

CAPITOLUL VI

PIESELE ȘI ANSAMBLURILE CEASORNICULUI

1. ROȚILE ȘI PINIOANELE

Roata ancorei¹ este cea mai importantă dintre toate roțile mecanismului ceasornicului. De aceea ea trebuie să îndeplinească condiții deosebite în ceea ce privește calitatea finisării suprafețelor de lucru a dinților și limitarea pînă la minimum a bătaii radiale. Fiecare dinte în parte al acestei roți trebuie examinat cu o lentilă care mărește puternic. Defectele descoperite la dinții roții, la fusuri și dinții pinionului trebuie înlăturate; trebuie controlată rezistența ajustării roții pe ax etc. Roțile de oțel ale ancorelor se uzează și se deteriorează mai puțin în comparație cu roțile confecționate din alamă sau alpaca.

Bavurile de pe dinți se înlătură cu ajutorul unei pietre cu granulație fină (despre îndreptarea și lustruirea fusurilor vezi cap. XI); bătaia radială și frontală a roții poate fi constatată cu ușurință fixînd roata între spițele aparatului pentru verificarea angrenajelor (v. fig. 151); drept punct de reper poate servi un vîrf paralel al aparatului. Trebuie menționat că, în acest caz, se controlează numai bătaia roții în zona diametrului maxim, adică pe călcieele dinților, iar controlarea bătaii roții ancorei după vîrfurile dinților nu se poate face la acest aparat. Bătaia radială a roții ancorei după vîrfurile dinților se poate constata ușor atunci cînd se motează mecanismul de mers.

Roata secundarului (v. fig. 49, *h*). La această roată de multe ori se întîmplă ca fusul să fie îndoit din cauza neglijenței, cu ocazia fixării sau scoaterii secundarului de pe fus. Deteriorarea

¹ Cînd vorbim despre roata ancorei, roata secundarului, intermediară și centrală se subînțeleg pinioanele, cu roțile montate pe ele, ceea ce corespunde cu GOST 3026-45.

fusului se întâmplă mai rar, numai atunci când ceasul cade pe muchie și din cauza zdruncinăturii se deplasează cadranul. Un fus îndoit, oricât de puțin, nu poate fi lăsat în această stare deoarece în primul rînd secundarul va atinge o parte a cadranelui și ridicîndu-se deasupra acestuia, în partea opusă, va agăța orarul, iar în al doilea rînd se pot micșora jocurile între fus și piatră, ceea ce va provoca o frecare mai intensă și o pierdere



Fig. 100. Dispozitiv pentru revenirea fusurilor

(v. fig. 4, d) și se îndreaptă fusul, prin îndoirea lui în sens opus. După îndreptare, fusul trebuie neapărat lustruit.

Un fus călit, puternic îndoit, se rupe de obicei în timpul îndreptării. Un asemenea fus poate fi îndreptat numai după ce a fost în prealabil revenit. Revenirea lui este dificilă din cauza pericolului de a nu face să revină și pinionul, stricîndu-se astfel roata însăși. Dar acest lucru poate fi evitat, folosind un dispozitiv arătat în fig. 100. Încălzind dispozitivul cu ajutorul unui tub de suflat, fusul capătă revenirea necesară. Este necesar să menționăm că revenirea fusului se aplică numai în cazuri excepționale, deoarece după revenire el devine mai moale și se uzează mai repede.

Roata intermediară (v. fig. 49, f) ajunge la reparat numai în cazuri excepționale, cînd se rupe fusul superior sau pinionul este atacat de coroziune.

Roata centrală (v. fig. 49, s). La această roată se observă deseori uzarea fusului la pinion (v. fig. 159, b), care are loc în special atunci cînd lipsește lubrifianțul. Pe fusul pinionului se formează o ștrangulare. Pentru a repara acest defect, fusul pinionului trebuie strunjit pînă la diametrul ștrangurării, apoi se rectifică și se lustruiește. În gaura punții, devenită inutilizabilă din cauza diametrului micșorat al fusului, se introduce o bueșă. Această operație este descrisă detaliat în cap. IV. Ruperea axului pinionului la roata centrală (v. fig. 102, c) este un fenomen destul de frecvent. Dacă nu se poate alege un pinion nou, se îndepărtează restul de ax rupt, se execută o gaură adîncă (de cel puțin

2mm la ceasornice de calibru mare), în care se presează un știft de oțel, apoi acesta se strunjește pînă la dimensiunile și forma necesară (v. „Introducerea fusului”, cap. XI).

Bătăia frontală a roților nu poate fi lăsată atunci cînd este mare; mai ales din motivul că la un moment dat roțile avînd acest defect, în timpul rotirii se pot atinge între ele, împiedicînd astfel mersul ceasornicului, sau chiar oprindu-l de tot.

Înainte de a începe înlăturarea bătăii roții, trebuie să se lămurească în primul rînd cauza care o provoacă, deoarece se poate întâmpla ca bătăia să aibă loc din cauza unei roți montate slab pe pinion, din cauza unei roți cu obada deteriorată, a unei spițe îndoite la o roată sau a fusului îndoit al unui pinion etc. Bătăia frontală a roții se înlătură prin îndoirea ei cu ajutorul unei pîrghii (v. anexa 4-I, 10) sau a pensetei (v. fig. 4, a). O roată foarte deteriorată se repară printr-o lovitură ușoară dată cu ciocanul pe un poanson plan de alamă, roata fixîndu-se pe nicovală (v. anexa 4-II, 11).

Operația de înlăturare a bătăii unei roți trebuie să se facă cu multă prudență, pentru a nu deteriora stratul galvanizat și dinții roții, precum și pentru a nu lăsa urme și adîncituri vizibile pe roată și spițele ei după îndreptare.

Înlăturarea bătăii frontale la roți de alamă se poate face fără eforturi deosebite. Este mult mai complicat de a îndrepta o roată de ancoră sau de cilindru confecționată din oțel, deoarece aceste roți sînt călite și foarte fragile; riscul de a rupe o spiță sau dinții roții în procesul de îndreptare îl obligă pe ceasornicar să fie extrem de precaut. Pentru a determina repede direcția în care trebuie îndreptată roata, ea se introduce între o pereche de spițe ale aparatului care servește la controlarea angrenajelor (v. fig. 151), iar corpul roții — între cealaltă pereche de spițe paralele.

Regulă. O roată îndreptată trebuie să se rotească într-un plan perpendicular pe axul pinionului, fără o bătăie vizibilă.

Pivotul minutarului. În fig. 101 este arătată schema ansamblului care este compus din roata centrală *D* cu pinionul *B*, pivotul *A* și pinionul minutarului *C*. O asemenea construcție nu se mai practică în prezent, dar se întilnește deseori în practica ceasornicarului reparator. Funcționarea acestui ansamblu trebuie să îndeplinească următoarele condiții: 1. pinionul minutarului *C* trebuie să fie fixat bine pe pivotul *A*; 2. pivotul *A* trebuie să se rotească — în timpul funcționării ceasornicului — în același

timp cu pinionul roții centrale; fără patinare și 3. pivotul *A* trebuie să se rotească în timpul mutării arătătoarelor — în gaura roții centrale *C* — relativ greu, dar fără forțări deosebite. Aceste condiții sînt absolut necesare pentru ca întregul ansamblu să funcționeze corect.

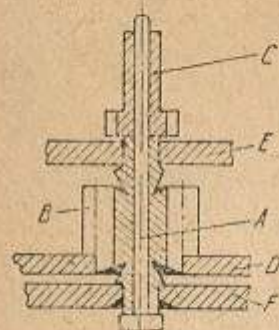


Fig. 101. Pivotul minutarului :

A — pivotul minutarului; *B* — pinionul roții centrale; *C* — pinionul minutarului; *D* — roata centrală; *E* — platina; *F* — puntea roții centrale

De multe ori se întâmplă ca să se rupă dinții roții schimbătoare și ai roții intermediare, din cauză că pivotul *A* se învîrtește greu în gaura pinionului *B*. Pentru a înlătura acest defect, pivotul se pilește foarte puțin cu o pilă fină chiar la baza lui.

Un pivot montat slab în gaura pinionului nu poate fi de loc utilizat, deoarece pinionul minutarului, care se află pe el nu va fi în stare să miște roata schimbătoare, roata orarului și roata intermediară, în consecință minutarul și orarul nu vor indica corect timpul sau nu se vor mișca de loc. Pentru a înlătura acest defect, se fac pe pivot, aproape de baza lui, câteva rizuri oblice cu ferăstrăul

pentru metal. Dacă această intervenție nu dă rezultate, pivotul trebuie înlocuit cu altul nou. Confecționarea unui pivot nou nu este necesar să fie deserișă.

Pinionul minutarului (fig. 102): *a* — roata centrală; *b* — pinionul roții centrale; *c* — axul pinionului roții centrale; *d* — adîncitura conică a axului *c*; *e, f* — luserile pinionului roții centrale; *g* — pinionul minutarului; *h* — treapta (pragul) pinionului minutarului; *i* — locul de montare a minutarului.

La toate ceasornicele moderne se folosește construcția arătată în fig. 102. Aci minutarul se montează direct pe partea superioară *i* a pinionului minutarului; axul *c* și pinionul *b* formează o singură piesă. La mutarea arătătoarelor, pinionul minutarului *g* se rotește pe axul *c*. Ceasornicarul trebuie să aibă

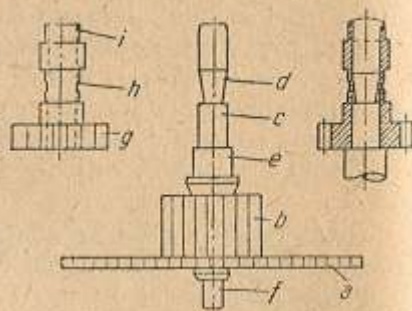


Fig. 102. Pinionul minutarului (fixarea pinionului pe axul roții centrale)

grijă ca rotirea pinionului minutarului pe ax în timpul mutării arătătoarelor să fie relativ frînată, uniformă, fără zmuticuri, dar și fără eforturi deosebite.

Treptele mai mult sau mai puțin adînci *h* în pinionul *g* permit să se creze forța de frecare (frecțiunea) necesară, datorită căreia pinionul minutarului se rotește destul de liber în momentul mutării arătătoarelor, iar în restul timpului, cînd ceasornicul este în funcțiune, pinionul minutarului trebuie să antreneze după el roțile arătătoarelor, fără a patina pe axul pinionului roții centrale. Dacă pinionul minutarului este montat prea forțat pe axul pinionului roții centrale, treapta *h* se micșorează puțin netezind-o cu o seacă specială (fig. 105), sau cu un alezor. Dacă însă pinionul minutarului se rotește slab pe ax, pragul *h* se strînge puțin cu cleștele ascuțit. Pentru a evita pericolul de a tăia pinionul, el se îmbracă pe un cui de oțel cu un diametru mai mic decît axul pinionului central.

Repararea treptelor *h* uzate la pinionul minutarului este o operație destul de frecventă. Pentru a confecționa treptele pinionului calitativ cît mai bine, se recomandă folosirea în acest scop a unui dispozitiv foarte simplu și practic, arătat în fig. 103.

O lovitură ușoară cu ciocanul asupra poansonului *c* formează pe gîtul *a* al pinionului o treaptă avînd adîncimea necesară. Pentru a evita riscul de a deteriora pinionul, în gaura lui se introduce o sîrmă care ține pinionul pe loc în momentul reparării lui.

Mai există și următoarea metodă pentru a îmbunătăți ajustarea pinionului minutarului pe axul pinionului roții centrale. Cu o ușoară lovitură de ciocan asupra unui poanson triunghiular (v. fig. 5, *s*) se formează la partea inferioară a pinionului trei

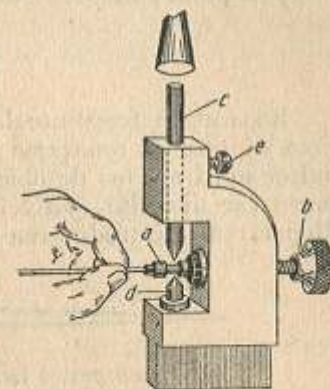


Fig. 103. Repararea pinionului minutarului :

a — gîtul pinionului; *b* — șurub pentru reglat locul de fixare a pinionului; *c* — poanson mobil; *d* — poanson fix; *e* — șurub pentru reglat direcția poansonului *c*

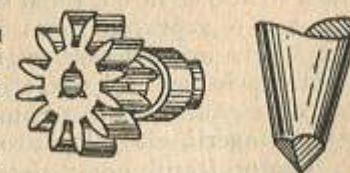


Fig. 104. Repararea pinionului minutarului cu ajutorul unui poanson

zimți (fig. 104). Pentru reparație, pinionul se așază pe o nicovală cu găuri (anexa 4-14, 11 și 12).

Regulă. Rotirea pivotului minutarului în gaura pinionului roții centrale (v. fig. 101), sau a pinionului minutarului g pe azul pinionului roții centrale (fig. 102) trebuie să fie egală în orice punct, moderat de frînată și fără zmucituri.

2. CASETA

Reparațiile frecvente la casetă (v. fig. 49, d) sînt: introducerea dinților și repararea cîrligului. Ruperea unuia sau a mai multor dinți are loc de obicei în momentul cînd se rupe arcu și foarte rar din alte motive. Despre aceste reparații v. cap. III, „Repararea și introducerea dinților“.



Fig. 105. Sculă pentru lărgirea unei găuri strînse cu poansonul

Gaura puțin uzată din casetă se repară cu ajutorul unui poanson (v. fig. 5, c). Este suficient să se dea 1—2 lovituri de ciocan asupra poansonului și gaura se va strînge — va deveni mai mică. Strîngerea se poate face din ambele părți ale casetei, așezînd-o pe nicovală pe partea lustruită (anexa 4-1, 5). Rodarea găurii strînse se face cel mai bine cu ajutorul unei scule (fig. 105), care are o suprafață bine lustruită. O gaură foarte uzată se repară prin introducerea unei bușe. Repararea găurii din capac se face prin aceleași operații și metode ca și la casetă. După repararea găurilor, ele trebuie controlate, deoarece atît în procesul strîngerii, cît și la introducerea bușei ele pot fi deplasate.

Ceasornicarul poate determina cu ochiul liber bătăile casetei, radială și frontală, rotînd caseta asamblată (fără arc) pe arborele ei sau pe un dorn (v. fig. 183, a). Înlăturarea bătăii se poate face prin mutarea capacului în alt loc, sau prin introducerea unei bușe noi.

Capacul casetei. Un capac, care se ține slab în șanțul casetei, poate cădea ușor în timpul strîngerii arcului, sau la desfășurarea bruscă a acestuia; din această cauză angrenajul între casetă și roata centrală se strică complet, ceasornicul se oprește sau se mișcă foarte slab. Acest defect, dacă nu va fi înlăturat la timp, se descoperă greu, în special la mecanismele unde toate

roțile și caseta se află sub aceeași punte. Pentru înlăturarea acestui defect, capacul se ciocănește puțin la margini pe o nicovală, se fixează pe un dorn și se strunjește frontal pînă la diametrul necesar.

Cîrligul casetei, care nu mai poate fi utilizat, nu merită să fie reparat. El trebuie înlăturat și înlocuit cu altul nou. În gaura casetei, dacă aceasta nu este mare, sau într-alta făcută cu această ocazie, se taie un filet nou, același filet făcîndu-se și la cîrlig.

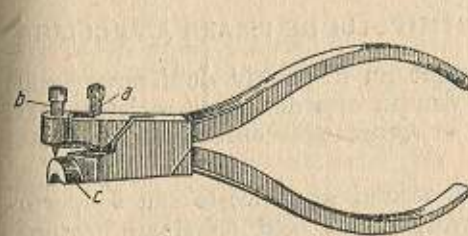


Fig. 106. Sculă pentru formarea directă a cîrligului din casetă

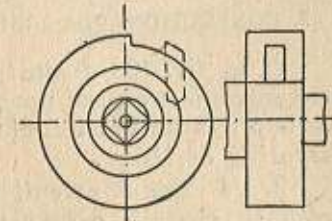


Fig. 107. Cîrligul arborelui casetei

Bavurile de la casetă se scot cu un cuțit. Cîrligul trebuie pilit ca să capete forma arătată în fig. 22. Prelucrarea cîrligului se face cel mai bine direct pe placa de filetat, apoi cîrligul finit se înșurubează bine în casetă, restul tăindu-se cu ferăstrăul și pilindu-se cu grijă. Drept material pentru confecționarea cîrligelor se folosește alamă călită sau oțel revenit.

Regulă. Gaura pentru cîrligul casetei se face exact în mijlocul peretelui casetei, cuprins între fundul și capacul ei.

Cîrligul casetei trebuie să fie legat bine cu ochiul sau dispozitivul de fixare al arcului. Forma și înălțimea cîrligului trebuie să fie de așa natură, încît un arc strîns pînă la refuz să nu scape de pe el, iar în stare desfășurată abia să atingă vîrfurile cîrligului. La unele ceasornice cîrligul se presează chiar din peretele casetei cu ajutorul unui clește (fig. 105). Cu ajutorul șurubului a se reglează înălțimea cîrligului, iar cu poansonul b se presează în matrița c cîrligul. Controlul, dacă înălțimea cîrligului a fost corect stabilită, se face în prealabil pe o bucată de alamă, avînd aceeași grosime cu peretele casetei. Există construcții de casete, la care rolul cîrligului îl are o treaptă frezată în peretele casetei.

Cîrligul arborelui casetei (fig. 107) se confecționează respectîndu-se următoarele reguli: 1. cîrligul trebuie să cuprindă bine ochiul de fixare a arcului; 2. vîrfurile cîrligului nu trebuie să de-

pășează diametrul arborelui casetei; 3. cîrligul trebuie să se găsească exact în mijlocul pragului (trepteii) de pe arborele casetei. Dacă cîrligul nu se face frezat, cum se obișnuiește la toate mecanismele ceasornicelor moderne, ci montat, gaura pentru cîrlig se execută puțin oblică, cu diametrul și adîncimea suficiente. Cuiul de oțel, drept cîrlig, se presează puternic sau se înșurubează în gaura filetată, apoi se pilește după forma arătată în fig. 107.

3. CONFECTIONAREA DISPOZITIVULUI DE FIXARE A ARCULUI

1. În fig. 108, *a* este arătat un dispozitiv de fixare (lacăt) care se confecționează ușor, dar nu este destul de rezistent, căci se rupe ușor la îndoire. Nu se recomandă confecționarea acestui dispozitiv de fixare.

2. Pe capătul revenit al arcului se găurește sau se perforază cu cleștele, exact în mijloc, un ochi de fixare, rotund, lunguieț (fig. 108, *b*), sau de formă patrată.

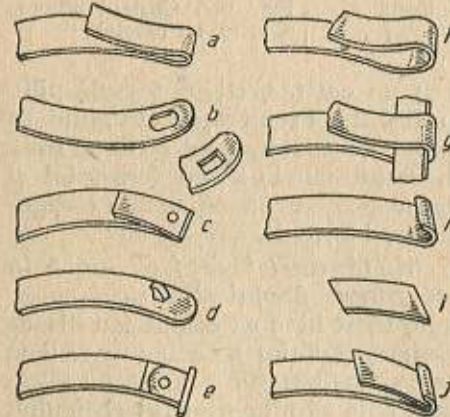


Fig. 108. Confectionarea dispozitivelor de fixare exterioare pentru arcuri

3. La unele ceasornice dispozitivul de fixare a arcului este format dintr-o plăcuță nituită pe arc (fig. 108, *c*). Un asemenea dispozitiv este sigur în timpul lucrului și poate fi confecționat ușor. Găurile din plăcuță și arc se adîncesc (teșesc) din părțile exterioare, ambele piese se îmbină cu un nit, iar părțile proeminente ale nitului se curăță la nivelul plăcuței și a arcului. Dacă în gaura plăcuței sau a arcului se va observa o fisură, dispozitivul de fixare trebuie refăcut, înlocuindu-l prin altul.

4. La unele mărci de ceasornice dispozitivul de fixare a arcului are forma unui cîrlig, nituit pe arc, care se fixează în gaura din peretele casetei (fig. 108, *d*). O asemenea metodă de fixare a arcului are multe avantaje față de alte metode, dar este cam complicată de executat.

5. Deseori se întîlnesc dispozitive de fixare de forma aceleia arătată în fig. 108, *e*. Aci plăcuța se confecționează dintr-o bucată de oțel, care este aproximativ de două ori mai groasă decît arcul și care se nituiește la acesta. Colțurile plăcuței se introduc în găurile care se află una în casetă, cealaltă în capac. Asemenea dispozitive de fixare se utilizau la unele ceasornice de fabricație sovietică.

6. Dispozitivul de fixare care se poate confecționa ușor, arătat în partea din dreapta a fig. 108, poate fi folosit în bune condiții și prezintă siguranță. Capătul arcului, încălzit la flărăra unei lămpi de spirt, se îndoaie în formă de ochi (fig. 108, *f*). Continuînd încălzirea capătului arcului pînă la roșu, ochiul se turtește cu cleștele patent, în prealabil introducînd în el o bucată de arc (fig. 108, *g*). Restul capătului îndoit se taie cu ferăstrăul, iar partea foarte scurtă rămasă (1—1,5 m) se pilește (fig. 108, *h*). Din restul capătului tăiat sau a unei alte bucăți de arc, se confecționează piesa *i* de 4—5 m lungime; aceasta și capătul arcului se îndoaie în mod corespunzător după circumferința casetei (fig. 108, *j*).

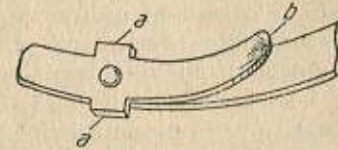


Fig. 109. Forma îmbunătățită a dispozitivului de fixare a arcului

7. În fig. 109 este arătat un dispozitiv de fixare a arcului, care se deosebește fundamental de cele menționate mai sus. Particularitatea lui constă în faptul că el micșorează considerabil frecarea care ia naștere între spirele arcului, în timpul desfășurării lui. Plăcuța anexată *a*, sprijinindu-se cu capătul elastic *b* pe prima spirală exterioară a arcului, contribuie la desfășurarea concentrică a spirelor arcului și micșorează prin aceasta pierderile momentului de răsucire a arcului. Dispozitivele de fixare de acest tip se întrebunțează la unele fabrici de ceasornice sovietice.

Regulă. Independent de construcția dispozitivului de fixare, capătul exterior al arcului trebuie să fie revenit pe o distanță cit mai mică, dar cel puțin de 12—15 mm la ceasornice de calibru mare.

Un capăt prea lung revenit al arcului se va îndoi atunci cînd arcul va fi strîns pînă la refuz și se va dezdoi în sens contrar la desfășurarea lui. Acesta absoarbe o parte din momentul arcului și are o influență dăunătoare asupra mersului ceasornicului.

4. ARCUL CEASORNICULUI

Arcul ceasornicului reprezintă sursa de energie care pune în mișcare mecanismul lui. Arcul este piesa cea mai importantă a mecanismului unui ceasornic. Insuși arcul, finisarea lui, proprietățile lui mecanice, momentul de răsucire etc. au o importanță foarte mare. Arcul trebuie să aibă nu numai o elasticitate și o suplețe uniformă în orice punct și pe toată lungimea, ci mai este necesar ca el să fie sigur în timpul funcționării și pe un timp îndelungat, exprimat într-un număr mare de ani.

În Uniunea Sovietică se fabrică arcuri de ceasornice pentru toate tipurile mecanismelor de ceasornic, fabricate în industria de ceasornice sovietică.

Ruperea (frângerea) arcului. Pentru a rupe un arc normal, al unui ceasornic de buzunar, trebuie să se aplice o forță de aproximativ 260 kg pe fiecare milimetru pătrat din secțiunea arcului. Firește, la întoarcerea ceasornicului, nu se poate obține o forță atât de mare. Dacă am continua să întoarcem un arc deja strâns, se poate provoca ruperea ștângii (axului cheii), a dinților pinioanelor și roților, să se rupă ochiul sau cârligul de fixare în casetă, dar însuși arcul nu se va putea rupe. Prin urmare, arcul se poate rupe numai din alte motive legate de defectele înseși ale materialului sau rezultate din timpul confecționării lui, a tratamentului termic sau din cauza coroziunii (ruginirii). Capătul exterior și partea mijlocie a arcului se rup foarte rar. În cele mai frecvente cazuri arcul se rupe în apropierea spirei interioare, exact în locul unde partea revenită (moale) a arcului trece în partea călită. Arcul se mai rupe și din cauza îndoirii și dezdoirii continue pe un cârlig prea ridicat al arborelui. Dacă pe arc se formează undeva o pată mică de rugină, aceasta îl slăbește într-atâta, încât el nu mai poate rezista la întindere și se rupe cu atât mai repede, cu cât coroziunea ajunge la o adâncime mai mare. Sunt multe cauze care provoacă coroziunea: atingerea arcului cu degetele transpirate, pătrunderea aerului umed în pachetul cu arcuri care este păstrat într-o încăpere umedă, pătrunderea pe arc a unui strop sau a vaporilor unor acizi oarecare etc.

Fiecare ceasornicar cunoaște cazuri când într-un pachet cu arcuri noi se găsesc arcuri care s-au rupt în 8—10 și chiar mai multe părți. Se întâmplă ca un arc, la câteva ore după montarea lui în casetă, să se rupă în mai multe părți. De obicei se rupe un arc dur, puternic călit. La început se rupe spira exterioară; după ea celelalte, care vin în contact cu spirele rupte. Ruperea este atât de rapidă, încât arcul strâns nu are timp să se des-

fășoare; adică arcul se rupe înainte de a avea timp să se slăbească. O asemenea distrugere a arcului se produce din cauza unei fisuri invizibile în interior și mai ales în exterior, pe muchiile lui, sau din cauză că arcul a fost puternic atins de coroziune.

Oare o schimbare bruscă de temperatură poate provoca ruperea arcului? Se știe că la o temperatură joasă oțelul devine fragil într-o anumită măsură. Dar este vorba de arcul folosit la majoritatea covârșitoare a ceasornicelor purtate pe mână, în buzunarul vestei sau atârnat pe pereții încăperilor locuite, deci care nu sînt supuse la variații prea bruște de temperatură; de aceea, o asemenea ipoteză nu are o bază temeinică.

Alegerea unui arc normal. Momentul de răsucire al arcului; lungimea, lățimea și grosimea lui trebuie să corespundă cu acele valori care sînt stabilite pentru mecanismul de ceasornic respectiv. Ceasornicarul alege fără mari greutateți un arc nou, comparînd lățimea și grosimea lui cu arcul vechi, folosind instrumentul de măsurat arcuri (calibrul), sau micrometrul. Totuși, montarea arcului nou, avînd aceeași lățime ca și cel vechi, încă nu prezintă o garanție pentru buna lui funcționare, și anume, pentru că un asemenea arc poate avea alți indici de calitate. Lipsa arcului vechi însă îl obligă pe ceasornicar să fie deosebit de precaut să nu comită o greșală montînd un arc care nu se potrivește la mecanismul respectiv.

Numărul de rotații ale casetei, momentul de răsucire, lățimea și lungimea arcului, stabilite pentru ceasornicele de calibru (număr de linii) dat, trebuie să fie păstrate tot timpul¹. Modificarea acestor elemente va avea o influență dăunătoare atît asupra mecanismului ceasornicului, cît și asupra preciziei mersului său, după cum vom vedea mai jos.

Calcularea grosimii arcului. Introducerea unui arc nou într-un ceasornic de marcă sovietică nu prezintă pentru ceasornicarul reparator nici un fel de dificultăți, întrucît arcul poate fi procurat în magazinele de piese de ceasornice și poate fi montat fără nici un fel de riscuri în caseta lui. Totuși, ceasornicarul reparator întîlnește deseori și cazuri când trebuie să monteze un arc într-un ceasornic de tip vechi, sau importat din străinătate; mai ales când marca nu este cunoscută sau arcul anterior lipsește. Pentru a nu greși și nu monta un arc nepotrivit pentru ceasornicul respectiv, este necesar să se facă calculele arătate mai

¹ Calibrul mecanismului de ceasornic se măsoară, în Uniunea Sovietică, în milimetri; în străinătate însă, calibrul mecanismului se măsoară în linii. Pentru transformarea liniilor în milimetri, v. anexa, tabela 8.

jos, care vor ajuta ceasornicarului reparator să stăpânească într-o măsură completă metoda pentru găsirea grosimii corecte a arcului pentru un astfel de ceasornic.

1. În primul rând numărul dinților casetei trebuie împărțit cu numărul dinților pinionului roții centrale.

2. Trebuie să se determine numărul de rotații ale casetei, necesar pentru ca mecanismul să funcționeze timp de 36 de ore.

3. Se măsoară diametrul interior al casetei și se împarte această valoare cu 12,5.

4. Se împarte citul obținut la numărul de rotații ale casetei. Rezultatul acestor calcule va reprezenta grosimea arcului.

Să presupunem că caseta are 72 de dinți (z_c) iar pinionul roții centrale — 12 dinți (z_{pc}). Diametrul interior al casetei este egal cu 10,45 mm.

$$1. \frac{z_c}{z_{pc}} = \frac{72}{12} = 6 \text{ h} \text{ — durata unei rotații a casetei.}$$

$$2. \frac{36}{6} = 6 \text{ rotații a casetei în 36 de ore.}$$

$$3. \frac{10,45}{12,5} = 0,836.$$

$$4. \frac{0,836}{6} = 0,139 \text{ mm — grosimea arcului.}$$

Trebuie să se observe că aceste calcule nu sînt absolut precise, ci aproximative. Mai jos se va arăta o formulă propusă de ing. L. S. Shapiro, după care se poate stabili ușor și precis grosimea arcului.

Pentru mecanisme rotunde, grosimea arcului se determină după următoarea formulă:

$$\frac{D}{200} - (0,01 \dots 0,02).$$

Pentru mecanisme dreptunghiulare se determină după formula:

$$\frac{D}{200} + (0,02 \dots 0,03),$$

în care D este calibrul mecanismului, în mm.

De exemplu, trebuie să alegem un arc pentru un ceasornic de buzunar avînd calibrul de 36 mm. Vom folosi formula arătată mai sus:

$$\frac{36}{200} - (0,01 \dots 0,02) = 0,17 \dots 0,16 \text{ mm,}$$

adică pentru mecanismul respectiv grosimea maximă admisibilă a arcului va fi egală cu 0,17 mm.

Un arc cu moment mare de răsucire. De multe ori un ceasornicar, lipsit de experiență, va monta întîmplător sau intenționat în casetă un arc cu un moment de răsucire mai mare decît este necesar; din această cauză crește frecarea la toate piesele în mișcare ale mecanismului și se intensifică uzarea dinților roților, pinioanelor, precum și a fusurilor. Momentul, care este transmis de roata ancorei către ancoră, iar de aceasta din urmă către balansier, depășește valoarea normală, făcînd ca și amplitudinea de oscilație a balansierului să fie mai mare. Ansamblul format din mecanismul de mers și balansier se va uza mai repede decît în mod obișnuit. Afară de aceasta, mecanismul de întoarcere; în ansamblu, va fi nevoit să întoarcă un arc pentru care construcția lui nu a fost calculată; el se va strica repede: se vor rupe dinți, se va rupe pinionul de întoarcere a arcului și roata de întoarcere, toate acestea vor demonstra ceasornicarului că în casetă se află un arc prea puternic. Dacă cu arcul precedent ceasornicul a mers exact, după introducerea unui arc mai puternic el va merge tot timpul înainte. Un arc puternic este dăunător cînd ceasornicul se află în funcțiune, dar este deosebit de periculos în momentul ruperii. Un arc care plesnește exercită o lovitură asupra casetei, la care este inevitabilă ruperea mai multor dinți; se rup dinții și la pinionul roții centrale, se rupe și fusul superior al pinionului intermediar. În felul acesta, un ceasornic bun va fi scos complet din uz, într-un timp scurt, după ce i se va monta un arc exagerat de puternic.

Arcul cu moment de răsucire insuficient previne complet fenomenele descrise mai sus, deoarece puterea lui abia este suficientă să mențină amplitudinea oscilațiilor balansierului: ceasornicul va continua să funcționeze fără să se oprească, dar va rămîne mult în urmă.

Arcul lung este inutilizabil, independent de elasticitatea lui, pentru că el umple aproape în întregime spațiul casetei, reducîndu-i acesteia numărul de rotații. Durata de funcționare a unui ceasornic cu un arc lung este, în fond, egală cu durata de funcționare a unui ceasornic cu arc scurt, deoarece desfășurarea unui arc lung este limitată de diametrul casetei, iar desfășurarea unui arc scurt, de lungimea insuficientă a arcului însuși.

Arcul scurt reprezintă răul cel mai mic. Durata de mers a unui mecanism cu arc scurt poate atinge 24 de ore sau ceva mai mult. La un arc scurt, amplitudinea oscilațiilor balansierului va fi normală (completă) la începutul funcționării ceasornicului, după întoarcerea lui, în schimb în ultimele 5—6 ore, cînd desfăș-

șurarea arcului se apropie de sfârșit, el va funcționa cu o forță mai mică și ceasornicul va manifesta o vizibilă rămânere în urmă.

Arcul îngust, dar suficient de puternic, poate fi admis în cazuri extreme, dar în procesul de funcționare, la desfășurare, el se îndoie mai mult decât un arc cu lățimea normală, ceea ce face ca muhiile lui să se frece mai mult de capacul și de fundul casetei, din care cauză funcționarea unui asemenea arc nu este de calitate.

Arcul prea lat, care depășește limitele admisibile, va fi cu totul inutilizabil pentru lucru, deoarece el va fi strâns între capacul și fundul casetei. O strunjire a capacului casetei poate prezenta câteodată o soluție parțială, dar metoda aceasta se consideră riscantă și nu poate fi recomandată.

Lățimea arcului se determină în funcție de înălțimea interioară a casetei, măsurată de la fundul ei pînă la capac, în așa fel ca arcul să se poată desfășura în timpul funcționării, fiindu-i asigurată jocul necesar în casetă.

Regulă. Lățimea arcului trebuie să fie cu 0,1 mm mai mică decât înălțimea interioară a casetei, măsurată de la fundul ei pînă la capac.

Lungimea normală a arcului trebuie să asigure casetei un anumit număr de rotații. Din considerente de ordin practic este necesar ca numărul de rotații ale arcului să fie de cel puțin 5,5, adică arborele casetei trebuie să se rotească de la începutul și pînă la sfârșitul întoarcerii lui de cel puțin 5,5 ori, deși pentru mersul ceasornicului în curs de 24 de ore pot fi suficiente aproximativ 3,5 rotații ale casetei. Celelalte rotații reprezintă un fel de rezervă, care ferește ceasornicul de oprire, pentru cazul cînd s-ar uita să fie întors la timp, precum și mai ales pentru că partea cea mai eficientă a arcului, al cărui moment variază mai puțin, revine tocmai primelor 3,5 desfășurări ale arcului strîns complet, celelalte rotații dînd un moment de funcționare mai mult sau mai puțin micșorat.

Regulă. Pentru a obține numărul necesar de rotații ale casetei, suficient pentru o durată de funcționare normală rezultată dintr-o singură întoarcere a ceasornicului, în casetă trebuie să se aște cel puțin 10,5 și cel mult 12,5 spire ale arcului, inclusiv spira mică de pe arborele casetei.

Un număr mai mic de spire arată că arcul este prea gros sau prea scurt, un număr mai mare — că el este prea subțire și prea slab. Numărul cel mai mare de rotații ale casetei se

obține atunci cînd raza interioară r_1 a arcului neîntors din casetă (fig. 110, a) va fi egală cu raza r_2 a arcului strîns complet (fig. 110, b).

Aceste considerații practice și simple privind grosimea, lungimea și numărul de rotații ale arcului, numărul de spire din casetă etc. coincid cu calculele teoretice, de aceea ele pot servi ceasornicarului ca o îndrumare, destul de sigură în munca sa.

Repararea unui arc

rupt (plesnit) se admite numai în cazurile excepționale, cînd nu există posibilitatea obținerii unui arc nou. După cum s-a arătat, în cele mai frecvente cazuri se rupe spira interioară. Atenția cea mai mare la această operație se acordă revenirii unei părți mici a arcului din spira interioară, avînd o lungime

de 15—20 mm. Partea necesară pentru dispozitivul (ochiul) de fixare a arcului (2—3 mm) se revine pînă la roșu, iar pentru rest revenirea arcului se micșorează treptat, pentru a transmite celelalte părți a arcului o trecere gradată de la partea revenită înspre partea călită.

Partea revenită a arcului se curăță de arsură și se lustruiește, deoarece cea mai mare frecare va avea loc între spirele interioare ale arcului. După executarea ochiului de fixare, cea mai mare importanță are forma corectă a spirei. Îndoind începutul spirei cu 90°, continuarea înfășurării se face (nu prea strîns) la o mașină specială pentru înfășurat areuri și, în caz că aceasta lipsește, cu ajutorul cleștelui patent se dă forma necesară, deoarece o spirală nouă, ca și întregul arc în ansamblu, trebuie să aibă o formă corectă de spirală. Un arc bine revenit, cu spire confecționate corect, poate servi destul de mult timp. „Întoarcerea pe dos” a arcului, ca și nituirea lui, sînt munci absolute inutile.

Pentru a confecționa o spirală nouă și pentru introducerea arcului în casetă trebuie să dispunem de o mașină, arătată în fig. 111. Ceasornicarul o poate confecționa singur, fără eforturi

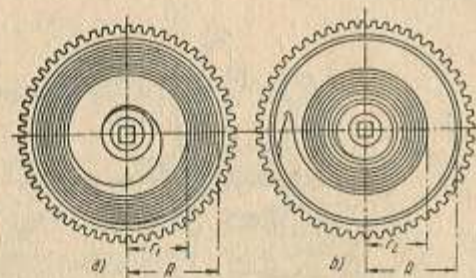


Fig. 110. Arc în stare desfășurată și în stare strînsă

deosebite. Oricît de curios ni s-ar părea, totuși mulți ceasornicari nu întrebunțează această mașină atît de simplă și extrem de practică. Mai jos se descrie folosirea ei:

a) arcul *d* se dă într-o parte. Aceasta permite rotirea spre dreapta a axului cu roata dințată *b* cu clichet;

b) spira interioară a arcului se fixează bine pe cîrligul virfului *a*, iar ochiul de fixare exterior al arcului — de cîrligul pîrghiei *e*;

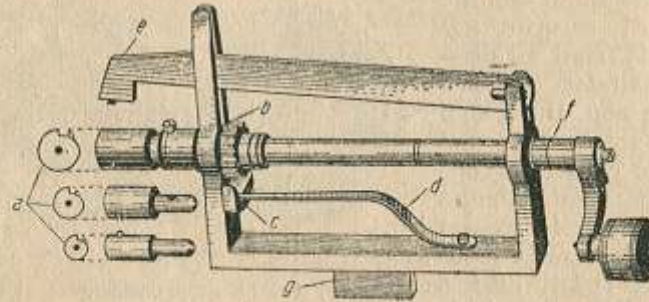


Fig. 111. Mașină pentru arcuri :

a — virfuri demontabile pentru spire mari, mijlocii și mici cu cîrlige de dreapta și de stînga, necesare confecționării (înfășurării) arcului; *b* — roată dințată cu clichet; *c* — clichet bilateral; *d* — arc mic, care se deplasează la schimbarea poziției clichetului; *e* — pîrghie cu cîrlig pentru ochiul de fixare a arcului; *f* — ax cu manivelă; *g* — partea de fixare a mașinii în mînghină

c) strîngînd arcul între două degete ale mîinii stîngi, axul se rotește cu manivela *f*, înfășurînd arcul pînă la refuz;

d) apropiînd cît se poate de mult caseta de arcul strîns, arcul *d* se aduce în poziția lui inițială; partea exterioară a arcului se introduce în interiorul casetei; clichetul *c*, părăsînd roata dințată *b*, permite axului să se desfășoare înspre stînga împreună cu arcul — acesta rămînînd în casetă.

Regulă. Răsucirea arcului pentru introducerea lui în casetă sau la confecționarea unei spire noi trebuie să se facă încet și uniform, ungînd în prealabil spirele interioare cu ulei.