

Óbudai Egyetem
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet

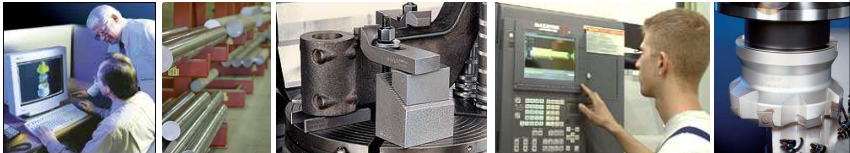


Gyártástechnológia II.

BAGGT23NND/NLD

05 – Külső hengeres felületek megmunkálása

Dr. Mikó Balázs
miko.balazs@bgk.uni-obuda.hu

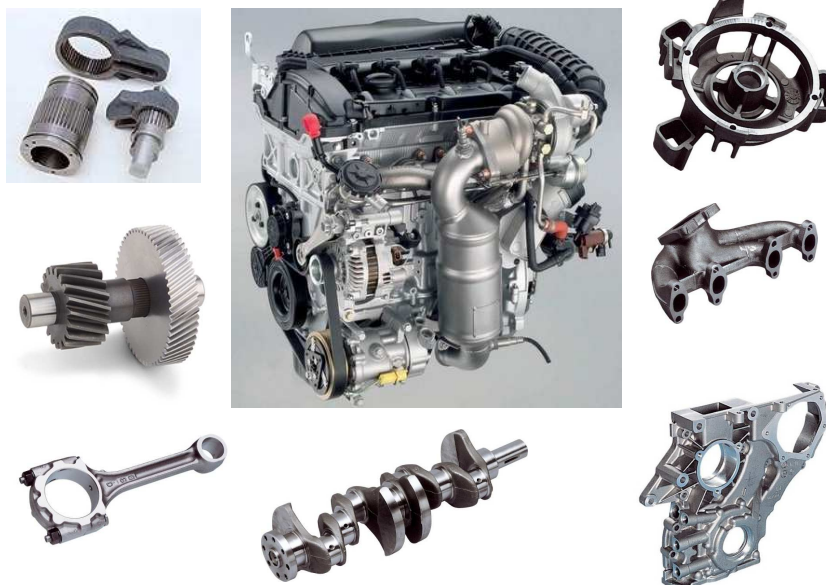


Tartalom

- Alapfogalmak
- Technológiai dokumentumok
- Előgyártmányok
- Gyártási hibák, ráhagyások
- Bázisok és készülékek
- Jellegzetes felületek megmunkálása**
 - Külső hengeres felületek
 - Furatok
 - Sík felületek
- Házi feladat

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II. 2

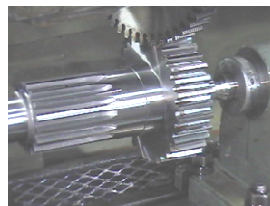
Gépipari alkatrészek geometriája



(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

Külső hengeres felületek

- Sima hengeres felületek: pl. csapszeg
- Azonos tengelyű hengeres felületek: pl. lépcsőstengely
- Párhuzamos tengelyű hengeres felületek: pl. forgattyús tengely
- Összekötő felület vagy átmeneti geometria: pl. bordástengely



(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

4

Előgyártmányok pontossága

- | | | |
|-------------|------------------|-----------|
| • Húzott | R_a 1,6 – 12,5 | IT9-IT11 |
| • Hengerelt | R_a 3,2 - 100 | IT10-12 |
| • Öntött | R_a 6,3-25 | IT12-IT15 |
| • Kovácsolt | R_a 6,3-12,5 | IT10-IT15 |

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

5

Előkészítő műveletek

- Darabolás
- Oldalazás
- Központ jelölés
- Központfúrás
- Bábhely esztergálása

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

6

Darabolás

Rúdanyag esetén (hengerelt, húzott) le kell darabolni az előgyártmányt.

Fűrészelés
Leszúrás (eszterga)
Lángvágás



(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

7

Oldalazás

Az oldalazás célja a véglapok tengelyre merőleges helyzetének biztosítása.

1. Központfúrás előtt a központfúró helyzetének biztosítására.
2. Homlok élen való központosítás esetén.
3. Sorozat és tömeggyártás esetén a tengelyirányú helyzet meghatározáshoz.

Alkalmazható eljárások:

1. Csúcseszterga
2. Véglapmaró-központfúró gépen

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

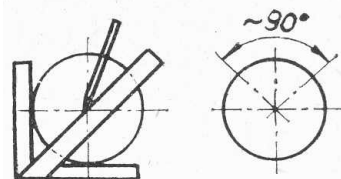
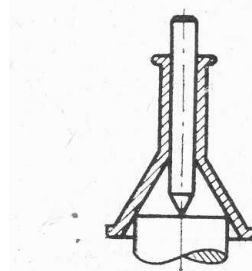
8

Központ jelölés

Célja a központ helyének kijelölése.

Esztergán végzett központfúrás esetén nem szükséges.

Csak bonyolult, több tengelyű alkatrészek esetén alkalmazzák.



6.1 ábra

Központjelölő harang és központkereső derékszög

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

9

Központfúrás

A központfurat a tengelyvonal kijelölésére szolgáló segédvázis.

A központfurat szabványos (MSz 3999, MSz 6518, DIN 333)

Álak MSZ 3999 sz.	Alkalmazási terület	Megjegyzés
	Általános esetekben	Ha a munkadarabnak esetleg hosszirányú játéka van, kicsi a sugárirányú elmozdulás; a berágódás kevésbé befolyásolja a pontosságot. A szétfeszítőerő is kisebb, mint 90°-nál. Ezért ha lehet, ezt használjuk
	Nehéz munkadarabok megmunkálásakor	A nagyobb kúpszögű csúcs erősebb, de nagyobb lesz a szétfeszítőerő és az esetleges hosszirányú játékból eredő sugárirányú elmozdulás is
	Több gépen megmunkált munkadarabokon, felfogótűskéken, ahol a központfuratot óvni kell	A homloklap ütődése vagy benyomódása esetén csak a 120°-os rész sérül meg, de ez a későbbiek folyamán nem okoz felfogási hibát

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

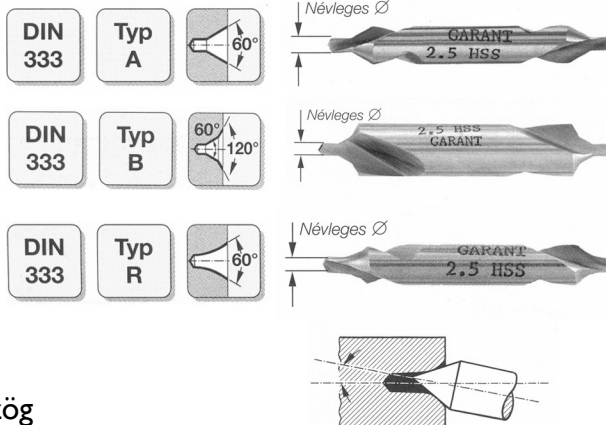
10

Központfurat

Központfúró

Szabályozás:

- Esztergakés
- Kösörülés



Követelmények:

- előírt kúpszög
- pontos elhelyezkedés
- azonos mélység

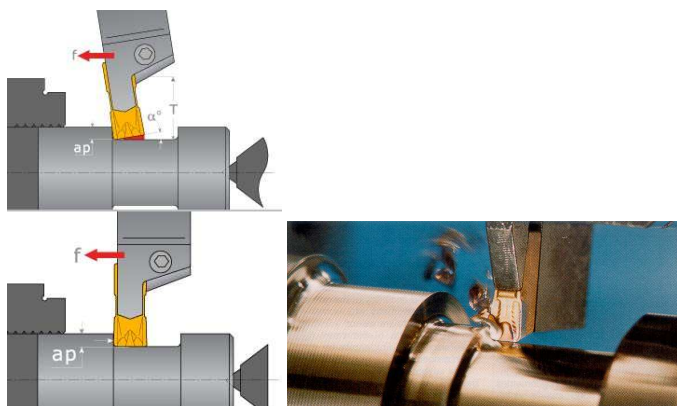
(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

11

Bábhely esztergálás

$l/d > 12$ tengelyek bábbal való megtámasztása esetén a báb helyét megfelelő pontossággal és felületi érdességgel, több nagyoló és simító fogással kell elkészíteni.

Több bábhely esetén a tengely végei felől haladunk a közepe felé.



(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

12

Munkadarab felfogása

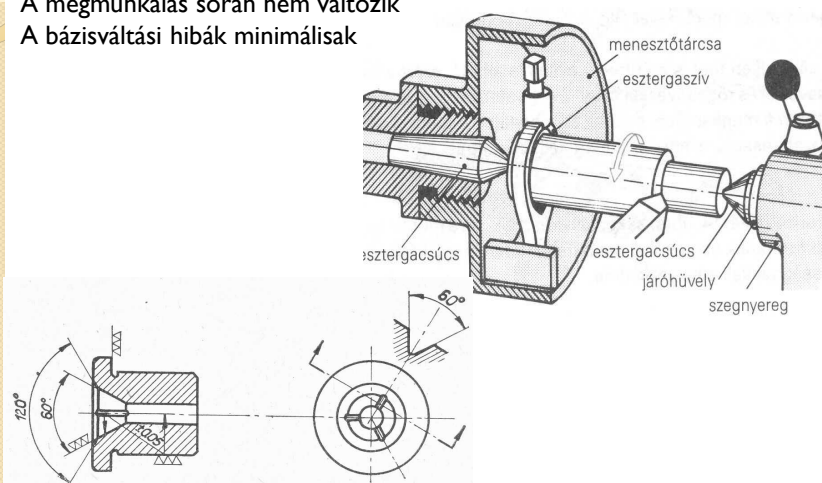
- Cél: központosítás
- Csúcsok között
- Tokmány (és csúcs)
- Síktárcsa
- Szorítóhüvely
- Esztergatúske

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

13

Felfogás csúcsok között

Bázis: központfurat
 Legpontosabb módszer
 A megmunkálás során nem változik
 A bázisváltási hibák minimálisak



6.2 ábra. Központos dugók

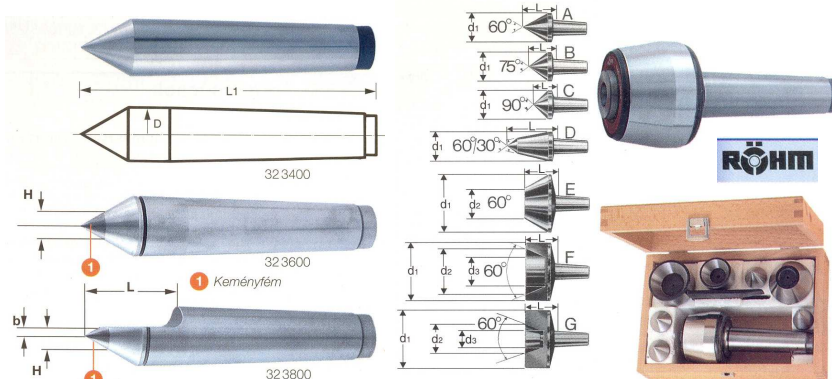
(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

14

Felfogás csúcsok között

Állócsúcs ($n_{\max}=500$ l/ford)
Fél állócsúcs (oldalazáshoz)
Keménymét betétes csúcs

Univerzális forgócsúcs
(kevésbé pontos helyzet meghatározás,
kopott csúcs – rezgésvesztély)



(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

15

Menesztés

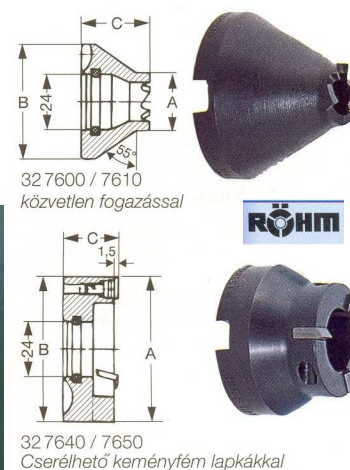
A menesztés feladata a nyomatékátvitel.
Nem akadályozhatja a megmunkálást.



Homlokmenesztő



Esztergaszív és menesztőtárcsa

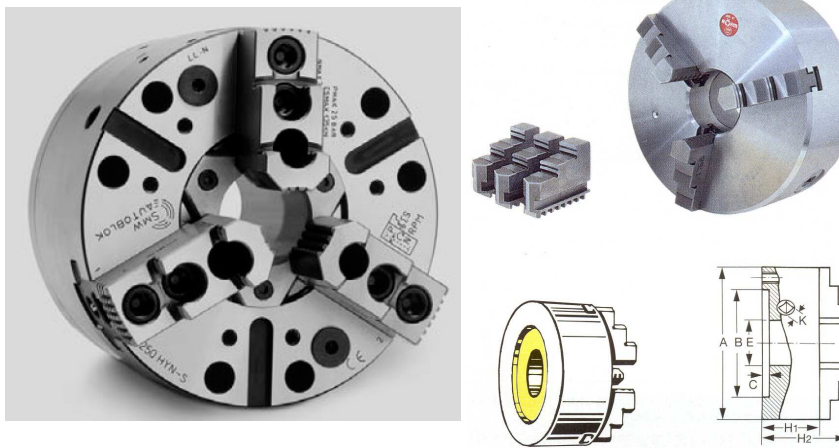


(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

16

Befogás tokmányba

- Legáltalánosabb.
- Gyorsabb, de pontatlanabb mint csúcsok között.
- Merevebb, nagyobb nyomaték vihető át.

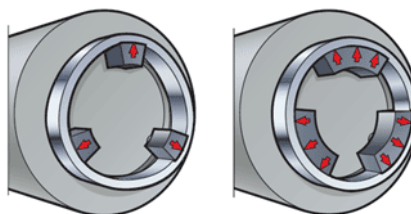
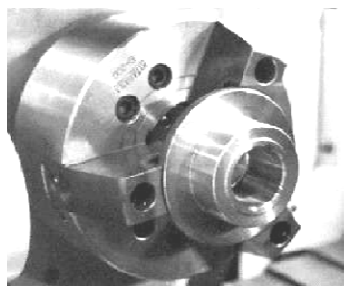


(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

17

Befogás tokmányba

- Nagyoló megmunkálásoknál kemény pofa
- Simító megmunkálásoknál az átmérőnek megfelelően felesztergált puhapofa.
- Puhapofa felesztergálása mindig feszített állapotban.

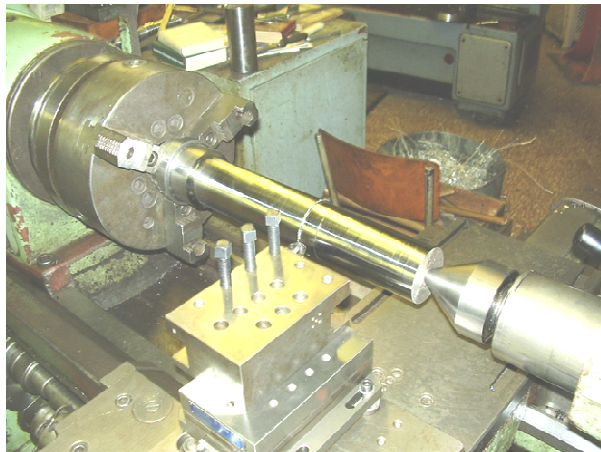


(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

18

Befogás tokmányba

- $l/d < 3$ esetén nem szükséges csúccsal támasztani
- $3 < l/d < 12$ csúccsal meg kell támasztani
- $l/d > 12$ báb alkalmazása szükséges



(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

19

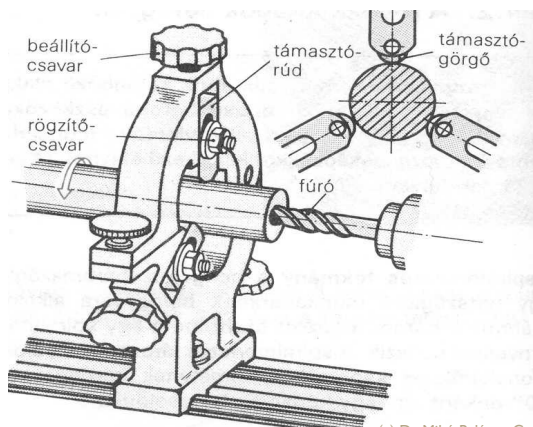
Eszterga báb

$l/d > 12$ tengelyek esetén a munkadarabot célszerű megtámasztani.

Állóbáb: a gépágyhoz rögzítve

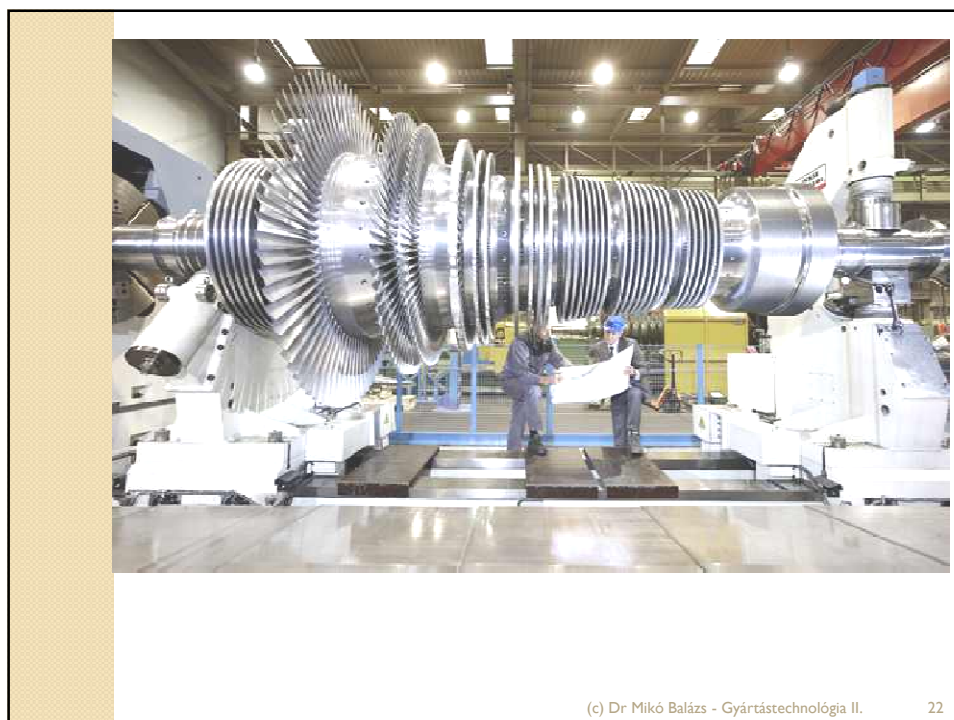
Mozgóbáb: a szánhoz rögzítve

Mechanikus / Hidraulikus



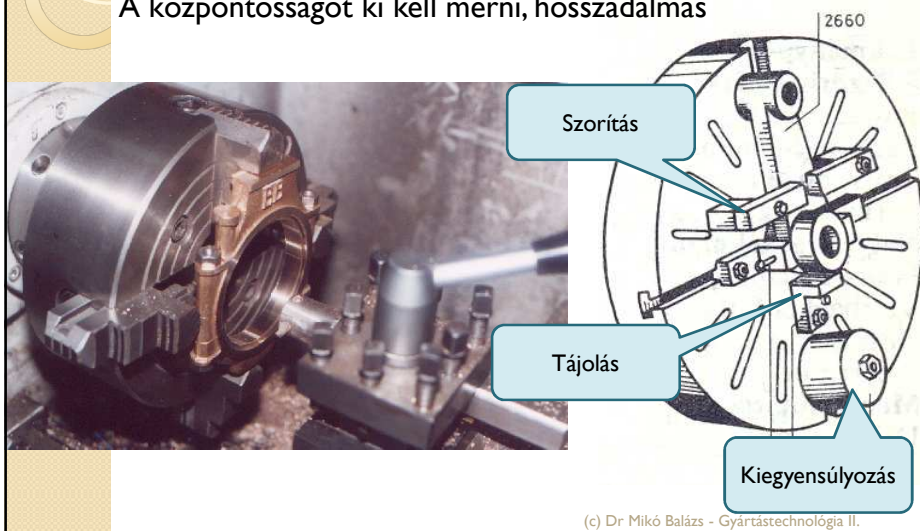
(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

20



Felfogás síktárcsán

Nem tengelyszimmetrikus darabok felfogására
A pofák függetlenül állítható, nem központosítanak
A központosságot ki kell mérni, hosszadalmas

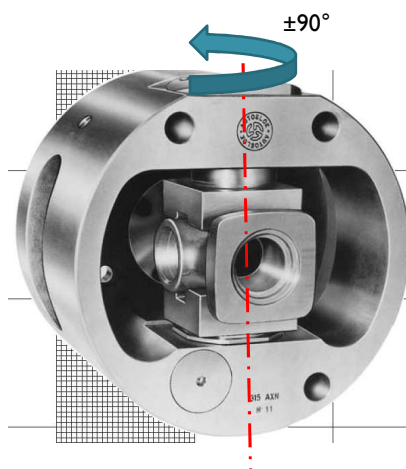


(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

23

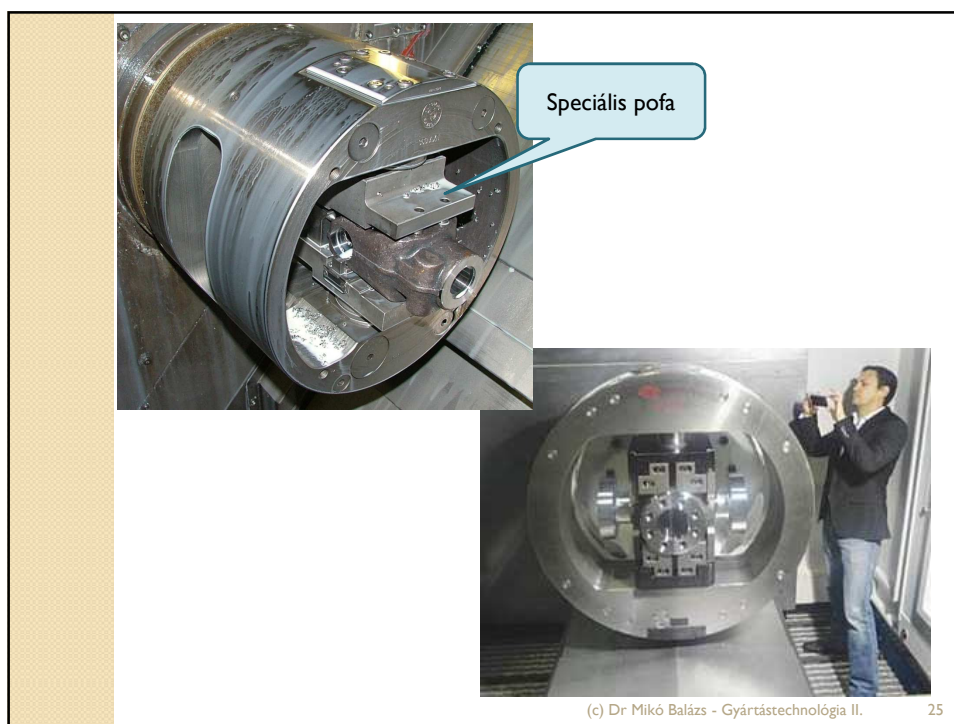
Indextokmány

Több tengelyű alkatész
A megmunkálás során forgatni lehet
Speciális pofa tervezése



(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

24



Szorítóhüvely

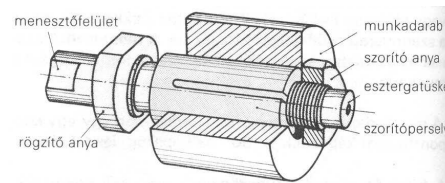
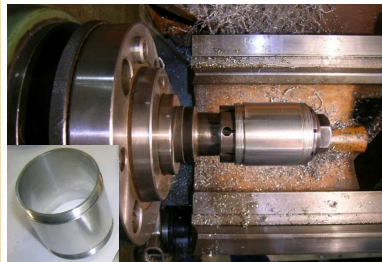
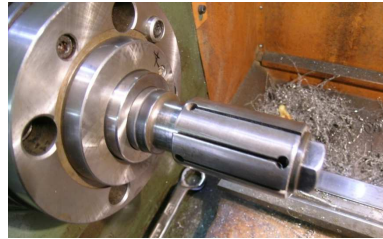
- Kis átmérőjű, pontos darabok megfogására.
- Behúzó és kitoló szorítás.
- Mechanikus / Hidraulikus
- Automatizálható
- Sorozatgyártás

patronkulcs

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II. 26

Esztergatüske

- Vékonyfalú, átmenő furatú alkatrészek megfogására.
- Nem deformálja darabot.
- Lehetővé teszi a teljes hossz menti megmunkálást.



(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

27

Nagyolás

A nagyolás célja a ráhagyás eltávolítása.
Célszerű a nagyolást minél kevesebb fogással elvégezni.



- Nagyoló esztergálás
- Rotációs marás

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

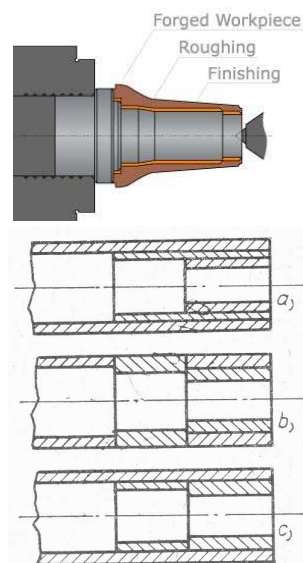
28

Nagyoló esztergálás

Forgó munkadarab, álló szerszám
Előnagyolás: öntött, kovácsolt
előgyártmány esetén a durva kéreg
eltávolítása.

Nagyolás: simítást megelőző
megtárolások
IT 11-13, $Ra > 12,5$.

Törekedni kell a minél kevesebb fogásra.
Lépcsős tengelyek esetén meg kell
határozni a fogásmegosztás módját.



6.9 ábra
Fogásmegosztás, hosszme-
gosztás és kombinációjuk

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

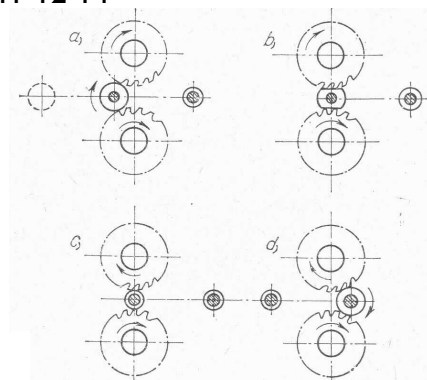
29

Rotációs marás

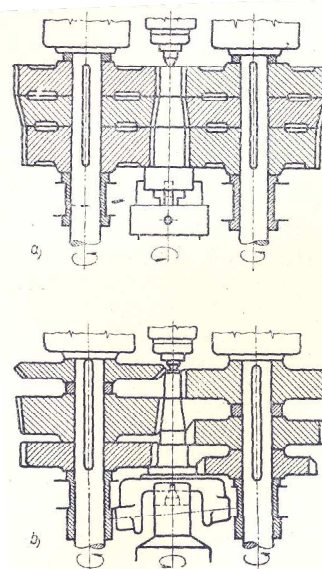
Főmozgás: szerszám

Mellékmozgás: munkadarab

Bonyolult szerszám
IT 12-14



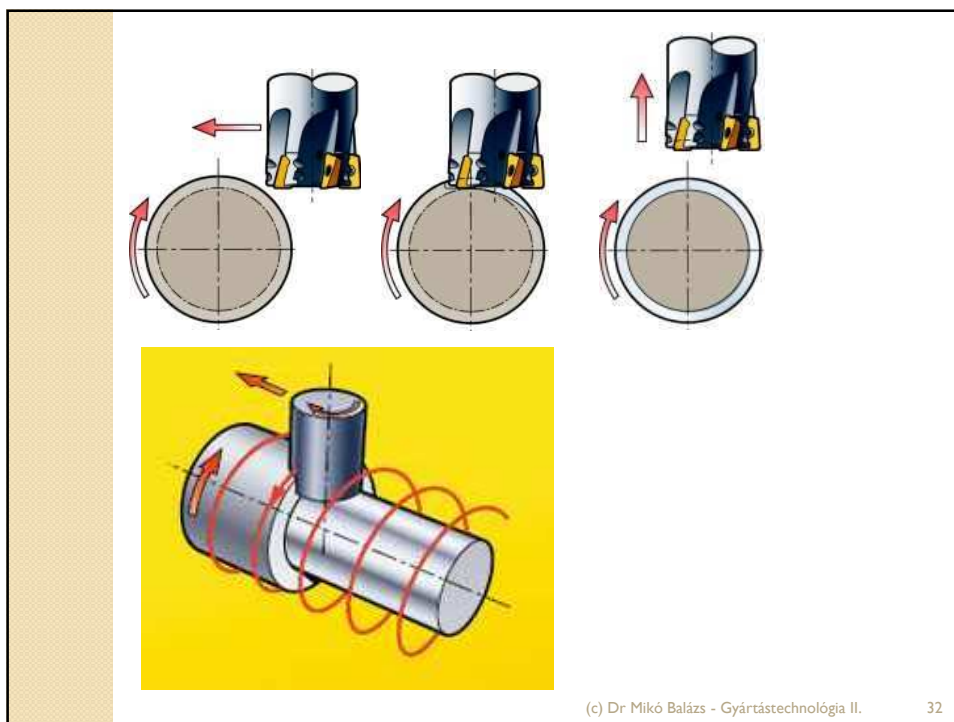
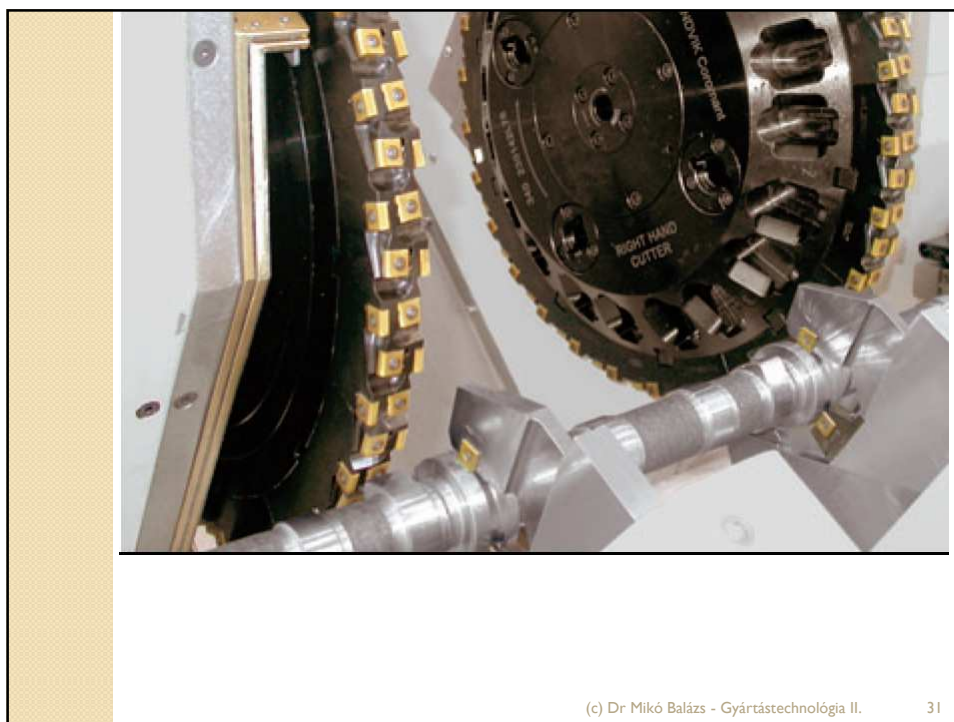
A rotációs marás munkafázisai

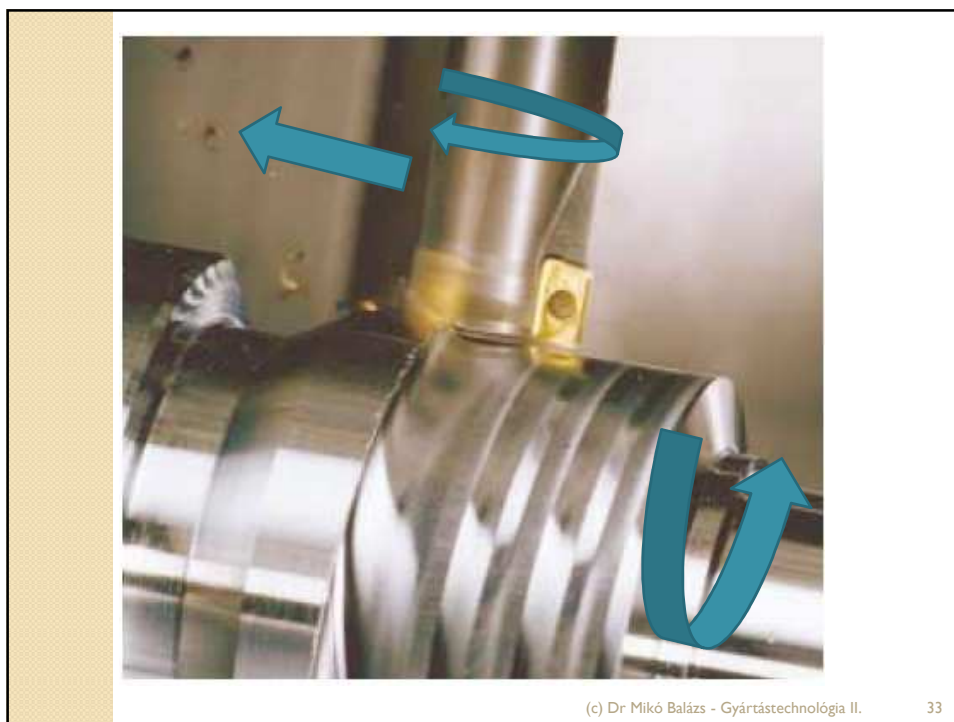


Szerszámok elrendezése rotációs
marásnál
a egyszerű, b bonyolult munkadarabok esetén

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

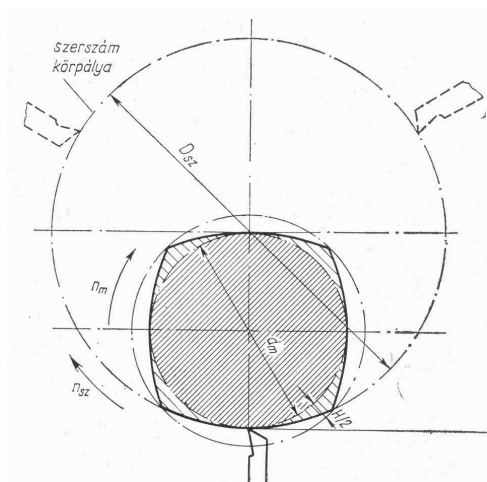
30





Örvénylő marás

- Termelékeny eljárás
- A pontosságot a munkadarab és a szerszám fordulatszáma határozza meg.

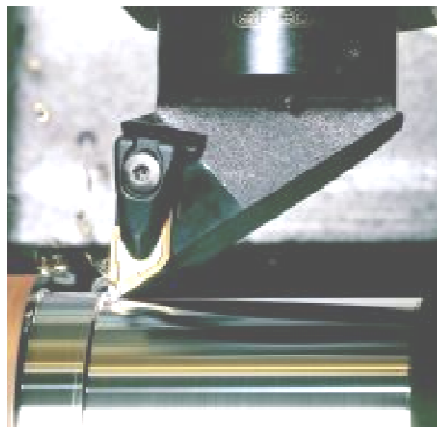


Simítás

A simítás célja a pontos alak, méret és felületi minőség elkészítése.

Nagy munkadarabok esetén külön műveletben, más gépen végezzük.

- Simító esztergálás
- Palástköszörülés

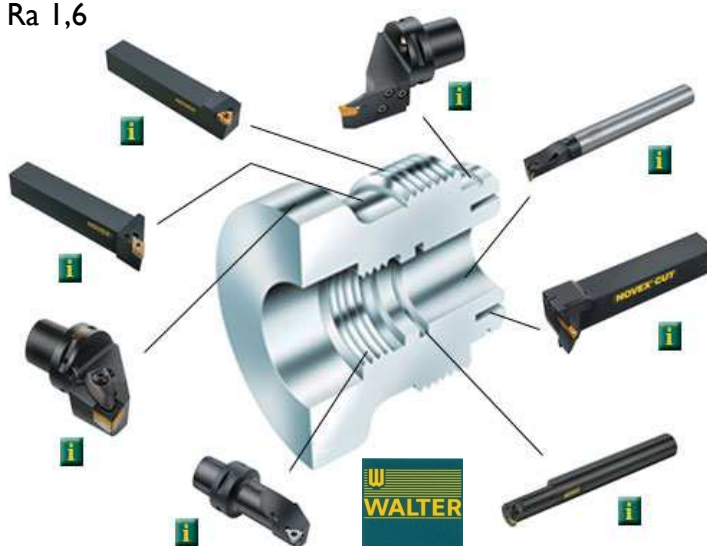


(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

35

Simító esztergálás

- Kis fogásmélység, kis előtolás, nagy sebesség
- IT 8-10, Ra 1,6

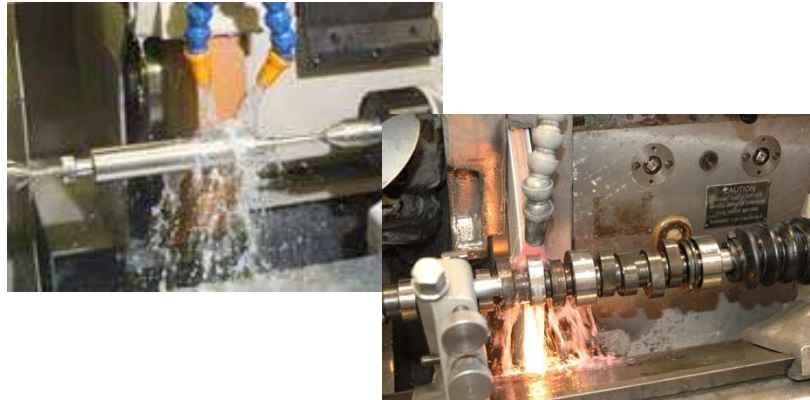


(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

36

Palástkösörülés

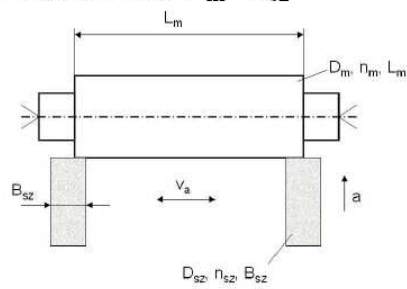
- IT 6-8, Ra 0,2-1,6
- Csúcsok között / csúcs nélkül
- Hosszelőtolás / beszúró
- Befogás: tokmány+ csúcs, 2 csúcs



(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

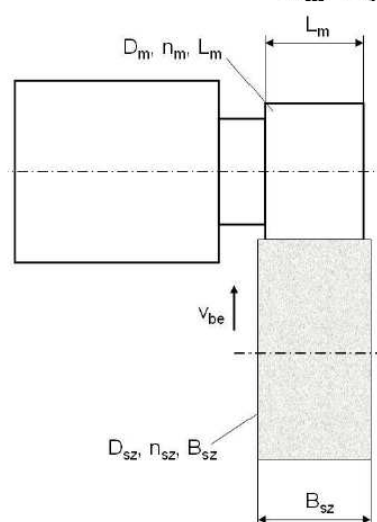
37

A, Hosszelőtolásos
kösörülés: $L_m > B_{sz}$



B, Beszúró kösörülés:

$L_m < B_{sz}$

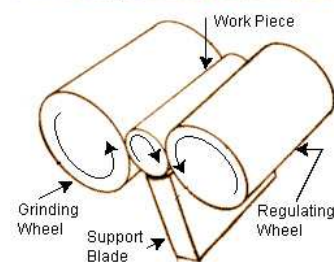


(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

38

Csúcs nélküli köszörülés

- Hosszú, váll nélküli munkadarabok áteresztő (hosszelőtolásos) köszörülése.
- Vállas munkadarabok beszűrő köszörülése.



(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

39

Felületi érdesség – gyártási eljárások

Mégmunkálási módok, technológiák		Elérhető pontosság																															
		IT-minőség										Érdesség R_a , μm																					
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	0,006	0,012	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50	100
Alakítás	Kokillaöntés																																
	Öntés homokformába																																
	Centrifugalöntés																																
	Nyomásozott öntés																																
	Folyamatos öntés																																
	Öntés héjformába																																
Alakítás																																	
Alakítás	Meleghegerlés																																
	Felületi hideghegerlés																																
	Hidrogénfolytatás																																
	Mélyhúzás																																
	Süllyesztékes kovácsozás																																

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

40

Felületi érdesség – gyártási eljárások

Mégmunkálási módo, technológiák			Elérhető pontosság																																			
			IT-minőség																Érdesség R_a , μm																			
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	0,006	0,012	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50	100	200			
Leválasztás, szétválasztás	Gyalulás	nagyoló simító																																				
	Vésés	nagyoló simító																																				
	Fúrás	készlettel készülékkel																																				
		finomfúrás																																				
	Dörzsáraz ás	kézi gépi																																				
		nagyoló simító																																				
	Esztergálás	hossz és fúrat																																				
		finom																																				
		ultrap																																				
		sík																																				
	Marás	besz., menet																																				
		nagyoló simító																																				
		finom																																				
mikro																																						
Üregelés	ultrap.																																					
	külső																																					
	belső																																					

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

41

Felületi érdesség – gyártási eljárások

Mégmunkálási módo, technológiák			Elérhető pontosság																																	
			IT-minőség																Érdesség R_a , μm																	
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	0,006	0,012	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50	100	200	
Leválasztás, szétválasztás	Köszörülés	palást																																		
		sík körk																																		
		sík																																		
		besz.-körk																																		
	Hónolás																																			
	Hántolás																																			
	Szuperfiniselés																																			
	Leppelés																																			
	Polirozás																																			
	Lángvágás																																			
	Lézervágás																																			
	Plazmavágás																																			
	Vízugarasvágás																																			

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

42

Felkészülést segítő kérdések

1. Milyen formában jelenhet meg külső hengeres felület gépipari alkatrészeken?
2. Milyen előkészítő műveleteket kell végrehajtani tengely jellegű alkatrész gyártása esetén?
3. Mi a központfurat szerepe?
4. Milyen készülékek használhatók tengely jellegű alkatrészek megmunkálása során?
5. Mi a báb, milyen fajtái vannak?
6. Hogyan rögzíthető vékony falú furatos alkatrész?
7. Milyen eljárásokkal nagyolható egy palástfelület?
8. Milyen eljárásokkal IT7 minőségnél pontosabb palástfelületet készíteni?

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

43

Feladat

- 80 mm hosszú, 40 mm átmérőjű nagyolt palástfelületet kell előállítanunk 60 mm átmérőjű előgyártmányból E400/1000 esztergagépen. A forgácsolási sebesség 90 m/min, az előtolás 0.5 mm, a fogásmélység 3 mm, a beállítható fordulatszámok: 1500-1060-750-530-375-265-190-132-95-67-47,5-33,5 1/min.
 - Készítsen vázlatot a mozgásciklusról!
 - Mennyi a megmunkálás ideje?
- 80 mm hosszú, 38 mm átmérőjű simított palástfelületet kell készítenünk E400/1000 esztergagépen. A forgácsolási sebesség 125 m/min, az elvárt felületi érdesség Ra 1,6 μ m, a kés csúcssugara 0,4 mm, a beállítható fordulatszámok: 1500-1060-750-530-375-265-190-132-95-67-47,5-33,5 1/min.
 - Készítsen vázlatot a mozgásciklusról!
 - Mennyi a megmunkálás ideje?

(c) Dr Mikó Balázs - Gyártástechnológia II.

44

Videók

Aluminium tengely esztergálása:

https://www.youtube.com/watch?v=n3QRquD_tFss

Nagy méretű alkatrész esztergálása:

<https://www.youtube.com/watch?v=o4Ok0LQx0Uc>

Teljes tengelymegmunkálás esztergaközponton:

<https://www.youtube.com/watch?v=gtq48VjrulE>

Tengely köszörülése:

<https://www.youtube.com/watch?v=NHqMc4zXph8>

Csúcsnélküli köszörülés:

https://www.youtube.com/watch?v=IZ_NAIGXE8k