FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVIII.

Kolozsvár, 2013. március 21–22.

CLOOS ROBOTTAL TÖRTÉNŐ MAG-HEGESZTÉS ELJÁRÁSVÁLTOZATAI ÁLLAPOTFELÜGYELET TERVEZÉSÉNEK ELŐKÉSZÍTÉSE

ORBÁN Ede Gyula, TAMÁSI Szilveszter

Abstract

The main objective of our article is to evaluate and compare measurements obtained when making built-up sequences with several active gas-shielded metal-arc welding processes. For each of these welding methods, we changed the dynamics and arc length correction parameters. During the welding we analyzed the thermal changes with thermal imaging camera and used Vickers micro hardness test. We examined the thermal image and the hardness distribution correlation. This analysis will aid the design of condition monitoring of gas-shielded metal-arc welding processes.

Keywords: robotized MAG-welding, arclenght-adjustment, technological parameters, microhardness, thermal camera

Összefoglalás

A cikk fő témája a CLOOS hegesztőrobottal - különböző aktív védőgázos fogyóelektródás ívhegesztés eljárásokkal - készített hernyóvarratok mért adatainak kiértékelése és összehasonlítása a változtatott paraméterek függvényében. Az eljárásváltozatokon belül az MSG Normal esetében a dinamikát, míg a Speed és Vari Weld beállításoknál az ívhossz korrekciót változtattuk. A hegesztés során keletkező hőhatásokat hőkamerával készített vizuális képanyaggal, illetve Vickers mikrokeménység eljárással ellenőriztük. A hőkép és a keménység eloszlás korrelációját vizsgáljuk. Ezen vizsgálatokkal próbáljuk megalapozni, előkészíteni a védőgázos fogyóelektródás ívhegesztési eljárások állapotfelügyelet tervezését.

Kulcsszavak: robotosított MAG-hegesztés, ívhossz-korrekció, technológiai paraméterek, mikrokeménység, hőkamera

1. A kísérleti munka szempontjából fontos eljárásváltozatok

Az aktív védőgázos fogyóelektródás ívhegesztésnél különböző eljárásváltozatok terjedtek el a gyakorlatban. Ezek legfontosabb megkülönböztetői a különböző ívtípusok és az általunk megvalósított (elektródából a varratba irányuló) anyagátviteli módok. Tipikus változatai: rövidzárlatos ív, átmeneti hosszú ív, impulzus ív, permetes ív, szóró ív. A CLOOS hegesztéstechnikai cég saját szabadalmaztatott és alkalmazásra javasolt eljárásváltozatokat biztosít a termékeiket használóknak. A kísérlet folyamán ezek közül négy szabadalmaztatott eljárást alkalmaztunk: MSG Normal, Speed Weld, Vari Weld, Duo Pulse.

2. Robotosított MAG-hegesztés eljárásváltozatainak vizsgálata

Próbahegesztéseket a CLOOS hegesztéstechnikai cég által biztosított Qirox QRC 350 típusú hegesztőrobottal készítettünk. A hegesztett anyagminőség jele: E295 (MSZEN10025-98).

Zwick 3212 típusú mikrokeménységmérő géppel vizsgáltuk a hegesztési varratok kereszt- és vastagságirányú keménységeloszlását. A keménységmérést 1,2 kg terheléssel, 20:1 arányú nagyítás mellett végeztük. A hőkamerás egy Bosch VOT-320V013H Thermal IP típusú kamerával készítettünk. A próbahegesztések során az MSG Normal, a Speed Weld, a Wari Weld illetve a Duo Pulse eljárásváltozatok különböző beállításait alkalmazva készítettünk hernyóvarratokat. Az eljárásváltozatokon belül az MSG Normal-nál a dinamikát, míg a Speed Weld-nél illetve a Wari Weld-nél az ívhossz korrekciós paramétereket változtattuk. A Duo Pulse eljárásváltozatoknál a paraméterek változtatási frekvenciáját állandó értéken - 2,5 Hz-en - tartottuk.

MSG Normal (Metall Schutz Gas - Normal)

1. ábra MSG Normal eljárásváltozattal készült varrat keresztirányú keménységeloszlása két különböző fajlagos hőbevitel esetén

Speed Weld

2. ábra Speed Weld eljárásváltozattal készült varrat szélességirányú keménységeloszlása három különböző fajlagos hőbevitel esetén

Az MSG normál eljárásváltozat alkalmazásánál csak a dinamikát változtattuk -30 ill. +30% mértékben. Az +30%-os hegesztésnél nagyobb volt a teljesítmény, így nagyobb volt a fajlagos hőbevitel (szakaszenergia). A hegesztett munkadarab adott idő alatt jobban felmelegedett, ennek következtében kisebb volt a hőelvonó képessége, mint az -30%-os mintadarab hegesztésénél. Ezáltal a keménységeloszlás lefutása alacsonyabb szintű.

A Speed Weld eljárásváltozatnál az alapállapotot (0%) és az ívhossz korrekció (-30% / +30%) változtatásával hegesztett munkadarabokat elemeztük. A diagramról leolvasható, hogy a +30%-os ívhossz korrekció beállítással hegesztett próbadarab keménysége vette fel a legnagyobb értéket. Ennél a beállításnál rövidebb ív keletkezik, mint az alapbeállításnál.

Vari Weld

3. ábra Vari Weld eljárásvaltozattal készült varrat szélességirányú keménységeloszlása három különböző fajlagos hőbevitel esetén

A Vari Weld eljárásvaltozatnál a Speed Weld-el megegyező beállításokkal dolgoztunk. Az alapeset és a -30% ívhossz korrekciós hegesztésnél a keménység közel azonos. Míg a +30%-os beállításnál, a fókuszált hőbevitel miatt megmaradt a munkadarab jobb hőelvonó képessége, így magasabb keménységcsúcsok jöttek létre. A varrat középvonala közelében keményedett az anyag jelentősen, és távolodva 4-5 mm után beáll a kb. 150 HV

3. MSG Normal, Speed Weld, Vari Weld összehasonlító vizsgálata

4. ábra Különböző eljárásvaltozatokkal készült varratok mélységirányú keménységeloszlása három különböző fajlagos hőbevitel esetén

A három eljárás összehasonlításánál a keménységek a varratkorona csúcsában közel megegyező értékeket vettek föl a különböző munkadaraboknál. A Speed Weld (2A1) eljárással hegesztett munkadarab magasabb keménység értékeket vett fel, és a varrat középvonal végén is még magasabb értékeket mértünk, mint a Vari Weld (3A1) eljárásnál. Ezen két eljárásvaltozatoknál a beállított paraméterek azonosak voltak (az ívhossz korrekciót alapállapotban hagytuk).

5. ábra Duo Pulse-zal kombinált eljárásvaltozatokkal készült varrat szélességirányú keménységeloszlása három különböző fajlagos hőbevitel esetén

Összefoglalás

A bemutatott keménységmérési adatok és hegesztés közben készített hőkamerás felvételek egymáshoz rendelése lehetőséget teremthet arra, hogy összeálljon egy olyan adatbázis, amelyből - a hegesztési folyamat közben regisztrált hőkép ismeretében - becsülhetők a várható keménységeloszlások, ill. az esetleges hegeszthetőségi (pl. túlzott keménység növekedési) problémák, egy-egy konkrét eljárásváltozat esetében.

Kísérleteinkhez egyelőre csak egyféle – hegeszthetőségi szempontból kevésbé problémás – anyagminőség állt rendelkezésre. Ezért az eljárásváltozatokat tudtuk variálni. Természetesen az elvégzett kísérletek még csak a kezdeti lépései, előkísérletei az állapotfelügyelet tervezhetőségének.

Kísérleteink a gyakorlatban közvetlenül is alkalmazhatóak, hiszen az eljárásváltozatok közül kiválaszthatjuk, melyik alkalmazott beállításnál érhető el a legkedvezőbb keménységeloszlás.

Irodalom

- [1] Bagyinszki Gyula - Bitay Enikő: *Hegesztéstechnika I. – Eljárások és gépesítés*, Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár, 2010 (ISBN 978-606-8178-04-2)
- [2] Bagyinszki Gyula - Bitay Enikő: *Hegesztéstechnika II. – Berendezések és mérések*, Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár, 2010 (ISBN 978-606-8178-04-2)
- [3] CLOOS és más cégektől származó prospektusok (2012)

Tamási Szilveszter, Orbán Ede Gyula (gépészmérnök hallgatók)

Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Cím: 1081 Budapest, Népszínház utca 8

E-mail: spideke@gmail.com; o.ede22@gmail.com

Telefon: 06 1/666-5300

Fax: 06 1/666-5423