FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 1997, március 21-23

NYERSSZALAGOK HENGERLÉSE VAS ÉS ROZSDAMENTES ACÉLPOROKBÓL

Prezensky István

1. BEVEZETÉS

A fémporok feldolgozásának, vagyis a nyersdarabok előállításának az egyik változata a hengerlés. Itt a port, két egymással szembe forgó henger közé adagolják, amelyek a súrlódási erők hatására maguk közé húzzák és egy folyamatosan kilépő, kis vastagságú féltermékké sajtolják. A hengerelt szalag tömörsége kicsi és nyers állapotban még igen törékeny. A *nyers szalag vastagsága* (h_1) és *sűrűsége* (ρ_1) több tényezőtől függ, melyek közül a fontosabbak hatását az alábbiakban ismertetjük.

A tömör fémek hengerlésével ellentétben, ahol a fém térfogata állandó marad, a fémporok hengerlésénél fellép egy nagyobb sebességnövekedés és egy térfogatcsökkenés. Ezáltal a hengerelt szalag sűrűsége a technológiai paraméterek függvényében, valamint ezen a tényezők egymásra gyakorolt hatásával változik.

2. A HENGERLÉSI SEBESSÉG ÉS A FÉMPOROK SZEMCSEFI-NOMSÁGÁNAK HATÁSA

A hengerlési sebesség változtatása erősen befolyásolja a szalag tulajdonságait. A hengerlési sebesség növelésével csökken a hengerek közötti munkatérben található fémporra ható préselési idő. Egy bizonyos hengerlési sebességnél az örvényszerűen felfele kiáramló levegő nehezíti, vagy akár meg is akadályozhatja a por szabad bejutását a hengerek közé. Ennél nagyobb sebességnél megszűnik a hengerlés folyamatosága is. Gazdasági szempontból, természetesen, minnél nagyobb sebességgel érdemes hengerelni, amelyik nagy termelékenységet biztosít.

Ahhoz, hogy megvizsgálhassuk a különböző paraméterek hatását a hengerlési folyamatra, a kísérletek során a szalagvastagságot (h_1), a hengerátmérőt (D) és a hengerfelületek minőségét nem változtattuk. Így

meg lehetett vizsgálni a *hengerlési sebesség* (v_l) hatását a szalag sűrűségére különböző összetételű és finomságú fémporok vagy keverékek esetében. A kapott eredményeket az *1. táblázat* tartalmazza:

1. táblázat

A fémpor szemcsék mérete	< 0,16		0,20 - 0,315		0,315 - 0,40	
	7	3	15	9	15	9
Szalagsűrűség [g/cm ³]	6,15	7,07	6,61	6,78	6,80	7,10
változásnak megfelelő sűrűségváltozás	0,23		0,028		0,05	
Szakirodalom	[2]		[1]		[1]	

Az eredmények azt igazolják, hogy a finomabb szemcséjű porok esetében a szalag sűrűsége nagyobb mértékben módosul a hengerlési sebesség egységnyi változásával. A *2. táblázat*-ban a nyers szalag vastagságának és sűrűségének mért értékeit foglaltuk össze különböző hengerlési sebességeknél, különböző szemcseméreteknél, illetve a finomabbak esetében a száraz vagy a megnedvesített porokra vonatkozóan.

2. táblázat

A hengerelt fémporok és ezek finomsága	Fe < 0,16 száraz		Fe < 0,16 nedves		Fe < 0,40 száraz		Fe-Cr-Ni < 0,16 száraz		Fe-Cr-Ni < 0,16 nedves	
	7	3	3	1	15	9	11	7	11	7
A hengerlési sebesség [m/min]	7	3	3	1	15	9	11	7	11	7
nyerszalag sűrűsége [g/cm ³]	6,80	7,07	6,1	6,9	6,65	6,85	6,45	6,81	6,69	6,76
A nyerszalag vastagsága [mm]	0,85	0,95	0,68	0,85	0,99	1,06	0,87	1,05	0,95	1,03
Szakirodalom	[2]		[3]		[1]		[1]		[1]	

A mért értékek is igazolják, hogy a hengerlési sebesség csökkenésével a nyers szalag vastagsága és sűrűsége a finomabb porok esetében jobban nő. Habár a rozsdamentes acélporok préselhetősége kisebb mint a tiszta vasporoké, a nyers szalagok sűrűség- és vastagságnövekedése nagyon közel állóak.

Ha nedvesített fémporokat hengerlünk (például alkohollal) vagy a munkahengerek felületére kenőanyagot juttatunk, elsősorban a súrlódási együttható értékének csökkenése miatt, csökken a hengerelt nyers szalag vastagsága és sűrűsége.

3. A HENGERLÉSNÉL FELLÉPŐ ERŐK ÉS NYOMATÉKOK

Egy adott hengerművön legyártható termékek meghatározásánál ismernünk kell a hengerlés közben fellépő erőket és nyomatékokat. Ezeket az adatokat kiszámíthatjuk a meghajtómotor által felvett teljesítmény értékéből. A vas és rozsdamentes acélporok hengerlésénél az 1 mm vastagságú és 6,8 g / cm³ sűrűségű nyersszalagok esetében mért értékeket a 3. táblázat tartalmazza [1]:

3. táblázat

A fémpor min. sége és finomsága		A hengerlési erő kN-ban	A hengerlési nyomaték Nm-ben
		1 mm-es szalagszélességre számolva	
Fe	< 160 μm	2,315	13,439
Fe	0,20 - 0,315 μm	2,256	13,145
Fe	< 400 μm	2,158	12,949
Fe-Cr-Ni	< 160 μm	4,120	24,32
Fe-Cr-Ni (nedves)	< 160 μm	3,973	23,54

Ezekből az eredményekből következik, hogy a rozsdamentes acélporok hengerlésénél az erők illetve a nyomatékok 70...90 % -kal nagyobbak mint az azonos finomságú vasporok esetében.

A szalagvastagságot 1 mm-ről 1,8 mm-re növelve, a 4. táblázat-ban közölt adatok alapján megállapítható [1], hogy a hengerlési erők és a nyomatékok körülbelül 54 % -kal növekednek, a villanymotor áramfogyasztása pedig 85 % -kal lesz nagyobb.

4. táblázat

A fémpor típusa		Fe - Cr - Ni (nedves) < 160 μm	
A henger átmérője	[mm]	200	
Az áramszükséglet	[g / cm ³]	6,9	
		1,0	1,8
Hengerlési erő	[kN]	4,473	6,916
Hengerlési nyomaték 1 mm-es szalagszélességre számolva	[Nm]	24,91	38,45
Az áramszükséglet 1 mm-es szalagszélességre számolva	[A]	0,80	1,48

4. KÖVETKEZTETÉSEK

Körülbelül 200 mm átmérőjű hengereket használva, a 0,40 mm-nél finomabb szemcséjű vasporból, közvetlen hengerlés útján, maximálisan $7,3 \text{ g / cm}^3$ sűrűségű és 1 mm vastagságú nyers szalagot lehet hengerelni. Ennél nagyobb sűrűséget nem tanácsos megvalósítani mert a nyers szalagon repedések jelennek meg.

A finom szemcséjű porok esetében ($< 160 \mu\text{m}$), az előirt szalagvastagság és tömörség állandó szinten tartásához, a hengerlési sebesség nem lépheti túl a 10 m / min értéket. Ennél nagyobb sebességeknél a hengerlési folyamat megszakad.

SZAKIRODALOM:

- [1] HÜBNER, G., KUZMOWICZ, J., LIETZMANN, K - D., KALNING, I.: *Grünbandherstellung durch Kaltwalzverdichten metallischer Pulver*, Leipzig, Neue Hütte, 25. Jahrgang, April 1980, pag. 121-126.
- [2] PREZENSKY, I.: *Rezultate experimentale la laminarea pulberilor metalice pe bază de fier si pe baza unor metale neferoase*, Referat de doctorat nr. 2, Cluj-N, 1996.
- [3] x x x : *Realizarea tehnologiei de fabricatie pentru obtinerea benzii sinterizate, necesară confecționării contactelor anodice utilizate în fabricatia cinescoapelor*, Raport IPC-N pentru contract de cercetare cu I. Cinescoape Bucuresti, Cluj-N, 1976.

Prezensky István, okleveles gépészmérnök, doktorandusz

CARGOTRANS ROMANIA K.F.T., Kolozsvár, Motilor u. 1 / 31

tel. / fax. 064 - 199490