

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

Korszerű alkatrészgyártás és szerelés II.

BAG-KA-26-NNB

Fogazást követő és befejező megmunkálások

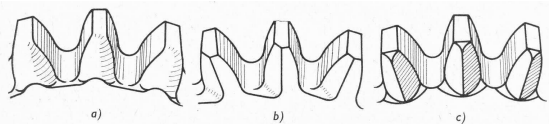
Dr. Mikó Balázs
miko.balazs@bgk.uni-obuda.hu



Foggömbölyítés, fogsarkítás

2

Célja: csúszókerekekénél a könnyebb kapcsolódás biztosítása.

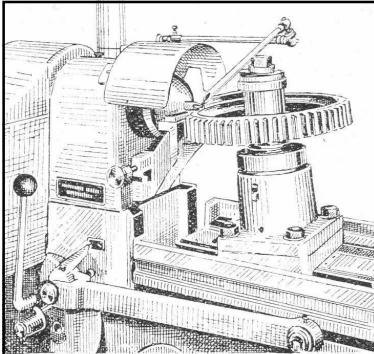
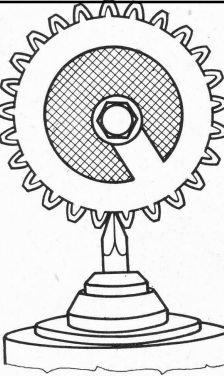


5-22. ábra. Tengelyirányú eltolható kapcsolókerék fogvégeinek kiképzése: a) foggömbölyítés; b) egyoldalas fogsarkítás; c) kétoldalas fogsarkítás

Kézi reszelővel
Célgépek:

- Kúpos ujjmaró
- Alakos ujjmaró
- Harangmaró
- Útőkés
- Alakos köszörűkorong

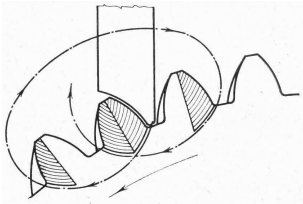
Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Szakaszos működés
Köríves lengő mozgás

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

4



5-24. ábra. Gross-féle fogsarkító gép működési elve

Folyamatos működés
Profilkés

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

Fogsorjázás

5

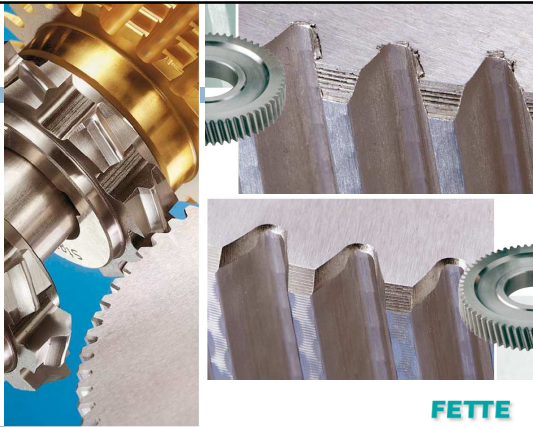
Hőkezelés előtt a fogazáskor keletkezett sorját mindenképpen el kell távolítani.

Kézi reszelő
Forgó körkefe
Célgép:

- Profilkés
- Köszörűtárcsa

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

6



FETTE

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

Hőkezelés

7

A hőkezelés célja az alkatrész anyagtulajdonságainak megváltoztatása.

Fogaskerekek anyagai:

Általában – ötvözetlen szénacél
Kis terhelés – öntött vas vagy öntött acél
Nagy kopás – betétedzhető (C10, C15 stb)
Nagy szilárdsági igénybevétel – edzhető (C45, C60 stb)
Különleges igénybevétel – ötvözött acélok

Edzés

Nemesítés

Megeresztés

Feszültségmentesítő hőkezelés

Lágyítás

Normalizálás

Cementálás

Nitridálás

Indukciós edzés

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

Foghántolás

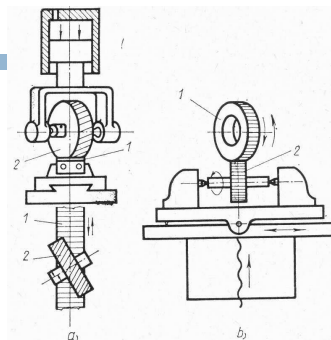
8

Köszörülésre nem kerülő kerek
esetén

Hántolás ideje: 2-5 s/fog

Hézagmentes összejáratás az
egyik, majd a másik irányban

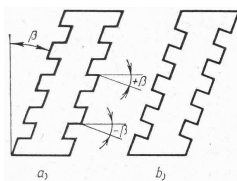
Csak a profilhibát javítja, az
osztáshibát nem



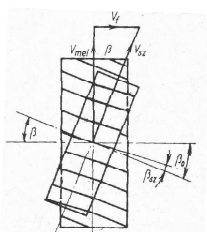
5-26. ábra. Foghántolás: a) hántolóléccel; b) hántolókerékkel; 1 – szerszám; 2 – munkadarab

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

9

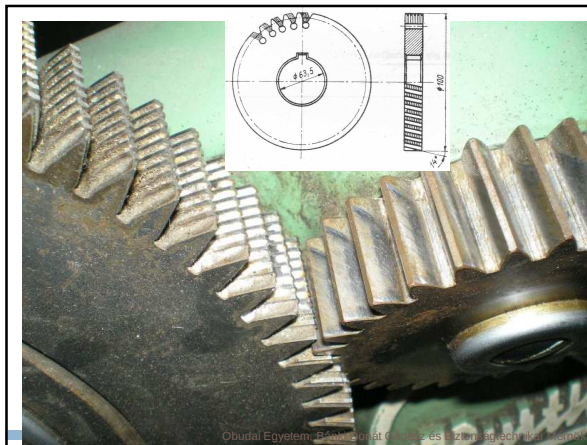


5-27. ábra. Hántolókerék barázdáinak elhelyezése: a) a kerék tengelyére merőlegesen, egymással fedésben; b) a fogirányra merőlegesen, váltakozva



5-28. ábra. A hántolókerék és a munkadarab sebességi viszonyai

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

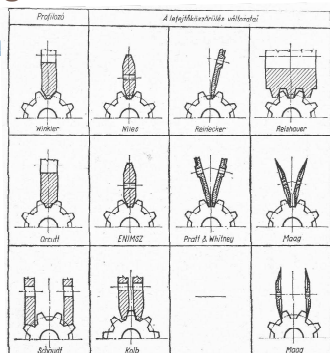


Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológia Szakcsoport

Fogköszörülés

11

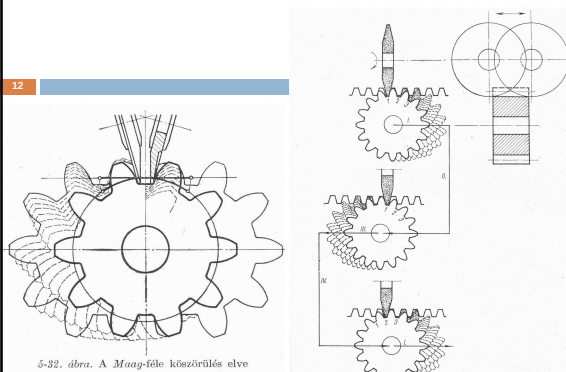
Mind a profil, mind az
osztáshiba javítható



5-30. ábra. A fogfésültek köszörülése különböző eljárásokkal

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

12



5-32. ábra. A Moag-féle köszörülés elve

5-34. ábra. A Nilsz-rendszerű fogfésülőkészítési berendezés. I. A bal fogfésülőkészítő; II. A középső fogfésülőkészítő; III. A jobb fogfésülőkészítő; IV. Gyorsított ki- és visszafutás; V. A szorítókerék bal fogfésülőkészítőre

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



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

Bejáratás

Az egymással együttfutó kerekeket összejáratják.
Pontos tengelytávon a megfelelő foghézaggal szerelve.
Csiszolóporral kevert olaj

Sem osztás, sem profilhiba nem javítható
Felületi érdesség javul, kialakul a kopáskép

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

Fogaskerék típustechnológiák

I. Hőkezeletlen, egyszerű, sima
furatú kerekek
Anyag: szénacél

1. Darabolás
2. A keréktest nagyolása
3. A keréktest simítása
4. Fogazás
5. Fogak sorjázása

II. Nemesített, nagyobb
igénybevételnek kitett, egyszerű,
sima furatú kerekek
Anyag: nemesíthető ötvözetlen vagy
ötvözött acél

1. Darabolás (kovácsolás)
2. A keréktest nagyolása
3. Nemesítés
4. A keréktest simítása
5. Fogazás
6. Hántolás
7. Fogak sorjázása

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

Fogaskerék típustechnológiák

III. Nemesített, felületi edzés,
egyszerű, sima furatú kerekek
Anyag: C45 stb

1. Darabolás (melegsajtolás)
2. A keréktest nagyolása
3. Nemesítés
4. A keréktest simítása (a furat kösz.
ráhagyással)
5. Fogazás kösz. ráhagyással
6. Fogak sorjázása
7. Fogak edzése (nagyfr. vagy láng)
8. A furat és az oldalak köszörülése
9. A fogak köszörülése

IV. Betétedzett, mindenütt kemény,
egyszerű, sima furatú kerekek
Anyag: C10, C15 stb

1. Darabolás (melegsajtolás)
2. A keréktest nagyolása
3. Lágyítás (v. szemcsefinomító
normalizálás)
4. A keréktest simítása (a furat kösz.
ráhagyással)
5. Fogazás kösz. ráhagyással
6. Fogak sorjázása
7. Cementálás, edzés
8. A furat és az oldalak köszörülése
9. A fogak köszörülése

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

Fogaskerék típustechnológiák

V. Betétedzett, lágyan maradó
felületek, egyszerű, sima furatú
kerekek
Anyag: C10, C15 ...

1. Darabolás
2. A keréktest nagyolása
3. Lágyítás
4. A keréktest simítása (lágyan
maradó részek cementálási
ráhagyással)
5. Fogazás (kösz. ráhagyással)
6. Fogak sorjázása
7. Cementálás, Lágyítás
8. A keréktest simítása (lágyan
maradó részek)
9. Edzés
10. A furat és az oldalak köszörülése
11. A fogak köszörülése

VI. Hornyolt furatú pontos kerék, betétedzett,
lágyan maradó felületekkel
Anyag: C10, C15 ...

1. Darabolás
2. A keréktest nagyolása
3. Lágyítás (csak ötvözött acélok esetén)
4. A keréktest simítása (lágyan maradó részek
cementálási ráhagyással)
5. Fogazás (kösz. ráhagyással)
6. Fogak sorjázása
7. Cementálás, Lágyítás
8. A keréktest simítása (lágyan maradó részek)
9. Edzés
10. Furat és bázisfelületek méretre esztergálása
11. Üregezés
12. Sorjázás
13. Keréktest köszörülése
14. A fogak köszörülése

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