

## CAPITOLUL XVI

### CONFECTIONAREA DE PIESE ȘI SCULE SIMPLE

Atunci cînd se dispune de sculele principale, menghină și strung, se recomandă ceasornicarului începător să nu neglijeze confecționarea pentru uz propriu a unor scule mici, simple: șurubelnițe, pensete, poansoane, burghie etc. Operațiile de confecționare a pieselor și stăpinirea tehnicii de folosire a pilei, burghiilor, sculelor de măsurat etc. vor fi foarte folositoare ceasornicarului începător. Eșecurile care însoțesc, de obicei, însușirea unor operații noi nu trebuie să descurajeze pe acela care le învață; dimpotrivă, ele trebuie să contribuie la desfășurarea eforturilor și stăruinței necesare pentru învingerea greutăților.

#### 1. BURGHIILE ȘI GAURIREA

**Confecționarea unui burghiu lat.** După ce s-a ales lungimea, diametrul și calitatea bucății de oțel necesare, acesteia i se dă prin pilire forma de burghiu. Virful se turtește ușor cu ciocanul pe nicovală și se prelucrează în mod corespunzător cu pila. Nu se călește tot burghiul, ci numai partea lui activă. Dimensiunea părții călite depinde de lungimea și grosimea burghiului. Apoi burghiul se revine și se ascute. Revenirea burghiului se face la o temperatură de 225° C, culoarea de revenire fiind asemănătoare cu a paielor. Burghiile late necesare executării unor găuri cu diametre precise se confecționează astfel: pe strung se strunjește o tijă rotundă reprezentînd burghiul însuși, iar partea de lucru a burghiului și muchiile tăietoare se prelucrează cu pila; apoi se călește, se revine și se ascute.

Burghie pentru găuri cu diametre mici sînt necesare destul de frecvent, pentru a executa o gaură necesară introducerii unui fus nou — în locul unuia rupt — într-un ax sau într-un pinion.

Aceste burghie se confecționează la fel ca și burghiile de dimensiuni mari, numai că partea lor de lucru se face subțire și scurtă pentru a evita producerea vibrațiilor și ruperea în timpul găuririi, iar baza lor se face de 2—3 ori mai groasă. Revenirea unor burghie atât de subțiri este dificilă. Încercările practice au arătat că revenirea se poate face în cele mai bune condiții în ulei încălzit pînă la 225° C (culoarea de revenire fiind galbenă-deschisă). Despre călirea, revenirea oțelurilor și culorile de revenire v. § 6. Oțelul.

**Burghiile spirale** se deosebesc prin calitățile superioare în ce privește așchieria, care se face mai repede; ele pot fi ascuțite mai ușor și elimină mai bine așchiile din gaură. Fiecare ceasornicar trebuie să posede un sortiment variat de asemenea burghie (50 de bucăți), așezate în găurile unui suport de lemn. O asemenea așezare a burghiilor protejează muchiile lor de deteriorări, la care sînt expuse atunci cînd se află într-o lădiță comună împreună cu alte seule.

**Ascuțirea burghiilor.** Ascuțirea burghiilor trebuie să se facă cu deosebită grijă, deoarece dacă ele posedă muchii așchietoare bine ascuțite, burghiile sînt mai sigure și mai durabile în lucru. Unghiul de ascuțire al burghiului pentru metale de diferite durități se recomandă să fie de 116—118°. Ascuțirea de finisare și ajustarea se face cu piatră abrazivă. Muchiile așchietoare ascuțite la burghiile late trebuie să aibă o suprafață plană și netedă, fără adîncituri și ridicături, și să aibă lungimi egale de ambele părți. Dacă una din cele două muchii așchietoare laterale ale burghiului va fi mai lungă decît cealaltă, gaura va avea un diametru mai mare decît al burghiului. Partea din spate (reverul) a unui burghiu spiral trebuie să fie ascuțită ceva mai jos decît muchia așchietoare.

**Ungerea în timpul găuririi.** Drept material de ungere în timpul găuririi alamei, oțelului și a oțelului moale, ceasornicarii întrebunțează, de obicei, uleiul de oase.

**Incidente în timpul găuririi** se pot produce din mai multe cauze. Vom menționa numai unele dintre ele: burghiul este călit sau ascuțit defectuos; suprafața plană în înălțime a burghiului nu este destul de lată, împiedicînd evacuarea așchiilor din gaură; burghiul este confecționat dintr-un oțel cu conținut mic de carbon, sau acesta din urmă a ars în timpul încălzirii îndelungate a burghiului, înaintea călirii lui; piesa ce urmează să fie găurită are o duritate mai mare decît burghiul; punctul

trasat pentru găurire „s-a șters”. Cunoscînd toate acestea este ușor să se constate cauza și să se evite insuccesele în efectuarea operației de găurire.

## 2. TAROZII ȘI TĂIEREA FILETULUI

Șuruburile, care se întrebunțează în mecanismele de ceasornic, sînt confecționate numai din oțel<sup>1</sup>. Oțelul din care sînt confecționate aceste piese nu trebuie să îndeplinească condiții deosebite, totuși el trebuie să fie moale, să poată fi ușor prelucrat, în special la tăierea filetului.

Înainte de a începe tăierea filetului unui șurub trebuie să se determine (cel mai bine cu ajutorul tarodului) dacă filetul coincide, de exemplu,



Fig. 174. Placă de filetare

cel din platină, cu filetul din placa de filetare. Dacă filetul are un alt pas, este necesar să se taie în platină un filet nou și numai după aceea să se treacă la filetarea unui șurub nou.

Semifabricatul pentru șurub (fără filet) se alege astfel, încît să corespundă cu diametrul tarodului cu care s-a efectuat filetarea găurii din platină. De obicei, diametrul semifabricatului pentru șurub trebuie să fie astfel încît la trecerea lui prin placa de filetare, de exemplu, prin gaura nr. 8, să se obțină o filetare slabă, abia vizibilă, iar filetarea de finisare, ultima, să se obțină la trecerea lui prin gaura nr. 9. Filetarea trebuie să se facă cu precauție, fără grabă, apăsînd ușor pentru înaintare și unghiind abundant cu ulei partea care se taie. Nu trebuie să se utilizeze un semifabricat cu diametrul mai mare decît s-a menționat, pentru a nu îngreua procesul de tăiere în placa de filetare; afară de aceasta, spirele filetului pot fi tăiate (deteriorate) sau, ceea ce este și mai rău, semifabricatul se poate rupe și să obtureze („înfunde”) gaura plăcii de filetare. Găurirea și scoaterea unui șurub rupt prezintă dificultăți mari și cer mult timp. Afară de aceasta, o tăiere prea forțată poate strica filetul din placa de filetare sau o poate chiar rupe. În plăcile de filetare (fig. 174) există două rînduri de găuri cu același filet. Se recomandă ca găurile care sînt alăturate de numere (rîndul de jos) să fie întrebunțate numai pentru tăierea preliminară, iar cele-

<sup>1</sup> Cu excepția șuruburilor de la roata balansierului, care se confecționează din alamă, iar la ceasornice de calitate deosebit de înaltă, din aur.

alte găuri (rîndul de sus) pentru tăierea de finisare. Pentru a îmbunătăți calitatea filetului este recomandabil ca șurubul să fie trecut de câteva ori prin gaura de finisare a plăcii de filetat.

Pentru a ușura tăierea filetului cînd se execută un șurub, semifabricatul se strunjește cu o lungime ceva mai mare decît cea necesară. În vederea separării șurubului de bară, această rezervă se taie pe strung.

*Regulă. Șurubul trebuie să aibă un filet impecabil, o creștătură corectă, o călire bună și o suprafață bine lustruită a capului.*

Filetul din găuri se taie cu ajutorul tarodului. În alamă această operație se execută ușor și repede, iar în oțel — treptat și cu precauție, ungînd cu grijă tarodul și gaura supusă filetării. Dacă pentru o gaură ce urmează să fie filetată este necesară confecționarea unui șurub nou, el se filetează în aceeași gaură a plăcii de filetare în care a fost tăiat filetul tarodului. Pentru tăierea filetelor în găuri sînt necesari tarozi de forme triunghiulară și pătrată, avînd același diametru: pentru tăierea de lucru și tăierea de finisare. Se recomandă ca ceasornicarul începător să învețe și să-și însușească cunoștințele principale expuse aici, care sînt necesare în munca practică de tăiere a filetelor, confecționînd șuruburi de diferite forme și dimensiuni.

Filetul de stînga se întilnește destul de des la mecanismele ceasornicelor de buzunar și de mîină. De obicei, roata de întors și roata casei sînt montate cu șuruburi cu filet de stînga. La nevoie, cînd se cere introducerea unui șurub nou cu filet de

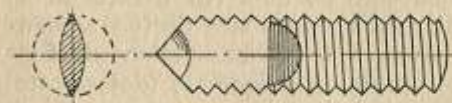


Fig. 175. Tarod pentru tăierea unui filet de stînga

stîngii forma de lînte (fig. 175) cu ajutorul unei pile, apoi el este călit și revenit. Acest tarod, fiind rotit spre stînga, servește la tăierea filetului de stînga în gaura unei plăci de oțel pregătite. Placa se căleşte și se revine pînă la culoarea paicelor. În placa de filetare, confecționată în felul acesta, se taie filetul pentru șurubul necesar.

### 3. PILELE ȘI FOLOSIREA LOR

Ceasornicarul trebuie să dispună de un sortiment de pile de diferite dimensiuni și forme (fig. 176): pile cu dințarea grosolană mare și rară; pile obișnuite cu dințarea mică și deasă; pile fine cu dințarea foarte mărunță; așa-numitele pile extra-fine, destinate exclusiv pentru lucrări mărunte și de precizie. Fiecare pilă trebuie să aibă un miner de lemn.

*Regulă. În funcție de suprafața de prelucrat (plană, rotundă, semirotundă sau de altă formă) se întrebuițează și pilele corespunzătoare, adică plane, rotunde sau semirotunde.*

Accastă regulă se referă și la prelucrarea obiectelor cu găuri rotunde sau triunghiulare. Partea superioară a pilelor *h* și *i* (triunghiulară și ovală) este netedă, fără dințare. Asemenea pile se întrebuițează atunci cînd este necesară îndreptarea dintelui unei roți.

Operația de pilire este caracterizată prin faptul că la mișcarea de înaintare a pilei, dinții ei ascuțiți scot așchii de pe semifabricatul care este supus prelucrării și îi dă forma necesară. Arta de a stăpîni pila este de a cunoaște felul în care aceasta trebuie ținută în mîină și de a coordona mișcarea mîinilor înainte și înapoi în același plan. Această metodă se poate însuși foarte repede, în special, aplicînd practic următoarele reguli de bază.

1. Cînd se duce pila înainte pe piesa supusă prelucrării este necesar să se apese pe ambele capete ale pilei cu o forță egală atît cu mîna dreaptă, cît și cu cea stîngă (dacă se pilește o piesă de dimensiuni mari). Această condiție trebuie respectată, altfel pe piesă vor apare proeminente (ridicături) și cavități.

2. Pentru ca dinții pilei să nu alunece pe suprafața de pilit a piesei, ci să scoată așchii uniforme de pe ea, apăsarea asupra pilei trebuie să fie destul de puternică.

3. Lucrînd cu pila trebuie deosebite două momente: mișcarea înainte sau mișcarea de lucru și mișcarea înapoi — mișcarea

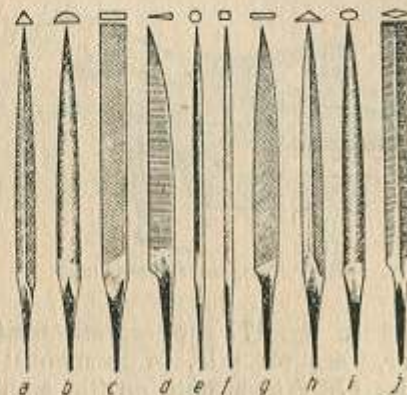


Fig. 176. Pile:

*a* — triunghiulară; *b* — semirotundă; *c* — plană; *d* — cuțit; *e* — rotundă; *f* — pătrată; *g* — plană cu vîrf ascuțit; *h* — triunghiulară; *i* — ovală; *j* — pentru retezat

în gol. Mișcarea mâinii înainte se face apăsând pila cu o forță anumită, mișcarea înapoi — fără apăsare, când pila alunecă ușor pe suprafața piesei supusă prelucrării. În momentul mișcării înapoi, în gol, nu trebuie să se ridice pila deasupra piesei.

Aceste reguli trebuie să fie respectate atunci când se lucrează cu pile de dimensiuni mici, sau mari.

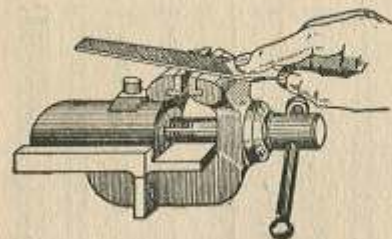


Fig. 177. Pilirea unor piese mici

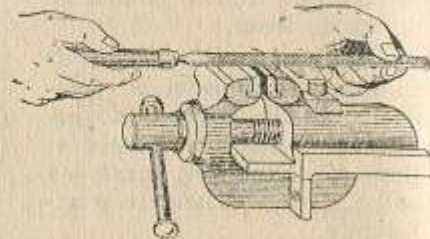


Fig. 178. Pilirea unor piese mari

În fig. 177 este arătată poziția corectă a mâinii și a degetelor, care țin pila, în momentul pilirii unei piese mici, iar în fig. 178 este arătată poziția ambelor mâini cu ocazia pilirii unei piese mari.

La pilirea unor metale se formează pe suprafața lor un fel de bavuri (rizuri). Aceasta se poate ușor evita atacând cu pila într-un unghi oarecare (oblic) față de obiectul de prelucrat. Se recomandă ca minuirea pilei să fie însoțită prelucrând la început obiecte de alamă.

Sirma și alte piese rotunde și mici se pilesc fixându-le în menghina de mână (v. fig. 3) și rezemându-le pe un calup de lemn, iar obiectele mari se pilesc direct la o menghină de banc. Pentru a nu deteriora suprafețele laterale netede ale piesei supuse prelucrării, aceasta este strinsă în menghină între două plăci de cupru roșu sau între fălci de alamă (v. anexa 4-I, 4).

#### 4. STRUNGUL ȘI STRUNJIREA

Este necesar ca ceasornicarul începător să stăpânească arta de a lucra la strung. Nu vom descrie aici metodele de lucru la un strung universal, deoarece cercul de ceasornicari care îl vor folosi este foarte limitat. Majoritatea covârșitoare a ceasornicarilor însă lucrează la un strung obișnuit (fig. 179). Ca aspect exterior acest strung este destul de primitiv dar, după numărul

pieselor care pot fi prelucrate cu el, prezintă mult interes și merită să i se dea atenție. El ocupă locul principal între toate dispozitivele destul de numeroase întrebuintate în ceasornicărie. Cea mai importantă parte a strungului o reprezintă virfurile (fig. 180), care permit să se execute la strung cele mai variate lucrări. Metoda strunjirii unui con pe virfuri este arătată în fig. 181.

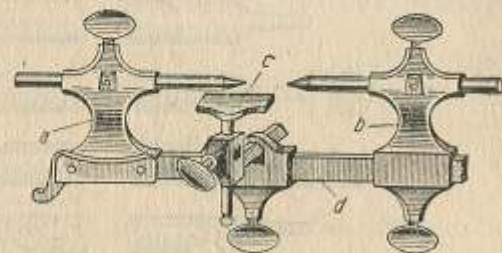
*Regulă.* Pentru prelucrarea la strung a unei ștangi, a axelor balansierului și a azului ancorei, se recomandă întrebuințarea unui oțel, călit în prealabil, și apoi revenit pînă la culoarea roșu-purpuriu.

*Centrarea.* Pentru a strunji între virfuri o piesă oarecare, este necesar ca la început să fie trasate și să se execute din ambele părți găuri mici sau să fie executate conuri cu o pilă. Centrul se marchează, în prealabil, cu un cherner, iar conul se pilește cu ajutorul unei pile (fig. 181).

Pentru a da piesei mișcarea de rotație, ea este introdusă într-o roată cu șanț (fig. 182, *a* și *b*); în jurul acestei roți se înfășoară o sfoară întinsă pe un arcuș. Mișcând arcușul în jos și în sus, se învîrtește roata cu șanț împreună cu piesa, care este strunjită cu ajutorul cuțitului care se apropie de ea. Obiectul, ce urmează să fie strunjit, este fixat cu ajutorul șuruburilor în centrul roții cu șanț.

Dornurile sau monturile (fig. 183, *a* și *c*) se rotesc între virfuri (fig. 180, *a* și *c*) cu ajutorul arcușului. Dornul cu cot (fig. 183, *b*) se rotește cu ajutorul brațului roții cu șanț montate pe un virf (fig. 180, *h* și *j*). În fig. 183, *c* este arătat un dorn cu filet de stînga. Mai jos sînt arătate dispozitive pentru strung care scutesc pe ceasornicar să mai folosească arcușul și roata cu șanț.

Dornurile cu roată cu șanț sau cu cot se confecționează în complete de 20—30 de bucăți și chiar mai multe; pentru lucrări mici și mari. Diametrele dornurilor au valori cuprinse între 0,3 și 4 mm.



179. Strung:

*a* — păpușa fixă; *b* — păpușa mobilă; *c* — suport; *d* — schelet

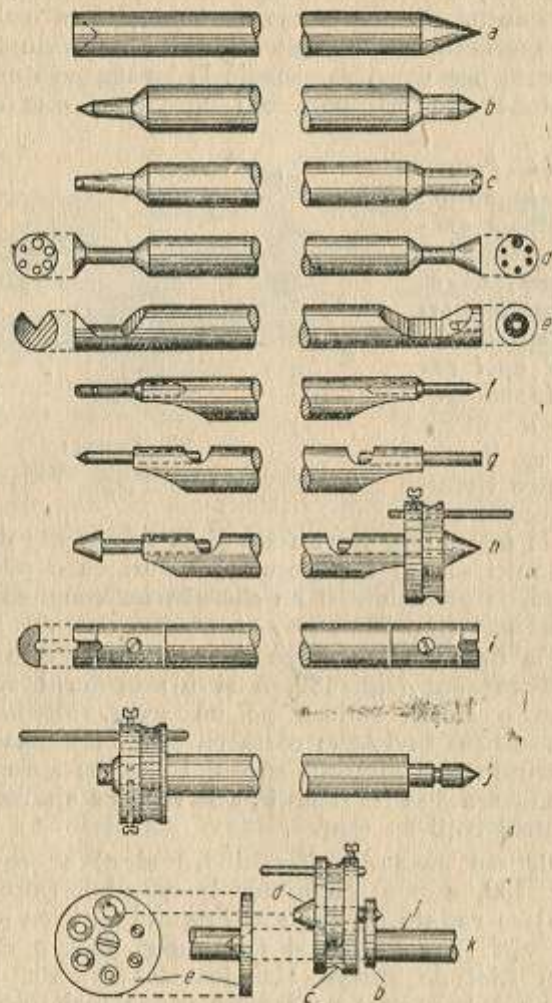


Fig. 180. Virfuri:

*a, b și c* — pentru diverse lucrări; *d* — pentru strunjirea și lustruirea fusurilor; *e* — pentru strunjirea conurilor; *f și g* — virfuri excentrice pentru diverse lucrări; *h* — pentru lucrări cu brida; *i* — pentru strunjirea și lustruirea fusurilor la ceasornice mari; *j* — pentru strunjirea cu brida la lucrări mari; *k* — pentru găurirea și lustruirea fusurilor

**Cuțitele.** Pentru lucrul la strung se întrebuințează cuțite (fig. 184) de formă patrată, romboidală și fasonată. Pentru strunjirea exterioară de degroșare se folosește cuțitul *a* cu muchie rotunjită, care se rupe foarte rar și este stabil în timpul lucrului.

Pentru lucrări mai grosolane la obiecte de alamă și oțel se folosește cuțitul *b*; pentru lucrări mărunte de precizie (strunjire

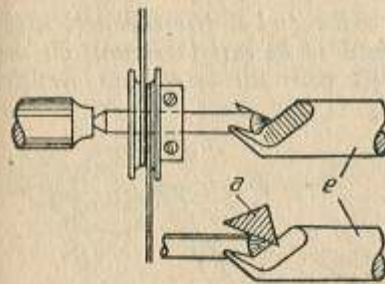


Fig. 181. Acutirea conului (cherne-rului) pe virful *e* cu ajutorul pilei *a*

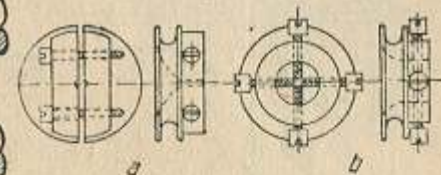


Fig. 182. Roți cu șanț

finală, finisare etc.), cuțitul *c*. Cuțitul *d* este foarte indicat pentru executarea șanțurilor la ștangi. Cuțitele *e, f, g* se folosesc pentru strunjirea unor profile speciale. Cuțitul *h* se întrebuințează atunci când trebuie să se obțină un șanț semicircular într-un obiect oarecare.

**Acutirea cuțitelor.** Pentru acuti-rea unui cuțit se utilizează pietre de polizor cu granulație mică, acuti-rea făcându-se cu ulei. Ținând cuțitul în mîna dreaptă, între degetul mare și

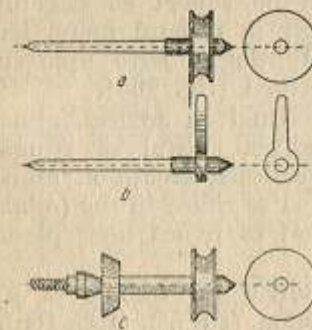


Fig. 183. Dornuri

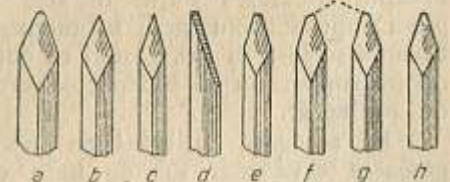


Fig. 184. Cuțite de strung pentru diverse lucrări

cel arătător, și apăsându-l relativ puternic pe piatră, cuțitul este mișcat pe toată lungimea pietrei executînd mișcări în formă de elipsă, fără oscilări laterale. Suprafața cuțitului trebuie să aibă forma unui romb regulat și să fie plană, fără ridicături. Muchiile tăietoare ale cuțitului se ajustează puțin dinspre partea lor lucrătoare, curățîndu-le de bavuri la un polizor. Cu cît fațetele

cuțitului vor fi mai bine ascuțite, cu atât suprafața strunjită va fi mai curată. Strunjirea cu un cuțit care are fațete lustruite dă rezultate excepționale, care fac ca rectificarea să nu mai fie necesară, iar la o anumită practică și artă de a stăpîni cuțitul, nu mai este necesară nici lustruirea suprafeței prelucrate.

*Regulă. Nu începeți niciodată să lucrați la strung cu un cuțit care nu este bine ascuțit.*

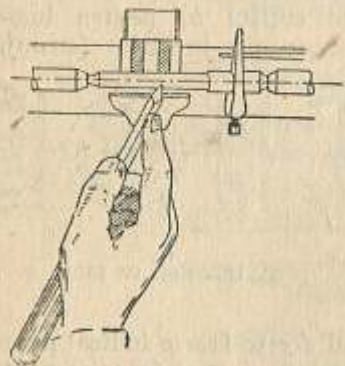


Fig. 185. Strunjirea dinspre suport

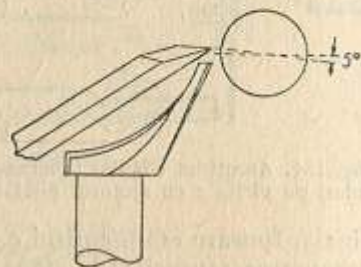


Fig. 186. Poziția corectă a cuțitului pe suport

**Regulile strunjirii.** Cuțitul se apasă pe suport cu degetul arătător și fiind ținut din partea stîngă cu degetul mare, iar din dreapta — cu celelalte degete, el atinge foarte ușor cu muchia lui ascuțită piesa supusă prelucrării (fig. 185).

La fiecare mișcare în jos a mîinii stîngi cu arcușul, mina dreaptă se ridică puțin în sus, făcînd ca cuțitul să atingă piesa supusă prelucrării. În momentul ridicării arcușului, mina dreaptă se lasă în jos, făcînd ca cuțitul să se ridice în sus (mina de pe suport nu se îndepărtează) și lasă să treacă liber piesa de prelucrat.

La așezarea cuțitului pe suport, vîrfurile lui trebuie să se găsească ceva mai sus de linia vîrfurilor (cu  $5^\circ$ ) (fig. 186). Această poziție dă rezultatele cele mai bune la toate lucrările efectuate la strung. Aceeași poziție trebuie păstrată și atunci cînd se execută strunjirea de finisare și se finisează suprafețele obiectelor de oțel și de alamă, lucrînd cu fațeta dreaptă sau cu cea stîngă a cuțitului în pozițiile arătate în fig. 187. Nu se admite fixarea cuțitului mai jos de linia vîrfurilor, deoarece cuțitul nu va scoate așchii, muchia lui va fi ușor antrenată de piesă și se va rupe.

Ceasornicarul este nevoit să lucreze în majoritatea cazurilor cu două metale — oțel și alamă. Oțelul pentru piese subțiri (axul balansierului, axul ancorei etc.) trebuie să fie călit înainte de strunjire, apoi trebuie să fie revenit pînă la culoarea albastru deschis; oțelul pentru piese mai grosolane (semifabricate pentru axul balansierului, șuruburi, ștângi, precum și piese, care urmează să fie filetate sau pilite etc. după strunjire) este revenit

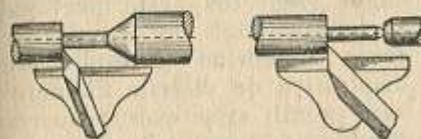


Fig. 187. Pozițiile corecte ale cuțitului în timpul strunjirii

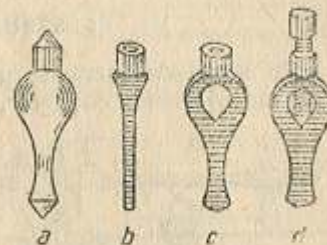


Fig. 188. Ordinea de confecționare a unei bride

pînă la culoarea albastru închis. Aici ar fi folositor să prezentăm ceasornicarului lucrul la strung fără arcuș, cu ajutorul unei roți de mînă, a unui vîrf cu roată cu șanț și bridă. Vîrfurile cu roată cu șanț sînt arătate în fig. 180, *h* și *j*.

**Bridele** (fig. 188) trebuie să fie confecționate în atelier, în cazul cînd ele lipsesc din comerț. În funcție de dimensiunile necesare bridei, trebuie luată o bucată de oțel rotund, care urmează să fie strunjit după forma necesară (fig. 188, *a*), să se facă o gaură pentru șurub, pilind în prealabil semifabricatul pentru bridă după cum este arătat în fig. 188, *b*. După ce gaura pentru șurub va fi executată, partea interioară a bridei trebuie lărgită, dîndu-i forma unei inimi (fig. 188, *c*). În gîtul bridei se taie filet și se confecționează un șurub (fig. 188, *d*). După călirea și revenirea bridei, ea trebuie rectificată și lustruită. Cu ajutorul acestui dispozitiv simplu, dar extrem de practic, și a unui vîrf cu roată cu șanț pot fi executate diverse lucrări: strunjirea unui ax de balansier, a unei ștângi, a șuruburilor, pinioanelor și a altor piese.

**Roțile de mînă** (volanele) pot fi: manuale — fixate pe banc (teighea) și cu pedală — montate pe dușumea. În fig. 189 sînt arătate: o roată de mînă, strungul și un vîrf cu roată cu șanț adoptată pentru lucrări cu bridă. Avantajul lucrului la strung cu roată de mînă și bridă constă în următoarele. Obiectul supus strunjirii se rotește liber între vîrfuri, nu este supus la

nici un fel de presiuni și nu suportă greutatea arcușului; mina stângă, care rotește roata (volanul), execută mișcări ritmice; se evită oscilarea minii cu cuțitul pe suport. Productivitatea muncii crește de 2—3 ori și de tot atâtea ori se micșorează timpul necesar pentru prelucrarea piesei.

### 5. STRUNGUL UNIVERSAL

În afară de lucrările principale de strungărie, care se execută cu ajutorul cuțitelor, strungul (fig. 189) este prevăzut cu numeroase bușe elastice, freze, mandrine și multe alte dispozitive de diferite diametre, care permit să se execute lucrări combinate: tăierea dinților, găurirea, strunjirea fusurilor, determinarea centrelor, rectificarea, lustruirea și scurtarea șuruburilor, strunjirea monturilor pentru pietre etc.

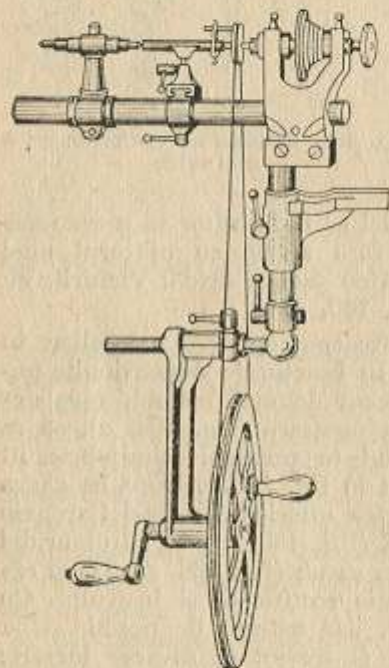


Fig. 189. Strung universal cu roată de mână (volan)

Ceasornicarul începător capătă o bună experiență în ce privește strunjirea, confecționând piesele arătate în fig. 190 și începând cu piesa cea mai simplă din ordinea numerotării. Dimensiunile pieselor pot fi oarecare. O astfel de metodă nu trebuie considerată ca fiind cea mai bună. Este mult mai bine a se stabili de la începutul operației de strunjire dimensiunile piesei (diametrul, lungimea etc.) după desen, iar apoi, folosind instrumentele de măsurat, să se confecționeze piesa. Atenția cea mai mare trebuie îndreptată pentru prelucrarea corectă a suprafețelor și a pragurilor la piesa de prelucrat. Trebuie să se țină minte că practica este calea cea mai sigură și cea mai bună pentru a învăța arta strunjirii. Dacă prima lucrare nu a reușit, lucrarea următoare, repetată, va fi cu siguranță mai bună și mai perfecționată.

În încheiere trebuie să subliniem că confecționarea unei piese oarecare cu ajutorul pilei sau la strung îl obligă pe ceasornicarul reparator să învețe cu atenție aceste două feluri de lucrări și, în special, strunjirea, care ocupă în practica ceasornicarului un loc important. Atunci când există un strung, ceasornicarul reparator va putea să găsească întotdeauna o soluție spre a ieși dintr-o situație dificilă, confecționând anumite piese de ceasornic, care sînt lipsă în comerț; aceasta bineînțeles; cînd strungul este înzestrat cu unele scule și dispozitive simple.

*Regulă.* Se poate considera că ceasornicarul și-a însușit în întregime operația de strunjire a unei piese oarecare, cînd dimensiunile acestei piese finite coincid întocmai cu dimensiunile indicate în desen.

### 6. DATE PRINCIPALE DESPRE METALELE ÎNTREBUINȚATE

#### Oțelul

Intrucît meșterul ceasornicar este nevoit de multe ori să-și confecționeze singur diverse piese de oțel pentru ceasornic, trebuie să-l inițiem, cît de sumar, în problemele structurii și a cîtorva proprietăți ale oțelului. Majoritatea ceasornicarilor întrebunțează oțel de calitate inferioară pentru cuțite, burghie și tarozi, pentru axele balansierului, ștangi și alte piese. Și totuși în ceasornicărie este necesară, pentru prelucrarea și confecționarea diferitelor scule și piese, folosirea unui oțel care să aibă o compoziție chimică anumită.

*Regulă.* Înainte de a confecționa un obiect oarecare dintr-un material, este necesar să se controleze bine dacă acesta poate fi utilizat pentru scula sau piesa respectivă.

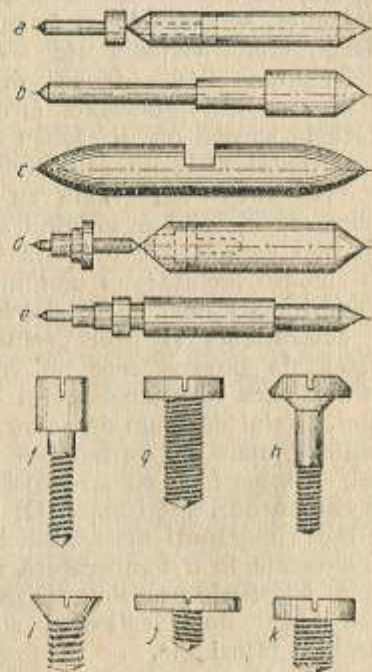


Fig. 190. Piese pentru strunjire:

a — semifabricat pentru ax; b — axul ancorei; c — axul balansierului unui deștepător; d — semifabricat pentru axul balansierului unui ceasornic de buzunar și de mină; e — ștangă; f — șurub pentru punți; g și h — șuruburi pentru fixarea mecanismelor în carcase; i — șurub pentru arcuși mici (de la pîrghii); j și k — șuruburi pentru roata casetei și roata de întors.

Oțelurile se împart în oțel carbon și oțel special. Oțelul carbon sau oțelul de scule și de construcții este compus în cea mai mare parte dintr-un aliaj de fier și carbon. Cantitatea carbonului din oțel caracterizează duritatea lui, capacitatea de a se căli și de a rezista la uzură; cu cât oțelul conține mai mult carbon, cu atât el este mai dur. În oțelul special, așa-numitul oțel aliat, se mai găsesc, în afară de carbon și alte adausuri — nichel, crom, vanadiu etc. — care îmbunătățesc calitățile lui.

Pentru piesele de ceasornic (axe, pinioane, șuruburi etc.) și diverse scule (burghie, tarozi, poansoane etc.) se întrebuințează în special oțelul carbon cu un conținut de 0,7—1,2% carbon; oțelul aliat nu se întrebuințează.

Ne putem da seama cu aproximație despre proprietățile fizice ale oțelului examinând suprafața lui de rupere (ruptura). Un oțel carbon dur prezintă în ruptură grăunți cristalini mici de culoare închisă; un oțel moale este compus dimpotrivă din grăunți mari de culoare deschisă. Calitatea oțelului mai poate fi determinată și prin „scinteie”. Atingerea între oțel și o piatră de polizor care se rotește cu viteză mare provoacă scinteie, care caracterizează și ele cu aproximație calitatea oțelului. Oțelul de scule dă scinteie de culoare gălbuie, oțelul cu un conținut mare de carbon — de culoare albă, iar oțelul special — scinteie de culoare roșie; un oțel cu un conținut scăzut de carbon dă scinteie mate. Oțelul cu grăunți mici se transformă în oțel cu grăunți mari, atunci când el este supus unei încălziri îndelungate la o temperatură ridicată; în timpul acestui proces oțelul își pierde proprietățile sale de duritate și rezistență, el devine fragil după călire și absolut inutilizabil pentru cuțite, burghie, tarozi etc.

Oțelul care poate fi folosit la confecționarea diverselor piese și scule se află în comerț cu indicarea mărcii, a compoziției chimice și a destinației. Date detaliate despre diversele feluri de oțel pot fi găsite în literatura de specialitate.

Călirea se face printr-o răcire rapidă a oțelului încălzit pînă la o temperatură anumită. Temperatura de încălzire depinde de compoziția chimică a oțelului. Oțelul carbon pentru scule se recomandă să fie încălzit pînă la cel mult 750—800°C (culoarea fiind vișinie deschisă), evitîndu-se încălzirea lui pînă la culoarea albă. Oțelurile speciale se încălzesc pînă la temperatura de 1200—1350°C (culoarea albă mată). O încălzire de durată a oțelului înrăutățește calitățile lui, deoarece carbonul este ars. Încălzirea trebuie să înceapă la partea nelucrătoare a piesei,

aducîndu-se treptat pînă la temperatura (culoarea) necesară partea lucrătoare, apoi piesa ce urmează să fie călită este introdusă fie în apă rece sau caldă, fie în ulei animal sau vegetal.

*Regulă.* Pentru a evita deformațiile, piesa suspusă călirii trebuie să fie introdusă în lichidul de călire numai în poziție verticală.

Piesele mici sau subțiri, în special burghiele, se călesc bine într-un jet de aer puternic. Piesa încălzită pînă la o anumită temperatură devine călită, dacă este răcită prin agitarea ei rapidă în aer. De fapt nu există un regim rigid pentru călire în condițiile unui atelier de ceasornicărie. Sînt multe procedee și metode de călire, cele mai bune considerîndu-se acelea ale căror particularități sînt bine cunoscute de ceasornicar și dau practic cele mai bune rezultate<sup>1</sup>.

În procesul de călire se formează pe oțel o coajă subțire greu de îndepărtat, denumită arsură, care împiedică observarea culorii de revenire. Pentru a preîntîmpina formarea arsurii, se recomandă ca oțelul să fie acoperit înainte de călire cu un strat subțire de săpun de sodiu. Pentru același scop se recomandă și rețeta nr. 10 (v. anexa 1).

**Revenirea.** Oțelul călit trebuie revenit pentru a evita fragilitatea. Cu cât temperatura revenirii este mai ridicată, cu atât oțelul devine mai viscos (moale). Ceasornicarul poate determina cu ușurință gradul de revenire a oțelului după culoarea de revenire, care se observă pe suprafața piesei încălzite. În funcție de destinația sculei sau piesei se practică revenirea corespunzătoare.

Culoarea de revenire	Temperatura, în °C	Pentru ce obiecte
Galben deschis, culoarea paielor	225	Cuțite, burghie, freze, chernere, alezoare
Brună-galbenă . . . . .	255	Tarozi, poansoane, șurubelnite, axele balansierului
Roșu-purpuriu . . . . .	275	Semifabricate pentru axe, șuruburi, ștangi etc.
Albastru închis . . . . .	295	Pentru piese ce urmează să fie călite după prelucrare
Albastru deschis . . . . .	310	
Cenușiu . . . . .	325	

<sup>1</sup> Tratamentul termic al oțelului (călire, recoacerea, revenirea) formează în ziua de astăzi obiectul unei științe bine puse la punct. Ceasornicarul care dorește să cunoască detaliat această ramură poate găsi o bogată literatură specială în limba rusă.



**Încălzirea oțelului.** Pentru a ne putea forma o idee oarecare despre temperaturile de încălzire, vom indica culorile corespunzătoare acestor temperaturi.

Temperatura de încălzire în °C	Culoarea oțelului
660 . . . . .	Vișinie închisă
760—780 . . . . .	Vișinie deschisă
950—1 000 . . . . .	Galbenă
1 100—1 200 . . . . .	Albă mată

Piesa care este supusă încălzirii se va pune pe o bucată de cărbune de mesteacăn, pe o bucată de azbest sau, în funcție de mărimea și natura piesei însăși, ea poate fi ținută într-un clește patent. Jetul flăcării lămpii cu spirt este dirijat la piesele mici cu ajutorul unui tub de lipit. Pentru încălzirea unor piese mari se întrebuițează flacăra unei lămpi de lipit.

### Alpacaua (argentanul)

Alpacaua este compusă dintr-un aliaj de cupru, zinc și nichel. Alpacaua are o culoare frumoasă cenușie-argintie, poate fi ușor lustruită și aproape nu se oxidează în aer; se întrebuițează pentru platine, punți și carcase ale mecanismelor de ceasornice, precum și pentru numeroase scule de ceasornice. Pentru a îmbunătăți condițiile de prelucrare a acestui aliaj, în compoziția lui se adaugă și plumb. Alpacaua, întrebuițată pentru carcase de ceasornice este compusă din următorul aliaj: nichel 63%; cupru 18%; zinc 17%; plumb 2%.

### Cromul

Cromul este un metal foarte dur. Adaosul de crom în oțel, în anumite proporții, mărește considerabil rezistența, fluajul, elasticitatea și duritatea oțelului. Astfel, capacitatea de așchiere a sculelor confecționate din oțel cu crom crește considerabil. În ceasornicărie cromul se întrebuițează pentru acoperirea (cromarea) pieselor, carcaselor, brățărilor, diverselor scule etc.

În aer cromul nu se oxidează.

### Invarul

Invarul este un aliaj complex, compus în cea mai mare parte din nichel, oțel și crom; se întrebuițează în special la confecționarea balansierelor de compensare și a tijelor pendulelor ale ceasornicelor cu pendul; se caracterizează printr-o duri-

tate (tenacitate) relativ mare; se oxidează slab în aer. Particularitatea cea mai importantă a acestui metal constă în dilatarea foarte mică la variații de temperatură.  
**Elinvarul**

Elinvarul ocupă un loc important în fabricația ceasornicelor. El este compus dintr-un aliaj de nichel, oțel, crom și o cantitate anumită de alte metale; se întrebuițează pentru fabricarea spiralelor. S-a stabilit că spiralele din acest aliaj, care se află în diferite condiții de temperatură, au o elasticitate aproape neschimbată. Ambele aliaje, invarul și elinvarul, sînt întrebuițate în fabricile sovietice de ceasornice.

### Alama

La mecanismele ceasornicelor (de perete, de masă, de mină, de buzunar și deșteptătoare) platinele, punțile, majoritatea roților și alte piese sînt confecționate din alamă, care este de asemenea un aliaj. Acest aliaj este compus în cea mai mare parte din cupru și zinc. Afară de aceasta, alama mai conține cantități mici de staniu, fier, antimoniu, bismut și fosfor. Mărcile de alamă, care se întrebuițează la confecționarea diverselor obiecte, sînt foarte variate. Alama întrebuițată pentru confecționarea pieselor de ceasornice, la care se adaugă în aliaj pînă la 3% plumb, marca LS 63-3, este foarte rezistentă la coroziune, poate fi bine și ușor prelucrată și prezintă o suprafață curată după frezare, strunjire și găurire. Prezența în alamă a unei cantități mari de zinc o face casantă (fragilă). Coeficientul de dilatare a aliajului este destul de mare.

În aer alama se oxidează ușor și se închide la culoare.

### BIBLIOGRAFIE

1. Аксельрод З. М., Часовые механизмы. Теория, расчет и проектирование. Машгиз, Москва, 1947.
2. Брейтбург А. С., Технология часового производства, ОНТИ, НКТП, Москва, 1937.
3. Дроздов Ф. В., проф., Приборы времени, Оборонгиз, Москва, 1940.
4. Днепровский Н. И., Время, его измерение и передача, Ленинград, 1924.
5. Лосье Л., Теория регулировки карманных часов, перевод Сергеева И. В. и Завалской Е. А., „Станкоприбор“, Москва, 1938.
6. Пинкии А. М., Будильник, изд. КОИЗ, Москва, 1938.
7. Россовская В. А., Время и его измерение, Москва, 1933.
8. Флигельман В. С. и Рогинский И. Ю., Часовые механизмы, Лениздат, 1947.