

HEGESZTÉS TECHNIKA

XXIII. ÉVFOLYAM 2012. 1. SZÁM



A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS FOLYÓÍRATA



YASKAWA
MOTOMAN

25 ÉVE MAGYARORSZÁGON



**FLEXMAN
ROBOTICS**

YASKAWA-MOTOMAN MAGYARORSZÁGI ÉRTÉKESÍTÉS ÉS SZERVIZ
FLEXMAN ROBOTICS KFT.
1173 BUDAPEST, ÖSSZEKÖTŐ U. 1.
T: +36 30 951 0065
F: +36 1 256 2281



WWW.YASKAWA-MOTOMAN.HU

INFO@FLEXMANROBOTICS.HU

WWW.ROBOTAKADEMIA.HU



Böhler
WELDING

Hegesztőanyagok az igényes munkákhoz



BÖHLER
KERESKEDELMI KFT.

✉ 2330 Dunaharaszti, Jedlik Ányos út 25.
Honlap: bohler-uddeholm.hu

☎ (24) 526-526
Fax: (24) 526-527

TARTALOM

1 Egyesületi és Személyi hírek Association and Personal News Vereinigungs-, und Persönliche Nachrichten

DR. GÁTI JÓZSEF

26. Hegesztési Konferencia az Óbudai Egyetemen 2012. május. 10–12. 3

Az EWF SZEREPE – szerkesztőségi cikk 4

Az EWF – 2012. évi cselekvési tervjavaslatok 4

Az EN 1090 és az EWF 6521-11 Képzési Irányelv 5

EWf minősítési rendszerek 5

Modern eszközök és a hegesztés 5

MHTE által kiadott EWF-IIW-IAB diplomák 6

WELDCUP – hegesztő verseny 6

Az EA – 6/02 jelzetű irányelv EWF és EA közös áttekintése 6

KOMÓCSIN MIHÁLY

IIW ülés Párizsban 8

DOBRÁNSZKY JÁNOS

100 éve született Gillemot professzor 11

Dr. Kiss Lajos tanszéki könyvtárat avattak a Nyíregyházi Főiskolán 12

2 Kutatás – fejlesztés Research and development Forschung und Entwicklung

KRISTÓF CSABA

Hegesztő munkaeszközök biztonsága III. rész: Ellenállás-hegesztés 13

Safety of welding equipments. Part III. 13

Sicherheit von Schweißanlagen. Teil III. 13

DR. KOMÓCSIN MIHÁLY

Vegyipari- és energetikai berendezések károsodási mechanizmusai 17

Damage mechanism of chemical- and energetic equipments 17

Schädliche Mechanismen von chemischen und energetischen Anlagen 17

MEILINGER ÁKOS

A lineáris dörzshegesztés és alkalmazásai 21

Linear friction welding and its applications 21

Lineares Reibschweißen und dessen Anwendungen 21

DR. JÁRMAI KÁROLY

Hegesztett kötések fáradása és hófáradása 25

Fatigue and heat-effected fatigue of welded joints 25

Ermüdung und Wärmermüdung von Schweißverbindungen 25

KRISTÓF DÁNIEL, NÉMETH LEVENTE, DR. DOBRÁNSZKY JÁNOS

Nagyító alatt a hegesztőhuzal, 2. rész 35

Part. II. The electrode wire under lens 35

Teil II. Schweißdraht unter der Lupe 35

FEHÉRVÁRI GÁBOR, GYURA LÁSZLÓ

Védőgázos gyökvédelem alapjai és gyakorlati alkalmazása 39

Basics using of root forming gas and its practical implementation 39

Grundlage und praktische Anwendung vom Wurzelschutzgas 39

3 Sajtóközlemények: Press release: Pressemitteilungen:

MARTIN WOHLGENANNT

Lánc talpas daruk rácsoszlop-sarokcsöveinek optimalizált hegesztése 49

Optimal welding technology for corner pipes 49

welding of cross-bars on crawler cranes 49

Optimiertes Schweißen von Rohrelementen 49

der Gittersäule eines Raupenkranes. 49

CARL CLOOS SCHWEISSTECHNIK GMBH

Innovatív QIROX® hegesztőrobotok a Cloostól 55

Moduláris felépítés – több változat 55

Innovative QIROX® welding-robots from Cloos 55

Modular construction and more variants. 55

Innovative QIROX® Schweißroboter von Firma Cloos 55

Modulare Konstruktion und mehrere Variante. 55

4 Információ az EU pályázatokról

EUROPLAST projekt aktualitásai 57

ACCESSWELD projekt aktualitásai 57

WELD – IMP projekt aktualitásai 57

DONE-IT projekt aktualitásai 58

EN 1090-2-re vonatkozó projektek 58

5 Könyvismertetés

Hegesztési zsebkönyv 61

6 Rendezvénynaptár Diary Veranstaltungskalender

FONTOS KÖZLEMÉNY!

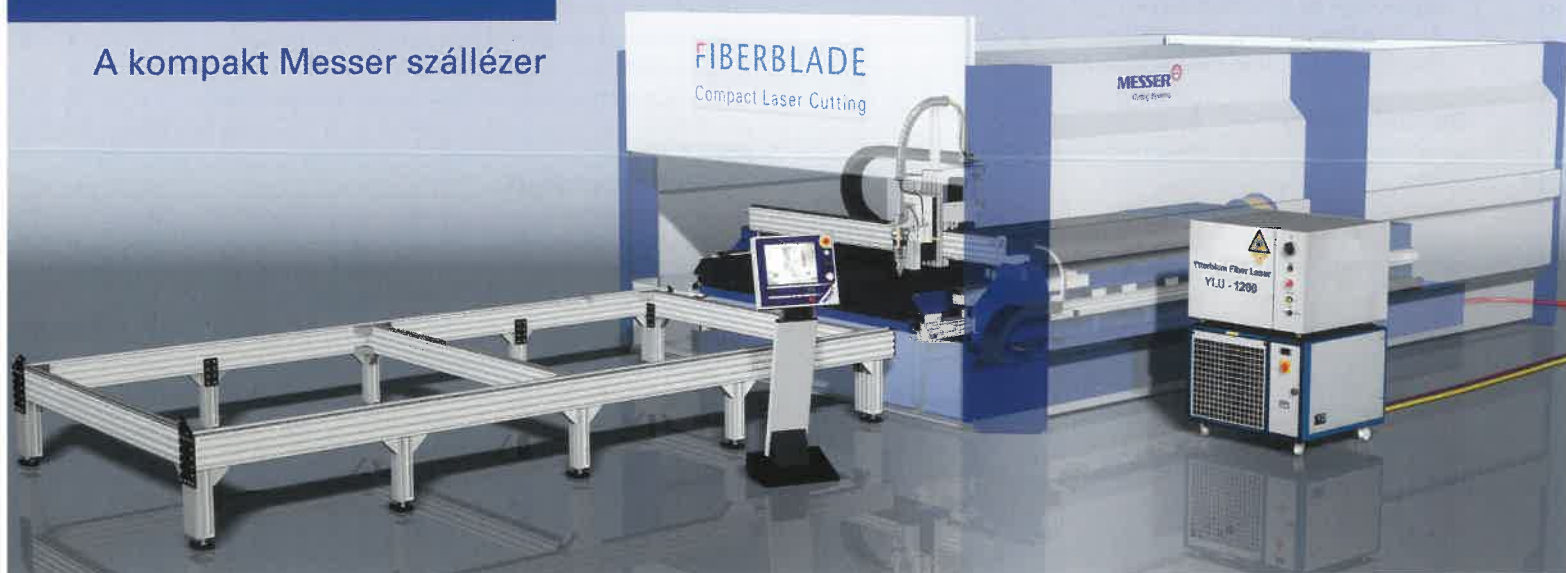
az EN 1090 szabvány bevezetésének legújabb végső
határideje: 2013. 07. 01.
Hegesztéstechnika

Címlapon: Yaskawa Motoman 25 éve Magyarországon!

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés szakfolyóirata
Periodical of the Hungarian Association of Welding Technology and Material Testing
Zeitschrift der Ungarischen Vereinigung für Schweißtechnik und Material Prüfung

FIBERBLADE

A kompakt Messer szállézer



FiberBlade

A	Munkafelület szélessége <i>Working width</i>	2100	E	Munkafelület hosszúsága <i>Working length</i>	4200
B	Pályaszélesség <i>Track gauge</i>	2285	F	Teljes hosszúság <i>Total length</i>	10500
C	Burkolat szélessége <i>Total housing</i>	4100	G	Burkolat hosszúsága <i>Length of housing</i>	6084
D	Teljes magasság <i>Height machine housing</i>	2100			

Nagy hatásfokú szállézer: 30%
(CO₂-lézer esetén ca. 10%)

- alacsonyabb energiafelhasználás
- kisebb hűtésigény

Nincs mozgó alkatrész a lézerrezonátorban

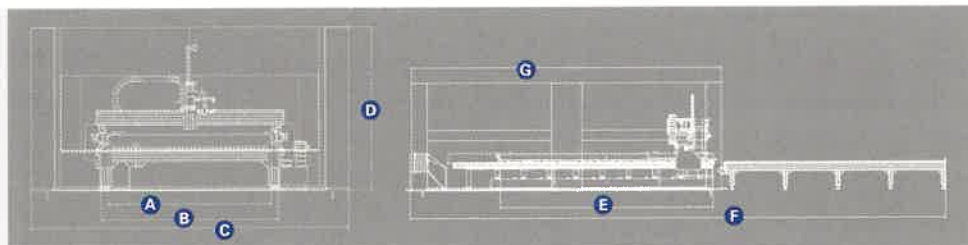
Hosszú élettartam: 50.000 óra fölött

- maximális üzembiztonság
- csekély karbantartási igény

Global Control® vezérlés
érintőképernyővel

Síkgyas vágóberendezés beépített
mozgatható asztallal
- munkafelület: 4 m x 2 m

Alacsonyabb energiaigény (kb. ötször
kevesebb, mint a hasonló CO₂-lézerek
esetén)



Konceptió

A lézersugár vezetése optikai szálon történik a rezonátortól a vágófejig

- nincs szükség optika lencse beállításokra
- a sugárút védelméhez nincs szükség gázöblítésre
- nincs gond az eltérítő tükrök karbantartásával

Vágó teljesítmény

1200 W 12 mm-ig
2400 W 15 mm-ig

Kérje ajánlatunkat!

Ajánlattal, tanácsadással kapcsolatban keresse
szakértőnket: Halász Gábor okleveles hegesztőmérnök,
tel. 06 70 335 1157, e-mail: gabor.halasz@messer.hu

„HegKonf 2012”

26. Hegesztési Konferencia az Óbudai Egyetemen
(május 10–12)

Az Óbudai Egyetem, a GTE Hegesztési Szakosztály, és a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés – Zorkóczy Béla professzor emlékének szentelve – 2012 májusában rendezi meg a 26. Hegesztési Konferenciát az Óbudai Egyetemen.

A konferencia rendezői szerint, az elmúlt években kirajzolódó tendenciák jelzik, hogy a hazai fejlesztések révén egyre nagyobb figyelem fordul

a hegesztés gépesítésével, automatizálásával és minőségirányításával kapcsolatos kérdéskörökre. Ezt jelzik a gépkocsi- és vasúti járműgyártás területén zajló jelentős beruházások, a távvezeték építés terén várható fejlesztések. E mellett a hazai kutatás-fejlesztés és innováció meghatározó szereplői, a felsőoktatási intézmények hegesztési beruházásai révén jelentősen javultak a kutatás tárgyi feltételei is, melynek eredményei bemutatására

is megfelelő fórumot kínál a konferencia.

A tanácskozás központi témája a *hegesztés gépesítése és automatizálása*, melynek hangsúlyos megjelenését szolgálja a kapcsolódó *HEG-TECH 2012 kiállítás és szakember fórum*. Ez utóbbi program második alkalommal történő megszervezésével a rendezők a hazai piacon *jelentős szerepet játszó vállalkozások* számára kínálnak közvetlen kapcsolatépítési lehetőséget egy szakmai-tudományos konferencia résztvevőivel.

Az HEG-TECH 2012 kiállítás és fórum megszervezése mögött az a felismerés áll, hogy a szakmai közönség számára nagy jelentőségűek azok a szakmai eredmények, amelyek a mértékadó gyártó cégeknél folyó kutatás-fejlesztés során keletkeznek, ugyanakkor meggyőződésünk, hogy a gyártó cégeknek is fontos olyan fórumot találni, amelyen az érdeklődő szakemberek közösségét hatékonyan el lehet érni, illetve a hazai kutatás-fejlesztési kapacitással ismerkedni. A kiállításon való részvétel alapvetően azt a célt szolgálja, hogy a tudományos konferencián résztvevő szakemberek számára kínáljon lehetőséget

- a konferencia témakörébe tartozó szakmai anyagok, ismeretterjesztő kiadványok megismerésére,
- a kutatásban, fejlesztésben résztvevő szakemberekkel való találkozásra,
- egyes témákban konzultáció folytatására a gyártó cég szakembereivel.

A 2012. május 10–12. között az Óbudai Egyetem Bécsi úti központi épületében megrendezendő konferenciáról további információ a www.uni-obuda.hu/hegkonf honlapon érhető el.

Gáti József



A képek a 25. konferencia alkalmából készültek



Gratulálunk!

IWT képzés a Nyíregyházi Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Karán



A Nyíregyházi Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Karán a Versenyképes Nyíregyházi Főiskola című TÁMOP-4.1.1. sz. pályázat támogatásával szervezett IWT képzésen eredményesen végzett hallgatók és a vizsgabizottság

Első nemzetközi IWE hegesztőmérnökök az Óbudai Egyetemen



56 nemzetközi hegesztőtechnológus (IWT) hallgató tett sikeres IWE vizsgát.

Az EWF szerepe

(QualCert – EWF – HÍRÚJSÁG – 2011. évi 29. szám)

A modern társadalomban a legtöbb objektum, mint például az épületek, hidak, járművek, számítógépek és egészségügyi (orvostechikai) eszközök előállításához a hegesztés szinte nélkülözhetetlen.

A hegesztés sajátossága, hogy jó minőség előállítása nélkül rossz esetben katasztrófa forrása lehet vagy jelentős javítási tevékenységet tesz szükségessé. A hegesztett szerkezet súlyos meghibásodása, tönkremenetele jelentős veszélyt jelent az ember, a társadalom számára és ezt általában jelentős anyagi kár is kíséri. A javítás költsége általában eléri az új és a hibátlan termék (hegesztett kötés) előállításának 5 – 6 szorosát is.

A hegesztés technológia alkalmazását szigorú szabványok írják elő olyanok, amelyek a minőségre, a kivitelre, a megbízhatóságra, a termelés rugalmasságára, a különböző számszerű jellemzőkre és az előírá-

soknak történő korszerű, rugalmas megfelelésre vonatkoznak.

Az Európai Hegesztés Szövetség (European Welding Federation – EWF) olyan szakmai fórum, amely a hegesztést érintő nemzetközi tapasztalatokat, gyakorlatot egyesíti. A szervezet elmúlt 20 éve igazolja, hogy képes kielégíteni az ipari igényeket és követni a fejlődés újabb irányait, ezekhez pedig iránymutató dokumentációkat készíteni, valamint a technológia transzfert megteremteni a támogató cégek részére úgy is, hogy a legjobb gyakorlat és szabványok bevezetését segíti, támogatja,

A hegesztő ipar kulcsfontosságú szereplői a különböző iparvállalatok, egyetemek, és más szakmai szervezetek azok, amelyek hegesztő berendezéseket, hegesztőanyagokat, gyártási és kiegészítő rendszereket állítanak elő, forgalmaznak amelyek különböző igényeket képesek kielégíteni és célokat elérni.

Ipari igénye a „0” – hiba”- jú hegesztett kötés és ehhez olyan gya-

korlati módszerek alkalmazása, amelyek biztosítják az ilyen cél, illetve eredmény elérését- ehhez pedig jól képzett szakemberekre van szükség. A gyártók ezért hegesztéshez szakembereket keresnek, illetve javítják termékeik minőségét és a termelékenységét. Ez az a terület, amelyen az EWF szerephez jut, mert olyan Kapcsolatot, hidat képez, amely elősegíti ennek a célnak az elérését azáltal, hogy olyan irányelvek, előírások kidolgozását, majd alkalmazást, amelyet külön is támogat, amely a vonatkozó szabványok és a gyakorlati igények legegyszerűbb összekapcsolódását teremti meg.

Az EWF a legszélesebb alapokon nyugvó, átfogó, harmonizált képzési, oktatási, tanúsítási és minősítési rendszert fejlesztett ki, amely személyekre és cégekre alkalmazható. A rendszer alapja a harmonizált képzési irányelv, és minőségbiztosítási eljárás és ez az élethosszig tartó képzéshez kapcsolódik, ahhoz amelyet világszerte elismernek, elfogadnak, a vonatkozó EN (európai) és ISO (nemzetközi) szabványok követelményeit kielégítik. Az EWF rendszeréhez közvetlenül vagy közvetetten kapcsolódó legfontosabb szabványok, tehát amelyek az EWF rendszer alapját képezik: az EN ISO 14731, EN ISO 3834, EN ISO 14554, EN 1090, EN 12732, EN 15085-2, EN 13445-4, EN ISO 14555, EN ISO 17660, ISO 11745 és ISO 4394. De ide tartoznak az EU irányelvek (direktívák) közül: a PED (Pressure Equipment Directive), CPD (Construction Products Directive – , és az SPVD (Simple Pressure Vessels Directive) amennyiben ezekhez az EN harmonizált szabványokat alkalmazzák

A hegesztés jelentős mértékben integrálódott a tervezésbe és a hegesztett termékek gyártási folyamataiba ennek okán általánosan elfogadott, hogy lényegesen növeli az előállított termékek élet-ciklus költségeit, minőségét és megbízhatóságát.

Ez az oka annak, hogy az egyes gyártóknak egyre fontosabbá válik, hogy ehhez a munkához megfelelő képzettségű, kompetens minősített személyeket alkalmazzanak, az EWF rendszer biztosítja a korrekt minősítési szint elérését.

Az EWF – 2012. évi cselekvési terv javaslatai

Általános elvek:

- Az EWF/IAB Titkárság az IIW-t és az EWF-t érintő a Képzési, Oktatási, Tanúsítási és Minősítési Szolgáltatásra irányuló általános irányítási tevékenységét az új ötéves periódus keretein belül, a harmadik évben is tovább folytatja.
- Cél, hogy folytatódjék a tagok részére ez a szolgáltatási tevékenység és új területekre is kiterjedjen olyanokra, amelyek a tagok nagyobb mértékű megelégedettségét biztosítják.

Ezek megvalósítására 2012. évben témákat célszerű számba venni:

- Az EWF/IAB (Képzés, Oktatás, Tanúsítás és Minősítés) tevékenységére irányuló népszerűsítési, elterjesztési akciók újra tervezését, fejlesztését tovább kell folytatni.
- Újabb konzultációk eredményeinek felhasználásával az EWF – Stratégia bevezetését kidolgozni.
- Folytatni kell az IAB-re vonatkozó stratégia kidolgozását az IAB

Testület „Globális Stratégia IIW E&T&Q&C rendszerek” munkacsoportjában.

- Támogatni kell az ANB-ket/ANBCC-ket, hogy tevékenységük színvonala növekedjen, ha ez szükségessé válik.
- Növelni kell a tagoknak nyújtott szolgáltatás hatékonyságát.
- Folytatni kell EWF projektek kidolgozását.
- Az EWF web-lapját tovább kell fejleszteni.
- Az általános on-line használatra szolgáló eszközöket (pl. hegesztési szótár, hegesztési kalkulátor) fejleszteni.
- Az európai szabványosításra, minősítésre és igazolásra irányuló tevékenységet követni kell.
- A Harmonizált Vizsgakérdések Adatbázis kezelését, irányítását folytatni kell.
- A Tanúsított Cégek Adatbázis kezelését folytatni kell.
- Az IAB weblap gondozása az IIW honlapján.

AZ EN 1090 és az EWF 652r1-11 irányelv/útmutató

Az EN 1090-2 követelményeit kielégítő a hegesztés koordinálásáért felelős személyek célzott ismeretanyaga

AZ EWF által kidolgozott „Az EN 1090-2 követelményeit kielégítő a hegesztés koordinálásáért felelős személyeknek célzott ismeretanyag” célja, hogy segítse különösen a kis és közepes vállalatokat. Az irányelv/útmutató kidolgozásban a következő megfontolások játszottak szerepet:

- 1/ az ismeretanyag lefedi az EXC1 és EXC2 – ért felelős hegesztési alap és specifikus koordinátorok műszaki szakismeret szintjét, elvárásait,
- 2/ a cél személyek azok a tapasztalat-tal rendelkező jelentkezők, akiknek már van megfelelő gyakorlati szakmai tapasztalata, ismerete olyan, ami szakmai tevékenységükön nyugszik,
- 3/ az oktatási anyagnak két nagyobb részből áll – az egyik a hegesztési technológia és a másik az EN 1090-2 és EN ISO 3834 alkalmazására vonatkozik,
- 4/ a képzés időtartama rövidíthető annak figyelembevételével, hogy a szakmai tapasztalattal rendelkezők már megfelelő szintű ismeretekkel rendelkeznek.

Az EWF-nek ez az új irányelve nem helyettesíti az EWF alapvető képzési formáit (pl. Európai hegesztő Mérnök, Technológus és Specialista), mivel az fedi az EXC1 és EXC2 fokozatot, hanem kifejezetten tapasztalattal rendelkező személyek részére lett kifejlesztve, és ezért lett csökkentett képzési idő figyelembe véve. Ez segíti a kis és közepes vállalkozásokat, amelyeknek többnyire nagy gyakorlattal rendelkező szakemberei vannak, akiknek korábban nem volt lehetőségük az EWF európai szinten elismert képzési rendszerében részt venni és ezen megfelelő költségek ellenében formális minősítést (bizonyítványt, oklevelet) szerezni, ami szakmai felkészültségüket igazolja és kielégíti az EN 1090 követelményeit.

További felvilágosítást az MHtE ad (Bp. 1148. Fogarasi út 10-14. Tel: 36-1 467-2810; 36-1-467-2813; www.mhte.hu)

Modern eszközök és a Hegesztés

Ewf Facebook oldal

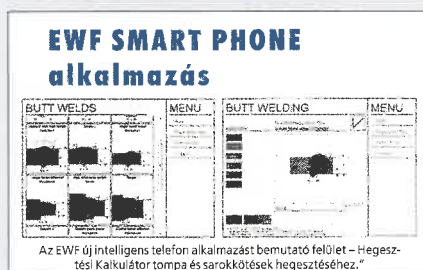
- Az EWF – FACE BOOK oldal már egy éves. Ez alatt a folyamatosan növekvő számú felhasználóktól pozitív visszajelzések érkeztek. Az alábbi ábra a forgalmat jelzi. Az oldalt folyamatosan frissítik az



iparból érkező újdonságokkal, hírekkel, a különböző projektek újdonságaival és az EWF belső információival. A Facebook oldal elérhetősége: www.facebook.com/europeanweldingfederation

EWF intelligens telefon alkalmazása

2011. június óta a Google Android platformot használva megindult egy új szolgáltatás.



A fenti ábrák tompakötésre mutatnak példát. Az első alkalmazás a Hegesztési Kalkulátor volt, aminek segítségével a varrat térfogatot mind tompa, mind sarokvarratra meg lehet határozni.

Ez a fejlesztés most un. beta tesztelési állapotban van. Ha a beta tesztelés befejeződik, akkor az érdeklődő felhasználók részére nyilvános hozzáférhetőség lesz.

A felhasználás céljából hamarosan letölthető lesz az android market-en keresztül (<https://market.android.com>) vagy az EWF weblapjáról (www.ewf.be).

EWF minősítési rendszerek

EWF és IIW – személyi tanúsítási rendszerek:

IAB-252r1-11:

European/International welding engineers, technologists, specialists – personnel with qualification for welding coordination – E/IWE, E/IWT, E/IWS, E/IWP

IAB-041r3-11:

European/International welding inspection personnel – E/IWIP

IAB-089-2003:

European/International welding welder – E/IW

IAB-201r1-10:

International welded structures designer – IWSD

IAB-195r3-07:

Guideline to implement and develop distance learning

EWF irányelvek személyzettanúsítási rendszerhez EWF-652r1-11:

Dedicated Knowledge for Personnel with the responsibility for Welding Coordination to comply with EN 1090-2 (NEW - új előírás)

EWF-515r1-10:

European Adhesive Bonder - EAB

EWF-516r1-10:

European Adhesive Specialist - EAS

EWF-515-01:

European Adhesive Specialist – EAE

EWF-525-01:

European Welding Specialist for Resistance Welding – EWS-RW

EWF-621-06:

European Welding Practitioner for Resistance Welding – EWP-RW

EWF-459r1-06:

European Thermal Spraying Specialist – ETSS

EWF-507r1-06:

European Thermal Sprayer – ETS

EWF-592-01:

European Thermal Spraying Practitioner – ETSP

EWF speciális tanfolyamok:

EWF-570-01:

Manual Metal Arc (MMA) – Diver Welder

EWF-494-01:

Laser Welding (felülvizsgálat alatt)

EWF-544-01:

Welding Reinforcing Bars

EWF-530-01:

Robot Welding (felülvizsgálat alatt)

EWF-623r1-04:

EFW/IIW INFORMÁCIÓ

Weld Imperfections for Non-Destructive Testing Personnel
EFW-627-07:

Personnel with Responsibility for Macroscopic and Microscopic Metallographic Examination of Structural Materials and their joints Prepared/produced by Welding and Allied Techniques
EFW-628r1-10:

Personnel with Responsibility for Heat treatment of welded joints
EFW-640-07:

Risk management in Welding Fabrication

Weldcup – hegesztőverseny

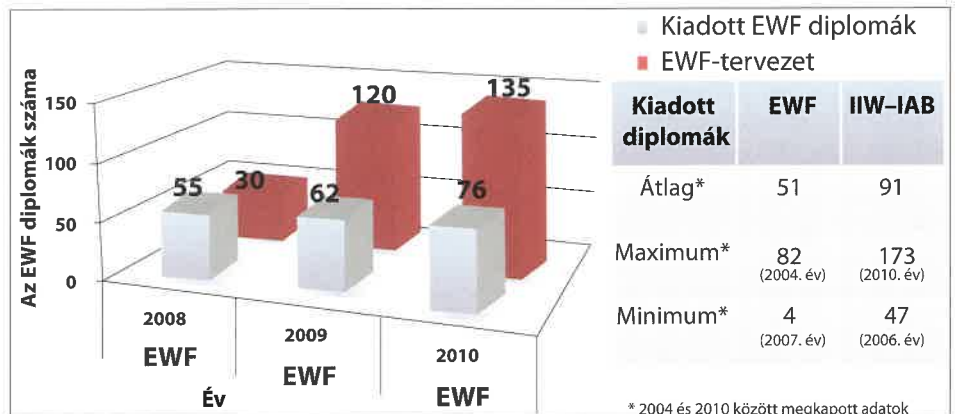
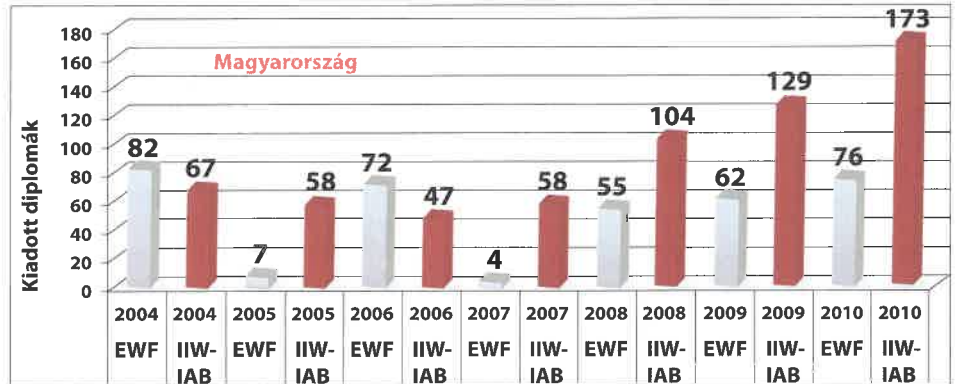
Az esseni hegesztési kiállításra „fiatal hegesztőket” hívtak és ezek majd 13 európai országból (Németo., Svájc; Cseh Köztársaság; Románia, Szerbia; Törökország; Hollandia; Egyesült Királyság; Belgium; Ausztria; Magyaro., Spanyolo. és mint nemzeti résztvevő Kína) érkeznek, így a hagyományos DVS hegesztő verseny kiegészül és nemzetközi lesz. Ez lesz az első HEGESZTŐ KUPAVERSENY.

Ezt követően Európa és Kína között lesz verseny. A verseny nemzetközi jellegére vonatkozóan a DVS –t ehhez támogatja az EWF és az Európai Hegesztési Egyesülés is (European Welding Association – EWA).

A 2013. évi „Fiatal Hegesztők Kupa Verseny” – e előkészítő megbeszélése 2011. szeptember. 11.-én Hamburgban (Németország) volt. A verseny szabályokat 2011. novemberében Oeirasban (Portugália) dolgozták ki.

EFW – IIW-IAB diplomák

Ennek a kimutatásnak célja, hogy minden EWF tagszervezet külön is kapjon áttekintést arról, hogy az elmúlt években tevékenysége milyen eredményt hozott nem csak az EWF és az IIW/IAB diplomák összehasonlításával, hanem úgy is, hogy a tervezett képzésben résztvevők száma és a ténylegesen diplomát kapottak száma mekkora.



Az EA – 6/02 jelzetű irányelv EWF és EA közös áttekintése

A két testület közösen áttekintette „Az ISO 3834 szerinti irányítási rendszerek – EN 45011 és ISO/IEC 17021 szerinti tanúsítása” c. EA irányelvet.

A tárgyaló felek Londonban találkoztak és megállapodásuk szerint az EWF és az EA (European cooperation for Accreditation – Európai Akkreditáló Együttműködés) hegesztési kérdésekben együttműködik.

Az új EA előírás a tervek szerint 2012 évben folytatódik és 2012 decemberben lép majd hatályba.

Ez azt is jelenti, hogy az EWF a hegesztéssel kapcsolatban, mint tanácsadó együttműködik az EA –val, pl. az új akkreditációs előírások kidolgozásában, stb.

A problémát Dr. Paola Picolla (IIS CERT S.r.l. – Olasz Hegesztési Intézet) elemzi „Az EA 6/02 felülvizsgálatot igényel” című ppt. előadásában

(EFW-GA-119-11; 2011. október – EWF WG MWF 003/11 Rev1).

Az előadó az EA 6/02 előírás felülvizsgálat szükségességét 10 pontban foglalta össze, ezek a következők:

- a tanúsító szervezeteknek a számukra az EA6/02-ben előírtakat szigorúan be kell tartaniuk,
- a megbeszélésen azt is megállapították, hogy ezt a tanúsító szervezetek csak ritkán teljesítik,
- a „should” nyelvtani formulát a követelményekre vonatkozóan az előírásban egységes elv szerint kell alkalmazni,
- javasolt az auditorokra vonatkozó kritérium felülvizsgálata,
- javasolt a hegesztési koordinátor(ok) értékelésére vonatkozó eljárás felülvizsgálata,
- célszerű a hegesztési eljárások felügyeleténél az ISO/IEC 17021-t kö-

vetni és a tanúsító testület által végzett kockázateértékelés ezt a tevékenységet verifikálhatja,

- célszerű felülvizsgálni a felügyeletre vonatkozó előírásokat, pl. az első felügyeleti auditot a tanúsító auditot követő 12 naptári hónapon belül végrehajtani, itt némi toleranciát is be lehetne iktatni,
- célszerű a hegesztési eljárások megnevezéséhez az EN ISO 4063-t alkalmazni,
- célszerű pontosan tisztázni a kapcsolatot a hegesztési eljárások és az alapanyag minőségek között,
- egyértelműen meg kell határozni, hogy a tanúsítványban a szöveg mit kell, hogy tartalmazzon,
- bizonyos irodalmi stb. egyéb hivatkozásokat meg kell szüntetni,
- az auditornak az audit során a vonatkozó EWF-636r1-10 - t és az EWF-637r1-10-t az EA-6/02-vel közösen kell használni.

THE LINDE GROUP

Linde



A hegesztő anyagok és eszközök területén is válassza a Lindét!

A Linde hegesztési eszközök tervezésének középpontjában a maximális biztonság, az optimális teljesítmény és a kiegyensúlyozott megbízhatóság áll. Termékpalettánk tartalmazza a legmagasabb minőségi követelményeknek is megfelelő

- kézi ívhegesztő gépeket
- nyomáscsökkentőket
- kézi lángvágó pisztolyokat
- hegesztőhuzalokat
- fejpajzsokat és tartozékaikat
- elektródákat
- hegesztő- és vágókészleteket
- vágófúvókákat
- autogén tömlőket
- biztonságtechnikai tartozékokat
- ipari spray-eket

Már on-line is megrendelheti hegesztési eszközeinket!

A Linde Gáz Magyarország Zrt. megkezdte a hegesztési anyagok és eszközök web áruházon keresztüli értékesítését, az áruház a www.hegesztesieszkoz.hu internetes címen érhető el.

Linde Gáz Magyarország Zrt. Alkalmazástechnikai központ
1097 Budapest, Illatos út 17., Tel.: +36 20/923 2137
www.lindegas.hu, linde-gas@hu.linde-gas.com

Beszámoló az IAB A és B bizottság 2010. január 17–18-án Párizsban megtartott ülésének Magyarországot érintő döntéseiről

Az IWS képzés előkurzusának (Part 0) tananyaga kidolgozás alatt áll, elfogadása 2012- nyarán Denverben, bevezetése 2013-tól várható. A rögzített teszt kérdések kidolgozását az új IWS Irányelvhez legkésőbb 2013 januárjáig el kell készíteni.

A Nemzetközi Hegesztő Irányelv revíziója folyik (IAB-WGA-089r4-11 Draft 3), lényegét tekintve két részre bontották az irányelvet. Az első rész, amely az elméleti tananyagot tartalmazza érdemben nem változott. A jelentős változás a próbatestek rajzait és a WPS-eket tartalmazó második részben van. Az IW képzés rögzített teszt kérdései elkészültek.

Döntés született arról, hogy ha a próbatesteket a hegesztő tanúsítás ISO 9606 szabvány szerinti vizsgálatának is alávetik és megfelel, akkor ezt az IW diplomában ezt fel kell tüntetni. Kétség kívül ez költségcsökkentő hatású.

Az IWIP képzés nem váltotta be maradéktalanul a várakozásokat ezért a szokásos revíziót meghaladó szintű átdolgozásra van szükség. Még az idén két munkacsoporti ülést szerveznek a képzésben érdekelt országok (így hazánk) részvételével.

Az üzemalkalmasság tanúsítással kapcsolatos Irányelv (IAB-338r2-11) átdolgozásra szorul, célszerű már a címében is szerepeltetni az ISO 3834 szabvány elnevezést is.

A „Hegesztett Szerkezet Tervező” Irányelv revíziójához hozzákezdnek, az első változatot 2012 nyarán vagy 2013 januárjában terjesztik elő. Svédország, Finnország, Cseh Köztársaság Magyarország és Ausztrália alkalmazza ezt az irányelvet.

Megvitattuk az IWE teszt értékelési rendszerét, aminek a lényege, hogy a négy választható kérdés közül akár egy sem akár valamennyi válasz helyes lehet, de ha a jelölt helyes választ helytelennek, vagy helytelen választ helyesnek értékel, az eredményéből pont levonást kell alkalmazni. Ilyen feltételek mellett nehéz teljesíteni a 60%-os megfeleléségi szintet. Magyarországon - szemben számos más tagországgal -, ez nem jelentett számottevő bukást.

Az a döntés született, hogy először a rögzített teszt kérdések alkalmazásának tapasztalatait kell feldolgozni és ezt követően kerüljön csak sor az

értékelési rendszer felülvizsgálatára. Személyes véleményem az, hogy minden kérdésre két helyes és két hibás válasz legyen.

Elkészült és betervezésre került a „Nemzetközi Hegesztés Biztonsági Irányító” (IAB-349-11 Draft 1) Irányelv első változata. Vélhetően Magyarországon is van igény ilyen irányú képzésre és diploma kiadására. Meggondolandó hogy valamely már akkreditált képzőhely készüljön fel egy ilyen képzésre.

Felvetődött a „Hegesztés Környezeti Felelős” Irányelv kidolgozásának igénye is.

A harmonizált kérdésekkel kapcsolatosan tájékoztatás hangzott el. Ennek kapcsán ismertté vált, hogy az IWE képzésben a modulonként 4-4 vezető szakértő a 2. és 4. modulhoz 5-5, az 1-es modulhoz 2 változatban dolgozott ki és fogadott el rögzített teszt kérdés csoportot. A 3. modulhoz még nem készültek el a rögzített teszt kérdés csoportok, a kidolgozását már az új Irányelv (IAB-252) tematikájának megfelelően készítik el.

Az IWT képzéshez a harmonizált kérdések bevezetésére nem született döntés, a vezető szakértők az után dolgozzák ki a rögzített teszt kérdés csoportokat, miután az IWE szinten összegyűltek a tapasztalatok. IWS, IWP szinten még kezdődött el a rögzített teszt kérdés csoportok kidolgozása.

Az IWE és IW szinteken kötelező a rögzített teszt kérdések alkalmazása, amit az auditok során az auditorok ellenőrizni fognak.

Petar DARJANOV javaslatot tett IWE szintre egy harmonizált tananyag kidolgozására, aminek alapvető feltétele, hogy az EWF pályázzon az EU-nál ennek a támogatására. A résztvevők az ötletet fontosnak, jónak, de kivitelezhetetlennek tartották. Ennek

a véleménynek a kialakulásában a német delegátus Christian AHRENS tájékoztatása volt mértékadó. Ő arról számolt be, hogy Németországban működő 14 ATB két évi munkával, 3 millió € ráfordítással elkészítette a német harmonizált tananyagot. Ennek a munkának a nehézségei alapján valamint a harmonizált teszt kérdések kidolgozásának tapasztalatai alapján kilátástalannak látja egy harmonizált tananyag kidolgozását és a több mint 40 nemzeti nyelvre fordításának a lehetőségét. A vélemények kialakításában az is szerepet játszott, hogy a világon működő több száz ATB jelenleg is rendelkezik valamilyen formában (így a magyar ATB-k is) tananyaggal, aminek egy-egy ATB esetén a költsége sok ezer €-ba került. Az egyetemesítés mellett szól, hogy az Irányelvek rendszeres revíziója a tananyag permanens módosítását igényli, ami egységes tananyag esetén lényegesen kisebb költséget jelent, mint ugyanez a szeparált ATB-k esetén. Személyes véleményem az, hogy országonként, követve a német példát célszerű lenne egy hazai egységes tananyag kidolgozása. Ez annál is fontosabb, mert ma még aktívak azok a prominens oktatók, akik a több mint fél évszázados hegesztő szakmérnök képzésben, illetve a IWE/IWT képzésben évtizedes előadói tapasztalattal rendelkeznek, de vélhetően öt-tíz éven belül visszavonulnak. Ennek a finanszírozására, szervezésére az MHtE a legalkalmasabb egyben erre hivatott szervezet.

A magyar ANBCC megújító auditját 2012 júliusában Christian AHRENS vezető auditor és Tim JESSOP auditor végzi el, míg az ANB megújító auditjára 2013 januárjában kerül sor.

Az IAB következő ülése 2012. július 9–10-én Denverben (USA, Colorado) lesz.

Komócsin Mihály

Gratulálunk!

A közeli múltban a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Karán Dr. Ginsztler János úr egyetemi tanár, akadémikus vezette bizottság előtt Kiss Zoltán úr okleveles gépészmérnök (Polimertechnika Tanszék) sikeresen védte meg „*Polimerek kavaró dörzshegesztése*” című Ph.D. értekezését. Kollégáinknak tudományos teljesítményéhez, valamint szakmai és oktatói munkájához jó erőt és egészséget és további sikereket kíván és gratulál, az

MHtE - HEGESZTÉSTECHNIKA

**Világszerte
sok százezren...**

**Megbízható
partner...**

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

**Hegesztéstechnikai
eszközök,**

ív- és lánghegesztő

készülékek,

csiszolóanyagok,

védőeszközök,

elektródák,

forrasztóanyagok

és szerszámok

nagy választékban

kaphatóak

hegesztéstechnikai

áruházunkban,

szaküzleteinkben.

... nem tévedhetnek!

**Hegesztőpisztolyainkat
világszerte alkalmazzák
– Önöknél is?**



Cooptim®

A Binzel kizárólagos forgalmazója

Hegesztéstechnikai áruházunk:

2030 **Érd**, Budafoki út 10.

Tel.: (23) 521 430 Fax: (23) 521 439

E-mail: info@cooptim.com

Szaküzleteink:

8000 **Székesfehérvár**, Géza u. 54.

Tel.: (22) 504 170 Tel/fax: (22) 301 751

2330 **Dunaharaszti**, Alsónémedi út 65.

Tel/fax: (24) 492 128

Elegend van a semmihez sem értő hegesztőgép üzletkötőkből?

Nem tudod elvégezni a napi munkádat
az unalmas, „a cégünk ekkor
és ekkor alakult blababla”
eladási prezentációktól?

Válaszd a másik utat!

A cél a Te egyedülálló támogatásod
a hegesztés- és vágástechnika területén
szakemberektől szakembereknek,
az eszköz a világ technológiavezető
hegesztőgépe, a **Fronius**.

Hozzáértés, a szakma ismerete és szeretete,
szélsőséges körülmények között is
verhetetlenül működő berendezések,
akárhol és akármikor.

Nem egy sokadik láda, hanem a legjobb
hegesztőgép, a legjobbaknak.

Neked!

Froweld Kft.

1239 Budapest, Grassalkovich u. 255.

telefon: 06 1 287-8477

e-mail: info@froweld.hu

100 éve született Gillemot professzor

50 éve indult a hegesztő szakmérnöki képzés a Műegyetem gépészkarán

Egy évvel ezelőtt ünnepeltük a hegesztő szakmérnöki képzés magyarországi elindulásának 50 éves jubileumát a Miskolci Egyetemen. A Mechanikai Technológiai Tanszék jóvoltából igazán méltó módon emlékezett meg a hazai hegesztési szakmai közösség erről a jeles eseményről. Amint azt a miskolci ünnepség előadói is jelezték, az 1961-62-es tanév második felében – éppen 50 évvel ezelőtt – a budapesti Műegyetemen is elindult a hegesztő szakmérnöki képzés.

1962 éppen a középső éve annak a bő három évtizedes korszaknak, amelyben Gillemot László professzor vezette a Műegyetem Mechanikai Technológiai Tanszékét. A 2012. év Gillemot professzor születésének centenáriuma. A műszaki felsőoktatásban és kutatásban, az anyagvizsgálatban, a képlékenyalakításban, a hőkezelésben, a kohászati szakmákban, az energiatermelésben, a hídépítésben és a hegesztés területén tevékenykedő kollégák szakmai köreiből érkező javaslatok alapján elhatároztuk, hogy igyekszünk méltó módon megemlékezni Gillemot-professzor munkásságáról.

Felhívjuk a széles szakmai közösség figyelmét, hogy Gillemot professzor születésének centenáriumi évében csatlakozzon a megemlékezésekhez, és a 2012-es évet tekintsük közösen „a magyar műszaki anyagtudomány és az anyagvizsgálat évének”!

A Gillemot-centenárium év fő rendezvényeként tudományos emlékkonferenciát rendez májusban az Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Anyagtudományi és Technológiai Tudományos Bizottsága (MTA ATTb), a Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség (MAROVISZ) és a BME Anyagtudomány és Technológia Tanszéke (BME ATT). Az október 7-i, 100. születésnap időszakában emlékünnepeket rendez a tanszék. Emellett számos további eseményt, rendezvényt kívánunk összekötni a Gillemot-centenáriummal, bízva abban, hogy ez által sikerül egy kissé ráirányítani a műszaki ifjúság, a műszaki szakmai közösség és talán a szélesebb közvélemény figyelmét a magyar műszaki életre, különösen azokra a szakterületekre, amelyeken Gillemot professzor is tevékenykedett. A Gillemot-emlékév programjáról, valamint a jelentős hazai szakmai eseményekről a tanszék honlapján (www.att.bme.hu) folyamatos tájékoztatást adunk. A Királyi József Műegyetemen mintegy száz éve került be



a gépészmérnöki oktatás tananyagába a hegesztés. Rejtő Sándor 1915-ben megjelent híres könyve – Az elméleti mechanikai technológia alapelvei és a fémek technológiája, első kötet: A melegség hatása a szilárd anyagok mechanikai tulajdonságaira – ugyan még „saját anyagával való forrasztás” néven írja le Zerener, Bernardos, Slavianoff és Thomson hegesztési eljárásait. Az 1920-as évek végétől a hegesztés egyre nagyobb szerepet kapott a Rejtő után Misángyi Vilmos által vezetett tanszék szakmai tevékenységében: itt töltötte pályája első tíz évét Zorkóczy Béla, itt kezdte oktatói pályáját Gillemot László 1935-ben, majd Buray Zoltán 1943-ban.

A II. világháború után jelentősen átalakuló műegyetemi oktatásban önálló tantárgyként – Hegesztés, hőkezelés címmel – az 1950–51-es tanévben jelent meg a hegesztés a Mechanikai Technológiai Tanszék tantárgyai között, de már a rákövetkező, éppen 60 éve elindult tanévben immár önálló tantárgyként oktatta a hegesztést Gillemot professzor.

A szakterület rohamos fejlődésével járó ipari igények hatására 1962 februárjában a Műegyetemen is elindul a hegesztő szakmérnöki képzés, így szükségessé vált további oktatók bevonása a képzésbe. Az 1964–65-ös tanévben Romvári Pál vette át a Hegesztés tantárgy oktatását. A nappali képzésben folyamatosan jelentek meg új hegesztési tantárgyak, annak megfelelően, ahogy a gépészkari képzés szakosodás rendszere ezt lehetővé tette: Hegesztéstechnológia, A hegesztés anyagvizsgálata, Szerkezeti anyagok hegeszthetősége. Természetesen a szakmérnöki képzés tananyaga erősen specializálódott a négyféléves képzés célkitűzéseit elérendő.

A szakmérnökképzésbe 50 év alatt 29 évfolyamban pontosan 800 hallgató iratkozott be, a 2011 szeptemberében indult 30. évfolyamon pedig 22 kolléga tanult. Alighanem az első évfolyamba beiratkozott, 1914-es születésű Németh Lajos Magyarország egyetlen még békebeli hegesztő szakmérnöke.

A műegyetemi „Mechtech” tanszék a hegesztés oktatásában a csúcspontot az 1980-as évek második felében érte el. Ekkor a hegesztési ágazaton évente 10–15 fő diplomázott, és a nappali oktatásban nagyszzerű ipari szaktekintélyek is részt vettek. A főállású, hegesztő szakember oktatók létszáma jóval meghaladta a tízet: Konkoly Tibor, Karsai István, Bauer Ferenc, Bödök Károly, Becker László, Palotás Béla, Dudás Zoltán, Csikós Gábor, Karasszon Mihály, Pesthy Imre, Farkas Attila, Dobránszky János, Gyura László, Bagyinszki Gyula, Fenyvesi Tamás. Azóta eltelt szinte egy emberöltő, és bár a hegesztés iránti hallgatói érdeklődés cseppet sem csökkent, a főállású hegesztő szakember oktatók száma egyetlen főre (aki e sorok írója) csökkent.

Mindeközben a hegesztés oktatásának feltételrendszerében még úgy is csak lassítani sikerült a lepusztulást, hogy sok ipari partnerünk, kollégánk és barátunk nyújt anyagilag is jelentős támogatást, oktat helyettünk, elviseli az évek óta tartó koldulást és az iparban szokatlanul lassú tempónkat. Érzékeltetendő a helyzetet, egy példát említek: a 2011 nyarán a hegesztési laboratóriumnak helyet adó épületszárnyon elvégzett, 40 milliós ablakcsere (!) nagyobb beruházás volt, mint a 25 évvel ezelőtti utolsó nagy fejlesztés óta hegesztőberendezésekre költött teljes összeg. Ugyanakkor az ország középső régióján kívüli felsőoktatási intézmények az elmúlt néhány év alatt, csak a hegesztés oktatási és kutatási feltételeinek javítására – becslésem szerint – az említett összegnek legalább az ötvenszeresét nyerték el pályázatokon.

Mégis azzal zárom ezt a kissé szokatlan visszatekintést és ünneplési felhívást, hogy az említett sajátos helyzet is része a magyar hegesztési szakma nem kevés, előtünk tornyosuló, megbeszélendő és megválaszolendő kérdéseinek, amely munkához talán nem is találhatnánk jobb mozgósítóerőt, mint a Gillemot-centenárium kínálta szakmai közösséget és felelősséget.

Jó hegesztést!

Dobránszky János

PLYMOVENT®

clean air at work

- piacvezető
- szakértő
- állandó
- tapasztalt
- megbízható

**20 éve Magyarországon
a hegesztési füstelszívásban**

www.plymovent.hu

AC PLYMOVENT Kft.

2132 Göd Pozsonyi u. 15.
tel: 06 27 530 300 fax: 06 27 530 309
mail: informaciokeres@plymovent.hu

Dr. Komocsin Mihály*

Vegyipari- és energetikai berendezések károsodási mechanizmusai

Az eszközök, gépek, berendezések, szerkezetek alkatrészei, elemei használatuk, működésük, üzemelésük során számos olyan hatásnak vannak kitéve, amelyek működésüket, alkalmazásukat és élettartamukat hátrányosan befolyásolja. Ezek a károsodások az üzemeltetési időn belüli tönkremenetelhez, töréshez vezethetnek. A vegyipari- és az energetikai berendezésekre sajátos, sokszor extrémnek nevezhető igénybevételek hatnak. Ráadásul ezek a berendezések olyan rendszerek elemei, amelyek váratlan meghibásodása jelentős anyagi kárral, nemritkán emberéleteket veszélyeztető ipari katasztrófákhoz vezethetnek. A meghibásodások közül talán a legveszélyesebb a törés.

A törés az anyagot alkotó ionok, atomok vagy molekulák közötti kapcsolat folytonosságának makroszkopikus méretű megszűnése, amelyet olyan mértékű mechanikai igénybevétel okoz, amely meghaladja a szilárd test belsejében a részecskék között ható kötőerőket. Ezt okozhatja a tervezett meghaladó igénybevétel (túlterhelés), változatlan igénybevétel esetén az anyag szilárdságának csökkenése (leromlás) vagy kopás, korrózió okozta teherviselő keresztmetszet lecsökkenése.

Terhelés okozta törés

Az ismétlődő mechanikai igénybevétel hozza létre a fáradásos törést, amely egy időben előrehaladó, lokalizált szerkezeti változás. A mechanikai igénybevétel származhat a terhelésből, de a változó hőmérséklet okozta gátolt hőtágulás váltakozásból is. A repedés terjedésre képes méretűvé általában nagyszámú terhelés-ismétlődés után nő csak. A repedés terjedése kezdetben lassú, majd a teherviselő keresztmetszet csökkenése, – így a ténylegesen ébredő feszültség növekedése –, miatt egyre gyorsul, végül a lecsökkent keresztmetszet a túlterhelésre jellemző módon eltörik.

A kifáradási folyamat során a mikrorepedések elsősorban ott jönnek létre, ahol az anyagban többtengelyű húzó-feszültség-csúcsok alakulnak ki. Ezek eredhetnek geometriai okokból, mint hirtelen keresztmetszet-változás, megmunkálás során keletkezett bemetszések, használat közbeni korróziós károsodások, de származhatnak az anyag inhomogenitásából is, például eltérő fázisú szemcsék határán, mint a fémbe ágyazódó salakzárványok esetén. Az ismétlődő igénybevételkor, a repedés mikrokörnyezetének feszültségállapota lényegesen eltér a keresztmetszet egészétől, ahol a feszültség nem éri el a folyáshatárt. Ezért a repedés növekedésre képessé válhat. A repedés a főfeszültség irányával kb. 45°-os szöget bezáró síkban növekszik. A terjedésre képes makroszkopikus méretű repedés az igénybevétel irányára merőlegesen, csúszási alakváltozás kíséretében nő. A repedés terjedési sebessége csekély (0.1... 100 000 $\mu\text{m}/\text{ciklus}$) mindaddig, amíg a keresztmetszet egészére nézve a feszültség, az egyre csökkenő keresztmetszetben el nem éri a szakítószilárdság értékét.

A kúszás okozta törést a mechanikai igénybevétel kiváltotta tartós folyás hozza létre. A tartós folyás a hőre lágyuló műanyagoknál már a szobahőmérséklethez közeli hőmérsékleten is jellemző, a fémeknél ez csak többszáz fokok, a megújulást lehetővé tevő hőmérséklet felett lép fel.

Az anyag leromlása

A leromlás az anyagban igen lassan végbemenő kémiai és/vagy fizikai folyamatok következménye, amelyek az anyag tulajdonságainak többnyire az alkalmazás szempontjából kedvezőtlen változását okozzák. A leromlás változatlan körülmények között is végbemehet. Jellemzőbb viszont, hogy valamilyen energiaközlés – mint hőenergia, sugárzás

vagy részecske becsapódás –, vagy anyag abszorpció váltja ki, vagy gyorsítja fel az anyag termodinamikailag instabil állapotának stabilizálódását, ami a feszültségállapot-, szövet- vagy fázisváltozásban, illetve a vegyi összetétel módosulásában jelentkezik.

A leromlás az egyes anyagcsoportokban eltérő mechanizmussal, más-más tulajdonság megváltozását okozza. A fémeknél az öregedésként ismert folyamat során legtöbbször a túltelített szilárd oldatból atomok kiválásával molekulák képződnek, amelyek a mechanikai tulajdonságok jelentős változásához vezetnek. A mechanikai rezgések, mint a rugalmas hanghullámok, rezonancia esetén, kellően nagy intenzitásúak lehetnek ahhoz, hogy a képlékeny alakváltozásra képes anyagokban ernyedést kiváltva a helyi feszültségcsúcsok megszűnjenek. A részecskék becsapódásának következménye nagymértékben függ az anyag szerkezetén kívül, a részecske méretétől és energiájától. Fémek esetében elsősorban az atomenergetikai iparban üzemelő, neutron-sugárzásnak kitett berendezéseknél következhet be a tulajdonságok számottevő romlása. A becsapódó, nagy energiájú neutronok egyrészt Frenkel-féle hibapárokat hoznak létre, másrészt az elnyelődési úthosszuk mentén energiájuk hővé alakul, ami megújulást, újrakristályosodást és/vagy fázisátalakulást okozhat. A sugárzás hatására megnő a rácsrendezetlenség, az interstíciósan elhelyezkedő részecskék száma gyarapszik. A neutron-sugárzás okozta leromlás mindezek együttes következményeként elsősorban az átmeneti hőmérséklet és a folyáshatár növekedésében, az alakváltozó képesség radikális csökkenésében, a ridegedésben jelentkezik.

A polimerek károsodását szobahőmérsékleten az oxigén és/vagy az ibolyántúli sugárzás okozza. A sugárzás hatására a polimert alkotó monomerek közötti kapcsolat megszakad, depolimerizáció megy végbe. Ennek következtében a polimer szál rövidül, szilárdsága, de különösen nyúlása csökken. Oxigén jelenlétében a folyamat felgyorsul, mert a folyamat részleges reverzibilitása megszűnik azáltal, hogy a depolimerizációval szabaddá váló elsődleges, vegyi kötések az oxigén láncba épülésével lezárulnak. Több polimer-fajta, amelyek főláncában kettős karbon-kötések vannak – például többek között a természetes- és mesterséges, sztirol-butadién gumiban –, különösen érzékenyek az ózonra. Az ózon hatására a főlánc széthasad a következők szerint:

corweld®

szakértő
kereskedelem



Kérje ingyenes
katalógusunkat!



KEMPPi

Corweld Plus Kft.

1119 Budapest, Andor u. 60.
telefon +36 1 208 4641
fax +36 1 208 1858
e-mail office@corweld.hu
website www.corweld.hu



corweld.hu
magyarországi hivatalos KempPi képviselő és szerviz

Meilinger Ákos*

A lineáris dörzshegesztés és alkalmazásai

A lineáris dörzshegesztés (Friction Stir Welding) technológiáját 1991-ben fejlesztette ki az angol hegesztés technológiai intézet (TWI). Rokonságot mutat az egyszerű dörzshegesztéssel, hiszen ez az eljárás is egy szilárd fázisú hegesztő eljárás, és itt is a súrlódás hőjét használják, mint hőforrást. Viszont az egyszerű dörzshegesztés döntően csak forgásszimmetrikus munkadarabokat tud egyesíteni, míg a lineáris dörzshegesztéssel lehetővé válik a tompán illesztett lemezek hegesztése is. Napjainkban ez a technológia terjedőben van, kiváltképp az alumínium és ötvözeinek hegesztésénél.

Az eljárás elve és menete

Az alapelgondolás meglehetősen egyszerű: egy jó kopásállósággal, hőállósággal és speciális kialakítással rendelkező forgó szerszámot belesüllyesztünk az egyesítendő anyagok illesztési vonalába, majd adott fordulatszámmal és előtolási sebességgel mozgatjuk. A súrlódás által generált hő helyi felhevítéssel lágyítja az alapanyagot, így lehetővé teszi a szilárd fázisú hegesztést. Az eredmény egy minőségileg kifogástalan varrat, amit gyorsabban és egyszerűbben létre lehet hozni, mint ívhegesztéssel [1]. A szerszám speciálisan kialakított, 2 fő részét különböztetjük meg:

- tű (pin): ez hatol be és kavargatja meg az alapanyagot,
- váll (shoulder): előállítja a megfelelő súrlódási hőt.

Az eljárás elvét az 1. ábrán szemléltetem.

3 alap-paraméter megadása szükséges a hegesztés kivitelezéséhez:

- fordulatszám (n , 1/min),
- előtolási sebesség (v_h , mm/min),
- szerszám pozíciója.

A felsorolt paraméterek kisebb változtatása is érzékenyen hat a varrat minőségére, így szükséges a pontos technológia kidolgozása.

A tökéletes eredmény elérése érdekében az alábbiakat szükséges mérnünk: – a motor teljesítménye (P , kW),

- a szerszám hőmérséklete (T , °C),
- a szerszámról és az alapanyagra ható erők (F , N).

A felsorolt technológiai paraméterek összehangolásával és pontos beállításával kifogástalan minőségű varratokat lehet készíteni [2].

Az eljárás előnyei és korlátai

Az eljárás rendelkezik mindazon előnyökkel, amelyek a szilárd fázisú eljárásokra jellemzőek, ugyanakkor az alapanyag méretbeli és geometriai tulajdonságai kevésbé korlátozottak. A legfontosabb előnyei a következők [3]:

- viszonylag egyszerű szerszámgéppel megoldható a varrat készítés,
- kisebb az energia felvétele,
- jóval nagyobb hegesztési sebesség, mint az ömlesztő hegesztő eljárásoknál, főleg vastagabb lemezek hegesztésénél,
- nincs szükség hozaganyagra,
- külön hegfürdő védelmet nem igényel,
- nem szükséges élelőkészítés,
- tökéletes automatizálhatóság,
- nincs szükség képzett hegesztőre,
- minden hegesztési pozícióban használható,
- olyan anyagok is egyesíthetők vele, amelyek ömlesztő hegesztéssel nem,
- nagy szilárdságú és jó minőségű kötés hozható létre,

- nincs porozitás, kevés varrathiba, mérsékelhetők az eltérések,
- jó reprodukálhatóság,
- különböző anyagok is egyesíthetőek,
- kisebb hőbevitel, mint ömlesztő hegesztésnél,
- kisebb hőhatásövezet, mint ömlesztő hegesztésnél,
- kevesebb maradék feszültség,
- nincs füst és gázképződés.

Az előnyök mellett természetesen vannak korlátai is a lineáris dörzshegesztésnek:

- teljes szelvényméretben végzett hegesztés esetén alátétlemezt szükséges használni,
- a hegesztés kezdeténél nem megfelelő az összeolvadás, illetve a befejezésnél egy lyuk keletkezik, ezért kezdő- és kifutó lemezek használata javasolt,
- a berendezés helyhez kötött,
- a munkadarab erős megfogása szükséges a hegesztéskor fellépő jelentős erőhatások miatt.

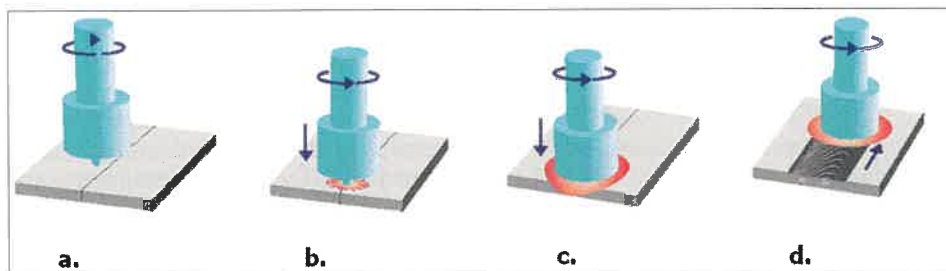
Alkalmazási terület

A hegeszthető anyagok tekintetében a kezdeti időszakban csak az alacsony olvadáspontú anyagok hegesztésére alkalmazták, de mára egyre bővült a hegeszthető anyagok száma. A teljesség igénye nélkül az alábbi anyagok jól hegeszthetőek ezzel az eljárással [3]:

- alumínium és ötvözei,
- réz és ötvözei,
- nikkel és ötvözei,
- magnézium és ötvözei,
- titán és ötvözei,
- korrózió- és saválló acélok,
- ötvözetlen szerkezeti acélok,
- különböző fémmátrixú kompozitok.

Mivel egy szilárd fázisú hegesztő eljárásról van szó, így nem meglepő, hogy használható vegyes kötések készítéséhez is, például alumínium-réz, alumínium-magnézium vagy korrózióálló acél-szénacél vegyes kötéséhez is. Az iparban leginkább alumínium-hegesztéshez terjedt el, de a többi anyag hegesztésénél is alkalmazzák kisebb-nagyobb mértékben.

Az eljárás alkalmazhatóságának falvastagság tartománya a hegesztendő anyag minőségétől függ.



1. ábra. A lineáris dörzshegesztés elve:

a) az alapanyag rögzítése, a berendezés indítása, b) a szerszám besüllyesztése az illesztési vonalba, c) az anyag helyi felhevítése, d) előtoló mozgás végzése

Független anyagvizsgáló laboratórium

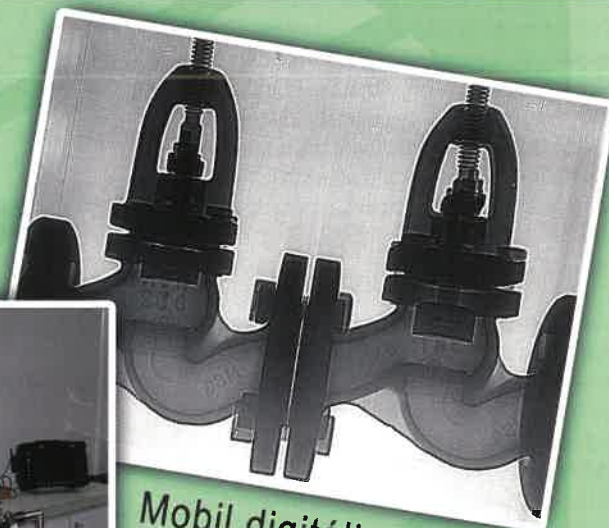
MÁTRA
diagnosztika
Anyagvizsgáló Kft.



Fázis-vezérelt
ultrahangos vizsgálat

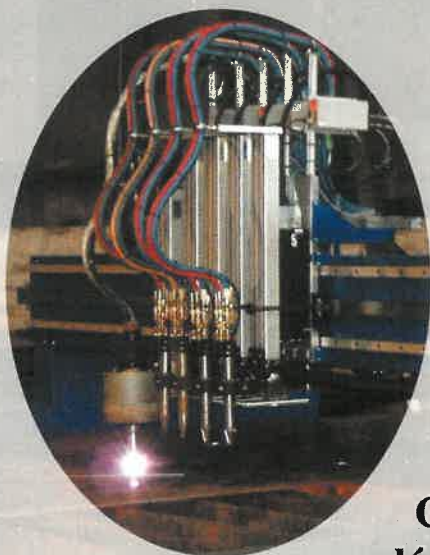


Csővégmegmunkálók



Mobil digitális radiográfiai
vizsgálat

3200 Gyöngyös, Jókai utca 55 | Telefon: +36.37.313.338 | Internet: www.matradiagnostika.hu



Géper

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

CNC vezérlésű lézer-, plazma-, vízsugár- és
lángvágó gépek forgalmazása, vevőszolgálat.
Kézi plazmavágók, hegesztő célgépek
forgalmazása, vevőszolgálat.

Forgalmazás – Vevőszolgálat – Felújítás – Szerviz
Sok éves tapasztalattal állunk az Önök rendelkezésére

Dr. Jármay Károly*, Dr. Virág Zoltán**, Oláh Róbert***

Hegesztett kötések fáradása és hőfáradása

Az elmúlt évtizedekben több olyan dolog megváltozott, mely a hegesztett szerkezetek kialakítására nagy hatással van:

- Új anyagok jelentek meg. A fejlődés egyik iránya a folyáshatár növelése volt és megjelentek az 1000 MPa fölötti folyáshatárú anyagok. A másik irány az volt, hogy az anyagok minél szívósabbak legyenek. A rozsdamentes acélok egyre több fajtája elérhető és egyre többet alkalmaznak.
- Új hegesztési technológiák jelentek meg, illetve terjedtek el, például a lézersugaras, az elektron-sugaras hegesztés, valamint a hibrid hegesztések. Az alacsony átmeneti hőmérsékletű elektródák alkalmazása jóval kisebb hőbevitellel jár, csökkentve a szerkezet maradó sajátfeszültségét, vetemedését. A nagysebességű hegesztő eljárások hatalmas gyártási kapacitást jelentenek, 25-50 m/perc sebességgel.
- A tervezési előírások jelentősen finomodtak. Különösen igaz ez a dinamikus igénybevételre, a fáradásra. A különféle kutató intézetekben, egyetemeken, ipari laboratóriumokban nagyszámú fárasztó kísérletet végezve pontosabban megközelítették a szerkezet viselkedését. Javultak a fárasztó berendezések is, nagyobb ciklusszámú vizsgálatot téve lehetővé. Jelenleg a kérdés az, hogy pl. az Eurocode 3-ban megadott 100 milliós fáradási határ mennyire megbízható? Mennyire csökken nagyobb ciklusszámon a fáradási határ, mekkora ciklusszámnál nem csökken tovább?

A hegesztett szerkezetek tervezésének általános elvei, a szerkezeti megoldások jellegzetességei

A hegesztett szerkezetek kialakításánál a tervezés-gyártás-gazdaságosság hármasságát kell szem előtt tartani. A tervezés a szerkezet kedvező kialakítását jelenti, mely során figyelembe kell venni a feszültségi, alakváltozási, stabilitási, rezgéscsillapítási, a sajátfrekvenciára vonatkozó, stb. előírásokat, melyek szükségesek ahhoz, hogy a szerkezet megbízhatóan működjön. A gyártási szempontok a tervezés elválaszthatatlan részei, ahol megvizsgálva a különböző szóba jöhető gyártási technológiákat, a legmegfelelőbbek legyenek kiválasztva. Lehetnek olyan előírások, melyek a tervezés alatt lévő szerkezet méreteire adnak előírásokat, pl. hegesztési feltétel, ami a kapcsolódó lemezek vastagságkülönbségét korlátozza. A harmadik terület, a gazdaságosság adja meg az előző két területnek, hogy mi a 'kedvező' kialakítás. Az alak kialakítás a tervezésnél, hogy biztonságos legyen a szerkezet, a gyártásnál, hogy legyártható. A gazdaságosságnál az, hogy minél kisebb legyen a költsége [1, 2].

A szerkezetek jellemzői és a kialakítás alapelvei

A szerkezetek fő jellemzői a következők szerint csoportosíthatók:

- a) Terhelések: állandó, változó – statikus, dinamikus (fárasztó, üté), megoszló – koncentrált, hidrosztatikus,

- belső – külső nyomás, síkbeli – térbeli, önsúly, hasznos teher, meteorológiai terhek, hó, szél, hő, földrengés,
- b) Igénybevételek: húzás, nyomás, hajlítás, nyírás, csavarás,
- c) Anyagok: normál- és nagyszilárdságú acél, rozsdamentes acél, időjárásálló acél, acélöntvények, alumínium-öntvények, kombinációk vasbetonnal, szálerősítéses műanyaggal,
- d) Tönkremeneteli módok: szakadás, elnyíródás, instabilitás (kihajlás, horpadás, kifordulás), megfolyás, nagy alakváltozások, rideg törés, fáradás,
- e) Szerkeztípusok: rúdszerkezetek: két- és többtámaszú tartók, rácsos tartók, keretek – felületszerkezetek: lemezek és héjak, kötelszerkezetek,
- f) Kötéstípusok: szegecselt, hegesztett, csavarozott, ragasztott, kombinált,
- g) Geometria, topológia, peremfeltételek: fő méretek, hajlásszögek, terhelés-támadáspontok, megtámasztások (csukló, befogás, görgős támasz, villás támasz, szabad szegély), rudak száma és helyzete rácsos tartókban és keretekben, lemezek alaprajza, héjak alakja,
- h) Szelvényprofilok: hengerelt, hegesztett, sajtolt (alumínium), ragasztott (réteges, szendvics), cső (üreges) szelvények,
- i) Felületkezelés, felületvédelem: homokszórás, festés, tűzi horganyzás, tűzvédelmi bevonatok, üreges szelvények kitöltése,
- j) Szállítás, szerelés: szállítható egységek a szállítás módjától függően,
- k) Költségek: anyag- és gyártási költségek, mint hegesztési, elektródacsere, salakolási, lemezegyengetési, lemez előhajlítás, felület-előkészítési, lemezvágási, festési, stb. Ezekon kívül még fontos lehet a tervezési, szállítási, szerelési, karbantartási költség is.

Néhány alapelv a hegesztett szerkezet „kedvező” kialakítására:

- minél kevesebb és minél kisebb méretű varratot célszerű alkalmazni, ezáltal a hegesztési maradó feszültségek és alakváltozások is csökkennek,
- a hegesztett szelvények keresztmetszete lehetőleg szimmetrikus legyen a súlypontjára,
- hasonlóan a szelvényen elhelyezett varratok is szimmetrikusak legyenek a súlypontra,
- a varratokat a szerkezet olyan részére kell tervezni, ahol jól hozzáférhetők és ellenőrizhetők. A vízszintesen hegeszthető varratok a legkedvezőbbek,
- a fáradásra igénybevett szerkezeteknél kerülni kell a nagy keresztmetszet-változásokat. Az átmeneteknél megfelelő lekerekítéseket kell alkalmazni,
- a tompavarratok, illetve tompa T-kötések terhelhetősége nagyobb, mint a sarokvarratoké, de drágábbak,
- hegesztési utókezelésekkel jelentősen növelhető a szerkezet fáradási teherbírása, ezért ezt már a tervezés során érdemes számításba venni.

Szerkezetek méretezése fáradásra

A hegesztett kötések fáradását befolyásoló tényezők
A varratméretezésnél a következő tényezők fontosak:

A teljes bordázott lemez horpadása

Mikami módszere [6, 7] szerint a kezdeti alakpontatlanság és a maradó hegesztési feszültségek hatását figyelembe veszi a horpadási görbe, amiben a redukált karcsúsági tényező

$$\lambda = (f_y / \sigma_{cr})^{1/2} \quad (11)$$

A klasszikus kritikus horpadási feszültség hosszirányba nyomott bordázott lemezre

$$\sigma_{cr} = \frac{\pi^2 D}{h B^2} \left(\frac{1 + \gamma_s}{\alpha_R^2} + 2 + \alpha_R^2 \right)$$

$$\text{ha } \alpha_R = L / B < \alpha_{R0} = (1 + \gamma_s)^{1/4} \quad (12)$$

$$\sigma_{cr} = \frac{2\pi^2 D}{h B^2} \left[1 + (1 + \gamma_s)^{1/2} \right] \text{ ha } \alpha_R \geq \alpha_{R0} \quad (13)$$

A redukált karcsúsági tényezőt tudva tényleges teljes horpadási feszültség számítható:

- Mikami szerint

$$\sigma_U / f_y = 1 \text{ ha } \lambda \leq 0.3 \quad (14)$$

$$\sigma_U / f_y = 1 - 0.63(\lambda - 0.3) \text{ ha } 0.3 \leq \lambda \leq 1 \quad (15)$$

$$\sigma_U / f_y = 1 / (0.8 + \lambda^2) \text{ ha } \lambda > 1 \quad (16)$$

A teljes horpadási feltétel

$$\frac{N}{A} \leq \sigma_U \frac{\rho_P + \delta_s}{1 + \delta_s} \quad (17)$$

ahol

$$A = B t_f + (\varphi - 1) A_s \quad (18)$$

$$\delta_s = \frac{A_s}{b t_f} \quad (19)$$

a ρ_P tényező

$$\rho_P = 1 \text{ ha } \sigma_{UP} > \sigma_U \quad (20)$$

$$\rho_P = \sigma_{UP} / f_f \text{ ha } \sigma_{UP} < \sigma_U \quad (21)$$

A teljes horpadási feltétel

$$\frac{N}{A} \leq \sigma_U \quad (22)$$

Fedőlemez horpadás

Ez a feltétel az alaplemez bordák közötti helyi horpadására a klasszikus horpadási képletből egyirányú nyomásra egyszerűsítve a feltétel

$$\sigma_{crP} = \frac{4\pi^2 E}{10.92} \left(\frac{t_F}{b} \right)^2 \quad (23)$$

a redukált karcsúság

$$\lambda_P = \left(\frac{4\pi^2 E}{10.92 f_y} \right)^{1/2} \frac{b}{t_F} = \frac{b / t_F}{56.8 \varepsilon} \quad \varepsilon = \left(\frac{235}{f_y} \right)^{1/2} \quad (24)$$

a kezdeti alakpontatlanságtól és maradó hegesztési feszültségtől függő horpadási feszültség

$$\sigma_{UP} / f_y = 1 \text{ ha } \lambda_P \leq 0.526 \quad (25)$$

$$\frac{\sigma_{UP}}{f_y} = \left(\frac{0.526}{\lambda_P} \right)^{0.7} \text{ ha } \lambda_P \geq 0.526 \quad (26)$$

A fedőlemez horpadási feltétele

$$\frac{N}{A} \leq \sigma_{UP} \quad (27)$$

Bordák elcsavarodó kihajlása

Ez az instabilitási feltétel a bordák geometriájától függ. Az elcsavarodó kihajlási feltétel

$$N / A \leq \sigma_{UT} \quad (28)$$

A klasszikus elcsavarodó kihajlási feszültség

$$\sigma_{crT} = \frac{G I_T}{I_P} + \frac{E I_\omega}{L^2 I_P} \quad (29)$$

ahol $G = E / 2.6$ a nyírási modulus, I_T elcsavarodási inercia nyomaték, I_P poláris inercia nyomaték és I_ω a torzulási konstans. A tényleges elcsavarodó kihajlási feszültség a redukált karcsúság függvényében számolható

$$\lambda_T = (f_y / \sigma_{crT})^{1/2} \quad (30)$$

$$\sigma_{UT} / f_y = 1 \text{ ha } \lambda_T \leq 0.45 \quad (31)$$

$$\frac{\sigma_{UT}}{f_y} = 1 - 0.53(\lambda_T - 0.45) \text{ ha } 0.3 \leq \lambda_T \leq 1.41 \quad (32)$$

$$\frac{\sigma_{UT}}{f_y} = \frac{1}{\lambda_T^2} \text{ ha } \lambda_T \geq 1.41 \quad (33)$$

A költség függvény

Ez a célfüggvény az anyagfüggvény és az előállítási költség összegeként számolható

$$K = K_m + K_f = k_m \rho V + k_f \sum T_i \quad (34)$$

más alakban

$$\frac{K}{k_m} = \rho V + \frac{k_f}{k_m} (T_1 + T_2 + T_3) \quad (35)$$

ahol ρ az alapanyag sűrűség, V a szerkezet térfogata, K_m és K_f valamint k_m és k_f anyag és előállítási költségek és tényezők, T_i előállítási idők a következők szerint:

– összeszerelési és összefűzési idő

$$T_1 = \Theta_d \sqrt{k \rho V} \quad (36)$$

ahol Θ_d a hegesztett szerkezet bonyolultsági tényezője, k a szerkezet összeszerelendő részeinek száma;

– T_2 hegesztési idő, és T_3 a járulékos idők, mint például elektróda csere. $T_3 \approx 0.3 T_2$

KUTATÁS – FEJLESZTÉS

Hegesztési módszer	a_w [mm]	$10^3 C_2 a_w^n$
SMAW	0-15	$0.7889 a_w^2$
GMAW-CO ₂	0-15	$0.3258 a_w^2$
SAW	0-15	$0.2349 a_w^2$

3. táblázat Hegesztési idők a varrat méret a_w [mm] függvényében hosszirányú sarokvarratra

SMAW	k_f/k_m	t_f	t_s	ϕ	K/ k_m (kg)
fáradás nélkül	0	7	13	26	3177
	1	21	16	5	6953
	2	21	16	5	9498
Ciklusszám 10^5	0	7	13	26	3177
	1	21	16	5	6953
	2	21	16	5	9498
10^6	0	22	21	19	7635
	1	40	14	4	9531
	2	40	14	4	11266
10^7	0	39	30	13	12096
	1	40	25	18	35407
	2	39	30	13	58779
10^8	0	40	30	30	19010
	1	40	30	30	74810
	2	40	30	30	130611

4. táblázat Optimális méretek bevontelektrodás kézi ívhegesztésre

GMAW	k_f/k_m	t_f	t_s	ϕ	K/ k_m (kg)
fáradás nélkül	0	7	13	26	3177
	1	18	16	7	5874
	2	21	16	5	7032
10^5	0	7	13	26	3177
	1	18	16	7	5874
	2	21	16	5	7032
10^6	0	26	16	18	6812
	1	35	15	4	7961
	2	35	15	4	9031
10^7	0	40	23	15	10792
	1	40	29	10	18264
	2	40	29	10	25664
10^8	0	40	29	27	17149
	1	40	29	27	37712
	2	40	29	27	58276

5. táblázat. Optimális méretek CO₂ védőgázás hegesztésre

SAW	k_f/k_m	t_f	t_s	ϕ	K/ k_m (kg)
fáradás nélkül	0	7	13	26	3177
	1	15	15	9	5258
	2	21	16	5	6548
Ciklusszám 10^5	0	7	13	26	3177
	1	15	15	9	5258
	2	21	16	5	6548
10^6	0	24	15	17	6105
	1	31	16	4	7119
	2	31	16	4	8060
10^7	0	31	18	28	9686
	1	40	17	18	13950
	2	40	20	14	18687
10^8	0	40	30	21	15449
	1	40	30	21	28151
	2	40	30	21	40853

6. táblázat Optimális méretek fedőporos hegesztésre

$$T_2 + T_3 = 1.3 \sum C_{2i} a_{wi}^n L_{wi} \quad (37)$$

ahol L_{wi} a varrathossz, $C_{2i} a_{wi}^n$ értéke a COSTCOMP [8] software által rajzolt függvényből kapható meg hegesztési eljárásokra, a_w a varratméret (3. táblázat).

Eredmények

Az eredmények három technológiára kerültek meghatározásra, fáradás nélkül, valamint 10^5 - 10^8 ciklusszám esetén. A bevontelektrodás kézi ívhegesztésre a 4. táblázat, a CO₂ védőgázás hegesztésre az 5. táblázat, a fedőporos hegesztésre a 6. táblázat adja meg az eredményeket.

Az eredmények azt mutatják, milyen nagy a hatása a fáradási ciklusszámnak az eredményekre. A lemezméretek és a bordaszám is jelentősen növekednek, ahogy megy felfelé a ciklusszám. A bevontelektrodás kézi ívhegesztésnél 13.5-szeresére is növekedhet a költség, ha 100 millió ciklust ki kell bírnia a szerkezetnek. Ugyanolyan ciklusszámnál (100 millió) a bevontelektrodás kézi ívhegesztésnél 3.2-szeres lehet a költség, mint a fedőporos eljárásnál. A tömegminimumnál nagy bordaszámra törekszik a program. A költségminimumnál csak akkor növeli nagyra a bordaszámot, amikor már nem tudja a fedőlemezt és a bordákat tovább vastagítani. Összefoglalva érdemes mind a technológiát, mind a költségeket figyelembe venni a tervezéskor és ezekre optimalni.

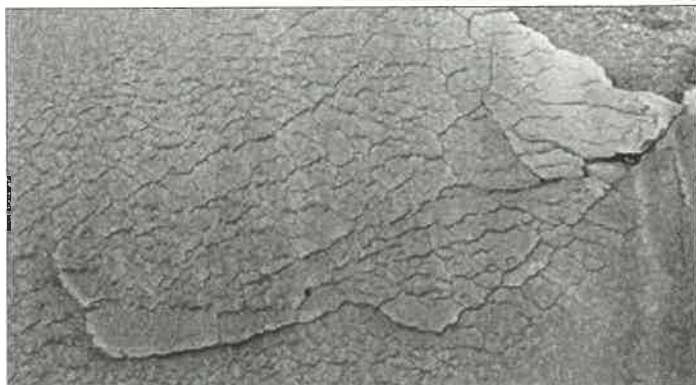
Hőfáradás

A hőfáradás maga növelt hőmérsékleten üzemelő berendezéseknél fordul elő, amelyek váltakozó hőfeszültségnek vannak kitéve. A hőfeszültségek oka a szerkezeti elemek gátolt hőtágulása vagy zsugorodása a hőmérséklet változásakor (5. ábra)

A hőmérséklet csökkenésével viszont nő az anyag folyáshatára, és csökken a ridegtörést okozó törési feszültség nagysága, tehát hőmérsékleti elridegedést okoz. Az anyag akkor válik rideggé, amikor a törési feszültség kisebbé válik a folyáshatárnál, vagyis a törés képlékeny alakváltozás nélkül következik be.

Szerkezeti anyagok hőállósága [9]

A magas hőmérsékleten igénybe vett szerkezeti anyagok károsodásállósága – amit hőállóságnak nevezünk – a termikus igénybevétel mértékétől, jellegétől és a járulékos hatásoktól függ, de az anyagok viselkedését az összetétel, az előállítási módja, a megmunkálás és a hőkezelés is befolyásolja.



5. ábra Hőfáradás a felületen

A hőfáradás vagy termikus fáradás olyan anyagkárosodás, melynek során a ciklikusan váltakozó ΔT hőterhelés (vagy hő- és mechanikai terhelés) váltakozó képlékeny alakváltozást idéz elő az anyag felületközeli rétegeiben, a külső és belsőbb anyagrészek eltérő és akadályozott hőtágulása következtében. A termikus fáradással szemben ellenállóbb anyagok magas hőmérsékleti szilárdság-szívósság aránya optimált, azaz a szívós repedésterjedéssel szemben is megfelelő ellenállást tanúsítanak. Továbbá hővezetőképességük és hőtágulási együtthatójuk viszonya olyan, hogy az anyag, ill. a belőle készült alkatrész felülete és belső részei között kialakuló hőmérséklet-gradiens ne okozzon kritikus mértékű hőfeszültségeket.

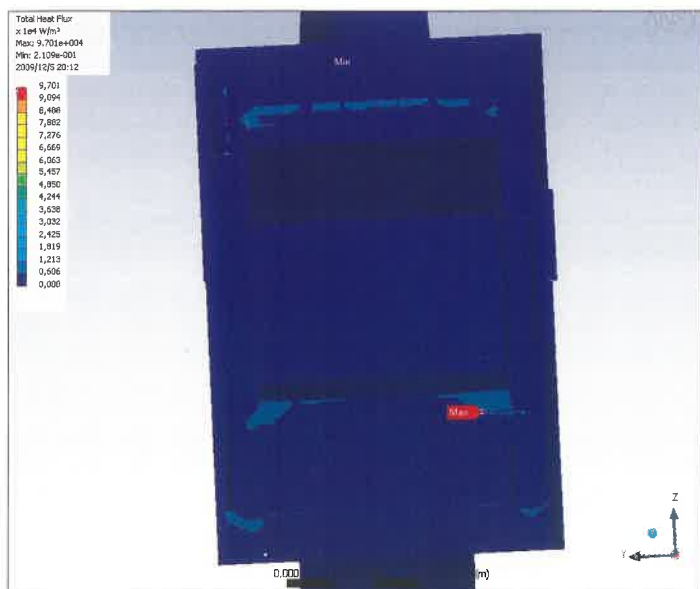
A hősokk „lökésszerű” hőhatás (pl. gyors túlűtéskor), viszonylag nagy (esetenként változó) hőmérsékletváltozások között. A ΔT hőlokális hatására kialakuló hőfeszültség – különösen egyidejűleg ható mechanikai terheléssel – az anyag szilárdságát elérő feszültséget, az akadályozott alakváltozás (nem eléggé képlékeny anyagoknál) pedig repedést, sőt törést eredményez(het).

A hőfáradást vizsgálókat során az anyagban a valós hőciklus hatására kialakuló feszültségállapotot modellezzük. Különböző ciklusszámig terhelte próbatest-sorozaton megmérhető a kialakult repedéshálózat átlagos mélysége vagy az össz-repedéshossz, ill. a keménység-csökkenés mértéke. Ezeket az igénybevételi ciklusszám függvényében ábrázolva, a tönkremeneteli folyamat intenzitása jellemezhető [10].

Kandalló vizsgálata

A hegesztett kandallónál a teljes hőáramlási fluxust – Total heat flux – határozzuk meg 3 mm-es homloklap vastagság mellett. Az 5. ábrán látható a teljes szerkezet hőáramlási fluxusa, a 6. és 7. ábrán pedig a további vizsgálódás tárgya is a fedőlap felső sarkai, Ennél a modellnél itt nem sarkos kialakítás található, hanem egy lekerekítés.

A továbbiakban azok voltak vizsgálataink céljai, hogy megtudjuk a lekerekítések változtatásával, illetve a patkó lemezvastagság változtatásával együtt hogy viselkedik terhelés alatt a szerkezet előlapja. 6 mm-es sugárról indulva 2-2 mm változtatással figyeljük a változásokat.



6. ábra. A teljes hőáramlási fluxus a teljes kandallóra

A feszültségek 44.3 és 59.0 MPa között adódnak a lekerekítés környezetében. A magasabb feszültség pontszerűen jelentkezik. A következő vizsgálat a lekerekítés hatásának vizsgálata. Változtattuk a lekerekítés értékét a 3 mm-es homloklemez vastagság mellett 6-4-2-0 mm-re és kíváncsiak voltunk a feszültség-változásra.

A 7. táblázat mutatja a von Mises feszültségek változását a jobb felső sarok lekerekítésénél, a lekerekítési sugár függvényében.

Lekerekítés [mm]	Feszültség [MPa]
6	63.5
4	77.8
2	80.6
0	Folyáshatár

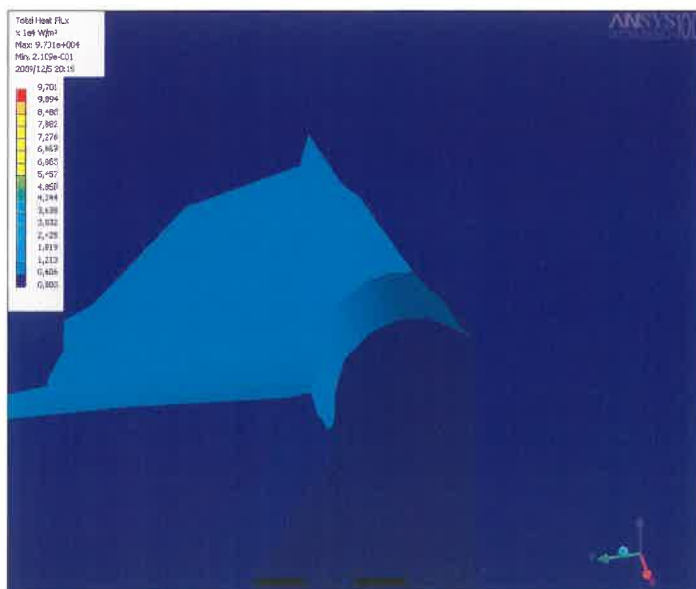
7. táblázat. A feszültségek változása a a lekerekítési sugár függvényében

A számítás azt mutatja, amit vártunk, hogy a lekerekítési sugár csökkentése a feszültség emelkedését okozza. Nem a konkrét feszültségértékek a fontosak, hanem az, hogy hozzávetőlegesen olyan 10–15 %-kal nő a feszültség, ha a sugár 2–2 mm-rel csökken. Éles lemeztalálkozásnál nagy feszültségcsúcs adódik, ami kerülendő.

Kandallók hőfáradása

Összefoglalóan megállapítható, hogy a kandallóknál általában az ajtó körüli sarkok a veszélyeztetettek hőfáradásra. Ha hőfáradási probléma fordul elő, akkor a megoldás elemei a következők lehetnek.

- A homloklemez kismértékű megvastagítása.
- Azonos homloklemez-vastagság mellett patkolás felhegesztése. A patkolás nem lehet túl vastag és nem kell folytonos varrattal felhegesztetni, mert az a maradó feszültséget és a deformációt növeli.
- A lekerekítések növelése, amennyire csak lehetséges.
- A maradó feszültségek csökkentése, kedvezőbb vágási és hegesztési technológia alkalmazásával.
- Hőálló acél alkalmazásával, mely a magas hőmérsékleten is szívósabb, kedvezőbb viselkedést érünk el.
- A hőtároló anyagok olyan elhelyezése belül, hogy árnyékolják az acélelemeket, ahol csak lehet.



7. ábra. A teljes hőáramlási fluxus a kandalló jobb első sarkánál

KUTATÁS – FEJLESZTÉS

- Jobb belső hőszigetelő burkolat alkalmazásával, mely mérsékli a hőgradienst a felfűtés fázisában.

Összefoglalás

A fáradás és a hőfáradás egymástól jelentősen eltérő jelenségek, mégis lehet közös vonásokat találni. Mindkét jelenség sok paramétértől függ. Ezen paraméterek beállítása igényel szaktudást. A mechanikai fáradás jól kidolgozott, többféle anyagra, nagy ciklusszámra. A hőfáradás általában kisciklusú de már megjelentek azon mérőberendezések, melyek tudnak viszonylag nagy ciklusszámú mérést produkálni ezen speciális területen is.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány/kutató munka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként – az Új Magyarország Fejlesztési Terv keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg. A kutatást az OTKA támogatta a T 75678 számú projekt keretében.

Hivatkozások

- [1] Jármái,K.,Iványi,M: *Gazdaságos fémszerkezetek analízise és tervezése*, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 226 old. 2001, ISBN 963 420 674 3
 - [2] Jármái,K.,Iványi,M.: *Acélszerkezetek tűzvédelmi tervezése, Bevezetés az acélszerkezetekkel kapcsolatos európai szabványokba és alkalmazásukba*. Gazdász-Elasztik Kft.
 - [3] Eurocode 3 (2006): MSZ ENV 1993-1-1:1992/A2:2002 *Acélszerkezetek tervezése*, 347 old. Magyar Szabványügyi Testület, Budapest.
 - [4] Recommendations (2008): Recommendations on fatigue of welded components of the IIW, Doc. IIW-1823-07, ex. XIII-2151r4-07/XV-1254r4-07
 - [5] Pyttel, B., Schwerdt,D., Berger,C.: Very high cycle fatigue – Is there a fatigue limit? *International Journal of Fatigue*, Vol. 33, 2011, pp. 49-58.
 - [6] Mikami,I., Niwa,K. Ultimate compressive strength of orthogonally stiffened steel plates. *J. Structural Engineering ASCE* 122(1996)No.6. 674-682.
 - [7] Discussion of [1] by Bedair,O. and authors' closure. *J.Struct.Engng* 123(1997)No.8.1116-1119.
 - [8] COSTCOMP Programm zur Berechnung der Schweißkosten. Deutscher Verlag für Schweißtechnik, Düsseldorf, 1990.
 - [9] ASM Specialty Handbook: *Heat-Resistant Materials*, Editor(s): J.R. Davis, ASM International, 1997, 591 p. ISBN: 978-0-87170-596-9
 - [10] Dahlberg,M., K.-F Nilsson, N. Taylor, C. Faidy, U. Wilke, S. Chapuliot, D. Kalkhof, I. Bretherton, M. Church, J. Solin, J. Catalano: *Development of a European Procedure for Assessment of High Cycle Thermal Fatigue in Light Water Reactors: Final Report of the NES-C-Thermal Fatigue Project*, 2007, EUR 22763 EN, 162 p.
- *Dr. Jármái Károly egyetemi tanár (Miskolci Egyetem),
**Dr. Virág Zoltán egyetemi adjunktus (Miskolci Egyetem),
***Oláh Róbert tud. munkatárs (Admatis Kft. 3515 Miskolc, Egyetemváros)



A LÉNYEG MINDIG A RÉSZLETEKBEN REJLIK!



Füst- és pormentes hegesztés, vágás?

Az esetek nagy részében csak szándék és ígéret marad.

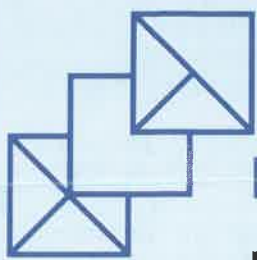
A hatékony, könnyen és gazdaságosan alkalmazható berendezések megalkotásához sok évtizedes tapasztalat szükséges.

Cégünk szakértelme és megelégedett vevőink nagy száma garantálja Önnek a minőséget! Velünk megvalósíthatja a környezetbarát hegesztéstechnikát.

Tegyen próbára bennünket!

ÓZON
Lég- és környezettechnikai Bt.
www.ozonikt.hu
Tel.: 06-1-240-9077
E-mail: info@ozonikt.hu

Synergic – a hegesztés technikai mércéje!



SYNERGIC®

HEGESZTÉSTECHNIKA KFT

+36 76 416285

synergic@synergic.hu

www.synergic.hu

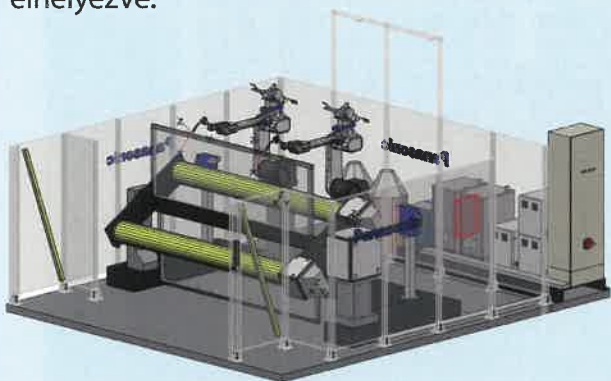
- kulcsrakész hegesztőrobot rendszerek
- offline programozás – hegesztési navigáció
- hegesztési adatkezelés
- nagysebességű nyomkövetés
- lézeres nyomkövetés
- gyors rendszerkalibrálás
- integrált áramforrás
- egyetlen áramforrás az összes hegesztési eljáráshoz
- fejlett hegesztési know-how
- Igény esetén bemutatókra is szívesen elmegyünk!



Panasonic
Robot and Welding Systems Europe

All from One

A TAWERS technológia nem más, mint a hegesztő robotok legújabb generációja. A világon egyedülálló fúziós technológia, ahol a hegesztő áramforrás, a robotvezérlő, a huzaltovábbító motor vezérlése, a robot manipulátor vezérlőegysége, valamint a pluszként hozzáadott külső tengelyek vezérlése (forgatóasztal, PanaDice) egyetlen közös vezérlőben van elhelyezve.



A kulcsrakész cellák

TAWERS
The Arc Welding Robot System
The Only one!



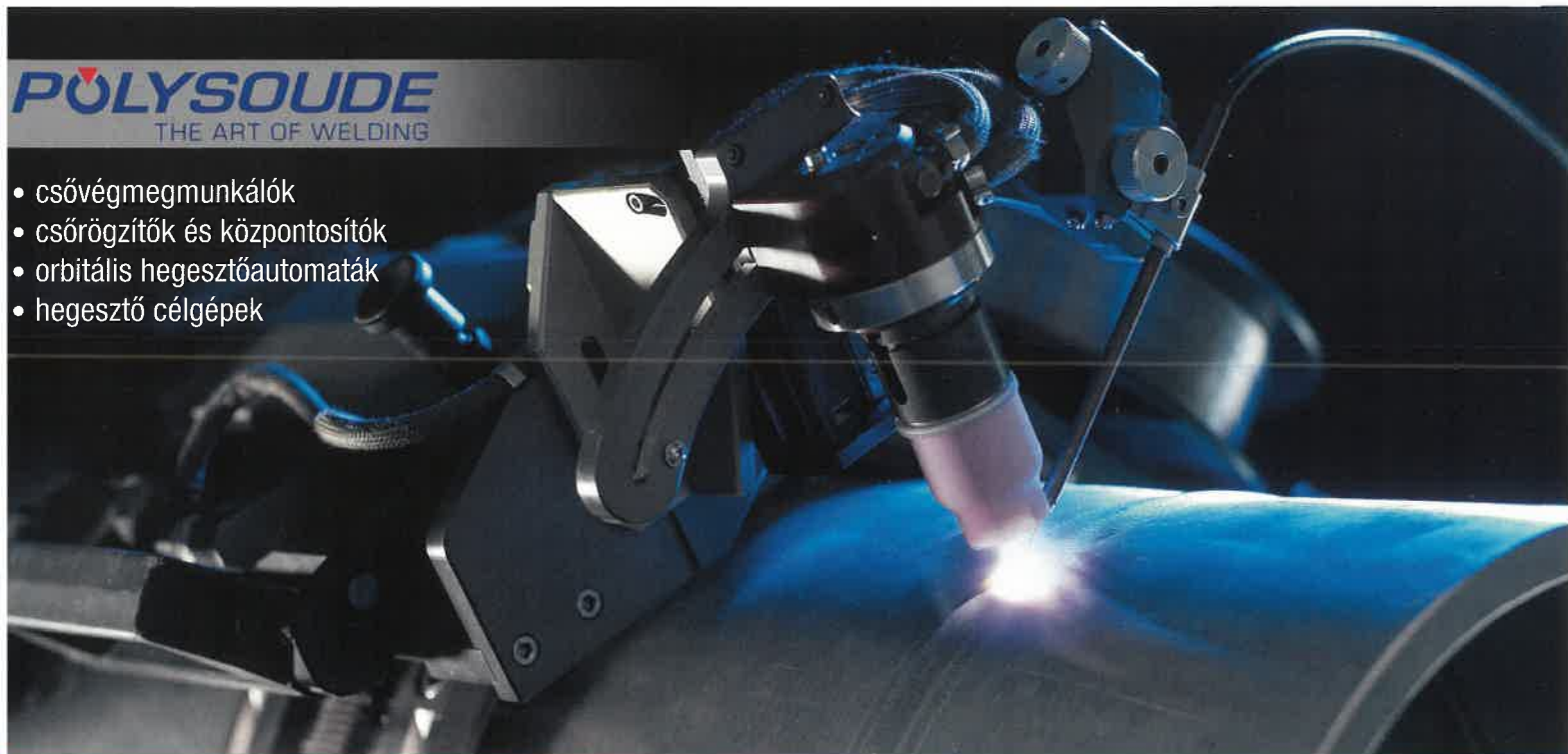
WELD NAVIGATOR!

Ezzel könnyű
a paramétereket
beállítani!!



Synergic – a hegesztés technikai mércéje!

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



POLY
WELD

értékesítés • szerviz • gépkölcsönzés

POLYWELD Kft. 2111 Szada, Dózsa György út 5.

Telefon: (+36) 20 298 8708 Tel/Fax: (+36) 28 404 904

Internet: www.polyweld.hu E-mail: polyweld@polyweld.hu



- hegesztőgépek
- plazmavágók
- lemezélmárók
- mágnesalpas fűrógépek
- forgató berendezések
- csőprések
- fényre sötétedő hegesztőpajzsok



ewm[®]

Van új a nap alatt!

Hegeszteni

... olyan gyorsan,
... olyan tisztán,
... olyan egyszerűen,

... mint még soha!



Világszabadalom a **LORCH**-tól SpeedPuls MIG/MAG hegesztés!

- **SpeedPuls:** nagysebességű impulzus hegesztés
- **SpeedArc:** nagysebességű hegesztés impulzus nélkül
- **SpeedUp:** nagysebességű hegesztés letről felfelé
- **SpeedRoot:** nagysebességű gyökhegesztés

videoinformáció: www.qualiweld.hu

Jellemzők:

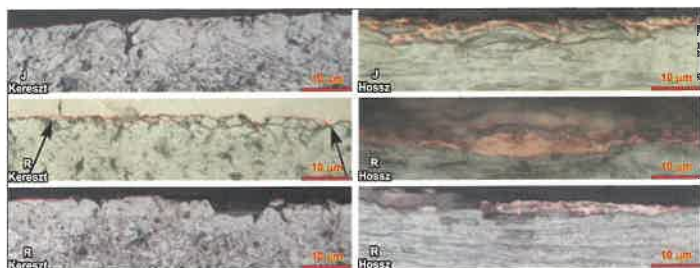
- 1 mm anyagvastagságtól már alkalmazható
- hegeszthető alapanyagok:
szénacél, magasan ötvözött acél, alumínium,
rézötvezetek
- nincs szükség különleges hegesztőanyagra,
védőgázra
- fröcskölésmentes varratkép
- 10–50% termelékenységnövekedés
- 15–30% gázmegtakarítás

48%-al gyorsabban!

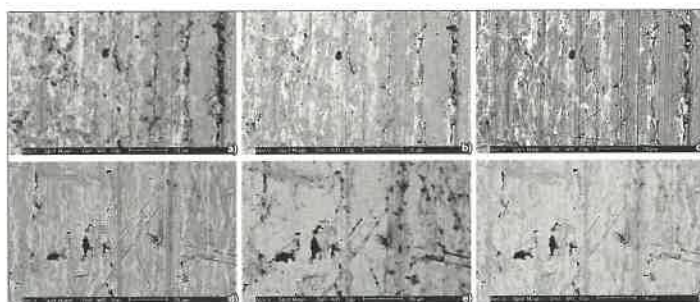
H-8800 Nagykanizsa, Camping út 0404/1 hrsz. • Tel.: +36 93/519-018
Fax: +36/93/519-017 • E-mail: info@qualiweld.hu • Web: www.qualiweld.hu

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

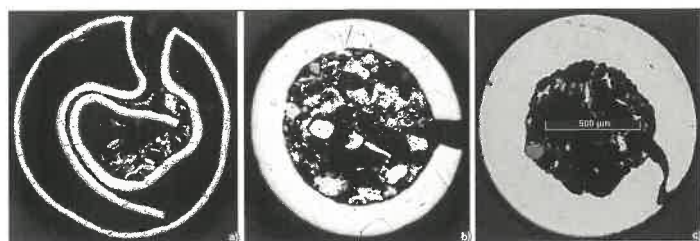
Qualiweld
Welding & Trade Kft.



9. ábra: Metallográfiai csiszolatokról készült, maratott szövetképek a Cu-bevonat környezetéből. A bal oldali képek keresztcsiszolatokról készültek: a Cu-bevonatnak csak a megvastagodási helyei észlelhetők, amelyekre nyílak mutatnak (nem lehet figyelmen kívül hagyni, hogy az optikai mikroszkópokkal elérhető reális felbontóképesség legfeljebb kb. 350 mikrométer). Az R-jelű (rossz) huzalok felületén erős repedezettség észlelhető. A hosszcsiszolatokat szándékosan nem a huzal legnagyobb keresztmetszetéig csiszoltuk le, így a bevonatokról egy kis ferdeségi szögű metszetben láthatóvá vált, hogy mennyire egyenetlen a Cu-réteg vastagsága. Tehát a hosszcsiszolati képekről nem olvasható le a valódi rétegvastagság



10. ábra: G3Si1 osztályú huzalok felületének visszaszórt elektron képe. Az (a-c) képek a problémamentesen hegeszthető huzal felületéről készültek, a (d-f) képek a számos hegesztési problémát előidéző huzalról. A képeken a réz a legvilágosabb területeken van jelen, illetve itt vastagabb, mint a sötétebb tónusú helyeken. Az R-jelű huzal felületén a Cu-réteg vastagsága jelentősen nagyobb, hiszen a világos színű területek szinte teljesen befedik a felületet, míg az (a-c) képeken csak csekély összefüggő hálózatot alkotnak



11. ábra: Különböző porbeles huzalok keresztmetszeti képe: c) képen: FOX Ti 60-FD

A metallográfiai és mikroanalitikai vizsgálatok alapján az azonos gyártó két különböző gyártási adagjából származó huzalokon a rézbevonat jelentős eltéréseivel magyarázható a problémás hegesztési viselkedés. A röntgensugaras mikroanalízisnek azokat a részleteit itt nem ismertetjük, amelyek a bevonat összetételének a felülettől mért mélység szerinti változására irányultak, és lehetővé tették az átlagos bevonatvastagság becslését, csak a következtetéseinket összegezzük.

A Cu-réteg vastagságát pontosan és statisztikai igényeket is kielégítően nem tudtuk megmérni, de az megállapítható, hogy a J-jelű („jó”) huzalon a Cu-bevonat átlagos vastag-



12. ábra: Egy 1983-ban gyártott, VIH-2 márkanévű, magyar hegesztőhuzal felülete (a-b), illetve a ROCCO 14 SoNi SG2 Porobronze KG típusú huzal felülete

sága 100-150 nm-re tehető. Az R-jelű („rossz”) mintánál a becsült átlagos rétegvastagság 350-400 nm.

Következtetések és a továbblépés lehetőségei

Bízunk benne, hogy a tisztelt olvasó érdeklődését felkeltették az itt röviden bemutatott huzalfelület-vizsgálati eredmények. Úgy véljük, hasznos, ha a magyar szakmai közönség egy pillantás erejéig nagyító alatt is megnézi annak a hegesztőanyagoknak a mikroskálán feltároló jellemzőit, amelyből évente sok ezer tonnát fogyaszt el. Miután vannak még további érdekességei a fogyóelektródás hegesztőhuzaloknak, igyekszünk ezeket is bemutatni, amennyiben erre lesz igény a szakmai közönség oldaláról. A porbeles huzalok mikro- és mezoskálán megmutatkozó szerkezete lehet ilyen; előzetesként bemutatjuk néhány porbeles huzal keresztmetszeti képét (11. ábra), valamint a hazai hegesztéstörténet egyik legendás hegesztőanyagának, a VIH-2-es huzalnak (12.a-b ábra) és egy ugyancsak régi hegesztőhuzal különlegességének (12.c ábra) a felületi szerkezetét.

*Kristóf Dániel, **Németh Levente a BME Gépészmérnöki Kar Anyagtechnológia szakirányán tanuló egyetemi hallgató.
***Dr. Dobránszky János az budapesti Műegyetem Anyagtudomány és Technológia Tanszékének tudományos főmunkatársa.



Chemimontazh

H I R D E T É S

A budapesti székhelyű **CHEMIMONTAZH**
Építő és Szerelő Kft. pályázatot hirdet
HEGESZTŐMÉRNÖK

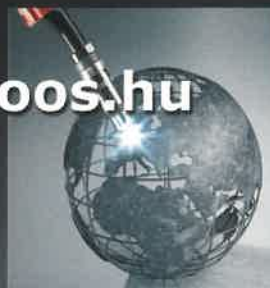
munkakör betöltésére kazahsztáni telephelyén.

Feltételek:

- Hegesztőmérnöki végzettség
- 5–10 éves hegesztőmérnöki gyakorlat
- Nagy jártasság hegesztési utasítások készítésében és eljárásvizsgálatok lebonyolításában
- Legalább középfokú angol vagy orosz nyelvtudás
- Előnyt jelent az olaj- és gáziparban szerzett tapasztalat

A pályázatokat fényképes szakmai önéletrajzzal és bizonyítványmásolatokkal az alábbi címre kérjük:
allas@chemimontazh.hu, illetve:
1300 Budapest, Pf. 193.

Hegesztés a világhálón = www.cloos.hu



QIROX hegesztőrobotok



QINEO hegesztőgépek



Látogasson el megújult honlapunkra!

Naprakész cég- és termék információk, ismertetőik.

Crown International Kft.

1163 Budapest Vámosgyörk u. 31. Tel: +36 1/ 402-0185 Fax: +36 1/ 403-2243

E-mail: info@cloos.hu

Fehérvári Gábor*, Gyura László**

Védőgázos gyökvédelem alapjai és gyakorlati alkalmazása

Az ipar fejlődésével egyre több területen alkalmaznak olyan korrózióálló acélból készült berendezéseket, amelyek hegesztése során a hegesztési varrat, vagy közvetlen környezetének elszíneződése és alapanyaghoz képest kisebb korrózióálló képessége nem megengedett. Ilyen alkatrészeket jellemzően petrokémiai-, gyógyszer-, élelmiszeripari, erőművi, valamint nukleáris ipari berendezésekben használnak. Nagy hőmérsékleten oxigén jelenlétében a korrózióálló acélok és egyéb anyagok (pl. titán) hegesztése során oxidréteg keletkezik, amely az anyag felületét elszínezi, a korrózióval szembeni ellenállást csökkenti. Az elszíneződés utólag eltávolítható kémiai, mechanikai, illetve elektromechanikai úton. Sok esetben pácolással az elszíneződés és egyéb szennyezők az anyag felületéről eltávolíthatók. Utólagos szemcseszórás, vagy egyéb mechanikai tisztítás, mint a köszörülés meglehetősen drága művelet, ráadásul ilyen esetekben az anyag túlhevítéséből adódó károsodás veszélye is fennáll. A tisztításhoz használt drótkefe, vagy köszörűkorong anyaga

az alapanyagával megegyező típusú anyagból kell legyen. A varrat és a gyökoldali gázvédelem biztosítása a hegesztés közben megfelelő alternatíva lehet a korrózióállóság, illetve megfelelő esztétikus varratok elkészítéséhez utólagos tisztítás igénye nélkül. A felület tisztítására/védelmére szolgáló különböző módszereket az 1. táblázat foglalja össze.

Korrózióálló acélok különleges tulajdonsága a felületükön lévő, nagyon vékony, de sérülékeny krómoxid réteg, amely a levegő oxigéntartalmának hatására képződik. Ennek a passzív rétegnek a képződéséhez az szükséges, hogy az acél krómtartalma nagyobb legyen, mint 11%. A réteg vastagsága 5–10 nm, amely ha megsérül megfelelő mennyiségű oxigén jelenlétében pillanatok alatt újra képződik, kivéve ha kialakulását egy másik réteg, vagy a felületen lévő szennyező meg nem akadályozza. A felület elszíneződése oxigén és hőmérséklet hatására jön létre, amelynek vastagsága diffúziós és oxidációs folyamatok során akár 300 nm vastagságra is megnő. Ilyen oxidréteg a korrózióállóságot

nem biztosítja. Az 1. ábra mutatja a különbséget egy megfelelő- és egy korrózióállóságát elvesztett hegesztett felület között. Mindkét esetben a hegesztési paraméterek és az alapanyag megegyező volt. Megjegyzendő, hogy a jobboldali képen látható fekete elszíneződést már nem nevezhetjük „futtatási” színnek. Az ilyen megégett felületen a korrózióvédelmet visszaállítani mechanikai, vagy kémiai úton már nem lehetséges.

Arra a kérdésre, hogy melyik oxidréteg, más néven futtatási szín az, amely még elfogadható, a 2. ábra adja meg a választ. Az ábrán három jellemző CrNi anyag (1.4301/304, 1.4571/316Ti és 1.4452/2205) lyukkorróziós potenciálját láthatjuk a hőmérséklet függvényében. Nagyobb potenciál, nagyobb korrózióval szembeni védelmet jelent. A kísérletet meghatározott atmoszférájú hőkezelő kemencében végezték, majd a darabokat elektrokémiai korróziós vizsgálatnak vetették alá. Az eredmények egyértelműen mutatják, hogy a sárgás felületi elszíneződés – amely kb. 200–400°C-on jött létre – alig van hatással a korróziós ellenálló képességre. A piros, illetve barnás elszíneződés – amely kb. 400–800°C-on jött létre – esetén a felület korrózióvédelme drasztikusan lecsökken mindhárom anyagnál. Ennél magasabb hőmérsékletnek kitett felületen a korróziós ellenállás ismét kedvezőbb lesz. Hegesztés közben azonban a hőmérséklet nagyon gyorsan változik, így ahol kékes színű elszíneződés látható, ott minden bizonnyal a magas hőmérséklet és oxigén jelenléte az anyag korróziós ellenállását lerontotta, ugyanúgy, mint a pirosan elszíneződött felületek esetén.

Ahhoz, hogy hegesztésnél az anyag felülete elszíneződjön már 30 ppm oxigén jelenléte elég. Az oxigén mennyiségén kívül az elszíneződés mértéke más tényezőktől is függ, mint pl. alapanyag felületének állapota, hőbevitel mértéke. A 3. ábra két különböző anyagú és vastagságú cső orbitális hegesztéssel készített varratait mutatja. Az ábrán az „S”-jelű varratokat 1.4571 (316Ti) anyagminőségű 2 mm vastag, az „U”-jelűeket pedig 1.4306 (304L) típusú 3 mm vastag acélsőből készí-

Eljárás	Jellemzők
Drótkefe alkalmazása	Minimális tisztítás, eredménye kérdéses
Köszörülés	Egységes alkalmazása nehéz, felhevítés veszélye nő
Felület szórása (homok, szemcse)	Elfogadhatóbb felület, de nem megfelelő mértékű eltávolítás
Pácolás	Kiváló eredmény, ha pácolás előtt a felület állapota jó (pl. salakmentes)
Elektrokémiai tisztítás	Jó hatékonyság, de lassú folyamat
Védőgázos öblítés	Kevés oxidképződés a felületen

1. táblázat. Módszerek a hegesztett anyag megfelelő felületének biztosításához.



1. ábra. Gyökoldali varratsor gyökvédelemmel (jobb kép) és a nélkül (bal kép) saválló acél AVI hegesztése.

KUTATÁS – FEJLESZTÉS

tették. Az ábrából látható, hogy azonos oxigéntartalmú atmoszféránál a varrat és környezete különböző mértékben színeződött el a kétféle anyag esetén.

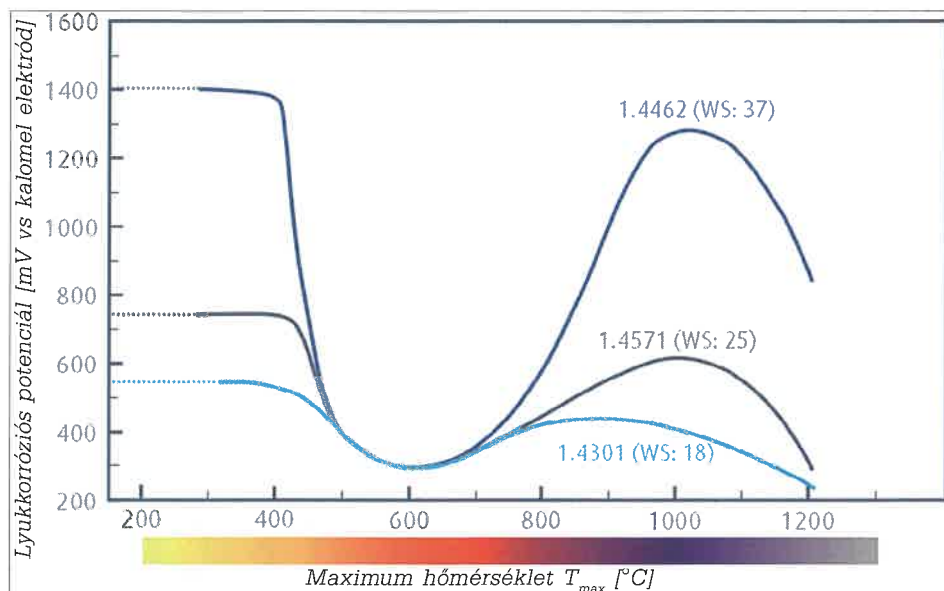
Csővek hegesztésénél alkalmanként – még megfelelő gyökvédelem esetén is – barnás-sárgás árnyalatú elszíneződés látható a varrattal párhuzamos sávban. Tapasztalatok szerint az elszíneződés megjelenése többféleképpen

jöhet létre. Sok esetben csak a varrat egyik oldalán látható az elszíneződés a gáz áramlásával ellentétes oldalon. Az elszíneződésre magyarázat lehet, hogy a közel az olvadáspontra hevült alapanyagban található mangán a hő hatására elpárolog, majd az áramló gáz hatására lehűl és lecsapódik a hidegebb felületen. Néhány esetben azonban az elszíneződés csak a he-

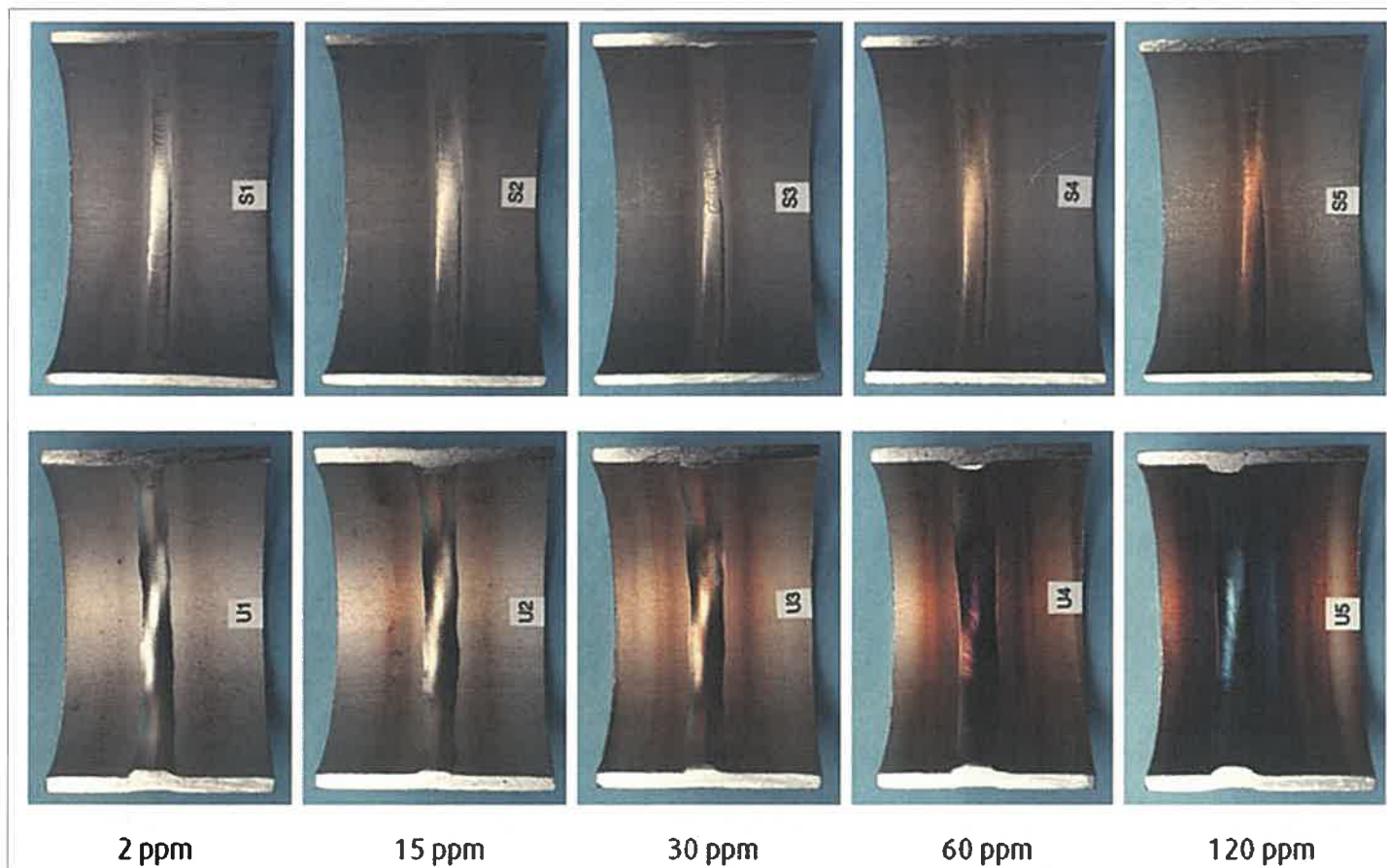
gesztést követően több-kevesebb idő elteltével jelenik meg. Megfigyelések alapján a gyökvédő gáz összetételének megváltoztatása nem hat erre az elszíneződésre. Ellenben speciális gyökvédő eszközt használva a cső fala mentén a gázáramlás felgyorsítható, amely kifújja az elgőzölt anyagot, amely az elszíneződésért felelős. Valójában az elgőzölt anyag így nagyobb területen oszlik szét, így elszíneződést nem okoz a felületen. Alternatívaként az elszíneződés elkerülhető lehet kis hőbevitel, illetve a lehető legkisebb varratfűrdő alkalmazásával.

Gyökvédelem védőgázai

A gyökvédő gázok felhasználása mintegy 40 millió eurós piacot jelent a világon. Becslések szerint a hegesztési védőgázok kb. 10%-a gyökvédőgáz. A alkalmazások többségében a gyökvédő gázokat korrózióálló acélokból és egyéb ötvözetekből, pl. titánból készült csővezetékvek védelmében használják. A hegesztési védőgázok csoportosítását az MSZ EN ISO 14175 szabvány tartalmazza. A gyökvédelemhez használt gázokat a szabvány általában az I, R és N csoportok valamelyikébe sorolja (lásd 2. táblázat).



2. ábra. Acélok lyukkorrozíós ellenállása a hőmérséklet függvényében (WS=PRE) [1].



3. ábra. Oxigéntartalom hatása a futtatási színekre két különböző alapanyag esetén [2].

Gyökvédelem biztosításához gyakran alkalmaznak nitrogén/hidrogén valamilyen arányú keverékét, amit szokás formálógáznak is nevezni. Gyakran alkalmaznak argont és nitrogént is. Ez utóbbi némileg javítja a varrat lyukkorróziós ellenállását, különösen duplex acélok hegesztésénél [3]. A hidrogén gáznak két lényeges tulajdonsága van: redukáló hatású gáz, ezért a hidrogén képes megkötni az oxigént még magas hőmérsékleten is, valamint hatással van az olvadt anyag felületi feszültségére. Nedvesítve azt jó átmenetet biztosít a varrat és az alapanyag között. Olyan helyzetben ahol az oxigén mennyisége nehezen csökkenthető egy bizonyos szint alá a megfelelő védelem elérése érdekében hidrogén tartalmú védőgáz használata előnyös lehet. Erre mutat példát a 4. ábra képsorozata, ahol azonos mennyiségű oxigénszint mellett, különböző hidrogén tartalmú gázzal hegesztettek. Az ábrából kitűnik, hogy növelve a hidrogén tartalmat a védőgázban az elszíneződés mértéke, ezáltal a képződött oxidréteg vastagsága is csökkent.

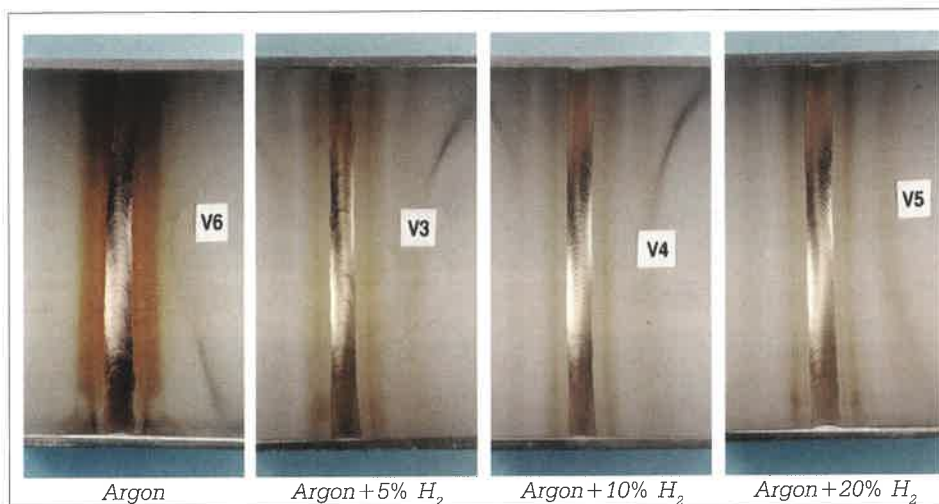
A jó korrózióvédelem csak úgy biztosítható, ha hegesztés közben a gyököt, a varrat korona oldalát és az alapanyag felhevített részét is védjük az oxidációval szemben. Ez a hőmérséklet CrNi-acéloknál 250°C, gázérzékeny anyagoknál, mint Ti és Zr pedig 200°C. A gyökvédő gáz kiválasztásánál figyelemmel kell lenni arra, hogy a gáz reakcióba léphet a reakcióképes olvadt anyaggal. Például gázérzékeny anyagok, titán, alumínium stb. hegesztésénél a hidrogén porozitást okozhat. Ugyancsak kerülni kell a hidrogén tartalmú gyökvédő gáz használatát 420 MPa, vagy annál nagyobb folyáshatárú finomszemcsés ferrites alapanyag hegesztésénél a repedésképződés veszélye miatt. Egyéb ferrites, vagy félig ferrites anyagok hegesztésénél, mint pl. duplex- és Cr-acéloknál bizonyos feltételek mellett – pl. gyökhézag nélkül – csekély (max. 5%) hidrogén tartalmú gyökvédő gáz azonban használható. Nitrogén tartalmú gyökvédő gáz használatát titánnal stabilizált acélok – pl.: 1.4571/316Ti – hegesztésénél célszerű elkerülni. Ugyanis a védőgáz nitrogénje reakcióba lép az olvadt anyagban lévő titánnal és kemény titán-nitridet képez. A képződött TiN könnyen felismerhető aranyszínű gyököt hoz létre (5. ábra). Az anyagban a TiC-ok felbomlása során létrejött karbon krómmal reakcióba lépve

a kristályhatárokon feldúsuló króm-karbidokat képez, amely kristályközi korróziót okoz.

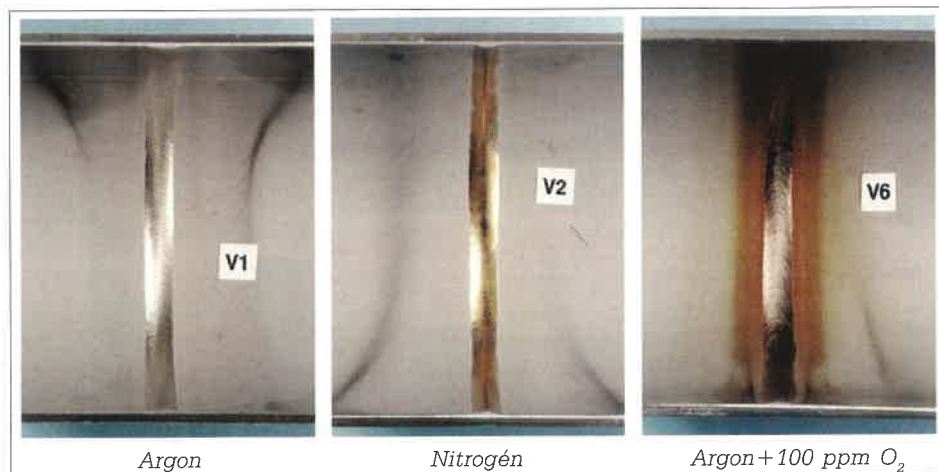
Különböző gyökvédelemre használt gázok és gázkeverékek jellemző fel-

használási területeit mutatja be a 3. táblázat.

Feladattól függően eltérő mennyiségű gyökvédő gázra van szükség. Nagy átmérőjű csövek orbitá-



4. ábra. Hidrogén hatása a elszíneződés mértékére azonos mennyiségű oxigén jelenlétében. (1.4571 Ø60.2x3 mm cső AVI hegesztése)



5. ábra. Különböző futtatási színek titánnal stabilizált korrózióálló acél hegesztésénél. (1.4571Ø60.2x3 mm cső AVI hegesztése)

Védőgáz	MSZ EN ISO14175	Használható anyagok
Argon-hidrogén keverékek	R1 vagy R2	Auszténites CrNi-acélok Ni és Ni-bázisú anyagok
Nitrogén-hidrogén keverékek (formálógázok)	N5	Auszténites CrNi-acélok
Argon	I1	Bármely ömlesztő hegesztésre alkalmas anyag, például: – auszténites CrNi-acélok, duplex acélok, ferrites Cr-acélok, – „gázérzékeny” anyagok (Ti, Zr), – növelt szilárdságú, finomszemcsés szerkezeti acélok, – réz és ötvözetek, – alumínium és ötvözetek és – más nemfémek anyagok
Nitrogén	N1	Auszténites CrNi-acélok, auszténit-ferrites szövetű acélok (duplex)

2. táblázat. Gyökvédő gázok szabvány szerinti besorolása és alkalmazási területeik

a tömlő anyagán, amely független a tömlőben uralkodó nyomástól. A diffúzió mértéke csak a tömlő és annak környezetében lévő oxigén és nedvesség koncentrációjának különbségétől függ. Ha például egy PVC anyagú tömlőt nedves padlón hagyunk 1-2 nap elteltével a tömlőben lévő gáz nedvességtartalma nagy lesz. Ekkor nem elegendő a tömlőben lévő gáz átszellőztetése, mivel a tömlő magába gyűjtött nedvességet hosszú idő alatt folyamatosan adja át a tömlőben lévő gáznak. Erre mutat példát az 17. ábra diagramja. Ma már speciálisan erre a célra kifejlesztett hajlékony gáztömlők is kaphatóak, amelyek biztosítják a benne áramló gáz tisztaságát. Ilyen speciális anyagból készült, drága tömlőket főként olyan anyagoknál kell használni, amelyek a védőgáz tisztaságára nagyon érzékenyek, mint pl. alumínium, vagy titán.

Felhasznált irodalom

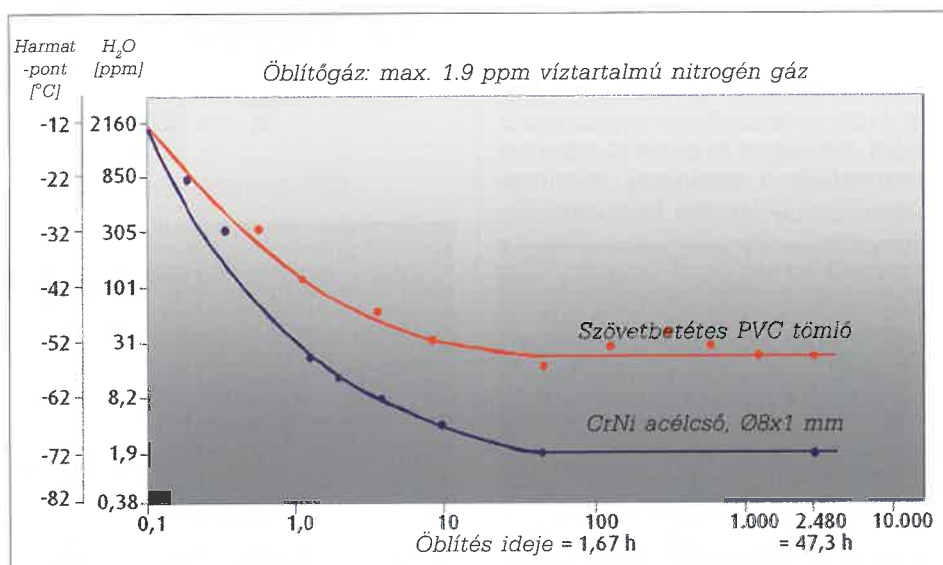
- [1] Ruge J, Radebold L.: Einfluß von durch Schweißen erzeugten Oxidfilmen auf die Lochfraßbeständigkeit nichtrostender austenitischer Chrom-Nickel-Stähle in annähernd neutralen Chloridlösungen. BMFT-Abschlußbericht FE-KKs, Vol. 5, Proj.-Nr. B2.6/3, 101-104 (1990), DECHEMA Frankfurt.
- [2] Ammann T.: Purging while welding, Welding Seminar 2010, Unterschleissheim.
- [3] Fehérvári G., Gyura L., Siebel L.: Növelt korróziós ellenállású ausztenites és duplex acélok védőgázos hegesztésének szabályai, Hegesztéstechnika, 2009/02-03., pp.23-31.
- [4] 143/2004. (XII. 22.) GKM rendelet: Hegesztési biztonsági szabályzat
- [5] Hoffman S.: Gyökvédelem hegesztésnél – Védőgázok, alkalmazási példák, Hegesztéstechnika, 1995/3. pp. 45-50.
- [6] N.N.: DVS-Merkblatt 0937 – Formieren beim Schweißen, DVS-Verlag.
- [7] <http://www.intercononline.com>
- [8] <http://www.huntingdonfusion.com>
- [9] ARCLINE®. Cleanflow purging system. Operation manual 1.1., Copyright 2010

A cikk a MAGÉSZ Acélszerkezetek szaklap 2011. 3. számában jelent meg eredetileg.

*Fehérvári Gábor, **Gyura László
Linde Gáz Magyarország Zrt



16. ábra. Rézcsövek forrasztása során keletkezett szennyeződések



17. ábra. Öblítőgáz nedvességtartalma egy PVC tömlőben és CrNi csőben [2]

CLOOS
Weld your way

állás
HIRDETÉS

Álláshirdetés hegesztőgép értékesítő munkakörre

A Cloos képviselet állást hirdet hegesztőgép értékesítő főállású munkakör betöltésére.

A piaci jelenlétünk erősítése érdekében új munkatársat keresünk hegesztőgép értékesítő pozícióba, egy kifejezetten tapasztalt, szakmailag igényes szakember személyében.

Elvárások

- felsőfokú hegesztőmérnöki vagy hegesztő technológusi végzettség,
- legalább 5 év ipari értékesítési tapasztalat,
- bizonyíthatóan eredményes szakmai múlt,
- tárgyalóképesség, elsősorban német és/vagy angol nyelvtudás.

Ha felkeltettük érdeklődését, jelentkezését, pályázatát a palinkas.laszlo@cloos.hu e-mail címre, a tárgy mezőben „hegesztőgép értékesítő” megjelöléssel várjuk.



Ismerje meg teljes hegesztési kapacitását!

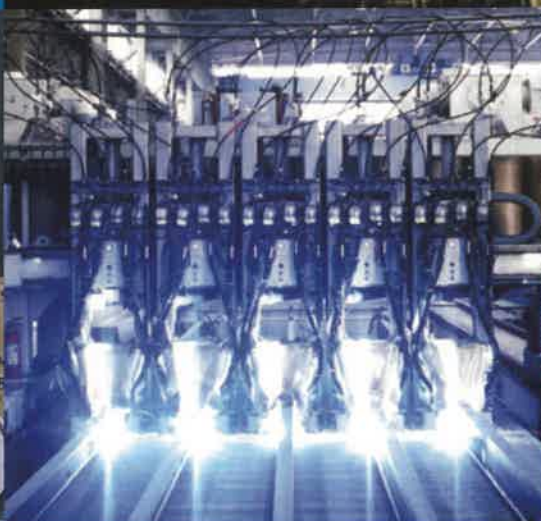
MMA vagy MIG/MAG? Bármilyen feladat, az új Origo™Mig 4004i és 5004i megkönnyíti azt. A legújabb primerinverteres hegesztő áramforrás egy igazán nyers erejével biztosítja Önnek mindent, ami a professzionális hegesztési munkákhoz szükséges. A digitális vezérléssel másodpercek alatt beállíthatók a paraméterek. Jobb minőség, termelékenység és energiahatékonyság. Itt az ideje, hogy megmutassa, mit tud.

www.esab.hu

STRENGTH THROUGH COÖPERATION

KOBELCO

THE WORLDWIDE MANUFACTURER



hivatalos magyarországi képviselő

corweld

szakértő
kereskedelem

Corweld Plus Kft.

1119 Budapest, Andor u. 60.

telefon +36 1 208 4641

fax +36 1 208 1858

e-mail office@corweld.hu

website www.corweld.hu



Martin Wohlgenannt

Kevesebb, mint fele hegesztési idő

Lánc talpas daruk rácsoszlop-sarokcsöveinek optimalizált hegesztése

A Liebherr több mint a felével tudta csökkenteni a lánc talpas daruk rácsoszlop-sarokcsöveinek hegesztési idejét. Ezt egy speciálisan e célra gyártott igm-hegesztőrobot-rendszer tette lehetővé. A varratok, melyek a villákat és csapokat a sarokcsövekhez rögzítik, különösen nagy igénybevételnek vannak kitéve. A berendezéssel hegesztett varratok reprodukálható, egyenletes minőséggel, hidegrepedés, kötési hibák és bemetszések nélkül teljesítik ezeket a követelményeket.

A Liebherr ehingeni (Németország) gyára a mobil- illetve lánc talpas daruk gyártására specializálódott. Ehhez évente több mint 20.000 tonna finomszemcsés szerkezeti acélt dolgoznak fel. Az akár 9 tengelyes All-Terrain mobil daruk saját gyártású futóműre vannak felépítve. Ezen daruk értékesítése jelenti az árbevétel 75%-át. 20%-ot tesznek ki a legnagyobb méretkategóriába tartozó, 350 tonna feletti teherbírású lánc talpas daruk. Ezek az óriásdaruk pl. szélerőművek építésénél, nagy szerkezeti elemek összeállításánál vagy nehéz hídszerkezetek beemelésénél használatosak. Ebben az üzemben készül a világ legnagyobb hagyományos lánc talpas óriásdaruja, melynek teherbírása 3.000 tonna. Ennek a 3.500 tonnás óriásnak csupán a futóműve 3,5 méteres, ami két egymáson álló ember magasságának felel meg. 120 méter hossz főoszlopával és 126 méter hosszú billenőcsúcsával a daru 240 méteres horogmagasságot ér el.

A darukat a szállításhoz legfeljebb 70 tonnás darabokra szerelik szét. A

főoszlopot és a billenőcsúcsot például 12 méter hosszú rácselemekre. A rácselemek sarokoszlopaiba villák és csapok vannak hegesztve, amelyeket az oszlop szerelésénél egymásba fűznek, és csapokkal rögzítenek. A hegesztési varratok rendkívül nagy igénybevételnek vannak kitéve. Egyetlen 419 mm átmérőjű, 60 mm falvastagságú sarokcső kézi hegesztése 25 órába telik. 2010 nyara óta az igm hegesztőrobot-rendszer ezt az időt kevesebb mint 10 órára rövidíti le.

Hegesztőrobot és manipulátor – egy összehangolt csapat

A robotrendszer fő eleme egy kinyúló karra szerelt RTi330 típusú hat tengelyes robot. A kinyúló kar olyan oszlopra van építve, melynek felépítményén keresztül a hegesztőrobot tengelyirányban 15 méter hosszan tud utazni. Ezáltal alkalmas mind a sarokcsövek két végén, mind a cső teljes hosszán szükséges varratok meghegesztésére.

A manipulátor, melyre a 2,5–5,5 tonna közötti súlyú munkadarabokat

felhelyezik, egy forgóbákkal és három alátámasztó görgős bakkkal rendelkezik. Ezek 150–500 mm közötti csőátmérőre állíthatók be, úgy, hogy a cső tengelye mindig azonos pozícióban található. Ezenkívül a manipulátoron kefékkel ellátott tisztítóberendezés szolgál a varratok salaktól való megtisztítására.

A csövek nagyszilárdságú 890-es finomszemcsés szerkezeti acélból, a csapok és a villák edzett acélöntvényből készülnek. A varratok 450A hegesztőárammal, 70–80 cm/perc hegesztési sebességgel kerülnek hegesztésre. E nagy teljesítmény eléréséhez a hegesztőrobot egy kéthuzalos ún. twin-pisztollyal dolgozik. Az első, az ún. master funkciót ellátó pisztoly 10–10,5 m/perc, a második 9–9,5 m/perc huzalelőtolási sebességgel dolgozik. Mindkét fogyóelektródás huzal 1,2 mm vastag Union X90 típusú. A hegesztőgáz 85% argonból és 15% CO₂-ből álló keverék, melyből percenként 20 l fogy.

Nagyméretű hegesztési varratok

A sarokcsövek a hegesztéshez a rájuk fűzött villákkal illetve csapokkal kerülnek. A szükséges varratelőkészítés céljából a csövek kúpos leélezéssel lesznek méretre lángvágva. A villák és a csapok öntvények, melyeken a



A világ legnagyobb lánc talpas darujának csupán a futóműve 3,5 m magas, ami két egymáson álló ember magasságával ér fel.

képességét. Valamennyi mérési érték rögzítésre kerül, és a program befejezése után is rendelkezésre áll. Ez lehetővé teszi a hegesztési varratnak közvetlenül a berendezésen történő elemzését. A kamera nem érzékeny a nagyfrekvenciás sugárzásra és a mágneses mezőre, így kiválóan alkalmas az üzemi körülmények közötti bevetésre.

Egzakt hőmérséklettartomány-betartás

Hogy a hegesztendő csövek illetve villák és csapok ne melegedjenek fel túlságosan, a program úgy lett elkészítve, hogy a hegesztés a cső két végén felváltva történjék. A bemetszések, salakzárványok és más hegesztési hibák elkerülésére nemcsak a hegesztési gyök, hanem egy-egy réteg utolsó előtti varrata után is köszörülésre és kefézésre kerül sor. Ez a munkafolyamat azalatt történik, míg a robot a cső másik végén hegeszt. A sarokszlop-csövek egyes típusainak hegesztési sorrendje kézzel kerül programozásra, majd a programot a vezérlés eltárolja,

és így a következő hasonló munkadarabnál újból előhívható. A vezérlés minden egyes hegesztés lefolyását jegyzőkönyvezi.

A hegesztés hidegrepedés-mentességét csak a munkadarab teljes lehűlése után 2 nappal elvégzett roncsolásmentes anyagvizsgálat tudja bizonyosan igazolni. A szövetszerkezeti változások elkerülésére a hegfürdő 800 °C-ról 500 °C-ra való lehűlését jelentő T8/5 időt okvetlenül be kell tartani. A hegesztés után a csövet kb. 4 órán keresztül 150 °C-os hőmérsékleten tartják. Csak ezután következhet a lassú lehűtés.

Nagyobb falvastagságok – nagyobb gazdaságosság

A hegesztőrobot üzembehelyezéséig a villákat és csapokat kézzel hegesztették a sarokszlop-csövek végeire. Ez nemcsak kétszer annyi ideig tartott, hanem nagy fizikai megterhelést is jelentett a hegesztő számára. A hegesztőrobot-rendszerrel a hegesztési idők akár 64%-kal csökkenthetők, ahol

az időmegtakarítás annál nagyobb, minél nagyobb a cső falvastagsága. Ahogy a Liebherr hegesztési szakemberei hangsúlyozzák, a hegesztési idők jelentős csökkenése mellett rendkívül fontos, hogy a robottal hibamentes hegesztés és kifejezetten egyenletes varratminőség érhető el. A várakozások szerint további – különösen az elő- és az utómelegítés terén elvégzendő – optimalizások további 5%-os megtakarítást eredményezhetnek.

Eddig összesen 210 sarokszlop-cső villáit és csapjait hegesztették fel a robotrendszerrel. Jelenleg két műszakban hetente kb. 10 sarokszlopot hegesztenek a berendezésen. A hegesztőrobot-rendszer ezzel minden elvárást teljesít, így a Liebherrnél más darutípusok csöveinek robottal történő hegesztését is fontolóra veszik.

Fordította: Zemen Zoltán logisztikai vezető, igm Robotrendszerek Kft.

Szakmailag lektorálta:

Erdő Imre, minőségbiztosítási vezető, igm Robotrendszerek Kft.

Fotók: igm Robotersysteme AG

KAPCSOLD BE!! INDÍTSD EL!! HEGESSZ!

Itt a Migatronik új csúcsragadozója a Sigma Galaxy A jövő elkezdődött!

- Három digitális inverteres áramforrás (300, 400, 500A), beépített, különálló vagy dupla huzaladagoló egységgel, MIG/MAG és MMA hegesztéshez, MIG forrasztáshoz, gyökfaragáshoz, stb.
- DUO Plus™ (dupla impulzus vezérlés).
- MJC™ digitális memória, akár 1 800 beállítás tárolásához. A fejlesztések SD-kártyával folyamatosan frissíthetőek.
- Számítalan opció, mint pld. az IGC® (intelligens gázszabályzó), IAC™ (intelligens ívvezérlés), stb.
- Manuális vagy robothegesztés, a Sigma Galaxy minden szinten kommunikál.

Hegesztéstechnikai problémáival forduljon hozzánk bizalommal!

MIGATRONIC Kft.

6000 Kecskemét Szent Miklós u. 17/a

Tel./fax: +36/76/505-969; 481-412; 493-243

E-mail: info@migatronik.hu

www.migatronik.hu



A Sigma Galaxy kapható C (kompakt) és S (különálló huzaladagoló egységgel) verzióban, 300, 400 és 500 A-es áramforrással.



MIGATRONIC

Carl Cloos Schweisstechnik GmbH

Moduláris felépítés – több változat

Innovatív QIROX® hegesztőrobotok a Cloostól

A Cloos, mint az egyik vezető vállalat a hegesztőrobotok univerzális ipari alkalmazásában, fejlesztésében és gyártásában, több évtizedes szakértelmét használja fel, hogy folyamatosan fejlessze ezt a technológiát.

Az új generációs QIROX® hegesztőrobot számos újítást kínál az ügyfelei számára egy különleges hozzáadott értékkel. A különleges funkciók teljes áttervezése történt meg, mint például a robot teljes felülvizsgálata a bionika és a terhelés optimalizált elvek alapján, a választható 7. tengely bevezetése, egyedülálló motorvédelem, csatlakozók és hajtások szerepe általánosságban a hegesztési műveletekben.

Az új QIROX® hegesztőrobotok legnagyobb rugalmasságuk és dinamikájuk jelentős növekedése miatt. Ennek eredményeként sokkal hatékonyabban hajtják végre az automatizált hegesztési folyamatokat (1. kép).

A QIROX® előnyei a következők:

- magas fokú dinamika a tömeg és terhelés optimalizált kialakítása alapján,
- jobb hozzáférhetőség a karcsúsított terméktervezés, lekerekített, ergonomikus forma alapján,
- maximális rugalmasság a moduláris felépítés alapján,
- a munkatartomány kiterjesztése és a hegesztőfej optimális pozicionálása a választható 7. tengely alapján,
- kopás csökkentése és továbbfejlesztett felhasználóbarát jelleg az op-

- timalizált kábelezés, csatlakozó és motorvédelem alapján,
- kiváló gyártási minőség a magas ismétlési pontosság alapján,
- hosszú élettartam és karbantartási időközök,
- termelési követelményekhez igazított rendszer, kompatibilis hardverrel és szoftverrel.

Számos lehetőség a változatokban

A QIROX® hegesztőrobotoknak kétféle kialakítása létezik:

A szokásos kialakítású QIROX® Classic (QRC), és az üreges tengellyel kialakított QIROX® Hollow (QRH). Mindkét típusú robotot álló és függesztett felszerelésre tervezték. Kombinálható különböző Cloos szenzorokkal.

Az új, Cloos specifikus közbelső bokszt a QIROX® robotok-sorozathoz opcióként választható, amelyben attól függően, hogy az adott alkalmazás követelményeinek a huzalelőtoló, a megfogó és a szerszámcserélő rendszerek szelepei, vagy az elektronikus alkatrészek úgy vannak elhelyezve, hogy azok jól védettek, de könnyen hozzáférhetők legyenek.

A rendszer így tömörebb, nincsenek külső kábelek és az alkotóelemek alkatrészeihez való nehézkes hozzáférhetőség is javult (2. kép).

A QRC sorozat teljes rugalmasságot biztosít a különböző hegesztési és vágási alkalmazásokhoz, változó termelési környezetben is.

A teljes robotmechanika moduláris kialakításának köszönhetően, a hegesztőrobot minden eleme, kezdve az robotlábtól a csőtengelyekig, tökéletesen illeszkedik egymáshoz. Egy testreszabott hegesztőrobotot lehet összeállítani bármilyen termelési követelményhez, a különböző alkatrészek felhasználása alapján. Ez a variációs sáv, egy teljes mértékben beépített huzalelőtolótól egy univerzális robotig, alkalmassá teszi a rendszert akár négy eljárásra is.

A QIROX® hegesztőrobotok QRH sorozatában, amely egy üreges tengellyel van kialakítva a csuklón és a 4. tengelyben, a huzalelőtoló be van építve a robotkarba. Összehasonlítva a hagyományos modellekkel, a kábel-szerelvény a huzalelőtolóval, a vezérlő és a szenzor kábelek csakúgy, mint az energia- és védőgáz ellátás nem a 6. tengelyen kívül fut végig alapkitelben, hanem a robot testén megy keresztül. Ennek az előnye, hogy a kábel-szerelvény a robot testben, még nagyon összetett mozgások esetén is

1. kép: Az új QIROX® robotgeneráció: hatékony és dinamikus univerzális alkalmazásokhoz.

2. kép: Kompakt és kényelmes: az újonnan kifejlesztett közbelső bokszt beépített huzalelőtolóval.

3. kép: Új QIROX® csőtengelyes robottípus QRH belső kábel-szerelvény, és Cloos közbelső bokszt.

4. kép: Az opcionális excentrikus tengelyt ráépítették a robotlábba (7. robot tengely), így a munkatartomány jelentősen megnövekedett.



védett, és nem tud összegabalyodni a robottengely körül, és ennél fogva védett a kopástól is. A kábelszerelvénynak az ütközés veszélye az alkotó elemekkel vagy a robotrendszer külső egységeivel elkerülhető. A nagyobb a mozgásszabadságból, a fokozott folyamat-biztonságból és a kopási költségek csökkentéséből a felhasználó további előnyt élvez (3. kép).

Az új sorozat – a 7. tengellyel

A moduláris termék kialakításon alapuló QIROX® hegesztőrobotok új generációja a 7. tengellyel felszerelve is szállítható. Az excentrikus tengely a robotlábba van építve, amely lehetővé teszi a munkatartomány 550 mm-rel való kiterjesztését (a teljes munkatartományban ez 1100 mm). A megnö-

velt hatótávolságnak köszönhetően, bonyolult munkadarabok hegesztése egyszerűbbé válik, és felgyorsul. Mivel a hegesztőfej excentrikus mozgása alapján sokkal könnyebb beérni a sarkokba, vagy a szűk részekbe, a kiigazítási munka, és termelési költség jelentősen csökken. Ezen túlmenően, a 7. tengely jelentős megtakarítást tesz lehetővé, mert külső pozicionáló tengely nem szükséges (4. kép).

QIROX® Controller V5 robotvezérlő

A QIROX® Controller V5, egy kipróbált és tesztelt Cloos robotvezérlő minden előnyét kínálja. A digitális hajtásrendszer, a csúcsmínőségű számítógép teljesítménnyel egyaránt biztosítja a kíváló pozicionálást és pályapontosságot

a hegesztési eljárásban. Mindemellett szokásos szoftveres funkciókon túl, rengeteg gyakorlati vonatkozású opciója van, 3D transzformáció, pontgenerálás program paranccsal, TCP transzformáció, többsoros varratok programozása, felhasználóbarát hegesztési paraméter adminisztráció, Master-Slave működés, csakúgy, mint varratkövetés és szenzorfunkciók, amelyek jelentősen megkönnyítik a felhasználó számára a programozást és kezelést.

További lehetőségek érhetők el az átfogó minőségbiztosítás és nyomon követés támogatásához Cloos PC termékekkel való összekapcsolással, ilyenek például ROBOPLAN aktív programozó szoftver, RSM (Remote Service Manager) távkezelés szolgáltatás, UMS felhasználói ügyintézés, és PDM szoftver eljárás adatkezelés.



HEGESZTŐROBOTOK A HEGESZTÉSTECHNIKAI CSÚCSPONTJÁN

PANASONIC SYNERGIC VIDEO

MEGTALÁLJA A [WWW:SYNERGIC.HU](http://WWW.SYNERGIC.HU) HONLAPON

„Europlast” projekt aktualitásai

This project has been funded with support from the European Commission.

This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.

Ez a projekt az Európai Unió támogatásával folyik. Minden információ és közlemény a szerző felelőssége, az Európai Unió nem vállal felelősséget bármely megjelent közlésért jelen kiadványban.

Még hét hónap és végéhez közeledik a 24 hónapra tervezett „Europlast” projekt. MHTe Magyarországon két oktatói hely-
lyel állapodott meg, hogy a termék alapú oktatást un. „pilot”
tanfolyamon alkalmazza, és beszámol az eredményekről.

Az első tanfolyamot a Dunagáz Zrt.-nél Dorogon szervezték meg sikeresen. Az MHT-e-vel megkötött megállapodás értelmében Dunagáz Zrt. 15 fő részére műanyaghegesztő tanfolyamot szervez, melynek keretében az oktatás közép-

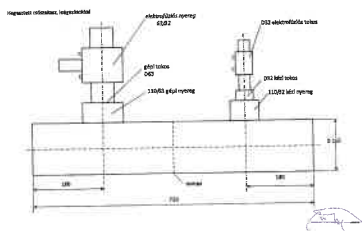
pontjába egy eladható terméket helyez és annak legyártásán keresztül tanítja meg a jelentkezőket a vágás, előkészítés, összeállítás, hegesztés, mérés, ellenőrzés dokumentálás stb. feladatának szakszerű elvégzésére. Itt köszönjük meg Gáspár Jánosné vezérigazgatónak és Nyikuly József tanárnak és az oktatóhely többi munkatársának önzetlen áldozatkész segítségét. A bal oldali ábra mutatja a legyártandó terméket, a jobb oldali kép pedig a 15 fő egyenként legyártott darab-



jait. A középso kép a projektben résztvevőket mutatja be. A teljes tanfolyam további eredménye számos fénykép és videofilm, értékelő dokumentumok a tanárok és résztvevők véleményével. Nem utolsósorban egy olyan oktatási tananyag amely modulrendszerben jeleníti meg a termékalapú oktatás minden elemét, behivatkozva számos fényképet, videófilmet és szöveget a képiesebb, könnyebb érthetőség érdekében.

Gayer B.

Gaver B.



ACCESSWELD-projekt

Az ifjúság megnyerése a hegesztési szakma számára

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.

Ez a projekt az Európai Unió támogatásával folyik. Minden információ és közlemény a szerző felelőssége, az Európai Unió nem vállal felelősséget bármely megjelent közlésért jelen kiadványban.

A hegesztő szakma népszerűségének javítására és a szakma szépségeinek a fiatalok, a szakmát választók körében történő elterjesztésére szerveződött konzorcium kétéves munkája a féléldőhöz érkezett.

A konzorcium a legutóbbi megbeszélésen áttekintette a projekt finanszírozásával, főleg az elszámolások EU előírás szerinti végrehajtásával összefüggő ügyeket. Továbbá annak a számítógépes játéknak a legutóbbi fejlesztését, amely játékosan közelebb viszi a szakmát a pályaválasztó 14 – 16 éves fiatalokhoz.

Külön téma volt az ifjúság megközelítéséhez a pedagógiai módszerek áttekintése.

A munka során minden résztvevő rendelkezik azokkal a kapcsolódó iskolákkal,

ahol a mind a számítógépes játékok, mind a pedagógiához kapcsolódó didaktikai és más módszertani megközelítéseket alkalmazták majd azokon a szemináriumokon, amelyeket mind a tanulók, és külön tematika alapján oktatóik számára szerveznek a konzorcium tagegyesületei, így az MHE is.

A projekt megismertetésére vonatkozó eseményeket a konzorcium egymással összehangoltan és a tapasztalatcserére alapozva tervezi és hajtja végre.

Az újabb pedagógiai, marketing ismeretek és tapasztalatok birtokában az intézkedési tervet a munkaközösség célszerűen módosítja.

A projekt most lépett leginkább látványosnak nevezhető szakaszába.

Dr. Gremsperger Géza

A WELDIMP Projekt

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.

Ez a projekt az Európai Unió támogatásával folyik. Minden információ és közlemény a szerző felelőssége, az Európai Unió nem vállal felelősséget bármely megjelent közlésért jelen kiadványban.



A WELDIMP Projekt az EU támogatásával zajló nemzetközi együttműködés az EWF, Lengyelország, Olaszország, Románia, Portugália és Magyarország részvételével. Célja, hogy a hegesztett kötésekben előforduló „tökéletlenségeket” anyagfolytonossági hiányokat, eltéréseket és hibákat a résztvevő országok nyelvélve lefordítva egy multimédiás szótárba rendezve hozzáférhetővé tenni az oktatás és az ipar szereplői számára egyaránt. A szótár a partnerség alapján a következő

nyelveket fogja tartalmazni: angol, lengyel, olasz, portugál, magyar és román.

A közös munka megkezdődött már a Gliwicében megrendezett nyitó ülésen, ahol ifj. Benus Ferenc képviselte Magyarországot 2011. dec 13-14-én. A projekt időtartama 24 hónap.

Multimédia Platform CD-ROM formátumban illetve várhatóan online is letölthető lesz a projekt saját honlapjáról.

Ifj Benus Ferenc

A Done-It projekt aktualitásai

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.

Ez a projekt az Európai Unió támogatásával folyik. Minden információ és közlemény a szerző felelőssége, az Európai Unió nem vállal felelősséget bármely megjelent közlésért jelen kiadványban.

Az MHTÉ gondozásában futó Done-it projekt januártól a második szakaszba lépett. Itt az ideje összefoglalni, milyen feladatokat végeztünk el az eddigi időszakban, és milyen új feladatok várnak ránk a következő évben.

A projektben egy olyan új értékelési modell kifejlesztését céloztuk meg, amely által különböző (hegesztő, anyagvizsgáló stb.) képzéseken résztvevők számonkéréseinek eredményei egy aktív, kreatív és együttműködő tanulási folyamattá alakíthatóak át az azonnali visszajelzés (feedback) használatával.

Az elmúlt időszakban két nagy terület köré csoportosítottuk az MHTÉ feladatokat. Az év első felében a kialakítandó rendszer elméleti alapjait fektettük le. Az MHTÉ a munkacsoportok közül a WP2 vezetője volt, ami azt jelenti, hogy a konzorciumi partnerek

tapasztalatait és felhasználási elvárásait a magyar fejlesztő csapat és bevont partnereink gyűjtötték össze és összegezték. A legnehezebb feladat az volt, hogy megfogalmazzunk olyan közös elképzeléseket és célokat, amik minden partnernek megfelelnek, és technikailag kivitelezhetően megjelennek a szoftverben.

Vagyis a Done-It program képes lett minden partner technikai adottságai mellett az összes oktatói és vizsgáztatói funkció működtetésére. A szoftver tesztelése első esetben novemberben történt meg az Óbudai Egyetemen.

A projekt második évében már a gyakorlati tesztelésre és megvalósításra helyeztük a hangsúlyt.

A jelenleg rendelkezésre álló rendszer megnyugtatóan stabil és gyors, ami lehetővé teszi, hogy márciusban

megszervezésre kerüljön az első „Oktasd az oktatót” tréning az MHTÉ oktatótermében. Itt a résztvevőknek lehetősége lesz kipróbálni és tesztelni az új oktató és vizsgáztató rendszert, valamint egy rövid videokonferencia keretében megtekinthetik a Norvég konzorciumi partner technikai bemutatóját a szoftver lehetséges felhasználásáról. Ezt követően már tervben van egy élő vizsgáztatás lebonyolítása a magyar szabályok és a rendszer adta lehetőségek korlátain belül.

Várhatóan még márciusban sikeresen fogjuk alkalmazni valódi vizsgakörülmények között is az új szoftvert.

A második év első felének tehát a legfontosabb feladata, hogy mindkét területen teszteljük a működést és gyakoroljuk a rendszer alkalmazását. Természetesen célunk, hogy ez idő alatt a lehető legtöbb helyen bemutassuk és az érdeklődők számára elérhetővé tegyük az SRS rendszert. Az év második felében célunk, hogy szélesítsük az alkalmazási területet, és az esetleges további felhasználás és fejlesztés lehetőségeit összefoglaljuk, és a konzorcium további feladatai közé integráljuk. Amennyiben a rendszer működésével kapcsolatosan további információkat szeretne megtudni bárki, jelentkezni lehet az MHTÉ irodában tesztelésre és bemutatásra.

Az érdeklődők a további eredményekről tájékozódhatnak az MHTÉ honlapján.

Márkus Gábor

EN 1090-2-re vonatkozó projektek

EFW – koordinálta EN 1090-2 projekt:

Az EFW idejében felismerte az új EN 1090 szabvány fontosságát, bonyolultságát és a kihívást, amely főleg a kis és közepes vállalatokat érinti.

Az EFW által elvégzett munka eredménye ma már kézbe vehető. Ez az EFW-652r1-11 számú dokumentum (részletelesen lásd a HEGESZTÉSTECHNIKA jelen számában).

Az EFW a tagszervezeteinek, mint tanulmányi anyagot ajánlja.

EU - LEONARDO DA VINCI – projekt az EN 1090-2 alkalmazására:

A 24 hónap átfutási idejű projektet a LEONARDO DA VINCI program mobilitás támogatással segít megvalósítani.

A konzorcium tagjai norvégok, spanyolok, németek és magyarok.

A projekt célja az EN 1090 szabvány helyes értelmezésének elterjesztése a közösségi szempontok és tapasztalatok alapján, kihasználva a tudástranszfer kínálta szinergiákat.

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.

Ez a projekt az Európai Unió támogatásával folyik. Minden információ és közlemény a szerző felelőssége, az Európai Unió nem vállal felelősséget bármely megjelent közlésért jelen kiadványban.

Az MHTÉ már 2011-ben az SLV meghívásával tartott a témára vonatkozó ismerető szemináriumot és Hajdúszoboszlón a Hegesztési Felelősök Tanácskozásán is volt előadás és a HEGESZTÉSTECHNIKA 2011. évi 3. számában további három cikk is közölt.

A projekt célközönsége a hazai kis és a közepes vállalkozások, tehát ezeken az információcsatornákon már bizonyos információkhoz juthattak az EN 1090-nek 2012. július 1-én hatályba lépését illetően.

A tárgyban Budapesten az MHTÉ-nél március hónapban vagy áprilisban újabb konzorciumi tanácskozás lesz. Ez az ismer-

terterjesztés újabb és részben a gyakorlatban is kipróbált módszereit vizsgálja, azzal a céllal, hogy melyek lehetnek az információ átadásának leghatékonyabb módszerei. Így a konzorciumi megbeszélésen az MHTÉ aktív közreműködésével további konkrét módszerekről, információkról lesz szó.

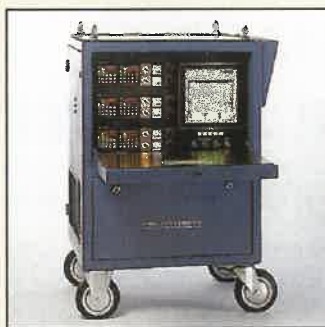
A tervek között szerepel az on-line információcsere.

A nemzetközi tapasztalatok birtokában az MHTÉ egynapos szemináriumot tervez tartani a kis és közepes vállalkozások részére az EN 1090 bevezetéséről, előnyeiről, a lehetséges problémákról, az iparra gyakorolt hatásáról.



WELDOTHERM®

HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.



WELDOTHERM HŐKEZELŐ BERENDEZÉSEK AZ ÖNÖK SZOLGÁLATÁBAN!

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

PONTOS, MINŐSÉGI, IGÉNYEIKHEZ IGAZODÓ, TANÚSÍTOTT MUNKAVÉGZÉS.

GLÜHBESCHEINIGUNG / HŐKEZELÉSI TANÚSÍTVÁNY

Die Wärmebehandlung erfolgte gemäß / A hőkezelési munka alapjául szolgál

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

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

FRONIUS hegesztő berendezések képviselése, értékesítése

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

E-mail: weldotherm@weldotherm.hu

Internet: <http://www.weldotherm.hu>

CÉGEK LISTÁJA AKIK HITTEK A KÖZÖS EGYÜTT- MŰKÖDÉSBEN:

ROYAL DUTCH SHELL

KELLOGS BROWN AND ROOT, USA

NORSK HYDRO, NORWEGIA

HEEREMAC, THE NETHERLANDS

FMQ, SAUDI ARABIA

QUALITY INTERNATIONAL, UAE

CCIC, QATAR

SUEDROHRBAU, SAUDI ARABIA

STORK MEC, BELGIUM

BOUCHAMAQUI INDUSTRIES, TUNISIA

EXXON MOBIL, USA

OILSERV, NIGERIA

GENERAL ELECTRIC, USA

TEKFEN, TURKEY & OMAN

SINOPEC, SAUDI ARABIA

GALFAR E&C, OMAN

ARAMCO SERVICES, SAUDI ARABIA

CANADOIL ASIA, THAILAND

VAM, MCE GROUP, AUSTRIA

QAO LUKOIL, RUSSIA

LARSEN & TOUBRO LTD, INDIA

NIS-NAFTAGAS, SERBIA

PETROJET, EGYPT

KEVIEPSZER KFT., HUNGARY

KVV ZRT., HUNGARY

PETROFAC, UAE

ENI-SNAM, SAUDI ARABIA

BIN QURAYA EST., SAUDI ARABIA

MEEDCO, SAUDI ARABIA

ÉS MÉG SOKAN MÁSONK...

- AUTOMATA CSŐHE-
GESZTŐ RENDSZEREK
MINDEN MEGOLDÁSRA
- 4"-TÓL FELFELÉ
- BELSŐ ÉS KÜLSŐ
CSŐHEGESZTÉS

MAGNATECH

INTERNATIONAL B V

WWW.MAGNATECH-INTERNATIONAL.COM

Helyi képviselő: Magnatech International B.V. | Branch office: Solymár 2083 | Gorkij u. 9/b.
T & F +36 26 362 140 | M +36 20 433 7646 | adrienn.vereb@magnatech-international.com

HEGESZTÉSI ZSEBKÖNYV



Hegesztési zsebkönyv

Ismét kapható a hegesztők, a hegesztő technikusok, technológusok és mérnökök körében méltán népszerű Hegesztési zsebkönyv.

A kötet Gáti József szerkesztésében, ismert szerzői kollektíva Béres Lajos, Gáti József, Gremperger Géza, Komócsin Mihály és Kovács Mihály műve.

A zsebkönyv szerzői munkájuk során arra törekedtek, hogy minél több szakmai eredményt, tapasztalatot dolgozzanak fel és tegyenek közzé. A szerzők őszintén remélték, hogy erőfeszítéseik sikeresnek bizonyulnak.

Ezt az élel bizonyította és a Hegesztési zsebkönyv a gyakorlati és elméleti szakemberek, az oktatók és a képzéseken résztvevők számára mindennapos munkaeszközzé vált.

A könyv megvásárolható a Lira és Lant könyvesbolt hálózatában, a BOOKS.hu internetes könyvtárházban <http://books.hu>, vagy közvetlenül a kiadótól COKOM Kft. cokom@chello.hu

LASSÚ A HEGESZTŐ ROBOTJA?

NÖVELJE TERMELÉKENYSÉGÉT ÉS CSÖKKENTSE KÖLTSÉGEIT
A CERAMISHIELD ROBOTIQ®-VAL!

- **NINCS SZÜKSÉG TÖBBÉ** az intenzív mechanikai tisztítás miatti termelés-megszakításokra.
- **NINCS SZÜKSÉG TÖBBÉ** a kenőanyag bázisú tapadásgátló aeroszolok gyakori használatára.

Az innovatív **CERAMISHIELD RobotIQ®** tökéletesen integrálható a termelési folyamatokba, és egyszeri felvitellel hosszú ideig megvédi a hegesztő berendezést.

Fedezze fel a hegesztés jövőjét
a **CERAMISHIELD RobotIQ®**-val!



A különbség a Ceramishield alkalmazása nélkül és alkalmazásával 75 perc hegesztés után.

Henkel

Excellence is our Passion

Henkel Magyarország Kft. 1113. Budapest, Dávid Ferenc u. 6. Hotline: +36-1 372-5677
www.ceramishield.com

HEGESZTÉS ÉS VÁGÁS GÉPESÍTÉSE

✓ CÉLGÉPEK

✓ FORGATÓK

✓ ROBOTOS CELLÁK

✓ KÉSZÜLÉKEK

DLT

Hegesztéstechnikai és Kereskedelmi Kft.

H-1038 Budapest, Ráby M. u. 44.

Tel.: +36 30/343-2924; Fax: +36 1/430-1322

E-mail: dltdulin@t-online.hu; Web: www.dltkft.hu

Tekintse meg referenciahelyeinket!

Rendezvéynaptár

Időpont	Hely	Megnevezés	Felvilágosítás
2012. 02.28–03.03	Düsseldorf Németország	METAV 2012 Internationale Messe für Fertigungstechnik und Automatisierung	metav@vdw.de www.metav.de
2012.03.23	Magyarország	Aluminium ötvözetek és hegesztésük	GTE-MHtE-Óbudai Egyetem,
2012.03. 26–30	Aachen Németország	2 nd International Conference on Electron Beam Welding (E)	
2012.04. 16–20	Durban South Africa	18 th WC NDT 2012–Word Conference on NDT	http://www.wcndt2012.org.za
2012.04. 25–26	Hamburg Németország	13. Sondertagung Schweißen in Schiffbau und Ingenieurbau	GSi SLV Noer GL
2012.05. 05–07	Nairobi Kenya	15 th Indusmach, KICC Industrial Products, Equipment & Machinery	
2012.05. 08–09	Halle (Saale) Németország	Joining and Construction of Rail Vehicles (2 nd European Conference JOIN-TRNS 2012–ECWRV rendezvény)	
2012.05. 10–12	Magyarország	26.Hegesztési konferencia és hegesztéstechnikai kiállítás. A konferenciát Zórkóczy Béla professzor emlékére ajánljuk.	www.hegkonf2012.uni-obuda.hu GTE-MHtE-Óbudai Egyetem,
2012.05. 20–22	Dar es Salam Tanzania	15 th Indusmach, KICC Industrial Products, Equipment & Machinery	
2012.05. 22–24	Seattle, WA, USA	9 th International Conference on NDE in Relation to Structural Integrity for Nuclear and Pressurized Components	http://9thnde.epri.com
2012.05. 21–24	Houston /USA	International Thermal Spray Conference and Exposition (ITSC 2012)	
2012.05. 24–26	Pula Horvátország	Eurojoin 8.	http://www.fsb.unizg.hr
2012.05. 23–25	Ankara Törökország	2 nd International Welding Technologies Conference & Exhibition	Gazi University Faculty of Technology
2012.06.08	Magyarország.	Hegesztett Kötések Roncsolásmentes Vizsgálata	GTE-MAROVISZ-Óbudai Egyetem,
2012.07. 08–13	AWS/USA	65 th Annual Assembly és IIW–International Conference	Denver, Colorado–USA
2012.06. 14–15	Temesvár Románia	6 th International Conference „Innovative technologies for joining advanced materials–tima 12”	http://www.isim.ro
2012.06. 17–20	Rio de Janeiro, Brazília	ENDE 2012–The 17 th International Electromagnetic Nondestructive Evaluation	http://www.emde2012.metalmat.ufjf.br
2012.09. 11–12	Berlin Németország	Fügen im Luft- und Raumfahrzeugbau	
2012.09. 12–15.	Granada Spanyolország	30 th European & 7 th International Conference on Acoustic Emission Testing	http://www.2012.ewgae.eu
2012.09. 17–18	Saarbrücken Németország	Congress 2012 Große Schweißtechnische Tagung	DVS (D)
2012.09. 19–21.	Wels Ausztria	International Conference on Industrial Computed Tomography	http://3dct.at/cms
2012.09.21	Magyarország	Gondoskodás a hegesztőkről, a hegesztők egészség és munka védelme.	GTE-MHtE-MSZT-Óbudai Egyetem,
2012.09. 24–26	Graz TU–Séggau Ausztria	10 th International Seminar Numerical Analysis of Weldability	office@iws.TUGraz.at www.iws.tugraz.at
2012.09. 26–27	Duisburg Németország	2 nd International Conference–WELDING TRAINER 2012 (the future of education–the new Educational Course for Welders)	
2012.10. 3–5	Madrid Spanyolország	2 nd International Welding and Joint Technologies Congress and 19 th Tec.Welding Sessions	CESOL
2012.10. 07–10	Drezda Németország	2012 IEEE International Ultrasonics Symposium in Dresden (IUS 2012)	http://www.ewh.ieee.org/conf/ius_2012
2012.10. 9–12	Ausztria	Fachmesse Schweissen–JOIN-Ex	Messe Wien
2012.10. 11–13	Magyarország Siófok	33. Balatoni Ankét	www.gteportarl.eu
2012.10. 21–24	Bulgária	2 nd South-East IIW Congress Welding High Tech Technology in 21 th Century	
2012.11.30.	Magyarország	Ellenállás–Ponthegesztés	GTE-Óbudai Egyetem–REHM Kft,

MAGNATECH

INTERNATIONAL B.V.

WWW.MAGNATECH-INTERNATIONAL.COM

Az Ön
„Teljes körű”
partnere az
AUTOMATA
HEGESZ-
TÉSBEN

Helyi képviselő | Magnatech International B.V., Branch office:
Solymár 2083 | Gorkij u. 9/b. | **Tel. és Fax:** +36 26 362 140
Mobil: +36 20 433 7646 | verebadrienn@t-online.hu

Magnatech

6

Magnatech

5

Magnatech

4

Magnatech

3

Magnatech

2

Magnatech

1

Magnatech



Az MHTÉ által kiadott tanúsítások

EWF EN ISO 3834 szerinti Gyártói alkalmassági tanúsítások

Anetis Mérnökiroda Kft.	2011. 11. 25. 2016. 11. 24.	Tartályok és nyomástartó edények, technológiai csővezetékek, acélszerkezetek gyártása, szerelése, javítása	3530 Miskolc, Avasalja u. 66.
AUSTROMET Kft.	2006. 08. 01. 2016. 08. 01.	Acélszerkezeti elemek gyártása	8308 Zalahaláp, Béke utca 11.
BUDAMOBIL-CARGO Kft.	2007. 07. 07. 2012. 07. 01.	Speciális járművek, részegységek, alkatrészek gyártása, szerelése	6300 Kalocsa, Külterület 33.
DUALLIN Kft.	2008. 03. 25. 2013. 03. 25.	Technológiai csőszelvény, tartályok átalakítása, javítása, autógáztöltő állomások telepítése	2045 Törökbálint, Meredek u. 8.
FERRO-BER Kft.	2012.02. 21. 2017.02.20.	Hidak, daruk, tárolótartályok és egyéb acélszerkezetek gyártása	2422 Mezőfalva, Külterület, hrsz: 044/18
FERROFLEX Bt.	2009. 12. 10. 2014. 12. 09.	Vasúti járművekhez alumínium szerkezetek gyártása	5092 Tiszavárkony Magnezit u. 21.
Fémipari Kft.	2009. 09. 07. 2014. 09. 06.	Acél és alumínium szerkezeti elemek gyártása	5700 Gyula, Béke sgt. 58.
GS PIPE Kft.	2011. 05. 16. 2016. 05. 15.	Csővezetékek és nyomástartó berendezések kivitelezése és szerelése	1111 Budapest, Kende u. 16.
GYEGÉP Kft.	2003. 09. 15. 2013. 09. 15.	Hegesztett gép- és acélszerkezetek egyedi és kissorozatú gyártása	3300 Eger, Kistályai u. 10.
HAKI HUNGARY Kft.	2008. 07. 03. 2013. 07. 03.	Építőipari állványok gyártása	3300 Eger Kistályai u. 10.
INCONEX Kft.	2005. 09. 06. 2013. 09. 05.	Könnyű acélszerkezetek és technológiai rendszerek gyártása, szerelése, forgácsolt alkatrészek gyártása	1201 Budapest, Helsinki u.81.
JÁSZMETÁL 2000 Kft.	2008. 07. 03. 2013. 07. 03.	Földmunkagépek, részegységek, egyéb hegesztett szerkezetek gyártása	5121 Jászákóhalma, Fő út 107.
JPH TRADING Kft.	2011. 11. 25. 2016. 11. 24.	Szivattyúházak gyártása	2096 Nagykövácsi, Kossuth L. út 1.
Mátrai Erőmű Központi Karbantartó Kft. *	2007. 02. 20. 2015. 02. 29.	Közepes és nehéz hegesztett acélszerkezetek gyártása	3272 Visonta, Erőmű u. 11.
METALUX Kft.	2009. 03. 09. 2014. 03.08.	Általános rendeltetésű könnyűszerkezetű acélvázas hegesztett épületek gyártása	2120 Dunakeszi, Csillag u. 21-23.
METKON DS Kft.	2010. 07. 02. 2015. 07. 01.	Hegesztett szerkezetek gyártása	6729 Szeged, Óbébai u. 4.
MISCHKE-LAKATOS Kft.	2010. 05. 27. 2015. 05. 26.	Acélszerkezetek és gépalkatrészek gyártása	9027 Győr, Almafa u. 2.
MOLNÁR Zrt.	2004. 03.02. 2014. 03. 01.	Hidak, daruk, gépészeti acélszerkezetek gyártása	2400 Dunaiújváros, Papírgyár út 49.
Muntyán és Társai Bt.	2010. 09.16. 2015. 09.15.	Kazánok, fűtött nyomástartó edények javítása, átalakítása, technológiai csővezetékek szerelése	5600 Békéscsaba, Sirály köz 7.
NIFEX Kft.	2009. 12. 07. 2014. 12.06.	Fém szerkezetek gyártása, lemezek, fém alkatrészek vágása, hajlítása, hegesztése	2600 Vác, Szent László u. 23/3
Paksi Atomerőmű Zrt.	2003. 12. 11. 2014. 03. 12.	Acélszerkezeti termékek és nyomástartó edények karbantartása	7031 Paks Pí. 71.
PANELKO Kft.	2010. 03. 12. 2015. 03. 11.	Ipari csővezetékek és acélszerkezetek gyártása, szerelése	2049 Diósd, Vadrózsa u. 11.
Pannon Hőerőmű Zrt.	2011. 12. 13. 2016. 12.12.	Kazánok, nyomástartó berendezések, ipari csővezetékek, hegesztett szerkezetek javítása	7630 Pécs, Edison u. 1.
PLASMATECH Kft.	2009. 12. 16. 2014. 12. 15.	Hegesztett gép és acélszerkezetek egyedi és kissorozatú gyártása	9027 Győr, Kőrísfa u. 18.
PROBART Kft.	2011. 05. 16. 2016. 05. 15.	Csővezetékek szerelése és kivitelezése	6760 Kistelek, Kossuth u. 88.
Red-Generál Kft.	2012. 01. 16. 2017.01.15.	Hegesztett acélszerkezetek gyártása	9028 Győr, Régi Veszprémi út 14-16.
STADLER Kft.	2009. 03. 18. 2014. 03. 14.	Alumínium vasúti kocsitestek gyártása	5002 Szolnok Pí: 20.
SYBACOTECH Kft.	2009. 08. 12. 2014. 08. 11.	Hőhídmegszakító gallérvasalatok gyártása	2723 Nyáregyháza, Mátyás király u. 3.
Szellőző Művek Kft.	2005. 10. 27. 2013. 10. 26.	Ventilátorok, porleválasztók, egyéb acélszerkezetek gyártása	1116 Budapest, Építész u. 8-11.
SZETT Kft.	2007. 12. 17. 2012. 12. 17.	Kazánok – nyomástartó edények hőcserélők javítása, karbantartása, átalakítása	2000 Szentendre, Kálvária tér 5.
Szilassy és Türk Kft.	2010. 03. 09. 2015. 03. 08.	Hegesztett mezőgazdasági és gépészeti egységek gyártása	9771 Balogunyom, Héreháza

* újratanúsítva

MSZ EN ISO 9001 szerinti Minőségirányítási rendszertanúsítások

Cégnév	Tanúsítás érvényessége	A tanúsítás érvényességi területe	Földrajzi telephely(ek)
BUDAMOBIL-CARGO Kft.	2014. 08. 04.	Vontatott szállítójárművek, jármű felépítmények és részegységek gyártása, átalakítása és javítása.	6300 Kalocsa Homokgyőr u. 33/a
Dabasi Attila Egyéni Vállalkozó	2013. 05. 06.	Gázhegesztő,- lángvágó és laborszerszámok időszakos biztonságtechnikai felülvizsgálata és javítása	2651 Rétság Börzsönyi út 20.
METLOG Kft.	2013. 08. 30.	Fém szerkezetek, technológiai berendezések gyártása Visszavonva!	3600 Ózd Mekcsy út 2-8.
DUALLIN Kft.	2012. 09.17	Fém tartályok, nyomástartó edények, gáztöltő kutak és azok logisztikai tartozékainak tervezése, gyártása és szerelése	2045 Törökbálint Meredek u. 8.
MÁGFÉK Kft.	2013. 08. 26.	Gépjármű légfékszerelvények, légsűrítők vízszivattyúk gyártása és felújítása	7342 Mágocs Kültelek 22.

Tisztelt Ügyfelünk!
Kedves Olvasónk!

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

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

Az újság vágott mérete: 215×290 mm.

A hirdetések mérete:

A/4	kifutó	215+10 mm×290+10 mm
	nem kifutó	190 mm×250 mm
A/5	fekvő	190 mm×125 mm
	álló	125 mm×250 mm
A/6	fekvő	125 mm×100 mm
	álló	190 mm×70 mm
		60 mm 250 mm

A 2012-re vonatkozó ÁFA nélküli hirdetési árak az alábbiak:

	<i>Méret</i>			
	<i>A4</i>	<i>A5</i>	<i>A6</i>	
Színes hirdetés				
Címlap fotó (218 mm × 168 mm)	125	–	–	eFt
Hátsó külső borítón	115	–	–	eFt
Első belső borítón	110	–	–	eFt
Hátsó belső borítón	105	–	–	eFt
Belíven	100	85	75	eFt

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

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

Dr. Gremesberger Géza
főszerkesztő

LAPZÁRTA MINDEN NEGYEDÉV
ELSŐ HÓNAPJÁNAK 10. NAPJA.

MH Folyóirat megrendelő

Megrendelem

a Hegesztéstechnika című folyóiratot

☐ példányban

☐ folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetői díjat befizetem

☐ belföldi postautalványon

személyesen a MHtE pénztárában

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

Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)

MH Hirdetés megrendelő

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika
alábbi számaiban

Szám	A/4	A/5	A/6	Színes	*	B. I.	B. II.	Belív	B. III.	B. IV.	db
2012/2											
2012/3											
2012/4											
2013/1											
2013/2											

Kérem igényem előjegyzését!

*: Kísézőszín száma:

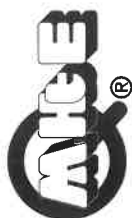
1	2	3
---	---	---

Név:

Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:

Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati EgyesülésBUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.
1148

Név:

Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:

Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati EgyesülésBUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.
1148

Felelős kiadó: dr. SZABÓ BÉLA, az MHE igazgatója
Főszerkesztő: Dr. Gremesberger Géza, Telefon: 0620-983-77-99
Szerkesztő, hirdetés szervező: GAYER BÉLA
 Telefon: 467-2812

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

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

Fedélterv, szedés, tördelés és nyomtatás:

a PLANTIN Kiadó és Nyomda Kft.-nél készült,
1092 Budapest, Ráday utca 31.

Telefon: 06 30 9210 478, 06 20 9370 350

Felelős vezető:

Gollob Józsefné, a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója

A folyóirat évente négyszer jelenik meg.

1 példány ára 2012. évben: 250,- Ft + 5% ÁFA.

Évi előfizetési díj: 1000,- Ft + 5% ÁFA.

Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai

és Anyagvizsgálati Egyesülésnél, az előfizetési díjak kiegyenlítésére,
számla ellenében az alábbi lehetőségek választhatók:

1.) készpénzzel az MHE pénztárában

2.) belföldi postautalványon

3.) banki átutalással

ISSN 1215-8372

Fizetett hirdetések

AC Plymovent Kft.	16	Magnatech Int.B.V.	60, 63
Böhler Kereskedelmi Kft.	B. II.	Mátra Diagnosztika Kft.	24
Cooptim Ipari Kft.	9	Mátrai Hegesztéstechnikai és	
Corweld Plus Kft.	20, 48	Szakképzési Kft.	54
Crown Cloos Kft.	38	Messer Hungarogáz Kft.	2
DLT Kft.	61	Migatronik Kft.	52
ESAB Kft.	47	Ozon Bt.	31
Flexman Robotics Kft.	B. I.	Polyweld Kft.	33
Froweld Kft.	10	Qualiweld Kft.	34
Géper Kft.	24	Soyer Magyarország Kft.	19
Henkel Magyarország Kft.	61	Synergic Kft.	32, 56
ITM International Kft.	B. III.	Rehm Kft.	B. IV.
Lincoln Electrics Kft.	54	Weldotherm Kft.	53, 59
Linde Gáz Mo. Zrt.	7		

FONTOS!

Kérjük azon hirdetőinket, akik kész hirdetést adnak
le, TIF-ben, EPS-ben vagy PSD-ben
készítsék el, CMYK-re színrebontra.
Színnymatot kérünk mellé! Köszönjük!

Szerzőink figyelmébe!

Kérjük kedves szerzőinket, hogy a megjelentetni
kívánt fényképeket ne word dokumentumba ágyazva
küldjék el, hanem külön állományként: jpg, jpeg, tif,
eps, psd formátumban. Emailon csatolmányként, vagy
adathordozón (CD, DVD, stb.).

**Csak így tudjuk biztosítani
a képek jó minőségét!**



»OBSERVER«

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

Az ITM International Kft. bemutatja
EWM kézi hegesztő berendezések



3 YEARS GENERAL WARRANTY
ewm
5 YEARS TRANSFORMERS AND TECHNIQUES

A feladat Önnél a megoldás nálunk.



2083 Solymár, Gorkij u. 9/B.
Tel/Fax: +36-26-362 140
Mobil: +36-20-433-7646

e-mail: itminternationalkft@gmail.com **website:** www.itmwelding.com

Az Ön partnere a hegesztésben!

REHM
Hegesztéstechnika

www.rehm.hu

Ívhegesztés

Ellenállás-hegesztés

Robottechnika

Lég- és környezettechnika

Minősbiztosítás

Szerviz, karbantartás