

STRUNG PENTRU METAL ȘI ACCESORII

MANUAL DE UTILIZARE

1. Considerații generale

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).

Strunjirea este unul din procedeele de prelucrare prin așchiere cele mai răspândite (cca 30% din totalul operațiilor de așchiere), care constă din compunerea mișcării principale de rotație a piesei $I(n, v)$ cu mișcarea de avans continuu $II(s)$, executată de scula așchietoare, pe direcție longitudinală, transversală sau combinată (cazul generării suprafețelor conice sau profilate) (fig. 1). Înaintea fiecărei treceri, se realizează poziționarea relativă sculă - piesă, pentru stabilirea adâncimii de așchiere, prin deplasarea cuțitului pe direcție normală direcției de avans (transversală sau longitudinală).

Fig. 1. Mișcările de lucru la strunjirea suprafețelor plane frontale pe strungul normal

Operația caracteristică pe strungul normal este cea de **strunjire** (cu cuțite de strung), dar se pot efectua și alte tipuri de operații, ca de exemplu: **găurirea** (cu burghiul); **lărgirea** (cu burghiul sau cu lărgitorul); **adâncirea** (cu adâncitorul sau cu cuțitul); **lamarea** (cu lamatorul sau cu cuțitul); **alezarea** (cu alezorul sau cu cuțitul); **filetarea** (cu tarodul, cu filiera sau cu cuțitul); **rectificarea**; chiar și **frezarea** – dacă freza este fixată în arborele principal, iar semifabricatul pe sania transversală sau direct pe cărucior.

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

2. Principiul de lucru

Generarea suprafețelor pe strungurile normale se realizează prin compunerea a două mișcări de lucru: o mișcare de rotație I (*mișcarea principală de așchiere*) efectuată de piesa semifabricat – fixată și antrenată de arborele principal, și o mișcare de translație a sculei așchietoare II (*mișcarea*

de avans) – 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 sau profilate.

3. Strunjirea suprafețelor plane frontale

La strunjirea suprafețelor plane frontale se disting două situații, în funcție de direcția de avans a sculei și de modul de generare a suprafeței:

Generarea suprafețelor plane prin forma și poziția tăișului sculei (fig.8.6) are în vedere orientarea tăișului activ al cuțitului în planul suprafeței de generat, astfel că generatoarea acesteia (rectilinie și normală pe axa de rotație a semifabricatului) este *materializată prin forma și poziția tăișului*. Metoda se aplică la obținerea suprafețelor cu lățime mai mică de 6...10 mm și are în vedere utilizarea avansului longitudinal *II* (normal la suprafața prelucrată), între sculă și piesă realizându-se contact pe întreaga lungime a generatoarei. Metoda impune o rigiditate sporită piesei și sculei, motiv pentru care se evită la prelucrarea suprafețelor frontale interioare.

Generarea cu avans generator (fig.8.7), caz în care cuțitul avansează pe direcție transversală, în lungul generatoarei suprafeței de prelucrat. De această dată, avansul *II*, pe direcție transversală, este un avans generator. La strunjirea de finisare a suprafețelor plane inelare, sensul avansului transversal poate fi și de la interior spre exterior (v.fig.8.7b).

4 Alte operații tehnologice efectuate pe strungul normal

- **Centruirea** (fig. 8.14) este operația prin care se realizează găurile de centrare pe suprafețele frontale ale pieselor lungi, în vederea prinderii și prelucrării semifabricatului între vârfuri. Operația se execută după strunjirea frontală, cu burghie de centruire fixate (prin intermediul unei mandrine) în pinola păpușii mobile (în prezența mișcării de rotație a piesei, burghiul va fi deplasat manual în direcție axială). Standardul românesc STAS 1114/2-82 prezintă trei forme de burghie de centruire: forma *A*, *B* și *R*, pentru prelucrarea găurilor de centrare de formă *A* – cu conicitate simplă (v. fig. 8.14a), formă *B* – cu conicitate dublă (v. fig. 8.14b) și respectiv forma *R* – cu suprafață de contact sferică (v. fig. 8.14c).

Fig. 8.14. Executarea pe strungul normal a găurilor de centrare de formă *A* (a), *B* (b) și *R* (c)

- **Burghierea, lărgirea, adâncirea, alezarea, lamarea** sunt operații specifice mașinilor de găurit și alezat, dar pot fi efectuate și pe strung, întocmai ca și centruirea: scula așchietoare corespunzătoare (burghiu, lărgitor, adâncitor, alezor, lamator) este fixată în pinola păpușii mobile (direct în conul pinolei sau prin intermediul unor reducții, ori cu ajutorul unor dispozitive de prindere intermediare) și i se imprimă manual mișcarea de avans axial.

Burghiarea urmată eventual de lărgirea cu burghiul sau cu lărgitorul sunt operații premergătoare oricărei strunjiri interioare.

- **Filetarea cu tarodul, filiera sau cuțitul.**

Pe strung, filetarea se poate face cu ajutorul tarozilor, filierelor sau a cuțitelor de filetat.

➤ *La filetarea cu tarodul* (filete interioare) *sau filiera* (filete exterioare) semifabricatul este fixat în dispozitivul universal de prindere al strungului (sau în alt dispozitiv similar) și execută mișcarea principală de rotație. Scula se fixează în pinola păpușii mobile prin intermediul unei mandrine speciale, care îi asigură deplasarea axială liberă, dar o împiedică la rotire. Tarodul sau filiera pot fi acționate și manual, de către operator, cu ajutorul unor dispozitive simple (port-tarodul sau port-filiera).

➤ *Filetarea cu ajutorul cuțitelor* are la bază generarea suprafețelor elicoidale cu ajutorul cinematicii strungului, care asigură interdependența dintre mișcarea de rotație a piesei și mișcarea de avans a cuțitului, astfel încât, la o rotație completă a semifabricatului, să corespundă o deplasare a cuțitului egală cu pasul elicei. Această condiție cinematică se realizează printr-un lanț cinematic rigid (cu raport de transfer constant), numit lanț de filetare, a cărui reglare – pentru diverși pași ai elicei, se realizează cu ajutorul roților de schimb sau cu ajutorul cutiei de filete și avansuri.

4. Materiale necesare desfășurării unei lucrări practice

- Cuțite de strung standardizate și nestandardizate din oțel rapid și cu plăcuțe dure;
- Scule utilizabile la prelucrări pe strung: burghie, lărgitoare, adâncitoare, lamatoare, alezoare, tarozi, filiere etc;
- Dispozitive necesare operațiilor pe strung: platou cu patru bacuri; vârfuri de centrare; dispozitive de antrenare (inimă de antrenare, vârfuri de antrenare).

5. Construcția și cinematica strungului

5.1 Descrierea generală a strungului

Forma constructivă și principalele părți componente ale strungului sunt prezentate în figura 6.1. 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 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 Cv 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 interioare ale batiului, 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, burghiul montându-se în pinola 18. Motorul electric de acționare 19 al cutiei de viteze este fixat în partea superioară a păpușii fixe (ca în fig.6.1) sau în partea inferioară a

picioarului 2. Unele strunguri universale posedă suplimentar o bară 20 de legătură a manetelor de pornire-oprire.

Fig. 6.1. Principalele elemente componente ale strungului normal

În afara subansamblurilor principale evidențiate în figura 6.1, 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.

Parametrii caracteristici principali ai strungului sunt:

- distanța între vârfuri (vârful antrenor fixat pe arborele principal și vârful din pinola păpușii mobile), care 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 (fig. 6.2).

Fig. 6.2 Dimensiunile maxime ale semifabricatelor prelucrate pe strung

În afara parametrilor principali, strungurile universale sunt caracterizate și prin următoarele 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.

5.2 Structura cinematică a strungului

Mașina-unealtă asigură, 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 cinematice proprii fiecărei mișcări, la sculă și la piesă, rezultă din *schema cinematică structurală* a strungului (fig. 6.3).

- *Mișcarea principală I de rotație* a semifabricatului se asigură de *lanțul cinematic principal*, ce conține, ca principale elemente, motorul electric *ME* și cutia de viteze *Cv*, având ca element final axul principal *AP* care antrenează

