

Tipuri de frecare

Frecarea reprezintă interacțiunea unui corp în mișcare cu alt corp, iar forța de frecare reprezintă rezistența opusă mișcării sau tendinței de mișcare dintre cele două corpuri, lucrul mecanic al forțelor de frecare fiind transformat în căldură.

Tipurile frecării de alunecare sunt următoarele: *uscata, limita, fluida, mixta*.

– *Frecarea riguroasă uscată* se realizează în condiții de laborator (în vid), adică în condițiile absenței oricărei contaminări a suprafețelor în contact cu medii fluide sau solide și se caracterizează prin pierderile cele mai mari de energie.

Frecarea tehnic uscată este frecvent întâlnită în tehnica și se caracterizează prin prezența unui mediu gazos și o contaminare redusă a suprafețelor în contact, cu corpuri străine. Aceasta se caracterizează prin coeficienți de frecare mari și uzuri importante, legile sale fiind prezentate în continuare: forța de frecare F_f este direct proporțională cu forța normală F_n la suprafețele în contact ($F_f = \mu F_n$); coeficientul de frecare μ nu depinde nici de mărimea

suprafeței de contact și nici de viteza relativă de alunecare ci numai de cuplul de materiale în contact. Frecarea uscată se datorește angrenării microasperităților suprafețelor celor două piese și punctelor de adeziune moleculară; microasperitățile sunt supuse la strivire și forfecare.

Frecarea limită se caracterizează prin prezența pe suprafețele pieselor în contact a unui strat foarte subțire ($10^{-3} \dots 10^{-2}$ m), dar puternic ancorat, de corpuri străine, care împiedică formarea punctelor de adeziune moleculară, dar nu înlătură angrenarea microasperităților. Forțele de frecare, în condițiile frecării limită, pot fi de 2 ... 3 ori mai mici decât la frecarea uscată, respectiv uzurile sunt mult mai mici.

Frecarea fluidă apare atunci când între suprafețele pieselor este interpus un strat (film) de lubrifiant suficient de gros, astfel ca este exclus contactul direct dintre suprafețele celor două piese. Frecarea are loc numai între straturile de lubrifiant, pierderile prin frecare fiind foarte mici, iar uzura este practic inexistentă. Acesta este regimul ideal, al cărui studiu se face pe baza legilor mecanicii fluidelor (hidrodinamicii fluidelor vâscoase). Pentru frecarea fluidă se definește un coeficient de frecare convențional $\mu = \eta / pmh$, unde η este vâscozitatea dinamică

a lubrifiantului, v – viteza fusului, pm – presiunea medie, iar h – grosimea stratului de lubrifiant.

Frecarea mixtă apare atunci când grosimea filmului de lubrifiant este prea mică sau suprafețele pieselor sunt prelucrate grosolan, astfel ca unele microasperități ajung în contact, rupându-se din loc în loc – filmul de lubrifiant. Pierderile prin frecare sunt mai mari ca la frecarea fluidă. Toate tipurile de frecări prezentate pot fi întâlnite la diferitele regimuri de funcționare ale lagarelor cu alunecare radiale hidrodinamice

În repaus, fusul se sprijină pe cuzinet și lubrifiantul dintre cele două suprafețe în contact este expulzat.

În momentul demarajului, datorită frecării foarte mari dintre fus și cuzinet (uscata sau limita), fusul se deplasează în sensul rotirii și ajunge într-o zonă lubrifiată, creându-se condițiile necesare realizării ungerii hidrodinamice.

La turatie redusă, grosimea minimă a filmului de lubrifiant h_{min} este mai mică decât suma înălțimilor maxime ale microasperităților suprafețelor celor două piese în mișcare relativă (fus și cuzinet), astfel ca regimul de frecare realizat este mixt.

La creșterea turatiei, de la o anumită valoare a acesteia, se realizează un joc minim optim,

necesar obtinerii regimului de frecare fluida.

Unele lagare cu alunecare, de la masini si utilaje care functioneaza la turatii reduse, functioneaza în regim de frecare mixt.

Regimurile de frecare întâlnite în functionarea unui lagar cu alunecare radial hidrodinamic pot fi urmarite si cu ajutorul curbelor *Stribeck*, care reprezinta variatia coeficientului de frecare. cu turatia n . Curba 1 este obtinuta experimental, iar curba 2 reprezinta variatiile calculate ale coeficientului de frecare fluida; curbele au fost trasate pentru un anumit lagar cu alunecare si pentru anumite conditii de functionare