

4. Mozgó surlódási tényező mérése

4.1. A surlódási tényező

Gépalkatrészek kötéséhez és egymáson való elmozdulásához szükséges ismernünk a surlódási ellenállás értékét. Elfogadott számítási mód a Coulomb-féle, ahol

$$F_s = \mu F_n, \quad (1)$$

amely szerint a surlódási ellenállás az F_n összeszorító erőnek (azaz az érintkező felületek normálisába eső összeszorító erőnek) és a μ surlódási tényezőnek a szorzata.

Az F_s erővektornak az előjele mindig ellentétes a sebességvektor előjelével. Megkülönböztetjük a μ mozgó surlódási tényezőt a μ_0 nyugvó surlódási tényezőtől ($\mu_0 > \mu$).

A surlódási tényező értéke függ a surlódó anyagok:

- szilárdsági tulajdonságától,
- a felületek minőségétől,
- a kenőanyagtól,
- a relatív sebességtől,
- a felületi hőmérséklettől és
- a felületi nyomástól.

A három első tényező döntően meghatározza a surlódási tényező nagyságát. Közelítő számításokhoz a többi elhanyagolható.

4.2. A surlódási tényező egyik mérési módja

A surlódási tényezőt olyan körülmények között határozzuk meg, amikor a párosított surlódó anyagok szilárdsági tulajdonságai változnak.

A következő anyagpárosításoknál mérjük a surlódási tényező értékét:

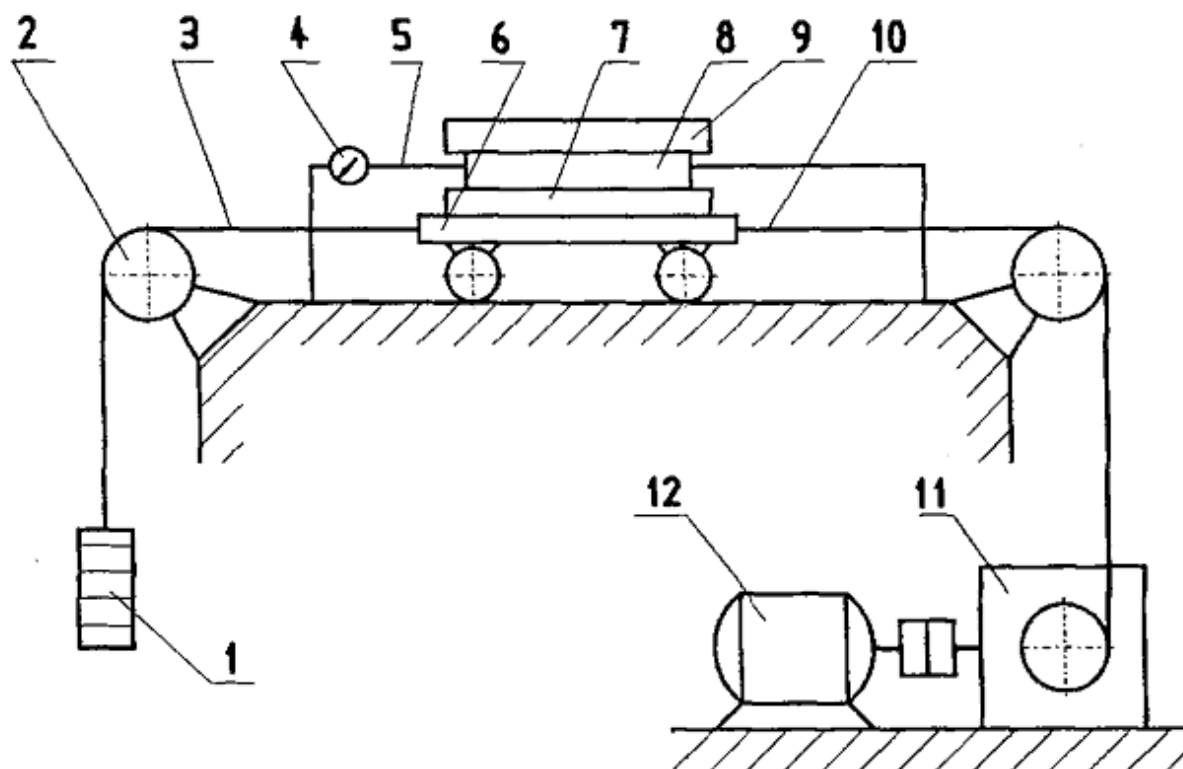
- a) acél-acél,
- b) acél-aluminium,
- c) acél-bonamid,
- d) acél-textilbakelit,
- e) acél-teflon.

A surlódási tényező értékére vonatkozó további jellemzők egyezők, ugyanis minden párosításra:

- a felületek minősége azonos a különböző anyagoknál,
- a kenőanyag levegő (adhéziós),
- a viszonylagos sebesség állandó,
- a felületek hőmérséklete szobahőmérsékletű,
- a felületi nyomás változik.

A fenti adott körülmények között összehasonlítható a szilárdsági tulajdonságoktól függő surlódási tényező értéke.

A mérőberendezés az 1. ábrán látható.



1. ábra

A surlódó anyagok egyike acél lemez (7), ami a mérőkocsin (6) rögzített, a másik körgyűrű alakú, különböző minőségű anyag (8). A surlódási ellenállást a (5) jelű mérőhuzal közvetíti a hitelesített mikrométeres dinamóméterhez (4). A mérőkocsi állandó sebességét a (12) jelű villamos motor biztosítja az $i=16$ áttételű hajtóművön (11) és a (10) jelű vonószinóron át. A motor kikapcsolása után az (1) jelű ellensúly a (2) jelű csiga a (3) jelű drótkötél segítségével a kiinduló helyzetbe hozza vissza a mérőkocsit, és a mérés újból kezdődhet.

Az F_n összeszorító erő a G súlyterheléssel (9) változtatható

$$F_n = G_{\text{próbatest}} + G_{\text{befogó}} + G \quad (2)$$

A próbatest súlyok:

- acél 1.766 N
- alumínium 1.295 N
- bonamid 1.167 N
- textílbakelit 1.177 N
- teflon 1.255 N

Befogó súlya: $G_{\text{befogó}} = \sim 0,9 \text{ N}$

A további terhelés, amit a $G = mg$ súlyterhelés adja, ahol a m a terhelő tömeg 1 és 10 kg között változik.

Az F_n érték változtatásával változik az F_s is. A dinamométer a surlódási erővel arányos kitérést ad. Ezt a kocsimozgás közben kell leolvasni.

A surlódási ellenállás:

$$F_s = A\Phi, \quad (3)$$

ahol A arányossági tényező: $A = 0.206 \frac{\text{N}}{\text{osztás}}$,

Φ a műszer kitérése.

Az $F_s = f(F_n)$ függvénykapcsolatot felrajzolva (a mérőpontok közé egyenes húzható) az egyenes iránytangense a mozgó surlódási tényezőt szolgáltatja

$$\mu = \tan \alpha = \frac{F_s}{F_n}. \quad (4)$$

A mért és számított értékeket célszerű táblázatba foglalni.

m	acél-acél			acél-alumínium			acél-bonamid			acél-textilbakelit			acél-teflon		
	Φ	F_n	F_s	Φ	F_n	F_s	Φ	F_n	F_s	Φ	F_n	F_s	Φ	F_n	F_s
1															
10															

1. táblázat

A mérésről jegyzőkönyvet kell készíteni. A jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell:

- a mérés tárgyát, helyét és idejét,
- a mérés elrendezés vonalas vázlatát,
- a mérés leírását,
- a táblázatot a mért és számított értékekkel,
- $F_s = f(F_n)$ függvénykapcsolatot milliméterpapíron ábrázolva.

Ellenőrző kérdések:

1. Ismertesse a Coulomb-féle súrlódási törvényt!
2. Rajzolja fel a mérés vázlatát!
3. Ismertesse a mérés menetét!