FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVIII.

Kolozsvár, 2013. március 21–22.

A ROBBANTÁSOS FÉMALAKÍTÁS ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI

SIKARI-NÁGL István, VÖLGYI Bálint, KOVÁCS-COSKUN Tünde

Abstract

The technologies of explosive metalworking are less world-wide known alternatives to traditional forming techniques. In some cases they can be a fast and more cost effective way to produce parts. This article demonstrates the basics of some different explosive metalworking methods.

Key words:

explosive metalworking, cladding, sheet forming, powder compacting, tube forming

Összefoglalás

A robbantásos fémalakítás technológiai évtizedek óta használt, de csak kevesek által ismert eljárások. Ezeknek a segítségével a különböző anyagok egyes esetekben gyorsabban és költséghatékonyabban munkálhatók meg, mint hagyományos módszerekkel. A cikk a különböző eljárások alapjait mutatja be.

Kulcsszavak:

robbantásos fémalakítás, plattírozás, lemezalakítás, portömörítés, csőalakítás

1. Bevezetés

A fémek robbantásos alakítása az ún. nagy sebességű anyagalakítások csoportjába tartozik. Ezekkel az eljárásokkal igen kedvezően alakíthatók különböző lemezek és csövek, ill. egyéb technológiai eljárásokra is használhatók. Bár a robbantásos fémalakítás története már 1878-ban elkezdődött, az érdeklődés középpontjába az 1940-es években került, mikor az Amerikai Egyesült Államokban és a Szovjetunióban is alternatívákat igyekeztek találni az addig alkalmazott lemezalakítási technológiákra. Bár az alább felsorolt technológiák kevésbé ismertek, gyakran ezekkel a módszerekkel lehetséges bonyolult alakú vagy más módszerekkel nem, ill csak költségesen gyártható alkatrészek előállítását.

2. Robbantásos plattírozás

A robbantásos plattírozást különböző anyagú és minőségű fémlamezek felületi kötésének létrehozására alkalmazzuk. Az e technológiával kialakított kötések vákuumzáróak és az utólagos alakítási műveletek (hengerlés, kivágás) igénybevételét elviselik. A plattírozott lemezek egyesítik az alkotó fémek jellegzetességeit, ez által lehetőséget adva a gazdaságos és célirányos alkatrésztervezésre. A hagyományosan hengerléssel végzett plattírozási eljárás alkalmazhatóságát

korlátolja az a tény, hogy a kötendő fémek fizikai, mechanikai tulajdonságai nem lehetnek nagymértékben eltérőek, továbbá a lemezvastagságok aránya kötött. A robbantásos plattírozás ezen korlátokat nagyrészt feloldja: egyrészt igen eltérő képlékenységű, olvadáspontú és hőtágulási együtthatójú fémek egyesíthetők, valamint a lemezvastagságok aránya is tág határok között változtatható. Az eljárás elvét az 1. ábra szemlélteti. [1]

1. ábra. 1: robbanóanyag, 2: burkolólemez, 3: alaplemez, 4: megolvadt fémsugár, v_d : a robbanóanyag detonációsebessége, v_0 : a burkolólemez és az alaplemez összecsapódásának sebessége, l_1 : a lemezek közti távolság a detonáció előtt, T : a robbanótöltet vastagsága [1]

3. Robbantásos lemezalakítás

Az 1900-as évek közepén a vegyipar fejlődésének hatására egyre nagyobb méretű tartályok alkalmazása vált szükségessé. A tartályfenekek kialakítása rendszerint több cikkből, hegesztéssel történt, amely nem volt célszerű megoldás. Az 1950-es években megjelenő nagy szilárdságú, ill. különleges ötvözetű fémek alakítására a kor présgépei nem voltak alkalmasak vagy pedig az alakítás a fémek minőségét, szerkezeti tulajdonságait rontották volna. A megoldást a tartályfenekek robbantással történő kialakítása jelentette. Később az ipar más területein, különböző alkatrészek robbantással történő alakítása is elterjedt.

Ilyen módszerrel az anyagot nagy pontosságú képlékeny alakváltozásra lehet kényszeríteni. Az alakításhoz szükség van a forma negatívjára. Ez készülhet betonból vagy műgyantából, esetlegesen egyedi alkatrészek gyártásakor jégből.[2] Az alakítás történhet egy vízzel teli medencében vagy a nélkül, a robbanás energiájának koncentráálására különböző módszerek használatosak. A szakirodalom szerint a költségek csak az ötvened részét teszik ki egy felszerszámozott, egy konkrét munkadarab gyártására beállított prés gép árának.[3]

4. Robbantásos portömörítés

A robbantásos portömörítés elve: a tömörítendő port, porkeveréket, ami lehet fém- ill. kerámiapor, egy mindkét végén lezárt fémcsőbe helyezik. Ezt kívülről robbanóanyaggal burkolják. A detonáció hatására a nagy sebességgel terjedő nyomáshullám összepréseli a csövet és vele együtt a benne lévő port is. Az így létrejött henger vagy kúp kemény, tömör, forgácsolható és sokoldalúan felhasználható.[4]

5. Robbantásos csőalakítás

A robbantásos csőalakítással Magyarországon az S-Metalltech 98 Anyagtechnológiai Kutató-Fejlesztő Kft. kezdett foglalkozni. A diósgyőri Kohászati Művek megbízásából készítettek egy, a hőátadás hatásfokát megnövelő hőcserélő csövet. A cső speciális alakú, szabályos távolságonként kidudorodásokkal van ellátva, melyek a közeg áramlását turbulenssé teszik, így növelve a hőátadást.

A dudorok kialakításához egy negatív formára van szükség. A negatív két félből áll, ezeket kell szorosan összeilleszteni, majd behelyezni az alul lezárt csövet. A csőbe robbanózsín kerül, központosítva. Ezután a csövet vízzel kell feltölteni a detonációs nyomás jobb eloszlása érdekében. A robbanás hatására a cső a negatívokba préselődik és felveszi a kívánt alakot. Végül a szorítógyűrűk eltávolítása után a cső eltávolítható a negatívból.[2]

6. Következtetések / Összefoglaló

A cikk bemutatta a robbantásos fémalakítás legfontosabb változatait, melyek különösen kis darabszám esetén költséghatékony alternatívája lehet a hagyományos alakító eljárásoknak. A korlátozott terjedelem miatt csak a legalapvetőbb információk kerültek tárgyalásra. A szerzők további tervei között van e technológiák részletesebb bemutatása gyakorlati példákkal, elvégzett és kiértékelt kísérletek segítségével.

Irodalom

- [1] Völgyi Bálint, Sikari-Nágl István: *Robbantással plattírozott acél/alumínium lemezpár keménységvizsgálata*, Műszaki Katonai Közlöny, 2012. 3. szám, 119-150. oldal
- [2] Korom Dániel Péter: *Robbantással alakított csövek és vizsgálatuk*, Műszaki Katonai Közlöny, 2012. 3. szám, 102-118. oldal
- [3] Ir. P. J. M. Boes, Delft: *Forming with high explosives*, Technocal Centre for Metalworking of the Institute for Metal Research T.N.O., Reprint from „C.I.R.P.-Annalen” Band X, Heft 2, 123-134. oldal
- [4] Rolf Prümmer: *Verdichten mit Sprengstoff, Hochschmelzende Metallpulver durch Explosivdruck Bearbeiten*, Sonderdruck aus Maschinenmarkt Vogel-Verlag Wülzburg, 80. Jahrgang, Heft 99 vom 10. Dezember 1974.

A cikk a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001 Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások című projekt keretében készült. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

The project was realised through the assistance of the European Union, with the co-financing of the European Social Fund.

Sikari-Nágl István, hallgató

Völgyi Bálint, hallgató

Dr. Kovács-Coskun Tünde, docens

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

Cím: 1081, Magyarország, Budapest, Népszínház u. 8.

Telefon: +36-1-666-5300

Fax: +36-1-666-5432

E-mail: kovacs.tunde@bgk.uni-obuda.hu