

1. Strunguri (definire, miscari specifice, domeniu de utilizare, tipuri constructive)

Sunt destinate prelucrării suprafețelor de revoluție, cilindrice, conice, plane, elicoidale și profilate, exterioare și interioare, utilizându-se în acest scop cuțite de diferite tipuri, burghie, alezoare, tarozi, filiere, etc.

Generarea suprafețelor pe strunguri se realizează prin compunerea unei mișcări de rotație (mișcare principală de așchiere) cu o mișcare de translație (mișcare de avans).

La majoritatea strungurilor mișcarea principală este executată de către piesă iar cea de avans de către sculă.

După construcție și destinație strungurile se împart în:

- strunguri normale (universale);
- strunguri frontale;
- strunguri revolver;
- strunguri automate (cu unul sau mai mulți arbori principali); -strunguri de copiat;
- strunguri carusel, etc.

Caracteristicile tehnice de bază ale strungurilor se referă la:

- distanța maximă între vârfuri;
- diametrul alezajului arborelui principal;
- dimensiunile și rapoartele de reglare ale turațiilor și avansurilor;
- puterile motoarelor (principal, auxiliare, grupuri hidraulice, etc.);
- dimensiuni de gabarit (lungime, lățime, înălțime, etc.).

Simbolizarea oricărui strung începe cu litera S. Pentru a se deosebi diferitele tipuri de strunguri, litera S este urmată de un grup de litere reprezentând: N - normal; R - revolver; C - carusel; etc. Grupul de litere este urmat de un grup de cifre care reprezintă fie numai diametrul maxim de prelucrat, fie diametrul și distanța maximă dintre vârfuri. La mașinile cu comenzi numerice, în simbol, sunt introduse și literele care definesc echipamentul de comandă.

2. Masini de frezat (definire, miscari specifice, domeniu de utilizare, tipuri constructive)

Sunt destinate prelucrării suprafețelor plane exterioare și interioare, suprafețelor profilate, executării canalelor drepte și elicoidale, executării danturii, etc.

Miscarea principală de așchiere este o mișcare de rotație și este executată de scula fixată în pinola arborelui principal. Piesa este fixată pe masa mașini și execută mișcarea rectilinie de avans longitudinal. Celelalte mișcări de avans necesare prelucrării sunt executate în funcție de construcția mașinii de frezat de către scula și/sau de către piesa. În general scula împreună cu pinola arborelui principal poate executa o mișcare de avans axial.

În funcție de construcție și domeniul de utilizare, se disting următoarele grupe de mașini de frezat:

- Mașini de frezat cu consola;
- Mașini de frezat plan;
- Mașini de frezat longitudinal;
- Mașini de frezat specializate:
 - Mașini de frezat canale;
 - Mașini de frezat arbori canelați;
 - Mașini de frezat filete;
 - Mașini de frezat prin copiere, etc.

3. Masini de gaurit (destinatie, miscari specifice, tipuri constructive)

Mașinile de găurit MG, sunt mașini-unelte destinate executării orificiilor. Pe lângă procedeul specific de găurire executat în material plin sau pregăurit, mașinile de găurit permit în majoritate și realizarea altor procedee nespecifice ca: alezare, adâncire, lamare, filetare, etc. (folosind scule adecvate).

La majoritatea masinilor atât mișcarea principală cât și cea de avans este executată de către scula instalată în arborele principal. Piesa se fixează pe masa mașinii.

Posibilitățile tehnologice, precum și numărul relativ mare de prelucrări de alezaje în industria constructoare de mașini, fac ca aceste mașini-unelte să aibă o răspândire corespunzătoare mare.

Clasificarea mașinilor de găurit se poate face după diverse criterii:

a.) după principiile constructive existente:

- MG verticale cu coloană sau montat, având sau nu masă în coordonate;
- MG radiale cu cap găuritor fix sau rotitor și braț liber sau rezemat;
- MG revolver cu sau fără masă în coordonate;
- MG specializate (pentru găuri adânci, centruire, etc.).

b.) după poziția AP:

- MG verticale;
- MG orizontale.

c.) după felul comenzii (gradul de automatizare):

- cu comandă manuală;
- cu comandă automată (numerică, adaptivă, etc.).

4. Masini de rabotat (destinatie, miscari specifice, tipuri constructive, caracteristici specifice)

Mașinile de rabotat sunt destinate prelucrărilor suprafețelor plane (orizontale, verticale sau înclinate) și mai rar a suprafețelor profilate (cu scule de formă). Acestea se utilizează atât în producția de serie mică cât și în producția de serie mare, în special pentru gabarite mijlocii și mari ale pieselor.

Mișcarea principală este executată fie de piesa fixată pe masa mașinii - la mașina de rabotat, fie de capul mobil - la șeping și la mașina de mortezat și este o mișcare rectilinie. Mișcarea de avans este de asemenea rectilinie.

Așchierea efectivă se execută numai la cursa activă cu viteza de lucru V_i , cursa în gol (la retragere) realizându-se cu viteza V_g , superioară lui V_i . Avansul este intermitent, executându-se la finele cursei de retragere. Pentru evitarea distrugerii muchiei așchietoare sau degradarea suprafeței prelucrate la cursa de retragere a sculei, aceasta este retrasă (ridicată).

După direcția mișcării principale, mașinile de rabotat se clasifică în:

- Mașini de rabotat având direcția mișcării principale orizontală. Acestea pot fi: cu masă mobilă sau cu cuțit mobil (șepinguri);
- Cu direcția mișcării principale verticală (mașini de mortezat).

După construcție, mașinile de rabotat pot fi:

- Cu un montanț;
- Cu doi montanți.

Dintre caracteristicile tehnice de bază ale acestor mașini se enumeră: lungimea maximă a cursei, dimensiunile și greutatea maximă a piesei de prelucrat, intervalul de reglare al numărului de curse duble și al avansurilor, puterea de acționare și greutatea mașinii.

5. Masini de rectificat (definire, miscari specifice, conditii impuse masinilor de rectificat in general, tipuri constructive, caracteristici specifice)

Mașinile de rectificat sunt folosite pentru prelucrarea de obicei, finală a pieselor, cu ajutorul lor obținându-se precizii dimensionale și de formă relativ ridicate, precum și suprafețe de calitate superioară. În majoritatea cazurilor semifabricatele supuse rectificării sunt tratate termic și au un adaos de prelucrare de cca 0,2 ... 0,8 (2) mm, proporțional cu dimensiunile suprafeței de prelucrat.

Indepartarea adaosului de prelucrare la rectificare se execută în următoarele trei faze: degroșare, finisare și destindere. La degroșare se elimină cca 80% din adaosul de prelucrare iar restul de 20% se îndepărtează la faza de finisare. În timpul fazei de destindere mașina funcționând fără avans de pătrundere, îndepartând însă material de pe piesă ca urmare a tensionării sistemului tehnologic elastic (mașină, piesă, dispozitiv). Rectificarea se consideră terminată atunci când în faza de destindere nu mai apar scântei.

La rectificare, mișcările de lucru (principală și de avans) sunt efectuate de către piatră și suportul acesteia și de către piesă

Pentru ca mașinile de rectificat să corespundă scopului propus, trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- funcționare liniștită, fără trepidații ale subansamblurilor în mișcare;
- antrenare cu reglare continuă a turației la păpuș port-piesă;
- rigiditate mare a subansamblurilor (păpuși, subansamblul arbore principal etc.);
- sisteme de ghidare precise și corect protejate împotriva pătrunderii pulberii

În funcție de domeniul de utilizare și de construcție mașinile de rectificat se clasifică în:

1.)mașini de rectificat rotund exterior:

- între vârfuluri;
- fără vârfuluri;

2.)mașini de rectificat rotund interior:

3.)mașini de rectificat rotund, universale (interior și exterior);

4.)mașini de rectificat plan;

5.)mașini de rectificat speciale (pentru filete, arbori cotiti, roti dintate, arbori canelati, arbori cu came, în coordonate, etc.):

6.)mașini de ascutit scule.

Caracteristicile masinilor de rectificat sunt:

- dimensiunile mesei de lucru și distanța între varfuluri;
- diametrul maxim al piesei de rectificat;
- diametrul maxim al sculei abrazive;
- curse maxime: longitudinală și transversală a mesei;
- cursa maximă verticală a capului de rectificat;
- puterea motorului de antrenare a pietrei.

6. Supape de descarcare a presiunii, pneumatice și hidraulice (definire, domeniu de utilizare, simbolizare)

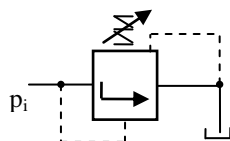
Supapele sunt aparate care controlează presiunea din circuite.

Supapa pneumatică de descarcare a presiunii (de siguranță) are rolul de a elibera în atmosfera aerul de pe conductă principală (sau din rezervor) dacă presiunea acestuia depășește o valoare prestabilită. Altfel spus, se limitează presiunea la o anumită valoare prestabilită.

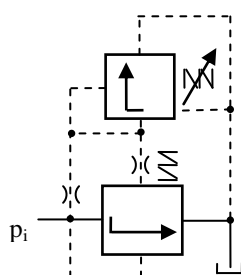
Supapa hidrostatică de descarcare a presiunii este supapa care asigură limitarea presiunii pe o anumită conductă (frecvent se montează în paralel cu conductă de ieșire a uleiului din pompa).

Pozitia normala a supapelor de descarcare a presiunii este “inchisa” indiferent daca supapa este pneumatica sau hidrostatica.

Simbolul supapei de descarcare simple este:



La debite si presiuni mari, cand gabaritul arcului devine corespnzator mare, pentru a evita un efort considerabil la actionarea pretensionarii arcului se utilizeaza supape de descarcare a presiunii echilibrate hidrostatic sau pilotate. Pilotul este tot o supapa de descarcare a presiunii insa cu un gabarit mult mai mic (debit mult mai mic) decat al supapei de baza. Simbolizarea supapei de descarcare a presiunii pilotate este:



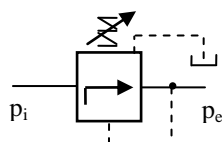
7. Supape de reducere a presiunii, pneumatice si hidraulice (definire, domeniu de utilizare, simbolizare)

Supapa de reducere a presiunii pneumatice face parte din grupul de preparare (pregatire) a aerului comprimat sau poate fi utilizata separat.

Rolul supapei de reducere a presiunii (pneumatica sau hidrostatica) este de a regla si de a mentine relativ constanta (intre anumite limite) presiunea de iesire din supapa independent de debitul de fluid (de consumul din instalatie), chiar daca presiunea de intrare variaza intre anumite limite.

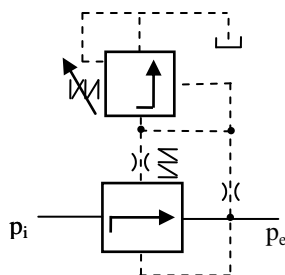
Pozitia normala a supapelor de reducere a presiunii este “deschisa”.

Simbolul supapei de reducere a presiuni este:



La debite si presiuni mari, cand gabaritul arcului devine corespnzator mare, pentru a evita un efort considerabil la actionarea pretensionarii arcului se utilizeaza supape de reducere a presiunii echilibrate hidrostatic sau pilotate. Frecvent pilotul este o supapa de descarcare a presiunii insa cu un gabarit mult mai mic (debit mult mai mic) decat al supapei de baza.

Simbolizarea supapei de reducere a presiunii pilotate este:



8. Drosele pneumatice si hidraulice (definire, domeniu de utilizare, simbolizare)

Droselul (sau rezistentă) pneumatică este aparatul care permite reglarea debitului de aer și prin aceasta a vitezei motoarelor pneumatice. În principiu, un drosel are o zonă strânsată pentru trecerea aerului (cu secțiune fixă sau variabilă). Caderea de presiune pe drosel influențează debitul.

Drozele pneumatice pot fi fixe (nereglabile) când sunt realizate sub forma unor orificii cu diametru mic (0,7 ... 1 mm) executate în discuri sau bucle și reglabile (cu secțiune de trecere variabilă). Acestea au o piesă fixă (cu orificiu) și una mobilă (cu un corp de opturare).

Drozele hidrostatice au același rol ca și cele pneumatice însă fluidul utilizat în cazul acestora este uleiul. Există o mare varietate de construcții de drozele denumite după tipul elementului de închidere și/sau după forma și poziția fantei (a secțiunii de trecere). Există drozele: cu ac, cu canal elicoidal, cu fantă, cu sertar etc.

Drozele se utilizează la reglarea debitelor mici sau mijlocii deoarece micsorează randamentul acționării.

Reprezentarea prin semn convențional a drozelor fixe este redată în fig. a, iar a drozelor reglabile în fig. b.

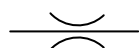


Fig. a.)

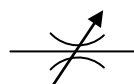


Fig. b.)

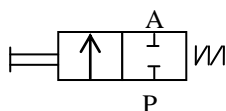
9. Distribuitoare pneumatice si hidraulice (definire, domeniu de utilizare, simbolizare)

Distribuitorul este aparatul care conectează/deconectează conductele la sursa de fluid sub presiune sau la rezervor (atmosfera în cazul acționărilor pneumatice), în felul acesta comandându-se elementul de execuție (motorul) sau alte componente intermediare. Orice instalație pneumatică sau hidrostatică are minim un distribuitor.

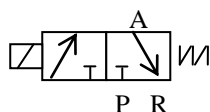
Distribuitorii se simbolizează printr-o serie de dreptunghiuri alăturate. Numărul de dreptunghiuri este identic cu numărul de poziții pe care îl poate ocupa organul de opturare. În fiecare dreptunghi este desenată prin săgeți, funcția, adică legăturile ce se stabilesc între conducte. Orificiul care se leagă la presiune se notează cu P, orificiul care face legătura cu rezervorul sau atmosfera (în cazul acționărilor pneumatice) cu R, iar orificiile spre consumator cu A și B. La extremitățile pachetului de dreptunghiuri se simbolizează modul de acționare (felul comenzii) care poate fi: manuală, cu piciorul, mecanică, cu arc, electromagnetică, pneumatică sau diverse combinații ale acestora.

Simbolizarea:

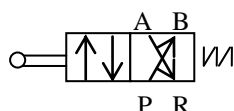
-unui distribuitor cu două poziții și două conexiuni (tip 2/2) cu comandă manuală și arc este redată în figura următoare:



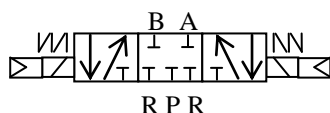
-distribuitoare cu două poziții și trei conexiuni (tip 3/2) cu comandă electromagnetică și arc, având poziția normală închisă:



-distribuitoare cu două poziții și patru conexiuni (tip 4/2) cu comandă mecanică și arc:



-distribuitoare cu trei poziții și cinci conexiuni cu comandă electromagnetică și arcuri (tip 5/3). Poziția mediană se obține prin forța arcurilor și are funcția normală “complet închis”:



Aplicații Masini - Unelte:

A. Reglarea cinematică a masinilor de danturat cu freza melc la prelucrarea unei roți dinate cilindrice cu dinți înclinați (dantura elicoidală).

Date initiale:

- v [m/min] - viteză optimă de așchiere;
- s_v [mm/rot piesă]- avans vertical (axial) optim;
- m [mm] - modulul danturii;
- k [-] - număr începuturi la scula (freza melc);
- d_s [mm] - diametrul sculei (frezei melc);
- z_p [-] - numărul de dinți piesă;
- β [°] - unghiul de înclinare a danturii piesei;

Reglaje cinematice solicitate:

1. reglarea mișcării principale (a vitezei de așchiere)

$$n_M \text{ [rot/min]} \longrightarrow n_s \text{ [rot/min]}$$

2. reglarea mișcării de rulare (de angrenare a sculei (freza melc) cu piesa (roata dintată de prelucrat))

$$1 \text{ rot la scula} \longrightarrow \frac{k}{z_p} \text{ rot la piesa}$$

3. reglarea avansului vertical (axial)

$$1 \text{ rot piesa} \longrightarrow s_v \text{ deplasare verticală scula}$$

4. reglarea miscarii suplimentare necesara in cazul rotilor dintate cilindrice cu dinti inclinati (dantura elicoidala)

1 P_E [mm] deplasare verticala (axiala) \longrightarrow 1 rot completa la piesa

$$P_E = \frac{\pi \cdot m \cdot z_p}{\sin \beta}$$

A1. Rezolvare pentru schema masinii de danturat cu freza melc din fig. a:

Reglajul 1. Conditia impusa pentru reglajul 1 este:

n_M [rot/min] \longrightarrow n_s [rot/min]

adica:

la n_M [rot/min] la motorul actionarii principale trebuie sa rezulte n_s [rot/min] la scula (freza melc).

$$n_s = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d_s}$$

Lantul cinematic corespunzator este:

$$n_{M1} \cdot \frac{d_1}{d_2} \cdot \frac{A_1}{B_1} \cdot \frac{z_1}{z_2} = n_s$$

Se aleg A_1 si B_1 astfel incat sa se respecte egalitatea. Abaterile se regasesc in nerespectarea vitezei optime de aschiere v .

Reglajul 2. Conditia impusa pentru reglajul 2 este:

1 rot la scula \longrightarrow $\frac{k}{z_p}$ rot la piesa

adica:

1 rotatie la scula (freza melc) sa determine k/z_p rotatii la piesa

Lantul cinematic corespunzator este:

$$1 \cdot \frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_3}{z_4} \cdot \frac{z_4}{z_5} \cdot \frac{z_5}{z_6} \cdot \frac{z_7}{z_8} \cdot \frac{z_9}{z_{10}} \cdot \frac{z_{11}}{z_{12}} \cdot i_D \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{A_2}{B_2} \cdot \frac{C_2}{D_2} \cdot \frac{z_{16}}{z_{17}} = \frac{k}{z_p}$$

i_D reprezinta raportul de transmitere a diferencialului, iar pentru acest reglaj diferencialul se considera blocat, adica $i_D=1$.

In ecuatie lantului cinematic se aleg A_2 , B_2 , C_2 , D_2 astfel incat sa se respecte cu strictete egalitatea. Eventualele abateri nu permit obtinerea unui numar intreg de dinti z_p la piesa de prelucrat.

Reglajul 3. Conditia impusa pentru reglajul 3 este:

1 rot piesa \longrightarrow s_v deplasare verticala scula

adica:

1 rotatie piesa trebuie sa determine s_v deplasare verticala scula

Lantul cinematic corespunzator este:

$$1 \cdot \frac{z_{17}}{z_{16}} \cdot \frac{z_{18}}{z_{19}} \cdot \frac{A_3}{B_3} \cdot \frac{C_3}{D_3} \left(\frac{z_{20}}{z_{21}} \text{ sau } \frac{z_{22}}{z_{23}} \right) \cdot \frac{z_{26}}{z_{27}} \cdot \frac{z_{28}}{z_{29}} \cdot p_1 = s_v$$

Se aleg A_3, B_3, C_3, D_3 astfel incat ecuatia lantului cinematic sa se verifice. Abaterile se regasesc in nerespectarea avansului vertical s_v dorit.

Reglajul 4. Conditia impusa pentru reglajul 4 este:

$$1 \text{ } P_E \text{ [mm] deplasare verticala (axiala)} \longrightarrow 1 \text{ rot completa la piesa}$$

adica:

o deplasare verticala (axiala) a sculei (frezei melc) cu 1 pas a elicei (P_E) trebuie sa determine 1 rotatie completa la piesa

Lantul cinematic corespunzator este:

$$\frac{P_E}{p_1} \cdot \frac{z_{29}}{z_{28}} \cdot \frac{z_{27}}{z_{26}} \cdot \frac{A_4}{B_4} \cdot \frac{C_4}{D_4} \cdot \frac{z_{24}}{z_{25}} \cdot i_D \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{A_2}{B_2} \cdot \frac{C_2}{D_2} \cdot \frac{z_{16}}{z_{17}} = 1$$

Se aleg A_4, B_4, C_4, D_4 astfel incat ecuatia lantului cinematic sa se verifice. Eventuale abateri de la egalitate determina o abatere de la valoarea β a unghiului elicei danturii.

A2. Rezolvare pentru schema masinii de danturat cu freza melc din fig. b:

Reglajul 1. Conditia impusa pentru reglajul 1 este:

$$n_M \text{ [rot/min]} \longrightarrow n_s \text{ [rot/min]}$$

adica:

la n_M [rot/min] la motorul actionarii principale trebuie sa rezulte n_s [rot/min] la scula (freza melc).

$$n_s = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d_s}$$

Lantul cinematic corespunzator este:

$$n_M \cdot \frac{d_1}{d_2} \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{A_1}{B_1} \cdot \frac{z_3}{z_4} \cdot \frac{z_5}{z_6} \cdot \frac{z_7}{z_8} \cdot \frac{z_9}{z_{10}} = n_s$$

Se aleg A_1 si B_1 astfel incat sa se respecte egalitatea. Abaterile se regasesc in nerespectarea vitezei optime de aschiere v .

Reglajul 2. Conditia impusa pentru reglajul 2 este:

$$1 \text{ rot la scula} \longrightarrow \frac{k}{z_p} \text{ rot la piesa}$$

adica:

1 rotatie la scula (freza melc) sa determine k/z_p rotatii la piesa

Lantul cinematic corespunzator este:

$$1 \cdot \frac{z_{10}}{z_9} \cdot \frac{z_8}{z_7} \cdot \frac{z_6}{z_5} \cdot \frac{z_4}{z_3} \cdot \frac{z_3}{z_{11}} \cdot i_D \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{A_2}{B_2} \cdot \frac{C_2}{D_2} \cdot \frac{z_{15}}{z_{16}} = \frac{k}{z_p}$$

i_D reprezinta raportul de transmitere a differentialului, iar pentru acest reglaj differentialul se considera blocat, adica $i_D=1$.

In ecuatia lantului cinematic se aleg A_2, B_2, C_2, D_2 astfel incat sa se respecte cu strictete egalitatea. Eventualele abateri nu permit obtinerea unui numar intreg de dinti z_p la piesa de prelucrat.

Reglajul 3. Conditia impusa pentru reglajul 3 este:

1 rot piesa \longrightarrow s_v deplasare verticala scula

adica:

1 rotatie piesa trebuie sa determine s_v deplasare verticala scula

Lantul cinematic corespunzator este:

$$1 \cdot \frac{z_{16}}{z_{15}} \cdot \frac{z_{17}}{z_{18}} \cdot \frac{A_3}{B_3} \cdot \frac{C_3}{D_3} \cdot \frac{z_{19}}{z_{20}} \cdot \frac{z_{21}}{z_{22}} \cdot \frac{z_{23}}{z_{24}} \cdot p_1 = s_v$$

Se aleg A_3, B_3, C_3, D_3 astfel incat ecuatia lantului cinematic sa se verifice. Abaterile se regasesc in nerespectarea avansului vertical s_v dorit.

Reglajul 4. Conditia impusa pentru reglajul 4 este:

1 Pe [mm] deplasare verticala (axiala) \longrightarrow 1 rot completa la piesa

adica:

o deplasare verticala (axiala) a sculei (frezei melc) cu 1 pas a elicei (Pe) trebuie sa determine 1 rotatie completa la piesa

Lantul cinematic corespunzator este:

$$\frac{P_E}{p_1} \cdot \frac{z_{24}}{z_{23}} \cdot \frac{z_{22}}{z_{21}} \cdot \frac{z_{20}}{z_{19}} \cdot \frac{z_{30}}{z_{31}} \cdot \frac{z_{31}}{z_{32}} \cdot \frac{A_4}{B_4} \cdot \frac{C_4}{D_4} \cdot \frac{z_{33}}{z_{34}} \cdot i_D \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{A_2}{B_2} \cdot \frac{C_2}{D_2} \cdot \frac{z_{15}}{z_{16}} = 1$$

Se aleg A_4, B_4, C_4, D_4 astfel incat ecuatia lantului cinematic sa se verifice. Eventuale abateri de la egalitate determina o abatere de la valoarea β a unghiului elicei danturii.

B. Reglarea cinematica a masinilor de danturat cu cutit roata la prelucrarea unei roti dintate cilindrice cu dinti drepti.

Date initiale:

v [m/min]	- viteza optima de aschiere;
s_r [mm/cd]	- avans radial optim;
s_c [mm/cd]	- avans circular optim (viteza de rulare);
m [mm]	- modulul danturii;
z_s [-]	- numarul de dinti scula (cutit roata);
d_s [mm]	- diametrul sculei (cutit roata);
z_p [-]	- numarul de dinti piesa;
L [mm]	- lungimea cursei sculei;
h [mm]	- inaltimea dintelui piesei;

Reglaje cinematice solicitate:

1. reglarea miscarii principale (a vitezei de aschiere)

$$n_M [\text{rot/min}] \longrightarrow n_{c-d} [\text{cd/min}]$$

2. reglarea miscarii de rulare (de angrenare a sculei (cutit roata) cu piesa (roata dintata de prelucrat))

$$1 \text{ rot la scula} \longrightarrow \frac{z_s}{z_p} \text{ rot la piesa}$$

3. reglarea avansului circular

$$1 \text{ c-d scula} \longrightarrow \frac{s_c}{\pi \cdot d_s} \text{ rotatii scula}$$

4. reglarea avansului radial

$$\frac{h}{s_r} \text{ c-d la scula} \longrightarrow 1 \text{ rot la cama de avans radial}$$

B1. Rezolvare pentru schema masinii de danturat cu cutit roata din fig. c:

Reglajul 1. Conditia impusa pentru reglajul 1 este:

$$n_M [\text{rot/min}] \longrightarrow n_{c-d} [\text{cd/min}]$$

adica:

la n_M [rot/min] la motorul actionarii principale trebuie sa rezulte n_{c-d} [cd/min] la scula (cutitul roata).

$$n_{c-d} = \frac{1000 \cdot v}{2 \cdot L}$$

Lantul cinematic corespunzator este:

$$n_M \cdot \left(\frac{d_1}{d_2} \text{ sau } \frac{d_3}{d_4} \text{ sau } \dots \text{ sau } \frac{d_7}{d_8} \right) = n_{c-d}$$

Se aleg d_1/d_2 sau d_3/d_4 sau ... sau d_7/d_8 astfel incat sa se respecte pe cat posibil egalitatea. Abaterile se regasesc in nerespectarea vitezei optime de aschiere v .

Reglajul 2. Conditia impusa pentru reglajul 2 este:

$$1 \text{ rot la scula} \longrightarrow \frac{z_s}{z_p} \text{ rot la piesa}$$

adica:

1 rotatie la scula (cutitul roata) trebuie sa determine z_s/z_p rotatii la piesa

Lantul cinematic corespunzator este:

$$1 \cdot \frac{z_{16}}{z_{15}} \cdot \frac{z_{14}}{z_{13}} \cdot \frac{z_{12}}{z_{11}} \cdot \frac{z_{11}}{z_{10}} \cdot \frac{z_{10}}{z_9} \cdot \frac{z_8}{z_7} \cdot \frac{z_6}{z_5} \cdot \frac{A_2}{B_2} \cdot \frac{C_2}{D_2} \cdot \frac{z_{17}}{z_{18}} \cdot \frac{z_{19}}{z_{20}} \cdot \frac{z_{20}}{z_{21}} \cdot \frac{z_{22}}{z_{23}} = \frac{z_s}{z_p}$$

In ecuatia lantului cinematic se aleg A_2, B_2, C_2, D_2 astfel incat sa se respecte cu strictete egalitatea. Eventualele abateri nu permit obtinerea unui numar intreg de dinti z_p la piesa de prelucrat.

Reglajul 3. Conditia impusa pentru reglajul 3 este:

$$1 \text{ c-d scula} \longrightarrow \frac{s_c}{\pi \cdot d_s} \text{ rotatii scula}$$

adica:

1 c-d scula (cutitul roata) trebuie sa determine $s_c/(\pi d_s)$ rotatii la scula (cutitul roata)

Lantul cinematic corespunzator este:

$$1 \cdot \left(\frac{d_2}{d_1} \text{ sau } \frac{d_4}{d_3} \text{ sau } \dots \text{ sau } \frac{d_8}{d_7} \right) \frac{z_1}{z_2} \frac{A_3}{B_3} \cdot \frac{z_3}{z_4} \cdot \frac{z_5}{z_6} \cdot \frac{z_7}{z_8} \cdot \frac{z_9}{z_{10}} \cdot \frac{z_{10}}{z_{11}} \cdot \frac{z_{11}}{z_{12}} \cdot \frac{z_{13}}{z_{14}} \cdot \frac{z_{15}}{z_{16}} = \frac{s_c}{\pi \cdot d_s}$$

Se aleg A_3, B_3 astfel incat ecuatia lantului cinematic sa se verifice. Abaterile se regasesc in nerespectarea avansului circular s_c dorit.

Reglajul 4. Conditia impusa pentru reglajul 4 este:

$$\frac{h}{s_r} \text{ c-d la scula} \longrightarrow 1 \text{ rot la cama de avans radial}$$

adica:

la h/s_r curse duble la scula trebuie sa rezulte **1** rotatie completa la cama de avans radial

Lantul cinematic corespunzator este:

$$\frac{h}{s_r} \cdot \frac{z_{16}}{z_{15}} \cdot \frac{z_{14}}{z_{13}} \cdot \frac{z_{12}}{z_{11}} \cdot \frac{z_{11}}{z_{10}} \cdot \frac{z_{10}}{z_9} \cdot \frac{z_8}{z_7} \cdot \frac{z_6}{z_5} \cdot \frac{A_2}{B_2} \cdot \frac{C_2}{D_2} \cdot \frac{z_{17}}{z_{18}} \cdot \frac{z_{24}}{z_{25}} \cdot \frac{A_4}{B_4} \cdot \frac{z_{26}}{z_{27}} = 1$$

Se aleg A_4, B_4 astfel incat ecuatia lantului cinematic sa se verifice. Eventuale abateri de la egalitate determina o abatere de la valoarea s_r dorita.

B2. Rezolvare pentru schema masinii de danturat cu cutit roata din fig. d:

Reglajul 1. Conditia impusa pentru reglajul 1 este:

$$n_M [\text{rot/min}] \longrightarrow n_{c-d} [\text{cd/min}]$$

adica:

la n_M [rot/min] la motorul actionarii principale trebuie sa rezulte n_{c-d} [cd/min] la scula (cutitul roata).

$$n_{c-d} = \frac{1000 \cdot v}{2 \cdot L}$$

Lantul cinematic corespunzator este:

$$n_M \cdot \frac{z_1}{z_2} \frac{A_1}{B_1} = n_{c-d}$$

Se aleg A_1 si B_1 astfel incat sa se respecte egalitatea. Abaterile se regasesc in nerespectarea vitezei optime de aschiere v .

Reglajul 2. Conditia impusa pentru reglajul 2 este:

$$1 \text{ rot la scula} \longrightarrow \frac{z_s}{z_p} \text{ rot la piesa}$$

adica:

1 rotatie la scula (cutitul roata) trebuie sa determine z_s/z_p rotatii la piesa

Lantul cinematic corespunzator este:

$$1 \cdot \frac{z_{11}}{z_{10}} \cdot \frac{z_9}{z_8} \cdot \left(\frac{z_6}{z_7} \text{ sau } \frac{z_6}{z_5} \right) \cdot \frac{A_2}{B_2} \cdot \frac{C_2}{D_2} \cdot \frac{z_{12}}{z_{13}} \cdot \left(\frac{z_{14}}{z_{15}} \text{ sau } \frac{z_{14}}{z_{16}} \right) \cdot \frac{z_{17}}{z_{18}} = \frac{z_s}{z_p}$$

In ecuatie lantului cinematic se aleg A_2, B_2, C_2, D_2 astfel incat sa se respecte cu strictete egalitatea. Eventualele abateri nu permit obtinerea unui numar intreg de dinti z_p la piesa de prelucrat.

Reglajul 3. Conditia impusa pentru reglajul 3 este:

$$1 \text{ c-d scula} \longrightarrow \frac{s_c}{\pi \cdot d_s} \text{ rotatii scula}$$

adica:

1 c-d scula (cutitul roata) trebuie sa determine $s_c/(\pi d_s)$ rotatii la scula (cutitul roata)

Lantul cinematic corespunzator este:

$$1 \cdot \frac{z_3}{z_4} \cdot \frac{A_3}{B_3} \cdot \left(\frac{z_5}{z_6} \text{ sau } \frac{z_7}{z_6} \right) \cdot \frac{z_8}{z_9} \cdot \frac{z_{10}}{z_{11}} = \frac{s_c}{\pi \cdot d_s}$$

Se aleg A_3, B_3 astfel incat ecuatie lantului cinematic sa se verifice. Abaterile se regasesc in nerespectarea avansului circular s_c dorit.

Reglajul 4. Conditia impusa pentru reglajul 4 este:

$$\frac{h}{s_r} \text{ c-d la scula} \longrightarrow 1 \text{ rot la cama de avans radial}$$

adica:

la h/s_r curse duble la scula trebuie sa rezulte **1** rotatie completa la cama de avans radial

Lantul cinematic corespunzator este:

$$\frac{h}{s_r} \cdot \frac{z_3}{z_4} \cdot \frac{A_3}{B_3} \cdot \frac{A_2}{B_2} \cdot \frac{C_2}{D_2} \cdot \left(\frac{z_{19}}{z_{20}} \text{ sau } \frac{z_{21}}{z_{22}} \text{ sau } \frac{z_{23}}{z_{24}} \right) \cdot \frac{z_{25}}{z_{26}} = 1$$

Nu se folosesc roti de schimb. Masina este echipata cu o cutie de viteze cu 3 trepe. Se alege una din cele 3 posibilitati astfel incat sa se aproximeze cat mai bine egalitatea. Eventualele abateri de la egalitate determina o abatere de la valoarea s_r dorita.

Fig. a.) Schema cinematica a masinii de danturat cu freza melc 5326

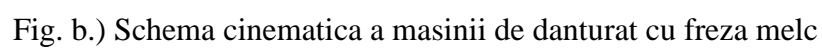


Fig. b.) Schema cinematica a masinii de danturat cu freza melc

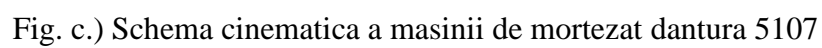


Fig. c.) Schema cinematica a masinii de mortezat dantura 5107

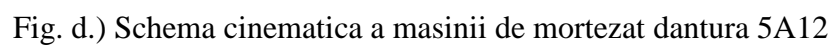


Fig. d.) Schema cinematica a masinii de mortezat dantura 5A12