

Polimer-kerámia-fém kompozit rendszerek tanulmányozása



Készítette: Bődi Szabolcs
tanársegéd, doktorandusz

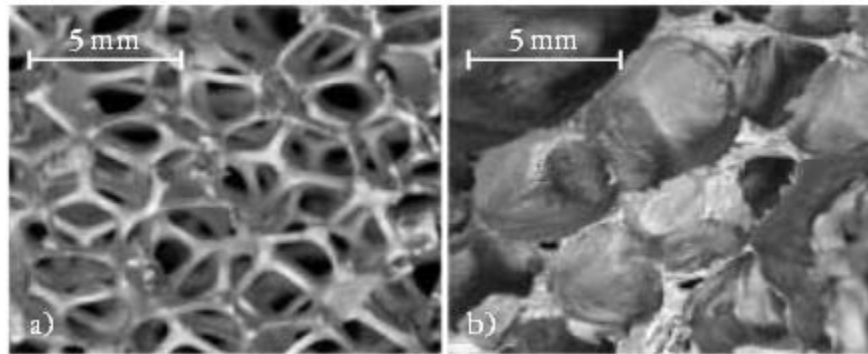
Témavezető: Prof. Dr. Belina Károly
egyetemi tanár

Kecskemét, 2016. június 14.

1. Bevezetés



- Fémhabok: celluláris anyagok
- Nyílt és zárt cellás fémhabok [5]



1. ábra. *Nyílt és zárt cellás fémhabok [5]*

2. Fémhabok megmunkálhatósága



- **AlSi-SiC kompozit habok vágása [6]**

- Mérési módszer: konfokális mikroszkópia
- Cél: vágási síkok paramétereinek elemzése
- Eredmények:
 - körfűrész :Ra=5,75 μm , Sa=8,73 μm
 - plazma vágás
 - lézer vágás : Ra=19,4 μm , Sa=29,5 μm
 - EDM: Ra=20,2 μm , Sa=26,5 μm

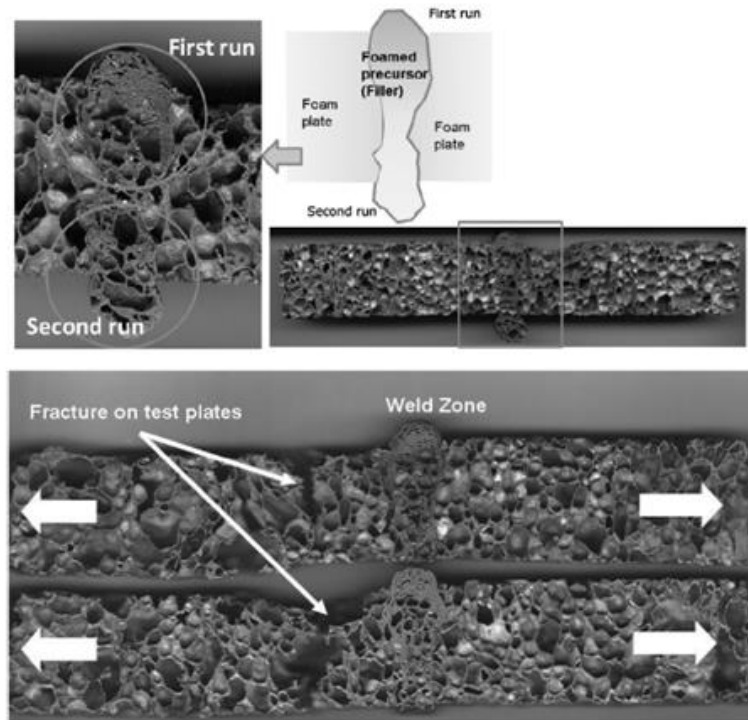
Legjobb minőség: körfűrész vágás [6]

2. Fémhabok megmunkálhatósága



- Alumíniumhab lemezek összehegesztése koncentrált napenergia használatával [9]
 - Töltőanyag: alumínium –szilícium ötvözet
 - A hegesztés vizsgálata: mikroszerkezet tanulmányozása, szakítóvizsgálat
 - Eredmények:
 - Nem habosodik teljesen a töltőanyag
 - A teljes habosodást lehetővé válik túlhevítés által
 - A kohéziós kötés létrejöttét akadályozza: a cellafalak természetes oxidrétege, a hevítés alatti cellafalak oxidációja
 - A tesztlemezek hegesztésének törését okozzák: a jelentkező nyíróerők, a töltőanyag viszkozitása [9]

2. Fémhabok megmunkálhatósága



2. ábra. Az első és a második futam utáni hegesztési keresztmetszet bemutatása(felső) és a lemezek szakítótesztjén lévő törés (alsó). A szakító teszt irányát a nyilak mutatják. [9]

2. Fémhabok megmunkálhatósága



Megmunkálás: ultrahangos marás [11]



3. ábra. DMG – Sauer Ultrasonic technológia elvi vázlata [11]

2. Fémhabok megmunkálhatósága



– Eredmények:

- A felület megőrizte eredeti küllemét az ultrahangos megmunkálásnál
- A konvencionális gépeken elveszítette cellás szerkezetét a felület
- Ha a struktúra megőrzése fontos: ultrahangos technológiát használjunk [11]

3. Polimer-kerámia-fém kompozit rendszer alkalmazása



Az elektromos járművek akkumulátor házának könnyítési lehetősége [2]

Cél: legkönnyebb akkumulátortelep, az akkutelep energiasűrűsége minél nagyobb legyen

Megoldás:

- Alumíniumhab gyártása granulátum formában, granulátumok bevonása ragasztóval hőkezeléssel
- Alumínium-polimer hibrid létrehozása az „alumíniumhab granulátumok polimerhab mátrixba ágyazásával” [2]



a)



b)



c)



d)

4. ábra. A hibrid hab technológia folyamat lépései: a) előregyártott, vágott alumínium b) APM habosított granulátumok c) APM habzó polimerrel bevonva, d) hibrid habszendvics [2]

4. Polimer-kerámia-fém kompozit rendszerek tanulmányozása



- **Eredmények:**

- „Nő a hibrid anyag folyáshatára az alumínium mennyiség növekedésével, ennek megfelelően az APM sűrűsége növekedésével növekszik az elnyelt fajlagos energia és a feszültségplató” [2]
- „A feszültségplató arányosan növekszik a burkolat vastagságának növekedésével” [2]
- „Ütközéskor nagyobb védelem érhető el az alumíniumhab szendvics jó energiaelnyelő képességének és vastagságának köszönhetően” [2]

4. Szakirodalmi hivatkozások



- [1] Orbulov, I., és mások: *Fémhabok és kompozitok előállítása infiltrációs eljárással*. Bányászati és kohászati lapok, Budapest, 140. évfolyam, 5. szám, 2007, 41-46. o.
- [2] Bódi, Sz.: Polimer-kerámia-fém kompozit rendszerek tanulmányozása, XXI. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka, Kolozsvár, 2016. március 17., 117-120. o.
<http://hdl.handle.net/10598/29038>
- [3] Varga, T. A. és mások: *Fémhabok struktúrájának elemzése és modellezése*, XX. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka, Kolozsvár, 2015. március 19., 331-334. o.
<http://hdl.handle.net/10598/28649>
- [4] Kenesei, P.; Kádár, Cs.; Rajkovits, Zs.; Lendvai, J.: *Fémhabok előállításának módszerei*, Anyagok Világa, Budapest, 2001.
- [5] Kádár, Cs.; Kenesei, P.: *Napjaink korszerű anyagai: a fémhabok*, Fizikai Szemle, Budapest, 2008/7-8, 279. o.
- [6] Krajewski, S., Nowacki, J.: *Structure of AlSi-SiC composite foams surface formed by mechanical and thermal cutting*, Applied Surface Science 327, 2015, p. 523-531.
- [7] De Jaeger, P. és mások: *Assessing the influence of four cutting methods on the thermal contact resistance of open-cell aluminium foam*, International Journal of Heat and Mass Transfer 55, 2012., p. 6142-6151.
- [8] Jing-Shiang, S. és mások: *Principal component analysis for multiple quality characteristics optimization of metal inert gas welding aluminium foam plate*, Materials and Design 32, 2011., p. 1253-1261.
- [9] Cambronero, L.E.G. és mások: *Weld structure of joined aluminium foams with concentrated solar energy*, Journal of Materials Processing Technology 214, 2014., p. 2637-2643.
- [10] Matsumoto, R. és mások: *Fabrication of skin layer on aluminium foam surface by friction stir incremental forming and its mechanical properties*, Journal of Materials Processing Technology 218, 2015., p. 23-31.
- [11] Kun, K., Liska, J.: *Az ALUHAB® ultrahangos forgácsolási lehetőségei marásnál*, XXI. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka, Kolozsvár, 2016. március 17., p. 245-248.
<http://hdl.handle.net/10598/29073>
- [12] Horváth, R., Sipos, S., Mátyási, Gy.: *Forgácsképződési zavarjelenségek ötvözött alumínium alkatrészek finomesztergálásakor*, XVII. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka, Kolozsvár, 2012. március 22-23., p. 175-178.
- [13] Horváth, R., Mátyási, Gy.: *Alumínium alkatrészek forgácsolhatóságának vizsgálata kísérletterv alkalmazásával*, XVIII. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka, Kolozsvár, 2013. március 21-22., p. 159-162.
- [14] Németh Árpád, Orbulov Imre Norbert: *Fémhabok, porózus fémanyagok előállítása és tulajdonságai*, Anyagvizsgálók Lapja, 2006/2, p. 58-66., HU ISSN 1787-5072
- [15] Wiener Csilla: *Fémhabok szerkezeti és mechanikai vizsgálata*, Doktori értekezés, ELTE TTK Fizikai Doktori Iskola, Budapest, 2006.

5. Köszönetnyilvánítás



Köszönöm a megtisztelő figyelmet