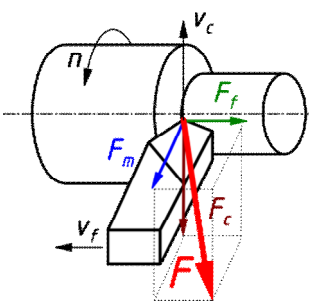


GAFE

FORGÁCSOLÁSI ALAPISMERETEK (Gépi forgácsoló műveletek)

Forgácsolási erő



v_c = forgácsolósebesség
 v_f = előtolósebesség
 n = fordulatszám

F_c = forgácsolóerő
 F_f = előtoló-erő
 F_m = mélyítő irányú erő

F = forgácsolási erő

$F > F_c > F_m > F_f$

2

Forgácsolási erő

- Legfontosabb összetevő az F_c
- Nagyolás esetén ($a > 0,5\text{mm}$) $F \approx F_c$
- Számításokban ezért csak az F_c -vel számolunk
- Tapasztalatok szerint $F \approx (1,1 \dots 1,3) \cdot F_c$
- Ennek megfelelően
 - $F_f = (0,1 \dots 0,4) \cdot F_c$
 - $F_a = (0,3 \dots 0,8) \cdot F_c$
- Az ábra alapján: **$F^2 = F_c^2 + F_f^2 + F_a^2$**

3

Forgácsolóerő (F_c) meghatározása

- Méréssel (laboratóriumban)
- Képletekkel (mérési tapasztalat alapján)
- Teljesítmény-méréssel
- Táblázatok, nomogramok alapján

4

Labormérések

- Munka és teljesítmény meghatározás a főcél
- Hatásokat vizsgálják
 - Élgeometria függvényében
 - Anyagminőség függvényében
- Rendszerbe épített hitelesített mérőkkel
 - fordul- és erőmérők
 - út- és sebességmérők

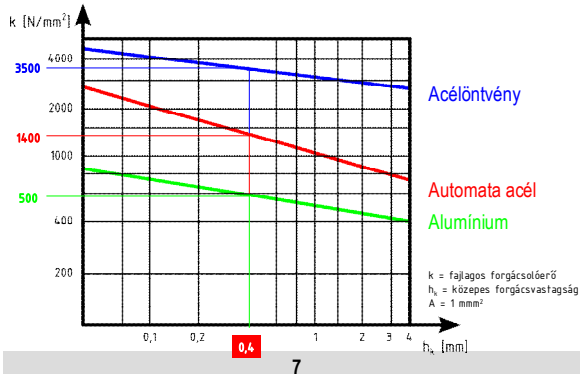
5

Tapasztalati képletek

- $F_c = k \cdot A$
 - k = fajlagos forgácsolóerő [MPa, N/mm²]
 - A = forgácskeresztmetszet [$f \cdot a$, $b \cdot h \Rightarrow$ mm²]
- Fajlagos forgácsolóerő
 - Acélokra: (2 ... 4) · R_m
 - Rideg, kemény anyagokra: (5 ... 10) · R_m
 - R_m = szakítószilárdság [MPa, N/mm²]
 - Kisebb szorzóérték vastagabb forgács esetén
 - Nagyobb szorzóérték vékonyabb forgács esetén
 - Ennek oka a szerszámsugár hatásában keresendő

6

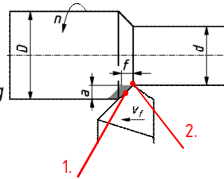
Nomogramok alkalmazása



Forgácsolási nyomaték

- Erő-erőkar [Nm]

- Erő: forgácselőerő
- Erőkar: forgástengelytől mért távolság



- 1. élhosszúság közepén
- 2. szerszámcsúcson

$$1. \quad M = F_c \cdot \left(\frac{d}{2} + \frac{a}{2} \right)$$

$$2. \quad M \approx F_c \cdot \frac{d}{2}$$

8

Forgácsolási teljesítmény

- Munka / idő [Nm/s]

- Munka: forgácsolási munka
- Idő: eltelt idő

- $P = P_c + P_f + P_m$ = forgácsolási teljesítmény
- $P_c = F_c \cdot v_c$ = forgácsolás irányú teljesítmény
- $P_f = F_f \cdot v_f$ = előtolás irányú teljesítmény
- $P_m = F_m \cdot v_m$ = mélyítő irányú teljesítmény

9

Forgácsolási teljesítmény – II.

- Mivel a $v_m = 0 \Rightarrow P_m = 0$

$$P \approx F_c \cdot \frac{v_c}{60} \quad \left[\frac{\text{Nm}}{\text{s}}, \text{W} \right]$$

- Továbbá a $v_f \ll v_c$ és $F_f \ll F_c$

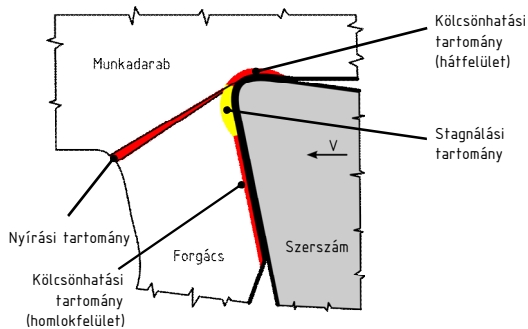
$$P \approx k \cdot A \cdot \frac{v_c}{60} = k \cdot \frac{A \cdot v_c}{60} = k \cdot \frac{q}{60}$$

$$P \approx M \cdot \frac{n}{60} \cdot 2 \cdot \pi$$

- P = forgácsolási teljesítmény
- F_c = forgácsolóerő [N]
- v_c = forgácsolósebesség [m/min]
- k = fajlagos forgácsolóerő [MPa; N/mm²]
- A = forgácskeresztmetszet [mm²]
- q = forgácsmennyiség [mm³/min]
- n = fordulatszám [1/min]

10

Hőképződés (hőforrások)



11

Hőképződés (hőforrások) – II.

- Nyírási tartomány
Az alakítási munka alapvetően itt használódik fel
- Kölcsönhatási tartomány
 - Hátfelület
Egyélű szerszámoknál elhanyagolható
Köszörülésnél kiemelt figyelmet érdemel
 - Homloklfelület
Alapvetően befolyásolja a kopást és a hőmérsékletet
- Stagnálási tartomány
Szerszámél előtt torlódó forgácsrészekké

12

Hőképződés (forgácstő)

- Energia 99%-as hővé alakul
- Ebből
 - acélok esetén 50-75% a forgáccsal távozik
 - alumínium esetén 20-30% távozik a forgáccsal
 - fennmaradó részen a
 - munkadarab és a
 - szerszám osztoznak (1-3%)

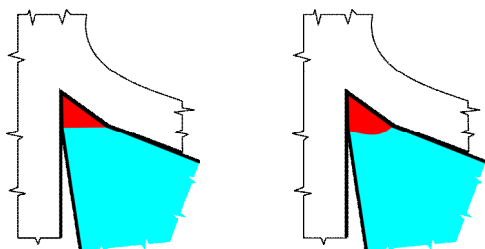
13

Élratét

- Stagnálási tartományban jelentkező folyamat
- Torlódó, izzó anyagrészekké okozzák
- Nyomás hatására történik
- Szerszám homlokfelületén keletkezik
- Hatása (eredménye)
 - Szerszám fokozott koptatása
 - Szerszám éltartam csökkenése
 - Munkadarab felületi minőség romlása

14

Élratét képződése



Élszalagos
élrátét

Élárkos
élrátét

15

Élratét „kezelése”

- A folyamat befolyásolható
- Megfelelő hűtő-kenő folyadék alkalmazása

- Az élratét „kedvező hatása”
 - **Stabil** élratét esetén érvényesülhet
 - Szerszám felületét védheti
 - Szerszámkopás mértékét csökkentheti

16

Önálló feladatként feldolgozandó

- Szerszámkopás és éltartam
- Hűtés-és kenés

- *Témánként maximum 2 oldalas vázlat készítés*
- *solyom@okis.hu e-mail címre megküldeni*
- *Határidő: következő óra előtti nap éjfélig*

17
