

**TÜV Rheinland
Hungária**



HEGESZTÉS TECHNIKA

Energia-
biztonságtechnika
QS Minőségbiztosítás
GS Terméktanúsítás
Akadémia
Gépjárműtechnika
Környezetvédelem

93/2. IV. évfolyam 2. szám

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés folyóirata





BÖHLER gyártmányú hegesztőanyagok,
minden eljáráshoz és minden alapanyaghoz,
Lágy- és keményforrasztáshoz szükséges anyagok,
Színesfém hegesztőanyagok,
Acél alapanyagok forgalmazása.

Fronius hegesztőgépek
értékesítése és szervíze.

Díjtanulmányok.

Árusítás raktárról,
illetve megrendelésre rövid határidővel

FOX CN 29/9 SUPRA

Rutilbevonatú, trafóról is jól hegeszthető elektróda.
Nagyszilárdságú acélok, öntvények hegesztésére.
Pufferréteggént hideg és melegszerző felrakóhegesztésénél.

DUR 650 MP-FD

Porbeles huzal, erős ütő és koptató igénybevétel
elviselő felrakóhegesztéshez. 500 °C-ig hőálló.

ÚJDONSÁGOK



BÖHLER SCHWEISSTECHNIK

BÖHLER KERESKEDELM Kft. 1053 Budapest, Szép utca 6., 1364 Bp., Pf. 88

Telefon: 117-3177, 117-5494; Fax: 117-1766; Telex: 22-6165 Raktár: 1107 Budapest, Ceglédi út 19. Telefon: 127-6643

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés szakfolyóirata

IV. évfolyam, 1993/2. szám, június

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés tagvállalatai:

Aprítógépgyár, Á4 Gépipari Művek, Autogénteknika Kft., Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskola, Beton- és Vasbetonipari Művek, BÖHLER Kereskedelmi Kft., Budapesti Kőolajipari Gépgyártó Rt., Budapesti Műszaki Egyetem MTAI, Budapesti Vegyipari Gépgyár, CSÓSZER Berendezéseket Szerelő Rt., CSÚCS '91 Vezetési Tanácsadó és Szolgáltató Kft., DUNAGÁZ Kft., Eötvös Loránd Gépipari Szakközépiskola, ERÓKAR Rt., Euroqua Kft., Ganz Acélszerkezeti Vállalat, Ganz Danubius Daru- és Gépgyár, Ganz Hunslet Rt., Gép- és Technológiaszerelő Rt., GYÁÉV Szakképzési és Továbbképzési Kft., INTERWELD Kft., INVENT-WELDING Kereskedelmi Kft., Ipari Technológiai Intézet, ISAF Hegesztőanyaggyártó és Kereskedő Kft., KEVISZ Vas és Elektromos Ipari Szövetkezet, KODA Rt., Kőolajvezeték Építő Vállalat, Láng Gépgyár, Mátraaljai Szénbányák, Miskolci Gépipari Műszaki Középiskola, Miskolci Egyetem MTT, ME. Dunaújvárosi Főiskolai Kar, MOL Rt. (DKV), MOL Rt. (KFV), MONTEX-GYGV Kft., RÖCK ENERGETIC Gépgyártó és Vállalkozási Kft., SLV München, Szakmai Továbbképző, Átképző és Vállalkozástámogató Rt., Szellőző Művek, Szily Kálmán Műszaki Szakközép és Szakmunkásképző Iskola, TÜV Rheinland Hungária Kft., UNIPROFIL Ipari és Kereskedelmi Rt., Vegyiműveket Építő és Szerelő Rt., VISZÉK Villamossági Szolgáltató és Kisépgyártó Ipari Szövetkezet.

AZ MHTE IGAZGATÓJA: DR. SZABÓ BÉLA
FŐSZERKESZTŐ: DR. DÖMÖTÖR ZOLTÁN

A szerkesztőbizottság tagjai: Czitán Gábor, dr. Domanovszky Sándor, dr. Dömötör Zoltán, Kaposi Pál, dr. Komócsin Mihály, Magó Kálmán, dr. Petró István, dr. Palotás Béla, dr. Romvári Pál, Szentiványi Ede

Szerkesztőség: Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés, 1148 Budapest, Fogarasi út 10-14. Telefon: 183-5268
Telefon/Fax: 163-3295.

Fedélterv, szedés, tördelés és nyomtatás
a PLANTIN Kiadó és Nyomda Kft.-nél készült

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.

TARTALOM

Minőségbiztosítás — minősítés

SÁNDOR MIKLÓS

Oktatás szerepe
a minőségbiztosítási rendszer bevezetésében 3

MÁRTON GÉZA

Hegesztett termékekre kiadható CE jel
és jelentősége az Európai Közös Piacon 9

Technológia

DR. KOMÓCSIN MIHÁLY

A duplex szerkezetű
korrózióálló acélok és hegesztésük 10

EUGEN FREULER

Dr. Kovács Mihály közreadásában
Rézhuzalbetétes vonalhegesztés 15

Kutatás, fejlesztés

DR. BRENNER ANDRÁS

Amerikából jöttem . . . 21

DR. BÉRES LAJOS —

BÉRES ZSOLT
A beolvadás hatása
az ausztenites hegesztőanyagokkal készült
párnarétegek szövetszerkezetére 33

Biztonságtechnika

DR. GÁTI JÓZSEF

A biztonságos hegesztésért II. 39

DR. REJTŐ FERENC

"Újabb" veszélyek hegesztéskor? 46

Információ

DR. PARTI GÁBOR

Beszámoló az I. Nemzetközi Fémmezmunkálási
és Szerszámgépipari Szakkiallításról hegesztő
szemmel 52

Igény felmérés új szakkönyv kiadásáról 54

Lapszemle

BENGTSSON, P. — OLSSON, R. —

WOISCHITSCHLAEGER, P.

Rapid processing —

Új nagyteljesítményű aktív védőgázás
fogyóelektródás hegesztőeljárás 55

Érsek László tömörítésében

A CÍMLAPON:

TÜV Rheinland Hungária

Nemzetközi Felügyeleti és Tanácsadó Szervezet, 1061 Budapest, Paulay Ede u. 52. / Telefon : 268 08 94, Fax : 268 06 71

INHALT**Qualitätssicherung — Qualifizierung**

MIKLÓS SÁNDOR

Rolle der Schulung im qualitätssicherungs-systemm

GÉZA MÁRTON

CE Merkmal, das auf den geschweisstern Produkte ausgeben läßt, und Bedeutung auf den EG

Technologie

DR. MIHÁLY KOMÓCSIN

Schweissen von thermo-mechanische behandelte X80TM Stähle

EUGEN FREULER

(Dr. Kovács Mihály)

Rollennachtschweissung mit Cu-Drahtzwischen-elektrode

Forschung. Entwicklung

DR. ANDRÁS BRENNER

Ich kam aus Amerika . . .

DR. LAJOS BÉRES —
ZSOLT BÉRES

Die Einfluß des Einschmelz auf den Struktur der mit austenitischen Zusatzwerkstoff hergestellte Pufferschicht

Arbeitssicherung

DR. JÓZSEF GÁTI

Über die sichern Schweissen II.

DR. FERENC REJTÓ

"Neueste" Gefahr bei Schweissen

Information

DR. GÁBOR PARTI

Bericht über die I. Fachausbildung der Metallbearbeitung und Werkzeug mit den Augen des Schweissers

Anspruchsabmessung auf die Ausgabe des neuen Fachbuch. Berichtigung

PresseschauBENGTTSSON, P. — OLSSON, R. —
WOISCHITSCHLAEGGER, P.

LÁSZLÓ ÉRSEK

Neues MAG Schweissverfahren mit Höchstleistung
(László Érsek)**CONTENT****Quality assurance — qualification**

SÁNDOR, MIKLÓS

Training in quality assurance system

3

MÁRTON, GÉZA

CE-mark for welded products and its importance in the European Common Market

9

Technology

DR. KOMÓCSIN, MIHÁLY

Stainless steels with duplex structure and their welding

10

EUGEN FREULER

(Dr. Kovács Mihály)

Seam welding with copper wire insert

15

Research and development

DR. BRENNER, ANDRÁS

I have come from the USA

21

DR. BÉRES, LAJOS —
BÉRES, ZSOLT

Effect of penetration on the structure of cushion layer welds with austenitic consumables

33

Safety

DR. GÁTI, JÓZSEF

On safety welding II.

39

DR. REJTÓ, FERENC

"Newer" dangers in welding?

46

Information

DR. PARTI, GÁBOR

Report on I. Metalworking and Tool Engineering Exhibition in a welder's eye

52

Demands on publishing technical books

Correction

54

SurveyBENGTTSSON, P. — OLSSON, R. —
WOISCHITSCHLAEGGER, P.New high performance active gas metal arc welding process
(Érsek László)

55

Sándor Miklós (TÜV Rheinland Hungaria)

Oktatás szerepe a minősegbiztosítási rendszer bevezetésében

Egy cégnek a minőséggel kapcsolatos problémái sikeres megoldása érdekében gondoskodnia kell arról, hogy a dolgozók minden szinten aktívan együttműködjenek. Ez az egymáshoz kapcsolódó területeken dolgozó személyek közötti kapcsolatok fejlesztését jelenti. Itt az oktatási feladatkörnek is fontos szerepe van.

Fel kell mérni az oktatási igényt, amely azt célozza, hogy javítsák a személyzet ismereteit és motivációját – függetlenül a szintektől és a feladatköröktől. Ez egy oktatási program kialakításához és alkalmazásához vezet. Az oktatást egyre több cégnél szükséges alkotóelemnek ítélik meg a minőségügyi tevékenységek hatékonyságának növelésében. A japán "minőségügyi forradalom" jórészt az átfogó nevelésnek és képzésnek eredménye, amely minden szintre és minden feladatkörre irányul (a felső szintű vezetőktől a dolgozókig). Gondoljuk csak meg, a vevőkkel az első kapcsolatot a telefonkezelő, a bejáratnál jelentkező portás vagy a recepció dolgozója veszi fel. A minőségügyi oktatás nem szorítható vissza a termelés vagy gyártás területére, ha nem akarjuk elveszíteni a maximális haszon lehetőségét.

A minőségügyi oktatás szervezéséhez a következő rétegenkénti csoportosítás nyújthat segítséget:

- *célszerű a felső szintű vezetőkkal kezdeni*, a minőséggel kapcsolatos gondolkodásmód kialakítása érdekében. Be kell mutatni az irányítónak és a vezető beosztású tisztségviselőknek, hogy miként lehet eljutni a jól működő minősegbiztosítási rendszerhez, hogyan lehet biztosítani a szükséges motivációt;

- *eszközt ad a munkatársaknak* a minősegbiztosítási rendszer alkalmazásához. Az oktatás a minőségügyi rendszerrel összefüggő ismereteket nyújtja ebben az esetben és a minőségtechnikák teljes skálájára kiterjed;

- *segítséget nyújt a specialisták képzésében*, akik felismerni és diag-

nosztizálni képesek a minőségügyi problémákat;

- *bátorítja a műszaki szakembereket* a minőségügyi problémák megoldásában a javított gyártmánytervezés és minőségszabályozás révén; illetve növeli az előnyök elérésének a lehetőségét; a költségcsökkentést és a termelékenység növelését.

Az oktatással kapcsolatos költségek busásan megnövekednek a cégeknek, a nemzetnek, a minőségügyi rendszer kialakítása és működtetése a legkifizetőbb vállalkozás. Jó példa erre Japán, hazafiságra alapozott akaratuk a minőségügy kiemelt szerepének segítségével hazájukat a fejlett gazdasági államok közé emelte. A századunk gazdasági csodáját megvalósító országában a minőségügy országos méreteket öltött, teret kap már az oktatásban, a szolgáltatásban, a banki szférában, a vendéglátásban, a környezetvédelemben, az egészségügyben, a fogyasztói érdekvédelemben. A japán minőségügyet segítő négy tényező a részvétel, a kommunikáció, az oktatás, a végrehajtás.

A minősegbiztosítás alapjai

Az oktatás ismertesse a minősegbiztosítással kapcsolatos legfontosabb alapfogalmakat, és a vonatkozó ISO 9000–9004 (MSZ EN 29000–29004) szabványok követelményrendszerét. Részletesen térjen ki a vállalatvezetés feladataira, a folyamatszervezés kérdéseire; essen szó a minősegbiztosítási dokumentáció rendszerről is. Nyújtson kitekintést a minősegbiztosítási rendszertanúsítás feltételeiről, valamint a termékfelelősség és a minősegbiztosítás kapcsolatáról is.

Statisztikai módszerek, SPC, mintavételes ellenőrzés

Az oktatás nyújtson segítséget a vállalat minőségügyi szakembereinek eligazodni a minősegbiztosítás

keretében alkalmazható matematikai-statisztikai módszerek bevezetéséhez. Az előadás ismertesse a legfontosabb statisztikai eloszlások (normál, binomiális, Poisson, hipergeometriai) matematikai alapjait; a hangsúly azonban azok gyakorlati alkalmazásán legyen, amelyet a különböző nomogramok használata segít.

A matematikai alapokon túl az oktatás részletesen ismertesse a cég jellegének megfelelő mértékben a mintavételes ellenőrzések módszereit.

Az utóbbi időben egyre inkább tért hódít a sorozatgyártásban alkalmazott statisztikai folyamatszabályozás (SPC) módszere. Az oktatás adott esetben mutassa be az $\bar{x}$ -R, $\bar{x}$ -s kártya használatát is. Gyakorlati példák segítsék a tananyag jobb megértését.

Hibalehetőség és hatáselemzés (FMEA)

A fejlett ipari országokban egyre elterjedtebben alkalmazott módszer a Faliure Mode and Effects Analysis (FMEA). Az FMEA hatékony módszer valamely termék kifejlesztése vagy gyártása során a fellépő hibák időben való felismerése és elhárítása érdekében. Célja a lehetséges hibák, illetőleg azok következményeinek és kockázatának megelőzése; a fejlesztés optimalizálása; a fejlesztési, a technológizálási időszak lerövidítése; a lehetséges hibáknak még a konstrukciós fázisban történő feltárása és értékelése révén a termék minőségének növelése, költségcsökkentés.

Az FMEA mindenütt bevezethető, ahol komplex terméket állítanak elő és a gyártásban sokan vesznek részt. A módszer a hiba visszakövetethetőségére is alkalmas, a leghatékonyabb azonban a sorozatgyártás előtti megelőzés céljából történő használata.

A minősegbiztosítási rendszer dokumentumai

Annak érdekében, hogy a minősegbiztosítás szabályozásai, előírásai ismertek legyenek, ezeket rendezve, írásban rögzíteni kell. Ezt a célt szolgálja a minősegbiztosítási dokumentáció rendszer, amelynek felépítésével, készítésének metodikájával és a dokumentumok használatával kell oktatás keretében foglalkozni, a dokumentumokat a rendszerre és a termékre vonatkozó bontásban tárgyalni.

A rendszerre vonatkozóan részletesebben a minősegbiztosítási alapelvekkel, a minőségügyi kézikönyvvel, a minősegbiztosítási eljárásutasításokkal, az audittervvel, az auditjelentésekkel; a termékre vonatkozóan a szabványokkal, eljárásokkal, tervekkel, követelményekkel, specifikációkkal, a munka- és vizsgálati tervekkel kapcsolatos gyakorlati tudnivalókat szükséges ismertetni.

Minőségfejlesztés, motiváció

Az oktatás a minőségfejlesztés aktuális kérdéseivel foglalkozzon, és azon vállalati szakembereknek, közép- és felsőszintű vezetőknek nyújt gyakorlati ismereteket, akiknek feladata az egyes vállalati egységek, valamint a problémamegoldó csapatok, munkacsoportok munkájának megszervezése.

A minősegbiztosítási rendszer alkalmazása, továbbfejlesztése, a minőségi problémák megoldása, a termékek és a szolgáltatások minőségének javítása megköveteli, hogy az egyes kérdésekkel ne csak bizonyos kijelölt személyek, hanem gyakorlatilag a vállalat minden dolgozója foglalkozzon.

Az előadás ismertesse azokat az alapvető feltételeket, amelyek a csoportmunka hatékony lebonyolításához szükségesek, valamint azokat a módszereket, amelyek segítenek a dolgozók még hatékonyabb együttműködését biztosítani. Az alapfogalmak megismertetésén túl részletezze a minőségfejlesztés célját, módszerét, várható hatását és eredményeit. Példákon keresztül, gyakorlatok (pl. brain storming) segítségével válik érthetővé a minőség-motiváció jelentősége.

Minőségköltségek

Bizonyított tény, hogy a termékek minősége és a vállalat nyeresé-

ge között közvetlen összefüggés van. Megállapítható, hogy a hiba elkerülése olcsóbb, mint az elkövetett hiba utólagos megkeresése és kijavítása. A gazdaságosság és a minőségköltségek szoros kapcsolatban vannak.

A minősegbiztosítási rendszerek tanúsítására a szabvány nem ír elő ugyan követelményt a gazdaságosságra vonatkozóan, azonban a rendszer és a minősegbiztosítási intézkedések hatékonyságának megítéléséhez elengedhetetlen a minőségköltségek ismerete, figyelemmel kísérése. A minőségköltség-számítás határterület a minősegbiztosítás és a gazdasági szakterületek között; ez egyben azt is jelenti, hogy szoros együttműködést kell kiépíteni a két terület szakemberei között.

Az előadás vizsgálja a minőségköltségek összetevőit, azok alakulását, és kitér a befolyásolásuk lehetőségére; ismertesse a minőségköltség-számítás alapelveit és gyakorlatát. Így segítséget nyújt a meglevő információk alapján azok különböző szempontok szerint történő kiértékelésében, az egyes folyamatok összehasonlításában, a tendenciák felismerésében.

Információs rendszerek, számítógéppel segített minősegbiztosítás

Valamely vállalat életében igen nagy jelentősége van a vállalati információs rendszernek. Az információknak a megfelelő időben és helyre történő áramlása, az információ adattartalma, annak rendelkezésre állása meghatározó lehet egy gazdasági egység működőképességére. A minősegbiztosítási rendszerek alkalmazása megköveteli a vállalatban belüli információs rendszerek kiépítését és továbbfejlesztését.

A számítógépeknek hálózatba való kapcsolása, a központi adatbázisok kezelése nagy hatással van az alkalmazott minősegbiztosítási rendszerre is. Ennek lehetőségeivel, a felmerülő gondok megoldásával foglalkozzon előadás, amely külön kitér a modern számítástechnika lehetőségeire, a gyakorlati tapasztalatokra és a jelenlegi szoftverkínálatra.

Vállalati auditorképzés

A minőségaudit olyan rendszeres és független vizsgálat, amely-

nek célja annak meghatározása, hogy a minőségügyi tevékenységek és ezek eredményei megfelelnek-e a tervezett intézkedéseknek. A belső (vállalati) audit a vállalat közvetlen hatáskörében történik. Az auditot végző személyével kapcsolatban lényeges minősítési követelmények állnak fenn. Ezek egyike a megfelelő képzettség és az audit-technikák ismerete. Ezek elsajátítását célozza meg az oktatás, amelynek célja a cég minőségügyi szakembereinek az ISO 9000-es (MSZ EN 29000-es) szabványsorozat által előírt belső minőségaudit elvégzésére, valamint a beszállítók minősegbiztosítási rendszerének értékelésére való felkészítése.

Méréstechnika

A vállalati minőségügyi szervezetek általában a késztermékek ellenőrzésével, az idegenáruátvételi ellenőrzéssel és a gyártásközi ellenőrzés felügyeletével foglalkoznak. Az így kialakított rendszer a hibás termékek további megmunkálásának, a gyártóhoz való be-, illetve a gyártótól történő kiszállításának a megakadályozására szolgál.

A mérések nyújtják az üzemekben az elsődleges információnyerést, a mérések előkészítéséhez, lefolytatásához és kiértékeléséhez szükséges minden törvényes, anyagi, személyi és szervezeti feltételt együttesen mérési tevékenységnek nevezzük. Ezen tevékenység végrehajtási oldala a méréstechnika, amelynek fajtái a vizsgálat, mérés, ellenőrzés, számlálás, osztályozás, kalibrálás, hitelesítés, beszabályozás, skálázás.

A cégek többségénél a meglevő méréstechnikai rendszer nem tekinthető korszerűnek, ezáltal hátráltatja a versenyképes termékek előállítását. Gyakran előfordul, hogy a korszerű technológiával termelő üzem éppen a méréstechnika kárára takarékoskodik. A méréstechnikai tevékenységek fejlesztéséhez, a mérések, mérőeszközök kezelésének a vállalati adottságoknak megfelelő kidolgozásához kíván az előadás segítséget nyújtani.

Termékfelelősség

A termékfelelősségi törvény a fogyasztók védelmét szolgálja és a piacgazdaságban kialakult gyártói, illetve forgalmazói erőfölényt hiva-

tott ellensúlyozni. Mindegyik országban, ahol bevezették ezt a törvényt, a termékfelelősségi törvény a meglevő szerződést védő jogi intézmények mellé lép. A kötbér és a jótállás elérendő célja a szerződés biztosítása, a szavatosságnál a kölcsönös szolgáltatások egyensúlyának (ár/szolgáltatás) megtartása, kártérítésnél a hibás teljesítésből származó kár megtérítése.

A törvény másik feladata a nagyobb biztonsággal bíró és korszerű gyártmányok előnyben részesítése. A törvény fő szabálya, hogy a termék gyártója felel azért a kárért, amelyet a termék hibája okozott.

A fenti témákban a minőséggel kapcsolatos képzésnek több formája lehetséges:

- tanfolyamok az egyetemeken vagy más oktatási intézményekben,
- tanfolyamok és szemináriumok az egyesületekben, kamarákban, intézetekben stb.,
- tanácskozások, konferenciák az egyesületek, intézetek, nemzetközi szervezetek stb. szervezésében,
- önképzés (főleg idegennyelvű) szakkönyvekből, szakfolyóiratokból,
- házon belüli képzési programok,
- a munka helyszínén történő be-tanítása.

Nagyobb cégeknél célszerű a minőségjavító iram diktálására, a minőségügyi rendszer működtetésének oktatására, a nagyobb minőségtudat elérésére, a munkások bátorítására, az alkalmazottak hibamentes munkájának motiválására állandó csapat létrehozni, de sok esetben még jó hírű világcégek is nemzetközileg elismert tanácsadó cégek specialistáit kérik fel rendszeres minőségügyi oktatási tevékenységük ellátására. A fenti megoldásokból a körülmények, adottságok figyelembevételével kell a legjobb kombinációt kiválasztanunk céljaink elérése érdekében. Ne felejtjük el a nemzetközi piacok jellemzője, hogy a jó minőségű és egyben olcsó termékek forgalma növekszik. A termelékenység javításának leghatékonyabb eszközei a minőségprogramok, közte a minőségügyi oktatása.

Gépesíteni kíván? Munkaerő gondja van? Vegye igénybe segítségünket!

Technológiai tervezés

technológiai folyamatait megtervezzük!

Gépek beszerzése

hegesztő, hegesztést előkészítő és varrat hőkezelő gépeket, automatákat, robotokat, acélszerkezet megmunkáló horizontál vagy egyéb forgácsoló karusszel gépeket előnyös feltételek mellett megszerzünk.

Használt gépek értékesítése, gépkölcsönzés

kívánságára gépigényét jó állapotú használt gépek formájában, olcsón, az áttelepítés megszervezésével együtt megoldjuk. Gépszükségletét kölcsönbérlet formájában is lehetővé tesszük. Ha szükséges, kezelőt is biztosítunk.

Adatbank

ha van gépfeleslege, amelyet eladni kíván, ha van kölcsönözhető gépe, munkaereje vagy ilyen irányú igényét kívánja bejelenteni; lépjen kapcsolatba adatbankunkkal.

Ajánlatunk

- **1 db Horizontál fúró-maró gép**
fúróorsó átmérő 85mm
elmozdulása 800 mm
furata Morse No 5
tengelytávolsága
az asztaltól 30-800 mm
asztal elmozdulása
hosszirányban 1140 mm
keresztirányban 850 mm
asztal mérete 1000 x 800 mm
- **1-1 db Excenter prés gép**
LEN-40 C, PE 63 A, LEXN-100 C típusok
- **1-1 db Univerzális marógép**
FA 5AU, FU-321, 6R-83 típusok
- **1 db Lefejtő fogmaró Ø 28/6 modul**
- **1-1 db Esztergagép** PA-30/1500, USA-250/1500, CU-500/2000 típusok
- **1 db BOGE légkompresszor**
10 bar, 40 m³/h, 300 literes tartály

**MAGYAR
HEGESZTÉSTECHNIKAI
EGYESÜLÉS**

1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
Telefon: 183-5268,
Telefon/Fax: 163-3295

MHE
VÁRJUK
ÉRDEKLŐDÉSÜKET!

Kód: 24



autogéntechnika

GÁZHEGESZTÉSTECHNIKAI SZOLGÁLTATÓ ÉS KERESKEDELMI KFT.
2120 Dunakeszi, Alagi major
Telefon: (06-27) 342-091; 342-105; Telex: 224039; Fax: (06-27) 342-105

EGYEDÜL A CSÚCSON!



Ne dobja el!

Használt autogéntechnikai
eszközét megjavítjuk,
felújítjuk, megvásároljuk.
Lángvágó gépeihez,
vödögázos
hegesztő berendezéseihöz,
központi gázellátást
tervezünk, kivitelezünk,
felújítunk, karbantartunk
és biztonságtechnikai
időszakos felülvizsgálatot
végzünk.

**Az ördög
nem alszik!**

Negyedóránként
győződjék meg
hegesztő felszerelése
biztonságáról!
Keressen fel bennünket
és személyesen
győződjék meg
tevékenységünkről!

Díjtalan szaktanácsadás a helyszínen !



**SLV-DVS
München**



**Magyar
Hegesztéstechnikai
Egyesülés
Budapest**



**TÜV Rheinland
Gruppe Köln/Bp.**

**Kíván Ön acélszerkezetet, nyomástartó edényt, kazánt,
olaj- vagy gázipari berendezést,
illetve alap- és hozaganyagokat
német megrendelő számára exportálni?**



**Mert ha igen, ehhez szüksége van a DIN 18800 Teil 7
vagy az AD Merkblatt HP O, illetve W O szerinti
üzemalkalmassági tanúsítványra,
illetve DIN 8563 szerinti üzemtanúsításra.**



**Az MHtE és az SLV-München,
valamint a TÜV Rheinland Gruppe
között létrejött megállapodás alapján
☛ olcsóbban ☛ gyorsan ☛ forintért
teljeskörű szakmai támogatással kaphat a felsorolt
termékcsoportokra nemzetközi érvényű minősítést.**

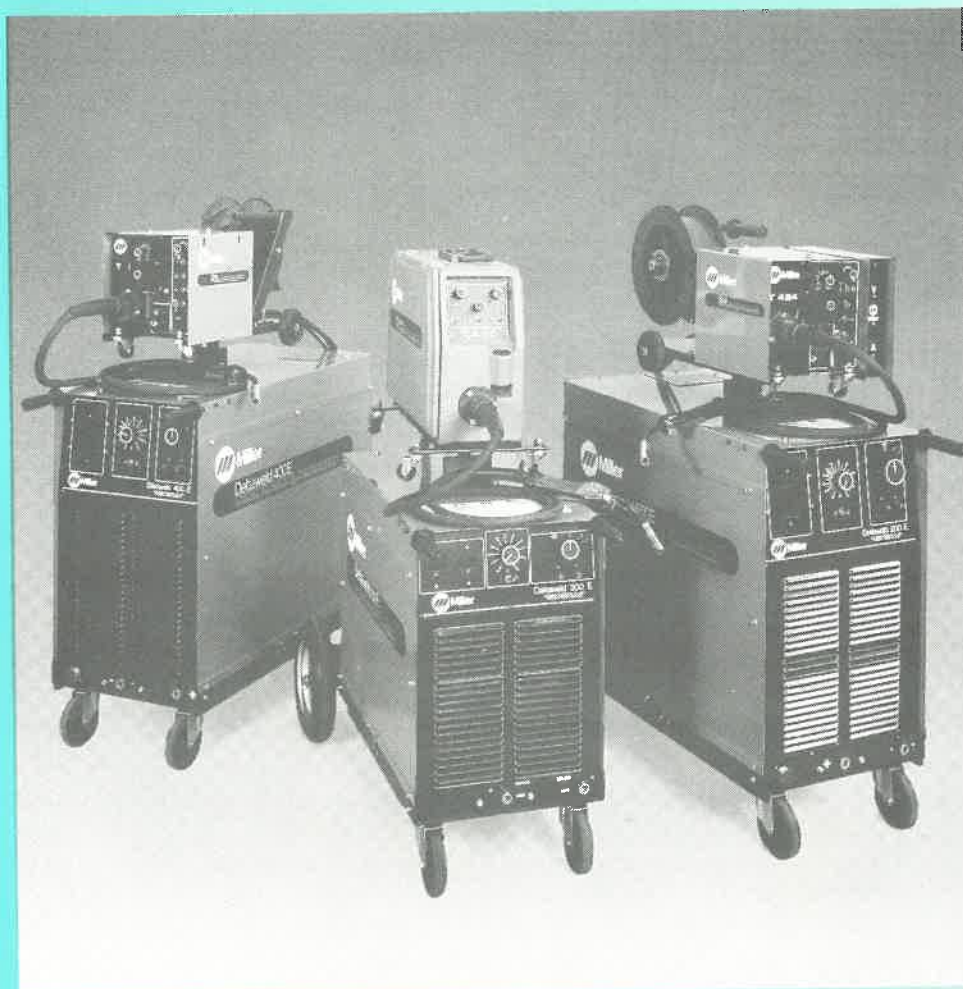


**Termékdokumentáció kötelező hatósági elővizsgálatát,
illetve termékeinek átvételét előkészítjük.**

**Felvilágosítás,
felkészítés,
lebonyolítás
az MHtE-nél**

**Cím: Magyar
Hegesztéstechnikai
Egyesülés
H-1148 Budapest,
Fogarasi út 10-14.**

**Telefon:
(36 1) 183-5268
Telex: 22-62-63
Fax: 163-3295**


Miller®
DELTAWELD 300E - 400E - 600E


Az egyszerű ívhegesztőgépektől a robotokig, a hagyományostól a csúcstechnikáig új lehetőségeket kínál Önnek a Miller®

Az USA elsőszámú hegesztőgép-gyártója, a Miller Mfg. Co. 1929 óta készíti és forgalmazza a kiváló minőségükről és megbízhatóságukról világszerte elismert berendezéseit. Teljes típusválasztéka a hegesztéstechnika minden területén biztosítja a minőségi munkához szükséges eszközöket:

- egyen- és váltakozóáramú AWI berendezések,
- védőgázos kompakt hegesztőgépek,
- hagyományos, elektronikus vezérlésű és inverteres áramforrások,
- huzalelőtőlők és egyéb kiegészítők,
- motorgenerátoros hegesztő-áramforrások,
- plazmavágók,
- célgépek,
- ívhegesztő robotok.

A Miller® termékeit Magyarországon forgalmazza és szervizeli az


UNIPROFIL
 Ipari és Kereskedelmi Rt.

1133 Budapest, Hegedűs Gy. u. 73. Tel.: 129-0460, 149-8770, Fax: 126-0101

Kód: 13

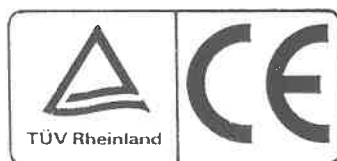
Hegesztett termékekre kiadható CE jel és jelentősége az Európai Közös Piacon

Az Európai Közös Piac harmonizációs folyamatainak erősödésével egyre több, új, közös szabvány jelenik meg, melyek alkalmazása kötelező minden egyes tagországban.

Ezeknek a szabványoknak az ismerete a magyar gyártók részére rendkívül fontos, mert csak az ilyen előírásoknak megfelelő terméket lehet széles körben eladni a nyugat-európai piacon.

Új szabványok a Közös Piacon

Az új előírások közül a tartálygyártók részére a leglényegesebb az egyszerű nyomástartóedényekre vonatkozó európai irányvonal (87/404/EVG), illetve szabvány-sorozat (EN 286). Ezekben az új szabványokban egy olyan jellel találkozhatunk, mely még nem fordult elő: CE (1. ábra).



1. ábra
EK megfelelőségi jel

A CE jel szerepe

Egyszerű nyomástartó edény a szabvány előírásai szerint az a sorozatgyártással előállított tartály, amelynek:

- belső üzemi nyomása nagyobb, mint 0,5 bar,
- üzemi közege levegő vagy nitrogén,
- nyílt láng hatásának nincs kitéve
- a nyomás alatti részek anyaga ötvöztelen acél, ötvöztelen alumínium vagy nem felkeményedő alumínium ötvözet,
- a tartály hengeres részből és azt lezáró két sík vagy domború fenékből, vagy két domború fenékből áll,

- a maximális üzemi nyomás 30 bar és a térfogat x nyomás < 10 000 bar x lit.,
- a minimális üzemi hőfok -50 °C,
- a maximális üzemi hőfok acélnál 300 °C, alumíniumnál 100 °C.

Az atomerőművi, vízi- és légi közlekedési tartályok, valamint a tűzoltó készülékek nem tartoznak ezen előírás hatálya alá.

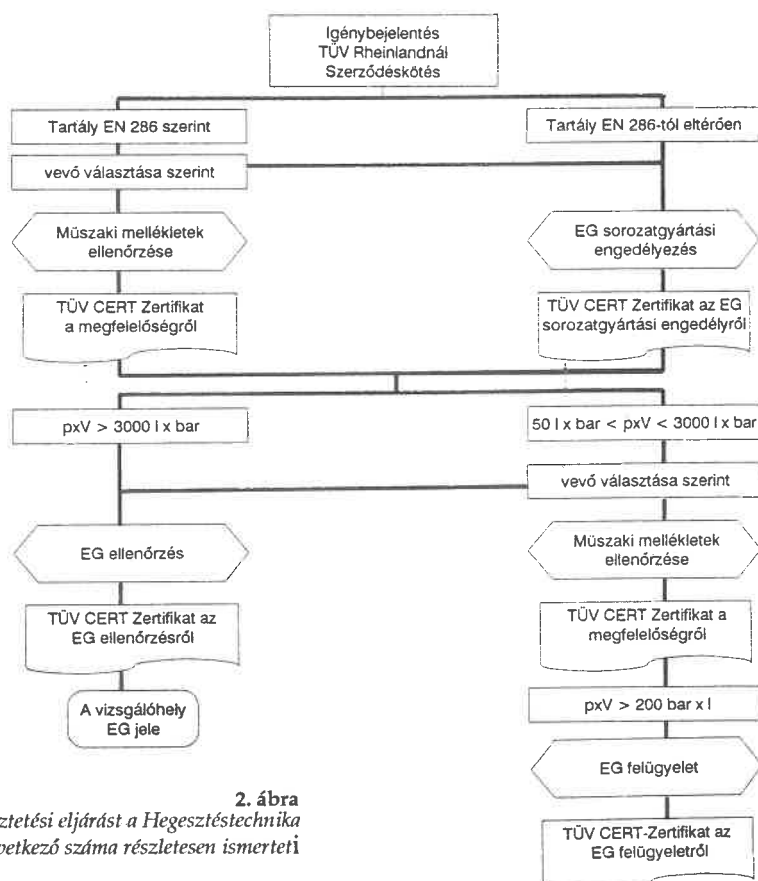
Az 50 lit. x bar-nál kisebb tartályokat a nemzeti előírásoknak megfelelően kell legyártani és a 87/404/EWG irányvonalban szereplő azonosítókkal ellátni (ezek a tartályok EK jelet nem kaphatnak). Az 50 lit. x bar-nál nagyobb tartályokat csak akkor lehet üzembe helyezni, ha az irányvonalakban szereplő biztonságtechnikai előírásoknak megfelelnek. Ezekben a tartályokon az 50 lit. x bar-nál kisebb tartá-

lyoknál említett adatokat kell feltüntetni, mely legalább a következőket tartalmazza:

- max. üzemi nyomás (PS : bar),
- max. üzemi hőfok (T_{max} : °C),
- gyártó neve vagy jele
- min. üzemi hőfok (T_{min} : °C),
- térfogat (V : lit.),
- sorozatgyártási azonosító és széria vagy sorozat szám,
- EK jel, mely áll:
 - CE jel,
 - a jóváhagyás évének utolsó két számjegye,
 - a vizsgálatot vagy felügyeletet végző vizsgáló állomás jele.

A CE jel elnyerése, a sorozatgyártás engedélyeztetése

Az engedélyeztetési eljárásnak több lehetséges útja van, ezt szemlélteti a 2. ábra:



2. ábra
Az engedélyeztetési eljárást a Hegesztéstechnika következő száma részletesen ismerteti

A duplex szerkezetű korrózióálló acélok és hegesztésük

A korrózióval szembeni fokozott ellenállást a vasbázisú ötvözetekben csak jelentős mennyiségű ötvözéssel lehet elérni. Ipari alkalmazásoknál szinte kizárólag olyan vasötvözeteket használnak, amelyekben a korrózióállóság szempontjából a fő ötvöző a króm. Ezen azonosság mellett az egyéb ötvözőelemek gazdagossága, mennyiségük széles tartományon belüli változása a korrózióálló ötvözetek rendkívüli választékát eredményezik. Az eligazodást segítő a korrózióálló acélokat szövetszerkezetük alapján szokás csoportosítani. A csoportosításnak ez a rendszere azért vált általánosan elfogadottá, mert az acélok mechanikai tulajdonságai döntő mértékben meghatározottak szövetszerkezetük által.

A hagyományosnak mondható ausztenites, ferrites és martenzites korrózióálló acélok mellett az elmúlt évtizedben megjelentek a közel azonos mennyiségű ferritet és ausztenitet tartalmazó úgynevezett duplex acélok is. A jelen közlemény aktualitását az adja, hogy a lap korábbi két számában Dr. Szunyogh László tollából összefoglaló cikk jelent meg az ausztenites szerkezetű acélokról [18], [19].

1. A korrózióálló acélok

A különböző szövetszerkezetük szerint csoportokba sorolt korrózióálló acélok jellemző összetétel-határait az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

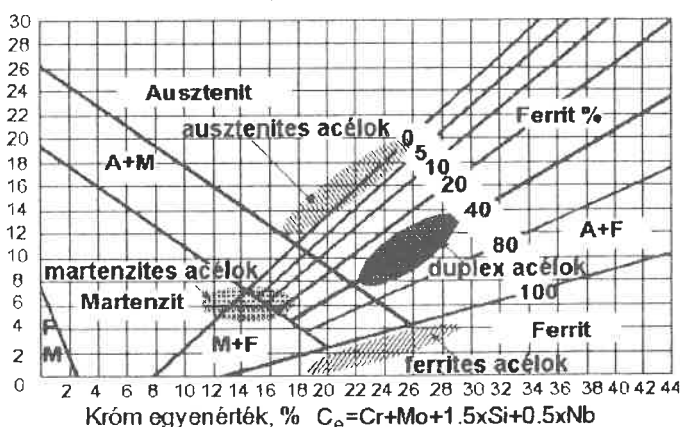
A korrózióálló acélok főbb csoportjai és összetétel tartományaik

Szövet-szerkezet	C, %	Cr, %	Ni, %	Mo, %	Mn, %	Egyéb ötvöző
Ausztenites	0,02-0,25	16-30	4-22	0-4	1-8	N,Cu,Ti,Ta
Ferrites	0,02-0,20	11-27	0-1	0-1,5	0,5-1,5	Al,Ti,Nb,Ta
Martenzites	0,15-1,2	11-18	0-2,5	0-1,5	0,5-1,5	W, V
Ferrit-ausztenites	0,05-0,15	18-30	4-10	0-2	0,5-1,5	N,Cu,Si,Al,Nb,W,V

Az egyes csoportokon belül az ötvözetek széles választéka áll a felhasználók rendelkezésére. Az 1. táblázatban adott kémiai összetétel határokon belül a gyakorlati ötvözetek egy szűkebb tartományban helyezkednek el. A használatos korrózióálló ötvözetek jól szemléltethetők a Schaeffler diagramon [1].

Az egyes szövetszerkezet szerint csoportokba sorolt acélok összetétel tartománya az 1. ábrán látható.

Nikkel egyenérték, % $Ni_e = 30 \times C + Ni + 0,5 \times Mn$



1. ábra

A korrózióálló acélok összetétel tartománya a Schaeffler diagramon

A korrózióálló acélok mechanikai tulajdonságai, korrózióval szembeni ellenállóképességük, valamint hegesztési sajátosságai a szövetszerkezetükkel alapvetően meghatározottak.

Az egyes korrózióálló acélcsoportok mechanikai tulajdonságait, korrózióval szembeni ellenállóképességüket a 2. táblázat foglalja össze.

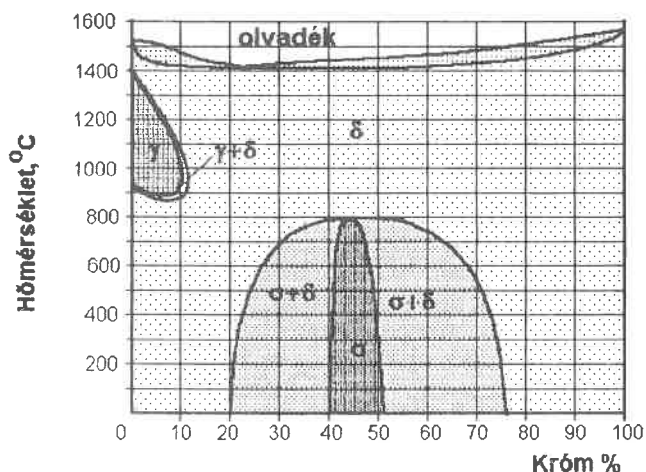
2. táblázat

A korrózióálló acélok mechanikai tulajdonságai és korrózióval szembeni ellenállóképességük

Szövet-szerkezet	Folyáshatár	Átmeneti hőmérséklet	Alakváltozó képesség	Korrózióval szembeni ellenállás
Ausztenites	kicsi	kicsi	nagy	nagy
Ferrites	közepes	nagy	közepes	kicsi
Martenzites	nagy	nagy	kicsi	kicsi
Ferrit-ausztenites	közepes	közepes	közepes	közepes

A korrózióálló acélok egyes csoportjainak viselkedése hegesztéskor igen eltérő. Az eltérés magyarázata az acélok kristályosodási és átkristályosodási folyamataiban keresendő.

A ferrites acélok, mint az a 2. ábrán látható, vas-króm egyensúlyi állapotábrából kiolvasható, δ ferritként kristályosodnak. [17]



2. ábra: Vas-króm állapotábra

Ha a krómtartalom nem haladja meg a 20%-ot, akkor a varratban és a hőhatásövezetben a lehűlés során allotróp átalakulásra nem kerül sor. Az egyetlen fémszerkezeti változást — és egyben az egyetlen hegesztési nehézséget — a nagyobb hőmérsékletre hevült hőhatásövezeti zónákban bekövetkező szemcse-durvulás jelenti. Az allotróp átalakulás hiánya miatt szemcsefinomító hőkezelés nem végezhető és a többre-tegű varratoknál sem lép fel az előző varratrétegekben az újabb réteg szemcsefinomító hatása.

A 20%-nál nagyobb krómtartalmú acélokban 550–900 °C-os hőmérséklettartományban 52% krómot és 48% vasat tartalmazó fémes vegyület képződik. A vegyület hasonlóan a többi ionos fémes vegyülethez, igen kemény és a szemcsék belsejében mikrotűk formájában válik ki. Ez a jelenség a többre-tegű varratok hőhatásövezetében okozhat nehézséget, ha az egyes varratrétegek között a kötés nem tud lehűlni a α -fázisként ismert fémes vegyület képződés hőmérséklettartománya alá.

A homogén ausztenites acélok kristályosodása γ vas képződéssel megy végbe. Az ausztenites kristályosodáskor a szemcsék határán filmszerű eloszlásban válnak ki az alacsony olvadáspontú szennyeződések, mint például a szulfidok. Ez a kiválás gyakran kristályosodási repedéshez vezethet. Ezt elkerülendő a varratok lehetőleg néhány százalék ferritet tartalmazzanak. A ferrites kristályosodáskor a szemcsék felületi feszültsége nagyobb, ami megakadályozza, hogy a szennyeződések filmszerűen beburkolják a szemcsehatárokat. Különösen eredményes ez a repedés-megelőzés, ha szobahőmérsékleten is visszamarad néhány százalék ferrit.

Az ausztenites acélokban ha a karbon tartalom meghaladja az oldhatósági határt, akkor 425–815 °C-os hőmérséklettartományban Cr_{23}C_6 karbid képződhet. A túltelített karbon kiválása, így a karbidképződés is a szemcsék határán megy végbe. A karbid nagy krómtartalma miatt a szemcsehatár környezete krómban elszegényedik, elvesztve korrózióval szembeni fokozott ellenállását. A jelenség szemcsehatár korrózióként ismert. A szemcsehatár korrózió elkerülhető, ha az ötvözet karbon tartalma nem haladja meg az oldhatóságot vagy a karbon vegyileg kötött, a króménál stabilabb karbid formájában van jelen. Ilyen stabilizáló ötvözők a Ti, Nb és a Ta.

A martenzites korrózióálló acélok kristályosodása δ -ferrit kiválással kezdődik, majd ausztenittel fejeződik be, miközben a ferrit ausztenitté kristályosodik át. A hőmérséklet további csökkenésével a homogén ausztenitből a hűlési sebesség és a karbidképzők függvényében karbidok válhatnak ki. A karbidkiválás csökkenti az ausztenitben oldott karbon tartalmat, de ennek ellenére a nagy krómtartalomnak köszönhetően a hegesztett kötésben részben vagy egészben martenzites szövet alakul ki [16]. A kis alakváltozó képességű martenzitet hidegrepedések kialakulásához vezethet, amit fokoz, ha a hőhatásövezet a varraton keresztül hidrogénben feldúsul.

A diffúzióképes hidrogéntartalom csökkenthető, ha a szövetben nagy hidrogénoldó képességű ausztenit is jelen van, elnyelve a fölös hidrogén mennyiséget. A hidegrepedés elkerüléséhez nemcsak előmelegítésre, hanem közvetlenül a hegesztést követően hőkezelésre is szükség van.

A hegesztési nehézségek mérséklése, a különböző szövetszerkezetű korrózióálló acélok előnyös használati tulajdonságainak egyesítése érdekében fejlesztették ki a duplex, ausztenites és ferrites szerkezetű acélokat.

2. A duplex szerkezetű korrózióálló acélok

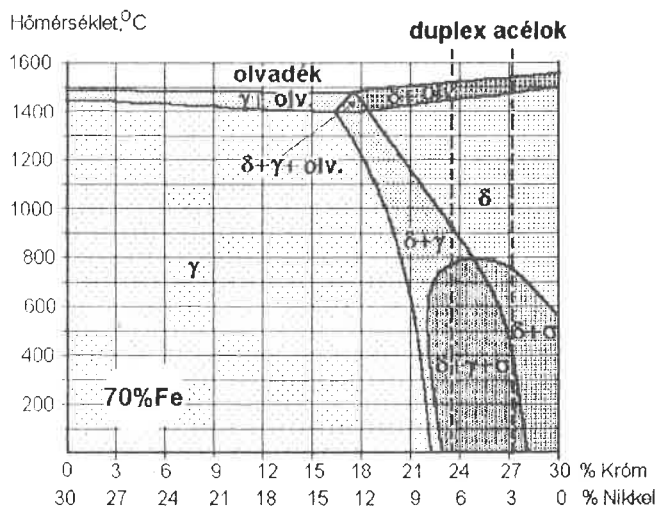
A duplex acélok szövetszerkezete 30–60 százalékban ferritből, míg a fennmaradó részben ausztenitből épül fel. Ez az arány jó szilárdságot biztosít a ferrit tartalma, kedvező szívóssági tulajdonságot és kis átmeneti hőmérsékletet az ausztenit jelenléte miatt.

A duplex acélok ferrit tartalma megfelelő biztonságot nyújt a feszültség- és a késékkorrózióval szemben [8].

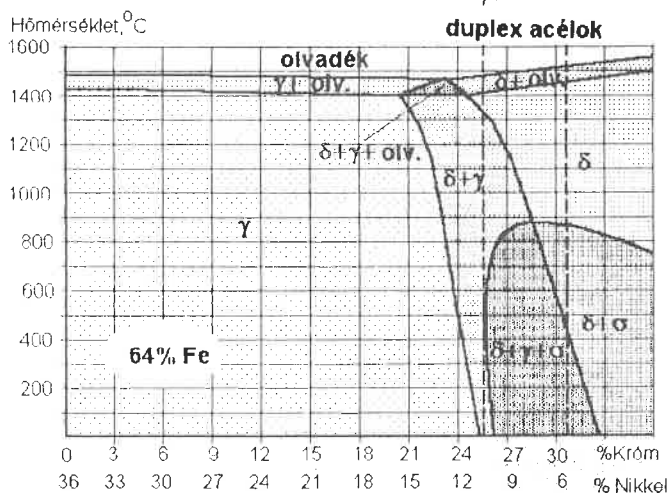
A duplex acélok fő ötvözői a króm és a nikkel, amelyek az 1. táblázatban megadott tartományon belül változnak. A duplex acélok szempontjából lényeges vas-króm-nikkel hármass állapotábra 64 és 70%-os vas-tartalomnak megfelelő metszetét a 3. és 4. ábra mutatja be [3], [15]. Az ábrákon a szaggatott vonalak jelzik a duplex acélok jellemző összetétel tartományát.

3. A duplex acélok hegesztése

Az állapotábrák elemzése során látható, hogy a varrat kristályosodása δ ferrit képződéssel valósul meg. [10] A δ ferrit jelenléte megakadályozza a szennyeződések hártyszerű elhelyezkedését, ezzel gyakorlatilag az ilyen acélokban nem lép fel a kristályosodási repedés veszélye [5], [6]. A további lehűlés során, már szilárd fázisban a δ ferrit egy része átalakul γ vassá. Az átalakulás a ferrit szemcsehatárán, elsősorban több szemcse találkozásánál megy végbe. Az átalakulás során az ausztenit szemcsenagysága kisebb, mint a kiinduló ferrité és lényegesen kisebb, mint az ausztenitesen kristályosodó korrózióálló acéloké. A kis szemcsenagyságnak köszönhetően a szennyeződések eloszlása meglehetősen egyenletes, döntően mindkét fázis szemcsehatárán helyezkedik el, és kis méretű zárványok formájában jelenik meg. Ezek a hatások együtt



3. ábra. A 70% vas tartalmú Cr-Ni állapotábra



4. ábra. A 64% vas tartalmú Cr-Ni állapotábra

tesen kisebb, általában $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatti átmeneti hőmérsékletet, a tisztán ferrites acélokéval azonos vagy azt némiképp meghaladó szilárdsági jellemzőket eredményeznek [4]. A δ - γ átalakulás mértéke nemcsak a kémikai összetételtől, hanem a lehűlés körülményeitől is függ. Gyors hűtés esetén nagyobb mennyiségű δ ferrit marad vissza [17]. Igen lassú lehűlés mellett a ferritből az 1. pontban leírtak szerint σ fázis válhat ki. A $350\text{--}530\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet tartományban 70% kromot és 30% vasat tartalmazó komplex képződhet, amely koherens kapcsolatban van a ferritrácscsal, de rácsparamétere attól eltér. Ennek következtében szubmikroszkopikus térfogatokban feszültség lép fel, ami makroszkopikusan ridegedésben jelentkezik. A σ fázis képződés, valamint az elridegedés veszélye egyben korlátozza a duplex acélok alkalmazhatóságának felső hőmérsékletét is. Nevezetesen ezen acélok üzemi hőmérséklete általában nem haladhatja meg a $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os értéket. A nagyobb kromtartalom, a molibdén és nióbium ötvözés fokozza a σ fázis képződés veszélyét.

A duplex szerkezetű korrózióálló acélok hőkezelt formában kerülnek kereskedelmi forgalomba. A két jellegzetes szövet eltérő mértékben oldja az ötvöző elemeket. A ferrit nagyobb mennyiségben tartalmaz ferrit stabilizáló elemeket, mint kromot, molibdént,

alumíniumot, az ausztenit viszont ausztenit stabilizáló elemeket, mint nikkelt, nitrogént és rezet. [3] A hőkezelés egy $1050\text{--}1150\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os homogenizáló izzításból, valamint ezt követően egy gyors lehűtésből áll. Ennek eredményeként a hegesztéshez használt alapanyag közel azonos mennyiségű ferritet és ausztenitet tartalmaz. Az ömlesztő hegesztést kísérő hőhatás átalakulásokhoz vezet a hőhatásövezeti zónákban. A homogén ferrites szövetet eredményező felmelegedés, az azt követő lehűlés hatása hasonló a kristályosodást követő átalakuláshoz az előző bekezdésben leírtakhoz. A kisebb hőmérsékletekre hevült zónákban az ausztenit csak részben alakul át ferritté. Az átalakulás mértéke a csúcshőmérséklettől, a felmelegedés és a lehűlés sebességétől függ. Minél nagyobb a csúcshőmérséklet, minél lassabb a felmelegedés, illetve a lehűlés, annál nagyobb mértékben megy végbe a γ - δ átalakulás. A lehűlés során ismételt átkristályosodásra kerül sor, amikor is a δ - γ átalakulás következik be. Az átalakulási termékek elterjedésében az elsődleges kristályosodási termékekkel, akár szemcsén belüli is lehetnek.

A duplex acélokban a kromkarbid képződése hasonló, mint az egyéb korrózióálló acéloké, vagyis függ a stabilizáló elemek mennyiségétől, valamint a kربontartalomtól. Napjainkban elsősorban az extra alacsony – kisebb mint $0,04\%$ – kربontartalmú acélok alkalmazása terjedt el.

A duplex acélok hegesztésekor nemcsak előmelegítésre nincs szükség, de korlátozni kell $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os értéken a több sorban hegesztett varratoknál a rétegek között megengedhető maximális hőmérsékletet is. A karbidkiválás, a σ fázis képződés, valamint a szemcsedurulás elkerülése érdekében a hegesztéshez alkalmazott vonalenergiát lehetőleg a 2 kJ/mm érték alatt kell tartani [8], [13], [15].

A duplex acélok szilárdsága hőkezeléssel érdemben nem javítható, ezért a hegesztést követő homogenizáló hőkezelés nem kizárt, de nagyon szokatlan az ipari gyakorlatban [7].

Ausztenites szerkezetű korrózióálló acélokban ritkán, a duplex szerkezetű acélokban igen gyakran alkalmazzák a rezet, mint ötvözőt. A réz ötvözéssel az acél általános korrózióállóságát, valamint a kiválások meggátlását kívánják elérni. A rézötvöztetés megjelenése a gyakorlatban alkalmazott korrózióálló acélokban szükségessé tette a ferritszám meghatározása módszerének megváltoztatását [14].

A duplex acélok szövetszerkezetének előzetes becsléséhez, az alkalmas hozaganyag megválasztásához nélkülözhetetlen a várható ferrittartalom megbízható előzetes meghatározása.

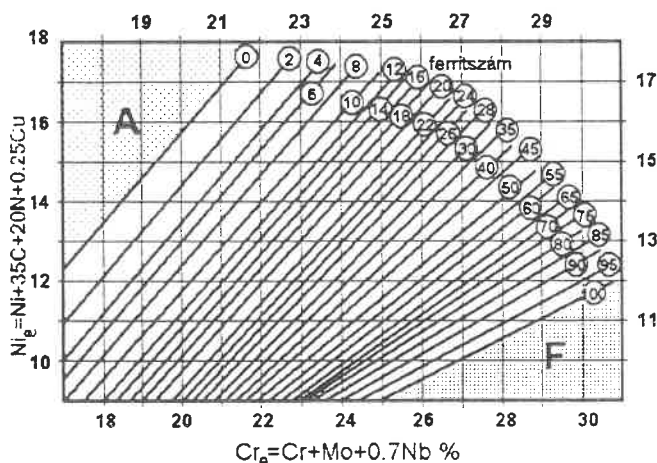
4. A ferrittartalom becslése

A ferrit arány meghatározására korábban az 1. ábrán látható, 1949-ben közzétett Schaeffler diagramot alkalmazták [1]. A Schaeffler diagram nikkelt ekvivalens számítása nem vette figyelembe a nitrogén hatását, amit a későbbiekben kifejlesztett ausztenites acélok jelentős ötvözőjeként alkalmaztak.

A későbbiekben a hegesztett varratok szövetszerkezetének becsléséhez az 1974-ben közzétett [2] DeLong diagram szolgált. A DeLong diagram hasonlóan a Schaeffler diagramhoz, hibásan veszi figyelembe a mangán hatását. A mangán a kristályosodáskor nem segíti elő az ausztenit képződését, mint az a diagram alapján következne, hanem csupán az ausztenit martenzitté alakulását mérsékli.

A napjainkban használatos – és a Hegesztéstechnika III. évfolyam 4. számában megjelent – cikk 9. ábráján [18] látható WRC-1988 diagram már korrigálja a Schaeffler és a DeLong diagram hibáit. [12]

A duplex acélok közül jó néhány számottevő mennyiségű, ausztenit stabilizáló réz ötvözt tartalmaz. A réz ötvöztetése miatt módosították a WRC-1988 diagramot, amit a Welding Journal 1992/5 számában tettek közzé. [14] A módosított, duplex acélokra is érvényes, WRC-1992 diagram az 5. ábrán látható. A diagram érvényességi tartománya korlátozottabb, mint a korábban használatosoké, de lefedik a duplex acélok összetétel határait, nevezetesen az érvényesség kiterjed a króm egyenértékben a 17–31%-os, a nikkel egyenérték a 9–18%-os tartományra.



5. ábra
WRC-1992 diagram

A varrat vagy az alapanyag ferrittartalmának előzetes becslése akár grafikusán, akár numerikusan teljesen azonos módon történik, mint a Schaeffler diagramon.

A duplex acélok fémtani és hegesztési sajátosságainak vizsgálata a kutatások homlokterében áll. Számos részletkérdés tisztázott, amelyekről szakközlemények teljes részletességükben számot adnak. Többek között a terjedelmi korlátok miatt sem vállalkozhatunk az egyes, érdeklődésre számot tartó kérdések tisztázására. Tekintettel a duplex acélok iránti hazai érdeklődés várható élénkülésére, a cikk a hazai könyvtárakban fellelhető folyóiratokban az elmúlt években megjelent, duplex acélokkal foglalkozó közlemények egy, a szokásosnál részletesebb irodalmi felsorolását adja.

Szakirodalom

- [1] Schaeffler, A. L.: Constitutional diagram for stainless steel weld metal. Metal Progress v. 56 (1949) n. 11 p. 680–680B.
- [2] DeLong, W. T.: Ferrite in austenitic stainless steel weld metal. Welding Journal v. 53 (1974) n. 7 p. 273s–286s

- [3] Easterling, K.: Introduction to the Physical Metallurgy of Welding. Butterworths, London, 1983
- [4] Kotecki, D. J.: Ferrite control in duplex stainless steel weld metal. Welding Journal v. 65 (1986) n. 10 p. 273s–278s
- [5] Matsuda, F. et al.: Solidification crack susceptibility in weld metals of duplex steels. Transaction of JWRI v. 15 (1986) n. 1 p. 99–112
- [6] Nelson, D. E. et al.: Investigation of weld hot cracking in duplex stainless steels. Welding Journal v. 66 (1987) n. 8 p. 241s–250s
- [7] Perteneder, E. et al.: Neue Erkenntnisse zum Schweißen von Korrosionsbeständigen CrNiMoN Stählen ... Schweißen und Schneiden v. 37 (1985) n. 7 p. 273–286
- [8] Yasuda, K. et al.: Korrosionsverhalten bei Rundschweißverbindungen an Rohren aus Nichtrostendem Duplexstahl. ZIS Mitteilungen v. 29 (1987) n. 3 p. 229–237
- [9] Baeslack, W. A. et al.: Phase transformation behaviour in duplex stainless steel weldments. Metal Construction v. 20 (1988) n. 1 p. 26R–231R
- [10] Matsuda, F. et al.: Weld cracking in duplex stainless steels. Transaction of JWRI v. 16 (1987) n. 2 p. 115–121
- [11] Lacey, B. M.: Computer program speeds ferrite calculation. Welding Journal v. 67 (1988) n. 6 p. 56–62
- [12] Siewert, T. A. et al.: Ferrite number prediction to 100 FN in duplex stainless steel weld metal. Welding Journal v. 67 (1988) n. 12 p. 289s–298s
- [13] Hrivnak, I.: Theory of Weldability of Metals and Alloys. Elsevier, Amsterdam, 1992
- [14] Kotecki, D. J. et al.: WRC-1992 Constitution Diagram for Stainless Steel Weld Metal. Welding Journal v. 71 (1992) n. 5 p. 171s–178s
- [15] De Schrevel, R. A. M. et al.: Einfluß des Wärmeeinbringens auf das Mikrogefüge und die mechanischen Eigenschaften der Wärmeeinflußzone von Duplexstahl. Schweißen und Schneiden v. 44 (1992) n. 4 p. 199–203
- [16] Béres L.: Bedingungen für das Entstehen austenitischen Gefüges in Pufferlagen mit einem Cromäquivalent unter 18. Schweißen und Schneiden v. 44 (1992) n. 8 p. 421–425
- [17] Béres L. et al.: Acélok, öntöttvasak javító- és felrakó hegesztése. Monteditio, Budapest 1992
- [18] Szunyogh, L.: Ausztenites korrozioálló acélok tulajdonságai és hegesztése (I. rész). Hegesztéstechnika 3. évf. (1992) 4. szám 26–37. old.
- [19] Szunyogh, L.: Ausztenites korrozioálló acélok tulajdonságai és hegesztése (II. rész). Hegesztéstechnika 4. évf. (1993) 1. szám 16–22. old.

Hegesztő szaktechnikus képzés

a

miskolci gépipariban

A tanfolyam felsőfokú besorolásra jogosít,
tematikája kielégíti

az **EUROPEAN WELDING FEDERATION (EWF)**

Európai Hegesztési Szövetség

EUROPEAN WELDING TECHNOLOGIST (EWT)

Euro-hegesztőtechnológus
képzés követelményeit is.

A képzés előfeltétele: középfokú végzettség.

A tanfolyam időtartama:

1993. október 15. – 1994. március 30.

Tanfolyami díj: 46.000.-Ft/fő

Bővebb felvilágosítás:

a Miskolci Gépipari Műszaki Középiskola titkárságán.

3501 Miskolc, Soltész Nagy Kálmán utca 10.

Telefon: 46/345-811

Üzemalkalmasság tanúsítása...

hegesztők minősítése...



Acélszerkezet exportjához nélkülözhetetlen
gyártásra és/vagy szerelésre érvényes

DIN 18800-7 szerinti **Alkalmassági Tanúsítványt** szerezhet
gyorsan, olcsón, valamint devizamentesen.

DIN-EN 287 szerint hegesztőket minősítünk TÜV és SLV certifikálással.

Várjuk érdeklődésüket!

EUROQUA Kft. H-1061 Budapest, Paulay Ede utca 52. Telefon/fax: 142-1714

Kód: 3

Eugen Freuler (Soudronic Neftenbach AG, Svájc)

Rézhuzalbetétes vonalhegesztés*

Az ellenállás-vonalhegesztés (MSZ ISO 4063-92 szerint 22-es jelölésű eljárás) egyik, hazai gyakorlatban csak szűkebb szakmai körökben ismert változata a rézhuzalbetétes vonalhegesztés. Az eljárást a svájci Soudronic Neftenbach AG szabadalmaztatta, s azóta világszerte mintegy 6000 ellenálláshegesztő berendezést adott el. Magyarországon főként a konzervipar (Debreceeni Konzervgyár, Pápai Húskombinát, Pikopack Füzesabony, Polimetál Szövetkezet Győr, stb.) alkalmazza az eljárást, de mindenütt szóba jöhet ott, ahol bevonatolt lemezeket kell tömítő varrattal összehegeszteni.

Az ellenállás-vonalhegesztés ismert eljárásváltozata az átlapolás vonalhegesztés (221), a tompavarratos vonalhegesztés (222) és a fóliás vonalhegesztés (225). Az eljárások elvét az 1. ábra mutatja. Mind az átlapolás vonalhegesztésnél, mind pedig a tompavarratos vonalhegesztésnél alkalmazható a rézhuzalbetétes változat, melynél a hegesztendő lemezek és a vonalhegesztő görgők között az alkalmazásnak megfelelő alakú rézhuzal van elhelyezve.

Az átlapolás kötés az agresszív töltőanyagokat tartalmazó, vékony falú konzervdobozoknál például nem megengedett. Az élelmiszeriparban alkalmazott vékony szalagoknál ezért csak a közel tompavarratos megoldás jöhet szóba, ahol az átlapolás hegesztés után nem több, mint a vastagság 20...40%-a. A rézhuzalbetét alkalmazásának az az előnye, hogy a fémes bevonatú lemezek (cink, ón, alumínium, ólom stb.) bevonóanyaga nem szennyezi az ellenállásgörgőket, s ezáltal

- a bevonófém nem ötvöződik a görgővel,

- nem növekszik meg az érintkezési ellenállás, s nincs helyi túlhevülés és oxidáció,

- a hegesztési paraméterek és a varratgeometria közel állandó értéken tartható.

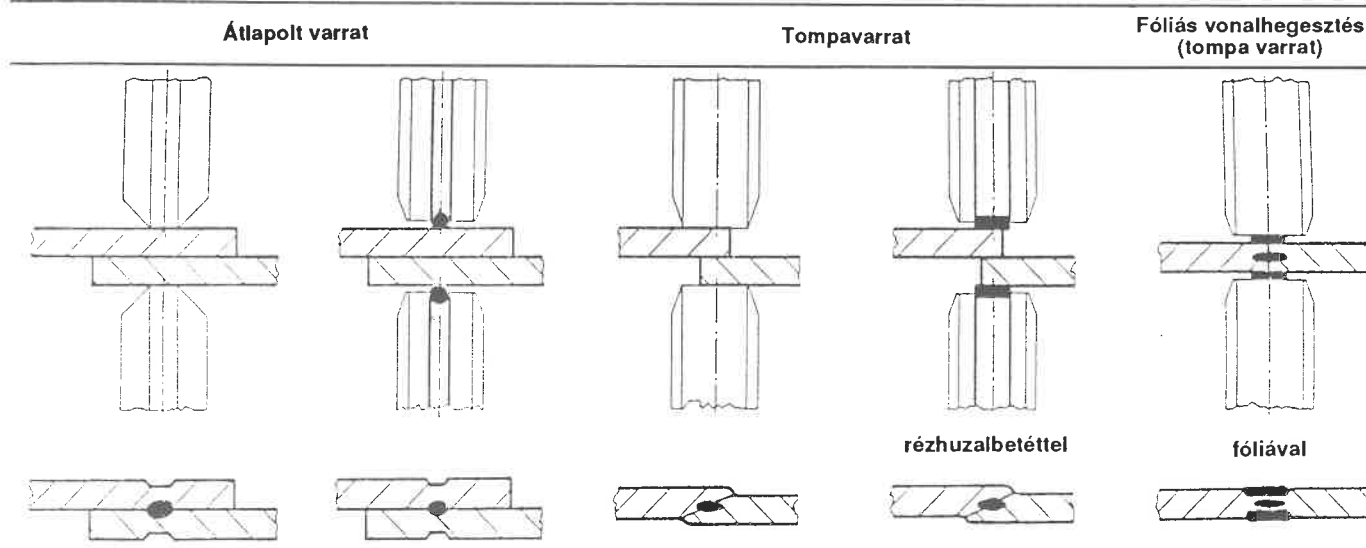
Az eredetileg körkeresztmetszetű rézhuzal később a 2. ábrán látható formák váltották fel, növelve ezáltal az érintkezési felületet és a varratszélességet.

Az ábrán látható trielliptikus és gomba alakú rézhuzal formákat a vastagabb (max. 1,2 mm) ólombe-

vonatos acéllemezeknél alkalmazzák (pl. gépjárművek üzemanyag-tartályai). A szennyezett rézhuzal a hegesztési folyamat után feldarabolják és beolvasszák.

A gépjárművek üzemanyag-tartályait a '80-as években acél helyett műanyagból kezdték gyártani, azonban a műanyag problematikus visszanyerhetősége (recikálhatósága) és a még mindig nem kielégítő elridegedést előidéző diffúziós szilárdsága ismét előtérbe helyezte az acéllemezt.

Az üzemanyag-tartályok korrózióállóságának szavatolása és a felcsapódó kövek okozta károsodás elkerülése érdekében az acéllemezeket kb. 90% Pb + 10% Sn tartalmú réteggel vonták be. A lemezek vastagsága 0,8...1,2 mm volt. Az egyrétegű bevonatokat egyre inkább felváltják a többrétegű bevonatos lemezek (2,5...20 µm vastagságú). Ennél a lemez egyik oldalán az ólomrétegre cinkport, a másik oldalára alumínium port visznek fel, a külső felületét a jobb mélyhúzóhatóság céljából kenőanyaggal vonják be. Ilyen megoldást mutat a 3. ábra.

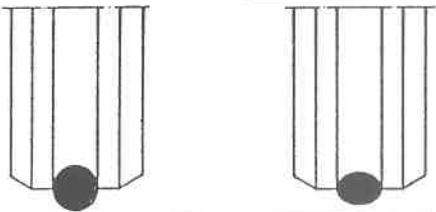


1. ábra

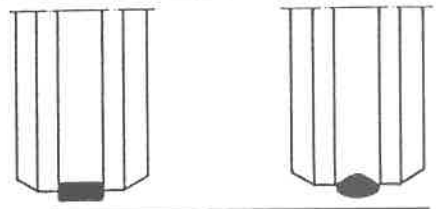
Az ellenállás-vonalhegesztés eljárásváltozatai

* Az előadás elhangzott 1993. február 16-án a Bánki Donát Műszaki Főiskolán, illetve február 17-én a GTE-ben rendezett szimpóziumon. Közreadja: dr. Kovács Mihály főiskolai docens BDMF

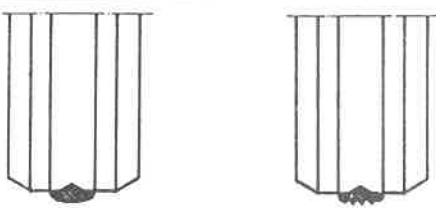
a) Körkeresztmetszetű b) Ellipszis alakú



c) Téglalap alakú d) Trielliptikus profil



e) Gombaprofil f) Gombaprofil barázdált



2. ábra

A rézhuzal leggyakrabban használt keresztmetszetei ellenállás-vonalhegesztésnél

Az USA-ban várhatóan két éven belül megszüntetik az ólombevonatolást, mivel megjelenik a nagyobb metilalkohol tartalmú üzemanyag ("Flexfuels"). Európában az alumíniumbevonatú acéllemez, illetőleg a korrózióálló acél jöhet szóba, Amerikában a cinkbázisú, illetve elektrolitikusan felvitt Zn-Ni-ötvözet alkalmazása kerül előtérbe.

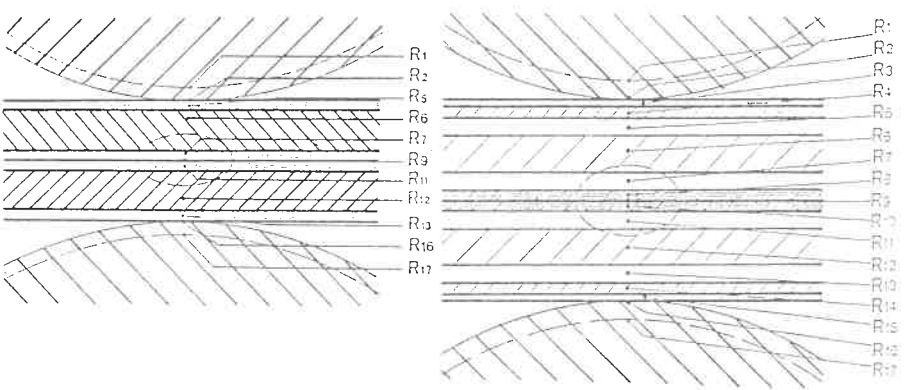
A 4. ábra a bevonatolt acéllemezek vonalhegesztésénél használt rézhuzal kialakításokat mutatja.

A '80-as évek elején jelent meg a piacon az első kontúrvarrathegesztő berendezés, amely konvex és konkáv varratok készítését egyaránt lehetővé tette. Ez olyan pantográf elven működik, melyet számítógépes vezérlés irányít. A kezdetben csak síkbeli varratok készítésére alkalmas berendezést továbbfejlesztették, s a legújabb berendezés térbeli varratok készítésére is alkalmas 10 m/min hegesztési sebességig (5. ábra).

S bár a rézhuzalbetétes ellenállás-vonalhegesztés az ellenállás-hegesztés speciális alkalmazása, e rövid ismertetés hozzájárulhat széles körű alkalmazásához.

Egyrétegű bevonat

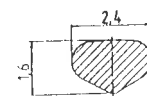
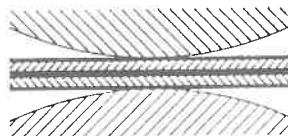
Többretegű bevonat



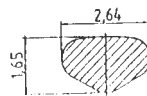
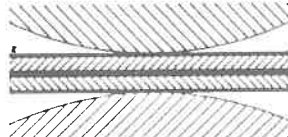
Görgő-rézhuval	R1, R17
Rézhuval-lemez	R2, R16
Kenőanyag	R3, R15
Cinkalapréteg	R4, R14
Ólom bevonat	R5, R13
Alapanyag	R6, R12
Ólom bevonat	R7, R11
Alumínium festék bevonat	R8, R10
Lemez-lemez	R9

3. ábra

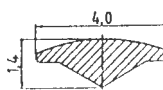
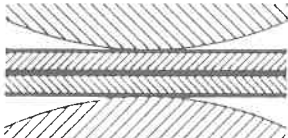
Egy-, ill. többretegű bevonatolt lemez rézhuzalbetétes ellenállás-vonalhegesztése

a) Egyrétegű fémbevonat $t = 0,8 + 0,8$ mm

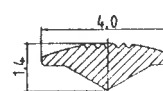
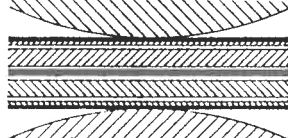
Huzalátmérő
2,0 mm

b) Egyrétegű fémbevonat $t = 1,0 + 1,0$ mm

2,2 mm

c) Egyrétegű fémbevonat $t = 1,2 + 1,2$ mm

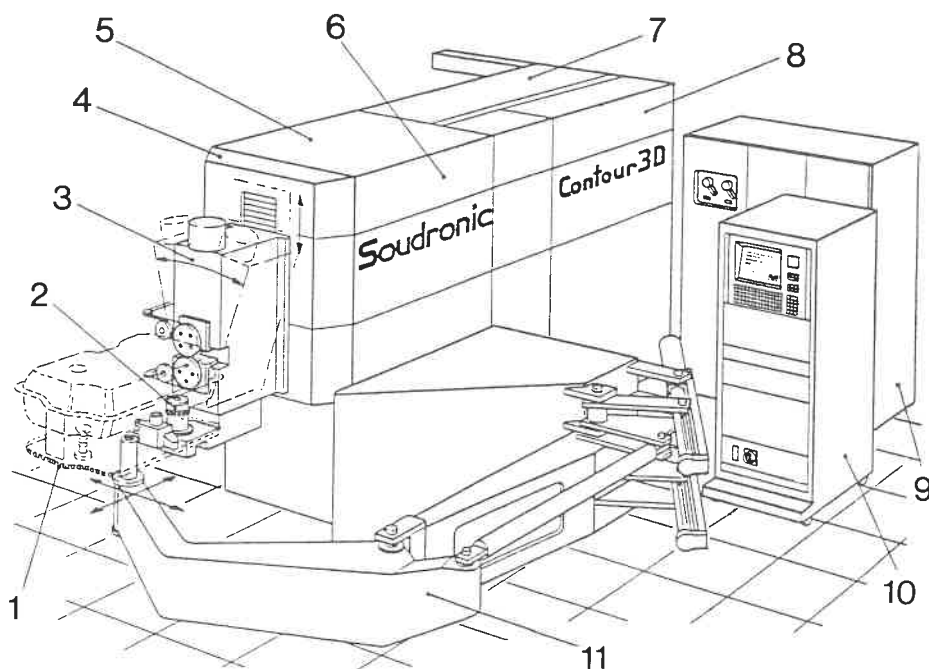
2,5 mm

d) Többretegű fémbevonat $t > 0,9 + 0,9$ mm

2,5 mm

4. ábra

Egy-, illetőleg többretegű bevonatolt lemez rézhuzalbetétes ellenállás-vonalhegesztéséhez használt huzalkialakítások



5. ábra

Üzemanyagtartály hegesztésére szolgáló
ellenállás-vonalhegesztő berendezés

- 1 – Fogazott vezérlőlap
- 2 – Meghajtó-rendszer
- 3 – Mozgó görgőfej-rendszer
- 4 – 3D-egység
- 5 – Sűrítettlevegő és vízellátó rendszer
- 6 – Hegesztő-transzformátor
- 7 – Huzal profilozó- és daraboló egység
- 8 – UNISAVO és hegesztőáramvezérlés
- 9 – Vezérlőszekrény
- 10 – Kiszolgáló egység
- 11 – Kéttengelyű pantográf

Irodalom

- E. Freuler: Automatisiertes Rollennaht-schweißen. Soudronic Neftenbach AG kiadványa
- E. Freuler — W. Urech: Brennstofftanks für die Automobilindustrie. Soudronic Neftenbach AG kiadvány

Hegesztőképzés munkanélküliek számára!

Ív és láng, vagy védőgázos hegesztő szakmunkás tanfolyam (4 hónapos)
20 fős csoportok részére.

Feltétel: 8 általános iskolai végzettség; betanított vagy alapfokú hegesztői bizonyítvány; felvételtörzstesztesztvizsga.

Ív és láng, vagy védőgázos hegesztő alapfokú tanfolyam (2 hónapos)
20 fős csoportok részére.

Feltétel: 8 általános iskolai végzettség.

A fővárosi és megyei Munkaügyi Központokhoz beadott és elfogadott pályázatban szereplő intenzív tanfolyamok a vizsgához szükséges felkészültséget biztosítják, ezáltal a tanfolyamok után országos érvényű bizonyítványok illetve a nemzetközi érvényű minősítések kerülnek kiadásra.

A tanfolyamokat, a vizsgákat és a minősítéseket általában a munkaügyi központok finanszírozzák.

A tanfolyamok az ország 36 képző- és képesítő helyén folynak, a minősítések pedig 32 minősítő bázison történnek.

Segítjük a vizsgázott hallgatók bel- és külföldi elhelyezkedését.

Jelentkezni lehet: személyesen vagy levélben
a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnél
(1148 Budapest, Fogarasi út 10-14., IV. em. 408.)
Bővebb információ: Telefon: 183-5268; Telefon/Fax: 163-3295



Regisztrált munkanélküliek jelentkezését várjuk!

Kód: 02



**Pietro
Fiorentini Hungary Kft.**

PIETRO FIORENTINI HUNGARY KFT.

Telep: 11067 Budapest, Jászberényi út 36.

Telefon: 157-0767, 157-5122/251 Telefax: 157-0767

Megosztjuk Önnel szakembereink tapasztalatait

a különféle ipari és háztartási méretű

- **GÁZNYOMÁS-SZABÁLYOZÓK,**
- **GÁZMÉRŐK**
- **KONTROLL GÁZMÉRŐK**

gyártásában, felújításában, karbantartásában
és telepítésben.

**Versenyképes árakon,
rövid határidőre vállalkozunk a**



**Pietro
Fiorentini** olasz cég gázipari szerelvényeinek
szállítására:

- FE típusú háztartási gáznyomás-szabályozó
6, 10 és 25 Nm³/h áteresztőképességgel,
- pillangószelepek minden méret
és nyomástartományban,
- különféle nyomásmutató és regisztráló
műszerek, biztonsági szerelvények

Várjuk érdeklődésüket!

EXPOLYGON

IPARI, ENERGETIKAI ÉS SZOLGÁLTATÓ Kft.

Levélcím: 1680 Budapest, Postafiók: 42.

Telep: 1183 Budapest, Nefelejcs utca 10.

Tel./fax: (36-1) 1272-429 Rádiótel.: (06) 60-338-119



EXPOLYGON



THYSSEN

SCHWEISSTECHNIK

THYSSEN STAHLUNION GMBH
Budapesti iroda
1062 Budapest V. Váci u. 19-21.
Tel: 251-4095, 118-7059, 118-7084
Fax: 251-4090 Telex: 20-2648

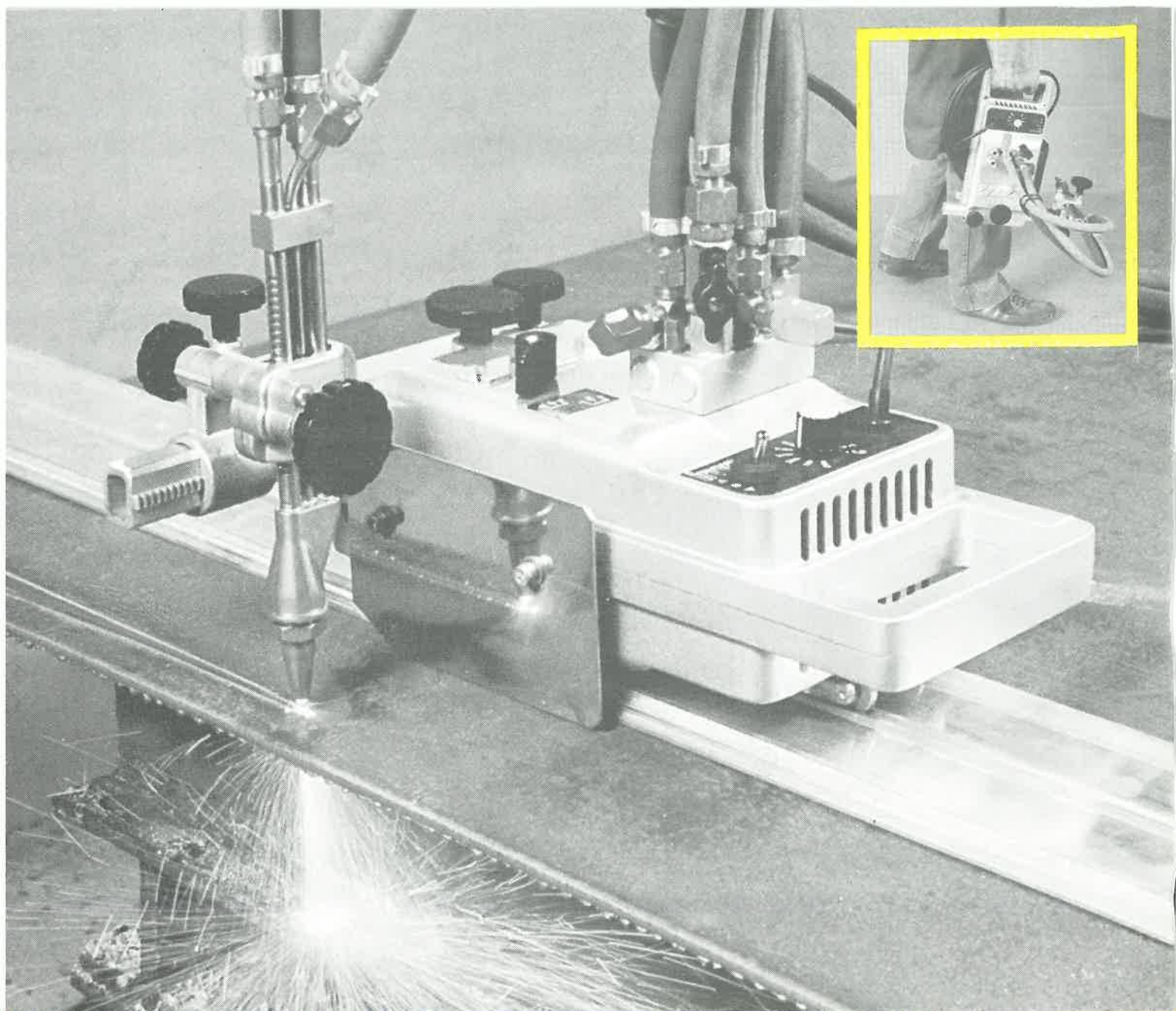
RAKTÁRÜZLETÜNK
RaK Raktározási Kft.
1139 Budapest XIII. Frangepán u. 7-11.
Tel: 120-8024
Fax: 120-8024

Ajánlataink:

SH Chromhard	Ø 4mm (HRC 58–62) 3.2%C, 1%Si, 32%Cr	761 Ft/kg
SH Hellblau FeNi	Ø 4mm (öntöttvas javításhoz)	2175 Ft/kg
Wolfram elektróda	Ø 3.2x175mm (Wt 20 piros)	349 Ft/db
Wolfram elektróda	Ø 1.6x175mm (Wt 20 piros)	105 Ft/db

Az árak ÁFA nélkül értendők.

Raktárüzletünk új telefon és telefax száma: 270-0514



IMP LÁNGVÁGÓKOCSI

Alapkiépítésben 60 mm anyagvastagságig

Acetilénnel, földgázzal, vagy propán-bután gázzal használható

Körkivágó készlettel • Könnyű kezelhetőség

SZERVÍZALKATRÉSZ AZONNAL KAPHATÓ: ÁRA 109.000 Ft kompletten + ÁFA



ESAB Kft.

1117 Budapest, Budafoki út 95-97. Telefon: 1813-979, 1668-862, Tel./Fax: 1669-084

Kód: 08

Amerikából jöttem . . .

A Fulbright-program* és Amerika legnagyobb műszaki egyetemének, a MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (M. I. T.)-nek a meghívására lehetőségem volt, hogy az 1992/93-as akadémiai évben, egy szemesztert az USA-ban dolgozzam. Visiting Scholarként hivatalosan tanári állásom volt. A tanítást azonban — a lehetőségek keretein belül, a saját érdekemben — igyekeztem a tanulás, a kutatás, az ipar megismerése, a kapcsolatteremtés irányába kitéríteni.

A szakmai programon két fő részre tagolódtam (0. ábra): az *academic* és a *business activities*-re (nehezen lefordítható, de magyarul is érthető kifejezések, ezért a puristáktól elnézést kérve, megmaradok az eredeti, amerikai szavaknál). A következőkben — egy rövid kitérő után — ezekről fogok beszámolni.

Bevezetés helyett: a politikáról

Hegeszteni mentem Amerikába, nem politizálni. Van azonban a politika szónak egy olyan klasszikus jelentése is (a polisz dolgaival, az ember ügyeivel, életével való foglalkozás), amit nem akarok, és véleményem szerint nem is szabad elkerülni, ha az ember 1993-ban Amerikából Európába jön. Nagy élmény volt számomra Amerikában a *demokrácia* mindennapi, magától értetődő természetessége. Ezt a legjobban talán M. Goldman professzornak, a Harvard egyetem tanárának, az anekdotájával tudom érzékeltetni, aki egy interjú keretében így fogalmazott:

"Egy jövőkutató ismerősöm egyszer elment egy alapítványhoz pénzt kérni a munkájához. Azt mondták neki, hogy adnak, de előbb mondjon valamit a jövőről. Oké, felelte, választások lesznek az Egyesült Államokban 1988-ban, 1992-ben, 1996-ban és 2000-ben. Az alapítvány vezetője azt mondta, ehhez nem kell jövőkutatónak lenni, ez természetes! Mire a barátom megkérte, hogy mondjon még öt olyan országot, amelyre ezt biztosan meg lehet jósolni.

Bush elnök elveszítette a választásokat, de nem jut eszébe, hogy: 'én vagyok a főparancsnok, mi lenne, ha egy kicsit még maradnék'. És senki sem gondolja, hogy januárban tankokkal kell majd kikényszeríteni a Fehér Házból."

Bizakodjunk, hogy Magyarország benne lesz a fenti öt országban!

* **William J. Fulbright** demokrata párti politikus. 1944 óta az Egyesült Államok Kongresszusában a Felsőház tagja. Arkansasi szenátorként Clinton elnök első hivatali főnöke volt. Az általa kezdeményezett program fő célja: *"To increase mutual understanding between the people of the United States and the people of other countries."*

Az anyagtechnológia és a szerkezetgyártás

1992/93 többszörösen a változás időszaka Amerikában is. A republikánus–demokrata kormánycsere egy generációváltást is jelent, és a hatalomra kerülő "baby-boom" nemzedéknek meg kell birkóznia a "két-pólusú" világ összeomlásából adódó új helyzettel: a hadiipar polgári termelésre való átváltásával. Ez pedig egy újabb technológiai forradalmat látszik beindítani. Mit is takar ez közelebbről?

A technológiai forradalom csúcán levő csúcstechnológiákat (High Tech, 1. ábra) az jellemezte, hogy ezek alapvetően valami új minőség (félvezetők, polimerek, computer, robot stb.) gyártására szolgáltak. Az anyagtechnológiában ezt az új minőséget a korszerű anyagok (2. ábra) jelentették. A szerkezetgyártás, közelebbről: a hegesztett-szerkezetgyártás szempontjából ezek közül elsősorban a *kompozitok* és ezeken belül a metal-matrixú kompozitok (MMC, 3. ábra) jöhetnek szóba. A kompozitokkal kapcsolatban ma világszerte óriási az érdeklődés. Túlzás nélkül állítható, hogy az anyagtudománnyal foglalkozó publikációk nagy hányada jelenleg a kompozitokról szól. Ennek szemléltetésére felsorolok néhány angolnyelvű folyóiratot, amelyek erre a témára szakosodtak (4. ábra). Ugyanakkor érdekes volt megfigyelni, hogy az MMC hegeszthetősége, sok területen, napjainkban is tisztázatlan. Ezért a gyártó DURALCAN-nal együttműködve, lehetőségem volt az egyik sláger-kompozit, a 6061/Al₂O₃/xpp (= W6A.xxX; 1. tábl.) hegeszthetőségének a vizsgálatára. A munka eredményét a *Welding Journal*-ban publikáltam, ezért a részletek mellőzésével, itt csak az alábbiakat jegyzem meg.

A kompozitokat az irodalom ([1]–[3] és még sokan mások) "man-made" termékeknek definiálja, amelyekkel az ember – a modern anyagtudomány eredményeire támaszkodva – a különböző mechanikai, korróziós, elektromos stb. tulajdonságú anyagokra vonatkozó igényeket tudja kielégíteni. Talán ez a fantasztikus perspektívákat megnyitó lehetőség magyarázza, hogy a kompozitok előállításában, tíz évre előre, évi 10% (!)-os növekedést prognosztizálnak, és az ezredfordulón a teljes megtermelt mennyiség értéke várhatóan a 15 milliárd \$ körül lesz.

A hegesztett-szerkezetgyártás szempontjából nagyon tanulságos lehet a szilárdsági tulajdonságok és a szívóssági jellemzők együttes bemutatása. [4] (5. ábra). Véleményem szerint ebből legalább két fontos megállapítás is következik:

1. A kompozit anyagok nagy területen fedésben vannak az alumínium-ötvözetekkel. Az eddigi fejlesztés láthatóan a szilárdsági tulajdonságok növelését tűzte ki célul, és itt valóban szignifikáns eredményeket ért el. Ez azonban a rideg állapot felé tolta el az anyagot, amit a hegesztők nagyon nem szeretnek.

Megfontolva a "man-made" anyagokról az előzőekben mondottakat, nyilvánvaló, hogy a kompozitok hegeszthetőségével kapcsolatos kutatásokat kell megkezdeni (folytatni) és ezek eredményeit beépíteni a korszerű anyagok gyártástechnológiájába. Ezen az úton járva a kompozitok fontos szerkezeti anyaggá válhatnak, amelyek sok "súly-kritikus" konstrukcióban (például: járműszerkezetek) sikerrel helyettesíthetik a könnyűfémeket.

2. A szerkezeti anyagokkal kapcsolatos alapkövetelményt, a szilárdsági és szívóssági jellemzők kombinációját, a fémek – közülük is elsősorban az acél – kivételével jól teljesíti. A fémeknek tehát van jövőjük! (2000-re 500 milliárd \$ értékű acélmennyiséggel számol a világpiac.) És hogy ne csak jövőjük legyen, hanem nyereségesen legyenek gyárthatók, ezen dolgozik most sok-sok tudós, mérnök, szakember az Államokon belül és kívül.

A CHAPARREL STEEL-nél például a technológia tökéletesítésével (elektromos kemencékben történő olvasztás, folyamatos öntés és hengerlés stb.) 6-ról → 1,2 emberóra/tonna acélra szorították le a munkaszükségletet. Az ALCOA TENNESSEE, ma a világon a legjobb minőségben gyártja az alumínium konzervdobozok lemezanyagát, és azt a legalacsonyabb áron tudja piacra hozni [4]. Mindkét cég a maga szűk szakterületén speciálisan magas színvonalú technológiát: csúcstechnológiát valósított meg és alkalmaz, olyan értelemben bővítve a *High tech* fogalmát, ahogy azt a 2. ábra jobb oldala mutatja. A csúcstechnológiának ezt az új útját, az erősen egy célra orientáltságon túl, a drasztikus költségcsökkentés jellemzi, miközben a termék minősége közel állandó, esetleg jobb, de semmiképpen nem romlik.

Ha most egybevetjük ezt azzal, hogy a polgári termelés mindig is költségérzékenyebb volt, mint a hadiipar, nagy biztonsággal megjósolható, a csúcstechnológia fentiekben jellemzett új útjának forradalmian gyors beindulása.

Ez az újabb technológiai forradalom természetesen nem áll meg az alapanyaggyártás szintjén, hanem átterjed a szerkezetgyártásra is. Az M. I. T. Ipari K+F programjában (Industrial Liaison Program = I. L. P.), a hegesztéssel kapcsolatban három kiemelt témakör van megfogalmazva:

- a hegesztési technológia további gépesítési lehetőségeinek a vizsgálata (kezelő nélküli hegesztési rendszerek, mesterséges intelligencia alkalmazása);
- a hegesztés folyamatközi figyelésének fejlesztése (monitoring; feed back control);
- a hegesztett szerkezetek megbízhatóságának növelése.

Volt lehetőségem, hogy néhány iparvállalatnál a helyszínen is tapasztalatokat szerezzek ezzel kapcsolatban. Az ASEA BROWN BOVERI (ABB), COMBUSTION ENGINEERING NUCLEAR POWER, New Hampshire-i üzeme nukleáris erőművek primer körű szerkezeteit gyártja. A cég gyártmányainak jellegéből adódik, hogy a legjobb minőségre, a legmagasabb megbízhatóságra kell törekednie. A minőséget rontó hibákat teoretikusan két úton lehet megszüntetni (értsd: egy megtűrhető szintre csökkenteni):

1. Vizsgálati oldalról végzett szabályozás. Ennek a lényege az, hogy az utólagos vizsgálatok mennyiségét növelve, a követelményszinteket szigorítva, teljes mértékű hibafeltárást írnak elő, majd elvégzik a hibák kija-

vítását és a javítás eredményét újabb vizsgálatokkal ellenőrzik. Ha a termék megbízhatóságára vonatkozó követelmény meghalad egy szintet ($\geq 95 \dots 97\%$), ez a szabályozás ugrásszerűen megnövelheti a gyártás költségeit!

2. Technológiai oldalról végzett szabályozás. A gyártás egész folyamatát a hibamegelőzés szempontjából kell felépíteni.

W. R. Poteet úr az ABB minőségbiztosítási igazgatója elmondta, hogy a minőségi és a gazdaságossági követelmények legjobban úgy hozhatók összhangba, ha optimális előfeltételeket teremtenek a gyártás számára és ezzel kizárják a hiba keletkezésének lehetőségét.

Ennek az első – talán legfontosabb – feltétele az üzem minősítése, ami: a személyi, tárgyi adottságok és ezek együttes működtetésének, a jártasságnak az ellenőrzését jelenti. Az ASME, Boiler and Pressure Vessel Code szerinti minősítésre a Steam Boiler Inspection illetékes és a 6. ábra szerinti bizonyítványt adják az arra érdemesnek talált gyártónak.

A jó minőségű termék előállítása a gyár valamennyi dolgozójának összehangolt törekvése. A munka – már a rajzasztalon – ennek a szellemében kezdődik és a konstrukció igen szigorú ellenőrzésével folytatódik (lásd ISO 9001).

A gyártást a Computer Integrated Manufacturing (CIM) manager irányítja. A CIM szervezetéhez tartozik a technológiai folyamat megtervezése – bonyolult esetben a számítógépes szimulációja, az úgynevezett predictive engineering – és a gyártásközi figyelése is. A műveleteket szakképzett, minősített (szükség esetén a feladatra külön betanított és begyakorolt) szakemberek végzik, felsőfokú végzettséggel rendelkező vezetők és ellenőrök irányításával. A *high tech* színvonalán levő gépek, berendezések és eszközök folyamatos ellenőrzés alatt állnak. Csak az előírt pontosságú eszközök használhatók fel a gyártásban. Az alap- és hegesztőanyag csak a mechanikai, kémiai stb. tulajdonságok gondos ellenőrzése után kerülhet a műhelybe. Az alkalmazandó technológiát előzetes "eljárásvizsgálattal" minősítik és a betartandó paramétereket írásban rögzítik. Minden tervtől való eltérést dokumentálni és az illetékesekkel jóváhagyatni kell. Ez a munka és a vizsgálatok (mérések, roncsolásmentes, kisebb mennyiségben: roncsolásos ellenőrzés) elvégzése, bizonylatolása a minőségbiztosítás feladata.

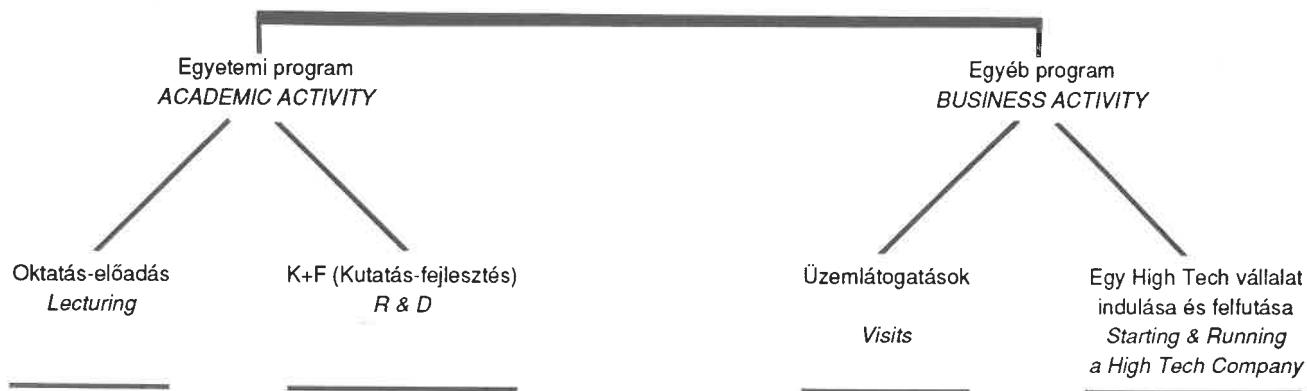
A termék megbízhatóságának növelését szolgálja, hogy az inspekciós terv szelektív. A gyártási (vagy konstrukciós) szempontból kritikus részeket nagyobb százalékban ellenőrzik, mint a szerkezet egyéb elemeit (7. ábra).

A tapasztalatok alapján bátran kijelenthető: az ABB-ben "csúcstechnológiával" folyik a gyártás. Ez a fajta csúcstechnológia pedig, jelenleg világszerte elterjedtben van.

Irodalom

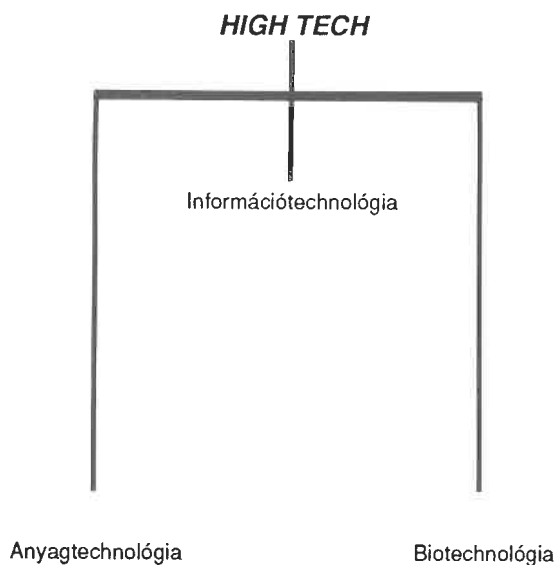
- [1] Broutman, L. J., Krock, R. H. (edit.): Modern Composite Materials. Addison-Wesley Publishing Company. 1967.
- [2] Ahearn, J. S., Cooke, C., Fishman, S. G.: Fusion welding of SiC-reinforced Al composites. Metal Construction. 1982. ápr. 192. p.
- [3] Taya, M., Arsenault, R. J.: Metal Matrix Composites Pergamon Press. 1988.
- [4] Eagar, T. W.: The future of Metals. Welding Journal 1991. jun. p. 69.

Szakmai program PROFESSIONAL PROGRAM



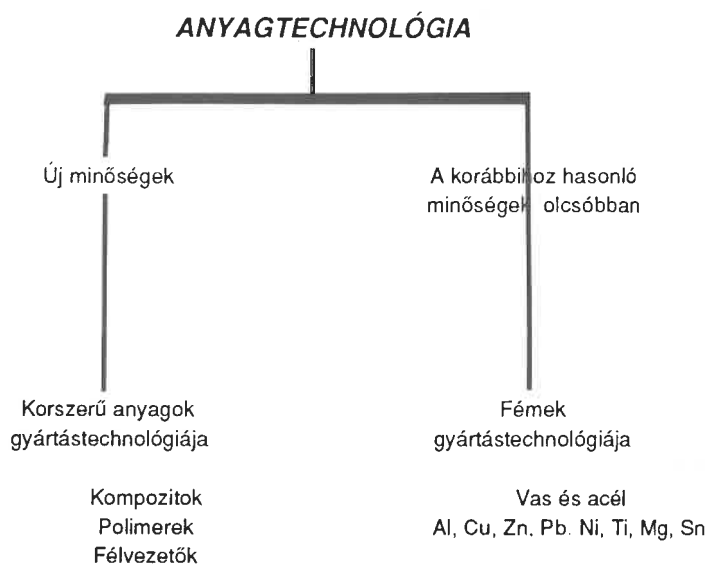
- | | | | |
|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Az M. I. T. szervezete
<i>Organization of M. I. T.</i> • Új előadói stílus
<i>New style in the presentation</i> • Könyvek, könyvtár
<i>Books, library</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Kutatás
<i>Research</i> • Ipari kapcsolatok
<i>ILP</i> • Fémes alapú kompozitok
<i>MMC project</i> • Számítástechnika
<i>Computer Facility</i> • Együttműködés
M. I. T. — MMA — BME
Cooperation
M. I. T. — H. A. E. — T. U. B. • Berkeley, Stanford, Col Tech,
Princeton, Northeastern University
M. I. T. | <ul style="list-style-type: none"> • <u>ACME</u>
<i>Industrial Equipment Co.</i> • <u>ABB</u>
<i>Combustion Engineering
Nuclear Power</i> • ATOMIC WELD Ltd. | <ul style="list-style-type: none"> • High Tech • Marketing |
|---|---|---|--|

0. ábra



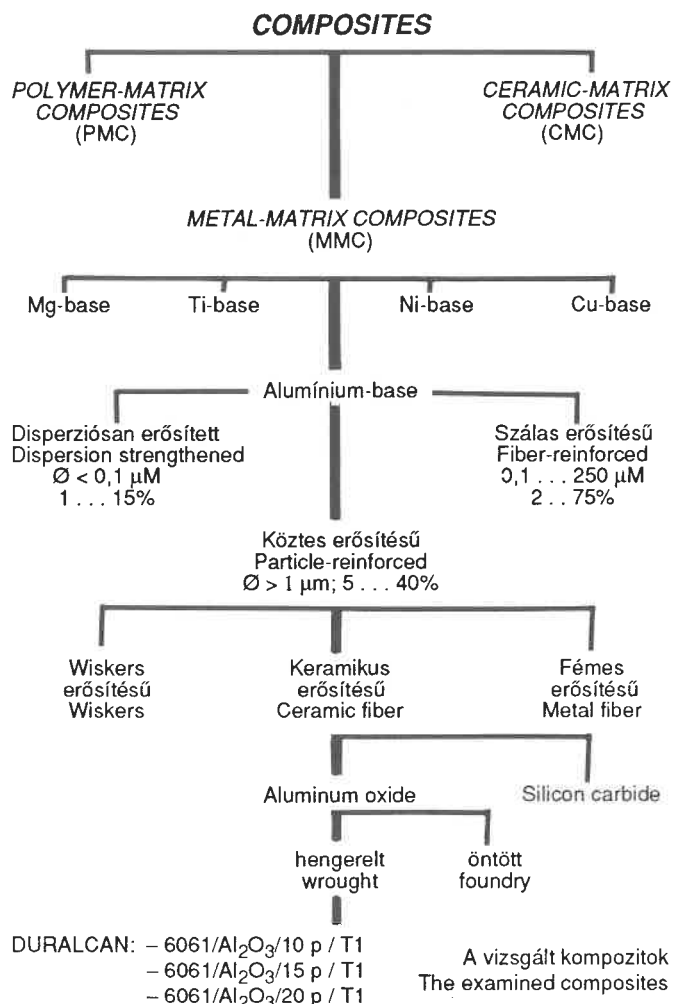
1. ábra

A HIGH TECH körébe sorolt gyártások

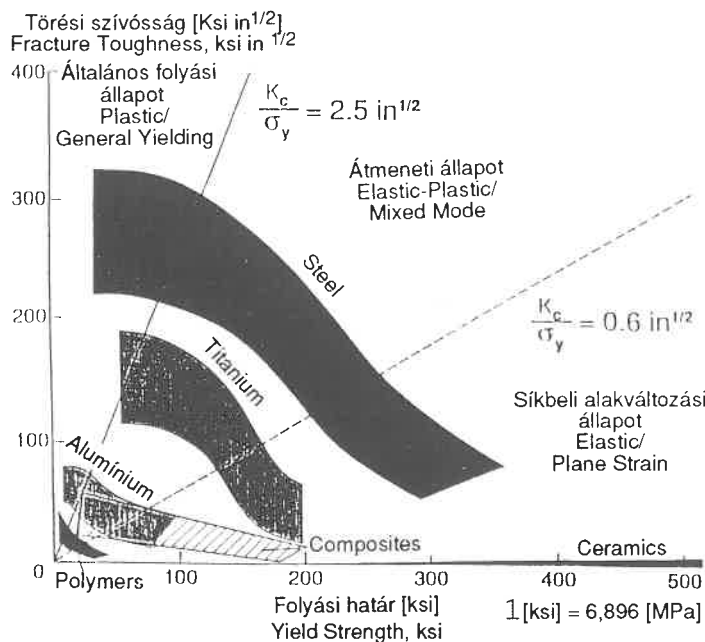


2. ábra

Modern anyagtechnológiákkal előállított termékek



3. ábra
A fémes alapú kompozitok
The Metal-matrix Composites



5. ábra.

Különböző anyagok szilárdsága és szívóssága közötti összefüggés, ha a szelvény méret kb. 1 in

Fig. 5 The relationship between fracture toughness and strength for various materials. The three regions defining elastic and plastic behavior are described for materials of approximately 1 in. in thickness. For materials much thinner or much thicker than 1 in., these transitions will shift.

Composites
Composites science and Technology
Journal of Composite Materials
Journal of Composites Technology & Research
Composite Structures
Composites Manufacturing
Journal of Reinforced Plastics and Composites
Journal of Thermoplastic Composite Materials

4. ábra.
A kompozitokkal foglalkozó néhány angolnyelvű folyóirat

CERTIFICATE OF AUTHORIZATION

This is to certify the named company as authorized to use the indicated symbol of the American Society of Mechanical Engineers (ASME) for the scope shown below in accordance with the applicable rules of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code. The use of the code symbol and the authority granted by this certificate of authorization are subject to the provisions of the agreement set forth in the application. Any construction stamped with this symbol shall have been built strictly in accordance with the provisions of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code.

COMPANY
CORROSION ENGINEERING, INC.
AND CORROSION ENGINEERING NUCLEAR POWER
NEWINGTON OPERATIONS
55 OLD DOVER ROAD
NEWINGTON, NEW HAMPSHIRE 03801

SCOPE
CLASS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

APPROVED
JANUARY 26, 1990

EXPIRES
FEBRUARY 20, 1993

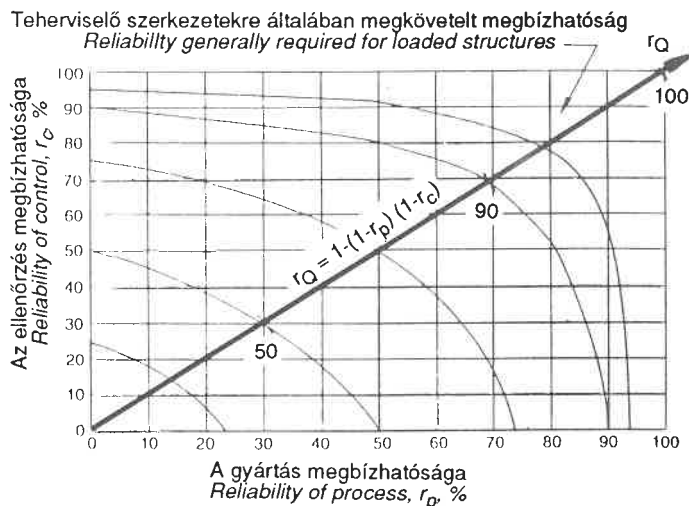
CERTIFICATE NUMBER
N-7040

SYMBOL
N

CHAIRMAN OF THE BOILER AND PRESSURE VESSEL COMMITTEE
K. W. Wessely

DIRECTOR, ASME ACCREDITATION

6. ábra.
Üzemalkalmassági bizonyítvány

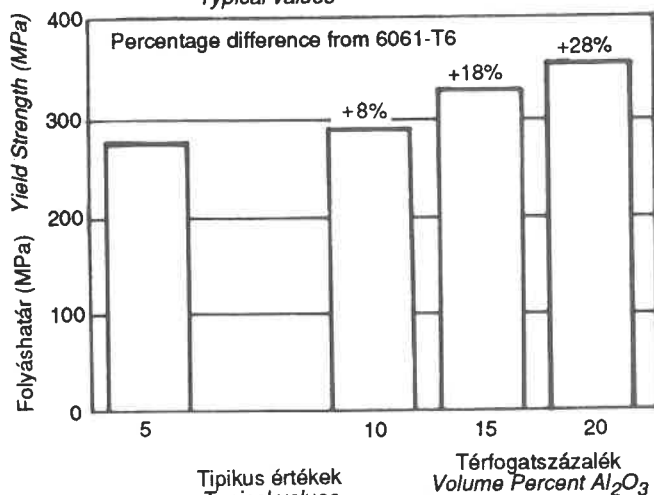


7. ábra

A termék megbízhatósága (r_Q), a gyártás megbízhatóságának (r_p) és az ellenőrzés mennyiségének (r_c) függvényében

DURALCAN W6A.xx-A-T6

Folyáshatár
Yield Strength
Jellegzetes értékek
Typical values



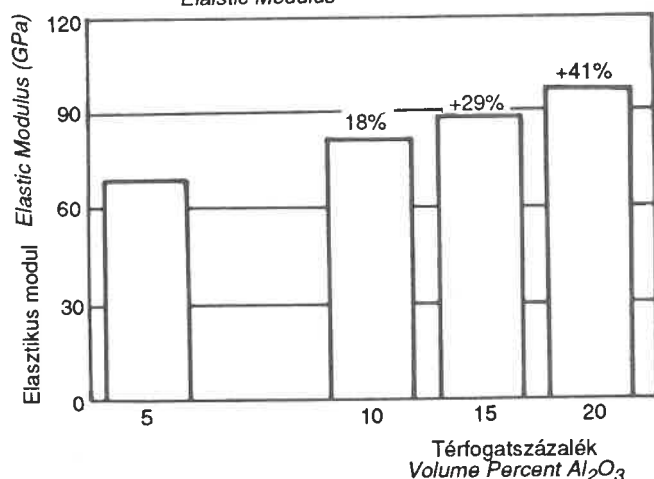
Szilárdsági tulajdonságok
Tensile Properties
Jellegzetes és minimum értékek
Typical and (minimum) values

Volume Percent Al_2O_3	Ultimate Strength (MPa)	Yield Strength (MPa)	Elongation (%)	Elastic Modulus (GPa)
0	310 (262)	276 (241)	20	68,9
10	352 (324)	296 (262)	10	81,4
15	365 (338)	324 (290)	6	88,9
20	372 (345)	352 (317)	4	97,2

* A minimum értékek 99%-os confidencia intervallumot reprezentálnak. Minden mérés extrudált rúdanyagon történt (alakítási viszony: ~ 20:1)

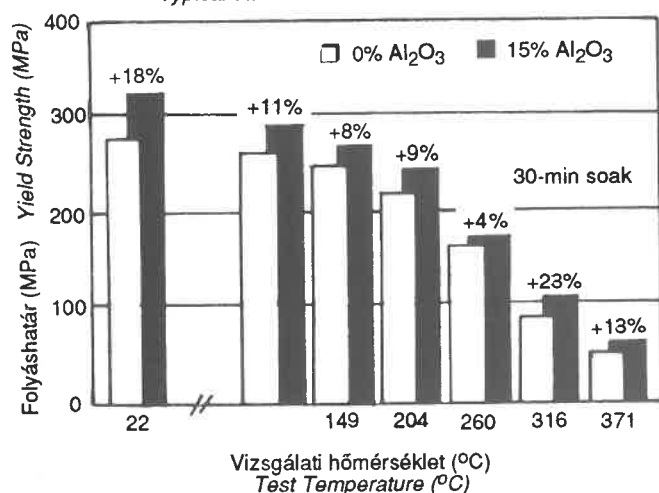
* Minimum values represent 99% confidence interval. All measurements made on extruded bar or rod (extrusion ratio - 20:1).

Tipikus értékek
Typical values
Elastikus modul
Elastic Modulus



DURALCAN W6A.15A-T6

Magas hőmérsékletű folyáshatár
High-Temperature Yield Strength
Jellegzetes értékek
Typical values



Magas hőmérsékletű folyáshatár
High-Temperature Strengths
Jellegzetes értékek
Typical values

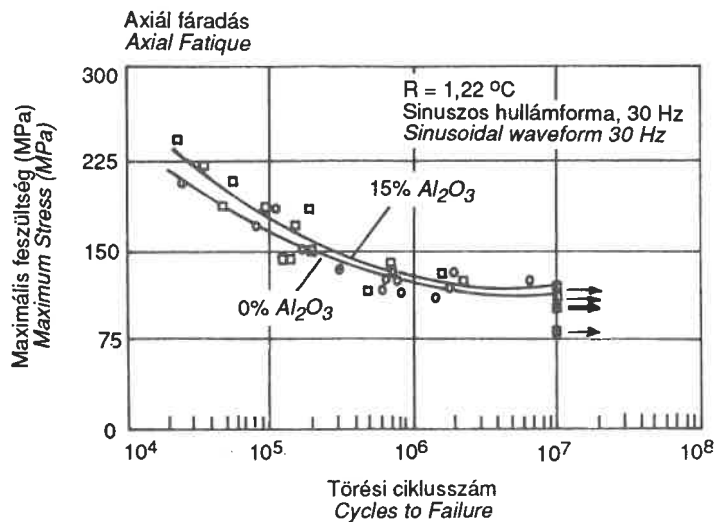
Temperature (°C)	Ultimate Strength with x% Al_2O_3 (MPa)		Yield Strength with x% Al_2O_3 (MPa)	
	0%	15%	0%	15%
22	310	365	276	324
93	283	331	262	290
149	262	303	248	269
204	228	262	221	241
260	172	179	165	172
316	97	117	90	110
371	59	69	55	62

*0% Al_2O_3 (6061-T6) Kézikönyv értékek.
DURALCAN W6A.-15A-T6: 4 db próbatest átlaga,
30 min tartva a hőmérsékleten

*0% Al_2O_3 (6061-T6) handbook values. DURALCAN W6A.15A-T6:
average of four specimens, held at temperature for 30 min.

1. táblázat. Mechanical and physical property data of specimen

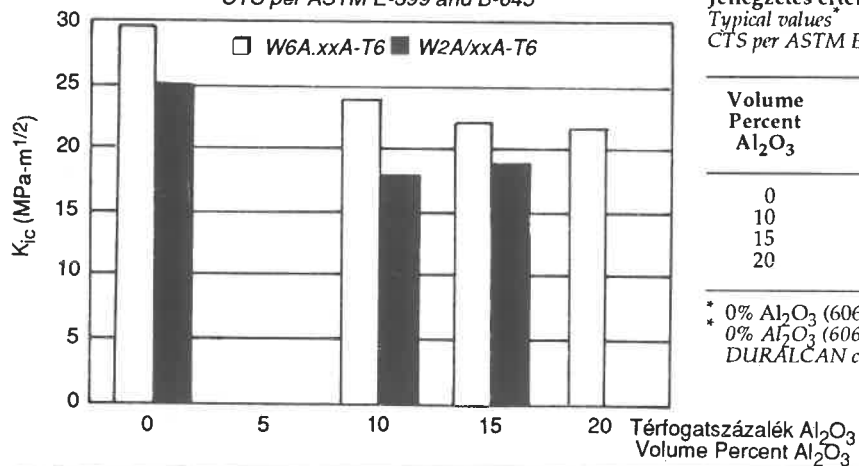
DURALCAN W6A.15A-T6



DURALCAN W6A.xx-A-T6 and W2A.xx-A-T6

Síkbeli feszültségi állapothoz tartozó törési szívósság (K_{Ic})

Plane-Strain Fracture Toughness
Jellegzetes értékek
CTS per ASTM E-399 and B-645

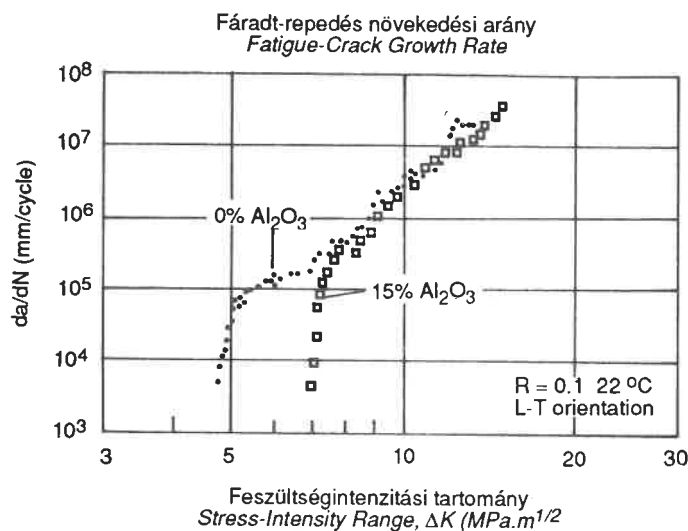


Síkbeli feszültségi állapothoz tartozó törési szívósság (K_{Ic})
Plane-Strain Fracture Toughness
Jellegzetes értékek
Typical values
CTS per ASTM E-399 and B-645

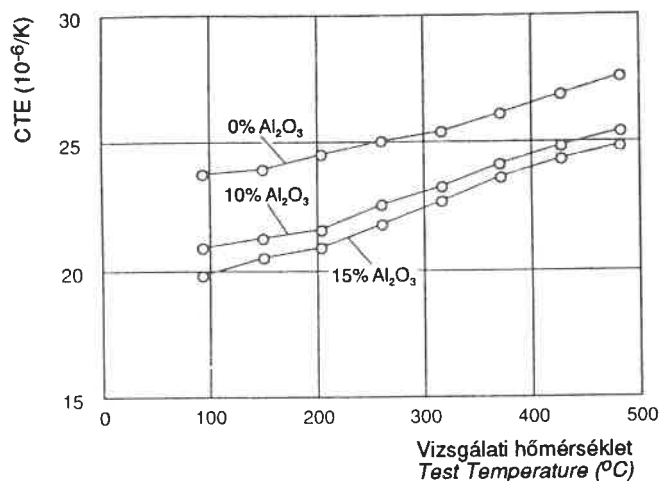
Volume Percent Al_2O_3	K_{Ic} (MPa.m ^{1/2})	
	W6A.xx-A-T6	V
0	29,7	
10	24,1	
15	22,0	
20	21,5	

* 0% Al_2O_3 (6061-T6 or 2014-T6)
* 0% Al_2O_3 (6061-T6 or 2014-T6): handbook values.
DURALCAN composites: 3-11 valid tests each

DURALCAN W6A.15A-T6



DURALCAN W6A.xxA-T6

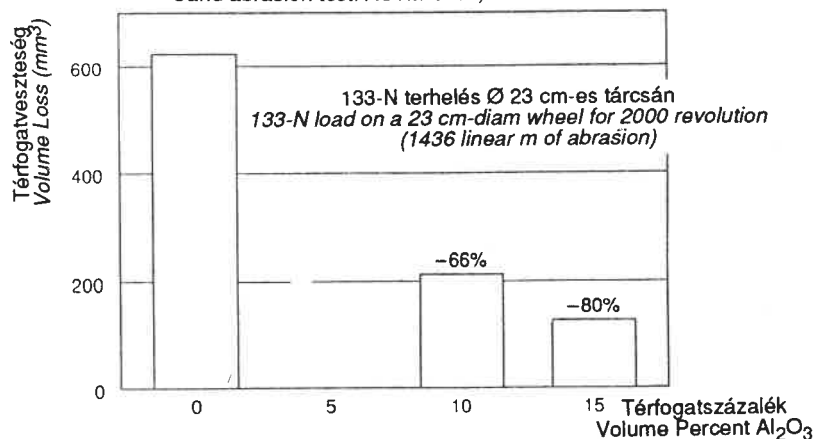
Lineáris hőkitágulás
Linear Thermal Expansion

DURALCAN W6A.xxA

Jellegzetes fizikai tulajdonságok
Typical Physical Properties

PROPERTY	0% Al ₂ O ₃	10% Al ₂ O ₃	15% Al ₂ O ₃
Density (g/cm ³) Fajsúly	2,71	2,81	2,86
Elektromos vezetőképesség Electrical Conductivity (%IACS) at 22 °C)			
0 Temper	47	41,4	35,6
T4 Temper	40	32,3	30,7
T6 Temper	43	35,2	32,7
Hővezető képesség Thermal Conductivity (cal/cm.s.K); T6 Temper			
22 °C	0,400	0,373	0,344
149 °C	—	0,406	0,375
204 °C	—	0,413	0,387
260 °C	—	0,430	0,401
Átlagos hőkitérjedési együttható Average Coefficient of Thermal Expansion (10 ⁻⁶ /K); T6 Temper			
50-100 °C	23,4	20,9	19,8
50-300 °C	25,4	22,0	19,6
50-500 °C	—	23,0	20,3

DURALCAN W6A.xxA-T6

Koptatási ellenállás
Abrasion Resistance
Homokabráziós vizsgálat
Sand abrasion test: ASTM G-65, Procedure B

DURALCAN W6A.xxA-T6

Koptatási ellenállás
Wear Resistance
Blok a gyűrűvizsgálat: ASTM G-77^a
Block-on-ring wear test: ASTM G-77^a

Térfogat-százalék Volume Percent Al ₂ O ₃	Térfogat-vesztés Volume Loss (mm ³)
W6A.xxA-T6	
0	8,75
10	0,0269
15	0,0174
20	0,0149

^a Gyűrűanyag: 1018 acél (HRC = 15–20).
Vizsgálat: 10W40 motorolajban 2 órá, 667 N-os terheléssel
^a Ring material: 1018 steel (HRC = 50–60).
Tests performed in 10W40 motor oil for 2 hrs with a 667-N load at 36 rpm

Koptatási ellenállás
Wear Resistance
Szűrőfolyadék teszt: ASTM D-3702^a
Thrust-washer wear test: ASTM D-3702^a

Térfogat-százalék Volume Percent Al ₂ O ₃	Koptatási arány Wear Rate (μm/hr)	Frikciós együttható Coefficient of Friction
W6A.xxA-T6		
0	43	0,62
10	0,79	0,49
20	— ^b	0,45

^a Gyűrűanyag: 1018 acél (HRC = 15–20).
Vizsgálat: deionizált víz 4 órá 55,6 N terheléssel
^a Stationary ring material: 1018 steel (HRC = 15–20).
Tests performed in deionized water for 4 hrs with a 55.6-N load at 36 rpm
^b Nem mérhető kopás
^b No measurable wear

Messer Griesheim Hungária Kft.
 1044 Budapest, Váci út 117.
 Levélcím: 1325 Budapest, Pf. 80
 Központi telefon: 169-7911
 Titkárság: 169-0982 • 169-0201
 Fax: 169-1972

MG Hungarogáz Kft.
 1044 Budapest, Váci út 117.
 Levélcím: 1325 Bp. Pf. 162
 Közp. telefon: 160-2936; 169-5911
 Titkárság: 160-1405
 Telefax: 160-0510

Az ipari gázok teljes választékával és szolgáltatásainkkal állunk rendelkezésükre.

- Cseppfolyós és palackos oxigén
- Cseppfolyós és palackos argon
- Széndioxid
- Acetilén (Disszugáz)
- Cseppfolyós és palackos nitrogén
- Hélium
- Hegesztési, mérés-technikai és egyedi megrendelésű gázkeverékek
- Hidrogén
- Nagytisztaságú és különleges gázok
- Iparigáz-felhasználói rendszerek tervezése, kivitelezése, karbantartása, szervizelése
- Cseppfolyós tartályok, gázfelhasználói rendszerek és palackok bérbeadása
- Házhozszállítás
- Gázfelhasználással kapcsolatos tanácsadás: 169-3606

MESSER GRIESHEIM HUNGÁRIA KFT. értékesítő hálózata

Váci úti átfajtőállomás

1044 Budapest, Váci út 117.	Központ:	169-7911
	Értékesítés	
	Telefon/Fax:	169-0107
	Vevőszolgálat:	169-3606
	Rendelésfelvétel:	169-7878
		169-7821
	Telefax:	169-7961

KÜLÖNLEGES-GÁZÜZEM

1044 Budapest, Váci út 117. 169-3017

NOSZLOPY ÚTI DISSZUGÁZÜZEM

1103 Budapest, Noszlopy út 5/12. 127-0296

SOROKSÁRI ÚTI DISSZUGÁZÜZEM

1095 Budapest, Soroksári út 119. 127-9656

GYŐRI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS

9022 Győr, Reptéri u. 3. 96/311-144

311-145

Telefax: 311-089

DUNAFÖLDVÁRI DISSZUGÁZÜZEM

és átfajtőállomás 75/343-223

7020 Dunaföldvár, Előszállási u. 86. 343-441

342-036

Telefax: 342-833

SZEGEDI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS és lerakat

6701 Szeged, Béketelep 62/325-480

BÉKÉSCSABAI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS és lerakat

5600 Békéscsaba, Csorvási u. 31. 66/326-420

DEBRECENI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS és lerakat

4001 Debrecen, Létai út 52/313-051

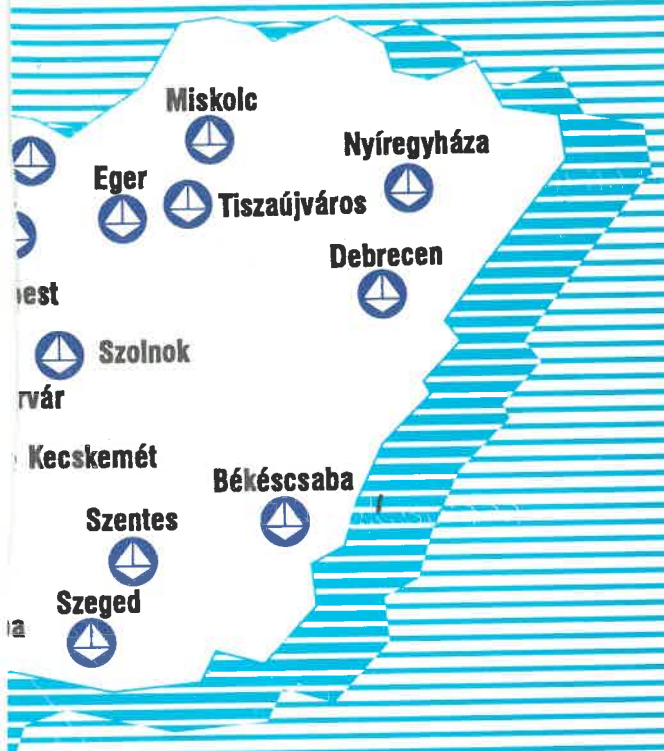
318-157

PÉCSI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS és lerakat

7622 Pécs, Verseny u. 72/312-505



Az Önök közelében
Minőség + Megbízhatóság



élen vagyunk!
ág = Messer Griesheim

SZOLNOKI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS és lerakat 5000 Szolnok, Újszászi út	56/420-037
NYÍREGYHÁZI ÁTFEJTŐÁLLOMÁS és lerakat 4400 Nyíregyháza, Derkovits u. 130.	42/342-856
MISKOLC 3527 Miskolc, József A. u. 41.	46/340-424
VESZPRÉM 8200 Veszprém, Ibolya u. 11.	88/323-019
BAJA 6503 Baja, Koppány u.	79/323-963
SALGÓTARJÁN 3100 Salgótarján, Dugdelpusztá	32/313-131
SOPRON 9400 Sopron, Győri út	99/311-046
SZOMBATHELY 9700 Szombathely, Erdei Iskola u. 4.	94/314-669
ZALAEGRSZEG 8900 Zalaegerszeg, Becsali út 21.	92/312-295
EGER 3300 Eger, Kistályai út	36/311-461
SZEKSZÁRD 7100 Szekszárd, Tartsay V. u.	74/311-329
SZÉKESFEHÉRVÁR 8000 Székesfehérvár, Takarodó u.	22/312-820
TATABÁNYA 2890 Tatabánya II. Búzavirág u. 8.	34/311-672
PÁPA 8501 Pápa, Jókai út 46.	89/324-908
GYÖNGYÖS 3200 Gyöngyös, Egri út 30.	37/312-437
KAPOSVÁR 7400 Kaposvár, Zalka M. u. 2-4.	82/321-824
KECSKEMÉT 6000 Kecskemét, Tatársor u. 1/a.	76/321-386 311-070
SZENTES 6600 Szentes, Berekhát u. 11.	63/314-244/285
KESZTHELY 8360 Keszthely, Lévai O. u. 4.	83/314-256
TISZAÚJVÁROS 3581 Tiszaújváros	49/321-471
TOMPA 6422 Tompa, Dózsa György út 50.	38
NYERGESÚJFALU 2537 Nyergesújfalu	33/355-244/17-64

Kód: 11

MASTERTIG 1500

MASTERTIG 2200



**INVENT-WELDING
KERESKEDELMI KFT.**

Képviselési Iroda
1148 Bp. Fogarasi út 10-14.
Tel./Fax: 183-2008
Telefon: 252-3444/222

A MASTERTIG a legkorszerűbb invertertechnikán alapuló kézi és AWI (MMA-TIG) ívhegesztőgép, amely két teljesítménytartományban készül. Kis méreténél és tömegénél fogva kiválóan alkalmas szerelő, javító hegesztési munkákhoz, de jól használható ipari termelői feladatokhoz is. Jó ívgyújtási készséggel és kiváló dinamikus tulajdonságokkal rendelkezik, így a legkényesebb hegesztési feladatokra is alkalmas. Egyaránt használható kézi és impulzusos AWI/TIG eljárásra. A gáz elő- és utánfolyási idő, az áramlefutás ideje állítható.

A hegesztés indítása érintéses vagy nagyfrekvenciás gyújtással lehetséges. Alkalmas 2/4 ütemű hegesztési mód végrehajtására is. A hegesztőgép lassúimpulzusos-AWI hegesztésre is alkalmas a következő paraméterekkel: impulzusáram max.: 150/220 A; impulzus arányérték: 10-75%; impulzus frekvencia: 0,02 - 1,5 sec/50-0,7 Hz/.

Műszaki adatok

	MASTERTIG 1500	MASTERTIG 2200
Hálózati csatlakozás	220V-10%...240V+6% 50-60 Hz	380V-10%...415V+6% 50-60 Hz
Névleges terhelhetőség	150A/6.5kVA, 20%bi 115A/4.7kVA, 60%bi	220A/8.4kVA, 35%bi 170A/6.0kVA, 60%bi
Hegesztőáram, kézi/MMA	15A/20V...150A/26V	15A/20V...220A/28,8V
Hegesztőáram, AWI/TIG	5A/10V...150A/16V	5A/10V...220A/18,8V
Biztosító érték	16A, lomha	10A, lomha
Üresjárat terhelés	10 W	10 W
Méret (hossz, szélesség, magasság)	390x155x370 mm	460x155x370 mm
Tömeg	13,5 kg	16 kg

Kód: 17

AGA Gázlerakatok



Az AGA segíti Önt
hegesztési feladatai
megoldásában

BAJA

Intermotor Kft.
6500 Baja
Ipartelepi út-
Keleti ipartelep
☎ : 79/323-437

BÉKÉSCSABA

Univerzál Kft.
5600 Békéscsaba
Berényi u. 139.
☎ : 66/328-244

BUDAPEST

Hetra Kft.
(csak hegesztő-
védőgázok)
1078 Budapest
Nefelejcs u. 39.
☎ : 122-1459
Fax: 142-9179

DEBRECEN

Ferro-Metal Bt.
4028 Debrecen
Szoboszlai út 50.
☎ : 52/328-591
52/310-649
Fax: 52/326-488

DOROG

Gas-Carbona Kft.
2510 Dorog
Rákóczi F. utca 3.
☎ : 33/331-411/340
Fax: 33/331-106

EGER

Present Trade Kft.
Depo Áruház
3300 Eger
Nagyvárad u. 17.
☎ : 36/324-600

ÉRD

Vasudvar-Fatelep
2030 Érd
Erika u. 5.
☎ : 60/318-482
Tervezett nyitás:
1993. július

GYÖNGYÖS

Mátratrade Kft.
Régi Téglagyár
3200 Gyöngyös, Pf. 13.
☎ : 37/11-680
Fax: 37/11-889

KAPOSVÁR

Karaván Kft.
7400 Kaposvár,
Tüzép telep
Mező u. 18..
☎ : 82/312-341
82/315-000
Fax: 82/311-555

KECSKEMÉT

Sigma-Bau Vasker. Kft.
6000 Kecskemét
Matkói út 16.
☎ : 76/321-764
76/322-987
Fax: 76/321-764

KISVÁRDA

Városi Kórház
(csak eü. gázok)
4600 Kisvárd
Árpád u. 26.
☎ : 44/371-190
Tervezett nyitás:
1993. július

LÁBATLAN

Unifer Kft.
2541 Lábatlan
Sallai u. 6.
☎ /Fax: 33/361-714

MARCALI

PB Gázcseretelep
8700 Marcali
Széchenyi u. 18.
☎ : 85/314-914

MOSONMAGYARÓVÁR

Isaf Kft.
9200 Mosonmagyaróvár
Gabona rakpart. 6.
☎ : 98/316-532
Fax: 74/316-364

NAGYKANIZSA

Ferroglobus-Vastelep
8800 Nagykanizsa
Úrhajós utca 3.
☎ : 93/311-515
☎ /Fax: 92/373-200

OROSHÁZA

Vasex Kft.
5900 Orosháza
Török Ignác u. 40.
☎ : 68/312-930
Fax: 68/383-843

PÉCS

Mecsektrade Kft.
7634 Pécs
Nyugat Ipari út 1.
☎ : 72/325-905
72/327-777
Fax: 72/312-781

SALGÓTARJÁN

Piro Kft.
3100 Salgótarján
Honvéd út, Haris köz
☎ : 32/310-369
Fax: 32/310-369

SOLT

Tüzipker
6320 Solt
Kecskeméti u. 32.
☎ : Solt 6
60/389-168
Tervezett nyitás:
1993. július

SZEGED

H & T Bt.
6753 Szeged-Tápé
Ásványhátors 12.
☎ : 62/326-899/10
62/325-798
Fax: 62/330-508

SZEKSZÁRD

Metalloglobus
7100 Szekszárd
Palánki utca 11.
☎ : 74/316-538
74/316-028
74/316-133
Fax: 74/316-364

SZÉKESFEHÉRVÁR

Korona Rt.
Fecskepart, Vas-Üvegbolt
8001 Székesfehérvár
☎ /Fax: 22/315-424

SZOLNOK

Primo Kft.
Darabáru raktár
5000 Szolnok, Pf. 27.
☎ : 56/426-010
Fax: 56/374-799

SZOMBATHELY

Kámonker Kft.
9700 Szombathely
Farkas K. u. 46.
☎ : 94/319-646
Fax: 94/319-647

TATABÁNYA

Forrás Kft.
2800 Tatabánya II.
Erdész út 1.
☎ : 34/311-941
Fax: 34/311-199

VÁC

Váci Magasépítő Kft.
2601 Vác
Csatamező u. 4-6.
☎ : 27/316-399
Fax: 27/316-409

VECSÉS

Karzó Kft.
2220 Vecsés
Fő u. 1.
☎ : 60/310-137
1-584-096

VESZPRÉM

Komfort Kft.
8200 Veszprém Vastelep
Házgyári út 7.
☎ : 88/327-053
Fax: 88/321-431

ZALAEGERSZEG

Ferroglobus-Vastelep
8900 Zalaegerszeg
Hock J. utca 59.
☎ : 92/312-453
Fax: 92/314-398

AGA
AGA Gáz Kft.

Központ
1016 Budapest, Naphegy tér 8.
☎ : 156-8282, 117-9595
Fax: 118-9726
Telex: 22-3344

Vevőszolgálat
1097 Budapest,
Illatos út 7-9.
☎ : 127-6203
Fax: 280-1780

Orvosi Gáz Szervíz
1097 Budapest,
Illatos út 7-9.
☎ : 127-6249, 147-4143
Fax: 147-4198

Termelés
1097 Budapest,
Illatos út 7-9.
☎ : 148-4570, 148-4177

Kód: 20



Caddy 130 - Caddy 160

Inverteres hegesztőgép

Kézi- és AWI hegesztésre

8 illetve 10 kg • 2 év garancia

ÁRA: 89.000.- Ft + ÁFA

Keresse fel márkakereskedőinket!



ESAB Kft.

1117 Budapest, Budafoki út 95-97.
Telefon: 1813-979, 1668-862 Telefon/telefax: 1669-084

Kód: 14

A beolvadás hatása az ausztenites hegesztőanyagokkal készült párnarétegek szövetszerkezetére

A gépalkatrészek javításakor gyakran kerül sor erősen ötvözött CrNi hegesztőanyagokkal végzett felrakóhegesztésre. A szövetszerkezet előrebecslése a Schaeffler diagram alapján történik és a hegesztőanyag összetételét úgy választjuk meg, hogy a varrat ausztenites legyen. Ennek ellenére a varratban gyakran rideg, repedést előidéző martenzites szövetelem jelenhet meg. Az alábbiakban olyan diagramot kívánunk bemutatni, amelynek segítségével a várható szövetszerkezet nagyobb pontossággal becsülhető és rá kívánunk mutatni arra a technológiai eljárásra, amelynek segítségével a martenzites szövetelem megjelenésének veszélye csökkenthető. Jelen tanulmányunk a Hegesztéstechnika '93/1. számában megjelent cikk [1] megállapításaira épül.

Bevezetés

A gépalkatrészek összetétele gyakran olyan, hogy a beolvadás következtében a varrat C tartalma 0,2...0,35%-ra emelkedik és a krómegyenérték 18 alá süllyed. Az ilyen varratok szövetszerkezete a Schaeffler diagram alapján csak durva közelítéssel ítéltethető meg, [2] mert:

- a C tartalom változásától a karbon ausztenitesítő hatása erősen függ [3], [4], de a Schaeffler féle nikkell egyenértékben (N_{ie}) ez nem tükröződik, és ezen kívül
- a Cr tartalom csökkenésével, kb. 10% Cr tartalom alatt a mangán hatása egyre nő a nikkellel képest [5]. A csak néhány % krómmal ötvözött acélokban a mangán már kétszer olyan erős ausztenitképző, mint a nikkell.

Az ötvözőelemek ausztenitesítő hatása alatt az ötvözőelemek M_s hőmérsékletet csökkentő hatását értjük. Metallográfiai megfigyelések alapján sikerült olyan matematikai összefüggést találni, amelynek segítségével a 0,03...0,35% C tartalmú, erősen ötvözött acélok M_s hőmérséklete kiszámítható és ebből a karbon hatását hűen tükröző N_{ieB} nikkelegyenérték meghatározható és a várható szövetszerkezet megbízható becsléséhez diagram ([1]; 3. ábra) szerkeszthető. A számítás a párnarétegeknél előforduló legfeljebb 18 krómegyenértékű, de legalább 10% Cr és legalább 5% Ni tartalmú acélokra alkalmazható. Más összetételeknél az ötvözőelemek ausztenitképző hatása változik, ezért az együtthatók értéke is változik. A tet-

szőleges összetételű acélok M_s hőmérsékletének számítását későbbi közleményben mutatjuk be.

A karbon hatását vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy csak 0,1% C tartalomnál érvényes az, hogy 30-szor erősebb ausztenitképző, mint a nikkell. Ilyen C tartalomnál tehát $N_{ie} = N_{ieB}$. Ez azt jelenti, hogy a módosított és a Schaeffler diagram 0,1% C tartalomnál azonos.

A párnarétegeknél előforduló főbb ötvözőkre [2], [6] az M_s hőmérséklet kiszámítására alkalmas összefüggés a következő:

$$M_s (^{\circ}C) = 454 - 210 C + \frac{4,2}{C} - 21 Ni - 10,5 Mn - 16,8 (Cr + Mo + W + V + Al + 1,5 Si)$$

Az említett megállapításoknak megfelelően az eddig általánosan használt szerkesztési módszer nem használható. A varrat összetételét a beolvadás figyelembevételével előbb ki kell számolni és csak ezután szabad helyzetét ábrázolni. A párnaréteg szövetszerkezete abban az esetben tisztán ausztenites, ha az összetételére jellemző pont a varrat C tartalmának megfelelő határvonal fölé esik.

A párnarétegek szövetszerkezete

A hegesztő szakemberek munkájának megkönnyítése céljából a leggyakrabban előforduló hegesztőanyagok jellemző összetételének és a felkeveredés figyelembevételének alapján bemutatjuk a párnaréteg első sorának várható szövetszerkezetét. Az 1. ábrán feltüntetett szövetelemek meghatározása az alap- és hegesztőanyagok névleges összetételéből, számítással történt. Jól látszik, hogy a karbontartalom növekedésével a varrat martenzittartalma egyre csökken, s kb. 0,6% C tartalom fölött a martenzit már csupán elhanyagolható részarányban fordulhat elő. A vastag folytonos vonallal kihúzott mezők a módosított diagram alapján várható szövetszerkezeteket jelölik, a Schaeffler diagram alapján becsülhető szövetszerkezetet a szaggatott vonalak határolják. Jól látható, hogy a nagyobb C tartalmú varratoknál még akkor is számíthatunk martenzites (M) szövet megjelenésére, amikor a Schaeffler diagramból már tisztán ausztenites (A) szövetszerkezet határozható meg.

Alapanyag C tartalom tömeg %-ban	Beolvadás %	Hegesztőanyag tájékoztató összetétele tömeg %-ban					
		C 0,04 Cr 19,5 Ni 10,0	C 0,05 Cr 19,8 Ni 9,8	C 0,1 Cr 18,8 Ni 8,8 Mn 6,1	C 0,05 Cr 19,0 Ni 11,5 Mo 2,7	C 0,02 Cr 22,7 Ni 12,5	C 0,1 Cr 29,0 Ni 10,7
0,2	20						
	30	A + M					
0,3	20	(Schaeffler szerint)					
	30						
0,4	20						
	30						A + F
0,5	20						
	30						
0,6	20				A		
	30						

1. ábra

Az alapanyag C tartalmának hatása az első varrat szövetszerkezetére felrakóhegesztéskor

A gyakorlatban nem minden esetben követelmény a tisztán ausztenites szövetszerkezet, a martenzit megengedhető részarányára azonban igen nehéz irányértéket adni. Csupán gyakorlati megfigyelésekre és tapasztalatokra támaszkodva állítható, hogy lágyacélból készült sík felületek felrakóhegesztésekor a varrat jó néhány % martenzitot tartalmazhat, tengelyek felületén azonban, zsugorodásában erősebben gátolt, gyűrű alakban kialakított párnaréteg megengedhető martenzittartalma legfeljebb néhány % lehet. Járművek ütésszerű, fárasztó igénybevétel alatt álló varrataiban martenzit nem fordulhat elő.

A martenzit részaránya a Schaeffler diagramnál és a most kidolgozott [1]; 3. ábra) diagramnál egyaránt, az összetételt jelző pont helyzetéből ítéltető meg az alábbiak figyelembevételével:

- az A+M mező szélessége mindkét diagramnál azonos és
- a felső határvonalon: $M_s = 0\text{ °C}$, azaz martenzittartalom = 0%; az alsó határvonalon pedig elvileg $M_f = 0\text{ °C}$, azaz martenzittartalom = 100%.

Egyszerűbb, pontosabb és gyorsabb azonban előbb az M_s hőmérséklet kiszámítása és (az [1], 2. ábrából) a martenzit részarányának meghatározása. Ez utóbbi ábra alapján viszont az is belátható, hogy az A+M mező alsó határvonalának megfelelő összetételeknél a szövetszerkezetben még 8...10% ausztenit található azért, mert az M_s hőmérséklet közelében a martenzites átalakulás aránya lényegesen csökken.

A varratok martenzittartalma

A martenzittartalom részarányát az 1. táblázatban feltüntetett alap- és hegesztőanyagok különböző variációi mellett vizsgáltuk. Azonos hegesztőanyagoknál a

növekvő C tartalmú alapanyag következtében a varratoknak csak a C tartalma növekedett, más ötvözőelemek tömeg%-a és ennek következtében a krómegyenérték (Cr_e) változatlan. A 2. táblázatban mindez szemléletesen nyomon követhető és jól látszik az, hogy Ni_e értékére a C tartalom növekedése milyen nagy hatással van. A táblázatban szereplő M_1 részarányt ennek alapján a Schaeffler diagramból becsültük és érdemes figyelni arra, hogy kis C tartalmú acéloknál a bemutatott összefüggéssel számolt M_2 értéke akár 50%-kal is több lehet.

1. táblázat

Alapanyagok és elektródák tájékoztató összetétele

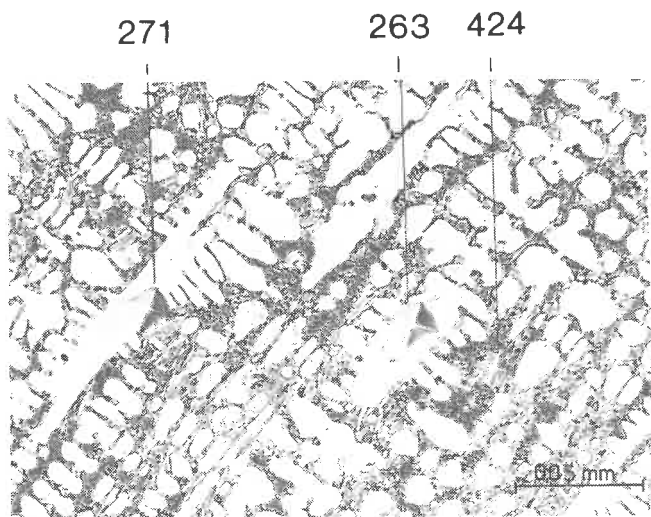
Jel	Összetétel tömeg %-ban				
	C	Mn	Si	Cr	Ni
C10	0,1	0,5	0,2	–	–
C45	0,45	0,5	0,2	–	–
Si100	1,00	0,5	0,2	–	–
A	0,06	1,6	0,5	20,0	9,5
B	0,03	0,9	0,6	19,0	10,5
C	0,06	1,5	0,4	18,0	9,0
D	0,11	6,0	0,9	18,5	8,5
E	0,08	6,0	0,5	18,0	8,0

Az ausztenit stabilitására csak a benne oldott állapotban levő ötvözőelemek hatnak, ezért a varratok

Varratok néhány jellemző tulajdonsága 30% beolvadás esetén

Alap- anyag	Elektroda	Tájékoztató C tartalom tömeg%-ban	Króm- egyenérték Cr _e	Nikkegyenérték, valamint a martenzit- tartalom részaránya				Keménység HV 5	
				Ni _e	M ₁ %	Ni _{0B}	M ₂ %	Vízhűtés után	Levegőn hűlés után
C10 C45 S100	A A A	0,07 0,18 0,34	14,6 14,6 14,6	9,4 12,7 17,5	73 18 0	10,1 10,2 11,2	79 33 0	382 353 237	392 437 293
C10 C45 S100	B B B	0,05 0,16 0,32	14,0 14,0 14,0	9,2 12,5 17,3	83 28 0	12,2 10,5 11,5	90 40 0	374 348 239	377 398 287
C10 C45 S100	C C C	0,07 0,18 0,34	13,1 13,1 13,1	9,0 12,3 16,9	95 53 0	10,5 9,8 10,9	95 57 22	378 362 281	382 419 293
C10 C45 S90	D D D	0,1 0,21 0,37	14 14 14	11,2 14,5 19,6	50 18 0	11,2 11,2 12,5	54 18 0	366 305 230	386 315 237

MHV 50gr



egy részét hegesztés után vízben hűtöttük. Ezeknek a varratoknak a keménysége viszonylag kevésbé csökken akkor, amikor C10 minőségű alapanyag helyett a C45 minőségűre történt a hegesztés. Ez bizonyíték arra, hogy a martenzittartalom nem az M₁-nek megfelelően csökken, azaz részaránya a Schaeffler diagram alapján számítottánál több. E mellett azonban a nagyobb C tartalmú martenzit keményebb is.

Lassú hűlésnél az ötvöző elemek egy része karbidok alakjában jelenik meg, s ez a vízben hűtött varrathoz képest felkeményedést okoz.

A 2. ábrán (marószert: glicerines királyvíz) kiegészítésképpen öntöttvason, A jelű összetételnek megfelelő elektródával készült varrat látható. A kb. 1,1 ... 1,2% C tartalmú varrat szövetszerkezete

ausztenit + eutektikum – tehát keménysége is ennek megfelelően alacsony. Az ilyen varratoknak az alapanyaggal szomszédos övezetében azonban a nagy Cr tartalom miatt néhány tizedmilliméter széles lediburított szövet jelenik meg, [7] ami rendkívül rideg, törékeny. Az öntöttvasak hegesztéséhez ezért az ausztenites acélvarratok nem alkalmasak.

Összefoglalás

A mangánnak és a nikkelnak az ausztenitesítő hatása kb. 10% krómtartalom alatt egymáshoz képest jelentősen megváltozik és e mellett a karbon ausztenitesítő hatása a C tartalom csökkenésével exponenciálisan csökken. A Schaeffler diagramnak kb. 18-nál alacsonyabb krómegyenértékű része ezért pontatlan. A szövetszerkezet megbízható előrebecslése csak a módosított diagram segítségével lehetséges. ([1], 3. ábra).

Az 1. ábrán jól érzékelhető a kis beolvadás előnye. A felrakóhegesztések első varratsorának készítésekor – elsősorban a 18/8 típusú hegesztőanyagoknál – tehát a lehető legkisebb beolvadást kell elérni (kis áramerősség, elektróda döntése, stb.). A kis beolvadás elérhető oly módon is, hogy az első varratsort például 2,5 mm átmérőjű elektródával készítjük, a másodikat pedig 4 mm átmérőjűvel. A második sor készítésekor arra kell törekedni, hogy az első varratsor teljes mélységében átolvadjon, de az alapanyagból felkeveredés már ne történjen (Hucke-pack eljárás). Az így elkészített varrat összetétele a hegesztőanyag összetételétől már alig tér el, hátrányt jelent azonban a kis leolvadási teljesítmény. Sok előnye miatt ez a technológia [8] nem csak korrózióálló acélok hegesztéséhez, hanem felrakóhegesztésekhez is ajánlható.

Figyeljük azonban meg a 23/12 típusú hegesztőanyag előnyét. Ezzel az elektródával 20% beolvadásnál már az első varrat szövetszerkezete is ausztenit + ferrit, repedésre tehát nem hajlamos. Csupán 30% beolvadás mellett várható az, hogy a legfeljebb 0,2% C tartalmú

alapanyagok hegesztésénél martenzit is keletkezik a szövetszerkezetben. Ez a veszély is elhárítható azonban akkor, ha a hegesztés a 2% Mo tartalmú 23/12 típusú elektródákkal folyik, mert ebben az esetben a varrat már némi ferritet is tartalmazhat az ausztenit mellett. A hegesztéstechnológiai szempontból legkedvezőbb ausztenit–ferrit szövetszerkezet a 29/9 típusú elektródákkal érhető el.

Meg kell azonban jegyezni azt, hogy abban az esetben, ha a varratok üzemi hőmérséklete 300 °C feletti, az alapanyag felől meginduló karbondiffúzió következtében [9] a kötés elridegedik. Ilyen esetekben nikkal alapú hegesztőanyagok alkalmazására kell áttérni.

Irodalom

- [1] Béres, L.: Ausztenites párnaréteg készítése edzhető acélalkatrészekben. *Hegesztéstechnika*, 4, (1933), 1. 27–31. old.
- [2] Béres, L.: Bedingungen für das Entstehen austenitischen Gefüges in Pufferlagen mit einem Chromäquivalent unter 18. *Schweißen und Schneiden*, 44 (1992), H8, S 421–426.
- [3] Ornig, H.: Das Schaeffler-Diagramm; Aufbau – Anwendung – Genauigkeit. *Schweistechnik* (Basel), 55 (1968), H10, S 307–317.
- [4] Krauss, G.: Principles of heat treatment of steel. ASM. Metals Park/USA, 1980.
- [5] Gow, J. T., Harder, E.: Balancing the Composition of Cast 25 per cent Chromium–12 per cent Nickel type Alloys. *Transaction of American Society for Metals*, (34) 1942, p. 855–935.
- [6] Fischer, U.: Auch Schwarz mit Weiss lässt sich verbinden! *Praktiker* 40 (1988), H. 1. S. 6.
- [7] Romvári, P., Béres, L.: Herstellung Korrosionsbeständiger Schichten an Gusseisenwerkstoffen aus Ferrit-Kugelgraphit. *Schweisstechnik* (Wien), (44), 1990, H. 8, S. 144–146.
- [8] Béres, L., Komócsin, M.: Acélok, öntöttvasak javító- és felrakóhegesztése. *Monteditio* Kiadó, Budapest, 1993. (2. kiadás)
- [9] Béres, L.: Ausbildung der karbidreichen Schicht in Schwarz – Weiss – Schweissverbindungen. *Schweisstechnik* (Wien), 45, (1991), H 4, S 62–64.

HEGESZTŐKÉPZÉS

IPARI TECHNOLOGIAI INTÉZET

1148 BUDAPEST, FOGARASI ÚT 10–14.
POSTACÍM: 1581 BUDAPEST, PF. 29
TELEFON: (36 1) 252-3444 ZSOLNAI;
TELEFAX: (36 1) 183-7147; TELEX: 22-6263

- **bevontelektródás kézi (E),**
- **CO₂, argon vagy keverékgáz fogóelektródás (F),**
- **argonvédőgáz volframelektródás (W)**

ívhegesztésre, vagy ezek kombinációjára

■ 120 ÓRÁS ALAPFOKÚ /E1, F1, W1/, VAGY ■ 200 /F2, W2/, ILLETVE 280 ÓRÁS /E2/ ÁGAZATI SZAKMUNKÁSKÉPZŐ TANFOLYAMRA, VAGY ■ MINŐSÍTÉSRE MSZ EN 287 SZERINT, IGÉNY ESETÉN TÜV KITERJESZTÉSSEL

KISLÉTSZÁMÚ, MAXIMUM 12 ILLETVE 6 FŐS CSOPORTOKBAN, AZ ELSŐ, VAGY AZ ELSŐ ÉS MÁSODIK MŰSZAKBAN.

JELENTKEZÉS VAGY TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: a 1633-687-es telefonon Órinénél. Személyesen vagy levélben az Ipari Technológiai Intézet fenti címén.

ÁR: az igényelt képzéstől, illetve a képesítéstől, vagy a minősítéstől függően megegyezés szerint.

SZEMÉLYI FELTÉTEL: alapfokú képesítéshez 8 általános, szakmunkás képesítéshez, minősítéshez betanított vagy alapfokú hegesztői vagy kapcsolódó szakmunkásbizonyítvány.

Ön is tudja már

hogy a **Panelectróda** típusú bevont elektródák gyártása 1993. januárban befejeződött és az alábbi táblázat szerinti **ESAB** típusjelű és minőségű elektródák gyártása folyik?

Típus	Panelectrode	Bevonat	Bevonat vastagság 1./	Kihozatal % 2./	Áramnem 3./	Hegesztési helyzet 4./	A hegesztőanyag mechanikai tulajdonságai 5./		
							ReHN/mm ²	RmN/mm ²	A ₅ %
OK 43.32	ER 21	rutilos	1.7	80	=, -; ~>40V	↓	460	550	26
OK 43.33	ER 22	rutilos	1.55	85	=, -; ~>45V	↓↑	480	550	25
OK 46.00	ER 11	rutilos	1.4	70	=, -; ~>50V	↓↑	400	520	28
OK 46.16	ER 23	rutilos	1.6	90	=, -; ~>50V	↓↑	430	505	29
OK 46.56	új	rutilos	1.5	90	=, -; ~>50V	↓↑	390	460	28
OK 48.00	EB 11	bázikus	1.65	120	=, +; ~>65V	↓↑	445	540	29
OK 48.80	EB 11	bázikus	1.65	120	=, +; ~>65V	↓↑	445	540	29
OK 55.00	EB 12	bázikus	1.7	120	=, +; ~>65V	↓↑	480	590	28

Megjegyzések:

- 1./ A bevonatátérő és a húzalátérő hányadosa; ha < 1.5 vékony, illetve közepvastag, ha > 1.5 vastag.
- 2./ A maghuzalra vetített kihozatal a vonatkozó szabvány szerint számolva.
- 3./ =+,- egyenáram, pozitív, illetve negatív pólus, ~ váltóáram, minimum az adott üresjárati feszültségigénnyel.
- 4./ ↓ felfelé, ↑ lefelé, ↓↑ függőlegesen lefelé, ↑↑ függőlegesen felfelé, ↑↑↑ fejjel, → függőleges talon vízszintes.
- 5./ Ütőmunka, Charpy V bemeztelésű próbatesten, 0°C-on, vagy az adott hőmérsékleten mérve.

Svéd ötvöztött hegesztőanyagok is nagy választékban – raktárról – kedvező áron!
Szaktanácsadás!



ESAB Kft.

1117 Budapest, Budafoki út 95-97.
Tel.: 1813-979, 1668-862 Tel./Fax:1669-084

Nincs még 1994. évre naptárrendelése?

Nálunk olcsón megvásárolhatja!
Kérésére cégesített kivitelben is, külön térítésért.
Kivitel: dupla fémspirállal kartontasakban.
Külföldieknek is szép ajándék
a **MAGYAR NÉPSZOKÁSOK NAPTÁRA**
a hátoldalon háromnyelvű (magyar, német, angol)
népszokás-leírásokkal.

Ára: 270 Ft/db (ÁFÁ-val)

Megrendelhető a 147-5327-es fax számon,
vagy levélben postacímünkön.

ITC PLANTIN Kiadó és Nyomda Kft.

Címünk: 1107 Budapest, Bihari út 6.

Postacímünk: 1476 Budapest, Pf.: 239



Török János festményein nagyapáink életét,
ünnepeit, a földművelés jeles eseményeit láthatjuk viszont.
Voltaképpen a magyar nép múltjával találkozhatunk.

Dr. Gáti József (Bánki Donát Műszaki Főiskola)

A biztonságos hegesztésért II.

A hegesztő egészségét egyszerre több veszély is fenyegeti. A légzőszerve, szeme, izomzata és – összetett hatásként – idegrendszere egyidőben van kitéve fokozott igénybevételnek. Az előző részben tárgyalt füstképződés és a miatta bekövetkező légzőszervi megbetegedések mellett talán leggyakoribb a szem sérülése.

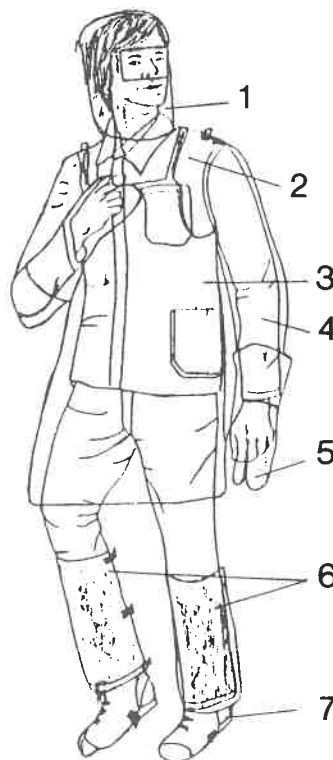
A szemmel kapcsolatos balesetek

A hegesztők és a környezetükben rendszeresen munkát végzők többsége szenvedett már a hegesztés keltette sugárzás miatt átmeneti vagy tartós szembetegségben. Egyes felmérések szerint a hegesztési munkaterületen dolgozók közel 70%-ának volt már szembetegsége. A hegesztéskor keletkező ívfény erőssége és hullámhossza számos tényezőtől függ. Meghatározó a hegesztési eljárás, az ívhossz, az alkalmazott áramerősség, de befolyásolja még az ívatmoszféra, valamint egyéb környezeti hatás. Leggyakrabban az ívhegesztő berendezések használata alkalmával történik károsodás. A fokozott mértékű sugárzás veszélyességi sorrendjének ismerete hasznos lehet minden hegesztő számára. Növekvő károsodási mértékbe sorolva az eljárások: gáz-, kézi ív-, AFI, CO₂, plazma és elektronsugár hegesztés, hogy csak a legfontosabbakat említsük. A hegesztő ívet kísérő fénysugárzás erőssége, a sugárzás hullámhossza befolyásolja a szemkárosodást. A kisugárzott energia három összetevőből áll: ultraibolya sugárzás, látható fény, valamint az infravörös sugárzás. Az ívből sugárzással távozott energia a csupasz bőrfelületen leégéshez hasonló jelenséggel jár, a bőr kipirul, hámlik, de különösen a szemet veszélyezteti (1. ábra).

Az ultraibolya sugárzás a szem szaruhártyájának gyulladását okozhatja. Vizsgálatok megállapították, hogy az ilyen sugárzás erőssége a hegesztőáram erősségének négyzetével arányos 50 A áramerősség felett. Ez az összefüggés a CO₂ védőgázos hegesztés kivételével (ahol az intenzitás alacsonyabb) valamennyi eljárásra igaz.

A látható sugárzás hőhatása révén károsítja a retinát, és fotokémiai folyamatok elindításával látáskárosodást okozhat. A veszélyt fokozza, hogy a káros hatás a szemben halmozódik. Az alacsony hullámhosszú úgynevezett kék fény megjelenésével a retina hőterhelése csökken, míg a fotokémiai folyamatok eredményeképpen jelentkező károsodás növekszik.

Az infravörös sugárzás szemet károsító hatása szintén a sugárzó hőhatás következménye. A szemlencse veszélyeztetettségét a sugárzás hullámhossza, a hőhatás ideje, a sugárforrás szemtől való távolsága, a sugárzás intenzitása együttesen befolyásolja. Egy 200 A áramerősséggel végzett kézi bevontelektrodás ívhegesztésnél a sugárforrástól 40 cm-re, 15 perces expozíció idő alatt a szemet ért energiasűrűség a megengedett határérték százszorosát is elérheti.



1. ábra

A hegesztő egyéni védőruházata óv a tevékenység során keletkező ártalmaktól;

1 – védőpajzs; 2 – hegesztőruha; 3 – bőrkötény; 4 – karvédő; 5 – bőrkesztyű; 6 – lábszárvédő; 7 – védőcipő

Az ív sugárzó energiája elleni védelem

A hegesztéssel együttjáró fénysugárzás biológiai hatásának megszüntetése, illetve csökkentése érdekében a bőrfelületet takarással, a szemet védőszűrő használatával óvni kell. A védőszűrő használata a veszélyes ultraibolya, látható és infravörös sugárzások hatásának csökkentése, a szem mechanikus védelme érdekében elengedhetetlen. De a szűrőbetét biztosítja a látható fény intenzitásának olyan mértékű csökkentését, mely lehetővé teszi a hegesztés helyének és közvetlen környezetének megfigyelését a hegesztés során. Ívhegesztésnél a védőszűrők kékes árnyalatú CO-üvegéből készülnek, s fényt át nem eresztő, tűzálló, az arcot vagy az egész fejet védő pajzsba vannak beépítve. A lánghegesztésnél a szem védelmére elegendő a zöld fényvédő üveggel ellátott szemüvegek használata; ezek közül a leggyakrabban használtak felcsapható kivitelben készülnek. E szemüvegek belső rögzített része szilánktmentes, szintelen üveget tartalmaz, mely a hegesztést követő műveleteknél nyújt védelmet.

Az alkalmazandó védőszűrő fokozatát meghatározza a hegesztési eljárás, az áramerősség, illetve az energiaforrás intenzitása, hozag-, alap- és segédanyag, valamint a környezeti világítás. Általánosan elfogadott szabály, hogy nagyobb teljesítményű hőforrás, illetőleg

kedvezőtlenebb környezeti megvilágítás esetén erősebb fokozatú szűrőt kell használni. Ugyancsak indokolt magasabb védőfokozatú szűrő alkalmazása lánghegesztésnél, nátrium- és lithium folyósítószerrel végzett hegesztésnél, az intenzívebb ultraibolyasugárzás, valamint az erőteljes sárga, illetve sárgászöld színű, monokromatikus fény miatt. Szemüvegbe, illetve pajzsba épített védőszűrőt a hegesztő munkáját segítő dolgozó is köteles használni. Számára a hegesztőnek előírt védőfokozatnál kettővel kisebb szűrő is elegendő. A hegesztőműhelyben dolgozó darukezelőt is el kell látni megfelelő védőszűrős szemüveggel a káprázás veszélye ellen.

A hegesztéssel összefüggő szemkárosodás veszélyességének felismerése, a hegesztő munkájának megkönnyítése érdekében az elmúlt években tovább folytatók a kutatások újabb védőeszközök kifejlesztésére. Ezeknek a fejlesztéseknek egyik terméke a folyadékkristályos fényvédő szűrő. A fejpajzsba szerelhető két részes szűrő alsó része általában a hagyományos, míg felső része a folyadékkristályos szűrő. Ez utóbbi lehetővé teszi, hogy a hegesztő az illesztést, a hegesztendő felület megkeresését úgy végezze, hogy jól lássa azt. Az ív gyújtásakor kb. 30 ms elteltével a folyadékkristályos szűrő az infravörös sugárzástól megvédi a szemet azáltal, hogy opálos, át nem tűnő lesz. Folyamatos hegesztésre az alsó, hagyományos szűrő használható (2. és 3. ábra).

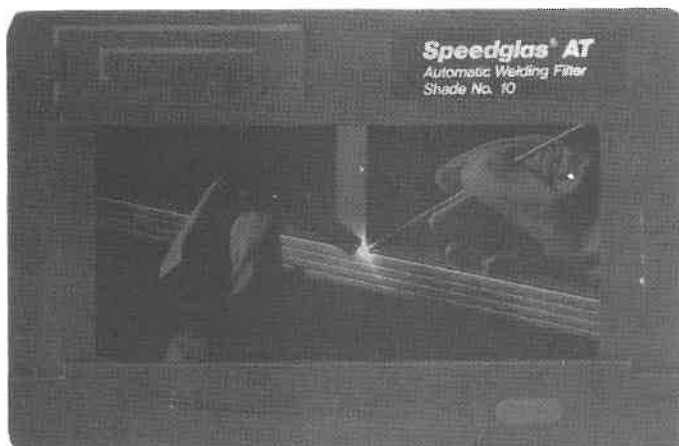


2. ábra

A fejpajzsba épített folyadékkristályos fényvédő szűrő (Speedglas AT)

3. ábra

A folyadékkristályos fényszűrő működése AWI hegesztésnél



A kutatások másik eredménye a műanyagból készült, aranyfonccsorral bevont védőszűrő. A hagyományosnál vékonyabb és kisebb tömegű szűrő majdnem a teljes infravörös sugárzást (98%-át) visszaveri, a látható fényt pedig átereszt.

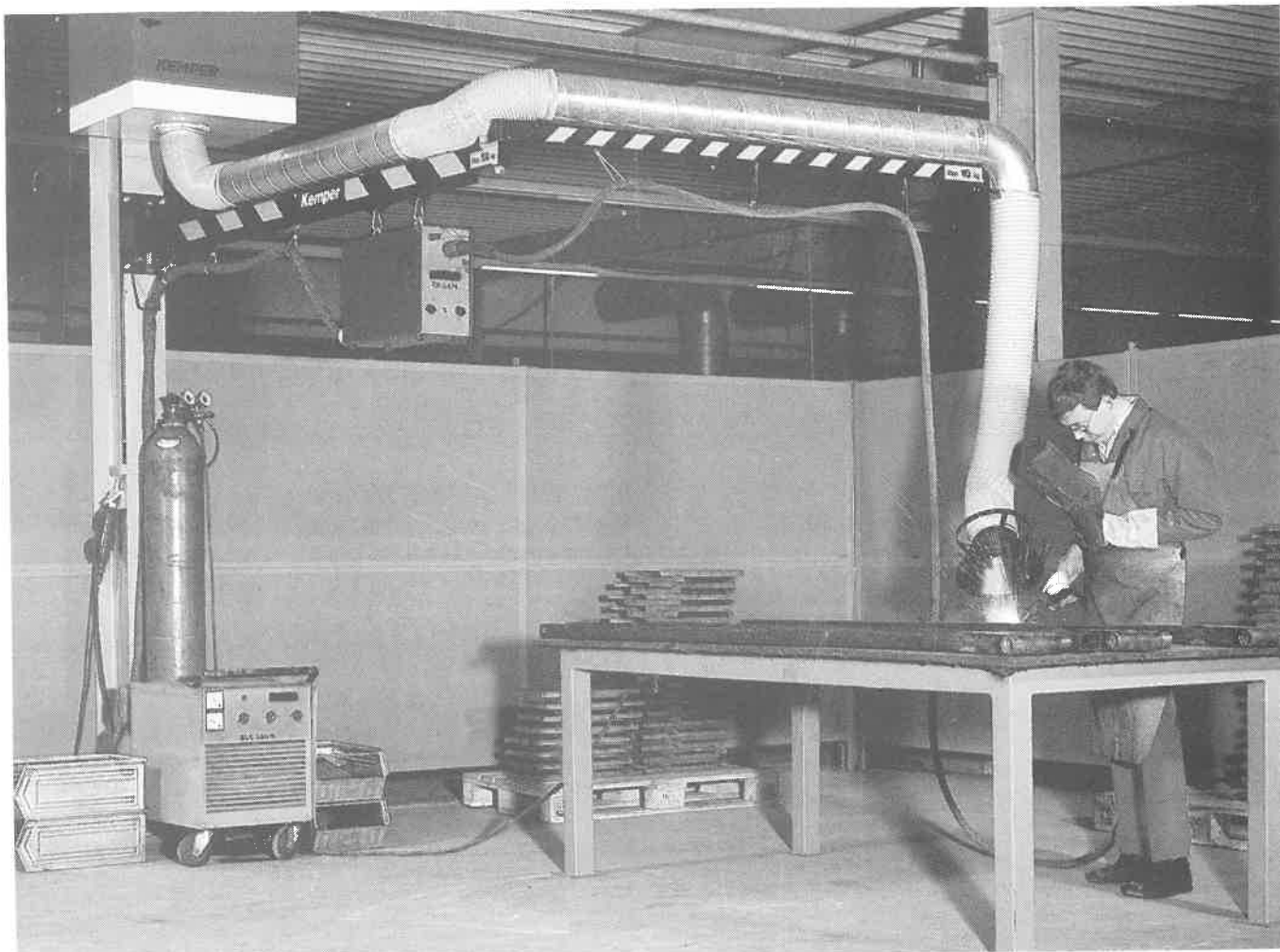
A hegesztési munkahely kialakításának általános szempontjai

A hegesztés és rokon eljárásai végezhetőek zárt térben, telepített munkahelyen, valamint szabadterén, változó helyszínen. Ez utóbbi esetben a munkavégzést az időjárás viszonyosságai is befolyásolják. A zárt térben végzett munkálatoknál a munkahelyet és méreteit legfőképpen a gyártandó darab méretei és tömege határozza meg. Olyan műhelyrészt kell kialakítani, hogy a gyártmány könnyen mozgatható legyen, az anyagmozgató, -szállító eszközök, a hegesztő készülékek és berendezések funkciójukkal összhangban rendelkezésre álljanak, miközben a biztonságos munkavégzés feltételei biztosíthatók.

A termék előállításához szükséges alapterület nagyságát tehát számos tényező befolyásolja. A hegesztő munkahelyének területigénye általában legalább 4 m², amit a környezetből fényelnyelőkkel el kell határolni. A környezet hőmérsékletét 18–20 °C-ra célszerű beállítani. Gondoskodni kell a korábban már említett szellőztetésről és a megfelelő füstelszívásról. A pontos munkavégzés egyik fontos feltétele a jó megvilágítás és a világos környezet. A minimális megvilágítási igény 200 lux. A hegesztés tűzveszélyessége miatt a padozatnak és a határoló falaknak éghetetlen anyagból kell készülniük és a rugalmas elhatárolásra is csak lángmentesített fényelnyelő függöny használható (4. ábra).

Változó helyszínen végzett hegesztéshez írásbeli engedély szükséges, amely tartalmazza a munkavégzés előfeltételeit (tűzvédelmi biztonsági sáv mérete, a szükséges tűzoltóeszközök, biztosítószemélyzet, a hírközlés módja, stb.), valamint az utólagos intézkedéseket (hegesztési munkahely vizsgálata, őrzése, stb.). Az ilyen hegesztési munkahely közelében és közvetlen környezetében az írásban rögzített feltételek megteremtésével lehet a munkálatokat megkezdeni. Ha a biztonsági sávon belül gyúlékony és veszélyes anyagok találhatók, a munkahelyi vezetőnek intézkednie kell azok övezeten kívülre szállításáról. De a munkaadó kö-





4. ábra

Hegesztési munkahely helyes kialakítása: térelváltás, helyi elszívás, rendezett munkadarab tárolás

telessége a hegesztő felvilágosítása is a tűzbiztonsági sávon kívül elhelyezett veszélyes és gyúlékony anyagokról.

Gondoskodni kell arról is, hogy veszélyes környezetben végzett tevékenységnél csak a feltétlenül szükséges személyek tartózkodjanak a közelben. Fokozott tűzveszély esetén tűzoltó jelenlétét is igényelni kell. A hegesztés befejezése után szükség szerinti ideig – de legalább egy órán át – felügyeletről kell gondoskodni, nehogy egy elpattant szikra vagy rejtett tűzfészkek később tüzet okozzon. A hegesztés és vágás eszközeit, készülékeit úgy kell elhelyezni, hogy a munkavégzést, az anyagmozgatást, illetve a helyváltoztatást – és esetleges baleset esetén a mentést – ne akadályozzák. Az alkalmazott anyagok és eszközök potenciális veszélyforrások, melyekre – például füstképződés, áramütés, tűz- és robbanásveszély, halláskárosodás stb. – fokozott figyelmet kell fordítani, s a dolgozókat a veszélyek, ártalmak elkerülésére fel kell készíteni.

Gondoskodni kell az áramütés elleni előírások betartásáról, s azok ellenőrzéséről. Biztosítani kell, hogy a munka jellegének megfelelő biztonsági előírások szerinti áramforrásokat alkalmazzanak. E tekintetben meghatározó a hegesztőberendezés üresjáratú feszültsége. Például: nagyméretű tartályban végzett hegesztésnél csak max. 42 V üresjáratú feszültségű áramforrás működtethető.

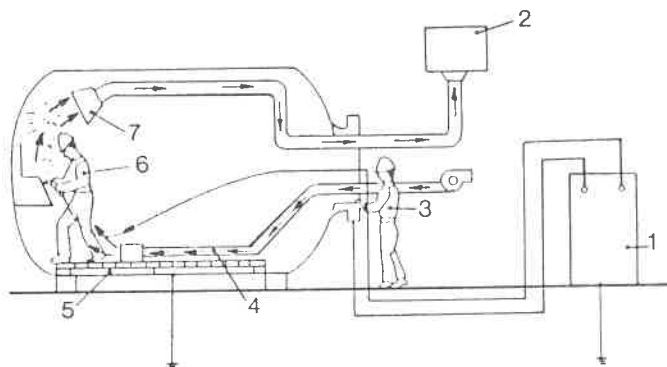
A munkahely kialakításakor szükség lehet védőkorlátok, lábrácsok és más védőeszközök alkalmazására. Ezek használata különösen gödörben, illetve magasan, állványon végzett hegesztésnél indokolt.

Szabadtéri munkálatoknál az időjárás viszonyai ellen kell védekezni. Célszerű mobil (szétszedhető védőtető vagy ponyva) tetőszerkezettel védelmet nyújtani a hegesztő és berendezései számára a tűző nap, illetve a csapadék ellen. Ideiglenes térburkolással gondoskodni kell a dolgozók biztonságos közlekedéséről és munkavégzéséről is.

Szűk, zárt térben, helyiségben végzett hegesztés

Tartályok, kazánok, hajók, más nyomástartó edények zárt, kisméretű terei – a megközelítésükre szolgáló szűk búvónyílásokkal – fokozott veszélyeket rejtnek a bennük munkát végző hegesztő számára. Az oxigénhiány, az égőgáz dúsulás, az elhalmozódó légszennyező anyagok miatt bekövetkező mérgezés mellett jelentős a tűzveszély, ami gyúlékony keverék képződésének megakadályozásával elkerülhető. Ezért

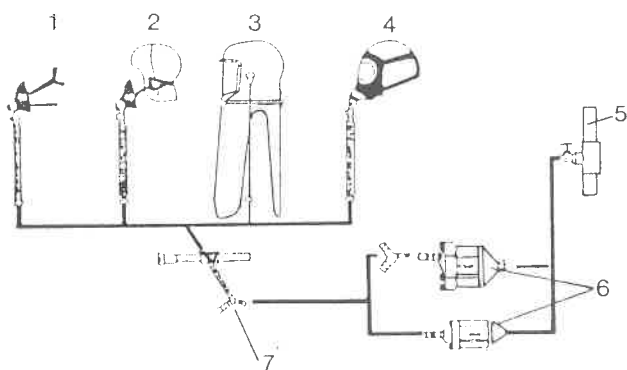
ilyen térben csak úgy szabad dolgozni, ha a szellőztetés biztosítása mellett a hegesztő egyéni légzésvédő eszközzel is fel van szerelve. Kell egy felügyelő személy is, aki a szűk téren kívül figyeli a hegesztő tevékenységét, tiszta levegővel való ellátását, és szükség szerint közreműködik a mentésben (5. ábra).



5. ábra

Szűk, zárt térben végzett hegesztési munka
1 - áramforrás; 2 - füstelszívó; 3 - felügyelő személy;
4 - frisslevegő-ellátás; 5 - szigetelő állás; 6 - védőruhába öltözött hegesztő;
7 - füstelszívó

A hegesztés megkezdése előtt mintavétellel kell ellenőrizni a zárt tér levegőjének összetételét, mérgezőanyag-tartalmát, az esetleges ózondúsulást. Figyelemmel kell lenni arra is, hogy a levegőnél nehezebb gázok – például: Ar, CO₂, PB – a mélyedésekben gyűlnek össze, míg a könnyebb gázok – például He – a tartályok felső részében dúsulnak. Az egyéni légzésvédőket a munkahelyi körülményekhez alkalmazkodva kell kiválasztani (6. ábra).



6. ábra

Központi ellátású, sűrített levegős lélegeztető készülékek változatai

1 - félálarc; 2 - félálarc fejpóráccal; 3 - védópajzs;
4 - teljes álarc; 5 - sűrített levegő hálózat; 6 - sűrített levegő finom szűrők;
7 - elosztó

Szűk, zárt térbe tilos gázpalackokat, hegesztő áramforrást bevinni és ott üzemeltetni; ezeket a zárt téren kívül kell elhelyezni. A bevitt munkaeszközöknek (tömlő, kábel, elektródafogó) hibátlanoknak kell lenniük, s oly módon kell rögzíteni azokat, hogy váratlan elmozdulásuk ne okozhasson balesetet, s hogy a szükség szerinti mentést ne akadályozzák. Mentéshez pedig gondoskodni kell a vészjelzés lehetőségéről, s a mentőv folyamatos viseléséről.

Tűz- és robbanásveszélyes anyagok tárolására szolgáló berendezések hegesztése

Gyakran végeznek hegesztést vagy vágást olyan eszközökön, amelyek gyúlékony folyadékok (pl. olaj, benzin stb.) tárolására szolgálnak, illetve mérgező vagy a környezetet károsító egyéb anyagokat tartalmaznak. Ilyenkor a munka megkezdése előtt alaposan ki kell tisztítani, mosni, szárítani a berendezéseket, hogy semmilyen lerakódás, szennyeződés ne maradjon vissza bennük. Az ily módon előkészített szerkezetet a hegesztés idejére gőzzel, vízzel vagy semleges gázzal kell feltölteni. Munka közben pedig gondoskodni kell - a már említett - szakszerű felügyeletéről. A munkahely közeléből tűzoltó és elsősegélynyújtó felszerelést kell elhelyezni, s az egyéni védőeszközöket szükség szerint ki kell egészíteni (gázálarc, frisslevegős légzőkészülék stb.)

Ha a nagyméretű nyomástartó edény, csővezeték leürítésére nincs lehetőség, különös gondossággal, a már említett írásbeli engedélyben rögzített feltételek biztosításával hajtható végre a feladat. Néhány általános szabály kiemelése azonban e helyen is indokolt. Mindenekelőtt: a rendszer nyomását az olyan lehető legkisebb értékre kell csökkenteni, amely még magasabb, mint a környezeté. Ennek meglétét a hegesztési hely közelében ellenőrizni kell. A munka megkezdése előtt a hegesztőket gondosan ki kell oktatni a feladat minden fázisára, sőt indokolt azokat be is gyakoroltatni velük. A munkahely szervezésénél a tűzgyújtás, a mentés és az elsősegélynyújtás feltételeit biztosítani kell. Megfelelő minősítéssel, nagy gyakorlatlall rendelkező hegesztő végezze az ilyen munkát, s felelős hegesztőnek (munkavezetőnek) is a helyszínen kell tartózkodnia a biztosítószeméllyel együtt.

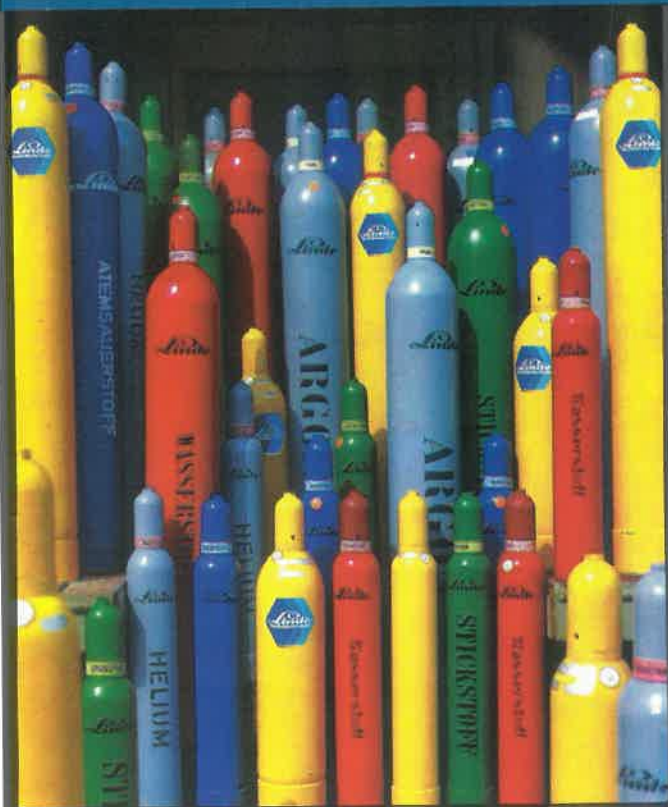
"A biztonságos hegesztésért" című kétrészes cikk rávilágított arra a sajnálatos tényre, hogy a hegesztés alkalmával számos környezeti ártalom, baleseti forrás veszélyezteti a hegesztőt, illetve közvetlen környezetét. Mindennapi tapasztalat, hogy a munkanormák teljesítése érdekében - vagy hanyagság, nemtörődomség miatt - az egészségügyi, a tűz- és balesetvédelmi előírásokat elhanyagolják, vagy figyelmen kívül hagyják. Ez a jelenség a veszélyhelyzetek feltárásával és a dolgozókkal való megismertetésével, a normák helyes megválasztásával, a munkahelyek gondos kialakításával, jó hatásfokú munkavédelmi berendezésekkel, továbbá a hegesztési technológia célszerű összeállításával csökkenthető, illetve visszájára fordítható.

Irodalom

- [1] Dr. Gáti J., Dr. Kovács M., Magó K., Dr. Végső K.: Hegesztő tanfolyami jegyzet az EUROQUA hegesztő minősítő tanfolyamai számára. Budapest, 1991.
- [2] Dr. Farwer A.: Schutz vor Rauchen und Gasen beim Metall-Aktivgasschweißen - was ist in der Praxis zu beachten? Messer Griesheim Sonderdruck, Düsseldorf, 1984. 20.
- [3] Gáti J.: A biztonság- érdekében. Tűzvédelem, Budapest, 1990.
- [4] Sampara P.: Hegesztési füstök és gázok expozíciójának csökkentése. Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 1985. május
- [5] Vöhringen, M.: Az elszívás kialakítása a hegesztő munkahelyeken. Industrie-Anzeiger, 108. k. 45. sz. 1986.
- [6] Speedglas-Welding: Hörmell Elektrooptik AB, Gagnef, 1989.
- [7] Dr. Gáti J.: A hegesztés gépesítése és automatizálása. Automatizálás, Budapest, 1989. 12. sz.
- [8] Dr. Gáti J.: Robotperifériák a hegesztésben. Gép, Budapest, 1990. 5. sz.

Linde

MŰSZAKI GÁZOK



Acetilén (Dissousgáz)

Argon

Corgon® (Ar, CO₂ keverék)

Dinox (altatógáz)

Hélium

Hidrogén

Nitralgin

Nitrogén

Oxigén

Szén-dioxid

Különleges gázok, gázkeverékek

Értékesítési központok:

9653 Répcelak, Carl von Linde út 1.
Telefon: (06-94) 324-207
Telefax: (06-94) 325-206, Telex: 037390

1097 Budapest, Illatos út 9–11
Telefon: 1277-282, 1474-878, 1274-978
Telefax: 1277-261, Telex: 223688

3702 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.
Telefon: (06-48)310-797, (06-48) 312-866,
Telefax: (06-48) 310-898

SZOLGÁLTATÁSAINK

Kiváló minőség,
Tiszta, víztelenített,
száraz gázpalackok,
Speciális szeleptömítés,
Házhoz szállítás,
Rövid szállítási útvonalak,
Minden gázt egy telephelyről!
Használja ki ennek előnyét!

Lerakataink az ország egész területén:

Ajka, Balassagyarmat, Balatonlelle, Békéscsaba, Budapest, Cegléd, Debrecen,
Dombóvár, Eger, Győr, Hódmezővásárhely, Kaposvár, Kecskemét, Keszthely, Lenti,
Miskolc, Mohács, Monor, Mosonmagyaróvár, Nagykanizsa, Nyíregyháza, Ózd,
Pécs, Salgótarján, Siófok, Sopron, Szeged, Székesfehérvár,
Szekszárd, Szolnok, Szombathely, Tata, Tiszafüred, Veszprém, Zalaegerszeg.

LINDE GÁZ Magyarország RT.

9653 Répcelak, Carl von Linde út 1.

Telefon: (06-94) 324-207 Telefax: (06-94) 325-206, Telex: 037390

Hegesztőanyag felhasználók figyelmébe!

Védőgázos és fedőporos hegesztőhuzalok

Az ISAF S. p. A. (Trento, ITALY) már évek óta jelen van a magyarországi hegesztőhuzal piacon. A nemrég alakult ISAF Kft. az előző év végén megkezdte a magyarországi gyártást. A korábban importból származó kitűnő minőségű huzalt ezentúl hazai gyártásból minden eddiginél kedvezőbb szállítási feltételekkel és árakon biztosítjuk. Saját gyártású termékeken kívül a hegesztés más területén is gazdag választékkal állunk vevőink rendelkezésére:

Védőgázos hegesztőhuzalok

- teljes méretválaszték SG2 és SG3 minőségű huzalokból
- járatos méretekből azonnali kiszolgálás
- $\varnothing$ 0.6 és $\varnothing$ 0.8-as méretből 5 kg-os csomagolásban is
- menet-menet mellé tekercselt huzalok
- garantált minőség, műbizonylat

Fedett ívű hegesztőhuzalok

- S2 és S3 minőségben a járatos méretekből azonnali kiszolgálás
- 30 és 100 kg-os csomagolás

Bevonatos elektródák

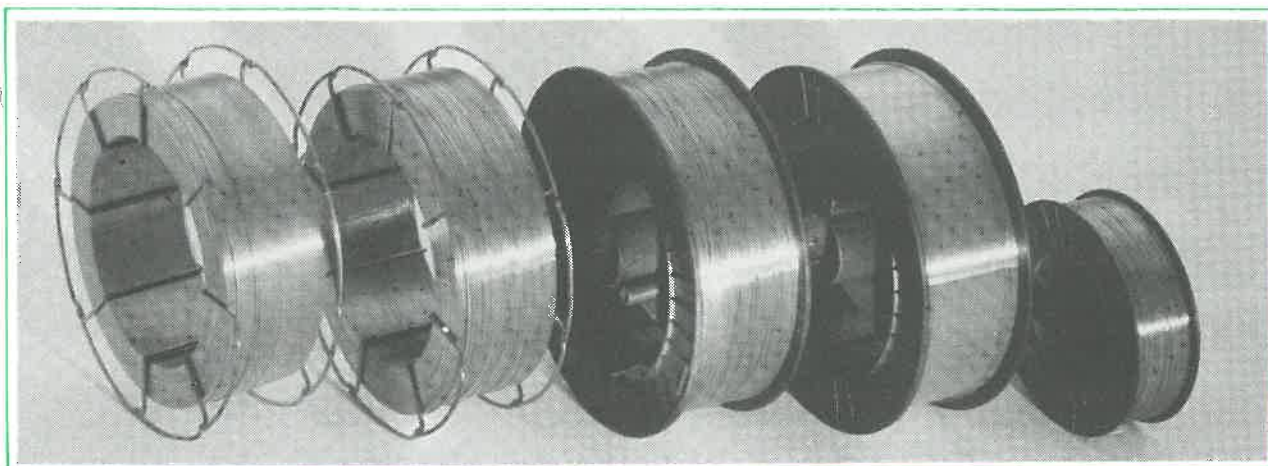
- a jól ismert EB-s és ER-es elektródák helyett az azoknak megfelelő OK márkajelű elektródák
- különleges hegesztőanyagok alumínium, öntöttvas, színesfémek hegesztéséhez
- kopásálló felrakó anyagok

Hegesztőberendezések és tartozékaik

- HETRA transzformátorok és egyenirányítók

Hegesztőgázok

- AGA hegesztő-gázpalackok töltése és bérbeadása



ISAF Hegesztőanyaggyártó és Kereskedő Kft.
9200 Mosonmagyaróvár, Gabona rakpart 6.
Postacím: 9201 Mosonmagyaróvár, Pf. 27.
Telefon: 98-16532, Telefax: 98-16344

Kód: 18

Híven jelszavunkhoz:

MINDENT A HEGESZTŐK RÉSZÉRE!

Ajánlatunk Önöknek a következő:

AUTOGÉNTÉCHNIKA

**hordozható és helyhez kötött lángvágó szerkezetek,
fotoelektronikus és/vagy CNC vezérelt koordinációs lángvágógépek,**

ELSZÍVÓ BERENDEZÉSEK

**hegesztőfüst elszívó készülékek (mobil és helyhez kötött),
szűrőberendezések por- és olajgőzleválasztásra, kipufogógáz elszívó
rendszerek személygépkocsik, teherautók, buszok és egyéb belsőégésű
motorral üzemelő járművekhez**

VÉDŐGÁZAS és AUTOMATA HEGESZTŐ BERENDEZÉSEK

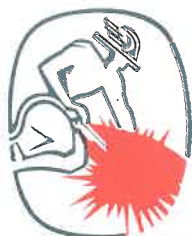
**Volframelektrodás és fogyóelektrodás készülékek, impulzus
hegesztőgépek, CO₂ berendezések, gázkeverő készülékek,
gáznyomáscsökkentők, áramforrások, ponthegeztő készülékek
karosszéria javításhoz**

PLAZMA

hegesztő és vágó rendszerek

KÜLÖNLEGES HEGESZTŐ BERENDEZÉSEK

cső- és orbitálhegesztők, automatizált hegesztő rendszerek (BUG-O)



SCHWEISSTECHNIK GMBH WIEN

Alapítva: 1952-ben

A-1200 WIEN AUSTRIA UNIVERSUM STRASSE 26-28.

Magyarországi képviselő:

INTEC Kft. 1138 Budapest, Váci út 168. Telefon: 120-8363, Fax: 129-6058

Dr. Rejtő Ferenc (Miskolci Egyetem)

"Újabb" veszélyek hegesztéskor?

Mint a megjelent cikkek [pl. 1, 2, 3] is jelzik: utóbbi időben kissé divat (is) lett a villamos áram terének ártalmasságát feszegetni. Megbetegít-e az áram elektromos és mágneses tere? Tényleg "elektromos szmog"-ban élünk? Igaz van-e annak a főorvosnak, aki elővigyázatosságból már a villanyborotva használatáról is leszokott? Nem utolsósorban: a hegesztő munkája során milyen veszélyforrást jelent az áram mágneses és villamos tere?

Az úgynevezett nem ionizáló sugárzásoknak (ide tartozik a mágneses és villamos tér, de például a hegesztéskor fellépő hőszugárzás vagy a vizsgálódásra használt ultrahang és a lézersugár is) ma már önálló szakterülete van. Az élő szervezetre gyakorolt hatásokat, beleértve a terápiás felhasználást, a veszélyesség küszöbértékeit, az alkalmazási kört és a sugárvédelmet egyaránt vizsgálják. A témakör szakirodalma rendkívül kiterjedt lett az utóbbi évtizedekben. Ugyanakkor az élet-tani hatásokkal kapcsolatos – szükség-szerűen akár évtizedekig tartó – vizsgálatsorozatok hátráltatták a mindenki által elfogadható, biztos határértékek megállapítását. Indokolatlan gyanakvások mögött gyakran húzódik meg a kellő irányú és mélységű fizikai ismeretek hiánya is.

Véleményünk szerint ma már a hegesztő szakmunkát érintő sugárzási veszélyeket is korrektül lehet elemezni. A következőkben a hegesztő áramkörből származó mágneses és elektromos teret vizsgáljuk egyen-, illetve váltóáramú eljárásokra, de különös tekintettel a középfrekvenciás tartományban működő, új típusú, inverteres áramforrásokra is. Terjedelmi okok miatt sem lehet célunk mindenre kiterjedő, alaposabb magyarázatokra, a hatásmechanizmus részletes fizikai-biológiai vizsgálatára. Ezt a hi-

ányosságot az idézett irodalom nagy része pótolja.

Néhány alapvető megállapítás

A terek nagyságának érzékelését talán legjobban az szolgálja, ha tudomásul vesszük, hogy milyen nagyságú alap-erőtérben élünk természetes körülmények között. A Föld mágneses terének térerőssége $H_F = 60 \text{ A/m}$, a földfelszíni villamos tér pedig $E_F = 150 \text{ V/m}$ (mindkét adat [8] szerint). Ezek a terek emberi időléptékben állandónak, statikusnak tekinthető, ami az élet-tani hatásukat tekintve kedvező körülmény.

Ha egy végtelen hosszúnak tekinthető, egyenes vezetőkben I áram folyik, akkor a H mágneses térerősség egyszerűen adódik bármilyen – a vezeték tengelyével kon-centrikus – r sugarú kör mentén:

$$H(r) = \frac{I}{2\pi r}.$$

Például, ha 70 mm^2 -es vezeték keresztmetszetű hegesztőkábelben 350 A áram folyik (bevontelektrodás kézi ívhegesztéskor ettől ritkán fordul elő nagyobb áramerősség), akkor a vezeték felszínén 11800 A/m , a vezeték középvonalától fél méterre pedig már csak 110 A/m -es mágneses térerősség adódik. Megjegyzendő, hogy az idealizált kábelrendezést feltételező, egyszerű számítással adódó értékektől a valódiak legfeljebb néhány-szor 10%-kal eltérhetnek. Ez az eltérés a lényegen azonban nem változtat. A mágneses térerősség vagy a mágneses indukció ellenőrző mérése szükség esetén pontosan és részletesen elvégezhető.

A hegesztő áramkörben működő, általában kis feszültségek (100 V alatt) miatt az elektromos erőter hatásaitól egy kivétellel eltekinthetünk. Az AWI hegesztéshez használt néhány kV-os feszültségű – és

néhány MHz-es nagyfrekvenciájú – gyújtó áramkör villamosterének hatásával, veszélyével számolni kell. Ezzel a témával foglalkozik a [6] cikk. Több megállapításával egyetértve hívjuk fel a problémára a figyelmet. A tanulmány egyetlen kutatócsoport eredményére alapozza az egészségre káros hatások és határértékek részletezését. A problémakör és a válaszok bonyolultságát jól jelzi az a vaskos kötet, [7] melynek irodalomjegyzéke több-száz (!) forrásmunkát sorol fel.

Mindemellett azt is tudomásul kell vennünk, hogy az egészségkárosító hatások okozati oldalról komplexen jelentkeznek. Például az AWI hegesztéskor intenzíven képződő ózon hatása, egyes ózonmérgezési tünetek kísértetiesen meg-egyeznek az erős elektromágneses térben kimutatott károsodások egy részével.

Egyenáramú hegesztés

Az egyenáram által gerjesztett statikus, állandó mágneses tér csak extrém nagy érték esetén válhat veszélyessé. Ezért is a szakirodalom szinte kizárólag a váltakozó mágneses tér hatásait elemzi. A már érzékelhető élettani veszélyt jelentő $2 \dots 4 \text{ Tesla}$ [5] erősségű állandó mágneses indukcióhoz egy értékű relatív permeabilitású közegben több, mint $100\,000 \text{ A/m}$ mágneses térerősség tartozik. Ilyen térerősség tartományra legfeljebb a $10 \dots 100 \text{ kA}$ -es nagyságrendű egyenáram-mal működő ellenálláshegesztő gépek áramvezető felülete mentén gyanakodhatunk.

Tételezzük fel 100 kA egyenáram vezetését $r = 50 \text{ mm}$ -es sugarú és kör keresztmetszetű rézrúdban; ekkor a vezeték felszínén a statikus mágneses térerősség

$$H(r_v) = \frac{100\,000}{2\pi \cdot 0,05} \approx 300\,000 \text{ A/m!}$$

A gép áramvezető tengelyétől 0,5 m távolságban:

$$H(r) = \frac{100\,000}{2\pi \cdot 0,5} \approx 30\,000 \text{ A/m!}$$

Ezt a 100 kA-rel terhelt áramvezetőt tehát 0,5 m távolságon belül nem ajánlatos megközelíteni, illetve meg kell tiltani a mágneses térerősség szempontjából legveszélyesebb helyre, az áramvezető hurokba való "bebújást", ami általában a felépítésből kifolyólag szerencsére eleve lehetetlen. A következők szerint nagyobb veszélyt jelenthet – a lényegesen alacsonyabb küszöbérték miatt – a váltóárammal végzett ellenálláshégesztés.

Ívhegesztéskor az egyenáram mágneses terének káros hatása kizárt. Tartalmazhat viszont a hegesztőáramkör váltakozó jellegű áramfelharmonikus összetevőt. Ezzel kapcsolatban a továbbiakban szólnunk.

Váltakozóáramú hegesztés

A váltakozó mágneses tér az élő szervezetben a frekvenciától is függő, a frekvenciával növekvő nagyságú örvényáramot indukál. Ezért nem meglepő, hogy a megengedett határértékek frekvenciatartományonként változnak. A WHO által [7] 50 Hz-re javasolt, max. 100 μT effektív értékű, még – akár lakásban is – megengedhető háttér mágneses indukció számértékben alig nagyobb, mint a Föld állandó mágneses indukciójának értéke. A határértékhez tartozó mágneses térerősség levegőben:

$$H = \frac{100 \cdot 10^{-6}}{4\pi \cdot 10^{-7}} \approx 80 \text{ A/m!}$$

A 100 μT érték nagy biztonsággal adódik. Például a [4] tanulmány kísérletei szerint 5 μT -ig nem volt objektíven érzékelhető következménye az 50 Hz-es mágneses térnek. Emellett azt is tudomásul kell vennünk, hogy igen ritkán, de akadnak olyan különleges érzékeny egyének, akik már a gyenge mágneses vagy villamos teret is érzékelni tudják és esetleg arra kedvezőtlenül reagálnak.

Korábbi számításaink szerint a 80 A/m-es határértéktől alig nagyobb, 110 A/m-es térerősség adó-

dott egy 350 A árammal terhelt kábeltől fél méterre. Tekintetbe véve a WHO azon javaslatát is, mely szerint szakszemélyzetre a többszörös értékű 500 μT , illetve az ehhez tartozó $H = 400 \text{ A/m}$ a még megengedhető határérték, kijelenthető, hogy az 50 Hz-es váltóárammal végzett ívhegesztéskor általában kizárható az áram mágneses tere, mint veszélyforrás.

Meg kell viszont tiltani, hogy a kábelt a hegesztő munkája közben tartósan a testén (többnyire a vállán) tartsa, mert ez esetben már nem kívánatos erősségű mágneses térbe kerülhetnek létfontosságú szervei, a fej, a szív.

Itt jegyezzük meg, hogy a háztartási gépek vezetékeiben folyó, legnagyobb szokásos, mintegy 10 A-ig terjedő erősségű 50 Hz-es szinuszos áram mágneses terének veszélyessége számításaink és a WHO határértéke alapján kizárható, illetve egyszerűen elkerülhető. Például, ha 10 A-es áram 1 mm sugarú vezetékben folyik, akkor a vezeték felszínén a térerősség értéke

$$H_v = \frac{10}{2\pi \cdot 0,001} \approx 1600 \text{ A/m!}$$

illetve $B_v \approx 2 \mu\text{T}$, ami még meghaladja a WHO határértékeit, de a vezetéktől 20 cm-re már csak $H \approx 80 \text{ A/m}$ -es erősségű a mágneses tér.

A háztartási gépek közül a sugárzás szempontjából legnagyobb potenciális veszélyt kétségtelenül a mikrohullámú sütő képviseli GHz-es tartományba eső frekvenciája miatt.

Az 50 Hz-es és e feletti frekvenciatartomány sugárzási veszélyességét vizsgálta a [7] "modellezett határérték" formájában az 1–30 kHz-es frekvenciatartományban $H = 350 \text{ A/m}$ még megengedett térerősséget ad meg.

A 30 kHz – 30 MHz tartományban pedig a

$$H = \frac{7,5}{f(\text{MHz})} \text{ A/m}$$

határérték képlet használatát javasolja. Így például 50 kHz-re vonatkozóan a térerősség határértéke

$$H = \frac{7,5}{5 \cdot 10^{-2}} \approx 150 \text{ A/m}$$

Ezeknek az utóbbi adatoknak a hegesztéstechnikai aktualitását a következőkben vizsgáljuk.

Pulzáló áramú ívhegesztés

Pulzáló egyenárammal végzett ívhegesztéskor – a jelenlegi technológiai ismereteink szerint – a pulzálás frekvenciája legfeljebb 300 Hz körüli érték, kivételesen 1000 Hz lehet. Jelzett frekvenciákat nemcsak a pulzálás, de a lüktető egyenáramot matematikailag leíró Fourier-sor első szinuszos összetevőjének a frekvenciájaként is értelmezhetjük. Ennek amplitúdója, így effektív értéke még a hegesztőáram értékéhez közelálló, ezért a mágneses sugárzás szempontjából mértékadó nagyságú. A további felharmonikusok nagysága – ezért hatása is – a rendszámmal fordított arányban, rohamosan csökken.

Végül is az előzők alapján – további részletszámításokat mellőzve – a pulzáló árammal végzett hegesztést a legfeljebb 100 Hz-es nagyságrendű, mértékadó mágneses térösszetevője miatt az 50 Hz-es árammal végzett hegesztéshez hasonló hatásúnak tekinthetjük. A kritikus értékek szükség esetén a korábbiak szerint számítással ellenőrizhetők.

Inverteres áramforrással végzett hegesztés

A legmodernebb, inverteres ívhegesztő áramforrásokban olyan tranzisztoros frekvenciaátalakító van, amely a hálózati 50 Hz-es váltakozó áram frekvenciáját mintegy ezerszeresére növeli. Ennek közvetlen és közvetett lényegi előnyei vannak:

- a főáramkörü transzformátor és a fojtótekerics tömege, mérete lényegesen csökken;
- a rendszer szabályozási holtideje a frekvencianöveléssel fordított arányban csökken, jó lesz a "dinamika";
- a kiváló szabályozhatóság újszerű szoftverek segítségével igen jó hegesztőtulajdonságot biztosít.

Az inverteres áramforrásokban a megnövelt frekvenciájú áramot (újra) egyenirányítva, fojtótekerccsen át, simítva vezetjük az ívhez. A fojtótekerics simítóhatása (lényegében

az induktivitás-ellenállás viszony nagysága) a hegesztőáram növelésével növekszik. Az ív áramkörében minden esetben döntően egyenáram folyik, amely legfeljebb néhány százaléknyi felharmonikus váltóáramú összetevőt tartalmaz.

További példánkban tételezzük fel, hogy egy 500 A-es univerzális inverteres áramforrás veszélyességét vizsgáljuk. A legnagyobb veszélyt a biztonság javára némi túlzással ellenőrizzük: 500 A maximális hegesztő egyenáram esetén legyen 10%-nyi, azaz 50 A, 50 kHz-es felharmonikus áramösszetevő. Ekkor egy 90 mm²-es kábel felszínén a váltakozó mágneses tér összetevő értéke:

$$H = \frac{50}{2\pi \cdot 0,029} \approx 275 \text{ A/m!}$$

Ez a némi túlzással számított érték meghaladja a [7] 150 A/m-es határértékét, melyet 50 kHz-re számítottunk ki korábban.

Azonban a kábeltől csak 10 cm-re eltávolodva a térerősség értéke már mindössze $H \approx 80 \text{ A/m}$, amely veszélytelen érték.

Az inverteres áramforrás belsejében az itt számítottnál nagyobb térerősségek is létrejönnek, azonban az áramforrás folytonos fémburkolata a váltakozó elektromágneses teret hatékonyan árnyékolni képes. (Az árnyékoló hatást a burkolatban létrejövő, indukált örvényáramok okozzák.)

Összegzés

A mágneses és villamos tér élet-tani hatásának semmibevétele ugyanolyan nagy hiba lenne, mint a veszélyek eltűlése. Nem szabad azt sem elfelejtenünk, hogy a kellő frekvenciájú és erősségű terek gyógyhatását is felhasználják. (Például a rövidhullámú besugárzás régóta ismert a fizioterápiában.) Az objektív sugárveszély számításával és nagyérzékenységű, pontos méréssel egyaránt ellenőrizhető.

Az ívhegesztő áramkörben gerjesztett mágneses tér általában nem terhelheti károsan az emberi szervezetet. Jóval veszélyesebb lehet a helyzet az 50 Hz-es, nagyáramú ellenállás hegesztés esetében. Kivételes technológia (nagyfrekvenciás gyújtóáramkör

használat) vagy kivételes helyzet (a hegesztő teste közvetlenül a hegesztőkábel mellett van) esetén a villamos, illetve a mágnesestér erőssége meghaladhatja a veszélytelen tartomány határértékét. Ezek a kivételes esetek fokozott figyelmet és intézkedést kívánnak.

Irodalom

- [1] Nagy A.: Elektromos pókhálóban élünk. Népszava, 1992. május 28.
- [2] Nagy A.: Megbetegít-e az áram? Népszava, 1992. június 3.
- [3] A. Philips: Killing Fields. Electronics World, 1992/2.
- [4] H. Stimmer: Biologische Wirkungen ... Elektrie, 1991/4.
- [5] H. Schaefer: Biologische Auswirkung ... e & i, 1990/7-8.
- [6] Szabó László dr.: Egyes hegesztőberendezések nagyfrekvenciás egysége ... Gép, 1983/3.
- [7] Frucht-Krause-Nimtz-Schaefer: Die Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf den Menschen. Medizinisch-Technischer Bericht, 1984. Köln.
- [8] Simonyi: Villamosságtan I. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1954.

Tisztelt Olvasó!

Kérjük, hogy az új szakkönyv megvásárlási, esetleg a kiadásának anyagi támogatására vonatkozó szándékát a 49. oldalon levő

IGÉNY FELMÉRŐ LAPON

jelezni szíveskedjen.

Köszönettel

A szerk.

Figyelem!

Ismét hegesztő

műszaki szakember

képzés indul!

Az Ipari Technológiai Intézet, a budapesti Bánki Donát Műszaki Főiskola és a Miskolci Gépipari Műszaki Középiskola

340 órás

az Európai Hegesztési Szövetség (EWF)

euró-hegesztőtechnológus

képzés követelményeit kielégítő **tanfolyamot indít 1993. őszén,** elegendő számú (minimum 20 fő) jelentkező esetén.

Személyi feltétel középfokú szakirányú végzettség

A tanfolyami részvétel tájékoztató díja: 46.000,-Ft.

Jelentkezés vagy további információ a 1633-687-es telefonon. Személyesen vagy levélben az Ipari Technológiai Intézet alábbi címén:

1148 Budapest, Fogarasi út 10-14. Levélcím: 1581 Budapest Pf. 29.

Megrendelem a Hegesztéstechnika
című folyóiratot

- ☐ példányban
- ☐ 1993-tól folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetői díjat
1993. május 31. napjáig befizetem

- ☐ belföldi postautalványon
- ☐ átutalom a Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés MHB 202-14205 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*	Színes	Fekete- fehér	B I.	B II.	B III.	B IV.	Menny- ség (db)
1.										
2.										
3.										
4.										

* Méret jelölése

Kérem igényem előjegyzését!

Igényfelmérőlap könyvkiadáshoz

- ☐ Jelentkezem
az **AUSZTENITES KORROZIÓÁLLÓ
ACÉLOK TULAJDONSÁGAI
ÉS HEGESZTÉSE** című
szakkönyv kiadásával kapcsolatos
költségek támogatására.

Név: _____

Cím: _____

Telefonszám: _____

- ☐ Meg kívánom vásárolni a szakkönyvet
példányban.

HH Informálódás hirdetésekről

Lapunk a jobb és szervezettebb infor-
málódás elősegítésére a HIRDETŐK és
az OLVASÓK között közvetlen
kapcsolatot szeretne teremteni.
X-szel jelölje meg az információ
formájára vonatkozó kívánságát és
az illető hirdetés kódszámát.
Során kívül tájékoztatást kap az Ön
által kívánt módon.

Az információ formája:

- ☐ személyes beszélgetést kér
☐ prospektus útján
☐ egyéb módon

Az érdeklődés fő témája:

1. _____

2. _____

A kiadvány száma: 1993. _____

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

A kódszámok az egyes hirdetéseknek olvashatók.

FELADÓ:

Név:

Telefon/Fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



FELADÓ:

Név:

Telefon/Fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



VÁLASZLEVELEZŐLAP



**Hegesztéstechnika
Szerkesztősége**

Dr. Dömötör Zoltán főszerkesztő

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

VÁLASZLEVELEZŐLAP



**Hegesztéstechnika
Szerkesztősége**

Dr. Dömötör Zoltán főszerkesztő

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

FELADÓ:

Név:

Telefon/Fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



FELADÓ:

Név:

Telefon/Fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



VÁLASZLEVELEZŐLAP



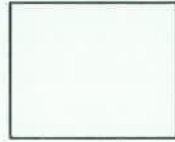
**Hegesztéstechnika
Szerkesztősége**

Dr. Dömötör Zoltán főszerkesztő

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

VÁLASZLEVELEZŐLAP



**Hegesztéstechnika
Szerkesztősége**

Dr. Dömötör Zoltán főszerkesztő

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

Tisztelt Ügyfelünk!

Kedves Olvasónk!

Értesítjük Önöket, hogy szakfolyóiratunk IV. évfolyama (1993. évi) a PLANTIN Kiadó és Nyomda Kft. gondozásában jelenik meg. Kérjük ezért Önöket, hogy a továbbiakban az előfizetési és hirdetési díjakat a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés MHB 202—14205 bankszámlájára utalják át vagy postai utalványon küldjék meg, esetleg személyesen telephelyünkön (1148 Budapest, Fogarasi út 10–14.) a pénztárba szíveskedjenek befizetni (Pénztári órák: kedd és csütörtök 10—13 óra).

Kérjük továbbá, hogy Szerkesztőségünk részére jelezzék írásban, ha a korábbi kiadó, a MONTEDITIO Kft. részére

- 1993. évre már előfizetési díjat, esetleg hirdetési költséget folyósítottak,
- ha 1992. évi szerzői honoráriummal az előző kiadó tartozik.

Köszönjük fáradozásukat és reméljük, hogy intézkedésünkkel a korábban tapasztalt hiányosságok megszűnnek.

Tisztelt Ügyfelünk!

Kedves Olvasónk!

Kérjük Önöket,

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

Az előfizetési és hirdetési díjak az alábbiak:

	A/4	Méret A/5	A/6
Színes hirdetés borító külsőn	45 eFt	24 eFt	13 eFt
Színes hirdetés borító belsően	42 eFt	22 eFt	12 eFt
Színes hirdetés belíven	38 eFt	20 eFt	11 eFt
Fekete—fehér hirdetés belíven	21 eFt	12 eFt	7 eFt

A fekete—fehér hirdetések ára az egy kísérőszínt is magában foglalja. A díjak ÁFA nélkül értendők.

KEDVEZMÉNYEK

A folyóirat minden számában hirdetőik részére 17% engedmény. Az egyes példányok ára 100,— Ft, + ÁFA az előfizetési díj évi 400,— Ft. + ÁFA

Hirdetési index			
AGA Gáz Kft.	31, B IV.	EXPOLYGON Kft.	18
Autogénteknika Kft.	6	Ipari Technológiai Intézet	36, 48
BÖHLER Schweißtechnik Kft.	B II.	INVENT WELDING - KEMPP	30
Co [®] optim Kft.	56, B III.	ISAF	44
ESAB Kft.	20, 32, 37	Linde Gáz	43
EUROAQUA Kft.	14	MHtE	5, 7, 17
		Messer Griesheim	28,29
		Migatronik	54
		Miskolci Gépípari Műszaki Középiskola	13
		Plantin Kft.	38
		Schweißtechnik GmbH	45
		THYSSEN STAHLUNION GmbH	19
		Uniprofil & Miller	8

Dr. Parti Gábor

Beszámoló az I. Nemzetközi Fémmegmunkálási és Szerszám-gépipari Szakkiállításról hegesztő szemmel

A fenti név alatt és a "Holnap gépei" jelszóval ez év március 30. és április 3. között a HUNGEXPO rendezésében a BNV "C" épületben kiállítás volt. A tervek szerint ez a kiállítás két évenként ismétlődne és a szakkiállítások új rendszerébe illeszkedne. Ennek az új elképzelésnek megfelelő propagandával kellett és lehetett volna rangot teremteni, a szaklapok, a televízió és a rádió híryanagában.

Ennek hiányában a kiállító cégek által megbízottak és a szakiskolák tanulói teremtették meg a közönséget. Hiányzott az a kisvállalkozói réteg, melyről – mint a magyar ipar jövőjéről – beszélünk.

Ezután egy rövid áttekintés magáról a kiállításról.

A Messer Griesheim-Peco ellenálláshegesztő kiállítása méreteit tekintve nem volt látványos, de műszakilag az ellenálláshegesztés automatizálásának egyik kiemelkedő eredményét jelezte az adagoló rendszerrel összekötött berendezés. A bemutatott kivitelben első ütemében a nyákra rendezte a beépítésre kerülő elemeket, majd ezeknek megfelelő jellemzőkkel, lépésről-lépésre változtatható program szerint elvégezte a hegesztést. A rendszer építőegységekből áll, s jelentős egyedi tervezőmunkát csak a mechanikus része igényel.

Mivel nem volt feltűnően feliratozva, valószínűleg kevesen figyeltek fel a Timperi-Triest cég műanyaghegesztő berendezésére. A látogatók szeme megakadt a Gen-Set motoros áramforrásain, az ellenálláshegesztő fogókon, mely hasonló választékban más cégnél nem volt

látható, de nem ismerte fel, hogy egy viszonylag kis műszerdoboz milyen korszerű műanyaghegesztő rendszert jelent. A polietilén és polipropilén csövek hegesztésére szolgáló rendszer alaptípusa a SILVIA Thermoplast ST 2000 KI. A hegesztés jellemzőit egy optikai kódleolvasó határozza meg. A Thermoplast ST 2000 MULTIMODE 220-48 V minden szabványosan elfogadott technológia megvalósítására alkalmas. A memória egység az ST 2000 gépcsald minden típusánál 300 elvégzett hegesztési művelet adatait tárolja. Az elvégzett művelet egy írómű vagy számítógép csatlakoztatásával utólag is ellenőrizhető, kettős kimeneti rendszere segítségével minden hegesztésről közvetlenül vagy összevontan bizonylat állítható ki. Ezt a rendszert a gázvezetékek szigorú műszaki előírásainak ismeretében lehet igazán értékelni.

Az ESAB látszólag semmi újat nem hozott. Ez a benyomás természetesen annak a következménye, hogy a folyamatos propaganda eredményeként az ARISTO-t - mely a hegesztés mindentudója - már egynéhányszor megcsodáltuk. Az ESAB vezetői, akik igen jól ismerik a hazai gazdasági nehézségeket, jó érzékkel a tisztes múlttal rendelkező, de még ma is kiemelkedő minőségű gépeiket leszállított árral is propagálták.

A KEMPPI ugyancsak a Kemmig inverteres kivitelű gépeit állította előtérbe. Figyelmet felkeltő volt az új MASTERTIG gépcsald. Az 1500 5 A-150 A és a 2200 5 A-220 A inverterei kis méreteik ellenére a kézi ívhegesztés és az

egyenáramú AWI hegesztés valamennyi technológiai követelményének kiegészítésére alkalmasak.

Az Oerlikon szokásához híven az MTW jelű WIG/TIG hegesztőgépet helyezte előtérbe. Váltakozó és egyenáramú hegesztésre egyaránt alkalmas magas szintű elektronikus megoldások segítségével. Az információs anyagból kitűnően nálunk is előtérbe került az inverter-technika. A gépeket értékes technológiai ismereteket nyújtó anyag is kiegészítette.

A gépválasztékot színesíti egy sor új név, amelyek között nehéz lenne bármilyen alapon sorrendiséget teremteni. Valamennyi, mint világégen a hegesztés igényét átfogóan kielégíti, típus- és nagyságrendi választékkal rendelkezik.

A H+K Kft, mely a múltban a javítóhegesztéssel és kapcsolódó anyagforgalmazással vált ismertté, ma az L-TEC céget is képviseli. Egy inverteres gépük, a MIGPLUS 350 I kívánczik ismertetésre. Egygombos kivitele jelent könnyű kezelhetőséget.

Itt még a Belzona termékekre kell felfigyelni, melyek részben kopásálló felületek kialakítására alkalmasak, de a Belzona Supermetalglide egyben a folyadékszállításnál olyan mértékű súrlódáscsökkenést eredményez, mely az üzemvitelnél folyamatos energiamegtakarítást eredményez.

A Migatronics hatalmas gépmennyiséggel vonult fel. A mindennapok egyszerű gépei mellett már olyanok is voltak, amelyek a négy évenként megrendezésre kerü-

lő és a világ joggal legnagyobb szabású, ez évben is esedékes essen Hegesztőgép Kiállításra készültek. Ezek az úgynevezett "DIALOG" elven gyártott gépek a technológia teljes területét átfogó információs készséggel rendelkeznek, s ez részben a pisztolyról hívható le. Ezt a színvonalat képviseli a *Commander 329 AC/DC* és a *Navigator 240 AC/DC TIG* berendezés, valamint a *BDH 320 Triple* fogyóelektródás ívhegesztőgép, mely utóbbit egy számítógép vezérli.

Az *Uniprofil Rt* kiállítási területén az egyik legjelentősebb amerikai hegesztőgépgyártóval, a *MILLER* céggel találkoztunk. Természetesen mindenük van az egyszerűbb felépítéstől az inverter technológiáig, s hogy egy jó konstrukció mennyire időtálló, azt a *Syncron-wave WIG/TIG* gépcs család igazolja, mely közel két évtizedes legjobbjai közé tartozik. Egy forgatásztal varratleapogató pisztolykövetéssel jelezte, hogy a cég műszaki szakemberei az automatizálással is foglalkozni kívánnak.

Új név a hazai hegesztőpiacon a német *Rehm* cég, mely hagyományos felépítésű hegesztőgépeinek beállítási kényelmét fokozva, valamint újszerű és egyéni felépítésű inverteres áramforrásaival keres helyet a hazai piacon.

A *Castolin Hegesztéstechnikai Kft* a javítóhegesztés minden változatát, a hozzátartozó gépeket és anyagokat egyaránt felsorakoztatta. A javítási munka szerviz jellege miatt itt is az inverter kerül előtérbe. A *Rytm Arc-xHD* 19 kg súllyal 200 A áramhatáron is 100% b.i.-vel rendelkezik, kézi és AWI hegesztésre is alkalmas. A fémszóró berendezések bőséges választéka és a környezetvédelem jegyében egy elszívóberendezés egészítette ki a képet.

A bécsi *Schweisstechnik* kereskedelmi cég régóta otthonos a magyar piacon. Megjelenése új képviselőjével jelezte, hogy pozícióját a jövőben is meg kívánja tartani. A fokozódó környezet- és egészségvédelem következtében az általuk

képviselt *Niedermeyer* elszívó rendszerek iránti érdeklődés jelentős marad.

A *Transfer-Technik Kft* a szomszédos szlovén *Varstroj* cég képviselője. Láng- és plazmavágó berendezéseiket a nyugati eredetű elektronika teszi értékessé.

Az *Elektra-Beckum* céget azért kell megemlíteni, mert olyan jellegű hegesztőgépeket árusít, melyeket a múltban Magyarországról importált, s ma német háttérrel gazdaságosan képes gyártani.

Sok kiállítónál találkoztunk elektronikus vezérlésű, fényre elsötétülő hegesztőpajzzsal. Ez a jövőben mind nagyobb érdeklődésre tarthat számot. A minőség és árviszonyok összevetése még üzemi tapasztalatot követel.

A *TRAKIS* felvonultatta szinte teljes termékskáláját típus és nagyságrend szerint: kis transzformátorok, hegesztő egyenirányítók, védőgázos fogyóelektródás hegesztőgépek kompakt kivitelben és külön huzaltolóval. Ezek a gépek kielégítik az átlagos hazai igényeket, a legolcsóbb kategóriában jelentős mennyiségben exportálhatók, de mi lesz holnap, ha az elektronika mind nagyobb térhódítása az inverteres rendszereket folyamatosan olcsóbbá teszi? A nemzetközi piacokon uralkodó nagy verseny miatt eddig is csak szerény nyereség árán tudtak exportálni.

A *KÁTISZ* kevesebb, de változatosabb géppel jelentkezett. Náluk viszonylagos újdonsággal is találkozhattunk. A sűrítettlevegős plazmavágók és a kompakt MIG/MAG gépek eddig is elismertek voltak mind a hazai, mind az exportpiacokon. Most a *Plazma-MAG 200* jelű gépükkel a fenti típusok szerencsés házasságát mutatták be. Ez egy 200 A-os fogyóelektródás és egy 30 A-os plazmavágó egy egységben való felépítése. A 200 és 250 A-es AWI berendezések a hazai gyártmány-sorban hiánypótlók. Piacos továbbfejlesztés egy új szalagfűrészlapp-hegesztő.

Végül meg kell említeni a huzaltolómechanizmusok gyártására

szakosodott *COOPTIM Kft*-t, mint a hegesztéstechnika segédcspatát. Ez a termék nem csak exportsiker, de kapcsolatteremtő is volt. A kizárólagos joggal képviselt *BINZEL* hegesztéstechnikai világ cég tablók során reprezentálta hegesztőpisztolyai típus- és nagyságrendi választékát, valamint az egykori *NDK* drezdai *Kurt Haupe* cég RD jelzésű pisztolysorát, egy másik képviselőtük a *WKS* vállalat az ezt kiegészítő hegesztési segédeszközöket, többek között a lángvágó gépek fogó anyagait szállítja nagy változatosságban. A *PROXXON* cég finommechanikai, főleg modellező célokat szolgáló gépei – ha nem is kapcsolódnak szorosan a hegesztéshez – igen érdekesek voltak.

Záró megjegyzés: A kiállítás jelentősen nagyobb nyilvánosságot igényelt volna, s csak ez teremtheti meg jövőbeli rangját.

Hibaigazítás

• 1992/4. szám

- 27. oldal első hasáb 5. sorában: MO_{12} helyesen: Mo_{12}
- 29. oldal 4. ábra szöveg helyesen: . . . $KO36Ti$ acél lemezek (fent) . . .
- 30. oldal első hasáb 11. sorában: belföldi helyett külföldi
- 30. oldal 6. ábra szövegéhez: [4]
- 36. oldal szakirodalom [2]-höz: Folkhard . . . nichtrosdender . . .

• 1993/1. szám

- 16. oldal 1/a és 1/b ábrában: $M_{23}C_9$ helyett: $M_{23}C_6$
- 17. oldal 4. ábrában: $1300^{\circ}CIV$ és $1050^{\circ}CIV$ helyett: $1300^{\circ}C/W$ és $1050^{\circ}C/W$
- 18. oldal 6. ábra szövegében helyesen: . . . korrózió. a) : $N=5x$; b) : $N=100x$.
- 19. oldal 7. ábra szövegében helyesen: . . . helyein (a). A megtapadási hely szövektépe (b); $N=100x$. (királyvíz)
- 19. oldal második hasáb 4. bekezdés első sorában: feltételezhető helyett: egyértelmű
- 20. oldal I. táblázat helyesen I. táblázat Stabilizált ausztenites Cr-Ni-acélok hegesztett kötésének jellemző szakaszai.
- 21. oldal első hasáb d) pont 6. sorában helyesen: és/vagy
- 22. oldal szakirodalom [1]-nél: (1192/4) helyett: (1992/4); [6] szövege helyesen: Szunyogh, L.: Oxidátor készülékek anyaga és hegesztése. VASKUT Ipari Kutatási Zárójelentés, 1976.

Igény felmérés új szakkönyv kiadására

A hazai termékek versenyképessége érdekében nem szabad figyelmen kívül hagynunk azt a világszerte megfigyelhető tendenciát, hogy a minőség, illetve élettartam fokozása az anyagmegválasztást a jobb minőségű acélfajták – köztük a korrózióálló acélok választása – irányába tolja el. Ilyen acélokból megfelelő minőségű szerkezetek előállítására magas szintű ipari kultúra, speciális elméleti és gyakorlati felkészültség és az ezekhez szükséges szakirodalom bázisán lehet eredményes.

A korrózióálló acélokra vonatkozó magyar szakirodalom meglehetősen széttagolt és hézagos. Az anyagok tervezéskor, gyártáskor és ellenőrzéskor figyelembe veendő tulajdonságainak, a tulajdonságokat befolyásoló tényezők hatásainak, a feldolgozási technológia optimális feltételeinek és az ellenőrzés sajátosságainak területét egyaránt átfogó, részletes magyar nyelvű szakkönyv, sajnos, nem áll rendelkezésre. Lapunk 1992. 4. és 1993. 1. számában megjelent "Ausztenites korrózió

álló acélok tulajdonságai és hegesztése" című szakkikkek, valamint részben az azok eredetétől szolgáló "Szempontok az ausztenites korrózióálló acél szerkezetek gyártásához" című (mintegy 230 gépelt oldal, 35 táblázat és 120 ábra terjedelmű) lektorált GTE tanulmány, valamint a legújabb kutatási eredmények és publikációk megfelelő alapot adnak az ezen acélok tulajdonságait, feldolgozási (forgácsolási, képlékenyalakítási, hőkezelési, hegesztési) technológiáját, az anyagok és a szerkezetek ellenőrzését taglaló, átfogó és részletes magyar nyelvű szakkönyv rövid időn belüli megjelentetéséhez.

Keressük az ilyen szakkönyv iránt érdeklődő vállalatokat, szakintézményeket, szakembereket és kérjük érdeklődés esetén visszajelzésüket a várhatóan szükséges példányszám megjelölésével.

Megfelelő mennyiségű példányszám előzetes jelzése esetén megszervezzük a könyv kiadását.

**Korszerű hegesztéstechnikával
a jövőbe...**

MICATRONIC

H-6000 Kecskemét, Izsáki út 8/a. Telefon/Fax: (76) 481-412

Európa egyik vezető hegesztőgépgyártójának magyarországi leányvállalata

Kód: 04

Bengtsson, P. – Olsson, R. – Woischtschlaeger, P. (AGA)

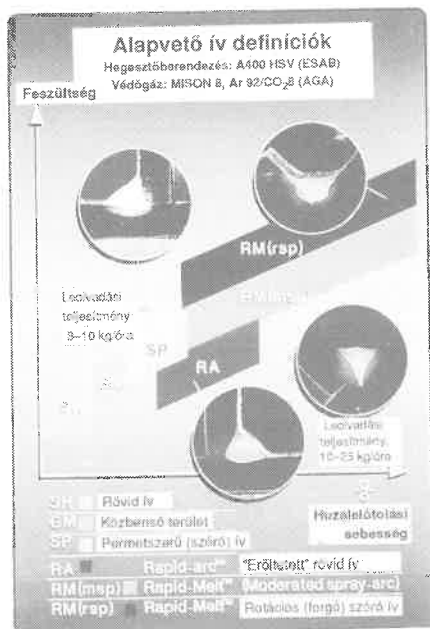
Rapid processing – Új nagyteljesítményű aktív védőgázos fogyóelektródás hegesztőeljárás

Schweißtechnik (Wien) 11/1992 178.

A MAG-hegesztés (fémek aktív védőgázos fogyóelektródás ívhegesztése) nagy termelékenysége és rugalmassága alapján széles körben elterjedt. Az erős verseny azonban a termelővállalatokat még ésszerűbb gyártási eljárásokra kényszeríti. Az AGA innovációs részlege ezért két új MAG eljárás-variáns fejlesztett ki: a RAPID ARC és a RAPID MELT eljárásokat, melyek nagyobb hegesztési sebességükkel és leolvadási teljesítményükkel – változatlan vagy jobb varratminőség mellett – tűnnek ki. Mindkét eljárást azért fejlesztették ki, hogy a gépesített és automatizált hegesztési rendszerek meglévő lehetőségeit jobban kihasználják.

A RAPID ARC és a RAPID MELT eljárások a MIG/MAG hegesztőeljárások továbbfejlesztései, melyeknél *nem szokványos paraméterek* alkalmazásával növelik a termelékenységet. A legfontosabb paraméterek ehhez a huzalelőtolási sebesség, a szabad huzalhossz, az ívfeszültség és a védőgáz fajtája. Ezen paraméterek változtatásával befolyásolható az ív fajtája és ezáltal az anyagátmenet (1. ábra). A szokásos permetszerű (szóróívű) anyagátmenettel (leolvadási teljesítmény kb. 8 kg/óra) összehasonlítva a RAPID MELT és AGA MISON 8 védőgáz alkalmazásával 10–20 kg/óra leolvadási teljesítmények érhetők el. Az eljárás ezért előnyösen alkalmazható töltősorok és nagy "a"-méretű sarokvarratok hegesztésére. Ennek során két anyagátmeneti mód – *moderált*, illetőleg *rotációs* (forgó) ívvel – állítható be.

A rotációs széles ív széles hegfűrdőt ad nagyon nagy oldalirányú beolvadással. A varratprofil sima és bemetszésmentes átmenettel jelle-



1. ábra

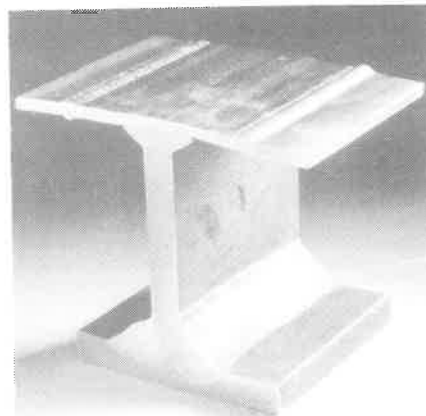
mezhető az alapanyag és a hegesztési varrat között. Néhány esetben ezáltal egy AWI-eljárással való utánmunkálás elkerülhető.

Az ívfeszültség csökkenésével állandó huzalelőtolási sebesség (és ezáltal leolvadási teljesítmény) mellett lehetséges nem forgó ívet fenntartani. Ez a moderált permetszerű ív egy viszonylag nagyceppes anyagátmenetet eredményez, amely nagyon erősen "belenyomódik" a hegfűrdőbe. Ezáltal a széles hegesztési varratalak egy keskeny, mély, ujjformájú alakra változik, ahogy az a gyök- és az egyrétegű hegesztéseknél kívánatos.

A szokványos rövid- vagy szóróívű technikákkal összehasonlítva, a RAPID ARC eljárás lehetővé teszi a hegesztési sebesség jelentős – 100–200 cm/min-re való – emelését; nagy huzalelőtolási sebesség, nagy szabad huzalhossz és csak kismértékben oxidáló védőgáz (mint az AGA MISON 8) kombiná-

ciója révén. Egy viszonylag finomcseppes anyagátmenet adódik, mely rövidzárlatokkal jellemezhető és "gyorsított" rövid ívnek nevezik (1. ábra). A hegesztési varratok laposak és simák, az átmenet az alapanyagba bemetszés mentes.

Az eljárás gépesített és automatizált MAG-hegesztésre lett kifejlesztve, különböző vastagságú ötvöztelen és gyengén ötvözött acélokhoz.



2. ábra. Próbadarab

A 2. ábra egy a=8 mm-es sarokvarratos próbadarabot mutat, mely RAPID MELT eljárással lett hegesztve, 14 kg/óra leolvadási teljesítmény mellett (az ábrán jobb oldalt), illetve porbeles huzallal 7 kg/óra leolvadási teljesítmény mellett (az ábrán bal oldalt). A felső rész (perem) 3 mm-es lemezekből áll két tompa varrattal; az ábra jobb oldalán RAPID ARC eljárással (120 cm/min hegesztési sebesség), bal oldalán normál rövid ívű technikával (54 cm/min) hegesztve. A 3 mm vastag felső résznek a 8 mm-es gerinclemezzel való összekötése RAPID ARC eljárással történt (jobbra), illetve a hagyományos szóró ívű változattal (balra). A hegesztési sebesség 120, illetve 60 cm/min volt.

Tömörítette: Érsek László

Tevékenységünk, termékeink

1.) Alexander BINZEL termékek forgalmazása

- MIG-MAG védőgázos hegesztőpisztolyok
- WIG-TIG (AWI) védőgázos hegesztőpisztolyok
- MIG-MAG és WIG-TIG (AWI) automata pisztolyok
- toló-húzó (push pull) MIG-MAG pisztolyok
- füstgázelszívó hegesztőpisztolyok
- plazmavágó hegesztőpisztolyok
- MIG-MAG és WIG-TIG (AWI) központi csatlakozók
- vízűtő berendezések
- hegesztő kábelek gyorscsatlakozóval (aljzat és dugó)
- hegesztőberendezések, eszközök
- testelő és elektrokábelek
- fröcskölésgátló spray és paszta
- huzaladagoló berendezések és tartozékok

2.) Robothoz való kiegészítő egységek, tartozékok

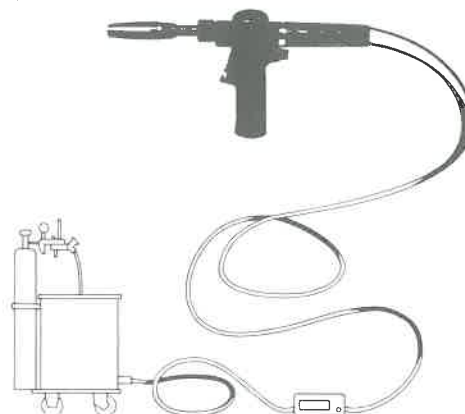
3.) Hegesztőgépek és berendezések, segédanyagok forgalmazása

- kézi- és védőgázos hegesztőgépek
- ellenálláshesztők
- lánghegesztő és vágó berendezések, alkatrészek
- elektródák
- CO₂ minősített hegesztőhuzalok
- különféle ötvözetű WOLFRAM elektródák
- hegesztő segédeszközök

4.) Hegesztőberendezések javítása

5.) Szaktanácsadás

Toló-húzó rendszerek és hosszabbító kábelek

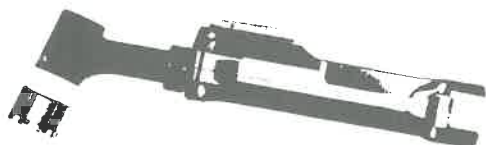


WIG-TIG (AWI) hegesztőpisztolyok

- gáz- vagy vízűtőes
- merev vagy flexibilis nyakkal
- kapcsolóval vagy szeleppel
- kézi vagy automata pisztoly



plazmavágó pisztoly PSB 60 S/121S



plazmavágó pisztoly PSB 31



Minden pisztolytípushoz robotpisztolytartó

- minden hegesztőponton beállítható tartó
- fröcsköléstől védett
- minden ütközésnél vésszkapcsoló
- erős ütközés esetén a tartó kioldódik
- beállítható kioldási erő
- pontos visszaállíthatóság
- autom. pisztolycsere



**A BINZEL és a BIKOX márkanév
valamint a BINZEL-pont
a Föld majd minden országában
jegyzett védjegyek**

Co[®]optim

COOPTIM Ipari Kft. 2049 Diósd, Petőfi S. utca 21.

Telefon: (1) 226-1335 Rádiótelefon: (60) 312-043
Telefax: (1) 227-3636 (60) 312-044
(60) 312-045

Kód: 27



MIG-MAG VÉDŐGÁZAS HEGESZTŐPISZTOLYOK

ALEXANDER BINZEL
SCHWEISS ——— TECHNIK



Co[®]optim

COOPTIM Ipari Kft. 2049 Diósd, Petőfi S. utca 21.

Telefon: (1) 226-1335 Rádiótelefon: (60) 312-043
Telefax: (1) 227-3636 (60) 312-044
(60) 312-045

~~44.800,- Ft helyett - most~~

39.999,- Ft

+25% ÁFA, amíg a készlet tart



AGA

Fixiflam

Kombinált lánghegesztő és lángvágó kocsi

- A **Fixiflam** kicsi és könnyű berendezés, amely 5 literes oxigén és 5 literes acetilén palackkal van ellátva.
- A palackok egy évig bérletmentesek.
- A speciális kocsi kialakítás különösen a szervízmunkáknál és helyszíni feladatok végzésénél teszi jól használhatóvá.
- A könnyű súly és a kis méretek miatt a berendezés jól szállítható...
- A **Fixiflam** könnyen mozgatható az udvaron...
- A **Fixiflam** elfér a kocsi csomagtartójában...
- A **Fixiflam** fel- és levihető a lépcsőn...
- A **Fixiflam** mindig ott van, ahol szükség van rá...
- Vágási lehetőség 20 mm-ig.
- Hegesztés 6 mm-es vastagságig.
- Forrasztásra és melegítésre is kiválóan alkalmas.
- Ugyanazon tartozékok használhatók, mint az X11 hegesztőkészlethez.

Az **akció**

1993. szeptember 22-ig, az Esseni Vásár zárásáig tart. Első ötven kedves vevőnk a töltet gázt díjmentesen kapja!

AGA Gáz Kft.

Vevőszolgálat

1097 Budapest, Illatos út 7-9

Telefon: 127 6203

Telefax: 280 1780

SOMOS & his team



TERMÉSZETESEN AGA - BIZTONSÁGGAL

AGA

Kód: 07