

## CAPITOLUL VII

### MECANISMUL DE INTORS

Dispozitivul din ceasornice care servește la întoarcerea arcului și la mutarea minutarului și a orarului se numește mecanism de întors (remontoar). Acesta este compus din pîrghii, roți, ștangă (ax de întors) cu coroană (buton) și din alte piese.

Construcția mecanismului de întors la ceasornice are formele cele mai variate. În prezent se cunosc aproximativ 300 de tipuri de construcții ale mecanismului de întors, întrebuințate la diverse mărci de ceasornice.

#### 1. CONSTRUCȚIA MECANISMULUI DE INTORS

Mai jos se arată tipurile caracteristice de construcții ale mecanismului de întors.

În fig. 112 *a* și 112 *b* sînt arătate construcțiile practice ale mecanismului de întors, care funcționează bine, întrebuințate la ceasornicele „Pobeda” și „Zvezda”.

În fig. 112 *a* este arătat mecanismul de întors al ceasornicului „Pobeda”.

În fig. 112 *b* este arătat mecanismul de întors al ceasornicului „Zvezda”, în poziția de întoarcere a arcului.

În fig. 113 este arătată construcția mecanismului de întors a ceasornicelor cunoscute sub marca „KC”. Roata orarului lipsește în figură.

În fig. 114 este arătată construcția mecanismului de întors folosit la ceasornicele de buzunar marca „Zim”. Roata orarului lipsește în figură.

În fig. 115 este arătată construcția mecanismului de întors întrebuințat la ceasornice de mîină de calibrul mic.

Mai jos sînt arătate detaliat: construcția mecanismului de întors, defectările care se pot întîmpla și înlăturarea lor.

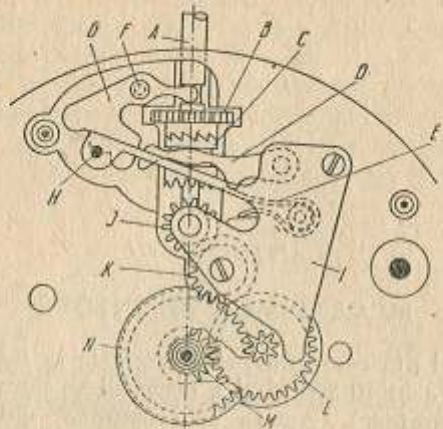


Fig. 112a. Mecanismul de întors al ceasornicelor marca „Pobeda”:

A — ștangă; B — pinion remontor (de întors); C — pinion alunecător; D — pîrghie de întors; E — arcu pîrghiei de întors; F — șurubul pîrghiei de mutat arătătoare; G — pîrghie de mutat arătătoare; H — culul fixatorului; I — fixator (puntea mecanismului de întors); J, K — roți de mutat arătătoare; L — roata schimbătoare cu pinion; M — pinionul minutarului; N — roata orarului

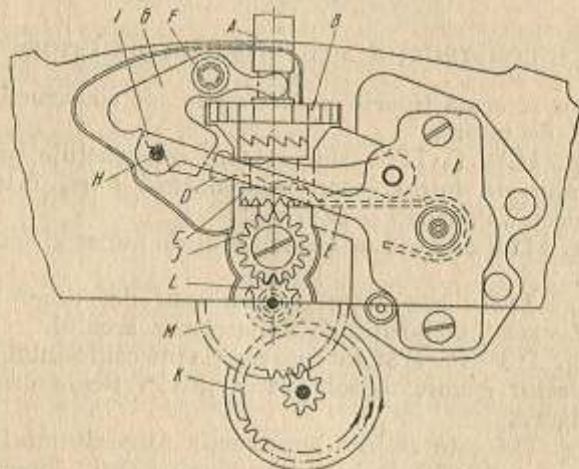


Fig. 112b. Mecanismul de întors al ceasornicelor marca „Zvezda” în poziția de întoarcere a arcu

A — ștangă; B — pinion remontor; C — pinion alunecător; D — pîrghie de întors; E — arcu pîrghiei de întors; F — șurubul pîrghiei de mutat arătătoare; G — pîrghie de mutat arătătoare; H — culul fixatorului; I — fixator (puntea mecanismului de întors); J — roată pentru mutat arătătoare; K — roată schimbătoare cu pinion; L — pinionul minutarului; M — roata orarului

Fig. 113. Mecanismul de întors al ceasornicului marca „KC”:

A — ștangă; B — pinion de întors; C — pinion alunecător; D — pîrghie de întors; E — arcu pîrghiei de întors; F — șurubul pîrghiei de mutat arătătoare; G — pîrghie de mutat arătătoare; H — culul fixatorului; I — fixatorul (puntea mecanismului de întors); J — roata de mutat arătătoare; L — roata schimbătoare cu pinion; M — pinionul minutarului

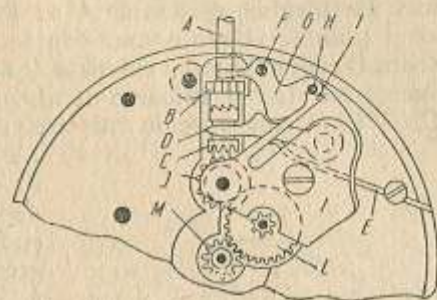


Fig. 114. Mecanismul de întors al ceasornicului „Zim”:

A — ștangă; B — pinion de întors; C — pinion alunecător; D — pîrghie de întors; E — arcu pîrghiei de întors; F — șurubul pîrghiei de mutat arătătoare; G — pîrghie de mutat arătătoare; H — culul fixatorului; I — fixator (puntea mecanismului de întors); J, K — roți de mutat arătătoare; L — roată schimbătoare cu pinion; M — pinionul minutarului

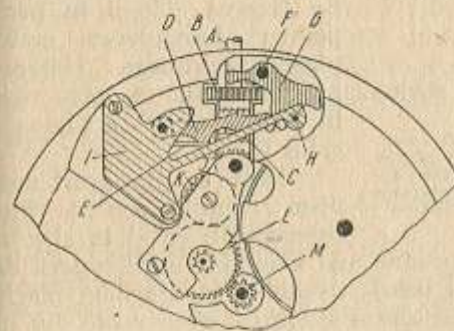
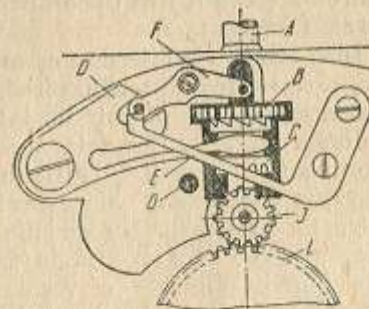


Fig. 115. Noua construcție a mecanismului de întors:

A — ștangă; B — pinion de întors; C — pinion alunecător; D — pîrghie de întors; E — arcu fixatorului; F — pîrghie de mutat arătătoare; G — culul, care limitează cursa pîrghiei de întors; J — roată de mutat arătătoare; L — roată schimbătoare



*Mecanism cu pîrghie oscilantă (fig. 116).* Acest mecanism de întors este foarte simplu, întrebuițat exclusiv la ceasornice ieftine. Pe pîrghia oscilantă *A* se află trei roți, acționate cu ajutorul pinionului remontoar (de întors) *E*, angrenat cu roata *D*. Roata *C* este angrenată cu roata *D* montată pe arborele casetei. În momentul cînd se întoarce arcu, pinionul remontoar și roțile *B*, *C*, *C'* și *D* sînt puse în mișcare, roata *C'* rotindu-se în gol.

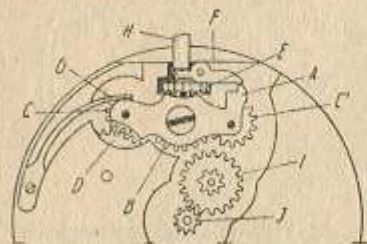


Fig. 116. Mecanism de întors cu pîrghie oscilantă:

*A* — pîrghie oscilantă; *B*, *C*, *C'* — roți; *D* — roata casetei; *E* — pinion de întors; *F* — pîrghie de mutat arătătoarele; *G* — arcu pîrghiei oscilante; *H* — ștanga; *I* — roată schimbătoare cu pinion; *J* — pinionul minutarului

La tragerea ștângii *H*, pîrghia *F*, de mutat arătătoarele, îndepărtează pîrghia oscilantă *A* și face ca roata *C'* să se angreneze cu roata schimbătoare *I*, ceea ce permite mutarea arătătoarelor. În acest caz, roata *C* se învîrtește în gol. La fixarea ștângii în poziția pentru întoarcerea arcului, pîrghia de mutare *F* eliberează pîrghia oscilantă, care revine în poziția ei sub acțiunea arcului *G*.

Defectări la acest mecanism simplu pentru întors ceasornicul, ca și la alte mecanisme asemănătoare, se produc mai ales din cauza ruperii dinților la roți și pinioane, a uzării treptelor (pragurilor) pîrghiei de mutat arătătoarele și din cauza scobiturii prea uzate din platină, care servește pentru pinionul remontoar *E*. Despre metodele de înlăturare a defectelor arătate mai sus, v. „Roata de întors”. Reglarea acționării reciproce între roțile pîrghiei oscilante se face separat, fără roata *D*.

Încă câteva cuvinte despre mecanismul de întors. Un ceasornicar, care confecționează o piesă oarecare (ștangă, pîrghie pentru mutat arătătoarele, pîrghie de întors), trebuie să respecte neapărat dimensiunile și formele acestor piese. Aceasta va scuti pe ceasornicar de greșeli și dificultăți, care sînt legate inevitabil de dorința nechibzuită „de a perfecționa” sau „de a raționaliza” construcția existentă. Nu trebuie neglijată nici finisarea suprafețelor pieselor care se află în frecare; piesele mecanismului de întors îngrijit finisate servesc un timp mult mai îndelungat decît aceleași piese finisate neglijent.

Coroana ștângii reprezintă la majoritatea ceasornicelor o singură piesă, dar la unele ceasornice ea este compusă din două

piese: capul principal de întors, în interior, sau tija coroanei, și capul exterior sau coroana propriu-zisă. Capul de întors se confecționează din alamă sau alpaca și se acoperă cu crom.

Coroana se confecționează dintr-un metal moale și se acoperă de asemenea cu crom, în funcție de material, sau rămîne neacoperită (dacă este confecționată, de exemplu, din aur). Independent de metoda de confecționare a coroanei, ea trebuie să se rotească împreună cu ștanga, liber, fără un joc pronunțat, fără să atingă carcasa.

*Regulă.* Alegînd o coroană nouă pentru mecanismul de întors, este necesar să se acorde atenție ca șanțul strunjit din coroană să corespundă în diametru cu gulerul carcasei, sau gaura din inelul carcasei — cu tija coroanei, deoarece un joc prea mare poate duce la ruperea ștângii.

De multe ori, din cauza nerespectării regulilor, ceasornicarul montează o coroană foarte mică pentru întoarcerea unui arc puternic și invers, o coroană uriașă pentru un arc slab. Este și mai rău atunci cînd o coroană foarte mică și îngustă este montată prea aproape de carcasă, îngreunînd astfel întoarcerea ceasornicului.

## 2. ȘTANGA

Cu toate că funcțiunile pe care le îndeplinește ștanga în mecanismul ceasornicului par a fi foarte simple, cea mai mică defectare a acesteia va avea un efect defavorabil asupra întoarcerii ceasornicului. Cea mai importantă cauză care duce la scoaterea din uz a pinioanelor de întors și alunecător, cum și la funcționarea defectuoasă a mecanismului de întors în ansamblu este ajustarea lipsită de precizie între aceste piese și ștangă. Confecționînd o ștangă nouă, ceasornicarul nu trebuie să neglijeze sub nici un motiv indicațiile prezente. În general, o ștangă uzată sau confecționată fără precizie trebuie înlocuită printr-o alta, fără șovăială.

*Regulă.* Fiecare element în parte — din cele arătate în fig. 123 cu privire la ștangă — trebuie să corespundă întocmai cu dimensiuni și forme cu dimensiunile pieselor pentru care a fost destinat; porțiunea patrată a ștângii trebuie să fie ajustată pentru gaura patrată a pinionului alunecător, lăsîndu-se un joc minim, care să permită doar deplasarea acestui pinion de-a lungul axului.

În fig. 117 este arătată înclinarea pinionului remontoar *B*, deoarece diametrul găurii din pinion este ceva mai mare decât diametrul gulerului *D* al ștângii *A*. Din cauza acestei înclinări se uzează gaura și dinții pinionului alunecător, al pinionului remontoar și ai roții *E*, care acționează arborele casetei; în felul acesta trei piese prețioase ale mecanismului de întors sînt scoase

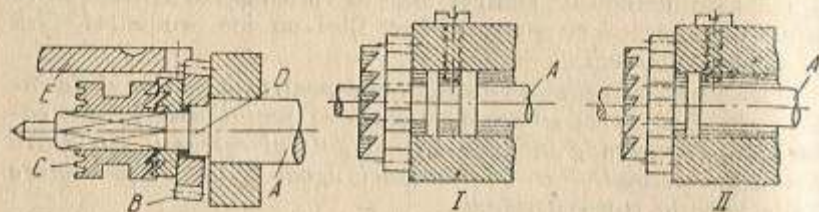


Fig. 117. Înclinarea pinionului de întors (remontoar)

Fig. 118. Defecte în confecționarea ștângii

din uz. Pentru reparare, va fi necesară înlocuirea ștângii, iar dacă aceasta nu va da rezultatele necesare, se vor înlocui de asemenea pinionul alunecător și pinionul remontoar.

În fig. 118 sînt arătate alte defecte grosolane, inadmisibile ale ștângii *A*: șanț strunjit prea larg pentru șurub și borduri înguste ale ștângii (fig. 118, *I*), din care cauză ștanga „se bălăbănește” în platină, gaura se uzează repede, coroana se depărtează mult de la carcasă și ștanga se rupe ușor. Un guler scurt pentru pinionul remontoar și un șanț strunjit fără precizie în ștanga duc la aceleași consecințe (fig. 118, *II*).

**Asigurarea (zăvorirea) ștângii.** În fig. 119 este arătată asigurarea cea mai primitivă a ștângii *A* cu ajutorul șurubului *I*, al cărui capăt intră în șanțul ștângii. La acest procedeu de fixare, ceasornicarul trebuie să aibă grijă de respectarea următoarelor condiții: capul șurubului strîns pînă la refuz, trebuie să fie în contact strîns cu puntea; vârful șurubului trebuie să pătrundă destul de adînc în șanțul ștângii, fără însă a-i atinge „fundul”. Pierderea ștângii împreună cu coroana se produce din cauza unui șurub strîns prea slab sau care pătrunde prea puțin în șanțul ștângii.

Majoritatea ceasornicilor moderne sînt înzestrate cu o pîrghie de mutat arătătoarele, arătată în fig. 120, care asigură în același timp ștanga și servește și pentru mutarea arătătoarelor. Ștanga *A* este menținută de ciocul pîrghiei *I*, însăși pîrghia fiind îmbinată puternic cu ajutorul șurubului în trepte *G*, înșurubat în ea, care se află în gaura platinei și în puntea casetei.

Trebuie să se acorde cea mai mare atenție fixării șurubului pîrghiei de întors *G*. Șurubul *G* nu trebuie să atragă pîrghia de mutat *I* către platină, împiedicînd rotirea liberă a pîrghiei. Aceste piese funcționează impecabil, dacă ele sînt bine coordonate; dezavantajul acestei construcții constă în capul mic al șurubului, cu șlițul foarte îngust, deșurubarea și înșurubarea lui fiind difi-

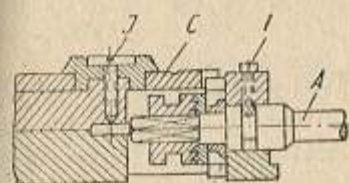


Fig. 119. Asigurarea ștângii cu ajutorul șurubului *I*

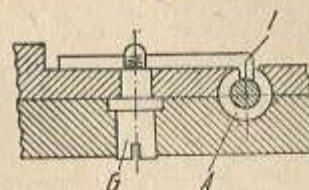


Fig. 120. Asigurarea axului de întors cu pîrghia de mutat arătătoarele

cilă, șlițul distrugîndu-se repede, iar la o înșurubare prea strînsă a șurubului în pîrghia de mutat arătătoarele, capul lui se poate rupe.

În fig. 121, *a* sînt arătate formele corecte ale șanțului *R* strunjit în ștanga *A* și a ciocului pîrghiei *I* de mutat arătătoarele. În fig. 121, *b* sînt arătate formele greșite ale acestor piese.

Pierderea ștângii împreună cu coroana se produce în majoritatea cazurilor din cauza deșurubării de la sine a șurubului

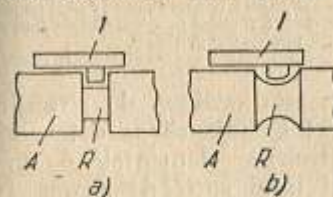


Fig. 121. Șanțuri executate în ștanga:

*a* — corect; *b* — greșit

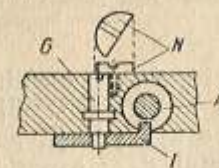


Fig. 122. Asigurarea pîrghiei de mutat arătătoarele cu ajutorul șurubului *N*:

*N* — șurub de siguranță (de zăvorire); *A* — ștângă;  
*G* — șurubul pîrghiei de mutat arătătoarele;  
*I* — pîrghia de mutat arătătoarele

pîrghiei de mutat arătătoarele, ceea ce face ca ciocul pîrghiei de mutat arătătoarele să iasă din șanțul ștângii, permițînd ca acesta din urmă să cadă și să se piardă. Acest neajuns este cu totul eliminat în cazul confecționării corecte și al asamblării corespunzătoare a acestor piese. Același rezultat se poate obține fixînd pe puntea casetei un șurub *N*, tăiat lateral, în forma arătată în fig. 122.

Confecționarea ștângii. Exemplu pentru stabilirea dimensiunilor și ordinea de executare a lucrărilor. Materialul — oțel de marca U7A<sup>1</sup>. Se recomandă ca să se respecte — la confecționare — dimensiunile elementelor ștângii după cele ale ștângii rupte. În cazul când aceasta din urmă este pierdută sau precizia dimensiunilor ei este dubioasă, fiecare element în parte trebuie

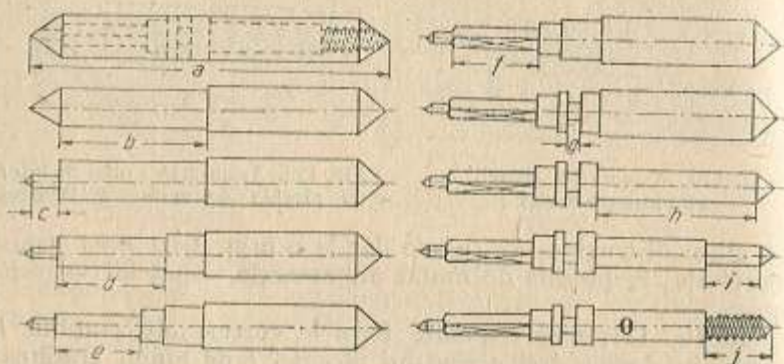


Fig. 123. Ordinea operațiilor la confecționarea ștângii:

*a* — semifabricatul pentru strunjit; *b* — strunjirea gulerului, care se află în puntea casetei și în platină; *c* — strunjirea fusului scurt; *d* — strunjirea gulerului (trepte) pentru pinionul de întors; *e* — strunjirea gulerului pentru pinionul alunecător; *f* — pilirea părții pătrate; *g* — strunjirea șanțului pentru asigurarea ștângii; *h* — strunjirea fusului lung; *i* — strunjirea părții din ștângă unde urmează să se taie filetul; *j* — tăierea filetului; *o* — locul de fixare a axului în menghina de mână pentru tăierea filetului

ajustat separat, respectând pentru aceasta ordinea de strunjire indicată în fig. 123, adică: la început trebuie să se determine lungimea *a* a ștângii, apoi trebuie strunjite elementele *b*, *c*, *d* etc. Șanțul *g* se execută cu ajutorul unui cuțit de strung (v. fig. 184, *d*), iar fusul *c* se lustruiește.

Pilirea părții pătrate *f* cu ajutorul pilei, pe un butuc de lemn, fără repere, numai „din ochi”, dă rezultate proaste. Recomandăm ca pilirea părții pătrate să se facă pe strung între virfuri, folosind drept reper o bridă fixată pe ștângă. Așezind brida cu șurubul în sus, se pilește ștanga într-o parte; mutând brida cu șurubul în jos, se pilește partea opusă; cu șurubul înainte — partea a III-a; cu șurubul înapoi, — partea a IV-a. Această metodă de pilire dă rezultate bune atunci când dimensiunile părții pătrate sînt mici. Pilirea se face cu o pilă avînd

<sup>1</sup> În R.P.R. corespunde mărcii OSC 7, conform STAS 1700-50 (N.T.).

suprafața laterală netedă, pentru a nu deteriora pragul pe care se montează pinionul. Suprafețele părții pătrate *f* trebuie să fie drepte, absolut netede, fără ridicături și adîncituri.

O bună pilire de finisare se obține cu ajutorul unei role (fig. 124), fixate în suportul strungului la o distanță de 2—3 cm de ștângă. O parte a pilei alunecă pe rola *I*, fixată în același plan cu axul, iar cealaltă parte pilește partea pătrată.

Partea pătrată a ștângii la mecanismele de întors ale ceasornicelor se frezează la mașina de frezat. În condițiile unui atelier de ceasornicărie, acest lucru este nerealizabil. Un ceasornicar cu experiență reușește să pilească bine partea pătrată pe un butuc de lemn, fixînd axul într-o menghină manuală cu piuliță fluture (v. fig. 3, *d*).

Folosind piulița fluture ca punct de reper, aceasta este pusă în patru poziții: cu fluturele în jos, în sus, înainte și înapoi. Pentru a obține obișnuința necesară la această operație, ceasornicarul fără practică trebuie să înceapă cu prelucrarea unei ștângi din sîrmă de alamă, iar apoi a uneia din oțel.

*Regulă.* Dacă este necesară strunjirea vreunei ștângi scurte pentru ceasornice de mîină, trebuie să se strunjască în primul rînd partea *i* (fig. 123), să se taie filetul și apoi să se strunjască celelalte părți ale ștângii.

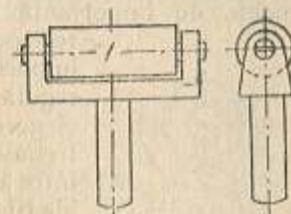


Fig. 124. Rolă pentru pilirea părții pătrate a ștângii

### 3. ROTILE MECANISMULUI DE ÎNTORS

Deși roțile mecanismului de întors nu reprezintă o verigă în mecanismul roților dințate ale ceasornicului, care să influențeze direct asupra funcționării ansamblului format din mecanismul de mers și balansier, totuși importanța lor în mecanismul ceasornicului este foarte mare. După cum se știe, roțile mecanismului de întors servesc pentru răsucirea arcului și pentru mutarea arătătoarelor.

Numărul roților care iau parte la această operație variază de la 4 la 8, ceea ce este în funcție directă de calibrul ceasornicului, de construcția mecanismului de întors și de calitatea ceasornicului însuși.

Toate roțile mecanismului de întors, întrebuițate la răsucirea arcului, sînt supuse, în timpul funcționării lor, la tensiuni

destul de mari, din care cauză ele se confecționează exclusiv din oțel, se călesc și se revin pînă la culoarea brună-galbenă.

Numărul dinților și profilul lor sînt foarte variate la ceasornice de diferite mărci. Există roți la care dinții sînt oblici, ascuțiți, semiascuțiți și așa-numiții „dinți de lup”.

Angrenajele roților mecanismului de întors aparțin la angrenaje de importanță secundară, de aceea reglarea acțiunii reciproce a acestor roți nu prezintă dificultăți importante pentru ceasornicarul reparator. De regulă, în toate cazurile, cînd este necesară alegerea unei roți noi în locul uneia lipsă, trebuie pornit de la faptul, că mărimea pasului între două roți cu diametre diferite ar fi fost identică, pentru a evita ca angrenarea să fie defectuoasă, sacadată și neuniformă.

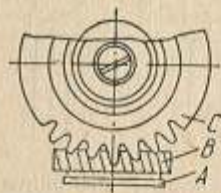


Fig. 125. Roata de întors ceasornicului

Roata de întors (fig. 125) se rotește pe o bucășă specială de oțel, în formă de inel, sau pe un prag frezat al punții. Ea trebuie să se rotească absolut liber cu un joc minim; un joc excesiv se înlătură prin strunjirea suprafețelor de jos ale bucășei, a inelului de oțel sau a suprafeței exterioare de pe pragul frezat al punții. De multe ori este necesar să se lucreze la această roată pentru înlocuirea unuia sau a mai multor dinți. La înlocuirea unei roți rupte printr-o altă roată, trebuie să se aleagă roata nouă cu același diametru, profil al dinților etc. La repararea unor dinți ruși ai roții, se pilesco locașuri în formă de „coadă de rîndunică”, în care se introduc bucăți de oțel care se lipesc apoi cu un aliaj de lipit rezistent. Pentru aceasta se mai poate folosi o bucată de roată veche, cu dinți identici. După terminarea finisării și curățirii dinților, roata se căleşte, se rectifică și se lustruiește. Un dinte radial rupt într-o roată de întors poate fi montat cu filet într-o gaură străpunsă, executată în acest scop.

La multe ceasornice roata de întors este prinsă cu un șurub de puntea casetei, șurubul avînd un filet de stînga. Demontînd un asemenea mecanism de ceasornic, acest amănunt nu trebuie scăpat din vedere; altfel se poate rupe filetul sau capul șurubului.

Roata casetei *D* se montează pe pragul pătrat al arborelui (fig. 126) și se fixează pe el cu ajutorul unui șurub sau a unei plăcuțe *C*. Dacă pragul este înalt sau gaura din roată este defectată, roata nu se mai învîrtește paralel cu puntea, ea se dezangrenează periodic cu roata de întors, fie ridicîndu-se cu o parte, fie coborînd cu partea cealaltă, zgîriind puntea cu dinții ei.

Pentru reparare, sub capul șurubului sau al plăcuței se pune o rondelă, gaura pătrată a roții îngustîndu-se din cele patru părți cu ajutorul unei dălți. Dinții ruși se reconșionează după metodele indicate pentru roata de întors.

O reparație care se întîlnește foarte des este uzarea pragului sau a inelului de pe puntea casetei (fig. 127, *a*), pe care se rotește roata de întors. Pentru reparare, partea din prag se strun-

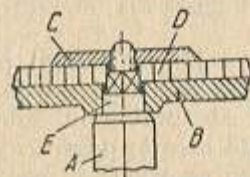


Fig. 126. Fixarea roții casetei cu ajutorul plăcuței *C*



Fig. 127. Repararea pragului frezat al punții

jește la strung după cum este arătat în fig. 127, *b*; apoi se strunjește separat un inel de oțel sau de alamă *c* și se presează pe pragul *b*. După ultima operație, pragul cu inelul montat pe el este arătat în fig. 127, *d*. Aceeași metodă de reparare a pragurilor uzate pentru roțile mecanismului de întors se aplică și la pirghilele oscilante *A* (fig. 116).

Plăcuța de fixare a roții de întors. Plăcuța de fixare (fig. 126, *C*) ca și șurubul servește pentru fixarea roții de întors prin înșurubarea plăcuței, sau șurubului pînă la refuz, altfel roata se poate slăbi treptat. În fig. 126 este arătat un guler scurt *E* de pe arborele casetei *A*. Dacă gulerul *E* al arborelui *A* nu va ieși afară deasupra punții, roata casetei va fi presată către puntea *B*, ceea ce va face imposibilă rotirea sa și răsucirea arcului. Acest defect nu poate fi reparat. Arborele casetei trebuie înlocuit cu unul nou.

La repararea și alegerea unor roți noi (a casetei și a roții de întors), atunci cînd este imposibil să se aleagă o roată corespunzătoare, se admite montarea unor roți cu modul diferit. Totuși ceasornicarul trebuie să realizeze o angrenare cît mai bună a celor două roți, o răsucire lină a arcului, fără „scărțituri” și fără blocarea mecanismului de întors, contribuind la aceste operații cu inițiativa sa proprie.

Pinionul de întors (v. fig. 125, *B*). Se întîmplă ca la un moment dat să se înrăutățească angrenarea corectă între pinionul de întors *B* și roata de întors *C*, acesta „scăpînd” fie din cauza

scobiturii uzate din platină, fie din cauza uzării dinților la roata sau la pinionul de întors. Acest defect se poate înlătura introducând o rondelă subțire de alamă *A* între pinion și scobitura lunguiată din platină.

**Pinionul alunecător** (v. fig. 117, *C*) este supus la sarcini mari, executând două funcțiuni: fiind în angrenaj cu pinionul de întors, la rotirea coroanei prin intermediul roții de întors și al roții casetei el răsuțește arcul, iar la ieșirea din angrenaj cu pinionul de întors el mută arătătoarele.

Pinionul alunecător se deplasează de-a lungul ștângii permițând prin aceasta răsucirea arcului, fără a lua degetele de pe coroană. Ținând seama de sarcinile grele ale pinionului alunecător, ceasornicarul trebuie să acorde multă atenție pentru ajustarea îngrijită a acestuia cu toate piesele cu care vine în contact și mai ales cu partea pătrată a ștângii (fig. 123, *f*).

Dinții oblici, uzați, ai pinionului și ai pinionului de întors nu pot fi reparați, dar ei mai pot lucra satisfăcător atunci când jocul dintre aceste piese și o ștangă proaspăt strunjită va fi adus pînă la minimum.

**Pirghia de întors** (v. fig. 112, *D*), care nu este suficient de bine reglată, prezintă cauze pentru uzarea dinților oblici ai pinionului de întors și ai pinionului alunecător. De exemplu, dacă arcul *E* (v. fig. 112) apasă slab pirghia de întors, dinții pinionului alunecător și ai pinionului de întors nu se angrenează în întregime, ci numai cu virfurile lor, ceea ce face ca ei să „scape” în momentul întoarcerii arcului. Aceeași situație se prezintă și atunci, cînd la pirghia de întors lipsește jocul vertical. Se mai întîmplă ca funcționarea pirghiei să fie deranjată de virful unui șurub străpuns dincolo de platină la puntea casetei sau a roții centrale. Înlăturarea acestor defecte nu necesită să fie descrisă.

**Arcul pirghiei de întors** (v. fig. 112, *E*) trebuie să fie elastic și suplu în măsura necesară, trebuie să fie destul de puternic, fără însă a fi rigid.

#### 4. ROȚILE ARĂTĂTOARELOR

**Angrenajul mecanismului arătătoarelor** (v. fig. 112 *b*) este compus din pinionul minutarului, roata orarului și roata schimbătoare cu pinionul. Pinionul minutarului *L* se angrenează cu roata schimbătoare *K*, iar pinionul roții schimbătoare *K* intră în angrenaj cu roata orarului *M*. Trebuie menționat că ambele pinioane

din angrenajul arătătoarelor (pinionul minutarului și pinionul roții schimbătoare) sînt conducătoare, iar ambele roți (schimbătoare și a orarului) sînt conduse.

Angrenajul mecanismului arătătoarelor. Minutarul, care se află pe pinionul său, execută 12 rotații în timpul unei rotații a orarului, fixat pe roata orarului. Prin urmare, produsul numerelor de dinți ai roților, împărțit cu produsul numerelor de dinți ai pinioanelor va fi egal cu 12, adică

$$\frac{O \times S}{m \times s} = 12,$$

în care:

- O* este numărul de dinți ai roții orarului;
- S* — numărul de dinți ai roții schimbătoare;
- m* — numărul de dinți ai pinionului minutarului;
- s* — numărul de dinți ai pinionului roții schimbătoare.

**Exemplul 1.** Să presupunem că trebuie să determinăm numerele de dinți pentru roțile din angrenajul arătătoarelor, cînd numărul de dinți ai pinionului minutarului *m* este egal, de exemplu, cu 12, iar numărul de dinți ai pinionului roții schimbătoare *s* este egal cu 10. Vom nota:

$$\frac{O \times S}{m \times s} = \frac{O \times S}{12 \times 10} = 12$$

$$O \times S = 12 \times 12 \times 10; \quad O \times S = 1440.$$

Dacă descompunem acest număr în factori primi, vom găsi că:

$$O \times S = 2^3 \times 3^2 \times 5.$$

Asociind acești factori în două grupe, pentru roțile *O* și *S*, vom obține:

$$O = 2^3 \times 5 = 40; \quad S = 2^2 \times 3^2 = 36.$$

În felul acesta angrenajul complet va fi de forma:

$$\frac{O \times S}{m \times s} = \frac{40 \times 36}{12 \times 10} = 12,$$

adică roata orarului va avea 40 de dinți, roata schimbătoare 36, pinionul minutarului 12 și pinionul roții schimbătoare 10 dinți.

**Exemplul 2.** Variantele de angrenaje ale arătătoarelor. Angrenajele mecanismului arătătoarelor pot fi împărțite în trei categorii: 1 — corect, 2 — invers, 3 — greșit.

La angrenajul corect, raportul între numărul de dinți ai roții schimbătoare și numărul de dinți ai pinionului minutarului este egal cu 3:1, iar raportul între roata orarului și pinionul roții schimbătoare este egal cu 4:1.

$$\frac{S}{m} = \frac{36}{12} = 3; \quad \frac{O}{s} = \frac{40}{10} = 4.$$

*Exemplul 3.* La un angrenaj invers raportul între numărul de dinți ai roții schimbătoare și numărul de dinți ai pinionului minutarului este egal cu 4:1, iar raportul între roata orarului și pinionul roții schimbătoare este egal cu 3:1.

$$\frac{S}{m} = \frac{32}{8} = 4; \quad \frac{O}{s} = \frac{24}{8} = 3.$$

*Exemplul 4.* La un angrenaj greșit, deosebirea lui de angrenaje arătate mai sus se vede clar din următoarele exemple:

$$\frac{O \times S}{m \times s} = \frac{35 \times 48}{14 \times 10} = \frac{48 \times 24}{12 \times 8} = \frac{32 \times 45}{12 \times 10} = 12.$$

În felul acesta, angrenajul arătătoarelor se realizează din combinarea diferită a numerelor de dinți ai roților și pinioanelor. Tipurile de angrenaje cele mai răspândite la ceasornicele moderne sînt angrenajele cu rapoartele 3:1 și 4:1.

La ceasornice rare, cu cadranul împărțit în 24 de ore, raportul între produsul numerelor de dinți ai roților și produsul numerelor de dinți ai pinioanelor va fi egal cu 24.

*Exemplul 5.* Calcularea numărului de dinți la o roată, sau la un pinion lipsă din mecanismul arătătoarelor. Să presupunem că în angrenajul arătătoarelor roata orară are 54 de dinți, roata schimbătoare — 32, pinionul roții schimbătoare — 12 dinți, iar pinionul minutarului  $m$  a fost pierdut; se cere ca numărul dinților lui să fie determinat:

$$\frac{O \times S}{m \times s} = \frac{54 \times 32}{m \times 12} = 12;$$

$$\frac{144}{m} = 12;$$

$$\frac{144}{12} = m,$$

adică pinionul minutarului va avea 12 dinți.

*Exemplul 6.* Într-un angrenaj lipsește roata orarului  $O$ . Se cere ca să i se determine numărul dinților ei, dacă  $S = 25$ ,  $m = 10$  și  $s = 10$  dinți:

$$\frac{O \times 25}{10 \times 10} = 12.$$

$$\frac{O}{4} = 12$$

$$O = 48,$$

adică roata orarului va avea 48 de dinți.

*Exemplul 7.* Presupunem că într-un mecanism al arătătoarelor roata orarului are 48 de dinți, pinionul minutarului 14 dinți, iar roata schimbătoare  $S$  cu pinionul  $s$  lipsește; trebuie să li se găsească numerele de dinți:

$$\frac{48 \times S}{14 \times s} = 12;$$

$$\frac{24 \times S}{7 \times s} = 12$$

$$\frac{S}{s} = \frac{12 \times 7}{24} = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2},$$

adică roata schimbătoare să aibă de  $3\frac{1}{2}$  ori mai mulți dinți decît pinionul. Numerele de dinți arătate mai jos satisfac această condiție:

$$\frac{S}{s} = \frac{28}{8} = \frac{35}{10} = \frac{42}{12} = \frac{49}{14}.$$

Pentru angrenaj poate fi întrebuițată oricare dintre combinațiile de numere de dinți arătate mai jos:

$$\frac{48 \times 28}{14 \times 8} = \frac{48 \times 35}{14 \times 10} = \frac{48 \times 42}{14 \times 12} = \frac{48 \times 49}{14 \times 14} = 12.$$

Numerele de dinți la roțile și pinioanele mecanismului arătătoarelor se stabilește prin calcul în cazul cînd se pierde o roată oarecare; la sfîrșitul cărții, ceasornicarul reparator va găsi o tabelă, în care sînt arătate combinațiile posibile ale numerelor de dinți la un angrenaj din mecanismul arătătoarelor, combinații care sînt folosite la diversele ceasornice.

**Repararea roților arătătoarelor.** Roata orarului care are jocuri vertical și radial mai mari decît cele prescise este dăunătoare, prin faptul că ea poate agăța roata schimbătoare, iar la unele ceasornice — capacul casetei; afară de aceasta, orarul ridicîndu-se va agăța minutarul, sau coborînd va agăța



secundarul. Jocul vertical se înlătură prin introducerea sub cadran a unei șaibe subțiri arcuite de metal. Bueșa roții orarului avind un joc mare pe pinionul minutarului trebuie înlocuită printr-o altă bueșă, sau roata trebuie schimbată cu totul.

Jocul roții schimbătoare pe ax nu trebuie să depășească nici el limitele admisibile, deoarece roata poate agăța platina, cassetă sau roata orarului. Pentru a înlătura un joc excesiv, trebuie să se înlocuiască cuiul sau șurubul pe care se rotește roata.

**Roata pentru mutarea arătătoarelor.** (v. fig. 112, J). Trebuie să se acorde o atenție deosebită acestei mici roți de oțel, care se află în angrenaj cu roata schimbătoare. Ea trebuie să se rotească absolut liber, fără a avea însă un joc excesiv. De multe ori, fiind presată de puntea mecanismului de întors sau de șuruburi, ea constituie cauza opririi ceasornicului. Controlarea rotirii acestei roți cu roata schimbătoare se face din ambele părți, fără pinionul minutarului. Ungerea roților de oțel nu este obligatorie, iar o ungere prea abundentă este dăunătoare, deoarece uleiul, întinzându-se pe platină și pe puntea mecanismului de întors, contribuie la lipirea roților de punte, ceea ce influențează nefavorabil mersul ceasornicului. Axul pinionului roții schimbătoare se unge cu o cantitate minimă de ulei. Roata orarului nu se unge.

### 5. CADRANUL

Cadranul trebuie să adere strâns de platină fără să aibă nici cea mai mică oscilare, el fiind fixat cu șuruburi exterioare sau laterale. Este absolut inadmisibilă fixarea cadranelor

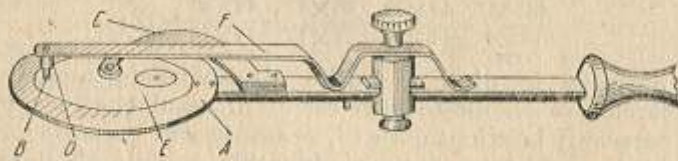


Fig. 128. Dispozitiv pentru lipirea piciorușelor de cadran:  
A — discul pentru cadran; B — picioruș; C — arc cu știft conic care fixează centrul cadranelor; D — niplu cu gaură pentru picioruș; E — cadran; F — arc

cu bușoane, cu plasture etc.; deoarece la cea mai mică zdruncinătură a ceasornicului, cadranul se mișcă într-o parte, atinge secundarul și ceasornicul se oprește, iar în cazuri și mai rele cadranul deplasat îndoiește axul roții secundare.

Un picioruș rupt al unui cadran de email poate fi înlocuit printr-un altul, fără dificultăți deosebite. Partea cadranelor emailat în jurul piciorușului se curăță cu o pilă și cu un cuțit până la apariția plăcii de cupru roșu. Exact pe locul vechi al piciorușului se execută, cu ajutorul teșitorului, o adineitură mică, de care se ajustează un picioruș din cupru roșu revenit, de dimensiuni corespunzătoare, care se fixează cu ajutorul dispozitivului arătat în fig. 128. Folosind o lampă de spirt cu tub de suflat, piciorușul se lipește cu ajutorul unui aliaj de lipit ușor fuzibil. După aceea, cadranul trebuie curățat cu grijă de urmele acidului folosit la lipire, pentru a feri de coroziune piesele de oțel care se află sub cadranul ceasornicului.

Lipirea piciorușului de cadranul metalic reușește foarte rar, deoarece în locul de lipire cadranul se închide la culoare, chiar la un foc slab. Pentru a evita stricarea cadranelor, se recomandă ca el să fie fixat pe platină cu două sau trei șuruburi, plasate chiar la marginea cadranelor.

### 6. ARATATOARELE

Arătătoarele ceasornicului trebuie să aibe o poziție riguros paralelă cu cadranul și între ele. Virful minutarului se îndoie puțin înspre diviziunile cadranelor care arată minutele. Arătătoarele grosolane, dintr-un material gros, trebuie să fie piliate la partea inferioară. Toate arătătoarele se montează strâns pe axele lor.

Menționăm defectările cele mai frecvente care se produc la ceasornice din cauza unei montări greșite a arătătoarelor:

1. minutarul atinge — cu virful lui îndoit — sticla; cadranul sau rama;
2. orarul coborât prea jos atinge secundarul;
3. partea superioară a mufei orarului este strânsă de minutarul montat prea adinc;
4. mufa orarului sau roata orarului atinge gaura din cadran;
5. secundarul atinge cadranul, mufa lui frecându-se de gaura din cadran sau de cupa pentru ulei a pietrei.

Secundarul, montat pe un fus foarte subțire, trebuie seos cu foarte multă precauție, pentru a nu îndoii cît de puțin fusul și a nu deteriora cadranul. Pentru a scoate arătătorul, se recomandă să se folosească penseta corespunzătoare (v. fig. 4, g). Montarea arătătorului pe fus trebuie să se facă de asemenea cu foarte multă atenție. Gaura mufei arătătorului trebuie să per-

mită o montare sigură a acestuia pe ax, deoarece un arătător montat slab poate cădea la o scuturare întâmplătoare a ceasornicului. Un ajustaj prea strâns al arătătorului prezintă pericolul de presare sau rupere a pietrei superioare de la pinionul secundarului și de deteriorare a fusului.

Arătătoarele pentru ceasornice, confecționate din oțel, sau alamă, pot fi îndoite cu ușurință în sensul necesar; trebuie doar



Fig. 129. Nicovală pentru montarea arătătoarelor



Fig. 130. Aparat pentru fixarea arătătoarelor

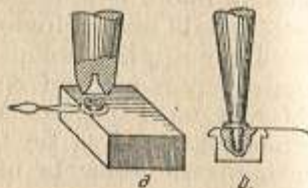


Fig. 131. Poansoane pentru modificarea dimensiunilor găurilor din arătătoare

să se aibe grijă ca pe suprafețele arătătoarelor să nu rămână urme provocate de îndoiri nepricepute sau grosolane.

Montarea arătătoarelor trebuie să se facă cu prudență, deoarece printr-o lovitură puternică a ciocanului, fusurile subțiri ale balansierului și pietrele din monturi pot suferi deteriorări. În momentul montării arătătoarelor este necesar să se fixeze capătul pinionului roții centrale, care iese din piatră sau din puncte, într-o adâncitură mică a unei nicovale speciale (fig. 129).

Suprafața poansonului cu ajutorul căruia se montează arătătoarele, trebuie să fie bine lustruită, pentru a nu lăsa pe arătător zgîrțieturi sau adâncituri.

În fig. 130 este arătat un aparat foarte practic pentru lucru. Arătătoarele se montează prin rotirea capului șurubului 1, care acționează poansonul 2 cu arc.

**Repararea arătătoarelor.** Nu întotdeauna se poate alege un orar cu o gaură care să aibă diametrul necesar. Pentru a micșora gaura, se întrebuintează poansonul de strângere (fig. 131, a); una sau două lovituri date asupra poansonului micșorează gaura. Dacă această operație nu este suficientă, o parte din mufa arătătorului se taie exact la mijloc sau în cruce cu ajutorul

unei pile foarte subțiri, apoi se strânge din nou. Pentru a mări puțin gaura arătătorului, în mufa lui se introduce poansonul de lărgire (fig. 131, b). După câteva lovituri de ciocan asupra poansonului, gaura din arătător se mărește. Alezarea, sau pilirea cu o pilă fină a mufelor secundarului, minutarului sau orarului se fac în menghine (clești) speciale de strângere a arătătoarelor (v. anexa 4-II, 18), care protejează arătătorul de deteriorări. Trebuie să se depună o atenție deosebită în momentul scoaterii sau fixării minutarului la locul lui, care se află pe un ax călit al pinionului roții centrale, la orice sistem de ceasornice; la mecanisme de ceasornice în miniatură, această precauție trebuie mărită și mai mult. Aceasta este neapărat necesar, pentru că la o apăsare laterală-oricât de slabă — asupra axului roții centrale, acesta se rupe chiar la bază. Nu trebuie sub nici un motiv să se fixeze minutarul cu ajutorul pensetei sau cu o altă sculă, în afară de poansonul special sau dispozitivul arătat în fig. 130. O apăsare corectă, verticală, asupra arătătorului cu poansonul 2 va asigura un ajustaj sigur al arătătorului, integritatea axului roții centrale și va exclude în întregime posibilitatea deteriorării fusurilor balansierului și a pietrelor.

*Regulă.* În toate cazurile de fixare a arătătoarelor la orice mecanisme de ceasornic, mecanismul trebuie așezat într-o asemenea poziție, care să asigure protejarea balansierului și a pietrelor de deteriorări și ruperi.

## 7. PINIONUL MINUTARULUI

**Scoaterea pinionului minutarului.** La ceasornice de tip vechi, pinionul minutarului este fixat pe o tijă (pivot), care se poate roti în gaura străpunsă a pinionului roții centrale (fig. 101). Pentru a scoate pinionul minutarului de pe tijă, este suficientă o ușoară lovitură cu ciocanul asupra capului tijei pe care se fixează de obicei minutarul. Scoaterea pinionului se face după ce mecanismul a fost demontat în întregime, inclusiv puntea roții centrale, independent dacă există sau nu un șaton în puncte. În general, scoaterea și montarea pinionului la ceasornice de acest fel, nu prezintă dificultăți deosebite. Lucrurile se schimbă însă când este vorba de pinionul minutarului la un ceasornic, pe al cărui ax aparținând roții centrale (pinionului central), este montat pinionul minutarului. La cea mai mică imprudență în mișcările executate în timpul montării sau scoaterii pinionului minutarului de pe axul roții centrale, acesta din urmă se rupe

chiar la baza lui. Înlocuirea unui ax rupt este legată de mari greutate și de pierderea unui timp prețios. Pentru a nu risca să se rupă axul, pinionul se scoate în felul următor: platina se așază pe un suport-inel (v. anexa 4-II, 9); una sau două lovituri de ciocan asupra poansonului (v. fig. 5, e), așezat pe ax, sînt suficiente pentru a înlătura de pe acesta pinionul minutarului.

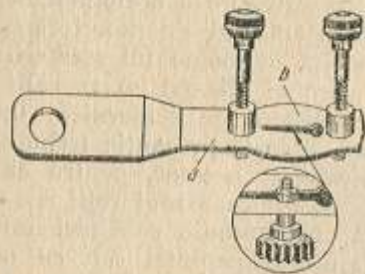


Fig. 132. Dispozitiv pentru scoaterea pinionului minutarului

În munca sa practică, autorul utilizează un dispozitiv care a dat rezultate foarte bune, prezentat în fig. 132, și care poate fi întrebuițat la scoaterea pinioanelor de orice dimensiune. Metoda de folosire a dispozitivului rezultă clar din fig. 132. Un asemenea dispozitiv se poate confecționa ușor; cel mai important lucru este de a acorda atenția necesară prelucrării plăcii de oțel *a* și tăieturii *b*.

Montarea pinionului minutarului pe axul roții centrale se face cu ajutorul poansonului (v. fig. 5, d), așezînd în prealabil capătul superior al fusului roții centrale pe nicovală (v. fig. 129).

## 8. CEASORNICELE DE MINA

Repararea unor ceasornice de mină, de calibru mic, așa-numitele ceasornice de damă, este într-o anumită măsură îngreunată din cauza dimensiunilor mici ale pieselor mecanismului. La primirea unui ceasornic „miniatură” pentru reparație, ceasornicarul trebuie să țină seamă de faptul că el va fi nevoit să piardă mai mult timp la repararea lui. Reparînd un ceasornic de dimensiuni mici, trebuie să se folosească un suport special mobil (fig. 133). Un asemenea suport trebuie confecționat cu mijloace proprii, dacă nu se găsește în comerț. Mecanismul nu poate fi ținut direct în mină fiind incomod și existînd pericolul ca piesele mărunte ale ceasornicului să poată fi deteriorate în timpul reparării.

Toate cele arătate cu privire la repararea, curățirea și verificarea ceasornicelor de dimensiuni mari se referă în întregime și la ceasornicele „miniatură”. Pentru repararea acestor ceasornice nu sînt necesare scule speciale. Ungerea ceasornicelor de mină „miniatură” se va face cu ulei puțin (v. cap. XII).

Din cauza dimensiunilor mici ale tuturor pieselor ceasornicelor de mină și a momentului limitat al arcului, acționarea între piesele acestui mecanism trebuie să fie impecabilă, deoarece cea mai mică lipsă de precizie în așezarea spiralei, o lustruire defectuoasă a fusurilor, defecte în ansamblul balansierului etc. sînt suficiente pentru ca ceasornicul să nu mai funcționeze bine sau chiar să se oprească complet.

Ceasornicarul va trebui să renunțe să primească în reparație ceasornice de mină, fabricate de firme străine, al căror aspect exterior este foarte frumos, însă la care calitatea mecanismului este necorespunzătoare. Întregul mecanism este asamblat între două platine ștanțate, majoritatea pieselor sînt de asemenea ștanțate, fără nici un fel de finisare, ancora, roata ancorei și balansierul acestor ceasornice reprezentînd doar copia acelorasi piese de la un mecanism obișnuit de deșteptător; balansierul oscilează, ca și la un deșteptător, în șuruburi chernăre de oțel, fusurile tuturor roților se mișcă în lagăre de alamă; ceasornicele nu au nici o singură piatră. Se înțelege că un asemenea mecanism de ceasornic miniatură simplificat, este un instrument de măsurare a timpului foarte puțin sigur.



Fig. 133. Suport pentru asamblarea ceasornicelor de calibru mic