



Rozovits Zoltán

Esztergálás műveletei



A követelménymodul megnevezése:
Javítástechnológiai feladatok

A követelménymodul száma: 2277-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-019-30



ESZTERGÁLÁS MŰVELETEI.

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

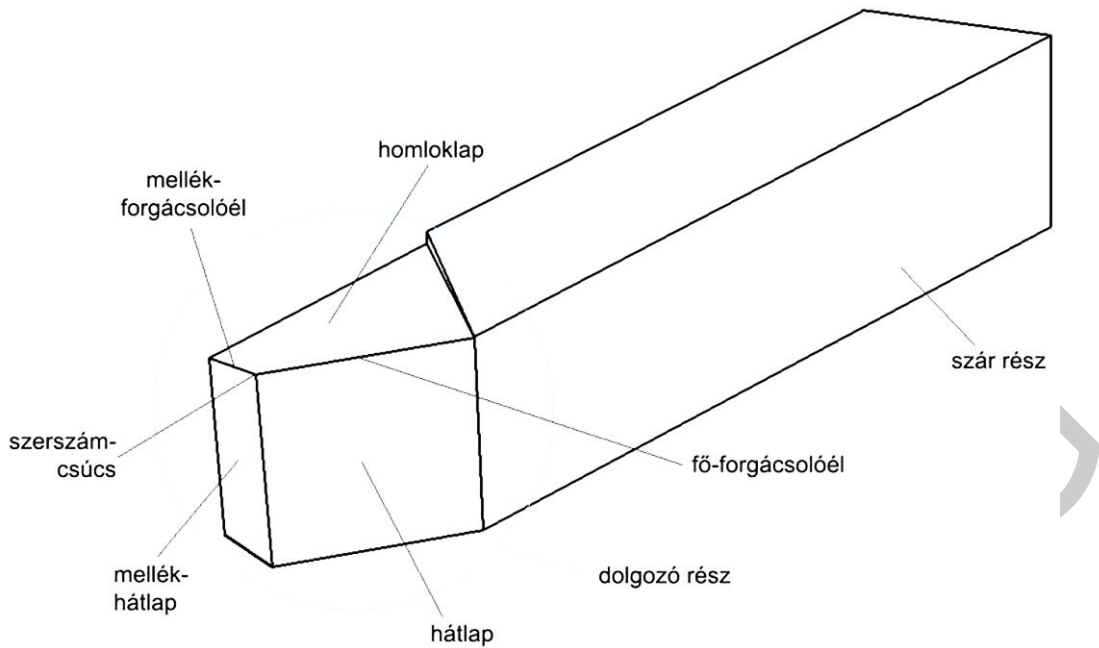
Mindannyian sok olyan tárgyat tudunk felsorolni, ami esztergagépen készült. Felvetődik a kérdés: milyen szerszámok kellenek a megmunkáláshoz, milyen műveleteket tudunk végrehajtani az esztergagépen a megmunkálások során, milyen anyagokat lehet esztergálni? Ezekre és további kérdésekre kapunk választ ebben a tanulási útmutatóban.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. A forgácsoló alakítás alapjai

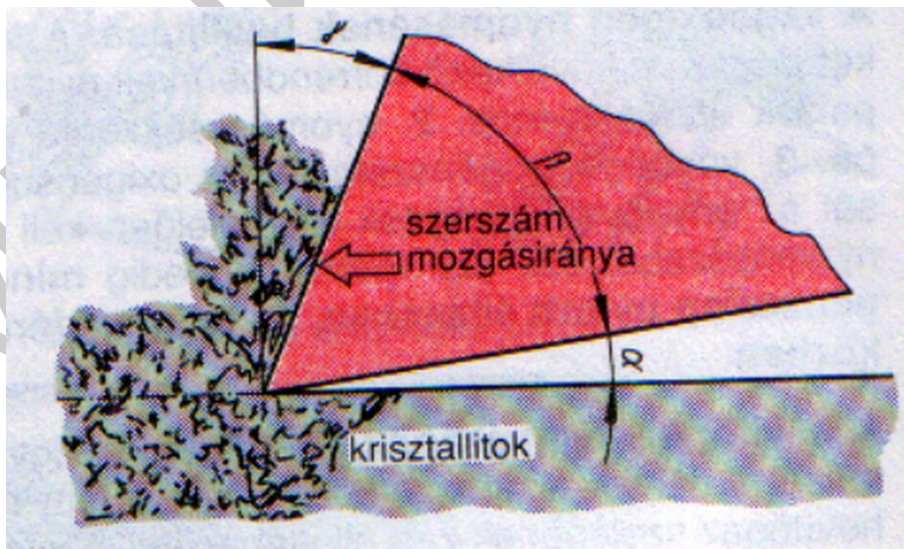
1. A szerszám él jellemző szögei, határoló lapjai:

- Ékszög: a kés hátlapja és homloldalja által bezárt szög (β béta), amely a szerszám élét alkotja. Lágy szerkezeti anyagok forgácsolásához kis ékszögű szerszám is megfelelő. Minél kisebb az ékszög, annál könnyebben hatol be a szerszám az anyagba és annál kisebb az ehhez szükséges erő is. Minél keményebb a megmunkálandó anyag és minél nagyobb a forgácsvastagság (fogásmélység), annál nagyobb erőhatások lépnek fel a forgácsolás közben és annál nagyobbak kell lenni a szerszám ékszögének.



1. ábra. Általánosan használt esztergakés részei

- Hátszög: a kés hátlapja és az érintősík által bezárt szög (γ gamma). Hatására nem keletkezik fölösleges súrlódás és súrlódási hő. A szívós, rugalmas szerkezetű anyagok megmunkálásakor nagyobb hátszögű szerszámot kell alkalmazni, mert a vágó él nyomása következtében deformálódott anyag az él mögött rugalmassága miatt ismét felemelkedik, Minél rugalmasabb az anyag, minél nagyobb a fogásmélység és minél durvább a felület, annál nagyobb hátszögű szerszámot kell alkalmazni.

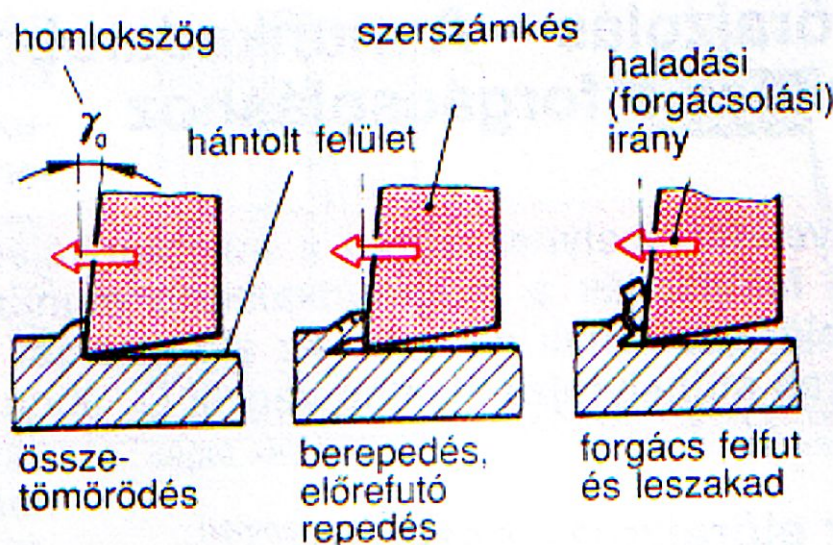


2. ábra. Forgácsoló kés szögei

- Homlokszög: az alapsík és a kés homloklapja által bezárt szög (α alfa). Befolyása a forgács keletkezésének és lefutásának körülményeire és jellegére igen nagy. Kis homlokszög esetén a szerkezeti anyag a homloklap előtt erősen összetömörül. A vágó él előtt a kemény szerkezeti anyagban egy ún. előrefutó repedés keletkezik. A keletkező feszültség hatására az anyagrészecskék leszakadnak, és töredezett forgács képződik. Nagyobb homlokszög esetén az anyag kevésbé tömörödik. A forgács nem törik ki, hanem egybefüggő folyó forgács képződik. Mivel a vágó él terhelése csak csekély mértékben ingadozik, ezért a forgácsolt felület sima lesz. A szerszám szögeinek nagyságát alapvetően a szerszám anyaga szilárdsága, valamint a megmunkálandó anyag szilárdsága és keménysége határozza meg. A szerszám szögeinek optimális értékeit a szerszámgyártó cégek kísérletekkel határozzák meg és a nyert tapasztalati értékeket táblázatokban rögzítik.

2. A forgácsleválasztás általában a következő módon játszódik le:

- A szerszám behatolásakor, az anyag először a kés homloklapján hirtelen összenyomódik ill. összetömörül.
- A forgácsoló erő hatására az anyagban feszültségek keletkeznek, amelyek meghaladják az anyagrészecskék összetartó erejét és ellenállását, és ezáltal az anyagban a kés haladásának irányába mutató, a kés előtt előrefutó repedés keletkezik.

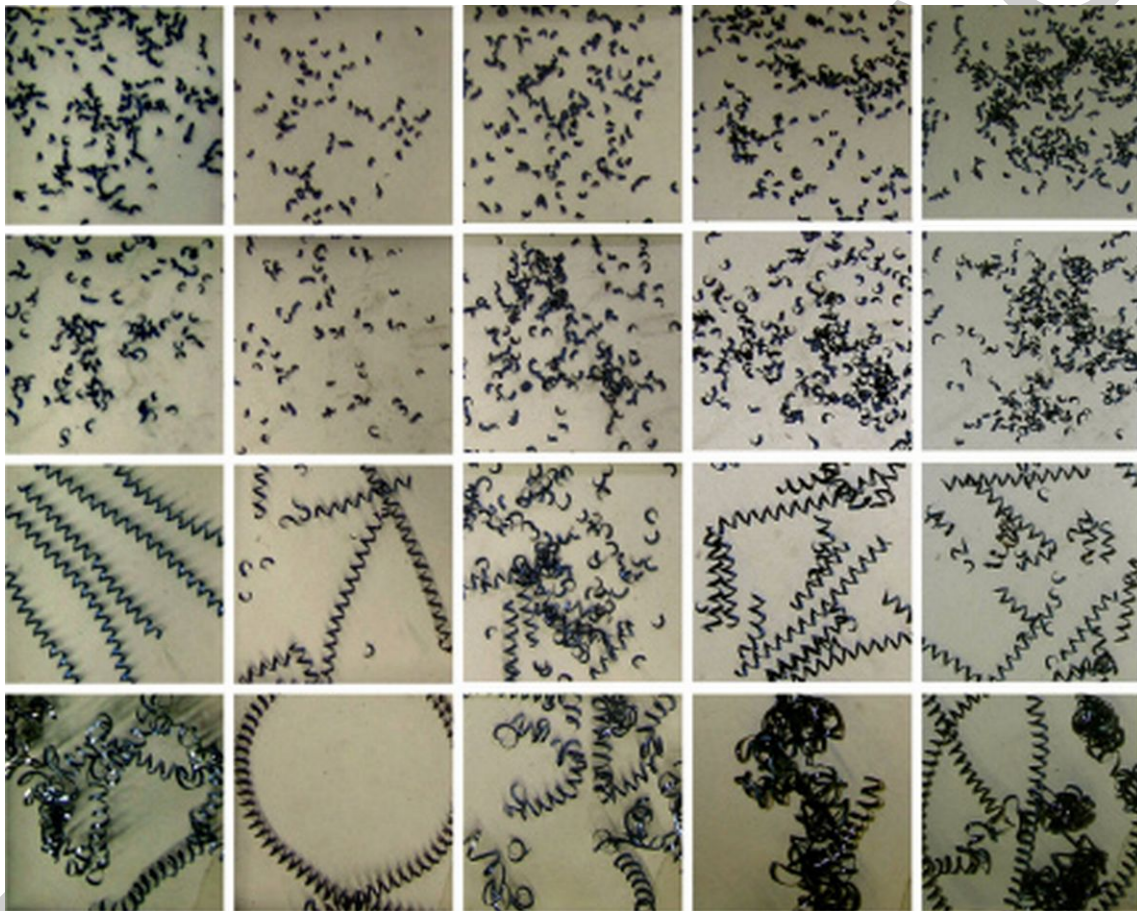


3. ábra. Forgácsképződés folyamata

- A szerszám további előrehaladásakor az összetömörödött forgácsrészecskék felkúsznak a szerszám homloklapján és leszakadnak az anyag felületéről.
- Az ék alakú szerszámél behatolása az anyagba és a forgács leválasztása erőhatást igényel, melynek nagysága a forgácsolt anyag szilárdságától és keménységétől, a forgácskeresztmetszet (fogásmélység) nagyságától, a szerszám alakjától, az él és munkadarab viszonylagos helyzetétől függ.

A munkadarab anyagának tulajdonságai (szilárdság, keménység és szakadási nyúlás) befolyásolják a leválasztott forgács fajtájának, alakjának és felületének milyenségét.

- A töredezett forgács rövid, nem egybefüggő forgácsdarabkákból áll. Rideg szerkezeti anyagok (pl. szürke öntöttvas) forgácsolásakor ill. szívós szerkezeti anyagok kedvezőtlen feltételek között (alacsony forgácsolási sebesség) végrehajtott forgácsolásakor keletkezik. Rövid, töredezett forgácsot ad pl.: az öntöttvas, automataacél (magas kén- és foszfortartalma miatt), réz, rideg rézötvözetek (pl. sárgaréz, bronz) és az önthető könnyűfém ötvözetek.
- Nyírt vagy lemezes forgács keletkezik, ha a leválasztott forgácsdarabkák ismét összehegednek.



4. ábra. Forgács fajták különböző hűtőközeg alkalmazásakor

- Folytonos forgács a jó képlékenyen alakítható, szívós szerkezeti anyagok (pl. szinte az összes acél) forgácsolásakor keletkezik. A folytonos forgácsot célszerű a szerszám alkalmas kiképzésével (pl. forgácsoló csatorna kialakításával) megtörni, darabolni, hogy rövid, könnyen eltávolítható forgács keletkezzen belőle. Folytonos forgácsot ad pl.: az acél, acélöntvény, tempervas és az alumíniumötvözetek. Gyakran csak nehezen távolíthatók el, ezért egyrészt balesetet okozhatnak, másrészt a forgácsolást akadályozhatják. A forgácsok ezenkívül károsíthatják a munkadarabot ill. a szerszámot.

Szerszám alakot (él szögek, az él felületének minősége, forgácslefutás) a munkadarab anyaga és a forgácsolási eljárás határozza meg.

3. A forgácsoló szerszámok csoportosítása

- Élek száma szerint:
 - ♦ egyélű szerszámok – pl. esztergakés, gyalukés,



5. ábra. Egyélű esztergakések

- ♦ kétélű szerszámok – a különböző fúrók,



6. ábra. Kúpos szárú kétélű csigafúrók

- ◆ szabályosan többélű szerszámok – pl. marók, dörzsárák,



7. ábra. Szabályos többélű maró szerszámok



8. ábra. Dörzsárák

- ◆ szabálytalanul többélű szerszámok – köszörűkorongok.



9. ábra. Élező köszörűkorongok

- Anyaguk szerint:

- ◆ ötvözetlen szerszámacél: S7, S8...S13, széntartalma: $C = 0,6...1,5\%$, éltartóssága $200...250C^\circ$, keménysége: 65...67 HRC, csak egyszerű kézi forgácsoló szerszámok készítésére alkalmasak,



10. ábra. Különböző kézi reszelők

- ◆ ötvözött szerszámacélok: nagyobb keménység és jobb éltartóssági követelmény esetén alkalmazzuk. Ilyen pl. a wolframötvözésű szerszámacél (W8), amelyek csigafúrók, menetfúrók, dörzsárok készítésére alkalmasak. Éltartósságuk: $300 - 350 C^\circ$, keménységük: 62...64 HRC,



11. ábra. Fogazó szerszámok

- ◆ gyorsacélok: a leggyakrabban alkalmazott szerszámanyagok. Jelölésük: R1...R5. Jó tulajdonságukat a magas króm (4...5 %), wolfram (17 %) és vanádium (1...1,5 %) tartalmuk adja. Éltartósságuk: 550...600 C°, keménységük: 64 HRC, hajlítószilárdságuk: 2000...2500 N/mm², a dinamikus igénybevételt jól bírják.



12. ábra. Nyers, gyorsacél szárok

- ◆ keményfémek: magas olvadáspontú fémek karbidjaiból (WC, TIC, TaC) készülnek porkohászati úton. Jelölésük: P (DA – kék) – acélokhoz, M (DU – sárga) – általános használatra, K (DR – vörös) – rideg anyagokhoz. Éltartósságuk: 850...900C°, keménységük: 88...90 HRC. Nagy teljesítményű szerszámanyag, kizárólag lapkák alakjában kerül forgalomba. A dinamikus igénybevételt nem bírják.



13. ábra. Keményfémlapkás ujjmarók

- ◆ kerámia: tiszta alumíniumoxidból készül, porkohászati úton. Éltartóssága: 1000...1100 C°, keménysége: 90 HRC, hajlítószilárdsága: 300...400 N/mm² (kicsi), a dinamikus igénybevételt és a hirtelen hőmérsékletváltozást nem bírja, nagy vágósebességekre alkalmas.
- ◆ gyémánt: a legkeményebb és a legdrágább szerszámanyag, éltartóssága kb.: 1000 C°, különleges célokra alkalmazzuk, nagy forgácsolási sebességet ($v = 200...1500$ m/min) biztosít, ütésre, hőmérsékletváltozásra érzékeny.



14. ábra. Gyémánt szerszámok

– Alkalmazásuk szerint:

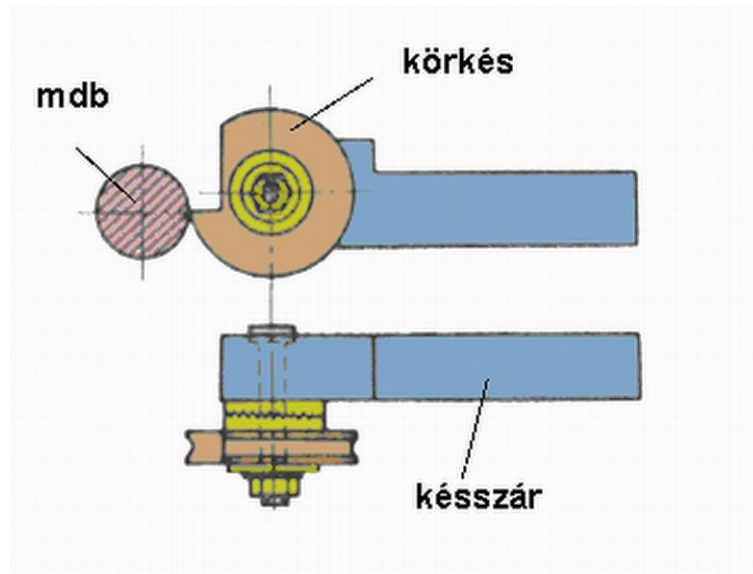
- ◆ külső felületet megmunkálók,
- ◆ belső felületet megmunkálók,
- ◆ nagyolók,
- ◆ simítók,

- ◆ beszúrók,
- ◆ leszúrók,
- ◆ alakosak.
- Kivitelük szerint:
 - ◆ tömörek,
 - ◆ lapkásak,
 - ◆ hegesztettek,
 - ◆ szereltek (betétkésesek).
- Vágóél elhelyezkedése szerint:



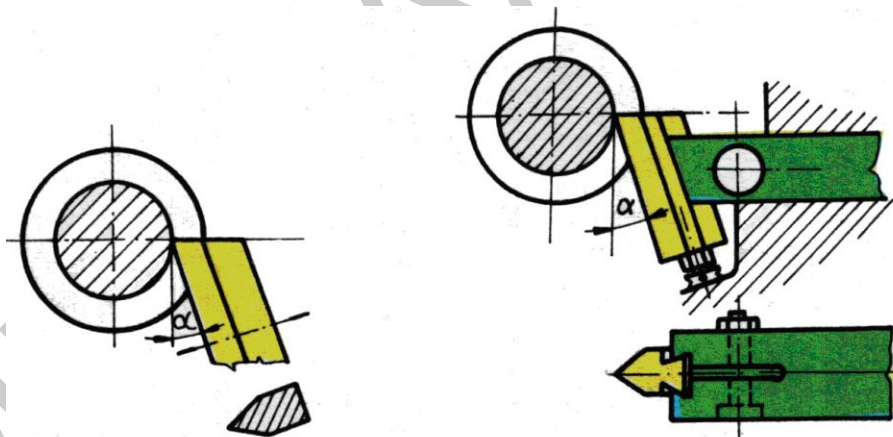
15. ábra. Esztergakések változatai

- ◆ Körkés: a kés dolgozó része olyan korong, amelynek palástján képezik ki a szükséges profilt. A homloklap a kés középpontja alá esik.



16. ábra. Körkéses megmunkálás

- ◆ Alakos kések: olyan egyélű szerszámok, amelyeknél a fő él profilja a készítendő profil negatívjának felel meg.
- ◆ Tangenciális kések: a kívánt hátszöget a szerszám megfelelő szögű döntésével, a homlokszöget a homloklap megfelelő szögű köszörülésével érik el.

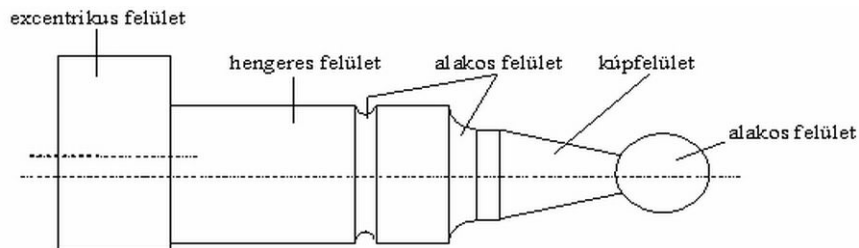


17. ábra. Tangenciális esztergakés alkalmazása

- Egyéb szempontok szerint: pl.
 - ◆ élszögek nagysága,
 - ◆ méreteik,
 - ◆ szárkeresztmetszetük alakja szerint
 - ◆ és még sok szempont lehetséges

2. Az esztergálás műveletei

1. Az esztergán készíthető jellegzetes felületek



18. ábra. Megmunkálási felületek

2. Hosszesztergálás: olyan esztergálás, amely hengeres felületet hoz létre. Az előtolás a munkadarabtengelyével párhuzamos. A hosszesztergálás rendszerint nagyolásból és simításból áll.

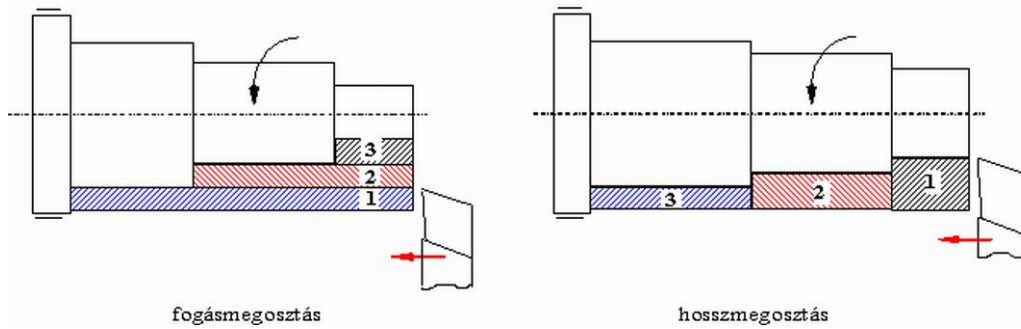


19. ábra. Hosszesztergáláskor új fogás kezdődik

A nagyolás célja, hogy a munkadarabról a legrövidebb idő alatt a legnagyobb mennyiségű forgácsot távolítsuk el. A nagyoló kések merevek, anyaguk gyorsacél, vagy keményfém, fontos a hűtésük.

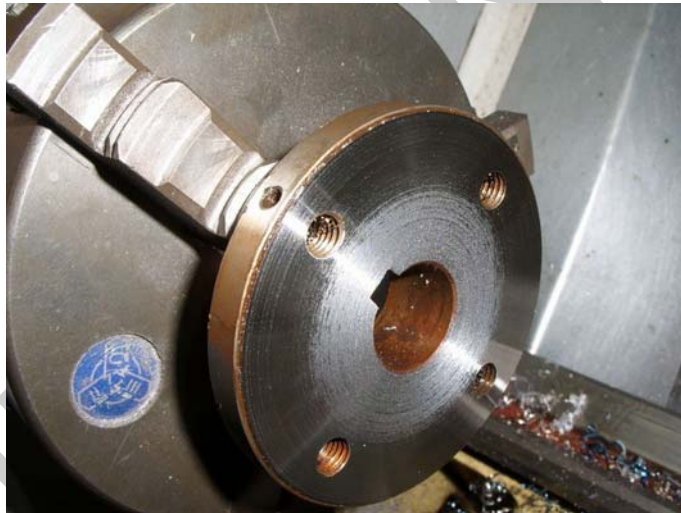
A simítás célja a pontos és finom felületű munkadarab elkészítése. Simításhoz nagy forgácsolási sebességet, kis előtolást és kis fogásmélységet alkalmazunk. A simítókés mindig rádiuszos kialakítású ($R > 2,5 f$)

3. Lépcsős esztergálás: olyan hosszesztergálás, amit különböző hosszakon, különböző átmérőkön végzünk.



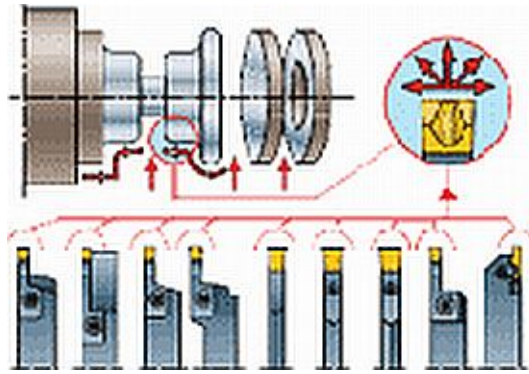
20. ábra. Lépcsős esztergálás anyag eltávolítási lehetőségei

4. **Síkesztergálás (oldalazás):** olyan esztergálás, amelynél a munkadarab forgástengelyére merőleges előtolással végezzük a forgácsolást. A darab homlokfelületét esztergáljuk. Általában ez az első művelet, amelynek során a munkadarabnak előbb az egyik végét, majd ha kell, a másik végét is tisztára esztergáljuk, addig, amíg megkapjuk a hosszmeretet. Ha a munkadarabot esztergálás közben csúccsal meg kell támasztani, akkor oldalazás után központfuratot kell készíteni a munkadarab homlokfelületébe.



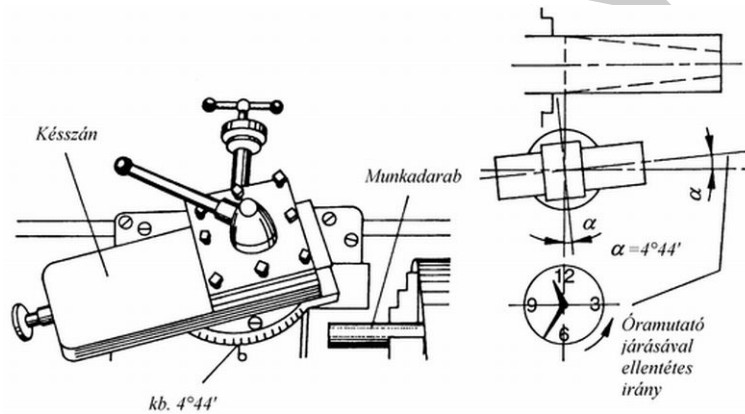
21. ábra. Oldalazás utáni felület

5. **Beszúráás:** a munkadarab palástfelületén körbefutó horony esztergálása. A horony egyenes, vagy rádiuszos lehet. A kést a horony alakjának megfelelően kell köszörűlni. Az előtolás keresztirányú.



22. ábra. Beszúrási, leszúrási lehetőségek

6. Leszúrás: forgácsolással végzett darabolás. Az elkészített munkadarabot a megfelelő hosszúságra leszúrjuk a rúdról. A munkadarab esztergálásának utolsó művelete.
7. Kúpsztergálás: a kés mindkét tengely irányában végez egyidejű előtoló mozgást.



23. ábra. Kúpsztergálás

8. Alakesztergálás: különböző alakos felületek készíthetők alakos késekkel, vagy másolással
9. Menetkészítés: az egytetemes esztergán menetet menetmetszővel, menetfúróval, fésűs menetkéssel és menetesztergálással készíthetünk. A menetesztergálás során a menetet egy meghatározott menetprofilú kés segítségével fogásonként készítjük el. Az előtolás hosszirányú, és fordulatonkénti értéke megegyezik a vágandó menet menetemelkedésével. A menetet több nagyoló, és néhány simító fogással alakítjuk ki. A késsel végzett menetesztergáláskor az előtolást a vezérorsó biztosítja.



24. ábra. Menekéssel történő megmunkálás

- Menetes orsót menetmetszővel is készíthetünk egyetemes esztergán.
- Anyamenetes munkadarabokat menetfúróval, vagy menetesztergálással készíthetünk.

10. Recézés (rovátkolás): nem forgácsoló művelet, de különböző kézi eszközök nyeleinek, fogantyúinak recézése esztergán történik. Szerszáma a recéző (rovátkoló) görgő.



25. ábra. Modern recéző görgő

11. Fúrás, dörzsárazás: szintén végezhető esztergán. A csigafúrót (vagy dörzsárat) a szegnyeregbe fogjuk, és előtoló mozgását a szegnyereg kézi kerekének forgatásával tudjuk megvalósítani.

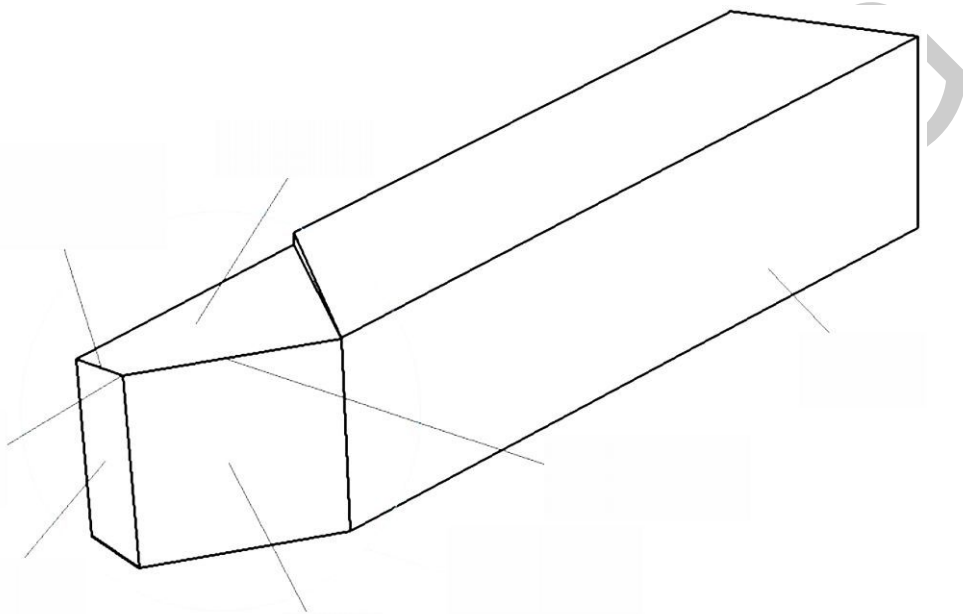
TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Értelmezze eddigi tanulmányai alapján a megmunkáló gépeken alkalmazható megmunkálásokat, bővítse ismereteit a tankönyvei, internet segítségével! Válaszait rögzítse a füzetébe!
2. Olvassa el a szakmai információtartalom fejezetét!
3. Készítsen vázlatot a füzetébe a tanműhelyben, üzemlátogatáson látott esztergálási műveletekről és eszközeiről, az információtartalom fejezet rendszerezéseit figyelembe véve!
4. Szakmai ismereteinek ellenőrzése céljából oldja meg az „Önellenőrző feladatok” fejezetben található elméleti feladatsort! Hasonlítsa össze az Ön válaszait és a „Megoldások” fejezetben megadott megoldásokat. Ha eltérést tapasztal, ismételten olvassa el a „Szakmai információ tartalom anyagrészt”.
5. Keressen az interneten esztergagép gyártó, forgalmazó üzemek honlapjain termékismertetőket és válasszon szerszámokat, megmunkálási módokat a felsorolt termékekhez!
 - cső tengely készítése $\varnothing 50/\varnothing 30 \times 400$ mm hossz
 - köracél $\varnothing 80 \times 600$ mm tengely készítése, a végén menettel
 - öntvényház illeszkedő külső, belső felületek megmunkálása

Válaszait rögzítse a füzetében!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK**1. feladat**

Nevezze meg az esztergakés mutatóvonallal megjelölt részeit!



26. ábra. Esztergakés részei

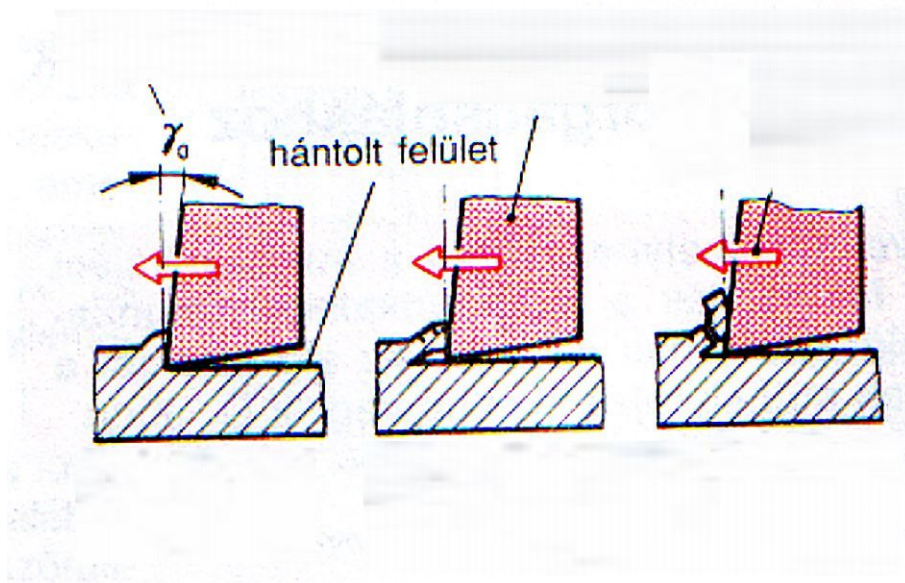
2. feladat

Ismertesse az esztergakés szögeit!

<hr/> <hr/> <hr/>

3. feladat

Ismertesse az ábra kiegészítésével a forgácsleválasztás folyamatát!



27. ábra. Forgácsleválasztás folyamata

4. feladat

Ismertesse, milyen forgácsfajtákat ismer, keletkezésük okait és hatásait a forgácsolásra!

Handwritten answer area with horizontal lines for text entry.

5. feladat

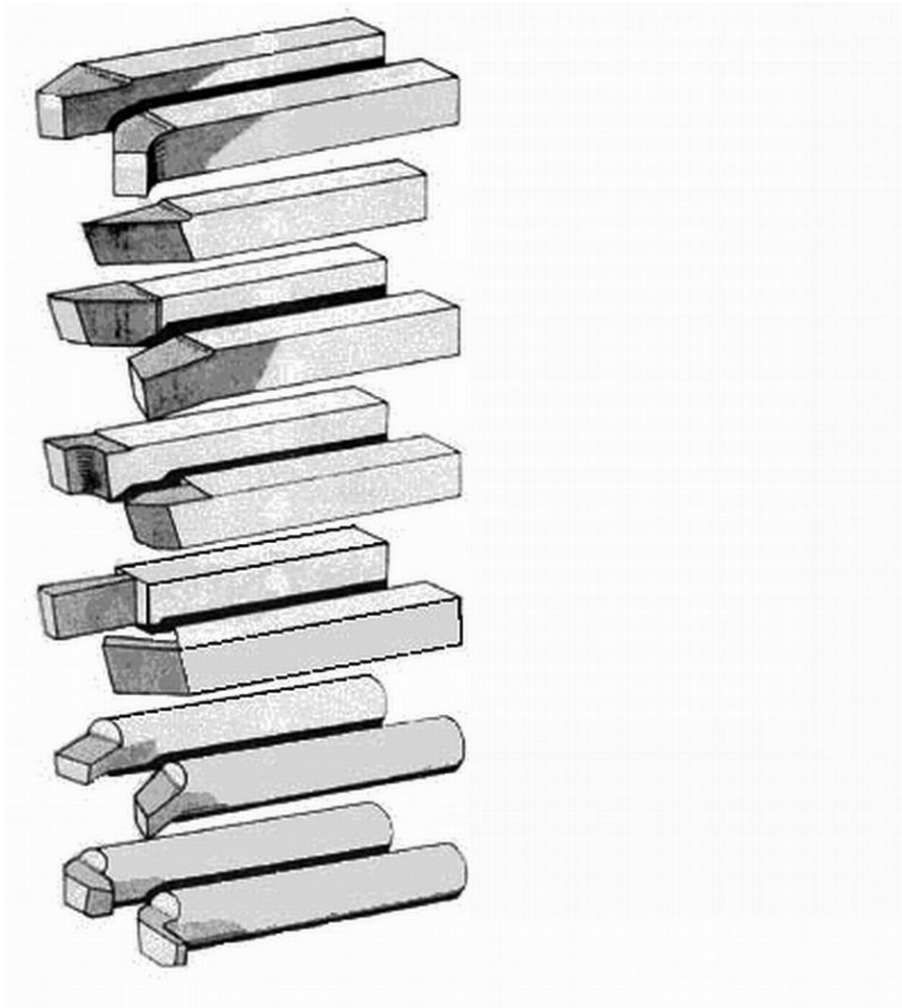
Ismertesse a forgácsoló szerszámok csoportosítását az élek száma szerint és soroljon fel alkalmazásokat is!

6. feladat

Ismertesse a forgácsolószerszám anyagokat, írja le alkalmazásait is!

7. feladat

Nevezze meg az ábrán látható esztergakés típusokat!



28. ábra. Esztergakés fajták

8. feladat

Ismertesse a hosszesztergálás műveletet!

MUNKÁ

9. feladat

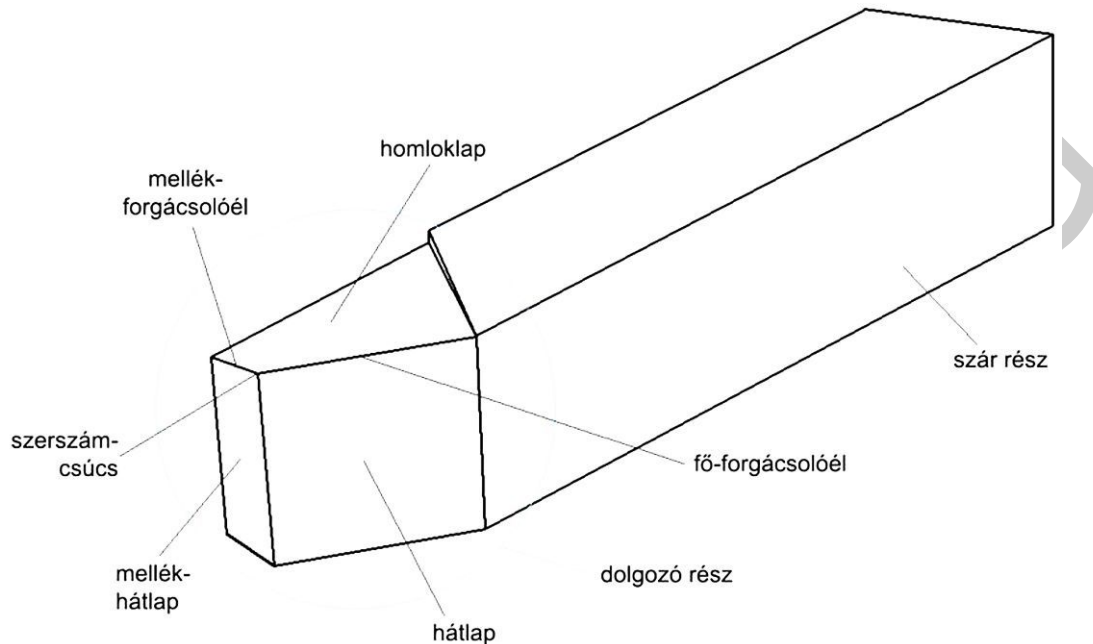
Ismertesse a síkesztergálás műveletet!

10. feladat

Ismertesse beszúrás, leszúrás, kúpesztergálás, menetkészítés, alakesztergálás műveleteket!

MEGOLDÁSOK

1. feladat



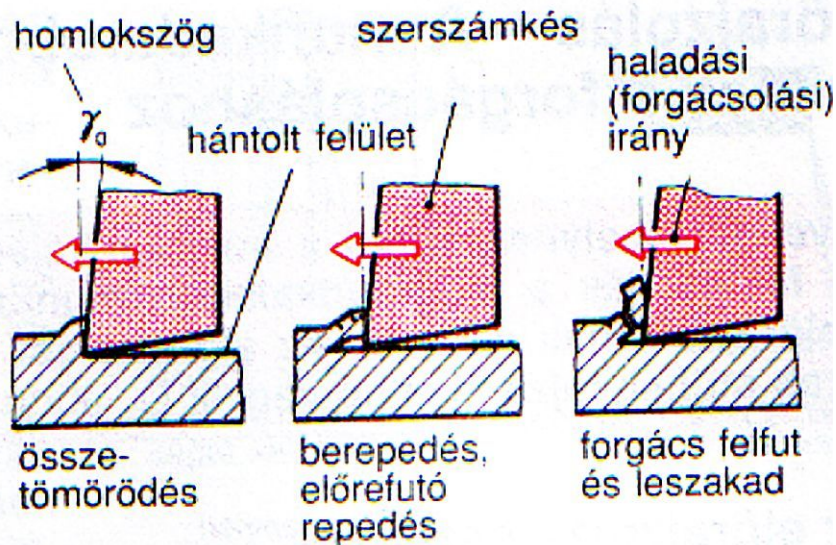
29. ábra. Esztergakés részei

2. feladat

- Ékszög: a kés hátlapja és homloklapja által bezárt szög (β -béta), amely a szerszám élét alkotja. Lágy szerkezeti anyagok forgácsolásához kis ékszögű szerszám is megfelelő. Minél kisebb az ékszög, annál könnyebben hatol be a szerszám az anyagba és annál kisebb az ehhez szükséges erő is. Minél keményebb a megmunkálandó anyag és minél nagyobb a forgácsvastagság (fogásmélység), annál nagyobb erőhatások lépnek fel a forgácsolás közben és annál nagyobbak kell lenni a szerszám ékszögének.
- Hátszög: a kés hátlapja és az érintősík által bezárt szög (γ -gamma). Hatására nem keletkezik fölösleges súrlódás és súrlódási hő. A szívós, rugalmas szerkezeti anyagok megmunkálásakor nagyobb hátszögű szerszámot kell alkalmazni, mert a vágó él nyomása következtében deformálódott anyag az él mögött rugalmassága miatt ismét felemelkedik, Minél rugalmasabb az anyag, minél nagyobb a fogásmélység és minél durvább a felület, annál nagyobb hátszögű szerszámot kell alkalmazni.

- Homlokszög: az alapsík és a kés homloklapja által bezárt szög (α -alfa). Befolyása a forgács keletkezésének és lefutásának körülményeire és jellegére igen nagy. Kis homlokszög esetén a szerkezeti anyag a homloklap előtt erősen összetömörül. A vágó él előtt a kemény szerkezeti anyagban egy ún. előrefutó repedés keletkezik. A keletkező feszültség hatására az anyagrészecskék leszakadnak, és töredezett forgács képződik. Nagyobb homlokszög esetén az anyag kevésbé tömörödik. A forgács nem törik ki, hanem egybefüggő folyó forgács képződik. Mivel a vágó él terhelése csak csekély mértékben ingadozik, ezért a forgácsolt felület sima lesz. A szerszám szögeinek nagyságát alapvetően a szerszám anyaga szilárdsága, valamint a megmunkálandó anyag szilárdsága és keménysége határozza meg. A szerszám szögeinek optimális értékeit a szerszámgyártó cégek kísérletekkel határozzák meg és a nyert tapasztalati értékeket táblázatokban rögzítik.

3. feladat



30. ábra. Forgácsleválasztás folyamata

4. feladat

- A töredezett forgács rövid, nem egybefüggő forgácsdarabkákból áll. Rideg szerkezeti anyagok (pl. szürke öntöttvas) forgácsolásakor ill. szívós szerkezeti anyagok kedvezőtlen feltételek között (alacsony forgácsolási sebesség) végrehajtott forgácsolásakor keletkezik. Rövid, töredezett forgácsot ad pl.-: az öntöttvas, automataacél (magas kén- és foszfortartalma miatt), réz, rideg rézötvözetek (pl. sárgaréz, bronz) és az önthető könnyűfém ötvözetek.
- Nyírt vagy lemezes forgács keletkezik, ha a leválasztott forgácsdarabkák ismét összehegednek.

- Folytonos forgács a jó képlékenyen alakítható, szívós szerkezeti anyagok (pl. szinte az összes acél) forgácsolásakor keletkezik. A folytonos forgácsot célszerű a szerszám alkalmas kiképzésével (pl. forgácsoló csatorna kialakításával) megtörni, darabolni, hogy rövid, könnyen eltávolítható forgács keletkezzen belőle. Folytonos forgácsot ad pl.: az acél, acélöntvény, tempervas és az alumíniumötvözetek. Gyakran csak nehezen távolíthatók el, ezért egyrészt balesetet okozhatnak, másrészt a forgácsolást akadályozhatják. A forgácsok ezenkívül károsíthatják a munkadarabot ill. a szerszámot.

5. feladat

- egyélű szerszámok – pl. esztergakés, gyalukés,
- kétélű szerszámok – a különböző fúrók,
- szabályosan többélű szerszámok – pl. marók, dörzsárok,
- szabálytalanul többélű szerszámok – köszörűkorongok.

6. feladat

- ötvözetlen szerszámacél: egyszerű kézi forgácsoló szerszámok készítésére alkalmasak
- ötvözött szerszámacélok: csigafúrók, menetfúrók, dörzsárok
- gyorsacélok: éltartóságuk: 550...600 C°, általános célra
- keményfémek: éltartóságuk: 850...900 C°, nagy teljesítményű
- kerámia: dinamikus igénybevételt és a hirtelen hőmérsékletváltozást nem bírja, nagy vágósebességekre alkalmas
- gyémánt: ütésre, hőmérsékletváltozásra érzékeny

7. feladat



31. ábra. Esztergakés fajták

8. feladat

- **Hosszesztergálás:** olyan esztergálás, amely hengeres felületet hoz létre. Az előtolás a munkadarabtengelyével párhuzamos. A hosszsztergálás rendszerint nagyolásból és simításból áll.
- A nagyolás célja, hogy a munkadarabról a legrövidebb idő alatt a legnagyobb mennyiségű forgácsot távolítsuk el. A nagyoló kések merevek, anyaguk gyorsacél, vagy keményfém, fontos a hűtésük.
- A simítás célja a pontos és finom felületű munkadarab elkészítése. Simításhoz nagy forgácsolási sebességet, kis előtolást és kis fogásmélységet alkalmazunk. A simítókés mindig rádiuszos kialakítású ($R > 2,5 f$)

9. feladat

- Síkesztergálás (oldalazás): olyan esztergálás, amelynél a munkadarab forgástengelyére merőleges előtolással végezzük a forgácsolást. A darab homlokfelületét esztergáljuk. Általában ez az első művelet, amelynek során a munkadarabnak előbb az egyik végét, majd ha kell, a másik végét is tisztára esztergáljuk, addig, amíg megkapjuk a hossz méretet. Ha a munkadarabot esztergálás közben csúccsal meg kell támasztani, akkor oldalazás után központfuratot kell készíteni a munkadarab homlokfelületébe.

10. feladat

- Beszúrás: a munkadarab palástfelületén körbefutó horony esztergálása. A horony egyenes, vagy rádiuszos lehet. A kés a horony alakjának megfelelően kell köszörülni. Az előtolás keresztirányú.
- Leszúrás: forgácsolással végzett darabolás. Az elkészített munkadarabot a megfelelő hossz méretre leszúrjuk a rúdról. A munkadarab esztergálásának utolsó művelete.
- Kúpesztergálás: a kés mindkét tengely irányában végez egyidejű előtoló mozgást.
- Alakesztergálás: különböző alakos felületek készíthetők alakos késekkel, vagy másolással
- Menetkészítés: az egytetemes esztergán menetet menetmetszővel, menetfúróval, fésűs menetkéssel és menetesztergálással készíthetünk. A menetesztergálás során a menetet egy meghatározott menetprofilú kés segítségével fogásonként készítjük el. Az előtolás hosszirányú, és fordulatonkénti értéke megegyezik a vágandó menet menetemelkedésével. A menetet több nagyoló, és néhány simító fogással alakítjuk ki. A késsel végzett menetesztergáláskor az előtolást a vezérorsó biztosítja.

IRODALOMJEGYZÉK**FELHASZNÁLT IRODALOM**

<http://www.szerszamgepgyartas.hu/hun/machines/gepek.htm> 2010. szeptember 18.

Felix R. Paturi: A TECHNIKA KRÓNIKÁJA Officina Nova Könyv- és Lapkiadó Kft., 1991.

www.forgacsolaskutatas.hu 2010. szeptember 20.

<http://www.uni-miskolc.hu/~wwwfemsz/forgacs.htm> 2010. szeptember 20.

Dr. Szabó László: Forgácsolás, hegesztés Miskolc, 2000

AJÁNLOTT IRODALOM

Ducsai Lajos: Forgácsolási eljárások Tankönyvmester Kiadó Budapest, 2005.

MUNKANYAG

A(z) 2277-06 modul 019-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 521 01 0010 31 01	Erdészeti gépszerelő, gépjavító
31 521 01 0010 31 02	Kertészeti gépszerelő, gépjavító
31 521 01 0010 31 03	Mezőgazdasági gépszerelő, gépjavító

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
29 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet

1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:

Nagy László főigazgató