

HEGESZTÉS- TECHNIKA

MHTE

**A Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés folyóirata**

92/2.

III. évfolyam 2. szám





Tisztelettel meghívunk minden **BÖHLER** hegesztőanyagok iránt érdeklődőt a BNV F2 pavilonjában lévő kiállításunkra. Az ott jelenlévő **BÖHLER Schweisstechnik Kapfenberg** és **BÖHLER Kereskedelmi Kft.** szakemberrel mind műszaki, mind kereskedelmi kérdésekben látogatóink rendelkezésére állnak.

A **BÖHLER** gyártási programja a hegesztéstechnika széles területén biztosítja a minőségi munkához szükséges hegesztőanyagokat:

- bevonatos elektródák,
- védőgázos hegesztő huzalok, pálcák,
- autogén hegesztő pálcák,
- fedettívű hegesztő huzalok és porok,
- kopásnak ellenálló, felrakó elektródák.

Ezenkívül standunkon felvilágosítással szolgálunk a **BÖHLER Kereskedelmi Kft.** által képviselt **ÖGUSSA** lágy- és keményforraszalról, színesfém hegesztőanyagairól, valamint a **FRONIUS** hegesztőgépekről.

Magyarországi képviselet: **BÖHLER Kereskedelmi Kft.**

1053 Bp., Szép u. 6. 1364 Bp., Pf: 88. Tel.: 117-3177 / 117-5494. Fax: 117-1766. Telex: 22-6165.

Raktár: 1107 Bp., Ceglédi út 19. Tel.: 127-6643.

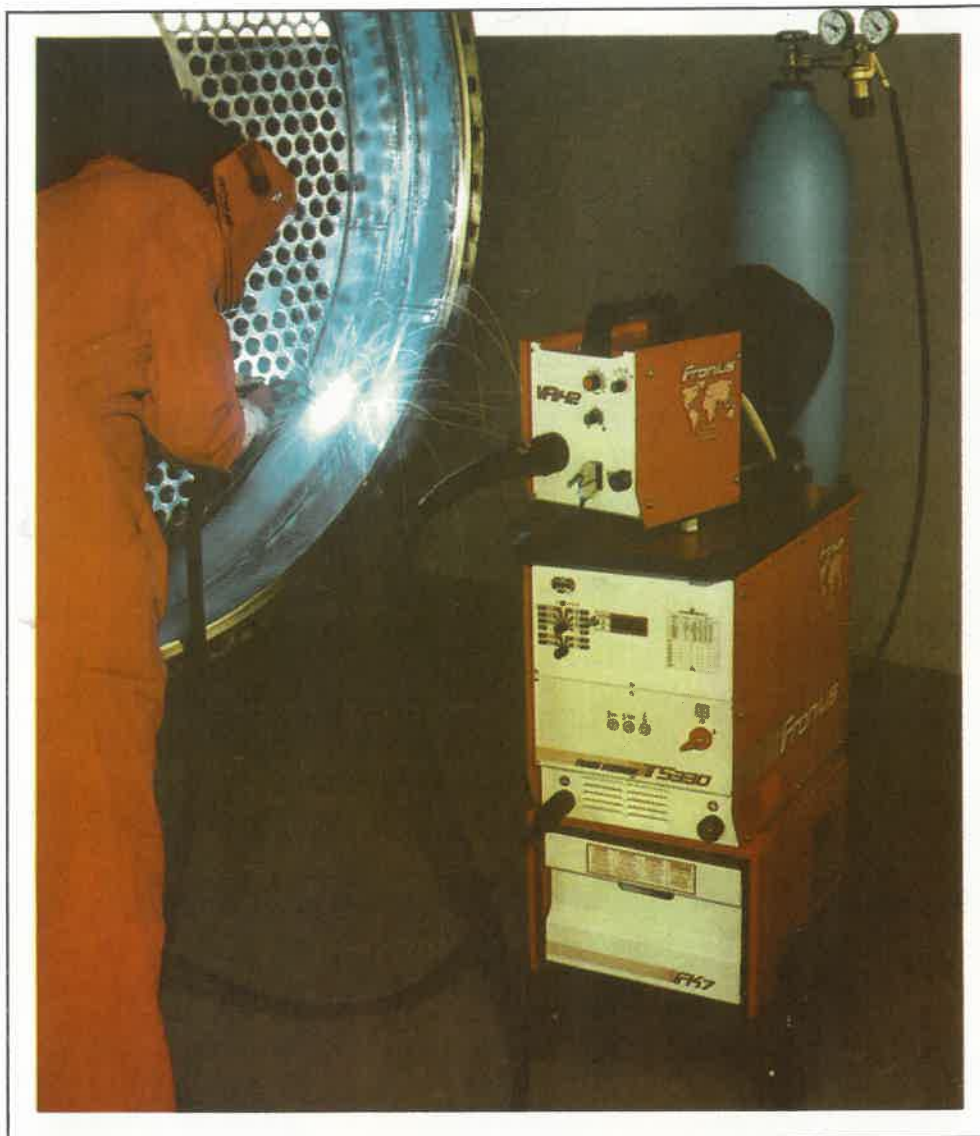
Kód: 1.



BÖHLER SCHWEISSTECHNIK



Fronius
SCHWEISSMASCHINEN KG AUSTRIA
DAS KONZEPT DER ZUKUNFT



MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET
BÖHLER
Kereskedelmi Kft.
1053 Bp., Szép u. 6.,
1364 Bp. Pf: 88.,
Telefon: 117-3177, 117-5494.
Fax: 117-1766. Telex: 22-6165.
Kód: 2.



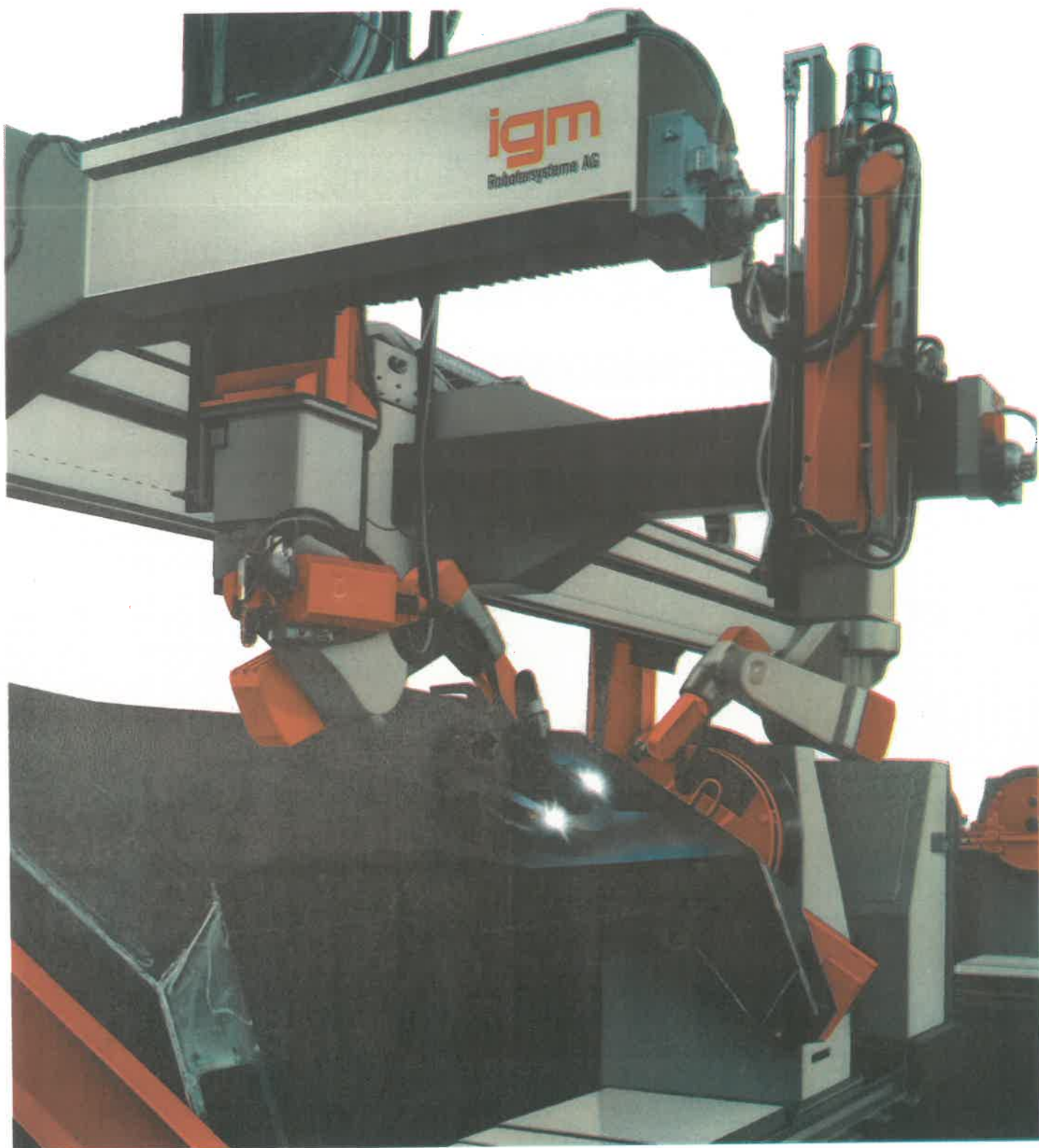
Európai szabvány szerinti hegesztőminősítés!



 **EUROQUA**
Magyar-Német Hegesztéstechnikai Oktató és Vizsgáztató Kft.

Elsőként 1992. július 1-jétől a DIN-EN 287 szerint felkészíti és minősíti hegesztőit a Magyarországon egyetlen, független, hegesztőképzésre akkreditált hely:

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



ROPER

Robottechnika kft

az IGM Robotersysteme AG kizárólagos
magyarországi képviselője.

Cím: 9027 Győr, Kandó K. u. 2.

Telefon: 96 13521 / 13 122. Fax: 96 13521. Kód: 4.

**Mi örülünk minden nehéz feladatnak
és erre jó okunk van, mivel**

- flexibilis rendszereink minden munkadarab-mérethez alkalmazhatók,
- robotonként 16 tengelyig tudunk vezérelni,
- programozási módszerünket a hegesztők számára találtuk ki,
- októ-elektronikus kameránk megoldja a legsúlyosabb varrat-gondokat,
- komplett kiszolgáló berendezéseket szállítunk (FMS),
- műszakilag és gazdaságilag optimális megoldásokat ajánlunk.



MŰSZAKI GÁZOK



**Az alábbi gázokkal
állunk rendelkezésére:**

Acetilén (Dissousgáz)

Argon

Corgon® (Ar, CO₂ keverék)

Dinox (altatógáz)

Hélium

Hidrogén

Nitralgin

Nitrogén

Oxigén

Széndioxid

Különleges gázok, gázkeverékek

Szolgáltatásaink:

Kiváló minőség,
tisztá, víztelenített,
száraz gázpalackok,
speciális szeleptömítés,
házhoz szállítás,
lerakatok az egész
ország területén,
rövid szállítási útvonalak.

*Minden gázt egy helyről!
Használja ki ennek előnyét!*

Szakembereink készséggel tájékoztatják Önöket.

Linde telephelyek Magyarországon:

Linde Gáz Kazincbarcika Kft.

Cím: 3702 Kazincbarcika, Bólyai tér 1.

Telefon: (06-48) 12-866.

Fax: (06-48) 10-898.

Linde Dunaújferr Gáz Kft.

Cím: 2400 Dunaújferr, Vasmű tér 1-3.

Telefon: (06-25) 83-253, 83-254

Fax: (06-25) 83-540. Telex: 29-272.

Linde Gáz Miskolc Kft.

Cím: 3540 Miskolc, Puskin u. 33.

Telefon: (06-46) 370-124.

Fax: (06-46) 354-704.

Linde Répcegáz Rt.

Cím: 9653 Répcelak, Pf. 1.

Telefon: (06-94) 24-207, 24-208.

Fax: (06-94) 25-206.

Telex: 03-7390.

R. OBERHAUSER - R. MACH - K. FELBEMAYER
Fordította: ÉRSEK LÁSZLÓ (GFV)

Minősegbiztosítás a kazán- és készülékgyártásban*

Az új EURONORM-okat bemutató rovat ezúttal a nemzetközi minősegbiztosítással - a kazán- és a készülékgyártás területén - foglalkozik. (A sorozat első részét ugyanezen szerzőktől „Minősegbiztosítás az acél-szerkezetek gyártása/szerelése területén” - a Schweisstech/Wien 7/91. számában megjelent cikk alapján - 1991/4. számunkban közöltük.)

Az Ausztriában, ezen a szakterületen rendelkezésre álló műszaki szabályozás ismertetése mellett bemutatásra kerülnek a megfelelő szabályozások az USA-ban, Kanadában, Ausztráliában és a Német Szövetségi Köztársaságban. Különös hangsúlyt kapnak a cikkben a Nemzetközi Szabványosítási Szervezet (ISO) Műszaki Bizottságának új szabványai, melyek a CEN által európai szabványokként (EURONORM-ok) lettek átvéve. Az eddigi mértékadó osztrák szabványok ezáltal rövid időn belül elvesztik érvényességüket.

BEVEZETÉS

A minősegbiztosítás feladata gondoskodni arról, hogy a kazánok és készülékek a műszaki szabályozás(ok)nak megfelelően legyenek gyártva, és a technika állásának megfelelő üzembiztonságot nyújtsanak.

A minőségjellemzőknek
- a megbízhatóságnak és
- a biztonságnak
itt különös jelentősége van.

Megebízhatóság alatt azt a valószínűséget értjük, mellyel egy megkövetelt funkció meghatározott feltételek mellett, egy előzetesen meghatározott időtartam alatt meghibásodásmentesen teljesül; **biztonság** alatt ezzel szemben egy terméknek az a tulajdonsága értendő, hogy az emberre, a tárgyakra vagy a környezetre nem jelent veszélyt.

Tehát nemcsak a kezelőszemélyzet vagy a berendezés közelében tartózkodók veszélyeztetettségi kockázatát kell csökkenteni, hanem mind nagyobb mértékben kell a berendezés használhatóságát - mint a biztonsági megfontolások kritériumát - értékelni.

A „minősegbiztosítás” fogalma alatt mindazon intézkedések és tevékenységek értendők, melyeket a termék létrehozásától a termék felhasználásáig tervezni és végrehajtani szükséges, hogy egy termék a megadott követelményeket teljesítse.

Tehát a minősegbiztosítás definíciója: „a szervezési és műszaki intézkedések összessége a minőség biztosításához.”

A megbízhatóság és a biztonság bevonása a minősegbiztosításba - a termékfelelősség kockázatának csökkentése érdekében - ma igen költségessé vált. Az ehhez szükséges módszerek és eljárások különböznek a „hagyományos” minőségellenőrzés mindegyikétől.

A megnövekedett minőségi követelményekkel gazdasági megfontolások állnak szemben. E két feltétel optimalizálása partneri együttműködést követel minden résztvevőtől: az üzemeltetőtől, a tervező irodától, a gyártótól, az építésfelügyeletről és az átvevő szervezettől.

TÖRVÉNYI ALAPOK, MŰSZAKI SZABÁLYOZÁSOK ÉS MINŐSÍTŐ VIZSGÁLATOK

A kazánok, nyomástartó edények és készülékek gyártása az alábbi szempontok alapján történik:

- a megbízó megrendelési dokumentációi alapján,
- műszaki szabályzatok alapján a törvényi rendelkezések figyelembevételével,
- a gyártó lehetőségei alapján.

Műszaki szabályozások alatt általánosan elismert irányelveket értenek, melyek szabványokban (pl. DIN-szabványok, ÖNORM-ok) és szabályzatokban (pl. Műszaki Szabályzat Gőzkazánokra) vannak lefektetve. Bizonyos műszaki szabályzatok törvényileg kötelezően vannak előírva.

Ausztria: gőzkazán-rendelet, anyag- és építési előírások, kiegészítő rendelkezések és engedélyek.

A **gőzkazán-rendelet** az építési kivitelezést, az átvételt és a felügyeletet szabályozza nyomás alatt álló edényeknél és tartályoknál. Ebben rögzítve vannak a szükséges biztonsági berendezések, a létesítés, a felszerelés és az engedélyezési kötelezettség.

Az **anyag- és építési előírások** a számításokat, az anyagokat és az anyagok megmunkálását határozzák meg. Ide tartoznak: a falvastagság méretezése, a kivágások nagysága, a hegesztésre vonatkozó előírások és az anyaggal szembeni minőségi követelmények stb.

A hegesztési munkák végrehajtására a 67/1979. számú szövetségi törvénylap vonatkozik, amely 1979. február 20-án lépett hatályba és szabályozza az új hegesztési előírásokat a gőzkazánügyre - magában foglalva, úgy a kazánok, mint a nyomástartó edények gyártását.

Az **ÖNORM M 7812 szerinti vizsgakönyv**

Minden üzemnek, amely hegesztést akar végezni nyo-

* *Schweisstech/Wien 1991/9., 140-144. oldal.*

MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS, MINŐSÍTÉS

mástartó edényeken és tartályokon, a 67/1979. számú szövetségi törvénylap alapján alkalmasságát az ÖNORM M 7812-nek megfelelően igazolnia kell. Az üzemek megítélése a gőzkazán felügyeleti szervek vagy a szövetségi gazdaságügyi minisztérium határozata alapján erre felhatalmazott műszaki vizsgáló intézetek által történik. Megemlítendő ehelyütt, hogy az SZA (Hegesztéstechnikai Központi Intézet) már egy 1979. március 19-i, Z1. 43075/5-W/3/79. számú határozat alapján jogosult ilyen szakértői tevékenység végrehajtására, kazánhegesztő vizsgák átvételére, valamint hegesztési varratok roncsolásmentes vizsgálatának végrehajtására. Minden üzemnek - az ÖNORM M 7812-nek megfelelően - rendelkeznie kell egy hegesztést felügyelő személlyel.

E szabvány 2. részében a hegesztett kötések 4 minőségi osztályba vannak osztva, melyek lényegében a kivitelező hegesztéstechnikai személyzet minősítése, a vizsgálati terjedelem és a jogosultság mértéke szerint különböznek egymástól. A kazánok területén kötelező a 2. minőségi osztály, azaz a hegesztési munkákat legalább hegesztő művezetőnek kell felügyelnie.

Különleges veszélyességi fokozatú nyomástartó edényekre és tartályokra az 1. minőségi osztály - tehát egy hegesztőtechnológus, mint hegesztést felügyelő személy - van előírva.

A kazánhegesztő a III/3. szakasznak megfelelően vizsgáját leteheti egy eljárásvizsgálat keretében, mint előbb, melynek során ezen hegesztővizsga érvényessége mindenkor az eljárásvizsgálatának felel meg, vagy az ÖNORM M 7806, M 7808, illetve M 7818 lényegesen egyszerűsített rendelkezései alapján.

Annak ellenére, hogy a 67/1979. számú szövetségi törvénylap előírásai bizonyos nehézségeket hoznak magukkal, az osztrák gazdaság jóváhagyólag tudomásul vette, mert ezáltal biztosítható, hogy az alkalmatlan üzemek már eleve ki legyenek kapcsolva és a hegesztéstechnika tekintélye hibás hegesztések kivitelezése révén ne legyen veszélyeztetve. Az előírások azonban könnyítéseket is hoznak az üzemnek, mivel a hegesztések kivitelezésének ellenőrzése messzemenően a hegesztést felügyelő személyekre van átruházva. A könnyítések az ÖNORM-ok szerinti hegesztői vizsgák letételénél (melyek messzemenően a DIN 8560-on alapulnak), szintén hozzájárulnak ahhoz, hogy a hegesztőüzemek az előírásokat általában pozitívan fogadják.

USA, Kanada, Ausztrália stb.: minősítés az ASME-Code alapján.

Az ASME-Code a legtöbb amerikai szövetségi állam és kanadai tartomány részéről törvényi szabályozásként van elismerve a kazánok, nyomástartó edények és nukleáris berendezések építésénél. Ezért az ezen országokba történő szállításokhoz a gyártó ASME-Code szerinti minősítése szükséges.

(Ezután az eredeti cikkben az ASME szerinti minősítési rendszer ismertetése következik. Az ismételtes elkerülése céljából Somogyi Sándor: „Minőségbiztosítási rendszerek felülvizsgálata az ASME előírások szerint” című,

lapunk 1991/1. számában megjelent cikkére utalunk. Szerk.)

NSZK: engedély a HP-O, illetve a W-O AD-vizsgalap, valamint a TRD alapján.

Az NSZK-ban a kazánok gyártására a TRD (Gőzkazán Műszaki Szabályzat), a nyomástartó edények építésére az AD-vizsgalapok (Nyomástartó Edények Munkaközössége) előírásait kötelezően be kell tartani:

- méretek az anyagválasztáshoz,
- számítási alapok,
- gyártási előírások,
- vizsgálati előírások,
- követelmények a felszereléssel szemben, valamint
- átvételi vizsgálat és üzem tekintetében.

Az AD-vizsgalapok HP-sorozatában (ez a gyártás és vizsgálat sorozata), és pedig a HP-O-ban, olyan követelmény van a nyomás alatti elemeket gyártó üzemekkel szemben támasztva, hogy ezen követelmények teljesülését egy, az üzem szempontjából illetékes szakértőnek (az illetékes német szövetségi átvételi szervezetnek) kell igazolnia. Továbbá az AD-vizsgalapok W-O-sorozatában (anyag- sorozat) ezek a követelmények az anyagok gyártóival szemben is megfogalmazásra kerülnek.

A követelmények így hangzanak:

- a gyártóknak megfelelő berendezésekkel kell rendelkezniük, hogy az anyagokat kifogástalanul meg tudják munkálni és a szükséges vizsgálatokat végre tudják hajtani;
- a gyártónak saját felügyelő személyzettel és szakemberekkel kell rendelkeznie a gyártáshoz;
- csak minősített hegesztők alkalmazása;
- a hegesztések és más kötési eljárások alkalmasságát eljárásvizsgálatokkal kell igazolni;
- ha gyártási munkákat vagy szolgáltatásokat más helyre kell átvinni, úgy ezeket a fenti feltételeket szintén teljesíteni kell;

- az anyagelőállítás során a gyártónak minőség-ellenőrzéssel, megfelelő feljegyzésekkel kell az anyagok szakszerű gyártását és feldolgozását szavatolnia.

A német átvételi szervezetek szakértői által végzett felülvizsgálatok az alábbiakat tartalmazzák:

- a berendezések (műhelyek és vizsgálóberendezések) felülvizsgálata;
- a szakszemélyzet felülvizsgálata (minősítések);
- az eljárásvizsgálatok felülvizsgálata;
- a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelése (az anyagelőállítóknál);
- az eljárási utasítások betartásának ellenőrzése;
- a szervezeti szabályok betartásának ellenőrzése, valamint
- a vizsgálatok azokon a munkadarabokon, melyeket a felülvizsgálat érdekében készítettek.

Az engedélyezési vizsgálat pozitív kimenetele esetén az üzem egy bizonyítványt kap három év érvényességi időtartammal.

Ehhez a minősítéshez - úgy, mint a többi engedélyezési vizsgálatához is - megjegyzendő: vannak ügyletek, ame-

lyeknél egy érvényes bizonyítvány az engedélyezési hatóságtól - végül is a törvényalkotótól - meg van követelve.

Ez az eset érvényes a HP-O és a W-O szerinti engedélyekre, ha egy gőzkazánt vagy egy nyomástartó edényt az NSZK-ban kell felállítani és üzembe helyezni. Más ügyleteknél - mint pl. egy nyomástartó tartály Törökország számára - ez a minősítés nem szükséges, még ha ennek az ügyletnek az AD-vizsgálatok, mint műszaki szabályozás az alapjául szolgáltak is. Ilyen esetekben az engedély a megrendelő és a megbízott közötti szerződés része lehet, vagy a megbízott is tarthat egy ilyen felülvizsgálatot egy független harmadik szervezet által, amely minősítése igazolásának és az esetleges káresetek elleni gondoskodási kötelezettségeként értékelhető.

(Az eredeti cikk további részében a szerző e szabványsorozat létrejöttének szükségességét és néhány alkalmazási példát ismertet. E témát a lapunk 1991/4. számában megkezdett, *Lovász Szabó Tamás* „Minőségbiztosítás...” című cikksorozata felöleli, ezért a cikknek e részét nem közöljük. Szerk.)

ÖSSZEFOGLALÁS

Atárgyalt probléma komplexitása mutatja, hogy mindenkinek, aki nagy értékű gyártmányok létrehozásában részt vesz, rendelkeznie kell a szükséges minőségügyi ismeretekkel, hogy az összefüggéseket felismerje és a különböző szervezetek igényeit figyelembe tudja venni. Azután szükség van egy folyamatos információáramlásra, a megfelelő visszacsatolásokkal.

Egy szoros együttműködés a munkát végző egységek és a minőségbiztosítási szervezetek között elengedhetetlen.

A minőségügyi szervezetnek ilyen körülmények között számításba kell vennie a növekvő személyi terhelést, valamint az igazolási igények növekedését. A nagy értékű minőségi termékek sikeres előállítása elsősorban az abban részt vevő személyektől, tudásuktól és képességeiktől, megbízhatóságuktól - és végül, de nem utolsósorban - a jó együttműködésüktől függ.



MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS

1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
Telefon (36-1) 183-5268. Fax: (36-1) 163-3295.

HEGESZTŐK ÉS HEGESZTETT TERMÉKGYÁRTÓK MINŐSÍTÉSE ★ KÉPESÍTÉSE ★ TANÚSÍTÁSA a tagintézmények részvételével

- A közös európai rendszernek megfelelően
- hegesztők alapfokú és szakmunkásképesítése;
 - hegesztő oktatók és műszaki szakemberek képesítése;
 - magyar és nemzetközi hegesztőminősítések szervezése Magyarországon és külföldön;
 - hegesztett termékeket gyártó üzemek nemzetközi (DVS-SLV München) tanúsítása;
 - hegesztő gép-, berendezés és hegesztőanyag import.

Kód: 6.

DOBOS LÁSZLÓNÉ
(TÜV Rheinland Hungária)

A termékfelelősségi törvény helye és szerepe

Az Európai Közösségnek a termékfelelősségre vonatkozó szabályok egységesítését előíró, 1985. július 25-én kelt 85/374/EEC számú irányelve szerint a tagállamok többsége megalkotta a megfelelő jogszabályokat a termékfelelősségről. A termékfelelősségi törvény Németországban 1989. december 15-én lépett hatályba.

A termékfelelősségi törvény a fogyasztók védelmét szolgálja, és a piacgazdaságban kialakult gyártói, illetve forgalmazói erőfölényt hivatott ellensúlyozni. Napjaink tömeges szerződéskötései miatt – formális adásvételi, szállítási és egyéb szerződések esetén – szükséges a fogyasztók védelme. A törvény másik feladata nagyobb biztonsággal bír és korszerű gyártmányok előnyben részesítése.

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

HASZNÁLATOS FOGALMAK A JOGI INTÉZMÉNYEKBE

– **termék:** minden ingó dolog (akkor is, ha utóbb más ingó vagy ingatlan részét alkotja), valamint az elektromos áram. Ez alól kivételt képeznek a földművelés, az erdőgazdálkodás, az állattenyésztés, a halászat és a vadászat feldolgozatlan termékei;

– **gyártó (kötelezett):** a végtermék, a résztermék, az alapanyag előállítója; valamint az, aki a terméken elhelyezett nevével, védjegyével vagy egyéb megkülönböztető jelzés alkalmazásával önmagát a termék gyártójaként tünteti fel;

– **(közvetlen) kár:** valakinek a halála, testi sérülése vagy egészségkárosodása folytán felmerült vagyoni és nem vagyoni kár; a hibás termék által más dologban okozott kár;

– **közvetett kár:** a közvetlen kár és az elmaradt haszon együttesen;

– **hibás termék** (a termékfelelősségi törvényben): nem nyújtja azt a biztonságot, amely a forgalomba hozatala időpontjában a tudomány és a technika állása alapján elvárható, figyelemmel a termék rendeltetésére, előrelátható alkalmazási körére;

– **hibás teljesítés** (hatályos jogi intézményekben): a felek kölcsönös szolgáltatásai esetén a kötelezett (szállító) hibásan teljesít, ha a szolgáltatott dolog nem felel meg a

teljesítéskor a törvényes vagy a szerződésben meghatározott tulajdonságoknak.

Magyarországon hatályos jogi intézmények: kötbér; szavatosság; kártérítés; jótállás. Bizonyítási kötelezettségeik köre az 1. táblázatban látható.

Jogi intézmény	Károsult (fogyasztó)	Kötelezett (gyártó)
Kötbér	Gyártó hibás teljesítése	Hibátlan teljesítés érdekében elvárhatóan járt el
Kártérítés	Kár és hibás teljesítés közötti ok-okozati összefüggés	Hibátlan teljesítés érdekében elvárhatóan járt el
Szavatosság	A hiba vagy a hiba oka már a teljesítéskor megvolt	Nincs kimenthető körülmény
Jótállás	Nincs bizonyítási kötelezettség	A hiba a teljesítés után keletkezett. Okok: - nem rendeltetésszerű használat vagy a használati utasítás be nem tartása miatt; - további rontás hibás használattal

1. táblázat.

Kötbér

A kötelezett meghatározott pénzösszeg fizetésére kötelezheti magát arra az esetre, ha olyan okból, amelyért felelős, nem vagy nem szerződésszerűen teljesít. Kötbért csak írásban lehet érvényesen kikötni, kötbér után kamat kikötése semmis.

A kötbért a jogosult akkor is követelheti, ha kára nem merült fel. Érvényesítheti a kötbért meghaladó kárát és a szerződésszegésből eredő egyéb jogait is. A szerződésszegéssel okozott kárának megtérítését az erre vonatkozó szabályok szerint akkor is érvényesítheti, ha kötbérigényét nem érvényesítette. A nemteljesítés esetére kikötött kötbér érvényesítése a teljesítés követelését kizárja. A

MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS, MINŐSÍTÉS

késedelem vagy a hibás teljesítés esetére kikötött kötbér megfizetése nem mentesít a teljesítés alól.

Szavatosság

A kötelezett felel (szavatol) azért, hogy a szolgáltatott dologban a teljesítéskor megvannak a törvényben és a szerződésben meghatározott tulajdonságok (kellékszavatosság). Ha a jogosult a hibát a szerződéskötéskor ismerte, a kötelezett mentesül a szavatossági felelősség alól.

A hibás teljesítés szempontjából a Ptk. a „tulajdonságok” kifejezést gyűjtőfogalomként használja, amely mögött széles körű következményrendszer húzódik meg. Ide tartoznak a dolog szűkebb értelemben vett tulajdonságai, jellemzői; a dolog technikai adottságai, jellemzői; a dolog alkalmassága arra, hogy rendeltetésének megfelelő célra használni lehessen; vagy, hogy a rendeltetésének megfelelő cél általa elérhető legyen; a dolog külső formája, kialakítása; egyes esetekben a dolog csomagolása is lényeges lehet (épségben megőrzés, tovább szállíthatóság stb. miatt).

Kártérítés

Szavatossági jogainak érvényesítésén kívül a jogosult a hibás teljesítésből eredő közvetlen vagy közvetett kárának megtérítését is követelheti, kivéve, ha a kötelezett bizonyítja, hogy a hibátlan teljesítés érdekében úgy járt el, ahogy az az adott helyzetben általában elvárható.

Jótállás

Jogsabály jótállási kötelezettséget írhat elő, és meghatározhatja annak legkisebb kötelező mértékét is. A felek jótállási kötelezettséget szerződésben is vállalhatnak.

Jótállás olyan szerződést biztosító mellékkötelezettség, amely a szerződés megszűnése esetén a kötelezett terhére a Ptk. rendelkezéseinél szigorúbb felelősséget ró.

A jótállási kötelezettség – a törvény rendelkezése szerint – mindenféle szerződésszegés esetére szólhat, tehát a teljesítés késedelme vagy megtagadása, valamint az egyéb közbenső kötelezettségek elmulasztásának esetére is. Gyakorlati jelentősége azonban csak a szerződés hibátlan teljesítésére vállalt jótállásnak van.

A TERMÉKFELELŐSSÉG ÚJ ELEMEI A HATÁLYOS JOGI INTÉZMÉNYEKSEL SZEMBEN

A termékfelelősségről szóló rendelkezések a fogyasztók érdekvédelmét szolgálják, ugyanakkor előmozdítják a termékek korszerűsítését és minőségük javítását is. A törvény fő szabálya, hogy a termék gyártója felel azért a kárért, melyet a termék hibája által okozott.

Lényegesen új elemei a többi jogi intézménnyel szemben:

– a károsult a kárigényét szerződésen kívül közvetlenül a gyártóval szemben érvényesítheti;

– a gyártót az általánosnál szigorúbb felelősség terheli, mivel a gyártó függetlenül attól, hogy a termék előállításakor felróható magatartást tanúsított-e vagy sem, köteles megtéríteni azt a kárt, amelyet a hibás terméke által okozott;

– a feldolgozás folyamatában szereplő összes gyártót terheli a termékfelelősség. Ha többen együtt okoznak kárt, felelősségük egyetemleges. Importált termék esetében az importőr is gyártóként felel, a forgalmazóra azonban csak akkor alkalmazandók a gyártóra vonatkozó szabályok, ha a károsult felszólítása ellenére sem nevezi meg a gyártót.

A különböző jogintézmények közötti összehasonlítás a 2. és 3. táblázatban látható.

Felelősségi kör	Jogi intézmény	Elérendő cél
Szerződés teljesítése (adásvételi, csere-, szállítási szerződések körében)	Kötbér	Szerződés biztosítása
	Kártérítés	Hibás teljesítésből eredő kár megtérítése
	Szavatosság	Kölcsönös szolgáltatás egyensúlyának megtartása
	Jótállás	Szigorúbb szerződés-biztosítás
Felelősség hibás termékért	Termékfelelősségi törvény	Fogyasztóvédelem; korszerűbb termékek forgalmazása

2. táblázat.

Jogi intézmény	Szankció	Választási lehetőség
Kötbér	Káráltalány	Nincs
Kártérítés	Okozott közvetlen és közvetett kár megtérítése	Nincs
Szavatosság	Hiba kijavítása, csere, áruszállítás vagy szerződéstől elállás	Károsult (fogyasztó) választhat
Jótállás	Javítási kötelezettség, ha nem lehetséges, akkor csere, és a közvetlen kár megtérítése	Kötelezett választhat a javítási módok közül
Termékfelelősségi törvény	Tényleges, közvetlen kár megtérítése	Nincs

3. táblázat.

MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS, MINŐSÍTÉS

Magyarországnak az a szándéka, hogy az Európai Közösséghez közeledjen, társuljon és így bizonyos területeken jogszabályaink harmonizálása a célszerű. A termékfelelősségi törvény is nemsokára parlamenti megvitatásra kerül.

TERMÉKFELELŐSSÉGI TÖRVÉNY

A Németországban hatályos termékfelelősségi törvény 1. fejezete a termék, a gyártó és a kár definiálását tartalmazza a fentiekkel azonosan. A kárnak meghatározott önrész feletti részét teszi a kártérítés tárgyává. Más dologban okozott kár esetén csak magáncélú felhasználás körében, és rendeltetésszerű használat során keletkezett kárt ismer el.

A második fejezet a termékhibát definiálja a fentiek szerint. A terméket nem teszi hibássá önmagában az a tény, hogy később nagyobb biztonságot nyújtó termék került a forgalomba.

A törvény 3. fejezete rendelkezik arról, hogy e törvénynek a gyártóra vonatkozó rendelkezéseit az importőrre is alkalmazni kell. Ha a termék gyártója, illetőleg importőre nem állapítható meg, a termék minden forgalmazóját gyártónak kell tekinteni mindaddig, amíg a forgalmazó a gyártót vagy azt a forgalmazót, akitől a terméket beszerezte, a károsultnak meg nem nevezi. A forgalmazó a gyártóra vonatkozó nyilatkozatát a károsult írásbeli felhívásától számított harminc napon belül teheti meg. Ha többen felelnek ugyanazon kárért, felelősségük a károsulttal szemben egyetemleges.

A törvény a 6. és 7. fejezetben rendelkezik a bizonyítási kötelezettségi köréről és a kimentési körülményekről. Ezek a következők:

Fogyasztó bizonyítási kötelezettsége:

– termékhiba, és a termékhiba, valamint a kár közötti ok-okozati összefüggés.

A gyártó kimentési körülményei kizárólag a következők:

- a kárt nem forgalmazott termék okozta;
- nem eladásra gyártották a terméket és nem tartozik a gyártó tevékenységi körébe;
- a forgalomba hozáskor a termék hibátlan volt;
- a hiba a forgalomba hozás időpontjában nem volt megállapítható a tudomány és technika akkori állása szerint;
- a hibát kötelező jogszabály alkalmazása okozta.

Beszállítókra vonatkozó további kimentési körülmények:

- a hiba oka a végtermék szerkezete, illetve összetétele;
- a hiba az összeszereléskor keletkezett;
- a hiba a végtermék gyártójának utasítása miatt keletkezett.

A körülmények valamelyikének fennállását a gyártónak, illetve beszállítónak kell bizonyítania. A gyártó nem mentesül a felelősség alól, ha a kár bekövetkezésében harmadik személy magatartása is közrehatott, csupán az ebből eredő kárt nem kell megtérítenie. A károsulttal szemben a gyártó felelősségének korlátozása vagy kizárása semmis.

Az elévüléssel kapcsolatban a törvény a következőképpen rendelkezik: a károsult a kártérítési igényét három éves elévülési határidő alatt érvényesítheti. Az elévülés akkor kezdődik, amikor a károsult tudomást szerzett vagy kellő gondossággal tudomást kellett volna szereznie a kár bekövetkezéséről, a termék hibájáról és a gyártó személyéről. A gyártót az adott termék forgalomba hozatalától számított tíz évig terheli felelősség, kivéve, ha a károsult időközben bírósági eljárást indított a gyártó ellen.

FE-MA

Hegesztéstechnikai Termékeket Gyártó és Értékesítő Kft.

1204 Budapest, Nagysándor József u. 69.

Telefon-fax: 127-8230.

Vezető amerikai cég magyarországi képviseletére felvesszünk angolul beszélő, közép- vagy felsőfokú hegesztéstechnikai ismeretekkel rendelkező munkatársat, önálló disztributori feladat ellátására.

Feltétel: részvétel 1993. februárjától 6 hetes tanfolyamon az USA-ban, jogosítvány, esetleg saját gépkocsi.

Fizetés: megállapodás szerint, jutalék az eladott termékek után.

Érdeklődni: ievélben.

Kód: 7.

MAGÓ KÁLMÁN
(EUROQUA KFT.)

Elméleti vizsga a DIN-EN hegesztőminősítésekhez

Az acélhegesztők minősítésével foglalkozó cikk-sorozat jelen részében az új európai szabvány ajánlásait foglalja össze a hegesztők szakmai, elméleti vizsgájával kapcsolatban.

BEVEZETÉS

Az EN 287 szabvány teljesen új vonása a korábban megszokott, illetve alkalmazott szabványokkal szemben, hogy javasolja, de nem írja elő kötelező jelleggel a szakmai elméleti vizsgát. Németországban azonban biztosan meg fogják követelni az európai szabványt kiegészítő nemzeti alkalmazási szabályokban úgy az acélszerkezetek, mint a csővezetékek és nyomástartóedények területén is. A nyilvánvaló szakmai szempontokon túl, ennek balesetvédelmi, illetve biztosítási indokai is vannak. Az új szabvány a hegesztőtől általánosan megkövetelt alapvető szakmai ismeretek jellemzőire tartalmaz csak útmutatást.

VIZSGAMÓDSZEREK

A szabványt alkalmazóknak tág lehetőségük van az elméleti vizsga módszerének megválasztásában.

Megengedett a következő eljárások bármelyikének alkalmazása:

- írásbeli tesztvizsga,
- szóbeli vizsga írásos vizsgatételekből,
- számítógépes vizsga,
- kiválasztásos vizsga megoldás-katalógusból.

A VIZSGA KÖVETELMÉNYEI

A szakmai elméleti ismereteknek a gyakorlati vizsga során alkalmazott hegesztési eljáráshoz kell értelemszerűen illeszkedniük.

Hegesztőberendezés

Gázhegesztés

- gázpalackok jelölése,
- felszerelések jelölése és összeszerelése,
- a megfelelő fúvóka és égőszár kiválasztása.

Ívhegesztés

- felszerelések jelölése és összeszerelése,
- hegesztőáram fajtája,
- megfelelő földelési rendszer.

Hegesztési eljárás

Gázhegesztés

- gáznyomás,
- fúvóka méretének megválasztása,
- túlhevítés hatása.

Kézi ívhegesztés

- elektróda kezelése és szárítása,
- elektródatípusok különbözősége.

Védőgázos ívhegesztés

- az elektróda átmérője és típusa,
- védőgáz jelölése, átáramlási mennyiség,
- fúvóka-típus, -méret és -karbantartás,
- anyagátvitel módjának kiválasztása és korlátai,
- az ív védelme a szélhatástól.

Fedettívű hegesztés

- fedőpor szárítás, hozzávezetés, újrafelhasználás,
- hegesztőfej helyes beállítása és vezetése.

Alapanyag

- alapanyag jellemzői,
- előmelegítés módszere és ellenőrzése,
- közbeső hőmérséklet ellenőrzése.

Hozaganyag

- hozaganyag jellemzői,
- hozaganyag tárolása, kezelése, felhasználhatósága,
- megfelelő hozaganyagméret kiválasztása,
- bevont elektróda és hegesztőhuzal tisztasága,
- huzaltkerceselés ellenőrzése,
- gázátáramlási mennyiség és minőség ellenőrzése.

Munka- és balesetvédelem

Általános rész

- biztonságos összeszerelés, be- és kikapcsolás,
- hegesztési füstök, gázok biztonsági felügyelete,
- személyi védőfelszerelések,
- tűzvédelem,
- hegesztés szűk térben,
- a hegesztés környezetének befolyása.

Gázhegesztés

- sűrített gázok biztonságos tárolása, felhasználása,
- gáztömlők és tartozékok időszakos ellenőrzése,
- intézkedések lángvisszacsapás esetén.

Ívhegesztés

- elektromos biztonságtechnika,
- elektromos ív sugárzása,
- ívelhajlás hatásai.

Védőgázos ívhegesztés

- sűrített gázok biztonságos tárolása, felhasználása,
- gáztömlők és tartozékok időszakos ellenőrzése.

Hegesztési munkarend, technológia

- a hegesztési paraméterek befolyásának és a hegesztési munkarend hatásának ismerete.

Varratelőkészítés

- a varratelőkészítés megfelelősége a hegesztési technológia követelményeinek,
- a hegesztési élek tisztasága.

Varrat-egyenlőtlenység

- a varrat-egyenlőtlenységek jellemzői,
- a varrat-egyenlőtlenységek okai,
- megelőző és óvintézkedések.

Hegesztővizsga

- az érvényességi tartomány ismerete.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az új európai szabvány szerinti vizsgáztatásra jogosult képzési és vizsgáztatási helyek az ismertetett alapelvek figyelembe vételével dolgozhatják ki az általuk alkalmazott tananyagot és vizsgakérdéseket.

Az eddig alkalmazott szabványok szerinti elméleti vizsga ismeretanyaga javarészt lefedi az új követelményeket is, mégis szükség lesz a régi tematikákon néhány célszerű módosítást végrehajtani. Meg kell említeni, hogy a közel-múltban kiadott „Hegesztés” című tananyag (lásd: Hegesztéstechnika 91/4. szám) már tartalmazza a szükséges módosításokat.



IPARI TECHNOLOGIAI INTÉZET

1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.

Postacím: 1581 Budapest Pf. 29.

Telefon: 163-3687. Telex: 22-6263.

Telefax: 183-7147.

GONDJAI VANNAK A HEGESZTÉSI FELADATOK MEGOLDÁSÁBAN? FORDULJON BIZALOMMAL AZ IPARI TECHNOLOGIAI INTÉZETHEZ.

Az ITI több mint 30 éves kutatási, fejlesztési és gyakorlati tapasztalataira alapuló tudását ajánlja fel az alábbi területeken:

- a szükséges technológia kifejlesztése, üzemi bevezetése,
- technológiai tervezés,
- célgéptervezés és gyártás,
- hegesztő–berendezések kölcsönzése, lízingelése,
- kiegészítő automatizálás,
- szerszám–, készülék-tervezés és gyártás,
- bonyolult alkatrészek egyedi és kissorozatú gyártása,
- szoftver–fejlesztés,
- anyagvizsgálat, hibafeltárás,
- minőségbiztosítási feladatok megoldása,
- szaktanácsadás,
- oktatás, minősítés.

Kód: 8.

FORGÓ SÁNDOR
okl. mérnök

Egymásra merőleges tartók hegesztett kapcsolatának meghibásodásai

Az ismétlődő, fárasztó, teherrel igénybevett egymásra merőleges tartók hegesztett kapcsolata az egész szerkezet legkritikusabb része mind a teherbírás, mind a gyártás, a hegesztés vonatkozásában. Az elmélet szemszögéből a Nemzetközi Vasútegyet Kutatóintézete, az ORE, a problémát a következőkben foglalta össze:

- ha egy tartó statikus terhelés melletti szilárdságát 100 %-nak vesszük, ehhez hasonlítva,
- a hossz- és keresztartós rendszer statikus szilárdsága 60 %-ra,
- míg ismétlődő teher esetén a tartórendszer szilárdsága csak 20 %-ra tehető.

Ezt a megállapítást a figyelem felkeltésének szántuk. A kérdés fontosságát az a tapasztalat is alátámasztja, hogy a vasúti hegesztett szerkezetű acélhidakon a meghibásodás szinte kizárólag az egymásra merőleges tartóknál fordult elő.

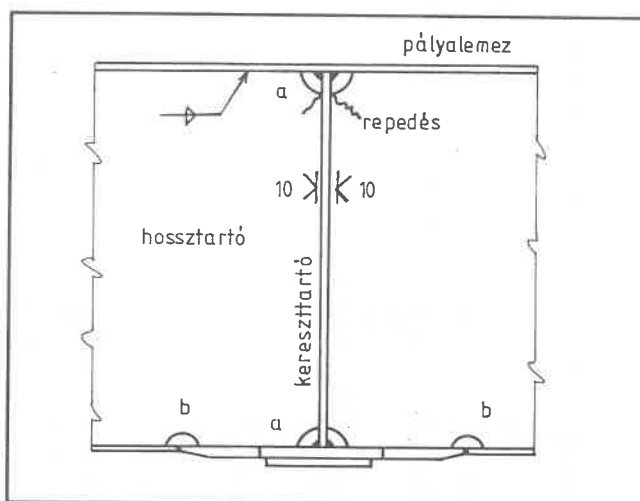
JELLEGZETES MEGHIBÁSODÁSOK

Az 1. ábrán egy közös pályalemezzel bíró hossz- és keresztartó kapcsolatot látunk, ahol a gerinclemez repedése a „varrat körbevezethetősége” miatt alkalmazott kivágásból („a” hely) indult ki. A gerinclemez meghibásodást a vasúti teherből származó feszültségek nem indokolják. Tudunk olyan esetről is, amikor a repedés a „b” helynél kezdődött. A kivágásból kiinduló repedés tipikus példáját tünteti fel a 2. ábra. A hossz- és keresztartó kapcsolat ezen helyén elméletileg minimális a feszültség.

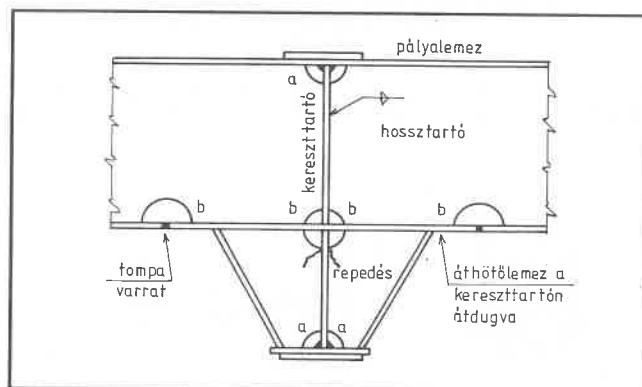
Az ilyen jellegű hibák okát sokan a varratvég nem megfelelő kivitelezésében látják. Az igazság kedvéért le kell rögzíteni, hogy a kivágásokból kiinduló repedések nem csak a hegesztett, hanem a szegecselt szerkezetnél is előfordulnak. Hegesztett szerkezeteknél gyakoribb a kritikus hely, és ezért több a meghibásodás.

Eddig élt az a felfogás is, hogy a varratok kereszteződését el kell kerülni, ezért is alakult ki az ábrákon látható megoldás. Ma már egyértelműen bizonyított, hogy kevesebb hibát jelent a varratok kereszteződése, mint a kivágás. Sajnos, a szabványok még nem egyértelműen követik ezt a felfogást és ezért a gyártástervezőnek kell ügyelni arra, hogy kivágások a lemezekben ne legyenek.

A hegesztett szerkezeteknél észlelt meghibásodások másik helye ott van, ahol a keresztmetszeti terület lényegesen megváltozik. A 3. ábrán láthatóan a hosszborða vízszintes szárát éppen a hegesztés miatti jobb hozzáférhetőség miatt vágták le és csak az álló szárát hegesztették a keresztartó gerinclemezhez. Statikailag nem kifogásol-



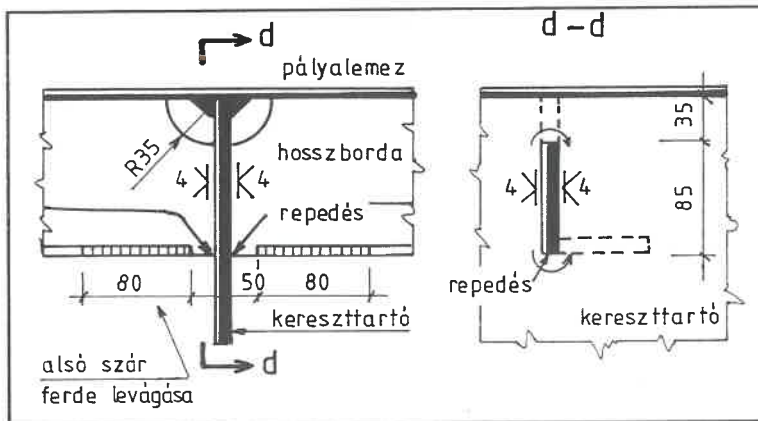
1. ábra. Repedés a hosszartó gerinclemezben.



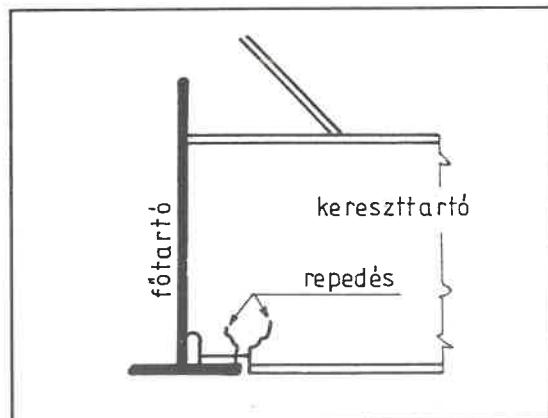
2. ábra. Hossz-, keresztartó bekötés.

ható. A 4. ábra azt tünteti fel, hogy a keresztartó alsó övlemezét nem kötötték a főtartóhoz, elméletileg ugyanis ott már elhagyható az övlemez (nem hazai példa). Az erőátvitel elemzése fontos feladat a varratok kialakításánál.

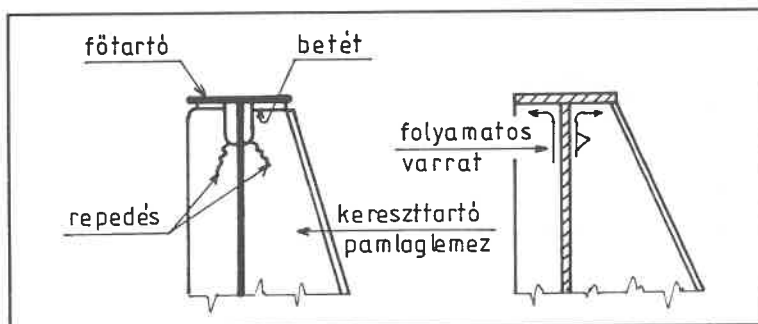
Néhány évvel ezelőtt még súlyos kifogás tárgya volt, ha a keresztbordát, vagy a keresztartó bekötését a főtartó övlemezéhez hegesztették. Gyakori megoldás a betétlemezzel való, hegesztés nélküli csatlakozás. A repedés az ilyen helyen is fellép (5. ábra). Sajnos erre az esetre tulajdonképpen nincs jó megoldás, ugyanis ha a kereszt-



3. ábra. Hosszborda bekötése a kereszttartóba.



4. ábra. Kereszttartó bekötés a főtartóhoz.



5. ábra. Kereszttartó pamlaglemez és főtartó övlemez kapcsolata.

lemez az övhöz hegesztik, az az övlemez hullámosodását okozhatja. Ez talán elviselhetőbb, mint a repedés fellépése.

UTÓIRAT

A szerző nem hegesztéstechnológus, hanem „szerkezeti” mérnök, ezért a méretezés, a szerkezet kialakítása, a vizsgálat szemszögéből szeretett volna néhány problémára rávilágítani.

Régóta hangoztatott igény, hogy

- a szerkezetek meghibásodásának, ezek adatainak gyűjtésére és az okok elemzésére megfelelő szervezeti kereteket kellene találni,
- a hegesztéssel összefüggő szabványok korszerűsítését a legújabb kutatások eredményeinek figyelembevételével gyakrabban célszerű elvégezni.

Minderre nincs megfelelő szervezet. Reméljük, hogy a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés az előzőeket is programjába illeszti. Ehhez kívánt adatokat szolgáltatni ez az ismertetés.



Akar Ön hegesztő felelősi, hegesztő technológusi, hegesztő művezetői munkakörökben dolgozni?

Most szerezze meg az MSZ 4362 szerinti követelményeknek megfelelő képesítést tanfolyami úton. 25-30 fő jelentkezése esetén hegesztő szaktechnikus (hegesztő műszaki szakember) tanfolyamokat indítunk

MISKOLCON: a Miskolci Gépipari Műszaki Középiskolában,
3530 Miskolc, Kun Béla u. 10., telefon: (46) 344-530,

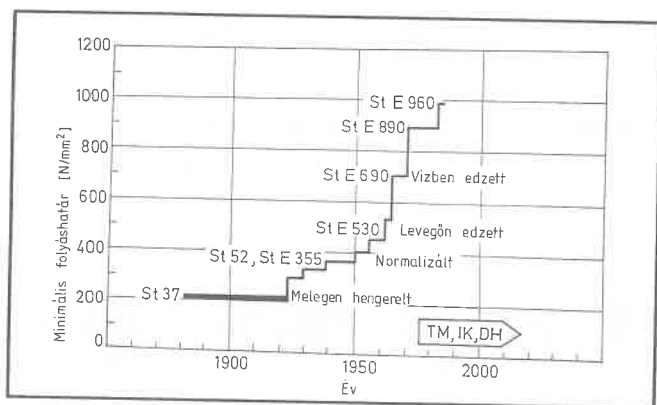
BUDAPESTEN: a Bánki Donát Gépipari Műszaki Főiskolán,
1081 Budapest, Népszínház u. 8., telefon: 114-1438.
Jelentkezni lehet a fenti címeken vagy

az **Ipari Technológiai Intézet** Hegesztőminősítési Osztályán:
1448 Budapest, Fogarasi út 10-14. Telefon: 163-3687. Kód: 9.

FRANZ WINKLER

(Böhler Schweisstechnik GmbH, Kapfenberg)

Nagyszilárdságú finomszemcsés szerkezeti acélok hegesztése*



1. ábra. A hegeszthető szerkezeti acél fejlesztése Németországban.

TM = thermomechanikus hengerlés.

IK = Intenzív hűtés hengerlés után.

DH = direkt keményítés a hengerlési hővel.

BEVEZETÉS

A könnyebb és gazdaságosabb szerkezetek tervezésének igénye elvezetett a jól hegeszthető, nagyszilárdságú szerkezeti acélok kifejlesztéséhez.

A St 52 jelű acélból kiindulva 1950 és 1970 között a nagyszilárdságú szerkezeti acélok folyáshatára 355 N/mm²-ről kb. 900 N/mm² értékre emelkedett. Első lépésként a normalizált acéloknál az ötvöztartalmat emelték meg. Ennek a módszernek határt szabott az a körülmény, hogy az ötvözők mennyiségének növelése a hegeszthetőséget lerontotta. A normalizált szerkezeti acélok előállítására 500 N/mm² folyáshatárnál korlátokba ütközik. Jelentősen nagyobb folyáshatár, jó hegeszthetőség mellett (kisebb ötvöztartalommal) vízedzéssel érhető el. A legfontosabb képviselője ennek az acéltípusnak a 690 N/mm² folyáshatárú St E 690. A legutóbbi időben már az St E 890 alkalmazása is megtalálható. A daruépítésnél és a bányatechnikában alkalmazott vízedzésű acélok között a 960 N/mm² folyáshatár is előfordul. Az acélminőség, mindenek előtt a hegeszthetőség további javítását a thermomechanikus

hengerléstől, a hengerlés utáni intenzív hűtéstől és a hengerlési meleggel történő direkt keményítéstől várják.

Az 1. ábrán a németországi finomszemcsés szerkezeti acélok fejlesztése látható példaként a folyáshatár változására. Gazdasági és biztonságtechnikai alapon az alábbi követelményeket állítják a finomszemcsés szerkezeti acéllal szemben:

- nagy szilárdság, ezen belül nagy folyáshatár (nagy hőmérsékleten is),
- nagy szívósság, többirányú igénybevétel és alacsony hőmérséklet esetén is,
- jó feldolgozhatóság, ezen belül jó hegeszthetőség (kedvezőtlen körülmények között is).

A korszerű hegeszthető szerkezeti acélok fejlesztése a fentiek alapján megy végbe a finomszemcsés acélok területén.

A MIKROÖTVÖZÖTT ACÉLOK CSOPORTOSÍTÁSA ÉS JELLEMZÉSE

Az ötvöző elemek hatása

A legfontosabb ötvözőelem a hagyományos tömegacélnál a karbon, ami szerkezeti acélnál 0,1 és 0,6 % között található. Ez a perlitben cementit, Fe₃C alakban fordul elő és a szilárdságot növeli. További ötvözőelemek: mangán, szilícium, króm, nikkel és a réz. Ezzel az ötvöztartalommal olyan szilárdságnövelés érhető el, ami általában a szívósság csökkenésével jár együtt. Hegesztéskor ezenkívül felkeményedéssel kell számolni a hőhatásövezetben. Általában az ötvöztelen acél átmeneti övezetében max. 350 HV keménység érték engedhető meg. A szövetszerkezet 50 %-os martenzit tartalma mellett ez a keménység 0,25 % karbon tartalomnál jelentkezik.

Ennek az ötvöztartalomnak az alkalmazásával max. 300 N/mm² folyáshatár érhető el, szerkezeti acélnál. Nagyobb szilárdság elérése érdekében új útra kell lépni. Ez vezetett a mikroötvözt acélok kifejlesztéséhez. Az elérendő cél, az olyan szerkezeti acél kifejlesztése, ami

- nagy szilárdsággal,
- jó képlékenységi tulajdonságokkal,
- jó hegeszthetőséggel és
- jó hidegalakíthatósággal rendelkeznek.

Ezek a tulajdonságok meghatározott elemek kis mennyiségével érhetők el. A legfontosabbak ezek közül: alumínium (0,02-0,1 %), vanádium (0,02-0,4 %), nióbium (0,02-0,8 %), titán (0,02-0,4 %), cirkon (0,02-0,1 %), bór (0,001-0,1 %).

* (Franz Winklernek, a Böhler hegesztőmérnökének, 1991. novemberében a GTE-ben elhangzott előadása - fordította dr. Tóth Károly.)

Acéltípus	Hőkezelés	Folyáshatár, N/mm ²	Szakítószilárdság, N/mm ²	Megjegyzés
St 52.3	Normalizált	345	490	
StE 355 alaptípus	N	355	490	ALDUR 50
WStE 355 melegsíllárd	N	355	490	
TStE 355 hidegálló	TM	355	450	- 40 °C, min. 31 J
EStE 355 hidegálló (DIN 17102) különtípus	TM, IK	355	490	- 40 °C, min. 40 J
StE 415.7 TM	TM	415	550	X 60 távvezeték acél
StE 690	vízédzésű	690	790	N-A-XTRA 70, T 1
StE 890	vízédzésű	890	940	XABO 90

1. táblázat. Példák a jól hegeszthető, nagyszilárdságú, finomszemcsés acélokra.

Folyáshatár, N/mm ²	Határérték, mm
< 355	30
> 355 - < 420	20
> 420 - < 590	12
> 590	8

2. táblázat. A hegesztési előmelegítés alkalmazásának vastagságl határértéke, az alapanyag folyáshatárának függvényében. (SEW 088, 1.87.)

Ezekkel a mikroötvözőkkel lehetséges szilárdságnövelést elérni, anélkül, hogy a „hagyományos” ötvözőket növelni kellene. A mikroötvöző elemek a karbonnal és nitrogénnel komplex karbonitrideket képeznek.

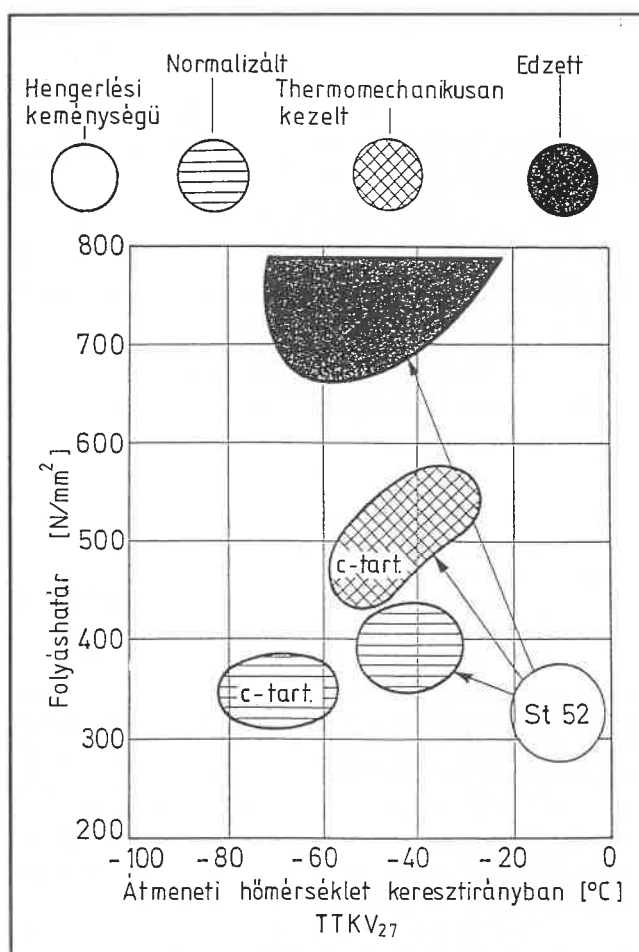
Mikroötvözött acélok csoportosítása

Az előállítási módjuk alapján a mikroötvözött acélokat három fő csoportba oszthatjuk:

- normalizált, mikroötvözött finomszemcsés acél,
- folyadékban edzett, mikroötvözött finomszemcsés acél,
- termomechanikusan kezelt, mikroötvözött finomszemcsés acél.

A hagyományosan hengereelt *normalizált finomszemcsés acél* 900 °C hőmérséklet körül ausztenitesített, ezáltal a nemkívánatos szekunder szerkezet elkerülhető. Egyidejűleg megtörténik a nitrogén lekötése az alumínium által, ami finoman kiváló karbonitrid keletkezéséhez vezet. Erős karbidképzők, mint a króm és molibdén, jelentős karbidképződést okozhatnak. Ezek a kis kiválások, mint csírák szerepelnek az elkövetkező átalakulásnál és a levegőn történő lehűlésnél finomszemcsés ferrit-perlit szövet-szerkezet alakul ki. Ilyen módszerrel max. 500 N/mm² folyáshatárú finomszemcsés acél állítható elő.

A *folyadékban edzett finomszemcsés acél* esetében hasonló kémiai összetétel mellett, a vízben edzés hatására finomabb szemcsék alakulnak ki. Az alumínium finomszemcsés ausztenitet eredményez a lehűlés előtt, a bór, vanádium, niobium és titán mikroötvözők akadályozzák az



2. ábra. Nagyszilárdságú, jól hegeszthető szerkezeti acél 0,2 % egyezményes folyáshatárának és átmeneti hőmérsékletének összefüggése.

átalakulást és kiválásokat képeznek. Vastagabb lemezekhez krómot és nikkelt ötvöznek a jobb átédzhetőség érdekében. A vízben edzéssel elérhető a 450-800 N/mm² folyáshatár. Mialatt mindkét, előzőleg tárgyalt acélcsoportnál csak a hengerlés után végrehajtott hőkezeléssel érhető el a megfelelő tulajdonsága az acélak, addig a *termome-*

chanikusan kezelt acéloknál a szükséges hőkezelés a hengerlés közben történik. Ezáltal lehetséges nagyon kis karbon tartalmú, nagyszilárdságú acél előállítás. Természetesen a thermomechanikai hengerlés egy sor fontos intézkedést igényel, mint a csökkentett előmelegítési hőmérséklet, előírt hőmérséklet lefutás az előhengerlésnél stb. Amikroötvöző elemek és a megfelelő gyártási módszer segítségével a szerkezeti acél tulajdonságai jelentősen javíthatók (2. ábra). Az 1. táblázat egy példát mutat a nagyszilárdságú, jól hegeszthető, finomszemcsés szerkezeti acélra.

A FINOMSZEMCSÉS SZERKEZETI ACÉL FELDOLGOZÁSI IRÁNYELVEI HEGESZTÉSÉNél

Általában ügyelni kell arra, hogy a növekvő folyáshatár az adott falvastagsággal, fokozott gondosságot igényel a feldolgozásnál, vagyis egy hegesztés és terhelés szempontjából jobban megfelelő konstrukciót, szigorúbb gyártási feltételeket igényel. Ezeknek az acéloknak a feldolgozási útmutatója azonban nem ölelheti fel és nem szabályozhatja az összes szóba jöhető lehetőséget.

A konkrét esetekben ezért szükséges az acél előállítójaival megbeszélést folytatni, vagy saját kísérleteket végezni, ami különösen a finomszemcsés szerkezeti acél első alkalmazásánál célszerű.

A finomszemcsés szerkezeti acél hegesztési sajátosságaival tűnik ki, amikor is a hőmérsékleti ciklus megválasztását a tapasztalatoknak megfelelően kell elvégezni, különösen a kézi ív-, fedettív- és védőgázas hegesztésnél. A megnevezett eljárásokat ezért elővigyázatosan kell alkalmazni.

A hegesztési varrat előkészítése

A hegesztési varratot általában mechanikai megmunkálással vagy termikus vágással készítik elő. Előmelegítés a termikus vágásnál 30 mm-es vastagságig legtöbbször nem szükséges. Ha azonban a munkadarab hőmérséklete $+5^{\circ}\text{C}$ alatt van, akkor a vágási zónát legalább 100 mm szélességben kézmelegre elő kell melegíteni. A vágási felületet oxidmentesre kell köszörülni és rétegesség szempontjából meg kell vizsgálni.

A hegesztés megkezdésekor a varrathorony felülete nem tartalmazhat megengedhetetlen hibát. A felületnek száraznak, vágási salaktól, rozsdától és szennyeződések-től mentesnek kell lennie.

Előmelegítés

Ezeknél az acéloknál a melegrepedési veszély csekély. Másrészt azonban a teraszos repedés (lamellar tearing) veszélye a konstrukciótól és/vagy a hegesztési technológiától (feszültség alakulásától) függően, valamint a hidegrepedés veszélye (felkeményedés megelőzése, sajátfeszültségek csökkentése, varratömlődék alacsony hidrogéntartalma) különös figyelmet követel.

A kötő- és fűzővarratok előmelegítési hőmérséklete 80 és 250°C között van. Ez számítható a munkadarab vastagságából, az alapanyag és a varrat vegyi összetételéből,

a hegesztés fajlagos hőbeviteléből, valamint a várható saját feszültség nagyságából. Növekvő vastagságnál az előmelegítési hőmérsékletet növelni kell. Ha a munkadarab hőmérséklete $+5^{\circ}\text{C}$ alatt van, minden esetben elő kell melegíteni. $+5^{\circ}\text{C}$ felett általában egy meghatározott vastagsági határ után kell előmelegíteni. Az előmelegítést a kötés mindkét oldalán kb. 100 mm szélességben kell biztosítani. A 2. táblázatban azok a vastagsági határértékek találhatók, amelyek felett előmelegítés szükséges, függően az alapanyag folyáshatárának minimumától.

Gyakorlati tanácsok a hegesztéshez

Hegesztésnél általában a sokrétegű varratfelépítést alkalmazzák, ha az ömledék és hőhatásövezet jó ütőmunka értéke a követelmény. Mindenekelőtt a lengetett varratfelépítés okozza a rossz ütőmunka értéket a túl vastag varrathernyó miatt. Függőleges pozícióban történő hegesztésnél, a jó szívóssági tulajdonságok elérése érdekében kisebb átmérőjű elektródát kell alkalmazni, mint más pozícióknál.

A varratfelépítést oldalról kell elkezdeni, ezáltal a következő varrathernyó hője kedvezően befolyásolja a hőhatásövezet tulajdonságát. Különösen fontos ez a fedőszornál. Feszültséggel erősen terhelt varratoknál a szegélybeégetést még lehetőleg a meleg varratból kell köszörüléssel eltávolítani.

Szerelési segédvarratoknál 12 mm lemezvastagság felett, mindig előmelegítést kell alkalmazni, függetlenül a 2. táblázat adataitól. A szerelési varratokat kisebb szilárdságú hozaganyaggal célszerű meghegeszteni. Azokat a fűzővarratokat, amelyek a hegesztett kötés részét képezik, az alapanyagnak megfelelően választott elektródával kell hegeszteni.

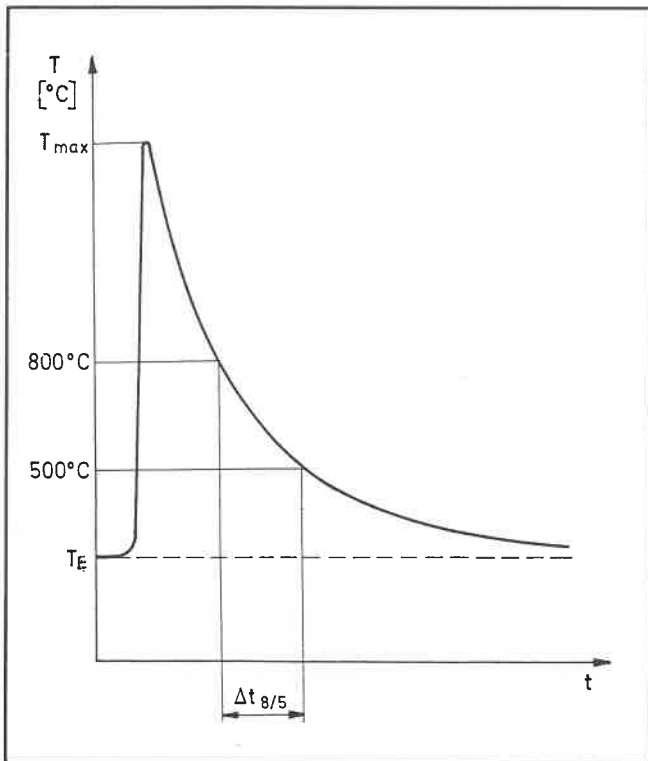
A munkadarabon az ív gyújtása a varrathoronyon kívüli nem megengedett. A nem szándékos gyújtási helyeket és az ív által megolvasztott helyeket ki kell köszörülni.

Hidrogéntelenítő hőkezelés hegesztés után

A varratban lévő hidrogén a hegesztési hozaganyagból vagy az íven keresztül az atmoszférából ered. A hidegrepedés elkerülése érdekében mindenképpen szükséges, hogy a normalizált finomszemcsés acélnál 460 N/mm^2 folyáshatár felett, valamint a vízben edzett acélokban olyan hegesztőanyagot alkalmazzunk, melynek eredményeképpen a varrat hidrogéntartalma alacsony lesz. Hidegrepedés veszélye esetén, mindenekelőtt 30 mm-nél vastagabb, 460 N/mm^2 folyáshatárnál nagyobb szilárdságú acél fedett ívű hegesztésénél ajánlatos közvetlenül a hegesztés után hidrogénmentesítő hőkezelést alkalmazni, $200-280^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten. A hőkezelésnek legalább 2 óra hosszát kell tartania. Az előmelegítés és a hőkezelés között a lehűlést meg kell akadályozni.

Feszültségmentesítő hőkezelés hegesztés után

A hegesztés utáni feszültségmentesítő hőkezelés akkor szükséges, ha a konstrukció módja és/vagy a várható üzemi igénybevétel miatt célszerű a saját feszültségek



3. ábra. Elvi hegesztési hőfolyamat a hőhatásövezetben.

leépítése, vagy az a szabályzatban elő van írva.

A feszültségmentesítő hőkezelésnek 530 és 580 °C hőmérséklettartományban kell lennie. Az időtartama legalább 30 perc, de többszöri hőkezelésnél sem lépheti át a 150 perces határt. A hőkezelés után a hűlési sebességet kb. 50-100 °C/óra értéken kell tartani 300 °C eléréséig.

Ügyelni kell arra, hogy mindenekelőtt a vanádium ötvöztetésű acélok feszültségmentesítő hőkezelésénél a hőhatásövezet szívóssága csökkenhet.

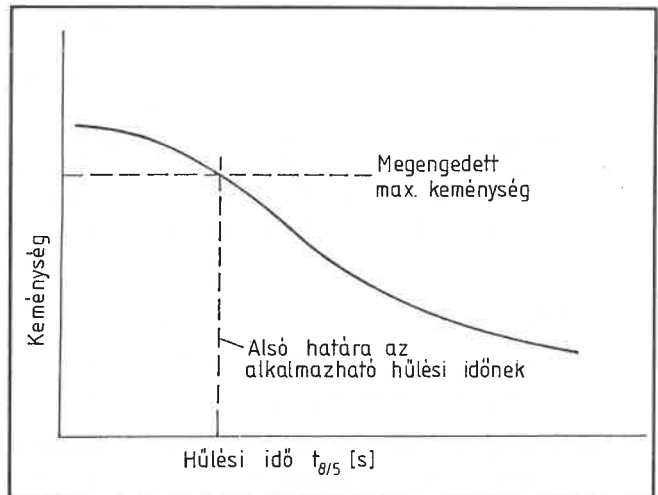
A HEGESZTÉSI KÖRÜLMÉNYEK HATÁSA A HEGESZTETT KÖTÉS MECHANIKAI TULAJDONSÁGAIRA

A nagyszilárdságú hegesztett kötés mechanikai tulajdonságaira döntő befolyással van a hegesztésnél megvalósuló hőmérséklet-idő lefutás jellege. Ez függ a lemezvastagságtól, varratformától, fajlagos hőbeviteltől, előmelegítés hőmérsékletétől és a varratfelépítéstől. Hegesztésnél a hőmérséklet-idő lefutás jellemzésére általában a $t_{8/5}$ hűlési időt választják. Ez az az idő, ameddig a varrathegnyő hűlésénél a hőmérséklet 800 °C-ról 500 °C-ra változik, lásd 3. ábra.

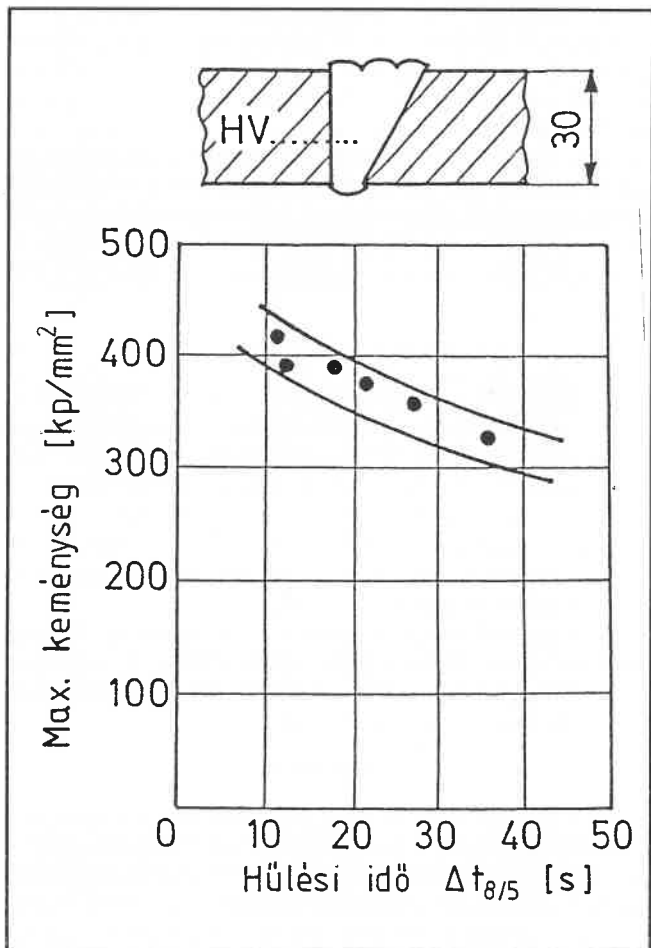
A hőhatásövezet maximális keménysége és a hűlési idő ($t_{8/5}$) összefüggése a 4/a. és 4/b. ábrán látható.

Ha egy adott acélnál egy előre meghatározott maximális keménységet nem akarunk túlhaladni, akkor a hűlési idő ($t_{8/5}$) egy meghatározott értéknél ne legyen kisebb.

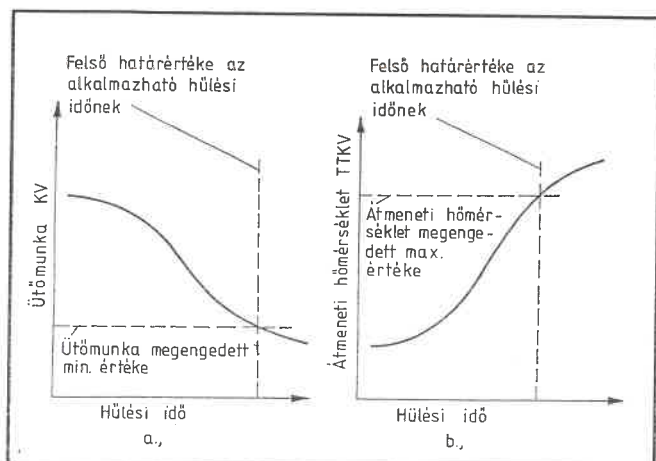
A választott hűlési idő növelésének hatása más oldalról



4/a. ábra. A hűlési sebesség hatása a hőhatásövezet keménységére.



4/b. ábra. A hűlési sebesség hatása a hőhatásövezet keménységére St E 690 Cr Mo Zr acél esetén.



5/a. ábra. A hűlési sebesség hatása a hőhatásövezet ütmunka értékére és átmeneti hőmérsékletére.

Hegesztési eljárás	Relatív termikus hatásfok*
Fedettív	1,00
Kézi ívhegesztés rutilos bevont elektróda	0,90
bázikus bevont elektróda	0,80
CO ² védőgáz, fogyóelektródás	0,85
Ar vagy He védőgáz, fogyóelektródás	0,75
Volfrám-védőgáz (Ar vagy He)	0,65

3. táblázat. A relatív termikus hatásfok értéke különböző hegesztési eljárásoknál.

* Egy hegesztési eljárás relatív termikus hatásfoka alatt az adott eljárás hatásfokának a fedettív hegesztés hatásfokához viszonyított értékét értjük.

a varrat ütmunka értékének és a hőhatásövezet átmeneti hőmérsékletének csökkenése, lásd 5/a. és 5/b. ábra. Ha egy meghatározott acél előre megadott minimális ütmunka értékét tartani akarjuk, akkor a hegesztési paramétereket úgy kell megválasztani, hogy a hűlési idő ($t_{8/5}$) egy meghatározott értékét ne lépjük át.

Az egyedi esetben alkalmazható $t_{8/5}$ értéket igazítani kell a mechanikai tulajdonságok - beleértve a mindenkor hegesztett kötés hőkezelési állapotának megfelelő szilárdsági értékek - kívánalmának megfelelően.

A $T_{8/5}$ HÜLÉSI IDŐ MEGHATÁROZÁSA

Hegesztésnél a hőmérséklet-idő lefutás egy meghatározott hőmérsékletre történő gyors hevítésből és egy általában jelentősen lassúbb lehűlési szakaszból áll. Az acél tulajdonságai különösen az olvadási határ közelében változhatnak. Ebben a varratközei tartományban az alapanyag szövetszerkezete és ennek megfelelően a mechanikai tulajdonsága a hűlési körülmények függvénye. Különböző módszerek vannak a hűlési idő meghatározására. Következőekben ezekkel a módszerekkel foglalkozunk nagyon röviden.

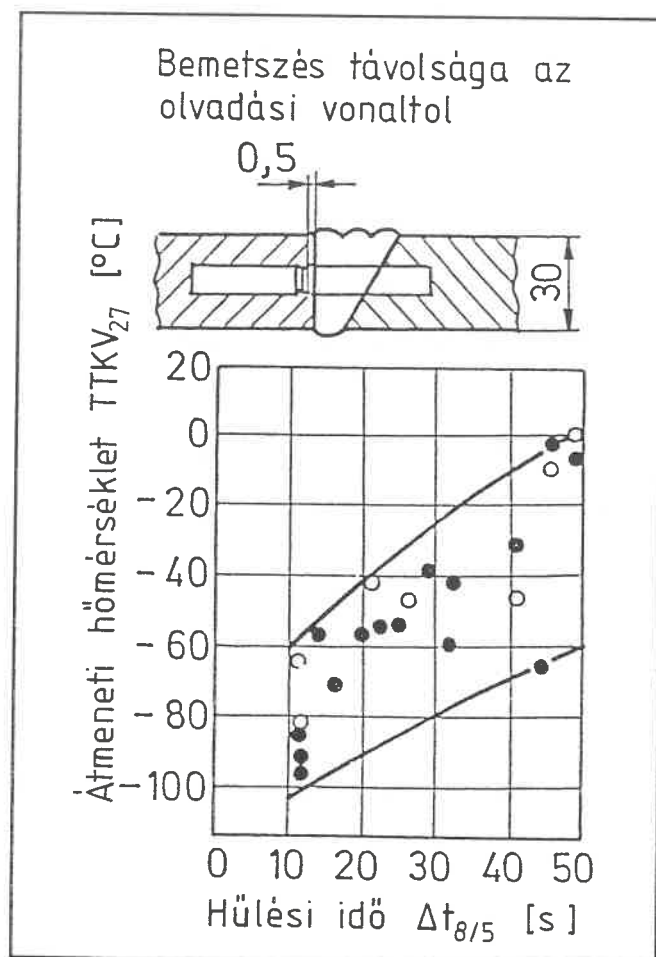
A hűlési idő mérése

A varrathernyó hűlési sebességét leggyakrabban a még folyékony ömledékbe merített termoelemmel mérik. Így regisztrálják a hőmérséklet-idő függvényt. Ebből a hűlési sebesség meghatározható.

A hűlési idő számítása

A hűlési idő számításánál megkülönböztetünk két- és háromdimenziós hőelvezetést. A jelentős vastagságú lemezek hegesztésénél háromdimenziós hőelvezetés esete áll fenn. Ekkor a hűlési idő a lemezvastagságtól független. A vékonyabb lemezek hegesztésénél a kétdimenziós hőelvezetés esete áll fenn. Ekkor a hűlési idő a falvastagság függvénye.

A hűlési időre meghatározó befolyással bír a hegesztési



5/b. ábra. A hűlési sebesség hatása a hőhatásövezet ütmunkájára
St E 690
Cr Mo Zr acél esetén.

eljárás termikus hatásfoka, valamint a fajlagos hőbevitel. A relatív termikus hatásfok tájékoztató értéke a 3. táblázatból vehető.

A fajlagos hőbevitel meghatározása

A fajlagos hőbevitel és a hőbevitel közötti különbséget ez (1), (2) és (3) összefüggés mutatja.

A fajlagos hőbevitel, hegesztésnél a hosszegységre vonatkoztatott elektromos energia.

$$E = \frac{I \times U \times 60}{v \times 100} \quad (\text{KJ/cm}) \quad (1)$$

$$\text{vagy } E = \frac{I \times U \times t}{l \times 1000} \quad (\text{KJ/cm}) \quad (2)$$

ahol:

E = fajlagos hőbevitel,

I = áramerősség (A),

U = ívfeszültség (V),

v = hegesztési sebesség (cm/s),

t = egy elektróda leolvadási ideje (s),

l = varrathossz (cm).

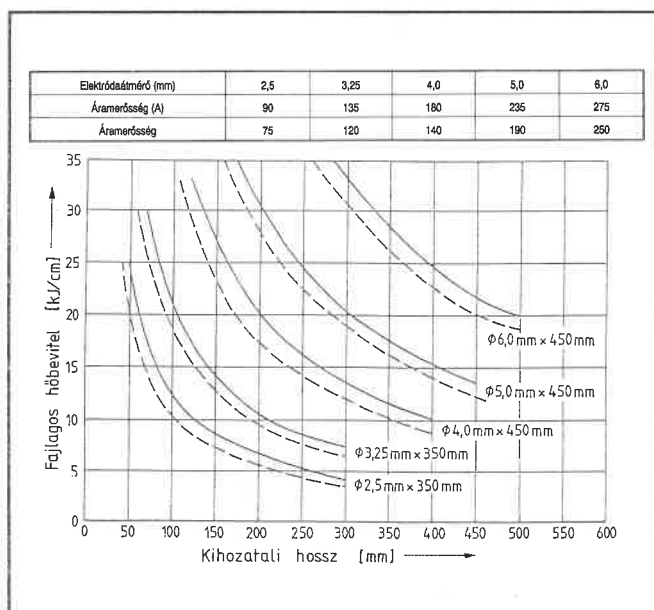
A hőbevitel, hegesztésnél a hosszegységre vonatkozó termikus energia (hő).

$$W = E \cdot \eta \quad (\text{KJ/cm}) \quad (3)$$

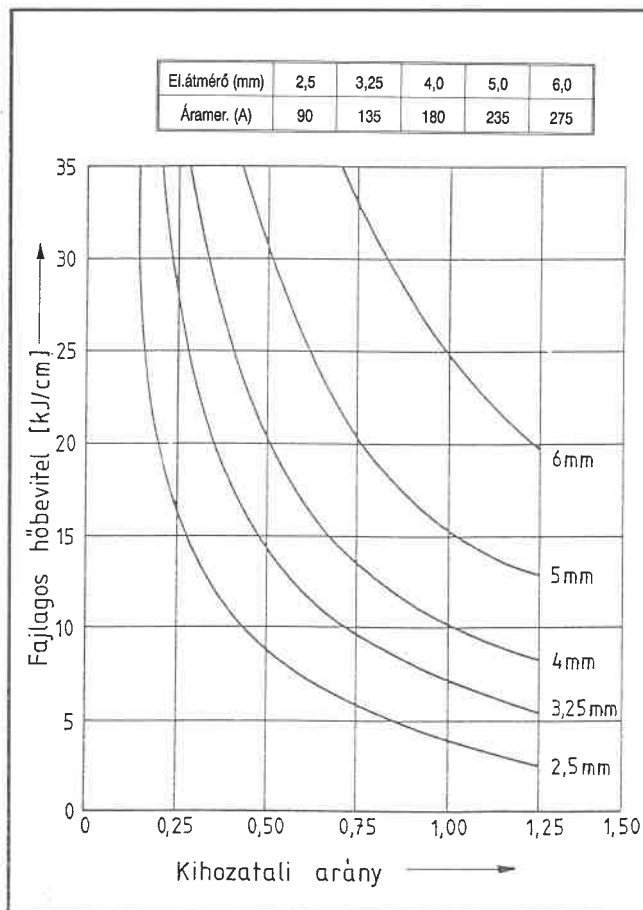
ahol: W = hőbevitel,

E = fajlagos hőbevitel,

η = termikus hatásfok.



6. ábra. Fajlagos hőbevitel meghatározása a kihozatati hossz alapján, 115% kihozatati tényezőnél. Bázikus bevonatú elektródánál érvényes.



7. ábra. Fajlagos hőbevitel meghatározása a kihozatati hossz alapján, 115% kihozatati tényezőnél. Bázikus bevonatú elektródánál érvényes.

A fajlagos hőbevitel meghatározásához, mindenekelőtt a kézi ívhegesztésnél, sok tapasztalati adat áll rendelkezésre mind a kihozatati hossz, mind a kihozatati arány vonatkozásában (6. és 7. ábra).

A HEGESZTÉSI HOZAGANYAG KIVÁLASZTÁSA A NAGYSZILÁRDSÁGÚ FINOMSZEMCSÉS ACÉLOKHOZ

Mint előzőekben említettük, a hegesztési eljárást (a kézi ívhegesztést, fedett ív- és védőgáz hegesztést) a hőmérsékleti ciklus alapján kell kiválasztani.

Kiválasztási kritériumok a hegesztési varrat mechanikai tulajdonságai alapján

A hegesztési hozaganyagot úgy kell kiválasztani, hogy a varrat tulajdonságai a hegesztett kötésre vonatkozó előírásoknak megfeleljenek. Emellett ügyelni kell arra is, hogy a varrat tulajdonságai a megolvadt alapanyaggal való keveredés miatt különbözhetnek a tiszta ömledékre vonatkozó szabványoktól, vagy a hegesztőanyaggyártó katalógusában megadott értékektől. A varrat legnagyobb felkeveredése a megolvadt alapanyaggal a gyökvarratnál fordul elő

Elektrodatípus	Szárítás		Tárolás szárítás után		Tárolás hordozható el.tartóban	
	Hőmérséklet °C min. max.	Időtartam óra min. max.	Hőmérséklet °C min. max.	Időtartam óra min. max.	Hőmérséklet °C min. max.	Időtartam óra min. max.
Ötvözetlen, alacsonyán ötvözött DIN 1913, DIN 8529, DIN 8575, DIN 8555 BS 639 - BS 2493 AWS 5.1 AWS 5.5						
Cellulóz bevonatú	Nem megengedett		Nem megengedett		Nem megengedett	
Rutil bevonatú	Nem szükséges		Nem szükséges		Nem szükséges	
Bázikus bevonatú	300 - 350	2' - 10	120 - 200	Korlát. nélkül	100 - 200	10

5. táblázat. Ajánlott hőmérséklet és Időtartam a Böhrer elektródák szárításához, tárolásához.

Az ömledék diffúzióképes hidrogén tartalma Ncm ³ /100 g fém *	Értékelés
DH > 15 10 > DH < 15 5 > DH < 10 HD < 5	magas közepes alacsony nagyon alacsony

4. táblázat. Az ömledék diffúzióképes hidrogén tartalmának értékelése bázikus bevonatú elektródánál.

* A 100 g ömledékre vonatkoztatott diffúzióképes hidrogén mennyisége a DIN 8572 1. rész alapján meghatározva.

és ez legtöbbször jelentős szilárdságnövekedéssel jár együtt. Emiatt kívánatos az olyan acélok, melyek folyáshatára 460 N/mm² vagy magasabb, a gyököt gyengébben ötvözött hozaganyaggal hegeszteni, mint a töltő és fedősorokat. Ez a hatás a sarokvarratoknál is fellép. A varrat tulajdonságait a hegesztési körülmények is befolyásolhatják. Általában a fajlagos hőbevitel növelése csökkenti a folyáshatár, szakítószilárdság és az ütőmunka értékét a varratban. A varrat szívósságának feltétele a bázikus hozaganyagok alkalmazása.

A hegesztési hozaganyag kiválasztásánál tekintetbe kell venni a hegesztett kötés esetleges későbbi hőkezelésének lehetőségét is. A normalizált varratnál például a szilárdsági tulajdonságok értékei jelentősen alacsonyabban, mint a hőkezeletlen varratnál. Ebben az esetben az ütőmunka értékének korlátozásával is számolni kell. A hegesztés utáni feszültségmentesítő hőkezelésnél a szilárdsági és képlékenységi tulajdonságok hasonlóképpen változhatnak.

Kiválasztási kritériumok a repedésmentes hegesztett kötés elérése érdekében

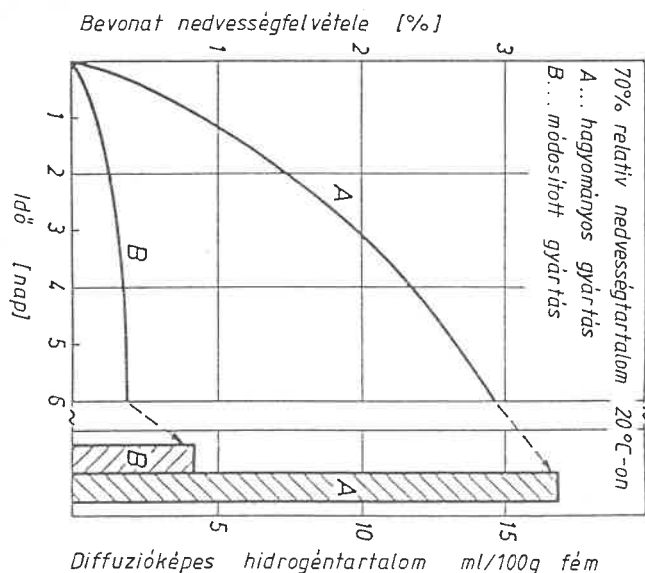
A hidegrepedés elkerülése érdekében csak olyan hegesztőanyagot válasszunk, amely az alapanyaggal keveredve nem ér el túlságosan nagy szilárdságot, valamint biztosítja a varratban az alacsony hidrogéntartalmat. A repedésmentes kötés elérésére legkedvezőbb a kézi ívhegesztés és a fedett ív hegesztés alkalmazása, bázikus hozag- és segédanyag felhasználásával. Bázikus bevonatú elektródánál a hidrogéntartalom a 4. táblázat adatai alapján minősíthető. Más eljárásoknál a hegesztési hozag- és segédanyagoknak még nincs ezidáig általánosan elismert határértéke, mely alapján az összehasonlítás elvégezhető lenne.

Raktározás és szárítás

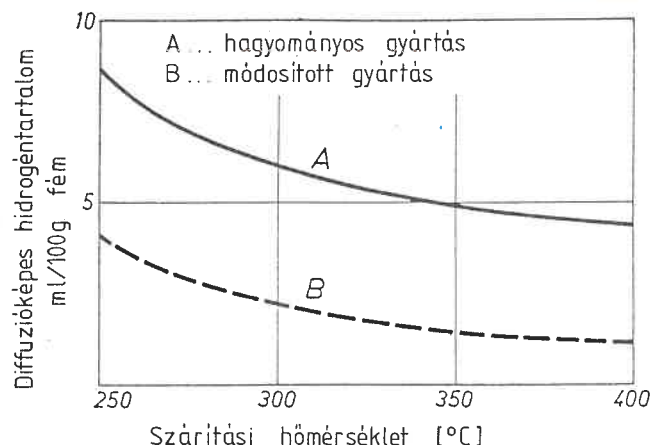
A hegesztési hozag- és segédanyagokat száraz helyen kell tárolni. Ennek ellenére minden elektróda-bevonat és fedőpor nedvességtartalma különböző mértékben nő a szobahőmérsékletű levegőn történő tárolás során, még műanyag fóliába csomagoltan is.

A varrat kis hidrogéntartalmának biztosítása érdekében a bázikus bevonatú elektródát és fedőport a felhasználás előtt újra ki kell szárítani. Közelebbi adatokat ehhez az 5. táblázatból lehet venni. Ajánlatos a közbelső tárolást a szárítószekrényben vagy hordozható tokban végezni. A tárolás megfelelőségét mindenképp a gyártó által megadott, bevonatos elektródákra és fedőporra vonatkozó előírások betartásával biztosíthatjuk.

A bevonat nedvesség felvétele és ezáltal a varrat hidrogéntartalma függ a gyártó által alkalmazott bevonat fajtájától (8. és 9. ábra). A szárítás sikere függ a szárító kemence típusától és a szárítandó hegesztőanyag elhelyezésének módjától is (10. ábra).



8. ábra. A bevonat nedvességfelvétele és az ömledék hidrogéntartalma.



9. ábra. A szárítási hőmérséklet hatása az ömledék hidrogéntartalmára.

HEGESZTŐANYAGOK A KÜLÖNBÖZŐ HEGESZTÉSI ELJÁRÁSOKHOZ

A bevonatos elektródák a nagyszilárdságú finomszemcsés acél hegesztéséhez alapvetően bázikus típusúak. Ezeket az ÖNORM M 7824, valamint a DIN 8529 alapján gyártják, és a 355 N/mm² folyáshatárnál nagyobb szilárdságú, finomszemcsés acélokhoz használhatók. A DIN 8529 szabvánnyal szemben az ÖNORM M 7824 az elekt-

Bevonatos elektróda	Típus	Tiszta ömledék vegyi összetétele %-ban						Tiszta ömledék mechanikai tulajdonsága			
		C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Folyás-határ N/mm ²	Szakító-szilárdság N/mm ²	Nyúlás %-ban	Ütőmun-ka ISO-V Joule + 20 °C
Böhler FOX EV 55	Mn	0,08	0,35	1,40	-	-	-	≥ 450	530-650	≥ 25	≥ 130
Böhler FOX EV 60	1Ni	0,07	0,30	1,30	-	-	0,9	≥ 460	580-700	≥ 23	≥ 130
Böhler FOX EV 65	Mn1NiMo	0,06	0,30	1,20	-	0,35	0,8	≥ 550	630-750	≥ 20	≥ 130
Böhler FOX EV 70Mo	MnMo	0,06	0,40	1,60	-	0,5	-	≥ 550	610-780	≥ 20	≥ 120
Böhler FOX EV U80N	2NiMo	0,05	0,30	0,90	-	0,3	2,5	≥ 570	650-750	≥ 20	≥ 120
Böhler FOX EV 70	1NiMo	0,035	0,30	1,10	-	0,3	0,9	≥ 600	680-800	≥ 22	≥ 130
Böhler FOX EV 75	1NiMo	0,04	0,50	1,30	-	0,5	1,3	≥ 650	730-850	≥ 20	≥ 120
Böhler FOX EV 85	1,5NiCrMo	0,05	0,40	1,50	0,4	0,5	2,0	≥ 720	790-960	≥ 16	≥ 90

6. táblázat. A normalizált és vízben edzett szerkezeti acélok hegesztésére ajánlott bázikus bevonatú elektródák.

Acéltípus	Alapanyag	Minimális követelmény DIN 8529 *	Elektroda ötvezettípusa, DIN 8529	Szabvány szerinti elektrodamárka (példa)
1. acélcsoport acélok a DIN 17102 szerint	StE 355/WSStE 355	Y 38 32	Mn	Böhler FOX EV 55 (Mn)
	StE 380/WSStE 380	Y 38 32	Mn, 1 Ni	Böhler FOX EV 55 (Mn)
	StE 420/WSStE 420	Y 42 32	Mn, 1 Ni, Mn1Ni	Böhler FOX EV 60 (1Ni)
	TStE 460/WSStE 460	Y 46 32	Mn, MnMo, Mn1Ni	Böhler FOX EV 70Mo (MnMo)
	TStE 500/WSStE 500	Y 50 32		
	TSt E 355	Y 38 33	1 Ni	Böhler FOX EV 60 (1Ni)
	TSt E 380	Y 38 33		
	TSt E 420	Y 42 33	1 Ni, Mn1Ni	Böhler FOX EV 60 (1Ni)
	TSt E 460	Y 46 33	MnMo, Mn1Ni	Böhler FOX EV 70Mo (MnMo)
	TSt E 500	Y 50 33		

2. acélcsoport acélok az Euronorm 137 szerint	FeE 500 VKG/KW	Y 50 42	MnMo, Mn1Ni, Mn1NiMo MnMo, 2NiMo, Mn2NiMo Mn2NiMo, Mn2NiCrMo Mn2NiCrMo Mn1Ni, Mn1NiMo 2NiMo, Mn2NiMo Mn2NiMo, Mn2NiCrMo Mn2NiCrMo	Böhler FOX EV 65 (Mn1NiMo)
	FeE 550 VKG/KW	Y 55 42		Böhler FOX EV 70Mo (MnMo)
	FeE 620 VKG/KW	Y 62 42		Böhler FOX EV 85 (1,5NiCrMo)
	FeE 690 VKG/KW	Y 69 42		Böhler FOX EV 85 (1,5NiCrMo)
	FeE 500 VKT	Y 50 62		Böhler FOX EV 65 (Mn1NiMo)
	FeE 550 VKT	Y 55 62		Böhler FOX U8ON (2NiMo)
	FeE 620 VKT	Y 62 62		Böhler FOX EV 85 (1,5NiCrMo)
3. acélcsoport különleges szerkezeti acélok	FeE 690 VKT	Y 69 62		Böhler FOX EV 85 (1,5NiCrMo)
	13MnNi 63	Y 38 52	Mn, 1Ni, 2Ni, Mn1Ni 2Ni, 3Ni 1 NiMo, Mn1NiMo 1 NiMo, Mn1NiMo MnMo, 1NiMo, Mn1NiMo MnMo, 1NiMo, Mn1NiMo MnMo, 1NiMo, Mn1NiMo 2NiMo, Mn2NiMo	Böhler FOX EV 60 (1Ni)
	10Ni 14	Y 42 87		Böhler FOX 2,5Ni (2Ni)
	20MnMoNi 55	Y 46 22		Böhler FOX EV 65 (Mn1NiMo)
	22NiCrMo 37	Y 46 22		Böhler FOX EV 65 (Mn1NiMo)
	13MnNiMo 55	Y 46 22		Böhler FOX EV 70 (1NiMo)
	15NiCuMoNb 5	Y 46 22		Böhler FOX EV 70 (1NiMo)
	17MnMoV 64	Y 46 22		Böhler FOX EV 70 (1NiMo)
	11NiMoV 53	Y 55 22		Böhler FOX U8ON (2NiMo)

7. táblázat. A nagyszilárdságú acélokhöz ajánlott bevonatos elektródák.

* Adatok a minimális folyáshatárra, szobahőmérsékleten és az alapanyag legalacsonyabb hőmérsékleten megadott ISO-V keresztirányú ütőmunkájára vonatkoznak.

ródatípusokat hozzárendeli a különféle finomszemcsés szerkezeti acélokhöz, valamint a tiszta ömledék előírásaihoz, függően a modernkori alapanyagtól és speciális alkalmazási esettől, vagyis a megfelelő és szabványos helyzethez igazítja. A 6. táblázat a normalizált és vízben edzett szerkezeti acélok hegesztéséhez alkalmas bázikus bevonatú elektródákat tartalmazza. Speciális ötvözzel elérhető volt, hogy a vegyi összetétel biztosítja a növelt szilárdságot, anélkül, hogy a szívóssági tulajdonságok jelentősen csökkentek volna. Egy hegesztett szerkezet biztonsága szempontjából nagy jelentőséggel bír a nagy szívósság, a szükséges szilárdsági érték mellett. Ennek előfeltétele mindenképp a kis karbontartalom.

A nagyszilárdságú acélokhöz hozzárendelt elektródatípusokat (DIN 8529) a 7. táblázat tartalmazza. A bevonatos elektródák az ötvözesi típusoknak és az azzal kapcsolatban lévő szilárdsági tulajdonságaiknak megfelelően vannak az acéltípusokhoz hozzárendelve. Így a hegesztő-

anyagok kiválasztása egyszerűbb, a valóságos helyzetet, így a felhígulás mértékét (karbondúsulást) figyelembe lehet venni, a hegesztett kötés nagy szilárdsága és a szívósság csak kis mértékű csökkenése érdekében. Sok esetben célszerű a megfelelő hegesztőanyag kiválasztása érdekében gyakorlati hegesztési próbát végezni a gyártás megkezdése előtt. A tömör huzallal történő védőgázos hegesztés hozaganyagának kémiai összetételét a 8. táblázatban foglaltuk össze. Ügyelni kell a védőgáz hatására, amelyet a varrat mechanikai értékeire fejt ki. A hegesztés céljára szolgáló védőgázokat a DIN 32526 szabvány foglalja össze. A fogyóelektródás hegesztéshez a széndioxid és a különböző mértékben oxigént tartalmazó argon mellett argon-széndioxid és argon-széndioxid-oxigén keverékgázt alkalmaznak. A finomszemcsés acélhoz Európában a széndioxidon kívül elsősorban a háromkomponensű (Ar+CO₂+O₂) gázt alkalmazzák. A különböző védőgázoknak a varrat mechanikai tulajdonságára kifejtett hatását a

Huzalelektroda *	Típus	Vegyi összetétel %-ban				
		C	Si	Mn	Mo	Ni
Böhler EML 5	SG 1	0,10	0,60	1,20	-	-
Böhler EMK 6	SG 2	0,09	0,90	1,40	-	-
Böhler EMK 8	SG 3	0,10	1,00	1,70	-	-
Böhler DMO-IG	SG Mo	0,10	0,60	1,20	0,50	-
Böhler 2,5 Ni-IG	SG Ni 2,5	0,09	0,70	1,20	-	2,50

Huzalelektroda **	Típus	Vegyi összetétel %-ban						
		C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
Böhler NiMo 1-IG	SG NiMo 1	0,08	0,60	1,80	-	0,30	1,0	-
Böhler NiCrMo 2,5IG	SG NiCrMo 2,5	0,08	0,60	1,40	0,30	0,40	2,5	-
Böhler X70-IG	-	0,10	0,60	1,60	0,30	0,25	1,0	0,1
Böhler X90-IG	-	0,10	0,60	1,75	0,30	0,45	2,5	-

8. táblázat. Tömör huzalok vegyi összetétele védőgázos hegesztéshez. A táblázat felső része normalizált *, alsó része edzett ** finomszemcsés szerkezetű acélokhoz használatos huzalelektrodákat mutat be.

Huzalelektroda	Védőgáz	Folyáshatár N/mm ²	Szakítószilárdság N/mm ²	Nyúlás %	Minimális ütőmunka, ISO-V, J			
					+ 20 °C	- 20 °C	- 40 °C	- 60 °C
Böhler EML 5 (SG 1)	M2/M3	400	460-610	25	95			
	C	380	430-580	25	80			
Böhler EMK 6 (SG 2)	M2/M3	400	480-630	25	95	50		
	C	380	450-600	25	65	40		
Böhler EMK 8 (SG 3)	M2/M3	420	500-650	25	80	50		
	C	400	470-620	25	65	40		
Böhler DMO-IG (SG Mo)	M2/M3	490	550-700	22	110	50		
	C	470	520-670	22	110	50		
Böhler Ni1-IG (SG Ni 1)	M2/M3	450	520-670	22	100	70	50	
	C	400	490-640	22	95	60	40	
Böhler 2,5 Ni-IG (SG Ni 2,5)	M2/M3	450	590-740	22	120	80	50	35
	C	430	540-690	22	100	70	40	30
Böhler NiMo1-IG (SG NiMo 1)	M2/M3	490	650-800	18	120	80	50	30
	C	450	600-750	18	100	60	30	
Böhler NiCrMo2,5-IG (SG NiCrMo 2,5)	M2/M3	690	750-900	16	95	60	40	30
	C	650	700-850	16	70	40	30	

9. táblázat. Hőkezelés nélkül tiszta ömledék szilárdsági és ütőmunka értékel, különböző védőgázban hegesztve.

Acél		Huzalelektroda									
Típus	Szakító-szilárdság N/mm ²	Böhler EML 5 (SG 1)	Böhler EMK 6 (SG 2)	Böhler EMK 8 (SG 3)	Böhler DMO-IG (SG Mo)	Böhler Ni1-IG (SG Ni 1)	Böhler 2,5 Ni-IG (SG Ni 2,5)	Böhler NiMo1-IG (SG NiMo 1)	Böhler X70-IG (---)	Böhler NiCrMo 2,5-IG (SG NiCr- Mo 2,5)	Böhler X90-IG (---)
StE 255 WStE 255 TStE 255	360-480	■	■ - 40 °C	■	■ - 40 °C	■	■				
StE 285 WStE 285 TStE 285	390-510	■	■ - 40 °C	■	■ - 40 °C	■	■				
StE 315 WStE 315 TStE 315	440-560	■	■ - 40 °C	■	■ - 40 °C	■	■				
StE 355 WStE 355 TStE 355	490-630	■	■ - 40 °C	■	■ - 40 °C	■	■				
StE 380 WStE 380 TStE 380	500-650	■	■ - 40 °C	■	■ - 40 °C	■	■				
StE 420 WStE 420 TStE 420	530-680	■	■ - 40 °C	■	■ - 40 °C		■				
StE 460 WStE 460 TStE 460	560-730		■ - 40 °C	■	■ - 40 °C	■	■				
StE 500 WStE 500 TStE 500	610-780			■	■	■	■				

10. táblázat. Huzalelektrodák normalizált finomszemcsés acélokhoz.

Acél		Huzalelektroda									
Típus DIN 17102	Szakító-szilárdság N/mm ²	Böhler EML 5 (SG 1)	Böhler EMK 6 (SG 2)	Böhler EMK 8 (SG 3)	Böhler DMO-IG (SG Mo)	Böhler Ni1-IG (SG Ni 1)	Böhler 2,5 Ni-IG (SG Ni 2,5)	Böhler NiMo 1-IG (SG NiMo 1)	Böhler X 70-IG (---)	Böhler NiCrMo 2,5-IG (SG NiCr- Mo 2,5)	Böhler X 90-IG (---)
≥580	690-840							■	■	■	
≥ 640	740-890							■	■	■	
≥ 690	790-940								■	■	
≥ 890	940-1100										■

11. táblázat. Huzalelektrodák vízedzésű finomszemcsés acélokhoz.

Huzalelektroda	Típus	A huzalelektroda vegyi összetétele %-ban							Fedőpor
		C	Si	Mn	Ni	Mo	Cr	Cu	
Böhler EMS 1 Böhler EMS 2 Böhler EMS 3	S1 S2 S3	0,08 0,12 0,12	0,10 0,10 0,20	0,5 1,0 1,5					Böhler BB 33 M Böhler BB 25 Böhler BB 25
Böhler EMS 2Mo Böhler EMS 3Mo Böhler EMS 4Mo	S2Mo S3Mo S4Mo	0,12 0,12 0,12	0,10 0,20 0,15	1,1 1,5 2,0		0,50 0,50 0,50			Böhler BB 25 Böhler BB 25 Egyezt. szűks.
Böhler Ni2-UP Böhler 3NiMo1-UP Böhler NiCrMo1-UP Böhler 3NiCrMo 2,5-UP	S2Ni2 S3NiMo1 S2NiCrMo1 S3NiCrMo 2,5	0,11 0,12 0,15 0,10	0,10 0,15 0,15 0,15	1,0 1,7 1,0 1,4	2,2 0,9 0,9 2,2				Böhler BB 25 Böhler BB 25 Böhler BB 25 Böhler BB 25
Böhler NiCu1-UP	S2NiCu 1	0,10	0,50	1,1	0,9			0,4	Böhler BB 25

12. táblázat. Fedettívű hegesztés huzalelektrodál, normalizált finomszemcsés acélokhoz.

Acél DIN 17102	Huzalelektroda DIN 8557 Böhler	Előmelegítés 10 mm-ig (°C)	10-20 mm (°C)	20 mm felett (°C)	Sorközi hőmérséklet (°C)	Fajlagos hőbevitel (J/cm)
StE 255-315 WStE 255-315 TStE 255-315	EMS 1 (S1) EMS 2 (S2) EMS 2 (S2) EMS2Mo (S2Mo) EMS 3 (S3) EMS 2 (S2) EMS 3 (S3)	5 5 5	5 5 5	5 5 5	max. 250 max. 250 max. 250	27.000 27.000 18.000
StE 355-420 WStE 355-420 TStE 355-380-420	EMS 2 EMS 3 (S2) (S3) EMS2Mo EMS3Mo (S2Mo) (S3Mo) Ni2-UP (S2Ni2)	5 5 5	5 5 5	80-100 80-150 80-100 80-150 80-100 80-150	max. 250 max. 200 max. 250 max. 200 max. 250 max. 200	26.000 24.000 26.000 24.000 18.000 16.000
StE 460 500 WStE 460 500 TStE 460 500	EMS 2 EMS 3 (S2) (S3) EMS2Mo EMS3Mo (S2Mo) (S3Mo) (S3NiMo1) 3NiMo1-UP Ni2-UP (S2Ni2) (S3NiMo1) 3 NiMo1-UP	5 5 5	60-100 60-100 60-100	80-150 80-150 80-150	max. 200 max. 200 max. 200	22.000 20.000 22.000 20.000 16.000 15.000

13. táblázat. Fedettívű hegesztés huzalelektrodál, normalizált finomszemcsés acélokhoz.

9. táblázatban láthatjuk.

A 10. és 11. táblázatban a fogyóelektrodás hegesztés huzalainak alkalmazási területe található a normalizált és vízvezeték finomszemcsés acéltípusoknál.

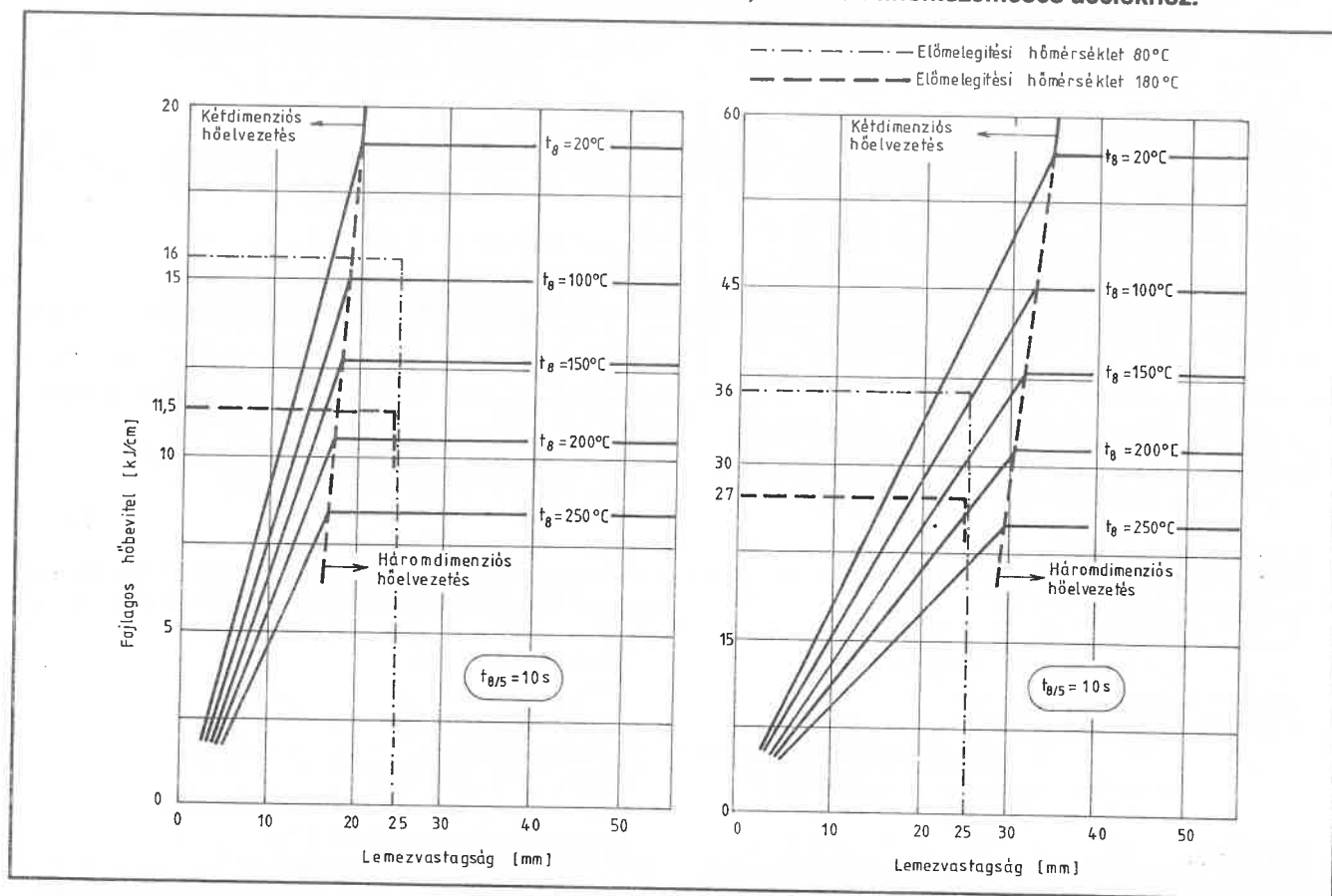
A védőgáz hegesztéshez hasonlóan a fedett ív hegesztésénél is a különböző ötvöztetésű huzalok sora áll rendelkezésre (12. táblázat). Nagy jelentőséggel bír fedett ív hegesztésénél a megfelelő huzal-por kombináció kiválasztása. Ezt a hegesztett kötés szükséges mechanikai-technológiai tulajdonságainak függvényében kell kiválasztani, figyelembe véve az ötvözők kiégését és beötvözését, va-

lamint a porozitás- és repedésmentességet és a varrat hidrogéntartalmát. A 13. és 14. táblázatok a fedett ív hegesztés huzalait ismertetik a különböző finomszemcsés acéltípusok számára. A táblázatok tartalmaznak továbbá technológiai alapadatokat, mint az előmelegítési hőmérséklet, sorközi hőmérséklet és fajlagos hőbevitel.

Ennél az összeállításnál is fel kell hívni a figyelmet arra, hogy a megfelelő por-huzal kombináció kiválasztásánál a mindenkori alkalmazási körülményeket és előírásokat, valamint a gyakorlati tapasztalatokat is tekintetbe kell venni.

Alapanyag	Huzalelektroda (DIN 8557) Böhler	Előmelegítés 10 mm-ig, °C	10-20 mm, °C	20 mm felett, °C	Sorközi hőmérséklet, °C	Fajlagos hőbevitel, J/cm
N-A-XTRA 55	(S3NiMo1) 3NiMo1-UP	5	40-120	80-150	max. 150	16.000
StE 60 N-A-XTRA 60 HY 80	(S3NiMo1) 3NiMo1-UP	5	40-120	80-150	max. 150	16.000
N-A-XTRA 65	(S3NiMo1) 3NiMo1-UP	5	40-120	80-150	max. 150	14.000
StE 70 N-A-XTRA 70 T 1	(S2NiCrMo1) NiCrMo1-UP (S3NiCrMo2,5) 3NiCrMo2,5-UP	5	40-120	80-150	max. 150	14.000
22 NiMoCr 37	(S3Mo) EMS3Mo (S2NiCrMo1) NiCrMo1-UP	5	60-100	80-150	max. 250	20.000
20 MnMoNi 55	(S3NiMo1) 3NiMo1-UP	5	60-100	80-150	max. 250	20.000

14. táblázat. Fedettív hegesztés huzalelektrodál, vízvezet finomszemcsés acélokhoz.



11. ábra. 1. példa. St E 355, fajlagos hőbevitel meghatározása. Előmelegítési hőmérséklet 80, illetve 180 °C.

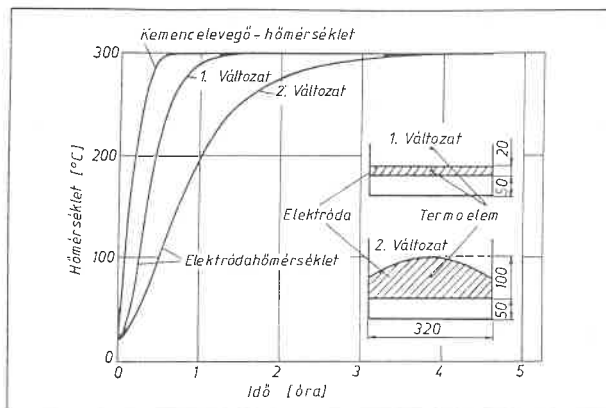
GYAKORLATI PÉLDA A FAJLAGOS HŐBEVITEL, VALAMINT A HEGESZTÉSI PARAMÉTEREK MEGHATÁROZÁSÁRA

Végül két konkrét példán mutatjuk be a szükséges fajlagos hőbevitel, valamint a hegesztési paraméterek

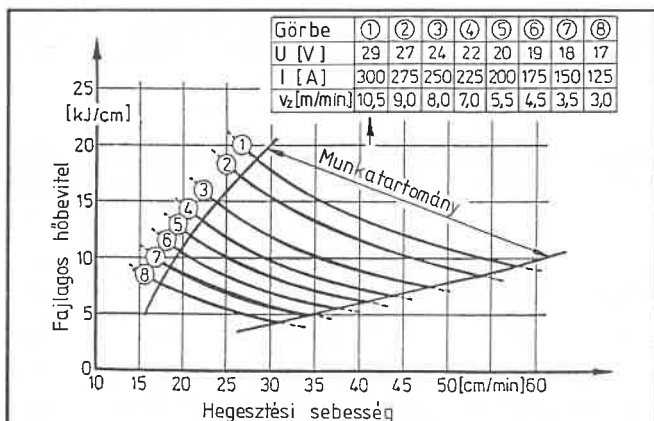
meghatározását a gyakorlatban szokásos módon.

Az első példa egy 355 N/mm² folyáshatárú, StE 355 jelű acél hegesztését mutatja be az alábbi adatok figyelembe-vételével:

Falvastagság: 25 mm.



10. ábra. Hívítési sebesség 9, illetve 28 kg gyengénötvoztott, 4mm átmérőjű elektróda légkeveréses (5,4 kW) kemencében történő szárításánál.



12. ábra. Hegesztési paraméterek meghatározása védőgázos hegesztésnél. Tömör huzalelektroda: ø 1,2 mm. Védőgáz: M21 (82% Ar/18% CO₂).

Előmelegítés: 80-180 °C.

Hűlési idő t_{8/5}: 10-30 s.

Termikus hatások:

Fedett ív hegesztésnél 1.

Kézi ívhegesztésnél, bázikus elektródaival 0,8.

Védőgázos ívhegesztésnél 0,85.

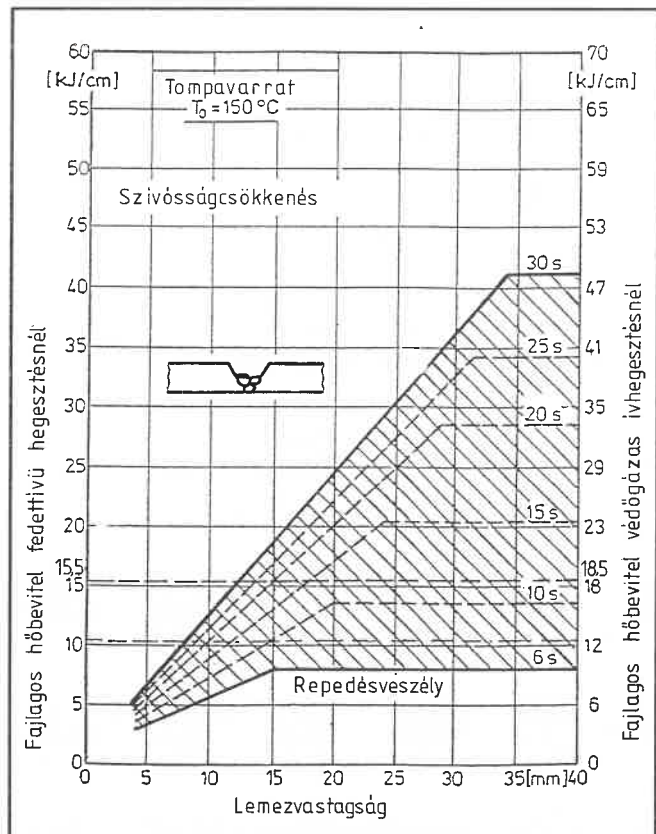
1. 80 °C előmelegítés esetén

	fajlagos hőbevitel KJ/cm		
	Fedett ív	Bázikus e.	Védőgázos ív.
t _{8/5} = 10 s	16	20	18,8
t _{8/5} = 30 s	36	45	42,3

Például: bázikus bevonatú elektródaival 4/450 mm maximális kihozatali hossz 200 mm (gyakorlatilag csak függőleges lehetséges).

2. 180 °C előmelegítés esetén

	fajlagos hőbevitel KJ/cm		
	Fedett ív	Bázikus e.	Védőgázos ív.
t _{8/5} = 10 s	11,5	14,4	13,5
t _{8/5} = 30 s	27,0	33,7	31,8



13. ábra. 2. példa. St E 885, fajlagos hőbevitel meghatározása.

Például: bázikus bevonatú elektródaival 3,25/350 mm maximális kihozatali hossz 140 mm (függőleges lehetséges).

4/450 mm maximális kihozatali hossz 270 mm (vízszintes és függőleges lehetséges).

Fogyóelektrodás hegesztéssel

ø 1.2 mm 275 A, 27 V, 30 cm/perc.

A második példa az StE 885 jelű acél hegesztésének fajlagos hőbevitel kiválasztását mutatja be (12. és 13. ábra).

Falvastagság: 15 mm.

Előmelegítés: 150 °C.

Hűlési idő t_{8/5}: 10-20 s.

Termikus hatások:

Fedett ív hegesztésnél 1.

Kézi ívhegesztésnél, bázikus elektródaival 0,8.

Védőgázos ívhegesztésnél 0,85.

1. 150 °C előmelegítés esetén

	fajlagos hőbevitel KJ/cm		
	Fedett ív	Bázikus e.	Védőgázos ív.
t _{8/5} = 10 s	10,5	13,1	12,5
t _{8/5} = 20 s	15,5	19,4	18,5

Például: bázikus bevonatú elektródaival

3,25/350 mm kihozatali hossz 105-150 mm,

4,0/450 mm kihozatali hossz 190-290 mm.

Fogyóelektródás hegesztéssel
 Ø 1.2 mm pl. 300 A, 29 V, 28-43 cm/perc,
 250 A, 24 V, 23-28 cm/perc.

ÖSSZEFOGLALÁS

A speciális ötvözési eljárás, valamint a különleges előállítási technológia alkalmazásával a modern finomszemcsés szerkezeti acél a nagy szilárdság és jó szívósság mellett jól is hegeszthető. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a hegesztést a megbeszélte megfontolások nélkül el lehet végezni. Ezeket a megfelelő irányelvek tartalmazzák, hogy ez az acéltípus a jelentős előnyeit a hegesztett szerkezet-

ben is megtarthassa. A finomszemcsés acél hegesztésére egy sor hozaganyag áll rendelkezésre, melyek megfelelnek a szóban forgó szilárdsági követelményeknek. Ez vonatkozik mind a bevonatos elektródákra, védőgázos huzalokra, mind a huzal-por kombinációkra a fedett ív hegesztésnél.

A BÖHLER Schweissttechnik gyártási programja a különböző hegesztési eljárásokat figyelembe véve számos hozaganyagot tartalmaz a finomszemcsés szerkezeti acél hegesztése számára. Ez azzal az előnnyel jár a felhasználók számára, hogy a különböző eljárásokhoz szükséges hegesztőanyag egy szállítótól biztosítható.



EXPOLYGON *



EXPOLYGON *

IPARI, ENERGETIKAI ÉS SZOLGÁLTATÓ KORLÁTOLT FELELŐSSÉGŰ TÁRSASÁG

Levél cím: 1680 Budapest, Postafiók 42. Telep: 1183 Budapest, Nefelejcs u. 10.
 Tel./fax: (36-1) 1288-269, telefon: (36-1) 1272-429, rádiótelefon: (06) 6038-119.

Megosztjuk Önnek szakembereink tapasztalatait
 a különféle ipari méretű

☀ **gáznyomás-szabályozók**
 ☀ **gázmérők**

felújításában, szerelésében, karbantartásában és telepítésében.
 Versenyképes áron, rövid határidőre vállalkozunk különféle

☀ **csővezetékek**
 ☀ **fém tartályok**
 ☀ **acélszerkezetek**

igényeiknek megfelelő tervezésére, gyártására és telepítésére.

**Minősített hegesztőink minden
 hegesztési feladatot megoldanak!**

Várjuk érdeklődésüket!
 Ajánljuk magunkat!

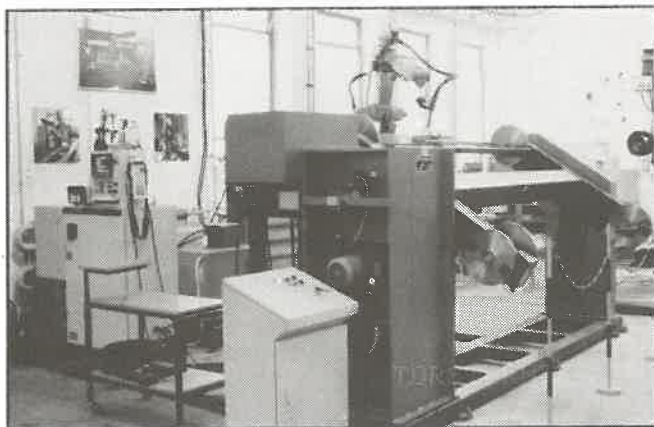
Kód: 10.

FARKAS ATTILA
(BME MTAI)

Torsteknik ívhegesztő robotállomás a Budapesti Műszaki Egyetemen

A svéd TORSTENIK cég K6SB típusú ívhegesztő-robotja bemutató robotállomásként üzemelt az elmúlt másfél évben a BME Mechanikai Technológiával Tanszékének Hegesztőrobot Alkalmazástechnikai Laboratóriumában. A következőkben a robotállomás főbb jellemzőit foglaljuk össze, és – itt csak címszavakban – áttekintést adunk a robotállomáson végzett alkalmazástechnikai kísérleteinkről.

A robotállomás felépítését az alábbi fénykép szemlélteti.



A robot karrendszere csuklószerű felépítésű 6 kg-os teherbírási K6SB típusú MOTOMAN karrendszer. Az egyes kartagok AC szervomotorokkal való direkt hajtása kedvező dinamikai jellemzőket biztosít a robot számára.

Statikus visszaállási pontossága jobb, mint ± 0.1 mm. Utmérő rendszere abszolút szögjeladókból épül fel.

A robot vezérlése YASNAC ERC típusú, amely a beépített 16 bites mikroprocesszorok segítségével a robot igen gyors kiépítésében a vezérlés egyidejűleg hét tengely szinkronvezérlését végzi (ami 12 tengelyig bővíthető). A beépített telepek lehetővé teszik, hogy a vezérlés memóriája a robot kikapcsolása után is megőrizze a rendszerprogramot és az alkatrészprogramokat, illetve az esetleges áramkimaradás után az abszolút szögjeladók információit felhasználva a robot az elkezdett alkatrészprogramot azonnal képes folytatni. Így nincs szükség külön biztonsági szünetmentes áramforrásra.

A robot programozása a kézi programozópult, valamint a vezérlőszekrényen lévő képernyő és billentyűzet felhasználásával közvetett tanítású (indirect teaching) üzemmódban történik.

A robot karrendszerét a program betanításakor a kézi programozópultról egyedi tengelyvezérléssel, illetve pályavezérléssel egyenesek mentén lehet mozgatni. A pályá-

vezérelt mozgásra henger koordináta rendszerben, a robot saját derékszögű koordináta rendszerében, és a felhasználó által definiálható további 16 különböző orientációjú derékszögű koordináta rendszerben van lehetőség. Ezek segítségével mindig az adott feladathoz legmegfelelőbb irányú koordináta tengelyt tudjuk közvetlenül kiválasztani, amely – különösen a nehezen hozzáférhető helyeken való programozáskor – jelentős programozási időmegtakarítást jelent.

A programozási funkciók közül néhányat említve, lehetőség van alkatrészprogramok, vagy azok részeinek térbeli párhuzamos – akár többszöri egyenközi – eltolására, térbeli általános helyzetű eltolására és síkra való tükrözésére, szerszámközpont-módosításra, amely az összes alkatrészprogramra átvihető.

A robot adaptív működtetéséhez jelen kiépítésben két különböző szenzort lehet felhasználni: a hegesztőhuzal végét érzékelőként felhasználva a kontakt elektromos szenzor pl. varratkezdőpont keresésre, a GOMARC-II. típusú ívszenzor pedig sarokvarratok hegesztés közbeni folyamatos követésére alkalmas.

A robotállomás periferiái:

- HOBART MEGA-MIG 450 RVS fogyasztóelektródás védőgáz ívhegesztő berendezés,
- TRC 1200 típusú pneumatikus működtetésű utazópálya,
- RM2-300-SB típusú kétmunkahelyes 300 kg tömegterhelhetőségű forgatóberendezés,
- mechanikus hegesztőfej tisztító berendezés,
- külső programindító vezérlőpult.

A robotállomáson az alábbi alkalmazástechnikai vizsgálatokat végeztük el:

- a robot karrendszerének statikus ismétlési pontosságának vizsgálata,
- pályasebesség pontossági vizsgálata,
- a hegesztőberendezés robothegeztéstechnológiai bemérése,
- a COMARC-II. típusú ívszenzor alkalmazástechnikai vizsgálata.

A vizsgálatok eredményeiről külön publikációkban számolunk be a későbbiekben.

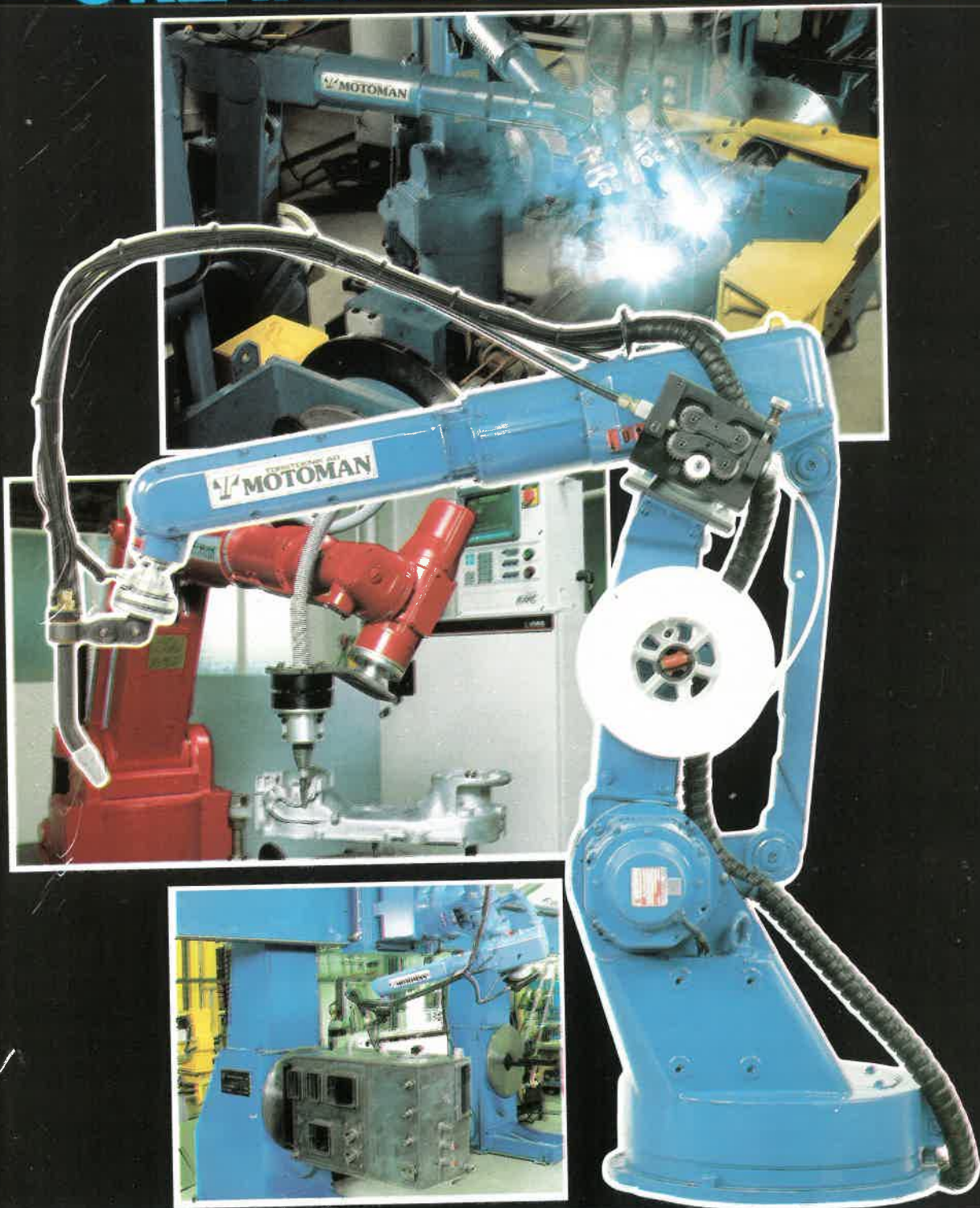
TORSTENIK-MOTOMAN
Ipari robotok.

Magyarországi képviselő:
PRODAG Kft.

Bp., XIII., Pannónia u. 11.,
HOMOKI LÁSZLÓ.

Tel./fax: 112-8421. Kód: 11.

TORSTEKNIK+MOTOMAN[®] = GREATER PRODUCTIVITY

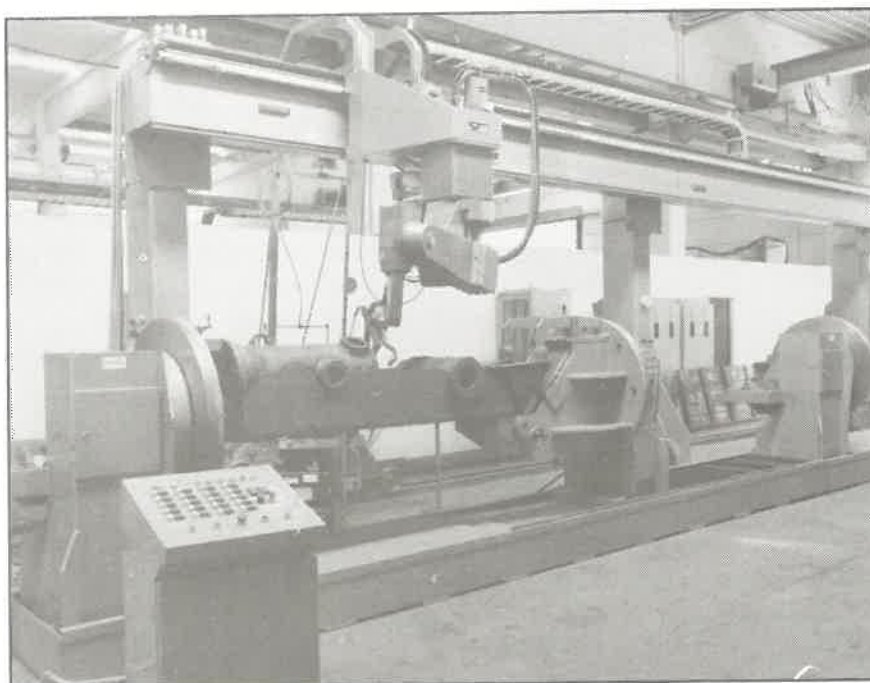


TORSTEKNIK AB

Box 130 S-385 00 Torsås, Sweden
Tel. 0486-105 75 Telex 43170 Torstek S Telefax 0486-114 10

TÁTRAI ÁKOS
(Roper Kft.)

Nagyméretű munkadarabok hegesztésére alkalmas robotrendszerek



KLA 0 pályán függő, hosszirányban mozgatott robot.



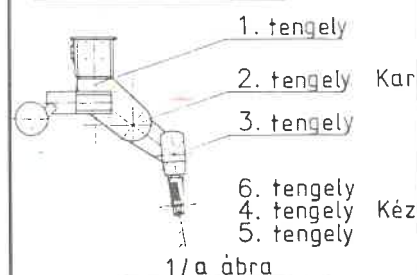
KLA 2 és KQA 2 pályákon hossz- és keresztirányban mozgó robot.

Bizonyos munkakörökben a robot átveszi az ember feladatát. Azért, hogy a hegesztőrobottal ugyanazokat végre tudjuk hajtani, mint az ember a kezével, a robotnak olyan mozgékonyan kell lennie, mint az emberi kéznek.

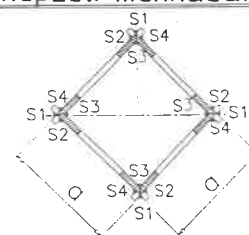
Ha a kezét megvizsgáljuk, láthatjuk, hogy az hat szabadságfokkal rendelkezik: kettő szabadságfokkal a vállízületben, eggyel a könyökben és hárommal a csuklóban.

Az RT-280-6 csuklókaros robot hasonlóképpen hat szabadságfokkal rendelkezik. Az 1., 2. és a 3. számú tengelyeit lehet karnak, a 4., 5., 6. számú tengelyeit lehet kéznek tekinteni. (1/a. ábra.) A mozgástartományán belül a robot a „karral” minden térbeli pontot el tud érni és a „kézzel” minden hegesztőpisztoly-állás megvalósítható.

RT280-6 robot



Elképzel munkadarab



Hegesztési varratok.... S1,S2,S3,S4
Munkadarab mérete.....a

1/b ábra

Az ember bizonyos feladatokhoz helyet változtat. Ugyanezt teszi a robot is, ha egy háromdimenziós szánrendszeren utaztatjuk.

Minél nagyobbak a munkadarabok, annál hosszabbak, magasabbak és szélesebbek azok a mozgató utak, amelyeket a szánra szerelt robot megtesz.

A SZÁNOK ÉPÍTÉSÉNEK MÓDJA

A felhasználási módnak megfelelően különböző hossz-, kereszt- és függőleges utazó pályák kerülnek alkalmazásra.

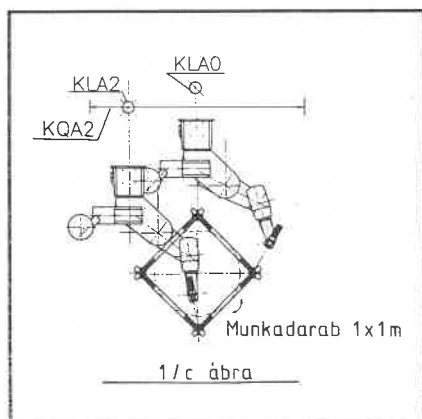
Itt négy különböző hosszpálya (KLA 0, KLA 2, KLA 3, KLA 6), három keresztpálya (KQA 2, KQA 3, KQA 6) és egy függőleges pálya (KHA) áll rendelkezésre.

Hogy melyik rendszert alkalmazzuk, az a munkadarab nagyságától és a hegesztési varrat helyzetétől függ.

KÜLÖNBÖZŐ NAGYSÁGÚ MUNKADARABOK ÁLTAL ADOTT ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEK

Egy egyszerű, elképzelt munkadarab segítségével demonstrálható, hogyan kerülnek alkalmazásra a különböző szánrendszerek. Vegyünk egy szekrény kialakítású tartót, olyan varratokkal, amelyek a robot különböző térbeli helyeit és állásait igénylik. (1/b. ábra).

Gyakran szükséges a hegesztési varratot vályú helyzetbe hozni. Ehhez szükségesek a különböző egy-, két-, illetve háromtengelyes munkadarabmozgató manipulátorok.



1 m x 1 m-es munkadarab

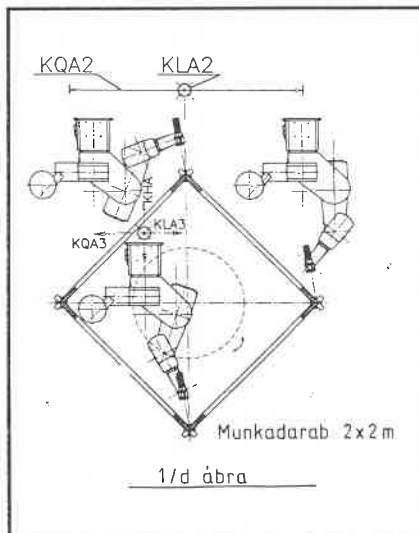
A feltételezett munkadarabnagyságnál $V=6 \text{ m}^3$. Az S1, S2 és S4 varratok elérhetőek egy 280-as robottal és egy KLA 0 utazópályával. Az S3 varrathoz (a belül fekvő és fedett varratokat helyettesíti) egy KQA 2 keresztutaztatás szükséges. (1/c. ábra.) A hosszpálya terhelése nagyobb, így egy KLA 2 hosszpálya kerül alkalmazásra.

2 m x 2 m-es munkadarab

Feltételezünk egy ugyanilyen felépítésű, ugyanilyen hosszú (6 m) munkadarabot, amelynek keresztmetszete $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$, így a megváltozott összterfogat alapján a szánrendszerrel szemben más követelmények adódnak. A kereken $V=24 \text{ m}^3$ összterfogatnál a robot az S1, S2 és S4 hegesztési varratokat egy KLA 2 hosszutaztatás és egy KQA 2 keresztutaztatás segítségével éri el (1/d. ábra). Az S3 varrathoz még egy függőleges pálya (KHA) szükséges. A hossz- és keresztpályák nagyobb megterhelése miatt egy KLA 3 és egy KQA 3 kerül felhasználásra.

3 m x 3 m-es méretű munkadarab

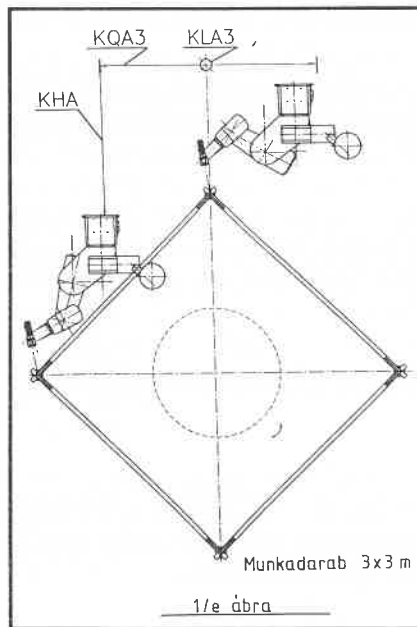
Ugyanilyen felépítésű, ugyanilyen hosszú (6 m) szekrényes tartónál, amelynek mérete $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$, a megoldás a következő. A munkadarab nagysága $V=54 \text{ m}^3$. Az S1, S2 és S4 he-



gesztési varratok egy KLA 3 hosszutaztatás, egy KQA 3 keresztutaztatás és egy KHA függőleges utaztatás segítségével érhetőek el (1/e. ábra). Ha munkadarabok még nagyobbak, a munkadarab körüljárása már nem lehetséges. Egy L-manipulátor szolgál forgatókészülékként. A munkadarab megközelítése a forgatótengely egyik oldaláról történik. A hegesztéshez egy KQA 6-os keresztutaztatás és egy KHA függőleges utaztatás szükséges.

A ROBOT KÉZI ÉS AUTOMATIKUS KISZOLGÁLÁSA

Az egyes munkaállomások kiszolgálása történhet kézzel és automatikusan. Az előbbinél gyakran két állomás kerül egymás mellé. Itt az egyik állomáson rakjuk a munkadarabokat a rögzítőkészülékbe és fűzzük össze őket kézzel, ugyanakkor a másik állomáson a robot végzi a készrehegesztést. Ezen elrendezés hátránya a nem egyértelmű anyagfolyam és az állomások kisebb kihasználása. Az automatikus kiszolgálásnál a munkadarabok behelyezését, a kész darabok elszállítását egy kiszolgáló rendszer végzi. A manipulációs idő, különösen nagy daraboknál, a hegesztési idővel szemben elhanyagolható. Az automatikus kiszolgálás segítségével (szállítókoszi segédkocsival) egy időben több állomást is ki lehet szolgálni. Eből egyértelmű anyagáramlás adódik.



ROLF OLSSON (AGA AB, Lidingö, Svédország)
KJELL-ARNE PERSSON (AGA AB, Lidingö, Svédország)
VIRÁG BALÁZS (AGA Gáz Kft., Budapest, Magyarország)

Védőgáz-kiválasztás a termelékenység fokozásához

A tömörhuzalos védőgázos ívhegesztés fokozott terjedésének hatására megnőtt a védőgáz kiválasztásának jelentősége. A cikk fejtegeti a védőgáz összetételének hatását az ívre, a hegesztési minőségre és varratalakra, valamint a termelékenység növelésére és a hegesztők egészségvédelmére.

A teljes nyugat-európai ötvözetlen hozaganyagfelhasználás az 1976-tól 1988-ig terjedő időszakban 420 ezer t-ról 320 ezer t-ra csökkent. Ez alatt a tömörhuzalos védőgázos ívhegesztésnél a duplájára emelkedett a piaci részesedés, 1. ábra.

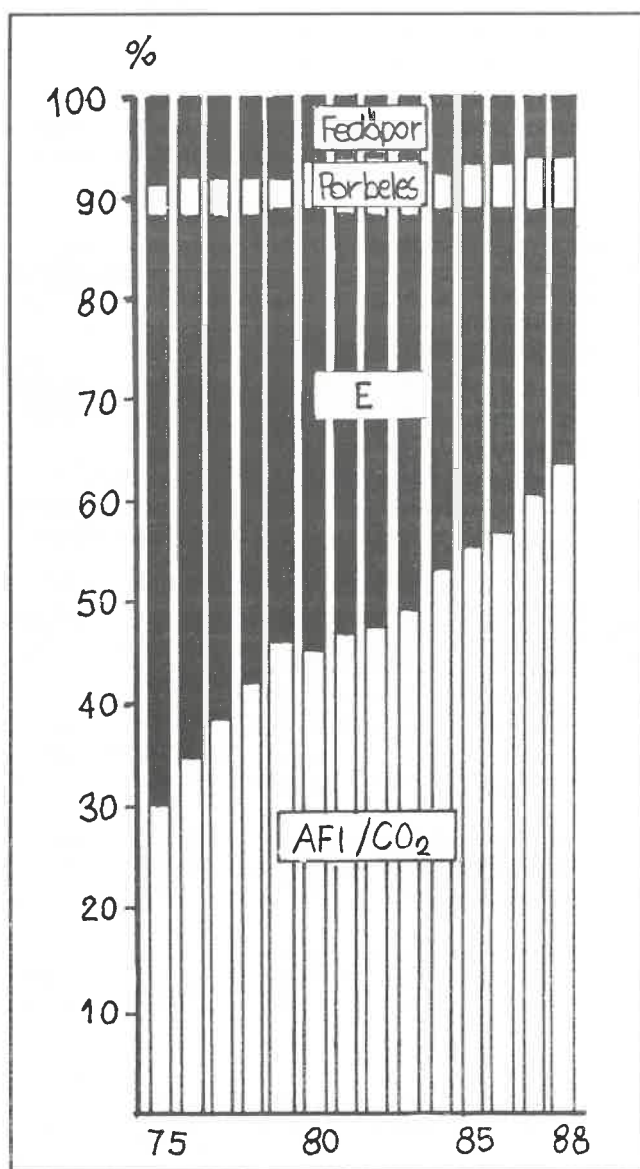
A növekedés indoka az eljárás rugalmassága és a nagy költséghatékonyság: használható pozíció-hegesztésnél, megfelelő gépesítéssel a leolvadási teljesítmény 0,5 kg/h és 25 kg/h között szabályozható. A tömörhuzalos védőgázos ívhegesztés népszerűsége a kézi ívhegesztés rovására növekedett. Ugyanezen időszakban a fedőporos ívhegesztés és a porbeles huzallal való hegesztés megtartotta piaci részesedését.

Az áramforrások legújabb fejlesztései, a folyamatok jobb megismerése és a gépesítés megfelelő mértéke lehetővé teszi a védőgázos, fogyóelektródás ívhegesztésben rejlő lehetőségek további kihasználását. Ezek a fejlesztések egyre fontosabbá teszik a védőgáz kiválasztását.

Az optimalizálás azt eredményezi, hogy nagy hegesztési sebességet alkalmazhatunk, a fröcskölés és a felületen képződő salak mennyisége kicsi lesz és ezáltal csökkennek a hegesztés utáni munkálatok, például a köszörülés költségei. A védőgáz megválasztása hatással van a beolvadás alakjára, ami tervezési szempontból fontos. A lapos varratfelület – lágy átmenettel az ömledék és az alapanyag felülete között – lényeges a szükséges hozaganyag mennyiségének minimalizálása szempontjából, ami végül a hegesztési sebesség növeléséhez vezet.

VÉDŐGÁZ KIVÁLASZTÁS

A védőgázos ívhegesztési eljárás lehetőségeinek kiaknázásához igen fontos tevékenység a megfelelő védőgáz kiválasztása. Ehhez azonban ismernünk kell a különféle védőgázok jellemzőit.



1. ábra.
A különböző hegesztési eljárások változása Nyugat-Európában 1975 és 1988 között.

VÉDŐGÁZ JELLEMZŐK

Az AGA kutató-fejlesztő részlege – ötvözetlen acélok hegesztéséhez – a következő védőgáz jellemzőket határozta meg:

* A jó ívstabilitáshoz az oxidáló gázkomponenseknek (CO_2 és O_2) egy meghatározott minimális szintje szükséges.

* A CO_2 -nek alacsonyabb az oxidációs potenciálja, mint az O_2 -nek.

* 7-8%-nál magasabb O_2 tartalom túlzott felszíni salakképződést okoz.

* A CO_2 tartalomnak impulzus-hegesztéshez kisebbnek kell lenni 15%-nál.

* Szóróívű hegesztés nem lehetséges, ha a védőgáz CO_2 tartalma több, mint 25-30%.

* Alacsony CO_2 tartalom a szóróívű hegesztésnél lapos és sima varratfelületet ad, csekély fröcskölés és kis mennyiségű felületi salakképződés mellett.

* Szóróívű hegesztésnél a varratdomborúság és a salakképződés fokozódik a nagyobb CO_2 és O_2 tartalom esetén.

* Az oldalfali beolvadás hangsúlyozottan nagyobb lesz a CO_2 tartalom növelésével.

* A beolvadás profilja megváltozhat a különböző anyagátviteli módok alkalmazásánál; a szóróív mély és keskeny beolvadást eredményez, míg a forgóív a jó oldalfali beolvadásról ismert. A feszültség és a huzalelőtolási sebesség változtatásával és 8% CO_2 tartalmú gázkeverék alkalmazásával lehetséges a szóróívről a forgóívre való áttérés. Ez lehetőséget ad a beolvadás ellenőrzésére és az eredmény optimalizálására. A szóróívű eljárást a gyök hegesztésére, a forgóívű eljárást a sorok töltésére használják.

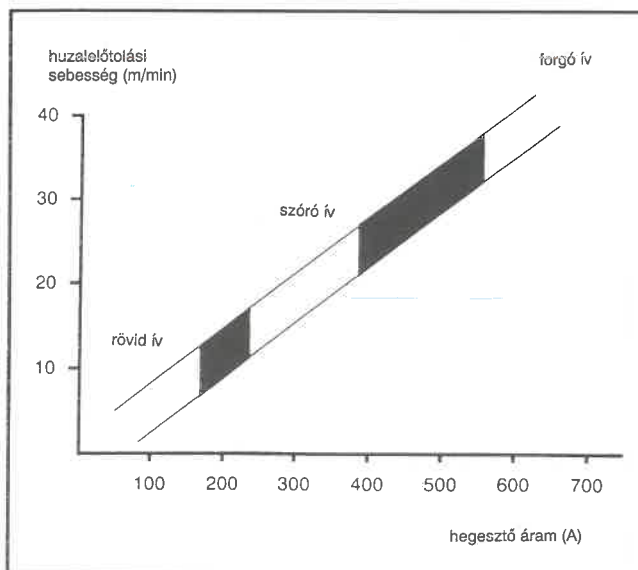
A védőgáz kiválasztása döntően hatással lesz a hegesztés minőségére, a termelékenységre és a költségekre. A hegesztés minősége jellemezhető a mechanikai tulajdonságokkal, a porozításra való hajlammal, a varrat esztétikai megjelenésével, pikkelyezettséggel, fröcsköléssel.

A beolvadás alakja befolyásolja a hegesztett szerkezet törési tulajdonságait. Végeredményben az Ar + 8% CO_2 gázkeverék optimális a 150 A-nél nagyobb árammal végzett hegesztésre, amikor nagy hegesztési sebesség, lapos varrat és a szép külalak nagyon kis mennyiségű fröcsköléssel és felületi salakképződéssel jár együtt.

Ez a gáztípus nagyon jól alkalmazható rövidimpulzus-hegesztésre, de szintén alkalmazható rövidzárlatos hegesztéshez is.

Az Ar + 25% CO_2 védőgáz keveréket rövidzárlatos anyagátmenetre fejlesztették ki.

Az Ar + 20% CO_2 védőgáz keverék egy kompromisszum a fent említett két gáz között, arra az esetre, ha fontosabb a korlátozott számú gázfajta alkalmazása, mint a termelékenység.



2. ábra. Fémátmeneti módok fogyasztóelektrodás, védőgázos ívhegesztésénél.

TERMELEKENYSÉG

A leolvadási teljesítmény és a hegesztési sebesség a huzalelőtolási sebességgel állítható be. Nagyobb huzalelőtolási sebességhez nagyobb feszültség és áram tartozik (a huzalelőtolási sebességnek egyensúlyban kell lennie a huzal leolvadási sebességével). Növekvő áramerősség megváltoztatja az anyagátviteli módot, az alacsony áramerősségeknél tapasztalható rövidzárlatostól a nagyobb áramerősségeknél tapasztalható szóró- vagy forgóívű anyag átviteleig, 2. ábra.

A KÜLÖNBÖZŐ ÍVTÍPUSOK JELLEMZŐI

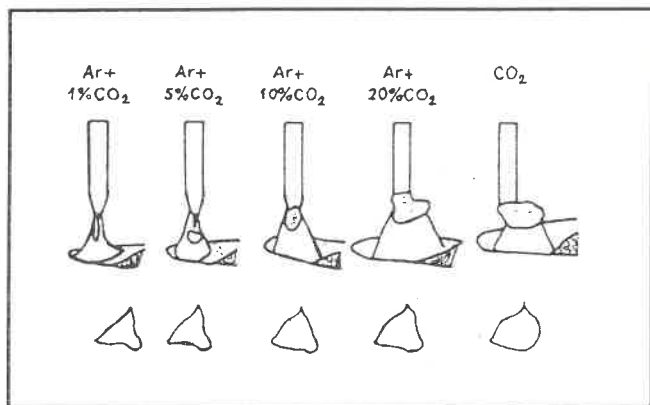
Mi történik az ívben? A hegesztési eljárás fontos eleme a cseppleválás formája. Az anyagátmenet sok különböző tényezőtől függ, úgymint; a védőgáz kiválasztásától, a hegesztési áram és feszültség beállításától, a hozaganyag minőségétől és átmérőjétől.

Az anyagátmeneti típusok

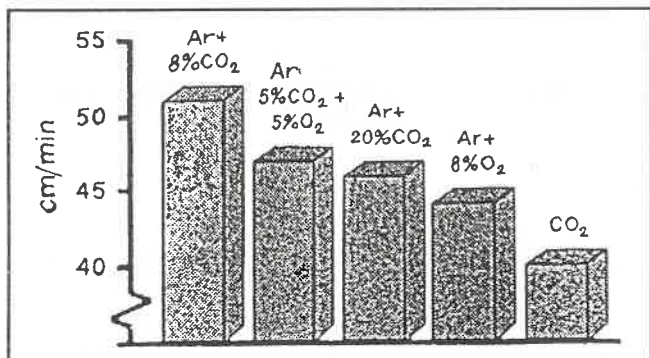
Rövidívű hegesztés: jellemzői; az alacsony hegesztőáram és feszültség, kis hőbevitel, emiatt gyors lehűlés várható, hidegkötés veszélye fennáll.

Szóróívű hegesztés: jellemzői; az áramerősség és feszültség növelésével egyre finomabbá válik a cseppleválás, míg végül permetszerű lesz és egy stabil, fröcskölésmentes anyagátmenetet eredményez. Jelentősen javul a termelékenység, alkalmas vastagabb munkadarabok hegesztésére.

Forgóívű hegesztés: jellemzői; jelentősen növelt áramerősség és igen magas huzalelőtolási sebesség. Ehhez



3. ábra. Cseppbeolvadási típusok és jellegzetes beolvadási profilok különböző AR/CO₂ gázkeverékek esetén.



4. ábra. A maximális hegesztési sebességek 4 mm-es sarokvarrat hegesztésénél, különböző összetételű védőgázok használatánál.

azonban már különleges berendezés és speciális gázkeverék szükséges.

(A forgóíves hegesztésről lásd még: HEGESZTÉSTECHNIKA 1992/1. számát – a szerk.)

AZ OPTIMÁLIS GÁZKEVERÉK KIVÁLASZTÁSA A LEGJOBB MINŐSÉG ELÉRÉSE CÉLJÁBÓL

A különböző Ar/CO₂ keverékek esetén megváltozik az anyagátvitel típusa és a beolvadás alakja. A 3. ábra az anyagátvitel típusait és a beolvadási alakot mutatja, 1% CO₂ tartalmú Ar/CO₂ gázkeverékektől a tiszta CO₂-ig. Az optimális gázkeverék a fürdő felületének egyenletessége és a megnyugtató oldalfali beolvadás szempontjából a kb. 8% CO₂-t tartalmazó Ar/CO₂ keverék.

Néhány védőgáz (pl. a több, mint 25-30% CO₂ gázt tartalmazók) nem alkalmasak a nagy áramerősségekre, mert a nem kellően stabil ív nagymennyiségű fröcskölést okoz.

Nagyobb áramerősséggel mélyebb beolvadás érhető el; vékony lemezeknél emiatt korlátozni kell a huzalelőtolási sebességet, hogy elkerüljük az átégés veszélyét. A kocká-

zat a kis CO₂ tartalmú Ar/CO₂ keverékeknél kisebb, mint tiszta CO₂-nál.

Az alapanyag beolvadási mértéke is korlátot szab a hegesztési sebesség növelésének. Minden adott huzalelőtolási sebességhez hozzátartozik egy maximális hegesztési sebesség. A huzalelőtolási sebesség további növelése nem követhető a hegesztési sebesség emelésével, ennek következtében nagyobb hegfürdő keletkezik, vagyis például növekszik a sarokvarrat mérete. Ez a tény például kihasználható akkor, amikor a többsoros hegesztésnél a sorok számának csökkentése a feladat. Ez egy hatékony eszköz, amellyel csökkenteni lehet a költségeket, amennyiben az alapanyag elviseli a nagyobb hőbevitelt a képlékenységi csökkenése nélkül. Olyan védőgázkombináció szükséges, amely lehetővé teszi a stabil szóró- vagy forgóívet.

Egysoros varratokat általában 4-6 mm-es sarokvarratoknál használnak, a beolvadás mélysége és alakja függ a hegesztési sebességtől. A 4. ábra azokat a maximális hegesztési sebességeket mutatja, amelyek 4 mm-es sarokvarrat hegesztésénél érhetőek el, a különböző védőgázokkal. A diagramból látható, hogy a kis CO₂ tartalmú védőgáz használata adja a legnagyobb hegesztési sebességet.

MUNKAKÖRNYEZET

A munka környezetét a hegesztés közben keletkező füstök és gázok szennyezik. Ez javítható a védőgáz megválasztásával. A MISON védőgázokat kifejezetten a munkakörnyezet javítása céljából fejlesztették ki, nagy termelékenységgel és jó minőségű hegesztéshez.

Az ívből kilépő ultraviola-sugárzás ózon gázt fejleszt (O₃). A legnagyobb koncentráció a pisztoly közvetlen közelében tapasztalható. A hegesztő légzési övezetében az ózonkoncentrációnak a MAK (0,1 ml/m³) érték alatt kell lenni.

Az ózonnál ismert, hogy a hegesztőknek egészségi problémákat okoz, irritálja a szemet, az orrot és a géget. A hegesztők úgy érzik, hogy megfáztak és emiatt köhögnek. Ez rossz munkahelyi környezetet teremt, lassabb munka-intenzitást, sőt betegséget és betegállományt is eredményez.

Az Ar + 8% CO₂ + 0,03% NO összetételű MISON védőgáz keverék nyújtja az összes műszaki előnyt, kombinálva a jó környezeti hatással, ötvözetlen acélok fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztésénél.



A gondos védőgáz kiválasztás a tömörhuzalos védőgázos ívhegesztésnél lehetőséget ad a termelés és a minőség javítására, valamint a hegesztés közben keletkező ártalmak csökkentésére.

DR. HORVÁTH IVÁN

okl. gépészmérnök

Műanyagok pálcás hegesztése

A műanyagok hegesztése témakörből ez a cikk a cikk a ritkábban publikált, de elterjedtsége miatt érdeklődésre számító pálcás (hozaganyagos, forró-gáz) hegesztéstechnológia alapvető ismeretanyagát közli, annak elősegítésére, hogy a témakör súlyának megfelelő publikitást kapjon az elkövetkezendő időszakban.

A hőre lágyuló műanyagok egyik legelterjedtebb hegesztési módszere - külföldön - a pálcás hegesztési technológia. Hazánkban elsősorban a kemény PVC lemezek, csövek kötésére alkalmazzák, víz-, csatorna-, öntöző-, szellőző-technológiai rendszerek építésénél.

A műanyagok elterjedésének szélesedésével - várhatóan - növekszik a pálcás hegesztés kivitelezési volumene, ezért jelen írásunkban a technológia, a varratvizsgálat és az eszközszükséglet rövid leírásával kívánjuk bővíteni az ezirányú ismereteket.

HEGESZTÉSTECHNOLÓGIA

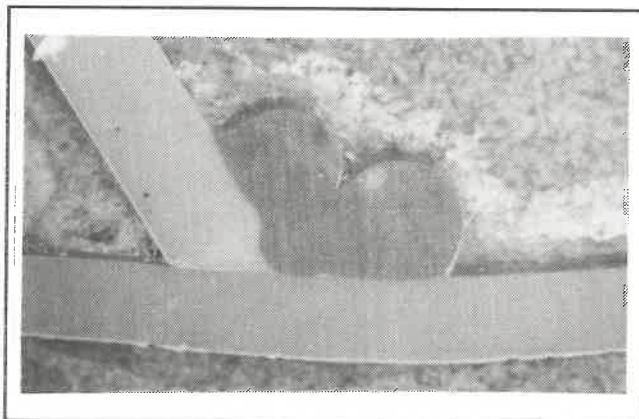
A műanyagok pálcás hegesztéstechnológiája hasonlít legjobban az acél hegesztéséhez, mert a félgyártmány (pl. PVC cső) előkészítésében, a technológia fogásaiban sok hasonló mozzanat van. Alapvető különbség az, hogy az acél hegesztésénél a pálcát és az alapanyag megömlik, s az ömledék alkotja a varratot, a műanyag pálcás hegesztésénél az alapanyag és a pálcát csupán képlékeny állapotba kerül a felmelegítés hatására, s a felületek összenyomódásával érjük el a kötést, de a varratban az alapanyag és a pálcát külön egységet képez, amely a makrometszeten is jól látható (1. ábra). A két hegesztés abban is hasonló, hogy tompa- és sarok-varrat kialakítása egyaránt lehetséges.

A tompavarratok közül a V, Y, X, H (2. ábra „A”), a sarokvarratok közül az átlapolt, külső és belső varratkivitelezést (2. ábra „B”) alkalmazzák elsősorban.

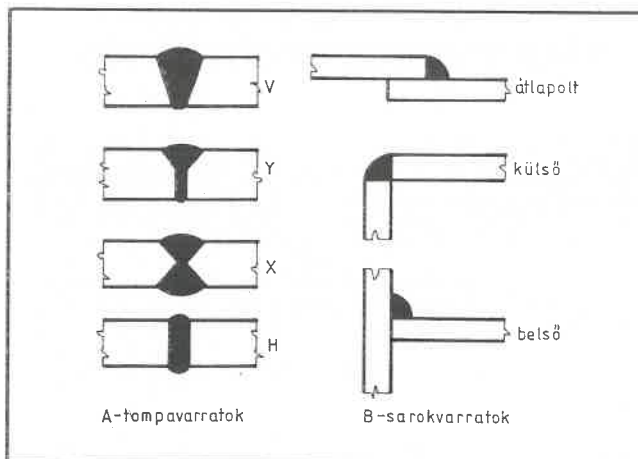
A pálcás hegesztés minősége, a varrat szilárdsága:

- a csövek, lemezek anyagától, leképzésétől,
- a felületek tisztaságától, illesztésétől,
- az alkalmazott pálcát anyagától, méretétől, profiljától,
- a hőközlés mértékétől, módjától, irányától,
- a pálcával kifejtett összenyomó erő mértékétől, irányától,
- a varratépítéstől,
- a hegesztés sebességétől függ.

A felületeket, kivéve a vékonyfalú félgyártmányokat (maximum 2 mm-ig) céleszközökkel (pl. köszörű) készítik elő. Tompahegesztésnél kb. 30 °-os, sarokvarrat készítésénél kb. 45 °-os a leképzés, s mindkettőnél 0,5-1 mm illesztési hézag tartása szükséges (3. ábra).



1. ábra. A pálcás hegesztés keresztmetszete.



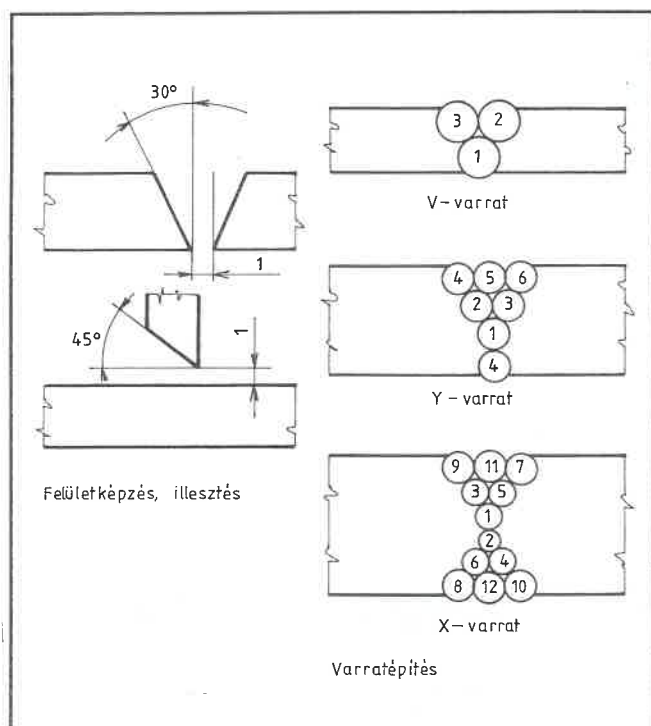
2. ábra. Varratformák.

A lemezek, csövek illesztésénél - elsősorban akkor, ha egymással szöget zárnak be - fokozottan ügyelni kell a palásteltérés problémájára, ugyanúgy, mint az a tompahegesztés technológiájánál szükséges (4. ábra).

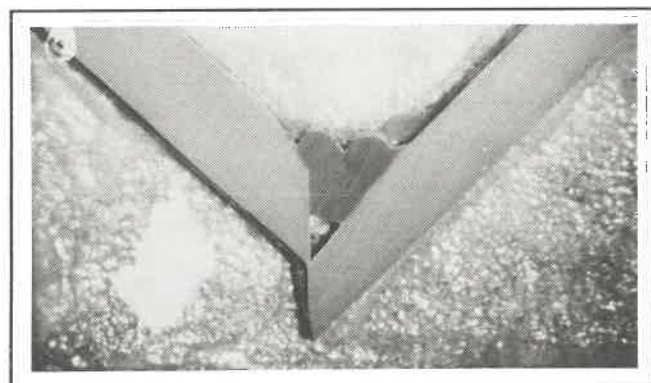
A felületek tisztaságát, illetve hegeszthetőségét a felület érdesítésével biztosíthatjuk.

Az élleképzés módszere és a varrat alakja attól is függ, hogy egy- (pl. cső) vagy kétoldalról (pl. tartály) hegeszthető a termék. A kétoldalról történő hegesztés előnye, hogy a felületek nem deformálódnak.

A hegesztőpálcát, amelynek anyaga megegyezik a lemez, cső anyagával, kör, háromszög, négyszög, ovális alakú lehet. Az élleképzés, az anyagvastagság függvényében célszerű a pálcáalakot, illetve a pálcavastagságot (2-5 mm) megválasztani, mert ezzel a varrat kitöltöttségét növelni tudjuk.



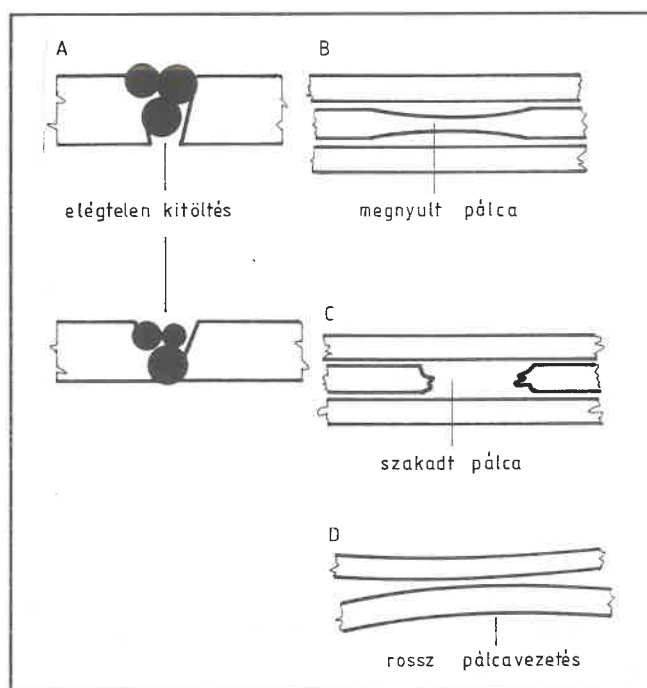
3. ábra. Felületképzés, illesztés, varratépítés.



4. ábra. Pálcás hegesztés palásteltéréssel.

A hegesztés (a forró levegő) hőmérsékletét az alapanyag milyenségének, hőmérsékletének, az alkalmazott hegesztőpálca és élleképzés függvényében kell megválasztani.

- A hőközlésnél törekedni kell arra, hogy:
- a lemez, cső hegesztendő felülete kellő mértékben és mélységben melegedjék fel,
 - a pálca csupán olyan hosszúságban lágyuljon meg, hogy a szükséges nyomóerőt (pl. $\varnothing 3$ mm-es pálcánál kb. 2 N) biztosítani tudjuk,
 - a varratlaktól függetlenül mind az alapanyag, mind a már felrakott varrat, mind a pálca hőmérséklete közel azonos legyen, s az alapanyag - a melegítés hatására - ne deformálódjék.



5. ábra. Vizuális vizsgálat.

A helyes hőközlést:

- a fúvóka tartásával (irány, távolság),
- a hegesztés sebességével (pl. PVC lemeznél 10-15 cm/min) is szabályozhatjuk.

A pálcás hegesztéskivitelezés sarkalatos pontja a helyes varratépítési sorrend megválasztása. Ezzel mind a varrat kitöltöttségét, s ezen keresztül a szilárdságát, mind a deformáció-mentességet növelhetjük (lásd a 3. ábrát).

A HEGESZTÉSNÉL LEGYAKRABBAN ELŐFORDULÓ HIBÁK OKAI

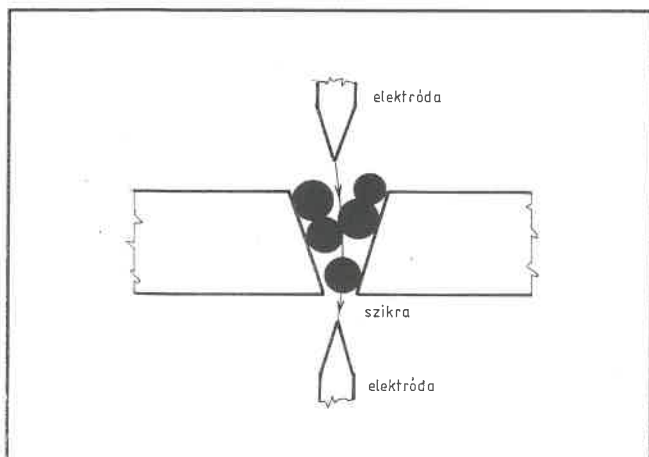
- helytelen varratforma, illetve pálcamegválasztás,
- a fúvóka levegőmennyiségének, hőmérsékletének nem kellő meghatározása,
- rossz pozícióban történő hegesztés,
- a pisztoly (fúvóka), illetve a pálca helytelen tartása,
- a levegő szennyezettsége (olaj, víz),
- a hegesztő gyakorlatlansága (pálca-nyújtás, egyenetlen pálcáfektetés, gyors haladás).

A pálcás hegesztés termelékenységét és minőségét fokozni lehet automata hegesztőgépek alkalmazásával.

A PÁLCÁS HEGESZTÉS VIZSGÁLATI MÓDSZEREI

A pálcás hegesztés kötésének megítéléséhez roncsolásmentes (vizuális, szikrainduktoros) és roncsolásos (szakító, hajlító, makrometszet, illetve csőveknél nyomáspróba, tartós szilárdság) vizsgálatok terjedtek el.

A vizuális vizsgálat során ellenőrzik a gyök, illetve koro-naoldal kitöltöttségét (5. ábra „A”), a pálca nyúlását („B”), szakadását („C”), a rossz pálcavezetést („D”), a varrat buborékosságát, a pálca, az alapanyag túlhevülését stb.



6. ábra. Szikrainduktoros vizsgálat.

Szikrainduktoros vizsgálattal - a vizsgálati hely vastagságától függően megválasztott feszültség mellett - ellenőrzik a kötés kitöltöttség hiányait (6. ábra).

Szakítóvizsgálat esetén a lemezből, csőből kivágott próbapálcát, amelynek közepén található a varrat, befogják a szakítógépbe, s meghatározott húzási sebesség és környezeti hőmérséklet mellett (PVC-nél 20 mm/min, illetve 20 °C) elszakítják a pálcát. A vizsgálatot elvégzik olyan próbapálcával is, amelyen nincs varrat, s a két szakítódíszáramot - esetenként csupán a maximális fellépő erő értékét - viszonyítják egymáshoz. Hajlítóvizsgálat során azt ellenőrzik, hogy a falvastagság háromszorosával történő lehajlítás okoz-e varrat törést vagy varrat repedést. Makrometszet vizsgálat végrehajtásával pontos képet kaphatunk a varrat belsejéről (7/a-b-c. ábra), így ellenőrizhetjük a hegesztéstechnológia helyességét, illetve hiányosságait. Célszerű azt a helyet kijelölni makrometszet készítéséhez, ahol a roncsolásmentes vizsgálat problémát jelzett.

A PÁLCÁS HEGESZTÉS ESZKÖZEI

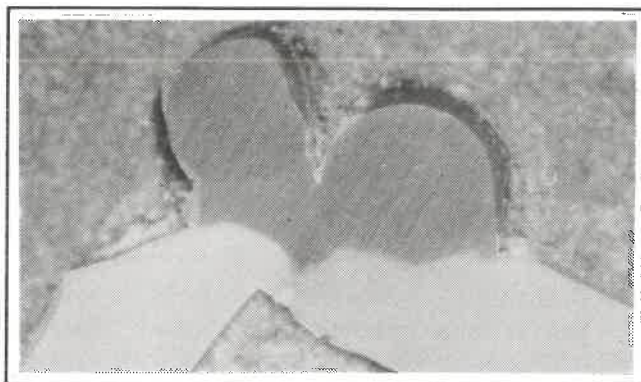
Pálcás hegesztést:

- kézzel,
- automata géppel végezhetünk.

Kézi pálcás hegesztésnél hegesztőpisztolyt alkalmazunk, amely alkalmas:

- a szükséges mennyiségű levegő áramoltatására, a levegőmennyiség beállíthatóságára (kb. 15-100 l/min és 0,1-0,2 MPa túlnyomás),
- az áramoltatott levegő felmelegítésére (kb. 200-400 °C), a hőmérséklet beállíthatóságára.

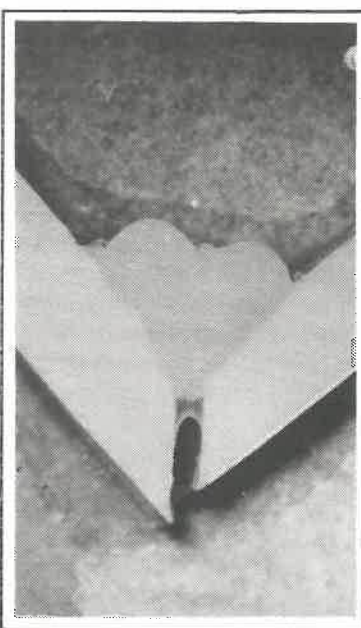
Vannak olyan pisztolyok, amelyek a levegő felmelegítését és sűrítését, s vannak olyanok, amelyek csak a felmelegítést végzik, ez utóbbiaknál kompresszor is szükséges a hegesztéshez. A pálcás hegesztéshez előkészítő (pl. fűrész, köszörű) rögzítő-mozgató állványok, eszközök szükségesek.



7/a. ábra. Helytelen pálcamegválasztás.



7/b. ábra. Túlmelegített alapanyag.



7/c. ábra. Gyökhliba.

ÖSSZEFOGLALÁS

A kemény PVC-ből pálcás hegesztéssel készült csövek, lemezek alkalmazása egyre nagyobb volument képvisel, azonban a korszerű technológiai, varratvizsgálati ismeretanyag a hazai szakirodalomban hiányzik. A kivitelezésnél acúódó gyakori varrathibák arra utalnak, hogy a hegesztéstechnikában, a hegesztőképzésben, a minőségbiztosítási munkában jelentős feladatok vannak még, amelyek megoldását elsősorban a témakörben járatos kivitelezőknek, kutatóhelyeknek

kellene felvállalniuk, s a tapasztalatok közlésével, leírásával a hegesztéstechnológia fejlesztésében közbenjárniuk.

DR. KOMÓCSIN MIHÁLY
(Miskolci Egyetem)

Védőgázok a hegesztéshez (II. rész)*

A hegesztéshez használatos védőgázok kémiai és fizikai tulajdonságukban lényegesen eltérnek egymástól. A cikk összefoglalja a gázok legfontosabb tulajdonságait és megkísérli bemutatni a tulajdonságok és a hegesztési sajátosságok közötti kapcsolatot. A gázok tulajdonságainak ismeretében, célszerű keverésükkel az adott feladathoz leginkább megfelelő védőgáz állítható elő.

A VÉDŐGÁZ HATÁSA A LEOLVADÁSI ÉS AZ ANYAGÁTVITELI FOLYAMATRA

Védőgázokat legnagyobb mennyiségben a fogyóelektrodás ívhegesztésekhez használják.

Az ív közvetlen környezetének összetétele két vonatkozásban befolyásolja a leolvadási folyamatot. A nagy ionizációs potenciálú gázban, mint a héliumban vagy a kis hővezetőképességűben, mint az argonban, nagyobb az ívoszlop maximális hőmérséklete, így javul a hozaganyag és az ívoszlop közötti hőátadás.

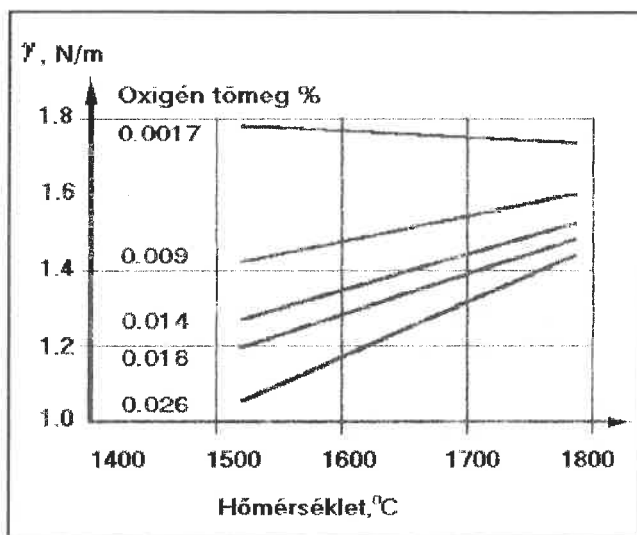
A másik lényeges hatás a gáztér oxidációs potenciáljával van összefüggésben. Az aktív oxigén jelenléte az ívtérben a (2) és (3) reakcióegyenletek szerint növeli a hozaganyag végén lévő olvadt fém oxidtartalmát.

Acélok hegesztésekor a vasoxidul képződése hatással van a felületi feszültségre és ezen keresztül a hozaganyag leolvadására.

A vas felületi feszültségének változását szemlélteti a cseppképződés hőmérséklettartományában a 3. ábra. [6].

Abban az esetben, ha a hozaganyag végén lévő olvadék felületi feszültsége csökken, kisebb erő akadályozza a csepp leszakadását. Ennek egyenes következménye, hogy amennyiben nem a hőmérséklet növelésével, hanem az oxigéntartalom emelésével érhető ez el, akkor a hozaganyagba jutó változatlan energia mennyiségnél nagyobb tömeg olvad le.

A zárlatmentes anyagátvitelnél a széndioxid védőgázban végzett hegesztéskor a huzal végén lévő olvadt fémre egy sajátos erő is hat. Az (1) reakcióegyenlet szerinti bomláskor két gázmolekulából három keletkezik. Ennek következtében a disszociáció pillanatában lokálisan a molekulaszámváltozással arányos nyomásnövekedés következik be. A nyomásnövekedés egy radiális erőt fejt ki az olvadt fémre. Az ív környezetében a hőmérséklet eloszlása nem tökéletesen szimmetrikus az ív tengelyére, mert az ív



3. ábra. Vas felületi feszültsége a hőmérséklet és az oxigéntartalom függvényében.

mozgatása és egyéb körülmények némi torzulást okoznak. Ebből következően a széndioxid bomlása révén létrejött nyomásnövekedés nem egyenlítődik ki, ami az olvadék radiális elmozdulását, gyakran forgását okozza a huzal végén. A széndioxidban végzett hegesztés ezen sajátossága az ívtengelytől eltérő anyagátvitelben nyilvánul meg. Ezért a széndioxid alkalmatlan a szabályozott cseppátvitelű impulzusos ívhegesztéshez.

A VÉDŐGÁZOK HATÁSA A HEGFÜRDŐ ÉS A VARRAT ALAKJÁRA

A hegfürdő és ezen keresztül a varrat alakját az alkalmazott védőgázok számos tulajdonsága befolyásolja.

Ezek közül kiemelkedő jelentősége van az ionok közvetítette energiasűrűségnek.

Az ívoszlopban képződő pozitív töltésű ionok egyre gyorsulva mozognak a katód irányába, majd abba becsapódnak. Ekkor rekombinálódnak, átadva ionizációs-, mozgási- és termikus energiájukat a katód szerepét betöltő munkadarabnak. Ez az elnyelt energia hevíti fel a hegesztendő tárgyat, hozza létre a hegfürdőt. Ha a becsapódások egyetlen pontra koncentrálnának, akkor egy lemez esetében a megolvadt keresztmetszet szabályos félkör lenne, így a beolvadási mélység pontosan fele lenne a varrat szélességének. A valóságban a becsapódások az ún. aktív foltban mennek végbe. Az aktív folt átmérőjét a hegesztés

* A szerzőnek a Miskolci Egyetemen rendezett Linde Szimpóziumon elhangzott előadása.

villamos paraméterein kívül az ívközt alkotó gázközeg összetétele is befolyásolja. Minél nagyobb az aktív folt átmérője, annál nagyobb a varrat szélességének és a beolvadási mélységének hányadosa.

A nagyobb ionizációs potenciálú és kisebb hővezetőképességű gázok íve koncentráltabb, aktív foltjának átmérője kisebb.

A számottevő tömeggel rendelkező ionok a becsapódáskor nyomásnövekedést hoznak létre a felületen, ami a fémfürdőt oldalirányban „kifújja”. Ezáltal ugyanolyan hatás érhető el, mint a varratvályú előkészítésekor az élettöréssel.

A nyomásnövekedés arányos az időegység alatt becsapódó részecskék számával és a részecskék mozgási energiájával. Ebből következően a nagyobb rendszámú védőgázok, mint az argon vagy az oxigén, mélyebb beolvadású varratot eredményeznek.

Az ívponthegeztéstől eltekintve a hegesztéskor az ívet valamilyen vonal mentén mozgatják. A mozgás sebességének növelésével az álló hőforrás által létrehozott, közel félgömb alakú hegfürdő egyre inkább elnyúlik és felveszi a kötőhegesztéskor szokásos alakot. Túlzottan nagy mozgási vagy más néven hegesztési sebességnél a hegesztőív már nem képes előmelegíteni a munkadarabot, ami kötés-hibához vezet. Ez a határsebesség függ a védőgáz hővezetőképességétől. Minél nagyobb a védőgáz hővezetőképessége, annál nagyobb ez a hegesztési határsebesség. Közismert, hogy széndioxid védőgázas hegesztéskor nagyobb hegesztési sebesség érhető el, mint argon védőgázban.

Az oxidáló hatású védőgázoknak egy további hatása is érvényesül. Az előzőekben kifejtett okok miatt, hasonlóan a hozaganyag végén lévő olvadt fémhez, a hegfürdő felületén is kialakul egy oxidhártya. Ennek következtében lecsökken a felületi feszültség, ami a fürdő jobb terülésében, kisebb varratdudorban jelentkezik.

A védőgázok hatását a varrat keresztmetszetére a 4. ábra szemlélteti.

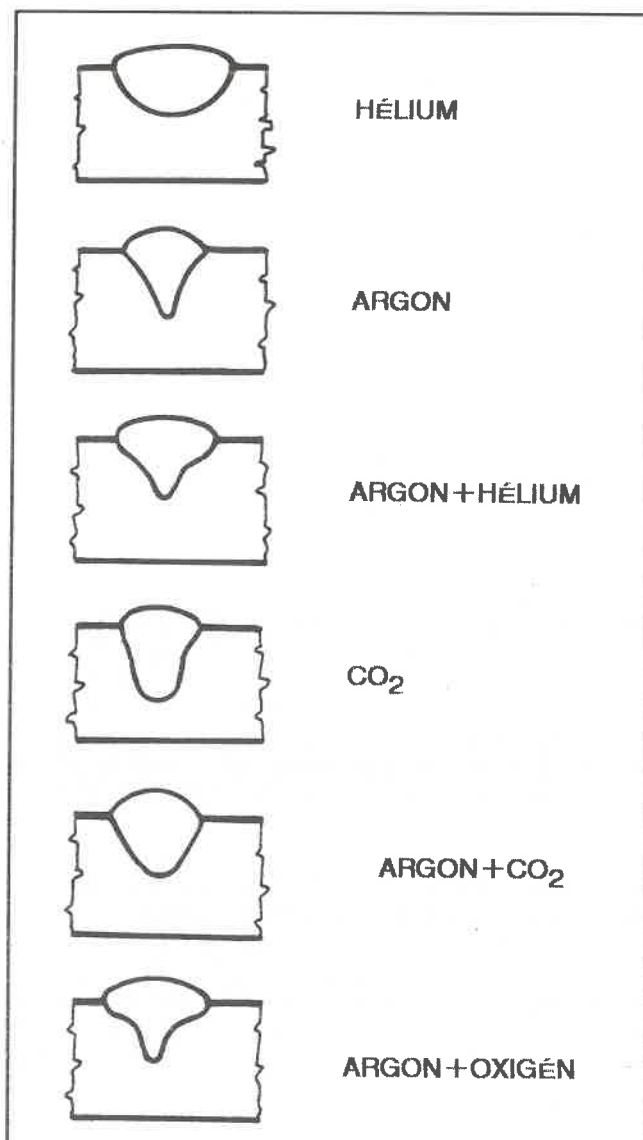
SEMLEGES VÉDŐGÁZKEVERÉKEK

Az adott hegesztési feladathoz leginkább megfelelő tulajdonságú védőgáz igen sok esetben csak a gázok keverésével állítható elő. A leggyakrabban használt gázkeverékek palackozott formában is kaphatók, de akár központi tartályban, akár munkahelyenként egyedi keverővel előállíthatók.

A volframelektrodás védőgázas hegesztésnél az elektrod oxidációjának veszélye nem teszi lehetővé az oxidáló hatású gázok használatát.

Ugyancsak alkalmatlanok az oxidáló gázok az alumínium, a magnézium, a titán és ötvözeteik hegesztéséhez, mert az ekkor keletkező fénoxidokat, szemben a vasoxidal, egyszerűen nem lehet az olvadékban redukálni. Más megfontolásokból, de réz, a nikkel és ötvözeteikhez is kizárólag semleges gázokat használnak.

A semleges gázkeverékek argonból és héliumból állnak. Az 50-75 % hélium megnöveli a védőgáz hőtartalmát és



4. ábra. A védőgázok hatása a varrat kontúrára.

hővezetőképességét. Ezek a nagyobb hőkapacitású munkadarabok, például vastagabb alumínium és réz hegesztésekor érzékelhető előnyt jelentenek. Hasonlóan előnyös a hélium nagyobb hővezető képessége a kritikus hegesztési sebesség növelése szempontjából.

Fejfeletti pozícióban végzett hegesztéskor kedvező, hogy a hélium sűrűsége csak mintegy hetede a levegőnek és így hatékonyabb védelmet biztosít, mint a levegőnél sűrűbb argon.

OXIDÁLÓ GÁZKEVERÉKEK

Az oxidáló hatású védőgázokat acélok fogyóelektrodás ívhegesztéséhez alkalmazzák.

Az argonhoz kevert 1-2 % oxigén a (2), (3) és (7) reakció egyenleteknek megfelelően csökkenti a hegfürdő hidro-

géntartalmát, így a hidrogén okozta porozitás és a repedésképződés veszélyét. Ebből a célból használják ezt a gázkeveréket széleskörűen az edződésre hajlamos ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok, valamint a ferrites korrozioálló krómacélok hegesztésekor.

A nagyobb, 2-5 % oxigéntartalmú, argon bázisú gázkeverékekben végzett hegesztéskor már az oxigén aktivitása olyan mértékű, hogy a képződő oxidok miatt a fémolvadék felületi feszültsége a 3. ábrán bemutatott hatásnak megfelelően, érzékelhetően lecsökken. Ez a hatás két vonatkozásban érdemel figyelmet. Az egyik, a huzal leolvadásakor a kisebb cseppméretben jelentkezik. A másik hatás a hegfürdő nagyobb vizkozitása révén a kisebb varratdudorban, a szegélykiolvadás veszélyének csökkenésében, pikkelységtől mentes varratfelszínben érvényesül. Ilyen gázkeveréket alkalmaznak a növelt folyáshatárú, a kis átmeneti hőmérsékletű, mikroötvözött, valamint a króm-nikkel ötvöztetésű, ausztenites szövetszerkezetű acélok hegesztéséhez. A nagyobb oxigéntartalom nagyobb vizkozitást, jobban irányítható hegfürdőt eredményez, amit elsősorban vékonyabb szelvények hegesztésekor aknáznak ki.

További oxigéntartalom-növelést már csak a hegfürdő hatásos dezoxidálásával egyidejűleg lehet megvalósítani. Az argon bázisú védőgázkeverék hővezetőképessége, így a megengedhető hegesztési sebesség növelhető az oxidációs potenciál fokozása nélkül, úgy, ha az oxigént a hasonló hővezetési tulajdonságú széndioxiddal helyettesítik. Az széndioxid oxidáló hatása teljes bomláskor is csak harmada az oxigénének. Az 1. ábra (ld. előző számunkban) alapján megítélhető, hogy a hegfürdő környezetében még ennek az értéknek is csak töredéke lép fel.

A argonhoz kevert 15-25 % széndioxid oxidáló hatása mintegy 3-5 % oxigénének felel meg. Ugyanakkor a hővezető képessége ezeknél a gázkeverékeknél lényegesebb nagyobb. Ilyen védőgázokat eredményesen lehet alkalmazni vékony szelvények hegesztésekor a szabálytalan varratátolvadás veszélye nélkül. A nagyobb szelvényvastagságú anyagoknál a jobb hővezetőképesség, a nagyobb sebességben használható ki.

Ezt a gázkeveréket ötvözetlen és gyengén ötvözött acélok hegesztéséhez széleskörűen alkalmazzák, mert

fröcskölésmentesen, szép, sima felületű varratot lehet hegeszteni viszonylag nagy sebességgel.

Lényegében ugyanilyen hatás érhető el az argon-oxigén és széndioxid hármass keverékével. Az ilyen gázkeverékek előnyét a kisebb előállítási költség adja. Ez abból ered, hogy az argon frakcionálásakor mintegy két százaléknyi oxigént tartalmaz. A további tisztítási költségek elkerülhetők, ha ehhez a féltermékhez kevernek 2-6 % széndioxidot.

A tárgyalt gázkeverékekben az argon rovására növelve a hélium részarányát nő a védőgáz hőkapacitása, növelhető a hegesztési feszültség, ami a növelt huzalkinyúlással társulva megsokszorozza az elérhető leolvasztási teljesítményt, elvezetve a TIME hegesztéshez.

REDUKÁLÓ VÉDŐGÁZKEVERÉKEK

Az argonhoz kevert hidrogén jelentősen növeli a gáz fajhőjét, mint az a 3. táblázat (ld. előző számunkban) adatai alapján látható.

Ennek következtében növelhető a hegesztőív teljesítménye, ami nagyobb hőkapacitású munkadarabok vagy nagyobb hővezetőképességű anyagok hegesztésekor igen előnyös.

Mintegy 5 % hidrogént tartalmazó, argon bázisú gázkeverék optimális a vastag, ausztenites szövetszerkezetű, króm-nikkel ötvöztetésű acélok, valamint a nikkel és ötvözetek hegesztéséhez. Növelhető a hidrogéntartalom 25 %-ig a teljesítménynövelés érdekében, réz és ötvözetek hegesztésekor.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] *Turi Aladár*: Az acélhegesztés fizikai-kémiai folyamatai. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.
- [2] *Schweisschutzgase*. LINDE Technische Gase.
- [3] *Drica, M.E.*: Szvojsztva elementov. Metallurgija, Moszkva, 1985.
- [4] *Welding Handbook*, Vol. 2., Seventh Edition. American Welding Society, Miami.
- [5] *Koshkin, N.I. - Shierkevich, M.G.*: Handbook of Elementary Physics. Mir, Moszkva 1977.
- [6] *The Physics of Welding*. Pergamon Press, Oxford.

Dr. Béres Lajos - dr. Komócsin Mihály
**Acélok, öntöttvasak javító-
és felrakóhegesztése**
című új műve megrendelhető a Monteditio Kft-nél.
Cím: 1075 Budapest, Tanács krt. 5/a.



TÜV Rheinland Hungária

**Szerkezeti Anyag- és
Hegesztéstechnológiai, Energetikai,
Energiabiztonságtechnikai Osztály**

Minőségbiztosítás nemzetközi normák alapján

Gazdaságosabban kíván termelni?

Új piacokra akar betörni?

Bizonyítania kell a megrendelő előtt, hogy folyamatosan képes jó minőségű terméket határidőre szállítani?

Akkor Önnek szüksége van nemzetközi szabványok szerint felépített és tanúsított **minőségbiztosítási rendszerre!**

Ön pénzt, időt és fáradságot takarít meg, ha minőségbiztosítási rendszerének felépítésénél tapasztalt szakemberek segítségét veszi igénybe.

Forduljon hozzánk!

SZERKEZETI ANYAGOK

- Alapanyagok és félkésztermékek (fém, műanyag) átvétele és tanúsítása.
- Alapanyaggyártó vállalatok (acélgyártók, öntödék) hengerlő, sajtoló, hőkezelő minősítése.
- Műanyagipari vállalatok minősítése.

HEGESZTÉS

- Hegesztőüzemek tanúsítása a TRB, TRD, TRR és DIN 8563/2 szerint.
- Hegesztéstechnológiák kidolgozása.
- Hegesztés fejlesztés, kutatás.

VÁLLALATMINŐSÍTÉS A VÍZHÁZTARTÁSI TÖRVÉNY (NÉMETORSZÁG) ALAPJÁN

TERMÉK TANÚSÍTÁS

- Nyomástartó edény, kazán, csővezeték és szerelvényei, olaj- és gázipari berendezések átvétele a TRB, TRD, TRbF és TRR szerint.

LABOR-AKKREDITÁLÁS AZ EN-RENDSZERBEN

GYÁRTÁS ÉS SZERELÉS MŰSZAKI FELÜGYELETE

- Energetikai és környezetvédelmi beruházásoknál.

ENERGETIKAI SZAKTANÁCSADÁS

Keressen fel bennünket!

Címünk: TÜV Rheinland Hungária Kft.

1061 Budapest, VI. Paulay Ede utca 52.

Telefon: 122-0825, 142-0193. Telefax: 122-1958.

Kód: 12.

Reméljük, hamarosan együtt dolgozhatunk!

A hőskor, ahogy Oscar Kjellberg látta (2. rész)*

A 7. ábrán látható kis, komplikált berendezést az amerikai Coffin konstruálta. A munkaasztal egy elektromágnes. Az összehegesztendő tárgyakat azzal a szándékkal tette elektromágnesre, hogy ezáltal nagyobb ellenállás képződjön a két szénelektroda között égő ívben, és így érjen el erősebb kötést. Ezt az eljárást már nem használják. A feltaláló azonban igen szellemes és megbízható készüléket szerkesztett, amint az a képen is látható. Az áramot a szénelektrodához vezető berendezés ugyan kissé bonyolult: az ívhosszat a fa markolat segítségével állítható rudazattal lehetett szabályozni. Ez a rugós szerkezet úgy volt kialakítva, hogy a markolat elengedésekor az ív kialudt. Végül az elektromágnes következett, amelynek vasmagját egy meghatározott mértékig kihúzták. Noha az volt az eljárásban az újdonság, hogy ezáltal egy lágy ívláng keletkezzen, ezt azonban nem sikerült elérni, mert az elektromágnes túl távol volt az ívtől.

A 8. ábrán láthatunk egy másik, általa készített berendezést. Ez is elektromágneses berendezés, mely az előzőhöz hasonlóan épült fel. Ezzel az elrendezéssel azonban egy nagyon finom, könnyen szabályozható ívet kapott.

Miután a munkadarabot elhelyezte a munkaasztalon, a munkáson múlt, hogy milyen közel állítja az ívet a kívánt helyre. Ezt a készüléket kis munkadarabok hegesztésére készítette. Itt éppen egy küllőnek egy kerékbe történő behegesztése látszik. Mint minden készüléknél, amely szénívet használ, ennél is adottak a feltételek a szén részecskék bejutására a hegfürdőbe, aminek a varrat túlzott keménysége a következménye. Ezt a hátrányt valamelyest enyhítette, hogy az ív egy vékony lángnyelvű volt kényszerítve, miáltal kevesebb szén került a hegesztés helyére. Ez annak következtében volt így, hogy az ív több levegővel érintkezett, és ezáltal több karbon égett ki.

A 9. ábrán látható készüléket az orosz Szlavjanov gondolta ki. Elkerülendő az anyag, illetve a hegesztett tárgy túlzott felkeményedését, eltérően Bernardtól és Coffintól, Szlavjanov a szénelektrodát vasrúddal helyettesítette. Ezt lehetővé teendő, ezt a komplikált készüléket konstruálta, amely láncon függve került a munkadarab fölé. A kép egy fogaskerék törött fogának hegesztését mutatja. A cél érdekében egy forma veszi körül a hibás helyet. Ebben az elrendezésben igen nagy volt az áramfelvétel, kb. 600 A-ra volt szükség. Így az ív nagyon nehezen volt ellenőrizhető a hegesztési folyamat közben; ilyen módon a folyamat egy öntési eljárásba megy át. Hogy az áramot állandó értéken lehessen tartani, ahhoz a berendezéssel korrekt és állandó

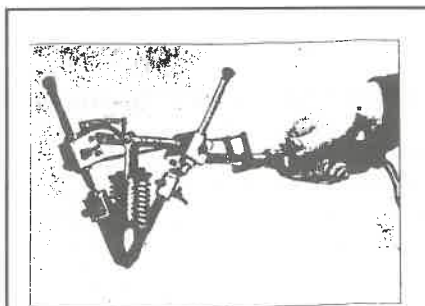


Fig. 11.

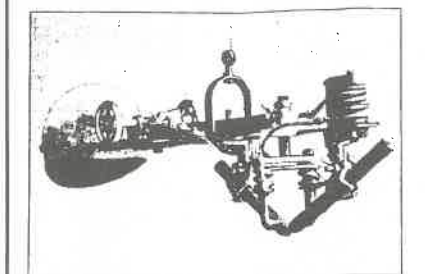


Fig. 12.

értéken kell tudni tartani az ívhosszat. Különben a berendezés automatikusan működik. Mindazonáltal az a bizonytalanság, hogy az ívet nem lehetett arra a helyre irányítani, ahová szükséges lett volna a megfelelő hegesztési pont elérése érdekében, megölte ezt az eljárást.

A 10. ábra Zerenner készülékét mutatja, amelyet az első olyan elrendezésnek tartunk, amely meg-

valósította a szénelektrodák között égő ív elektromágneses történő formálását, és amellyel néhány évvel korábban Coffin próbálkozott. Később ezen készülék alapján Zerenner néhány más készüléket is konstruált ugyanezen elv alapján.

A 11. ábrán ennek a készüléknek a kézzel működtetett változata látható, amelyet vékony lemezek hegesztéséhez használtak, pl. hordók és hasonlók gyártásához.

A 12. ábra Zerennernek egy nagyobb berendezését mutatja, aminek azonban ugyanaz a hátránya, mint a Szlavjanovénak, hogy tudniillik csak felfüggesztve használható, miáltal a vele hegeszthető alkatrészek száma nagyon kevés. Zerenner itt egy javított összetételű szénelektrodát alkalmazott, úgyhogy valamivel lágyabb anyagot kapott. Ha nem használják ezt a hegesztőberendezést 1 atmoszférával nagyobb nyomás mellett, garantálható a tömörség, amiből világosan látszik, hogy a hegesztett fém porózus volt.

(Folytatás a következő számban.)

* A Svetsaren 1-2-3/1979. számában megjelent, angolra fordított előadás szövege alapján összeállította: Krístóf Csaba.

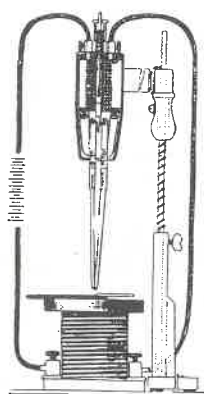


Fig. 7.

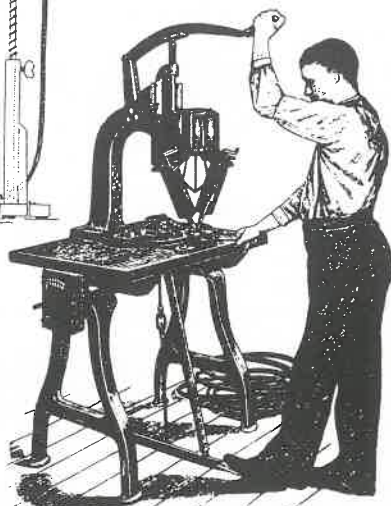


Fig. 8.

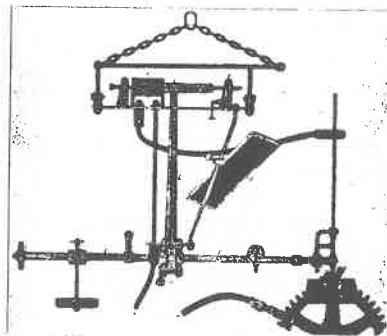


Fig. 9.

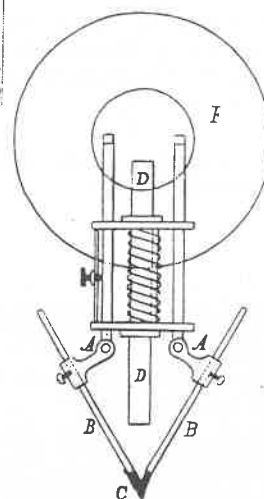


Fig. 10.

Tisztelt Hegesztéstechnika Szerkesztőség!

Az első számtól olvasom a lapjukat. Színvonalas és igényes szakmai újságnak tartom.

Volna azonban egy-két észrevételem, természetesen csupán az ötlet erejéig. A lap kiadásának ezernyi problémája mellett a megvalósíthatóságot megítélni nem tudom.

Először is jó lenne, ha a hegesztési világkiállításokról, szakkiállításokról áttekintést adna a lap. Természetesen a teljesség igénye nélkül, de aránylag részletesen számoljon be (esetleg egy különszám erejéig elmenően is). Sajnos nagyon keveseknek adatik meg, hogy ilyen rendezvényekre eljussanak, pedig ez fontos lenne sok gyakorlati szakember számára. A fent említett módon azonban használható információhoz tudnánk jutni.

A másik elképzelésem ennél még messzebbre megy. Mivel a fémeknek több kötés módja van, nem ártana azokról is szót ejteni egy-egy oldal erejéig. A forrasztásokra (kemény, lágy) és a fémragasztásra gondolok. Sok esetben előfordulhat, hogy megfelelne az „esetleg” egyszerűbben megvalósítható forrasztás, vagy ragasztás a hegesztés helyett, vagy netán „csak az” alkalmazható.

Ezekről azonban nagyon kevés információval rendelkezik egy hegesztő szakember. Sőt, nincs hová fordul-

jon, hiszen megfelelő szakirodalmat beszerezni is szinte lehetetlen. Én az oktatás területén dolgozom, de pl. az alumíniumforrasztásról hosszú kutatómunka után is alig tudok valamit. A tanulóimnak bemutatni pedig végképp nem tudom, mivel sem a forrasztóanyagot, sem a segédanyagot beszerezni nem tudom, ráadásul pontos technológiával sem rendelkezem.

Tehát összegezve: szívesen olvasnék az alumínium lágy- és keményforrasztásáról, technológiájáról, forrasztó- és segédanyagairól, valamint egyéb forrasztási eljárásokról.

Ugyanígy szívesen látnám a lap hasábjain a ragasztók fajtáit és a ragasztási technológiákat. Végezetül jó lenne összehasonlítani ezek mechanikai jellemzőit, előnyeit és hátrányait a hegesztéssel szemben.

Tudom, e második felvetésem egy külön szakmát képez, de úgy hiszem egy hegesztő szakembernek hozzátartozik a szakmai műveltségéhez ezek ismerete.

Elnézést az esetleges szélsőséges elgondolásokért, de azt vallom, hogy az ember mondja ki a vágyait, hisz így nagyobb a valószínűsége, hogy teljesülhetnek.

Végezetül pedig, hadd köszönjem meg Önöknek, hogy létezik ez a kiadvány.

Vér Sándor
(Szeged)

DR. VISONTAY ISTVÁN

okl. gépészmérnök

Egészség és biztonság a hegesztésben

A Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) minden évben megrendezésre kerülő közgyűlése közötti időszakokban az egyes Főbizottságok (Comissió) „évközi” ülésüket tartanak, ahol egyrészt előkészítik a következő közgyűlés anyagát, másrészt az időközben beérkezett tanulmányokat tárgyalják meg és értékelik, továbbá vitára történő bocsátás szempontjából. A VIII. Comissió a tavalyi magyarországi (Dunakeszi, Alag) ülését követően Nancyban tartotta évközi ülését, ahol három napon keresztül öt albizottsági ülésen vitatták meg az alábbi témákat.

EGÉSZSÉG ÉS BIZTONSÁG

Az első témacsoport a thoriummal ötvözött volframelektrodák által okozott egészségi károsodásokkal volt kapcsolatos. Külön megbeszélésre került sor a szemvédelem legújabb kutatásairól, amelyben felkértek, hogy a magyarországi irodalomról adjak tájékoztatást. Ismertetésre kerültek az IIW által legutóbb kiadott füst elleni védelem információs lapjai, valamint a Német Hegesztési Egyesület (DVS) által kiadott tájékoztató lapsorozat, amely angol nyelven is megjelent. Befejezésül felhívták a figyelmet a hegesztés biztonságával foglalkozó dél-afrikai szaksajtó által publikált szabványra.

A MUNKAHELY TERVEZÉSE

Az albizottság ülése a munkahelyek elrendezésével; a hegesztők, illetve hegesztőeszközök ergonómiai kérdéseivel, illetve a hegesztők izomzatának fizikai megterhelésével foglalkozott a tevékenység könnyebbé tétele érdekében. Több tanulmányt ismertettek, ezek között került ismertetésre az általam készített tanulmány is gázhegesztő pisztolyok fogantyúinak ergonómiailag és biztonságtechnikailag korszerű kialakításáról. A részletes tárgyalásra azonban csak a madridi közgyűlésen kerül majd sor.

A DVS egy olyan hegesztési bemutató központtal kapcsolatos munkahelytervezési fényképsorozatot mutatott be, amely az új, keleti országrészben felépítendő hegesztő üzemek részére ad tájékoztatást.

ZAJ

A hegesztésnél keletkező zajjal kapcsolatban is ismertetésre került egy anyagsorozat, amelyet a finn résztvevők dolgoztak ki.

A FÜST ÉS KÁROS HATÁSA

Az ülésén négy anyag került megvitatásra, ezek közül két tanulmányt kell kiemelni. Az egyik a Pozsonyi Hegesztési Kutató Intézet (VUZ), a másikat az ESAB központi laboratóriumában készült. Ezek a különböző elektródák által okozott szennyeződések, illetve az egyes országokban megengedett szennyeződési értékek összehasonlítását mutatták be.

A füsttel kapcsolatos szabványosítási tevékenység ismertetésére is sor került, amely egyrészt az ISO (Nemzet-

közi Szabványosítási Szervezet) másrészt a CEN (Európai Szabványosítási Társaság) keretében folyik és amelynek eredményeként a közeljövőben egy új ISO-szabvány javaslat is napvilágot lát.

Egy teljes napot szentelt a Comissió a különböző egészségkárosító tárgykörű tanulmányok megvitatására; főleg orvosegészségügyi szempontokból.

A megvitatásra került témák sorában olyanok találhatók, mint:

- Hegesztők kitétele a füstök és gázok hatásának a holland iparban.

- Új készülékek a belégzési zóna védelmére, védőgázaz hegesztés közben.

- Megengedett munkahelyi expozíciós határok néhány IIW tagországból.

- A füstelszívás hatékonyságának mérési módszere.

- A hegesztők orvosi javaslatra történő elbocsátása (akik egy fémmegmunkáló üzemben dolgoznak).

A hegesztési füst elszívásával kapcsolatos megoldásokkal is foglalkozott egy külön munkacsoport. Egy összehasonlító táblázatot adtak közre, amely a különböző védőberendezések, védőfelszerelések, elszívási módszerek, illetve elszívó rendszerek összehasonlítását, illetve rövid ismertetését tartalmazta.

BEFEJEZÉSÜL

a különböző hegesztési eljárásokkal kapcsolatos veszélyek, illetve egészségkárosító hatások elleni védelemről szóló, DVS által készített videófilmet tekintettük meg, valamint meglátogattuk a Francia Egészségvédő Intézetet. Az intézetnek az elhelyezése, felszereltsége, kutatási eredményei egyetlen szóval jellemezhető: lenyűgöző! Jelenlegi sanyarú helyzetünkben még azt is hozzátehetem, utolérhetetlen.

Az ülésorozatot mellett tárgyalásokat folytattam az európai szabványosításban való magyar részvétel lehetőségeiről, a hegesztés szabványosításának különböző albizottságaiban, valamint az Európai Gáz Unióban történő magyar tagság lehetőségéről. Ennek aktualitását fokozta, hogy ez év júniusában Budapesten kerül megrendezésre a CEN 121-es technikai bizottságának ülése, ahol a 7-es albizottság keretében a gázhegesztés, lángvágás és rokoneljárások szabványosítási témái kerülnek terítékre.

Ugyancsak ez év júniusában kerül sorra szintén Budapesten az Európai Gáz Unió Gazdasági és Technikai Bizottságainak ülése, ahol megfigyelőként magyar fél is megjelenhet.

A teljes ülésorozatot igazolni látszott azt a több éves erőfeszítést, amelyet egyrészt az IIW-ben folyó munkákban történő aktív részvétel érdekében tettünk, másrészt ennek az aktív részvételnek és a közreműködő személyeknek is járó elismerést.

Nagy érdeklődéssel tekinthetünk a júniusi szabványosítási és Gáz Unió ülésorozatra elé.

DR. VISONTAY ISTVÁN

okl. gépészmérnök

WELDING '92

Évtizedek óta a brnói „WELDING” szinte Mekkája a szomszédos, annak előtte „szocialista”, most divatos szóval közép-kelet-európai államok találkozójának, hegesztési iparának.

Emlékezetem szerint a legelső Welding komoly tekintélyével ünnepélyes körülmények között, nemzetközileg is elismert személyek meghívásával és a vásárterület lehetőségeinek kihasználásával kezdődött.

Az eredetileg három évenként lebonyolított vásár rangját emelte egy tudományos konferencia-sorozat, amely – ismét a kezdetre hivatkozva – magasszintű előadásokkal, nagy látogatottsággal és több szekcióban folyt.

Ezeknek az előzményeknek az ismeretében került sor a Welding '92 kiállítás megtekintésére.

Nemcsak egyéni látogatók voltak, hanem a Budapesti Műszaki Egyetem, a Bánki Donát Műszaki Főiskola is szervezett kirándulást és ennek keretén belül mód nyílt több érdeklődő utazására is.

A kiállítás sajnálatos módon egyre jobban összesűkült, elvesztette a vele együttjáró rangot, amelyeket a konferenciák biztosítottak és nem jelent meg egyetlen egy magyar kiállító sem, amely minden szempontból kárhóztatható, viszont nemcsak a magyar cégek mulasztásának tudható be, hanem az elviselhetetlenül magas költségeknek is.

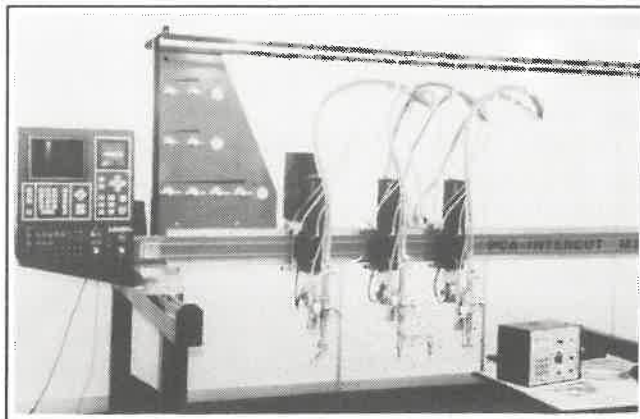
Átfogóan meg lehet állapítani, hogy azok a világcégek, amelyek Magyarországon is szerepelnek, illetve a magyar hegesztési piacra betörték, azonosak a cseh és morvaországi, illetve szlovákiai érdekeltségekkel.

A Messer-Griesheim megalapította a Tatra Gázt, a Linde a Linde Plynt, az AGA teljes választékával jelentkezett és megjelent a veronai olasz FRO cég is, amelynek már van csehszlovákiai képviselője.

A tendencia teljesen azonos, megvásárolni a piacot, a csehszlovákiai vállalatokkal történő egyesüléssel keresszük.

Szokás szerint megjelentek az autogéntek, az ívhegesztés eszközeinek, valamint a különböző hegesztőanyagok gyártói, a kiállítás jelentős részét azonban az előbb említett nagy cégek foglalták el.

Meglepő volt a robottechnika jelentős mennyiségi visszaesése és a robotok évek óta történő változatlan-sága, egyetlen egy kivétellel: az IGN egy hatalmas portál-robotot mutatott be, konténerek gyártásához.



Lágvágógép korszerű vezérlése.

Rendkívül érdekes jelenség, hogy nagy mennyiségben és rendkívül változatos módon került bemutatásra a különböző védőgázos hegesztőpisztolyok markolata, különböző kialakítással, különböző alkalmazástechnikai szempontok szerint. Ennek megjelenése is arra utal, hogy a nyugati cégek, ismervé a közép-kelet-európai országok helyzetét, olyan eszközöket kívánnak áruba bocsátani, amelyekből náluk túlermelés van, de a vásárló országok ezt készséggel fogadják.

Mérhetetlen mennyiségű áramforrást mutattak be, megtalálható volt plazma- és lézereljáráshoz, robotok kiszolgálásához, illetve a szokásos ívhegesztéshez és a védőgázos hegesztési eljárásokhoz is. Sok volt a kombinált áramforrás is.

A gázhegesztés és lágvágás szakterületén az első helyet a több éves tapasztalattal működő chotegori gépgyár foglalta el, ahol ismét megjelentek a hordozható lágvágógépek, a helyhez kötött lágvágógépeik pedig már az ESAB-bal közösen kerültek kialakításra.

Érdekes volt a forrasztásokkal kapcsolatos megjelenés fokozódása és a forrasztás eszközeinek és anyagainak ismertetése.

A vásár, pontosabban kiállítás a rutinos látogató számára bizonyos mértékű kiábrándulást, visszaesést jelent. Ez azonban nem tekinthető mértékadónak, mert azok, akik kevés ilyen eseményen vettek részt, vagy egyáltalán még a BNV-n kívül sem láttak ilyen jellegű árubemutatót, komoly élményre tettek szert és bőséges tapasztalatokkal tértek vissza.

Számítógépes vezérlés – korlátok nélkül!

Európa vezető hegesztőgépgyártóinak egyike, a dán MIGATRONIC nemrég kifejlesztett egy terméket, amely alapvetően különbözik a hagyományos hegesztőgépektől.

A beépített számítógéppel a MIGATRONIC COMMANDER BDH teljesen új perspektívát jelent a hegesztési folyamatban.

A tisztán digitális vezérlési elv – amely a számítógép és a hegesztési technológia összekapcsolásán alapul – lehetővé teszi a MIG/MAG, TIG és elektródahegesztés közötti változtatást a gép újbóli beállítása nélkül.

A „dialóg”-elv teszi lehetővé, hogy az előre beállított hegesztőáram aktiválható legyen a markolaton keresztül, s így a hegesztő a munkájára tud koncentrálni, annak megszakítása nélkül.

A fejlesztés a villamos ív folyamatainak mérése irányába hat, azáltal, hogy az érzékelő rendszert közvetlenül az ívhez helyezve, elkerüljük az ív sugárzásának zavaró hatását a leolvasási pontosságra. Azonkívül elkerülhető az a határprobléma, amely az érzékelési pont és az ív távolságának következménye.

A MIGATRONIC a COMMANDER BDH esetén is nagy súlyt helyez a hegesztő kiszolgálására, ezért a hegesztés-vágás első területe, amelyet tipikusan a hegesztő használ, egyetlen fontos alapbeállításra korlátozódik – a hegesztőáram beállítására.

A következő terület, ahol minden másodlagos paramétert szabályozhatunk, s a gépet ezek, és a megkívánt paraméterek alapján állíthatjuk be (pl. kráteröltés, gáz utánáramlása stb.).

A harmadik terület PC szinten dolgozik, a beépített RS 232 interface-on keresztül minden IBM kompatibilis géphez csatlakoztatható. (Egyetlen PC 10-15 hegesztőgépet képes vezérelni.)

Ugyanezen az interface-on keresztül lehet a hegesztési folyamathoz szükséges adatokat a gépbe küldeni. A beépített soros vonalon keresztül minden eljárást beültethetünk, mint pl. CAM/FMS, vagy CIM rendszer.

A computertechnológia teljes kihasználásához tartozik egy saját hibamegállapító rendszer. A gép ellenőrzi önmagát és jelzi a rendellenességet. Egy MODEM-en keresztül a gép a telefonhálózaton át diagnosztizálható, javítható és újraprogramozható, akár a MIGATRONIC központi adatbázisáról is.

A MIGATRONIC COMMANDER 320 A3 különböző



kivitelben készül: MIG/MAG és elektródahegesztés, TIG és elektródahegesztés s végül egy úgynevezett triplex gép, mindhárom hegesztési eljárásához.

A MIGATRONIC programja ma Európa egyik legerősebb hegesztési programja, s a cég évente mintegy 30 ezer hegesztőgépet exportál a világ 40 országába.

A MIGATRONIC kb. 400 dolgozót foglalkoztat, melynek nagyobb része a termelésben, Fjerritslevben található, s ezek közül 10-15% a gyártmányfejlesztésben dolgozik.

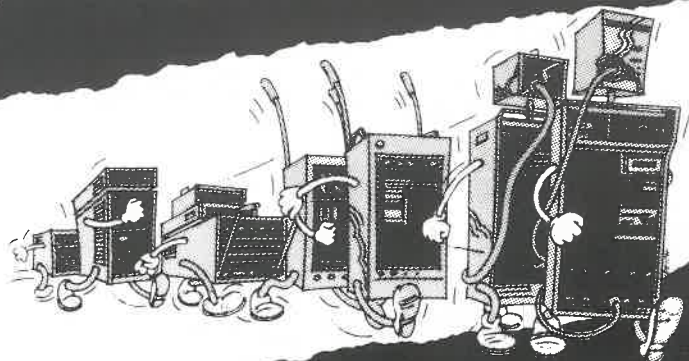
A cégnek leányvállalatai vannak Franciaországban, Angliában, Németországban, 1992. januárja óta Magyarországon is.

MIGATRONIC eredetiből a kivonatot készítette és fordította:

Kovács László
műszaki vezető
MIGATRONIC Kecskemét,
Izsáki út 8/a.

Tel./fax: (36) 76/29 357,
(36) 76/22 768. Hirdetés kódja: 13.

**Korszerű hegesztéstechnikával
a jövőbe...**



mICA TRONIC

H-6000 Kecskemét Izsáki út 8/a . Tel.: (76) 29 357

Európa egyik vezető hegesztőgépgyártójának magyarországi leányvállalata



&



**Kíván Ön acélszerkezetet exportálni
német megrendelő számára?**

Mert, ha igen, ehhez szüksége van

a DIN 18800 Teil 7 szerinti üzemalkalmassági tanúsítványra!

Az MHE és az SLV-München között létrejött megállapodás alapján

**☛ olcsóbban, ☛ gyorsan, ☛ forintért
kaphat eredeti német minősítést.**

Felvilágosítás, felkészítés, bonyolítás az MHE-nél.

Telefon: (36-1) 183-5268. Telex: 22-62-63.

Fax: (36-1) 163-3295.

Cím: Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés

H-1148 Budapest, XIV. ker., Fogarasi út 10-14. *Kód: 14.*



OK 48.80

Több, mint 50 éve született az ESAB egyik legsikerültebb elektródája, az egész világon jól ismert

OK 48.00.

Ezen idő alatt óriási fejlődésen esett át ez az univerzális rendeltetésű bázikus elektróda. Mai változata igen jó hegesztési tulajdonságokkal rendelkezik: stabil ív, kis fröcskölés jellemzi, feltűnően jól használható függőleges és fej feletti varratok hegesztésére. Jól tűri a szerkezetet terhelő belső feszültségeket, a varratfém nagy biztonsággal mentes a repedésektől és más belső hibáktól. Egyen- és váltakozóáramú áramforrással is leolvasztható. A varratfém mechanikai tulajdonságai mostoha körülmények között is jól reprodukálhatók és megfelelnek a - 20 °C hőmérsékleten üzemelő, normál és növelt szilárdságú acélból készülő hegesztett szerkezetek esetében támasztott követelményeknek. Mindezen jó tulajdonságokat hordozza az OK 48.00 legújabb változata, az

OK 48.80,

amely immár Magyarországon, az ESAB-CSEPEL Kft móri elektródagyárában készül.

Gyártó:

**ESAB-CSEPEL
Kft**

8060 Mór, Velegi út 2.

A Móron gyártott termékek, valamint
az ESAB teljes választékának forgalmazója:

ESAB Kft

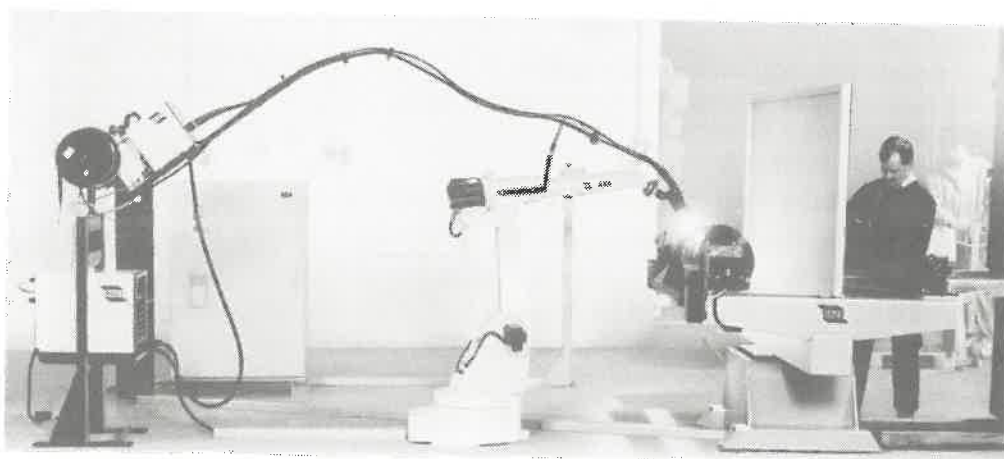
1117 Budapest, Budafoki út 95/97.

Tel.: 18-13-979.

Fax/tel.: 16-69-084. Kód: 15.



Új ívhegesztő robot elérhető áron - lehetséges ez?



Esab támadást indít a költségek emelkedése ellen VÉGRE MAGYARORSZÁGON IS REÁLIS MEGTÉRÜLÉSI IDŐVEL SZÁMOLHAT NAGY TERMELÉKENYSÉGŰ, TELJESEN AUTOMATIZÁLT GYÁRTÁS MEGVALÓSÍTÁSAKOR.

Két nagy, multinacionális világcég összefogott az árspirál megállítása érdekében.
Az **ABB**, a világ legnagyobb robotgyártója és az **ESAB**, a világ vezető hegesztőberendezés-szállítója
új hegesztőrobot-rendszert dolgoztak ki,

az IRB 1500 rendszert.

A hat szabadságfokú robot nagy munkatérrel, botkormányvezérléssel, szerszámközponttal, abszolút mérési rendszerrel, automatikus újraindítási programmal rendelkezik. A hegesztőberendezés inverteres, vagy tirisztoros egyenirányítóval szállítható. A jól ismert ORBIT manipulátorcsalád bármely tagja csatlakoztatható az IRB 1500 típusú hegesztőrobothoz.

Érdeklődöm az új robot iránt.
Részletes tájékoztatást kérek.

Név:

Munkahely:

Cím:

Telefon:

Kérjük postán vagy faxon elküldeni.

ESAB Int. AB
Herkulesgatan 72.
Telefon: 446-31-509000.
Fax: 446-31-509000.

ESAB KFT, 1117 Budapest,
Budafoki út 95-97.
Telefon: 181-3979.
Fax: 166-9084. Kód: 16.



Védőgázos és fedőporos hegesztőhuzalok

Az ISAF S.p.A. (Trento, Olaszország) már évek óta jelen van a magyarországi hegesztőhuzal piacon és évről-évre növelni tudja forgalmát. Idén új alapokra helyeztük kereskedelmi tevékenységünket. A nemrégiben alakult ISAF KFT. elsősorban az alapító által gyártott termékeket forgalmazza, de a hegesztés más területén is gazdag választékkal áll a vevők rendelkezésére.

Védőgázos hegesztőhuzalok (az ISAF S.p.A. termékei)

- teljes méretválaszték SG2 és SG3 minőségű huzalokból,
- rövid szállítási határidő,
- járatos méretekből öt tonnáig azonnali kiszolgálás,
- $\varnothing$ 0.6 és $\varnothing$ 0.8-as méretből öt kilogrammos csomagolásban is,
- 250 kilogrammos csomagolás hegesztőrobozathoz,
- normál és menet-menet mellé tekercselt huzalok.

Fedettívű hegesztőhuzalok (ARCOS-termékek)

- S2 és S3 minőségben a járatos méretekből azonnali kiszolgálás,
- 30 és 100 kilogrammos csomagolás.

Bevonatos elektródák szerkezeti acélok hegesztéséhez

- a jól ismert EB-s és ER-es elektródák az ESAB-CSEPEL KFT.-től,
- az ESAB teljes bevonatos elektróda választéka.

Különleges hegesztőanyagok (ESAB-termékek)

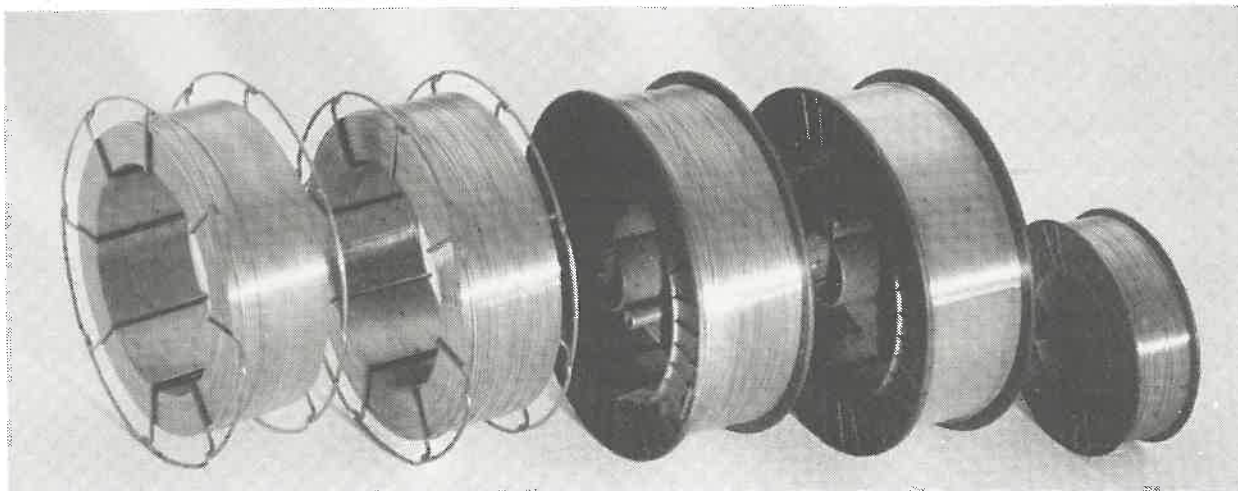
- az ESAB budapesti irodájával szorosan együttműködve a legjobb kiszolgálást nyújtjuk,
- kedvező szállítási feltételek,
- műszaki tanácsadás.

Kínálatunkat folyamatosan bővítjük. Vevőink érdeklődésén, megrendelésén kívül várjuk azoknak a hazai hegesztőanyag- és -eszkögyártóknak a jelentkezését is, akik képesek megfelelni a szigorú piaci követelményeknek.

ISAF Hegesztőanyaggyártó és Kereskedő KFT.

9200 Mosonmagyaróvár, Magyar u. 28.

Telefon: 98-16532, fax: 98-16344. Kód: 17.



A „**Kemppi Multisystem**”
rendszerrel bármely hegesztési
feladat könnyen megoldható.

A hegesztőgépek alkalmasak
bevontelektródás kézi, védőgázos
AWI/WIG, illetve CO₂
AFI/MIG-MAG
hegesztési eljárásokra.

Kiegészítő készülékekkel
ellátva lassúimpulzus WIG és
impulzus-MIG hegesztésre is
használhatók.

- szervíz
- alkatrészraktár
- bemutatóterem
- szaktanácsadás



INVENT-WELDING
KERESKEDELMI KFT.

KEMPPi



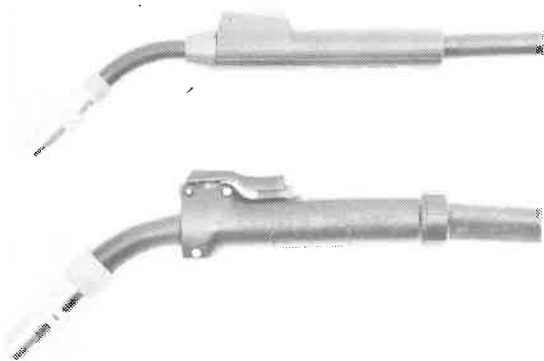
Képviseleti Iroda

1033 Bp., Szentendrei út 129.

Telefon: 180-4398, 188-2355/39.

Telefax: 168-8275.

Telex: : 22-7390. Kód: 18.

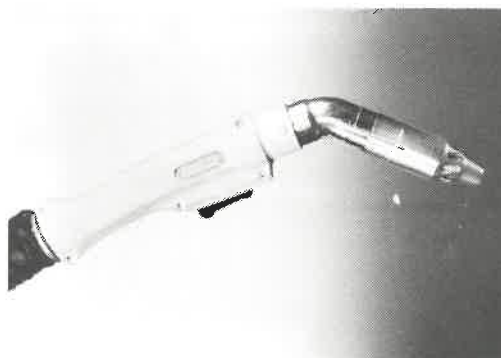


CLOOS
HEGESZTÉSTECHNIKA

**Több mint 70 éves fejlesztő munka és a német technika
eredményei Magyarországon:**

- kézi ívhegesztő áramforrások,
- félautomatikus és programozható védőgázos hegesztőgépek,
- AWI hegesztő áramforrások,
- plazmavágó berendezések,
- ponthegesztőgépek,
- hegesztő célgépek,
- robotrendszerek,
- gázelszívó rendszerek,
- forgató berendezések,
- hegesztőhuzalok.

Magyarországi képviselő:
CLOOS Magyarország
Budapest, 1118
Minerva u. 9.
Telefon: 166-3958
Fax: 166-3958. Kód: 19.





autogéntechnika

Gázhegesztéstechnikai Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.

2120 Dunakeszi, Alagi-major

Tel.: 06-27-42-091, 06-27-42-105

Telex: 22-4039, 22-6771

Fax: 06-27-42-105



NE DOBJA EL - KÜLDJE HOZZÁNK! TEVÉKENYSÉGI KÖRÜNK:

- Hegesztőeszközök gyártása, javítása és felújítása.
- Központi gázellátó rendszerek tervezése, kivitelezése, meglévő rendszerek ellenőrzése, karbantartása, bővítése, felújítása.
- A műszaki fejlesztési tevékenység keretében gázhegesztés és lángvágás eszközellátása, védőgázhegesztés nyomáscsökkentőinek gyártása, pébé- és földgázüzemű melegítő- és forrasztópisztolyok, edzőfejek, körégek előállítás.
- Kötelezően előírt negyedéves hegesztőeszköz-ellenőrző felülvizsgálat egész országra kiterjedő végzése!

NE BARKÁCSOLJON!

Hibás, felülvizsgálatnál „ROSSZ”-nak bizonyult hegesztőeszközeit szakcéggel javíttassa. Kód: 20.

Magyarországi vezérképviselte a **WITT** cég biztonsági eszközeinek.

TAPASZTALAT + MINŐSÉG + MEGBÍZHATÓSÁG = AUTOGÉNTECHNIKA



Az ELMA-Technik azt jelenti, hogy

- meggyőző technológia minden hegesztő eljáráshoz
- kulcs gyártástechnológiájukhoz és az automatizációhoz
- innovációs és know how problémáik megoldásához

TIG-Control HYBRID 4000

Három optimális impulzusos eljárás egy berendezésben.

AWI,

védőgáz, MIG/MAG

bevontelektrodás

hegesztéshez utolérhetetlen.

- HYBRID teljesítményegység
- különböző impulzusformák
- optimális folyamatstabilitás
- a legjobb gépkishasználás előnyös ár mellett
- AWI-egység nélkül is kapható

Magyarországi képviselő:



THYSSEN KÉPVISELET

H-1052 Budapest, Váci u. 19-21.

H-1364 Budapest, Pf. 203.

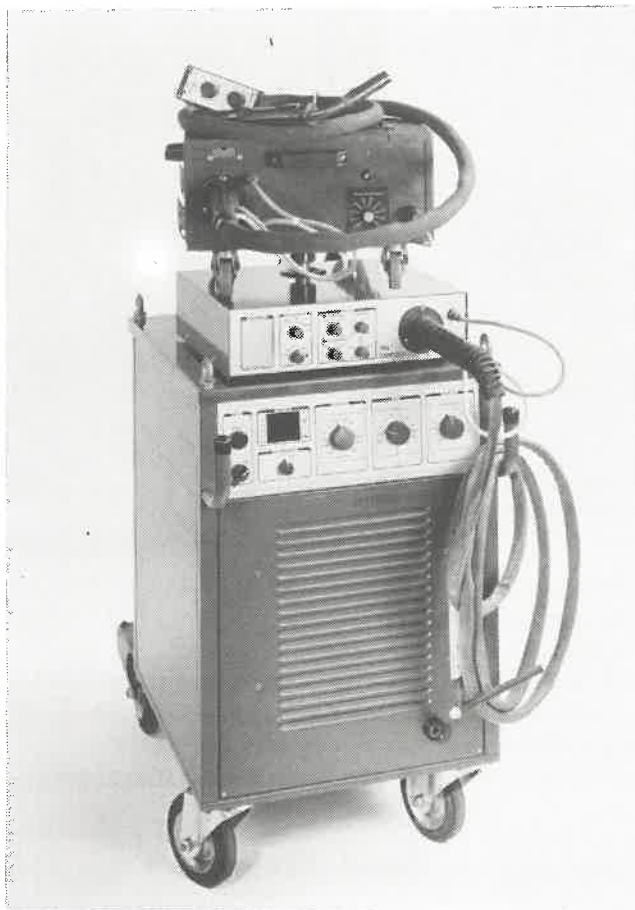
Telefon: 118-7059, 118-7084.

Fax: 251-4090. Telex: 202648.

ELMA-termékek

- hagyományos és elektronikus AWI, plazma- és védőgáz hegesztőberendezések
- ívvezérlésű varratkövető rendszerek
- Robottechnika
- Hegesztési paraméter-felügyelő rendszerek
- Inverterek bevontelektrodás hegesztéshez

Kód: 21.





Thyssen hegesztőanyagok

THYSSSEN
Schweisstechnik

**MINŐSÉG
MEGBÍZHATÓSÁG –
– MINDEN
FELADATHOZ**

VÁRJUK ÖNT

Raktár:



Raktározási Kft.
1097 Budapest, Gubacsi u. 8/a.
Tel./fax: 133-6163.



THYSSSEN-KÉPVISELET

H-1052 Budapest, Váci u. 19-21.
H-1364 Budapest, Pf. 203.
Tel.: 118-7059, 118-7084.
Tx.: 202648. Fax: 251-4090. Kód: 22.

Programtárolós védőgázos hegesztőgépek

Három új Oerlikon inverteráramforrás CO₂ és AFI védőgázos hegesztéshez.

CMG 331/CMW 331

A 330 Amperes berendezések 2 verzióban készülnek. A CMG gázhűtéses, a CMW vízűtéses kivitelű.

A berendezés magját a legmodernebb invertertechnológiára épülő 330 A-es, több eljárásra alkalmas áramforrás képezi. A beépített elektronikai megoldások rendkívül nagy reakciósebességet eredményeznek a folyamat lefutásánál, amelyek rendkívüli hegesztési és gyújtási tulajdonságokat, valamint abszolút stabil áramot biztosítanak.

A CMG és CNW 331 a hegesztéstechnika mai követelménye-
ihez illeszkedik és a legegyszerűbb kezelhetőségre tervezték. A tárolt hegesztési programokból a szükséges anyag- (huzal-) gáz-
kombinációk lehívhatók, és az ív energiája egy potenciométerrel a megkívánt értékre beállítható. A két berendezés CO₂ és AFI, valamint kézi ívhegesztésre kiválóan alkalmas.

Speciális alkalmazásnál az áramforrás kézi beállításra átkapcsolható. Az előnyök és előnyös tulajdonságok közül néhány:

- a berendezések rendkívül kis súlyúak;
 - a berendezések kisméretűek;
 - kis energia felhasználás, alacsony karbantartási igény;
 - fröcskölésmentes hegesztés. Öt különböző paraméter szin-
nergikus változtatása;
 - a legegyszerűbb kezelés egygombos működtetés által;
 - adattároló 32 program számára, ebből 27 már szériálisan
programozott;
 - a berendezés kézi ívhegesztésre is alkalmas;
 - a legmodernebb szabályozástechnika garantálja a konstans
paramétereket;
 - 2/4-es speciális 4 ütemű vezérlés;
 - digitális kijelzés az áramnak, a feszültségnek és az előtől
sebességnek;
 - teljesen elektronizált hőbiztonsági automatika;
 - hővezérelt halk ventilátor;
 - erősen veszélyeztetett villamos környezetben is használható;
- (S),
- az előtőlőkészülék fordulatszám szabályozású és 4 meghaj-
tott előtőlő görgővel működik;
 - gáz- és begyűrdés-érzékelő;
 - huzalbevezető funkció.

Átgondolt **különleges kiegészítések** is rendelkezésre állnak, amelyek speciális felhasználói igények számára kerültek kiépítés-
re:

- futómű az előtőlőkészülék-mozgatásokhoz;
- kiegyensúlyozó, mint pisztoly-alátámasztás;
- két különböző módon felszerelt előtőlő készülék alkalmazá-
sa.

Széles tartozék ajánlat, amihez a következők tartoznak:

- különböző távszabályozók;
- pontidő szabályzó;
- „Pusch-Pull-pisztoly” alkalmazása;
- robot-csatlakozók (interface) stb.

Technikai adatok:

Hegesztőáram (50% ED)	(A)	330
Hegesztőáram (60% ED)	(A)	300
Hegesztőáram (100% ED)	(A)	210
Hegesztőáram-tartomány	(A)	3-300
Üresjáratú feszültség	(V)	50
Hálózati csatlakozás	(V)	3x380/400/415
Primer áram	(A)	12
Primer teljesítmény	(kVA)	8,6
Teljesítmény tényező (cos γ)	150 A-nál	0,83
Hatásfok	300 A-nál	88%
Biztosíték	(A)	20

A készülékek **súlya**: 106 kg. **Méretek**: CMG esetén 860x510x780 mm, CMW esetén 860x510x1025 mm. A védelem IP 23 (DIN), a hűtés AF, a szigetelés F jellegű.

A huzalelőtőlő VCU 451 típusú. Maximális terhelhetősége 450 A, a huzalelőtőlő-sebesség 0-22 m/perc, a hegesztőhuzal lehet tömör (0,8-1,6 mm Ø), porbeles (1-2 mm Ø), rozsdamentes (0,8-1,6 mm Ø), alumínium (1-1,6 mm Ø). A védelem IP 23 (DIN).

IMPULZUSÁRAMFORRÁS CMW 451

Az Oerlikon impulzusáramforrás CMW 451, a CMW 331 bázisán épült. Az áramtartomány 450 A-ra emelésén kívül az áramforrás a legkorszerűbb követelmények szerinti impulzusszabályozóval rendelkezik.

Ez a szabályozás optimálisan illeszkedik a hegesztési folyamathoz befolyásoló összes paraméterhez. Ezáltal adódik a legjobb hegesztési minőség, a gyakorlatban előforduló anyag-, gáz- és huzalátmérő kombinációkhoz. A berendezés kezelése a hegesztő számára nagyon egyszerű és gyakorlatias, az összes adat több, mint 66 programban (impulzus és nem impulzus) tárolt. Egy programkapcsolón keresztül a megfelelő kombináció lehívható. A hegesztő kiválasztja a kívánt áramerősséget egy potenciométer által az előtőlőnél vagy a távszabályozónál.

Járulékos tényezők a CMG/CMW 331-hez képest:

- két digitális mérőműszer: az egyik az árammutató, a másik pedig az előtőlást, a feszültséget vagy a hegesztendő anyagvas-
tagságot mutatja.
- LED-kijelző az átmeneti tartományra.
- LED-kijelző a programfelismerésre. (Programozott üzem-
mód, nem programozott üzemmód, vagy figyelmeztetés: „nincs
program”).

Műszaki adatok:

(A táblázatban fel nem tüntetett egyéb értékek megegyeznek a CMG/CMW 331 berendezés értékeivel.)

Hegesztőáram (60% ED)	(A)	450
Hegesztőáram (100% ED)	(A)	360
Hegesztőáram-tartomány	(A)	3-450
Üresjáratú feszültség	(V)	50
Hálózati csatlakozás	(V)	3x380/400/415

Primer teljesítmény	(kVA)	17
Primer áram	(A)	25
Biztosíték „T”	(A)	32
Hatásfok	(%)	90
Súly	(kg)	116
Méret	(mm)	860x510x1030

A CMW 451 hegesztő berendezést a BNV F2 59/a kiállítási területünkön tekinthetik meg.



„OERLIKON” SCHWEISSTECHNIK AG.

Birchstrasse 230. CH-8050 Zürich/Schweiz

Tel.: 01/307-6111, fax: 307-6312.

Telex: 823 412 cord ch.

Műszaki szakértő: Kúti Sándor,

1212 Budapest, Szebeni u 113.

Tel.: 227-4012, fax: 276-2002.

Szervíz: Budai Vill. Kisszöv.,

1033 Budapest, Szentendrei út 119.

Tel.: 188-2359.

Alkatrész-ellátás (forintért):

IKARUS Szerszámgyár,

1065 Budapest, Arany János u. 53/b.

Tel.: 163-4222, fax: 163-7250.

Kód: 23.



AGA

AZ AGA ÚJ LEHETŐSÉGET TEREMT



IPARI ÉS ORVOSI GÁZOK

A vevőszolgálat által forgalmazott gázok

ACETILÉN: C_2H_2 , tisztaság: 2.5
nedvességtartalom max: 300 mg/m³

foszforhidrogén (PH_3) max: 50 ppm

OXIGÉN: O_2 , tisztaság: 2.5
nedvességtartalom max: 100 ppm

Ar + N_2 max: 0,5%

ARGON: Ar, tisztaság: 4.5
nedvességtartalom max: 20 ppm

AGA-MIX 18: Ar 82% CO_2 18%
tisztaság: Ar 4.5

CO_2 3.0

A gázkeverék nedvességtartalma max: 20 ppm

SZÉNDIOXID: CO_2 tisztaság: 3.0 (folyadékfázisban)
nedvességtartalom (gázfázisban) max: 20 ppm

Szállítás

ACETILÉN: 40 literes egyedi palackokban,
50 liter/12 db palackkötegekben

LEVEGŐGÁZOK: 40 liter/150 bar és
50 liter/200 bar egyedi palackokban,
valamint 50 liter/12 db palackkötegekben

SZÉNDIOXID: 20-30 kg töltési súlyú
vevő tulajdonú palackokban

AGA Gáz Kft.

Központ:

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

Vevőszolgálat:

1097 Budapest,
Illatos út 7-9.
Tel: 127-6203
Fax: 148-4715

Orvosi Gáz Szervíz:

1097 Budapest,
Illatos út 7-9.
Tel: 127-6249, 147-4143
Fax: 147-4198

Termelés:

1097 Budapest,
Illatos út 7-9.
Tel: 148-4570, 148-4177
Fax: 147-4198

AGA

A 2. GTE/DVS nemzetközi konferencia résztvevőit tisztelettel meghívjuk új gyártelepünk megtekintésére 1992. július 18-án, a konferencia be-
zárása után. Cím: Budapest, IX., Illatos út 7.

Program:

- Büfé
- Rövid szóbeli ismertetés
- Gyárlátogatás
- Konzultáció

MEGHÍVÓ

Név:.....

Beosztás:.....

Munkahely:.....

Cím:..... Tel.:.....

Jelentkezésük esetén csoportos odaszállításukat megszervezzük.

Jelentkezésüket 1992. július 10-ig az AGA Gáz Kft. központi
címére kérjük küldeni.



**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 hegesztés-technika minden területén biztosítja a minőségi munkához szükséges eszközöket:

- egyen- és váltóáramú AWI berendezések,
- védőgázos kompakt hegesztőgépek,

**Az XMT sorozat, a Miller legújabb
Inverteres áramforrás-családja.**

- hagyományos, elektronikus vezérlésű és inverteres áramforrások,
- huzalelőtőlők és egyéb kiegészítők,
- motorgenerátoros hegesztő-áramforrások,
- ívhegesztő robotok.

A Miller® termékeit Magyarországon forgalmazza és szervizeli az

UNIPROFIL RT.



Miller®

Cím: 1133 Budapest,
Hegedűs Gy. u. 73.
Telefon: 129-0460, 149-8770.
Fax: 120-0101.

*Tekintse meg bemutatónkat a
tavaszi BNV-n (május 20-27.) az
UNIPROFIL RT standján
(F2, 79/C).*

ALEXANDER BINZEL
SCHWEISS _____ TECHNIK



HEGESZTÉSTECHNIKAI TERMÉKEK, SZÉLES VÁLASZTÉKBAN!

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

Robothoz való kiegészítő berendezések, tartozékok:

- valamennyi robottípushoz pisztolytartó,
- gáz- és vízűtéses robotpisztolyok, (5 típus, 480 A-ig, bi 100%)
- programozható pisztolyok,
- pisztolytisztító berendezések,
- szerszámcserélő rendszer,
- huzalvágó berendezés,
- hegesztőpont-mérőállomás,
- gáz- és vízűtéses toló-húzó robotpisztoly,
- WIG-TIG (AWI) robotpisztoly, hideghuzalos eljárással.

pl.: minden pisztolytípushoz robotpisztolytartó

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



pl.: WIG-TIG (AWI) hegesztőpisztolyok

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

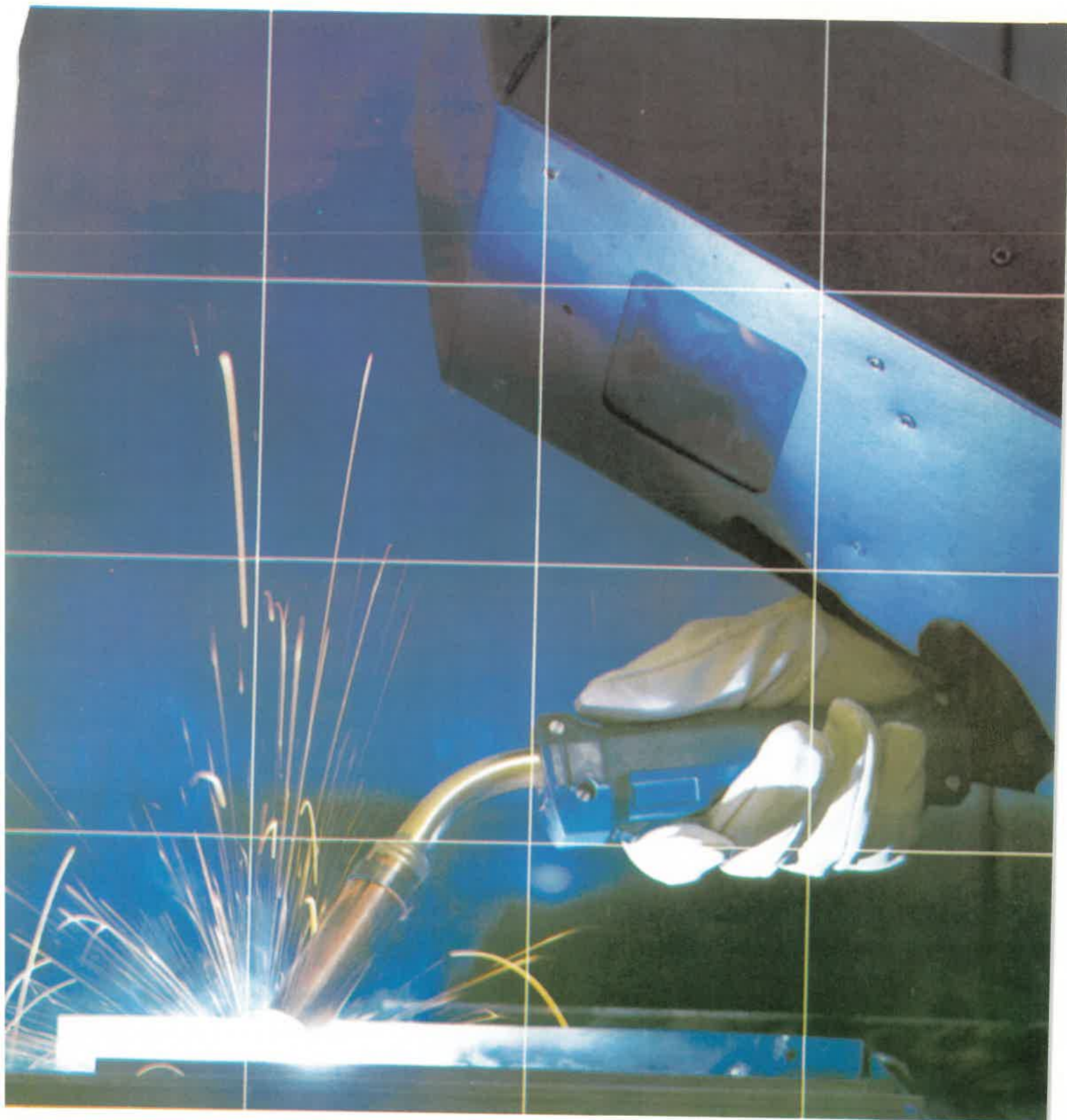


MAGYARORSZÁGI
KÉPVISELET:
Co[®]optim Ipari Kft.
2049 Diósd, Petőfi S. u. 21.



IPARI KFT.

Telefon/fax: 185-0021,
226-1335.
Telefon: 226-1335,
(60) 12043, 12044, 12045.
Kód: 26.



MIG-MAG VÉDŐGÁZAS HEGESZTŐPISZTOLYOK

ALEXANDER BINZEL
SCHWEISS ——— TECHNIK



MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET: ***Cooptim Ipari Kft.***

2049 Diósd, Petőfi S. u. 21. Telefon/fax: 185-0021. Telefon: 226-1335, 60 12043, 12044, 12045.

**BUDAPESTI
NEMZETKÖZI
VÁSÁR
1992. TAVASZ
1992. MÁJUS 20-27.
A BERUHÁZÁSI
JAVAK
SZAKVÁSÁRA**

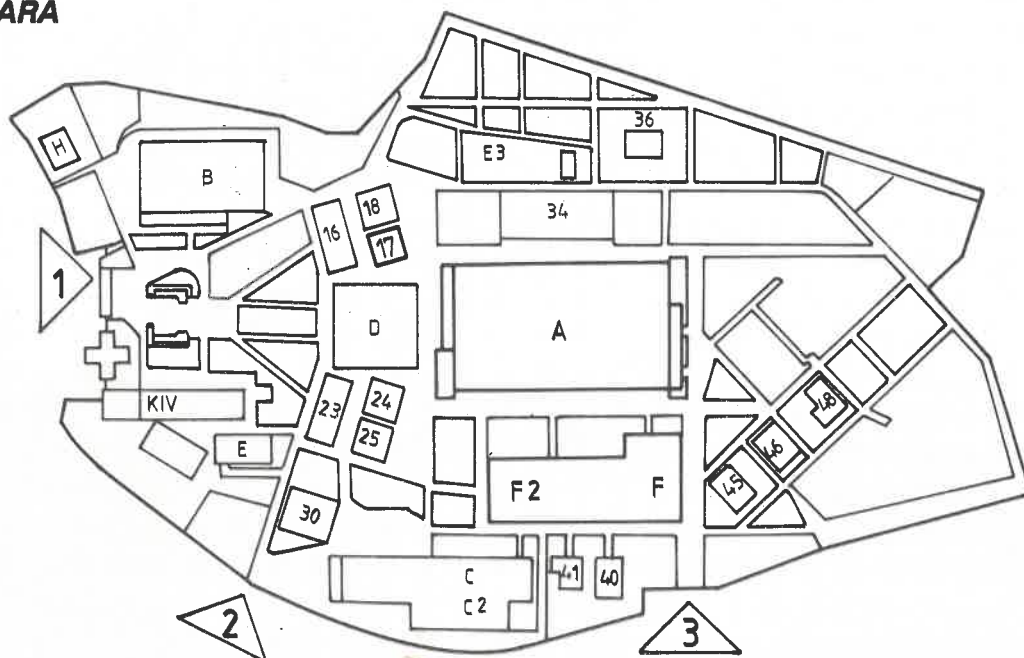
BUDAPESTI NEMZETKÖZI VÁSÁR

**BUDAPESTER
INTERNATIONALE
MESSE
FRÜHJAHRMESSE
20-27. MAI 1992.
TECHNISCHE
MESSE**

1. kapu
Főbejárat
Pénztárak
100-as busz
29-es villamos

Tor 1.
Haupteingang
Kassen
Bus Linie 100
Strassenbahn
Linie 29
2. kapu
Pénztárak
100-as busz
Taxi, P

Tor 2.
Kassen
Bus Linie 100
Taxi, P



3. kapu
Pénztárak
100-as busz
P

Tor 3.
Kassen
Bus Linie 100
P

**AGA Gáz Kft
BÖHLER Kereskedelmi Kft
CLOOS Magyarország
COOPTIM Ipari Kft
ESAB Kft
FE-MA AG
INVENT-WELDING Kereskedelmi Kft
LINDE Gáz Kft
MESSER GRIESHEIM
MIGATRONIC Kft
OERLIKON Schweißtechnik AG
ROPER Robottechika Kft
THYSSEN
TÜV RHEINLAND HUNGÁRIA Kft
UNIPROFIL Rt
VEGYÉPSZER Rt**

**A pavilon 110
F2 pavilon 55
C pavilon 11 D
C pavilon 6 E
A pavilon 307
K20 szabadterület
F2 pavilon 53
B pavilon 2-4
F2 pavilon 52
F2 pavilon 57
F2 pavilon 59 A
C pavilon 6 C
A pavilon 304
A pavilon 306
F2 pavilon 79 C
B pavilon 11 A**