FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 1998. március 20-21.

Wolfram fémporok sajtolási tulajdonságai

Dr. Gömze A. László PhD.

Hegedűs Csaba

Summary

Powder metallurgy - the product is made from powder with pressing - is one of the most dynamic developing field of our time. New and newer fields of applications are won over from the traditional technologies as casting and cutting.

The development of modern filaments would not be possible without the powder metallurgy applied to wolfram powders.

The use of modern experiment technics based on mathematical statistics, and the probability theory gave a good possibility to optimize technological parameters. This study will describe the experiment sequences was made at 1997. at the University of Miskolc.

Porkohászat és alkalmazása

Legegyszerűbben megfogalmazva, a porkohászatban fémporokból illetve egyéb porkeverékekből préselt testeket állítanak elő, majd különleges kemencékben az olvadáspontot el nem érő hőmérsékleten hőkezelik - szinterelik - a sajtoló darabokat, míg azok többé-kevésbé porózus anyaggá nem szilárdulnak.

A porkohászati eljárások a következő alkalmazási területeken nyertek létjogosultságot:

- 1.1. A magas olvadáspontú fémeket (wolfram, molibdén, tantál, nióbium), és az erősen reaktív fémeket (titán, cirkónium, hafnium), amelyeket megfelelő kemence és tégelyanyagok hiányában csak szinterelés útján lehet előállítani.
- 1.2. Az olyan fémek, amelyek olvadáspont-különbségük és folyékony állapotban való elegyíthetlenségük miatt olvasztással nem ötvözhető (W és Cu, W és Ag), szilárd fázisban összekeverve alkalmazhatók porkohászati célokra.

- 1.3. Bizonyos termékeknél kívánatos a porozitás. Így állítanak elő gázt és folyadékot áteresztő anyagokat (szűrőket, porózus elektródokat, diafragmákat, katalizátorokat) és porózus csapágybetéteket.

Wolfram fémpor sajtolhatósági vizsgálata

1.4. Bevezetés

Az izzószáll céljára alkalmas dróthuzal gyártásának lépései közül a sajtolásnak nagyon nagy jelentősége van a végtermék minősége szempontjából. A befolyásoló tényezők közül meg kell említeni a sajtoló erőt, a betöltés körülményeit és a sajtoló por összetételét.

Az itt ismertetett kísérletsorozat célja az volt, hogy a sajtolóerő tömörödéssre való hatását, az alsó és felső bélyeg közötti nyomásesést vizsgáljuk.

A végzett vizsgálatok:

- Az alsó bélyegen jelentkező nyomás és az alkalmazott préselési nyomás közötti különbség mérése.
- a kitoló erő mérése

1.5. A kísérletterv, faktorok, faktorszintek meghatározása

A kísérletterv modern statisztikai-valószínűségi számítási alapokon nyugvó kísérlettervezési módszerrel lett elkészítve, melynek legfőbb vonásai a következők voltak:

A faktorok száma 3, a beállítási szintek száma faktoronként 5 volt. A faktorok megadása u.n. nullszinttel és egy variációs intervallummal történt.

Faktorok:

- 1.5.1. A vizsgált anyag anyagminősége (wolfram fémpor NTW tartalma): X_1
nullszint: a gyártás során alkalmazott porok átlagos NTW tartalma (20%)
faktorszintek (%): 10, 15, 20, 25, 30
- 1.5.2. A bemért tömeg: X_2
nullszint: a szerszám $H/D=1$ viszonyához tartozó tömeg fele.(36g)
faktorszintek (g): 12, 24, 36, 48, 60
- 1.5.3. A préselő erő: X_3
nullszint: a tapasztalatok alapján 20kN
faktorszintek(kN): 15, 17.5, 20, 22.5, 25

1.6. *A kísérlet végrehajtása*

A kísérlet során tiszta wolframporral kevert adalékolt wolframpor volt préselve.

A kísérlet során mért jellemzők:

- alsó bélyegnyomás (P_a)
- az alsó medve elmozdulása (h_1)
- kitoló erő (F_{ki})
- a sajtolt pogácsa magassága (h)

Eredmények, tapasztalatok

1.7. *A szerszámkészítés során tapasztaltak*

A próba mérések sorozata során megfigyelhető volt a wolfram por feltapadásának a jelensége. Ezt a feltapadt port száraz tisztítás során sem lehetett eltávolítani, ami a szerszám gyakori tönkremeneteléhez vezetett.

Rövidebb szerszámtesttel, és a bélyegek átmérőjének növelésével, valamint a bemért tömeg és a sajtolóerő csökkentésével már több kísérletet lehetett elvégezni, de préselésről préselésre növekedett a kitoló erő értéke. Ez az erő túl is szárnyalta az utolsó beragadás alkalmával a préselési erő értékét.

Szisztematikus hibának tekinthető, hogy nem rögtön a bélyeg hengerpalástjának a tetejétől kezdődnek a berágódások, hanem 4-5mm-el lentebb. Ennek valószínűleg az lehet az oka, hogy amikor ez a nagyon finom por ($1-3\mu\text{m}$) bekerül a bélyeg és a szerszámtest közé, összegyűlik és egy idő után a por-agglomerátum túl nagygyá válik, hogy a szerszámozás részében elcsúszhasson. Mivel a wolframpor a legkeményebb anyagok közé tartozik, így lehetséges, hogy az edzett anyagot is bemarkja.

Fokozott tisztítás (denaturált szesszel való kimosás) alkalmazásával, a felső bélyegnek a szerszámtest falával érintkező felületének csökkentésével és megnövelt átmérővel már olyan kísérletsorozatot sikerült végezni, melynek végén a szerszámfurat köszörült része gyakorlatilag semmilyen roncsolódást nem szenvedett.

1.8. *Mérési eredmények értékelése*

Az elvégzett kísérletekből levonható az a tanulság, hogy a wolfram fémpor sajtolásánál nagyon kell vigyázni a feltapadás jelenségére. Ugyanis a préselési

ciklusok során a legkörültekintőbb tisztítás során is marad a fal mikroropedéseiben, felületi egyenetlenségeiben por.

A száraz tisztításos esetben egy rövid lankásabb szakasz után hirtelen ugrás figyelhető meg a sajtolási görbén, olyan, mintha a sajtolás sebességén változtatnánk. A sajtolás kezdetekor az erő kismértékű növekedésekor is a porban nagy mértékű tömörödés megy végbe. Az üregek kitöltődése, az aglomerátumok megszűnése után viszont a por további tömörítéséhez már jóval nagyobb erő szükségeltetik. Az alsó bélyegen egy kis késéssel jelenik meg a nyomás, ahogyan elkezd tömörödni a por.

Később a rendszeres nedves tisztítás megakadályozta, hogy folyamatosan jelentős mennyiségű por rakódjon le a szerszámok felületeire. Az eredményben rögtön megfigyelhető volt a kitoló erő és a kitolás időtartamának drasztikus csökkenése és az elmozdulás görbájének szép lineárisává válása.

Összegzés

Általános tapasztalatként levonható, hogy a wolfram fémporok sajtolhatóságának vizsgálatakor központi szerepet játszik a sajtolószerszám tisztítása. Nagyon fontos a sajtolóbélyeg is abból a szempontból, hogy a fallal érintkező felületének minimálisnak kell lennie, ugyanis ez ellenkező esetben beragadást eredményezhet.

Irodalomjegyzék:

Szegedi István: Diplomaterv 1997.

Miskolci Egyetem, Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék

Dr. Gömze A. László-Hegedűs Csaba-Pap Lajos: Fémes és nemfémes porok

sajtolása és sajtolási tulajdonságai

Oktatási segédlet, Miskolci Egyetem, Anyagmozgatási és

Logisztikai Tanszék

Gömze A. László PhD/egyetemi docens

Miskolci Egyetem, Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék/Miskolc-Egyetemváros

Tel:46-365111(1029)/Fax: 46-367828

Hegedűs Csaba/doktorandusz

Miskolci Egyetem, Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék/Miskolc-Egyetemváros

Tel:30-380144/Fax: 46-367828