

Lagăre de alunecare

LAGĂRE DE ALUNECARE

Lagărele cu alunecare sunt organe de mașini care asigură rezemarea sau ghidarea osiilor sau arborilor, preluând forțele radiale și/ sau axiale prin intermediul suprafețelor de alunecare.



Fig. 1. Lagăre de alunecare

Condiții de bază ale lagărelor de alunecare

Pentru îndeplinirea în bune condiții a rolului lor funcțional, în proiectarea, prelucrarea și exploatarea lagărelor cu alunecare, trebuie să se țină seama de următoarele condiții teoretice și funcționale:

- a. Dimensionarea suficientă sub aspectul rezistenței pentru toate piesele componente. Dimensiunile fusului și cuzineților sunt, totodată condiționate de limitarea temperaturii;
- b. Rigiditate suficientă care să asigure rezemarea uniformă a cuzineților, menținerea jocului prescris și repartitia presiunii în filmul de lubrifianț cât mai apropiat de cea teoretică;
- c. Împerecherea potrivită de material fus-cuzinet sub aspectul:
 - naturii și durității materialului,
 - în interdependență cu lubrifianțul recomandat (frecare, uzură, gripaj);
 - dilatației termice (diferențele de dilatație influențează jocul);
 - evitării materialelor deficitare;
 - economiei de material (aplicarea de straturi antifricțiune) pentru ca uzura principală și, în caz de defecțiuni de ungere, deteriorarea să afecteze cuzinetul, mai ieftin și mai ușor de înlocuit.
- d. Împiedicarea rotirii și deplasării axiale a capacului și a cuzinetului în lagăr. Măsuri constructive pentru realizarea coaxialității tuturor lagărelor care susțin arborele.
- e. În legătură cu ungerea și răcirea, construcția lagărului trebuie să permită:
 - alimentarea cu lubrifianț în cantitate suficientă (orificii de alimentare, metode adecvate de ungere);

- introducerea corectă a lubrefiantului, în afara zonei de presiune în cazul regimului hidrodinamic;
- evitarea întreruperii peliculei de lubrifiant, pe cât posibil, forța să acționeze perpendicular pe suprafața de separație a cuzinetelor; activarea răcirii prin suprafață exterioară suficientă ca mărime și formă potrivită; evitarea formelor interioare care îngreuiază transferul de căldură
- evitarea risipei de lubrifiant (etanșare, metode de ungere care întrerup alimentarea odată cu oprirea mașinii, colectarea uleiului care iese lateral din cuzinet);
- posibilitatea de control al cantității de lubrifiant (orificii, nivel) și a temperaturii lui (orificii pentru termometre).

f. Din punct de vedere tehnologic se cere:

- precizia dimensională a formei și a calității suprafeței în limitele prescrise de proiectant
- îndeosebi pentru fus și cuzinet; respectarea jocului fusului în cuzinet.

g. Cheltuieli reduse de fabricație, deservire ușoară în exploatare, respectarea standardelor.

Clasificarea generală a lagărelor cu alunecare

Există o vastă gamă de soluții constructive, cu caracteristici ce se întrepătrund, astfel că o clasificare riguroasă ar fi deosebit de laborioasă. O sistematizare se poate realiza prin considerarea unor criterii simplificatoare

După regimul de frecare:

- lagăre cu frecare uscată;
- lagăre cu frecare limită;
- lagăre cu frecare mixtă;
- lagăre cu frecare fluidă;

După direcția forței:

- lagăre radiale;
- lagăre axiale;
- lagăre radial–axiale;
- lagăre axial–radiale;

După forma suprafeței de frecare:

- lagăre cu suprafață cilindrică;
- lagăre cu suprafață plană;
- lagăre cu suprafață conică;
- lagăre cu suprafață sferică;

După felul mișcării de rotație:

- lagăre cu mișcare de rotație completă;
- lagăre cu mișcare oscilantă

Clasificarea lagărelor din punct de vedere constructiv

Principalele tipuri de lagăre radiale definite după principiul constructiv ale cuzinetului sunt :

a) Cuzineți cu pereți subțiri

Grosimea peretelui este $g < 0,03D$ (D - diametrul interior al cuzinetului); sunt realizați prin așezarea unui strat de material antifricțiune pe o bandă din oțel cu conținut mic de carbon (sub 0,15%). Aderența se obține prin tratarea la rece sau la cald, sau prin sinterizarea aliajului pe suport de oțel.

Este utilizat în prezent în construcția de mașini, prezentând o bună rezistență la oboseală și adaptabilitate, precum și uzuri reduse, împreună cu un proces tehnologic economic. Cuzineții cu pereți subțiri fiind, în general standardizați, valoarea grosimii pereților acestora este prescrisă.

b) Cuzineți cu pereți groși

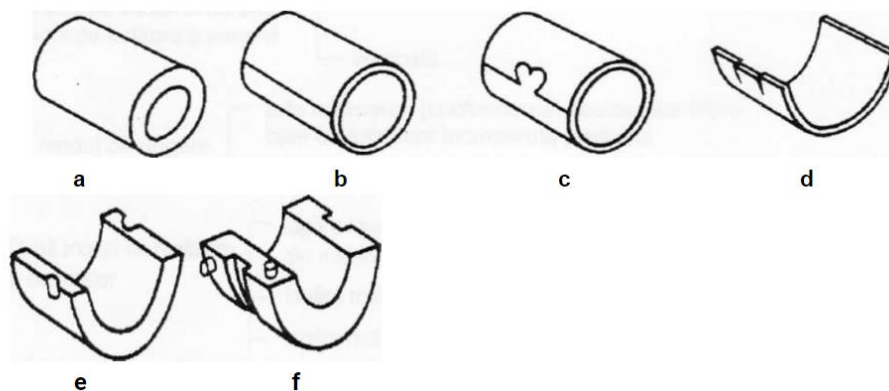


Fig. 1 Principalele tipuri de cuzineți

a- monobloc; b- spintecat; c- îmbinat; d- cu perete subțire; e- cu perete de grosime medie; f- cu perete gros

Elementele componente ale unui lagăr complex obișnuit sunt:

- *corpul lagărului* – are suprafața interioară cilindrică și poate fi executat dintr-o bucată (ca o bucsă) sau din două bucăți, având un plan de separație diametral pentru a se putea monta pe fusurile intermediare, în acest caz existând și un capac.
- *cuzineți* – fixați de corpul lagărului printr-un anumit sistem sau direct prin turnare în niște canale de formă specială (coadă de rândunică).
- *distanțiere de compensare* – pentru reglarea lagărului astfel încât să se compenseze uzura dintre fus și cuzinet.
- *șuruburi de strângere* a corpului și capacului lagărului.
- *șuruburi de fixare*.

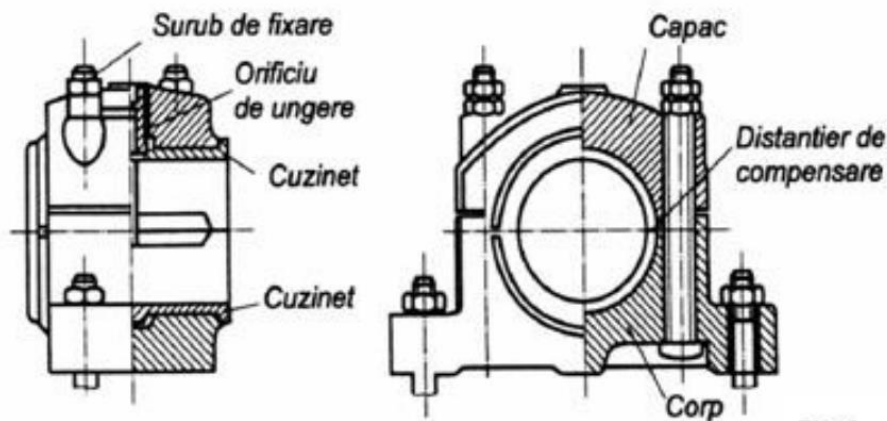


Fig.2. Părțile componente ale lagărului de alunecare



Fig.3. Cuzineți

Ansamblul *fus – cuzinet* este considerat cuplă cinematică, adică se află în contact permanent printr-o legătură care permite mobilitatea cel puțin a uneia dintre ele. Buna funcționare a cuplei se realizează numai dacă materialele sunt corect alese. Se confecționează din materiale cu proprietăți de autoungere, numite **materiale antifricțiune**, ca o căptușeală pe un material rezistent.

Cele mai utilizate materiale antifricțiune sunt:

- bronzuri pe bază de plumb ;
- bronzuri speciale de aluminiu ;
- materiale metalice sinterizate : pulberi de fier, cupru, staniu, plumb, grafit presate la temperaturi ridicate ;
- materiale bimetalice ;
- materiale nemetalice : materiale plastice (textolit, poliamide), materiale ceramice, grafit.

Frecarea în lagăr – frecarea se produce între suprafața fusului și a cuzinetului, aflate în contact sub acțiunea presiunii exercitate de forțele de încărcare ale arborilor. Astfel, în timpul funcționării, contactul nu se mai produce direct între suprafețele metalice fus – cuzinet, ci prin intermediul lubrifiantului. Ca urmare coeficientul de frecare scade de circa 100 de ori.

Se disting următoarele stadii de frecare :

- *frecare uscată* – caracterizată prin absența totală a lubrifiantului
- *frecare semifluidă* – contact parțial între suprafețele metalice fus – cuzinet, parțial între suprafețele metalice și lubrifiant, acest tip de frecare apare la turații reduse.

-*frecare fluidă* – se produce numai între straturile de lubrifiant , acest tip de frecare apare la turații mari.

Lubrifianti folosiți pot fi :

- *lichizi* : uleiuri minerale, uleiuri vegetale etc.
- *solizi* : grafit, teflon etc. Se utilizează în general la temperaturi ridicate
- *gazoși* : în general aer. Se utilizează în cazul existenței unor temperaturi scăzute sau a unui câmp de radiații.

Alegerea corectă a tipului de lubrifiant trebuie să aibă în vedere :

- *valoarea presiunii din lagăr*;
- *valoarea turației de funcționare* ;
- *condițiile de funcționare*.

Formele de uzură întâlnite în funcționarea lagărelor sunt :

- *uzura de contact (adezivă)* – se manifestă prin deformații plastice și prin formarea unor punți de sudură care se desfac prin forfecare.
- *uzura de gripaj* – punțile de sudură cresc și se ajunge la smulgeri de particule relativ mari, având uneori ca efect blocarea subansamblului fus – cuzinet.
- *uzura abrazivă* – apare atunci când între suprafețele de contact pătrund accidental particule dure din exterior, sau ca urmare a desprinderii particulelor suprafeței mai dure a subansamblului.