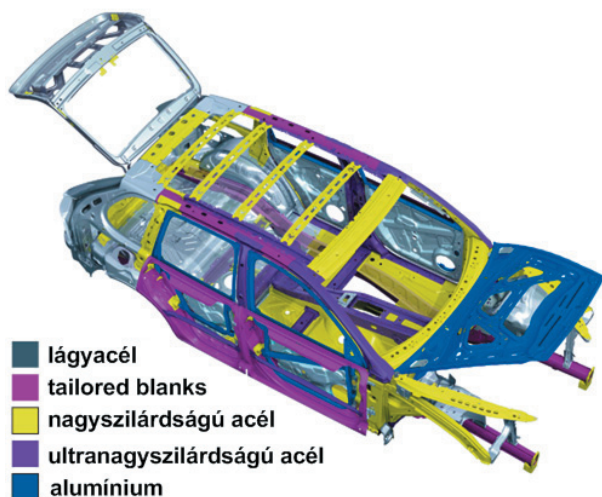


HEGESZTÉSTECHNOLÓGIAI VÁLASZOK AZ ÚJ SZERKEZETI ANYAGOK KIHÍVÁSAIRA

Juhász Dániel¹, Dr. Balogh András²

Az ellenállás-pont- és dudor-hegesztéssel készített pontkötéseket előszeretettel alkalmazzák a vékonylemez konstrukciókban. Az alkalmazási toplistát a személyautó-gyártás vezeti, egy-egy önhordó autókarszériában akár 5000-6000 kötés is előfordul.

A tömegcsökkentés követelményeinek a személygépköcsi-gyártók egyrészt nagyszilárdságú acélelemek felhasználásával, másrészt könnyűfém karosszéria-elemek alkalmazásával tesznek eleget. Egy modern személygépköcsi karosszériájában megtalálható anyagokra mutat példát az 1. ábra.



1. ábra. Modern autókarszériában előforduló anyagok

1. SZABÁLYOZOTT ENERGIABEVITELŰ HEGESZTÉS - MEGOLDÁS A KORSZERŰ ANYAGOK HEGESZTÉSÉRE

A szabályozott energia-bevitellel végzett hegesztés az anyagba történő hőenergia bevitelének különleges módja. Lényege, hogy az egyesítendő darabok hegesztéséhez szükséges hőenergiát nem folyamatosan, hanem előre tervezhető adagokban juttatjuk a hegesztés helyére. Ellenállás-ponthegesztés során a munkadarabok hegesztéséhez szükséges hőenergia magában a hegesztendő munkadarabban keletkezik.

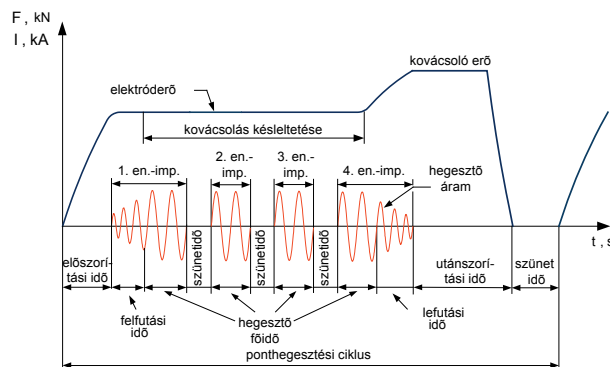
Az adagokban történő energia-bevitellel, a szünetek közötti hőelvezetés hatását kihasználva, a folyama-

tos hőbevitelű (ami más nézőpontból egyimpulzusos hegesztésnek tekinthető) ponthegesztéshez képest, a hegesztendő anyagba anélkül tudunk több energiát bejuttatni, hogy a hegesztés során az anyagot helyileg túlhevítsük.

Mind a nagyszilárdságú acélok, mind az alumínium-ötvözetek ellenállás-ponthegesztése a szokásos lágycélelemekhez képest jóval összetettebb feladat.

A nagyszilárdságú anyagok a kedvező mechanikai tulajdonságukat többnyire különleges gyártástechnológiák (termomechanikus hengerlés, hőkezelés), illetve különböző ötvöző elemek révén nyerik el, hegesztésük, hegesztési tartományuk (Welding Lobe) ezáltal a lágycélokéhoz képest jóval szűkebb területre koncentrálódik. Sorozat-hegesztéskor a szűk tartományon belül lévő, stabil munkapontot adó paraméter-kombináció az elektródok kopásából, illetve szennyeződéséből következően könnyen eltolódhat. Ez csökkent szilárdságú kötés kialakulásához (hideg hegedés), kötéshibához (kifröccsenéshez) vezethet, ami a nem megfelelő/nem elfogadható kötések számát, így a gyártás költségét is nagymértékben növeli.

Az említett hegeszhetőségi problémákra választ a szabályozott energiabevitellel való ponthegesztés jelenthet.



2. ábra. Szabályozott energiabevitelű ponthegesztés ciklusdiagramja

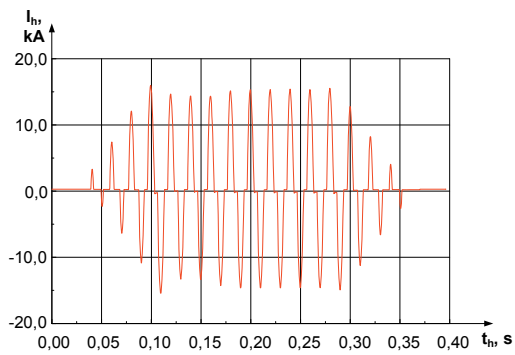
2. SZABÁLYOZOTT ENERGIABEVITEL HATÁSA A HEGESZTÉSI TARTOMÁNYRA

Az ellenállás-ponthegesztés munkatartományának ismerete egy ponthegesztési feladat sikeres megvalósításának elengedhetetlen feltétele.

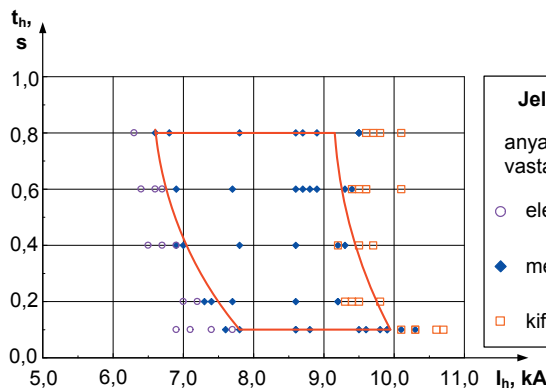
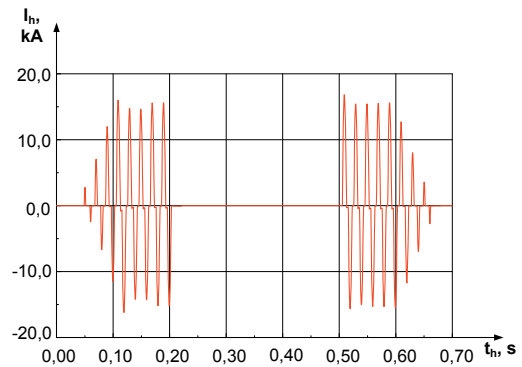
Az automatizált gyártási folyamatok, illetve a nehezen hegeszthető anyagok esetében a folyamat-stabilitás kérdése kulcsfontosságú, a hegesztési tartomány alakjával és méretével függ össze. A technológiai folyamat stabi-

¹ PhD hallgató, e-mail: juhasz.daniel@uni-miskolc.hu

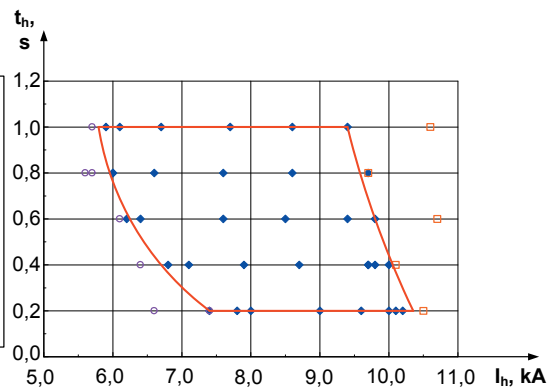
² egyetemi docens, Miskolci Egyetem, Mechanikai Technológiai Tan-szék, www.met.uni-miskolc.hu, balogh.andras@uni-miskolc.hu



a.



b.



Jelmagyarázat:
 anyag: DC01
 vastagság: 1 mm
 ○ elégtelen kötés
 ◆ megfelelő kötés
 □ kifröccsenés

3. ábra. a.: Folyamatos- és szakaszos energiabevitel oszcilloszkóppal felvett áram-idő diagramja
 b.: Hegesztési tartomány folyamatos- és szakaszos energiabevitel esetére

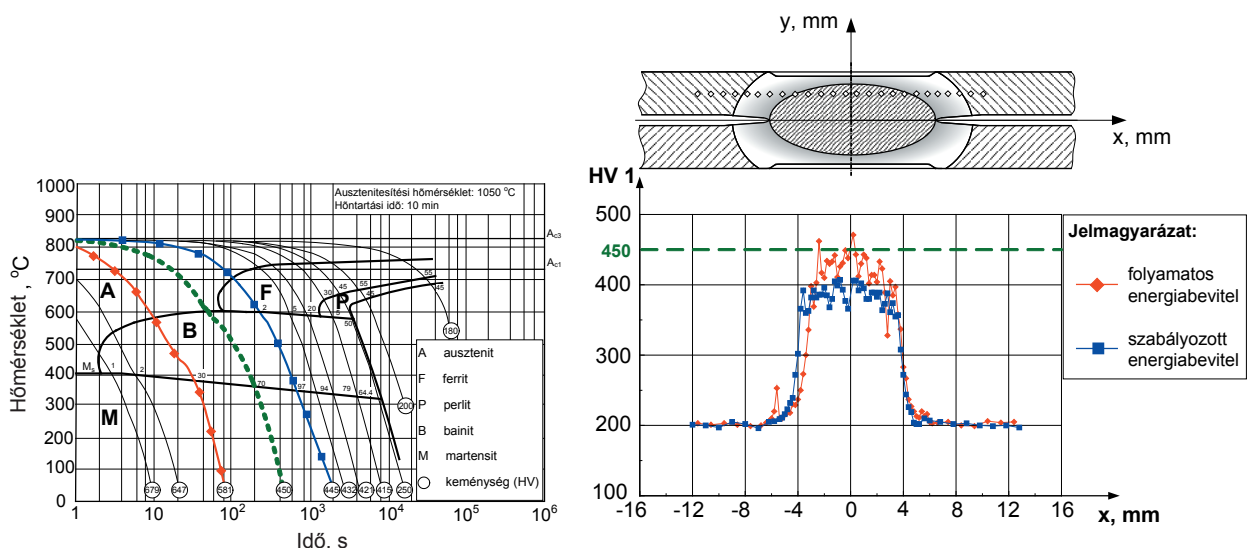
litásának javítása a tartományok szélesítésével és/vagy bővítésével biztosítható.

3. SZABÁLYOZOTT ENERGIA-BEVITEL HATÁSA A SZÖVETSZERKEZETRE

A nagyszilárdságú anyagok a kedvező mechanikai tulajdonságaikat többnyire különleges gyártástechnológiák, illetve különböző ötvöző elemek révén nyerik el. Hegesztésük, hegesztési tartományuk (Welding Lobe)

ezáltal a lágyacélokéhoz képest jóval szűkebb területre koncentrálódik. Sorozathegesztéskor a szűk tartományon belül lévő, stabil munkapontot adó paraméterkombináció az elektródok kopásából, illetve szennyeződéséből következően könnyen eltolódhat. Ez csökkent szilárdságú kötés kialakulásához (hideg hegedés), és/vagy kötéshibához (kifröccsenéshez) vezethet, ami a nem megfelelő/nem elfogadható kötések számát növeli. Ez szó szerinti ismétlés az első oldalról! Módosítandó!

A nagyszilárdságú acélok ponthegesztésekor, a folyamatos hűtésű átalakulási diagramot jobbra toló öt-



4. ábra. Keménységeloszlás a ponthegesztett kötésben folyamatos- és szakaszos energia-bevitel alkalmazása mellett

vözőelemeik miatt fokozottan kell ügyelni a hegesztési hőciklus időbeli lefolyására is.

Sorszám	Energiaimpulzusok száma (N)	Energiaimpulzusonkénti hegesztési idő (s)	Hegesztő áram (kA)
1	1	0,6	9,0
2	2	0,3	8,9

1. táblázat. A ponthegeztési paraméterek

4. ÖSSZEFOGLALÁS - KÖVETKEZTETÉS

Kísérleteink eredményei alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a kedvezőtlen hűlési sebességből eredő rideg állapot szabályozott energiabevittel (szakaszos energiabevitel) kivédhető (4. ábra).

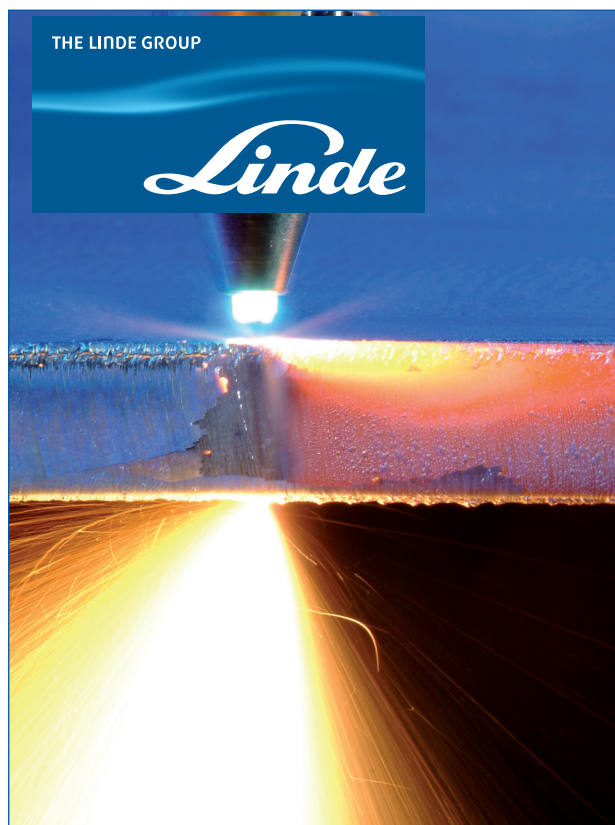
5. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A cikkben ismertetett kutatómunka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként – az Új Magyarország Fejlesztési Terv keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

6. IRODALOMJEGYZÉK

[1.] HERDEN G.: Hegesztési Kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973

- [2.] ORLOV B. D.: Ellenálláshegesztés, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980
- [3.] RWMA.: Resistance Welding Manual, Revised Fourth Edition, Philadelphia, 2003
- [4.] ZHANG, H.; SENKARA, J.: Resistance Welding Fundamentals and Application, Taylor and Francis Group, LLC, 2006
- [5.] BARÁNSZKY-JÓB I.: Hegesztési Kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1985
- [6.] SZUNYOGH, L.: Hegesztés és rokon technológiák; Kézikönyv, Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007
- [7.] JUHÁSZ D.: Ellenállás-ponthegeztés munkatartományának szélesítési lehetősége több impulzusos hőbevitellel, TDK dolgozat, Miskolci Egyetem, Mechanikai Technológiai Tanszék, (konzulens: Dr. Balogh András), 2008; p.:1-49
- [8.] JUHÁSZ D., BALOGH A.: Possibilities for Widening of RSW Weldability Lobe by Multi-Pulse Welding, XXIII: microCAD, Nemzetközi Tudományos Konferencia, 2009, L szekció: Anyagtudomány és Mechanikai Technológiák, p.: 37-42
- [9.] JUHÁSZ D.: Szakaszos hőbevitel következményeinek vizsgálata ellenállás-ponthegeztéskor, egyetemi diplomaterv, Miskolci Egyetem, Mechanikai Technológiai Tanszék, 2009, (Tervezésvezető: Dr. Balogh András)
- [10.] JUHÁSZ D., BALOGH A.: Az ellenállás-ponthegeztés hegesztési munkatartomány (Welding Lobe), Hegesztéstechnika, XX: évfolyam, 2009. 4. szám, p.: 21-26
- [11.] BALOGH A.: Szakaszos energiabevitel ömlesztő- és sajtolóhegesztéseknél, Hegesztéstechnika, XX: (2009), 1. szám; p.: 7-12



Szakértelem és kiváló minőség

Szakembereink műszaki és gazdaságossági szempontok figyelembevételével a legmegfelelőbb műszaki gáz kiválasztásában, valamint a technológia kioldozásában nyújtanak segítséget partnereinknek.

Az ipari gázokat igénylő hegesztés- és vágástechnológiák, valamint a felületmódosító kezelések (fémszórás, bevonatolás, hőkezelő eljárások) teljes palettájával, és az általunk fejlesztett technológiák adaptálásával és megvalósításával állunk partnereink rendelkezésére.

Továbbá tevékenységünk kiterjed a helyszíni technológia szaktanácsadástól a gázellátó rendszer megtervezésén át az oktatási feladatokig. Az oktatást segíti az a hegesztéstechnológiai laboratórium, ahol vevőink részére folyamatosan ismeretmegújító bemutatókat, tanfolyamokat tartunk a gázok alkalmazhatóságát vizsgálva. Ehhez különböző hegesztő, és kiegészítő berendezések, hegesztőmunkahelyek, vizsgáló eszközök állnak rendelkezésünkre, valamint ebben a laboratóriumban egy speciális eszközzel a fogyóelektródás ívhegesztés anyagátmenetét is tanulmányozni tudjuk. Sok éves tapasztalattal rendelkezünk a hegesztők, forrasztók minősítése területén is (111, 131, 135, 136, 141, 311 eljárásokra). Nagy raktárkészlettel rendelkezünk különböző – a hegesztéstechnikához, a gázellátásokhoz tartozó – tartalék, ill. fogyó/kopó – alkatrészekből, a nyomásszabályzó berendezéstől a hegesztő anyagokig.

Linde Gáz Magyarország Zrt.
www.lindegas.hu, linde-gas@hu.linde-gas.com