

HEGESZTÉS- TECHNIKA

MHTE

**A Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés folyóirata**

91/2.

II. évfolyam 2. szám



BNV — CÉLSZÁM



**HEGESZTETT ACÉLSZERKEZETEK GYÁRTÁSA, SZERELÉSE
KORSZERŰ TECHNOLÓGIÁVAL, KIVÁLÓ MINŐSÉGBEN,
RÖVID HATÁRIDŐRE, VERSENYPÉES ÁRON.
120 ÉVES REFERENCIA 25 ORSZÁGBAN!**



Ganz Acélszerkezeti Vállalat

Budapest, VIII. Kőbányai út 21. Postacím: 1443 Budapest, Pf. 136.
Telefon: (36-1) 113-0847. Telefax: (36-1) 114-1259. Telex: 223318.

**ALAPANYAGOK, HEGESZTETT KÖTÉSEK RONCSOLÁSOS
ÉS RONCSOLÁSMENTES VIZSGÁLATA,
MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS, SZAKÉRTÉS, SZAKTANÁCSADÁS**



HEGESZTÉSTECHNIKA

**A Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés lapja.**

II. évfolyam 1991/2. szám, 1991. május.

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés tagvállalatai:

Aprítógépgyár, Á4 Gépipari Művek, Á4GM Röck Energetic, Autogénteknika, Beton és Vasbetonipari Művek, Budapesti Kőolajipari Gépgyár, Budapesti Műszaki Egyetem MTAI, Budapesti Vegyipari Gépgyár, Csepel Művek Oktatási Vállalata, Csőszerezőipari Vállalat, Dunai Kőolajipari Vállalat, Erőműjavító és Karbantartó Vállalat, Euroqua Kft., Ganz Acélszerkezeti Vállalat, Ganz Danubius Daru- és Gépgyár, Ganz Hunslet Rt., Gép- és Felvonószerelő Vállalat, Gyár- és Gépszerelő Vállalat, Ipari Technológiai Intézet, KEVISZ Vas és Elektromos Ipari Szövetkezet, KODA Rt. (KGYV-Dunaferr), Kőolajvezeték Építő Vállalat, Láng Gépgyár, Mátraaljai Szénbányák, Miskolci Egyetem, Szakmai Továbbképző és Átképző Vállalat, Szellőző Művek, TÜV Rheinland Hungária Kft., Vegyiműveket Építő és Szerelő Rt., VISÉK Villamossági Szolgáltató és Kísérőgyártó Ipari Szövetkezet, Miskolci Műszaki Gépipari Középiskola.

FELELŐS SZERKESZTŐ: DR. DÖMÖTÖR ZOLTÁN

TERVEZŐSZERKESZTŐ: GÁBOR NÓRA

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

Szerkesztőség: 1117 Budapest, XI. Budafokei út 95-97.
Telefon: 181-0992, 181-3720/667. Telefax: 182-1502.

Felelős kiadó: dr. Sébor József,
a Monteditio Kft. ügyvezető igazgatója.

Kiadóhivatal: 1075 Budapest, VII. Tanács krt. 5/a.
Telefon: 132-7360/425, 141-2890.

A folyóirat évente négyszer jelenik meg. 1 példány ára: 100,-Ft. Évi előfizetési díj: 400,-Ft. Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnél (1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.) és a Monteditio Kft.-nél.

Nyomdai munkák: Monteditio Kft.
Felelős vezető: Kasztanovics Ferenc.

A CÍMLAPON: MAHART RAKODÓHÍD RÉSZLETE
(12,5 T, 50 M, FÓTARTÓ HOSSZA: 117 M).

TARTALOM

Minőségbiztosítás, minősítés

MAGÓ KÁLMÁN: DIN-EN hegesztőminősítő vizsgák érvényességi területe	3
SZABÓ GYÖRGY: A műanyagvezeték-építés minőségbiztosításának személyi feltételrendszere a DUNAGÁZ KFT-nél	6
LADÁNYI PÉTER: Műanyagot előállító és megmunkáló vállalatok, műanyag termékek és hegesztők minősítése a nyugati piac igényei szerint	8
CZITÁN GÁBOR: Ipari termékek minősítése az Európai Közösség számára	9

Technológia

KRISTÓF CSABA: Fogyóelektródás ívhegesztés a '90-es években	11
DR. KOMÓCSIN MIHÁLY: A porbeles elektródahuzalos hegesztés technológiája	15
KÚTI SÁNDOR: Felületbevonatok készítése porbeles szalagelektródával, fedettív felrakóhegesztéssel	20
DR. VISONTAI ISTVÁN: Autogénteknikai keresztmetszet	26
DR. BALOGH ANDRÁS: Korrozioállós CrNi acél ellenállás-ponthegesztése és a pontkötések tulajdonságai	28
DR. HORVÁTH IVÁN: Üzemeltetett keménypolietilén cső javítóhegesztése	30

Újdonságok

Korszerű huzalelőtő	33
Újszerű MIG/MAG huzal csomagolás	33

Évfordulók, események

GAYER BÉLA: Negyven éves a Gyár- és Gépszerelő Vállalat	34
---	----

INHALT

Qualitätssicherung, Qualifizierung

KÁLMÁN MAGÓ: Geltungsbereich der schweißsgütingen prüfungen nach DIN-EN	3
GYÖRGY SZABÓ: Persönliches Bedingungs-system der Qualitätssicherung für Bau der Kunststoff-führungs-bahn bei Unternehmung DUNAGÁZ GmbH	6
PÉTER LADÁNYI: Qualifizierung der Unternehmen für Kunststoffesherstellung und Kunststoffesbearbeitung sowie der Kunststoffeserzeugnisse und Kunststoffeschweißer nach die Ansprüche des westlichen Markts	8
GÁBOR CZITÁN: Qualifizierung der Gewerbeerzeugnisse für die europäische Gemeinschaft	9

Technologie

CSABA KRISTÓF: Lichtbogenschweißung mit Elektrodenverbrauch in den Neunzigerjahren	11
DR. MIHÁLY KOMÓCSIN: Schweißtechnik der PS Elektroden	15
SÁNDOR KÚTI: Herstellung des Oberflächenüberzugs mit PS Bandlektrode und mit VP Auftragschweißung	20
DR. ISTVÁN VISONTAI: Durchschnitt der Autogentechnik	26
DR. ANDRÁS BALOGH: Widerstandspunkt-schweißen des korrosionsbestandigen CrNi-Stahls und Eigenschaften der Punktverbindungen	28
DR. ISTVÁN HORVÁTH: Reparaturschweißen des hartpolyathylenen Rohrs in Betrieb	30

Neuigkeiten

Zeitnaher Elektrodevorschub	33
Neuartige Emballierung der MIG/MAG-elektroden	33

Jahreswenden, Begebnisse

BÉLA GAYER: Das Unternehmen für Fabrik- und Maschinenmontage ist 40. Jahre alt	34
--	----

CONTENTS

Quality assurance, qualification

MAGÓ, KÁLMÁN: Validity area of welding qualifying exams DIN-EN	3
SZABÓ, GYÖRGY: Personal condition system of quality assurance of the plastic line building via undertaking of the DUNAGÁZ Ltd.	6
LADÁNYI, PÉTER : Enterprises manufacturing and processing plastics, qualification of plastic products and welders by the demands of western market	8
CZITÁN, GÁBOR : Qualification of industrial products for the European Community	9

Technology

KRISTÓF, CSABA: Arc welding with consumable electrode in the years '90s	11
DR. KOMÓCSIN, MIHÁLY: The technology of welding with tubular electrode wire	15
KÚTI, SÁNDOR: Producing surface-coating by tubular file electrode, with submerged surface-layer welding	20
DR. VISONTAI, ISTVÁN: Cross-section of oxy-acetylene technics	26
DR. BALOGH, ANDRÁS: Spot welding of corrosion-proof CrNi steel resistance and the characteristics of spot joints	28
DR. HORVÁTH, IVÁN: Repair welding of operated hard polyethylene pipe	30

News

Up-to-date wire-feeder	33
Packing of latest type MIG/MAG wire	33

Anniversaries, events

GAYER, BÉLA: 40 years old the Factory and Machinery Erecting Enterprise	34
---	----

MAGÓ KÁLMÁN
(EUROQUA)

A DIN-EN hegesztőminősítő vizsgák érvényességi területe

Az acélhegesztők minősítésével foglalkozó DIN-EN szabvány általános alapelve, hogy a minősítő vizsga során hegesztett varrat nem csak erre a varratra vonatkozóan bizonyítja a hegesztő tudását, ezért érvényes az annál egyszerűbb hegesztésekre is. A cikksorozat jelen folytatásában az érvényességi tartományt befolyásoló tényezőket és az alkalmazható szabályokat mutatja be.

A hegesztési eljárás befolyása

Általános esetben minden vizsga egy hegesztési eljárásra érvényes. Lehetséges azonban a hegesztésére is, amelyekhez *több eljárás* alkalmazása szükséges. A gyakorlat sűrűn előforduló példája, amikor egyoldalról hegesztett tompavarrat gyökét AWI eljárással (141), feltöltését pedig kézi ívhegesztéssel (111) kell végezni. Erre az esetre a szabvány a következő megoldásokat teszi lehetővé:

- több eljárással hegesztett vizsgadarab, azaz a gyök hegesztése AWI eljárással (141), a feltöltés pedig kézi ívhegesztéssel (111) a mindenkor érvényességi tartományon belül, illetve

- eljárásokként hegesztett vizsgadarabok a mindenkor érvényességi tartományoknak megfelelően, azaz fürdőmegtartás nélküli AWI hegesztés (141), és különállóan kézi ívhegesztés (111) fürdőbiztosítással, vagy kétoldali hegesztéssel.

A varratípus és kiviteli mód befolyása

A varratípussal és a hegesztés kiviteli módjával kapcsolatban a következőket kell figyelembe venni.

- Csövek tompahegesztésére vonatkozó minősítő vizsgák magukba foglalják a lemezek tompahegesztésére vonatkozó vizsgákat.

- Lemezek tompahegesztésére vonatkozó minősítő vizsgák magukba foglalják a hegesztési helyzetnek megfelelően az 500 mm-nél nagyobb külső átmérőjű csövek tompahegesztésére vonatkozó vizsgákat.

- Lemezek vályú-helyzetű (PA), vagy haránt-helyzetű (PC) tompavarrataira vonatkozó minősítő vizsgák magukba foglalják a 150 mm-nél nagyobb külső átmérőjű csövek ugyanilyen helyzetű tompavarrataira vonatkozó vizsgákat.

- Lemezek vagy csövek fürdőmegtartás nélküli hegesztése érvényes a megfelelő, fürdőmegtartással,

vagy kimunkálás nélküli kétoldali hegesztésre.

- Tompavarratok hegesztése érvényes ugyanolyan feltételekkel hegesztett sarokvarratokra is. Ha a gyártás során főleg sarokvarratokat kell hegeszteni, akkor ajánlatos a hegesztő alkalmasságát a megfelelő sarokvarratos vizsgával bizonyítani.

- Kétoldali, kimunkálás nélküli hegesztés érvényes a fürdőmegtartással történő egyoldali, és a gyökkimunkálós megtartás kétoldali hegesztésre.

- Csövek fürdőmegtartás nélküli tompavarratos vizsgái magukba foglalják a csőelágazásokra vonatkozó vizsgákat — ugyanolyan hegesztési helyzet-, falvastagság-, és átmérő-tartományra.

Csőelágazás varrataira az elágazó cső átmérő-tartománya érvényes.

Ha a gyártás során főleg csőelágazásokat, vagy bonyolult csőkapcsolatokat kell hegeszteni, akkor ajánlatos a hegesztőt célirányosan erre kiképezni. Különleges esetekben szükséges lehet a vizsgát csőelágazásokon készíteni.

A tompavarratos vizsgák érvényességi tartományát az 1. táblázat mutatja be.

Az alapanyag befolyása

A meghegesztett vizsgadarab alapanyagától függően a minősítő vizsga nemcsak az alapanyagcsoport egyéb anyagminőségeire érvényes, mert az egyes alapanyagcsoportok érvényességi tartománya a 2. sz. táblázat szerint magába foglalhat más alapanyagcsoportokat is.

Olyan alapanyagok esetében, amelyek a megadott alapanyagcsoportokba (lásd: a cikksorozat első részében) nem sorolhatók be, a hegesztőnek egy külön vizsgadarabot kell hegesztenie, amely csak erre az alapanyag-minőségre lesz érvényes.

A hozaganyag befolyása

Bevontelektródás kézi ívhegesztés esetén a bevonat típus változása a hegesztő munkatechnikájának változtatását igényelheti, ami az érvényességi tartományra kihat. Különböző munkafeltételek esetén általában úgy kell eljárni, hogy a hegesztő képessége szempontjából legnagyobb követelményeket támaztató feltételek között kell a vizsgadarabot meghegeszteni.

1. táblázat

Varrat kiviteli módok érvényességi tartománya

Varrat kivitel			Érvényességi tartomány					
			Tompavarrat lemezen				Tompavarrat csövön	
			egyoldalú hegesztés		kétoldalú hegesztés		egyoldalú hegesztés	
			fürdőmegtartás		kimunkálás		fürdőmegtartás	
			igen	nem	igen	nem	igen	nem
tompavarrat lemezen	egyoldalú hegesztés	fürdőmegtartással	*	—	■	—	—	—
		fürdőmegtartás nélkül	■	*	■	■	—	—
	kétoldalú hegesztés	kimunkálással	■	—	*	—	—	—
		kimunkálás nélkül	■	—	■	*	—	—
tompavarrat, csövön	egyoldalú hegesztés	fürdőmegtartással	■	—	■	—	*	—
		fürdőmegtartás nélkül	■	■	■	■	■	*

* a vizsgavarrat kiviteli módja

■ varrat kiviteli módok, amelyeket a vizsgavarrat kiviteli módja magában foglal

3. táblázat

* Vizsgadarab hegesztési helyzete
 x Hegesztési helyzetek, amelyeket a vizsgadarab
 hegesztési helyzete magában foglal

Hegesztési helyzetek érvényességi tartománya

Vizsgadarab hegesztési helyzete			Hegesztési helyzetek érvényességi tartománya																			
			Lemez										Cső									
			Tompavarrat					Sarokvarrat					Tompavarrat csőtengely–					Sarokvarrat és szög				
													forg	rögzített			1)	rögzített				
														0°	90°	45°		0°	90°			
			PA	PC	PG	PF	PE	PA	PB	PG	PF	PD	PA	PG	PF	PC	H–L 045	PB	PG	PF	PD	
Lemez	Tompavarrat	PA	*				x	x			x					x						
		PC	x	*			x	x			x			x		x						
		PG			*		x	x	x								x					
		PF	x			*	x	x		x	x					x		x				
		PE	x	x		x	*	x	x		x	x	x			x		x	x			
	Sarokvarrat	PA					*															
		PB					x	*								x						
		PG							*								x					
		PF					x	x		*						x		x				
		PD					x	x		x	*					x		x	x			
Cső	Tompavarrat	Rögzített	Forg	PA	x					x	x			*				x				
				PG				x				x		*				x				
				PF	x			x		x	x	x		*			x		x			
		Rögzített	PC	x	x				x	x			x			*		x				
			H–L 045	x	x		x	x	x	x		x	x		x	x	*	x		x		
	Sarokvarrat	Rögzített	2)	PB						x	x						*		x			
				PG							x							*				
				PF					x	x		x	x				x		*	x		
		Rögzített	0°																			

1. PB helyzetű csövek kétféle módon hegeszthetők:

— Cső: forgatva; tengely: vízszintes; hegesztés: vízszintes helyzetű

— Cső: rögzített; tengely: függőleges; hegesztés: vízszintes helyzetű

2. Szintén érvényes helyzet, amelyet más összehasonlítható vizsgák magukban foglalnak.

1. PB helyzetű csövek kétféle módon hegeszthetők:

- Cső: forgatva; tengely: vízszintes; hegesztés: vízszintes helyzetű
- Cső: rögzített; tengely: függőleges; hegesztés: vízszintes helyzetű

2. Sztintén érvényes helyzet, amelyet más összehasonlítható vizsgák magukban foglalnak.

2. táblázat

Alapanyagcsoportok érvényességi tartománya

Alap- anyag csoport	Érvényességi tartomány				
	01	02	03	04	11
01	*	—	—	—	—
02	■	*	—	—	—
03	■	■	*	—	—
04	■	■	—	*	—
11	—	—	—	—	*

* a vizsga anyagcsoportja

■ anyagcsoportok, amelyeket a vizsga anyagcsoportja magában foglal

A hegesztési vizsgadarab méreteinek befolyása

A lemezvastagság, vagy falvastagság, illetőleg a csőátmérő befolyását az érvényességi tartományra, e cikksorozat megelőző részében, a próbatestek tárgyalása során mutattam be.

A hegesztési helyzet befolyása

A minősítő vizsga során hegesztett próbatest helyzetétől függően a vizsga az egyszerűbb hegesztési helyzetű vizsgákat is magába foglalja. Ennek szabályait a 3. táblázat mutatja be.

* * *

A cikksorozat korábbi részei alapján úgy tűnhetett, hogy az új szabvány megszorítja a hegesztőktől megkövetelt vizsgák számát. Valójában azonban a több lehetőség pusztán a gyakorlat követelményeihez igazítja jobban a vizsgafajtaikat, nem követelve a folyamatosan hasonló munkát végző hegesztőtől feladatánál lényegesen nehezebb — és drágább — vizsgákat. Ugyanakkor, mint az az előzőekből látható, lehetővé teszi a változó és bonyolultabb munkát végző hegesztők számára, hogy az érvényességi tartományokra vonatkozó szabályoknak megfelelően, nehezebben megszerzhető vizsgájukat az egyszerűbb hegesztési feladatokra is érvényesen használhassák.

SZABÓ GYÖRGY
(DUNAGÁZ Kft.)

A műanyagvezeték építés minőségbiztosításának személyi feltételrendszere a DUNAGÁZ Kft.-nél

A műanyagvezetékek építési technológiáját — mint minden folyamatot — alapvetően három tényező befolyásolja: a környezeti, a tárgyi és a személyi feltételek. A technológiai folyamat reprodukálhatósága két rögzített feltétel esetén sem teljesen zavartalan. Hát még, ha azok a feltételek változnak is. Pl. változik a környezet, az időjárás, a műszaki előírások. Vagy változnak a tárgyi feltételek, az anyag minősége, a hegesztőberendezések műszaki állapota. Ezért is logikus és természetes törekvése mind a gyártóknak, mind a felhasználóknak, hogy csökkentsék, illetve szűkítsék a változó tényezők számát. Ez viszont a legtöbb esetben költségnövekedéssel jár.

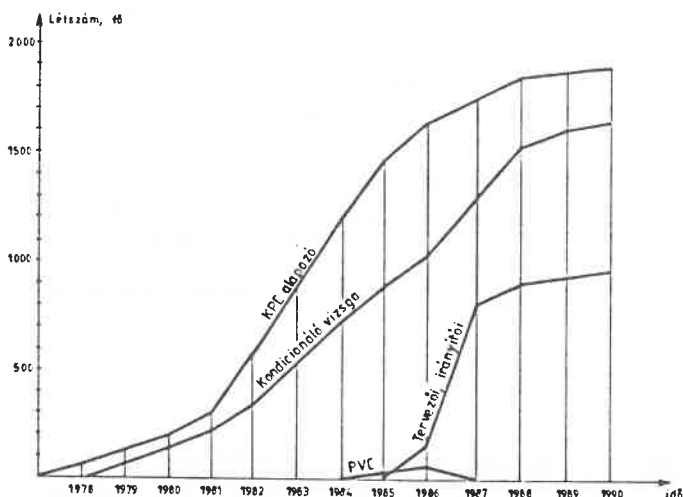
A másik járható út — ami egyébként sem idegeníthető el semmilyen technológiától — a személyi feltételek megteremtése a folyamat teljes keresztmetszetében. Garantálni kell az anyagok minőségi ellenőrzését, az eszközök funkcionális ellenőrzését, a vezetéképítési folyamat ellenőrzését és irányítását, valamint a kész vezeték minőségi átvételét.

Belátható, hogy a személyi feltételek megteremtése nem csupán a hegesztőkre vonatkozik, hanem annak a tervezéstől a kivitelezésen keresztül az üzemeltetésig minden szinten eleget kell tenni. (Emlékezzünk arra, hogy mindig a leggyengébb láncszem a rendszer kritikus pontja!)

Oktatási tevékenységünk áttekintése

KPE csőszerelő, hegesztő képzés 1978. óta folyik az ország különböző helyein. A korábbi időszakra vonatkozó képzési adatokról az 1. ábrán bemutatott információ áll rendelkezésünkre.

1978–82–ig	300 fő
1983.	250 fő
1984.	250 fő
1985.	300 fő
1986.	300 fő
1987.	250 fő
1988.	100 fő
1989.	280 fő
1990.	200 fő



1. ábra. Gázipari műanyag csőszerelő-képzés

A korábbi KPE betanító képzés mellett, a szakmunkások részére kifejlesztettük az ÜPVC–KPVC tanfolyamot. Korszerűsítettük a vizsgáztatást, amelyre felkészítő tanfolyamokat is szerveztünk. Eredményes vizsga esetén minden hallgató arcképes jogosítványt és azonosító beütőszerszámot kap.

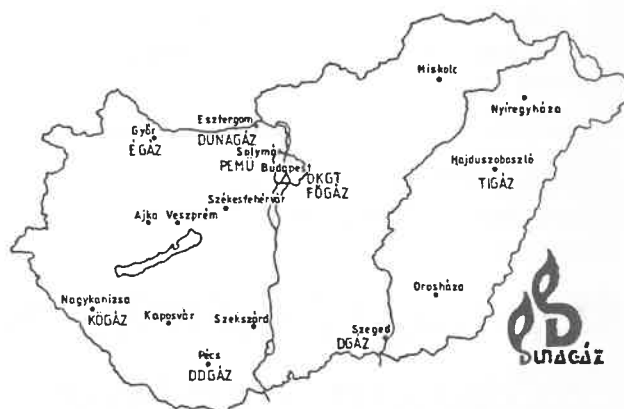
Ezen a technológiai bázison 1986-tól kezdve a vezetők részére is beindítottuk a továbbképzést. A mai napig mintegy 900 főt képeztünk ki e területre. A témakörhöz kapcsolódóan rendszeres szakmai konferenciákat, marketing találkozokat, termékbemutatókat rendeztünk. Így ma már nyugodtan kijelenthetjük, hogy a szakmai körök ilyen értelemben a DUNAGÁZ Kft-t bázisnak, sőt megfelelő szakmai referencialhelynek tekintik.

Képzési rendszerünk továbbfejlesztéseként beindítottuk a hegesztési varratok minősítését segítő továbbképzést. Így ma már van olyan képzés is, amely a kiképzett radiológusok továbbképzésével a KPE csövek, varratok minősítésére is jogosít. Ez magában foglalja a roncsolásmentes (ultrahangos, radiológiai) és a roncsolásos (makrociszolat, mechanikai szilárdsági vizsgálat, stb.) minőségbiztosítási technikák kezelésére szolgáló képzést.

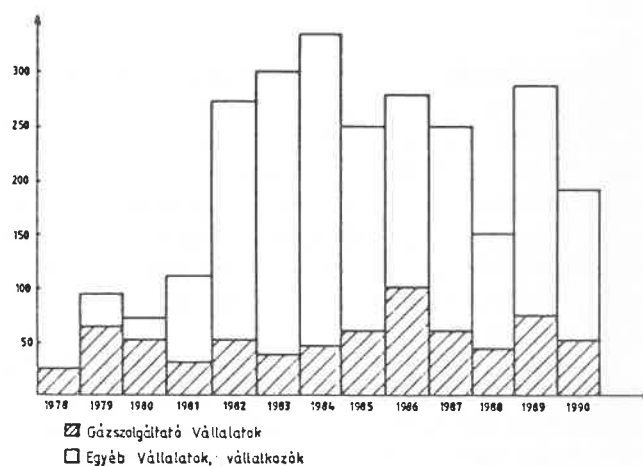
Részen oktatásunk eredménye az is, hogy a gáziparban e technológiai ágban a személyi feltételek minőségi javulását jelenthette az OBF a Kormánynak. Eredményünk nem kis részben köszönhető annak a jó kapcsolatnak, amely az üzemeltetők, kivitelezők, beruházók és az ellenőrző szervek között alakult ki.

Az anyag és eszközgyártó vállalatok, a kivitelezők és üzemeltetők, a kutató–fejlesztők és ellenőrző szervek segítőkészsége nélkül ma ilyen eredményekről nem számolhatnánk be. A teljes névsor felsorolása nélkül e helyről is köszönetet mondunk Nekik eddigi segítségükért, melyre a jövőben is szeretnénk számítani.

Kapcsolatrendszerünk — amelyet a 2. ábrán mutatunk be — majdnem az egész országra kiterjed, ahol szinte regionális bázisok segítik közös munkánkat. Mi pedig szívesen vállalunk referenciát a témakörhöz kapcsolódó termékek és technológiák bemutatásában.



2. ábra. Kapcsolatrendszer



3. ábra. KPE-tanfolyamok létszámának megoszlása

A megnövekedett képzési igény mellett azt tapasztaltuk, hogy a résztvevő hallgatók közül a gázszolgáltatók által foglalkoztatottak aránya egyre csökken (3. ábra).

Ez akkor még azt jelentette, hogy a gázipari vezeték kivitelezése és az üzemeltetése egymástól funkcionálisan elkülönül. Ma még további nyitás tapasztalható, mert már nemcsak az energiaipar, hanem az építőipar is egyre kiterjedtebb mértékben alkalmazza kommunális célra a műanyagvezeték rendszereket.

Célkitűzések, fejlesztési lehetőségek

Jelenlegi képzési rendszerünk igyekezett az elméleti tudás mellé a gyakorlati módszereket is elsajátítani.

Tanfolyamaink — az egynapos kondicionáló vizsgától kezdve a 4 hetes betanító képzésig — lehetőséget teremtenek nemcsak a vezetéképítési technológiák elsajátítására, hanem a kölcsönös konzultációkon keresztül a fejlesztési témák átgondolására is. A szakmai színvonal még magasabb szintű kielégítése és a gázszolgáltató vállalatok szándéka eredményezte 1990—

ben a DUNAGÁZ Kft. létrejöttét. Vállalkozásunk saját oktatási bázissal kíván részt vállalni a műanyaghegesztő szakemberek képzésében és minősítésük felkészítésében.

Változtatlanul szándékunk az oktatás, képzés színvonalának továbbfejlesztése, katalizálni kívánjuk a szakembereket és keressük a vállalchaft, együttműködési lehetőségeket a továbblépésre.

Céljaink és tevékenységi körünk közül néhányat az alábbiakban felsorolunk:

- betanító képzés,
- vizsgáztatás,
- speciális szakmai képzés, továbbképzés,
- vezetői továbbképzés,
- minőségbiztosítási szakemberek továbbképzése,
- konferenciák, bemutatók,
- marketing tevékenység,
- anyagok és eszközök vizsgálata,
- szakkikkek, jegyzetek kiadása,
- szakvéleménykészítés, tanácsadás, stb.

Röviden: kapcsolatteremtés és együttműködés a szakmai kultúra közös előrehaladása érdekében.

LADÁNYI PÉTER
(TÜV Rheinland Hungária Kft)

Műanyagot előállító és megmunkáló vállalatok, műanyag termékek és hegesztők minősítése a nyugati piac igényei szerint

Exportra előállított kohászati alapanyagok, félkész termékek (lemezek, csövek, öntvények), berendezések (nyomástartó edények, kazánok) nemzetközileg elismert, független minősítő szervezet által történő bevizsgálása, átvétele, bizonylatolása már sok éve bevált gyakorlat, a nyugati piaci forgalomba hozásnak feltétele a versenyfeltételek javításának pontos eszköze. Megyegező követelményű és szerepű a hegesztők minősítésének kérdése is.

A műanyagok exportja terén a fentiekhez hasonló a követelmény a nyugati piacon, ezért egyre több gyártó és kivitelező vállalat fordul érdeklődéssel a nemzetközi minősítésre jogosult intézmények felé. Németországban ugyanis lpartörvény és ehhez csatlakozó TRD, TRB stb. szakágazatok írják elő a minősítési követelményeket a műanyag termékekre, azok előállítására és a feldolgozó hegesztőkre.

Németországban — környezetvédelmi szemponto-

kat szem előtt tartva — több mint tíz éve érvényes a Vízháztartási Törvény. Ennek hatálya alá eső műanyag csővezetékek, tartályok stb. hatósági átvételét teszik kötelezővé. A hivatkozott szabályzatok egyben a gyártó vállalatok megbízhatóságának ellenőrzését, illetve minősítését is előírják, amelynek keretében a minősítő intézmények a vizsgált vállalat személyi-, tárgyi feltételeit ellenőrzik és alkalmasságukat tanúsítják.

A műanyagokat előállító vállalatok, műanyag termékek és hegesztők minősítését a TÜV Rheinland régóta végzi, de erre felkészült a hazai TÜV Rheinland Hungária Kft is, hogy ezzel is segítse a hazai műanyagipari vállalatok külpiazi versenyképességét.

A vázolt problémakört részletesen 1991. május 24-én 14.30-kor a BNV területén lévő K épület elnöki termében a TÜV Rheinland szakemberei előadások formájában ismertetik, amelyre minden érdeklődőt tisztelettel várunk.

CZITÁN GÁBOR
(TÜV Rheinland Hungária Kft)

Ipari termékek minősítése az európai közösség piacára

Az Európai Közösség Bizottsága 1989 közepén egy „globális tanúsítási és ellenőrzési koncepciót” terjesztett elő, mint „az ipari termékek minőségének biztosítására szolgáló eszközt”. Időközben ez a koncepció jóváhagyásra került. Ezt a koncepciót két lényeges mozzanata jellemzi:

1. Az európai belső piac megvalósításához hozzátartozik egy átfogó politika a legkülönbözőbb fajta termékek konformitásának értékeléséhez.

2. A cél a bizalom megteremtése a minőség három síkjában (lásd az 1. ábrát):

Bizalomjavító intézkedések az Európai Közösségben	
A felügyeleti, ellenőrző, tanúsító és akkreditáló szervek minősége és hozzáértése	EN 45000
A gyártók minősége és hozzáértése	EN 29000
A termékek minősége és megbízhatósága	CEN/CENELEC Termékszabványok

1. ábra

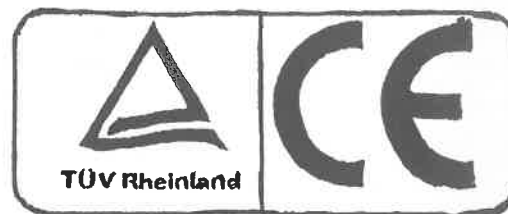
a/ az ellenőrző, tanúsító, akkreditáló és felügyelő szervek minőségében és hozzáértésében,

b/ a termékek gyártójának minőségében és hozzáértésében,

c/ a termék minőségében.

Az európai gazdaságpolitika egyik alappillére a termékminőség emelése, azaz az abban való bizalom fokozása, hogy a gyártók minőségi termékeket tudnak szállítani.

Ezzel összefüggésben fontos, hogy az ellenőrző laboratóriumok, tanúsító és felügyelő szervek egyaránt és egységesen magas színvonalúak legyenek. Ezért kell azt igazolniuk, hogy teljesítették az EN 45000 sorozatú Európa Szabványok követelményeit. Az akkreditált tanúsító szervek és ellenőrző laboratóriumok bejelentésre kerülnek Brüsszelnek és ott bejegyzik őket. A bejelentett úgynevezett szerveket a Közösség valamennyi országában elfogadják. Minden olyan terméknél, melyre vonatkozóan létezik Európa Szabvány, ellenőrizni kell a konformitást ezzel a szabvánnyal és el kell őket látni a CE jelzéssel (lásd az 2. ábrát).



2. ábra

Vizsgáljuk meg a Közösség által definiált konformitás vizsgáló eljárást. Erre vonatkozóan az Európai Közösség Bizottsága egy „moduláris koncepciót” dolgozott ki.

A 3. ábra A-tól H-ig szemlélteti a különböző modulokat — ezek a CE jelzéshez kötődő különböző ellenőrző és tanúsítási eljárások.

A három D, E és H jelű eljáráshoz — lásd az ábra középső részén — a gyártónak egy tanúsított és ellenőrzött minőségbiztosítási rendszerrel kell rendelkeznie, mivel ezekkel az eljárásokkal a gyártó saját maga elláthatja termékeit a CE jelzéssel.

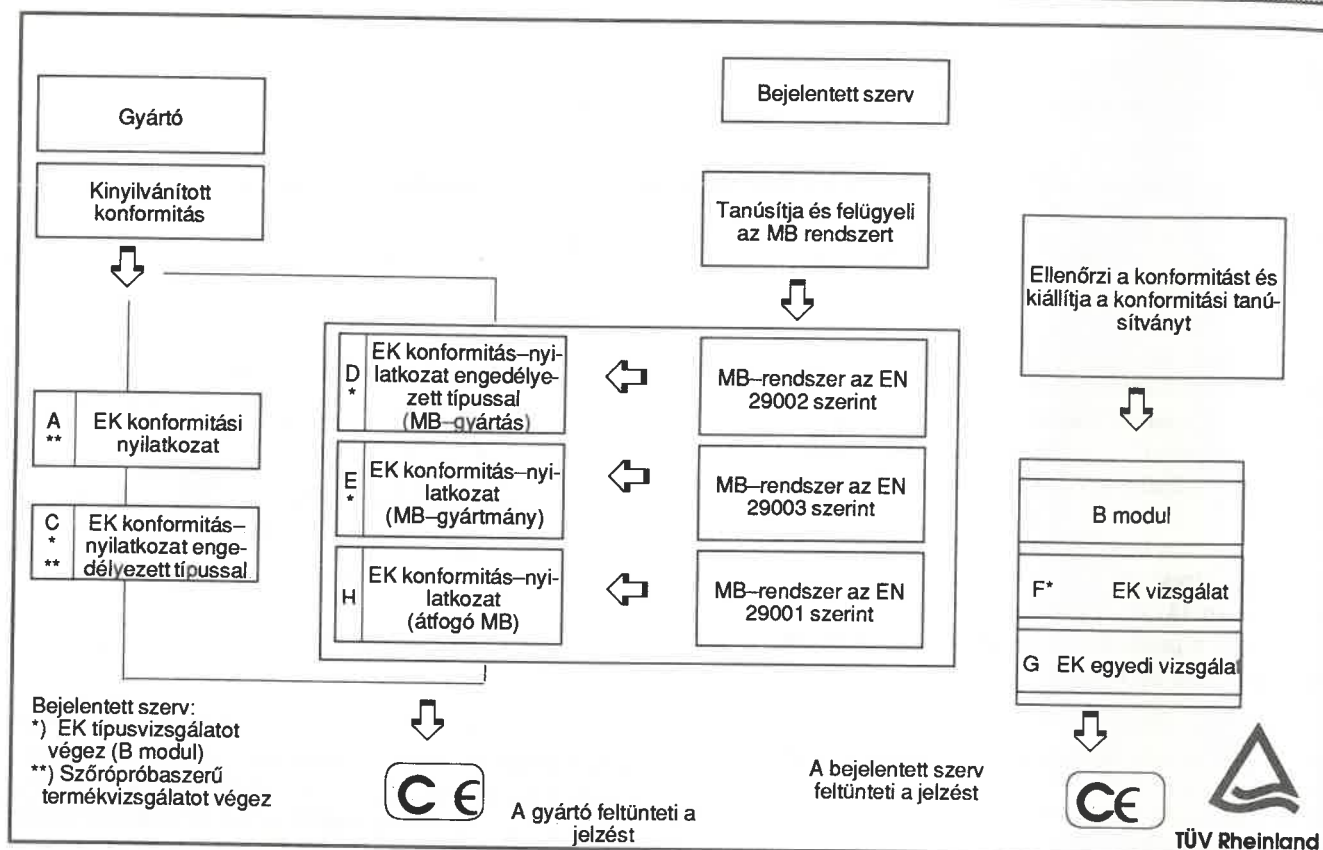
Az Európai Közösség irányelveiben rögzítve van, hogy milyen konformitás elbírálási eljárások között választhat a gyártó.

Ilyenek például:

1. Gázüzemű készülékek esetében a bejelentett ellenőrző szervnek egy típusvizsgálatot kell végeznie (B modul). Ezen túlmenően tartozik teljesíteni a gyártó a C, D vagy E modult. A D és E modulok esetében egy minőségbiztosítási rendszerrel kell rendelkeznie, vagy a gyártásban vagy a végellenőrzésben.

2. Másik példa a telekommunikációs készülékek (telefon, telefax, telex stb.) vizsgálati eljárását mutatja. Amennyiben a gyártó rendelkezik egy az ISO 9001 számú szabványnak megfelelő átfogó minőségbiztosítási rendszerrel (H. modul), úgy saját maga is feltüntetheti termékein a CE jelzést. Ha nincsen tanúsított minőségbiztosítási rendszere, úgy el kell végeztetnie egy bejelentett szervnél a típusvizsgálatot (B. modul). Választása szerint a C és D eljárásokkal együtt, amennyiben rendelkezik a termelésben egy minőségbiztosítási rendszerrel (ISO 9002).

3. Ha aktív beültethető orvosi műszerek (például szívritmus szabályozók) esetében az eljárás pl. a következő:



3. ábra. Konformitás értékelés

amennyiben rendelkezik a gyártó egy átfogó, az ISO 9001 számú szabványnak megfelelő minőségbiztosítási rendszerrel (H modul), úgy saját maga is igazolhatja termékei konformitását. Ellenkező esetben legalább a termelésben kell rendelkeznie egy az ISO 9002-nek megfelelő minőségbiztosítási rendszerrel. Ezenkívül el kell végeztenie egy bejelentett szervnél a típusvizsgálatot. Mindkét esetben a gyártó maga igazolja a konformitást és tünteti fel a CE jelzést.

Meg kell állapítanunk, hogy a konformitás vizsgálat és a tanúsítás jövőbeni nyugat-európai rendszere meglehetősen bonyolult. Ez megfelel viszont a modern minőség fogalmat megillető hatalmas jelentőségnek is. A fejlett országok népgazdaságainak el kell fogadniuk a minőségfokozás kihívását, ha biztosítani akarják a jövőjüket.

Magyarországnak nemcsak a vizsgálati és tanúsítási rendszer elsajátítása és hazai felépítése jelent nehéz feladatot. Ameddig nem csatlakozhatunk az Európai Közösséghez kérdéses, hogy a hazai tanúsításokat milyen mélységben sikerül elismertetni a közöspiaci partnereinkkel illetve megrendelőinkkel.

A TÜV Rheinland Hungaria Kft. tagja a TÜV CERT német tanúsító intézetnek. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a Közösségben is elismert rendszertanúsítást Magyarország is ki tudunk adni.

A terméktanúsítás területén a helyzet nem ilyen szerencsés. A jelenlegi elképzelések és tervezetek szerint terméktanúsítást csak a közösségi országon belül működő notifikált laborok adhatnak ki. Amennyiben ez az irányvonal jut érvényre, akkor a magyar gyártóknak még hosszú évekig csak egy lehetőségük marad, termékük tanúsíttatása valamely közösség országbeli laboratóriumában.

Tájékoztasson!

**A szerkesztőbizottság
örömmel várja kollégáink
írásait szakmánk
új fórumában,
a
HEGESZTÉSTECHNIKÁBAN!**

KRISTÓF CSABA
(ESAB Kft., Budapest)

Fogyóelektródás ívhegesztés a '90-es években (II. rész)

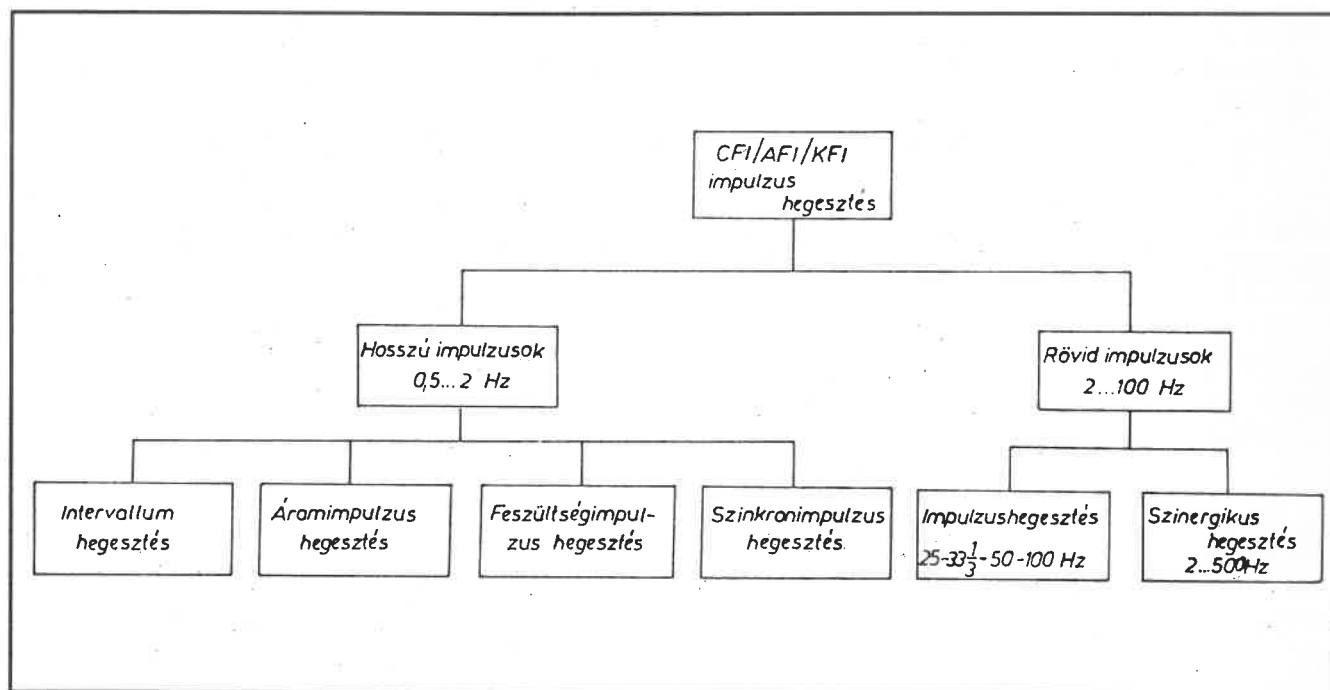
Ha a védőgázos hegesztéstechnika fejlődését a hegesztőgépek és a hegesztéstechnológia kölcsönhatásában vizsgáljuk, az áramforrások szabta korlátok fokozatos megszűnése révén a hegesztéstechnológia jelentős fejlődése várható. Példaként álljon itt az impulzushegesztés: az a technológiai igény, hogy a cseppátmenet áramimpulzusokkal irányítható legyen, immár több évtizedes. Mégis, csak a legutóbbi években, az inverteres áramforrások megjelenésével vált lehetővé ennek kompromisszummentes kielégítése. Az új generációs áramforrások mindazonáltal olyan lehetőségeket is kínálnak, amelyek technológiai hasznosítása még várat

magára.

A következőkben — korántsem teljes — áttekintést adunk azokról a technológiai lehetőségekről, amelyek a korszerű hegesztőberendezések és hegesztőanyagok birtokában ma a gyakorlat számára elérhetőek.

IMPULZUSHEGESZTÉS

Az idők során, a hegesztési folyamat kézbe tartására kialakult impulzushegesztési megoldásokat az 1. ábra foglalja össze.



1. ábra. Impulzushegesztések összefoglalása

Hosszú impulzusos hegesztés

Az ív lüktető teljesítménye a hegfürdő alakítását szolgálja. Igényes vagy nehéz hegesztési helyzetekben (pl. gyökhegesztés, függőlegesen felfelé hegesztés stb.) úgy kell a varratot felépíteni, hogy a fürdő méretei és hőmérséklete bizonyos korlátok között maradjon, ne hevüljön túl. Az ezt eredményező tartós teljesítmény azonban nem lenne elegendő a kellő mennyiségű huzal

leolvasztásához, ezért célszerű azt periódikusan változóvá, lüktetővé alakítani. Az átlagosnál nagyobb teljesítmény idején intenzívvé válik a huzal leolvasztása, míg az átlagosnál kisebb teljesítmény ideje alatt a fürdő a kívánatos mértékben lehűl, mintegy felkészülve a következő teljesítményimpulzus elviselésére.

A hosszú impulzusos hegesztés esetén az anyagátmenet — a védőgáztól függően — nagy cseppes vagy szóróívű. Rövidzárlatok lehetségesek, és a fröcskölés sem kizárt.

Áramimpulzusos hegesztés (2.b. ábra)

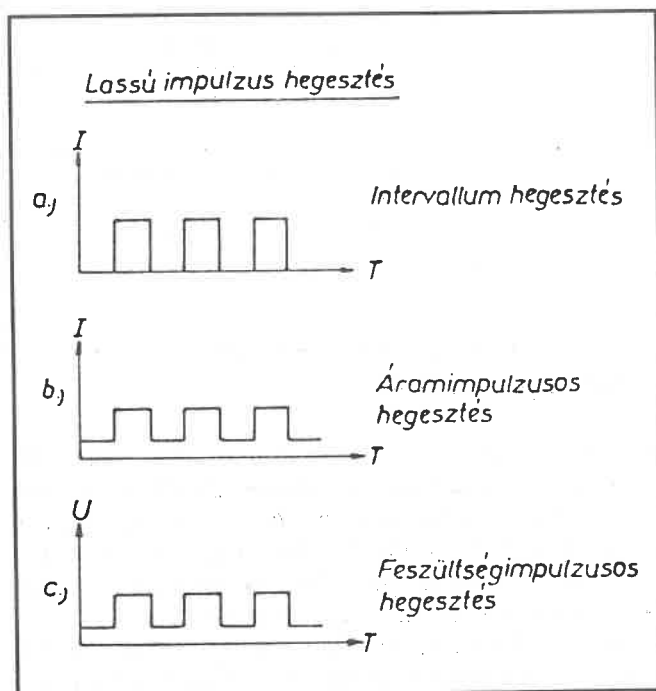
Fogyóelektródás, védőgázás hegesztéskor a huzalelőtolás pulzálásával valósítható meg. Ehhez feszesre hangolt (kis tehetetlenségű), elektronikus szabályozású előtoló szükséges.

Legfontosabb alkalmazási területe a finom lemezek ($s < 5 \text{ mm}$) hegesztése, amikor különösen fontos a hegfürdő megfelelő ellenőrzése. Tapasztalat szerint az ömledék kedvező dermedési geometriája (belső formátényezője) miatt a melegrepedés veszélye jelentősen csökken.

A lehetőleg fröcskölés- és rövidzárlatmentes anyagátmenet feltételeinek megteremtéséhez az ívfeszültség beállításakor az impulzusáram nagyságából kell kiindulni. Figyelembe kell venni azonban az ívstabilitás követelményét is, az alapáram ideje alatt. CO_2 védőgáz esetén a megfelelő ívfeszültség beállítása általában igen nehéz, ezért ehhez az eljáráshoz célszerű nagy Ar-tartalmú védőgázkeveréket használni.

Intervallumhegesztés (2.a. ábra)

Ívponthegeztésre alkalmas berendezésekkel az áramimpulzusos hegesztésnek külön impulzusadó nélkülmegvalósítható változata. A különbség abban van, hogy nincs alapáram, tehát az impulzusok közötti szünetekben megszakad az ív. Alkalmazásának egyszerű technikai feltételei egyben az alkalmazása korlátait is megszabják. A folyamat gyakori ki- és bekapcsolása abnormális igénybevételeket jelent az áramforrás, különösen annak fő mágneskapcsolója számára. Független sarokvarrat hegesztésekor azonban még CO_2 védőgáz esetén is eredményesen alkalmazható.



2 a, b, c ábra • Hosszú impulzusos módszerek változatai

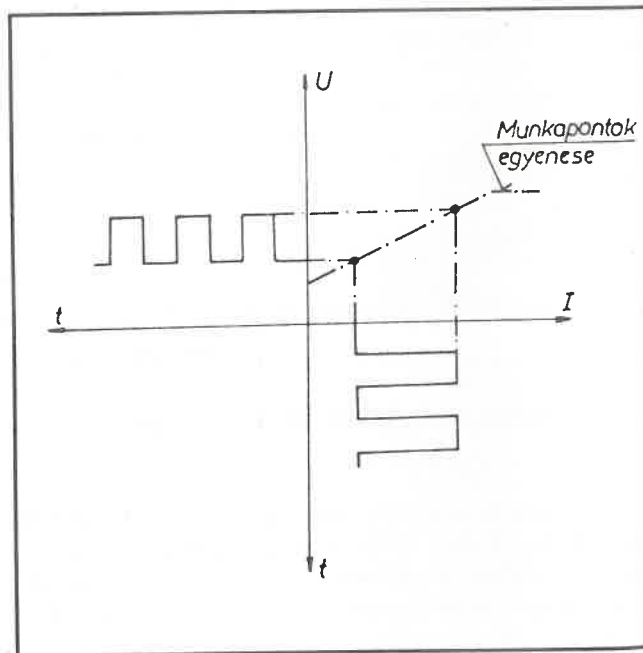
Feszültségimpulzusos hegesztés (2.c. ábra)

Az állandó értékű huzalelőtolás sebességhez hangolt ívfeszültség az alapérték, amelyre periódikusan szuperponálódik egy-egy feszültségimpulzus. E rendszeres ívfeszültség-növekedések szélesítik a hegfürdőt, ami V-varratok hegesztésekor a szélek megbízható beolvadását segítik elő. Eredmény a kis leélezési szög mellett is kötéshibamentes beolvadás és csökkent melegrepedési veszély. Ez az eljárás tehát vastagabb lemezek V-varratainak gyök- és töltősorainak hegesztésére használható, előnyösen. Elvileg CO_2 védőgáz mellett is használható, de a kisebb fröcskölés miatt a védőgázkeverék előnyösebb.

Szinkronimpulzusos hegesztés (3. ábra)

Amikor az alapáram és az impulzusáram is a hozzátartozó, hegesztéstechnikai szempontból korrekt ívfeszültség mellett jelenik meg, szinkron impulzusos hegesztésről beszélünk. Használatának következményei a feszültségimpulzusos hegesztéséhez hasonlóak, de két lényeges különbséggel. Egyrészt — tapasztalat szerint — alkalmazása már 2 mm-es lemezvastagságtól hasznos, másrészt kevésbé érzékeny a védőgázra, mert az impulzusáramhoz is megfelelő ívfeszültség választható.

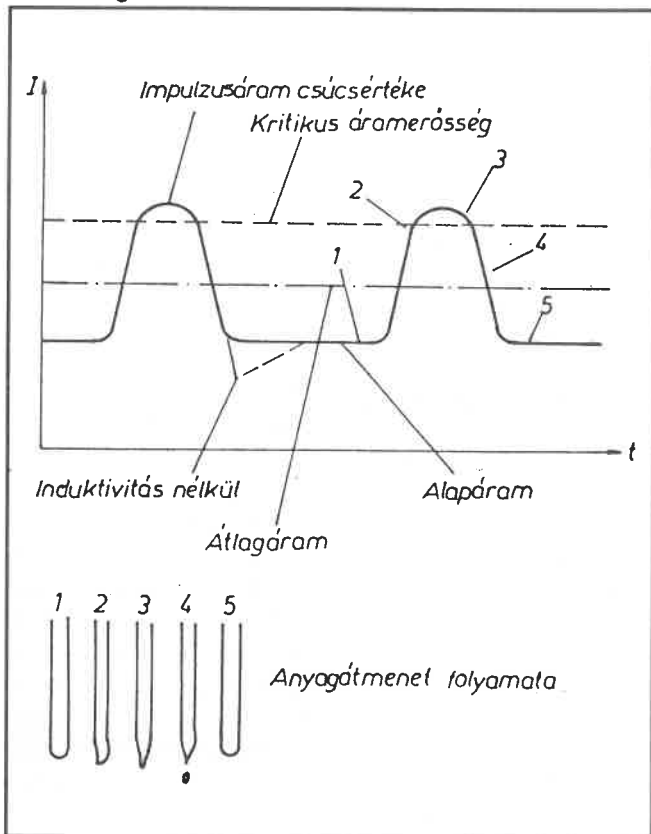
Végül meg kell említeni, hogy a lassú impulzusos hegesztés általában nagyobb igénybevételt jelent a szem számára, valamint a folyamatos teljesítményű hegesztéshez képest általában kisebb a leolvadási teljesítmény (ez alól egyedül a feszültségimpulzusos hegesztés a kivétel).



3. ábra. Szinkronimpulzusos hegesztés

Rövid impulzusos hegesztés

Ha az áramimpulzusokat kifejezetten az anyagátmenet vezérlésére használjuk, a cseppek leválási frekvenciájával azonos frekvenciájú impulzusokat kell az alapáramra szuperponálni. Innen az elnevezés: rövid impulzusos hegesztés.



4. ábra Rövid impulzusos AFI-KFI hegesztés

Az áramimpulzus és a cseppleválás közötti kapcsolat a 4. ábrán követhető. Az ilyen módon megvalósított anyagátmenetnek alapvetően a kis teljesítmények tartományában van jelentősége, a labilis egyensúlyi feltételek között kialakuló rövid ívű (rövidzárlatos) anyagátmenettel szemben. A rövidzárlatok megszűnésével gyakorlatilag fröcskölésmentes hegesztés lehetséges.

Az áramimpulzusokkal vezérelt anyagátmenet

- jelentősen megkönnyíti a pozícióhegesztést,
- lehetővé teszi a kis teljesítményhez mérten nagyobb átmérőjű huzal alkalmazását (ami különösen a lágy alumínium és ausztenites huzal esetén fontos),
- ötvözetek, (pl alumínium–cink ötvözet) hegesztésekor kisebb mértékű fémvesztéshez vezet,
- saválló acélok hegesztésekor csökkenti a kristályközi korrózió veszélyét (a kisebb hőbevitel révén),
- alumínium hegesztésekor javulnak az oxidréteg feltörésének feltételei.

E fontos előnyök mellett néhány, a gyakorlat számára fontos hátrányt is meg kell említeni:

- viszonylag kis frekvencia esetén (1..3 Hz) bántja a szemet,

- igényes hegesztőberendezés szükséges
- CO₂ védőgázzal nem használható,
- érzékeny a hegesztési rés változására, különösen acélok esetében,

- nem alkalmas tompavarratok gyöksorának hegesztésére, ha követelmény az átolvadás.

Amint egy korábbi utalás már jelezte, az impulzushegesztés céljára kétféle hegesztőberendezés használatos:

- a hagyományos impulzushegesztő áramforrások csak a hálózati frekvenciához kötötten képesek az impulzusfrekvenciát változtatni, ezért a leggyakoribb fokozatok: 25, 33 1/3, 50, 100 Hz;

- Inverteres hegesztőberendezésekkel lehetséges az impulzusfrekvencia fokozatmentes állítása, ami szinergikus vezérlés esetén automatikusan bekövetkezik, a beállított huzalelőtolási sebességnek megfelelően.

A rövid impulzusos, elsősorban a szinergikus vezérlésű hegesztés különösen alumínium, ausztenites Cr–Ni acélok AFI-, illetve KFI-hegesztésekor előnyös.

A VÉDŐGÁZ

Az ötvözetlen és a gyengén ötvözött szerkezeti acélok hegesztésére korábban elterjedt egy- és kétkomponenses védőgázok mellett — különösen a gépesített, ill. robothegesztés területén — megjelentek az oxigént is tartalmazó három komponenses keverékek. Vékonyabb lemezekhez kb. 5%, vastagabb lemezekhez kb. 3% oxigéntartalom az ideális — 5%, illetve 13% CO₂ mellett az argon alapú keverékekben.

Erősen ötvözött, korrózióálló acélok hegesztésére alkalmas keverékekben újabban teret nyert a He is, mint a védőgázkeverékek alkotója. Javítja a beolvadás alakját és mélységét, valamint kissé növekszik a hegesztési sebesség. 30% He, 69% Ar és 1% O₂ keveréke (AGA ROBINSON®) például nagyon jól használható ausztenites korrózióálló acélok hegesztésére rövidíví, szóróíví vagy rövid impulzusos hegesztéskor.

Különösen nagy argontartalmú keverékek alkalmazásakor gyakran okoz problémát a hegesztési füst nagy ózontartalma. Ennek csökkentése lehetséges az NO-t tartalmazó gázkeverékekkel (AGA MISON® márkanévű gázkeverékek).

VÉDŐGÁZAS PORBELES HUZALOK ALKALMAZÁSA

Az ilyen huzalok fejlesztését az alábbi érvek támasztják alá:

- a hegesztés metallurgiai folyamatainak aktivizálása a varratfém mechanikai tulajdonságainak javítása és ezek reprodukálhatósága érdekében;

- hegesztéstechnológiai előnyök realizálása (mély beolvadás, nagyobb tűrőképesség a szennyeződésekkel szemben, kisebb fröcskölés, jobb hegesztőanyag-kihozatal);

- a hegfürdő védelmének javítása: a gázvédelem kiegészítése salakvédelemmel, esetleg olyan fokig, hogy a gázvédelem el is hagyható (ún. önvédő porbeles huzalok).

Az immár hagyományosnak tekinthető védőgázás és önvédő porbeles huzalok bélését a bevonatos elektródák bevonóanyagához hasonló elemekből (gáz- és salakképző anyagok, valamint ferroötvözetek) állítják össze. Ehhez képest Európában újdonságnak számít az ún. fémporbélésű huzal, amely nem tartalmaz salakképzőket, csupán vasport és ferroötvözeteket. Ez a huzalcsalád nem versenytársa a salakképző anyagokat tartalmazó porbeles huzaloknak, hanem inkább kiegészíti azokat az alábbi jellegzetességei révén:

— többsoros hegesztéskor elmarad a sorközi salakolás;

— a csak nagy argontartalmú keverék alatt leolvadható huzalokhoz képest lényegesen jobb beolvadás érhető el, ezért csökkenthető a varratok leélezési szöge;

— 95%-ot elérő kihozatal (varratfém tömege/felhasznált huzal tömege);

— Ø 1,2 és Ø 1,4 mm-es méretű huzalokkal kifogástalan pozícióhegesztés végezhető.

E jellegzetességei révén például a robotizált ívhegesztés terén várható jelentős mértékű elterjedésük.

A kézi (ún. félautomatikus) hegesztés terén a salakképző porbeles huzalok kínálnak további technológiai lehetőségeket.

A rutilos bélésű huzalok alkalmazása ott indokolt, ahol a leolvadási teljesítmény növelésére van igény, vízszintes helyzetben végzett hegesztéskor. A tömör huzalos CO₂-hegesztéssel szemben, nagy leolvadási teljesítmény mellett is szép varratkülsőre, lényegesen kisebb fröcskölésre lehet számítani. A többletként jelentkező salakolás hátránya is elhanyagolható, mert a salak könnyen eltávolítható, és az így nyert varratfelszín nemcsak szebb, de alkalmasabb is a hegesztett szerkezetek befejező felületvédelmi technológiájához (tisztítás, festés).

A bázikus bélésű huzalok jelentős mértékben kiegészítik a védőgázás, fogyóelektródás hegesztés alkalmazási körét. A metallurgiai folyamatok számára kedvező feltételeket adó salakvédelem révén az ilyen huzalok alkalmazási köre az ötvözetlentől a közepesen ötvözött acélokig terjed. A tömör huzalokétól jelentősen különböző hegesztési tulajdonságai jól igazodnak a hegesztési gyakorlathoz. Az Ø 1,2 és 1,4 mm méretű huzalokkal bármilyen kényszerhelyzetben végezhető hegesztés (főggőlegesen lefelé is). Figyelemre érdemes az a tulaj-

donságuk, hogy használatuk esetén a hegesztési sebesség változtatásával rendkívül rugalmasan lehet alkalmazkodni a változó hegesztési feltételekhez. Tömör huzalos hegesztéskor ez sokkal kevésbé lehetséges, mert a hegesztési sebesség a hegesztőáram és az íveszültés korrigálása nélkül csak szűk határok között változtatható. (A porbeles huzalok töltetének szerepét a 91/1-es, az alkalmazás technológiáját pedig a 91/2-es számban részletesen dr. Komócsin Mihály mutatja be cikkében. A szerk.)

Érdekes kísérlet a tömör huzalos CO₂-hegesztés technológiai tulajdonságainak javítására a szovjet eredetű, ún. aktivizált huzal alkalmazása. A tömör huzalba ún. aktivizáló anyagokat tartalmazó port préselnek, amely alkáli és alkáli földfémeket, salakképző oxidokat és halogén elemeket tartalmaz. A technológiai tulajdonságok javulását jellemzik a következő adatok: a fröcskölés 10%-ról 2-3%-ra csökken, a leolvadási teljesítmény pedig 10%-kal nő. Az azonos feltételek mellett elérhető legnagyobb hegesztési sebesség 1,5-2-szerese a tömör huzallal elérhetőnek.

* * *

A védőgázás, fogyóelektródás ívhegesztés területén tapasztalható fejlődés új távlatokat nyit az eljárás alkalmazásában. A rendkívüli dinamikájú inverteres, tranzistoros áramforrások lehetővé teszik az impulzushegesztés egészen újszerű alkalmazását, amely az ún. szinergikus vezérlésben is testet ölt. De a szerényebb igényű felhasználók számára is lehetséges a hegesztéstechnológia fejlesztése a klasszikus felépítésű, tirisztoros áramforrások birtokában, az ún. lassú impulzusos hegesztés alkalmazásával.

Technológiai vonatkozásban megfigyelhető a keverékvédőgázás hegesztés térnyerése a CO₂-hegesztéssel szemben, amelyet az igények oldaláról a gépesített és robotizált hegesztés, míg a kínálat oldaláról a fémporbélésű huzalok megjelenése is alátámaszt.

IRODALOM

- [1] ESAB gyártmányismertető: OK Tubrod cored wire product brief.
- [2] N. Voropaj: Aktivierete Schweissdrähte — technologische Möglichkeiten und Einsatz. Schweissttechnik, Berlin 10/1987.

HIRDESSZEN A HEGESZTÉSTECHNIKÁBAN!

Hirdetési díjak:

- a hátsó borítón: 24 eFt/egész oldal,
- a belső borítón: 20 eFt/egész oldal,
- a belíven: 17 eFt/egész oldal.

**Ha nem teljes oldalon kíván hirdetni, arányosan csökken a díj.
Színes hirdetés felára: 50%.**

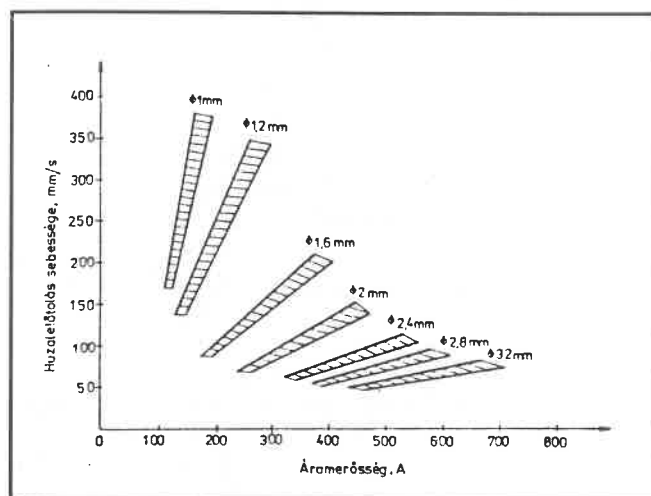
KOMÓCSIN MIHÁLY
(Miskolci Egyetem)

A porbeles elektródahuzalos hegesztés technológiája

A cikk a hegesztő technológusok számára kíván segítséget nyújtani azzal, hogy bemutatja a porbeles elektródahuzalos hegesztés munkarendi adatait, a leolvasztási folyamat, valamint a varratgeometria közötti legfontosabb kapcsolatokat. Ezek alapján diagrammokban összefoglalva ajánlásokat ad a munkarendi adatok meghatározásához. A cikkben egy táblázatos összefoglalás található a porbeles elektródahuzalos hegesztéskor előforduló hibákról, ezek okairól és megelőzésük módjairól. Végül a cikk bemutatja a porbeles elektródahuzalok alkalmazásával nyerhető legfontosabb előnyöket.

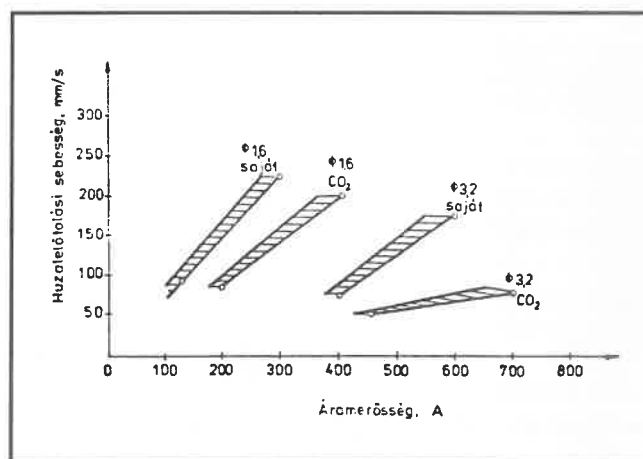
A porbeles elektródahuzalos hegesztés munkarendi adatai

Az áramerősség a hegesztés más körülményeinek változatlansága mellett, hasonlóan a tömörhuzalos védőgázos hegesztéshez igen jó közelítéssel egyenesen arányos a huzalelőtolási sebességgel. A kapcsolatot CO₂ védőgázos, rutil-karbonátos töltetű, különböző átmérőjű huzalok esetén az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra

Rutil-karbonátos CO₂ védelmű porbeles elektródahuzalokhoz alkalmazott előtolási sebesség és áramerősség



2. ábra

Rutil-karbonátos CO₂ védelmű, valamint rutil-fluoridos sajátvédelmű elektródahuzalok előtolási sebessége és áramerőssége közötti kapcsolat

A huzalátmérőn kívül a portöltet típusának is jelentős hatása van. Különösen szembetűnő ez az eltérés a külső- és a sajátvédelmű huzalok között, mint az a 2. ábrából megfigyelhető.

A különbség abból adódik, hogy a sajátvédelmű huzalok portöltete, szemben a külső gázvédelmű huzalokéhoz, lényegesen kisebb mennyiségű fémes porösszetevőt tartalmaz, így tömör huzalokhoz hasonlítva azonos huzalátmérők esetén is csak kisebb átmérőjű tömör huzallal egyenértékű. Ez a különbség a leolvasztáshoz szükséges áramerősség mérséklődésében jelentkezik, azonos huzalátmérő és előtolási sebesség esetén.

Szemben a huzalelőtolási sebesség-áramerősség közötti kapcsolattal, a beolvasztási teljesítmény és az áramerősség közötti összefüggés, a külső- és sajátvédelmű huzalok esetén csak elhanyagolható mértékben tér el egymástól.

Az áramerősség növelése, minden más hegesztési körülményt változtatlanul tartva, hasonlóan a tömör huzaloknál megfigyelhető hatáshoz:

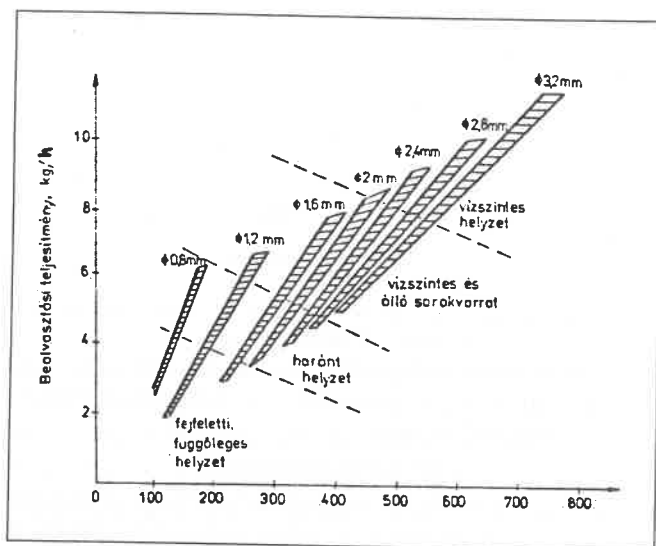
— növeli a beolvasztási teljesítményt (3. ábra), így növeli a varratkeresztet és ezáltal a hegesztés termelékenységét,

— a nagyobb mennyiségű beolvasztott hozaganyag a varratszélesség növekedéséhez, míg a nagyobb áramerősség révén az ívnyomás növekedéséhez nagyobb beolvadási mélységhez vezet.

Az egyes huzalátmérőkhöz tartozik egy minimálisan és maximálisan alkalmazható áramerősség.

A túlzottan kis áramerősség cseppméret növekedést és erős fröcskölést okoz. A nagyméretű, így az ívtérben hosszasan tartózkodó csepp jelentős mennyiségű nitrogént képes oldani, különösen a sajátvédelmű típusok esetében, ami a varrat porozításában is jelentkezhet.

Túlzottan nagy áramerősség nagy tömegű, felületén erősen oxidált, kedvezőtlenül domború varrat képzéséhez vezet. Az optimális áramerősség a hegesztési helyzettől is függ. A különböző hegesztési helyzetekhez ajánlott áramerősség tartományokat a 3. ábra mutatja be.



3. ábra

Rutil-karbonátos CO₂ védelmű porbeles elektródahuzalokhoz alkalmazott áramerősség és beolvasztási teljesítményük

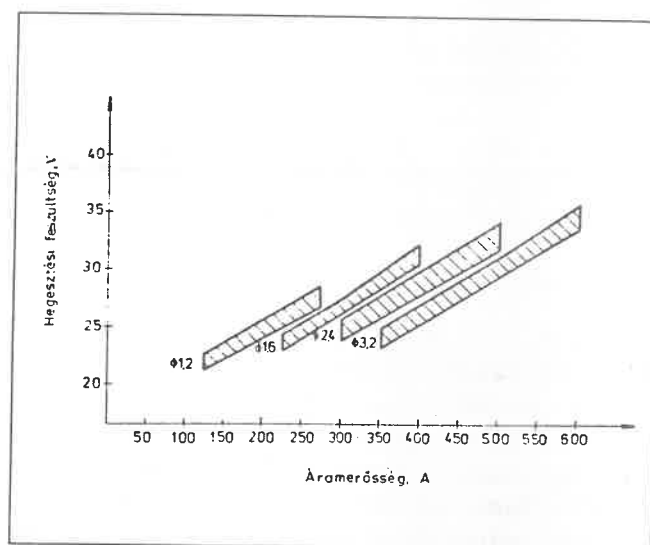
A hegesztési feszültség lényegesen szűkebb tartományban változtatható, mint az áramerősség. Az ívfeszültség növelése a hegesztés körülményeinek változatlansága mellett:

- növeli az ív hosszúságát, így csökkenti a zárlatok számát, továbbá
- növeli a varratszélességet és csökkenti a beolvasztási mélységet.

A CO₂ védőgázban végzett porbeles huzalos hegesztés javasolt feszültségtartományát a 4. ábra, míg a sajátvédelmű huzalokét az 5. ábra szemlélteti.

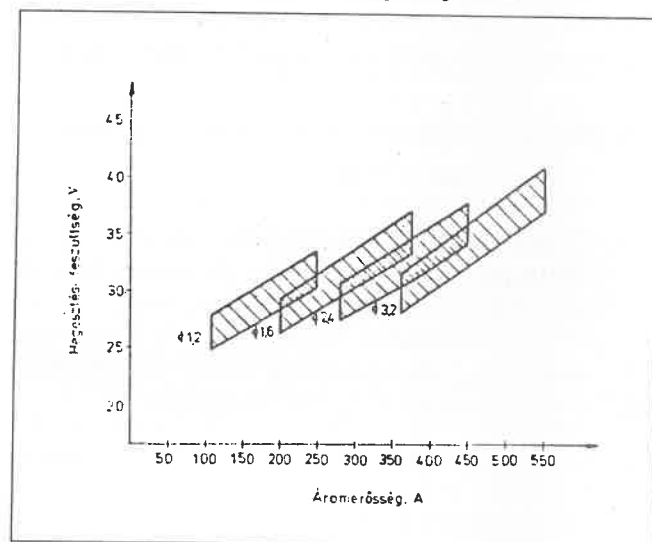
A külső és a sajátvédelmű huzalok javasolt feszültségei között az adja, hogy a sajátvédelmű huzalok esetében az átlagost lényegesen meghaladó 30–60 mm-es huzalkinyúlással szokás hegeszteni. Ezen a hosszabb áramjárta huzalszakaszon nagyobb a feszültségesés, ezért változatlan ívfeszültséget feltételezve, nagyobb hegesztési feszültségre van szükség.

A javasoltnál kisebb feszültség zárlatos anyagátvitelt, erős fröcskölést okoz. A varrat csekély beolvasztású és kedvezőtlen, domború lesz. A túlzottan nagy feszültség



4. ábra

Rutil-karbonátos CO₂ védelmű porbeles elektródahuzalokhoz alkalmazható hegesztési feszültség az áramerősség függvényében



5. ábra

Sajátvédelmű porbeles elektródahuzalokhoz javasolt feszültségtartomány az áramerősség függvényében

a hosszú ív miatt rontja a védelem feltételeit, ami a hegyvarrat gáztartalmának növekedésében, szélső esetben porozításában jelentkezik. Az ív kúpos jellegéből adódóan, a nagy feszültség mellett a túl széles varrat szegélye határozatlanná válik és nagyméretű, nagyméretű cseppekből álló fröcskölés jellemzi.

A hegesztés sebessége a hegesztés egyéb körülményeinek változatlansága mellett, fordított arányban áll a varrat keresztmetszetével, a varrat szélességével és kisebb mértékben a beolvasztási mélységével. A hegesztés sebességét a hegesztési helyzet, a hegesztendő szelvény vastagsága és a vonalenergia alapján meg lehet változtatni.

A túlzottan kis hegesztési sebesség mellett az egy-ségnyi hosszra jutó nagy mennyiségű ömledék és salak szétfolyik, hidegráfolyást és rossz salakolhatóságot okozva. A túl nagy hegesztési sebesség egy szabálytalan kontúrú, elnyújtott hegfürdőt, erősen pikkelyezett varratfelszínt és szegélykiolvadást hoz létre.

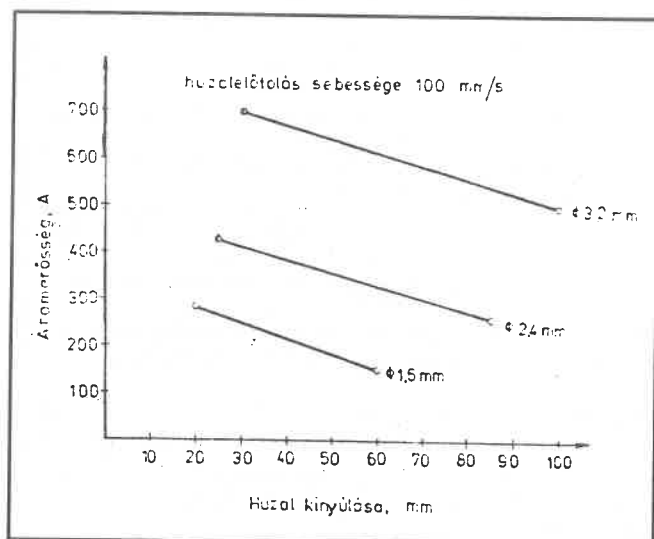
A huzalkinyúlás a tömörhuzalokhoz képest, a porbeles elektródahuzalos hegesztés esetében egy szélesebb értékhatárok között változtatható segédparaméter. Az áramjárta huzalhosszon keletkező Joule hő közvetlenül vesz részt a huzal leolvasztásában, ezért a huzalkinyúlás növelésével változatlan huzalelőtolási sebesség, de arányosan növelt hegesztési feszültség mellett:

- csökken az áram erőssége, javul a termikus hatások, mint az a **6. ábrán** látható,

- nő a varrat szélessége, csökken a beolvadás mélysége.

A huzalkinyúlás növelése és a vele társuló feszültség növelés változatlan áramerősség esetében:

- növeli a beolvasztási teljesítményt, az eljárás termelékenységét,
- az anyagátvitelt apróbb cseppessé teszi.



6. ábra

Az áramerősség változása a huzalkinyúlás függvényében, változatlan huzalelőtolási sebesség mellett, sajátvédelmű porbeles huzallal végzett hegesztéskor

A szokásos huzalkinyúlás értéke külső védelmű huzaloknál a huzalátmérő hússzorosa, sajátvédelmű típusoknál harmincszorosa. A helytelen huzalkinyúlás a sajátvédelmű típusok esetében okoz elsősorban zavarokat. Túlzottan kis huzalkinyúlást alkalmazva a portöltet nem tud megfelelően előmelegedni, ezért a gázképző alkotók nem a cseppleváláskor, hanem a hegfürdőben fejlesztenek gázokat, ív-zavarokat és porozítást okozva. A túlzottan nagy huzalkinyúlás hatása ellentétes, a

gázképzők a huzal vége előtt elbomlanak, ami a nyitott típusok esetében heves fröcskölésben nyilvánul meg. Mindkét huzaltípusnál a túlzott huzalkinyúlás az ívfolyamat stabilitásának romlását okozza.

A tömör huzalokhoz szokásos értékeket akár többszörösen is meghaladó huzalkinyúlás a hagyományos kialakítású áramátadók esetében a huzal végének meg nem engedhető imbolygását okozza. Ezért a porbeles huzalok alkalmazásakor speciális áramátadó hüvelyek alkalmazása indokolt. Ez az egyetlen olyan, igen egyszerű és olcsó elem, amelyben a porbeles elektródahuzalos hegesztés berendezése eltér a tömör huzalos berendezésétől.

A dőlésszög, amely a hegesztőfej és a hegesztés iránya között értelmezett szög, a hegfürdőre ható íverők irányát befolyásolja. Az íverő irányával nemcsak a kívánt módon lehet befolyásolni a varratalakot, de meg lehet akadályozni a salak előrefolyását a hegesztés irányába is, ami egyébként salakzárvány képződéséhez és az ívfolyamat zavaraihoz vezethet.

A hegesztőfej dőlésszög növelésével csökken a beolvadás mélysége és a varratdudor magassága, ugyanakkor nő a varrat szélessége.

A hegesztőfej-dőlésszög növelése fokozza a salak előrefolyás veszélyét. Ezért 90°-nál nagyobb dőlésszöget kizárólag vékony lemezek hegesztésekor alkalmaznak. Gázvédelmű huzalok esetében a kisebb mennyiségű salak miatt kisebb a salakelőrefolyás veszélye. Ennek következtében a hatékonyabb gázvédelem céljából általában 75–90°-os dőlésszöget használnak. Sajátvédelmű huzalokat alkalmazva a nagyobb beolvadási mélység, a salakelőrefolyás megakadályozása és az ív jobb láthatósága érdekében, a hegesztőfej dőlésszögét általában 70–80°-os értéken tartják.

Ennél kisebb dőlésszöget csak függőleges varratok felülről lefelé végzett hegesztésekor alkalmaznak.

OLVASSA TESTVÉRLAPJAINKAT

az

Építéstechnikát

és az

*Épületgépészeti
Technikát!*

A porbeles elektródahuzalos hegesztésnél előforduló hibák, ezek okai és megelőzésük

HIBA	A HIBA KELETKEZÉSÉNEK OKA	A HIBA ELKERÜLÉSE
Porozitás	1. Túlzottan hosszú ív	1. Hegesztési feszültség csökkentése
	2. Túltöltött fémből a gáz nem tud kiválni, a fűdő túl gyors hűlése miatt	2. Áramerősség növelése vagy a hegesztési sebesség csökkentése
	3. Elbomlatlan gázképző anyagok kerülnek a fűdőbe a maghuzalból	3. Huzalkinyúlás növelése, áramerősség csökkentése
	4. Nem kielégítő védelem	4. Huzalkinyúlás vagy gázterelő hüvely — minél nagyobb távolság csökkentése, gázáramlás sebesség csökkentése, védőgáz mennyiség növelése
	5. Előző varratrétegekből feldúsult gáztartalom	5. A rétegszámnak megfelelő huzaltípus választása
	6. Az alapanyag vagy a huzal rozsdás, szerves anyagokkal szennyezett, vagy nyirkos	6. A felületek megtisztítása, a huzal kiszáritása
	7. Gázoldó képességet csökkentő elemek (C, Si) meg nem engedhető koncentrációja	7. A huzaltípushoz előírt védőgáz használata, vagy ha alapanyagból származik, a beolvadási mélység csökkentése a feszültség növelésével
Salakzárvány	1. A salakzárványok a túlzottan gyors kristályosodás miatt befagynak	1. Áramerősség növelése vagy a hegesztési sebesség csökkentése
	2. A salak a hegesztés irányában előrefolyik	2. Hegesztőfej állásának korrigálása
	3. Egyenetlen huzalleolvadás	3. Ívfeszültség növelése, a megkopott áramátadócseréje, a huzalvezető tömlő tisztítása, huzallelőtőlő görgő és összeszorító erő helyes megválasztása
	4. Előző varratréteg nem megfelelő salakolása	4. Gondosabb salakeltávolítás, különösen a varrat-alapanyag átmeneteknél
	5. Túlzottan szűk illesztési részbe záródott salak	5. Az illesztési rész növelése, áramerősség növelése
Kötéshiba, hiányos összeolvadás	1. Túlzottan kis vonalenergia	1. Áramerősség növelése vagy a hegesztési sebesség csökkentése
	2. A felületi energia sűrűség túlzottan kicsi	2. Feszültség csökkentése, kisebb átmérőjű huzal alkalmazása
	3. Anyagvastagságnak nem megfelelő kialakítása	3. Varratelőkészítés módosítása
Szegélykiolvadás	1. Túlzottan nagy ívnyomás	1. Áramerősség növelése, hegesztési sebesség csökkentése, nagyobb átmérőjű huzal alkalmazása
	2. Erős dezoxidáció	2. Reverzáló eltávolítása a hegesztés megkezdése előtt
Egyenetlen átfolyás, átrokadás	1. Túlzottan nagy fajlagos energia	1. Illesztési rész csökkentése, áramerősség csökkentése, hegesztési sebesség növelése

A PORBELES ELEKTRÓDAHUZAL ALKALMAZÁSÁNAK ELŐNYEI ÉS JELLEMZŐ TERÜLETEI

A porbeles elektródahuzalos hegesztés a bevontelektródás kézi- és a védőgázos tömörhuzalos ívhegesztést válthatja fel.

A porbeles elektródahuzaloknak az azonos rendeltetésű tömörhuzalokéhoz képest mintegy 60–80%-kal, míg a bevontelektródákéhoz képest 30–40%-kal nagyobb árát a műszaki-gazdasági előnyei számos területen bőségesen kompenzálják.

Olyan acélok hegesztésekor, amelyekhez tömör huzalok nem állnak rendelkezésre, mint a közepesen ötvöztött, valamint alacsony átmeneti hőmérséklettel rendelkező mikroötvöztött acélok esetében, a bevontelektródás ívhegesztés termelékenységet 3–5-szörösen meghaladja a porbeles elektródahuzalos hegesztés. Egyúttal a részben vagy egészben gépesített eljárással egyenletesebb, a szubjektív hibáktól mentes, jobb minőségű varratot lehet készíteni.

A teljesen gépesített eljárásváltásnál szakképzett munkaerő megtakarítás mellett előnyt jelent, hogy az egészségkárosító füsttől távoltartható a hegesztő. A bevontelektródás kézi ívhegesztéshez képest a porbeles elektródahuzalos ívhegesztés lényegesen nagyobb beolvadási mélység eredményez, ezzel csökkenthető a varratelőkészítés során az eltávolítandó anyagmennyiség, ezáltal a szükséges hozaganyagtérforat is. A kisebb varratfőfog mérsékli a vetemedést, vagy ennek megakadályozásakor a maradék feszültségeket.

A védőgázos tömörhuzalos eljárásához képest minél nyílik a porbeles elektródahuzalok alkalmazásával kényes helyzetű varratok hegesztésére is.

A tömörhuzal helyett porbeles huzallal hegesztett varratok kisebb gáztartalmúak, emiatt kisebb átmeneti hőmérsékletűek, esztétikusabb varratfelszín mellett. A porbeles huzal stabilabb ívet eredményez széles paramétertartományban, mint a tömörhuzal, ezáltal hegesztőktől kisebb gyakorlatot és szakértelmet követel.

A kültéri hegesztések során, ahol a légmozgás miatt védőgázás tömörhuzalos hegesztés nem alkalmazható, a sajátvédelmű porbeles huzalos hegesztés gazdaságosan váltja fel a bevontelektródás kézi ívhegesztést, még ötvözetlen acélok hegesztése esetén is. Előnye nemcsak a nagyobb leolvadási teljesítményben jelentkezik, hanem elmarad a bevontelektródás eljárás végvesztése és az elektrodacserével járó mellékidő veszteség is. A bevontelektródás ívhegesztés szakszerűen készített varrataival szemben a folyamatos varratképzés számos műszaki előnyt hordoz, csökkentve az ívmegszakítás-újragyújtás okozta varrathibák valószínűségét.

A védőgázás tömörhuzalos hegesztéshez képest, az eddig felsorolt előnyökön kívül, a porbeles elektrodahuz-

al alkalmazása a képződő salaktakaró miatt kisebb hűlési sebességet is eredményez. Figyelemmel a porbeles huzalokkal készített varratok kisebb gáz- és szennyező tartalmára, a varratban azonos repedési valószínűség mellett nagyobb keménység engedhető meg, ami társulva a salaktakaró miatti kisebb hűlési sebességgel, sok esetben nélkülözhetővé teszi az előmelegítést a nagyobb karbon tartalmú, vagy a nagyobb szelvényvastagságú acélok hegesztésekor.

A porbeles elektrodahuzalok alkalmazása a bevontelektródák, illetve a tömör huzalok helyett, sok esetben nemcsak műszaki-technikai, hanem gazdasági eredményt is jelent.

Fontos mérnöki feladat a szakszerű alkalmazási kör meghatározása.

Ezúton is tájékoztatjuk kedves olvasóinkat, hogy a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés vállalja a BETANÍTOTT HEGESZTŐK KÉPESÍTÉSÉBEN

az IKM. engedélyei alapján — felkérésre — az egységes követelményrendszernek megfelelő képesítővizsgák megszervezését, a bizonyítványellátást és az országos nyilvántartást. A felkészítés igénybe vehető a tagvállalatok, valamint az Egyesülettel szerződéses viszonyban álló intézményeknél.

A HEGESZTŐK MINŐSÍTÉSÉBEN

a HMB működtetési feladatainak egy részét (a minősítési igények fogadását, vizsgabizottság szervezését, a minősítőbizonyítványok és beütőbélyegzők kiadását) látja el. A minősítésre való felkészítést — az Ipari Technológiai Intézet közreműködésével — a hegesztőbázisok végzik.

A külföldi minősítések megszervezését az Egyesülés a megrendelő igénye szerint biztosítja.

A GÉPEK-BERENDEZÉSEK IMPORTJÁBAN

import bizományosként — a vételártól függően 0,5–3%-os bizományos díjért — bonyolítja az árajánlatok biztosítását, nagyobb darabszám, vagy oktatási célú beszerzéseknél az árengedmények elérését a vevő részére, a megrendelések, garanciális feltételek biztosítását, a banki műveletek (devizabiztosítás, árfolyambiztosítás, inkasszó vagy akkreditív fizetési módok, stb.) a kül- és belföldi szállítás, a vámoltatás elvégzését.

Várjuk érdeklődésüket és megrendeléseiket!

MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS

1148 Bp. Fogarasi út 10–14. Telefon: (36–1)–183–5268. Fax: (36–1)–163–3295.

E. SCHOLZ

(Oerlikon Bühler AG.)

FORDÍTOTTA ÉS KÖZREADJA:

KÚTI SÁNDOR

Felületbevonatok készítése porbeles szalagelektrodával, fedettívű felrakóhegesztéssel

Kopásálló rétegek felrakó-hegesztéséhez megfelelő tömör szalagok csak az esetek kis százalékában állnak rendelkezésre. Az okok a szalaggyártásban keresendők. Metallurgiai szempontból minden egyes feladathoz az acélművekben külön adag olvasztása szükséges. Ez a szokásos néhány száz kilogrammos felhasználás esetén gazdaságtalan. Csak a porbeles huzalok fejlődése tette lehetővé a viszonylag kis mennyiségű elektróda gazdaságos előállítását, minden technikailag célszerű ötvözet-hez. További előny az egyszerű előállítási technológia és a rövid gyártási idő.

Ezekkel az előnyökkel szemben áll a porbeles huzaloknak az a hátránya, hogy a hegesztéskor keletkező ömledék kb. 65%-os keveredési értéket mutat. Ez minőségi és költség szempontból elfogadhatatlan.

Ha viszont megfigyeljük a fedettívű hegesztéskor alkalmazott tömör szalag keveredési arányait az alapanyaggal, az lényegesen kisebb értékű.

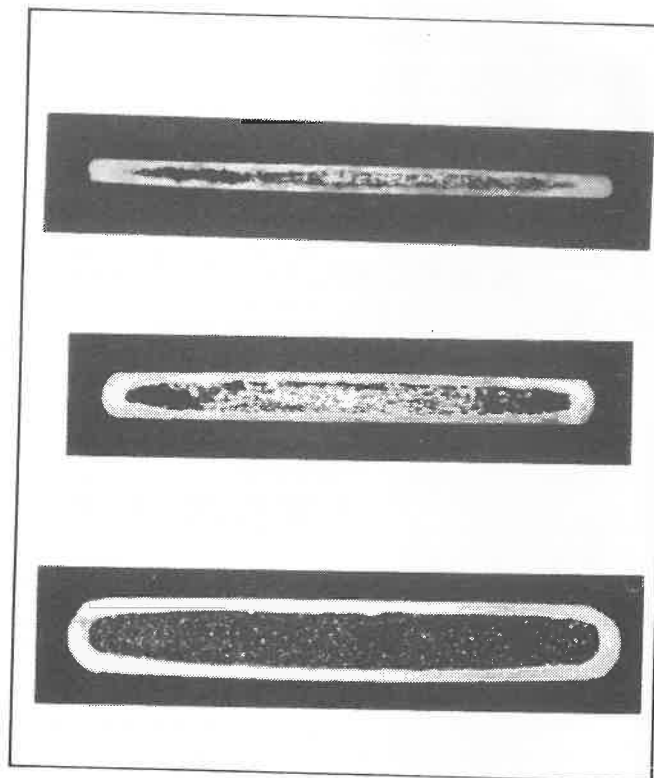
Az előbb vázoltak alapján kézenfekvő a porbeles huzal és a tömör szalag előnyös tulajdonságait egyesítő porbeles szalagelektroda alkalmazása.

A fedettívű felrakó-hegesztés és az ahhoz használt porbeles szalagok fejlődését a következő szempontok szerint célszerű áttekinteni:

- a hozaganyagok fejlődése,
- a géptechnikai feltételek fejlődések
- a hegesztési technológia fejlődése a változó technológiai adatok tükrében.

A porbeles szalag gyártása a Fluxofil eljáráson alapul. A Fluxofil eljárás azt jelenti, hogy a köpeny a paláston hosszában hegesztett zárt csőből készül, amelyet porral töltenek meg. A töltőpor a cső belsejében hosszú tárolási idő alatt is a nedvesség ellen abszolút védett. A különbség a Fluxofil huzalhoz képest az, hogy a töltés után a vastagfalú csövet hengerléssel alakítják végleges méretre.

A töltőpor szemcsésített. Fő- és mellékötvöző anyagok mellett bázikus salakképzőket is tartalmaz. Ezért alkalmazha-



1. kép.
Különböző méretű porbeles szalagok keresztmetszete

tó a porbeles szalag hegesztési szempontból kritikus anyagoknál, repedés veszélye nélkül. A megkívánt ötvözet típus előállítása a töltőpor összetételével változtatható és garantáltan illeszthető egy előírt minőségi követelményhez, optimális anyagkihozatal mellett. A laposra hengerelt köpeny rendszerint ötvözetlen acélból készül. A töltési tényező (köpenytömeg/töltőtömeg) 1/1 vagy ennél kisebb is lehet.

Megjegyzendő: Ezen az úton erősen ötvözött porbeles szalag is előállítható, pl.: ausztenites vagy különleges ötvözet, különleges karbidokkal.

A porbeles szalag legkisebb vastagsága 1 mm, szélessége 10–30 mm-ig változik (1. kép.)

Tekintettel a hegesztés és a hegesztendő szerkezet technológiai követelményeire, a fedőpornak is nagy szerepe van.

A fedőporok tipikus fajtáit képviselő diagrammokat a 2. ábra szemlélteti.

Az A típus egy agglomerált fluor-bázisú fedőpor és a bázicitás értéke kb. 1,7 (Boniszewski szerint). Ennél a szilícium beötvöződése kismértékű, ugyanakkor 1–2% mangántartalmú hegesztőanyagnál a Mn szempontjából semleges a fedőpor viselkedése.

Az 1. táblázat különböző porbeles szalagokkal és az A típusú porral hegesztett varratok összetételét foglalja össze.

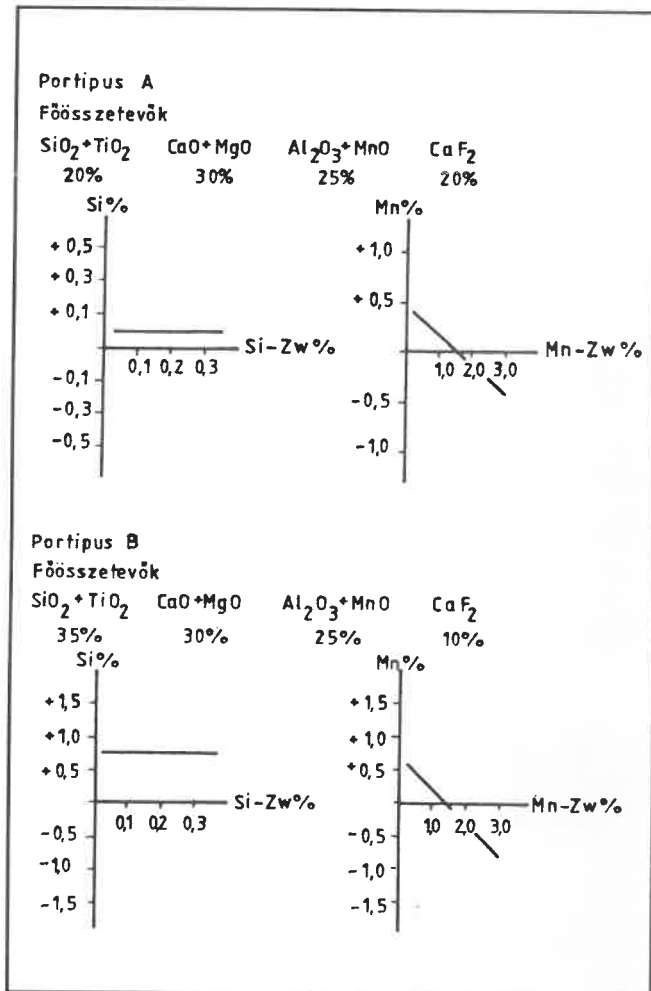
Amikor a szerkezetek kis méretei miatt várhatóan túlhevülés lép fel és emellett megkívánjuk a max. teljesítményt, akkor a B típusú por mellett kell dönteni. Ez a kálciumszilikát csoportba tartozik és ennél fogva magas a szilíciumbeötvöződése. A salak jó védelmet ad, jól eltávolítható és emellett lefolyási hajlama sincs.

A porbeles szalag felrakó-hegesztéséhez alkalmas berendezés (3. kép) a következőkből áll:

— **Áramforrás.** Egyenáramú és lapos karakterisztikájú az előnyösebb, a polaritás fordított. Kivételesen váltóáramú áramforrás is alkalmazható. Egyenes polaritás bizonyos szalag-fedőpor kombinációknál lehetséges. Az áramforrás ajánlott áramerterhelhetősége tartós üzemeltetést ($Bi = 100\%$) figyelembe véve 800–1200 A.

— **Hegesztőautomata.** Azonosnak tekinthető a már ismert, tömörszalagos hegesztéshez alkalmas berendezéssel.

— **Hegesztés technológia.** A 2. táblázat az egyes szalag méretekhez tartozó néhány jellemzőt mutat. A munkadarab méretétől, alakjától függően növelhető az áramerősség és ebből következően a teljesítmény is növekszik.



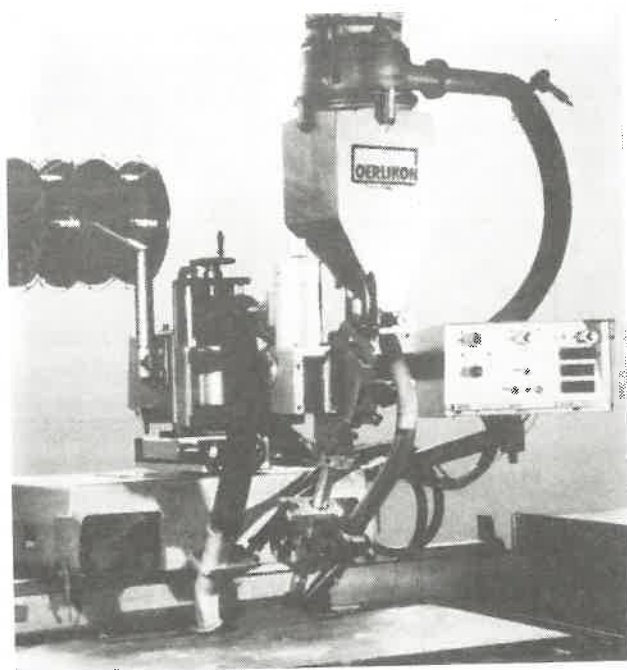
2. ábra.
Mn és Si beötvöződése és kiégése

Csoport	C Gew.-%	Si Gew.-%	Mn Gew.-%	Cr Gew.-%	Ni Gew.-%	Mo Gew.-%	V Gew.-%	W Gew.-%	Nb Gew.-%	Keménység
1	0,03 - 0,06	0,20 - 0,30	1,30 - 1,50	---	0 - 2,00	0 - 0,50	---	---	---	200 HV 10
2	0,08 - 0,15	0,15 - 0,25	0,70 - 0,80	2,20 - 2,80	---	0,80 - 1,20	---	---	---	300 HB 30
3	0,12 - 0,18	0,25 - 0,35	1,45 - 1,60	4,50 - 6,00	---	1,50 - 3,20	---	---	---	42 HRC
4	0,30 - 0,50	0,50 - 2,50	1,45 - 1,60	5,50 - 9,00	---	0 - 1,60	---	0 - 200	---	57 HRC
5	5,00 - 6,00	1,00 - 1,50	0,60 - 1,20	18,0 - 30,0	---	0 - 3,60	0 - 1,00	0 - 1,00	5,00 - 7,00	65 HRC
6	0,10 - 0,35	0,60 - 0,90	1,00 - 1,40	13,0 - 15,0	1,5 - 3,50	0,50 - 2,00	---	---	---	46 HRC

1. táblázat.
Különböző porbeles szalagokkal és A típusú fedőporral hegesztett varratok összetétele

Méreték (mm)	Hegesztőáram (A)	Munkafeszültség (V)	Leolvadási teljesítmény (kg/h)
10 x 1	400 — 600	24 — 25	6 — 10
15 x 1	450 — 700	24 — 26	6,5 — 11
20 x 1	500 — 800	24 — 27	7 — 12,5
25 x 1	580 — 900	25 — 28	8 — 13,5
30 x 1	650 — 1000	25 — 29	8 — 15

2. táblázat.
A porbeles szalagok néhány jellemzője



3. kép.
Porbeles szalag felrakó hegesztéséhez
alkalmas berendezés

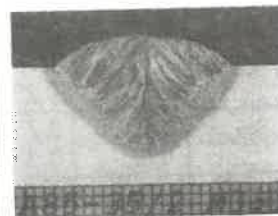
Az áramerősség és a hegesztési sebesség változása egy meghatározott szalag esetében befolyással van a felrakóhegesztés eredményességére is. Ennél számba kell venni az egyrétegű felrakás méret-lehetőségeit, amely 2,5–4,5 mm-ig változtatható a paraméterek segítségével. Számolni kell azonban a változó keveredési mértékkel is. Ez egy 20x1 mm-es méretű porbeles szalagnál 27–32% közé beállítható. A keveredés mértéke és a beolvadási vonal jól látható a 4. kép baloldalián. Jobboldalon pedig egy tömörhuzal keveredése figyelhető meg. A felhasználó szempontjából a szalag széles-

FELRAKÓHEGESZTÉS

Heg. eljárás	UP	UP
Hozaganyag	Fluxomax Cr Mo2	OE S1 Cr Mo 2
Méreték (mm)	19x1	4,0
Heg.áram (A)	700 (G+) Pol	700 G (+) Pol
Heg.fesz. (V)	26	32
Heg. seb. (cm/min)	30	60
Heg. par.	OP 144 PB	OP144PB
Leolvadási telj. (kg/h)	10,4	9,2
Porfelhasználás (kg/h)	9,4	10,5
Bekeveredési fok (%)	32,4	62,6



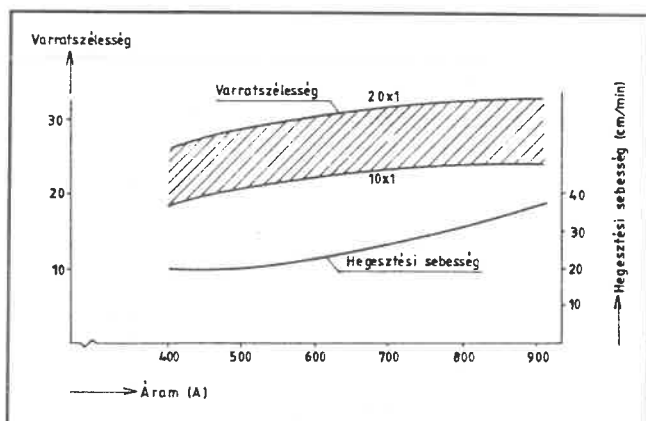
Fedőporos szalag



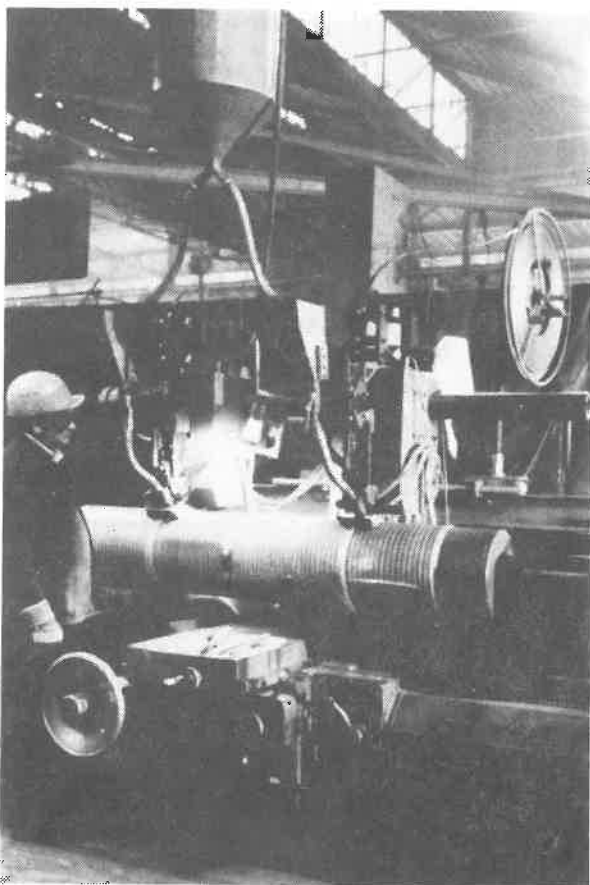
Porbeles tömör huzal

4. kép.
Keveredés mértéke és a hegedési (beolvadási)
vonal szalag és tömör huzal alkalmazásakor

ségének is nagy a jelentősége. Az 5. ábra 10 és 20 mm-es szalagok esetén a hegesztési sebesség, az áramerősség és a varrat szélessége közötti összefüggést szemlélteti.



5. ábra. A varratsebesség változása



6. kép. Kétfejes hegesztés

A teljesítmény további növelésére több hegesztőfej párhuzamos alkalmazása nyújt lehetőséget. Ez esetben a határt többnyire a munkadarab felmelegedése szabja meg. A 6. képen két hegesztőfej látható, a hegesztési sebesség azonos

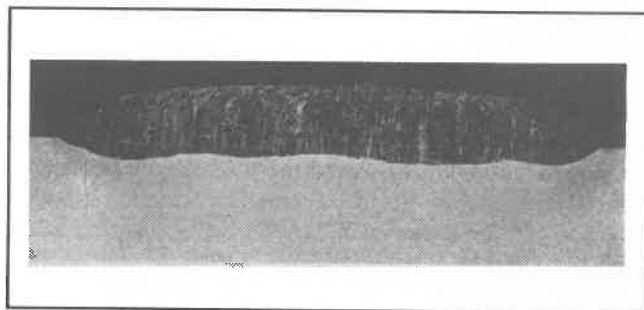
a munkadarab forgás sebességével, a hegesztőfej axiális irányú eltolása folyamatos.

A két hegesztőfej egymástól függetlenül, gépi úton és akár egymással szemben is mozgatható. A munkadarab alakjától és méretétől függően indokolt a két fej együttes működtetésére időprogramot készíteni az optimális teljesítmény elérése céljából. A gép 90%-os kihasználása mellett az elérhető teljesítmény kedvező esetben két fejjel, elérheti a 20 kg/h értéket.

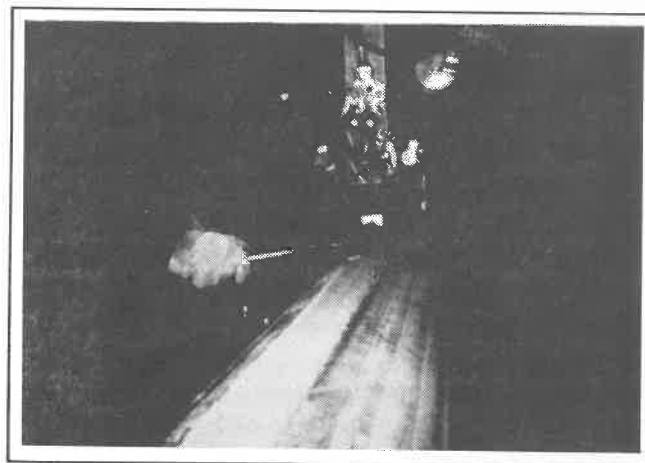
Nagyobb méretű felületekhez alkalmazható a két párhuzamos szalagú hegesztés egy hegesztőfejjel. 20x1 mm-es szalagra a fontosabb jellemzők:

szalagtávolság 3 mm,
áram 900 A,
Feszültség 32 V,
hegesztési sebesség 150 mm/min,
leolvadási teljesítmény 14 kg/h.

A kísérleti eredmények szerint az áramerősség kielégítő minőség mellett 1250 A-ig növelhető eredménnyel. A felrakott réteg makrocsiszolat a 7. képen látható. Hengeres darabok hegesztése célszerűen axiális irányban is elvégezhető (8.kép).



7. kép
Makrocsiszolat, kettős szalag alkalmazása.
Adatok: 2x20 mm x 1 mm,
 $I = 900 \text{ A}$, $U = 32 \text{ V}$, $vs = 150 \text{ mm/min}$.



8. kép
Axiális felrakóhegesztés

ALKALMAZÁSI PÉLDÁK

Hengeres felületek felrakóhegesztése

Hengeres felületek felrakóhegesztésekor nagy jelentősége van:

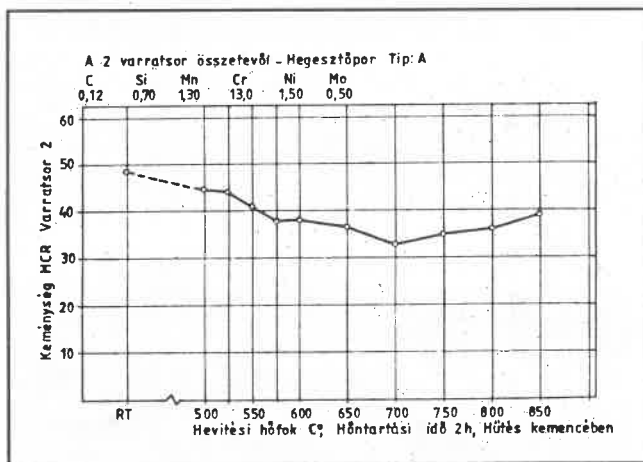
- a hegesztőfej beállításának,
 - a fedőpor mennyiségének,
 - a fedőpor hozzávezetésének a szalag előtt és mögött.
- Ezek a beállítási értékek befolyásolják
- a munkafolyamat stabilitását,
 - a felrakott felület simaságát,
 - az elérhető teljesítményt.

A hegesztőfejet 12 óra pozícióba állítva és 5–8°-os előfűtést hozzávéve adja a legjobb felületi értéket.

Folyamatos acélöntőmű vezető- és továbbító görgők felrakóhegesztése.

A görgők igénybevételének ismeretében került sor lúj porbeles szalagok fejlesztésére, ezeknél a pontos ötvözet beállítása mellett, a felrakáskor alkalmazott rétegszámra is tekintettel kellett lenni. A réteg vastagságtól függetlenül a végcél az alábbi varrat-összetétel elérése: C = 0,1 – 0,35; Mn 0,8; Si 0,3; Cr = 13–14; Ni = 1,5–2,5; Mo = 0,5–2,0 tömegszázalékban.

A Mn és a Si értékek az alkalmazott fedőpor típustól függően változnak. Az ötvözet egy lágy martenzites Cr ötvözet, Ni hozzáadásával deltaferrit nélküli szövetszerkezetű és nyomelemekkel stabilizált. A keménysége 700°C felett a hőmérséklettel növekszik és az üzemi igénybevétel alatt sem csökken.



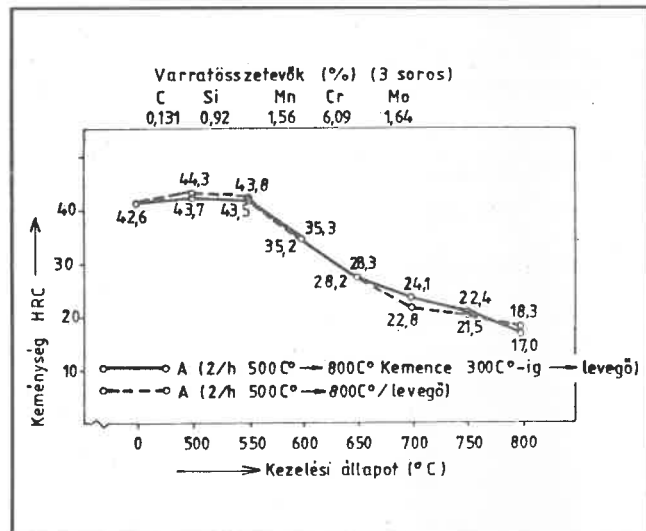
9. ábra

Keménységváltozás a hőkezelési hőmérséklet függvényében

A keménységváltozást a hőkezelési hőmérséklet függvényében a 9. ábra mutatja.

A felrakott réteg korrózióálló, mivel a Cr tartalom a 12,6%-os rezisztencia határnál nagyobb és a hőszokkot is jól elviseli. Egy ilyen anyaggal felrakott hengerrel több mint 2 millió tonna acélt gyártottak.

Meleghengerművi munkahengerek igénybevétele meg-



10. ábra

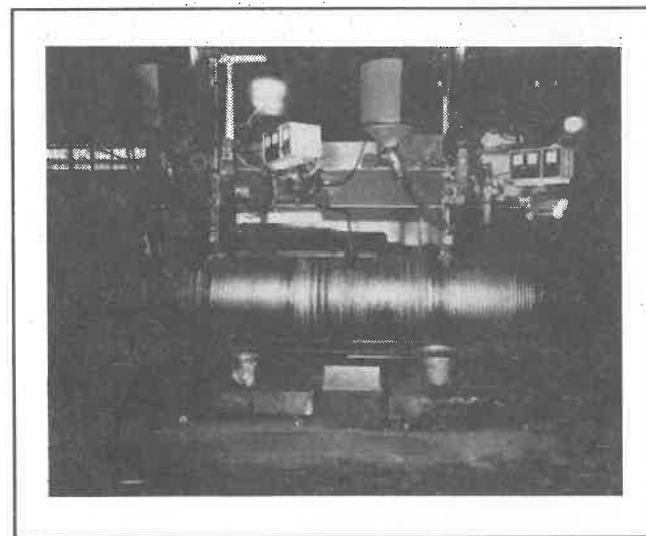
A varrat keménységének változása

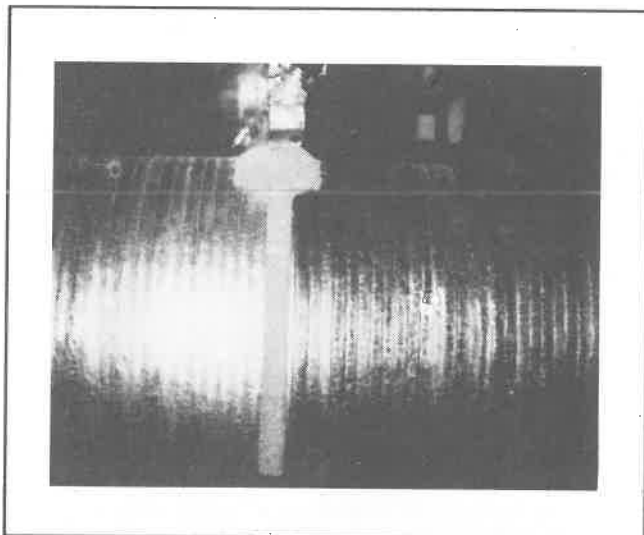
lehetősen összetett. Emiatt a felrakott réteggel szembeni követelmények:

- nagy szívósság,
- törésbiztonság,
- hőszokkal szembeni ellenállóképesség,
- kopásállóság és
- oxidációs ellenállóképesség.

A nagymennyiségű varrat termelésénél hegesztési technológiát követel, ezt az igényt a B típusú fedőpor kielégíti. A nagy hengerek 700–1200 A-es hegesztőárammal hegeszthetők. A 10. ábra erre a célra alkalmas ötvözet varratának keménység változását szemlélteti. Az előírt érték 40 HRC, amely 550°C-on végzett hőkezeléssel érhető el.

A hengerek méreteitől függően a már korábban említett két-fejes hegesztő berendezéssel hegeszthetők (11. kép).

11. kép
Kétfejes hegesztés



12. kép
Salakleválás

A salakleválást mutatja a 12. kép.

Az előbbi módszerrel felrakott hengerrel elért teljesítmény kb. 80–100 000 t melegen hengerelt durva lemez, ami az átlagos henger élettartamnak a duplája.

A bányászatban alkalmazott hidraulikus elemek nagy száma miatt, a dugattyúk felújításának nagy a jelentősége.

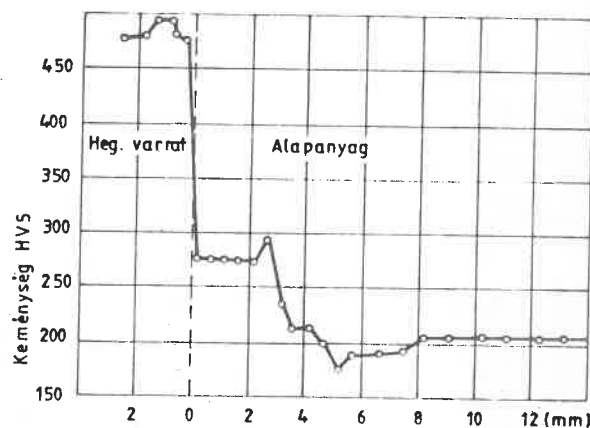
A néha 1000 méter mélyen végzett munka, különösen nehéz körülmények között folyik. Itt a következő káros hatások lépnek fel:

- a kőpor koptató hatása,
- magas páratartalom (80–90%),
- hőmérséklet 36°C-ig,
- agresszív talajvíz,
- kőomlás,
- iszap (víz és kőzetpor, valamint szénpor keveréke),
- előre nem látható geológiai rétegtolódások.

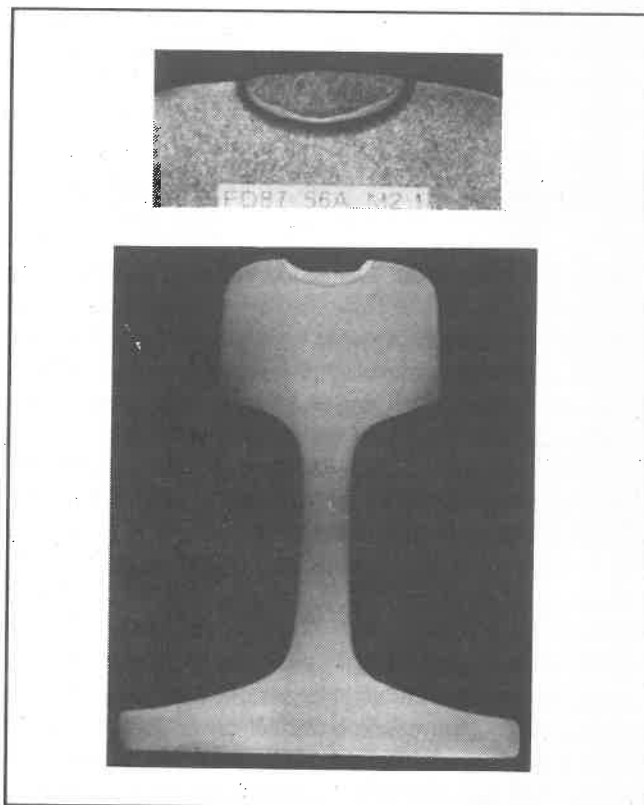
Az összes környezeti befolyást figyelembe véve a felületi rétegnek a következő követelményeket kell kielégíteni:

- a felrakott felületnek korrózióállónak kell lenni. Mechanikai megmunkálás után a Cr tartalomnak a 12,6%-ot el kell érnie;
- a felületi keménységnek a 40 HRC-t el kell érnie, de nem szabad az 52 HRC-t meghaladnia, az utólagos mechanikus megmunkálhatóság miatt;
- a rétegvastagságnak 1 mm-t el kell érnie a mélyebb hornyokat is figyelembe véve;
- a hegesztési szempontból kritikus 42 Mo 4 V (DIN szerint) anyagnak is hajszálrepedés mentesnek kell lennie a hegesztés után;
- esetleg galvanikus bevonat felvihetőséget is lehetővé kell tenni;
- gazdaságos hegesztést kell eredményezni.

Legtöbb esetben a porbeles szalagelektrodával végzett fedettív hegesztés optimális megoldást ad.



13. ábra
Keménység-változás dugattyúrúdnál



14. kép
Vasúti sín felrakóhegesztése

Az Ø138 mm-es dugattyúra felrakott rétegvastagság 2 mm. A porbeles szalag típusa 18 CrMo, az alkalmazott fedőpor B típusú. Keménységváltozást a kéregtől befelé a 13. ábra mutatja.

Számos további alkalmazási lehetőség adódik, amelyek közül az egyiket mutatja be a 14. kép.

DR. VISONTAI ISTVÁN
(Autogéntechnika, Alag)

Autogéntechnikai keresztmetszet (I. rész)

A gázhegesztés és kézi lángvágás eszközei

Nincs szükség túlzott bátorságra annak kimondásához, hogy a hegesztés magyarországi lehetőségei és körülményei messze elmaradtak nemcsak a világ élvonalától, hanem a középszíntől is. Fokozottan érvényes ez a gázhegesztés, lángvágás területére, amely mértékében csekély, értékelésben sokadrangú, fejlesztése évtizedeken keresztül akadályozott; jelentéktelen volt.

Annak ellenére, hogy a gázhegesztés, a lángvágás és a rokoneljárások területe a hegesztéstechnikának leghagyományosabb része; hogy világszerte javító-karbantartó jellegből önálló ágazattá fejlődött — Magyarországon csak kisüzemi szinten foglalkoznak ennek szakszerű ellátásával, fejlesztésével.

Eszközellátás a két világháború közötti időszakban

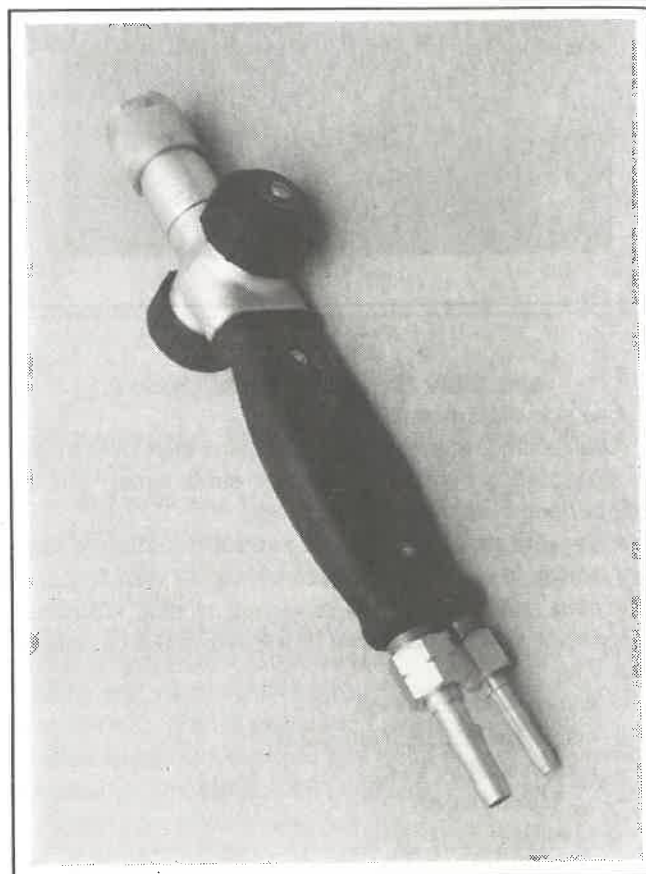
A II. világháború előtti években egészen az államosításig három belföldi kisüzemet ismert a szakterület, amelyek a kézi hegesztőeszközök előállításával foglalkoztak, továbbá a svéd AGA és az osztrák érdekeltségű Hydroxigén céget, ahol a gázgyártás és —előállítás mellett forgalmaztak hegesztő felszereléseket is (tolótáblázat ábrája a 27. oldalon.)

A három kisüzem közül a Pártos és Társa már a háború előtt megszűnt. Az AGA és a Hydroxigén, mint külföldi érdekeltség szintén megszűnt 1945 után.

Belföldi gyártás 1945 óta

Az államosításkor létrejött Hegesztőkészülékek Gyára két megmaradt kisüzem összevonásából alakult; a „Varga műszerüzem” termékeire épülve, részben átvéve a „Lakos és Székely” cég gyártmányait. A berendezés-jellegű cikkeket, mint pl. az acetilénfejlesztők, vízzárak stb. más kisüzemekre „profilrozták”. Az autogéntechnika kézi eszközei „profilgazdához” jutottak és az e célra létesített kisvállalat, a már említett Hegesztőkészülékek Gyára kielégítő módon, nagy szakmai szeretettel és kellően kiképzett szakembergárdával ellátta a gázhegesztés, a lángvágás, a lángedzés és többi rokoneljárás sorozatgyártási és egyedi feladatait; elegendő mennyiséget előállítva belső piaci célokra, bizonyos mértékű exportigényeket is kielégítve.

A vállalati összevonások során — 1964-ben — érvényesült



Az Autogéntechnika Főmérnökség világszínvonalú, „KECSES” típusú hegesztőpisztoly markolata, beépített biztonsági szerkezettel

az automatizálási gigantománia régen hangoztatott elképzelése: „az elavult hegesztőeszköz-gyártást váltsa fel az automatikaelemek termelése”.

Az összevont nagyvállalatnál a profil megmaradt, de az automatika jellegű termékek végtelenül széles skálája, továbbá a hegesztőeszközök értékvolumenének csekély aránya hamarosan országos visszaesést okozott, elsősorban kielégítetlen javítási, karbantartási és szakszolgáltatási tevékenység hiányából; továbbterjedve az autogéntechnika szakterületének más feladatcsoportjaira is.

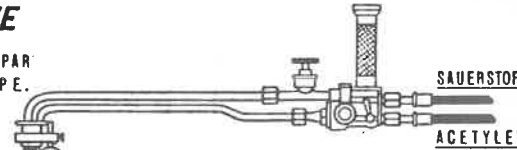
Import eszközök

A belföldi termelés mellett határozott importigény is jelentkezett mind a kézi hegesztőeszközök, mind a rokoneljárások



PRATTELN ZURICH GENÈVE

MATERIAL UND ZEITBEDARF | DÉBIT ET TEMPS PAR
PRO METER SCHNITT. | MÈTRE DE COUPE.



BLECH-STÄRKE
EPAISSEUR DE LA TÔLE

75	m
----	---

GAS-VERBRAUCH
PRO METER SCHNITT

{	DEBIT DE GAZ	ACETYLEN	125	CA. LTR.
	{	PAR MÈTRE DE COUPE	ACÉTYLÈNE	
			SAUERSTOFF	000
		OXYGÈNE		

ZEIT PRO METER SCHNITT
TEMPS PAR MÈTRE DE COUPE

8.5	CA. MIN.
-----	----------

LEISTUNG PRO STUNDE
TRAVAIL TOTAL PAR HEURE

7.0	CA. METER
	MÈTRE

SCHNEIDEN

DÉCOUPAGE

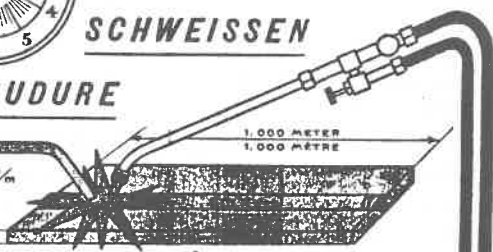
1000 LTR. ACETYLEN = 1,11 KG.
1 KG. .. = 910 LTR.





PRATTELN ZURICH GENÈVE

MATERIAL UND ZEITBEDARF | DÉBIT ET TEMPS PAR
PRO METER SCHWEISSNAHT | MÈTRE SOUDURE Y
INCL. HEFTEN DER NÄHTE. | COMPRIS LE POINTAGE.



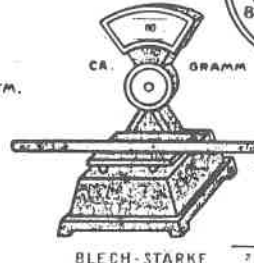
ARBEITS-LEISTUNG
IN DER STD. CA. METER

6.0

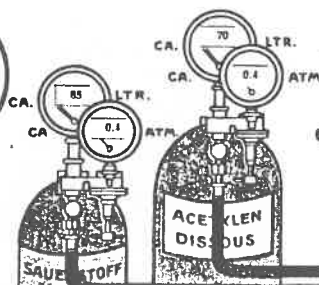
TRAVAIL PAR HEURE,
ENVIRON MÈTRE

SCHWEISSEN

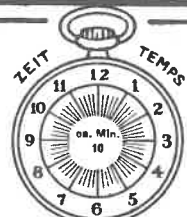
SOUDURE



BLECH-STÄRKE



ZEIT TEMPS



1.000 METER
1.000 MÈTRE

7 m EPAISSEUR DE LA TÔLE

45/50

NACHDRUCK VERBOTEN. COPYRIGHT 1939 BY AGA STOCKHOLM.

Az AGA 1928-ban kidolgozott technológiai- és teljesítmény-tolótáblázata

területén. A legnagyobb volumenben az NDK-beli és jugoszláv kézi hegesztőeszközök terjedtek el.

A kézi eszközök „tőkés–import”-ja jelentéktelennek minősíthető, mindössze egyedi jellegű termékek behozatala volt jellemző, s néhány külföldön tevékenykedő vállalat által saját céljára beszerzett felszerelés hazaszállítása volt tapasztalható.

A jelen

Az import-liberalizálás eredményeként már észlelhető bizonyos fokú, esetenkénti, kis mennyiségű behozatal; változatlanul főleg a különleges vagy meghatározott célra alkalmas eszközök területén. Feltehető ennek növekedése, sőt esetleg

a külföldi cégek termékeinek magyarországi behozatalának növekedése, sőt egy gyártás megindítása is.

Az MMG Automatika Művek licencia vásárlásból kialakított nagysorozatú belföldi gyártása mellett — az igények alapján — az Autogéntechnika Főmérnökség megkezdte a régebbi típusok még használatban lévő részegységeinek pótlását, sőt továbbfejlesztését **(fotó a 26. oldalon.)**

Bár jelentős ellentmondás, de a szakterület szabványfedettsége teljeskörű és megközelítően azonos az európai, illetve a nemzetközi előírásokkal.

Összefoglalásként megállapítható, hogy a szakterület felzárkózása megkezdődött és a nemzetközi életbe való egyre erőteljesebb tudatos bekapcsolódás ezt tovább gyorsíthatja.

DR. BALOGH ANDRÁS
(Miskolci Egyetem)

Korrózióálló CrNi acél ellenállásponthegesztése és a pontkötések tulajdonságai

Az ausztenites CrNi acélok ellenállásponthegesztésének optimális körülményeit, az egy- és párhuzamos kétpontkötések statikus nyírószilárdságát, valamint a háromféle kötéstípus élettartamát és kifaradási határának vizsgálatát és eredményeit mutatja be a cikk.

A korróziós károk milliárdos nagyságrendje, a korrózióvédelem növekvő költségei és a gyártmányok egy részénél felmerülő higiéniai-esztétikai követelmények indokolják, a fejlett kohászati technológiák pedig lehetővé teszik az erősen ötvözött, CrNi típusú korrózióálló acélok egyre szélesebb körű felhasználását. Mivel az összehasonlítási alapként kezelt lágyacélokhöz viszonyítva a korrózióálló acélok ára többszörös, ésszerű felhasználásuk vékonylemez ($s < \text{vagy} = 3 \text{ mm}$) formájában lehetséges. A vékonylemez kategóriában legnagyobb lehetősége az ellenálláshegesztésnek, ezen belül a ponthegesztésnek van. Közismert, hogy ezen a téren a technikai feltételek Magyarországon már ma is adottak és nehézségek nélkül tovább bővíthetők.

Az igényes küpiacokon való versenyképes megjelenés feltételezi az említett acélkategória növekvő mértékű felhasználását, ezért időszerűnek látszik a szóba jöhető ellenállásponthegesztés-technológia fő jellegzetességeinek és a létrehozott pontkötés jellemző tulajdonságainak áttekintése.

Kötésalak és igénybevétel

A ponthegesztéssel készített átlapolásos, párhuzamos kötések leginkább sokpontkötések, amelyekre ritkábban statikus, gyakrabban ismétlődő igénybevételek hatnak. A kötések tervezéséhez az egyes pontkötések teherbírási határainak az ismerete szükséges, amely adatokat az 1. ábrán látható elemi kötésmodellek vizsgálatával állíthatjuk elő. Az A modell az egyedülálló pont szilárdsági jellemzőiről, a soros pontelrendezésű B és a párhuzamos C modell a pontok együttdolgozásának módjáról szolgáltat információt. A pontkötések jellemző terhelése a nyíróerő, amelynek időfüggvénye a statikustól a tiszta lüktető igénybevételig igen változatos képet mutat.

Alapanyag és mechanikai jellemzői

A ponthegesztési folyamat lefolyása szempontjából az egyes ausztenites szövét, Cr-Ni alapötvöztetésű korrózióálló

acélok közel azonos viselkedésűnek vehetők, vagyis a csoport valamely tagjára rendelkezésre álló adatok a további minőségekre is jól extrapolálhatók. Ebből az alapelvből kiindulva az általunk vizsgált X10CrNiMoTi1810 (DIN 17440; WNr. 1.4571) anyagú lemezek nyert adatok általánosíthatóknak és szélesebb körben érvényesnek tekinthetők.

A vizsgálatokhoz felhasznált 1,5 mm vastagságú lemeztábla kémiai összetétele tömeg %-ban a következő volt:

C = 0,07, Mn = 1,42, Si = 0,64, Cr = 18,42,

Ni = 12,79, Mo = 2,13, S = 0,025, P = 0,018 és Ti = 0,51.

A hidegen hengerelt lemez sérüléstől és szennyeződések-től mentes volt, 670 MPa szakítószilárdsággal, 400 MPa folyáshatárral és 54,8%-os szakadási nyúlással.

Hegesztéstechnológiai paraméterek

Az ausztenites CrNi lemezek pontkötésének hegesztéstechnológiai paraméterei jelentősen eltérnek a lágyacél lemezeknél alkalmazottaktól. Az eltérések a különböző szövetszerkezeti felépítésre és a CrNi acél szemcsehatármenti korróziós hajlamára vezethetők vissza.

A felsorolt differenciák következtében a kétféle acél ellenállásponthegesztésének mind a hőfejlődést, mind a pont körüli képlékeny alakítást befolyásoló paraméterei különbözni fognak. Az ömlesztő folyamatot meghatározó paraméterek közül az áramerősség és a hegesztési idő a CrNi acél jóval nagyobb fajlagos ellenállása miatt kisebb lehet, mint a lágyacél esetében. Ez a körülmény lehetővé teszi a kemény, vagy nagyon kemény munkarendek alkalmazását, ami a különösen 400–900°C között veszélyeztető karbidkiválás megelőzését is lehetővé teszi.

A sajtoló folyamatot determináló nyomóerőt a CrNi acél nagyobb (és a hőmérséklettel mérsékeltebben csökkenő) alakítási szilárdsága miatt (és külön a kemény munkarendek együttjáró fröcskölési veszély mérséklése érdekében is) lágyacélokhöz képest jelentősen meg kell növelni.

A hegesztő elektród anyaga ötvözött, tehát nagyobb szilárdságú és emiatt kisebb vezetőképességű. Jól megfelel a Co bronzok kiegészítő Be vagy Si ötvöztetéssel. Az elektród geometriai kialakításakor többnyire a nagyobb nyomóerő eredményező csónakúpot részesítik előnyben 5√s síklapásmérővel, de az emberi szem számára esztétikusabb lenyomó

tot adó gömbsüveg alak is kedvelt, a lemeztavastagságtól függő, de nem túl kicsi ($R=100$ mm körüli) rádiusszal.

A szemcsehatármenti korrózió veszélyének csökkentéséhez az elkészült pontkötés gyors hűtése szükséges. Ez hosszabb kovácsolási időt és az elektród erőteljes vízűtését igényli.

Az ismertetett szempontok figelembevételével, az A típusú próbatestalak felhasználásával, tervezett kísérleti módszerrel meghatároztuk a legkedvezőbb nyíróerőt nyújtó feltételes optimumot, amelyet a következő fő paraméterek szolgáltatnak:

elektródatmérő: 6 mm (csonkakúp végződés),
elektróderő: 8 kN (283 MPa felületi nyomás),
áramerősség: 11 kA (389 A/mm² áramsűrűség),
előszörítási idő: 0,2 s,
hegesztési fődő: 0,16 s,
kovácsolási idő: 0,5 s.

A pontkötések statikus terhelhetősége

Az előzőekben ismertetett paraméterekkel készített hegpontok átmérője közel azonos volt az elektródatmérővel, nyíróereje az A, B és C típusú próbatestekre rendre a következő volt: 14,7 kN, 26,6 kN és 32,0 kN. Bár az alapanyag különböző összetétele és alakítottási mértéke miatt az irodalmi adatokkal való összehasonlítás csak tájékoztató jellegűnek vehető, de említést érdemel, hogy egy pontkötésre német szerzők közel azonos anyagra és azonos vastagságra hasonló (14,9 kN) maximumot határoztak meg [1].

Tapasztalataink szerint az egy pontkötések statikus nyíróereje jól becsülhető a hegesztendő lemez lágy állapotára jellemző folyáshatára és szakítószilárdsága, valamint a pontátmérő alapján, a következő összefüggéssel:

$$F_{ny} = \frac{\pi}{8} d^2 p (R_{p0,2} + R_m) \quad [1]$$

A pontkötések ismétlődő nyíróigénybevétellel szembeni ellenállása

A pontkötések fárasztó vizsgálatát MTS típusú, elektrohidraulikus anyagvizsgáló gépen végeztük, húzó-lüktető terheléssel, $f = 10$ Hz vizsgálati frekvenciával. Törési kritériumként 0,5 mm hosszváltozás szolgált. Az alsó terhelési szint egységesen 0,25 kN volt, a felső terhelőerőket úgy állapítottuk meg, hogy a törési ciklusszámok 10^4 és 10^6 közé essenek (pontként 2,0; 2,5; 3,0 és 4,0 kN). Egy-egy terhelési szinten hét próbatestet vizsgáltunk. Közvetlen célunk a 10^5 és a $6 \cdot 10^5$ ismétlődéshez tartozó élettartamok meghatározása és a kétmilliósféle kifáradási határ becslése volt.

A regressziós függvény típus kiválasztása

A ponthegesztett kötések fárasztóvizsgálati eredményeinek értékeléséhez saját fejlesztésű számítógépes program segítségével összesen 25 különféle függvény típust használtunk. Szakirodalmi pontkötések fárasztóvizsgálati adatainak felhasználásával arra a következtetésre jutottunk, hogy az

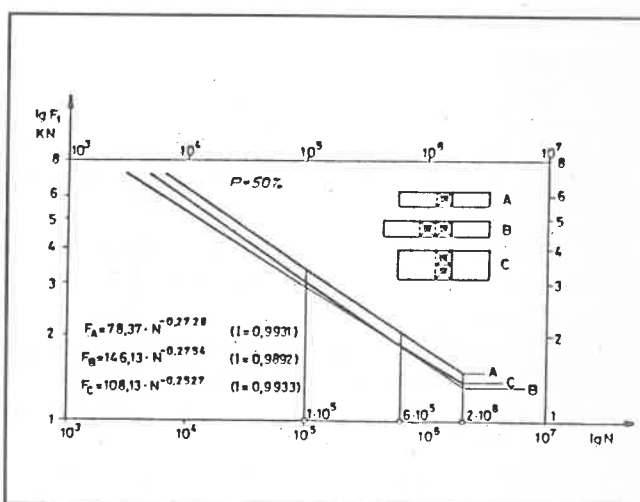
$$F_k = a_0 \cdot N^{a1}$$

[2]

alakú hatványfüggvény különösen alkalmas fárasztóvizsgálati eredmények kiértékeléséhez. Az 1. ábrán látható $\lg F$ – $\lg N$ koordináta rendszerben feltüntettük a különféle kötésmo-
dellekre meghatározott regressziós egyenleteket és a korreláció jóságát jellemző korrelációs indexeket is. A kapott függvények érvényességi tartománya 10^3 és $5 \cdot 10^6$ közé tehető, ezért az $N = 1$ ismétlődéshez tartozó a_0 együtthatónak nincs konkrét fizikai tartalma. A $-0,28$ és $-0,25$ közé eső kitevők az élettartamegyenesek meredekségét jellemzik.

Az 1. ábrából látható, hogy az egy pont és soros kétpontkötések ismétlődő igénybevétellel szemben közel azonosan viselkedtek, a párhuzamos kétpont élettartamegyenese kevésbé meredeken eső.

A 10^5 és $6 \cdot 10^5$ ismétlődési számhoz tartozó egyezményes



1. ábra: A, B és C típusú, próbatestek húzó-lüktető terhelésre érvényes élettartam egyenese

élettartam szilárdságot és a kétmilliósféle kifáradási határt kiszámítva megállapítható, hogy a közölt ismétlődési számok növekvő sorrendjében az egy pontkötéshez viszonyítva a soros kétpontkötés egy-egy pontja 90,5; 90,0 és 89,8%, a párhuzamos kétpontkötés pontjai 86,9; 90,1 és 92,3% terhelhetőségűek. Ezek a hegpontok nem tökéletes együttdolgozására utaló számértékek a tervező számára jól felhasználható adatokat jelentenek.

IRODALOM:

- [1] Oppenheim, R.; Brand, W.D.: Bedingungen für das Widerstands-Punktschweißen von nichtrostenden 18/8-Chrom-Nickel-Stählen; Schweißen und Schneiden 13. H.2. p:61–70.

DR. HORVÁTH IVÁN

okl. gépészmérnök

Üzemeltetett keménypolietilén cső javítóhegesztése

Hibaelhárítás esetén a már üzemeltetett KPE gázvezetékek javítóhegesztése során korábban nem tapasztalt varrathibák keletkeznek, amelynek okait és hatásait közreadva kívánjuk az ezirányú ismereteket bővíteni.

Az Építésügyi Minőségellenőrző Intézet Radiológiai Tudományos Osztály dolgozói az 1988. évben a Ø 200 P 10 méretű keménypolietilén (KPE), négy éve üzemeltetett gázvezeték cső javítóhegesztésekor azt tapasztalták, hogy a tompahegesztés technológiai folyamata során a *csőanyag habosodik*, s a lehűlt varratban üregek mutathatók ki.

A hibaelhárításra, javítóhegesztésre vonatkozó előírások rögzítik, hogy — a javítóhegesztést követően — kötelező a roncsolásmentes vizsgálat (röntgen vagy ultrahang) elvégzése, s üreg jellegű hibák jelenléte esetén a varratot ki kell vágni, s a csövet újra kell hegesztetni.

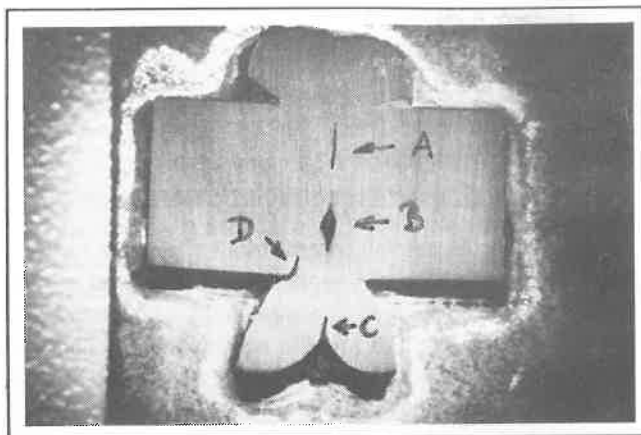
Miután az előírások 1966. év óta érvényben vannak, kérdésessé vált, hogy:

- minden csőtípus, hegesztési mód, hegesztéstechnológiai paramétersor, gázösszetétel, üzemeltetési időtartam alkalmazásakor fellép-e a jelenség,
- elvégzik-e a javítást követően a kötelező vizsgálatokat,
- a keletkezett üreg-jellegű hibák miként befolyásolják a kötés szilárdságát,
- ha a jelenség minden esetben fellép, milyen kötési módszer alkalmazható biztonságosan.

Az ÉMI a Tiszántúli Gázszolgáltató Vállalat megbízására elvégezte az alapvető kísérleteket, amelyeknek eredményéről néhány fontos megállapítást elemzünk az alábbiakban.

A KPE-cső tompahegesztett varratainak hibái

Az ÉMI 1980–84. években elvégzett kutató-fejlesztő munkája eredményeként kiadta az ÉMISZ 297-t, amely rögzíti a tompavarratban megengedhető és nem megengedhető hibák



1. ábra

fajtaát, mértékét attól függően, hogy a KPE vezeték milyen célt szolgál. Gázvezeték esetén — a szabvány és a vonatkozó Ipari Technológiai Utasítás szerint — a tompavarratban nem engedhető meg (lásd 1. ábrát):

- kötéshiba (A),
- üreg (B),
- dudorárok-repedés (C),
- csont melletti repedés (D),
- a falvastagság 10%-ánál nagyobb palásteltérés.

A szigorú előírást az indokolta, hogy:

- a hegesztési varrat nem javítható (ki kell vágni és a csővégeket újra kell hegesztetni, amely különösen az árokban, az összekötő varratok esetében igen nehezen hajtható végre),
- a varratban, az előbb felsorolt hibák csak akkor keletkeznek, ha a hegesztéstechnológiai előírásokat durván megsértik, alkalmatlan hegesztőgépet használnak, vagy a hegesztésre kerülő cső, idom nem szabványos.

Az elmúlt húsz év alatt fektetett több ezer kilométer hosszú KPE gázvezeték üzemeltetési tapasztalatai azt bizonyítják, hogy hibás hegesztéskivitelezés csak elvétve fordul elő, azonban mind a meghibásodás okozta balesetveszély, mind a tetemes anyagi kár megköveteli, hogy a hibaszázalék további csökkenését szorgalmazzuk.

A javítóhegesztés során tapasztaltak

A kísérletek során — összefoglalóan — azt tapasztaltuk, hogy minden gázüzem alá helyezett KPE-cső újrahegesztésekor varrathibák jelentkeznek, általában soros üregek (2. ábra), amelyek a kötési síkjában helyezkednek el, s amelyek nem függnek:

— a cső típusától,

— az üzemeltetés időtartamától,
— a gáz üzemi nyomásától, összetételétől,
— a csőfektetés módjától,
de eltérés mutatkozott attól függően, hogy:

— milyenek a megválasztott hegesztéstechnológiai paraméterek,

— melyik típusú hegesztési módot választottuk,

— javítóhegesztést — a gázszolgáltatás megszűntetése után — mikor végeztük el.

A részletes eredményeket a

megbízónak (TIGÁZ) átadott kutatási jelentés tartalmazza.

A tapasztaltak, illetve a varraton végzett szilárdsági vizsgálatok alapján a következő kérdéseket kell felvetnünk:

— szükséges-e a KPE-csövek javítástechnológiájára vonatkozó előírást korszerűsíteni,

— indokolt-e az ÉMISZ 297-ben, illetve az ITU-ban előírt szigorú követelményszint,

— elegendő-e az eddig elvégzett kísérletsorozat a javítóhegesztési módszerek elbírálásához,

— mit kell tenni a varratvizsgálatok területén a minőségbiztosítás fokozása érdekében.

Javítástechnológiai előírások korszerűsítése

A KPE gázvezetékek meghibásodásainak, a hibaelhárítás módszereinek, a javítástechnológiai előírásoknak a

kérdéseivel az előző cikkünkben foglalkoztunk, jelen írásunkban csupán azt kívánjuk rögzíteni, hogy a korszerű javítási, hibaelhárítási utasítás kidolgozása feltétlenül indokolt a KPE csövek hegesztésekor fellépő habosodása miatt is. A jelenlegi előírás (ITU) ezt a problémakört nem is említi.

A kötelező érvényű előírás kellő részletességgel térjen ki:

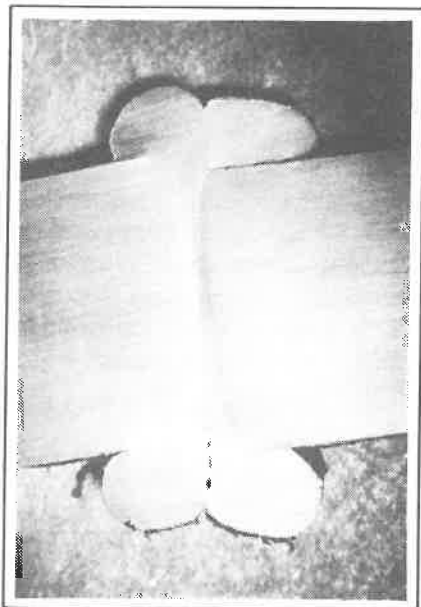
— a KPE-cső habosodási hajlamának vizsgálati módszerére,

— a megválasztandó kötési formációkra,

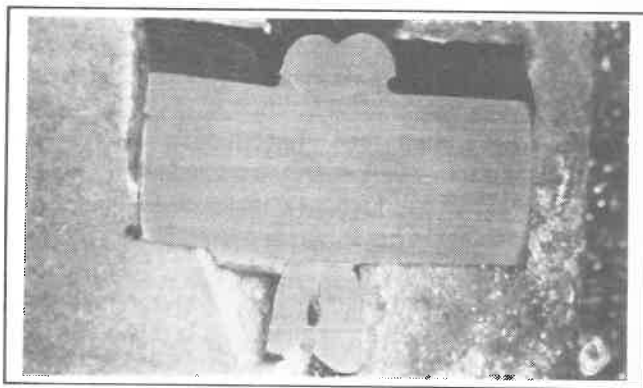
— a különböző kötések hegesztéstechnológiai paramétereire,

— a javítóhegesztés varratainak ellenőrzési módszereire,

— az ellenőrzött varratban lévő hibák elbírálására, az esetleges ismételt hegesztés elrendelésének körülményeire, stb.



2. ábra



3. ábra

A követelményszint felülbírlata

Az ÉMISZ 297-ben rögzített szigorú követelményszint felülbírlata időszerű, mert:

— a kidolgozás óta a hegesztéskivitelezési gyakorlat kibővült (pl. elektrofitting hegesztés) és számos új problémát vetett fel (pl. a javítóhegesztett varrat habosodása),

— több külföldi varratvizsgálati módszer ismertté vált, ezek között néhány olyan, amely ellentétes az ÉMISZ-ben rögzítettekkel,

— az indokolatlanul túlzott követelmény a kivitelezőket az előírás megszegésére ösztönzi,

— jelentősen javult a technológiai fegyelem, a hegesztőgép-park üzemi állapota, műszaki színvonala,

— a varratszilárdság, varrat-élettartam vizsgálati módszerei is változtak, illetve néhány módszer megbízhatósága kérdésessé vált, stb.

Az előzőek közül kiemelést érdemel az a tény, hogy az ÉMISZ a varratdudorban levő hibát sem engedi meg,

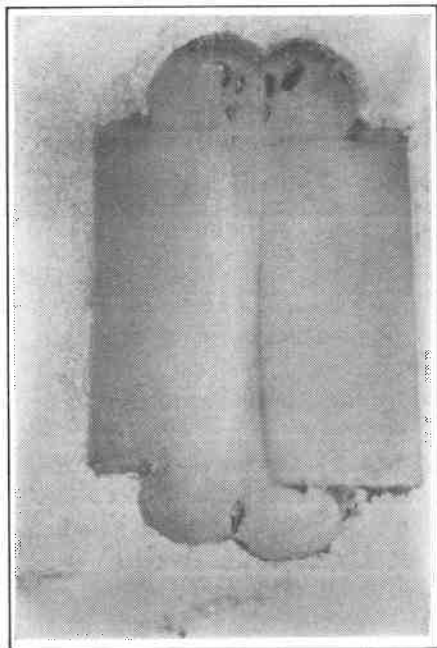
ugyanakkor vannak olyan külföldi előírások (pl. cseh–szlovák), illetve technológiai módszerek (pl. angol), amelyek a varratdudorok eltávolítását engedélyezik, sőt előírják, s az üzemeltetett cső újrahegesztésekor — a hegesztési paraméterek megfelelő megválasztásával elérhetően — az üregek csak a dudorban helyezkednek el (3. ábra).

A kötések élettartamának elbírálására — világszerte — a tartós szilárdságvizsgálatot írják elő, azonban a DIN-ből átvett vizsgálati módszer alkalmazása során bebizonyosodott, hogy sem a cső, sem a hegesztett varrat nem veszít a szilárdságából az üzemeltetés során olyan mértékben, ahogy azt korábban feltételezték. Jelenleg is ezzel a módszerrel ellenőrzik a kötések, holott azok a varratok is megfelelnek a tartós szilárdságvizsgálat előírásainak, amelyek egyéb szilárdságvizsgálaton (pl. húzó-, ill. hajlító-próba) megbuknak.

További kísérletek szükségessége

A kísérletekben résztvevő varratok szilárdsági problémáinak tisztázására elvégzett vizsgálatok során megállapítást nyert, hogy:

- az üzemeltetett cső habosodása, illetve az újrahegesztés során a varratban keletkezett hibák mérete, száma, elhelyezkedése függ az újrahegesztés időpontjától, a hegesztés során bevitt hőmennyiségtől, az alkalmazott összeszorító erőtől,
- a habosodás során keletkezett üregek nemcsak a hegesztés síkjában, hanem azon kívül is (a felmelegedési zóna más részeiben) elhelyezkedhetnek (4. ábra),



4. ábra

— a különböző és különböző helyen levő üregek eltérően hatnak a húzó- és hajlító-igénybevételre, a varrat-tönkremenetelre,

— nem megfelelő mértékű a korreláció a varrathibák és a húzó, hajlító vizsgálat eredményei között.

Számszerűsíteni is érdemes a kísérletek vizsgálati eredményeit. Mind a húzó, mind a hajlító próbára 27 varrat, illetve 81 da-

rab varratos próbatest került. A 100 mm/min húzósebesség mellett végrehajtott vizsgálaton 7 darab hibamentes, 20 darab hibás (üreg a dudorban, varrattestben, üregsorozat) tompavarrat vett részt.

A húzópróbán:

- az összes próbatestet illetően 59%-os volt a korreláció a jelenlévő varrathibák és a vizsgálati eredmény (tönkremenetel a varratban) között,
- a hibamentes varratoknál a korreláció 87%-os volt, míg az üreges varratok esetében attól függően változott a korreláció, hogy milyen típusú volt a hiba (pl. a dudorban levő üreg esetén a korreláció csupán 34%).

A hajlítópróbán a korreláció a következőképpen alakult:

- az összes pálcát illetően 52%,
- a hibamentes varratoknál 75%,
- a dudorban levő üregek esetében 57%,
- üregsorozatnál 50%.

A polifúziós, nyeregídom és elektrofitting hegesztésekre vonatkozó eddigi kísérletek azt bizonyítják, hogy fennáll a habosodás veszélye ezeknél a kötőmódoknál is, azonban azok szilárdsági hatásainak pontosítása azért is fontos, mert ezeknél a varratoknál a kötési felület többszöröse a tompahegesztett varrat kötőfelületének, viszont a gáz eltávozásának nincs szabad útja.

Teendők a varratvizsgálat területén

A korszerű javítástechnológiai utasítás kidolgozásának és közreadásának időpontjáig:

- kerülni kell a hibaelhárításkor a tompavarratos javítóhegesztést, s ha mégis alkalmazzák, a *hegesztéstechnológiai paraméterek megválasztásakor körültekintően kell eljárni*,
- az OBF által előírt 100%-os vizuális és műszeres roncsolásmentes vizsgálatot el kell végezni.

* * *

Az üzemeltetett KPE gázvezetékek javítóhegesztése során tapasztalt varrathabosodás kivizsgálására irányult kutatási munka bizonyította, hogy a jelenséggel számolni kell minden esetben, s szükség van korszerű, a varratüregesedést is figyelembevevő javítástechnológiai utasítás kidolgozására.

IRODALOM

Galambosi István (szerk.): Keménypolietilén anyagú földbe fektetett gázelosztó vezeték építése (Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1986.)

ÉMISZ 297. sz. szabvány.

Műanyagcsövek és idomok hegesztett kötései. Általános műszaki követelmények.

PROGRAMOZOTT HUZALELŐTOLÓ



Az ívhegesztő áramforrások új generációja lehetővé tette a felhasználók számára, hogy azok villamos tulajdonságait az aktuális feladatnak megfelelően állítsák be. A fejlesztők számára kétségtelenül előnyös programozhatóság azonban az üzemben komoly nehézségeket jelenthet, ha megfelelő utasítások híján kell azt elvégezni.

E nehézség elhárítását szolgálta az ún. szinergikus vezérlés, amely azonban a legutóbbi időkig csak a drágább kategóriájú gépeken volt megtalálható.

Egy új huzalelőtoló berendezés, az ESAB A10 MEH 44 S számos technológiai feladat megoldásához tartalmaz előre programozott villamos paramétereket. Tíz különböző védőgázkeverék, ill. védőgáz és nyolc különböző minőségű tömör és porbeles huzal hegesztéséhez alkalmas, igen jó hegesztési tulajdonságokat eredményező 50 különböző program hívható elő a készülék programtárából, miáltal a gép kezelője mentesül a beállítás hosszadalmas, és nem is mindig eredményes próbálkozásaitól. A 4 görgős programozott huzalelőtoló készülék képességeit a legjobban tirisztoros (pl. LAR 500) vagy inverteres áramforrással (pl. LUA 400) lehet kihasználni.

(ESAB Kft. Budapest, Budafoki út 95/97.)

MARATHON PAC[®]

védőgáz huzalelektróda új csomagolásban



Az 520 mm átmérőjű, 820 mm magas dob 200 kg védőgáz huzalelektróda felvételére képes. Alkalmazásához mindössze egy kúpos fedélre és egy speciális huzalvezetőre van szükség. A hagyományos, 15 kg-os csévetestekkel szemben ez az új csomagolás jelentős termelékenységnövekedést hoz a lényegesen ritkább huzalcseré révén, továbbá minőségjavulást azáltal, hogy a megszokottnál nagyobb átmérőre csévült huzalon nem jelentkeznek azok a szabad szemmel alig látható, de a huzal pontos vezetését rontó hullámosságok, törések, amelyek a hagyományos csévetestek esetében oly sok gondot okoznak a gépesített és robotizált hegesztés esetében.

További előnye az új csomagolásnak, hogy elmarad a sok üres csévetest kezelésének gondja és egyre nagyobb költsége.

**Az alábbi huzalelektródák kaphatók
Marathon Pac[®] csomagolásban:**

OK Autrod 12.51 Ø 0,8, 0,9, 1,0, 1,2; s 1,4 mm
OK Autrod 12.64 Ø 0,9, 1,0 1,2 mm.

(ESAB Kft. Budapest XI., Budafoki út 95/97.)

GAYER BÉLA
(GYGV)

Negyven éves a Gyár- és Gépszerelő Vállalat

A Gyár- és Gépszerelő Vállalatot a KGM hozta létre 1951. május elsejével, a sajóbábonyi Borsodi Vegyiművek (ma Észak-magyarországi Vegyiművek) beruházás gépszerelési feladatainak ellátására. A munka végzése során feladatai bővültek speciális technológiai csővezetékek, készülékek és acélszerkezetek szerelésével. A munka sikeres elvégzése után a vállalat tevékenységi köre két részre oszlott, egyrészt a karbantartási munkák ellátására, másrészt - budapesti telephellyel - az újonnan alapított állami gépipari vállalatok szerelési feladatainak elvégzésére. Gyártási tevékenysége ipari permetezőgépek és szerelési segédeszközök előállításában merült ki.

A hatvanas évek gyökeres fordulatot hozott a GYGV életében. Az ország iparfejlesztése nagy lendületet vett. A beruházások kivitelezéséhez olyan vállalatra volt szükség, amely képes a rövid határidők betartására, a megfelelő szakmai összetételű dolgozói létszám átcsoportosítására a magyarországi munkahelyeken.

Ekkor alakult a GYGV *tisztaprofilú szerelő vállalat*á. A külföldi vállalatok megjelenése a hazai beruházásokban azt is jelentette, hogy a vállalat munkáját megismerhették a külföldiek is, de azt is, hogy új technológiákat, új, magasabb követelményű szabványrendszereket, minőségi követelményeket ismerhettek meg a GYGV-s dolgozók.

Az első külföldi szerelésre 1963-ban került sor a Szovjetunióban, míg hegesztőink 1967-ben ismerhették meg először a német munkatempót és követelményeket.

*1970-től a vállalat létszáma dinamikusán nőtt, s a 80-as évek közepére a GYGV 5000 fős nagyvállalat*á alakult.

A Gyár- és Gépszerelő Vállalat helyszíni szerelési munkát végzett és végez szinte valamennyi iparágban,

a kohászatban, az acéliparban, a timföld- és alumíniumiparban, az energiaiparban a hagyományos erőműveknél és az atomerőműveknél, a vegyiparban, a kőolaj- és gáziparban, a könnyűiparban, a papír- és nyomdaiiparban, az élelmiszeriparban, az építő- és építőanyagiparban, a vízgazdálkodás és mezőgazdaság területén.

Az ötvenes években - szakmai és technológiai felkészültség hiányában - a GYGV még nem vállalhata olyan berendezések és csővezetékek hegesztését, ahol a varratok radiográfiai ellenőrzését előírták. A hegesztés-

technológiailag igényes anyagok elterjedése és a minőségi varratok iránti megrendelői igény új hegesztési eljárások bevezetését tette szükségessé.

A leglényegesebb elmozdulást a minőségi hegesztés felé az argon védőgázas wolframíves hegesztési eljárás (AWI) széles körű elterjesztése jelentette, ausztenites saválló acélok hegesztéséhez és ötvözetlen acélcsövek gyökvarratainak készítéséhez.

Atomerőművi csővezetékek különleges követelményű hegesztett csöveihez bevezetésre került az impulzus ív kézi ívhegesztés és az impulzus ívű AWI hegesztés. Teremburkolatok hegesztéséhez itt alkalmazták először a kevert védőgázas fogyóelektródás, nagytermelékenységű félautomata hegesztési eljárást. Már 1970-től alkalmazták a fedettívű automata hegesztési eljárást és a CO₂ védőgázas fogyóelektródás ívhegesztést acélszerkezetek, tartályok, forgókémcék stb. gyártásához.

A műanyagok elterjedése szükségessé tette a hőre lágyuló és keményedő műanyagok hegesztési, illetve ragasztási technológiáinak megismerését és bevezetését a GYGV-nél is.

A technológiai fejlesztés mai iránya (az említett eljárások mellett) a helyszíni szereléseknél alkalmazható, nagytermelékenységű *porbeles fogyóelektródás hegesztési eljárás* bevezetése a tartályoknál és az acél-



szerkezeti munkáknál. A többlábon állás teszi szükségessé a plazmahegesztés folyamatos megismerését és bevezetését a minőségi varratok hegesztéséhez. A vágási technológiák közül a lángvágás mellett bevezetésre került a plazmavágás is.

A nehezen beszerezhető eszközök saját fejlesztését kívánta meg az új hegesztéstechnológiák bevezetése. Eredményes volt a még ma is alkalmazható plazmavágó és az AWI hegesztőpisztolyok, melegítőpisztolyok és csaphegesztők kifejlesztése. A kezdeti időszakban a megbízható, de mai szemmel szerény képességűnek mondható győri dinamókkal és a KW (NDK) gyártmányú gépcsálád gépeivel dolgoztak a hegesztők. A vállalat növekvő jövedelemtermelő képessége lehetővé tette, hogy a legkorszerűbb hegesztőgépet is meg tudják vásárolni. A hőkezelés területén olyan automatákkal rendelkeznek, melyekkel a különféle erőművek legkritikusabbnak minősített hőkezelése is elvégezhető.

A GYGV vezetése már a hatvanas években felismerte, hogy a hegesztés minősége a tárgyi feltételek mellett a személyi feltételektől is függ: a hegesztő oktatók, a hegesztők és a hegesztőtechnológusok, hegesztőfelelősök szakmai tudásától, végzettségétől. A német Központi Hegesztéstechnikai Intézettel (a ZIS-szel) kialakított együttműködés eredményeképpen hegesztőoktatókat és hegesztőmérnököket képeztetett ki a GYGV.

Megszervezték NDK mintára a hegesztők minősítési rendszerét, a vállalaton belüli hegesztőképzést és továbbképzést. A szakszárdi és leninvárosi bázisokon jelenleg is zajlanak tanfolyamok.

A 3/69. KGM rendelet megjelenésével a HMB minősítések magyarországi alkalmazásában a GYGV meghatározó szerepet vállalt. A külföldi, a TGL és DIN előírások megismerése után a vállalat vizsgáztatási és minősítési engedélyeket szerzett az illetékes hatóságoktól.

Ezek a sikerek azt eredményezték, hogy a hegesztők minősítése, képzése és újraminősítése dinamikus fejlődhetett, s mintegy öt hegesztési eljárásban húszféle minősítési fokozat elérésére nyílt lehetőség.

A GYGV-nél évente többszáz hegesztőt képeznek ki és minősítenek.

A GYGV minőségtervező és ellenőrző tevékenysége, annak eszközei és személyi feltételei a vállalati műszaki

fejlesztés szerves részeként alakultak ki, alkalmazkodva a megnövekedett bel- és külföldi megrendelői igényekhez. *Igen fejlett a GYGV anyagvizsgáló és minőségellenőrző szervezete.* Jól felszerelt roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgáló laboratóriumokkal, a hegesztési varratok vizsgálataihoz röntgensugaras és izotópos berendezésekkel, diffúziós, vákumos és ultrahangos vizsgáló készülékekkel, a kémiai vizsgálatokra is alkalmas eszközökkel és gyakorlott személyzettel rendelkeznek.

A Gyár- és Gépszerelő Vállalat *ma továbbra is az ország legnagyobb tisztaprofilú technológiai szerelővállalata.* Az ipari beruházások csökkenése miatt azonban a GYGV teljes kollektívájának a legnagyobb kihívást a piacon való megmaradás és a nemzetközi előírásoknak való megfelelés jelent.

Ebből az okból kifolyólag a vállalat megkeres minden olyan lehetőséget, amellyel stabilizálhatja piacát.

Törekednek a technológiai szerelés szélesebb körű alkalmazására, a fővállalkozásban történő kivitelezések megszervezésére.

A hazai erőműrekonstrukciós programban, a kőolaj- és gázfeldolgozó iparban, a vegyiparban és az élelmiszeriparban vállalnak szerelési és karbantartási munkákat.

Külföldön hasonló iparágakban tevékenykednek. A GYGV nagy előnye, hogy *rendelkezik a német DVS "Nagy Üzemalkalmassági"* engedéllyel, mely feljogosítja a statikusan és dinamikus

igénybe vett hegesztett szerkezetek gyártására és szerelésére. Így termékeit, szolgáltatási tevékenységét a német piacon jobban tudja értékesíteni.

Ez a törekvés vezérelte a vállalatvezetést, hogy megteremtse a Német Műszaki Felügyelet (TÜV) által kidolgozott átvételköteles nyomástartó edények és gőzkazánok gyártásának és szerelésének feltételeit a HPO és TRD 201 előírásai szerint.

A GYGV nagy figyelmet fordít az alkalmazott metallográfia magyarországi intézményes összefogására. Alapító tagja a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnek. Célja, hogy olyan minőségbiztosítási rendszerben dolgozzon, amely kielégíti az ISO vonatkozó követelményeit, s hogy termékei, szolgáltatásai révén továbbra is meghatározó szerepet játszon a technológiai szerelések területén.



**TÜV Rheinland
Hungária**



MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS NEMZETKÖZI NORMÁK ALAPJÁN

Gazdaságosabban kíván termelni?

Új piacokra akar betörni?

Bizonyítania kell a megrendelői 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!

A **TÜV Rheinland e.V.** magyarországi leányvállalata a **TÜV Rheinland Hungária Kft.**, amelyet a Magyar Szabványügyi Hivatal akkreditált az Egységes Magyar Minőség-tanúsítási Rendszerben minőség-ügyi rendszerek felépítésére és felügyeletére, s amely egyben tagja a TÜV-Cert nemzetközi minősítő szervezetnek is.

A **TÜV Rheinland Hungária Kft** az alábbi, magyar díjszabáson alapuló szolgáltatással tud az Ön segítségére sietni:

- Helyzetfelmérés, gyenge pontok feltárása, megoldási javaslatok kidolgozása.
- Nemzetközi szabványoknak (ISO 9000/EN 29000) és elvárásoknak megfelelő minőségbiztosítási rendszer megtervezése, amely a legmesszebbmenőkig figyelembe veszi az Önök adottságait, lehetőségeit, piaci partnereik igényeit. Ezen belül
 - Elkészítjük minőségbiztosítási kézikönyvüket.
 - Véleményezzük a már meglévő kézikönyvüket.
 - Kidolgozzuk a szükséges eljárási utasításokat.
 - Segítséget nyújtunk a bevezetésben.
 - Felkészítjük szakembereiket.
 - Segítünk a belső auditok végrehajtásában.
 - Elvégezzük beszállítóik auditálását.
- Egyedülálló szolgáltatásként egyidejűleg készítjük fel Önöket a magyar és a TÜV-Cert által lefolytatandó tanúsítási eljárásra.

KERESSEN FEL BENNÜNKET!

Címünk: TÜV RHEINLAND HUNGÁRIA KFT

1061 Budapest, VI. Paulay Ede utca 52.

Telefon: 122-0825. Telefax: 122-1958.

REMÉLJÜK, HAMAROSAN EGYÜTT DOLGOZHATUNK!



ÚJ FORMA, ÚJ TARTALOM:

itt a jól bevált **A10 GÉPCSALÁD**
új generációja!

**RENDKÍVÜLI KEDVEZMÉNYEK
AZ ESAB KFT. ALAPÍTÁSI ÉVÉBEN!**



ESAB Kft.

H - 1117 Budapest,

Budafoki út 95-97.

Telefon: 18-13-979.

Fax: 16-69-084.

Telex: 22-40-24.

**Tekintse meg
bemutatónkat
a BNV-n!**

A pavilon, 307-309. stand.

JÁTÉK * SORSOLÁS * NYEREMÉNYEK!



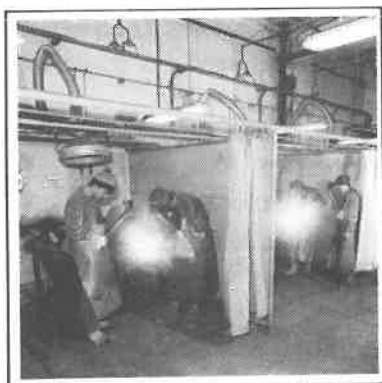
Csőszerelőipari Vállalat HEGESZTÉSI INTÉZET

1117 Budapest, Budafoki út 95-97. Tel.: 181-3720/537, 667. Fax: 182-1502. Telex: 22-5643.
1103 Budapest, Gergely u. 81. Tel.: 127-4290/120, 130. Telex: 22-6859.

**Vállalkozók,
szövetkezetek,
vállalatok
FIGYELEM!**

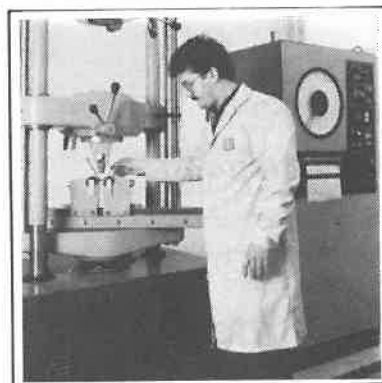
Technológiával csőhálózatok és acélszerkezetek gyártása és szerelése során alkalmazandó technológiával összefüggő mindennemű műszaki feladat megoldására vállalkozunk.

SZOLGÁLTATÁSAINK



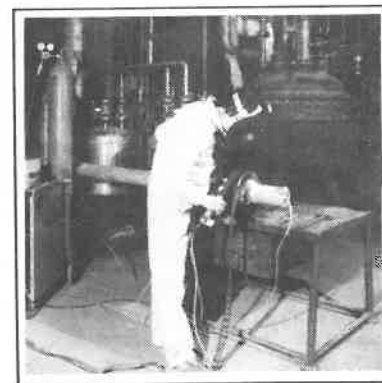
Hegesztő – minősítés

Az MSZ 7997, DIN 8560, (1972-től EN 287) Q G, E, MIG/MAG és WIG eljárások és kombinációi I., II., III. és IV. fokozatokon minősítjük a hegesztőket. A hegesztőket a minősítés előtt teszteljük az alkalmasság és a gyakorlati idő megállapítása céljából.



Hegesztők továbbképzése

A speciális feladatra kiképzett hegesztők és erre kidolgozott hegesztési technológiák alkalmasságát munkapróbák és eljárásvizsgálati próbák elkészítésével és ezek laboratóriumi vizsgálatával igazoljuk.



Hegesztés– ellenőrzés, termékvétel

Az alapanyagok vizsgálatát, csőhálózatok és acélszerkezetek roncsolásmentes és roncsolásos ellenőrzését elvégezzük és dokumentáljuk. Közreműködünk hegesztett termékek, alapanyagok szakértői átvételében.

Szakértői tevékenység

Elkészítjük a kivitelezendő létesítmények hegesztési és hőkezelési technológiáit, ellenőrzési és minőségbiztosítási dokumentációit.

Fejlesztés, gépesítés

Szerződés keretében átadjuk, illetve üzemi sajátosságai szerint adaptáljuk a kézi és számítógép kezelésű technológiai rendszerünket hardverrel és a vonatkozó segédlettel együtt. A technológiai rendszert és az adatbankot karbantartjuk.

Kivitelezés

Vállaljuk a csőkörvarratok feszültségmentesítő hőkezelését és hegesztését programozható automatákkal.

VÁRJUK SZÍVES ÉRDEKLŐDÉSÜKET ÉS MEGRENDELÉSÜKET

Tisztelettel: **Morvay Béla** intézetvezető



Thyssen hegesztőanyagok

THYSSEN
Schweisstechnik

**MINŐSÉG
MEGBÍZHATÓSÁG –
– MINDEN
FELADATHOZ
VÁRJUK ÖNT**



THYSSEN-KÉPVISELET

H-1052 Budapest, Váci u. 19-21.
H-1364 Budapest Pf. 203
Tel.: 118-7059, 118-7084
Tx.: 202648 Fax: 138-2263

TESTOR

Műszaki Kereskedelmi Társulás

Forgalmazunk ANYAGVIZSGÁLÓ ÉS MÉRŐMŰSZEREKET.

Kidolgozunk és betanítunk vizsgálati technológiákat.

Kínálatunk:

- Roncsolásos anyagvizsgálók (keménység, szakítószilárdság, ütőmunka stb.)

- Brinell és Rockwell keménységi összehasonlító lapok

HB 10/3000 200-400 HB közötti értékben, tűrés 1,5 %

HRC 55-69 közötti értékben, tűrés 1,5 %

HRC 60-63 közötti értékben, tűrés 1,5 %

- Poldi kalapáchoz szükséges összehasonlító hasáb

- Külön kérésre egyéb keménységi értékekben is előállítunk etalonokat

- Roncsolásmentes anyagvizsgálók (mágneses, UH, penetráció, radiográfia)

- Keménységmérés ultrahanggal (UCI eljárás) 50-999 HV értékig, adattárolási lehetőséggel, számítógépes adatkimenettel

- Bevonatvastagság-mérők

- Felületi érdességmérők (R_a , R_z , R_{max} értékek mérésére)

- Infra hőmérsékletmérők $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tól $3000\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig

(érintésmentes kivétel: alkalmas túlmelegedés, hőveszteség, szigetelésjóság közvetett mérésére, a beépített adatkimenet segítségével a mérési értékek regisztrálására is)

- Mechanikai méretellenőrzők (tolómérőtől a mérőgépig)

- Rezgésérés, szivárgáskeresés, csapágyállapotvizsgálat

SPM gyártmányú mérőműszerekkel

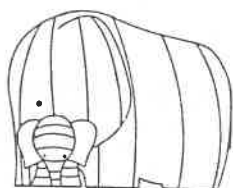
- Sertésszalonna, valamint karaj vastagságmérése élő állatokon

ultrahangos készülékkel, amely a mérési adatokat a beépített

adatkiemelő számítógépre is képes továbbítani.

VÁRJUK SZÍVES JELENTKEZÉSÜKET

TESTOR Műszaki Kereskedelmi Társulás, Budapest, XII. Törpe u. 8. H-1538 Budapest, Pf. 528. Tel.: 155-9886. Fax: 155-2618.



FELRAKÓHEGESZTÉS

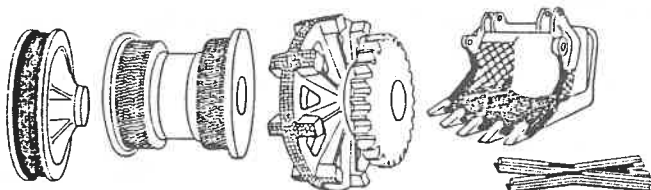
Intenzív kopásnak kitett alkatrészek felújítása.

Többszörös élettartam biztosítása korszerű anyagokkal

a gépipar, vegyipar, bányászat, őrlőipar, faipar, közlekedés és mezőgazdaság különböző területein

A LEGOLCSÓBBAN,

valamint felhasználók részére **porbeles huzalelektróda**
gyártása és forgalmazása.

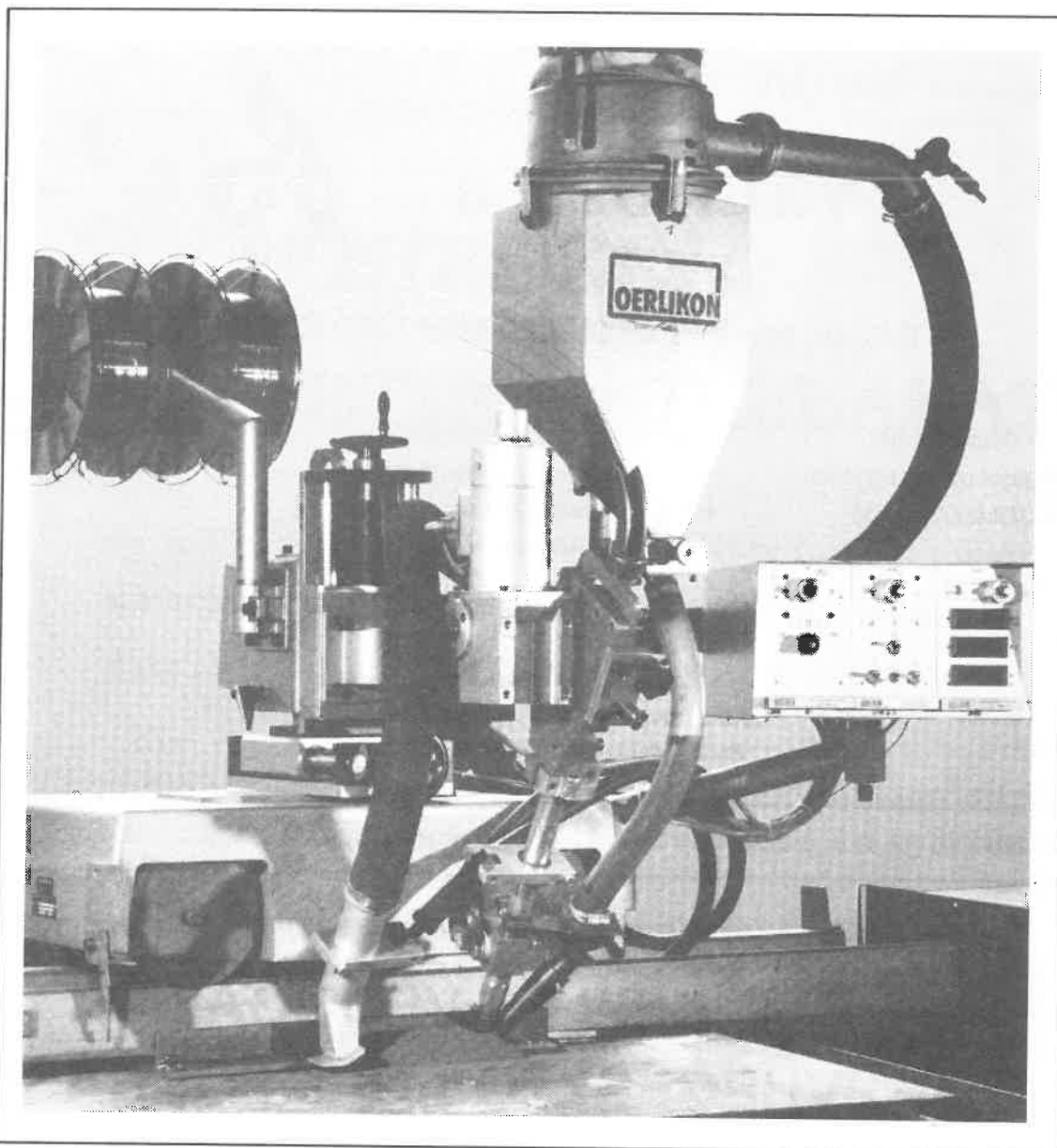


DORITA egyéni cég

UNGVÁRSZKI ZOLTÁN

1025 BUDAPEST, SZÉPVÖLGYI ÚT 88/A.

Telefon: 168-8755.



OERLIKON

*Schweissindustrie
Oerlikon-Bührle AG
Birchstrasse 230
CH-8050 Zürich/Schweiz
Telefon 01/307 61 11
Telex 823 412 cord ch
Telefax 307 63 12*

Műszaki szakértő:

*KÚTI SÁNDOR
1212 Budapest
Szebeni u. 113.
Tel.: 277-4012, 168-2225
Fax: 276-2002*

Szervíz és Alkatrészraktár:

*BUDAI VILLANY
KISSZÖVETKEZET
1033 Budapest
Tel.: 1/180-5026, 168-2225*

Legyen a PARTNERÜNK!!!

Válassza a



-t

Gáz, víz, egyéb MŰANYAGCSŐ HEGESZTŐ ÉS SZERELŐ

KÉPZÉS

- ◆ Gázipari irányító
- ◆ Műanyagok pálcás hegesztése
- ◆ Gázkészülékszerelő

TOVÁBBKÉPZÉS

- ◆ Műanyagkötések vizsgálata
- ◆ Gázipari tervező vizsgára felkészítés
- ◆ Megújuló energiaforrások hasznosítási lehetőségei

VÁLLALKOZÁS

- ◆ Szakvélemények készítése
- ◆ Gépkölcsönzés

Szakmai konferenciák, bemutatók, tanulmányutak szervezése

DUNAGÁZ KFT

2509 Esztergom-kertváros, Wesselényi út 35-39.
Pf. 13. Telefon-Fax: 33 13-617. Telex: 27-754.



Használt (üzemképes és javítható)

KÉZI ÉS VÉDŐGÁZAS ÍVHEGESZTŐ ÁRAMFORRÁSOK

nagy választékban (G500 VC, KW400 VC, HTY 315, SCH 340, SCH 250 stb.)

rendkívül kedvező áron, helyszíni kipróbálási lehetőséggel

ELADÓK.

Érdeklődni lehet: Ganz Acélszerkezeti Vállalat, **PHÖNIX Kft.,**

Kovács Árpád ügyvezető igazgatónál.

Budapest, VIII. kerület, Kőbányai út 21.

Telefon: 113-7680.



Bemutatkozik a



KIPSZER

ENERGETIKAI VÁLLALAT

- épületgépészeti,
- energetikai berendezések,
- vízkezelési rendszerek

tervezője, gyártója, szerelője.

Az öt önálló tervező team által folyamatosan korszerűsített, illetve az adott feladatra igazított tervek alapján gyártunk:

- **gáznyomásszabályozó egységeket, gázmérő szekrényeket,**
- **tápvíz-előkészítő berendezéseket:**
ioncserélők, teljes sótalánítók, sóoldók, dekarbonátorok, homok- és kavicsszűrők, táptartályok, gáztalanítók, vízszintszabályozók, finomszűrők, kompakt gáztalanítós táptartályok és alkatrészeik,
- **modul rendszerű hőközpontokat, melegvíz-blokkokat,**
- **kazán- és gőzrendszerek részegységeit és alkatrészeit,**
- **hőcserélőket, lemez-kéményeket és ezek rekonstrukciós munkáihoz szükséges egységeket,**
- **acélszerkezeteket,**
- **üzemanyag-tartályokat,**
- **továbbá EGYEDI KÍVÁNSÁGRA megtervezünk és legyártunk BÁRMILYEN HEGESZTETT SZERKEZETET.**

Címünk: 1106 Budapest, X. Jászberényi út 24-36.

Telefon: 157-0767. Fax: 157-2958. Telex: 22-5328.

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

**A hegesztőgépek alkalmasak
bevontelektrodás kézi, védőgázos
AWI/WIG, illetve CO₂
AFI/MIG–MAG hegesztési eljárásokra.**

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

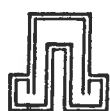
- szervíz
- alkatrészraktár
- bemutatóterem
- szaktanácsadás



**INVENT–WELDING
KERESKEDELMI KFT.**

KEMPFI

**Képviselői Iroda
1033 Bp., Szentendrei út 129.
Telefon: 180–4398, 188–2355/39.
Telefax: 168–8275.
Telex: : 22–7390.**



POLYGON *Ltd.**
IPARI, ENERGETIKAI és SZOLGALTATÓ KORLATOLT FELELŐSSÉGU TÁRSASÁG

Levél cím: 1680 BUDAPEST Postafiók 42.
Telefon/Telefax: (36 1) 178 6167
Számlaszám: TAKAREKBANK Rt. 3011 80259

AJÁNLJUK MAGUNKAT!

VÁRJUK ÉRDEKLŐDÉSÜKET!

MEGOSZTJUK ÖNNEL SZAKEMBEREINK TAPASZTALATAIT A KÜLÖNFÉLE

- ACÉLSZERKEZETEK**
- TECHNOLÓGIAI CSŐVEZETÉKEK**
- VÍZKEZELÉSI BERENDEZÉSEK**

TERVEZÉSÉBEN, GYÁRTÁSÁBAN ÉS SZERELÉSÉBEN.

**KIEMELT PROGRAMUNK A KORRÓZIÓÁLLÓ ÉS
HŐÁLLÓ ACÉLOKBÓL KÉSZÍTETT**

CSŐVEZETÉKEK, TARTÁLYOK ÉS EGYÉB BERENDEZÉSEK

**IGÉNYEINEK MEGFELELŐ TERVEZÉSE, GYÁRTÁSA
ÉS TELEPÍTÉSE.**

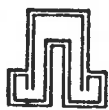
**VERSENYPÉPES ÁRAKON, RÖVID HATÁRIDŐRE
VÁLLAKOZUNK KÜLÖNFÉLE**

ACÉLKÉMÉNYEK (KORRÓZIÓÁLLÓK IS)

GYÁRTÁSÁRA, HELYSZÍNI TELEPÍTÉSÉRE.

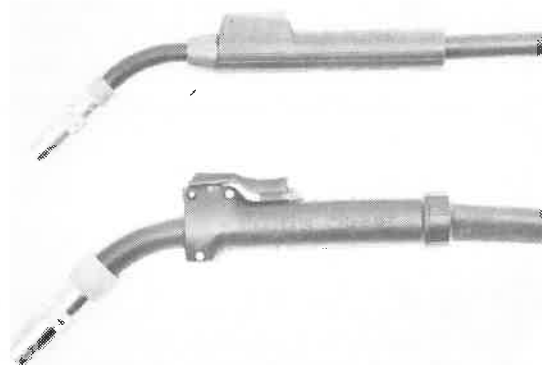
VÁRJUK ÉRDEKLŐDÉSÜKET!

AJÁNLJUK MAGUNKAT!



POLYGON *Ltd.**
IPARI, ENERGETIKAI és SZOLGALTATÓ KORLATOLT FELELŐSSÉGU TÁRSASÁG

Levél cím: 1680 BUDAPEST Postafiók 42.
Telefon/Telefax: (36 1) 178 6167
Számlaszám: TAKAREKBANK Rt. 3011 80259



CLOOS

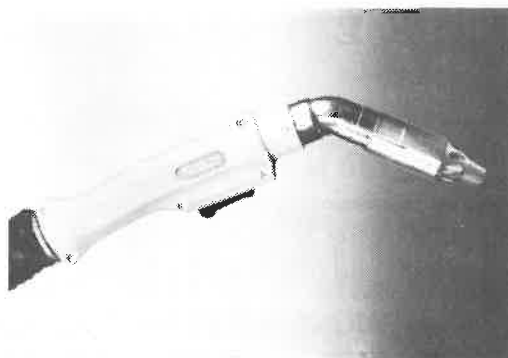
HEGESZTÉSTECHNIKA



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

- kézi ívhegesztő áramforrások,
- félautomatikus és programozható védőgázas 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





CSEPEL MŰVEK OKTATÁSI VÁLLALAT

Budapest XXI., Bajáki Ferenc u. 1. 1751 Budapest, Postafiók 145.
Oktatási és kulturális szolgáltatásaink az Ipar szolgálatában.

Vállalatunk széles **tevékenységi köre** a munkavédelmi oktatástól a vezetők képzéséig terjed. Ezen belül felöleli a szakmunkásképzést és továbbképzést, a közép- és felsőfokú képesítésűek szak- és továbbképzését, továbbá vállalunk olyan speciális igények kielégítésére is, amilyen például a rehabilitációs szakmunkásképzés. Ez a széles profil lehetővé teszi megrendelőink számára, hogy oktatási tennivalóik nagy részét egy intézménnyel végeztessék, ami megkönnyíti munkájukat.

Készítünk audióvizuális anyagokat, tematikákat, jegyzeteket és korszerű oktatási segédleteket.
Gondoskodunk megrendelőink nyomtatványellátásáról is.

Gépkezelő tanfolyamok

Alulról vezérelt darukezelő	60 óra
Daruvezető	162 óra
Targoncavezető	135 óra
Kisgépkezelő	30 óra
Könnyűgépkezelő	127 óra
Nehézgépkezelő	172 óra

Hegesztő tanfolyamok

Kézi ívhegesztő	136 óra
Gázhegesztő	136 óra
AWI védőgázhegesztő	136 óra
CO ₂ védőgázhegesztő	136 óra
Minősített hegesztő	80 óra
Hegesztő újraminősítő	50 óra
Minősített hegesztő képesség felmérő	20 óra
Tűzvédelmi szakvizsgák	20 óra

NC tanfolyamok

Felsőfokú NC programozási és üzemeltetői	400 óra
Felsőfokú NC elektronikus karbantartó	392 óra
Középfokú NC, CNC programozó, gépkezelő	180 óra
Alapfokú NC technikai alapismeretek	130 óra

FESTO tanfolyamok

Bevezetés a pneumatikába	36 óra
Bevezetés az elektropneumatikába	36 óra
Pneumatikus rendszerek üzemeltetése, karbantartása	36 óra
Pneumatikus vezérlések tervezése	36 óra
Bevezetés a programozható logikai vezérlő (PLC) rendszerekbe	36 óra

Automatika tanfolyamok

Ipari elektronika	85 óra
Villamos hajtásszabályozás	110 óra
Programozható vezérlők PLC	120 óra
PLC programozási technikák	40 óra
Robotika tanfolyamok	
Robottechnika alapjai	120 óra
Robot- és manipulátorkézelő	80 óra
Robotok vezérléstechnikája	170 óra
Ipari robotok programozása	100 óra

Karbantartó tanfolyamok

Pneumatikus rendszerek	150 óra
Hidraulikus rendszerek	130 óra
Ipari robotok villamos karbantartó	220 óra
Ipari robotok mechanikus karbantartó	160 óra

Szakmunkásképzés

Anyagvizsgáló	355 óra
Mechanikai készülékszerelő	278 óra
Vas- és fémalakító	265 óra
Felületkezelő	265 óra
Ívhegesztő	305 óra
Lánghegesztő	305 óra
Gépi forgácsoló	355 óra
Építőipari fenntartó	882 óra

Mesterszakmunkás-képzés

Gépgyártás	250 óra
Villamosgép és energiaipar	250 óra
Műszeripar	250 óra
Papírpar	250 óra

Megrendelőink megkeresésére részletes tanfolyami tájékoztatót és árajánlatot küldünk.

Igényeik kielégítését a helyszínen, személyes megbeszélésen egyeztetjük.

A tanfolyamokat a megrendelő telephelyén is megszervezzük.

Vidéki hallgatóinkat vendégházunkban helyezük el.

Telefonjaink: központ: 277-2222. Tanulmányi osztály: 276-3662, 3211 m.

Továbbképzési osztály: 276-6240, 3704 m. Vendégház 277-0865.



autogéntechnika

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

NE BARKÁCSOLJON!

Hibás, felülvizsgálatnál "ROSSZ"-nak bizonyult hegesztőeszközöket szakképpel javíttassa.

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

KERESSE FEL ÜZEMÜNKET!

TAPASZTALAT + MINŐSÉG + MEGBÍZHATÓSÁG = AUTOGÉNTECHNIKA

Budapest, XIII. kerület, Váci út 18.



Gyár- és Gépszerelő Vállalat: negyven év a technológiai szerelőipar élvonalában.

Telefon: 132-7360. Telefax: 112-5070. Telex: 22-4783.

Az alapításának **40. évfordulóját** ünneplő Gyár- és Gépszerelő Vállalat Magyarország legnagyobb tisztaprofilú technológiai szerelőipari vállalata. A GYGV a kohászatban és az acéliparban, a vegyiparban, az energetikában - mind a hagyományos, mind az atomerőműveknél - a kőolaj- és földgáziparban, a timföld- és alumíniumiparban, a papír- és nyomdaiparban, az élelmiszeriparban, az építőiparban, valamint számos más ágazatban beruházások, rekonstrukciók, karbantartási feladatok sokaságát végezte és végzi magas színvonalon, bel- és külföldön egyaránt.

A Gyár- és Gépszerelő Vállalat

- **SZEREL** üzemeket, üzemszerveket, különleges méretű, egyedi gépeket, csőrendszereket, tartályokat, kazánokat, vas- és acélszerkezeteket, vegyipari készülékeket, egyéb gépeket és berendezéseket,
- **GYÁRT** egyedi berendezéseket, tartályokat, készülékeket, vas- és acélszerkezeteket, csőalátámasztó és függesztő szerkezeteket,
- **EMEL** különleges körülmények között is, soktunnás, nagyméretű gépeket, berendezéseket, készülékeket, szerkezeteket,
- **BIZTOSÍTJA** mindehhez a teljes műszaki előkészítést, kidolgozza a szükséges technológiákat, utasításokat,
- **KIFEJLESZTI** a szereléshez, előgyártáshoz, hegesztéshez, hőkezeléshez, emeléshez szükséges gépeket, eszközöket,
- **ELLENŐRZI** - a legkorszerűbb eszközökkel és módszerekkel - az anyagok és a technológiai szerelés, így a hegesztés minőségét,
- **KIKÉPEZ** minősített hegesztőket, kvalifikált csőszerelőket, speciális (turbina-, reaktor-, vegyipari készülék-) technológiai szerelőket.

Ha megbízható, gyors, rugalmas technológiai szerelő partnert keres:

válassza a GYGV-t!

Ha Ön minősített hegesztő, kvalifikált csőszerelő:

válassza a GYGV-t!

Budapest, XIII. kerület, Váci út 18.

**Gyár- és Gépszerelő Vállalat:
negyven év az iparfejlesztés
szolgálatában.**

Telefon: 132-7360. Telefax: 112-5070. Telex: 22-4783.





Kik vagyunk mi...

Mi, az **EUROQUA**, specializáltuk magunkat a hegesztők képzésére, továbbképzésére és vizsgáztatására, tekintettel a közös Európára. A központunk Budapesten, modern felszerelésű iskolánk Tiszaújvárosban és Szekszárdon vannak. Mi egy közös vállalat vagyunk, melynek alapítói: a **TÜV Rheinland**, az egyik legnagyobb szolgáltató vállalat aktív nemzetközi tevékenységekkel, az ember, a környezet és a dologi javak műszaki biztonsága területén, valamint a **GYGV**, Magyarország egyik vezető technológiai szerelő vállalata a gyár- és gépszerelés területén.

Mit kínálunk Önöknek...

Az **EUROQUA Kft.**-ben egyesítettük e két szervezet speciális ismereteit a hegesztéstechnika területén, hogy Önök is biztosak lehessenek abban, hogy hegesztéstechnikai szakembereik

- magas színvonalú és gazdaságos ki- és továbbképzést kapjanak, úgy elméleti, mint gyakorlati téren;
- még jobban teljesíthessék a hegesztett szerkezetek minőségével kapcsolatos növekvő követelményeket;
- mindig rendelkezzenek a szabványosítás aktuális ismeretanyagával;
- alkalmazni tudják a hazai és nemzetközi szabványokat, irányelveket;
- legyenek felkészülve az 1992. utáni egyesített európai piac kihívásaira és jó hírükkel is erősítsék vállalatuk piaci pozícióját.

Részletes szolgáltatásaink...

Hegesztők képzése és továbbképzése hazai és nemzetközi szabványok szerint, különösen: EN 287 (Európa szabvány 1992-től), MSZ 7997 (Magyarország), DIN 8560 (Németország), ÖNORM M 7808 (Ausztria).

Mérnökök és hegesztő szakmérnökök kiegészítő képzése az ECCW-előírásainak megfelelő hegesztőmérnök-képzés (hegesztéssel foglalkozó személyzet).

Tanfolyamok az alábbi eljárásokra: kézi ívhegesztés, MIG, MAG, WIG és G hegesztési technológiákra. Vizsgáztatás a tanfolyamokhoz csatlakozóan: saját iskoláinkban, vagy Önöknél a helyszínen mobil vizsgáztató szolgálatunkkal.

A vizsgák eredményéről bizonyítványt adunk.

Speciális tanfolyamok, mint például: hőálló ferrites- és ausztenites acélok hegesztése, könnyűfémek és színesfémek hegesztése.

A hozzáértés kvalifikál...

Szakembereink mindenkor a hegesztéstechnikai fejlődés aktuális ismereteivel állnak az Önök rendelkezésére és szemináriumaink, valamint tanfolyamaink keretében továbbadják ezen ismereteket.

Hasznosítsák a maguk javára ezt a know-how-t, átlag feletti felszereltségű tanműhelyeinket és mobil vizsgáztató szolgálatunkat. Ezzel felesleges beruházásokat takarítanak meg és garanciát kapnak egy kiválóan képzett hegesztő személyzetre. Ez termékeiknek javára fog válni! Személyes megbeszélés során szívesen szolgálunk további információkkal. Hívjanak fel minket, vagy írjanak nekünk. Örülni fogunk neki.

Ügyfeleink...

...a legkülönbözőbb nagyságú magyar termelő- és szerelő vállalatok, valamint önálló szakemberek a hegesztéstechnika területéről.

EUROQUA Kft.

H-1061 Budapest, Paulay Ede u. 52.

Telefon (36/1) 121-7720, 142-1714 .Telefax (36/1) 122-0900, 142-1714.



ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI HEGESZTÉSTECHNIKAI ISMERETEK, HOGY SZAKEMBEREI ELÉG KÉPZETTEK LEGYENEKI
EUROQUA MAGYAR — NÉMET HEGESZTÉSTECHNIKAI OKTATÓ ÉS VIZSGÁZTATÓ KFT.



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, Eötvös u. 13.
Pf.: 3.**

Telefon + telefax: 185-0021.



MIG-MAG VÉDŐGÁZAS HEGESZTŐPISZTOLYOK



MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET:

2049 Diósd, Eötvös u. 13. PF.: 3. Telefon + telefax: 185-0021.

Cooptim Ipari KFT.

**BUDAPESTI
NEMZETKÖZI
VÁSÁR**
1991. TAVASZ
1991. MÁJUS 22-30.
A BERUHÁZÁSI
JAVAK
SZAKVÁSÁRA

BUDAPESTI NEMZETKÖZI VÁSÁR

**BUDAPESTER
INTERNATIONALE
MESSE**
FRÜHJAHRSMESSE
22-30. MAI 1991
TECHNISCHE
MESSE

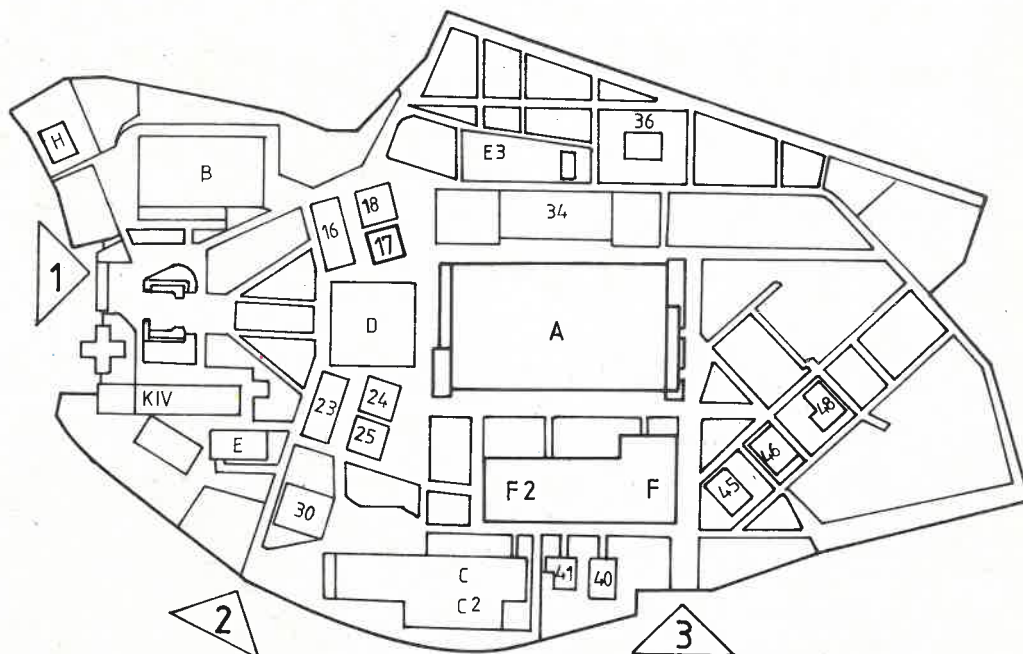
1. kapu

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

Á4 Gépipari Művek	Építőipari szabadterület IX/4.
BONUSZ-KabelSchlepp	C pavilon 8/a.
BÖHLER-Fronius	F2 pavilon 59/b.
CLOOS MAGYARORSZÁG Kereskedelmi Képviselő	C pavilon 11/g.
COOPTIM	C pavilon 3/E1.
CSÓSZERELŐIPARI VÁLLALAT	17. pavilon
ESAB Kft.	A pavilon 307-309.
EUROQUA Kft.	C szabadterület 26.
INVENT-WELDING (Kemppi)	F2 pavilon V.
KEVISZ	F2 szabadterület
KIPSZER Energetikai Vállalat	Szabadterület X/1.
OERLIKON-Bührle AG.	F2 pavilon 59.
SCHWEISSTECHNIK GMBH.	F2 pavilon 71.
THYSSEN	F2 pavilon 59.
TÜV RHEINLAND HUNGÁRIA	A pavilon 304.
VEGYÉPSZER	B pavilon 9/a.
VISZÉK	C szabadterület