

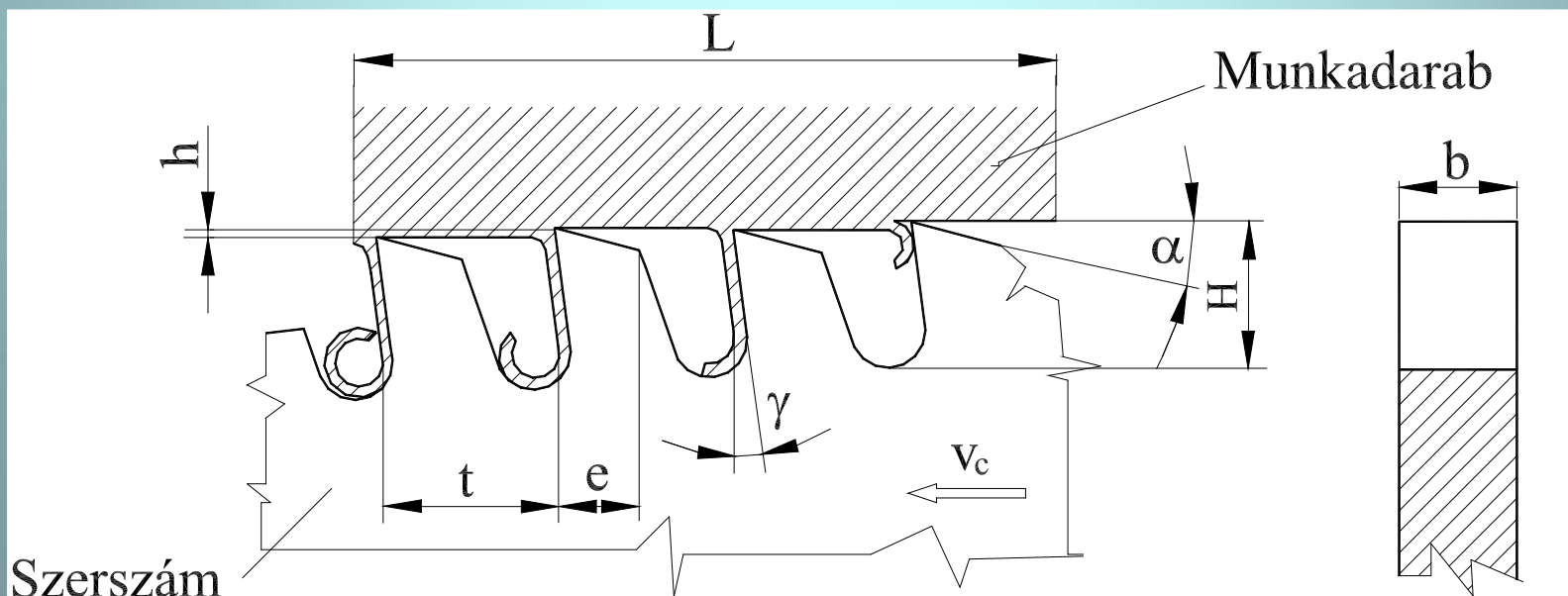
Gyártástechnológiai III

11./1 előadás Üregelés

Előadó: Dr. Szigeti Ferenc
főiskolai tanár

Az üregezés fogalma: olyan eljárás, melynél a szerszám fogai egymás mögött növekvően lépcsőzve helyezkednek el, az egyes lépcsők mérete megegyező a forgács vastagságával („h” méret).

Forgácsoló mozgás: egyenes vonalú, a szerszám végzi. Egyetlen lökete készre munkálja a mdb.-ot. Előtoló mozgás nincs, azt a fogak lépcsőzése helyettesíti.



Üregelés jellemzői

Üregeléssel külső, belső, alakos, sík felületek állíthatók elő, IT6...IT8; $R_a=0,4\ldots1,6\mu\text{m}$.

Az üregelés nagy termelékenységgű, szerszáma igen drága → Ø50mm bordás agy:
4200\$, 3db: csak nagysorozat és tömeggyártásban (húzótüske, üregelő tüske)

Üregelés lehet:

1. Felület szerint: - külső
- belső
2. Szerszámmra ható erő szerint: - húzó
- nyomó(tüske)
3. Szerszám kialakítása szerint: - tömör
- szerelt
4. Szerszám anyag szerint: - ötvöztött acél
- HSS
- HM

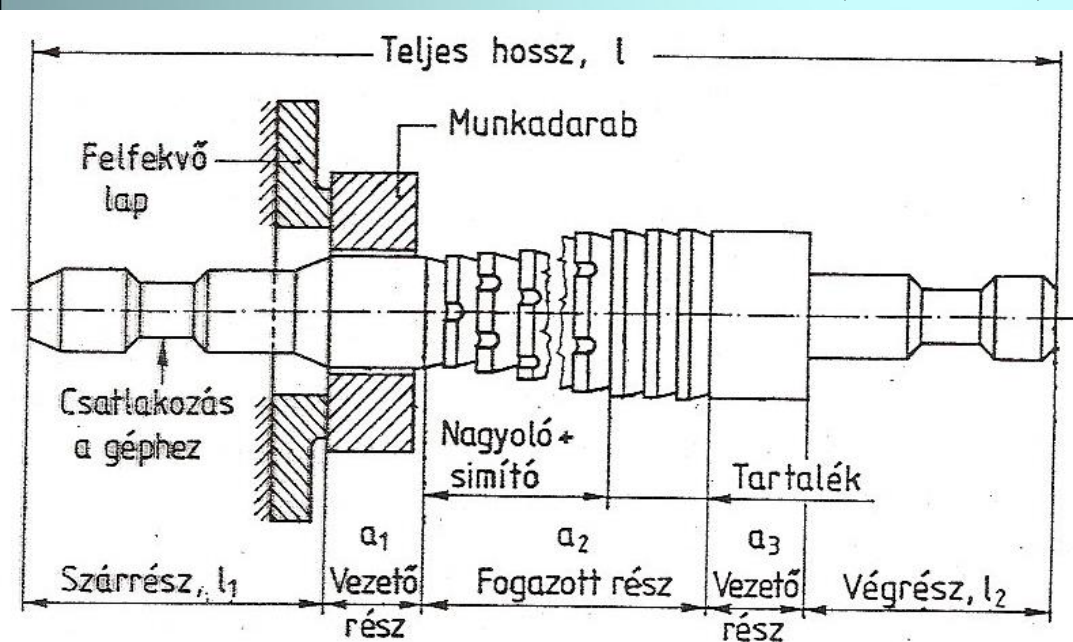
Szerszáma: - Húzótüske (vagy üregelőtüske) (gyakran >1 m!)

- Nyomótüske: kis ráhagyások (0,3-0,5 mm), tüske rövid (250-300mm)

Mdb. rögzítése mereven, stabilan történjen, nagy forgácsolóerők ébrednek.

Üregelőszerszám szerkezeti kialakítása

- szárrész: üregelő gépbe való befogást szolgálja
- kúpos bevezető: feladata a mdb. tájolása a szerszám dolgozó részéhez
- vezetőrész: mdb. előfúrt furatába illeszkedik, mdb. beállítása, megvezetése szerszámhoz viszonyítva. (furat IT9)
- működőrész (fogazott rész): → **forgácsoló**
→ szabályozó (kalibráló)
 - nagyoló
 - simító
 - tartalékrész (kalibráló)
 - vasaló (tükrösítő)



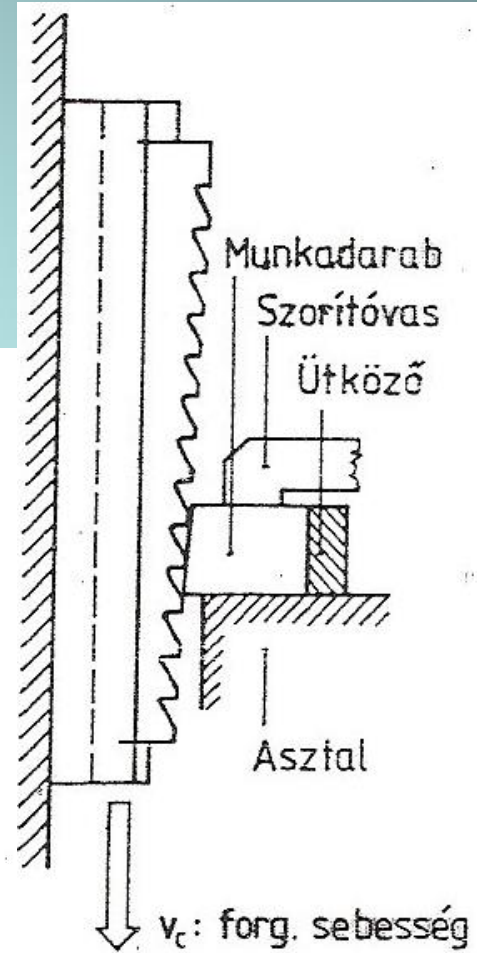
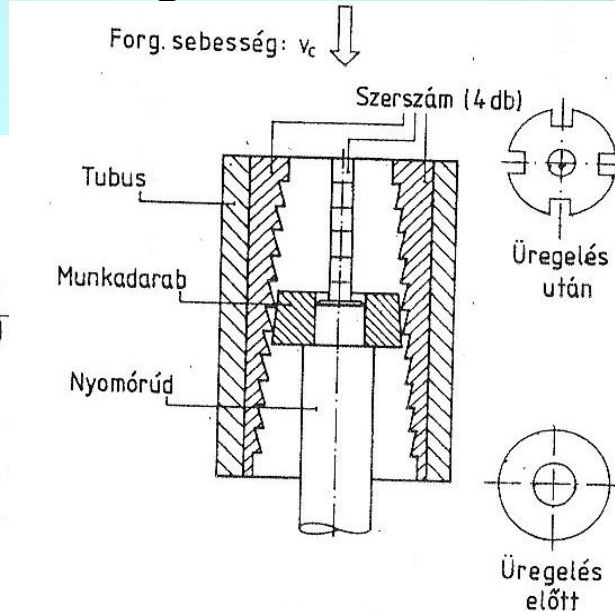
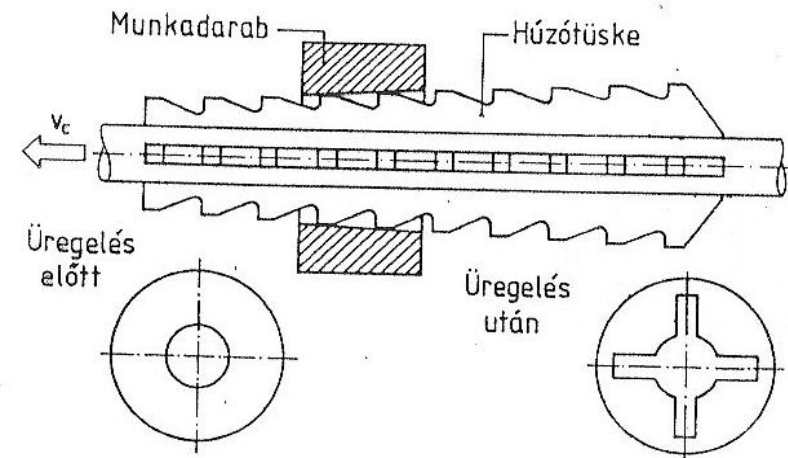
- h : forgács vastagság: két fog magasságkülönbsége (táblázat)
 - fogak száma: $\frac{\text{rétegvastagság}}{h} = z$
 - fogak szelvénye a készítendő alakzatnak felel meg
 - forgácsosztó horony: széles forgács felaprítása
 - utolsó fogak: nincs forgácsosztó horony, mert ezek kalibráló fogak és tartalékok az utánélezési méretveszteségek kompenzálására
 - hátsó vezetőrész: megakadályozza a mdb. ferde beállítását az utolsó élek forgácsolásánál
 - hátsó támasztás (végrész) szerepe: gépi visszamosztatás, támasztás
- Szerszámhossz: $L \cong z \cdot t$; a gép lökete korlátozza: → ha hosszabb adódik 2 vagy 3 részre kell osztani.

A munkadarab anyaga	Belső üregelés		Sík üregelés		Horony és fogárok üregelés
	Nagyoló fog	Simító fog	Nagyoló fog	Simító fog	
Acélok és acélöntvények	0,015...0,030	0,0025...0,010	0,040...0,100	0,010...0,015	0,020...0,080
Öntöttvas	-	-	0,100...0,150	0,040...0,060	0,020...0,100
Nem-vas fémek	0,015...0,080	0,002...0,010	0,040...0,100	0,010...0,015	0,020...0,100
Nimonic, Inconel Incoloy 1,	0,40...0,075		0,050...0,100		0,050...0,100

Üregelésnél szokásos h forgácsvastagság tájékoztató adatai

Üregelő szerszám alkalmazása

- Betétkéses üregelő szerszám: 4 forgácsoló rész (betét) HSS; szerszámtest: szerszámacélból.
- Tubusos üregelő szerszám: külső üregelés: 4 forgácsoló rész perselyben rögzítve



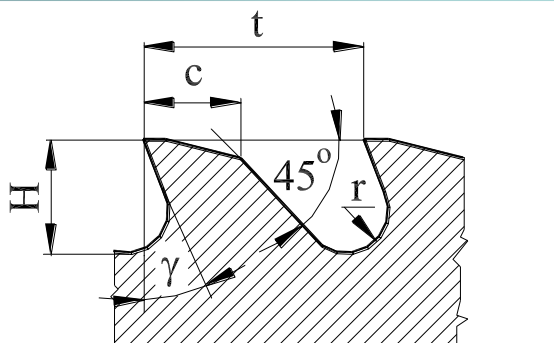
a, Betétkéses
üregelőszerszám

b, Tubusos
üregelőszerszám

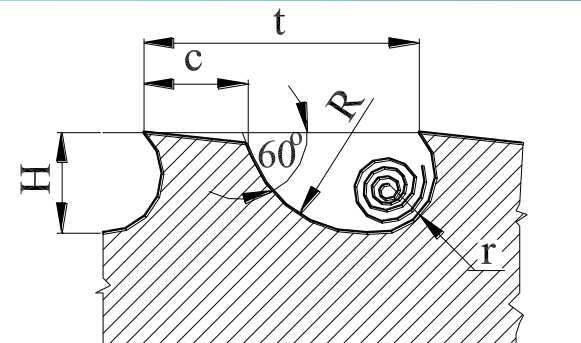
c, Külső
felület üregelés

Forgácsolási viszonyok

- húzótüske egyedi tervezésű, szabályos élgeometriájú, sokélű forgácsolószerszám
- folyamatos forgácsoló-mozgással, állandó keresztmetszetű forgácsleválasztás
- t fogosztás L mentén minimum 2 fog egyidejű forgácsolását tegye lehetővé
- c (e): megfelelő szilárdság, utánköszörülési lehetőség
- H (c): fogárok mélység: biztosítja a forgács befogadását

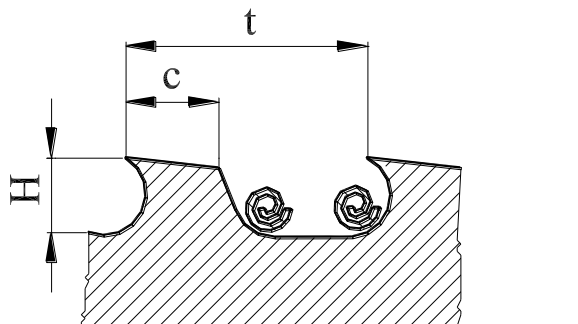


folyó forgácsot adó szívós,
ill. rideg anyaghoz

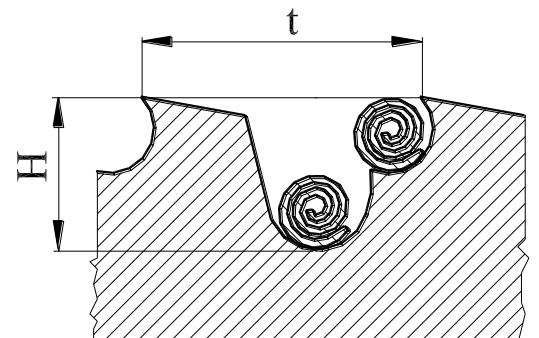


nehezen gördíthető forgácsot
adó anyagnál

$$\begin{aligned} r &= 0.5 \cdot H \\ R &= 0.75 \cdot H \\ c &= 1.25 \cdot H \\ t &= 2.75 \cdot H \end{aligned}$$



megszakított üregelésnél



megszakított üregelésnél

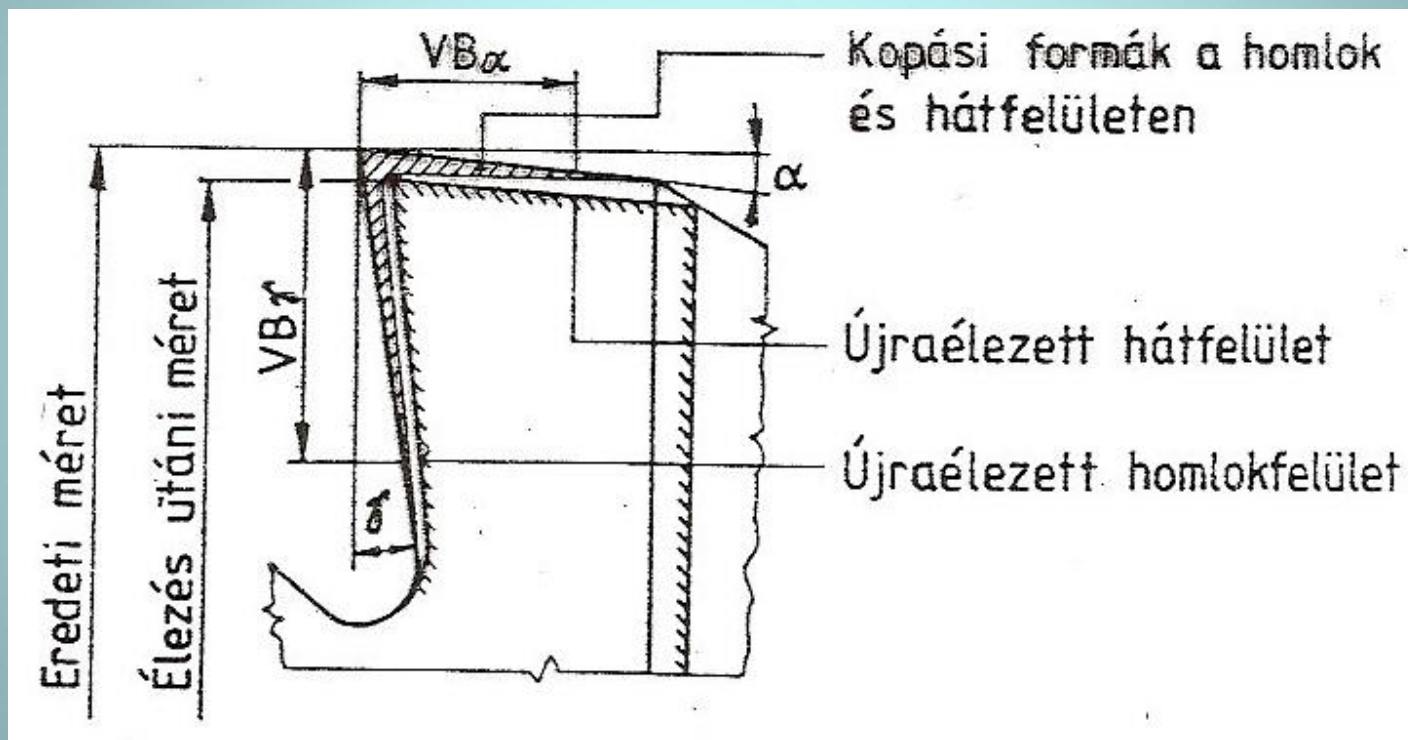
Forgácshorony kialakítása

→ v_c = fgv. (mdb. anyaga) HSS: 5-15 m/p; HM: 25-40 m/p öv.-nél

A munkadarab anyaga:	Külső üregelés	Belső üregelés
	v_c (m/min)	
Acél	6...10	2...8
Öntöttvas	5...10	2...8
Sárgaréz, Bronz	8...12	2,5...3
Könnyűfém	10...15	3...6

A forgácsolósebesség irányértékei üregelésnél

→ A_α és A_γ -n kopnak, $VB = 0,2 \dots 0,4$ mm után újraélezést (míg a tartalék élekből telik); 10..15-ször, egy élezéssel 500-2000 mdb. (ha az első fog nem forgácsol, akkor a második lesz az első; és belép az első tartalékfog utolsóként)



A húzótüske kopása és újraélezése (egy fogon)

Erő- és teljesítmény szükséglet

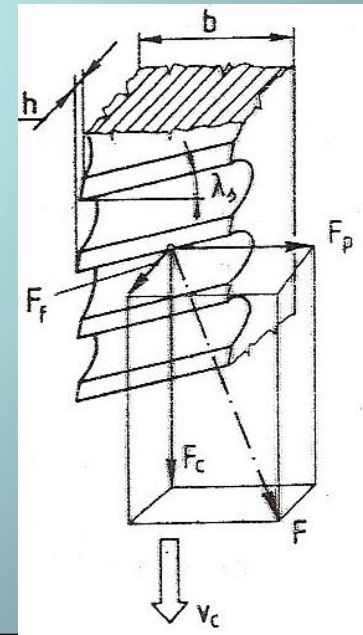
Egy fogra: $F_{c_1} = k_c \cdot A_c = k_c \cdot b \cdot h \text{ [N]}$; $k_c = k_{c_{1.1}} \cdot h^{-z} \cdot K_k \cdot K_s \cdot K_b \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]$

$K_b = 1,4 \rightarrow$ korrekciós tényező biztonsági okokból

Max. erő: $F_c = F_{c_1} \cdot Z_e \text{ [N]}$; $Z_e = \frac{L}{t} \text{ [db]}$ egyszerre dolgozó fogak száma

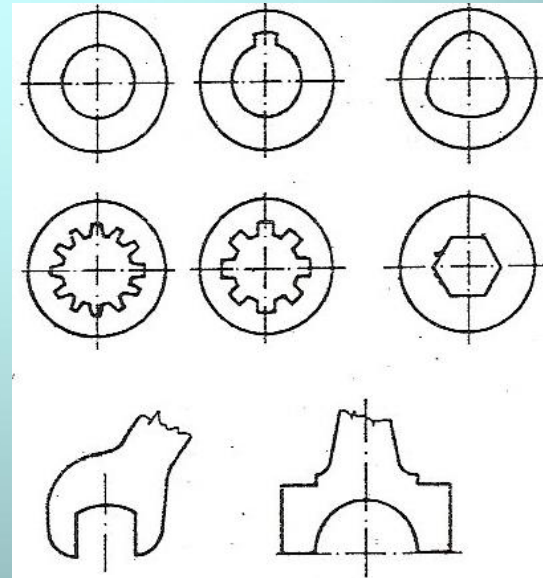
Egyenletesebb forgácsolás ferde fogazattal!

$$P_c = \frac{F_c \cdot v_c}{60 \cdot 10^3} \text{ [kW]} \quad ; \quad P_{\text{ö}} = \frac{P_c}{\eta} \text{ [kW]}$$



Alkalmazási terület

- Nagy teljesítményű, drága eljárás.
Tömeggyártásban
- Felkészült, gyakorlott szerszámműhelyek tudják megfelelő minőségben elkészíteni.
Tervezés és méretezés menete: Dudás I.:
Gépgyártás- technológia I. c. könyvében
- Tipikus munkadarabok:



- Belső üregelésnél: IT9-es előfurat szükséges, melyen átfűzik a húzótüskét és ezután a szerszám fogainak lépcsőzetes emelkedése hozza létre az üregelt felületet.

