

Grup Scolar Industrial Grigore Cerchez

PROIECT

PENTRU CERTIFICAREA COMPETENȚELOR

TEMA : Asamblarea roților dințate prin pene

Prof. coord. Giuroiu Dorina

Munteanu Marius
Clasa 13RP2

București 2009

CUPRINS

ARGUMENT	2
INTRODUCERE	4
ROȚI DINȚATE – NOȚIUNI DE BAZĂ	7
ASAMBLĂRI PRIN PENE LONGITUDINALE	11
BIBLIOGRAFIE.....	23

ARGUMENT

Majoritatea activitatilor economice, sociale implica utilizarea mijloacelor de transport. Intre evolutia societatii si cea a mijloacelor de transport exista o stransa relatie. Progresele inregistrate in domeniul transporturilor a facilitat o crestere calitativa si cantitativa a schimburilor comerciale, sociale sau culturale inlaturand bariere si construind punti.

La randul sau societatea umana si-a valorizat o mare parte din cuceririle sale in dezvoltarea mijloacelor, infrastructurilor, metodelor, legislatiei si a organizarii sistemelor de transport.

In conditiile un transport competitiv produsele pot ajunge acolo unde sunt solicitate cu un cost si la un pret convenabil pentru utilizatori. Transportul faciliteaza accesul produselor pe pietele situate la distanta fata de locul de productie. Transporturile pot deveni si suport pentru continuarea proceselor de productie in scopul utilizarii eficiente a timpului afectat onorarii comenzilor. Orice dezvoltare economica se bazeaza pe existenta unor pietele concurentiale iar transportul este un factor de stimulare a concurentei.

In standardul de pregatire profesionala Calificarea de Tehnician Transporturi pentru absolventii nivelului 3 liceu tehnologic prevede ca acestia vor fi capabili sa indeplineasca sarcini cu caracter tehnic de montaj, punere in functiune, intretinere si reparare a mijloacelor de transport. Testeaza prototipurile, exploateaza si estimeaza costurile de transport. De asemenea asigura controlul tehnic al mijloacelor de transport in vederea functionarii normelor in vigoare.

Pentru proiectul de sustinere a examenului de certificare pentru obtinerea certificatului de calificare profesionala am ales tema „Documente de pregatire si insotire a transportului marfa”. Elaborarea proiectului este o activitate tehnica desfasurata de la problema completa pusa de productie pana la totalitatea indicatiilor date pe documentatia tehnologica. In realizarea proiectului, am utilizat notiunile invatate la urmatoarele module:

- Planificarea si organizarea productiei
- Asigurarea calitatii
- Elemente de proiectare
- Sanatatea si securitatea muncii
- Sisteme de transmitere a miscarii
- Tehnici de masurare in domeniu
- Sisteme si tehnologii de fabricatie
- Detectarea defectelor
- Asamblari mecanice
- Sisteme de transport
- Coordonarea si monitorizarea transporturilor
- Contracte si documente de transport
- Exploatarea tehnica a mijloacelor de transport

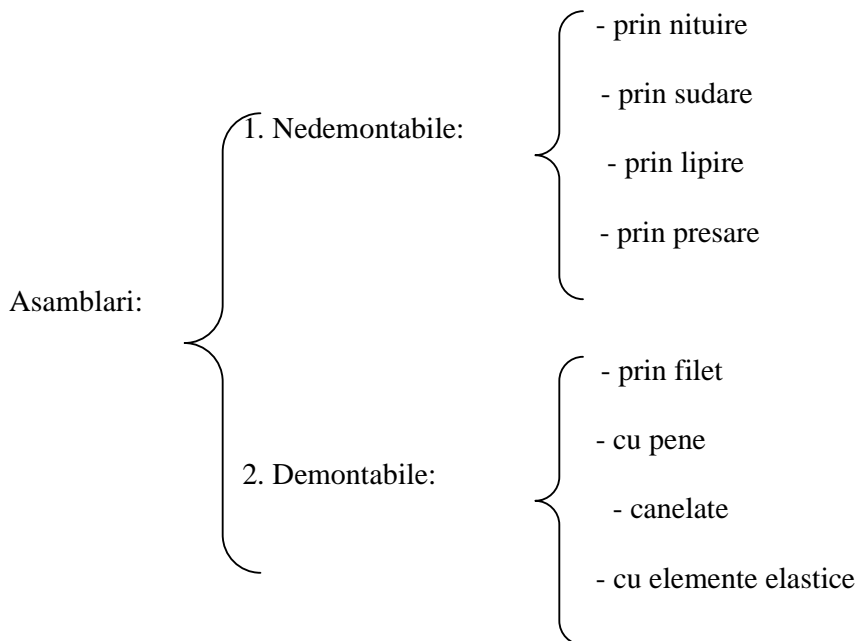
Realizarea proiectului urmareste dezvoltarea aptitudinilor de studiu si a capacitatii de selectare a informatiilor necesare realizarii unei documentatii pe baza unei teme date.

INTRODUCERE

Asamblarea este operatia de reuniune, intr-o succesiune bine determinata, a elementelor constituyente ale unui sistem tehnic, in scopul de a indeplini cerintele tehnologice impuse.

Rezultatul fizic al operatiei de asamblare poarta numele tot de asamblare.

Dupa modul in care se pot demonta cu sau fara deteriorarea a cel putin unuia dintre elementele componente, se pot defini urmatoarele grupe de asamblari:



Asamblarile nedemontabile se caracterizeaza prin faptul ca nu se pot demonta fara deteriorare cel putin a unuia dintre elementele asamblarii. La asamblarile prin presare, forta de frecare ce apare intre cele doua suprafete creeaza o presiune de contact. Cand deformatiile suprafetelor in contact sunt elastice, asamblarea este demontabila. Daca apar si deformatii plastice, asamblarea va intra in categoria asamblarilor nedemontabile.

Pene longitudinale pot fi:

- De fixare (cu prestrangere) (Figura 1).
 - Pene inclinate cu nas
 - Pene fara nas (a)

- Pene plate (b)
- Pene concave (c)
- Pene tangential (d)

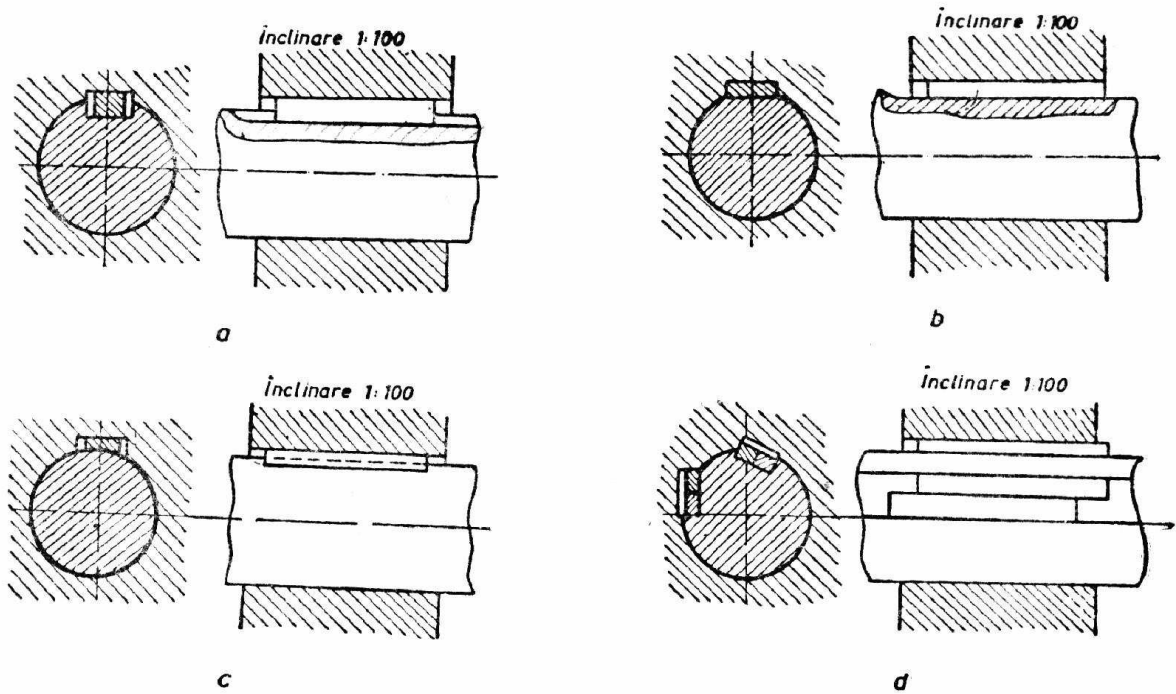


Figura 1

b) De ghidare (fara]

Pene paralele: - Obijnuite (Figura 9)

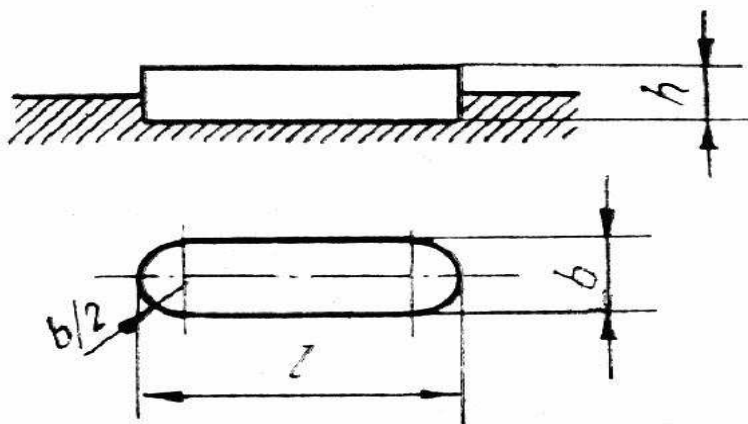


Figura 2

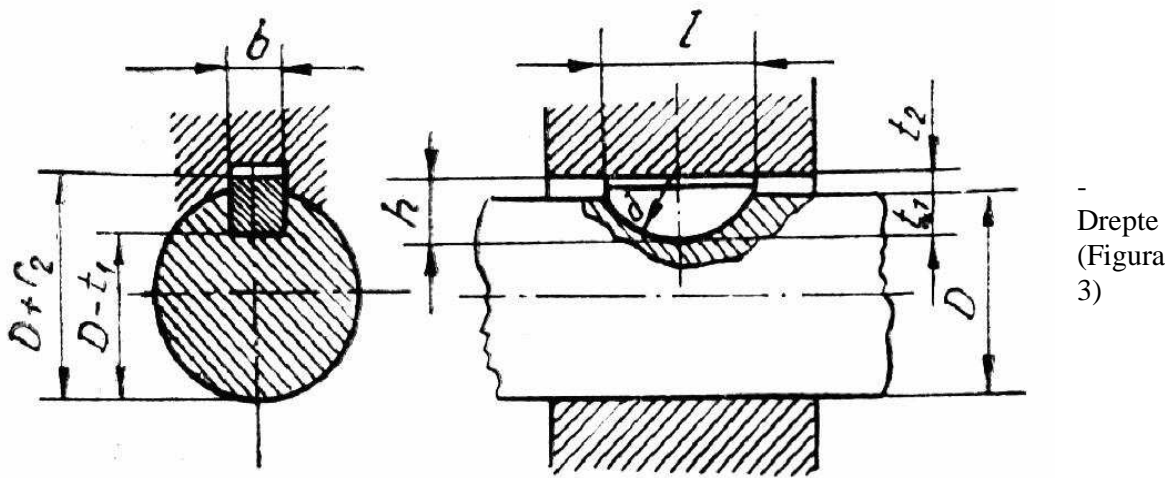


Figura 4

Penele paralele au fetele opuse paralele. Efortul se transmite numai pe fetele laterale fara efect de impanare.

Uneori se fixeaza pe arbore cu ajutorul suruburilor. Se calculeaza la fel ca penele inclinate cand transmit efortul numai pe fetele laterale.

Cand este necesara o mai mare capacitate de transmitere se folosesc doua sau trei pene, montate pe arbore in acelasi plan si decalate cu 120 grade.

Lungimea aproximativa a penei este de $(1,1 \dots 1,3)d$.

- Pene disc (Figura 4)

Penele disc se folosesc la imbinari cu arbori avand diametrul $d < 40$ mm si se monteaza dupa cum se indica in Fig. 11. Lungimea "l" se determina pentru a rezista la strivire pe suprafata laterala si la forfecare

Penele transversale pot fi :

- Cu o față înclinată
- Cu două fețe înclinate
- Cu secțiune rotunjită
- Cu secțiune dreptunghiulară

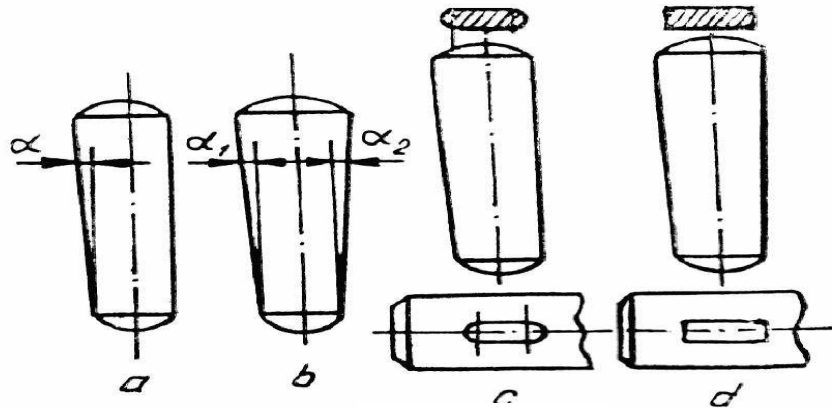


Figura 5

ROȚI DINȚATE – NOȚIUNI DE BAZĂ

O roată dințată este o roată care are "dinți" de-a lungul circumferinței sale pentru a angrena una sau alte roți dințate sau piese similare ale unui mecanism mai complex cu scopul de a realiza transmiterea forței de-a lungul unei direcții tangențiale la suprafețele ambelor. O roată ne-dințată poate realiza transmiterea, într-o oarecare măsură, a unei forțe tangențiale, dar are utilizări limitate deoarece la forțe mari se produc fenomene de alunecare (sau patinare) și de deteriorare ale roții. Dinții unei roți dințate previn orice formă de alunecare, patinare sau de deteriorare/deformare și permit transmiterea de forțe considerabil mai mari decât în cazul roților "obișnuite".

Pentru a fi capabilă de angrenare, o roată dințată se poate atașa oricărui dispozitiv care are dinții de angrenare compatibili cu dinții săi. Deși astfel de dispozitive pot fi cremaliere sau alte dispozitive similare nerotative, cea mai obișnuită conectare a unei roți dințate este într-un angrenaj cu una sau mai multe roți dințate. Rotația oricăreia din roțile dințate ale unui astfel de angrenaj cauzează obligatoriu rotația tuturor celorlalte. Astfel, mișcarea de rotație poate fi transferată dintr-un loc într-altul, de la un arbore sau ax la altul.

Deși de multe ori, roțile dințate sunt folosite doar pentru a transmite rotația dintr-o parte într-alta a unui mecanism sau ansamblu, ele pot fi folosite și pentru a transmite forțe amplificate sau diminuate. Atunci când roțile dințate ale unui ansamblu au diametre diferite (așa cum este cazul în prima imagine) vitezele lor de rotație, și deci momentele lor cinetice, sunt diferite. Ca rezultat practic, transmiterea forței dintr-un loc într-altul se face la viteze și momente cinetice diferite, fiind total sub controlul operatorului dispozitivului sau mașinăriei.

Avantaje mecanice

Consideram ca avem un angrenaj de doua roti dintate cu numar diferit de dinti, cu raze diferite. Din moment ce viteza unghiulara -- masurata in rotatii per secunda, rotatii per minut sau radiani per secunda -- este proportionala cu viteza de rotatie impartita la raza rotii intelegem ca roata dintata cu raza mai mare are viteza de rotatie cea mai mica. Aceeasi concluzie se poate trage si dintr-o analiza diferita a procesului privit din prisma numarului de dinti. Avind doua roti dintate cu numar de dinti diferit, se observa ca la o rotatie completa a rotii cu numar de dinti mai mic, roata cu numar de dinti mai mare nu a terminat o rotatie. Roata mai mica face mai multe rotatii intr-o perioada de timp data, se invirte mai repede. Raportul vitezelor este inversul raportului numarului de dinti:

viteza A/viteza B = numarul de dinti B/numarul de dinti A

Raportul momentelor poate fi determinat luind in considerare forta pe care un dinte al unei roti o exercita pe un dinte al celeilalte roti. Considerind doi dinti in contact intr-un punct, forta care este exercitata de dintele care angreneaza cel de-al doilea dinte are in general doua componente: o componenta radiala si una tangentiala.

Componenta radiala poate fi ignorata, ea este pur si simplu cea care impinge intr-o parte roata pe directia radiala si nu contribuie deloc la rotatie.

Componenta tangentiala este cea care cauzeaza rotatia.

Momentul este egal cu componenta tangentiala a fortei inmultit cu raza. Din acest rationament este lesne de inteles ca roata cu raza mai mare exercita un moment mai mare, iar roata mai mica unul mai mic. Raportul momentelor este egal cu raportul razelor, si este invers proportional cu raportul vitezelor. Un moment mai mare implica o viteza mica si viceversa. Faptul ca raportul momentului este invers proportional fata de raportul vitezelor se poate deduce si din legea conservarii energiei. Trebuie mentionat faptul ca s-a neglijat efectul frecarii in raportul momentului. Raportul vitezelor este dat cu adevarat de raportul numarului de dinti sau de raportul razelor, dar frecarea face ca raportul momentelor sa fie mai mic decit inversul raportului vitezelor. Alta mentiune care trebuie facuta este despre termenul de raza a rotii dintate. Cum roata dintata nu poate fi substituita geometric la un cerc, roata dintata nu are raza. Oricum intr-un cuplu de roti dintate angrenate fiecare din ele se considera a avea o raza efectiva numita si raza cercului de divizare.

Reductoarele cu o singura treapta de reducere sunt cele mai simple si se pot imparti in urmatoarele tipuri de baza, in functie de tipul angrenajului:

- cu roti dințate cilindrice cu dinți drepti sau înclinați;
- cu roti conice;
- angrenaje melc-roată melcată.

Componentele principale ale reductoarelor cu o singura treapta de reducere sunt urmatoarele:

- cei doi arbori respectiv arborele de intrare și cel de ieșire;

- roțile dințate;
- lagărele;
- elementele de etanșare;
- dispozitivele de ungere;
- carcasa reductorului;
- capacele;
- indicatorul de nivel al uleiului;
- aerisitorul;
- elementele pentru ridicarea reductorului;
- dopul de golire, organele de asamblare.

Arborii sunt realizați de obicei cu secțiune variabilă, având capetele cu diametrul și lungimea standardizată, prevăzute cu pene pentru transmiterea momentelor de torsiune. Arborele pe care se introduce mișcarea în reductor se poate executa împreună cu pinionul cilindric, cu pinionul conic sau cu melcul motive de reducere a gabaritului și creșterii rezistenței pinionului.

Roțile dințate cilindrice, conice și roata melcată sunt montate pe arbori, prin intermediul unor pene paralele fixate axial cu ajutorul umerilor executați pe arbori, cu bușe distanțiere etc. În cazul când dantura se execută din materiale deficitare se recomandă executarea roții din două materiale.

Lagărele, în general, sunt cu rostogolire, folosind rulmenți cu bile sau cu role. Uneori, la turații mici, reductoarele se pot executa și cu lagăre de alunecare. Ungerea rulmenților se poate realiza cu ajutorul uleiului din reductor sau cu vaselină destinată în acest scop. Reglarea jocului din rulment se face prin intermediul capacelor sau piulițelor speciale pentru rulmenți, tinând seama de sistemul de montare în O sau în X.

Elementele de etanșare utilizate mai frecvent în cazul reductoarelor sunt manșetele de rotație cu buza de etanșare și inelele de pislă.

Dispozitivele de ungere sunt necesare pentru asigurarea ungerii cu ulei sau unsoare consistentă a rulmenților, uneori chiar a angrenajelor când nici una din roțile dințate nu ajunge în baia de ulei. Conducerea lubrifiantului la locul de ungere se realizează folosind diverse construcții de dispozitive de ungere (canale de ungere, ungătoare, roți de ungere, inele de ungere, lanț de ungere etc.).

Carcasa reductorului se compune în general din două părți, corp și capac, asamblate între ele prin știfturi de centrare și prin suruburi de fixare. Știfturile de centrare sunt necesare pentru asigurarea unei poziții precise a capacului în raport cu corpul reductorului. De cele mai multe ori carcasa este realizată prin turnare având prevăzute nervuri de rigidizare și răcire. În cazul unor unicate sau serii mici de fabricație carcasa se poate realiza și prin sudură. La construcțiile sudate cresc

cheltuielile legate de manoperă, dar se reduc cheltuielile legate de pregătirea fabricației, comparativ cu varianta de carcasa turnată. Pentru fixarea reductorului pe fundație sau pe utilajul unde urmează să funcționeze, în corp sunt prevăzute găuri în care intră suruburile de prindere.

Capacele servesc la fixarea și reglarea jocurilor din rulmenți, la asigurarea etanșării, fiind prinse în peretele reductorului cu ajutorul unor șuruburi.

Indicatorul nivelului de ulei din reductor este executat sub forma unei tije pe care sunt marcate nivelul maxim, respectiv minim al uleiului, sau sub forma unor vizoare montate pe corpul reductorului. Există și indicatoare care funcționează pe principiul vaselor comunicante, realizate pe baza unui tub transparent care comunică cu baia de ulei.

Elementele pentru ridicarea reductorului și manipularea lui sunt realizate sub forma unor inele de ridicare cu dimensiuni standardizate și fixate în carcasa prin asamblare filetată. Uneori, tot în scopul posibilității de ridicare și transportare a reductorului, pe carcasă se execută niște umeri de ridicare (inelari sau tip cârlig). La reductoarele de dimensiuni mari întâlnim ambele forme, inele de ridicare în capacul reductorului și umeri de prindere pe corp.

Elementele geometrice ale unei roți dințate caracterizează forma și dimensiunile dinților, precum și a suprafeței de divizare; aceasta se consideră peaxa mobilă la generarea danturii, adică la angrenarea fictivă a roții cu organul dedefinire a danturii (cremaliera generatoare). Dinții roților dințate sunt mărginiți de suprafețele flancurilor (din dreaptași din stânga), precum și de cilindrii de cap respectiv de picior. Dacă cilindrul de cap se găsește în exteriorul celui de picior, roata dințată are dantura exterioară; în caz contrar dantura este interioară. Dinții roților dințate pot fi drepți, când liniile flancurilor sunt paralele cu generatoarele cilindrului de divizare sau înclinați, când sunt orientate de-a lungul unor elice cu pas constant.

Dimensiunile geometrice ale roților dințate sunt definite în funcție de:

-z - numărul de dinți;

-m - modulul; reprezintă raportul dintre diametrul cercului de divizare și numărul de dinți. Mărimile modulelor roților dințate sunt stabilite prin STAS 822-82,

$-\delta = x \cdot m$ - deplasarea profilului; este distanța măsurată pe perpendiculara comună dintre cilindrul de divizare al roții și planul de divizare al cremalierii generatoare; Altfel spus, deplasarea profilului este distanța măsurată pe perpendiculara comună la linia de divizare tangentă la cercul de divizare al roții și linia de divizare (referință) a cremalierii generatoare. Deplasarea profilului poate fi: normală ($x = 0$), pozitivă ($x > 0$), negativă ($x < 0$) (figura 16.3). Angrenajele realizate sunt exterioare și au deplasarea zero (0) $1 \cdot 2 \cdot x + x =$, deplasarea pozitivă (0) $x_1 + x_2 \cdot f$, deplasarea negativă (0) $x_1 + x_2 \cdot p$.

În cazul danturilor interioare definiția este valabilă dacă profilul considerat este cel algolului dintre dinți.

- α_0 - unghiul de presiune de referință (unghiul de angrenare); are valoarea de 20° (STAS 821 - 82).

- β - unghiul de înclinare al elicei liniei flancului, în raport cu generatoarea cilindrului de divizare; la roțile cilindrice cu dinți dreți $\beta = 0$.

-* $O_a h$ - coeficientul normal al capului de referință (STAS 821 - 82);

-* O_c - coeficient normal al jocului de referință la capul dintelui (STAS 821 - 82);

ASAMBLARI PRIN PENE LONGITUDINALE

Asamblări prin pene longitudinale montate cu strângere. La penele longitudinale montate cu strângere suprafețele active sunt fața superioară – înclinată cu 1:100 – și fața inferioară, între fețele laterale ale penei și canalul de pană existând jocuri, fac excepție penele tangențiale. Ca urmare a montării prin batere se obține o asamblare capabilă să preia forțele axiale. Se folosesc numai la turații mici și medii, când nu se impun condiții severe de coaxialitate, deoarece – prin batere – se produce o dezaxare a pieselor asamblate.

Pene longitudinale cu strângere se clasifică în:

-înalte, denumite și înclinate (figura 6a);

-plate (figura 6b);

-concave (figura 6c);

-tangențiale (figura 6d).

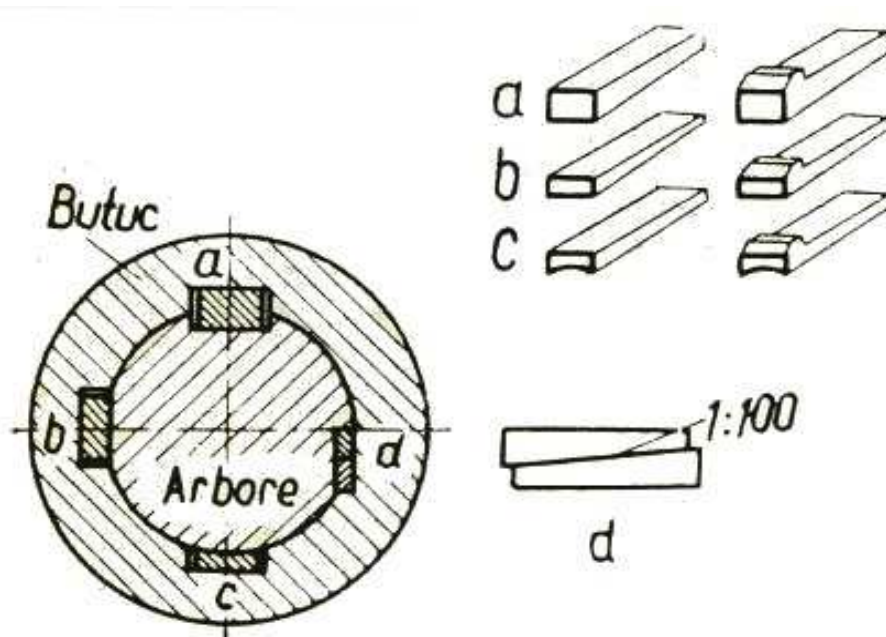


Figura 6

Pot fi cu sau fără călcâi (nas), călcâiul ușurând montarea și demontarea; sunt standardizate. La penele înalte cu capetele rotunjite (figura 7a), canalul din arbore are forma și dimensiunile penei, montarea obținându-se prin baterea sau presarea butucului.

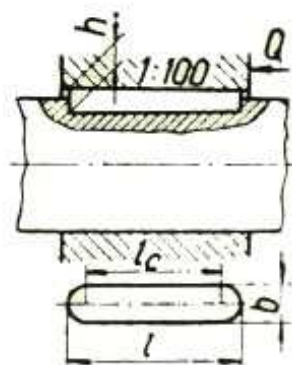


Fig7a

Mărimea forței de batere este limitată de rezistența la strivire a suprafeței de batere, penele cu călcâi permițând forțe de batere mai mari.

$$Q = F[tg(\alpha + \varphi) + tg\varphi]$$

Q = mărimea forței de batere ;

F = forța normală rezultantă pe suprafețele active ale penei;

α = unghiul de inclinare al feței superioare la penele cu strangere;

α = unghiul la varf al conului;

φ = unghiul de frecare.

Momentele de torsiune transmise de asamblările prin pene plate – care se folosesc în cazul arborilor cu $d \leq 230$ mm – sunt inferioare celor transmise de asamblarea prin pană înaltă.

La penele înalte cu capetele drepte (figura 7b), montajul se poate realiza prin baterea penei în lungul canalului.

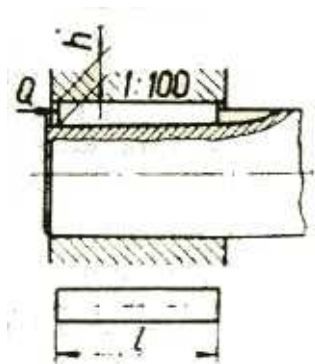


Figura 7b

Mărimea forței de batere este limitată de rezistența la strivire a suprafeței de batere, penele cu călcâi permițând forțe de batere mai mari.

Asamblările cu pene concave – transmițând momente de torsiune mai mici comparativ cu asamblările prin pene înalte sau plate – se folosesc pentru arbori cu $d \leq 150$ mm; se întrebuintează și în cazurile în care – din motive de rezistență – nu se admite executarea

canalului de pană în arbore. La momente mari de torsiune se pot folosi două pene montate la 120°.

Penele tangențiale se montează perechi: pană și contrapană (vezi figura 6d).

Asamblările prin pene tangențiale transmit momente mari de torsiune, folosindu-se în construcția de mașini grele și, în special, la sarcini dinamice mari (figura 7).

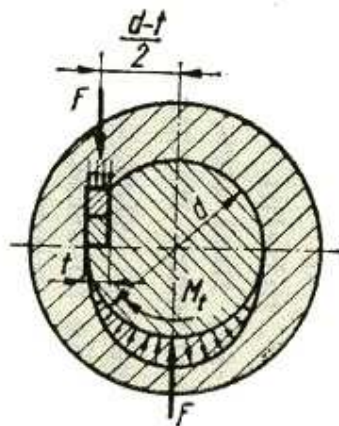


Figura 8

$$M_{t\text{cap}} = \frac{1}{2} t l (d - t) \sigma_{as}$$

$$l_c = \frac{2M_t}{t(d - t)\sigma_{as}}$$

$M_{t\text{cap}}$ = momentul de torsiune capabil;

t = grosimea penei;

l = lungimea penei;

d = diametrul arborelui;

σ_{as} = rezistența admisibilă la strivire a materialului;

l_c = lungimea de calcul a penelor sau a butucului;

O pereche de pene tangențiale transmite momentul de torsiune într-un singur sens, pentru cazul modificării sensului de rotație în timpul funcționării trebuind montată o a doua pereche de pene (figura 9).

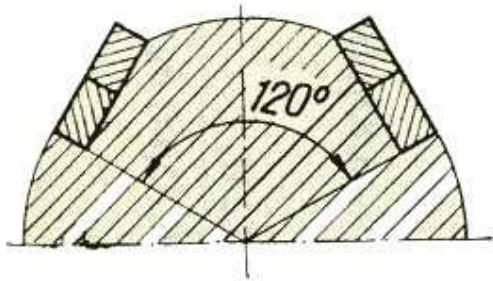


Figura 9

5. Asamblări prin pene longitudinale montate fără strângere. Din această categorie fac parte asamblările prin pene paralele, pene disc și pene cilindrice (figura 10) :

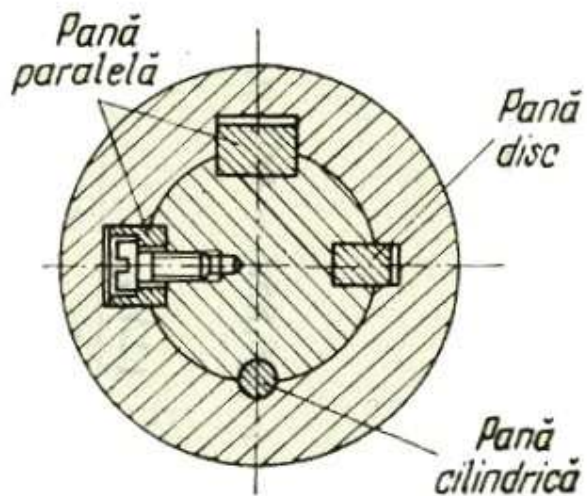


Figura 10

La penele paralele momentul de torsiune se transmite prin fețele laterale ale acestora, jocul radial fiind prevăzut între fața superioară a penei și fundul canalului din butuc. Se execută cu capetele drepte sau rotunjite (figurile 11 și 12).

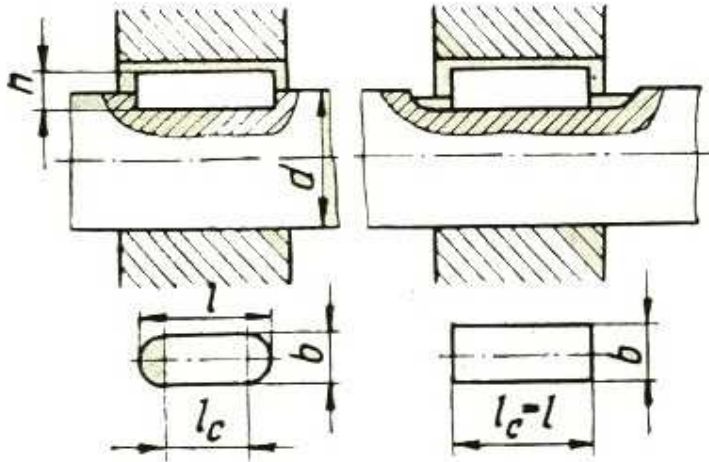


Figura 11

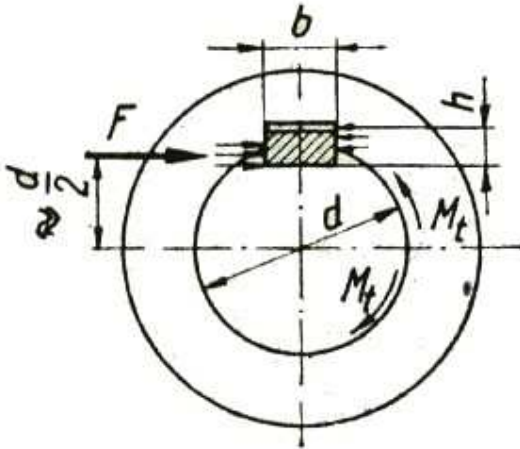


Figura 12

$$\sigma_s = \frac{4M_t}{dhl_c} \leq \sigma_{as}$$

$$l_c = \frac{4M_t}{dh\sigma_{as}}$$

(pentru asamblări fixe)

$$l_c = \frac{4M_t}{dhp_a}$$

(pentru asamblări mobile)

$$\tau_f = \frac{2M_t}{dbl_c} \leq \tau_{af}$$

În funcție de rolul lor funcțional, penele paralele se împart în: obișnuite, de ghidare și mobile. Penele paralele obișnuite se întrebunțează pentru transmiterea momentului de torsiune când butucii sunt fixați în direcție axială. În cazul pieselor mobile – în direcție axială – se folosesc penele de ghidare, care se fixează pe arbore prin intermediul unor șuruburi (figura 13).

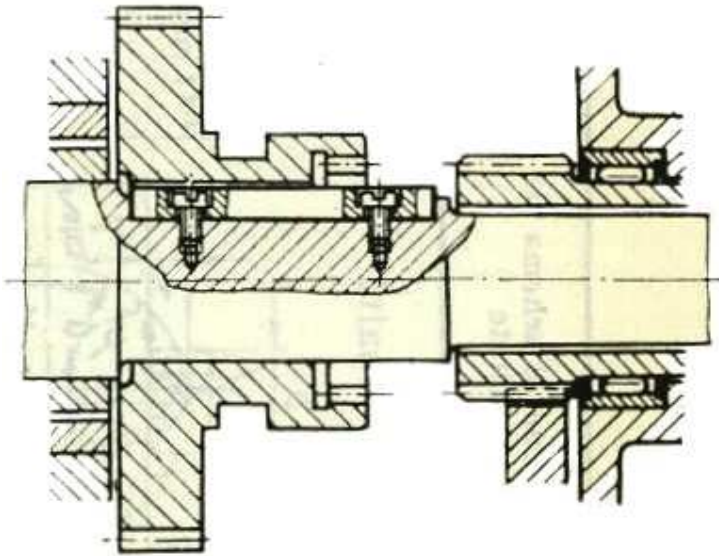


Figura 13

Lungimea penelor de ghidare se alege în funcție de deplasarea necesară a butucului. Folosirea șuruburilor trebuie limitată la cazurile strict necesare, existența găurilor micșorând mult rezistența la oboseală a arborilor.

Penele paralele se folosesc pe scară largă în construcția de mașini având avantajul neovalizării butucului, comparativ cu penele longitudinale montate cu strângere.

Penele disc necesită executarea unui canal adânc în arbori, din acest motiv folosindu-se, mai ales, la montarea roților dințate sau de curea pe capetele arborilor; se întrebunțează în construcția de mașini-unelte, autovehicule și mașini agricole (figura 14).

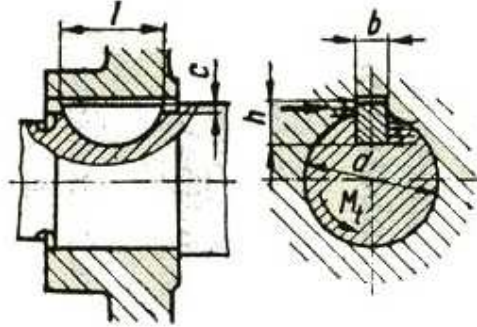


Figura 14

$$\sigma_s = \frac{2M_t}{dcl} \leq \sigma_{as}$$

$$l_c = \frac{2M_t}{dc\sigma_{as}}$$

σ_s = efortul unitar de strivire;

M_t = momentul de torsiune;

dc = diametrul arborelui de calcul;

l = lungimea penei;

σ_{as} = rezistența admisibilă la strivire a materialului;

l_c = lungimea de calcul a penelor sau a butucului;

Penele cilindrice sunt – de fapt – știfturi cilindrice dispuse longitudinal. Se folosesc în cazul amplasării pieselor la capătul arborilor și transmit momente mici de torsiune; se întrebuințează și în cazul ajustajelor presate, ca element de siguranță (figura 15).

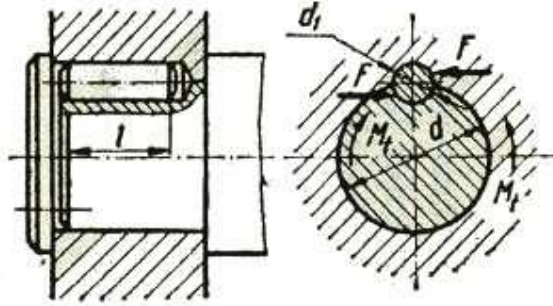


Figura 15

$$\sigma_s = \frac{4M_t}{dd_1l_z} \leq \sigma_{as}$$

$$l_c = \frac{4M_t}{dd_1z\sigma_{as}}$$

$$\tau_f = \frac{2M_t}{dd_1l_z} \leq \tau_{af}$$

σ_s = efortul unitar de strivire;

M_t = momentul de torsiune;

d = diametrul arborelui de calcul;

d_1 = diametrul penei;

z = numarul de pene cilindrice;

l_z = lungimea penelor;

σ_{as} = rezistenta admisibila la strivire a materialului;

l_c = lungimea de calcul a penelor sau a butucului;

τ_f = efortul unitar;

τ_{af} = efortul unitar admisibil.

6. Penele transversale se monteaza cu axa lor perpendicular pe cea a pieselor asamblate. Ele pot avea sectiune dreptunghiulara – cu una sau ambele fete inclinate – sau pot avea muchiile rotunjite. In figura 16 sunt aratate cateva tipuri de pene transversale. Se pot utiliza atat la asamblare, exemplu: tija pistonului in capul de cruce la compresoare; la tiranti, cat si pentru reglajul jocului intre piesele supuse uzurii, exemplu: jocul dintre fus si cuzinet.

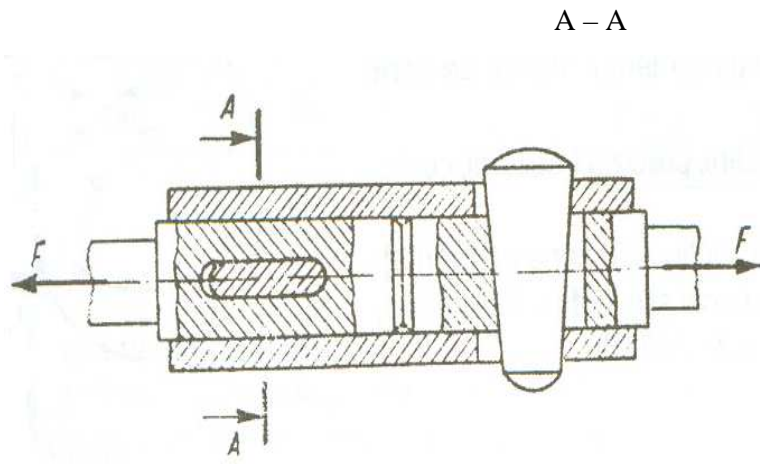


Figura 16

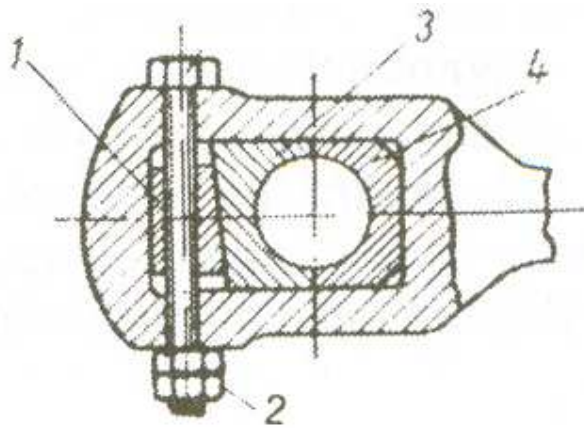


Figura 17

Figura 17 prezinta reglajul jocului in lagar. Se observa ca, prin strangerea contrapiulitei 2, pana 1 lucreaza ca o piulita montata pe surub si inainteaza pe verticala in sus, producand o forta de presare asupra lagarului compus din cuzinetii 3 si 4. Atunci cand realizarea penelor transversale si a canalelor este mai costisitoare, se vor utiliza stifturile transversale – simple sau crestate – cum sunt cele din figura 18. Pentru a impana prin autoblocare elementele supuse asamblarii, penele si stifturile transversale se executa cu o conicitate sau o inclinare de 1:50 pana la 1:100.

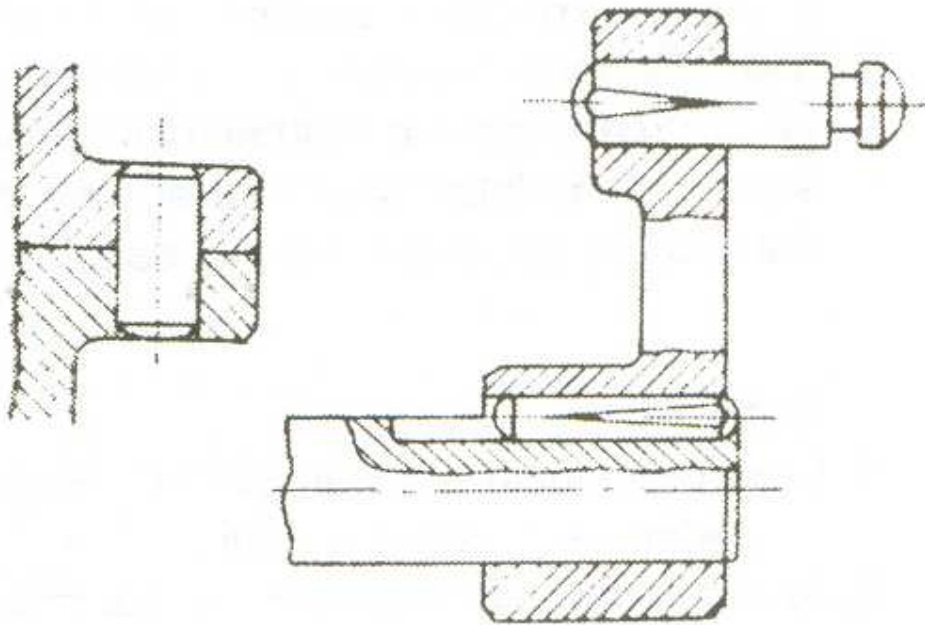


Figura 18

Calculul și proiectarea asamblărilor prin pene longitudinale

Alegerea unui anumit tip de pană este o problemă foarte complexă, recomandările având doar un caracter orientativ.

În cazul în care este nepermisă deplasarea circulară relativă – în timpul funcționării – a pieselor asamblate nu se recomandă folosirea penelor cu strângere. În afară de aceasta, penele longitudinale montate cu strângere transmit momente de torsiune relativ mici. Dezavantajul

general al penelor cu strângere constă în slăbirea – cu trecerea timpului – a strângerii inițiale, ca urmare a acțiunii sarcinilor variabile.

Penelor tangențiale nu le sunt proprii aceste dezavantaje din care cauză se recomandă folosirea acestora la arborii cu diametre mari, care funcționează în condiții grele; penele tangențiale slăbesc, însă – la fel ca și celelalte pene cu strângere – rezistența la oboseală a asamblării, prin canalele de pană.

La penele longitudinale montate fără strângere nu se întâlnesc dezavantajele menționate, existând totuși slăbirea rezistenței la oboseală a asamblării și fiind necesară o fixare suplimentară axială a pieselor asamblate.

Penele longitudinale se execută din OL 60 și foarte rar din oțeluri aliate. Calculul unei asamblări prin pene longitudinale se poate desfășura după următoarea schemă:

în funcție de diametrul arborelui se aleg din standardele dimensiunile transversale a penei b – latimea penei și h – înălțimea penei;

la penele cu strângere se poate determina momentul de torsiune pe care trebuie să-l transmită asamblarea, $M_t \text{ cap}$, alegând în prealabil o lungime standardizată a penei, în funcție de dimensiunea cunoscută a butucului; acest moment se compară cu momentul de torsiune M_t necesar de transmis. Adoptând rezistența admisibilă la strivire σ_{as} , se poate determina lungimea penei, alegându-se apoi o lungime standardizată. La penele paralele se calculează – din condiția de rezistență la strivire – lungimea de calcul a penei l_c , alegându-se o lungime standardizată, în funcție de lungimea calculată. Dacă lungimea l_c va fi mai mare decât lungimea butucului se pot monta două pene identice, dispuse la 180°;

La penele paralele se efectuează un calcul de verificare la forfecare, în cazul în care arborele este executat dintr-un oțel mai rezistent decât oțelul din care este executată pana.

METODE SI MIJLOACE DE MASURARE

Orice masurare are la baza un fenomen, o legitate sau un efect fizic.aceasta baza stiintifica a masurii este numita in general principiu de masurare.

Procesul de masurare este parte integranta si absolut necesara a oricarui tip de productie .In functie de tipul de productie, se alege metodele si mijloacele de masurare, pe baza anumitor criterii:

Pentru obtinerea unei productivitati inalte se folosesc 2 cai:

- Folosirea unor mijloace de control si masurare de inalta productivitate proiectate si construite special sau adoptate la o anumita productie.
- Aplicarea unor metode de control de inalta productivitate, folosindu-se fie mijloace de masurare universale, fie mijloace speciale.

Ansamblul relatiilor teoretice si operatiilor experimentale pe care le implica masurarea,privite in general, caracterizeaza metoda de masurare.

Metode de masurare pot fi:

- Directe
- Indirecte

Metoda de masurare directa ste metoda in care valoarea masurandului este obtinuta nemijlocit si nu prin masurarea unor marimi legate functional cu masurandul.

Exemple:

- Masurarea unor lungimi cu ajutorul unei linii gradate
- Masurarea unei mase folosind o balanta cu brate egale

Metodele de masurare directa pot fi:

- Cu compararea simultana
- Cu comaparare succesiva

Metoda de masurare indirecta este aceea prin care valoarea masurandului este obtinuta de valoarea masurata a altei marimi, legata de masurand printr-o dependenta functionala.

Masurile indirecte se aplica acelor marimi pentru care nu se dispune de procedee practice avantajoase de comparatie nemijlocita cu o marime cunoscuta apartinand acelei clase.

In asemenea cazuri, valoarea se obtine prin intermediul unei marimi de o alta natura, direct masurabile si in raport de care exista relatii cunoscute de dependenta a marimii de masurat.

Dupa forma acestor relatii de dependenta, se deosebesc doua variante:

- Metode indirecte explicite
- Metode indirecte implicite

Exemplu:- Masurarea densitatii prin mase m . Si a volumului v . Si aplicarea formulei:

$$S=M \text{ supra } V.$$

Masurarea suprafetelor sau a volumelor

Mijloace pentru masurarea marimilor tehnice caracteristice proceselor industriale se clasifica dupa marimea masurata in:

- Mijloace pentru masurarea marimilor geometrice
- Mijloace pentru masurarea marimilor mecanice
- Mijloace pentru masurarea marimilor fizico-chimice
- Mijloace pentru masurarea marimilor tehnice
- Mijloace pentru masurarea marimilor electrice

-

BIBLIOGRAFIE

1) Drobotă V. , Atanasiu M. , Stere N. , Manolescu N. , Popovici M. , Organe de mașini și mecanisme – manual pentru licee industriale și agricole, clasele a X-a, a XI-a, a XII-a și școli profesionale, Editura didactică și pedagogică, R.A., Bucuresti, 1993.

2) Paizi Gh. , Stere N. , Lazar D. , Organe de mașini și mecanisme, Manual pentru subingineri, Editura didactică și pedagogică, Bucuresti, 1980.