



HEGESZTÉS TECHNIKA

94/1. V. évfolyam 1. szám

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés folyóirata

Az Önök közelében vagyunk!

Minőség + Megbízhatóság = Messer Griesheim





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

FRONIUS hegesztőgépek
értékesítése és szervíze.

Díjtan szaktanácsadás.

Árusítás raktárról,
illetve megrendelésre rövid határidővel

MEGHÍVÓ

**Ezúton is meghívunk
minden jelenlegi és leendő
vásárlónkat és érdeklődőt a BÖHLER központ
1994. május 5-én 13 órakor tartandó
ÜNNEPÉLYES MEGNYITÓJÁRA**



BÖHLER SCHWEISSTECHNIK

**BÖHLER KERESKEDELMI Kft. 1107 Budapest, Ceglédi út 19., 1476 Bp., Pf. 44.
Telefon: 06-60-339-010, 06-60-336-880 Fax: 127-6643**

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés szakfolyóirata

V. évfolyam, 1994/1. szám, január

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés tagvállalatai:

ADU Csepel Oktatási és Szolgáltató Kft., AGA Gáz Kft., Andrásy Gyula Műszaki Középiskola, Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Rt., Aprítógépgyár, A4 Gépipari Művek, Autogénteknika Kft., Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskola, Beton- és Vasbetonipari Művek, BFI – Wien – Budapest, BÖHLER Kereskedelmi Kft., Budapesti Kőolajipari Gépgyártó Rt., Budapesti Műszaki Egyetem MTAI, Budapesti Vegyipari Gépgyár, CSÖSZER Berendezéseket Szerelő Rt., CSÜCS '91 Vezetési Tanácsadó és Szolgáltató Kft., DUNAGÁZ Kft., Eötvös Loránd Gépipari Szak-középiskola, ERÓKAR Rt., EUROQUA Kft., FEMA Hegesztéstechnikai Termékeket Gyártó és Értékesítő Kft., Ganz Acélszerkezeti Vállalat, Ganz Danubius Daru- és Gépgyár, Ganz Hunslet Rt., Gép- és Automatizálási Műszaki Főiskola, Gép- és Technológiaszerelő Rt., GYÁÉV Szakképzési és Továbbképzési Kft., INTERWELD Kft., INVENT-WELDING Kereskedelmi Kft., Ipari Technológiai Centrum Kft., ISAF Hegesztőanyaggyártó és Kereskedő Kft., KODA Rt., Kőolajvezeték Építő Vállalat, Láng Gépgyár, Mátrai Erőmű Rt., MIGATRONIK Kft., Miskolci Egyetem MTT, ME. Dunaújvárosi Főiskolai Kar, MOL Rt. (DKV), MOL Rt. (KfV), MONTEXYGYV Kft., RÖCK ENERGETIC Gépgyártó és Vállalkozási Kft., SLV – München, Szakmai Továbbképző, Átképző és Vállalkozástámogató Rt., Szellőző Művek, Szily Kálmán Műszaki Szakközép és Szakmunkásképző Iskola, TÜV Rheinland Hungaria Kft., UNIPROFIL Ipari és Kereskedelmi Rt., Vegyiműveket Építő és Szerelő Rt., VISZÉK Villamossági Szolgáltató és Kíséggyártó Ipari Szövetkezet.

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

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

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

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

Felelős kiadó: Gollob Józsefné,
a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója

A folyóirat évente négyszer jelenik meg. 1 példány ára: 100,- Ft + ÁFA. Évi előfizetési díj: 400,- Ft + ÁFA. Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnél.

TARTALOM

Minőségbiztosítás — minősítés

A hegesztőminősítések érvényessége 3

SOMOGYI SÁNDOR

Hegesztéstechnológiai vizsgálatok és hegesztővizsgák az Állami Energetikai és Energiabiztonságtéchnikai Felügyelet (AEEF) gyakorlatában
Hegesztő oktatók minősítése (jelentkezési felhívás) 5 7

Technológia

LÁDI ZSOLT

A T.I.M.E.-hegesztés 9

VICTOR STENKE

A teljesen gépesített aktív védőgázos fogyóelektródás ívhegesztéshez szükséges hegesztő- és kiegészítő berendezések tervezésének szempontjai 17

R. KILLING

Hogyan csökkenthető a fröcskölés fogyóelektródás aktív védőgázos ívhegesztésnél? 23

HOLLÓSYNÉ SZABÓ ANDREA —

CSIKÓS GÁBOR

Növelt szilárdságú finomszemcsés acél hegesztett kötéseinek vizsgálata 27

Dr. rer. nat Lothar Bakowsky,

Dr.-Ing. Andreas Moot

Hangadó: A rendszertechnika 35

Mégegyszer Essenről

SÓLYOM PÉTERNÉ

Schweißen & Schneiden Essen
1993 szeptember 15-22. a kiállító szemével 42

DR. PALOTÁS BÉLA

A BME hallgatói Essenben 44

Információ

DR. KOMÓCSIN MIHÁLY

Hegesztő-hőkezelő szimpózium a Miskolci Egyetemen 47

Messer-Griesheim Hungaria

Korszerű üzemi beruházással Európa felé BÖHLER új telephelyen 51

DR. SÁSDI ANDRÁS

LINCOLN szimpózium 55

HOFFMANN SÁNDOR

Új, hegesztési feszültség és áramerősség ellenőrzése műszer, de nem csak az oktatóhelyek számára 56

Biztonságtechnika

DR. VISONTAY ISTVÁN

Gondolatok az új "Hegesztési Biztonsági Szabályzat"-ról 59

A CÍMLAPON:

Átfejtőállomási mélyhűtött cseppfolyós-tartály a Messer Griselsheim — Hungarogáz telephelyén

INHALT**Qualitätssicherung — Qualifizierung**

- Gültigkeit der Schweißerqualifizierung
(Rundschreiben) 3
- SÁNDOR SOMOGYI
Schweißtechnologische Untersuchungen und
Schweißerprüfungen in der Praxis der Staatliche
Überwachung für Energetik und
Energiesicherheitstechnik (AEEF) 5
- Lehrschweißerqualifizierung (Meldeaufruf) 7

Technologie

- ZSOLT LÁDI
T.I.M.E.-Schweißen 9
- VICTOR STENKE
Planungsstandpunkte für die Schweiß- und
Zusatzeinrichtungen des Vollmechanisierten
MAG-Schweißen 17
- R. KILLING
Wie kann man das Spritzen beim MAG-Schweißen
vermindern 23
- Frau HOLLOSZ, ANDREA SZABÓ —
GÁBOR CSIKÓS
Untersuchung der Schweißverbindungen die
Feinkorn baustähle mit erhöhter Festigkeit 27
- Dr. rer. nat. Lothar Bakowsky,
Dr.-Ing. Andreas Moot
Systemtechnik Tun Angehend 35

Noch einmal über Essen

- Frau SÓLYOM
"Schweißen und Schneiden",
Essen September 15—22, 1993 vom Standpunkt
des Ausstellers 42
- DR. BÉLA PALOTÁS
Die BME-Universitätshörer in Essen 44

Information

- DR. MIHÁLY MOMÓCSIN
Schweiß- und Wärmebehandlungstechnisches
Symposium an der Miskolczer Universität
Messer-Griesheim Hungária nach Europa
mit einer zeitgemäßen Betriebsaufwendung 47
- Eine neue BÖHLER-Niederlassung 49
- DR. ANDRÁS SÁSDI
LINCOLN-Symposium 51
- SÁNDOR HOFFMANN
Ein neues Meßgerät zum Kontrollieren
der Stromstärke und Schweißspannung —
Nicht nur für die Lehrstellen 56

Arbeitssicherung

- DR. ISTVÁN VISONTAY
Gedanken über
das neue Schweißtechnisches
Sicherheits-Reglement 59

CONTENT**Quality assurance — qualification**

- Validity of welder qualifications
(circular) 3
- SÁNDOR SOMOGYI
Weldingtechnological inquiry and
examinations of welder in the practice of State
Authority for Energy Management and Safety 5
- Qualification of welding instructors
(calling for application) 7

Technology

- ZSOLT LÁDI
The T.I.M.E.-Welding 9
- VICTOR STENKE
The aspects of designing of welding-
and complementary equipments required
for fully mechanized MAG-Welding 17
- R. KILLING
How can the spattering
of MAG-Welding be decreased 23
- Mrs HOLLOSZ, ANDREA SZABÓ —
GÁBOR CSIKÓS
Examination of welded joint of increased
strengthened fine grained steel 27
- Dr. rer. nat. Lothar Bakowsky,
Dr.-Ing. Andreas Moot
Systemtechnics is determinant 35

Onee more about Essen

- Mrs SÓLYOM
"Schweißen & Schneiden" Exhibition,
Essen 15—22 September 1993 — from the point
of wiew of the exhibitor 42
- DR BÉLA PALOTÁS
The Students
of the Technical University of Budapest in Essen 44

Information

- DR. MIHÁLY KOMÓCSIN
Welding – heat-treating Symposion
at the Miskolc University 47
- Messer-Griesheim Hungary — toward
Europa with a modern factory investment 49
- BÖHLER at a new Company seat 51
- SÁNDOR HOFFMANN
New instrument for controlling
of welding voltage and current —
But not only for the educational institutions 56

Safety

- DR. ISTVÁN VISONTAI
Ideas about
the new Welding Safety Code 59

Hegesztőanyag felhasználók figyelmébe!

Védőgázos és fedőporos hegesztőhuzalok

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

Védőgázos hegesztőhuzalok

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

Fedett ívű hegesztőhuzalok

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

Bevonatos elektródák

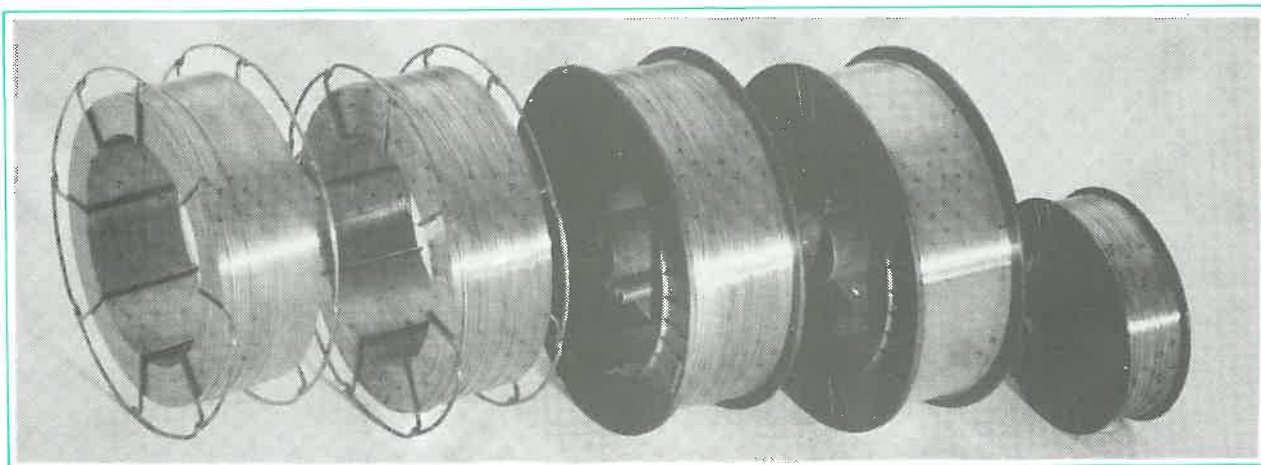
- a jól ismert EB-s és ER-es elektródák helyett az azoknak megfelelő OK márkajelű elektródák
- különleges hegesztőanyagok alumínium, öntöttvas, színesfémek hegesztéséhez
- kopásálló felrakó anyagok

Hegesztőberendezések és tartozékaik

- HETRA transzformátorok és egyenirányítók

Hegesztőgázok

- AGA hegesztő-gázpalackok töltése és bérbeadása



ISAF Hegesztőanyaggyártó és Kereskedő Kft.
9200 Mosonmagyaróvár, Gabona rakpart 6.
Postacím: 9201 Mosonmagyaróvár, Pf. 27.
Telefon: 98-316532, Telefax: 98-316344

Kód: 02

Somogyi Sándor (AEEF)

Hegesztéstechnológiai vizsgálatok és hegesztővizsgák az Állami Energetikai és Energiabiztonságtechnikai Felügyelet (AEEF) gyakorlatában

A kazánok és nyomástartó edények gyártása, szerelése és javítása bizonyos veszélyességi szint felett engedélyköteles tevékenység. A jelenleg érvényes jogszabályok alapján az AEEF nem sokkal az MSZ 4362 szabvány hatálybalépését követően megkezdte a hatósági felügyelet alá tartozó nyomástartó berendezések gyártását, szerelését és javítását végző üzemek alkalmassági vizsgálatának előkészítését, majd kellő felkészülési időt biztosítva az érintett üzemek minősítését.

A hegesztés minősegbiztosítási rendszeréhez kapcsolódó előírásrendszer lényegében az MSZ 4362 megjelenésével vált teljessé ezen a szakterületen, amelyről minden túlzás nélkül elmondhatjuk, hogy korszerű, bármely fejlett ipari ország előírásaival összevethető szabványhátterrel rendelkezünk mind az acélkiválasztás, a méretezés mind a hegesztéstechnológiák minősítése (eljárásvizsgálatok MSZ 13833/3) és a roncsolásmentes ill. roncsolásos vizsgálatok vonatkozásában.

A hegesztési eljárások fokozott elterjedése a kazángyártásban felvetette a hegesztők vizsgáztatásának ill. a hegesztési tevékenység felügyeletének kérdését. A kész hegesztési varratokon végzett vizsgálatok a korszerű roncsolásmentes vizsgálati módszerek bevezetésével ugyan egyre több információt adnak a varrat integritásáról, a berendezésen lévő varratok, pontosabban a hegesztett kötés szilárdsági tulajdonságairól azonban csak a varratokhoz hegesztett (vagy a gyártással egyidőben, azonos hegesztési paraméterekkel készített) próbatáblákon elvégzett mechanikai vizsgálatok adnak többé-kevésbé megbízható tájékoztatást.

A minősegbiztosítási szemlélet térhódítása következtében egyre nagyobb jelentőséget tulajdonítunk az előzetes technológiai vizsgálatoknak és a hegesztést végrehajtó szakemberek, a hegesztők és hegesztőgépkezelők minősítésének. A nyomástartó berendezések gyártóinál bevezetett és működőképes minősegbiztosítási rendszereknek elegendő biztosítékot kell nyújtaniuk arra, hogy az eljárásvizsgálattal igazolt hegesztéstechnológiai utasítások maradéktalan betartásával készült hegesztett kötések tartalmazó berendezés a teljes tervezett élettartama idején biztonságosan, megbízhatóan fog üzemelni. Az előírt hegesztési utasítások végrehajtása, a hegesztési paraméterek következetes alkalmazása a technika mai állásánál egyértelműen bizalmi kérdés, döntően egy személytől a hegesztőtől függ. Különösen igaz ez a kézi és a félig gépesített eljárások esetében, márpedig a nyomástartó berendezések gyártásánál, azok jellegéből adódóan elsősorban ezeket az eljárásokat alkalmazzuk.

A hegesztők minősítési rendjében és feltételrendszerében lényeges változást jelentett az MSZ EN 287-1 szabvány hatálybalépése és a Magyar Hegesztőminősítő Testület megalakulása.

Az új szabvány egyik legfontosabb előírása, hogy a hegesztő minősítését az üzemszerű gyártásban alkalmazott hegesztéstechnológiával kell végrehajtani. Ez a korszerű minősegbiztosítási szemléletből adódó követelmény problémák és kérdések egész sorát veti fel, melyek feloldása ill. megválaszolása gondot okozott az Energiabiztonságtechnikai Felügyelet szakértői számára is.

1. A Hegesztőszakmunkás Minősítő Bizottság (HMB) negyedszázaddal ezelőtti létrehozása és működése következtében a "minősített hegesztő" a magyar iparban fogalom, pontosabban önálló szakmává vált, s egyúttal a hegesztő szakmunkás kategória elvesztette jelentőségét, hiszen önmagában nem jogosított nagyobb igénybevetelű szerkezetek hegesztésére, minősítést viszont más "vasipari" szakképzettséggel is lehetett szerezni.
2. A hegesztő minősítési gyakorlat véleményem szerint legnagyobb hibája az volt, hogy elhitette a hegesztőkkel, képesek a helyes hegesztési paraméterek kiválasztására, tehát a minősített hegesztők nem ismerték a technológiai fejelem fogalmát. A hegesztőképzés során az oktatók (tisztelt kivételnek) lényegében a hegesztőkre bízták az alapvető hegesztési paraméterek meghatározását. Tudomásul vették hogy egyesek kisebb hézaggal vagy nagyobb áramerősséggel hegesztettek, tehát azt az alapelvet érvényesítették, hogy mindenki az egyéniségének vagy képességének legjobban megfelelő technológiát alkalmazza. Az üzemi hegesztési felelősöknek ilyen előzmények után komoly gondot okozott a technológusok által előírt és eljárásvizsgálattal igazolt, a hatóságok vagy a megrendelő által jóváhagyott hegesztéstechnológiai utasítások betartatása.
3. A hegesztéstechnológiai vizsgálatok célja olyan paramétersor meghatározása, amelyet az üzem bármely átlagos képességű hegesztője maradéktalanul végre tud hajtani.

ni, pontosabban az általa készített hegesztési varrat megfelel az előre meghatározott követelményeknek. A hegesztőüzemek minősítéséhez kapcsolódó eljárásvizsgálatok hegesztéséhez éppen ezért a szakértőnek az adott eljárást alkalmazó hegesztők közül mindig véletlenszerűen kell kiválasztania a próbadarabot készítő hegesztőt, elhárítva az üzemi hegesztési feladatok szokásos segítő-kész közreműködését a hegesztő kijelölésénél.

4. A hegesztési eljárásvizsgálattal igazolt paramétersortól megengedett eltérés mértékét a vonatkozó szabványok általában jól megfogalmazzák. A hegesztési paramétereket az új MSZ EN 288-as szabványsorozat az ASME IX. kötet előírásrendszerét átvéve lényeges és nem lényeges csoportba sorolja. A lényeges paraméterek közül véleményem szerint legjelentősebb a hőbevitel szabályozása, a q/v érték eltéréseinek korlátozása. Ennek a feltételnek a biztosítása jelenti a legnagyobb gondot, hiszen a hegesztési sebesség mérése és ellenőrzése a legelterjedtebben alkalmazott kézi ívhegesztő eljárásoknál szinte megoldhatatlan feladatot jelent a gyártási folyamatban. Bevontelektródás kézi ívhegesztésnél a hegesztési sebesség, az áramerősség és a hegesztési feszültség változik egy elektróda leolvasztása alatt is, nem beszélve a cső körvarratok helyszíni hegesztéséről ahol a terület mentén (ha van távvezérlő!) a hegesztő folyamatosan módosítja az áramerősséget a pozíciótól függően. A q/v érték megváltozását jelenti azonos hegesztési sebesség mellett az ívlengetés amplitúdójának változtatása is.

A fenti problémákon túl alapvető gondot jelentett számunkra a hazai képzési rendszer 1969 óta meglévő központosítása, tehát a hegesztőüzemtől független oktatóbázisokon folyó képzés és az azt követő, állami vizsgabizottságok által folytatott vizsgáztatás.

Az MSZ EN 287 szabványban megfogalmazott követelmény, miszerint "a minősítést az üzemszerű gyártásban alkalmazott hegesztési technológiával kell végrehajtani" egyértelművé tette a hegesztőminősítés munkapróbára jellegét a szakképzési szemlélettel szemben. Ez a megközelítés csak a hazai gyakorlat szá-

mára jelenthet újdonságot, hiszen a fejlett ipari országok többségében a minősítést eddig sem elsősorban szakmai képesítésként kezelték, a hegesztőket mindig egy adott hegesztési feladathoz vizsgáztatták. A vizsga feltételeként szakirányú előképzettséget sehol sem követeltek meg, ellentétben a vonatkozó hazai jogszabályokban megfogalmazott követelményekkel.

A nyomástartó berendezések gyártását, szerelését és javítását felügyelő hatóság számára az üzemek alkalmassági tanúsítványához kapcsolódó hegesztési eljárásvizsgálatok és a hatóság által elfogadott hegesztéstechnológiai utasítások, valamint az ezek alapján lefolytatott hegesztőminősítő vizsgák együttesen nyújthatnak garanciát arra, hogy a berendezésekben lévő hegesztett kötések megfelelnek a vonatkozó szabályzatokban, szabványokban meghatározott követelményeknek. Ezt az alapelvet fogalmaztuk meg az Ipari és Kereskedelmi Közlöny 1993. évi 3. számában megjelent közleményünkben az alábbiak szerint:

"... a Kazánbiztonsági Szabályzat és a Nyomástartó Edények Biztonsági Szabályzata alá tartozó berendezések hegesztését olyan hegesztők végezhetik, akiket az Energiafelügyelet által elfogadott, az MSZ 13833/3 sz. "Hegesztett kötések technológiai vizsgálata" vagy azzal egyenértékű szabvány szerinti eljárásvizsgálattal ellenőrzött hegesztéstechnológiai utasítás alapján minősítettek."

A központi vizsgáztatási rendszer következtében az Energiafelügyelet – ellentétben a fejlett ipari országok gyakorlatával – nem jogosult, még saját szakterületén sem hegesztő minősítő vizsgák lefolytatására ill. azok tanúsítására. Ez újabb problémát vet fel, hiszen a hivatkozott MSZ EN 287-es szabvány "...alkalmazható hegesztési eljárások minősítésére és tanúsítására", s ez fordítva is igaz, tehát az eljárásvizsgálati próbatestet készítő hegesztő automatikusan megkaphatná a hegesztő minősítő vizsgabizonyítványt is, ha az eljárásvizsgálatot tanúsító Energiafelügyeleti szakértő rendelkezne a szükséges felhatalmazással. Úgy hiszem, ebben a témakörben még további egyeztetésekre lesz szükség a Magyar Hegesztőminősítő Testület és az Energiafelügyelet között. Itt kell megjegyezni, hogy a hazai képvisellel ren-

delkező német, francia vagy más műszaki felügyeletet előnyösebb piaci helyzetben vannak (ittthon!) hiszen egy eljárás ill. egy szerződés keretei között képesek a teljes szolgáltatást nyújtani, tehát az üzemalkalmassági tanúsítvány mellé leteszik a szükséges eljárásvizsgálati tanúsítványokat és hegesztő minősítő bizonyítványokat is.

Ezt tapasztalva a hazai hegesztőüzemek hajlamosak azt is könnyebben elhinni, hogy az "ilyen komoly hatáskörrel rendelkező" műszaki felügyelet vagy minősítő intézmények tanúsítványai egész Európában érvényesek, beleértve Magyarországot is.

Behozatali engedélyezési eljárásaink során gyakran fordulnak hozzánk olyan kérdéssel a külföldi gyártók valóban érvényesek-e Magyarországon az országukban működő minősítő intézmények vagy felügyelet által kiállított tanúsítványok. A kérdés mögött legtöbbször a hivatkozott intézmények munkatársai által adott félreérthető információ áll. A jelenleg érvényes jogszabályok lehetővé teszik az engedélyező hatóság számára hogy elfogadja a gyártó ország jogszabályaiban feljogosított intézmények tanúsítványait. Az Energiafelügyelet a másodfokú hatósággal egyetértésben évek óta arra törekszik, hogy az export/import megkönnyítése érdekében kölcsönös alvállalkozói megállapodásokat kössön az érintett országok felügyeleteivel vagy tanúsító intézményeivel a gyártóművi vizsgálatok végzésére és a gyártáshoz kapcsolódó vizsgáztatások lefolytatására, természetesen egyenrangú partnereként. A hegesztési szakterületen azt tapasztaljuk, hogy szinte valamennyi importőr ragaszkodik az általa régóta ismert ill. az adott országban működő hatóságok által kijelölt vagy feljogosított intézmények vizsgálatához, s ez a szemlélet érvényesül egyelőre az Európai Közösség országai közötti áruforgalomban is.

Az Energiafelügyelet, mint a nyomástartó berendezések felügyeletét ellátó elsőfokú hatóság, köteles mindezt elkövetni a jogszabályokban meghatározott követelmények betartásáért, így a hegesztők minősítésére vonatkozó 12/1992.(IV.4)IKM sz. rendelet maradéktalan végrehajtásáért is. Ennek megfelelően a jövőben fokozottabban fogjuk ellenőrizni a fentiekben összefoglalt feltételek teljesülését.

Hegesztő oktatók minősítése

Az iskolarendszeren kívüli képesítési és minősítési rendszerben – a 12/1992/IV.4.) IKM sz. rendeletnek megfelelően – a hegesztő alapfokú és szakmunkás képesítésre, ill. minősítésre, ill. minősítésre felkészítő "Gyakorlati oktató I." ill. "Gyakorlati oktató II." eljárásonkénti képesítési fokozatban felkészítésre és képesítő vizsga letételére lesz lehetőség.

A "Gyakorlati oktató I." fokozatban eljárásonként bevontelektródás kézi ívhegesztő oktató (E1, E2) képesítésre, gázhegesztő oktató (G1, G2) képesítésre, valamint fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő oktató (F1, F2) képesítésre lehet jelentkezni.

A tanfolyam költsége személyenként és eljárásonként – létszámtól függően – mintegy 30 – 43 eFt.

A "Gyakorlati oktató II." fokozatban eljárásonként 111 bevontelektródás kézi ívhegesztő oktató, 311 gázhegesztő oktató, valamint 131 ill. 135 fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő oktató – a minősítésekre vonatkozó felkészítés képesítését lehet megszerezni.

A tanfolyam várható költsége személyenként és eljárásonként – létszámtól függően – mintegy 60 – 75 eFt.

A jelentkezést – eljárásonként és fokozatonként – az alábbi jelentkezési lap kitöltésével 1994. március 30-ig

a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesüléshez (1148 Budapest, Fogarasi út 10–14.) kell beküldeni.

A jelentkezők a felkészítésről és a vizsga lebonyolításáról részletes programot kapnak a végleges költség megjelölésével.

A jelentkezéseket a földrajzilag legkedvezőbb helyzetű minősítő bázishoz továbbítjuk.

A tervezett regionális megoszlás:

1. Budapest, Pest-, Fejér-, Komárom-Esztergom megye: **Budapest**
2. Baranya-, Somogy-, Tolna megye: **Siófok**
3. Bács-Kiskun-, Csongrád megye: **Szeged**
4. Békés-, Jász-Nagykun-Szolnok/rész-, Hajdú-Bihar megye: **Békéscsaba**
5. Heves-, Nógrád-, Jász-Nagykun-Szolnok/rész megye: **Visonta**
6. Borsod-Abaúj-Zemplén-, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye: **Miskolc, Tiszaújváros**
7. Zala-, Vas-, Veszprém-, Győr-Sopron megye: **Bázakerettye**

A felkészítést nemzetközi (1992-ben és 1993-ban az SLV-nál Münchenben szerzett) hegesztő oktatói képesítéssel rendelkező szakemberek végzik.

JELENTKEZÉSI LAP

A „Gyakorlati oktató I.” képesítésre való felkészítésre (Alap- és középfokú hegesztők oktatója)

Név:

Szül. hely, idő:

Szem. ig. száma:

Lakcím:

Iskolai végzettsége:

Hegesztői képesítése:

Oktatói gyakorlatban eltöltött idő:

Melyik eljárásra jelentkezik: *

Bevontelektródás kézi ívhegesztő (E1, E2)
Gázhegesztő (G1, G2)
Fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő (F1, F2)

Jelenlegi munkahely

neve:

címe:

telefonszáma:

A felkészítés és vizsga költségét a képesítőhelynek a felkészítés megkezdését követő 8 napon belül átutaljuk.

Dátum:

.....
a jelentkező aláírása

.....
vállalat, intézmény
cégszerű aláírása
(nyomtatott betűvel is)
(név, aláírás, bélyegző)

.....
Számlasszámuk:

* nem kívánt rész törölendő

JELENTKEZÉSI LAP

A „Gyakorlati oktató II.” képesítésre való felkészítésre
(Minősített hegesztők oktatója)

Név:

Szül. hely, idő:

Szem. ig. száma:

Lakcím:

Iskolai végzettsége:

Hegesztői képesítése:

Oktatói gyakorlatban eltöltött idő:

Melyik eljárásra jelentkezik: *

Bevonatelektrodás kézi ívhegesztő (111)

Gázhegesztő (311)

Fogyóelektrodás védőgázas ívhegesztő (131, 135)

Jelenlegi munkahely

neve:

címe:

telefonszáma:

A felkészítés és vizsga költségét a képesítőhelynek a felkészítés megkezdését követő 8 napon belül átutaljuk.

Dátum:

.....
a jelentkező aláírása.....
vállalat, intézmény
cégszerű aláírása
(nyomtatott betűvel is)
(név, aláírás, bélyegző).....
Számlaszámuk:

* nem kívánt rész törlendő

Kíván Ön nyomástartó edényt, kazánt,
olaj- vagy gázipari berendezést, illetve

alap- és hozaganyagokat német megrendelő számára exportálni?

Mert ha igen, ehhez szüksége van az AD Merkblatt HP 0, illetve W 0 szerinti
üzemalkalmassági tanúsítványra illetve a DIN 8563 szerinti üzemtanúsítványra.

Az MHE és a TÜV Rheinland között létrejött megállapodás alapján

olcsón, gyorsan, forintért

teljeskörű szakmai támogatással kaphat a felsorolt termékcsoportokra nemzetközi érvényű minősítést.

Felvilágosítás, felkészítés, lebonyolítás az MHE-nél

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

Telefon: (36 1) 183-5268 Fax: 163-3295

Ládi Zsolt (Miskolci Egyetem)

A T.I.M.E.-hegesztés*

Bevezetés

A T.I.M.E. (Transferred Ionized Molten Energy) eljárás mintegy 20 éves kutató-fejlesztő munka eredményeképpen a 80-as, 90-es évtized fordulóján került piaci bevezetésre. Már neve is nagy sikerre adott reményt, nem kevésbé az eljárás nyújtotta előnyök, melyek a modern ívfizika, hegesztőberendezés-gyártás és egy új védőgázkeverék hármasának összehangolásával aknázhatók ki teljes egészében.

A T.I.M.E. eljárás egy védőgázás fogyóelektródás ívhegesztő eljárás, mely akár 50 méter huzal leolvasztását is lehetővé teszi percenként. Ez a legjáratosabb huzalátmérő (1,2 mm) esetén több mint 25 kg/h leolvasztási teljesítményt jelent, az anyagátviteli folyamat stabil ív és fröcskölésmentesség jellemzi.

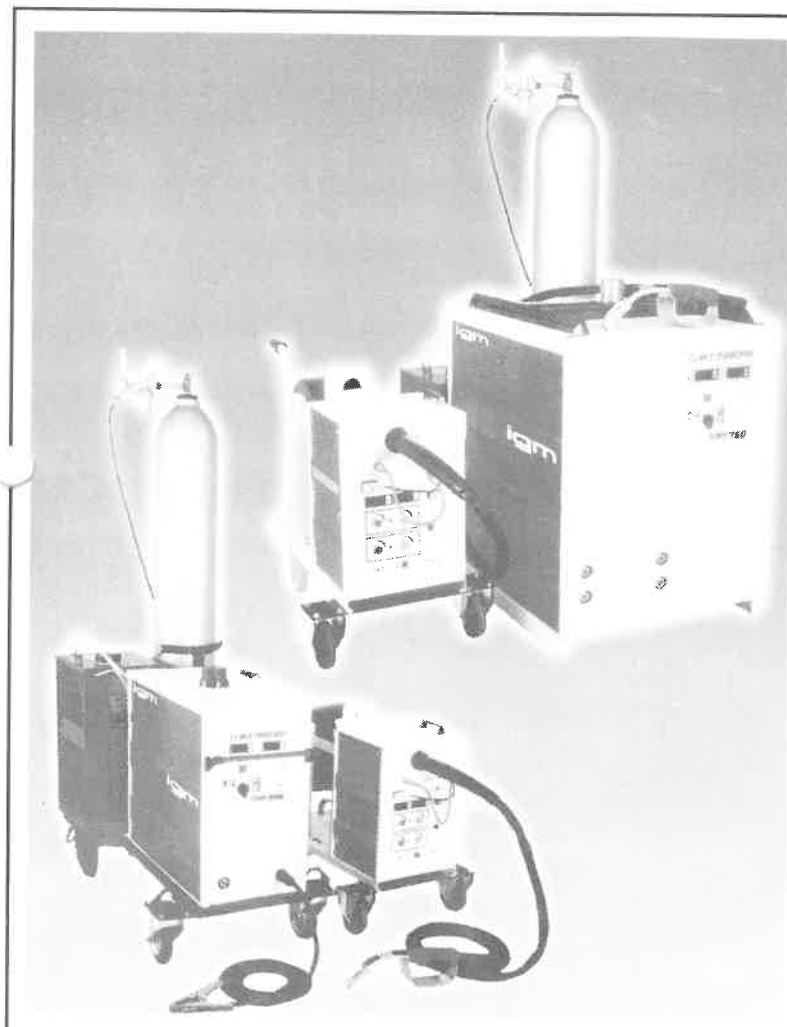
Az eljárás előnyeinek kiaknázásához speciális áramforrás, hegesztő huzal és védőgáz szükséges, melyek járulékos költségek megfizetése elé állítják a felhasználókat.

A költségek növekedési mértéke azonban több oldalról is befolyásolható [1].

T.I.M.E. eljárás paraméterei

1. A hegesztő berendezés, a beállítandó paraméterek

Az európai piacon a FRONIUS cég által kifejlesztett hegesztő berendezés két típusa terjedt el. Ezek közül a kisebbiket, a T.I.M.E. 540-est, egy 25 m/min-es huzalsebességet lehetővé tevő előtoló egységgel, míg a nagyobbikat, a T.I.M.E. 760-ast, 50 m/min-es maximális huzalelőtolási sebességre tervezték (1. ábra). A T.I.M.E. 540 hegesztő áramforrás terhelhetősége 500 A-ig terjed, maximum 46 V-os feszültség esetén. Ez a berendezés a kézi hegesztési feladatok elvégzésére alkalmas. Az erősebb áramforrás maximális terhelhetősége 60 V esetén 760 A. A nagyobb leolvasztási és hőteljesítmények túlzott terhelés elé állítanak a hegesztőt, ezért



T.I.M.E. 760 áramforrás gépesített és kézi hegesztéshez

áramerősség:	3-760 A
feszültség:	10-60 V
Bl.:	60%
méreték l/b/h [mm]:	780/66/880
tömeg:	218 kg

T.I.M.E. 51 PR 6 A huzalelőtolómű	
huzalsebesség	0 - 50 m/min
3 hajtott görgőpár	

Hegesztőfej T.I.M.E. SB 450 RD 6

áramerősség:	800 A
Bl.:	100%

T.I.M.E. 540 áramforrás kézi hegesztéshez

áramerősség:	3-500 A
feszültség:	10-46 V
Bl.:	60%
méreték l/b/h [mm]:	685/345/650
tömeg:	108 kg

T.I.M.E. 51 PR 6 H huzalelőtolómű	
huzalsebesség	0 - 25 m/min
3 hajtott görgőpár	

Hegesztőfej T.I.M.E. SPL 3,5 m

áramerősség:	500 A
Bl.:	100%

1. ábra A T.I.M.E. eljárásához kifejlesztett hegesztő áramforrások és műszaki adataik

*A cikkre épülő előadás elhangzott a Miskolci Egyetemen 1993. december 5-én rendezett Linde szimpóziumon.

ezzel a berendezéssel inkább a gépesített hegesztési feladatok elvégzése ajánlott [2].

A szokásosnál nagyobb huzalelőtolási sebességeket megerősített háromgörgőpáros huzalelőtolóművel biztosítják. A huzalelőtolóművek kapcsolótábláján a munka -és az induló huzalelőtolási és feszültségértékek potenciométer segítségével választhatók ki. Természetesen a hegesztőfejet és annak alkatrészeit a megnövekedett teljesítmény értékeknek alakították ki, hűtött gázterelő fúvókával.

Napjainkban már több hegesztőberendezés-gyártó cég kínál, a "T.I.M.E.-eljárás"-hoz alkalmazható áramforrást, de ennek ellenére az ausztriai FRONIUS cég gépei terjedtek el legnagyobb számban. Az eladott gépek országokénti megoszlását tekintve Európában magasan Ausztria vezet. A világon 1993 végéig mintegy 300 hegesztő-berendezést értékesített a Fronius, Németországban eleinte az IGM forgalmazásában. Hozzá kell tenni azonban, hogy a tengerentúlon (USA, Kanada) és Japánban már teljesen mindennapos technológia, vagyis a fent említett szám többszörösével lehet számolni. Visszatérve, Európában a legtöbb áramforrás Ausztriában talált gazdára. Az eladott gépek alkalmazási területét tekintve (2. ábra) látható, hogy az eljárás a nagy szelvényvastagságú termékek hegesztése esetén kifizetődő.

2. A T.I.M.E. gáz

A T.I.M.E. gáz egy négy komponensű gázkeverék-ként került szabadalmaztatásra. A szabadalmi leírás szerint argon (Ar), hélium (He), széndioxid (CO₂) és oxigén (O₂) keveréke az 1. táblázat szerinti összetétel tartományokon belül [3].

Gázalkotók	Térfogat %
Argon	40–70
Hélium	25–60
Széndioxid	3–10
Oxigén	0.1–1

1. táblázat A T.I.M.E. gáz szabadalmi leírásában szereplő összetétel tartományok

Később három különféle gázkeveréket fejlesztettek ki a szerkezeti acélok, közepesen -és erősen ötvözött acélok hegesztésére (2. táblázat).

Gázalkotók	Térfogat%		
	Ötvözetlen acél	Közepesen ötvözött acél	Erősen ötvözött acél
Argon	65	44	41.66
Hélium	26.5	52	55
Széndioxid	8	3.82	3.2
Oxigén	0.5	0.18	0.14

2. táblázat Szabadalommal védett T.I.M.E. gázkeverékek

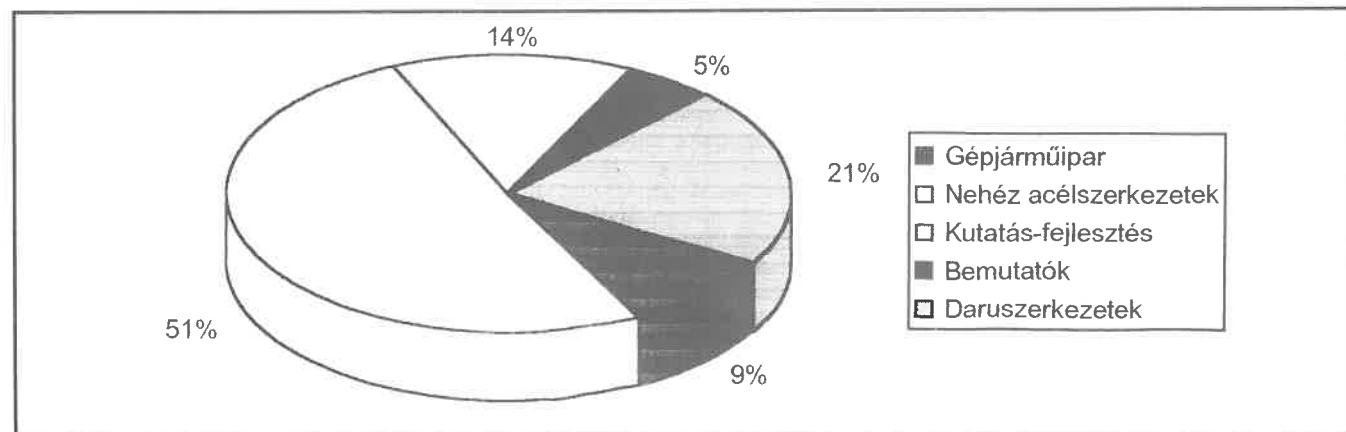
A gázkeverék semleges összetevőinek (Ar, He) szerepe az ív stabilitása szempontjából fontos. Argonban dús gázkeverékkel hegesztve úgynevezett "ujj" beolvadási alak jön létre, mely nem igazán kívánatos. Az argon sűrűsége viszont nagyobb a levegőénél és kedvező ára miatt a hegesztő védőgázak fontos alkotó eleme. A hélium kedvező fizikai-kémiai tulajdonságai következtében kedvező varratalak érhető el. Sűrűsége a levegőhöz viszonyítva kisebb ezért hegesztéskor viszonylag nagyobb mennyiségben kell áramoltatni. Viszonylag magas ára miatt napjainkig tömeges alkalmazást csak az alumínium illetve erősen ötvözött acélok hegesztésekor nyert.

Az oxidáló komponensek (CO₂, O₂) az olvadt huzalvég és a hegfürdő felületi feszültségét befolyásolják.

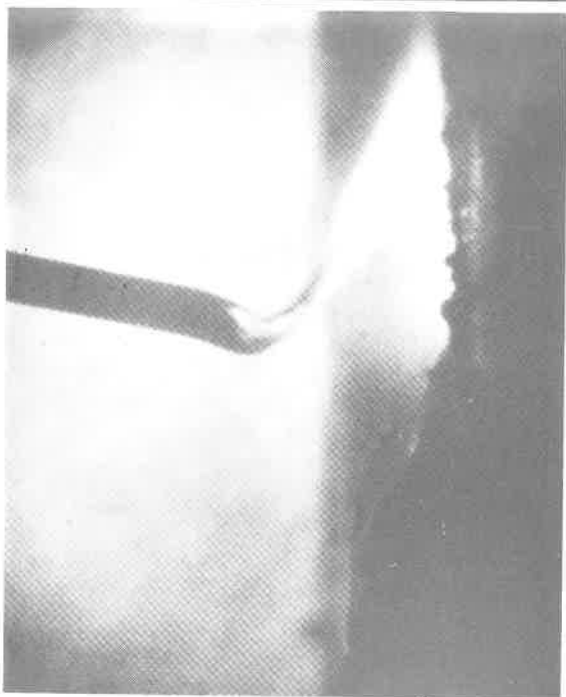
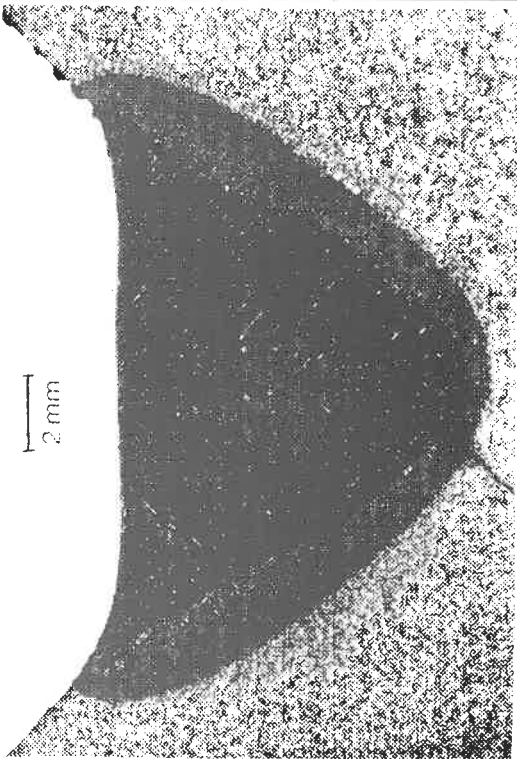
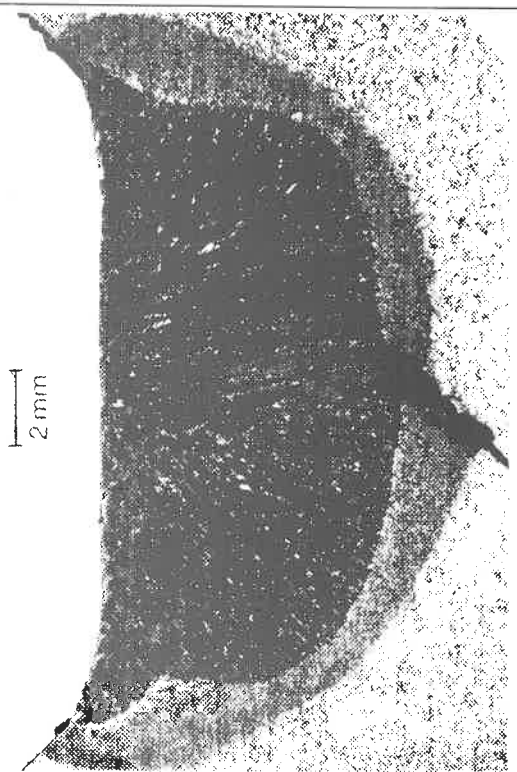
Ezen speciális védőgázkeveréknek köszönhetően a kényszerhelyzetben való hegesztési feladatok termelékenységére is javul, mely csupán egyetlen előny a sok közül.

3. A hegesztő huzal

Ma már amikor a T.I.M.E. eljárás néhány éves múltja tekint vissza, létezik kifejezetten az eljárás számára kifejlesztett speciális huzal, melyet több gyártó is kínál a piacon. Korábban szinte kizárólag a DIN 8559 szerinti SG2 minőségű huzalokat alkalmazták, és most is ezek elterjedtsége talán a legnagyobb, azonban a növelt huzalelőtolási sebességek biztosítása végett a huzalok felületi kiképzése (rézbevonat, felületi érdesség), vegyi összetétele és mechanikai tulajdonságai rendkívül gondos és egyenletes gyártást igényelnek, hiszen ezen jellemzők jelentős hatással vannak az anyagátviteli folyamat stabilitására. Éppen ezért a kiválasztott hegesztő huzalhoz minden esetben optimálni kell az



2. ábra Az értékesített T.I.M.E. hegesztő-berendezések alkalmazási terület szerinti megoszlása

Permetes anyagátvitel		Hegesztési paraméterek				Forgóíves anyagátvitel	
		15	Anyag- vastagság mm	20			
		20	Huzal- sebesség m/min	30			
		0,5	Hegesztési sebesség m/min	0,5			
		31	Huzal- kinyúlás mm	34			
Varrat keresztmetszet		T.I.M.E.	Védőgáz	T.I.M.E.	Varrat keresztmetszet		
		20	Gázáram l/min	30			
		39,5	Feszültség V	46,0			
		395	Áramerősség A	480			
		3,2	Beolvadási mélység mm	0,1			
		6,5	"a" méret mm	7,8			
		14,5	Varrat szélesség mm	16,4			

3. ábra A permetes és forgóíves anyagátviteli folyamat összehasonlítása

eljárás munkarendi adatait. Huzalátmérő tekintetében jelenleg az 1,2 mm-es a használatos.

Az anyagátviteli folyamat és a varratalak

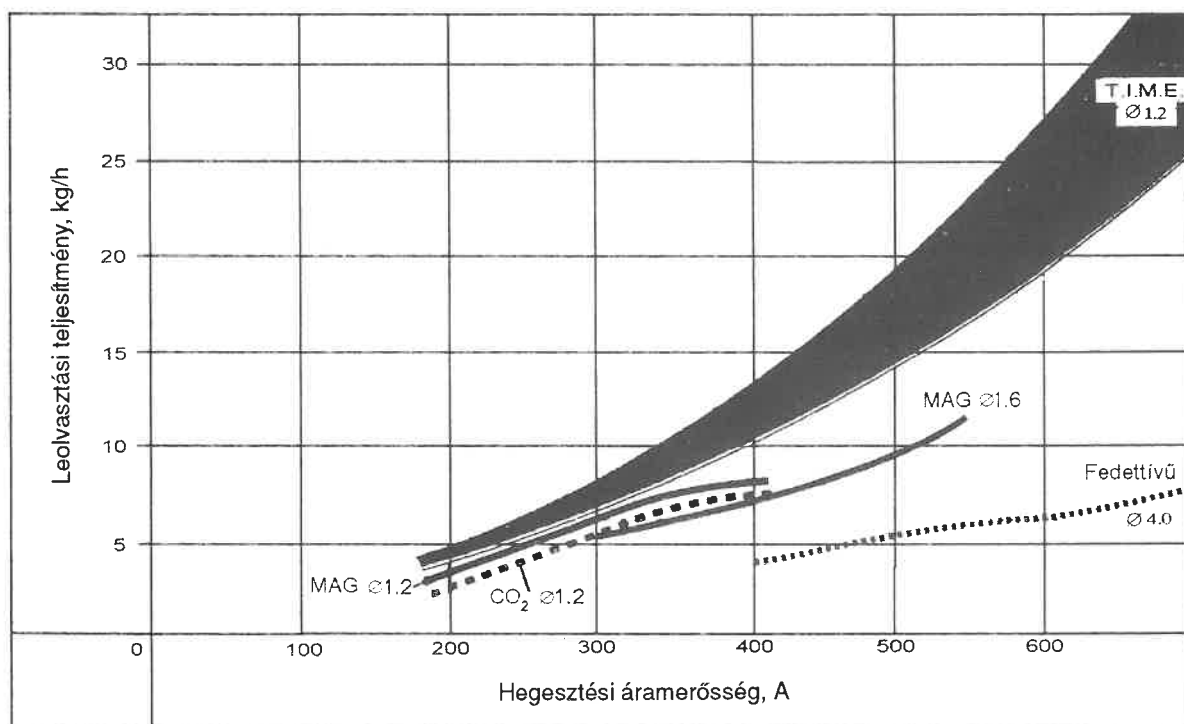
A hagyományos kevert védőgázzal működő eljárásoknál a kritikus áramerősséget átlépve a rövidzárlatos vagy átmeneti anyagátvitel finomcseppessé (más szóval permetessé) válik.

Hasonló jelenség játszódik le a T.I.M.E. eljárásnál is, amikor a permetes anyagátvitel úgynevezett forgó ívessé válik. Az ívégésben bekövetkező változások nemcsak vizuálisan, de akusztikusan is igen jól érzékelhetők. A permetes anyagátvitel esetén a leváló cseppek a hegesztő ív energiája által a huzal tengelyvona-

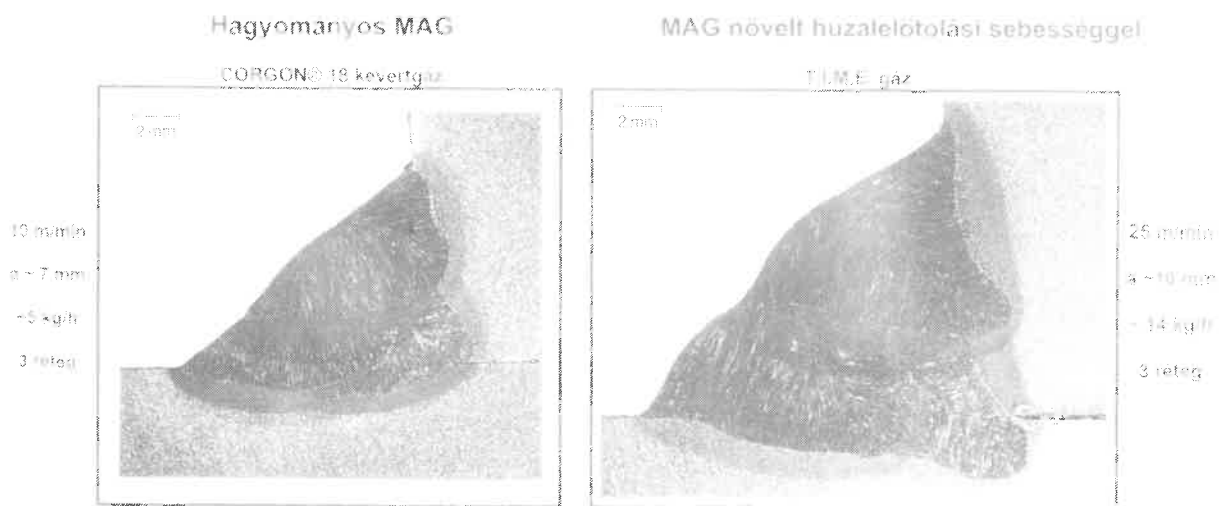
lába kényszerítve kerülnek át a hegfürdőbe. Míg a forgóíves anyagátvitel esetén a cseppek a széles tölcser alakú ív alkotó irányában válnak le és spirálisan keringve jutnak a hegfürdőbe.

Ezen változást hivatott szemléltetni a 3. ábra.

Jól látható, hogy a T.I.M.E. eljárás során létrejövő úgynevezett forgóívmintegy teknőt vaj a munkadarabra, megszüntetve a permetes anyagátvitelnél létrejövő úgynevezett "ujj" beolvadási profilt. A keskeny és mély beolvadást egy széles, kerek, de kevésbé mély varratalak váltja fel, kiváló lehetőséget biztosítva a hegfürdőbe került gázok és szennyezők felszínre jutására. Az alapanyag és a varrat közötti átmenet lágyabbá válik, a varrat felszíne a permetes anyagátvitelnél tapasztalható szép, sima marad.



4. ábra Fogyóelektródás hegesztő eljárások leolvadási teljesítményének összehasonlítása



5. ábra Sarokvarratos kötések hegesztése hagyományos MAG illetve T.I.M.E. eljárással vízszintes hegesztési helyzetben

A T.I.M.E. eljárás nyújtotta előnyök

Az előzőekben említett speciális áramforrás és huzalelőtoló egység, a védőgáz és a hegesztő huzal jelentős költségek megfizetése elé állítják a felhasználókat. Természetesen mindenben felmerül az a kérdés, hogy a termelésben való alkalmazáskor milyen előnyök társulnak a T.I.M.E.-hegesztéshez.

Válaszként a T.I.M.E. eljárás nyújtotta előnyök a következőkben összegezhetők:

- az eljárás alkalmas mind gépesített, mind kézi hegesztési feladatok végrehajtására,
- extra leolvasztási teljesítmények (4. ábra),
- növelhető leolvasztási teljesítmények kényszerhelyzetű hegesztéskor (5. ábra),
- az alkalmazható nagyobb hegesztési sebességek, és a nagyobb varratkeresztmetszet eredményeképpen csökken a szükséges varratrétegek száma, csökken a hegesztési főidő,
- kedvező varratalak,
- csökken a kötésihibák, szegélykiolvadás veszélye,
- szép varratfelszín, fröcskölésmentes anyagátviteli folyamat.

Összefoglalás

A T.I.M.E. PROCESS egy védőgázos fogyóelektródás ívhegesztő eljárás, melynek sajátága a nagy leolvasztási teljesítmény és a rotációs anyagátvitel. A T.I.M.E.-eljárás számos előnye ellenére még nem nyert

teljes körű ipari alkalmazást, melynek oka valószínűleg a magas beruházási költségekben keresendő. Mindamellett egyre több felhasználó válassza új védőgázos hegesztő berendezésének, hiszen mind az áramforrás, mind a gáz illetve a huzal területén folytatott kutatások eredményeképpen olcsóbb, kisebb teljesítményű hegesztő berendezés, alternatív védőgáz és megbízható minőségű hegesztőhuzalok állnak a felhasználók rendelkezésére.

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki a LINDE AG (München) Alkalmazástechnikai Laboratóriumának, hogy a szükséges kísérleteket elvégezhette, és a szükséges információkat rendelkezésére bocsátotta.

Irodalomjegyzék

- [1] H. Matzner: Grundlagen und Anwendungshinweise zum Metall-Schutzgasschweißen mit hohen Drahtfördergeschwindigkeiten
Linde Sonderdruck, 17/93, 1993
- [2] V. Stenke, R. Lansteiner, H. Schönberger: Der T.I.M.E.-Prozeß-Eigenschaften eines neuen MAG-Hochleistungsschweißverfahrens
Linde Sonderdruck, 5/91, 1991
- [3] N. N.: T.I.M.E. PROCESS
IIW Doc. XII-1199-90, 1990



Kíván Ön acélszerkezetet



német megrendelő számára exportálni?

Mert ha igen, ehhez szüksége van a DIN 18800 Teil 7 szerinti
üzemalkalmassági tanúsítványra.

Az MHE és az SLV-München között létrejött megállapodás alapján

olcsón, gyorsan, forintért

teljeskörű szakmai támogatással kaphat nemzetközi minősítést.

Felvilágosítás, felkészítés, lebonyolítás az MHE-nél

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

Telefon: (36 1) 183-5268 Fax: 163-3295



UTP.

Schweissmaterial

- UTP hegesztőanyagok, gépek, fémszóróberendezések
Felrakó-, saválló-, hőálló elektródák, huzalok, pálcák
Ezüstforraszkok, folyasztószerek, színesfém elektródák, huzalok, pálcák
- WOLFRAM elektródák
- SG2; SG3 védőgáz huzalok (TÜV: DB stb. minősítéssel)
- Hegesztőpajzsok, hegesztőüvegek, elektródafogók, szemüvegek
- GLOOR hegesztő-vágókészletek, reduktor órák, és egyéb biztonsági berendezések teljes választékával állunk vásárlóink rendelkezésére.

UTP -HEGESZTÉSTECHNIKAI és KERESKEDELMI Kft.

1089 Budapest, Orczy út 46-48.

Telefon: 210-0517, 210-0515, 133-9594 ● Telefax: 210-0516

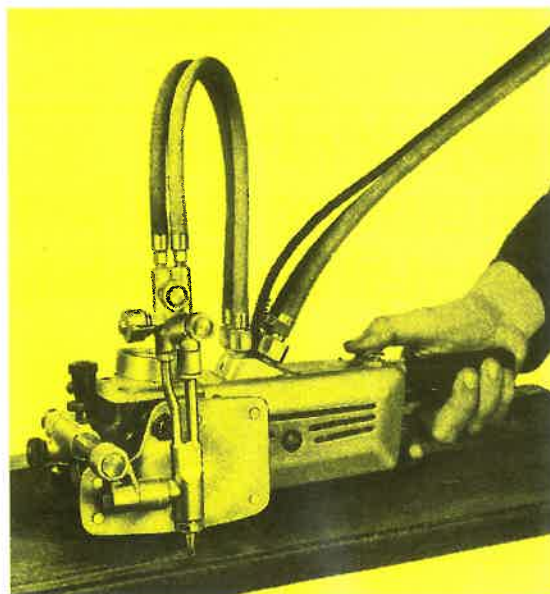
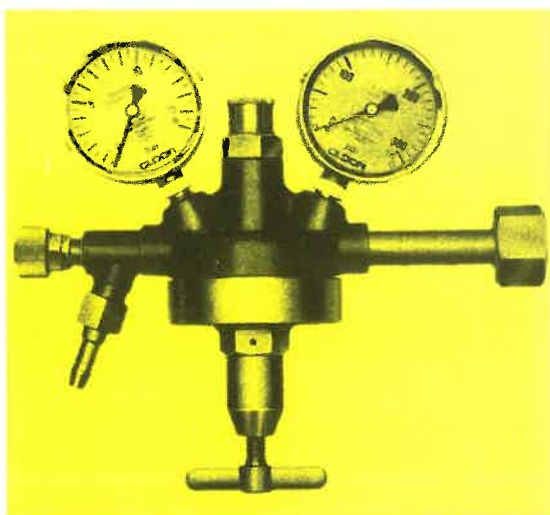
A CÉG TERMÉKEI:

- Hegesztő-vágókészletek (darabonként is)
 - Reduktor órák, visszacsapásgátlók
 - Forrasztó berendezések, HOBBYFLAM
 - OPTIKAI és egyéb vágóberendezések

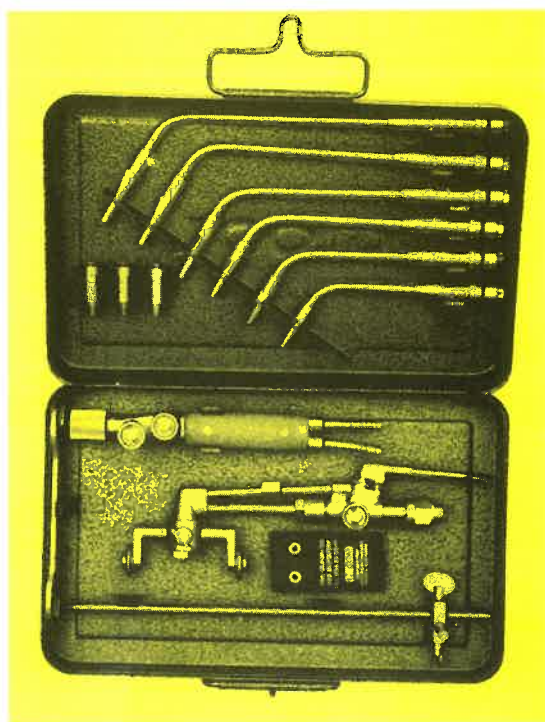
Oxigén-acetylén, propán-bután, földgáz
üzemeléssel raktárunkban azonnal, vagy
rövid szállítási határidővel
megvásárolhatók.

Egyedi kívánságokat is tudunk teljesíteni.

UTP.



A "HEGESZTÉSTECHNIKA"
93/4 számában "ÚJDONSÁGOK
ESSEN BEN" című cikkben kiemelt svájci
GLOOR cég KIZÁRÓLAGOS
magyarországi forgalmazói vagyunk.
UTP.-HEGESZTÉSTECHNIKAI és
KERESKEDELMI Kft.
1089 Budapest, Orczy út 46-48.
Telefon: 210-0517, 210-0515, 133-9594
Telefax: 210-0516



GLOOR

LPG 50 Plazmavágó

Kis súly - nagy teljesítmény

Jellemzők:

- minden fémes anyag vágható
- a vágáshoz csak elektromos hálózat és sűrített levegő kell
- 18 mm-ig vágás,
22 m-ig darabolás
- súly 22 kg,
minden tartozékkal 28 kg
- méret 475 x 225 x 450 mm
- komplett szállítás



**A berendezés megtekinthető
és kipróbálható bemutatótermünkben.
Kérjen részletes tájékoztatót és ajánlatot!**

2 év garancia

Szerviz - Folyamatos alkatrészellátás



ESAB Kft.

1117 BUDAPEST, Budafoki út 95-97.

Tel.: 1813-979, 1668-862, 1821-504, 1821-505

Telefax: 1669-084

Victor Stenke (Linde Technische Gase, Höllriegelskreuth, D-8023)

A teljesen gépesített aktív védőgázas fogyóelektródás ívhegesztéshez szükséges hegesztő- és kiegészítő berendezések tervezésének szempontjai*

Bevezetés

A teljes gépesítés és automatizálás nemcsak a gyártás gazdaságosságát, hanem a minőség javítását is szolgálja, ha a hegesztő rendszer valamennyi eleme megfelel a követelményeknek. Ehhez elengedhetetlen, hogy a gyártás minden egyes részeleme kielégítse a pontossági és a reprodukálhatósági követelményeket.

1. Az aktív védőgázas fogyóelektródás ívhegesztés

A DIN 1910 szabvány 4. fejezetének megfelelően "Az ív a fogyóelektróda és a munkadarab között léte-sül semleges, vagy aktív gázközegben."

[1] Ebből adódóan a hegesztő rendszer elemei:

- a hegesztő áram átadását és a védőgáz terelését szolgáló hegesztőfej,
- a hegesztőhuzal továbbító egység, valamint
- a hegesztő tápegység.

A védőgázas fogyóelektródás ívhegesztés lehet:

- részlegesen gépesített,
- teljesen gépesített, és
- automatikus az 1. ábrának megfelelően.

A teljesen gépesített eljárásoknál a munkadarab kezelése kézi, míg az automatikus eljárásnál ez a művelet is gépesített. Erre manipulátorok ill. gépi rögzítő, tájoló egységek szolgálnak, amelyek ellájtják:

- a hegesztőfej rögzítését és mozgását,
- a hegesztőfej tájolását,
- a munkadarab részegységeinek illesztését, rögzítését, valamint
- a munkadarab tájolását.

2. A részlegesen és teljesen gépesített hegesztés

Amint az 1. ábrából látható, a lényegi különbség a gépesített és a részlegesen gépesített eljárások között a munkadarab ill. a hegesztőfej gépi mozgásában van.

A gépi hegesztés speciális követelményeinek megfogalmazásakor figyelembe kell venni a:

- huzal csúsztatás lehetőségét,
- védőgáz előáramlást,
- ívgyújtás megbízhatóságát,
- programozhatóságot,
- nagyobb hegesztési sebességet,
- hosszabb karbantartási periódusukat,
- végkráter feltöltést,
- védőgáz utóáramlást.

A részlegesen gépesített hegesztésekkor a rögzítő és mozgató elemek alkalmazása nem szükségszerű, de a gyártási tapasztalatok szerint igen hasznos. A teljesen gépesített eljárásoknál ezek az egységek nélkülözhetetlenek olyan műveletekhez, mint:

- a hegesztőfej pontos pozícionálása,
- a hegesztőfej és a munkadarab mozgató egység összehangolása,
- a hegesztőfej pontos vezetése az elmozduló varratvonal mentén (varratvonal követő szenzor)
- a hegesztési folyamat korrekciója a hegesztőfej helyzetének függvényében stb.

Ezek a tényezők alapvetően befolyásolják a szükséges berendezések és rendszer elemek kiválasztását a teljesen gépesített hegesztésekhez.

*A cikkre épülő előadás elhangzott a Miskolci Egyetemen 1993. december 5-én rendezett Linde szimpóziumon. Közreadja Dr. Komócsin Mihály egy. docens, ME.

	Példák a védőgázos hegesztő eljárások köréből		Mozgások		
	AWI	AFI	Pisztoly vezetés	Hozaganyag adagolás	Munkadarab adagolás
Kézi hegesztés			Kézi	Kézi	Kézi
Részben gépesített hegesztés			Kézi	Gépi	Kézi
Teljesen gépesített hegesztés			Gépi	Gépi	Kézi
Automatikus hegesztés			Gépi	Gépi	Gépi

1. ábra A védőgázos hegesztő eljárások csoportosítása DIN 1910 szerint.

3. Tervezési elvek

A hegesztés, lényegét tekintve korábban elkülönült elemek kohéziós kapcsolattal való egyesítése. A védőgázos fogyóelektrodás ívhegesztéskor a hegesztett kötés az alap- és hozaganyag megolvasztásával képzett hegömladék megszilárdulásával jön létre. Ezért valamennyi hegesztő berendezésnek illetve hegesztő rendszernek olyannak kell lennie, amely a "szerszám", a hegesztő ív számára optimális feltételeket teremt. Ez indokolja, hogy vázoljuk a hegesztésnél jelentkező leggyakoribb problémákat és ezek elhárítását lehetővé tevő feltételeket.

4. A hegesztő berendezésekkel szemben támasztott követelmények

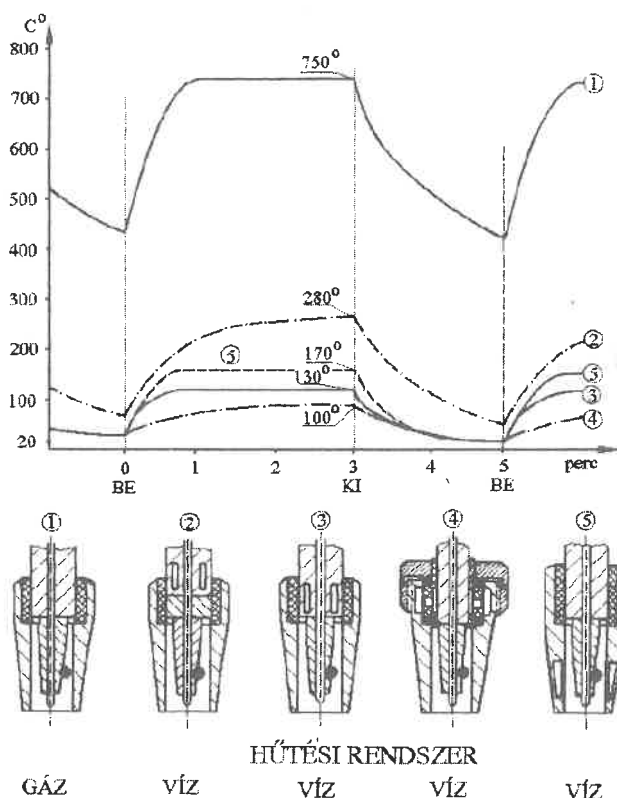
4.1 A hegesztő pisztollyal szemben támasztott követelmények

A hegesztő pisztolynak biztosítania kell a hegesztő áram hozzávezetését a hegesztő huzalhoz, a hegfürdő, a leolvadó hozaganyag védelmét a környező levegő káros hatásaival szemben védelmet nyújtó gáz hegesztő ívhez irányítását, valamint a hegesztő huzal pozícionálását. A hagyományos hegesztő pisztolyoknál ezeket a feladatokat az áramátadó hüvely és gázterelő fúvóka látja el.

Mindkettő rézből készül és rendkívül intenzív hőhatásnak van kitéve védőgázos fogyóelektrodás ívhegesztéskor. A hőmérséklet növekedésével csökken a réz szilárdsága, hő- és villamos vezetőképessége. Ezért előre látható az áramátadó hüvely erőteljes kopása, valamint számolni kell a felpadódó fröccsökkel is. A 2. ábra bemutatja 60 %-os bekapcsolási időnél a különböző hűtésű és kialakítású áramátadó hüvelyek hőmérséklet változását az idő függvényében. A hűtési rendszerek, de különösen a legnagyobb hőhatásnak kitett áramátadó és a gázterelő hűtése alapvető jelentőségű a teljesen gépesített hegesztésekkor, ahol a bekapcsolási idő értéke nagy.

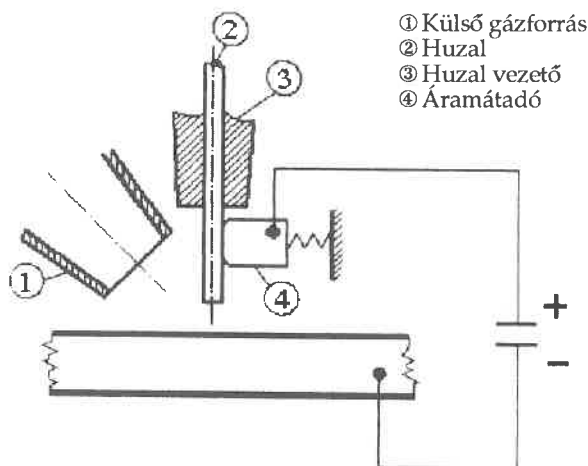
A gázterelő fúvóka, valamint az áramátadó hüvely kialakítása nagyon fontos, különösen a közöttük levő rés kellő mérete, mert ezzel elkerülhető hogy a felpa-

dó fröccsök elzárják a gáz áramlását. Leggyakrabban koncentrikusan helyezik el az áramátadót a gázterelőhöz képest. A befrocskódott fúvókát legtöbbször drótkéfével tisztítják meg. A gázáramlás nyomásának olyan nagynak kell lennie, hogy a fröccsök ne tudjanak berepülni a hegesztő pisztolyba, elzárva ezzel a védőgáz áramlásának útját.



• mérési pont az áramátadó hüvelyen

2. ábra. A különböző hűtésű áramátadó hüvelyek hőmérséklet változása az idő függvényében. ($I=330\text{ A}$, $U=31\text{ V}$, $v_{\text{huzal}}=12.9\text{ m/min}$, szabad huzalhossz: $1=18\text{ mm}$, védőgáz $82\%\text{ Ar}+18\%\text{ CO}_2$, 18 l/min)



3. ábra Hegesztőfej elrendezés teljesen gépesített hegesztéshez

Az excentrikus gázáramlás hatásosabb lehet a teljesen gépesített hegesztéseknél. Az oldalirányban elhelyezett gázfúvóka optimálisabb védelmet eredményez, ugyanakkor tisztítása akár kéfével, akár nagy nyomású levegővel sokkal egyszerűbb.

Egy speciális kialakítású hegesztőfejet mutat be a 3. ábra. Ennél a megoldásnál az áram hozzávezetés, a védőgáz irányítása, valamint a huzaltovábbítás feladatai világosan elkülönülnek egymástól. A kísérletek tanúsága szerint ennél a konstrukciónál nagyobb a beolvadási mélység, a huzal pontatlan vezetése miatti varrathibák száma jelentősen csökkent és a fej élettartama is számottevően megnőtt [2].

A hegesztő ívtől kiindulva a hegesztőfejen és a hegesztő kábelén keresztül a huzalelőtoló a következő eleme a hegesztő berendezésnek. A teljesen gépesített hegesztésnél a hegesztő kábelnek a lehető legrövidebbnek kell lenni annak érdekében, hogy minimális legyen a súrlódási veszteség, valamint a huzal összenyomódásának a kockázata.

4.2 A huzalelőtolókkal szemben támasztott követelmények

A szabályozható egyenáramú motorok jól alkalmazhatók a huzalelőtolókhöz. Természetesen a teljesen gépesített hegesztésekhez, ahol nagyobb átmérőjű huzalt és nagyobb méretű huzaldobot használnak ennek megfelelő teljesítményű motort kell beépíteni. A 4. áb-

Típus	Jelkép
Egy görgőpáros hajtás	
Két hajtott görgős hajtás	
Két görgőpáros hajtás	
Négy hajtott görgős hajtás	
Orbitális hajtás	

4. ábra Huzalelőtoló rendszerek védőgázás fogyóelektródás ívhegesztéshez.

ra sematikusan mutatja be a szokásos huzalelőtoló egységeket. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy az egy hajtott görgőpáros, kis átmérőjű görgőkkel felszerelt előtölők alkalmatlanok a feladatra. A nagy átmérőjű, szorító görgőkkel szerelt, továbbá a több hajtott görgőpáros előtölők kielégítik a velük szemben támasztott követelményeket.

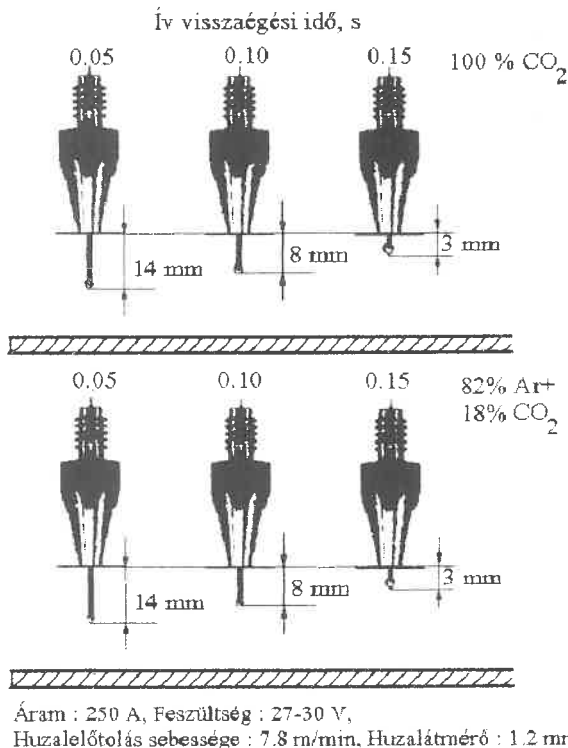
Az orbitális hajtású huzalelőtölők nem alkalmasak lágyabb huzalok továbbítására, valamint a nem hajlított kialakítású gépi hegesztőfejekhez. A huzalelőtólóval egybeépített hegesztőfejeket úgy kell kialakítani, hogy a huzal tolásakor jelentkező problémák elkerülhetőek legyenek a huzalvezető csőben.

4.3 Ellenőrzési feladatok

A teljesen gépesített hegesztéseknél további feladatokat is el kell látni, mint például:

- gáz előáramlás,
- huzal csúsztatás és ívgyújtás,
- szabályzott ívkioltási idő annak érdekében, hogy az utoljára megdermedő csepp a huzal végén kis méretű, vagy teljesen elkerülhető legyen a megbízható ívgyújtás érdekében, mint az 5. ábrán látható,
- gáz utánáramlás

Ezek az ellenőrzési feladatok valamennyi esetben szükségesek, de nem mindegyik hegesztő rendszer tartalmazza ezeket.



Áram : 250 A, Feszültség : 27-30 V,
Huzalelőtolás sebessége : 7.8 m/min, Huzalátnérő : 1.2 mm

5. ábra Az ív kioltás idejének hatása a huzalvégre szilárdult csepp méretére és helyzetére.

4.4 Hegesztő tápegységek

A DIN 1910 4. fejezete a fogyóelektródás ívhegesztéseket a következő csoportokba sorolja:

- permetes anyagátvitelű,
- hosszú ívű,

- rövid ívű,
- impulzus ívű hegesztés.

Csupán az impulzus íves hegesztéshez kell speciális hegesztő tápegység, a többi esetben megfelelő a hagyományos berendezés is. A részben gépesített hegesztések berendezéseivel szemben támasztott követelményeken túl a teljesen gépesített hegesztések berendezéseinél még néhány további szempont is jelentőséggel bír.

4.4.1 Ívgyújtási és rövidzárlati tulajdonságok

A teljesen gépesített hegesztéseknél az optimális ívgyújtási tulajdonság, az üresjáratú feszültség vagy az induktivitás növelésével érhető el. A rövidzárlatokkor és a hosszú íves hegesztéskor jelentkező fröcskölés elkerüléséhez a folyótékekercsnek változtathatónak kell lennie.

4.4.2 Munkatartomány

A hegesztő robotoknál a hegesztőfejnek könnyen mozgathatónak kell lennie minden hegesztési helyzetben. Ha a hegesztendő varrat nem forgatható vízszintes vagy vályú helyzetbe, a robotnak ha kisebb teljesítménnyel is, de hegesztési feladatot akkor is végre kell tudni hajtania. A hegesztő áramforrásnak a kiválasztott huzalátmérőnek megfelelő feszültséget és áramerősséget kell tudni szolgáltatnia a teljes hegesztési munkatartományban. Az ajánlott hegesztési paramétereket a [4] irodalom foglalja össze.

4.4.3 Egyéb eszközök

A teljesen gépesített hegesztéskor egy további lényeges szempont, hogy a bekapcsolási idő megközelítheti a 100 %-t.

Számos teljesen gépesített hegesztőberendezés gyártócellaként üzemel egy gyártósorban. Ezért érdemes a hegesztő tápegység esetleges problémáit teljeskörűen áttekinteni, különös figyelemmel a hálózati feszültség ingadozására, az olajgőzös atmoszférára és egyéb környezeti körülményekre. Ugyancsak lényeges szempont a gyártócella egyes elemeinek, amelyek különböző gyártóktól származhatnak, az összehangolt működését lehetővé tevő interfészek kiválasztása.

4.4.4 Impulzusos ívhegesztő berendezések

Annak ellenére, hogy az impulzus áramot szolgáltató hegesztő tápegységek már régóta ismertek, ötvözetlen szerkezeti acélok hegesztéséhez korábban ritkán alkalmazták. A tranzisztor vezérelte hegesztő tápegységek kifejlesztése új távlatokat nyitott. A nagy-szilárdságú, finomszemcsés acélok hegesztéséhez egy pontosan szabályozható, kis hőbevitelű technológiára van szükség, ami könnyen megvalósítható az impulzusíves hegesztő tápegységekkel. Ezek a berendezések a teljesen gépesített hegesztéseknél még számos további előnyt nyújtanak:

- kevert gázban kis áramerősségeknél is zárlatmentes anyagátvitel,
- nagyobb átmérőjű huzal alkalmazhatósága, ami csökkenti a huzalelőtolás zavarait,
- biztonságosabb ívgyújtás, nagyobb ívstabilitás,
- széles munkatartomány,
- a fröcskölésmentesség, így a hegesztőfej és a munkadarab pótlólagos tisztításának elmaradása.

Az újabb fejlesztések eredményeként rendelkezésre állnak az egy gomb- és a mikroprocesszor vezérlésű berendezések is. Mindent egybevetve az impulzusos tápegységek nagyon kedvező tulajdonságokkal rendelkeznek a teljesen gépesített rendszerekhez. Ezért új beszerzéseknél az impulzusos tápegységek racionális választásnak tűnnek.

5. A hegesztő készülékekkel szemben támasztott követelmények

A hegesztő készülékek feladata, hogy mozgassa a hegesztendő munkadarabot, pozicionálja és végigvezesse a hegesztőfejet a megvalósítandó varrat mentén. A hegesztő készülékeket alapvetően a munkadarab rögzítéséhez és mozgatásához fejlesztették ki, de a gépesített hegesztéseknél el kell hogy lássák a tájolási feladatokat is.

5.1 Hegesztőfej pozicionáló mechanizmus

Annak ellenére, hogy a hegesztési folyamatra a hegesztőfej pozicionáló mechanizmusának kis befolyása van, mégis nagy figyelmet kell a megválasztására fordítani. Különösen fontos ez a figyelem többfejes berendezéseknél, kis méretű munkadaraboknál a hegesztőfej dőlésszöge, a szabad huzalhossz pontos értéken tartása érdekében, amelyek a megkívánt varrat gyártása szempontjából kiemelkedő fontosságúak. A pozicionáló mechanizmusban szögérzékelőket vagy vernier skálákat alkalmaznak.

A robotok programozásakor a fénypontot kibocsátó gázterelő hüvelyek használata nagy könnyebbé teszi a feladatot.

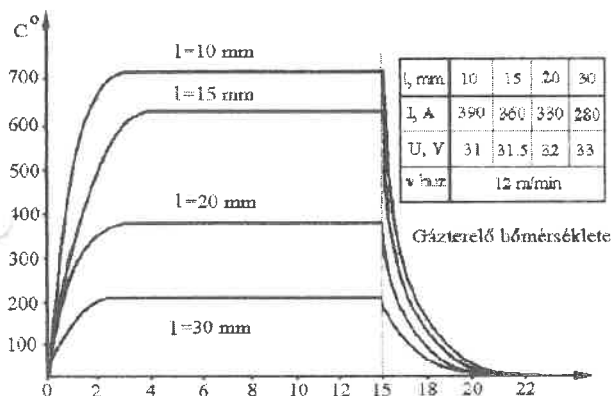
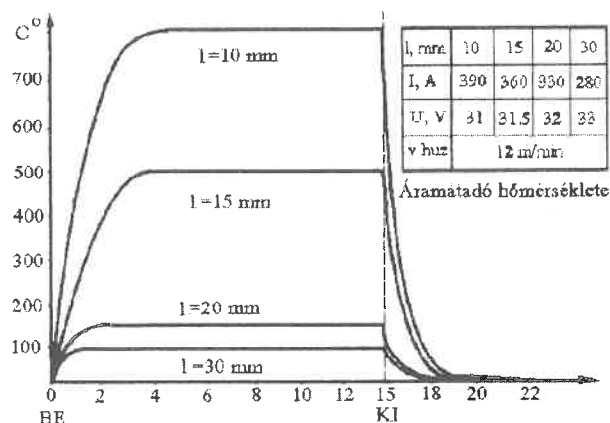
5.2 Hegesztőfej vezetése

A hegesztőfej vezetését ellátó rendszer feladata, hogy a fejet a megkívánt pályán a programozott sebességgel, a megadott tűréshatáron belül mozgassa. Mivel a sebesség szabályozása a szokásos hajtásoknál, mint a pneumatikus, hidraulikus és villamos hajtásoknál általában megoldott, addig a geometriai pontosság biztosítása sok esetben nem problémamentes. Különösen két szempont érdemel figyelmet, nevezetesen a oldalirányú eltérés és a szabad huzalhossz.

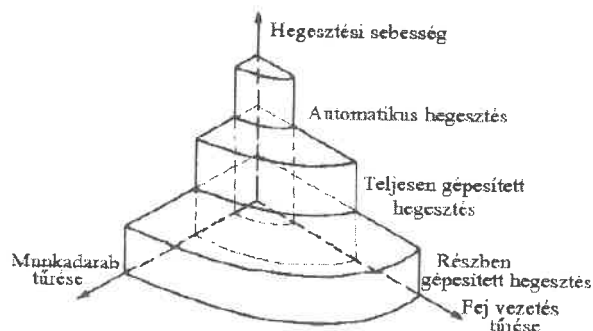
Az áramátadó és a munkadarab közötti távolság, vagy másként a szabad huzalhossz változása hatással van az áramerősség nagyságára éppúgy mint a hegesztőfej hőmérsékletére, mint az a 6. ábrából kiolvasható. Az áramerősség, amely alapvető befolyással van a beolvadási mélységre, és a feszültség a tápegység belső szabályozása révén automatikusan áll be a körülmények megszabta értékre.

A varrat élkiképzésétől és a munkadarab vastagságától függően változnak a varratvonal követő rendszerek. Ebben a tárgykörben számos publikáció jelent meg, amelyek közül néhányat megemlítenk [3, 4, 5, 6, 7, 8].

A munkadarab és a hegesztőfej vezetésének megengedhető eltérése egyre kisebb a hegesztési sebesség növelésével, továbbá a hegesztési paramétereket egyre állandóbb értéken kell tartani mint az a 7. ábrán bemutatott kapcsolatrendszerből látható.



6. ábra A szabad húzalhossz (l) hatása a hegesztőfej hőmérsékletére



7. ábra A hegesztőfej pozicionálási-, a munkadarab tűrése, a hegesztési sebesség, valamint a gépesítettség közötti kapcsolat.

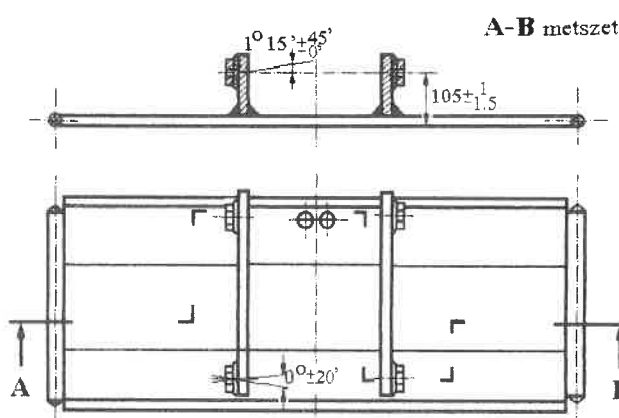
6. Egy gyakorlati alkalmazás, a targonca emelővilla bölcső keretének hegesztése

Az emelővilla bölcsőkeret rajza, valamint a megengedhető eltérések a 8. ábrán láthatók. Korábban a gyártmányt részben gépesítetten készítették, úgy, hogy a szemeket hegesztették be utolsó műveletként. A hegesztést követően még jelentős időtartamú javító, kiegészítő műveletre volt szükség.

A gyártásfejlesztéshez előzetesen megadott szempontok:

- valamennyi varrat egy munkadarab beállítás mellett készüljön,
- a megkívánt tűrések további javítások nélkül teljesíthetők legyenek.

Az előzetes kísérletek alapján az alakváltozások mérséklése, a kívánt tűrések betartása érdekében a



8. ábra Az emelővilla bölcső rajza

kétoldali sarokvarratokat egyidejűleg kell elkészíteni. A lemezek és a tájolási tűrések kompenzálása érdekében minimalizálni kell a hegesztési megállások és a tájolások számát.

A feladat megoldásához alkalmazásra került:

- speciális kialakítású hajlított hegesztőfej, amely a szemek hegesztésekor optimális huzalelőtolást tesz lehetővé,
- tranzisztor szabályozású impulzusos tápegység, amely fröcskölésmentes anyagátvitelt tesz lehetővé, így elkerülhetővé válik a fröccsök eltávolításával járó utólagos tevékenység és optimalizálhatók a hegesztési paraméterek,
- minőségellenőrző rendszer a kieső idők csökkentése érdekében.

A teljesen gépesített hegesztés egyes elemeinek hatása a hegesztett kötés minőségére a 9. ábrán látható.

varratminőség ➡ munkadarab tűrése

➡ heg. fej pozicionálás tűrése

➡ heg. berendezés, fej, huzalelőtoló, tápegység

➡ hegesztő

➡ folyamat ellenőrző rendszer

9. ábra A varrat minőségét befolyásoló tényezők teljesen gépesített hegesztéskor.

Összefoglalás

Az automatikus hegesztés a teljesen gépesített hegesztéshez képest néhány újabb speciális követelményt támaszt:

- a hegesztőfej helyzetének szabályozása,
- a huzalelőtolás és a védőgáz áramlás ellenőrzése,
- a hegesztési paraméterek szabályozása.

A legfontosabb felügyelt folyamatváltozók:

- húzal előtolási sebesség,
- hegesztő áram,
- feszültség,
- hegesztőfej sebessége,
- gázátfolyás sebessége.

Irodalomjegyzék

- [1] DIN 1910
- [2] K. Shiramizu, Y. Awano and K. Sakakibara Toyota Motor Corp.
Establishment of Automatic Welding Lines in the Automotive Industry. SAE Paper 830340
- [3] Aichele, G., A. A. Smith: MAG
Schweissen Schweisstechnik, 65 (1975) DVS Fachbuchreihe
- [4] Developments in mechanised, automated and robotic welding Int. Conf. Proc., London 18–20 Nov. 1980, Pap. 10. pp. 6–7.
- [5] G. Schell: MAG-Schweissen an Heizkesseln mit Zweiarms-Schweisroboter. DVS Berichte Band 67, 1981, pp. 72–76
- [6] Komócsin M.: Connection of Robots and Technology at Welding. Automation and Robotisation in Service of Industrial Structure Change. Conf. Proc. Balatonszéplak, 1987. pp. 1–4
- [7] R. C. Wolke: Integration of a robotic welding system with existing manufacturing process. Welding Journal, Vol. 61, (1982), No. 9. pp. 23–28
- [8] P. Ranke: Programmiertes Lichtbogenschweissen. DVS Berichte Band 50, (1978) pp. 11–16.



HEGESZTŐKÉPZÉS

IPARI TECHNOLÓGIAI CENTRUM KFT.

az IPARI TECHNOLÓGIAI INTÉZET jogutódja

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

■ **gázhegesztésre /G/**
 ■ **bevontelektrodás kézi (E),**
 ■ **CO₂, argon vagy keverékgáz fogyasztóelektrodás (F),**
 ■ **argonvédőgázos volframelektrodás (W)**
 ■ **egyéb eljárásokra (pl. fedettívű hegesztő /FI/,**
 ■ **betonacélhegesztő /BE/)**
ívhegesztésre, vagy ezek kombinációjára

■ 120 ÓRÁS ALAPFOKÚ /G1, E1, F1, W1/ ■ 200 /F2, W2/, 240 /G2/, ILLETVE 280 ÓRÁS /E2/
 ÁGAZATI SZAKMUNKÁSKÉPZŐ TANFOLYAMRA ■ MINŐSÍTÉSRE MSZ EN 287 SZERINT,
 IGÉNY ESETÉN TÜV KITERJESZTÉSSEL

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

JELENTKEZÉS VAGY TOVÁBBI INFORMÁCIÓ: a 1633-687-es telefonon Őrinénél személyesen, vagy levélben az Ipari Technológiai Centrum Kft. fenti címén.

A FELKÉSZÍTÉS FELTÉTELEI ÉS ÁRA az igényelt képzéstől, illetve a képesítéstől, vagy a minősítéstől függően megegyezés szerint.

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

R. Killing, Solingen

Hogyan csökkenthető a fröcskölés fogyóelektródás aktív védőgázos ívhegesztésnél?

A Német Szövetségi Köztársaságban a MIG/MAG eljárások részaránya az összes ömlesztő hegesztési eljárásokhoz viszonyítva csaknem 70%. Ezen belül a kevertgáz részaránya a CO₂ védőgázhoz viszonyítva mintegy 80%. A magas kevertgázarány alapja mindegyik előtt a magas teljesítménytartományú hegesztések fröcsköléscsökkentési költségeiben található. A magas keresetű országokban – mind a Német Szövetségi Köztársaság – a kevertgázos ívhegesztés alkalmazásánál az alacsonyabb utómegmunkálási költségek a magasabb gázár ellenére szemben a CO₂ gázzal több mint kiegyenlítődnek. Az alacsony keresetű országokban – mint Korea és a Kínai Népköztársaság – ezzel szemben MAG hegesztésnél ma még túlnyomórészt a CO₂ védőgázt alkalmazzák, jóllehet, ezekben az országokban is a kevertgázos eljárás bevezetése minden költségnövekedés ellenére értelmes volna. Bár ezen összefüggések a német hegesztőüzemekben messzemenően ismertek, amit a védőgázoknál a kevertgázok magas részaránya mutat, de még vannak alkalmazási esetek ahol egy további fröcskölés csökkentés kívánatos lenne. Ehhez kíván az alábbi ismertető valamilyen ösztönzést adni.

A fröcskölésképződés okai

Lényegében két oka van a hegesztésnél fellépő fröcskölésnek: a hosszú, tartós rövidzárlatok, valamint a gőzfürdő kigázosodási folyamatai.

Az utóbbi folyamatoknál a felületre kiterjedő gázfúvóhatás által magával ragadott fémcsöppecskék összehasonlíthatók egy szénsavtartalmú ásványvizes pohár finom permetezésével. De az ezáltal keletkező fröcskölés nagyon finom, és a nagyon csekély hőtartalma következtében nem tapad szilárdan a munkadarab felületére. Ezért könnyen eltávolítható.

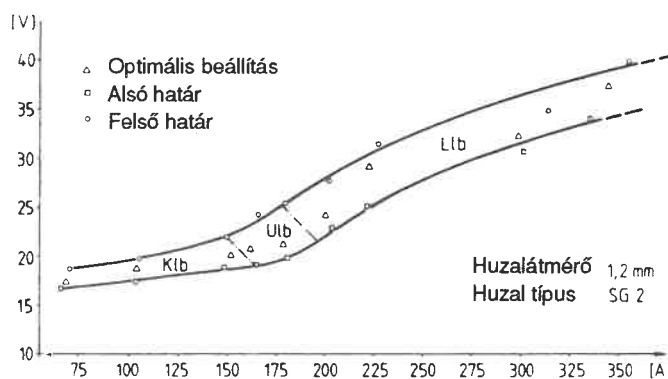
Nagyobb felhasználás több fröcskölést von maga után, amelyek az ív ismételt gyújtásánál hosszabb, tartós rövidzárlatok után keletkeznek. A rövidzárlati fázis alatt a hegesztő áram a rövidzárlati áram értékére növekszik, és pedig annál magasabbra, minél hosszabb a rövidzárlat időtartama. Az ív ismételt gyújtása olyan hevesen következik be, hogy a cseppnek az elektróda csúcsán visszamaradó részét, és a hegfürdő részét elrepíti, és ez mint fröcskölés e munkadarab felületére tapad. Ezek részletezésére az alábbiakban kerül sor.

Befolyásoló tényezők a fröcskölés képződésére

A lényeges okok, amelyek a rövidzárlati hajlamot, mint a fröcskölésképzés fő okát létrehozzák: a hegesztési paraméterek, a védőgáz, a huzalelektróda, az áramlefutás módja és az áramforrás.

A védőgáz és a hegesztési paraméterek hatása

A fogyóelektródás védőgázos ívhegesztésnél a kedvező munkapontok az U/I diagramban munkatartomány formájában ábrázolhatók. Az 1-es, a 2-es ábrák ilyen munkatartományokat mutatnak be CO₂ és Ar + 8% O₂ védőgázos ívhegesztésnél, SG2-es huzalelektródával, 1,2 mm huzal átmérővel, azonos áramerősséggel történő hegesztésnél.



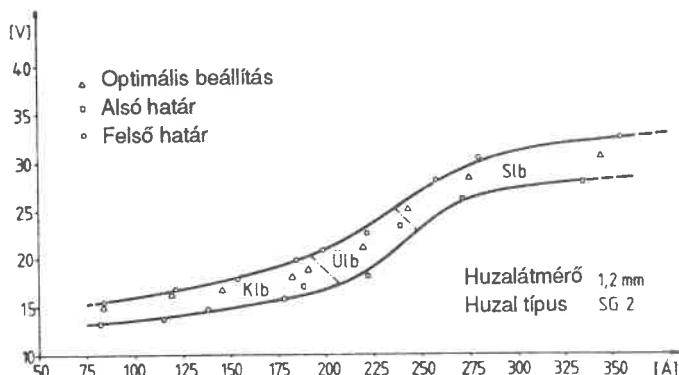
1. ábra Ívtartomány, védőgáz: 100% CO₂
(Klb: rövidív, Ulb: átmeneti ív, Lib: hosszú ív)

Az alsó teljesítmény tartományban, azaz alacsony áramerősségnél és ívfeszültségnél jön létre a rövid ív. Ezt egy periódikus változás jellemzi a rövidzárlatok és az ív égési fázisai között. De mivel a rövidzárlatok nem hosszú idejűek, és az áramerősség alacsony, nem jön létre magas rövidzárlati áram és a fröcskölés képződés is alacsony. Ez így van CO₂ védőgáz esetében. Csak ugyanígy a rövidíves tartomány keskenyebb és rövidebb mint kevertgáznál, amely a hegesztési paraméterek pontosabb beállítását követeli meg.

A felső teljesítmény tartományban, magas argontartalmú kevertgáznál a szóróív lép fel, amely a DIN 1910 4. rész szerint finomcseppes és gyakorlatilag rövidzárlatmentes, és ezáltal fröcskölésszegény is. CO₂ védőgáznál hasonló áramerősség és feszültség értékek mel-

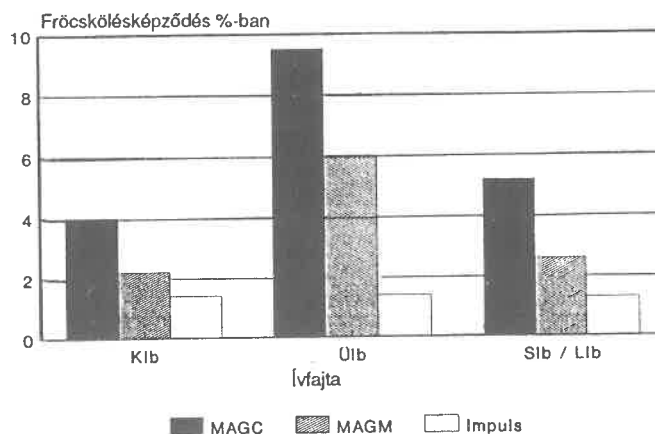
lett hosszúív keletkezik, amelynél a durva cseppek részint szabad repüléssel, de inkább rövidzárlat révén mennek át. Ez erősebb fröcskölésképződéssel párosul. A rövidív és a szóró- ill. hosszúív között található egy átmeneti tartomány, amelyet szabványosan átmeneti ívnek, de kevert ívnek is neveznek.

Ezt az átmeneti ívet egy kevert (vegyes) anyagátmenet jellemzi, amely részint szabad repülésben, részint heves rövidzárlat képződésben megy végbe. A 2-es ábra szerinti fröcskölések számát a 3-as ábra tartalmazza.



2. ábra Ívtartomány, védőgáz: 92% Ar, 8% O₂ (Sib: szóróív)

A fröcskölés képződés a legmagasabb a középső teljesítmény tartományban, ahol is a kevertgáz alatt egy megengedhetetlenül erős fröcskölés várható. Ezért is az átmeneti ív tartományt minden körülmények között kerülni kell, amelynél olykor egy vékonyabb huzalelektrodára történő csere segíthet. Ahogyan az ívtartományokat az 1-es táblázat mutatja 1,2 mm átmérőjű huzal kevert gáz (Ar + 18% CO₂) és 220 A áramerősség esetén a hegesztés teljes mértékben az átmeneti (kevert) ív tartományban fekszik. De ha most



3. ábra Fröcskölésképződés MAG hegesztésnél (Az értékek Pomaska szerint)

az áramerősséget hegesztéstechnikai okból, pl. a szükséges beolvadás végett nem kívánjuk változtatni, akkor a huzalt változtatva 1,0 mm-re az elegendően magas feszültségnél máris a szóróív tartományba kerül hegesztés.

Erősebb fröcskölés léphet fel más teljesítménytartományban is, ha a hegesztés túl rövid ívvel történik.

Az 1-es és a 2-es ábrákon mutatott munkatartomány minden beállítási lehetőséget biztosít, amelyek a munkapontokat a munkatartomány alsó határa alá viszik, hogy az ív túl rövid legyen. Ebben az esetben a kevertgáz hegesztésnél a felső teljesítmény tartományban túl erős rövidzárlati áramok és ezzel kapcsolatban túl erős fröcskölés jöhet létre. A tapasztalt hegesztő ilyenkor figyeljen az ív ropogó hangjára és az ívfeszültség felemelésével vagy a huzalelőtolási sebesség csökkentésével gondoskodik a helyes ívhosszról.

Átmérő mm	Védőgáz	Rövidív*		Kevertív*		Szóró- hosszú ív*	
		-től	-ig	-től	-ig	-től	-ig
0,8	Ar + 8% O ₂	50 A/14,6 V	140 A/18 V	128 A/20,2 V	168 A/22,4 V	155 A/24 V	220 A/29 V
0,8	Ar + 5% CO ₂ + 5% O ₂	50 A/14,3 V	142 A/19 V	130 A/21,5 V	170 A/23,6 V	165 A/25,2 V	220 A/31 V
0,8	O ₂	50 A/15 V	150 A/19,5 V	140 A/21,5 V	175 A/22,8 V	168 A/25,2 V	220 A/30,5 V
0,8	Ar + 10% CO ₂	50 A/15 V	160 A/22 V	145 A/24,8 V	193 A/25 V	176 A/28,2 V	225 A/33,5 V
0,8	Ar + 18% CO ₂	50 A/15,8 V	148 A/20,4 V	135 A/22,8 V	173 A/25 V	165 A/26,5 V	215 A/35,5 V
0,8	Ar + CO ₂	50 A/15,4 V	113 A/21,2 V	92 A/23,6 V	135 A/23,5 V	128 A/25,8 V	195 A/36 V
1,0	Ar + 8% O ₂	65 A/14,8 V	170 A/17,8 V	155 A/20 V	210 A/22,5 V	195 A/24,5 V	280 A/31,5 V
1,0	Ar + 5% CO ₂ + 5% O ₂	65 A/14 V	168 A/18,5 V	155 A/21 V	200 A/23,5 V	192 A/25 V	280 A/32,5 V
1,0	O ₂	65 A/15 V	175 A/19,5 V	160 A/21,8 V	215 A/24,5 V	205 A/26,5 V	280 A/31,5 V
1,0	Ar + 10% CO ₂	65 A/15,2 V	177 A/20,5 V	160 A/24 V	220 A/25,5 V	215 A/28,5 V	280 A/34 V
1,0	Ar + 18% CO ₂	65 A/15,5 V	172 A/20 V	160 A/22,8 V	215 A/26,5 V	210 A/28,5 V	280 A/38,8 V
1,0	Ar + CO ₂	60 A/16 V	140 A/19,5 V	125 A/22,5 V	165 A/22,5 V	155 A/25,5 V	265 A/37 V
1,2	Ar + 8% O ₂	80 A/13,5 V	207 A/17,2 V	185 A/19,8 V	247 A/23 V	232 A/25 V	355 A/33,8 V
1,2	Ar + 5% CO ₂ + 5% O ₂	80 A/14 V	195 A/18 V	182 A/20,5 V	227 A/23 V	218 A/24,5 V	350 A/34 V
1,2	O ₂	80 A/15,2 V	195 A/19,5 V	180 A/22 V	252 A/26 V	243 A/28 V	350 A/32 V
1,2	Ar + 10% CO ₂	80 A/14,8 V	193 A/19,5 V	175 A/23 V	258 A/26 V	245 A/29 V	350 A/34,5 V
1,2	Ar + 18% CO ₂	80 A/15,5 V	195 A/20 V	180 A/23 V	257 A/27,8 V	247 A/29,8 V	350 A/36 V
1,2	Ar + CO ₂	75 A/16,8 V	165 A/18 V	150 A/22 V	197 A/21,5 V	180 A/25 V	330 A/38 V
Alkalmazás:		Vékonylemez hegesztés, lemezek és csövek gyökhegesztése, kényszerhelyzetű hegesztés.		Közepes lemezvastagság, túlnyomórészt vízszintes helyzetben.		Vastagabb lemezek töltő és takaró varratai, sarokvarratok, vízszintes és horizontál helyzetben.	

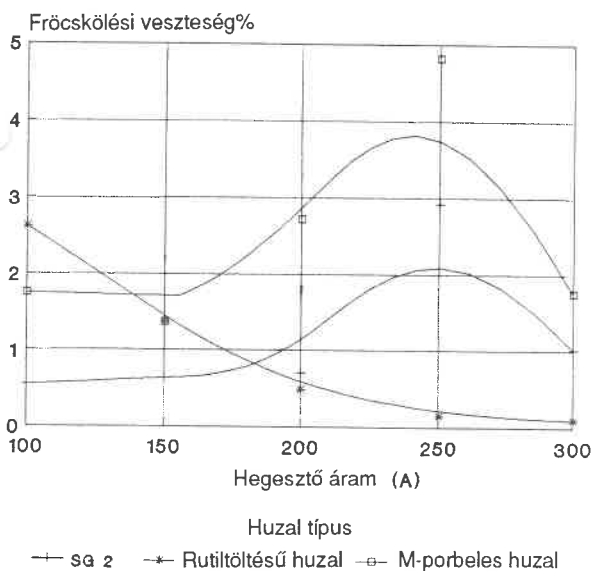
* 0,8 és 1,2 mm átmérő meghatározva, 1,0 mm interpolálva

1. táblázat Ívtartományok különböző védőgáz és huzalelektroda átmérők esetén – alacsonyan ötvözött huzalelektrodák

Hegesztés porbeles huzalelektrodával

A különböző kialakítású huzalelektrodák, amelyek fém köpenyből és túlnyomórészt ásványi magból állnak, az anyagátmenetnek egy különleges fajtáját adják.

A nem axiális anyagátmenet függvényében a rövidíves tartományban alacsony áramerősségnél túl erős fröcskölés jön létre. De az áram emelésével előbb a szóróíves tartomány érhető el, mivel az áramsűrűség a csőformájú köpenyben nagyobb, mint egy hasonlóan vastag tömör huzalnál. Mint ahogy a 4. ábra egy rutiltípusú porbeles huzallal történő hegesztést mutat M2.1. típusú kevertgázzal példaként, ahol emelkedő áram esetén a fröcskölés erősen csökken, mégpedig 250 A áramerősségnél is, ahol pedig a tömör huzal még az átmeneti tartományban erős fröcskölés képződés mellett olvad le.



4. ábra Fröcskölési veszteség MAG hegesztésnél – huzalelektroda átmérő 1,2 mm

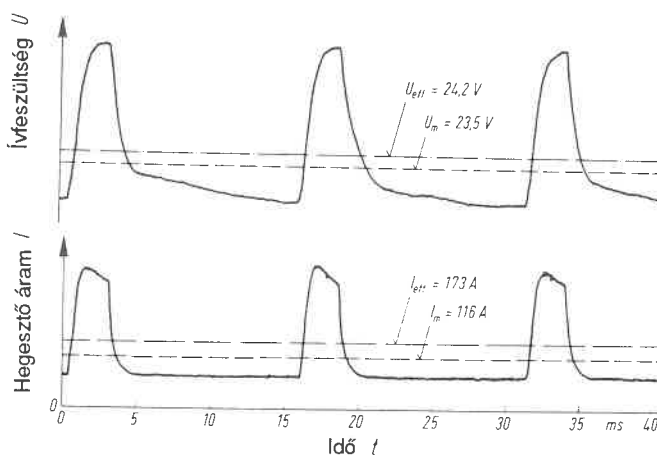
CO₂ alatt a felső teljesítmény tartományban, rutiltípusú huzal esetén megjelenik egy durvacseppű, de nyomóan rövidzárlatmentes anyagátmenet, amely hasonlóan fröcskölésszegény. Ezért a rutiltípusú porbeles huzal alkalmazása a tömörhuzal helyett egy meghatározott áramtartományban a fröcskölésszegény hegesztésnek egy alternatíváját adja, amely kétségkívül – mint ahogy később még rámutatunk – a magasabb hozaganyagok miatt a csökkentett utánmegmunkálási költségek ellenére is költségesebb.

Az áramimpulzus hatása

MIG/MAG impulzus ív hegesztésnél egy alacsony alapáramig periódikus áramimpulzus van transzponálva. A feszültség is az impulzusfrekvencia ritmusában pulzál.

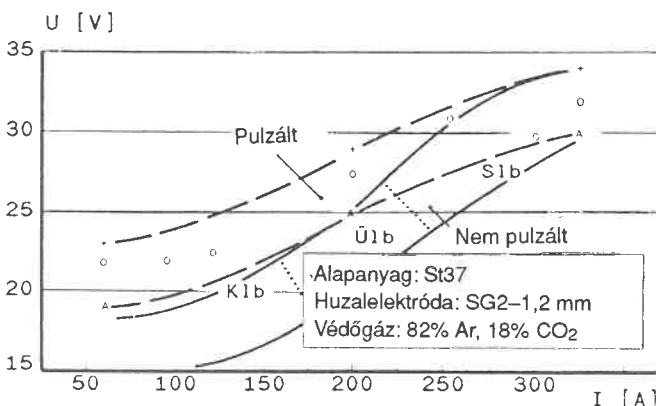
Az 5. ábra mutatja egy tranzisztorizált analóg áramforrás feszültség és áram lefutását a bejelölt effektív értékkel, valamint az áramerősség és a feszültség számtani középértékét.

Az áramforrással egybeépített mérőműszerek leginkább az áramerősség és feszültség számtani középér-



5. ábra Hegesztő áram és ívfeszültség tranziens csúcsainak a lefutása, a jelölt számtani közép- és effektív értékekkel. Impulzusfrekvencia 90 Hz

tékét mutatják. Ezeknek az értékeknek a segítségével az impulzus ívhegesztésnél is a hegesztés munkatartománya kitűzhető. A 6. ábra mutatja a hegesztési munkatartományok összehasonlítását állandó és pulzáló árammal történő hegesztés esetén SG2, 1,2 mm átmérőjű huzalelektrodával kevertgáz (Ar + 18% CO₂) alatt.



6. ábra Áramerősség és feszültség munkatartományainak összehasonlítása, pulzált és nem pulzált

Látható, hogy impulzus ívhegesztésnél az optimális beállítás az alsó és középső teljesítménytartományban néhány voltal magasabb feszültséget igényel mint a hagyományos hegesztésnél. Ez egy abszolút rövidzárlatmentes ívet eredményez kisebb fröcskölésképződéssel. Ahogyan a 3. ábra mutatja MAG impulzus ívhegesztésnél az összes teljesítménytartományban a fröcskölési veszteség különösen alacsony. Ezt már sok cég alkalmazza, ahogyan az eladott MAG áramforrások száma is bizonyítja. A gyártók adatai szerint minden negyedik eladott MAG berendezés impulzus áramforrással van felszerelve.

Az áramforrás hatása

Az áram felfutási sebessége a rövidzárlati fázisban a hagyományos áramforrásnál az áramkörbe iktatott induktív ellenállás (fojtótekerces) segítségével csökkenthető. Ez azt jelenti, hogy a rövidzárlati áram a rövidzárlat egy bizonyos időszakában kevésbé magasra emelkedik és az újragyújtások ezután lágyabbak

Hegesztési feladat	Sarokvarrat "a" méret:	5 mm		
Védőgáz	Argon + 18% CO ₂ ,	ill. széndioxid		
Huzalelőtolási sebesség	Tömör huzal:	11 m/min		
	Porbeles huzal:	12 m/min		
Gázmenyiség	15 l/min			
Hozaganyag felhasználás	Tömör huzal:	(1,2 mm) 200 g		
	Porbeles huzal:	(1,2 mm) 220 g		
Hegesztési idő	Tömör huzal/M 2.1	Tömör huzal/C	Porbeles huzal	
Mellékidő	2,0 min	2,0 min	2,0 min	
Ciklusidő	1,5 min	3,0 min	2,0 min	
Bekapcsolás	3,5 min	5,0 min	4,0 min	
Termelékenység	57%	40%	50%	
	17,1 m/min	12,0 m/min	15,0 m/min	

2. táblázat Feltételezett adatok 1 m varrat számításához

lesznek. Régebbi típusú egyenirányítók, amelyeket CO₂ védőgáz as ívhegesztésnél is alkalmaztak, ezért kevésbé hajlamosak fröcskölés képződésre.

De egy kielégítően nagy fojtó beépítése költség kérdés is, így a kisebb fröcskölési hajlamú kevertgázok alkalmazásával új áramforrások takaríthatók meg. A modern elektronikus áramforrások rendelkeznek egy rövidzárlati áram korlátozóval, amelyek kétségkívül nem fojtó segítségével, hanem elektronikus úton oldják meg ezt a problémát. Ez az áramkorlátozás már a gyártó által beállított. A modern impulzus áramforrásnál adott annak a lehetősége is, hogy az impulzusfrekvencia fokozatmentesen, tág határok között változtatható legyen, amely hozzájárul a fröcskölés csökkentéséhez, mivel ezzel MAG impulzus ívhegesztésnél az ív hossza optimálisan beállítható.

Költségösszehasonlítás

Hogy a fröcskölés csökkentésére hozott intézkedések összehasonlítva a fröcskölés eltávolítására, a hegesztés költségeire is kihatnak, egyszerű számítással igazolható. Az időadatokat kísérleti hegesztés révén lehetett megállapítani.

Nehéz a hegesztési költségek számítását az egész munkadarabra vonatkoztatni, mivel az üzemi munkakörülmények a gyártásban nagyon különböző mellékidőket eredményezhetnek.

Ezért a következőkben a hegesztési költségeket leegyszerűsítjük egy-egy "a" 5 mm-es sarokvarrat hegesztésére, különböző feltételek mellett, horizontális helyzetben. A feltételeket, amelyek a számítás alapjait képezik a 2. sz. táblázat tartalmazza.

A 3. sz. táblázat a számításához szükséges költségadatokat adja meg. Az árak megfelelnek a német piaci viszonyoknak közepes rendelési mennyiségnél.

Ezekkel a feltételekkel kerültek a 4. sz. táblázatban adott hegesztési költségek kiszámításra.

Látható, hogy kevertgáznál a dupla védőgázköltség ellenére a fröcskölés eltávolítás megtakarítása jelentős, mivel a bérköltségek sokkal erősebben jelentkeznek a számításban, mint a védőgáz költségek, amelyek csak

az összköltség 2,5 ill. 7%-át teszik ki. A fröcskölés csökkentése tehát egy, e fröcskölésre kevésbé hajlamos védőgáz választása révén olcsóbb, mint a fröcskölés eltávolítás. Más módon a porbeles huzal alkalmazása a tömör huzal helyett.

Itt a fröcskölés eltávolítása révén jelentkező megtakarítás nem egyenlíti ki a porbeles huzal háromszor olyan magas költségét. Kétségkívül a porbeles huzallal történő hegesztésnél a rövidebb ciklusidő miatt a termelékenység mintegy 25%-kal nő, összehasonlítva a CO₂ védőgáz as, tömör huzalos hegesztéssel. Üzemekben, ahol a hegesztőműhely a szűk keresztmetszet, és csak CO₂ áll a rendelkezésre, a porbeles huzalra történő átmenet nagyon bölcs dolog lehet. Költségkímélő megoldást jelent még magasabb teljesítménynél horizontális helyzetben történő hegesztés kevertgáz alatt, de tömör huzallal.

Függőleges hegesztésnél rutiltöltetű huzalnál a leolvasási teljesítmény lehetséges növekedése miatt más viszonyok várhatók el.

Huzal, védőgáz kombináció	Tömör huzal/M2.1 DM	%	Tömör huzal/C DM	%	Porbeles huzal DM	%
Hegesztési költségek	1,60	46,5	1,60	35,5	1,60	34,5
Mellékköltségek	1,20	35	2,40	53	1,60	34,5
Hozaganyag költség	0,40	11,5	0,40	9	1,32	28,5
Védőgáz költség	0,24	7	0,12	2,5	0,12	2,5
Össz. költség	3,44	100	4,52	100	4,64	100

4. táblázat 1 m varrat költségei

Összefoglalás

A fröcskölés csökkentése MAG hegesztésnél a felső teljesítmény tartományban argongáz kevertgáz alkalmazásával CO₂ helyett a Német Szövetségi Köztársaság sok hegesztő üzemében már megoldott. De magánál a kevertgáz as hegesztésnél erősebb fröcskölés léphet fel, ha rövid ívvel történik a hegesztés. Erősebb fröcskölés lép fel az átmeneti tartományban történő hegesztésnél is, a rövidív és szóróív között. Ezt a tartományt ezért feltétlenül csökkenteni kell. Ez lehetséges egy vékonyabb huzalelektrodára történő átállással, vagy impulzusív alkalmazásával. MAG impulzus ívhegesztésnél minden teljesítmény tartományban kisebb mértékű fröcskölés lép fel. Adott körülmények között, tömör huzalról porbeles huzalra történő átállás is a fröcskölés csökkentést eredményezheti.

Fordította: Zsilavec László

Bérköltség, beleértve a mellékköltségeket és a gépköltséget:	48,- DM/h
Hozaganyag költség	Tömör huzal 2,- DM/kg
	Porbeles huzal 2,- DM/kg
Védőgáz költség	Kevert gáz 8,- DM/m ³
	Széndioxid 4,- DM/m ³ (= 2 kg)

3. táblázat Költségtevényezők a számításához

Növelt szilárdságú finomszemcsés acél hegesztett kötéseinek vizsgálata

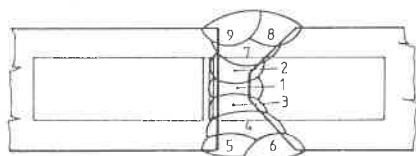
Bevezetés

A Hegesztéstechnika 1993/1. számában foglalkoztunk az X80 TM jelű termomechanikusan kezelt növelt szilárdságú szerkezeti acél hegesztésével [1]. Ebben a cikkben az újabb vizsgálatok eredményeiről számolunk be. A kísérlemben felhasznált $s = 20$ mm vastagságú lemezek ellenőrzött hőbevitelű keverék védőgáz ívhegesztett kötéseket készítettünk, X90 IG jelű, 1,2 mm átmérőjű tömör huzal és CORGON 18 (82% Ar + 18% CO₂) védőgáz alkalmazásával. A hegesztő berendezés a Budapesti Műszaki Egyetem LIMAT RT 280-6 típusú robotja és a FRONIUS TR-ST 123R inverteres áramforrása volt.

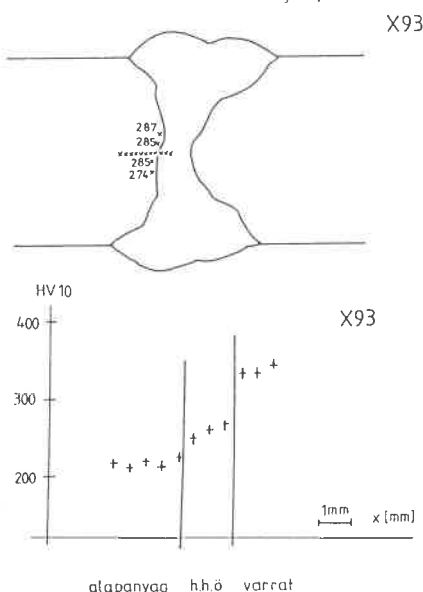
Hőhatásövezet vizsgálata

Az alapanyag hőhatásövezetének vizsgálatát V varratos tompahegesztett kötéseken, valamint külön erre a célra készített K varratos kötéseken végeztük. A hegesztett kötések kialakítása és a varratfelépítés az 1. és 5. ábrán látható. A kötések technológiai paramétereit az 1. és 2. táblázat tartalmazza.

A kötések közül kivett kereszt irányú csiszolatokon Vickers eljárással keménységeloszlást mértünk és ellenőriztük a szövetszerkezetet. Az alapanyag szövetszerkezete, a termomechanikusan kezelt acélokra jellemzően, igen finomszemcsés (13-as szemcsenagyság). A varratokra is a finomszemcsés szerkezet



1. ábra K kötés kialakítása és felépítése



2. ábra K kötés keménységmérés helyei és eredményei

volt a jellemző, míg a hőhatásövezetben bizonyos mértékű szemcse-durválás következett be. Az alapanyag perlitszegény, ferrites szöve a hőhatásövezetben vegyes bainites szövetté alakult át. A keménységmérések helyét és eredményeit a 2. ábra mutatja. Az ábrán szerepelnek az eloszlás mérés vonalai, valamint a hőhatásövezet egyes

pontjaiban mért értékek. Ezeket a pontokat a szövetszerkezet ellenőrzése közben úgy határoztuk meg, hogy a vizsgálat alapján kritikusnak tűnő helyekre essenek. A mért értékek mind az egyedi pontokban, mind az eloszlásgörbén a hagyományos szerkezeti acéloknál elfogadott 300 HV10 érték alatt maradtak. Az ütvehajlító vizsgálatához mind a V varratos, mind a K varratos kötésből próbatesteket munkáltattunk ki keresztirányban, a lemez síkjára merőleges bemetszéssel. Mindkét kötésnél úgy jelöltük ki a próbatestek kivételének helyét, hogy a bemetszés töve a hőhatásövezet azon kritikus tartományába essen, melyet a szövetszerkezeti- ill. keménységvizsgálattal meghatároztunk. Ehhez minden próbatest megfelelő oldalát megmarattuk, és egyenként jelöltük be a bemetszés helyét. A V varratoknál a bemetszést úgy helyeztük el, hogy a lehető leghosszabb szakasz alakuljon ki az előző elvnek megfelelően, és minél rövidebb rész essen esetlegesen a varratba vagy a hőhatásövezet alapanyag felőli részébe. A K varratnál ezzel a módszerrel minden esetben sikerült a bemetszést a hőhatásövezet megfelelő részében elhelyezni (1. ábra). Az ütvehajlító vizsgálat eredményeit a 3. ábra mutatja. A mérőszámra igen magas értékek jellemzők, melyek a hőmérséklet csökkenésével azonban jelentősen esnek. Mindezek ellenére még -40 °C-on is minden mért érték magasabb 40 J-nál.

Varratsor	Feszültség (V)	Áram (A)	Hegesztési idő (s)	Varrathossz (mm)	Hegesztési sebesség (cm/min)	Hőbevitel (kJ/cm)
1 – 2	20	210	113	570	30	8,4
3 – 9	24	240	113	570	30	11,5

1. táblázat K kötés hegesztéstechnológiai paramétereit

Varratsor	Feszültség (V)	Áram (A)	Hegesztési sebesség (cm/min)	Hőbevitel (kJ/cm)		Közbeső hőmérséklet (°C)
1	24.5	220	38	8.4	8.5	91
2	25	225		8.8		115
3	24.5	220		8.4		145
4	24.5	220		8.4		142
5	24.5	200	29	10.1	10.3	138
6	25	210		10.9		132
7	24.5	200		10.1		138
8	24.5	200		10.1		148
9	25	205		10.6		140
10	24.5	200		10.1		150
11	24.5	200		10.1		143
12	24.5	205		10.4		135
13	27.5	260	38	11.2	11.4	150
14	27.5	260		11.2		150
15	27	270		11.4		150
16	27.5	270		11.6		-

2. táblázat V kötések hegesztéstechnológiai paraméterei

Ugyanakkor az is megállapítható, hogy az alacsonyabb hőmérséklet tartományokban (-40 °C , -75 °C) a mért értékek eltérése (terjedelem) igen nagy (X93 jelű kötés, -40 °C -on 45 J-tól 216 J-ig). Az eredményeket Weibull módszerrel statisztikusan is feldolgoztuk. Az eloszlás függvény a 4. ábrán látható. A Weibull függvény küszöbértéke 44,9 J-ra adódott, ami azt jelenti, hogy az eloszlásfüggvény ebben a pontban éri el a 1 valószínűséget. Kiszámítottuk a 95%-os valószínűséghez tartozó függvényértéket is, mivel gyakran ezt használják különböző statisztikai feldolgozásoknál. A 95%-os valószínűséghez tartozó ütőmunka értéke 45 J. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a nagy terjedelemből és jelentős szórás ellenére -40 °C -on az ütőmunka értéke minden esetben meghaladja az általánosan használt 40 J-os határt.

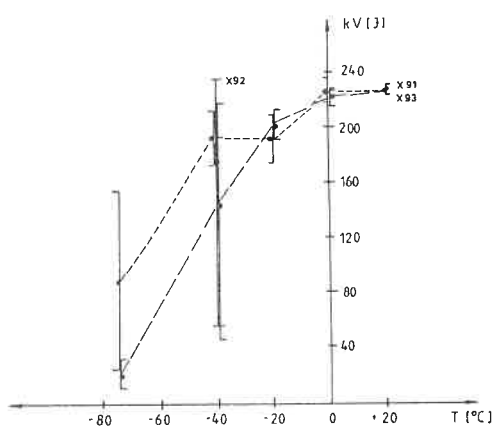
Újabb kísérleti hegesztések

A kötések hagyományos módszereken túlmutató vizsgálatához további kísérleti hegesztéseket végeztünk. Az ellenőrzött hőbeviteli hegesztés jelentőségéről előző cikkünkben már írtunk. A hegesztési folyamat során az egyes varratok hőmérsékletét TESTOR THERM 2256-1 típusú tapintó hőmérővel NiCr-Ni szondával mértük. A hegesztést úgy végeztük, hogy az egyes varratok hőmérséklete a következő sor rákerüléséig 150 °C -ig hűljön le. Ez természetesen az első sorok esetében nem volt megvalósítható, mivel a lemez még nem melegedett fel kellően, a töltő- és fedősoroknál már megvolt rá a lehetőség. A hőmérsékletmérés adatai a 2. táblázatban találhatók. A hegesztés paramétereit úgy választottuk meg, hogy a

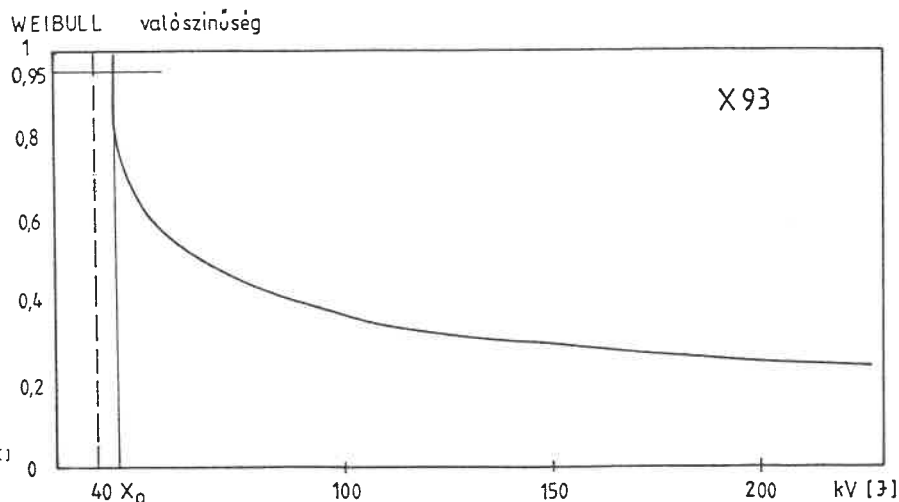
gyök kis hőbevitellel a munkatartomány szélé felé, a töltővarratok munkatartomány közepén és a fedőréteg a tartomány közepén készüljön el (5. ábra). A kötések ellenőrző mechanikai vizsgálatok eredményeit a 3. táblázatban közöljük.

Vizsgálatok

A hegesztett kötések törési és bemetszés érzékenységi tulajdonságainak vizsgálatát a fajlagos törési munka különböző feszültségkoncentrációs tényezők melletti meghatározásával, illetve a bemetszés kinyílás mérésével és az abból való extrapolációval végeztük el. A vizsgálatokat először az alapanyagon, majd a hegesztett kötésen szobahőmérsékleten és -60 °C -on végeztük. A bemetszett hengeres szakító probatesteket a kötésből keresztirány-

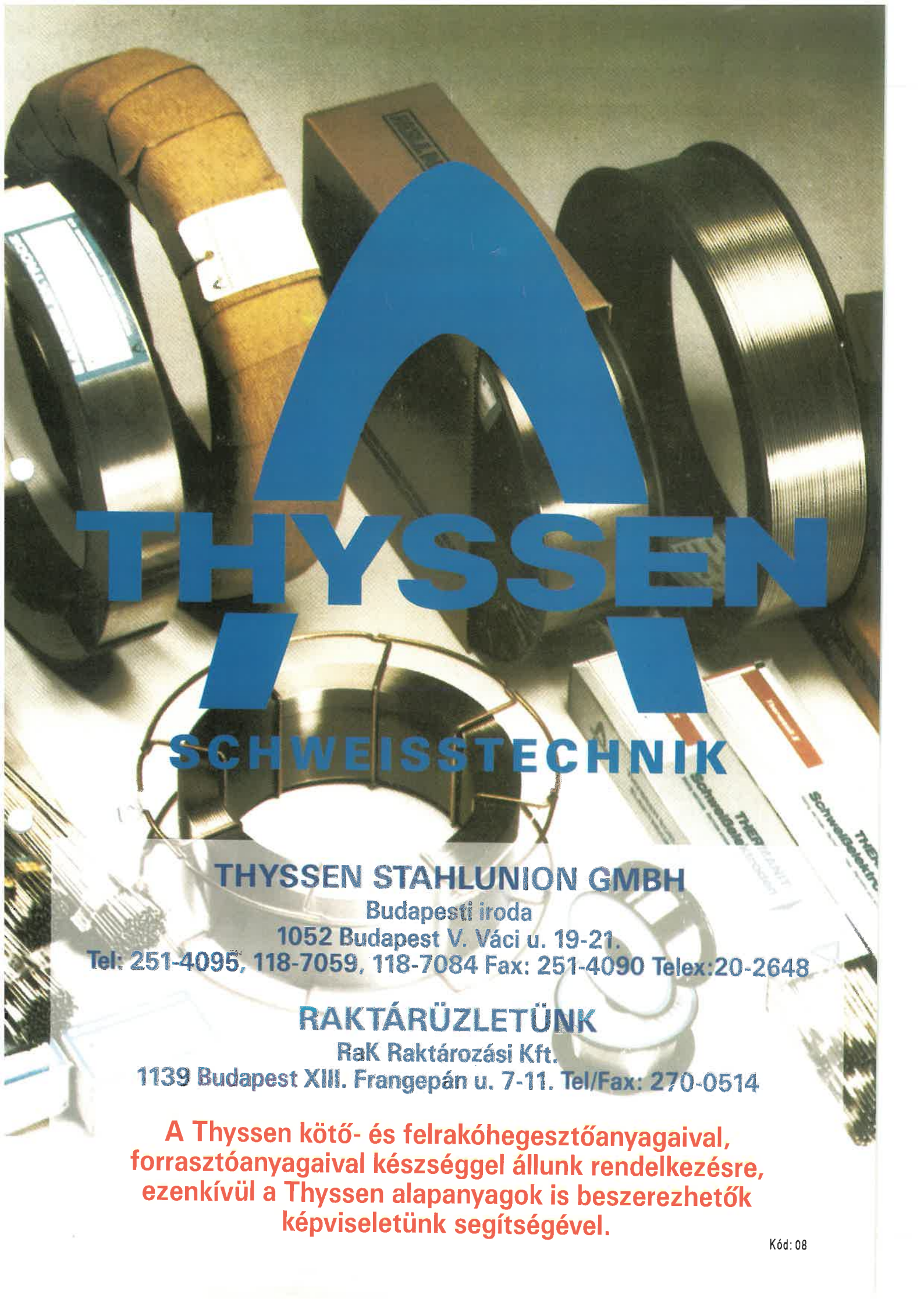


3. ábra Hőhatásövezetek ütőmunka-hőmérséklet diagramjai



4. ábra Weibull eloszlásfüggvény

Folytatás a 33. oldalon



THYSSEN

SCHWEISSTECHNIK

THYSSEN STAHLUNION GMBH

Budapesti iroda

1052 Budapest V. Váci u. 19-21.

Tel: 251-4095, 118-7059, 118-7084 Fax: 251-4090 Telex: 20-2648

RAKTÁRÜZLETÜNK

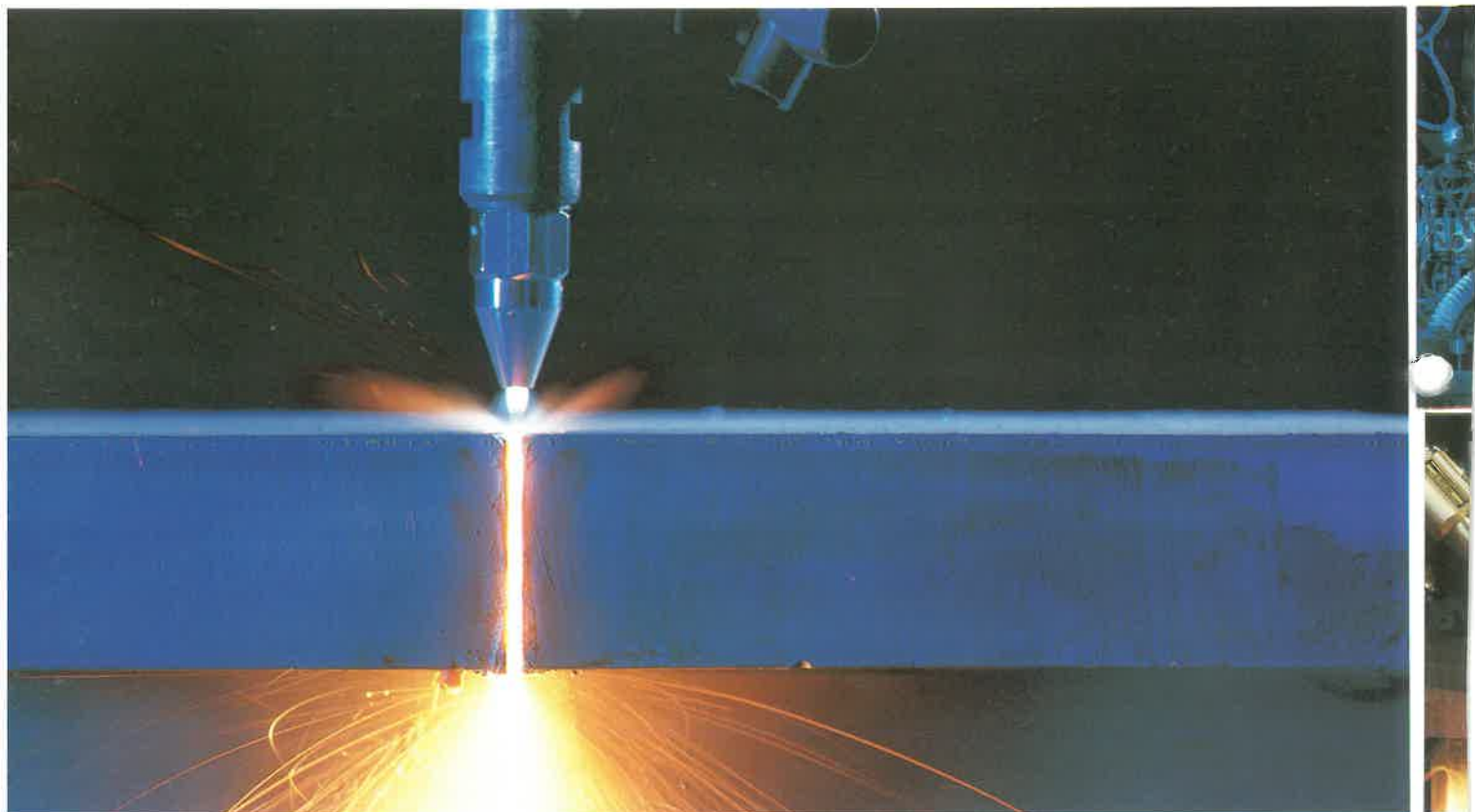
RaK Raktározási Kft.

1139 Budapest XIII. Frangepán u. 7-11. Tel/Fax: 270-0514

**A Thyssen kötő- és felrakóhegesztőanyagaival,
forrasztóanyagaival készséggel állunk rendelkezésre,
ezenkívül a Thyssen alapanyagok is beszerezhetők
képviselőtünk segítségével.**

Minőség és know-how az Ön sikeréért

Nagy teljesítményű és rugalmas vágás minden üzem számára – a



Bármit is szeretne vágni – vékony lemezt, alumíniumot, szénacélt, magasan ötvözött acélokat vagy öntvényeket – MESSER GRIESHEIM rendelkezik a megfelelő eljárással, a nagy teljesítményű technikával és a know how-al az Ön üzeme számára.



Már a legkisebb lángvágó gépünkkel, a QUICKY E-vel megvalósíthatja a legkomplikáltabb vágásokat, pl. körvágást, élettörést, X-, Y-, K varratelőkészítést.

Ajánlatunk olyan rugalmas, hogy vállalkozásfejlődésének minden fázisában beléphet technikánk alkalmazói körébe, és lépésről lépésre haladhat az egyre nagyobb teljesítményű technológiák alkalmazásában.

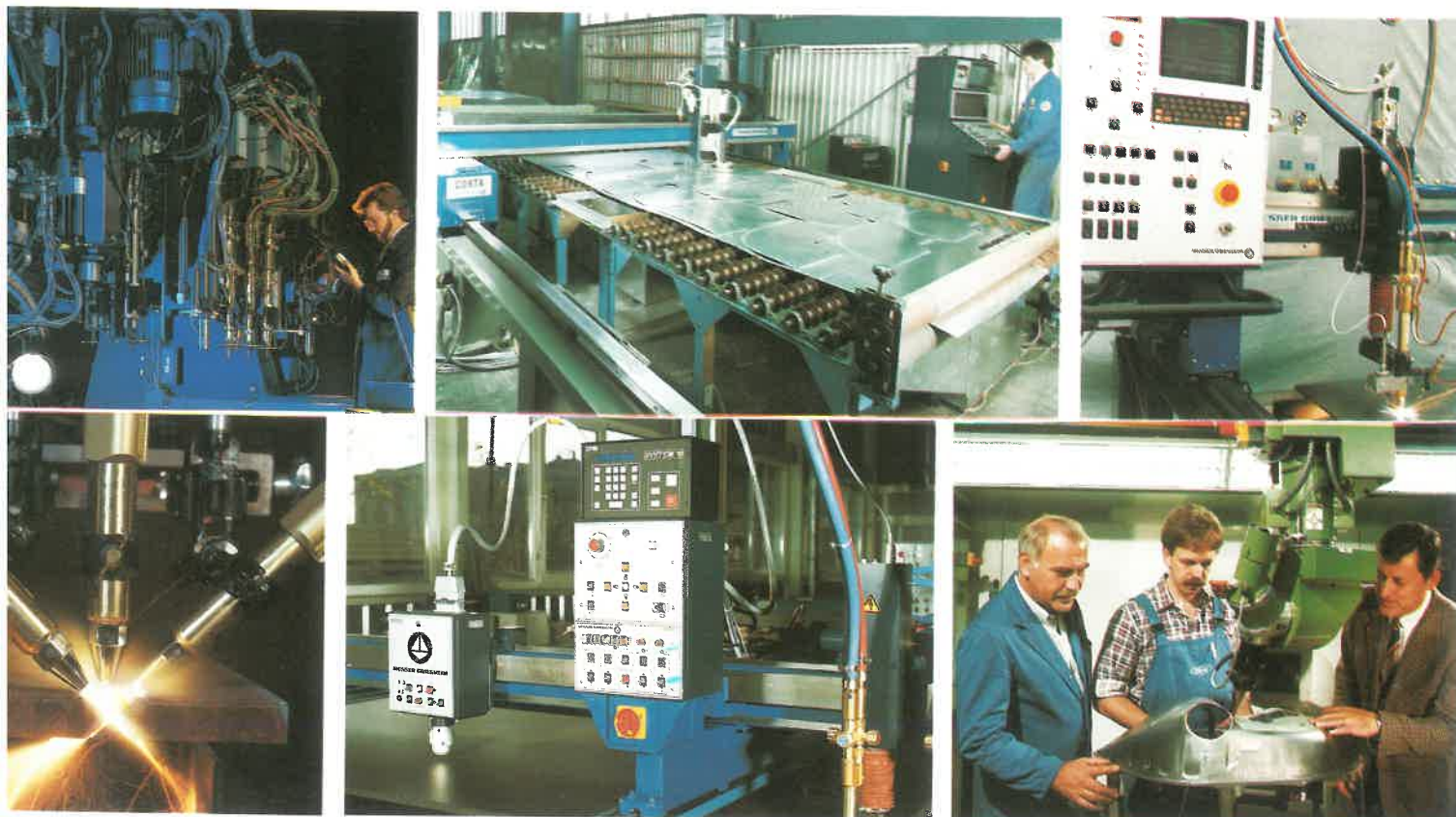
Elkezdheti például egy fotoelektromos vezérlésű lángvágó géppel, amellyel már megoldja a legfontosabb vágásokat.

Ezt közvetően átválthat egy egyszerű portál lángvágó gépre, amelynek CNC vezérlése van, melyet fokozatosan egészíthet ki egy makró (alakzat) könyvtárral, amely a leggyakrabban használt munkadarabjait tartalmazza.

A még több teljesítmény eléréséhez, következő lépésként ajánljuk a lézersugár mint vágószerszám alkalmazását. Amennyiben Önnek sok munkája van a magasan ötvözött tartományban, vagy vékony lemezekkel vagy alumíniummal, akkor a plazmasugárral történő gyors vágás mellett kell döntenie.

Minőség és know-how az Ön sikeréért

Vágástechnika és daraboló rendszerek MESSER GRIESHEIM-től



Az „először gondolkodj, azután vágj” alapelvnek megfelelően ajánljuk Önnek a programozástechnika és vezérléstechnika valamennyi lehetőségét lángvágó munkahelyei számára – a fotoelektromos letapo-
 gatástól a PLC-vezérlésű gépeken és a speciális programozói munka-
 helyeken át egészen egy egy ága-
 zatspecifikus software-csomagig.

Természetesen ezek az intelligens munkahelyek más feladatokat is át-

vehetnek – pl. a forgácsoló techniká-
 val való gyártásban – és gond nélkül
 integrálhatók a CAD/CAM-rend-
 szerekbe.

Az autogén lánggal történő égető
 vágástól a plazma- vagy lézersugár-
 ral történő olvasztó vágásig nálunk
 mindent megkaphat. Keressen meg
 bennünket, beszéljünk, ha többet kí-
 ván tudni a nagyteljesítményű és ru-
 galmas MESSER GRIESHEIM vá-
 gástechnikáról.

Vágástechnikai problémáinál konzultációs partnere
 GÉPER Gépek és Rendszerek Szolgáltató Kft. (76/481-886)
 MESSER GRIESHEIM Maschinen und Systeme
 Magyarországi Képviselete
 Láng-, plazma-, lézervágás – automatizált hegesztés –
 autogén készülékek:
 reduktorok, lánghegesztő- és lángvágó pisztolyok
Forgalmazás – Vevőszolgálat – Szervíz

autogéntechnika



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

A SZABÁLYZAT MÉG NEM VÉDI MEG AZ ÉLETÉT!

Használja az előírt biztonsági szerelvényeket!



Valamennyi termék megfelel a nemzetközi (ISO) és az európai (EN) előírásokkal azonos magyar szabványnak.

A termékek széles választékban megrendelhetők, raktárról azonnal szállíthatók, bolthálózatunkban megvásárolhatók.

NE JÁTSSZON AZ ÉLETÉVEL! AZ ÖRDÖG NEM ALSZIK!

HEGESZTETT VARRAT, KERESZTIRÁNYÚ PRÓBATESTEK

$$R_e = 580 \text{ N/mm}^2$$

$$R_m = 678 \text{ N/mm}^2$$

$$A_5 = 18 \%$$

$$Z = 75 \%$$

$$W = 1543 \text{ J/cm}^3$$

3. táblázat Hegesztett kötés mechanikai tulajdonságai

ban munkáltuk ki úgy, hogy a bemetszés a varratba essen.

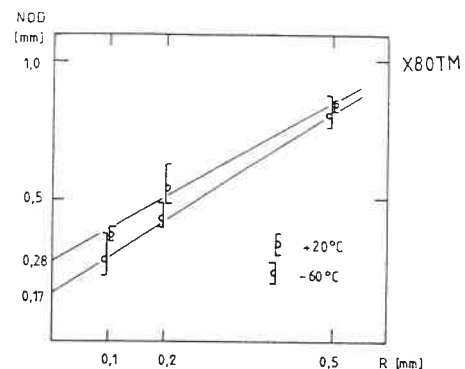
A fajlagos törési munka meghatározásához használt próbatesteknél a geometriai kialakítást úgy határoztuk meg, hogy a feszültségkoncentráció tényező (K_t) rendre 1 (sima próbatestek); 2,15; 3,1; 4,2 (bemetszett próbatestek) legyen. Az eredményeket diagramban ábrázoltuk (6. ábra). Az ábra mutatja, hogy a feszültségkoncentráció növekedésével milyen mértékben csökken a töréshez szükséges munka. Ugyanakkor azt is megállapítottuk, hogy még a legalacsonyabb értékek esetén is a törés jellege szívós maradt. Az alapanyag tulajdonságait összevetve a hegesztett varrat tulajdonságaival egymást gyakorlatilag teljesen átfedő görbét találunk. Ez azt jelenti, hogy a varrat tulajdonságai ebből a szempontból is egyenértékűek az alapanyagével. A +20 °C-os és -60 °C-os eredményeket összehasonlítva látható, hogy nincs számottevő elté-

rés, ami szintén a megfelelő szívósságra utal.

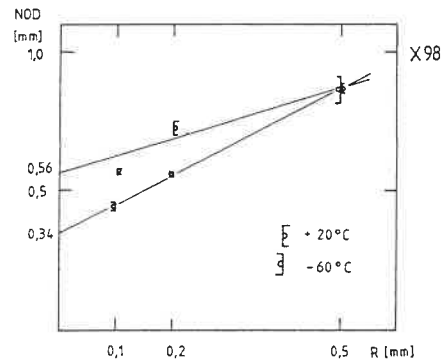
A bemetszés kinyílás vizsgálatát a Czoboly-Radon extrapolációs módszerrel végeztük. Ezzel a módszerrel meghatározható, hogy különböző szélességű bemetszés milyen mértékben nyílik ki a törés pillanatáig, és megfelelően megválasztott próbatest geometriák esetén extrapolálni lehet a feltételezett repedés kinyílásának mértékére. A hengeres próbatesteket 0,5 mm; 0,2 mm és 0,1 mm lekerekítési sugarú bemetszésekkel láttuk el és mértük az NOD (notch opening displacement = bemetszés kinyílás) értékét. Az eredményeket a 7. ábra mutatja. A mért értékekre az $NOD = m \cdot R + COD$ alakú regressziós egyenest fektetve az $R = 0$ lekerekítési sugarhoz (repedés) tartozó kinyílás (COD) értékét kapjuk meg. Az egyes egyenesek esetére meghatározott COD értéket szintén feltüntettük. Az eredmények fajlagos törési munka vizsgálati eredményeivel összhangban az alapanyag és a

hegesztett kötés hasonló viselkedését és a hőmérséklet csökkenés nem túl jelentős hatását tanúsítják.

A korábban és most bemutatott vizsgálati eredmények azt bizonyítják, hogy a X80TM acélt nagyfokú szívósság jellemzi alacsony hőmérséklet tartományban is, és az elkészült hegesztett kötések az alapanyag tulajdonságaihoz mérve megfelelőek. A kísérleti program során további, még szélesebb körű vizsgálatokat végzünk a törésmechanika területén.



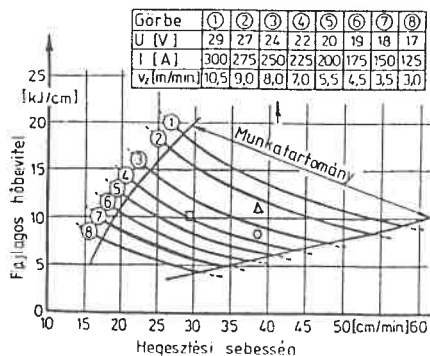
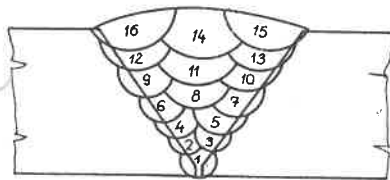
7.a ábra Alapanyag NOD vizsgálati eredményei



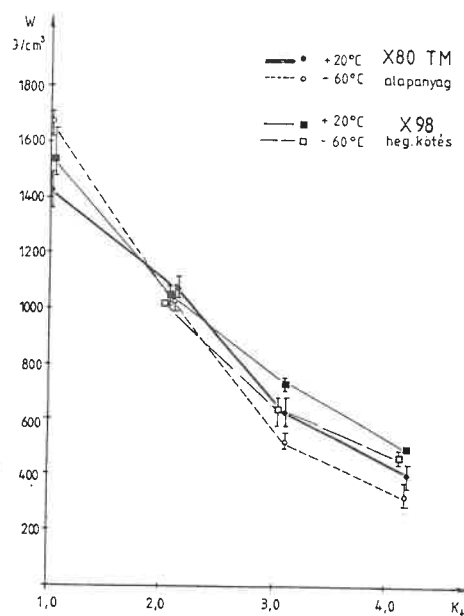
7.b ábra Hegesztett kötés NOD vizsgálati eredményei

Irodalomjegyzék

- [1] Hollósyné Szabó Andrea – Csikós Gábor:
Termomechanikusan kezelt X80 TM jelű acél hegesztése
Hegesztéstechnika 93/1. IV. évfolyam 1. szám. 7–10. old.
- [2] Csikós, G., Dr. Czoboly, E., dr. Havas, I.
Fracture mechanics parameters of welded joints, determined the extrapolation-method.
VIII. Symposium Verformung und Bruch
Magdeburg, 1988. p. 120–123.



5. ábra V varratok felépítése és hegesztési munkatartománya



6. ábra Alapanyag és hegesztett kötés fajlagos törési munkája

Gázlerakatok



AGA

Központ:

1016 Budapest, Naphegy tér 8.
Telefon: 156-8282, 117-9595
Fax: 118-9726

Vevőszolgálat:

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

Orvosi Gáz Szerviz:

1097 Budapest, Illatos út 7-9.
Telefon: 127-6249
Fax: 147-4198

Kereskedelem – Termelés:

1097 Budapest, Illatos út 7-9.
Telefon: 280-1942, 280-2496
Fax: 147-4198

BAJA
Intermotor Kft.
6500 Baja,
Ipartelepi út-Keleti Ipartelep
Telefon: 79/323-437

BÉKÉSCSABA
Univerzál Rt.
5600 Békéscsaba, Berényi u. 139.
Telefon: 66/453-453

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

CEGLÉD
Negyedi Kft.
2700 Cegléd, Mizei u. 32.
Telefon: 53/311-967, 314-706

DEBRECEN
Techno Trade Kft.
4028 Debrecen, Szoboszlói út 50.
Tel./Fax: 52/328-591, 328-545

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

EGER
Present Trade Rt.
32. sz. Depo Áruház
3300 Eger, Nagyvárad u. 17.
Telefon: 36/324-600

ÉRD
Vasudvar-Fatelep
2030 Érd, Etika u. 5.
Telefon: 60/318-482

GYÖNGYÖS
Mátratrade Kft.
3200 Gyöngyös,
Régi Téglaágyút, Pt. 13.
Telefon: 37/311-680
Fax: 37/311-889

GYŐR-LIKÓCS
Szövény Rt. – Gránit Áruház
9027 Győr-Likócs, Pesti u. 1.
Telefon: 96/318-920, 314-543

KUNHEGYES
AGK Kft. Kereskedő udvar
5340 Kunhegyes, Kossuth u. 14.
Tel./Fax: 59/326-043

LÁBATLAN
Uniter Kft.
2541 Lábatlan, Sallai u. 6.
Tel./Fax: 33/361-714

MARCALI
PB Gázszerviz
8700 Marcali, Széchenyi u. 18.
Telefon: 85/311-265

MÁTÉSZALKA
Flepp Bt.
Építex Áruház
4700 Mátészalka, Külső Ipari u.
Telefon: 44/312-380

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

SOLT
Sollép Gmk.
6320 Solt, Kecskeméti u. 32.
Telefon: 60/381-459

SOPRON
Füzi Kft.
9400 Sopron, Somfaly u. 48.
Tel./Fax: 99/333-342

SZARVAS
Vasex-Gasletrade
5540 Szarvas, Szarvasi út
Telefon: 67/312-201

SZEGED
H & T Bt.
6753 Szeged-Tápe,
Ásványbátor 12.
Telefon: 62/326-899/10
Fax: 62/330-508

SZEKSZÁRD
Metalglobus
7100 Szekszárd, Palánki út 11.
Telefon: 74/316-538, 316-028,
316-133
Fax: 74/316-364

TAMÁSI
Marosi Csaba vállalkozó
7090 Tamsai, Rákóczi u. 130.
Telefon: 94/319-646
Fax: 94/319-647

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

VÁC
Váci Magasépítő Kft.
2601 Vác, Csalamézó u. 4-6.
Telefon: 27/316-399
Fax: 27/316-409

VECSÉS
Karlózi Kft.
2220 Vecsés, Fő út 1.
Telefon: 60/310-137, 158-4096

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

ZALAEGERSZEG
Ferroglobus-Vastelep
8900 Zalaegerszeg, Hock J. u. 59.
Telefon: 92/312-453
Fax: 92/314-398

Dr. rer. nat. Lothar Bakowsky, Dr.-Ing. Andreas Mootz

Hangadó: A rendszertechnika

A lézersugárral történő termikus vágás elfogadott gyártási eljárássá vált. A szinte ideális szerszám, a lézer egy sor anyagot úgy vág mint semmilyen más szerszám, mérettartóan, jó minőségben, úgy, hogy nem hat mechanikusan, szinte termikusan sem a vágott munkadarabra.

A termelékenység, amelyet a lézerrel el lehet érni, döntően a rendszer felépítésétől függ. Egy sor korszerű rendszerrel és jól átgondolt eljárásváltozatokkal segíti a haladást az európai lézeralkalmazástechnika úttörője MESSER GRIESHEIM (1. kép): A hajó- és nehézgépgyártásban – ezidáig az autogén- és plazmavágás felségterületei – dolgoznak a cég első nagy lézerrendszerei egészen 20 méter hosszúságú lemeztáblákon. A vékonylemez megmunkálás területén is keresettek a rugalmas és gazdaságos lézerrendszerek precíz munkái; ezen a területen a nibbelő és présgépeket szorítják ki.

A felhasználók nagy része ezeken a rendszereken acélt, alumíniumot és más nem vasalapú fémeket munkál meg. De vághatók más anyagok is, mint pl. fa, gumi, papír, szigetelőanyagok, vagy akril.

Egy szinte univerzális gyártórendszerre fejlődött a még új háromdimenziós lézersugár megvezető gép a Lascontur® Quinta 4.1 M. Segítségével még kis és köz-

zepas vállalkozások is felöllelhetik a CO₂-lézerrel történő anyagmegmunkálás teljes spektrumát.

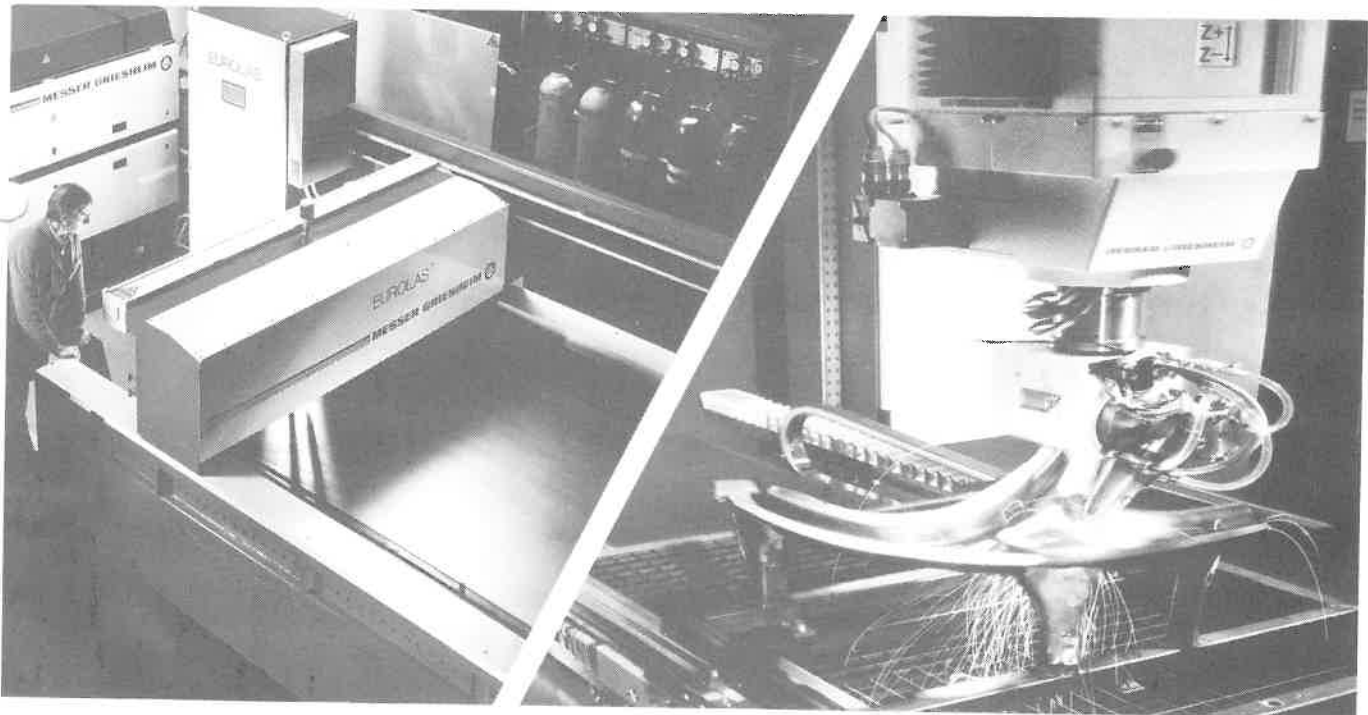
A sugár a feketedoboz-ból jön

Sík anyagtáblák vágására kétdimenziós rendszereken továbbra is a széndioxid gázlézer a legmegfelelőbb választás. 500 – 2500 W-os nagyteljesítményű lézerek korábbi laborizú megoldásai már a múlté, mára ipari környezetben alkalmazható készülékeké fejlődtek.

Ebben a teljesítményszintben a gyors, axiálisan áramoltatott lézer került előtérbe a más elvű lézerekkel szemben. Az egyenáramú (DC) vagy nagyfrekvenciás (HF) gerjesztés közti vita lecsengett, a gyakorlatban mindig a kedvezőbben kialakítható készülék kerül alkalmazásra. DC-gerjesztésű lézerek az alsó és a közepes teljesítménytartományban egyszerűbb és robusztusabb felépítésük miatt állják meg helyüket. A HF-lézer kis lézergázfelhasználását a DC-lézer csekélyebb áramfelhasználása kompenzálja. 2000 W feletti teljesítménynél a nagyfrekvenciás gerjesztés válik uralkodóvá.

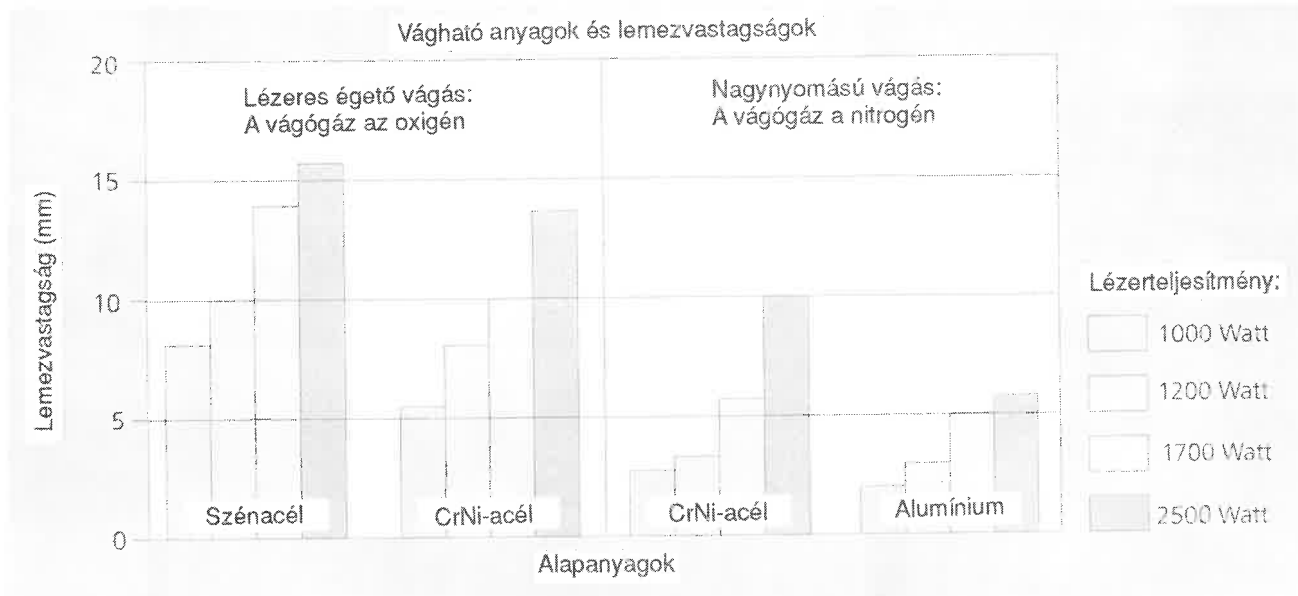
A kétdimenziós lézervágás kiszorítja a hagyományos vékony- és vastaglemez vágási eljárásokat.

Multitalent a háromdimenziós lézervágásra, -hegesztésre és -felületnemesítésre.



1. ábra (bal oldali kép): A kétdimenziós lézervágó rendszer mintapéldája vékonylemez feldolgozók számára: A rendszer valamennyi eleme helytakarékosan van integrálva. (47.60.56 d/2)

1a. ábra (jobb oldali kép): Hegesztés, vágás, felületnemesítés – MESSER GRIESHEIM Multitalentja uralja a háromdimenziós lézermegmunkálás valamennyi fajtáját. (47.60.58c)



2. ábra Eljárásváltozatok bővítik a korszerű lézerrendszerek vágási spektrumát (G 47.90.19)

A felhasználó számára a lézer végül is egy fekete-doboz, amelynek megbízhatóan és gazdaságosan kell vágnia.

A fejlődés iránya a nagy teljesítmény felé mutat

A lemezfeldolgozó ipar kívánságának – a lézervágás előnyeit a vastagabb lemezeknél is alkalmazni – eleget tettek a lézersugár források gyártói: Az új generáció lézereivel 15 mm, sőt különleges feltételek között 18 mm lemezvastagságig lehet fekete lemezt vágni (2. ábra). Ezáltal egyre inkább versenyképes a lézervágás a hagyományos termikus vágási eljárásokkal szemben.

A nagyteljesítményű lézerek gyorsabban és ezáltal legtöbbször gazdaságosabban is vágnak. A növekvő teljesítménnyel csökken viszont a sugár minősége. Ezért nem lenne pl. sok értelme, hogy egy drága 2500 W-os lézert főleg 1 mm-es lemezek vágására használjunk.

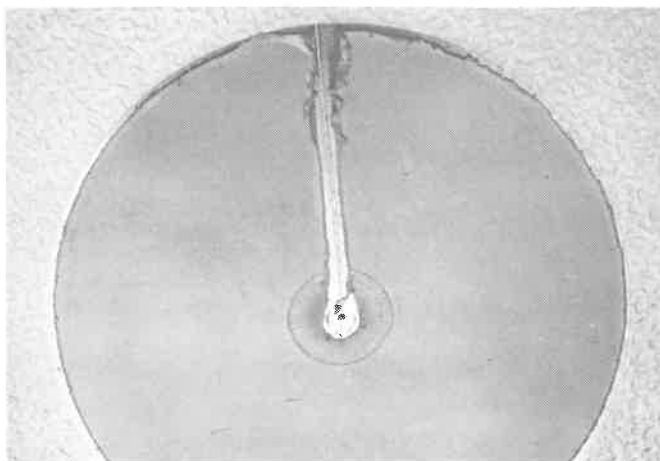
Különös jelentőségre tesz szert ekkor a rendszerház, amely lézerrendszerét a megrendelőnek testreszabottan szállítja. A megfelelő teljesítményű lézersugár for-

rás mellett MESSER GRIESHEIM még eljárás technikát is szállít, amely segítségével a lézerrendszerek még hatékonyabban dolgoznak:

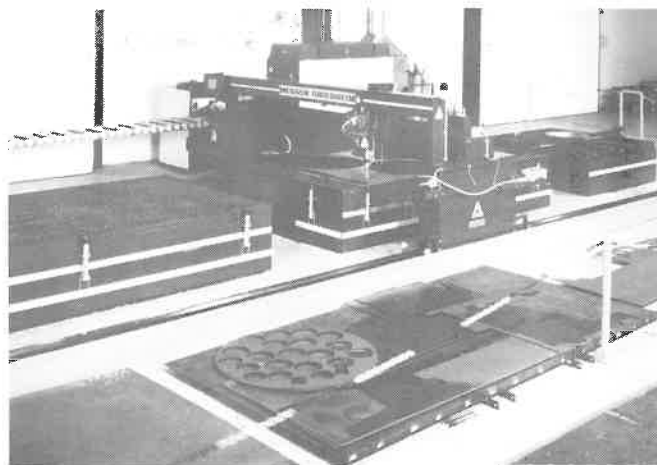
A nagynyomású inertgáz vágás a lassú reagálással vágógázzal a nitrogénnel, króm-nikkel acélokon oxid- és sorjamentes vágott éleket eredményez és lehetővé teszi a szakállmentes vágást alumíniumon és más nem vas alapú fémeken valamint fólia- és porbevonatú lemezekon (3. ábra). Az OXYCUT®-tal történő lézer égető vágás, az oxigén által meghatározott tisztasággal, megnöveli a műveleti sebességet és javítja a vágási minőséget szénacélok esetén ugyanazon lézerteljesítmény mellett.

A lézer-jumbo áttöri a felségterületeket

A hajó- és haszonjármű gyártás eddig az autogén lángvágás és a plazmavágás felségterületének számított. Egy nagy lézerrendszer megtörte a klasszikus vágások hatalmi pozícióját. A Lascontur® 2501 (4. ábra) nagy alkatrészeknél elért sikerének alapja a csekély hőelhúzás, a jó vágási minőség, a mérethű alkatrészek.



3. ábra Inertgáz alatt történő nagynyomású vágás szakállmentes vágást tesz lehetővé fólia- vagy porbevonatú lemezekon is (47.65.08 a/13)



4. ábra Megtört a hatalmi pozíció – a hajó- és nehézgépgyártásban minőségi munkát végeznek az első nagy lézervágó rendszerek (47.60.55 a)

Tisztelt Kolléga!

A szakmai utak iránt megnyilvánuló érdeklődésre tekintettel az IBUSZ Rt. 013 számú irodája /1073 Budapest, Erzsébet krt 6./ kellő számú jelentkezés esetén az alábbi szakmai utakat kívánja indítani :

1. Hegesztés, szerelés, szerszámgép kiállítás

Párizs, 1994. május 15-20.

Részvételi díj : 23000,-Ft

Váltható költőpénz : 9600,-Ft

Szolgáltatások : Utazás xxxx-os autóbusszal non-stop Párizsig. 3 éjszaka szállás az Orly repülőtérhez közeli két-, háromágyas zuhanyzós szobákban. Ellátás kontinentális reggeli. Két belépő a kiállításra, városnézés belépők nélkül, biztosítás, csoportkísérő.

Jelentkezési határidő : 1994. április 1.

2. Welding '94

Brno, 1994. november 8-11.

Részvételi díj : 10500,-Ft

Váltható költőpénz : 4800,-Ft

Szolgáltatások : Utazás autóbusszal. Szállás a Brnoi Műegyetem kollégiumán belül kialakított Hotel Palacky-ban, két-, háromágyas zuhanyzós szobákban. Ellátás 3 nap félpanzió. Két belépő a kiállításra. Városnézés belépők nélkül.

Jelentkezési határidő : 1994. szeptember 1.

Jelentkezés az IBUSZ Rt 013. számú irodájában az esedékes részvételi díj 25%-a egyidejű befizetésével!

További részletes információt mindkét szakmai útról Bognár Jánosné vagy Lassúné Kalmár Éva ad. Telefon : 1227-467

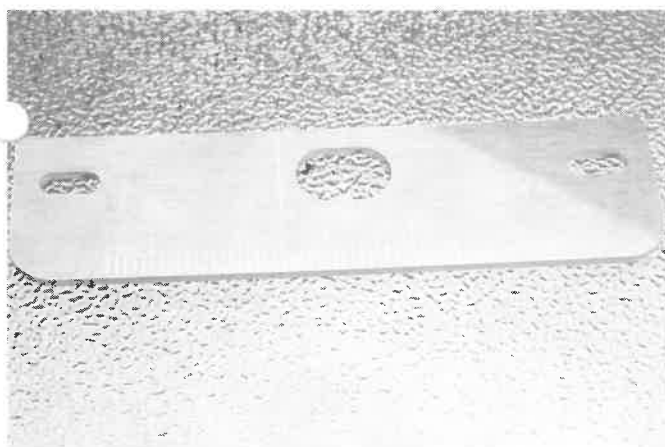
Mielőbbi jelentkezésüket várva, élményekben gazdag utazást kíván

Polák Miklós
szervező

Ezek a minőségi előnyök akkor tűnnek igazán elő, ha a kivágott alkatrészeket a vágást követően mechanizálva, vagy automatizálva ipari robotok hegesztik össze.

Egy további gazdaságossági szempont a lézerrel történő teljes megmunkálás, amellyel további megmunkálási lépések maradhatnak el. Így a fókuszolt lézersugár még a menetmagnak megfelelő kis lyukakat is kivágja. A fúráshoz szükséges időt – a plazmavágásnál elkerülhetetlen – megtakarítjuk.

Néhány műszaki részlet: A Lascontur® 2501 maximális munkafelülete 3000 x 20000 (!) milliméter. Egy gyakran alkalmazott rendszerváltozat szerint két hat vagy nyolc méter hosszú elszívóasztal van, amelyeken váltóüzemben dolgoznak, és egyidejűleg töltik fel ill. szedik le az anyagot. Gyakran alkalmaznak még kiegészítőket is – mint a példában a lézerjelölő (5. ábra).



5. ábra Kombinált művelet – a vágás előtt a lézer gravírozza a skálát (47.65.08 b/36)

A sugárral vágó rendszerek kizsórítják a mechanikus eljárásokat

A vékonylemez megmunkálás tartományában is tovább tör előre a lézer. Kiegészíti vagy helyettesíti a nibbelést és a préselést, aminek több oka is van:

Sebesség

Az alkatrások nibbelésével szemben a lézerrel legtöbbször nagyobb megmunkálási sebességet tudunk elérni.

Minőség

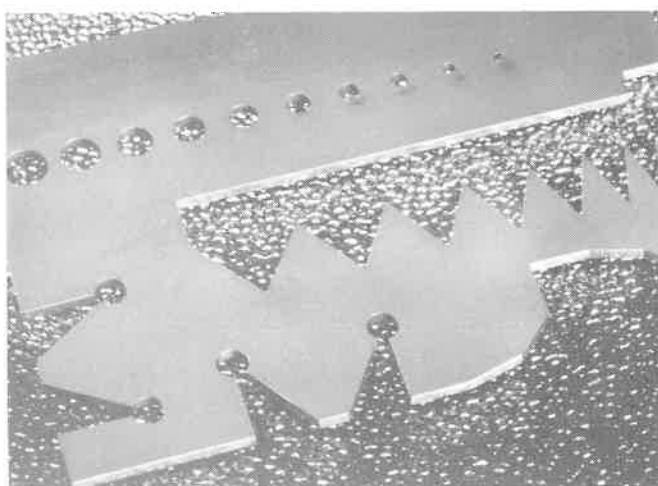
A lézervágás sorjamentes vágási éleket és csekély felületi érdességet ($R_a < 10 \mu m$) eredményez; "nibbelési fogazat" nincs. Ezáltal elmarad az alkatrészek egy további megmunkálása, a köszörülés és a sorjázás. A lézerrel ráhagyás nélkül, tényleges méretre készíthetjük az alkatrészt.

Nincs kopás

Mechanikus hatás és szerszámkopás nélkül gyárt a lézersugár egyöntetű minőséget még olyan anyagoknál is, amelyeket igen nehezen lehet mechanikusan megmunkálni.

Formagazdagság

A néhány századmilliméteres vágórés miatt szinte tetszőleges alakzatokat lehet gyártani, amelyeket nibbeléssel vagy préseléssel csak korlátozott mértékben vagy egyáltalán nem lehet elkészíteni (6. ábra). Eljárásfüggően a prés- / vagy nibbelőgépnél a lemezt mozgatják a bélyeg alatt. Nagyobb, labilis alkatrészeknél ez újra meg újra meghibásodásokhoz vezethet. Ezért a nagy alkatrészeket egyenként kell kivenni a lemezből; igen nagy a munkaerő igénye.



6. ábra Univerzális és előnyös – mint semmilyen más szerszám, a lézer megközelítően tetszőleges alkatrészgeometriákat képes készíteni

Rugalmasság

A lézervágásnál az alkatrész formáját kizárólag az NC-program határozza meg; nem kell szerszámot előkészíteni és felszerelni.

Az NC-programot – megfelelő CAM rendszert feltételezve – közvetlenül a CAD-adatokból lehet generálni. Ennek segítségével kis sorozatokat egészen az egyedi gyártásig is gazdaságosan tudunk előállítani – ez az egyik feltétele a megbízásfüggő, raktározás nélküli "just in time" gyártásnak.

Követelmények

A következő műszaki feltételek a döntőek vékony lemezek gazdaságos vágásánál:

Alkalmazási spektrum

Ha csak egy rendszerünk van, akkor a legfontosabb anyagfajtákat mint pl. mélyhúzzható lemezeket, szénacélokat, króm-nikkel acélokat, valamint nem vas alapú fémeket – különösen az alumíniumötvözeteket – szét kell tudni egymástól választani; segítenek ebben az előzőleg említett eljárásváltozatok. A vágási feladatok többségét max. 3 mm-es lemezekon kell megoldani.

Munkafelület

Szokásos finomlemez méretek: 1000x2000, 1250x2500 és 1500x3000 mm. A prés- és nibbelőgépek legtöbbször a kis lemezformátumra (1000x2000 mm) vannak kialakítva. Közepes vagy nagyalakú lemezek-

hez való gépek bár alapvetően termelékenyebbek, de a költséges gépfelépítés miatt csak kis mértékben vannak elterjedve. A kis lemezformátum alkalmazása következtében gyakoriak a nem hasznos mellékidők és a kisebb anyagkihasználás. Egy lézerrendszer minden lemezméretet meg tud munkálni.

Sebesség és alakzathűség

Egy korszerű vágósugár megvezető rendszer pl. egy egy milliméter vastagságú mélyhúzásra való lemezt 10 m/min sebességgel tud vágni. Ez dinamikusán igen nagy követelményeket támaszt a megvezető géppel szemben. A gépszerkezet, a hajtóművek és a CNC-vezérlő együttesének kifogástalanul kell működnie.

A vezérlő

A lézervágó rendszereknek a számjegyvezérlés mellett egy másik vezérlésük is van, a lézerforrás vezérlése. A két rendszer összekapcsolása döntő a vágógép egyszerű és hibátlan kezelése szempontjából.

A programozás

Az NC-program elkészítésének ráfordítását nem szabad alábecsülni. Ez különösen igaz az egyedi- és kissorozatú gyártásnál.

A kezelő hatásos segítése egy hard- és software-csomaggal feltétele a gazdaságos programozásnak.

A parádés darab

A precíz gépfelépítés csak egy – ha legfontosabb is – építőeleme a sikeres rendszertechnikának. A rendszer-mérnök összekapcsolja a korszerű gépészet előnyeit a legújabb CNC-technikával, hard- és software-ral, környezetbarát mentesítőtechnikával, tartozékokkal, és nem utolsósorban a vágósugár forrásokkal.

A vékonylemez feldolgozásban alkalmazott lézervágó rendszer parádés példája az Eurolas® 1502 (1. ábra):

- * A lézer és a munkadarab helyhez kötött; a sugarat a repülő optika (flying optics) elve alapján két mozgó tükör segítségével vezetik x és y irányba. Emiatt kis tömeget kell mozgatni, ez jó a gép dinamikája szempontjából.

- * A szerszámgyártásban bevált precíziós építőelemek biztosítják a minőségi vágást: a sínmegvezetés nem engedi meg a tükör lötyögését; egyenáramú (DC)-motorok gondoskodnak a golyósorsóval együtt a tükrök precíz mozgásáról. A gép váza egy robosztus és merev hegesztett szerkezet.

- * Az 1000 W teljesítményű CO₂-lézer optimális vágási sebességet és minőséget eredményez vékony lemezekben. Egyidejűleg elegendő tartaléka van, hogy pl. 8 mm vastag szénacélt is tudjunk vágni.

- * Az integrált építési mód, amelynél minden rendszeralkotó a gép vázára van szerelve, teszi lehetővé, hogy a gépet kompakt egységként szállítsák. A felhasználó udvarára való lerakástól az első vágásig csak két napra van szükség! A kompakt építési mód további előnye a csupán 20 négyzetméteres felállítási helyszükséglet.

- * A rendszer részét képezi a híd által mozgatott elszívó kád. Ez az új szerkezet javítja a munkavédel-



7. ábra Hatékony támogatás – a teljesen automatikus szabástervezés a nagy anyagkihasználás érdekében csak egy építőköve az Omnidata®-software-nak.

met, és kis elszívóteljesítmény is elégséges, emiatt a porleválasztó berendezés kisebb méretezése miatt is költséget takarítunk meg.

- * Egy érintésmentes távolságtartó tartja állandó értéken a távolságot a vágófej és a lemez között. Ez akadályozza meg, hogy a lemez felülete karcosodjék és lényegesen üzembiztosabb mint egy mechanikus letapogató.

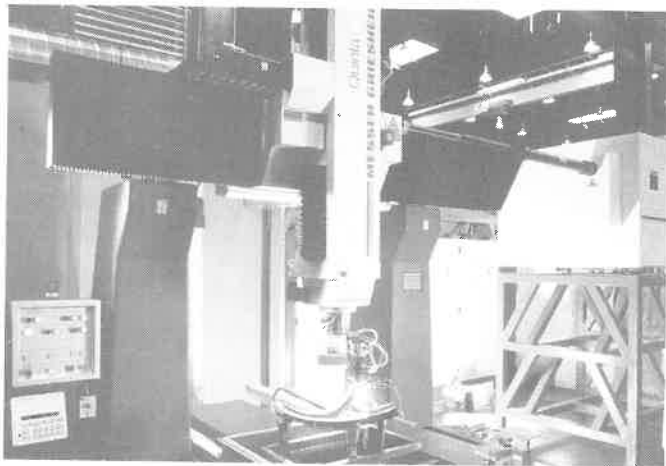
- * A Lascontrol® CNC pályavezérlőben van integrálva a lézervezérlés is. Ez a kombináció irányítja a munkálási folyamatot és felügyeli a vágóberendezést (lásd a trennen + fügen 22. számában). Az integrált felépítési mód, a kezelő elemek és funkciók a gyakorlati követelmények szerint vannak kialakítva és megkönnyítik a kezelő munkáját.

- * Mint a MESSER GRIESHEIM valamennyi lézervágó rendszerét, az Eurolas® 1502-t is az Omnidata® PC/CAD-6 programozó rendszer támogatja. A rendszer átfogó software-e biztosítja a programokat az automatikus szabástervezéssel (7. ábra) és a technológiai adatbankkal bezárólag. A komfortos NC vágási programok előállítás mellett az Omnidata® programozói munkahely támogatja az idegen CAD-rendszerekből való adatátvételt is.

Univerzális szolgáltatás

Az autógyártó ipar segítette a lézertechnikát a 70-es évek elején az áttöréshez. A lézer nagy elterjedését a rendszertechnikának köszönheti, amely segítségével ez az eljárás számtalan kis és közepes beszállító üzemből (job shops) terjedt el.

A növekvő piaci verseny és a megrendelők megnövekedett igényei oda vezettek, hogy nem csak az árnak, minőségnek és szállítási határidőnek kell megfelelnie a sík lemezből kivágott alkatrészeknél – a korszerű job shop-ok már rendelkeznek univerzális háromdimenziós megmunkáló rendszerekkel, ame-



8. ábra Korszerű beszállító üzemek a job shop-okban alkalmazzák a kompakt vágósugár megvezető rendszer előnyeit. A Quinta munkatartománya 1500 x 1000 x 500 mm-rel oly nagy, hogy a személygépkocsi valamennyi háromdimenziós alkatrészének több mint 80%-át meg lehet vele munkálni (47.60.58 b/2)

lyek segítségével a rugalmas szerszám, a lézersugár valamennyi előnyét kihasználhatják:

Szolgáltatásuk kiterjed ezáltal a sík és térbeli alkatrészek vágásától és hegesztésétől (1a. és 8. ábra) egészen a felület kezelésig, pl. mélyhúzó szerszámok élének edzése.

Ezekben az üzemekben a vágósugár megvezető gép, a Lascontur® Quinta 4.1 M (lásd leírását a trennen + fügen 22. számában) képezi a gazdasági siker alapját. A még újszerű berendezés kialakítása kielégíti a termelékeny lézervágás, -hegesztés és -felületkezelés egy berendezéssel történő megvalósításának valamennyi követelményét:

Tű vagy legyező

Öt mozgatott, számítógéppel vezérelt tengely vezeti az alkatrészen a hajszálfinomságú lézersugarat nagy precizitással a programozott vágási- / hegesztési vonalon. Ugyanazon pontossággal edzi az egy speciális

optikával legyezőszerűvé alakított lézersugár a munkadarab felületét vagy -élét a hosszú élettartam érdekében.

Jelentős tényező

A két- és háromdimenziós vágás és hegesztés 2 kW-nál nagyobb lézerteljesítményt igényel. A kimenő teljesítménynél fontosabb viszont a sugár minősége a hegesztésnél. Ennek jellemzője a fókusz k tényezője. Minél közelebb kerül ez az érték az elméleti $k=1$ értékhez, annál jobban lehet a sugarat a fókuszpontba koncentrálni (fókuszálni). 2–3 kW közötti teljesítményű lézersugarforrásoknak nem lehet kisebb a k értéke 0,4-nél (9. ábra).

A "point of use"

Miután a lézersugár elhagyta a feketedobozt, a "sugárforrást", a sugármegvezető rendszer mozgatott tengelyei vezetik fordítótükrök segítségével az energiát nagy precizitással és közelítően veszteség nélkül a munkadarabhoz.

A CNC határozza meg az ütemet

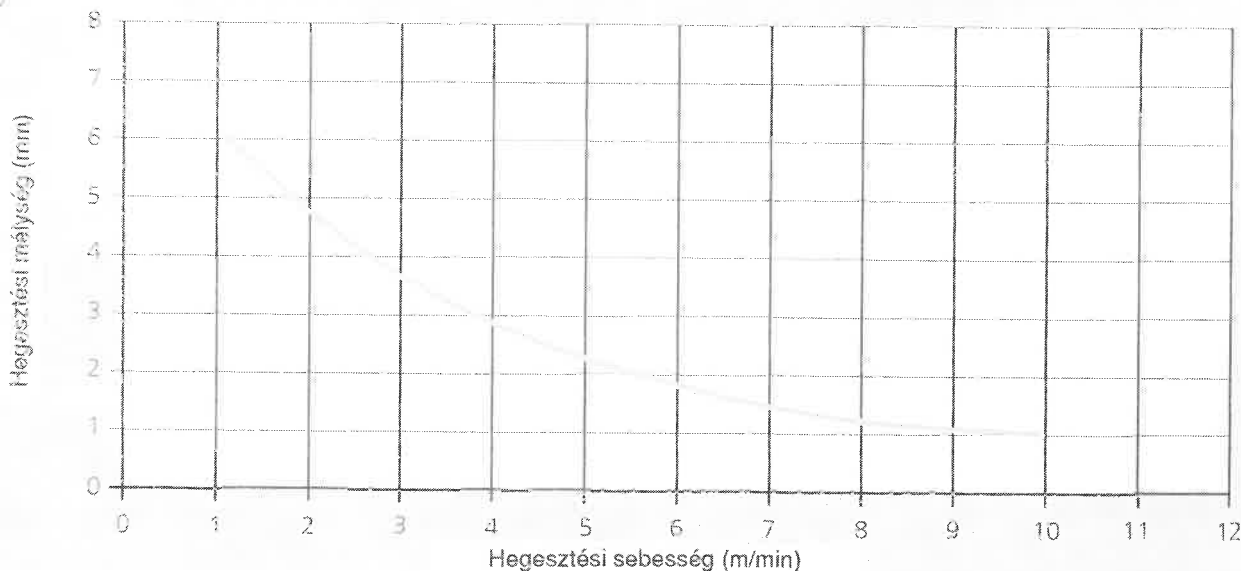
Speciálisan nagy darabszámú körvarrat hegesztésénél lehet egy forgatót integrálni, amelyet az univerzális rendszer számjegyvezérlése irányít.

A csere gyerekjáték

Vágási üzemmódról hegesztési vagy -felületkezelési üzemmódra – vagy vissza – való átállás gyors és egyszerű és növeli az öttengelyes rendszer rugalmasságát, igen csekély a ráfordított idő.

A károsodás mértékének korlátozása

A lézer két- sőt háromműszakos üzemeltetése jelentősen csökkenti a berendezés amortizálási idejét. Viszont nem mindig áll rendelkezésre képzett személyzet a meghosszabbított gépidőre. Ezzel növekszik a hibás kezelés lehetőségének kockázata, amely leg-



9. ábra Az elérhető hegesztési mélységek és -sebességek – 3000 W teljesítményű CO₂-lézer, argon védőgáz, anyagminőség szénacél (G 47.90.19a)

rosszabb esetben a gép és a munkadarab közti ütközéshez vezethet.

Szerkezeti védelmi intézkedések megóvják a Lascontur® Quinta 4.1 M-t az ezt követő súlyos károsodástól; ezek óvják meg az üzemeltetést, hosszú termelés kieséstől. Kis ütközés esetén a hegesztő vagy vágófej kipattan a szabadalmaztatott mágneses tartótól; nyíróalkatrészek védik a nagy dinamikájú hajtásokat egy teljes ütközés esetében.

Környezetvédelem a munkahelyen

A rendszer hatásos elszívója a személyzet védelmének érdekében elengedhetetlen. Tisztán tartja a levegőt azáltal, hogy a vágási vagy hegesztési füstöt kiszívja a kabinból. Még horganyzott karosszériaelemek megmunkálása során is jelentősen alatta maradnak a szennyezettségi értékek a törvényben előírt MAK (munkahelyi károsanyag koncentráció) értékeknek.

A termelékenység növekedése előre programozva

A vágási, hegesztési valamint felületkezelési programok teach in eljárása (10. ábra) mellett a kompakt Quinta felkínálja a program bevitelének lehetőségét egy külső programozói munkahelyről. A programozási komfort és termelékenység további növelését éri el a felhasználó egy különálló mérőkészülék segítségével, amelyen fel lehet venni az új munkadarabok megmunkálási körvonalait a termelő rendszertől függetlenül.



10. ábra Teach in programozás – a hegesztési körvonal hagyományos programozása mellett sok felhasználó alkalmazza a programozó munkahelyet és a mérőberendezést (47.60.58a)

A költségsökkentéssel kapcsolatos állandó kényszer miatt az autóipar már a lézerrendszerek programozásának új útjait járja:

Sok cég elhagyja a drága mélyhúzott minták készítését; lézer programjaikat közvetlenül a képernyőn készítik a CAD-irodában. Az autógyár vagy szállítójának lézerközpontja a megmunkálási adatokat adatvonalon vagy lemezen kapja meg.

Korábbi gyártáskezdés

A hídrendszer átgondolt szerkezeti felépítése már a gyártás megkezdésekor érezteti pozitív hatását a felhasználónál: A speciális betonból készült kompakt rendszert szerelt állapotban lehet szállítani; a nagy ráfordítás, és ezzel időrabló szerelési, beállítási és üzembe helyezési munkák – amelyekre a hagyományos gépeknél szükség van – elmaradnak.

Nemesített felületek

Egyre nagyobb jelentőségre tesz szert sík és térbeli munkadarabok felületének és éleinek célzott nemesítése. Ez a korszerű technológia annyira variálható, hogy egyidejűleg több hagyományos eljárást is kiválthat. Kívánság szerint a lézer megnöveli az alapanyag mechanikus szilárdságát, korrózióállóvá teszi, javítja a termikus vagy tribológiai (dörzsállóság, kopásállóság) tulajdonságokat. Az ezidáig legelterjedtebb eljárásváltozatok a következők:

Lézeres edzés

A felület kizárólagos felmelegítésével érjük el, hogy a hőt igen gyorsan elvezeti a munkadarab belseje; edzhető acélok és szürkeöntvényeknél a kívánt martenzites kristályszerkezet a felületen képződik. Az edzett réteg vastagságát a paraméterek módosításával néhány tizedmillimétertől 2,5 mm-ig változtathatjuk (11. ábra).

A lézeres edzés előnyei az indukciós vagy a betétedzéssel szemben az edzett réteg vastagságának precíz behatárolása, nehezen hozzáférhető alkatrészekre is mód van edzésre, az anyagban kis feszültség keletkezik és ezáltal kicsi az elhúzóerő; nincs szükség edzőközegre.

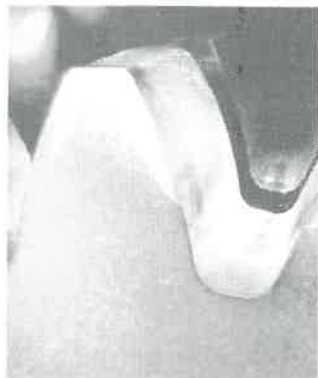
Lézeres átolvasztás

A lézersugár megnövelt teljesítménysűrűségével az olcsó acélok és a szürkeöntvény felületét felolvaszthatjuk. Az olvadék gyors megdermedése acélokban azt eredményezi, hogy a szén a vassal cementit vegyületté alakul (Fe_3C), amelyre a nagy szilárdság és a szívósság jellemző. A szürkeöntvény átolvasztott felülete is homogénné és kopásállóvá válik. Ez a nemesítési eljárás hozzájárul a motorgyártásnál a kisebb költségű termeléshez, pl. billenőkaroknál, büttyökös tengelyeknél vagy dugattyú gyűrűknél (12. ábra).

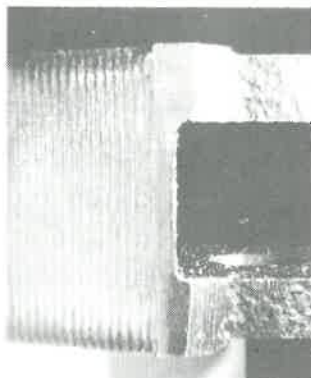
Lézeres ötvöztetés, -bevonás, -diszpergálás

Ha adalékanyagot viszünk az olvadék fürdőbe, megváltozik a munkadarab felületének vegyi összetétele.

Ötvöztetésnél az alapanyagot és az adalékanyagot a kellő keverék kialakulásáig olvasszuk. Az ötvözőanya-



11. ábra Precízen parciálisan edzve – a hajtóműkerék fogéleit védjük korai elhasználódás ellen (47.43.21)



12. ábra Olcsó alapanyag, nemesített felület – a CO₂-lézerrel történő átolvasztás igen homogén és ellenálló kristályszerkezetet eredményez a szürkeöntvényből készült billenőkar felületén (47.43.21a)

gokat felvihetjük előzőleg, vagy közvetlenül a lézer fókuszába vezethetjük.

Az alkatrészek bevonásához elegendő az adalékanyag felolvasztása, csak egy lehetővékony átmeneti rétegben teremtjük meg a metallurgiai kötést. Ennek a technikának a tipikus alkalmazási példája olcsó szénacél bevonása korrózióálló króm-nikkel acéllal.

Egy különösen kopásálló felületet érünk el a diszpergálással. Ennél a műveletnél a felolvasztott alap-

anyaghoz kemény kerámia alkotókat (SiL, Si₃N₄, Al₂O₃) adunk por formájában. Még gyémánt por hozzáadása is lehetséges.

Lézeres gázötövözés

A titán és ötvözetek bár szilárd és kémiaiilag ellenálló, de csak kicsit kopásálló anyagok. Ez az eljárás technika hasznosítja a titán nagy affinitását a gázokkal szemben, ha nitrogén- vagy széntartalmú gázokat (N₂, CH₄) adunk a titánolvadékhoz, akkor kopásálló felületet kapunk, mint pl. TiN vagy TiC.

Egészen több órás folyamatidőt igénylő hagyományos diffúziós eljárásokkal szemben a lézeres gázötövözéssel a kívánt felületi keménységet valamint az ötvözési mélységet néhány másodperc alatt érhetjük el.

A kulcs a sikerhez

A minőség, rugalmasság és gazdaságosság a "fény" szerszám erősségei. Ezáltal ideális módon megfelelnek a lézerrendszerek a korszerű gyártás követelményeinek a hegesztés, vágás és felületkezelés területén. Elterjedtségük folyamatosan növekszik. A siker kulcsa a rendszertechnika, amely összeköti a know-how-t az iparérett berendezésekkel.

(A cikk megjelent a trennen + fügen 23. számában)

Fordította: Gyulai Lajos Géper kft.

Korszerű hegesztéstechnikával a jövőbe...

MICATRONIC

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

Európa egyik vezető hegesztőgépgyártójának magyarországi leányvállalata

Sólyom Péterné (Cooptim kft.)

Schweissen & Schneiden, Essen 1993. szeptember 15–22. a kiállító szemével

A hegesztéstechnikai szakvásárok között a legnagyobb jelentőségű a négyévenként Essenben megrendezésre kerülő Schweissen & Schneiden világkiállítás.

A jelenlegi, 13. kiállításon 39 ország több mint 800 kiállítója 9000 m² kiállítási területen mutatta be a hegesztéstechnika újdonságait, innovatív ötletek, új impulzusok reményében ezen az igen nehézze vált piacon. A mintegy két éve tartó recesszió a hegesztéstechnikai szakmai köröket sem kímélte meg, de ugyanakkor arra ösztönözte a vállalatokat, hogy minél több racionalizált technológiai újdonsággal jelenjenek meg. Ennek megfelelően a világkiállítás elvárásai igen nagyok voltak.

A továbbfejlesztett konvencionális hegesztéstechnikai termékek mellett a legújabb gyártási technológiák álltak az események középpontjában. Hegesztőrobotok, computervezérlésű rendszerek, elektronsugarak- és lézertechnikai újdonságok formálták meg az 1993. évi Schweissen & Schneiden jellemző arculatát. Súlyponti helyet foglalt el továbbá a munka- és egészségvédelem, valamint környezetvédelem.

A kiállításnak mintegy 100.000 látogatója volt.

A 45%-ot kitevő német kiállítók mellett legnagyobb számban olasz, angol és amerikai cégek jelentek meg. A korábbiakhoz képest legnagyobb kiugrást az USA jelentette összesen 55 kiállítóval. Érdekes volt még az első alkalommal megjelenő új államok képviselői a volt

Jugoszlávia és Oroszország tagállamaiból.

Egyetlen magyar stand, a TRANSELEKTRO Kereskedelmi RT neve alatt a 2-es csarnok 275 sz. stand a legnevesebb hegesztéstechnikai cégek között volt. Az 54 m² kiállítási terület felén a COOPTIM Ipari Kft mutatkozott be termékeivel, a fennmaradt területen a TRAKIS és WELDIMPEx hegesztőgépei kerültek kiállításra.

TRAKIS és WELDIMPEx hagyományos programjából állítottak ki MIG, TIG hegesztőgépeket, plazmavágó berendezéseket. Az alkalom lehetővé tette, hogy személyes tárgyalásokra kerüljön sor olyan vevőkkel, akikkel a földrajzi távolság miatt erre ritkán kerül sor (ausztrál, amerikai, angol vevők).

A COOPTIM Ipari Kft négy évvel ezelőtt első alkalommal jelent meg a kiállításon huzalelőtoló mechanikáival és egyszerre áttörő üzleti sikert könyvelhetett el. Az akkoriban, a világ különböző országaiból újonnan szerzett partnerek közül mintegy 30 cég azóta is állandó vevője, évről évre növekvő export forgalmat eredményezve.

A jelen világkiállításon való részvétel igen komoly felkészülés előzte meg, melynek eredményeképpen a hagyományos huzalelőtoló mechanikák mellett továbbfejlesztett változatokat, új típusú dob tartókat állított ki. Nagy előrehaladást jelentett a COOPTIM életében, hogy első alkalommal ezen a kiállításon mutathatta be az ez alkalomra kifejlesztett komplett huzalelőtoló berendezéseit, védőgázos he-

gesztő készülékét 130–350 A-ig terjedő nagyságban, továbbá 140, 160 A-es inverterét.

A védőgázos hegesztőberendezések területén óriási volt a kínálat mely nem csak a világcégek, hanem a kis- és középüzemek gyártási palettáján is szerepel. Ennek ellenére a COOPTIM által bemutatott hegesztőgépcsalád egyszerű, de külsőleg tetszetős, technikailag pedig kiváló megjelenésével már első alkalommal sikert aratott.

Kis mérete és műszaki paraméterei alapján az inverter is nagy figyelmet keltett a látogatók között.

A legnagyobb arányú érdeklődés azonban továbbra a huzalelőtoló mechanikákat és egyéb tartozékokat kísérte, melynek gyártásában, minőség és ár tekintetében COOPTIM az élvonalban foglal helyet.

A standon lefolytatott konkrét tárgyalások mérlegei: a világ 43 országából több mint 400 érdeklődő. Ezek közül komolynak ígérkező tárgyalásokat kezdtünk és azóta is folytatunk két amerikai világ cég, a LINCOLN és MILLER cégekkel huzalelőtoló mechanikák tárgyában. Mintaszállítások már azóta megtörténtek, a tesztelesek folyamatban vannak. Amennyiben fenti cégek gépeikbe beépíthetőnek találják a mechanikákat és sikerül ár és egyéb feltételekben megállapodni, mindkét cég tízezres nagyságrendű vásárlásokat helyezett kilátásba.

A vásári tárgyalások eredményeképpen eddig közel húsz különböző cégnek küldtünk mintá-

kat, többek között kanadai, délkeoreai, algíri, indiai, mexicói, és számos európai partnerektől remélünk elsősorban nagyobb volumenű megrendeléseket.

Említésre méltó, hogy meglepően sok cég ajánlkozott kereskedelmi képviselőnek, közülük egy délkeori partnerrel máris egy ún. Gentleman Agreement-et kötöttünk, melyet a későbbiek során – ha elvárásunknak megfelel – kizárólagos képviselővé alakítunk.

Komplett huzalelőtoló berendezésből is megtörtént az első mintaszállítás francia partner részére, védőgázos hegesztőgépeinkből pedig szlovén partner részére.

Dél-afrikai céggel folyik tárgyalás ugyancsak védőgázos gépek esetleges szállításáról, ajánlatunk kiértékelése január elejére várható.

Megtisztelő és megnyugtató volt, hogy szinte valamennyi már meglevő üzleti kapcsolatunk személyesen felkeresett standunkon, hogy csak a legtávolabbi vevőket említsük pl. Brazíliából, Ausztráliából, Iránból, Malaysiából.

Miután termékeink számos amerikai, az essen vásáron is kiállító cég érdeklődését felkeltette, a vásár ideje alatt felkereste standunkat az American Welding Society képviselője, felkínálva a lehetőséget a jövő év áprilisában Philadelphiában megrendezésre kerülő hegesztéstechnikai szakkonferenciára.

Az essen vásárt követő tárgyalások, ill. ügymenetek folyamata megerősíti COOPTIM részvételének indokoltságát a philadelphiai bemutatón.

A Schweissen & Schneiden kiállításon történt részvételt mind a Transelektro Kereskedelmi Rt, mind a gyártóművek részéről rendkívül sikeresnek ítéljük meg, melynek exportunkat növelő, forgalmi értékekben is kifejezhető eredménye az 1994-es év első felére várható, amikor a számos helyre kiadott árajánlatunk kiértékelésre kerül, ill. a mintaszállításokat folyamatos, nagyobb volumenű megrendelések és szállítások követik.

Gépesíteni kíván? **Munkaerő gondja van?** **Vegye igénybe** **segítségünket!**

Technológiai tervezés

technológiai folyamatait megtervezzük!

Gépek beszerzése

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

Használt gépek értékesítése, gépkölcsönzés

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

Adatbank

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

Ajánlatunk

- Fúró-, maró forgácsoló gépek, automaták,
- Lemezmegmunkáló gépek,
- Termikus vágó berendezések, automaták
- Forgató asztalok
- Szikraforgácsoló (EROSIMAT 370 típus)
- Ellenálláshegesztő gépek (pont- és tompahegesztők)
- Kézi és védőgázos ívhegesztő berendezések
- IGM típusú hegesztő robot
- Anyagvizsgáló gépek, műszerek
- Szoftverek (minőségbiztosítás, ügyvitel), hardverek

MKE
VÁRJUK
ÉRDEKLŐDÉSÜKET!

MAGYAR
HEGESZTÉSTECHNIKAI
EGYESÜLÉS

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

Dr. Palotás Béla (BME MTA)

A BME hallgatói Essenben

A Budapesti Műszaki Egyetem Mechanikai Technológia Tanszéke 1979-ben alapította a Hegesztési Szakosztályt a Gépészmérnöki Kar kollégiumában. Az egyetemi hallgatókból álló diákszakosztály első tanárelnöke Dr. Bauer Ferenc docens úr volt. A szakosztály elsődleges célja az, hogy összefogja a hegesztés iránt érdeklődő hallgatókat, számukra az egyetemi oktatáson túli ismeretek megszerzésére keretet biztosítson. A hegesztési szakma kiemelkedő egyéniségeinek előadásai mellett számos intézmény-, üzemlátogatáson, szakmai bemutatókon vettek részt a hallgatók. Több külföldi tanulmányúton is voltunk, így például a cambridgei Hegesztési Intézetbe is eljutottunk. Ezen hagyományok sorában kiemelkedő esemény volt az Esseni Hegesztési Világkiállítás megtekintése tavaly ősszel.

A tanulmányi kirándulás költségeit alapítványoktól, szponzoroktól és egyéni befizetésekből nyert pénzekből fedeztük. Ezúton is köszönetet mondunk a Magyar Mérnökakadémia Alapítványának, a HUNGALU BME Alapítványnak

és a Kármán Kollégiumért Alapítványnak, továbbá a támogatóknak, így a BME Gépészmérnöki Kar Hallgatói Képviselőtársaságának, a Kármán Kollégium Kollégiumi Bizottságának és a BME Külföldi Hallgatók Mérnökképzési Központjának, valamint a szponzoroknak.

Az utat szponzorálta a Vegyipari Rt, a Váci Városgazdálkodási Int., az Orosházai Sütőipari Váll., az OPTIME Kft, a MIGATRONIC Kft, az ITB Kft, a TRAKISZ HETRA Kft, az Energiatervező Kft Szombathely, az Idrányi és Társa Kft, a Távfőszolg Kft Szombathely, a Bonyhádi Zománcárugyár Rt, a Láng Dombóvár Kft, az UNIPROFIL Kft, az INWENT Welding Kft, a Likvid Kft, az Elektroda Kft, az INTERWELD Kft, a Komplementer Kft, a GARD-AIR Kft, az UTP Kft, a MESSER-LINCOLN Kft és a TAURUS Rt.

Vásári belépőket biztosított a BÖHLER Kft, a FRONIUS, az AGA, a CLOOS, a MIGATRONIC és a THYSSEN cégek magyarországi képviselői, amiért szintén köszönetet mondunk.

A Hegesztési Világkiállítás nagy élmény volt minden résztvevőnek. A nagy létszám adta lehetőséget kihasználva minden kiállítót felkerestünk valaki a csoportunkból és összegyűjtöttük a termékismertetőket, katalógusokat. A BME Mechanikai Technológia Tanszék Robot Alkalmazástechnikai Laboratóriumában kialakított katalógustár – amelyben mintegy 1000 db katalógus található rendezett formában – minden érdeklődő kolléga rendelkezésére áll díjmentesen, és szalmai segítséget is nyújtva várjuk a szakembereket.

A vásári tapasztalatokat, katalógusokat feldolgozva készítettünk egy tanulmányt "Újdonságok és tendenciák a hegesztésben" címmel, amelynek felhasználását szintén javasolni tudjuk, amelyből sok hasznos információ nyerhető.

Fő témakörök a következők

- Ellenállás-hegesztő berendezések
- Csaphegesztés
- Ívhegesztő berendezések
- Elektronsugaras hegesztés
- Autogéntechnika
- Plazmavágás
- Felrakó- és javítóhegesztések
- Termikus szórás
- Egyéb eljárások
- Automatizálás, robottechnika
- Szenzortechnika
- Kiegészítő berendezések
- Hegesztőfejek és tartozékok
- Hegesztőanyagok, gázok
- Anyagvizsgálat
- Munkavédelem.

Végezetül a résztvevők nevében mégegyszer köszönetet mondok minden támogatónak azért, hogy ezen a tanulmányúton résztvehettünk, amely nem csak a hallgatóknak nyújtott életre szóló szakmai élményt.

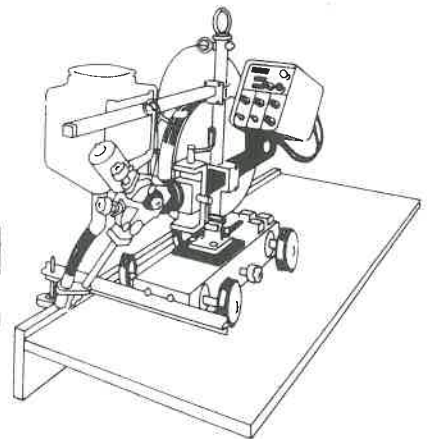
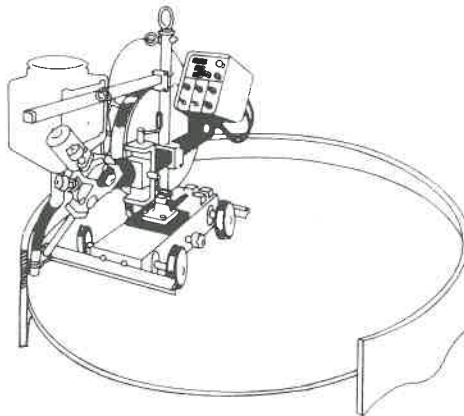
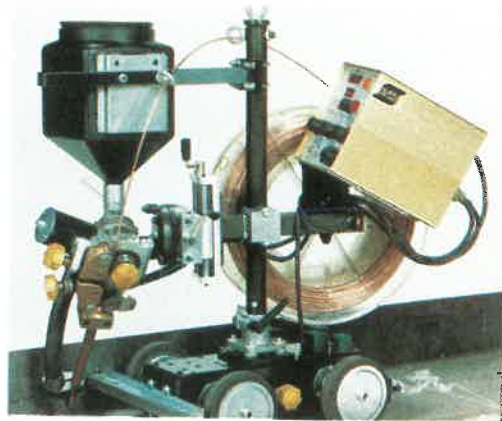
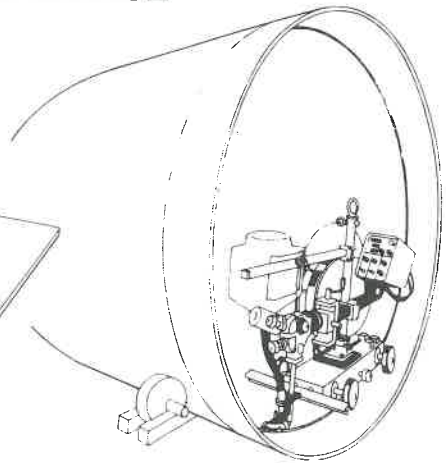
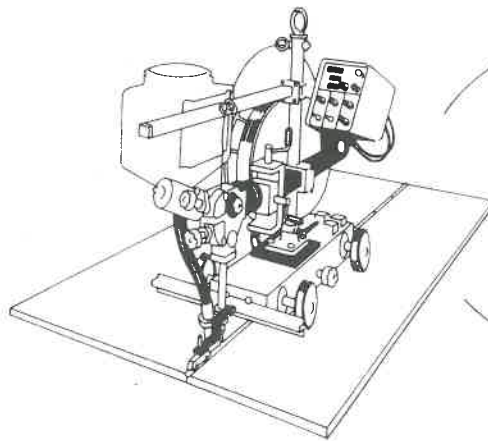
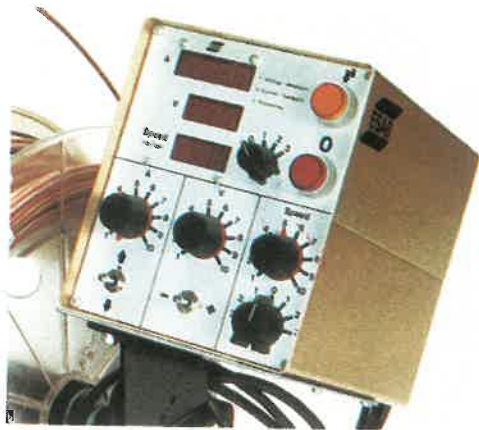


A Hegesztési Világkiállításon résztvevők csoportja

A2 MULTITRACK

Automata hegesztőgép fedettívű és védőgázos hegesztéshez

A többcélú automata gazdaságos hegesztéséhez



Néhány jellemzője:

- nagy termelékenység - kisebb fajlagos költség
- kiváló, egyenletes varratminőség
- pontos paraméter beállítás - előválasztással
- sokoldalú használhatóság
 - széleskörű alkalmazhatóság
- kis súly - könnyű mozgathatóság
- építőszelekrény elv - komponensek célgépekhez
- ESAB hegesztőanyagok, huzal/por kombinációk nagy választékban



ESAB Kft.

1117 BUDAPEST, Budafoki út 95-97.
Tel.: 1813-979, 1668-862, 1821-504, 1821-505
Telefax: 1669-084

Kérem, küldjenek részemre részletes tájékoztatót:

Név:

Beosztás:

Cég:

Cím:

Tel./Fax:

Linde MŰSZAKI GÁZOK



Acetilén (Dissousgáz)

Argon

Corgon® (Ar, CO₂ keverék)

Dinox (altatógáz)

Hélium

Hidrogén

Nitralgin

Nitrogén

Oxigén

Szén-dioxid

Különleges gázok, gázkeverékek

Értékesítési központok:

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

1097 Budapest, Illatos út 9–11
Telefon: 1474-878, 1274-978
Tel./fax: 1277-261, Telex: 223688

3702 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.
Telefon: (06-48) 313-622
Telefax: (06-48) 310-898, 310-511

SZOLGÁLTATÁSAINK

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

Lerakataink az ország egész területén:

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

LINDE GÁZ Magyarország RT.

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

Dr. Komócsin Mihály (Miskolci Egyetem)

Hegesztő-hőkezelő szimpóziум a Miskolci Egyetemen

A múlt év decemberében nagy érdeklődéssel kísért szimpóziумot szervezett a Linde Gáz Magyarország Rt. és a Miskolci Egyetem Mechanikai Technológiai Tanszéke.

Az immár második alkalommal megrendezett, két-napos szimpóziумon a Linde Technische Gase AG kutatói és az egyetem oktatói a hegesztéshez és a hőkezeléshez használatos gázok fejlesztésében elért legújabb eredményekről számoltak be.

A hegesztési szaknapon több mint száz, a hőkezelési előadásokon mintegy ötven fő vett részt.

A szimpóziум hegesztési vonatkozású előadásairól adunk egy rövid összefoglalót. Dr. Romyári Pál egyetemi tanár elnöki megnyitója után Erdi György a Linde Gáz Magyarország értékesítési igazgatója vázolta a Linde magyarországi tevékenységének elélt három évét. A cég több milliárdos tőkebefektetéssel korszerűsítette termelő üzemait és kiépítette országos kereskedelmi hálózatát. A Linde megjelenése a hazai piacon örömdetesen gazdagította a hegesztéshez használatos gázok és gázkeverékek választékát.

Komócsin Mihály előadásában összefoglalta a leggyakrabban alkalmazott gázok, az argon, a hélium, a nitrogén és a széndioxid fizikai tulajdonságait rámutatva, hogy az egyes gázok sajátosságai gázkeverékekben miként használhatók ki. A gázok metallurgiai hatásait elemelve bemutatta a jellemző alkalmazási területeket.

Victor Stenke úr, a Linde Alkalmazástechnikai Laboratóriumának hegesztési osztályvezetője két előadást is tartott. Az egyik előadása, hasonlóan Ládi Zsolt előadásához, teljes terjedelmében megtalálható ebben a számban. Stenke úr másik előadása a korrózióálló acélsövek orbitális, volfrámelektrodás ívhegesztésével foglalkozott. A kutatást egy speciális igény kielégítése inspirálta. Az alapanyag elektropolírozott cső volt. A varrattal szemben a szokásos mechanikai követelményeken túl azt az igényt is támasztották, hogy felülete mentes legyen minden oxidációtól, mert a berendezésben, ahol a hegesztett cső üzemel, semmilyen szennyeződés, még jól tapadó oxid, gy nitrid sem engedhető meg. A feladat megoldásához modulált ívű AWI hegesztést alkalmaztak. Ezzel az eljárással elérhető volt, hogy a keresztmetszet teljesen átolvadjon, ugyanakkor meg lehetett akadályozni a kis tömegű hegfürdő révén a vékonyfalú cső átrokadását. A gyökoldali védelemhez argon bázisú, redukáló gázkeveréket használtak. A keverékben a hidrogén részaránya 6.5 térfogat% volt.

Az előadásokat követően látványos bemutatókra került sor. A tanszék munkatársai hegesztő robottal demonstrálták az előadásokon a fogyóelektrodás ívhegesztéshez használatos védőgázokról és gázkeverékekről elhangzottakat.

Sok érdeklődőt vonzott a T.I.M.E. eljárás bemutatása. A speciális, 750 A áramterhelhetőségű áramforrással percnként 40 m 1.2 mm átmérőjű huzalt lehetett leolvasztani. Ezzel a teljesítménnyel óránként közel 20 kg hegömlédék képezhető, ami gyakorlatilag azonos a fedett ívű hegesztéssel megszokott teljesítménnyel.

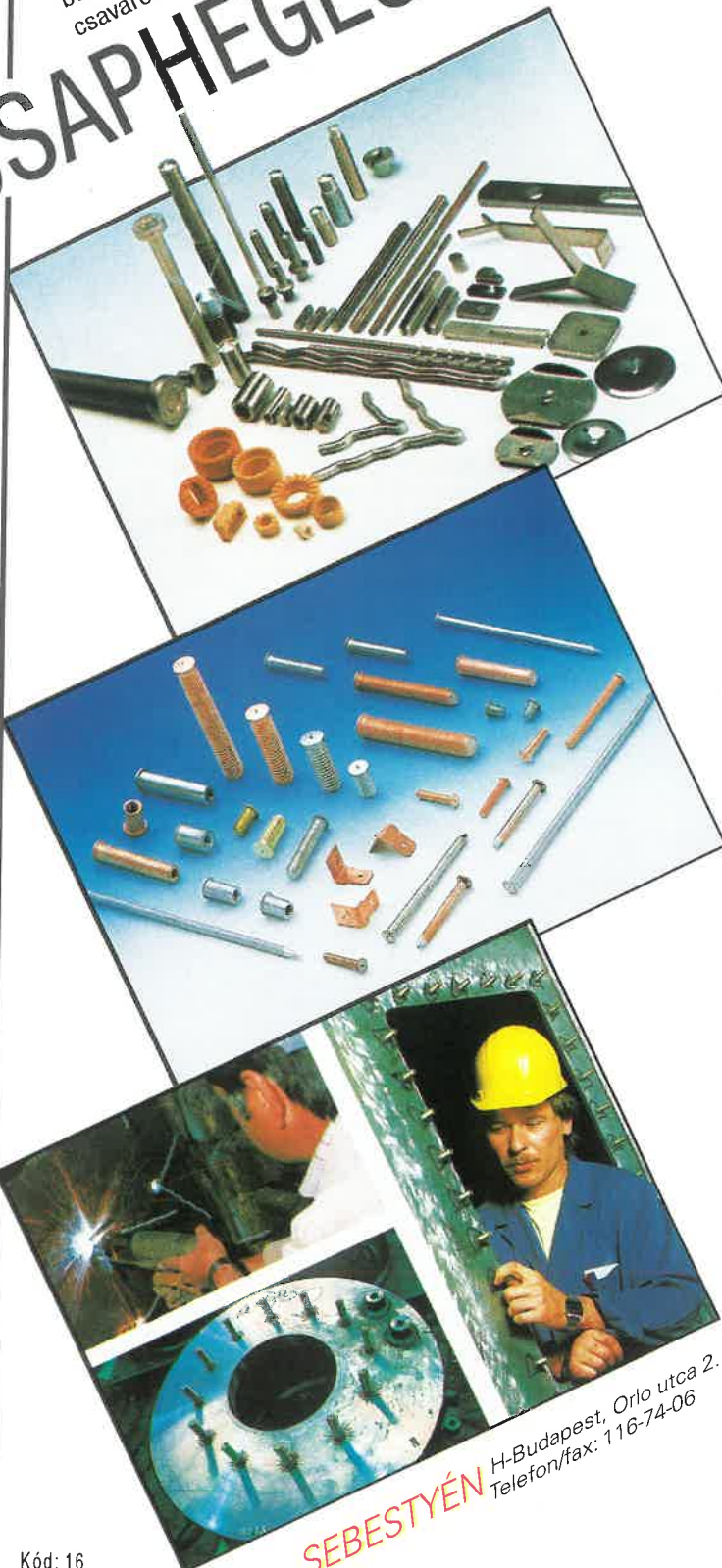
Ritka látványosságot jelentettek a T.I.M.E. eljárás forgóíves anyagátviteléről készült gyorskamerás felvételek.

A rendezvény sikeréhez a résztvevők által dícsért szervezés és a szakmai kiadványok gazdag kínálata is hozzájárult.

A Csaphegesztési technológia egy kézben SEBESYÉNNÉL

Csapok • csavarok • fejes csapok • szigetelő tűk • elemek
1-30 mm átmérőben és a kívánt hosszban acél, rozsdamentes acél, alumínium és sárgaréz anyagból. Csaphegesztő berendezés eladás, szervíz, alkatrészellátás. Csapok, csavarok és elemek szállítása.

CSAPHEGESZTÉS



SEBESYÉN
H-Budapest, Orlo utca 2.
Telefon/fax: 116-74-06

MASTERTIG 1500

MASTERTIG 2200



**INVENT-WELDING
KERESKEDELMI KFT.**

Képviselési Iroda

1148 Bp. Fogarasi út 10-14.

Tel./Fax: 183-2008

Telefon: 252-3444/222

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

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

Műszaki adatok

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

Kód: 17

Korszerű üzemi beruházással Európa felé

A Messer Griesheim Hungaria Kft. 120 millió Ft-os beruházással korszerűsítette Dunaföldváron Közép-Európa legnagyobb kapacitású acetilén üzemét, ahol az acetilént kalcium-karbidból állítják elő, tisztítják, szárítják és végül palackba töltik. Az acetilént a gazdaság csaknem minden szektora – elsősorban azonban a hegesztéseknél – felhasználja.

1993. december 15-én az átépítés után üzembe helyezték a korszerű technológiájú termelőegységet, a magyar hatóságok pedig engedélyezték a folyamatos üzemeltetést. Kevesebb mint 6 hónap alatt – a termelés leállása nélkül, a fogyasztók teljeskörű kiszolgálása mellett – korszerűsítést hajtott végre a Messer Griesheim cég Magyarországon. Ennek során a kapacitást ugyan nem növelték, mégis nemzetközi színvonalon valósították meg a High Tech-t:

- A számítástechnikai irányítás által jelentősen növekedett a biztonság
- A folyamatba épített ellenőrzés biztosítja a termékek magas színvonalát
- Az üzemeltető személyzet továbbképzésével biztosítható a berendezés optimális működése
- Az új irányítási rendszer energiatakarékos
- A nagyobb biztonság szintén hozzájárul a környezetvédelemhez

Ezáltal a Messer Griesheim egy nemzetközi érvényű vállalatvezetési irányt valósított meg: Minőség-Biztonság-Környezetvédelem

A Messer Griesheim cég több évtizedes kereskedelmi kapcsolat után 1989-ben az Oxigén és Disszouzgázgyár Vállalattal (ODV) megalapította a MG Hungarogáz Kft-t, amely jelenleg Európa egyik legkorszerűbb cseppfolyós oxigént és nitrogént előállító üzemével rendelkezik és fedezi a magyar igények jelentős részét.

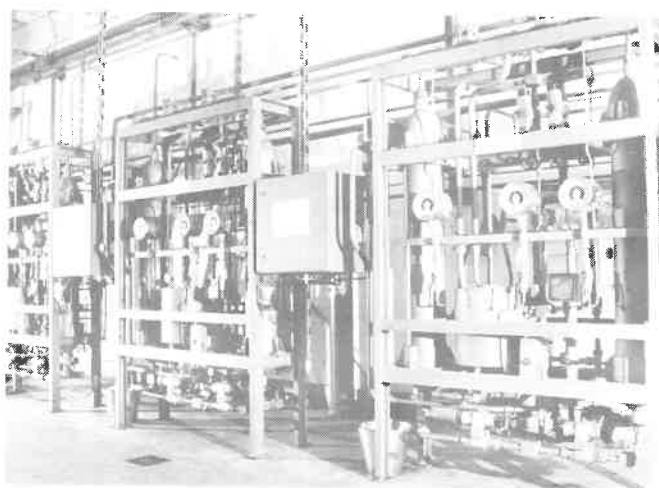
1991 augusztusában a Messer Griesheim tovább

bővítette jelenlétét és az egyik legnagyobb német befektetővé válva 97,5%-os tulajdonjogot szerzett az OD Kft-vé alakult ODV-ben. A cég új neve Messer Griesheim Hungaria Kft. lett. Az eltelt időszakban jelentősen bővítette és teljessé tette az ipari gázok kínálati listáját. Az értékesítési hálózatot továbbfejlesztette. Jelenleg az ország 50 helyén képes a cég igény szerint kiszolgálni a piacot a modern technikához szükséges nagytisztaságú ipari gázokkal.

A német anyavállalat, a Messer Griesheim GmbH – székhelye Frankfurt am Main – többségi tulajdonosa a Hoechst Vegyipari Konzern. Valamennyi földrészen rendelkezik leányvállalattal. Éves árbevétele – amely az ipari gázok és hegesztéstechnikai eszközök forgalmából adódik – meghaladja a 2,5 milliárd márkát. Az elmúlt időszakban különös aktivitást fejtett ki Közép-Kelet-Európában.

A Messer Griesheim világszerte több, mint 9.000 dolgozót foglalkoztat. A Közös Piac-i országok hazai piacnak számítanak. Nemzetközi viszonylatban a további terjeszkedés súlypontja Észak-Amerika és Kelet-Európa. 21 országban működő 50 leányvállalata és holdingtársasága azon vállalati csoporthoz tartoznak, melyek a fő profilt jelentő ipari gázok mellett hegesztés- és vágástechnikai termékeket is készítenek illetve forgalmaznak.

A magyarországi leányvállalatok a német anyavállalat gazdasági erejére, piaci tapasztalataira, technikai fejlettségére és kutatás-fejlesztési eredményeire támaszkodva kellőképpen felkészültek egy várható növekedésre.



**Miller****SPECTRUM®**

Plazmavágó berendezések



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

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

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

A Miller® termékeit Magyarországon forgalmazza és szervizeli az

**UNIPROFIL**
Ipari és Kereskedelmi Rt.**1133 Budapest, Hegedűs Gy. u. 73. Tel.: 129-0460, 149-8770, Fax: 120-0101**

BÖHLER új telephelyen

A BÖHLER képvislet – amely 1896 óta van jelen Magyarországon – a múlt év végén beköltözött új irodaházába.

A korábbi Ceglédi út 19. alatt lévő telephelyen az évekkel ezelőtt felújított, villanyfűtésű hegesztőanyag raktár mellett egy 300 m²-es új acélraktárral és a képen látható irodaépülettel jött létre a **BÖHLER KERESKEDELMI KFT.** központja.

Jelentős raktárkészletek a legkülönbébb hegesztőanyagokból, számacélokból, rozsdamentes lemezekből, gyors számítógépes ügyvitel, állandó műszaki tanácsadás biztosítják a magasszintű kiszolgálat.

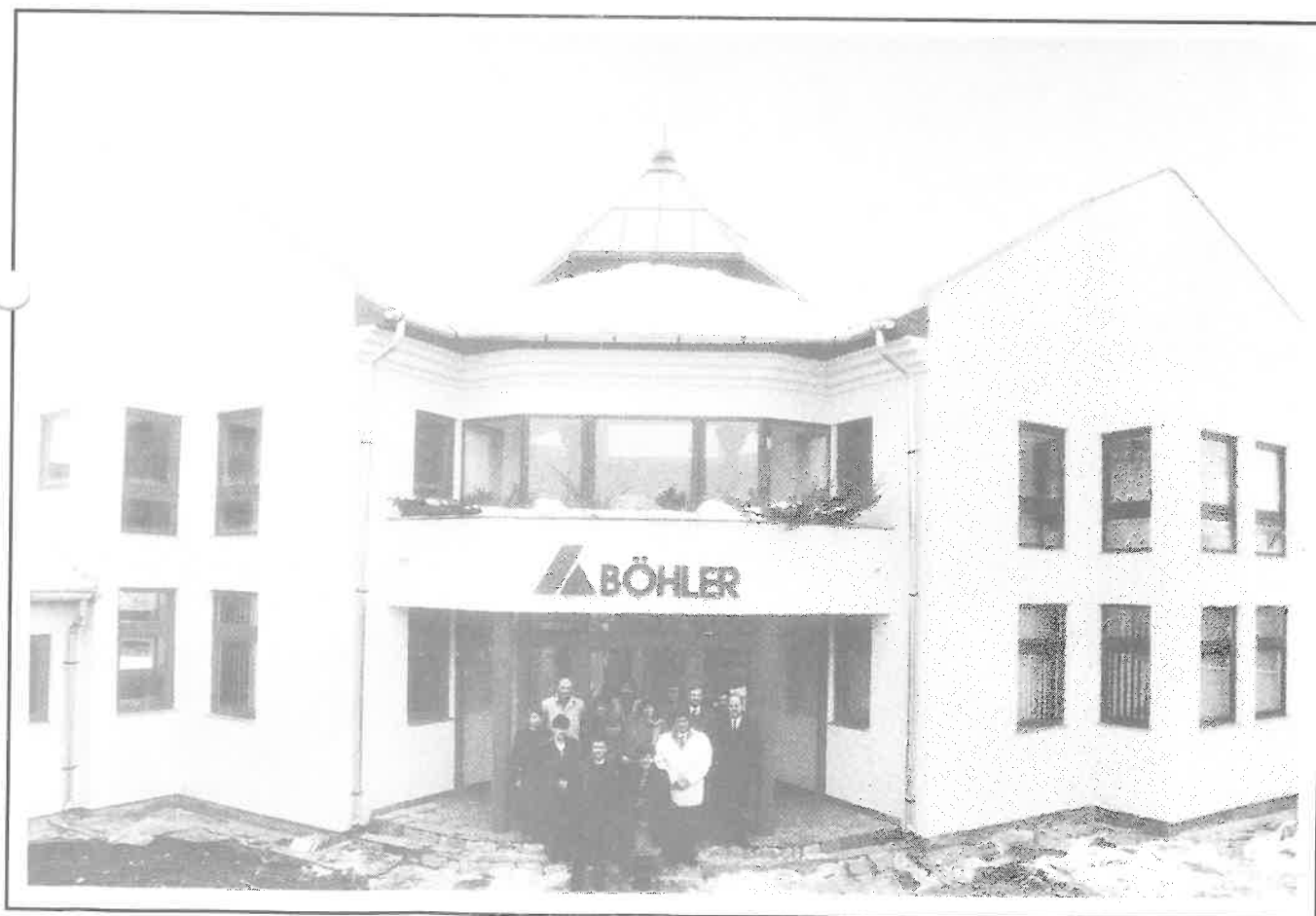
ÜNNEPÉLYES MEGNYITÓ 1994. MÁJUS 5-ÉN 13 ÓRÁTÓL

Jegyezze fel, legyen vendégünk, szeretnénk megosztani örömrünket Önnel is, várjuk szeretettel!

Cím: 1107 BUDAPEST, Ceglédi út 19.

Telefon: (06)-60-336-880, (06)-60-336-881, (06)-60-339-010 Fax: 127-6643

Postacím: 1476 BUDAPEST, Postafiók: 44



Tisztelt Ügyfelünk!
 Kedves Olvasónk!

Szakszolgálatunk az V. évfolyamba lépve 1994-ben újabb szolgáltatást ajánl az Önök részére. A hirdetni kívánók részére az igények jobb kielégítése céljából az eddigieknél szélesebb színkála alapján történő választási lehetőséget szeretnénk biztosítani.

A jelenleg megrendelhető fekete-fehér + kísérőszín, illetve az úgynevezett színes (color) hirdetésen kívül választási lehetőséget adunk a fekete-fehér hirdetéseknel több kísérőszínnel megjelenő hirdetésekre.

Az V. évfolyamra vonatkozó hirdetési árak az alábbiak:

	M é r e t				
	A3 (2x A4)	A4	A5	A6	
Színes hirdetés a címlapon	–	50	–	–	eFt
Színes hirdetés a hátsó külső borítón	–	48	–	–	eFt
Színes hirdetés az első belső borítón	–	46	–	–	eFt
Színes hirdetés a hátsó belső borítón	–	44	–	–	eFt
Színes hirdetés a belíven	76	40	25	15	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven	46	25	14	9	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven + 1 kísérő szín	48	26	15	10	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven + 2 kísérő szín	50	27	16	11	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven + 3 kísérő szín	52	28	17	12	eFt

Megjegyzés

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

Tisztelt Ügyfelünk!
 Kedves Olvasónk!

Kérjük Önöket,

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

Várjuk szíves közreműködésüket és 1994-re vonatkozó megtisztelő hirdetés-megrendelésüket.


 Dr. Dömötör Zoltán
 főszerkesztő

Hirdetési index					
AGA	34	EXPOLYGON Kft.	57	Messer Griesheim Polysoude	30, 31
Autogéntechnika Kft.	32	INVENT WELDING - KEMPP	48	Migatron	41
BÖHLER Schweisstechnik Kft.	B II.	Ipari Technológiai Centrum Kft.	22, 55	Sebestyén	47
Co [®] optim Kft.	60, B III.	ISAF	4	THYSSEN STAHLUNION GmbH	29
Elektra Bechum	B IV.	Linde	46	Uniprofil & Miller	50
ESAB Kft.	16, 45	MHE	8, 13, 43, 57	UTP	14, 15
		Messer Griesheim Hungaria	B I.	VILLÉRT	58

Folyóirat megrendelő

Megrendelem a Hegesztéstechnika című folyóiratot

☐ példányban

☐ folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetői díjat befizetem

☐ belföldi postautalványon

☐ személyesen a MHTÉ pénztárában

☐ átutalom a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés MHB 202-14205 számú számlájára

Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)

Hirdetés megrendelő

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika alábbi számaiban

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

Kérem igényem előjegyzését!

*: Kísérőszín száma:

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

Jelentkezőlap cikkíráásra

A Hegesztéstechnika című folyóiratban az alábbi témakörökben kívánok cikket írni (íratni):

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

Cikkíró neve: _____

Címe: _____

Telefonszáma: _____

Informálódás hirdetésekről

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

Az információ formája:

- ☐ személyes beszélgetést kér
☐ prospektus útján
☐ egyéb módon

Az érdeklődés fő témája:

1. _____

2. _____

A kiadvány száma: 1994. _____

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

A kódszámok az egyes hirdetéseknél olvashatók.

FELADÓ:

Név:

Telefon/Fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



VÁLASZLEVELEZŐLAP

FELADÓ:

Név:

Telefon/Fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



**Hegesztéstechnika
Szerkesztősége**

Dr. Dömötör Zoltán főszerkesztő

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

VÁLASZLEVELEZŐLAP

**Hegesztéstechnika
Szerkesztősége**
Dr. Dömötör Zoltán főszerkesztő

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

FELADÓ:

Név:

Telefon/Fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



VÁLASZLEVELEZŐLAP

FELADÓ:

Név:

Telefon/Fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



**Hegesztéstechnika
Szerkesztősége**

Dr. Dömötör Zoltán főszerkesztő

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

VÁLASZLEVELEZŐLAP

**Hegesztéstechnika
Szerkesztősége**
Dr. Dömötör Zoltán főszerkesztő

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

Dr. Sásdi András

Lincoln szimpózium

Az 1982 óta a hegesztési piacon működő FEMA Hegesztéstechnikai Termékeket Gyártó és Értékesítő Kft. 1993 márciusában Magyarország területére érvényes disztributori szerződést kötött az amerikai LINCOLN ELECTRIC COMPANY-val; ezzel új színfolt került a hazai hegesztési ipar palettájára. A szerződés keretében feladatunk a LINCOLN cég csúcstechnológiát képviselő gyártmányainak magyarországi terjesztése.

A LINCOLN cég, amely 1994-ben ünnepli alapításának 100. évfordulóját, kizárólag az ívhegesztési technológián belül foglalkozik hegesztőberendezések és hegesztőanyagok fejlesztésével, ill. forgalmazásával. Kiterjedt európai hálózata keretei között Norvégiában, az Egyesült Királyságban, Franciaországban, Hollandiában, Spanyolországban és – a Messer-Griesheim cég ívhegesztő részlegének megvásárlása után (MESSER LINCOLN néven) – Németországban is rendelkezik gyártóbázissal. A LINCOLN néhány éve kelet-európai disztributor hálózatot is működtet.

Mivel a teljes fejlesztési kapacitás – amely 1993-ban 15 millió dollárt tett ki – egyedül az ívhegesztési technológiákra koncentrálódik, a LINCOLN cég termékei és technológiai eljárásai kiválóan szolgálják a "csúcsmínőségű gyártás a legalacsonyabb költségszinten" jölsímet – és Magyarországon is követendő – amerikai üzleti filozófiáját.

A FEMA Kft., a LINCOLN cég, valamint saját termékeinek szélesebbkörű megismertetésére 1993. dec. 9-én a Technika Házában, mintegy 80 szakember részvételével, nagysikerű hegesztéstechnikai szimpóziumot rendezett.

Az első részben Popovics László ügyvezető igazgató – mintadarakok közreadásának kíséretében – ismertette a FEMA Kft. egyre népszerűbb gáz- és vízhűtésű hegesztőpisztolyait.

A második előadást, amelynek tárgya a LINCOLN cég és a gyárt-

mányválaszték bemutatása volt, Joseph A. Gassman, a LINCOLN kelet-európai menedzsere tartotta. Az előadás a hegesztőberendezéseket és -anyagokat ölelte fel.

A harmadik előadást Dr. Sásdi András okl. hegesztőmérnök, kereskedelmi igazgató tartotta az ASME szerinti gyártóbázis minősítésekhez szükséges hegesztőberendezés ellenőrzés korszerű módszereiről. A hegesztőberendezések minősítési módszere a valóságos hegesztési folyamat fő terhelési jel-

lemzőinek számítógép vezérlésű, tranzistoros műterheléssel történő modellezésén és az eredmények azonnali számítógépes kiértékelésén alapul. A bizonyos ideig használt, valamint a javított áramforrások statikus és dinamikus jellemzői összehasonlíthatók az új állapotban mért jellemzőkkel. Az eljárás, amelyet a hazai hegesztőgépgyártók évekig sikeresen alkalmaztak, a gyártóbázis minősítések végrehajtásához is ajánlható.

Figyelem! Ismét hegesztő műszaki szakember képzés indul!

Az Ipari Technológiai Centrum Kft. (az Ipari Technológiai Intézet jogutódja), a budapesti Bánki Donát Műszaki Főiskola és a Miskolci Gépipari (Andrássy Gyula) Műszaki Középiskola

340 órás

az Európai Hegesztési Szövetség (EWF)

euro-hegesztőtechnológus

képzés követelményeit kielégítő, felsőfokú besorolásra jogosító tanfolyamot indít **Budapest és Miskolcon** 1994. március második felében, elegendő számú (minimum 20-20 fő) jelentkező esetén.

Személyi feltétel középfokú szakirányú végzettség
Jelentkezés vagy további információ személyesen, vagy a 1-163-3687-es telefonon Örinenél, vagy a képzőhelyeken (210-1450, illetve 46-345-811), továbbá levélben az Ipari Technológiai Centrum Kft. címén: 1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.

Kód: 19

Hoffmann Sándor (Ipari Technológiai Centrum kft.)

Új, hegesztési feszültség és áramerősség ellenőrző műszer, de nem csak az oktatóhelyek számára

Az ívhegesztő berendezéseknek kalibrált villamos mérőműszerrel kell rendelkezniük a villamos hegesztési paraméterek beállításához, illetve hegesztés közbeni ellenőrzéséhez. Ez a hegesztő oktatóhelyek tanúsításának is egyik, minimális követelménye.

A régebben és az újabban gyártott hegesztőberendezések jelentős része azonban nem rendelkezik műszerekkel, mivel ezeket – rendszerint a beszerzési ár minimalisra csökkentése érdekében – a hegesztési paraméterek ellenőrzésére alkalmas mérőműszerek nélkül vásárolták.

A hiány utólagos kiküszöbölésére, azaz a beállításhoz és az ellenőrzéshez az alább bemutatott műszer és a vázlatok szerinti megoldások alkalmazását javasoljuk. Ezek alapegysége, lényege a HD-10 típusjelű hordozható műszer (1. ábra), mely gyakorlatilag tetszőleges hosszúságú mérővezetékkel kapcsolódik az

áramforrás és a testkábel vége, vagy a munkaasztal és a testkábel vége közé iktatott jeladóhoz (2–4. ábra).

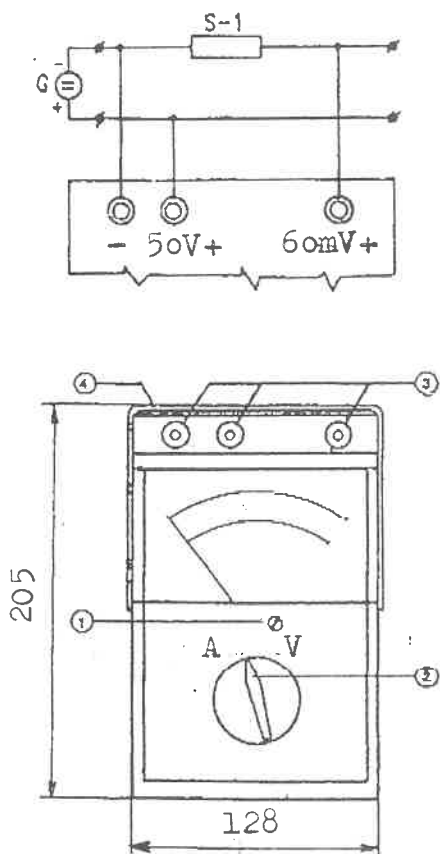
A vázlatokból kitűnik, hogy nem a mérés módszere az új, hanem az egyszerűsített kivitelű és így lényegesen olcsóbb, kifejezetten az egyenáramú ömlesztő ívhegesztés mérési feladatai többségének végrehajtásához kifejlesztett, illetve készített mérőeszköz.

A HD-10 típusjelű műszer használati helyzete vízszintes. A mérés kezdetén a mutató nulla helyzetét ellenőrizni, szükség esetén a mutatót a nullabeállító gomb segítségével nullára kell állítani. A bekötését mindig feszültségmentes hálózat esetén kell elvégezni. Használati hőmérséklet-tartománya $-5 \dots +55^\circ\text{C}$.

Az alaplámpa kevésbé ütészékeny, 1,5% pontossági osztályú.

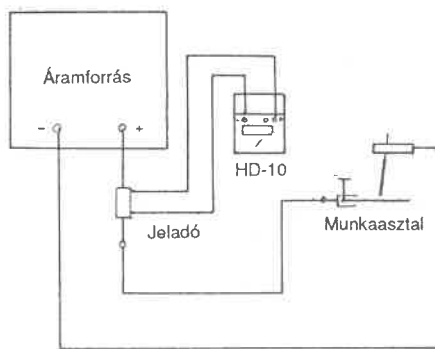
A mérési mód a forgókapcsolóval hegesztés közben is átkapcsolható a max. 400 A áramerősség vagy a max. 50 V feszültség mérésére.

Az áramerősség méréséhez 400 A/60 mV jeladó szükséges.

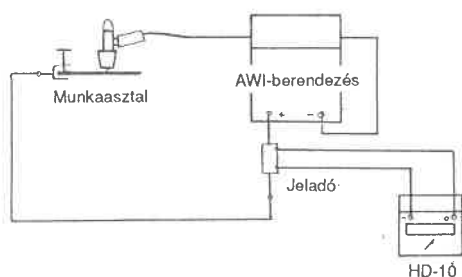


1. Műszer nullázó csavar
2. Méréshatárválasztó
3. Bemeneti csatlakozó
4. Hordfűl

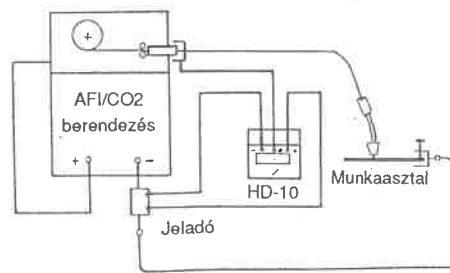
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra

Feszültségmérő állásban a műszert az 50 V-nál némileg (< 100 V) magasabb, ún. üresjárási feszültség sem károsítja. (Volfraamelektrodás hegesztésnél a feszültség mérése esetén a mérővezeték az áramforrás nagyfeszültségtől védett vezetékéhez kell kapcsolni!)

A hosszú mérővezeték a hordozható műszer használója számára viszonylag szabad mozgást tesz lehetővé.

A műszer különösebb karbantartást nem igényel, tisztításához száraz, esetleg vízzel enyhén megnedvesített puha kendőt lehet használni. A kapcsoló érintkező szegmensei ezüstbevonattal készültek, karbantartást nem igényelnek. A műszert azonban nagymértékű mechanikai behatástól, 60 °C-nál magasabb hőmérsékletű tárgytól természetesen óvni kell!

Egyetlen hordozható műszer elvileg több hegesztőmunkahely egymás utáni ellenőrzésére is használható. Ebben az esetben is minden ellenőrzendő hegesztőgép áramkörébe jeladót kell beiktatni. Ezek mérővezetékét felváltva a műszerhez csatlakoztatva lehet a mérést elvégezni. E módszer alkalmazását azonban nem javasoljuk, mivel

- a beállítási műveletek során a hegesztők egymást,
- az ellenőrzési műveletek során az ellenőrző személy (pl. vizsgabiztos) a hegesztőket zavarnák.

A fent ismertetett mérőrendszer elemei az Ipari Technológiai Centrum kft.-től rendelhetők meg.

1183 Bp., Nefelejcs u. 10. 1680 Bp., Pf. 42.



FiorExpo

Gázipari Kereskedelmi Kft.

Telefon: 178-6167 • Telefon/Fax: 127-2429

Megosztjuk Önnel szakembereink tapasztalatait

a különféle ipari és háztartási méretű

- GÁZNYOMÁS-SZABÁLYOZÓK
- GÁZMÉRŐ SZEKRÉNYEK
- KONTROLL GÁZMÉRŐK

gyártásában, felújításában, karbantartásában és telepítésben.

Versenyképes áron, rövid határidőre vállalkozunk a



Pietro Fiorentini olasz cég gázipari szerelvényeinek szállítására:

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

Várjuk érdeklődésüket!

EXPOLYGN

IPARI, ENERGETIKAI ÉS SZOLGÁLTATÓ Kft.

Levélcím: 1680 Budapest, Postafiók: 42.

Telep: 1183 Budapest, Nefelejcs utca 10.

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



EXPOLYGN

Kód: 20

Kis és közepes vállalatok, vállalkozók figyelem!

A SZÁMADÓ - 01 ügyviteli rendszert ajánljuk.

A SZÁMADÓ - 01

könyvel, pénztár és naplófőkönyvet vezet, számláz, automatikusan ÁFÁT számol és ezt könyveli, nyilvántartja a készletet, ügyfeleket, kalkulációt végez, stb.

A SZÁMADÓ - 01 ára csak 47000 Ft + ÁFA



Kérjen tájékoztatást a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülettől

Cím: H-1148 Budapest, Fogarasi út 10 - 14.

Telefon: (36 1) 183-5268, Fax: 163-3295

Kód: 21



Kjellberg

NAGYTELJESÍTMÉNYŰ PLAZMAVÁGÓGÉPEK FINSTERWALDE-BÓL

Műszaki adatok

	PA 50/PA 50-UWP	PA 50 paralel üzemben
Méret: minőségi vágásnál	50 mm	100 mm
darabolásnál	75 mm	150 mm
UWP, vízalatti vágásnál	40 mm	—
Ívelt teljesítmény / 75% bi	50 kW	100 kW
Vágóáram / 75% bi	250 A	600 A
Plazmagáz	Ar/H ₂ , sűrített levegő, N ₂ , O ₂	Ar/H ₂
Üresjárási feszültség	390 V	390 V
Hálózati feszültség	220 V, 380 V, 420 V, 500 V	220 V, 380 V, 420 V, 500 V
Lomha biztosíték	125 A	125 A gépenként
Méret	1490 x 690 x 1520 mm	
Tömeg	640 kg	2 x 640 kg

VILLÉRT – HEGESZTÉSTECHNIKA

Kiépített szervizhálózat, alkatrészellátás
Nemzetközi referencialista
Előnyös szállítási feltételek



VILLÉRT RT
Nagykészülék Üzletág
1117 Budapest,
Galvani u. 44.
Telefon: 269-8139



Kjellberg

Brandenburger Straße 4-6
D-7980 FINSTERWALDE
TEL: +37 585/550
FAX +37 585/8510
TLX 177 624 - 177 625

Dr. Visontay István (Autogéntechnika Kft.)

Gondolatok az új Hegesztési Biztonsági Szabályzat-ról

1994. január elsejével az 1993: XCI-II. sz. Munkavédelmi Törvénnyel egyidőben életbe lépett hét új biztonsági szabályzat, ezek között a "Hegesztési Biztonsági Szabályzat" is.

A tény, illetve magát a Szabályzatot rendkívül ambivalens érzésekkel fogadja a szakma, hiszen évek óta az edző rendkívül nagy úrt hivatott betölteni. Azonban a kidolgozási folyamat ismeretében és a tartalom jelenlegi ismeretlenségében, továbbá az esetleges előírások előre nem látható következményeiben olyan bizonytalanság található, melynek hatásai nem biztos, hogy kellő módon szolgálják majd a biztonságos hegesztést, és különböző – eddig ismeretlen – terheket róhatnak munkavállalóra és munkaadóra egyaránt.

Kérdéses, hogy ezek közül melyik lesz indokolt, szükséges, sőt melyik lesz teljesíthető műszaki-, vagy gazdasági lehetőségekből adódóan.

A kidolgozási folyamat, mint közismert nem nevezhető sebtiben végzett tevékenységnek, hosszú évek során és rendkívüli viták közepette készült a szabályzat, széles körű egyeztetéssel és széles körű ellenvéleményekkel hiányosságok, túlfedések észlelésével, valamint nem odatartozó előírások törlési javaslataival.

A deregulációs folyamat, illetve ezt megelőző időszak, amelyben az előírások műszaki tartalma már akkor elavultnak volt tekinthető a koncepció, mely felosztotta a műszaki és magatartási előírások hovatartozását és tartalmi követelményeit, következetes rendezés helyett, átláthatatlan papírhalmazhoz vezetett, fegyelmezetlenséget, nemtörődömséget hozott létre és csak a szerencsének köszönhető súlyosabb és sorozatos balesetek elkerülése.

Az évek hosszú vitái után kidolgozott és véleményezésre átadott terve-

zet – szélsőséges álláspontok szerint – még véleményezésre sem volt alkalmas.

Ennek ellenére – néhány hozzászólás alapján – kiegészítések, módosítások és törlések átvezetésre kerültek, de a tervezettel szemben a szakma kiváló egyéniségei között kialakult bizalmatlanság nem csökkent.

A végleges lezárás előtti anyag viszont csak egészen szűk körben és rendkívül rövid határidővel került terjesztésre, például a Gépipari Tudományos Egyesület összesen egy példányt kapott, akkor, amikor legkevesebb négy központi szakosztály tevékenységi körét jelentősen befolyásolják majd a szabályzat előírásai. Ezt tetézte, hogy a véleményezési időszak az évi nyári szabadságok idejére esett.

Ki kell mondani, hogy a téma felőseinek hibájából két és fél év ki-esett és egy minden részletében egyeztetett, a gyakorlat számára jól alkalmazható, biztonságot teremtő szabályozás helyett rossz előérzetekkel várt és a mai napig ismeretlen tartalmú előírás kerül kiadásra.

A közeljövő hivatott eldönteni, hogy a feltétlenül szükséges új szabályozás mire alkalmas, milyen hosszú életű lesz és mennyire lehet alapja egy újabb – nemzetközileg is jónak minősíthető – szabályzatnak.

Összefoglalás

Az utolsó szó jogán és a jobbító szándék elfogadásának reményében ismételt hivatkozni kell az elmúlt három éves időszak alatt elhangzott figyelmeztetésekre, aggodalmakra és sürgetésekre, melyek mind-mind elősegítették volna a Szabályzat optimalizálását.

Jelenleg azonban azzal az alapvető állásponttal szabad csak egyetértetni, hogy a szabályzatot előre meg-

határozott időre két-, de legfeljebb három évre célszerű csak kiadni. Ebben az időszakban össze kell gyűjteni a felhasználók véleményét, azokat széles fórumokon vitára kell bocsájtani és – hasznosítva a tapasztalatokat – beépíteni egy átdolgozott szabályzatba.

Tisztelt Olvasó!

Amennyiben van felesleges példánya a Hegesztéstechnika folyóirat 1991/2-es, valamint az 1992/3-as számaiból, a Szerkesztőség 13 példányt névértékben visszavásárolna.

Eladási szándékát kérjük, jelezze a következő telefonszámon: 183-5268

A szerk.

†

Lapzárta után kaptuk a szomorú hírt, hogy Dr. Dömötör Zoltán lapunk főszerkesztője 1994. február 19-én váratlanul elhunyt.

Tevékenységünk, termékeink

1.) Alexander BINZEL termékek forgalmazása

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

2.) Robothoz való kiegészítő egységek, tartozékok

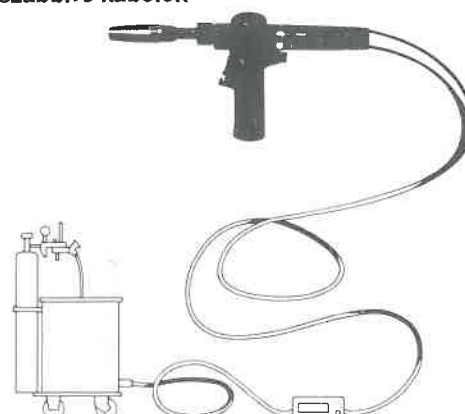
3.) Hegesztőgépek és berendezések, segédanyagok forgalmazása

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

4.) Hegesztőberendezések javítása

5.) Szaktanácsadás

Toló-húzó rendszerek és hosszabbító kábelek

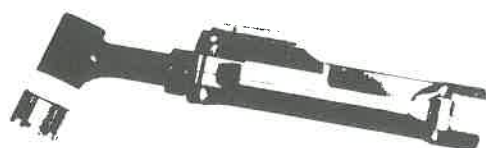


WIG-TIG (AWI) hegesztőpisztolyok

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



plazmavágó pisztoly PSB 60 S/121S

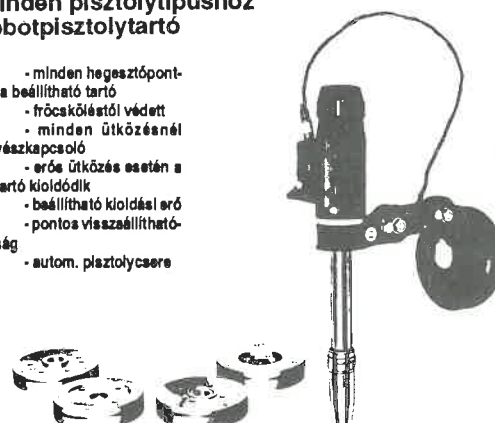


plazmavágó pisztoly PSB 31



Minden pisztolytípushoz robotpisztolytartó

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



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

Co[®]optim

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

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



MIG-MAG VÉDŐGÁZAS HEGESZTŐPISZTOLYOK

ALEXANDER BINZEL
SCHWEISS ——— TECHNIK



Co[®]optim

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

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

Hegesztéstechnika

FELSŐ FOKON



ELEKTRABECKUM

ELEKTRABECKUM NEFRO KFT.

3508 Miskolc, Futó u. 70 Tel.:(46) 366-363, 362-264 Fax: 362-761