

LEHET-E A FÉM HAB KÖSZÖRŰANYAG?

IS IT POSSIBLE TO USE METAL FOAM AS GRINDING MATERIAL?

Ladányi-Pára Gergely¹, Keresztes Zoltán², Katona Bálint³

¹Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, Anyag- és Gyártástudományi Intézet, *Anyag- és Gyártástudományi Intézet, 1081 Magyarország, Budapest, Népszínház utca 8. Tel: 00361-666-5300, gergyely@gmail.com*

²Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, *Anyagtudomány és Technológia Tanszék, 1111 Magyarország, Budapest, Bertalan Lajos utca 7. MT épület, Tel.:00361-463-1114, krzoli10@gmail.com*

³Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, *Anyagtudomány és Technológia Tanszék, 1111 Magyarország, Budapest, Bertalan Lajos utca 7. MT épület, Tel.:00361-463-1114, katona@eik.bme.hu*

Abstract

The metal foams are so-called cellular, associated materials. Scientists had been researching the cell-materials since the '40s, and they are developing ever since. Nowadays the matrix is mostly aluminium, and the melting point of the strengthening material must be over the melting point of the aluminium. In our dissertation we made our examinations with nickel-coated, embedded glassorbs in aluminium matrix. The goal of our examinations was looking for novel uses to use our workpiece as grinding material. With the help of a Hungarian company, called Granit we grinded with our material on grinding machine. By the evaluation we used local benchmarks. We ground a workpiece used-to metal processing with our syntactic metalfoam in favor of the comparability.

Keywords: metal foam, grinding, SEM, glass sphere.

Összefoglalás

A fémhabok úgynevezett celluláris anyagok, amelyeknél egy alap mátrixban cellás szerkezetet alakítunk ki. A cellás anyagokkal a negyvenes évektől kezdtek foglalkozni és azóta folyamatosan fejlődnek. A jelenleg használt szintaktikus fémhabok legnagyobb részénél alumínium a mátrix, míg az erősítő anyag az alumínium olvadáspontjánál magasabb olvadáspontú anyag. Dolgozatunkban alumínium mátrixba ágyazott, nikkellel bevont üveggömbhéjakkal végeztük a vizsgálatainkat. A vizsgálataink célja az volt, hogy újszerű felhasználási területek után kutatva köszörűanyagként alkalmazzuk a munkadarabot. Segítséget kaptunk a magyar Granit Csiszolószerszám Kft-től, ahol biztosítottak számunkra megmunkálendő anyagot, illetve köszörűgépet. Az eredmények kiértékelésében a helyi etalonokat használtuk. Az összehasonlíthatóság érdekében egy fémek megmunkálására használt munkadarabot is köszörültünk a szintaktikus fémhabbal.

Kulcsszavak: fémhab, köszörülés, SEM, üveggömbhéj.

1. Bevezetés

Szinte az emberi elmével, és értelemmel egyidős a vágy arra, hogy az elkészült tárgyait még használhatóbbá esetleg kelendőbbé tegyünk valamilyen módszer által. Az őskorban készült fegyverek nyelét, sokszor magát a fegyvert is sok-sok nagyoló megmunkálás (mérethez hasogatás, szakítás) után még egy picit „finomhangolta” ősünk, így készítette el a használati tárgyait. Majd az ember fejlődésével, a fém tárgyak előtérbe kerülésével még komolyabb teljesítményigényű köszörülésekre volt szükség, amelyekhez már gépeket is használni kellett, azonban az alapelv, az őskorból magunkkal hozott használhatóság, és a szépérzék iránti vágy mindmáig megmaradt.

A köszörülés modern megfogalmazás szerint szabálytalan élgeometriájú szerszámmal végzett forgácsolás, amellyel nagy pontosságú, sima, sőt tükrös felületeket lehet előállítani, főleg befejező megmunkálás, de néhány nagyteljesítményű köszörűgép alkalmas előkészítő vagy nagyoló műveletekhez is.

2. Köszörűkorong vizsgálata

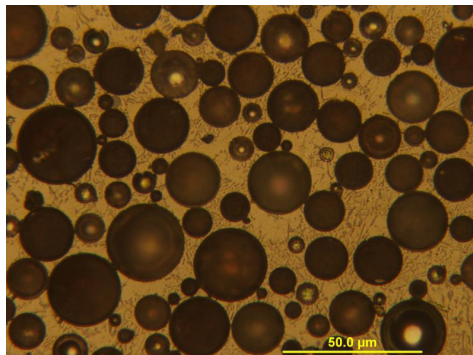
2.1. Használt anyagok és eszközök bemutatása

A vizsgálatokat a Gránit Csiszolószerző Kft palástköszörűgépén végeztük el. A céges konzultáció után két köszörűkorongot gyártattunk le ugyanabban a méretben, és célként tűztük ki az összehasonlítást az ott használt hasonló geometriájú köszörűkorong, és a saját szerszámunk között

Vizsgálatainkhoz az „Üveggömbhéj erősítésű alumínium mátrixú szintaktikus fémhab kvázi-státikus nyomóvizsgálata” című cikkünkben részletesen bemutatott AlSi12 mátrixú üveggömbhéjjal erősített szintaktikus fémhabot használtuk.

Ahogy azt az 1. ábrán láthatjuk, az anyagunk belsejében az üveggömbök homogénen helyezkednek el, ezért a korong

önélező képessége fennáll, ami a köszörűanyagok elengedhetetlen tulajdonsága.



1. ábra. Mikroszkópos felvétel 500x-os nagyításban

A megmunkálendő munkadarabunkat, a szinteretlen Al_2O_3 rudat az alábbi ábrán láthatjuk. A két próbatestet a cégtől kaptuk, mind a kettő $\varnothing 45 \times 50$ mm volt.



2. ábra. Al_2O_3 munkadarab

2.2. Roncsolatlan felületű korong vizsgálata

A köszörülés során először arra figyeltünk, hogy milyen felületi minőséget képes a szerszámunk létrehozni átmérő csökkenés nélkül, majd az elkészült felületet összehasonlítottuk az iparban gyakori gyémánt köszörűkoronggal készített felülettel.

Mind a gyémánt, mind a fémhab szerszám inkább törte a próbatestet, mintsem sima felületet hozott volna létre.



3. ábra. „Koszolódás” és a köszörült felület fémhab szerszámmal végzett köszörülés után

Azt a célunkat tökéletesen elértük, hogy a korong átmérője ne változzon, emellett jobb felületi minőséget hoztunk létre a munkadarabon, mint az addig használt szerszám.



4. ábra. Köszörült felület gyémánt koronggal

A problémát a vizsgálat után a próbatest palásfelületén megjelenő szürke sáv jelentette. Ebből arra következtettünk, hogy a mátrixban lévő üveggömbök nem törtek el, ezért a vizsgálatunkat egy jóval keményebb anyagon folytattuk, amely már egy, a cégnél készülő köszörűkorong volt. Ezt terveztük, hiszen a szerszámainkat forgácsolás során alakítottuk ki, és a kapott felü-

let is inkább egy forgácsolt fém felületére emlékeztetett.

2.3. Roncsolatlan felületű korong vizsgálata keményebb anyagon

A következő munkadarab egy Ø200x100x76,2 mm-es köszörűkorong volt. Ez egy, a cégnél használt köszörülési eljárásokkal kialakított korong, aminek a segítségével biztosak voltunk benne, hogy a forgácsolt felületi simaságunk roncsolódik.



5. ábra. Megmunkálás a köszörűanyagon

A gépet minden kísérleti beállításnál azonos fordulatszámon és előtoláson használtuk, így kaptunk megfelelő alapot az összehasonlításra. Az hamar kiderült, hogy az általunk várt eredmény helytálló, a munkadarab köszörülte a szerszámot. A mérést leállítottuk, és komoly átmérőcsökkenést tapasztaltunk. Ez a tény egyértelműen rávilágított arra, hogy a szerszámunk csak puhább anyagok megmunkálására lesz alkalmas. Abban azonban biztosak lehettünk, hogy a palásfelületen lévő üveggömbök a durva behatás miatt eltörtek.

2.4. Roncsolódott felületű korong vizsgálata

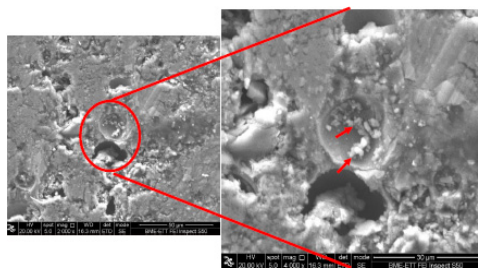
A roncsolódott korongot befogva hagytuk a tengelyen, lemértük az átmérőjét, és komoly kopást tapasztaltunk. A korong önélező képessége miatt ez nem jelentett problémát, illetve a kialakult felület jobb felületi minőséget is eredményez majd a próbatestünkön.

A felületen a szürke sávok itt is megfigyelhetők voltak, illetve a felületi minőségben sem lehetett szignifikáns javulást észrevenni.

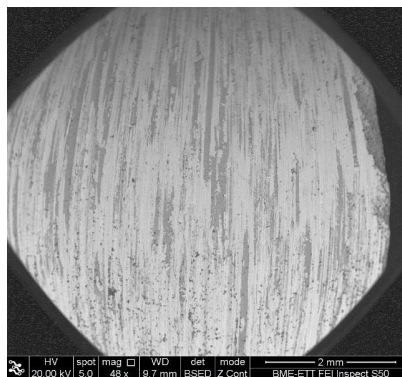
Az átmérő nem csökkent tovább, de az kiderült, hogy a láthatóan megfelelőbb megmunkáló felület ellenére a kapott eredmény nem javult számottevően.

2.5. Elektronmikroszkópos kísérletek

Feltételezésünk szerint a kimunkált felületi réteg elemeinek egy része a gömbhéj belsejében tárolódik, egy része pedig leperreg a munkadarabok közül. Így minél nagyobb a tárolásra alkalmas belső térfogat, annál kevésbé kopik a szerszám.



6. ábra. A gömbhéj palástfelületében eltárolódott anyag



7. ábra. A palástfelület panorámaképe

Másod sorban nagyobb átmérőjű gömbhéjaknak nagyobb, durvább felületű töretfelülete alakul ki. Ezekre végeztünk kísérleteket, melyek kiértékelésére csupán makroszkópus eredmények álltak rendelkezésünkre. Pontosabb kiértékeléshez elektronmikroszkópos vizsgálatokat végeztünk. Vizsgáltuk a gömbhéjak felületét, a töret belső térfogatának tartalmát, illetve a teljes korong összetételét.

3. Következtetések

A köszörűfelület a gömbök eltörése nélkül is ugyanazt a felületi érdességet állította elő, mint a gömbök eltörésével együtt, így arra a következtetésre jutottunk, hogy ebben az anyagban a köszörülési tulajdonság nem függ ettől.

A mérések során folyamatosan érezhető volt, hogy a szerszámunk extrém módon melegszik. Az pedig már a nyomóvizsgálatoknál kiderült, hogy ez nem tesz jót az anyagnak, ezért megfelelő hűtőközeg alkalmazása elengedhetetlen.

A vizsgálatok után azt a következtetést vontuk le, hogy ugyan az általunk várt felületi minőséget még nem képes előállítani az anyagunk, de egyértelműen köszörül, és ezt az addig használt eljárásoknál hatékonyabban teszi.

Szakirodalmi hivatkozások

- [1] Orbulov Imre Norbert: *Szintaktikus fémhabok*, Phd értekezés, Budapest, 2009
- [2] Igaz J.- Pintér J.: *Forgácsoló megmunkálás, Köszörülés*, (2015. szeptember)
- [3] Gránit Csiszolószerszám Kft: *Köszörűkorongok tulajdonságai*
www.granitnet.hu/archive/t_jel.html (2015. szeptember)