

Fogaskerékmérés

Tóth Georgina Nóra
toth.georgina@bgk.bmf.hu



Fogaskerék típusai

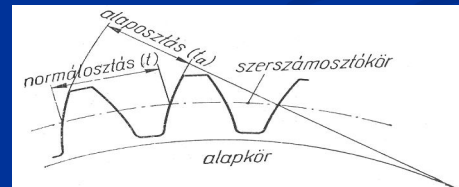
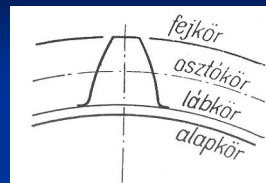


A fogazathibák okai (lefejtő fogazás esetén)

A fogazásnál a fogazott munkadarabon különböző fogazathibák léphetnek fel, ezek **eredetük szerint** a következők:

- a **fogazógép hibái** miatt létrejött hibák
- a **fogazószerszám hibáiból** adódó eltérések
- a **mdb. anyaghibáiból** adódó eltérések
- a szerszám és a mdb. **felfogásából** eredő hibák.

Fogaskerék felépítése



Az evolvens profilú fogaskerek alapadatai

Két fogaskerék tengelytávolsága:

$$a = m \cdot (z_1 + z_2) / 2$$

$$\text{Modul} = \text{osztás} / p$$

A modul ismeretében a választott fogszám esetén az osztókör átmérője:

$$d_{\text{oszt}} = m \cdot z$$

Követelmények

- Egyenletes járás
 - Zajmentesség
 - Terhelhetőség
 - Geometriai pontosság
- Stb.

Fogaskerékmérés fajtái

Egyedi hibamérés

- Fogprofil ellenőrzése
- Fogirány ellenőrzése
- Fogfelület érdesség ellenőrzése
- Osztás ellenőrzés
- Fogazat ütésének az ellenőrzése
- Fogvastagság ellenőrzés

Összetett hibamérés

- Egyprofilos legördítés
- Kétprofilos legördítés
- Hordképvizsgálat
- Zajvizsgálat

Fogprofil ellenőrzése

- Profilhiba (f_{pr})
- valóságos profil és a névleges(előírt) profil távolsága
- Két olyan névleges fogprofil merőleges távolsága, amelyek a valóságos fogprofil szorosan közrefogják a mérési zónán belül

Fogprofil ellenőrzése

Profilhiba – összetett hiba

Profilhiba= profilszöghiba+profil alakhiba

Fogirány ellenőrzése

- Fogirányhiba – F_{pr}
- Valóságos fogirányvonal eltérése a névlegestől
- 2 irányvonal meghatározása, amelyek a valós irányvonalat a foghossz mentén szorosan közrefogják.

Fogirányhiba=

foghajlásszög hibája+fogirány alakhibája

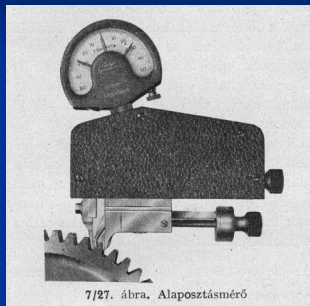
Osztás ellenőrzés

- Mérőkörön értelmezzük (osztókörhöz közel)
- Fogosztás/homlokosztáshiba – f_{ptr}
- Szomszédos fogak egyoldali fogprofiljainak valóságos és névleges (számított) távolsága közötti eltérés

Osztáshiba következményei

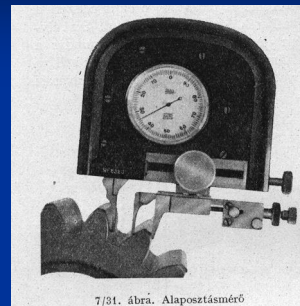
- Fogkapcsolódáskor ütközések
- Szögsebesség ingadozás
- Nyugtalan járás
- Rendellenes zaj

Alaposztás mérés



7/27. ábra. Alaposztásmérő

Alaposztás mérés

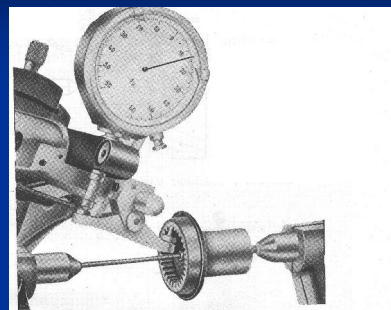


7/31. ábra. Alaposztásmérő

Ütésvizsgálat

- Fogazat ütése – F_r
- Az alapprofil valóságos és névleges helyzete közötti legnagyobb pozitív és negatív összege
- Két szélső eltérés közötti eltérés.

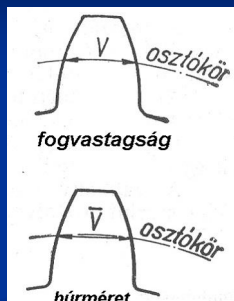
Ütésvizsgáló



Belső fogazás ütésvizsgálata emelőkaros áttétellel, mérőórával

Fogvastagság ellenőrzés

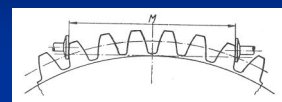
- A fog ellentétes profiljainak az osztókörön számított távolsága
- Ívhossz
- Közvetlenül nem mérhető
- Minimális foghézagsméret szükséges



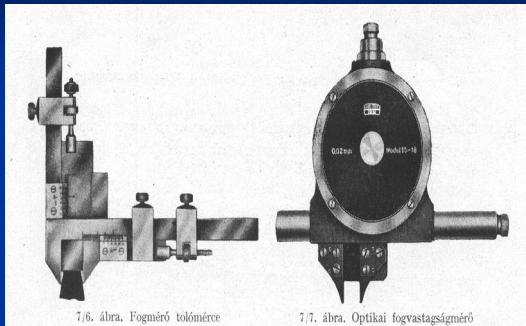
Fogvastagság ellenőrzés

4 típus:

- Többfogmérés (hengeres)
- Foghúmmérés
- Állandó húmmérés
- Csap- illetve golyó mérés



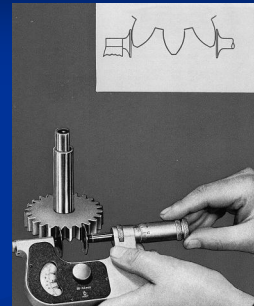
Fogvastagság (fogmérő tolómérce, optikai fogvastagságmérő)



Többfogméret (tárcsás fogmérő mikrométer)

- Közrefogott fogak száma: táblázatból, vagy $k = z/9 + 0,5$
- Legnagyobb ingadozás nagysága (különbség)

A többfogméret átlaga a fogkoszorún mért többfogméretek számtani átlaga.



Összetett hibamérés

- Egyprofilos legördítés
- Kétfprofilos legördítés
- Hordképvizsgálat
- Zajvizsgálat

Egyprofilos legördítés

- A két kerék **egy** oldalon érintkezik
 - **Nem hézag** nélküli az érintkezés
 - Relatív szögelfordulás ingadozását rögzíti
- Következtetni lehet:
- osztáshibára

Egyprofilos legördítés

- A kinematikai hiba kimutatására
Közös hajtókerékről hajtjuk (a közös tengelyen lévő) mesterkeréket és a vizsgálandó kereket.
- A kettő közötti szögsebesség különbséget mérjük (ami tulajdonképpen INGADOZÁS)
- Ez a vizsgálat közelíti meg a valóságos üzemi állapotokat.
A fogaskerék **valamennyi hibája együttesen** szerepel a felvett diagramon!

Kétfprofilos legördítésvizsgálat

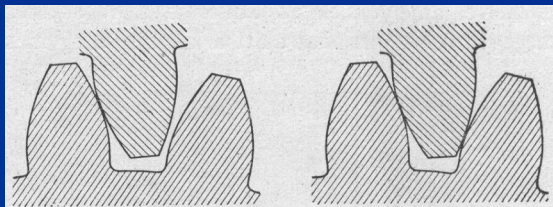
A két kerék a **hézag** nélküli **érintkezés** miatt a vizsgált kerékmindkét oldalon érintkezik az ellenkerékkel.

Következtetni lehet:

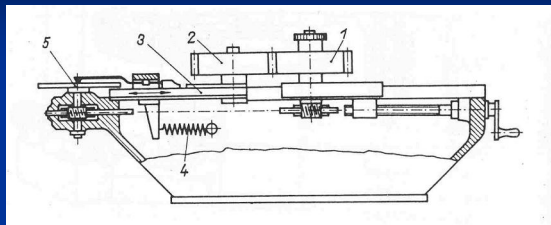
- Fogvastagság hiba
- Excentricitás



Egy és kétprofilos legördítés- vizsgálat közötti különbség

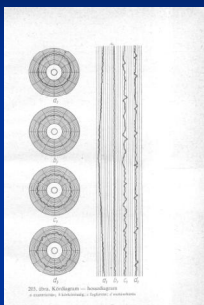


Kétprofilos legördítésvizsgáló



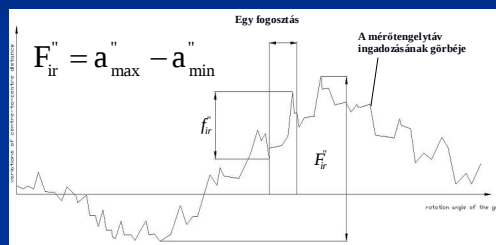
- (1) vizsgált fogaskerék
- (2) a mérőelem
- (3) beépített sínrendszer
- (4) rugó
- (5) gép regisztráló szerkezete

Kétprofilos legördítésvizsgálat



- Kördiagram
- Hossz diagram (szalag)

Kétprofilos legördítésvizsgálat



Számítógéppel segített fogaskerékmérés

- 12 bites PCI-6023E típusú mérésadatgyűjtő kártya
- 16 analóg bemenettel, 8 digitális I/O



Hordképvizsgálat

- Profil- és fogirány pontosság megállapítása (ahol másképp nem lehet)
- A kisebbik fogaskerék fogfelületét befestékezik.
- Mérsékelt terheléssel megforgatjuk az ellenkerékkel.
- Nagyobb kerék fogfelületén mutatózó hordkép alakját figyeljük.
- Nem túl megbízható! (festék, fékezés)

Zajvizsgálat

- Hangintenzitás mérés
- Szinte minden fogazási vagy szerelési hiba rendellenes zajt kelt.
- Hangnyomás-szint (összszajszint L_p [dB])
- Zajszintből nem lehet következtetni a hiba okára
- Frekvenciaszűrőket alkalmaznak (súlyozott hangnyomásszintek L_a [dB])



Köszönöm a figyelmüket!