

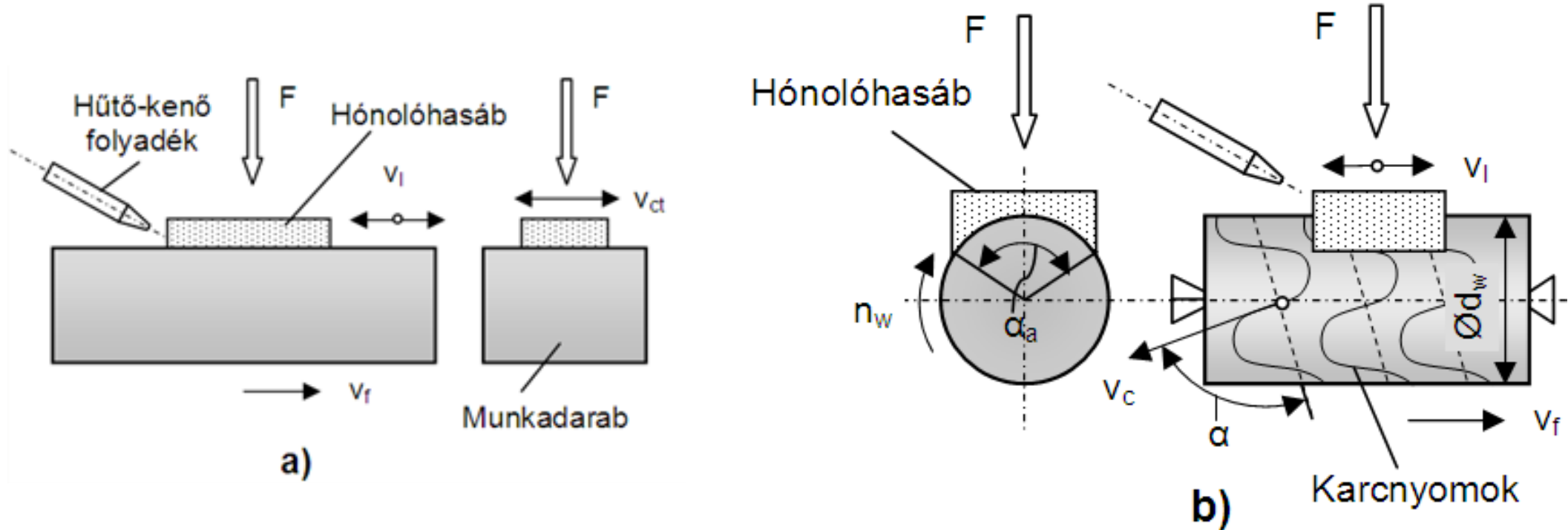
Finomfelületi megmunkálások 2

Hónolás

- A köszörüléstől eltérően a szerszám szemcséi folyamatosan érintkeznek a megmunkált felülettel.
- Hónolás célja egy olyan fémfelület létrehozása ahol az egymáson csúszó, olajozott fémfelületek esetén gyártás után is marad a kopást megelőző olajfilm. A mikrométeres nagyságrendű, spirális barázdák segítik az olaj helyben maradását. A mélyebb, tovább megmaradó barázdák lehetővé teszik a szorosabb illeszkedést, bár megnövelhetik a dugattyúrendszer olajfogyasztását.
- Alak- és méretpontosságot javítja
- Két változata van:
 - Rövid löketű hónolás → superfiniselés (tükörsimítás)
 - Hosszú löketű hónolás → Hónolás (dörzsköszörülés)

Szuperfiniselés

- Sík, külső és belső hengeres felületek megmunkálására alkalmazzák.
- Javítja a köralakhibát, hullámosságot, növeli a hordfelületet.



Szuperfiniselés

- v_{ct} – főforgácsoló sebesség
- v_l – szerszám rezgő mozgása
- v_f – előtoló mozgást a szerszám és a munkadarab is végezheti
- Az eredő forgácsolósebesség folyamatosan változik.
- Szerszámpálya hajlásszöge: $tg\alpha = \frac{v_l}{v_{ct}}$
 - Nagyobb hajlásszög \rightarrow intenzívebb anyagleválasztás
 - Kisebb hajlásszög \rightarrow jobb felületi minőség
 - Sebességlépcsős változat: v_{ct} –t változtatják

Szuperfiniselés

- Technológiai paraméterek:
 - Mdb mozgás $v=15-25$ m/min
 - Rezgőmozgás $f=700-1500$ 1/min, $a=3-6$ mm
 - Előtolás: $v_f = 2-3$ mm/ford
 - Felületi nyomás: $p=50-100$ N/cm²
 - Hűtő kenő folyadék- alacsony viszkozitású hónoló olaj (petróleum + 10-15% olaj)
 - Intenzív öblítés
 - Csiszolótest tisztántartása
 - Leválasztott forgács elszállítása
 - Ráhagyás max. 15 μ m
 - Méretpontosság IT3-5
 - Felületi érdesség $R_a = 0.05$ μ m, sőt kisebb is lehet

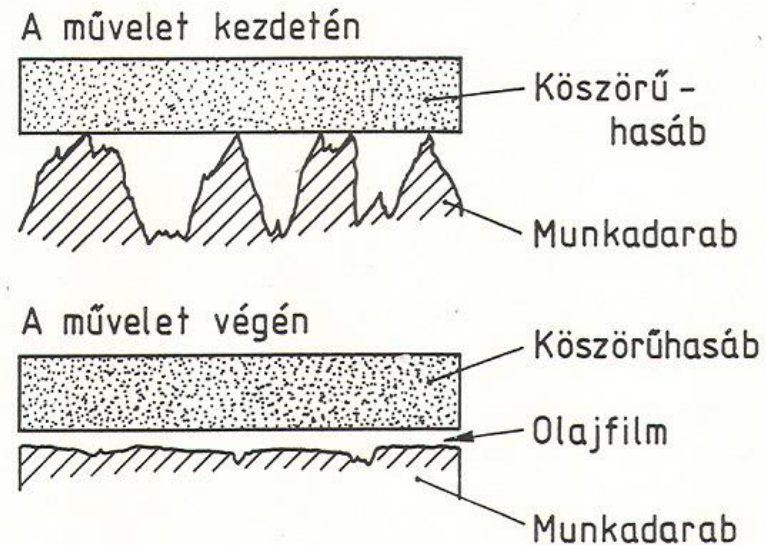
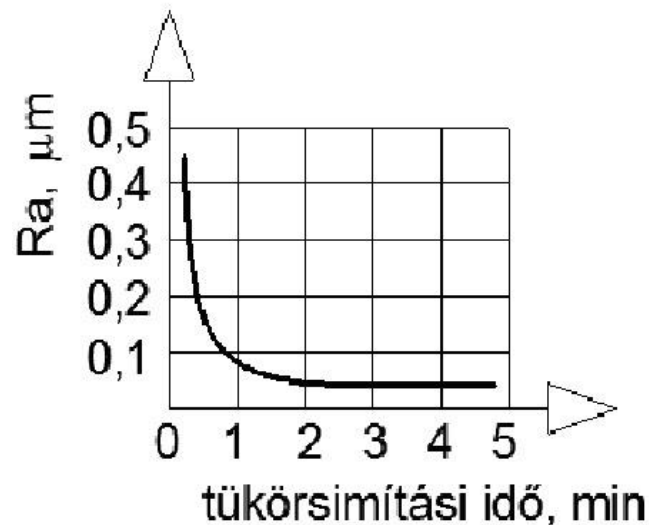
Szuperfiniselés

- Sebességlépcsős változat
 - kisebb v mellett intenzívebb anyagleválasztással nagyolnak,
 - majd növelt sebesség miatt csökken a hajlásszög, javul a felületi minőség, simítanak.

	Szerszám			Munadarab kerületi sebesség			Szerszám nyomás p [bar]
	amplitudó (h)	kettős löklet (n)	v_1 [m/min] átl. sebesség	Hagyományos v [m/min]	sebesség lépcsős v_1 v_2		
edzett acélok	3-5 mm	450-600	3.5	11-35	6-8	35-40	0.35-
lágább fémek	2.5-6.5 mm	350-1200	2-6	3-40	3-10	20-40	-2.3

Szuperfiniselés

- Megmunkálás kezdetén a felfekvő felület kicsi, így nagy a nyomás, intenzív a megmunkálás. Az elkopott szemcsékre nagyobb erő hat, kifordulnak a felületből. A felület növekedésével a nyomás csökken és a szerszám felül a folyadék filmre, leáll a forgácsolási folyamat.



Szuperfiniselés

- Szerszám
 - Hónolóhasáb vagy az abrazív szemcsék egy végtelenített szövet vagy papír szalagra vannak feldolgozva
 - Követi a megmunkálandó felület alakját
 - Szemcsék anyaga: korund, szilícium karbid, gyémánt
 - Szemcseméret: 40-28 μm
 - Kötőanyag: bakelit vagy kerámia
 - Kötés keménység lágy vagy közepes
 - Tömörség közepes
- Alakhútséget akkor javítja ha a hasábok nagy felületen érintkeznek a mdb-al.

Szuperfiniselés

- Alkalmazási terület
 - Tengelycsapok
 - Dugattyúk
 - Szelepek
 - Golyós és gördülőcsapágyak

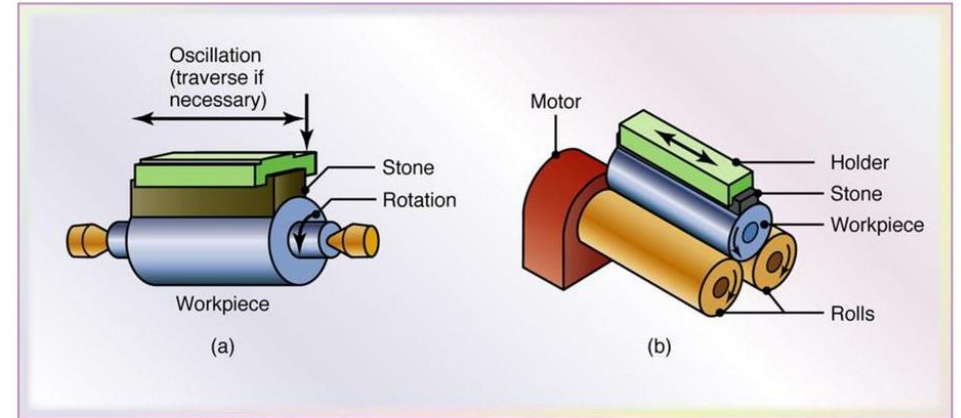
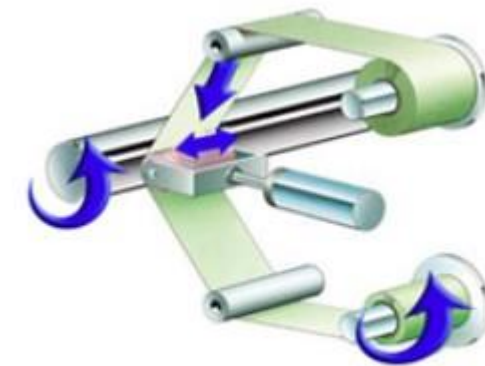
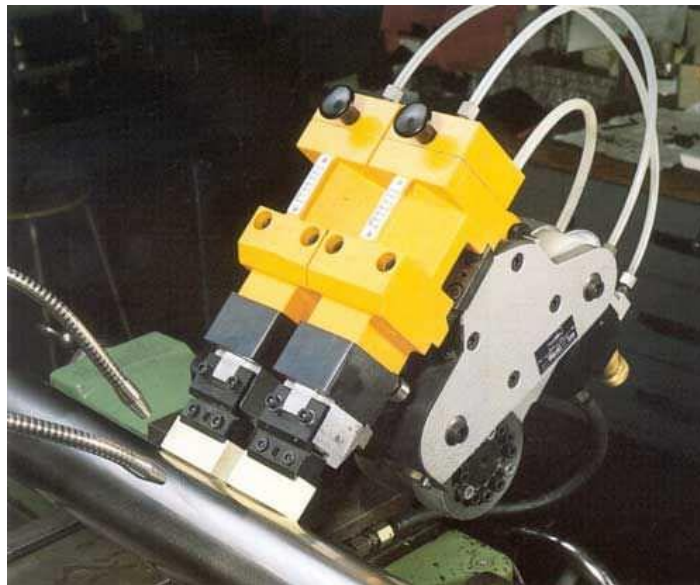


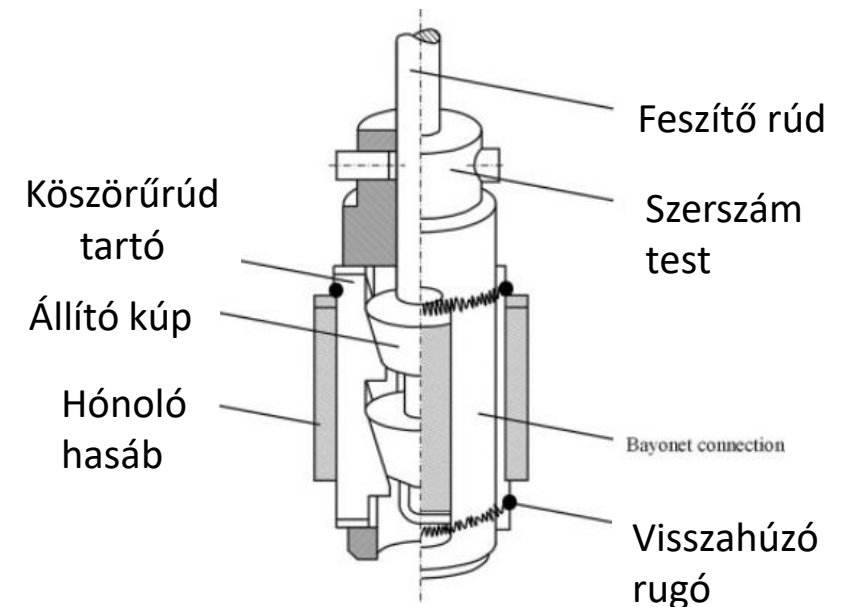
Figure : Schematic illustration of the superfinishing process for a cylindrical part.
(a) Cylindrical microhoning. (b) Centerless microhoning.



Example Cylinder superfinishing

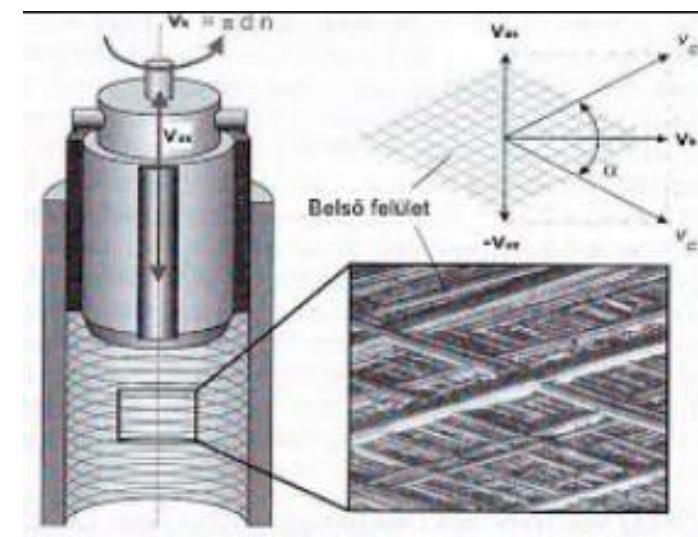
Hosszú löketű hónolás (dörzsköszörülés)

- Alkalmazás:
 - Hengeres, kúpos és lépcsős átmenő és zsákfuratokhoz
 - Furatköszörülés helyett
 - Járműipar – motor hengerek, perselyek, fékhengerek
 - Hidraulika, pneumatika
 - Szerszámgyártás – szegnyereg furatok, főorsócsapágyazások
- Szerszám – dörzsköszörülő fej
 - Szerszámot a furat vezeti meg – flexibilis befogás
 - Hasábok száma 3-12 lehet átmérőtől függően
 - $n_h \cdot b / d\pi = 0,2..0,3$
 - Több hasábbal javul a forgácsolási teljesítmény és az alakhúség
 - Romlanak a hűtés, kenés és öblítés feltételei.
 - Szerszám forog és tengely irányú alternáló mozgást végez.
 - Hasáb hossza $l_h = 50-150$ mm



Hosszú löketű hónolás (dörzsköszörülés)

- Technológiai jellemzők
 - Kerületi sebesség: $v_k = 20-30$ m/min
 - Alternáló mozgás sebessége $v_a = 5-20$ m/min
 - Tengelyirányú alternáló mozgás és a forgómozgás viszonya nem lehet egész szám.
 - Arányukat úgy kell beállítani, hogy $\alpha = 30-60^\circ$ legyen.
 - Az egyenletes átmérő érdekében a hasábokat $\frac{1}{3}$ hosszukkal ki kell futtatni.
 - Köszörűnyomás: $p = 4-6$ bar
 - Pontosság: IT4-6
 - Felületi érdesség. $R_a = 0.05-0.4$ μm
 - Hűtő-kenő folyadék: petróleum
 - Külön erre a célra épített gépeken végzik
 - 2m-ig függőleges elrendezés
 - 2m felett vízszintes



Leppelés (tükrösítés)

- Szabad folyadékban vagy pasztában elosztatott szemcsékkel végzett forgácsolás
- A keveréket általában a tükrösítő szerszámra viszik fel.
- A szerszámot kis nyomással a munkadarab felületéhez nyomják.
- És a szerszámmal a szemcséket szabálytalan pályán mozgatják.
- A forgács leválasztást a szabadon mozgó, a munkadarab felületébe nyomott, majd onnan kiforduló szemcsék végzik.
- A szemcsék a felületet tömörítik, koptatják és forgácsot választanak le

szemcse

mdb

hordozó közeg

szerszám

Leppelés (tükrösítés)

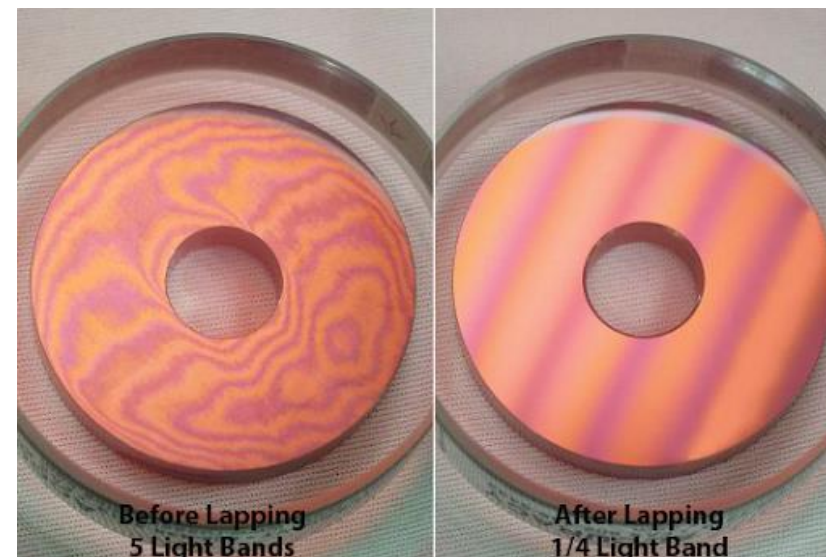
- Tükrösíthetők külső sík felületek, külső és belső hengeres felületek, valamint alakos felületek.
- Alkalmazási területek:
 - Pneumatika, hidraulika
 - Mechatronika
 - Finommechanika
 - Optika, óra és ékszer ipar
 - Gépipar, repülőgép ipar, űrhajózás



Leppelés (tükrösítés)

- Technológiai jellemzők:

- Kézi tükrösítés: $v_{rel}=6-30$ m/min
- Gépi tükrösítés: $v_{rel}=120-150$ m/min
- Ráhagyás: 0.03-0.008 mm
- Nyomás: $p=0.5-3.5$ bar
- Méretpontosság: It2-4
- Felületi érdesség: $R_a=0.2-0.005$ μm



Leppelés (tükrösítés)

- Tükrösítő szerszám:
 - Tükrösítő tárcsa
 - Alakpontosnak kell lennie
 - Anyaga: öntöttvas leggyakoribb, lágyacél, vörösréz, lágybronz
 - Tükrösítő közeg:
 - Szemcsék: Al_2O_3 , SiC, B_4C , gyémánt
 - szemcseméret: előmunkáláshoz: 20-60 μm
 - készremunkáláshoz: 2-10 μm
 - finom leppeléshez: 1-2 μm
 - Hordozó anyag
 - Folyadék: petróleum, olaj, terpentín, benzol, alkohol, víz és ezek keveréke
 - Paszta: zsír, faggyú, viasz, sztearin, paraffin és ezek keveréke
 - Tükrösítő közeg mennyisége. 1-40 l/h
 - Szemcsekoncentráció optimuma: 30-40% körüli

Leppelés (tükrösítés)

- Változatai:
 - Köszörülő
 - Vegyi mechanikus
 - Elektro vegyi mechanikus



Koptató csiszoló eljárások

- Szabályos és szabálytalan élű szerszámmal, határozatlan kinematikával rendelkező eljárások
- Alak, méret és helyzetpontosságot nem javítja.
- A felület minőségének javítása a cél.
- Nagy mennyiségű, ömlesztett állapotú mdb-ok felületének tisztítására, revétlenítésére, sorjázására, csiszolására és polírozására alkalmazzák.
 - Felület tisztítás, revétlenítés: 10- 50 óra, $R_t=20-1.5 \mu\text{m}$
 - Csiszolás: $R_t=1.5-1 \mu\text{m}$
 - Polírozás: 0.2-20 óra, $R_t<1 \mu\text{m}$
- Megmunkálási idő meglehetősen nagy
- Egyszerre több munkadarab megmunkálása történik
- Valamennyi felület egy munkamenetben elkészül

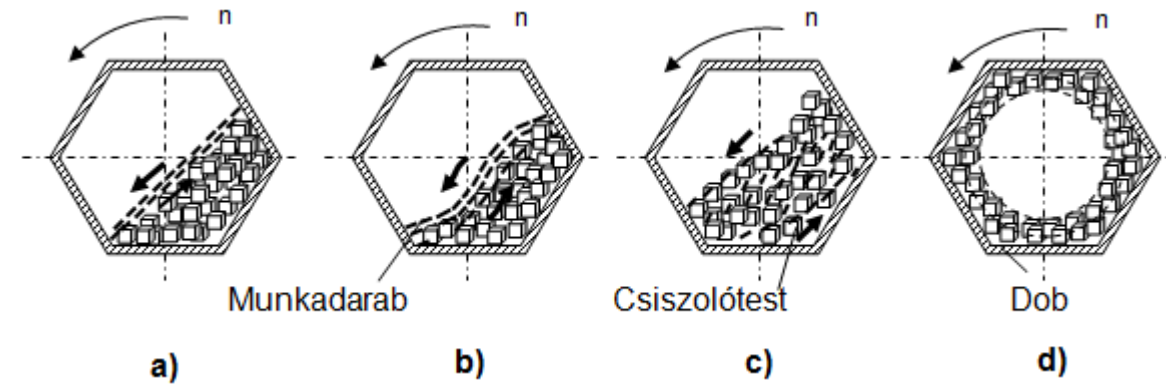
Koptató csiszoló eljárások

- A megmunkálási folyamat egy tartályban történik, a tartály mozgása közben.
- Csiszoló test lehet:
 - Bányászott kőzetből előállított szabálytalan szemcsék
 - Szabályos geometriájú csiszoló testek
 - Korund vagy szilícium karbid szemcsék
 - Kerámia kötőanyag
 - Alakja: tetraéder, kocka, gúla, kúp, gömb, henger
 - Nagyobb méretű mdh-hoz nagyobb méretű csiszolótest szükséges
 - Bonyolultabb felületekhez, kis darabokhoz kisebb méretű csiszolótest szükséges
 - Polírozáshoz gömb a legmegfelelőbb, csúcs, él durva karcokat hoz létre
- A csiszoló testek v_{rel} sebességgel elcsúsznak a munkadarabhoz képest
- Adalékanyag – felületaktív folyadék
 - Forgácsolást, öblítést segíti
 - Korrózió védelem



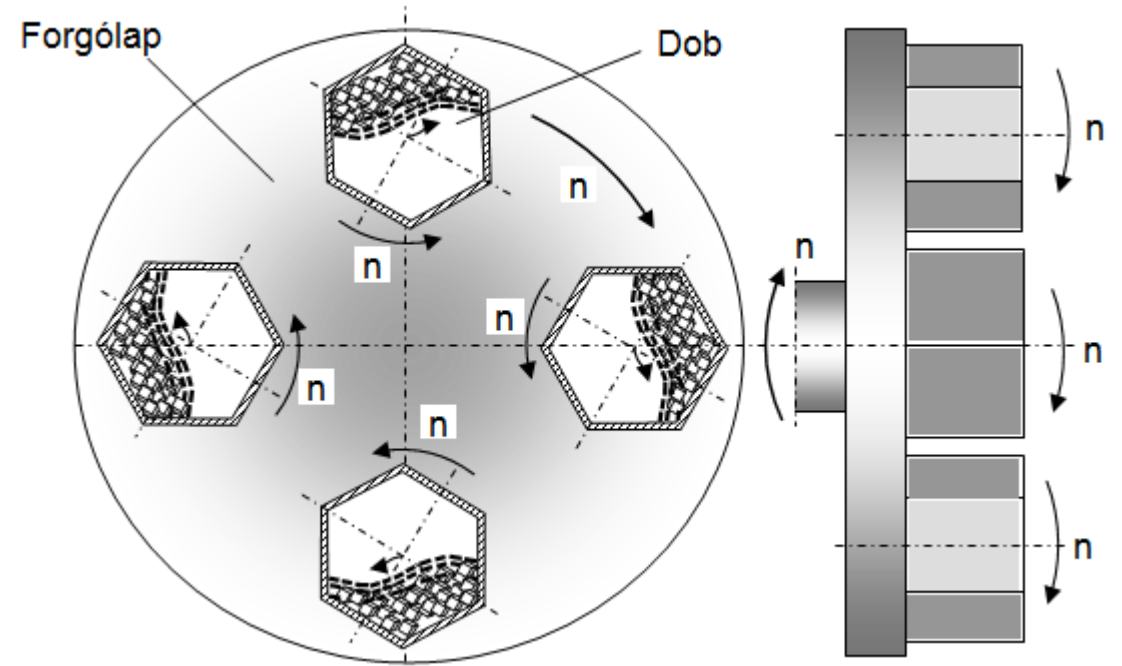
Forgótartályos koptató csiszolás

- Mdb, csiszolótest keverék a tartállyal együtt forog, elcsúsznak egymáson
- Fontos a tartály helyes fordulatszáma, akkor a legintenzívebb az ütközés, ha a keverék majdnem eljut a dob tetejéig, de előbb visszahull.
- Más csiszolótest, mdb keveréknél más a helyes fordulatszám
- $n=10-100$ 1/min fokozat nélkül szabályozható
- Töltet mennyisége 50-70%-a a tartálynak
- Normál merev alkatrész esetén: mdb:csiszolótest 1:3
- Vékony, deformációra hajlamos mdb esetén: 1:4 -1:8 több csiszolótest jobban beágyazza
- Dobokat a kisebb kopás miatt rugalmas műanyaggal, gumival bélelik
- Dob átmérő. $D=300-500$ mm
- Kis termelékenység a kis fordulatszám miatt.



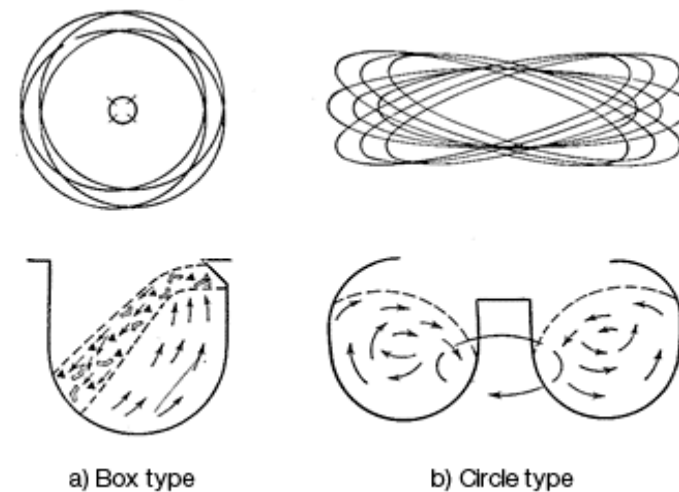
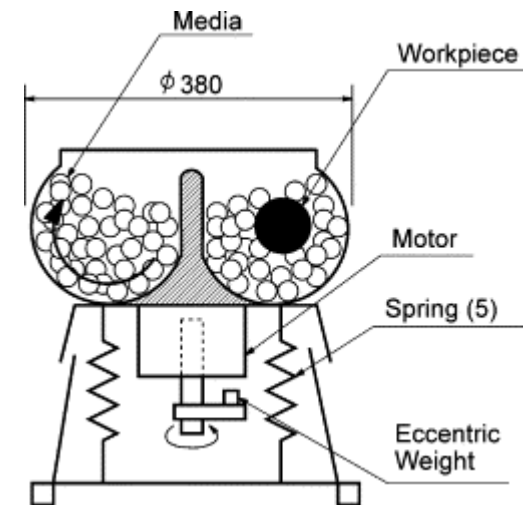
Centrifugál koptató csiszolás

- A megmunkálási elv hasonló a forgódoboshoz.
- Nagyobb a termelékenység (akár 100X)
- Forgó lap: $D=800-1500$ mm
- Forgó dob: $d=300-400$ mm (4-6 db)
- $n=100-200$ 1/min
- S alakú csiszoló zóna



Vibrációs koptató csiszolás

- Tartály rezeg
- A töltet forog és előre halad
- A tartály rugókon van elhelyezve
- A rezgést egy motor tengelyre rögzített két excentersúly hozza létre
- Sűrűség különbség miatt eltérő a gyorsulás
- Termelékenység növelhető:
 - Sűrűség különbség növelésével
 - Nagyobb rezgési amplitúdóval
 - Frekvencia növelésével
 - Élesebb, többélű csiszolótest alkalmazásával
- Töltet térfogat: 60-80%
- Mdb:csiszolótest 1:6 – 1:2
- Termelékenysége a fogódobosnak kb. 10 szerese



a) Box type

b) Circle type