

XI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2006. március 24-25.

HULLADÉKCSÖKKENTÉS RUGALMAS KÖZEGGEL VALÓ KIVÁGÁSNÁL

Fazekas Gábor

Summary:

In blankin process the volume of waste material is large in general. In this report our aim is to present experimental work and results of it carried to reduce the waste material and at the same time to improve effectiveness of these process.

Összefoglalás:

Rugalmas közeggel történő kivágásnál általában nagy mennyiségű hulladék keletkezik. Dolgozatunkban megvizsgáltuk azokat a lehetőségeket hogyan lehetne a keletkező hulladék mennyiségét csökkenteni, ezáltal a technológia gazdaságosságát növelni.

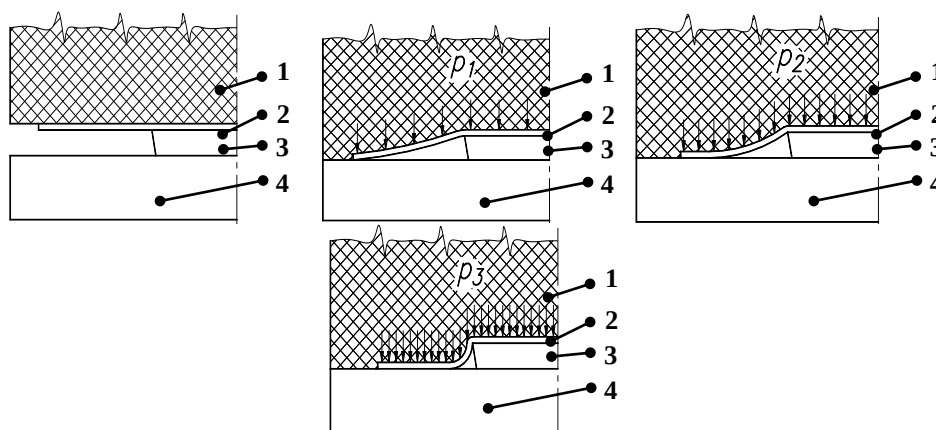
Kissorozatú gyártás esetén olcsó szerszámmegoldást jelent a rugalmas közeggel történő alakítás. Ebben az esetben a két merev szerszám közül az egyik felet rugalmas közeggel, gumival vagy poliuretán párnával helyettesítjük. A szerszám előállítási költségét jelentősen csökkenti a szerszám egyszerűsége, illetve a szerszámelemek egymáshoz való illesztésének elmaradása. A technológiára jellemző, hogy viszonylag nagy a hulladék mennyisége. Munkánk során célul tűztük ki, hogy megvizsgáljuk hogyan lehet csökkenteni a keletkező hulladék mennyiségét, így növelve a gyártás gazdaságosságát.

A hulladék csökkentését egyrészt a technológiai paraméterek helyes megválasztásával, másrészt a szerszám kialakításával, a leszorító lap felületi érdességének változtatásával érhetjük el.

A kísérleti paraméterek közt szeretnénk megvizsgálni, hogy a vágóbélyeg magassága illetve az alkalmazott párnanyomás mennyiben befolyásolja a hulladék nagyságát. A szerszámban alkalmazott leszorító lapok különböző felületi érdességével vizsgáljuk, hogy mennyiben csökken illetve nő a munkadarab gazdaságos kihozatala. Ezen paraméter vizsgálatához 5 különböző felületi érdességgel rendelkező leszorító lapot gyártottunk le. Az elkészült alkatrészekon érdességet mértünk a pontos értékek ismerete érdekében. Elasztikus anyagként poliuretán párnát, a kivágandó anyagnak pedig 0,5mm vastag Al99,5 anyagminőségű lemezt használunk.

A kivágás folyamata:

A rugalmas közeggel történő kivágás folyamatát az 1. ábrán követhetjük nyomon. A poliuretán párna függőleges mozgásával először a vágóbélyegre szorítja a kivágandó lemezt és elkezd a bélyeg körvonalán kívül eső részt a leszorító lapra hajlítani. Mikor a lemez eléri a leszorító lapot a felületi érdesség és az ezáltal bekövetkezett súrlódási erő ellenére közeledik a vágóbélyeghez. Ahogy a párnanyomás növekszik a hulladék rész egyre nagyobb felületen érintkezik a leszorító lappal melynek következtében nő a súrlódási erő is. Mikor a súrlódó erő nagyobb lesz a behúzó erőnél, a lemez elmozdulása megszűnik. Továbbiakban a növekvő párnanyomás következtében a hulladékon kialakuló rádiusz csökkenése csak a lemez alakváltozása, nyúlása révén lehetséges. A poliuretán párna nyomásának növekedésével, a rádiusz csökkenésével a lemez annyira megnyúlik, hogy elszakad. Megtörténik a kivágás.



1. ábra Poliuretán párnával történő kivágás folyamata
1-poliuretán párna, 2-kivágandó lemez, 3-vágólap, 4-leszorító lap

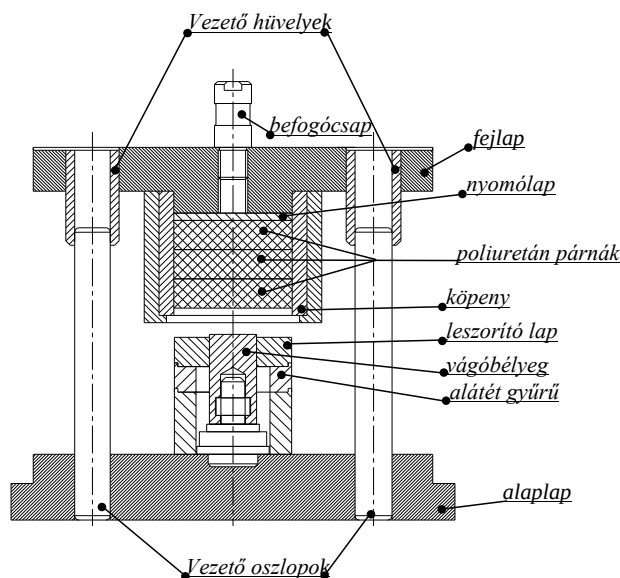
Mint látható, ezzel a megoldással adott méretű munkadarab kivágásához nagyon nagy méretű terítékre van szükség, ezért az anyagkihozatal viszonylag rossz. Cél a kiinduló teríték csökkentése, amely lehetséges a leszorító lemez felületi érdességének növelésével, a vágóbélyeg magasságának változtatásával, illetve a párnanyomás növelésével.

1. Az elasztikus kivágószerszám felépítése, tulajdonságai

A kísérletek végzéséhez szerszámot terveztünk. A megtervezett és legyártott szerszám összeállítási rajza a 2. ábrán látható. A szerszám alkatrészei illetve azok funkciói:

Leszorító lap: ezt az alkatrészt 5 különböző felületi érdességgel gyártottuk le. Cseréjével megváltoztatjuk a leszorító lapon a súrlódási tényezőt. Elkészítésével polírozott köszörült, finom- ill. durva esztergált, felületet biztosítottunk. A poliuretán párnák erre a lapra szorítják rá a kivágandó lemezt.

Vágóbélyeg: ez a szerszámelem biztosítja a kivágott munkadarab méretét. A vágóbélyegen helyezkedik el a vágóél mely a leszorító lap megfelelő felületi érdessége és a párnák megfelelő párnanyomása hatására elvégzi a kivágást.



2. ábra

Alátét gyűrű: a leszorító lap alatt helyezkedik el, ezzel az alkatrészrel tudjuk beállítani a vágóbélyeg magasságát.

2. A kísérleti paraméterek:

A vágólap magasságát (H) az ismert Komarov összefüggéssel (1) határoztuk meg [1]:

$$H = 3(1 + 0,1 \cdot A_{1,3})\sqrt{s} \quad (1)$$

ahol

A számítással meghatározott vágólap magassága Al99,5 anyagminőségre 0,5mm lemezvastagságra $H=2,18$ mm. A kísérleteink során alkalmazott vágólap magassága 2,55mm volt.

A legyártott leszorító lapokon mért felületi érdességeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Felületi érdességek

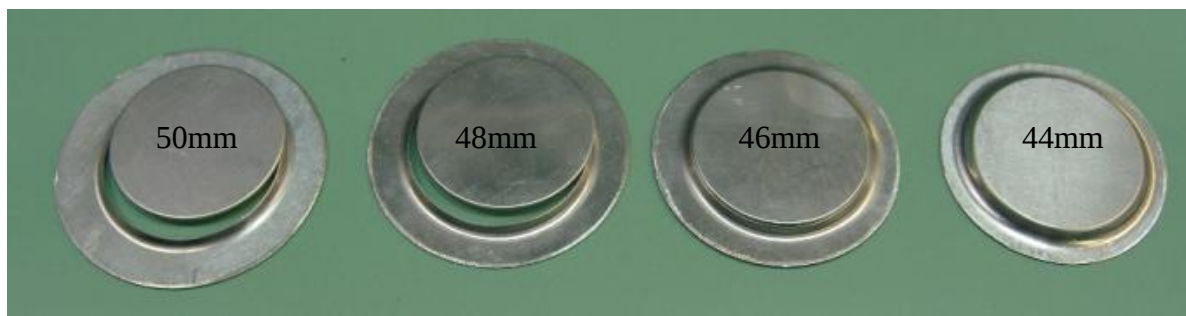
Gyártmány szám	Felület minősége	Ra ₁ (mm)	Ra ₂ (mm)	Ra ₃ (mm)	Ra ₄ (mm)	Ra (mm)
1	Durva esztergált	14,47	13,76	14,29	13,3	13,96
2	Esztergált	3,44	3,54	3,62	3,78	3,595
3	Finom esztergált	1,58	1,52	1,49	1,74	1,583
4	Finomkőszőrült	0,53	0,6	0,6	0,03	0,523
5	Polírozott	0,09	0,09	0,09	0,08	0,085

A kivágóbélyeg átmérője 32 mm. A kivágásra alkalmazott teríték méreteit 60 mm-től 40 mm átmérőig választottuk 2mm-rel csökkenő lépcsőkben.

3. Vizsgálati eredményeink:

A kísérleteket próbakivágásokkal kezdtük, hogy meghatározzuk a kivágáshoz minimálisan szükséges párnanyomást. Az $\phi 32$ mm bélyeggel, a 0,5mm vastag Al99,5 anyagminőségből 6N/mm^2 párnanyomással a kivágást el tudtuk végezni. Kísérleteinkben a biztonságos minimális párnanyomást 8N/mm^2 értékre választottuk. A párnanyomást 4N/mm^2 -ként növeltük, egészen 20N/mm^2 -ig. A 3. ábrán mutatjuk be a 16N/mm^2 párnanyomással végzett kivágás darabjait.

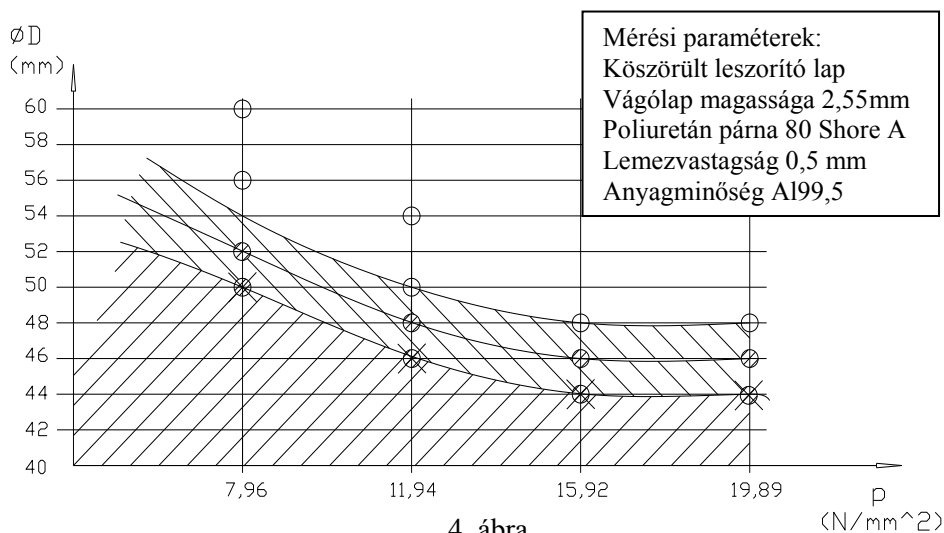
Kiinduló tárcsaátmérők



3.ábra

16N/mm² párnanyomással való kivágás

A köszörült homlokfelületű leszorító lap alkalmazásával 0,5mm vastag Al99,5 anyagminőség kivágásának vizsgálati eredményeit a 4. ábrában egy diagramban foglaltuk össze. A diagramból jól látható, hogy a párnanyomás 16N/mm² fölé való növelésével a kiinduló tárcsaátmérő, vagyis a hulladék mennyisége tovább nem csökkenthető. További mérési eredményeket az előadásban ismertetünk.



4. ábra

Párnanyomás hatása a hulladék mennyiségére.

4. Összefoglalás:

Kísérleteink során az alábbiakat állapítottuk meg:

1. A párnanyomás növelésével a hulladék mennyisége csökkenthető.
2. A leszorító lap felületi érdességének növelése csökkenti a hulladék mennyiségét

Irodalom

1. A.D.Komarov, V.K.Moisseev: Jó kilátások kivágási technológiai folyamatokra munkadarabokon poliuretán alkalmazásával.
 IV. Képlékenyalakítási Szeminárium Győr, 1988.

Fazekas Gábor / főiskolai gépészmérnök szakos hallgató
 Kecskeméti Főiskola GAMF kar / 6000 Kecskemét Izsáki út
 Tel.: 06-30-22-22-505