

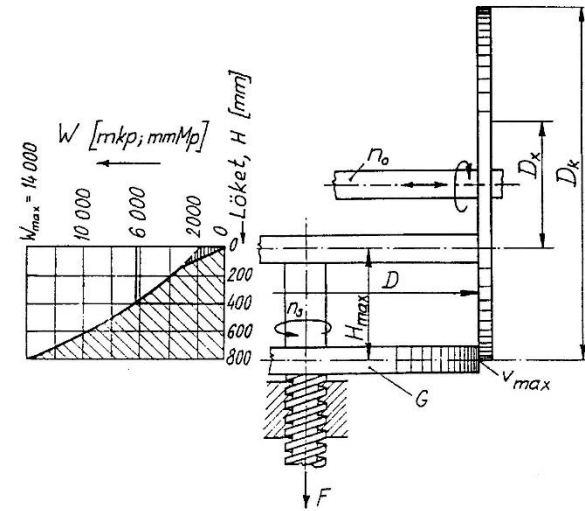
# Képlékeny alakítás gépei

# Képlékeny alakítás gépei

- Képlékeny alakító gépek csoportosítása
  - Sajtók
  - Kalapácsok
  - Dróthúzó gépek
  - Hengerek
- Sajtók
  - Energia karakterisztikájú
  - Löklet karakterisztikájú
  - Erő karakterisztikájú

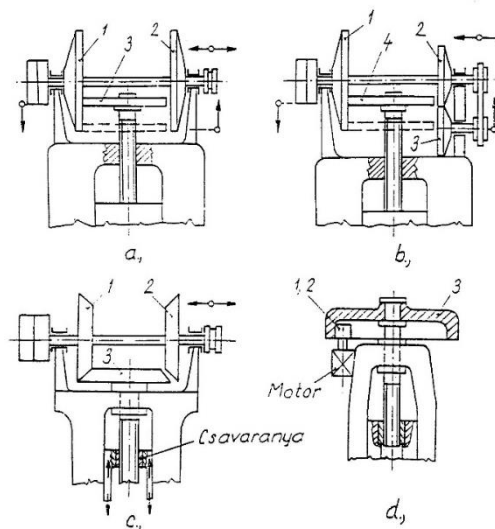
# Energia karakterisztikájú gépek

- Dörzssajtók (frikciós sajtók)
  - Mozgási energiát lendkerékben tároljuk.
  - Energia szabályozható.
  
- Dörzstárcsák állandó fordulatszámmal forognak.
- Dörzstárcsák tengelyük mentén eltolhatók.
- A lendkerék a löket végén megáll.



# Energia karakterisztikájú gépek

- Dörzssajtók
  - A medvét egy több bekezdésű csavarorsó mozgatja.
- Speciális berendezések
  - Robbanó anyaggal
  - Mágneses térrel



# Lököt karakterisztikájú gépek

- Forgattyús sajtók – forgattyús mechanizmus

- Hajtórúd viszony:

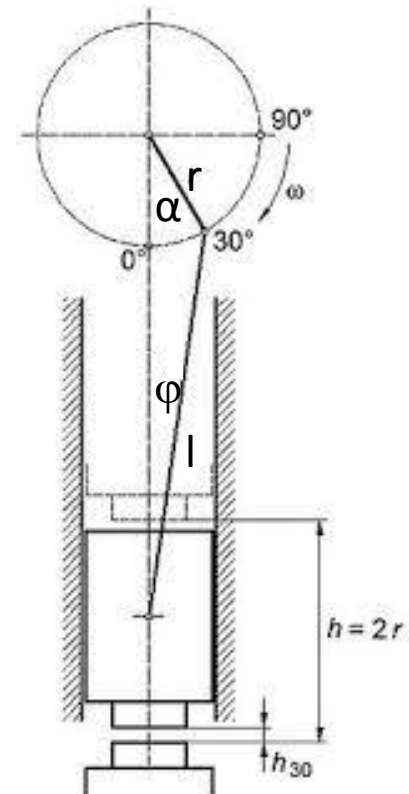
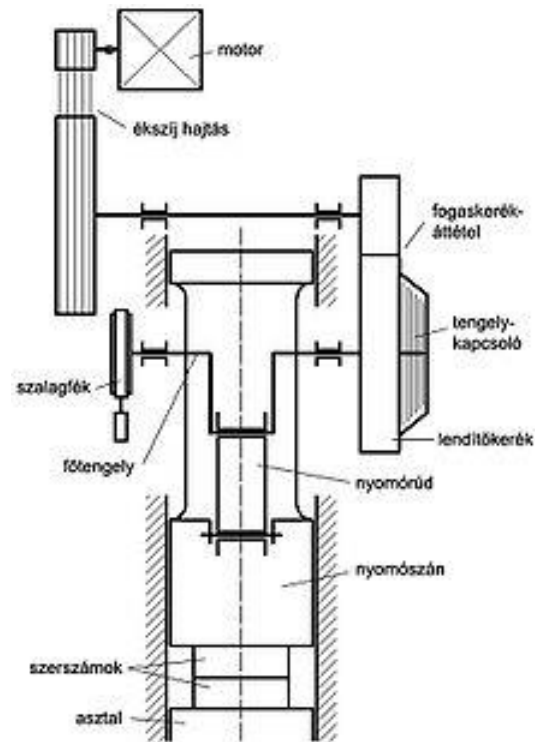
- $\lambda = \frac{\sin\varphi}{\sin\alpha} = \frac{r}{l}$

- $\lambda \approx 0.1 - 0.01$

- Medve sebessége:

- $v = r\omega \frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\cos(\varphi)}$

- Lökethossz:  $s = 2r$



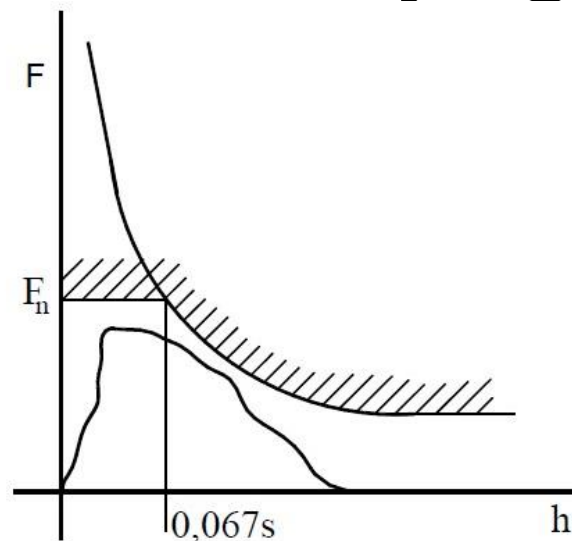
# Löklet karakterisztikájú gépek

- Forgattyús sajtók

- Kifejthető erő:

- $P = M\omega = Fv$

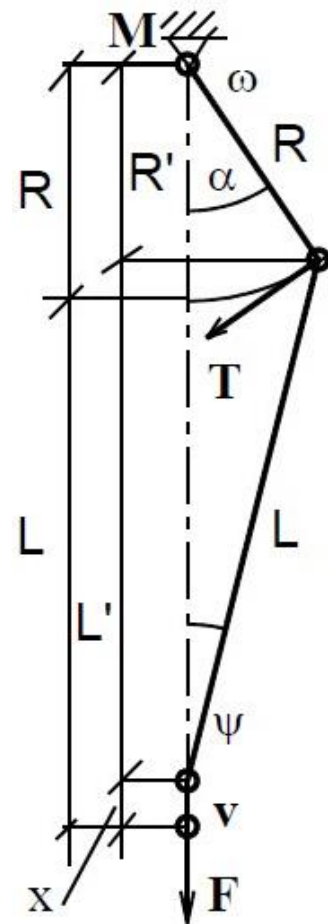
- $$F = \frac{T \cos \varphi}{\sin(\alpha + \varphi)}$$



- Alsó holtpontban végtelen nagy erőt képes kifejteni.

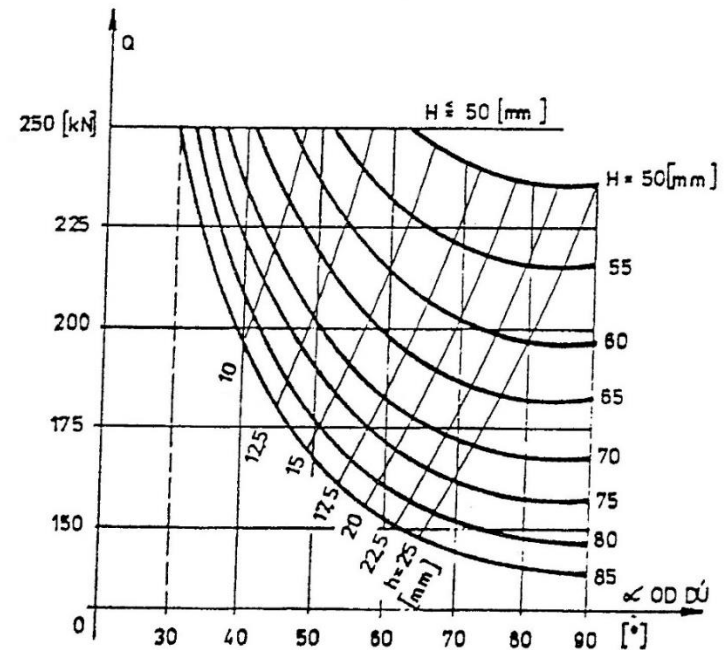
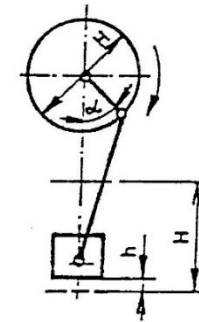
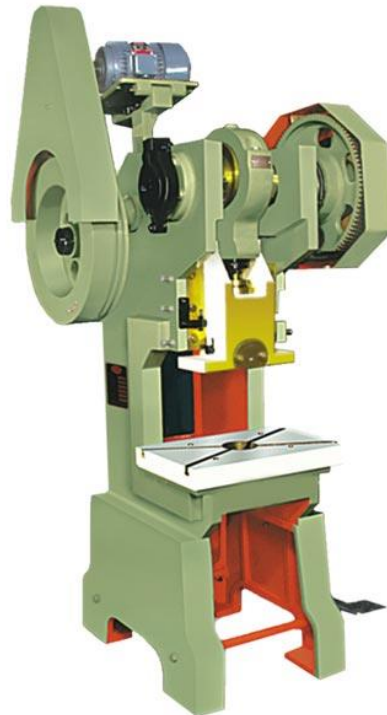
- Túlterhelés ellen törőelemet építenek be.

- Névleges erő: Az alsó holtpont előtt  $\alpha=30^\circ$  szögállásnál kifejthető erő



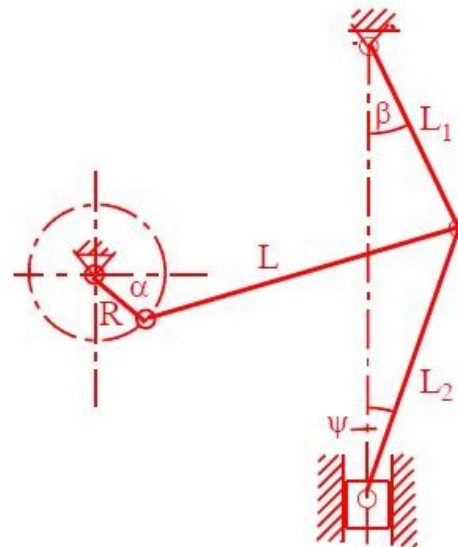
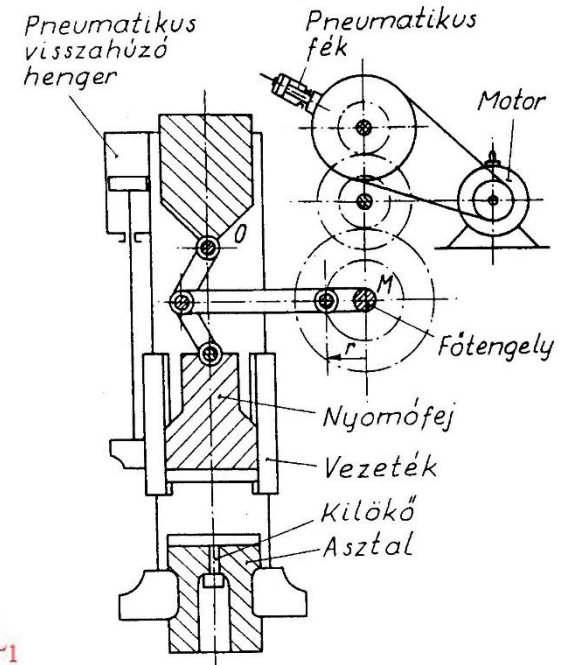
# Lököt karakterisztikájú gépek

- Excenter sajtó
  - Forgattyús kar hossza állítható ( $r$ )



# Löklet karakterisztikájú gépek

- Könyökemelős sajtók
- Ott alkalmazzák, ahol rövidúton nagy erőt kell kifejteni
- Pl. tubusok folytatása





# Erő karakterisztikájú gépek

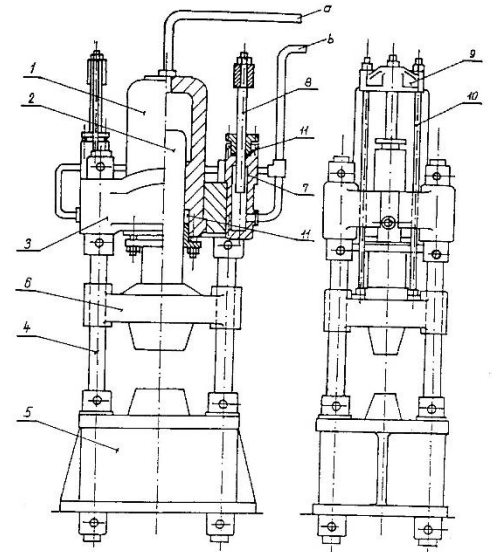
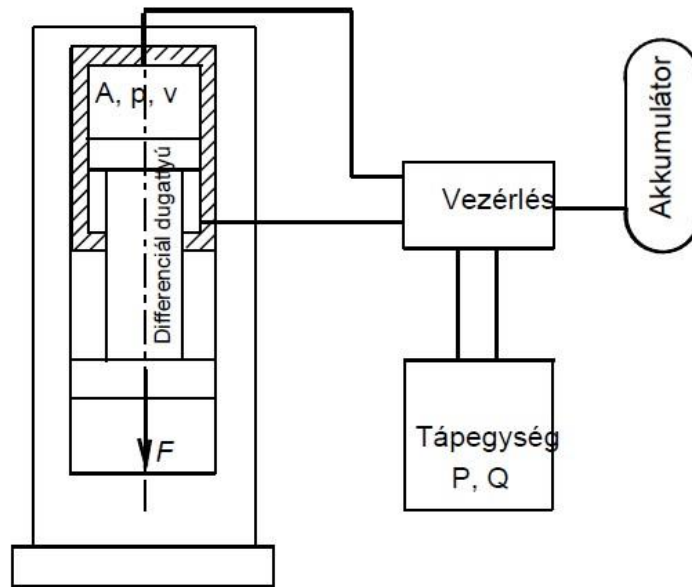
- Hidraulikus sajtó

- Alkalmazás:
  - nagyméretű kovácsdarabok
  - Kisajtoláshoz
- Előnyei:
  - Könnyű vezérlés
  - Sajtoló erő, sajtolási sebesség
- Hátrányai:
  - Bonyolult hidraulikus rendszer
  - Karbantartási igény
  - Drága berendezés

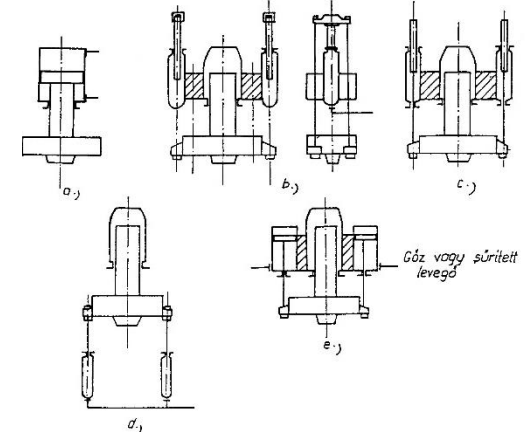
$$F = pA$$

$$Q = vA$$

$$P = Fv = pA \frac{Q}{A} = pQ$$



2.40. ábra  
Négyoszlopos hidraulikus kovácsprés



2.50. ábra  
Különböző visszahúzó szerkezetek elve  
a. kéthatású dugattyú, b. c. felül elhelyezett visszahúzó hengerek, d. alul elhelyezett visszahúzó hengerek, e. gőz-  
vagy sűrített levegő visszahúzó szerkezet

# Kalapácsok

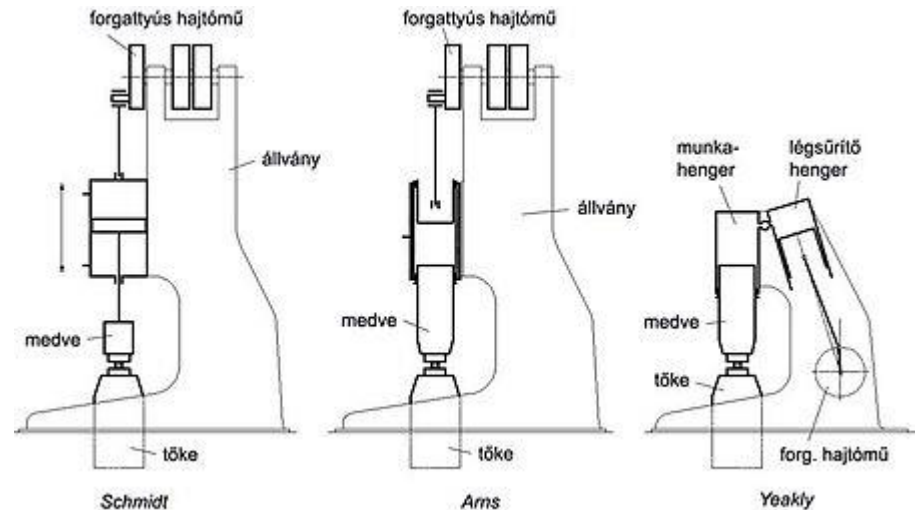
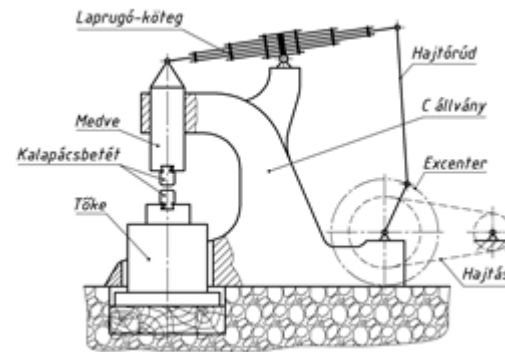
$$\text{Ütés hatásfoka: } \eta = \frac{M}{m+M}$$

M - üllő tömege

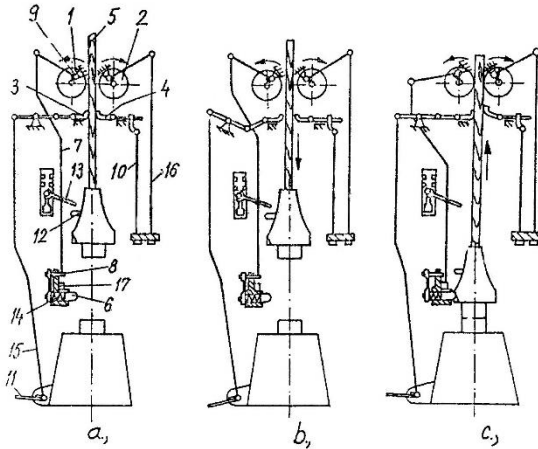
m – medve tömege

$$M=(30-50)m$$

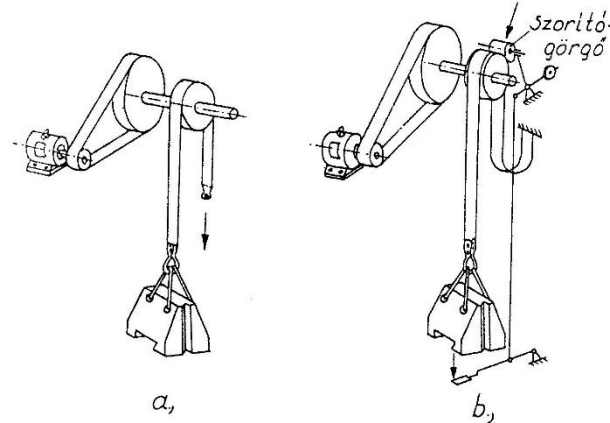
- Szabadon alakító kalapácsok
  - Nyeles kalapácsok
  - Rugós kalapácsok
  - Légpárnás kalapácsok
  - Gőz és légkalapácsok
- Nem szabadon alakító kalapácsok
  - Mechanikus ejtőkalapácsok
    - Léces ejtőkalapács
    - Hevederes ejtőkalapács
    - Láncos ejtőkalapács
  - Hidraulikus kalapácsok
  - Gőz és légkalapács
  - Kétmedvés kalapácsok (ellenütős kalapácsok)



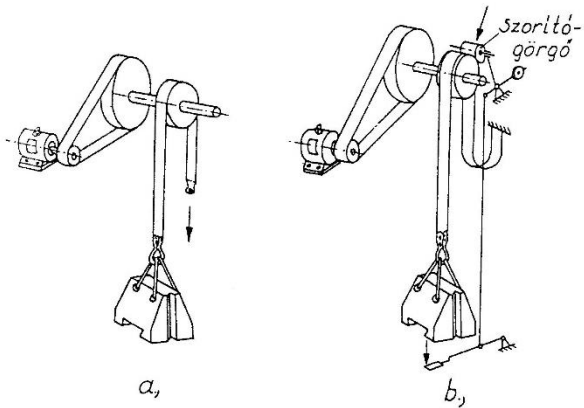
# Mechanikus ejtőkalapácsok



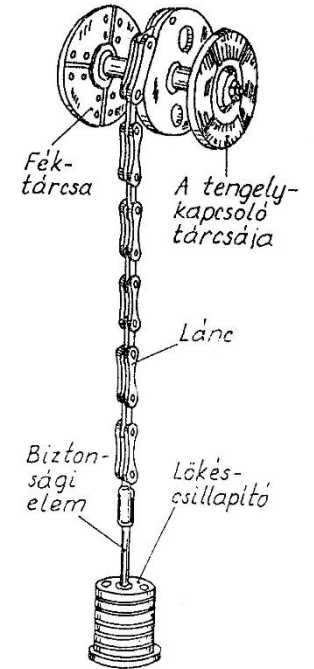
3.05. ábra  
A láncos ejtőkalapács működési elve



3.10. ábra  
Hevederes kalapácsok meghajtásának elve

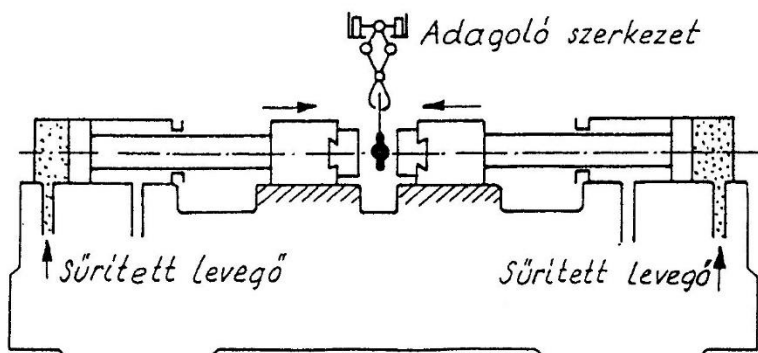


3.10. ábra  
Hevederes kalapácsok meghajtásának elve



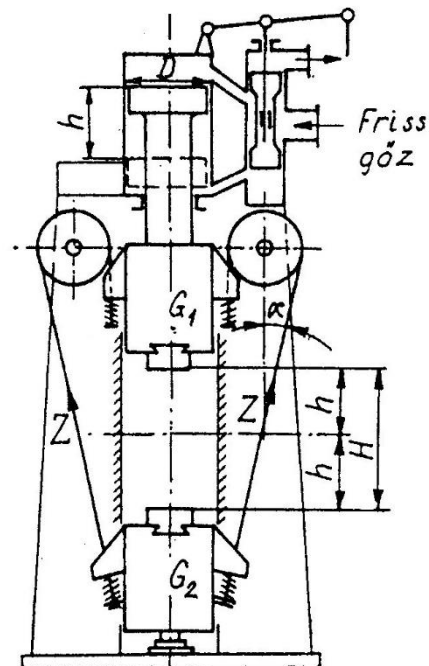
3.13. ábra  
A láncos ejtőkalapács fő-tengelye az excentrikus emelőtárcsával

# Ellenütős (kétmedvés) kalapácsolók



3.40. ábra

Kétmedvés kalapács vízszintes síkban mozgó medvékkel /Impactor/

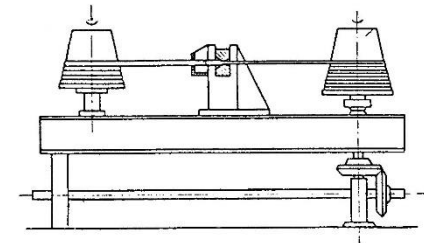


3.36. ábra

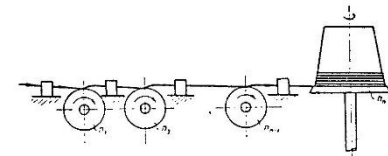
Az acélhevedéres két-medvés kalapács főméretei

# Dróthúzó gépek

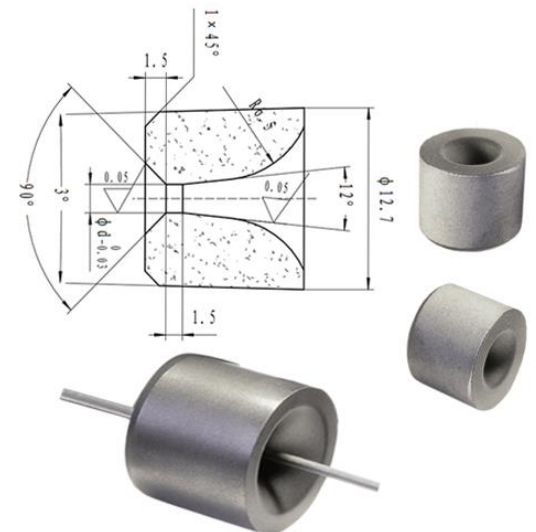
- Dróthúzó gépek osztályozása
  - Húzódobok és húzási fokozatok szerint
    - Egydobos
    - Két dobos (iker húzó)
    - Többdobos (sorozat húzó)
  - Technológia alapján
    - Csúszás mentesen
      - Egyenes húzás
      - Gyűjtve húzás
        - Egydobos
        - Kétdobos
    - Csúszva húzás



392. ábra  
Egyszeres dróthúzó gép elvi felépítése



393. ábra  
Többszörös dróthúzó gép elvi vázlat

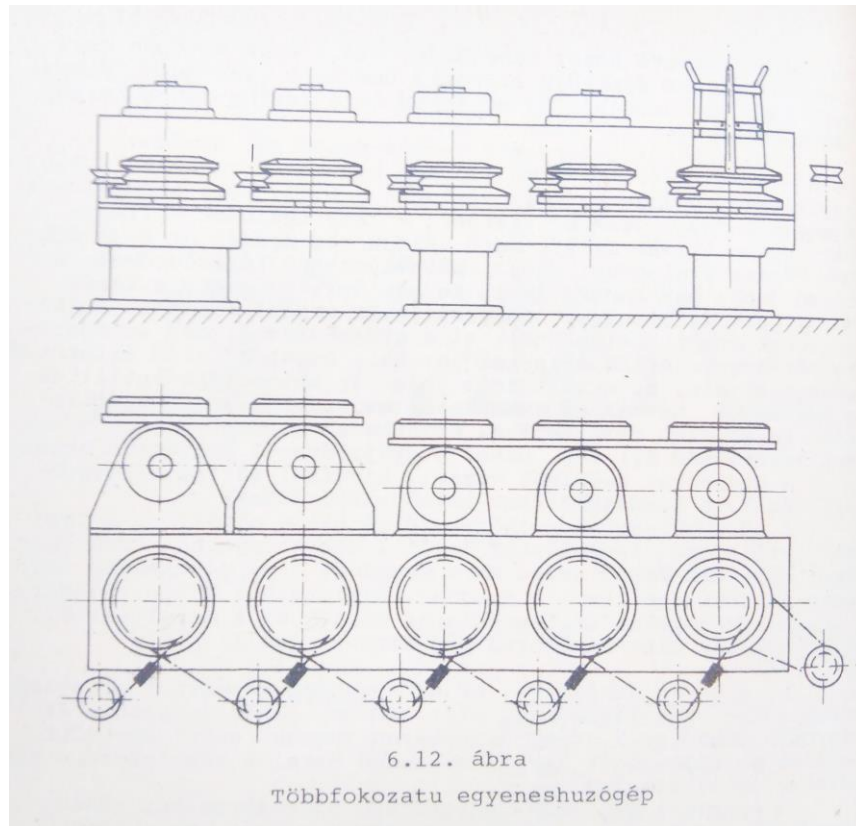


# Csúszás mentes húzás

- Több fokozat esetén több húzószerszámon folyamatosan húzzák át a huzalt, fenn kell állnia:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3 = \dots = A_n v_n$$

- Egyenes húzás:
  - Csavarás mentesen húz
  - Néhány menet van a dobokon és ez állandó
  - Korlátozott a húzási sebesség → nincs idő visszahúlni a huzalnak
  - Ellenhúzással működnek



# Gyűjtvehúzás

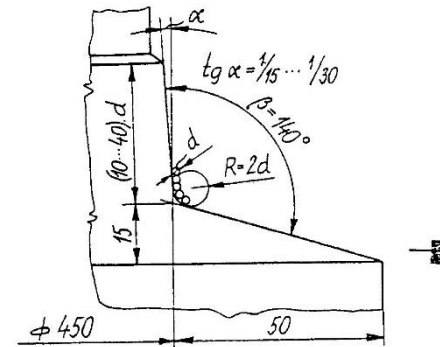
- A gyűjtvehúzó gépek egyes fokozataiban a húzódobok kerületi sebességét úgy választják meg, hogy a folytonossági feltételből kiszámolható kerületi sebességhez képest 5-10%-al kisebb legyen.

$$v_i = \frac{1}{1.05 \dots 1.1} v_{i-1} \frac{A_{i-1}}{A_i}$$

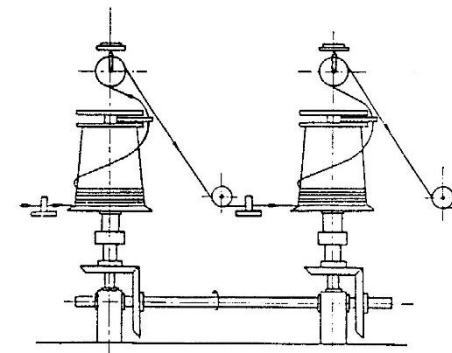
- Így valamennyi dob gyűjti a huzalt, nő a menetszám rajta.
- Meghatározott menetszám felett a dobot leállítják.
- Húzóerő biztosításához meg kell lennie egy minimális menetszámnak ( $n_{\min}$ ).

$$n_{\min} = \frac{2.3}{2\pi\mu} \lg \frac{F_1}{F_0}$$

- A lecsévélő huzalágban a húzó erő.  $F_0=5-10N$ .
- $\mu=0.05-0.1$
- Van idő a huzal visszahúzásához

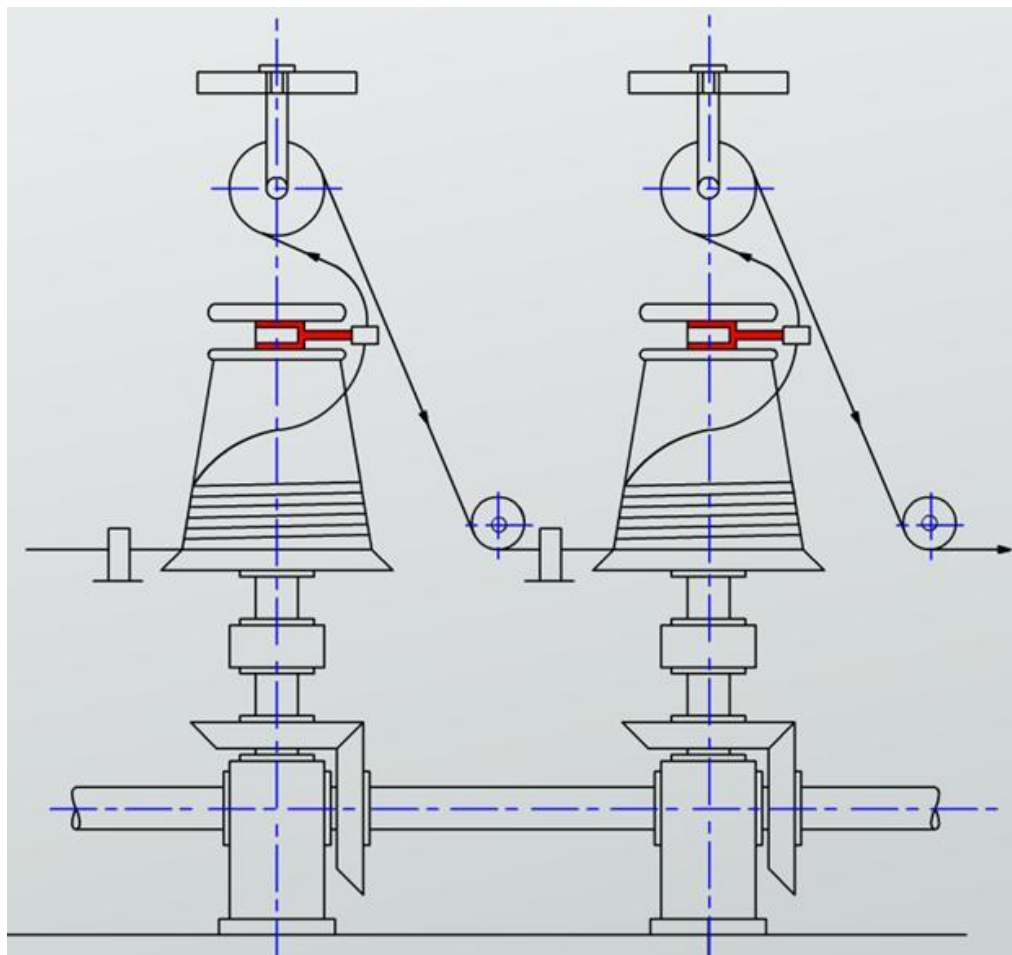


6.02. ábra  
A húzódob jellemző főmérései



394. ábra  
Csúszásmenetesen húzó löbbszörös dróthúzó gép

# Gyűjtvehúzás





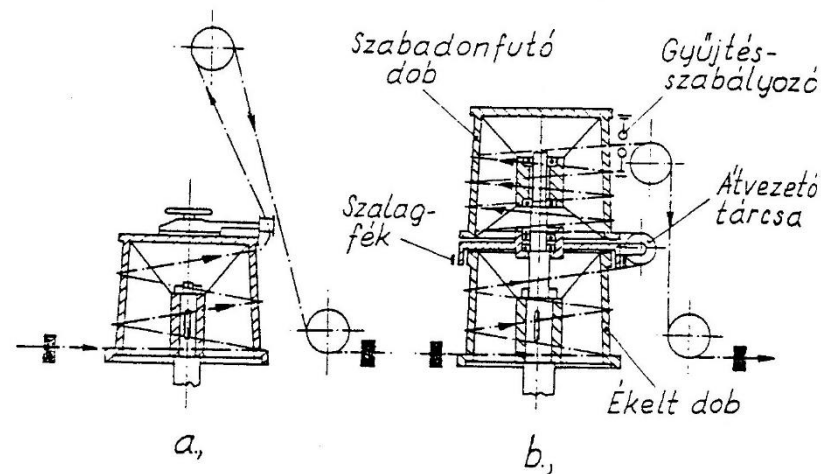
# Gyűjtvehúzás

- Egydobos gyűjtvehúzó
  - Automatikus menetszám ellenőrzés
  - Túltelítődött dob leáll, a felesleges meneteket lefogyasztják a dobról
  - A huzalok torzióval terheltek
  - Csak akkor nincs torzió, ha a folytonossági feltétel teljesül
  - Legnagyobb a csavarás, ha a dobot leállítják.



# Gyűjtvehúzás

- Kétdobos gyűjtvehúzó
  - Nincs torzió
  - Felső dob szabadon futó
  - Alsó dob hajtott
  - A két dob forgásiránya ellentétes
  - Menetszám mindig azonos a két dobon
  - 6 mm alatt alkalmazzák

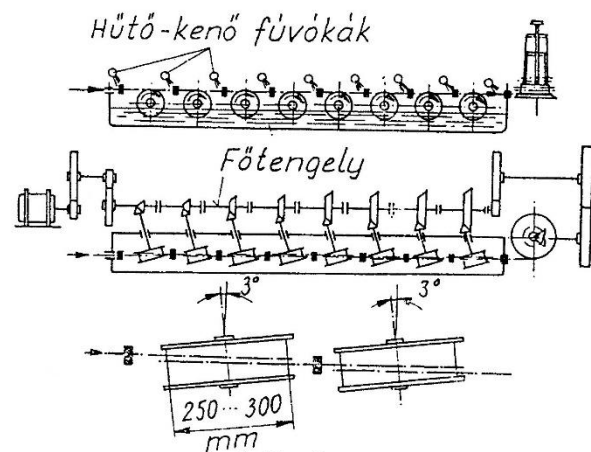


6.10. ábra

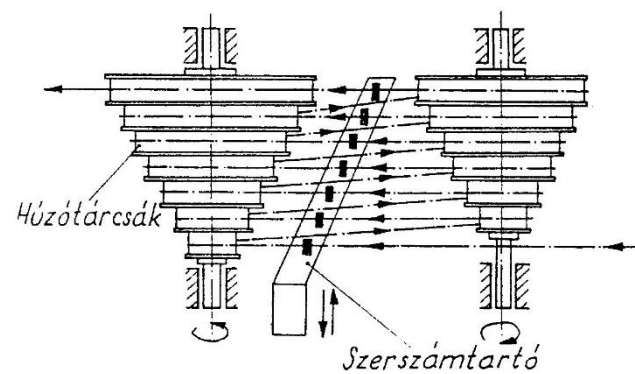
Egydobos és kettős dobos gyűjtvehúzó húzógép elve

# Csúszva húzás

- A húzódobon 2-4 menet található.
- Csúszó súrlódás hozza létre a húzóerőt.
- A huzal sebessége kielégíti a folytonossági feltételt.
- A dobok kerületi sebessége 8-12%-al nagyobb a huzal sebességénél.
- $v_i^{ker} = (1.08 - 1.12)v_i$



6.15. ábra  
Ferdetárcsás csúszvahúzó többszörös húzógép



6.16. ábra  
Lépcsős-tárcsás csúszvahúzó többszörös húzógép elve