

MUCNPA 3

CONSTRUCȚIA ȘI CINEMATICA STRUNGULUI NORMAL

1. Scopul și conținutul lucrării

- ♦ Cunoașterea elementelor componente ale strungului normal și a cinematicii acestuia.
- ♦ Cunoașterea modalităților de generare și prelucrare pe strungurile normale, cât și a reglajelor necesare.

2. Considerații generale

2.1. Clasificarea strungurilor

Strungul, una din cele mai vechi mașini-unelte și totodată una dintre cele mai răspândite în industria constructoare de mașini, este destinat prelucrării suprafețelor de revoluție cilindrice, conice, plane, elicoidale (filete) și profilate, exterioare și interioare, în condițiile unei producții de serie mică, mijlocie sau mare. În acest scop se utilizează cuțite de diferite tipuri, burghie, alezoare, tarozi, filiere ș.a. Strunjirea asigură o productivitate bună și precizie satisfăcătoare pentru forma și dimensiunile suprafețelor prelucrate; este considerată o prelucrare de degroșare și semifinisare și se pretează la execuția pieselor de dimensiuni mici (de mecanică fină) până la cele de dimensiuni foarte mari (de mecanică grea).

Strungurile se clasifică după diferite criterii:

- ♦ după calitatea suprafeței generate (strunguri de degroșare, de finisare);
- ♦ după precizia pieselor obținute (strunguri cu precizie normală, strunguri de precizie);
- ♦ după greutate și dimensiuni de gabarit (strunguri mici, mijlocii, grele și foarte grele);
- ♦ după gradul de universalitate (strunguri universale, specializate și speciale);
- ♦ după gradul de automatizare (strunguri cu comandă manuală, semiautomate și automate);
- ♦ după poziția arborelui principal (strunguri orizontale, strunguri verticale sau carusel);
- ♦ după numărul arborilor principali (strunguri monoax și multiaxe).

Strungurile fabricate în țara noastră se simbolizează printr-un grup de litere, urmat de un grup de cifre, care reprezintă diametrul maxim de prelucrat sau diametrul și lungimea maximă. Prima literă din simbol este *S*, după care urmează o altă literă, reprezentând: *N* – normal; *C* – carusel; *R* – revolver etc. Astfel, un strung normal care poate prelucra piese de diametrul maxim de 400 mm și lungimea maximă de 2000 mm, se va simboliza *SN 400 x 2000*.

Strungurile normale se caracterizează prin poziția orizontală a arborelui principal, avansul longitudinal continuu și universalitatea prelucrărilor pe care le poate efectua.

În funcție de gama dimensională a pieselor prelucrate (diametrul D_p și lungimea maximă), strungurile normale au fost împărțite în strunguri mici, mijlocii și grele:

- ♦ strunguri mici – cu diametrul maxim de strunjire D_p sub 250 mm;

- ♦ strunguri mijlocii – cu diametrul maxim D_p cuprins între 250 și 800 mm;
- ♦ strunguri grele – cu diametrul D_p peste 800 mm.

2.2. Principiul de lucru al strungului normal

Generarea suprafețelor pe strungurile normale se realizează prin compunerea a două mișcări de lucru: o mișcare de rotație (*mișcarea principală de așchiere I*) efectuată de piesa semifabricat – fixată și antrenată de arborele principal – și o mișcare de translație a sculei așchietoare (*mișcarea de avans II*) – ca mișcare de re poziționare continuă a sculei față de piesă, în vederea prelucrării întregii suprafețe.

Mișcarea de avans poate fi executată:

- ♦ în lungul axei piesei (pe direcție longitudinală), pentru prelucrarea suprafețelor cilindrice;
- ♦ perpendicular pe axa piesei (pe direcție transversală), pentru prelucrarea suprafețelor plane frontale;
- ♦ combinații între aceste două direcții, la prelucrarea suprafețelor conice și a celor profilate.

În afara acestor operații caracteristice strungului normal, prin utilizarea unor scule și dispozitive specifice, se pot executa și alte tipuri de operații: găuriri, alezări cu alezorul sau cușitul, rectificări, chiar și frezări.

2.3. Construcția și cinematica strungului normal

2.3.1. Descrierea generală a strungului normal

Forma constructivă și principalele părți componente ale unui strung normal din gama mijlocie sunt prezentate în figura 3.1. Pe batiul (patul) 1, sprijinit pe două picioare 2 și 3 și prevăzut cu ghidajele longitudinale 4, se deplasează căruciorul 5, pe care se află sania principală (longitudinală) 6, cu sania transversală 7 și săniuța longitudinală 8, cu suportul portsculă 9. Pe batiul strungului este montată păpușa fixă 10, în care se găsesc mecanismele cutiei de viteze C_v și arborele principal 11 al strungului, la capătul căruia este montat dispozitivul de prindere 12 a semifabricatului. Sub cutia de viteze se află cutia de avansuri și filete 13, care primește mișcarea de la cutia de viteze și, prin intermediul unei lire cu roți de schimb $AsBs$ (situată sub capacul de protecție 14), o transmite căruciorului 5 prin bara de avansuri 15 (la strunjirea obișnuită) sau prin șurubul conducător 16 (la filetare). Păpușa mobilă 17, așezată pe niște ghidaje ale batiului (plasate între ghidajele 4 ale mesei principale 6), se poate deplasa longitudinal (manual la strungurile mici și mijlocii și mecanic la strungurile grele) și folosește la sprijinirea semifabricatelor lungi sau la operații de burghiere, lărgire, adâncire, alezare, tarodare ș.a., scula montându-se în pinola 18. Motorul electric de acționare 19 al cutiei de viteze este fixat în partea superioară a păpușii fixe (ca în figura 3.1) sau în partea inferioară a piciorului 2. Unele strunguri universale posedă suplimentar o bară 20 de legătură a manetelor de pornire-oprire.

În afara subansamblurilor principale evidențiate în figura 3.1, strungul normal mai are o serie de organe de comandă, roți de mână, manete, butoane – specifice ca formă și mod de poziționare fiecărui strung în parte.

După cum s-a arătat mai sus, *parametrii caracteristici principali* ai strungului universal sunt:

- ♦ distanța între vârfuri (vârful antrenor fixat pe arborele principal și vârful din pinola păpușii mobile) – indică lungimea maximă a semifabricatului ce se poate prelucra între vârfuri;
- ♦ diametrul maxim al semifabricatelor care se pot prelucra, rotindu-se deasupra ghidajelor batiului – D_b (când piesa este prinsă numai în dispozitivul universal sau platou) sau deasupra

saniei transversale – D_s (figura 3.2).

În afara parametrilor principali, strungurile universale sunt caracterizate și prin alte mărimi: greutate și dimensiuni de gabarit; numărul treptelor de turații; valorile turațiilor limită; limitele seriei de avansuri de lucru și de filetare; diametrul alezajului arborelui principal; mărimea conului Morse (alezajul conic ce permite montarea vârfului de centrare) la arborele principal și la pinola păpușii mobile; pasul șurubului conducător; puterea motorului de antrenare.

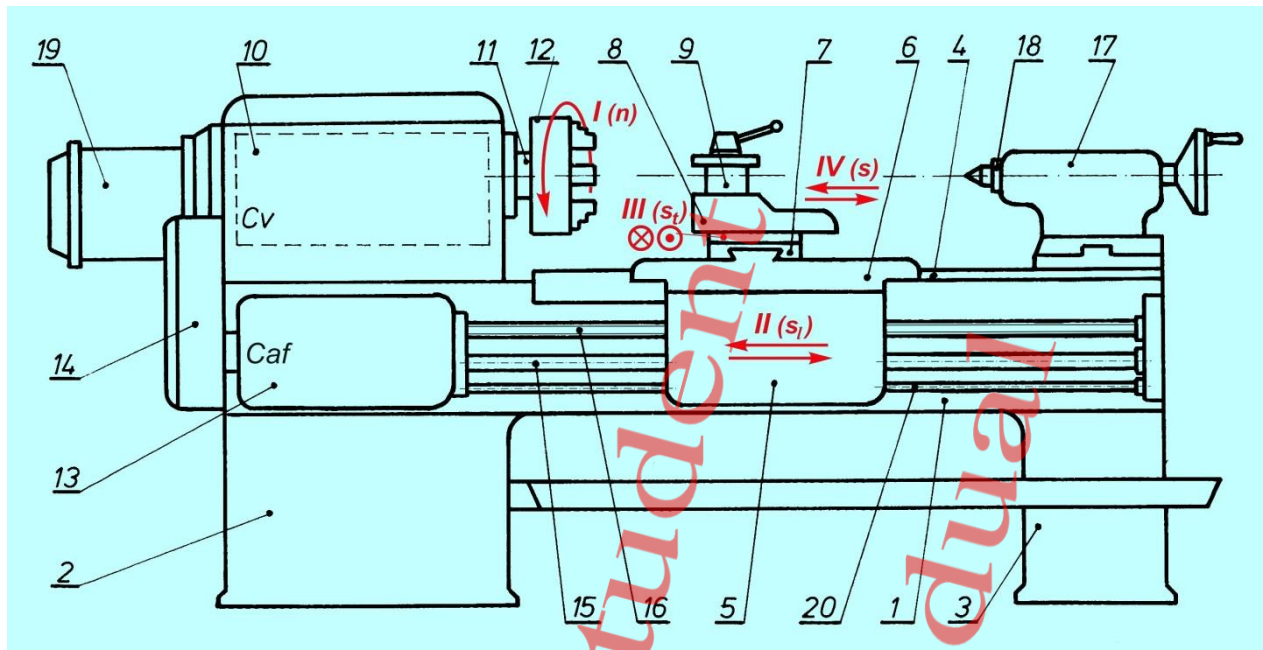


Fig. 3.1. Elementele componente ale strungului normal

2.3.2. Structura cinematică a strungului universal

Mașina-unelte trebuie să asigure, prin construcția ei, atât direcția și sensul mișcărilor cât și materializarea anumitor viteze de lucru, care să ofere posibilitatea de reglare a mașinii la valorile optime ale parametrilor regimului de așchiere.

Modul de realizare a mișcărilor de lucru, plecând de la motorul electric de acționare a strungului, prin lanțurile cinemate proprii fiecărei mișcări, la sculă și la piesă, rezultă din *schema cinematică structurală* a strungului normal (figura 3.3).

◆ *Mișcarea principală I de rotație* a semifabricatului se asigură de *lanțul cinematic principal*, ce conține, ca principale elemente, motorul electric ME_1 și cutia de viteze Cv – având ca element final axul principal AP , care antrenează piesa P . Transmiterea mișcării de la motorul electric la cutia de viteze se face prin transmisia cu curele 1-2 sau prin cuplarea directă a axului motorului la primul ax al cutiei de viteze (ca în fig. 3.1). Pentru a oferi posibilitatea operatorului de a porni în gol motorul electric și de a cupla abia ulterior cutia de viteze, lanțului cinematic principal

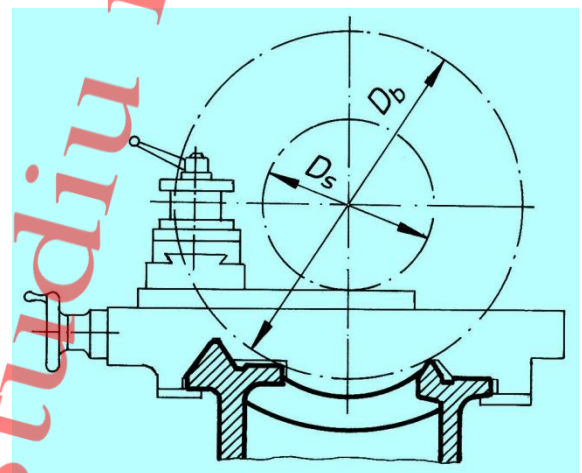


Fig. 3.2. Dimensiunile maxime ale semifabricatelor prelucrate pe strung

i s-a atașat un cuplaj de oprire - pornire C_1 . El mai conține, de asemenea, un inversor de sens I_1 și un element de frânare F , pentru oprirea rapidă a arborilor la decuplarea mișcării principale (frâna F acționează la deschiderea cuplajului C_1). Cutia de viteze Cv constituie mecanismul de reglare¹, ce realizează la axul principal un număr de trepte de turație $n_1 \div n_q$ [n în rot/min], dispuse în serie geometrică și este construită, la marea majoritate a strungurilor normale, cu roți baladoare (deplasabile axial pe arbori canelați); fixarea turației dorite se face prin intermediul uneia sau a mai multor manete, așezate pe carcasa cutiei de viteze (dispuse în cutia păpușii fixe sau în batiu).

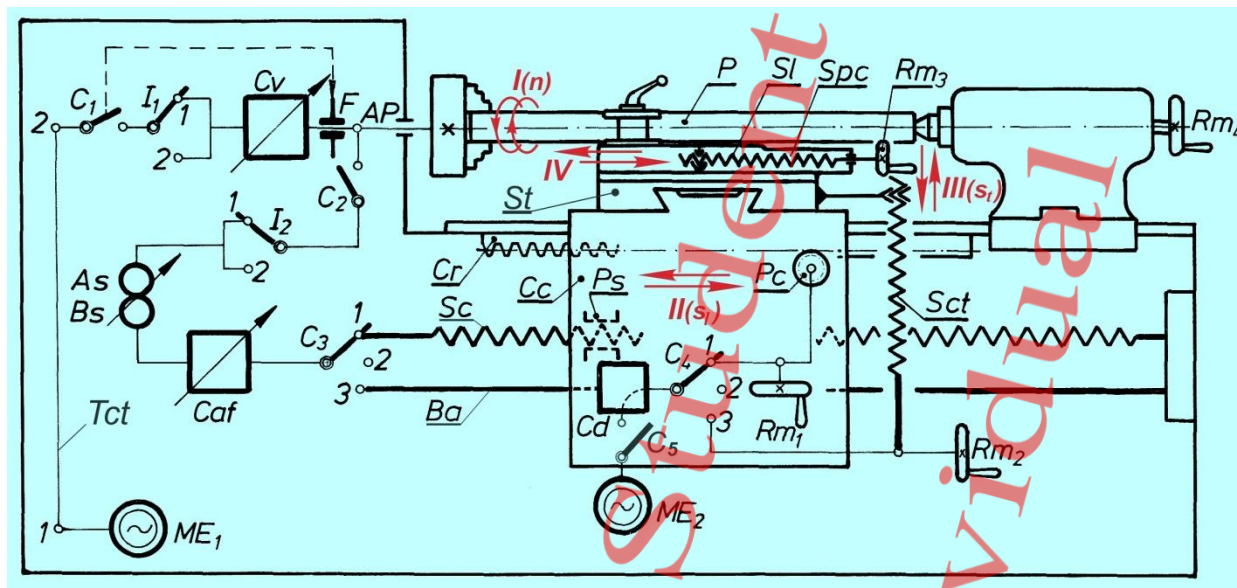


Fig. 3.3. Schema cinematică structurală a strungului normal

◆ *Mișcarea de avans* este derivată din lanțul cinematic al mișcării principale prin lira roților de schimb $AsBs$ la cutia de avansuri și filete Caf (construită cu mecanisme Norton și roți baladoare sau numai cu roți baladoare). De aici mișcarea de rotație se poate transmite la cutia căruciorului Cc pe două căi:

- ◆ **a** – prin șurubul conducător Sc și piulița Ps solidară cu căruciorul (constituind mecanismul de transformare a mișcării de rotație în mișcare rectilinie, de avans longitudinal al căruciorului), în cazul operațiilor de filetare (cuplajul C_3 este în poziția 1);
- ◆ **b** – prin bara conducătoare Ba (bara de avansuri) la mecanismele din cutia căruciorului, pentru operațiile de strunjire (cuplajul C_3 este în poziția 3).

Mecanismele din cutia căruciorului Cc asigură transmiterea mișcării de rotație de la bara de avansuri Ba mai departe:

- **b₁** – la pinionul Pc al cremalierii Cr și transformarea mișcării de rotație în mișcare de avans longitudinal II al căruciorului (cuplajul C_4 în poziția 1);
- **b₂** – la șurubul conducător transversal Sct , prin care se obține mișcarea III a saniei transversale St (cuplajul C_4 în poziția 3).

Prin locul de amplasare a comutatorului C_4 , constructorul mașinii a urmărit

¹ Mecanismele de reglare pot fi de natură mecanică, hidraulică, electrică sau combinate; cele mai frecvente sunt cele mecanice – cu roți de schimb, cu roți glisante, cu cuplaje etc. Aceste mecanisme, combinate uneori cu motoarele electrice cu două sau trei turații, dau construcții simplificate și un număr mare de trepte de turație la axul principal. La unele strunguri mai mici se utilizează și variatoare mecanice continue de turații sau combinații ale acestora cu cutii de viteze mai simple.

imposibilitatea cuplării simultane (accidentale) a celor două avansuri mecanice (longitudinal și transversal).

Mișcările de avans pot fi realizate și manual, dacă se întrerupe într-un punct lanțul cinematic de avans mecanic (cuplajul C_2 deschis sau C_4 în poziția neutră 2) și se acționează manual elementul final printr-o manivelă sau roată de mână: Rm_1 – pentru acționarea pinionului P_c al cremalierii Cr în vederea deplasării căruciorului pe direcție longitudinală; Rm_2 – pentru acționarea șurubului de avans S_{ct} , în vederea deplasării saniei transversale.

La majoritatea strungurilor mijlocii, mișcarea saniei portcuțit (săniuța longitudinală) se face numai manual.

◆ În afara mișcărilor de generare prezentate – pe direcțiile de avans II sau III , se pot realiza și *deplasări rapide de poziționare*. Deplasările de poziționare se efectuează fie manual – cu roțile de mână Rm_1 și Rm_2 , fie mecanic, prin *lanțurile cinematice auxiliare* acționate de la un al doilea motor electric ME_2 , mișcarea transmitându-se (cu turația nereglabilă) prin intermediul cuplajului de depășire C_d (v. fig. 3.3). Legătura directă a elementelor finale a lanțurilor de avans cu motorul ME_2 constituie de fapt *lanțurile cinematice de avans rapid*.

◆ Sania portcuțit S_{pc} (poziția 8 în fig. 3.1) se poate înclina pe sania transversală St cu un unghi maxim de 90° și permite *deplasarea manuală* a suportului portcuțit pe direcția IV – paralelă sau înclinată față de ghidajele longitudinale. Întrucât șurubul Sl nu are o lungime prea mare, deplasarea IV se execută pe distanță de $150 \div 200$ mm.

Avansul la strung, în direcție longitudinală sau transversală, se măsoară prin valoarea deplasării saniei respective (exprimată în milimetri) la o rotație a arborelui principal [mm/rot].

Lanțul cinematic de filetare. Strunjirea filetelor presupune generarea pe semifabricat a unei curbe elicoidale de pas impus p . Pentru aceasta, trebuie să se asigure, la o rotație a piesei, deplasarea longitudinală a căruciorului cu pasul p al filetului de executat. Altfel spus, avansul la filetare trebuie să fie egal cu pasul filetului p . Aceasta presupune existența unei *legături cinematice rigide* între turația piesei și viteza de deplasare longitudinală a căruciorului².

Ansamblul cinematic care îndeplinește această funcție de reglare este format – în cazul strungurilor normale obișnuite, din lira cu roți de schimb $AsBs$ asociată cu o cutie de filete (cutie de multiplicare) (nereprezentată distinct în fig. 3.3). Mecanismele lanțului de filetare sunt comune cu cele ale lanțurilor cinematice de avans până la comutatorul C_3 , cutia de multiplicare constituind de fapt un subansamblu al cutiei de avansuri Caf . Deoarece o mare parte din pașii filetelor sunt multipli între ei de 2, 4, 8, ..., prin introducerea cutiei de multiplicare între lira cu roți de schimb și șurubul conducător Sc , se obține, pentru aceleași rapoarte de filetare de bază asigurate de roțile de schimb, un număr mai mare de pași³.

Prin intermediul șurubului conducător Sc și a piuliței cuplabile Ps (două semi-piulițe de zăvorâre) rigidizate de cărucior, mișcarea se transmite la cărucior. Aducerea sculei în poziția inițială, după fiecare trecere, se face prin inversarea sensului mișcării în întregul lanț cinematic (inversând sensul de rotire a arborelui principal). Se evită astfel decuplarea piuliței secționate, deoarece readucerea manuală a căruciorului în poziție inițială, chiar dacă s-ar

² Lanțul cinematic de filetare este un lanț cinematic complex care se încheie prin ansamblul sculă așchiitoare - piesă (considerat ca un "mecanism fictiv") și corelează turația șurubului conducător Sc cu turația piesei, în funcție de pasul elicei de prelucrat și de pasul șurubului conducător al m-u.

³ Pe strungurile universale se pot executa patru tipuri de filete: *filete normale metrice* (cu pasul exprimat în mm); *filete în țoli* (Whitworth) – cu dimensiunea precizată prin numărul de pași N pe un țol (un inch = 25,4 mm); *filete modul* – caracteristice șuruburilor melc, cu pasul în mm; *filete Diametral Pitch* – caracteristice șuruburilor melc, cu pasul în țoli.

efectua într-un timp mult mai scurt, ar ridica dificultăți mari de repunere a vârfului cuțitului pe traiectoria elicei filetului.

2.3.3. Construcția și cinematica strungului SNA-500

Produs al Întreprinderii „Strungul” Arad, strungul SNA-500, după însuși simbolul său, se recomandă ca un strung normal, cu diametrul de prelucrare maxim de 500 mm. La acesta se disting următoarele subansambluri principale (figura 3.4):

◆ **Batiul (patul) 1**, turnat din fontă, este format din doi pereți longitudinali rigidizați prin nervuri transversale puternice. La partea superioară este prevăzut cu două sisteme de ghidare longitudinale 2:

- un sistem format dintr-un ghidaj în formă de V întors – în partea din față și alt ghidaj plan – în partea din spate, pentru conducerea saniei longitudinale 3;
- un sistem format dintr-un ghidaj plan – în partea din față și un ghidaj în formă de V întors – în partea din spate, sistem aflat în interiorul celui dintâi și paralel cu acesta, utilizat pentru conducerea păpușii mobile 4.

Batiul este montat rigid pe picioarele 5 și 6. În interiorul piciorului mare 5, în partea de jos, se află motorul principal de acționare ME_1 (motor asincron trifazat cu turația unică de 1500 rot/min și puterea de 7,5 kW), bazinul de ulei și pompa de ulei. În spațiul dintre picioarele 5 și 6 este fixată tava 7 pentru colectarea șpanului și a lichidului de răcire, iar sub această tavă se amplasează bazinul 8 pentru lichidul de răcire, pe care este amplasată și electropompa 9.

◆ **Păpușa fixă 10**, montată în partea stângă a batiului 1, conține cutia de viteze C_v , care primește mișcarea de la motorul ME_1 , prin intermediul unei transmisii cu curele trapezoidale T_{ct} . Pe axul de intrare în C_v sunt montate și ambreiajele de mers înainte CE_1 și înapoi CE_2 (figura 3.5), comandate de inversorul 11 (I_1 în fig. 3.3), utilizat la cuplarea – decuplarea mișcării de rotație a arborelui principal 12 (v. fig. 3.4). Cu ajutorul tamburilor 13 și 14 poate fi comandată deplasarea roților baladoare din cutia de viteze, încât să se obțină la axul principal 12, toate cele 24 turații (21 turații distincte). Rotirea tamburului central 14 asigură, printr-o transmisie roată dințată - cremalieră, patru poziții de angrenare (v. fig. 3.5) pentru baladorul cu patru roți 49-63-60-55 de pe axul III. Rotind tamburul exterior 13 (v. fig. 3.4) (pe acesta sunt marcate turațiile nominale), prin intermediul unei transmisii cu roți conice și a două came cilindrice (CC_1 și CC_2 în fig. 3.5) antrenate prin pană comună, se realizează deplasarea baladorilor 45-60-20 de pe axul III și 45-60-22 de pe axul V.

La dreapta tamburilor 13 și 14 (v. fig. 3.4) sunt grupate butoanele de comandă pentru pornirea - oprirea motorului electric (poziția 15), pentru cuplarea - decuplarea pompei de alimentare cu lichid de răcire - ungere (poziția 16) și pentru realizarea impulsurilor de rotire a arborelui principal (poziția 17).

De la cutia de viteze, care cuprinde arborii I ÷ VI (v. fig. 3.5), mișcarea se transmite cutiei de avansuri și filete (arborii XI ÷ XVI) prin intermediul baladorului 60-32 (pe axul VII), acționat de maneta 18 (v. fig. 3.4). Prin aceasta, se asigură posibilitatea filetării cu pas normal sau pas mărit. Maneta 19 se folosește pentru deplasarea roții baladoare 53 (pe axul VIII) (v. fig. 3.5), care are două poziții de angrenare și care permite inversarea sensului mișcării transmise către cutia de avansuri și filete (comutatorul I_2 din fig. 3.3).

◆ **Cutia de avansuri și filete (C_{af})** (20 în figura 3.4) este fixată rigid pe batiu și primește mișcarea de la cutia de viteze C_v prin intermediul roților de schimb $AsBs$, plasate sub capacul lateral 21. Din punct de vedere cinematic (v. fig. 3.5), realizarea diferitelor avansuri și filete se face prin intermediul unor roți dințate baladoare, comandate cu ajutorul unor came cilindrice. Mecanismul cutiei de avansuri și filete se compune din trei mecanisme parțiale:

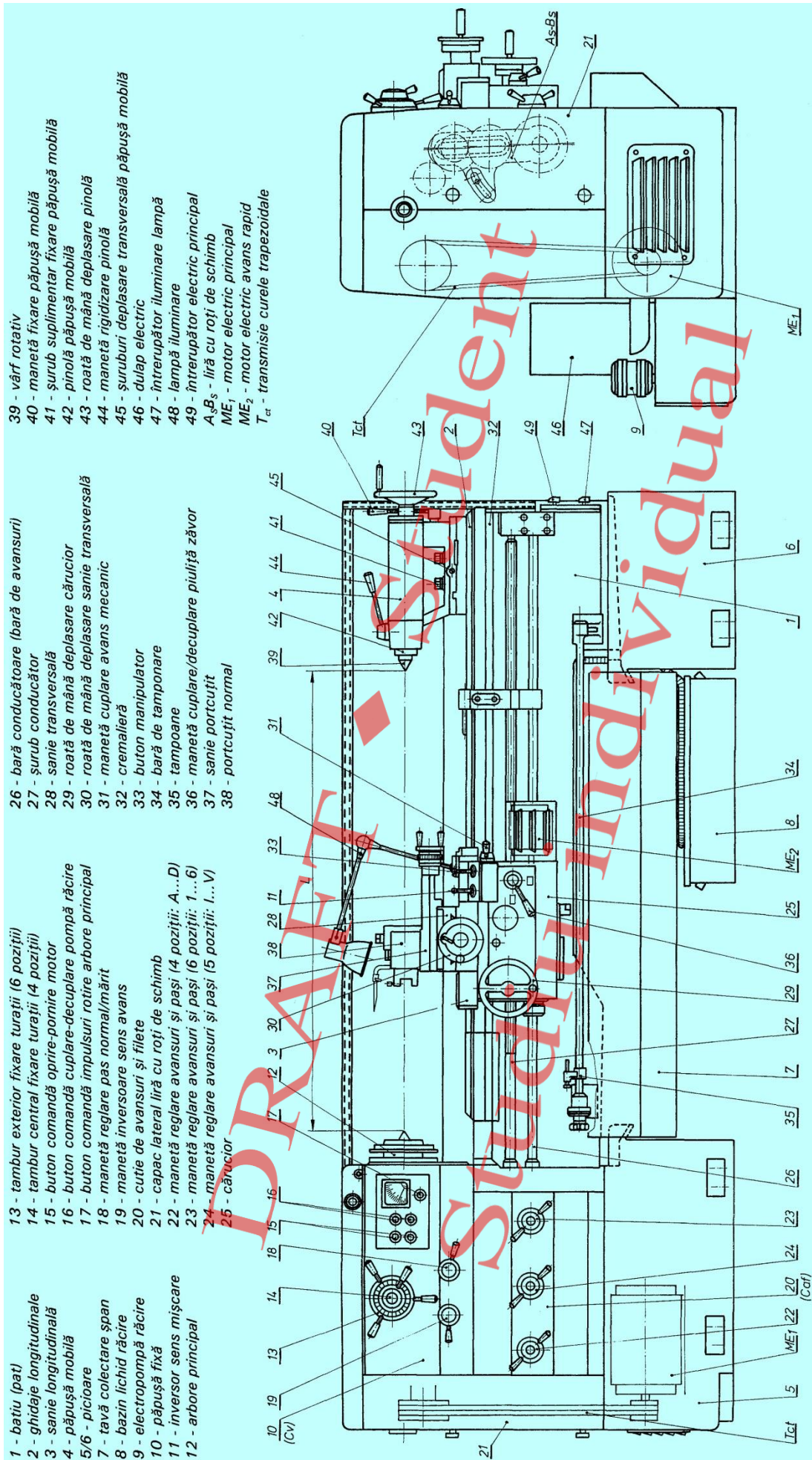


Fig. 3.4. Elementele constructive ale strungului normal SNA-500

- ♦ un mecanism reductor (o cutie de multiplicare) M_1 , comandat de maneta 22 (v. fig. 3.4), cu patru poziții (A ; B ; C ; D) și cu acțiuni asupra baladorilor dubli 23-46 (notat cu M_{1a} în fig. 3.5) – pe axul $XIII$ și 23-34 (notat cu M_{1b} în fig. 3.5) – pe axul XI , ce permite stabilirea a patru rapoarte diferite (2/1; 1/1; 1/2 și 1/4);
- ♦ un mecanism final comandat de maneta 24 (v. fig. 3.4), cu 5 poziții (I ; II ; III ; IV ; V) și cu acțiuni asupra baladorului simplu K_1 cu 35 de dinți de pe axul $XIII$ (v. fig. 3.5) și asupra baladorului M_2 cu 35 de dinți de pe axul $XVII$. Din cele 5 poziții sunt utilizabile 4 poziții de lucru: a , b , c , d (v. medalionul din fig. 3.5). M_2 permite cuplarea și decuplarea șurubului conducător. Prin soluția constructivă adoptată la acest strung, bara de avansuri XIX se rotește tot timpul, șurubul conducător fiind antrenat numai pentru pozițiile II , III și V ale manetei 24 (v. fig. 3.4).
- ♦ un mecanism intermediar M_3 , comandat de maneta 23 (v. fig. 3.4), cu 6 poziții (1; 2; 3; 4; 5; 6) și cu acțiuni asupra baladorilor dubli 24-27; 33-36; 42-45 (pe axul XV) (v. fig. 3.5), care asigură valorile de bază pentru avansuri și filete, precum și tipul filetului (metric, Whitworth, modul și Diametral Pitch);

Fixarea unui anumit raport de transfer, pentru strunjirea unui filet de tip și de pas impus, se face prin poziționarea corespunzătoare a manetelor 22, 23 și 24 de la cutia de avansuri și filete (v. fig. 3.5) și eventual prin schimbarea roților de schimb $AsBs$ (v. fig. 3.4). Pentru trecerea de la filet pe dreapta la filet pe stânga se folosește maneta inversoare 19, care acționează baladorul 53 de pe axul $VIII$ (v. fig. 3.5).

Manipularea mecanismelor din cutia de avansuri și filete se face numai în timpul rotirii axului principal cu turații mai mici de 160 rot/min sau în cazul folosirii cuplajelor electromagnetice, prin apăsarea butonului de impuls 17 (v. fig. 3.4).

♦ **Căruciorul** 25 este rigidizat de sania longitudinală 3 și primește mișcarea de la cutia de avansuri și filete 20, prin bara conducătoare (bara de avansuri) 26 sau prin șurubul conducător 27. Mișcările de avans longitudinal și transversal ale căruciorului 25 și respectiv ale saniei transversale 28 pot fi realizate în următoarele moduri:

- ♦ *manual*, cu ajutorul roții de mână 29 (pentru deplasarea longitudinală a căruciorului) și a roții de mână 30 (pentru deplasarea transversală a saniei 28);
- ♦ *mecanic (automat), cu avans de lucru*, utilizând mișcarea de la bara de avansuri, care are practicat un canal de pană pe întreaga lungime activă a ei și prin care transmite mișcarea la pinionul cu 18 dinți de pe axul XIX (v. fig. 3.5), montat în cutia căruciorului. De la acesta, printr-un mecanism cu roți dințate și a cuplajului electromagnetic CE_3 (pe axul XXI), mișcarea este transmisă la mecanismul reductor melc-roată melcată 4/28 și ajunge la cupla cu gheare Cg (axul $XXIII$), comandată de maneta 31 (v. fig. 3.4). Când maneta 31 se cuplează în jos (cupla Cg se deplasează în poziția a) (v. fig. 3.5), mișcarea se transmite prin roțile 30-48 și 18-50 la pinionul cu 12 dinți de pe axul XXV – aflat în permanentă angrenare cu cremaliera Crm (poziția 32 în fig. 3.4, fixată pe batiu) și asigură avansul longitudinal al căruciorul 25. La cuplarea în sus a manetei 31, cupla Cg (v. fig. 3.5) se deplasează în poziția b și, prin angrenajele 26-51 și 45-37-22-18, rotește șurubul conducător $XXVII$ (notat cu Sct în fig. 3.3), determinând deplasarea saniei transversale.
- ♦ *mecanic (automat), cu avans rapid*, când mișcarea de rotație a cuplei Cg (v. fig. 3.5) este preluată direct de la motorul electric ME_2 , montat pe carcasa căruciorului.

Deplasarea într-un sens sau altul este comandată cu ajutorul butonului manipulator 33 (v. fig. 3.4), mișcarea ajungând la mecanismul pinion-cremalieră de avans longitudinal sau la șurubul de avans transversal în funcție de poziția manetei 31. În momentul cuplării motorului de avans rapid ME_2 (v. fig. 3.5), cuplajul electromagnetic CE_3 (de pe axul XXI) se decuplează, întrerupând legătura dintre bara de avansuri și cupla Cg (de pe axul $XXIII$) și permite utilizarea avansului rapid chiar în timpul lucrului cu avansul de lucru mecanic.



Decuplarea mișcării de avans se face prin aducerea manetei 31 (v. fig. 3.4) în poziție neutră (centrală)⁴, dar decuplarea avansului longitudinal poate fi realizată și automat, prin sistemul de tamponare al căruciorului: sub cărucior, fixată de batiu, se află bara de tamponare 34, pe care sunt montate tampoanele 35 (maxim 6 la număr) ce asigură, în funcție de poziția în care au fost reglate, posibilitatea opririi căruciorului la cota la care s-a făcut reglarea. Acest dispozitiv oferă posibilitatea reglării a maximum șase cote.

Sistemul de decuplare fiind de natură mecanică, se recomandă a fi utilizat la obținerea cotelor cu toleranțe mai largi, din cauza posibilelor erori datorate frecării elementelor în mișcare sau inerției acestora.

Pentru prelucrarea filetelor, căruciorul este deplasat cu ajutorul șurubului conducător 27 (Sc sau axul XXVIII în fig. 3.5), prin intermediul a două semi-piulițe zăvor, din bronz, cuplate pe șurub prin maneta 36 (v. fig. 3.4).

Evitarea cuplării simultane la cutia de avansuri a șurubului conducător și a barei de avansuri este asigurată prin interblocarea mecanică a pârghiilor ce comandă aceste cuplări (maneta 31 din fig. 3.4).

♦ **Săniile.** Pe strungul normal SNA-500 se disting mai multe sănii (v. fig. 3.4): sania longitudinală 3; sania transversală 28; sania portcuțit 37; portcuțitul normal 38; portcuțitul rapid și portcuțitul din spate (nerepresentate în figură).

♦ Sania longitudinală 3 constituie suportul de bază atât al căruciorului cât și al subansamblelor enumerate mai sus, ea putându-se deplasa manual sau mecanic pe ghidajele batiului.

♦ Sania transversală 28 poate fi deplasată atât cu avans manual cât și cu avans mecanic. Pentru deplasare manuală, maneta 31 trebuie să se afle în poziție neutră (cuplajul Cg din fig. 3.5 – axul XXIII, este pe poziția centrală c). Pe sania transversală pot fi montate diferite portcuțite, atât în fața semifabricatului cât și în spatele acestuia. În acest scop, în partea din față a fost practicat un canal circular cu secțiune T, care permite rotirea suportului intermediar (sania portcuțit 37 în fig. 3.4) sub unghiul dorit, iar în spate două canale T, paralele.

♦ Sania portcuțit 37 se poate deplasa numai cu avans manual, iar prin rotirea ei cu un anumit unghi, pot fi realizate strunjiri conice.

♦ **Păpușa mobilă 4**, care se poate deplasa manual și se poate rigidiza pe ghidajele longitudinale interioare 2 ale batiului, servește pentru sprijinirea pieselor lungi sau cu rigiditate scăzută pe vârful rotativ 39. Fixarea ei rapidă pe batiu se face cu ajutorul manetei 40, iar pentru o fixare mai sigură, de lungă durată, s-a prevăzut un șurub suplimentar de blocare 41.

Deplasarea pinolei 42 în interiorul păpușei mobile 4 se realizează numai manual, cu ajutorul roții de mână 43, iar rigidizarea acesteia într-o anumită poziție se face cu maneta 44. Scoaterea vârfulor sau a diferitelor reducții din alezajul pinolei este posibilă prin retragerea acesteia până la capăt de cursă. Două șuruburi de reglare 45 – așezate față în față, permit deplasarea transversală a păpușii mobile cu maximum 10 mm, pentru strunjirea conică exterioară a pieselor lungi, fixate între vârfuluri, utilizând avansul longitudinal.

În spatele piciorului 6 al strungului este amplasat dulapul electric 46, pe care este fixat întrerupătorul 47 al circuitului de alimentare a lămpii de iluminare 48 (la tensiunea de 24W) și întrerupătorul electric principal (general) 49.

Legăturile cinematice din cutia de viteze sunt puse în evidență în *schema fluxului*

⁴ Având în vedere faptul că maneta 33 este cu autorevenire, avansul rapid este cuplat numai cât timp este acționată aceasta. Eliberarea manetei asigură decuplarea automată a avansului rapid.

cinematic (figura 3.6), cu notațiile din figura 3.5.

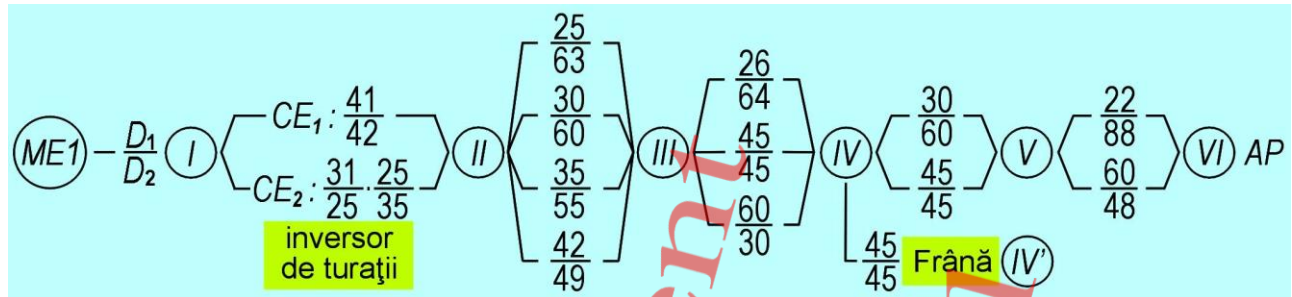


Fig. 3.6. Schema fluxului cinematic pentru cutia de viteze a strungului normal SNA 500

3. Materiale și utilaje necesare desfășurării lucrării practice

- ♦ Strungul universal SNA 500, dotat cu dispozitiv universal de prindere cu trei bacuri și suport portcuțit multiplu;
- ♦ Planul cu vederea generală a strungului, conținând și elementele de comandă (fig. 3.4);
- ♦ Planșă cu schema cinematică a strungului normal SNA 500 (fig. 3.5).
- ♦ Subansambluri demontate (cutia de viteze; cutia de avansuri și filete) pentru vizualizarea elementelor componente și a reglajelor.

4. Metodologia desfășurării lucrării practice

- ♦ **1.** Se identifică pe strungul existent în laborator părțile componente și manetele de comandă, conform celor prezentate în figurile 3.3 și 3.4;
- ♦ **2.** Se precizează lanțurile cinematice de avans de lucru, lanțul cinematic de filetare și cele de avans rapid, corespunzător figurilor 3.3 și 3.5 și se identifică mecanismele de reglare și de comutare componente;
- ♦ **3.** Se reglează câteva rotații, urmărind, în paralel – pe cutia de viteze demontată, pe schema cinematică a strungului și pe schema fluxului cinematic (v. fig. 3.6) – deplasările roților baladoare (v. fig. 3.5), precum și poziția și rolul manetelor de comandă.
- ♦ **4.** Se stabilește numărul de rotații la ieșire – cu justificări.
- ♦ **5.** Se pun în evidență (pe schema fluxului cinematic) rapoartele parțiale de transfer impuse de conducătorul lucrării și se modifică schema cinematică a cutiei de viteze (desenată anterior), prin plasarea blocurilor baladoare în poziția corespunzătoare rapoartelor precizate.
- ♦ **6.** Se calculează rotația obținută la nivelul arborelui principal VI (v. fig. 3.5) pentru traseul impus și se reglează pe mașină rotația imediat inferioară valorii calculate; se formulează concluzii privind diferența dintre rotația calculată și rotația adoptată pe mașină.

5. Conținutul referatului

- ♦ Ca parte teoretică, referatul trebuie să conțină următoarele puncte:
- ♦ principiul de lucru al strungurilor normale și principalele părți componente ale strungului din gama mijlocie;
- ♦ schema cinematică structurală a strungului normal (fig. 3.3) și modul de realizare a mișcărilor de generare și auxiliare.
- ♦ schema cinematică a cutiei de viteză (arborii I ... VI din fig. 3.5);
- ♦ schema fluxului cinematic pentru cutia de viteze a strungului (fig. 3.6).

◆ Ca parte practică:

- ◆ Pe schema cinematică structurală (anterior desenată) se pune în evidență componența și traseul unui lanț cinematic de lucru (precizat de conducătorul lucrării).
- ◆ Pentru rapoartele de transfer impuse de conducătorul lucrării, rapoarte evidențiate în schema fluxului cinematic (fig. 3.6), se modifică schema cinematică a cutiei de viteze, prin deplasarea blocurilor baladoare în pozițiile de cuplare cerute de traseu.
- ◆ Se calculează turația semifabricatului și se alege turația pe strung.
- ◆ Se trag concluzii.

6. Referințe bibliografice

1. Cozmîncă, M., Panait, S., Constantinescu, C. – *Bazele așchierii*. Iași: Editura «Gh. Asachi», 1995
<pag.320-324>
2. Duca, Z. – *Bazele teoretice ale prelucrărilor pe mașini-unelte*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1969.
<pag. 32-36>
3. Oprean, A., Sandu, I.Gh., Minciuc, C., Deacu, L., Giurgiuman, H., Oancea, N. – *Bazele așchierii și generării suprafețelor*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1981.
<pag.356-372>
4. Cozmîncă, M. – *Bazele așchierii și generării suprafețelor*, vol.II. Iași: Tipografia Institutului Politehnic, 1980.
<pag.153-158>
5. Panait, S. – *Bazele așchierii și generării suprafețelor*. Iași: Tipografia Institutului Politehnic, 1992.
<pag.441-458>
6. Gheghea, V., Plăhteanu, B., Mitoșeriu, C., Ghionea, A. – *Mașini-unelte și agregate*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 1983.
<pag.276-290>

7. Verificați-vă cunoștințele

- ◆ Prezentați structura lanțurilor cinematice (de lucru și auxiliare) ale strungului normal.
- ◆ Explicați (utilizând schema cinematică a strungului SNA 500) modul de obținere a gamei de turații la nivelul arborelui principal (la nivelul semifabricatului).
- ◆ Explicați pe schema cinematică a strungului SNA 500 posibilitățile de reglare a avansului mecanic (automat).
- ◆ Elaborați schema fluxului cinematic pentru cutia de viteze a strungului normal SNA 500 plecând de la schema cinematică a acestuia.