

face ca perioada de oscilație a balansierului să fie micșorată, deoarece lungimea spiralei se micșorează, realizându-se prin aceasta înaintarea mersului ceasornicului. Regulatorul trebuie să se mute cu un oarecare efort; altfel, un regulator fixat insuficient se poate muta întâmplător din cauza unei scuturări, deranjând mersul corect al ceasornicului. Drept ax de rotire al regulatorului servește plăcuța balansierului *e* (fig. 70).

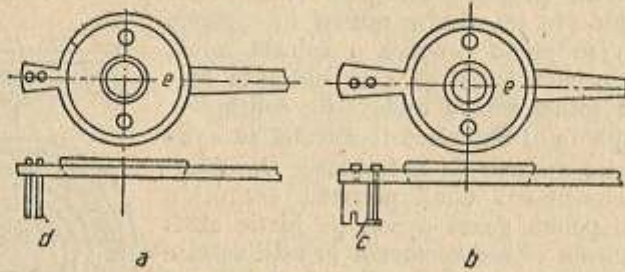


Fig. 70. Regatoare:

a — pentru spirală Breguet; *b* — pentru spirală plană; *c* — cheia regulatorului; *d* — știfturile regulatorului; *e* — plăcuța balansierului

Știfturile din regulator sînt de alamă, subțiri, prelucrate corespunzător și lustruite; pentru ceasornice de buzunar și ceasornice de mină de calibrul mare, ele trebuie să fie de cel mult 0,2 mm, iar pentru ceasornice de calibrul mic — corespunzător mai subțiri; știfturile trebuie fixate perpendicular pe planul spiralei; lungimea știfturilor trebuie să fie de așa natură ca la ceasornice cu spirală Breguet vîrfurile lor să nu atingă spirele spiralei atunci cînd ceasornicul este așezat în poziția cu cadrul în sus.

Regulă. Jocul între știfturi și spirală trebuie să fie cît se poate de mic, suficient doar pentru mutarea regulatorului, fără strangularea spiralei între știfturi.

Spira exterioară a spiralei, îndoită radial, trebuie reglată în așa fel, încît regulatorul mutat într-o parte oarecare să nu împingă această spirală, deci să nu deranjeze mersul regulat al ceasornicului în curs de 24 de ore. Știfturile fixate slab și care se mișcă în regulator trebuie fixate bine sau înlocuite cu altele. Nu se recomandă ungerea cu ulei a știfturilor regulatorului, după cum pretind unii meșteri-ceasornicari.

Plăcuța balansierului *e* se fixează bine cu șuruburi pe puntea acestuia. În cazul cînd ea are o poziție oblică din cauza unui șurub deplasat sau a unui filet stricat, în plăcuța însăși sau în

punte, este necesar să se taie un filet nou și să se fixeze un alt șurub. Plăcuțe puternic deteriorate se înlocuiesc prin altele noi.

Platoul de protecție (de gardă). La ceasornice anker se întrebunțează trei feluri de platouri de protecție: duble (fig. 71, *A*), simple (fig. 71, *B*), duble „Rosskopf” (fig. 71, *C*) și foarte rar se întîlnesc și alte forme. Platoul se fixează strins pe axul balansierului. Drept material pentru un platou simplu se folosește oțelul, pentru unul dublu — oțelul sau, mai des, alama.

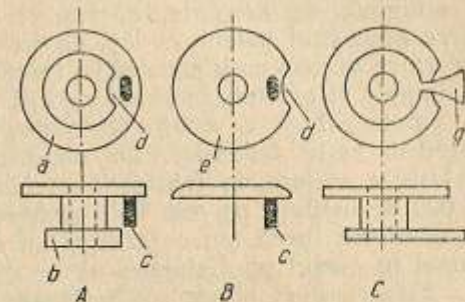


Fig. 71. Platouri de protecție:

A — dublu; *B* — simplu; *C* — dublu pentru ceasornice Rosskopf; *a* — platou de impuls; *b* — platou de protecție; *c* — elipsă; *d* — scobitură în platoul de protecție

Regulă. Platoul de protecție trebuie să fie centrat, circumferința sa trebuie să fie bine lustruită. Bătăia radială trebuie să fie minimă (0,015 mm), altfel va fi îngreunată stabilirea unui joc între lance (suliță sau știft) și platou.

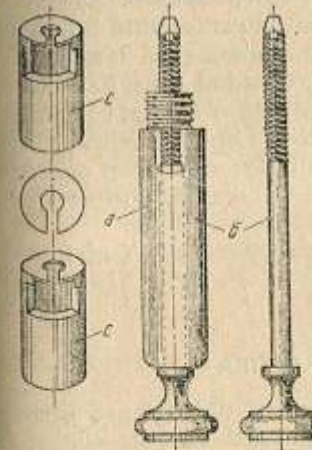


Fig. 72. Dispozitiv pentru scoaterea platoului:

a — tub; *b* — tija împingătoare; *c* — bușe (mandrine)

Demontarea platoului. Sînt foarte frecvente cazurile cînd ceasornicarul strică platoul, în timpul demontării lui de pe axul balansierului, folosind pentru aceasta o sculă absolut inadmisibilă — cleștele patent, poansonul sau cleștele ascuțit. Pentru scoaterea platoului este necesar un dispozitiv foarte simplu, arătat în fig. 72. Un asemenea dispozitiv poate fi confecționat în atelierul de ceasornicărie.

Elipsa este o piesă foarte importantă a mecanismului ceasornicului. Materialul este rubinul sintetic, iar la ceasornicele ieftine — oțelul călit, bine lustruit. Elipsa este destul de fragilă și se rupe ușor la o lovitură din partea exterioară a scobiturii furcii; ceea ce se întîmplă în cazul unei porniri prea bruște a

unui balansier greu, în momentul când se pornește ceasornicul sau atunci când elipsa sare dincolo de brațul furcii.

Rolul elipsei constă în faptul, că intrând în scobitura furcii și atingând, de exemplu, partea ei dreaptă, elipsa eliberează furca pînă cînd paleta va ieși de sub dintele roții ancorei. Dar îndată ce dintele roții ancorei va începe să se deplaseze în planul de impuls al paletelor, furca se va roti și va lovi de data aceasta cu partea stîngă a scobiturii—elipsa, transmițînd prin aceasta impulsul către balansier. La majoritatea ceasornicelor anker, inclusiv a acelor de fabricație sovietică, balansierul efectuează 18 000 de oscilații pe oră. Prin urmare și elipsa vine în contact cu scobitura furcii (cu o parte și cu cealaltă) de 36 000 de ori numai în cursul unei singure ore.

Fixarea unei elipse confecționate din alamă în locul unei elipse de rubin rupte, după cum sînt obligați să facă mulți ceasornicari în lipsa unor elipse de rubin, este absolut inadmisibilă. Oricît de slabe ar fi atingerile elipsei de alamă de furcă și ale furcii de elipsă, cu timpul se vor forma în orice caz roșături vizibile din ambele părți, care vor influența considerabil mersul ceasornicului. În cazul cînd lipsese elipse de rubin, este de preferat confecționarea lor din sticlă. Pentru aceasta se taie o bucăciță de sticlă lunguiată, cu secțiunea patrată, avînd lățimea de 2—3 mm și se încălzește la mijloc pe flacăra unei lămpi de spirit; sticla se topește repede și se întinde, formînd o baghetă. Cu o practică oarecare se poate obține dintr-o dată o baghetă pentru elipsă de forma și dimensiunile necesare. Capetele elipsei se șlefuiască pe o piatră abrazivă cu granulație mărunță; pentru aceasta elipsa se introduce într-un tub de alamă, în care se fixează cu șelac.

Regulă. Elipsa trebuie să fie montată perpendicular pe planul de impuls al platoului și trebuie să fie bine fixată în el cu șelac.

4. FURCA ANCOREI: SAU ANCORA¹

Ancora (fig. 73) servește drept element de legătură între roata ancorei și regulatorul mișcării sistemului de roți—balan-

¹ Unii autori consacrați în domeniul ceasornicăriei denumesc această piesă cu termeni diferiți: anker, furcă anker, scoabă anker și pur și simplu ancoră. Se consideră că este mai rațional și pe deplin justificată denumirea acestei piese prin termenul „furca anker”. Acest termen nu este în contradicție nici cu GOST 3026-45.

² În prezenta traducere s-a adoptat termenul „ancoră”, furca fiind partea ancorei cuprinsă între axul ei și capătul dinspre balansier (N. T.).

sierul. Ea este compusă din următoarele piese principale: furca, lancea (sulița), axul și două paletă care se află în scobiturile (locașurile) brațelor ancorei. Fiecare dintre aceste piese îndeplinește anumite funcțiuni, descrise mai jos.

Dispozitivele de protecție (siguranță) a mersului (fig. 74). În funcție de tipul ceasornicului, fiecare furcă are un dispozitiv de protecție special: un vîrfar *a*, o lance *b—c*, sau o limbă *d*. Vîrfarul, lancea și limba, pe de o parte, și platoul de protecție fixat pe axul balansierului, pe de altă parte, formează dispozitivele de protecție ale mersului, a căror scop este de a proteja furca — la zguduituri și zmușcături ale ceasornicului — să treacă întîmplător de la un știft opritor la celălalt.

Să examinăm mai detaliat funcționarea dispozitivului de protecție. Se poate întîmpla, cînd elipsa se află în afara scobitorii furcii, ceasornicul să sufere un șoc sau o zdruncinătură, din care cauză furca să se depărteze de la știftul opritor și să atingă pentru o clipă cu lancea ei platoul de protecție, dar sub influența forței de atracție ea va reveni la știftul opritor (v. mai jos, la § 6: „Atragerea sau apropierea”).

În cazul cînd n-ar exista lancea și platoul de protecție, sau lancea ar fi scurtă, sub influența aceleiași zdruncinături furca ar trece de la știftul opritor, de lângă care se afla, către celălalt știft opritor. În acest caz elipsa n-ar mai pătrunde în scobitura furcii și s-ar lovi de partea opusă a cornului furcii, ceea ce ar face ca ceasornicul să se oprească imediat (v. fig. 80).

Trecerea furcii cu o lance scurtă se mai poate întîmpla și la mutarea arătătoarelor în direcția opusă mișcării lor. În momentul cînd lancea se află în scobitura platoului de protecție;

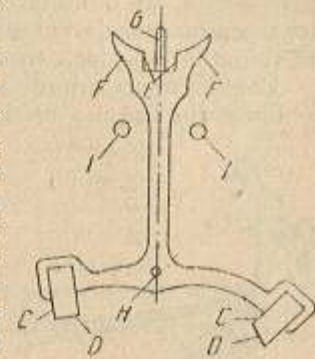


Fig. 73. Ancora:

A — paleta de intrare; B — paleta de ieșire; C — suprafața (planul) de repaus; D — suprafața (planul) de impuls; E — scobitura furcii; F — coarnele furcii; G — lancea; H — axul ancorei; I — știfturile opritoare (limitatoare)

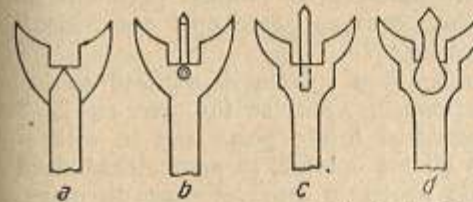


Fig. 74. Dispozitivele de protecție ale furcii

coarnele furcii și elipsa protejează furca de trecerea ei în partea cealaltă.

După cum s-a văzut din cele precedente, lancea și platoul de protecție au o importanță mare în ansamblul mersului, de aceea ceasornicarul-reparator trebuie să stabilească cu stăruință funcționarea reciprocă corectă între aceste piese.

Confecționarea unei lănci noi nu trebuie descrisă. Pentru scoaterea din furcă a unei lănci inutilizabile și introducerea unei alte lănci noi trebuie folosită o seculă foarte potrivită, arătată în fig. 75; aceasta poate fi confecționată ușor dintr-o pensetă veche.

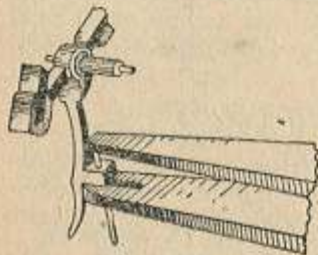


Fig. 75. Pensetă pentru fixarea și scoaterea lăncii din furcă

Regulă. Partea activă a vârfului, lăncii sau a limbii trebuie să fie prelucrată curat, să fie suficient de lungă și să nu atingă circumferința platoului de protecție când furca ancorei este apropiată de știftul opritor.

Jocul între lance și platoul de protecție trebuie să fie mai mic decât jocul între elipsă și coarnele furcii. La rindul său, valoarea maximă a jocului dintre elipsă și coarnele furcii trebuie să fie astfel, încât la alegerea acestui joc, adică la contactul între elipsă și corn; dintele roții ancorei, care se află pe suprafața de repaus, să nu treacă pe suprafața de impuls.

Regulă. Jocul între lance și platoul de protecție, când furca se află la unul din cele două știfturi opritoare, trebuie să fie egal de ambele părți (v. fig. 79).

Un joc prea mare între platoul de protecție și lance, în special atunci când lancea este mai scurtă, creează pericolul de blocare a lancei de către platou, ceea ce poate opri ceasornicul. În acest caz lancea trebuie înlocuită.

Controlul jocurilor. Balansierul cu spirala demontată se instalează la locul lui de funcționare. Acul se întoarce cu 1—2 învîrtituri. Rotind încet balansierul într-o parte sau în alta și îndepărtînd încet furca de la știftul opritor, se controlează dacă jocul între lance și platoul de protecție este suficient de mare. Corespunderea jocurilor între lance și platoul de protecție, pe de o parte, între elipsă și coarnele furcii, pe de altă parte, se controlează, împingînd furca ancorei cu lancea către platoul de protecție și introducînd elipsa între coarnele furcii. Dacă elipsa trece liber fără a atinge coarnele furcii, înseamnă că jocurile au

fost respectate în mod corespunzător, adică jocul între elipsă și coarnele furcii, este mai mare decît jocul între lance și platoul de protecție.

Scobitura furcii (v. fig. 73, E) trebuie să fie netedă, bine lustruită, fără rizuri transversale; pentru a micșora frecarea, se execută în partea de jos a furcii ← lingă scobitură — o conicitate, pereții scobiturii rotunjindu-se. Adînciturile, care se formează de ambele părți în scobitura furcii, sub efectul atingerii permanente a acestei scobituri de elipsă, se lustruiesc după rectificare. Scobitura trebuie să aibă o formă dreptunghiulară. Lățimea ei trebuie să fie atît de mare, ea jocul elipsei în scobitură să fie cît mai mic, dar suficient pentru ca elipsa să nu se frîneze în ea. În fig. 76 este arătat jocul necesar al elipsei în scobitura furcii.



Fig. 76. Jocul elipsei în scobitura furcii

Coarnele furcii. În fig. 77, a este arătat jocul necesar între elipsă și cornul furcii, cînd acesta din urmă se află lingă știftul opritor. În fig. 77, b și c sînt arătate atingerile între elipsă și respectiv partea de jos și cea de sus a cornului furcii. În ambele cazuri coarnele furcii se ajustează cu ajutorul unei pile foarte fine de secțiune semicirculară.

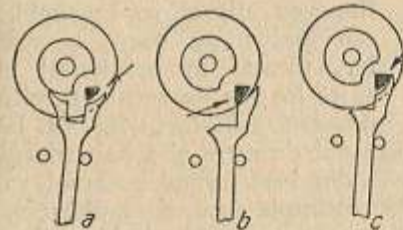


Fig. 77. Jocul între elipsă și coarnele furcii

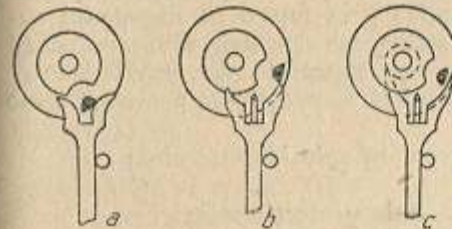


Fig. 78. Forme neregulate a coarnelor furcii

În fig. 78, a sînt arătate coarne avînd forme neregulate și nepotrivite pentru funcționare. În cazul cînd lipsește o ancoră utilizabilă, furca ancorei vechi se întinde puțin, după aceea li se dă coarnelor forma necesară cu ajutorul unei pile fine semicirculară. În fig. 78, b este arătată încălecarea elipsei pe coarnele de formă neregulată ale unei furci. Coarne excesiv de lungi sînt arătate în fig. 78, c, cînd vârful unui corn atinge bușea care leagă platoul de pro-

tecție și cel de impuls; împiedicind oscilarea liberă a balansierului. În ambele cazuri coarnele trebuie prelucrate într-un mod corespunzător.

Regulă. În timpul trecerii balansierului pe arcul suplimentar, între lance și platoul mic trebuie să existe un joc egal de ambele părți ale platoului (fig. 79).

Trecerea elipsei dincolo de cornul furcii se întâmplă atunci când lancea furcii este scurtă sau lipsește cu totul, după cum

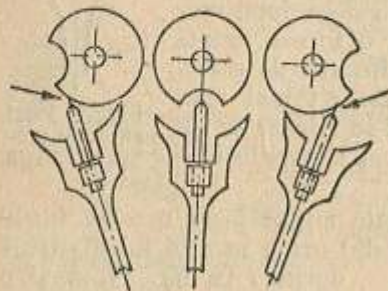


Fig. 79. Joc corect între lance și platoul de protecție

Oprirea pe suprafața de impuls este arătată în fig. 81. La o interacționare corectă a mecanismului de mers și a balansierului, ceasornicul trebuie să pornească „din loc” îndată ce areul va fi întors odată sau de două ori. Se întâmplă însă, de multe ori, că ceasornicul nu funcționează nici măcar atunci când areul este strins complet, el trebuind scuturat; după aceea ceasornicul „reînvie” și pornește de data aceasta fără a se mai opri. Oprirea pe suprafața de impuls se explică prin faptul că momentul arcului este insuficient pentru stringerea spiralei, din care cauză dintele roții ancorei nu părăsește suprafața de impuls a paletelor, oprindu-se tocmai la capătul ei. Cauzele care provoacă acest fenomen, sînt următoarele:

1. balansier excesiv de greu cu spirală puternică;
2. ancoră masivă și grea;
3. furcă prea lungă și platou de protecție mic;
4. scobitura furcii defectuos prelucrată;
5. frecarea (frinarea) elipsei în scobitura furcii;
6. defectarea întregului sistem de roți, frecare mare la fusuri;
7. ulei îngroșat sau de proastă calitate la fusuri și pe palete;

8. lustruirea insuficientă a suprafețelor de impuls;
9. spirală sau elipsă defectuos montate.

Oprirea „pe repaus”, arătată în fig. 82, are loc atunci când spirala nu este în stare să elibereze paleta de dintele roții ancorei, care se află sub acțiunea momentului arcului.



Fig. 80. Trecerea elipsei dincolo de brațul furcii

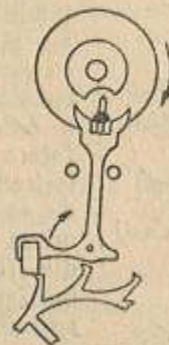


Fig. 81. Oprirea pe suprafața de impuls sau „pe impuls”

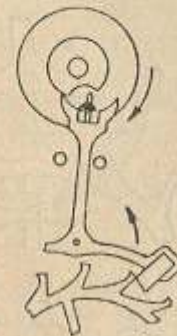


Fig. 82. Oprire „pe repaus”

Vom enumera mai jos cauzele care provoacă oprirea „pe repaus”:

1. arc prea puternic;
2. balansier ușor și spirală slabă;
3. unghiul de atragere prea mare;
4. furcă scurtă și platou mare de protecție;
5. ulei gros sau de proastă calitate la fusuri;
6. unghi de repaus prea mare (mers adînc);
7. poziția greșită a spiralei sau a elipsei;
8. defecte pe suprafețele de repaus ale paletelor;
9. jocuri insuficiente la fusurile: roții ancorei, ancorei și ale balansierului.

Atunci când se cunoaște cauza care a provocat oprirea mersului „pe impuls”, sau „pe repaus”, defectele pot fi înlăturate fără dificultăți.

Calitatea ceasornicilor anker depinde într-o măsură însemnată de felul în care lucrează roata ancorei cu ancora și aceasta din urmă cu balansierul. Ceasornicarul trebuie să cunoască foarte bine funcționarea mecanismului de mers anker, pentru a putea descoperi repede cauzele defectelor întîlnite și a le înlătura.

Tipurile de ancore sînt: cu brațe egale, cu brațe inegale și mixte, în funcție de mecanismele de mers în care sînt folosite. În fig. 83 sînt arătate mecanismele de mers cu astfel de tipuri de ancore.

La o ancoră cu brațe egale (fig. 83, a), dacă se descrie un arc de cerc (indicat prin linie punctată), al cărui centru este

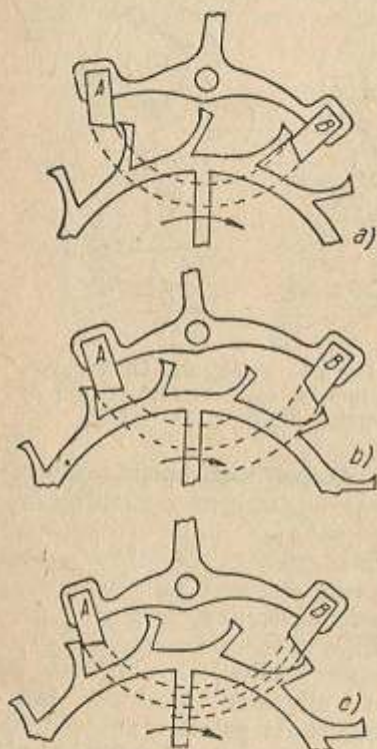


Fig. 83. Tipurile de ancore:
a — cu brațe egale; b — cu brațe inegale;
c — mixtă

în axa ancorei, acesta va uni fațetele interioare și cele exterioare ale paletelor A, B. La o ancoră cu brațe inegale (fig. 83, b), arcul descris de la fațeta de repaus a paletei de intrare A unește fațeta de repaus a paletei de ieșire B. Drept centru servește de asemenea axa ancorei. Furca mixtă ocupă, după cum se vede din fig. 83, c, o poziție intermediară între cele două tipuri arătate mai sus. Arcul descris de la fațeta de repaus a paletei de intrare A ajunge la mijlocul suprafeței de impuls a paletei de ieșire B. Fiecare din cele trei forme posedă atât proprietăți negative, cât și calități, a căror studiere face parte din domeniul teoretic, de aceea ele nu vor fi atinse în cartea de față.

Paletete. Cea mai mare atenție la examinarea unei ancore, ceasornicarul trebuie s-o acorde paletelor. Sînt frecvente cazurile cînd: una sau ambele palete stau strîmb; dinții roții ancorei nu alunecă pe mijlocul paletei, ci pe marginea suprafeței de impuls; partea de lucru a paletei este

spartă; paletetele au jocuri în scobiturile furcii ancorei, fiind fixate insuficient cu șelac; iar înclinarea suprafețelor paletelor este greșită etc. Ceasornicarul poate întîlni — în practica sa — ancore, la care partea activă a suprafeței de impuls a paletei nu are o suprafață plană, așa cum se întîmplă la majoritatea mecanismelor

anker moderne, ci o suprafață sferică convexă (rotunjită). S-a stabilit că paletetele de acest fel posedă următoarele avantaje față de cele obișnuite: a) uleiul nu se întinde și se menține bine pe paletă; b) rezistența în momentul trecerii roții pe suprafața de impuls a paletei este foarte mică. Totuși, ceasornicarul trebuie să se gîndească că ceasornicul cu palete de acest fel este necesar să aibă jocurile verticale ale axelor ancorei și a roții ancorei între platină și punți cit se poate de mici; altfel, în cazul unor jocuri mari, interacționarea corectă între aceste piese nu mai poate fi menținută.

Paletetele trebuie fixate în locașurile brațelor ancorei într-o astfel de poziție, încît dinții roții ancorei să treacă exact prin mijlocurile paletelor.

Regulă. Suprafața de lucru a paletelor trebuie să fie lustruită impecabil, fără nici un fel de semne de uzură, fisuri, asperități și rizuri.

Calitatea paletelor are o influență mare asupra mersului ceasornicului și de aceea ceasornicarul-reparator trebuie să acorde o atenție serioasă acestor piese importante. La ceasornicele moderne se întrebuintează două feluri de palete: de oțel, călite — la ceasornice ieftine, și de piatră — din rubin (sintetic) — la ceasornice de calitate superioară¹. Paletetele de piatră pot servi un timp destul de îndelungat, fără a prezenta nici un fel de semne de uzură pe suprafețele lor de lucru. Trebuie avut grijă doar ca paletetele să fie corect montate și să fie fixate destul de bine cu șelac în scobiturile brațelor ancorei.

Cu totul altfel se comportă paletetele de oțel. După un an — un an și jumătate de funcționare continuă a ceasornicului, pe suprafețele de lucru ale paletelor apar semne destul de vizibile de uzură, iar în locurile unde lovește dinții roții ancorei pe suprafețele de repaus ale paletelor apar adîncituri pronunțate. Uzurile și adînciturile pe palete împiedică mult mersul corect al ceasornicului. Asemenea palete trebuie înlocuite cu altele noi.

Rectificarea și lustruirea manuală a paletelor uzate nu dă rezultate bune, atunci cînd în atelier nu există dispozitive speciale destinate acestor scopuri. În cazuri extreme se admite coborîrea paletelor mai jos sau ridicarea lor mai sus în așa fel, încît dinții roții ancorei să alunecă pe suprafețe neuzate ale paletelor.

¹ La ceasornicele de fabricație sovietică nu se întrebuintează palete de oțel.

5. ROATA ANCOREI

Roata ancorei se confecționează din oțel sau din alamă. În mecanismul ceasornicului, această roată are o importanță deosebit de mare. Cel mai mic defect la dinți, fusuri, pinion etc. se manifestă imediat în mersul ceasornicului. De aceea ceasornicarul trebuie să acorde atenția necesară examinării și înlăturării defectelor constatate la această roată. Examinarea dinților și a fusurilor trebuie să se facă cu ajutorul unei lupe puternice, care mărește de cel puțin 18 ori. În acest scop lupa obișnuită este insuficientă.

Dintre toate roțile mecanismului ceasornicului, bătaia radială a roții ancorei trebuie să fie cea mai mică. Pentru un ceasornic de calibru mare (36 mm și mai mult) valoarea maximă a bătaii nu trebuie să depășească 0,015 mm. Determinarea acestei valori a bătaii radiale se poate face foarte greu cu ochiul liber, dar ea se constată cu ușurință imediat după ce se pune la punct interacționarea dinților roții ancorei cu paletele. La o bătaie radială mare a roții ancorei nu este posibilă aranjarea interacționării dinților roții cu paletele, deoarece dacă o parte a dinților va aduce furca în bune condiții „pe repaus”, cealaltă ar putea să n-o mai facă și chiar „să scape”, adică să nu cadă pe suprafața de repaus, ci să cadă direct pe suprafața de impuls. La o asemenea bătaie a roții ancorei trebuie să se fixeze un „mers adine”, iar aceasta are o influență negativă asupra preciziei mersului ceasornicului.

Pentru a înlătura o bătaie radială mare trebuie să se lămurască în primul rând cauza care a provocat-o; nu se poate admite ca fabrica să fi livrat ceasornicul cu un asemenea defect. Cauzele pot fi diferite; s-a îndoit fusul sau axul pinionului, pinionul a fost ajustat defectuos pe gaura roții etc. Bătaia frontală a roții se repară printr-o lovitură de ciocan dată pe un poanson cu gaură, în care intră axul pinionului așezat pe o nicovală mică de alamă cu găuri, pentru a preîntîmpina formarea bavurilor în partea inferioară a pinionului. Se înțelege că spița, sau obada roții de oțel nu se pot îndoi.

Un pinion uzat sau deteriorat se înlocuiește cu altul nou. Dinții deteriorați ai roții ancorei pot fi cu greu reparați; este preferabilă înlocuirea roții cu alta nouă.

Dacă dintre toți dinții, unul sau doi nu lasă să treacă furca din cauza unor bavuri pe călcîiul, sau pe vârful lor, aceste bavuri pot fi scoase cu o piatră cu granulație fină și apoi lustruite. Dacă mai mulți dinți „scapă”, fără a atrage furca către știfturile opritoare, trebuie să se mărească unghiurile de repaus și de atragere (apropiere) mutînd paletele.

La ceasornice anker se întrebuițează trei feluri de roți ale ancorei.

1. Roata ancorei cu dinți ascuțiți (fig. 84) se întrebuițează la mecanismele de mers, la care suprafața de impuls se află în întregime pe paletă. Ceasornicele cu un asemenea mecanism de mers nu se mai fabrică în prezent și se întîlnesc în practica ceasornicarului destul de rar.

2. Roata ancorei cu dinți în formă de pană (fig. 85) se întrebuițează la mecanismele de mers, la care suprafața de impuls



Fig. 84. Roata ancorei cu dinți ascuțiți



Fig. 85. Roata ancorei cu dinți în formă de pană

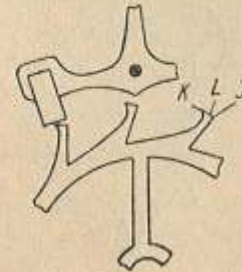


Fig. 86. Roata ancorei cu dinți de formă specială: J — vârful dintelui; K — călcîiul dintelui; L — suprafața de impuls

se află în întregime pe dintele roții. O roată anker de acest fel se întrebuițează la ceasornice de tip Roskopf și la deșteptătoare (v. „Deșteptătorul”).

3. Roata ancorei cu dinți de o formă specială (fig. 86) se deosebește fundamental de cele enumerate mai sus. Ea se întrebuițează la mecanismele de mers, la care suprafața de impuls este împărțită între dinte și paletă, adică o parte se află pe dintele roții, iar o parte — pe paletă.

6. FUNCȚIONAREA MECANISMULUI DE MERS ANKER

În fig. 87 sînt arătate piesele ansamblului format din balancier și mecanismul de mers, cu excepția spiralei: ancora cu paletele A, B și lancea, roata ancorei, elipsa, platourile de impuls și de protecție.

Funcționarea mecanismului anker este împărțită într-o serie de poziții care urmează una după alta și care sînt arătate în fig. 87, I—VI.

În fig. 87, I este arătată poziția în care balansierul sub acțiunea spiralei se întoarce după parcurgerea arcului suplimentar, pentru a intra cu elipsa în scobitura furcii. Dintele *a* al roții

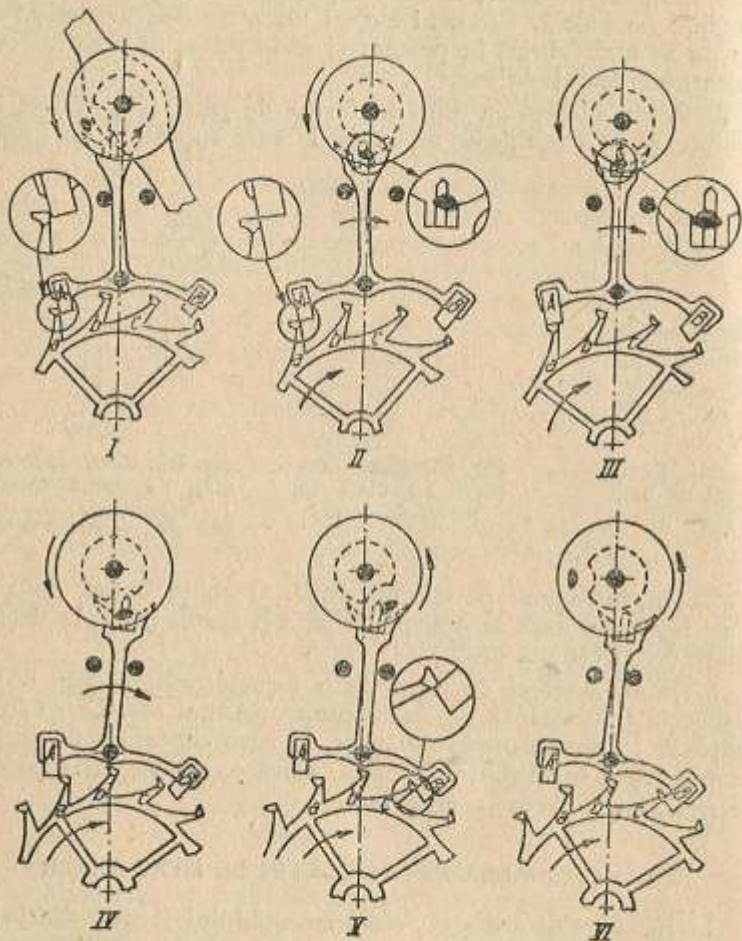


Fig. 87. Funcționarea mecanismului de mers anker

ancorei se află pe suprafața de repaus a paletii de intrare *A*, atrăgând furca către știftul opritor din stînga. În această poziție ancora și roata ancorei stau nemișcate.

În fig. 87, II este arătată poziția în care elipsa a atins partea din dreapta a scobiturii furcii și a îndepărtat-o de la știftul opritor. Dintele *a* s-a apropiat de fațeta de impuls a paletii *A*. Trecerea vârfului dintelui *a* pînă la suprafața paletii *A* este însoțită de îndepărtarea spre înapoi a roții ancorei, în sens opus sensului de rotație (v. fig. 88).

Fig. 87, III. În această poziție mișcarea balansierului se continuă spre dreapta. Dintele *a*, trecînd pe suprafața de impuls a paletii *A*, rotește furca înspre dreapta, care lovește cu partea stîngă a scobiturii ei elipsa. Prin această lovitură începe transmiterea impulsului către balansier.

Fig. 87, IV. Aci este arătată poziția în care dintele *a*, după ce a terminat parcurgerea suprafeței de impuls a paletii *A*, o părăsește, iar dintele *c* este gata să cadă pe paleta *B*. Cu aceasta se termină transmiterea impulsului către balansier. Furca se află la o distanță de la știftul opritor egală cu unghiul drumului pierdut (v. fig. 94).

În fig. 87, V este arătată poziția în care dintele *c* a căzut pe suprafața de repaus a paletii *B*, iar elipsa abia a părăsit scobitura furcii. Furca nu a venit încă în contact cu știftul opritor.

În fig. 87, VI este arătată poziția în care dintele *c* a atras furca către știftul opritor din dreapta. După primirea impulsului, balansierul execută o mișcare de oscilație liberă înspre dreapta. Atingînd amplitudinea maximă, balansierul se oprește pentru o clipă, iar apoi, sub acțiunea spiralei, el începe să se miște în sens opus; după aceea funcționarea mecanismului de mers se repetă în aceeași ordine pe paleta de ieșire *B*.

Pentru a cunoaște mai bine funcționarea mecanismului de mers anker, se recomandă ceasornicarului începător să urmărească practic funcționarea tuturor pieselor ansamblului format din mecanismul de mers și balansier, într-un ceasornic cu mecanism bine pus la punct. Tot aci se vor analiza mai amănunțit diversele poziții care apar în timpul funcționării acestui mecanism, pentru cunoașterea lui mai bună.

Mișcarea înapoi (retragerea) a roții ancorei în sens opus sensului ei de mișcare are loc la trecerea dintelui roții de pe suprafața de repaus pe suprafața de impuls. Această trecere

¹ Este interesant de menționat că ancora și roata ancorei, iar o dată cu ele și celelalte roți ale mecanismului ceasornicului se află în mișcare numai 0,01 s dintr-o semiperioadă normală de 0,2 s, restul timpului de 0,190 s ele stînd nemișcate.

este însoțită de îndepărtarea (despărțirea) dintelui roții ancorei de la suprafața de repaus.

Îndepărtarea roții ancorei va fi cu atât mai mare, cu cât unghiurile de repaus și de atragere vor fi mai mari. Îndepărtarea roții ancorei în sens opus, ceasornicarul-reparator o poate observa la toate ceasornicele cu mecanisme de mers anker: de buzunar, de mină, de perete și deșteptătoare, cu excepția ceasornicelor cu mecanisme de mers anker sistem Graham și a aceloră cu mecanisme de mers sistem cilindru. În fig. 88 este arătat un dinte

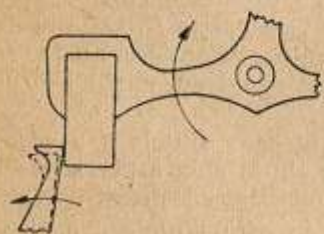


Fig. 88. Îndepărtarea în sens opus a roții ancorei

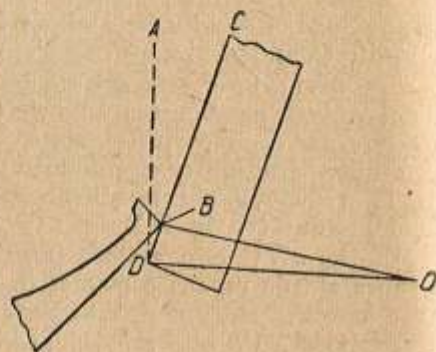


Fig. 89. Unghiul de repaus

al roții ancorei, care se află pe suprafața de repaus a paletelor; cu linie punctată este arătat același dinte în poziția de îndepărtare spre înapoi a roții ancorei.

Regulă. Îndepărtarea roții ancorei spre înapoi nu trebuie să fie exagerată, deoarece în cazul unui joc insuficient între călciiul dintelui și paleta următoare, aceasta poate lovi dinte roții ancorei, ceea ce ar provoca blocarea mecanismului și oprirea ceasornicului.

Unghiul de repaus este arătat în fig. 89. Se unește printr-o linie punctată de contact B dintre dinte roții ancorei și paletă cu centrul de rotație a ancorei O . Centrul de rotație a ancorei O se unește de asemenea printr-o linie cu muchia D , formată de intersecția dintre suprafața de impuls și suprafața de repaus ale paletelor. Unghiul obținut BOD se numește unghiul de repaus. Valoarea acestui unghi este influențată de unghiul drumului pierdut. Cu cât unghiul drumului pierdut este mai mare, cu atât mai mare este unghiul de repaus și, invers, cu cât unghiul dru-

mului pierdut este mai mic, cu atât unghiul de repaus este și el mai mic.

Poziția de repaus. Când roata ancorei și ancora stau nemșcate, această poziție se numește poziție de repaus. În poziția de repaus dinte roții ancorei se găsește pe suprafața de repaus a paletelor și atrage furca către știftul opritor. Poziția de repaus poate fi văzută în fig. 87, *I*, unde dinte a se află pe suprafața de repaus a paletelor de intrare A și atrage furca către știftul opritor din stânga. În fig. 87, *VI* este arătat dinte c , aflat pe suprafața de repaus a paletelor de ieșire B , care atrage furca către știftul opritor din dreapta.

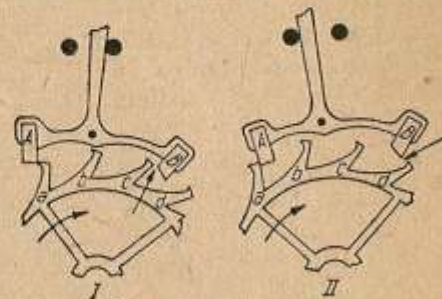


Fig. 90. Unghiul de cădere

Eliberare se numește procesul prin care paleta (ancora) este scoasă de sub dinte roții ancorei. Momentul care trebuie aplicat furcii ancorei pentru învingerea atracției și eliberarea ei se numește moment de eliberare.

Impuls (șoc, lovitură) se numește transmiterea forței de la dinte roții ancorei către paletă, de la furcă către elipsă și de la elipsă către furcă (la eliberare).

Căderea este definită ca fiind rotirea liberă a roții ancorei din momentul în care un dinte părăsește suprafața de impuls a unei paletă până ce un altul cade pe suprafața de repaus a paletelor opuse. Această rotire poate fi văzută în fig. 90, *I* și fig. 91, *II*.

În fig. 90, *I* este arătat dinte a al roții, care părăsește suprafața de impuls a paletelor de intrare. Distanța între paleta B și între dinte c din fața ei se numește „cădere interioară“.

În fig. 90, *II* este arătat dinte a care se află pe suprafața de repaus a paletelor de intrare. Distanța între paleta de ieșire și dinte d , care se află în spatele ei, se numește „cădere exterioară“.

În fig. 91, *I* este arătat dinte d al roții, care se află pe suprafața de repaus a paletelor de ieșire B . Distanța între paleta de intrare A și dinte b din spatele ei se numește „cădere interioară“.

În fig. 91, II este arătat dinte *a* gata să cadă pe paleta de intrare. Distanța între acest dinte și paleta de intrare se numește „cădere exterioară“.

Joc garantat — așa se numește distanța între dinții roții ancorei și palete, arătată prin săgeți în fig. 90, II și fig. 91, I. În cazul cînd jocul între dinții roții ancorei și palete este insuficient, acest defect poate constitui cauza pentru blocarea paletei pe dinte roții ancorei și poate provoca oprirea întregului mecanism al ceasornicului.

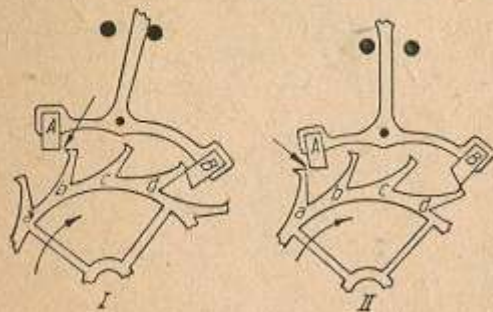


Fig. 91. Unghiul de cădere

Atragerea (apropierea). Acestui termen trebuie să i se dea aici o explicație mai detaliată.

Mecanismul anker pentru ceasornice de buzunar a fost inventat în anul 1760. Totuși, cu toate avantajele pe care le prezenta acest meca-

nism, față de toate celelalte mecanisme existente pînă atunci, a fost încă departe de forma perfecționată, în care se prezintă un mecanism anker modern.

Lipsa principală și destul de esențială a mecanismului anker vechi a fost aceea că în timpul oscilării libere a balansierului, furca nu era atrasă către știfturile opritoare și la cea mai mică zdruncinare a ceasornicului, lancea furcii atingea platoul, împiedica mersul și provoca de multe ori oprirea ceasornicului.

Numai după 65 de ani, în anul 1825, mecanismul de mers anker a fost perfecționat. La acest mecanism s-a adăugat un dispozitiv în aparență foarte simplu, dar extrem de ingenios, datorită căruia mecanismul anker a primit cea mai largă răspîndire; sub această formă el se întrebuițează și în prezent la toate ceasornicele moderne. Principiul acestui dispozitiv se rezumă la crearea unei forțe (atrageri), cu ajutorul căreia furca este atrasă către știftul opritor. Această forță rezultă din înclinarea planului de repaus al paletei către dinte roții ancorei.

Construcția dispozitivului de atragere (apropiere). Să recurgem la examinarea fig. 92. Linia *BO* unește punctul de contact *B* dintre dinte roții ancorei și paletă cu centrul de rotație al ancorei *O*. De la punctul *B* sînt trasate, în unghi drept, linia *BA*

și, de-a lungul suprafeței de repaus a paletei, linia *BC*. Unghiul *ABC* format de aceste linii se numește unghi de atragere. Tocmai acest unghi, care reprezintă înclinarea paletei față de dinte roții ancorei, creează forța de atragere. Trebuie să arătăm că, pe măsură ce dinte roții trece de pe suprafața de repaus a paletei pe suprafața de impuls, unghiul și forța de atragere variază.

Pe paleta de intrare cînd furca se află lângă știftul opritor, unghiul de atragere, deci și forța de atragere sînt minime, iar în momentul ce precede impulsul unghiul de atragere și forța au valori maxime. Pe paleta de ieșire este invers, cînd furca se află lângă știftul opritor, unghiul și forța de atragere au valori maxime, iar înaintea impulsului — minime. Unghiul de atragere variază cu mărimea unghiului de repaus, adică dacă unghiul de atragere pe paleta de intrare, cînd furca se află lângă știftul opritor, a fost de 12° , iar unghiul de repaus — de 2° , înaintea impulsului unghiul de atragere va fi egal cu 14° . Pe paleta de ieșire, dacă furca se afla lângă știftul opritor și unghiul de atragere a fost de 14° , iar unghiul de repaus — de 2° , înaintea impulsului unghiul de atragere va fi egal cu 12° .

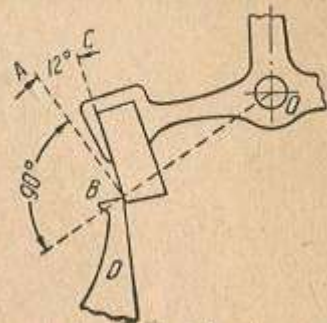


Fig. 92. Unghiul de atragere

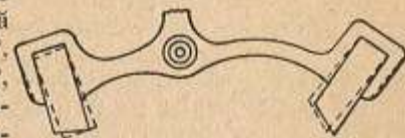


Fig. 93. Schimbarea unghiului de atragere

Schimbarea atragerii. Pentru a obține un unghi de atragere mai mare, este necesar să mărim înclinarea paletei către dinte roții ancorei. Aceasta se poate obține prin înlocuirea unei palete late cu una mai îngustă sau prin lărgirea în direcția corespunzătoare a scobiturii din brațul ancorei și a rotirii paletei în ea. Înclinarea paletei într-o scobitură mai largă a brațului ancorei este arătată în fig. 93 prin linii punctate.

Încercarea atragerii. Se scoate balansierul. Se strînge arcul cu 1,5—2 învîrturi. Cu ajutorul unei pensete sau a unui alt obiect se îndepărtează furca de la știftul opritor pe o distanță care să împiedice ca dinte roții ancore să părăsească complet suprafața de repaus. Dacă unghiul de atragere este suficient de

mare, îndată ce furca va fi lăsată liberă, ea va reveni de la sine înapoi către știftul opritor. Verificarea atragerii corespunzătoare este recomandabil să se facă atât pe paleta de intrare cât și pe cea de ieșire, încercând fiecare dinte al roții ancorei.

Drumul pierdut. La piesele mecanismului de mers confecționate ideal, în special roata ancorei și ancora, ar fi suficient ca îndată ce călciiul dintelui roții ancorei ar părăsi supra-

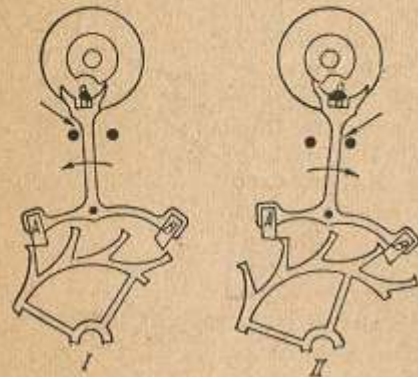


Fig. 94. Drumul pierdut

fața de impuls a paletelor, furca ancorei să se oprească la știftul opritor. Practic însă, furca mai parcurge încă un drum oarecare și se oprește numai după aceea lângă știftul opritor. Acest drum pe paletelor de intrare și de ieșire, indicat prin săgețile de sus din fig. 94, se numește „drum pierdut”. Drumul pierdut servește ca o siguranță împotriva deranjărilor mersului normal, care se produc pe de o parte din cauza unor jocuri dintre fusuri și găurile pietrelor la roata ancorei și la ancora, și pe de altă parte, mai ales din cauza unui pas neregulat și a unei confecționări imprecise a dinților și a bătăii radiale la roata ancorei. Atunci când lipsește drumul pierdut, ar fi suficientă una din aceste cauze ca dintele roții ancorei să se oprească pe suprafața de impuls a paletelor și ceasornicul să-și înceteze mersul. Micșorarea sau mărirea drumului pierdut se obține prin îndoirea știfturilor opritoare sau prin deplasarea paletelor.

La unele tipuri de ceasornice, unde rolul știfturilor opritoare este preluat de praguri executate în platină sau în puntea ancorei, modificarea drumului pierdut se obține prin deplasarea paletelor. Există mecanisme unde rolul știfturilor opritoare este îndeplinit de șuruburi excentrice. Se înțelege că atât știfturile opritoare, cât și șuruburile excentrice trebuie să fie bine fixate în locașurile lor. Știfturile fixate slab sau care se mișcă trebuie înlocuite prin altele. Șuruburile excentrice se pot roti cu ușurință în sensul necesar.

Arcul suplimentar. Așa se numește mișcarea oscilatorie liberă a balansierului, pe care acesta îl execută fără a fi legat de furca ancorei (fig. 95). Putem recomanda persoanelor care stu-

diază funcționarea descrisă mai sus a ansamblului unui mecanism anker, să-l observe în practică, folosind în acest scop un mecanism de dimensiuni mari, întâi fără balansier, mutând încet furca dintr-o parte în cealaltă, iar apoi cu balansier și spirală.

Acum se trece la examinarea unor defecte frecvente la mecanismele anker, așa-numitele: mers superficial și mers adine.

Mersul superficial — așa numesc ceasornicarii poziția, în care unghiul de repaus este insuficient, adică distanța de la vârful dintelui roții *B* până la muchia paletelor *D* este mică (v. fig. 89). Distanța *BD* se consideră insuficientă — mersul este superficial, dacă la rotirea furcii ancorei de la știftul opritor până la contactul între cornul furcii cu elipsa, dintele, care se află pe suprafața de repaus a paletelor, nu rămâne pe ea, ci trece pe suprafața de impuls. În acest caz se subînțelege că jocul la coarnele furcii este normal, pentru că la un joc mare unghiul de repaus poate avea o valoare mare dar insuficientă pentru jocul respectiv la coarnele furcii și mersul ceasornicului va fi considerat — în ansamblu — superficial.

Pentru corectarea mersului superficial este necesar să se deplaseze paletelor, scotându-le sau introducându-le mai adânc, dar fără a schimba unghiul de rotire a furcii, adică fără a atinge știfturile opritoare fixate dinainte.

Mersul adine — așa se numește poziția când unghiul de repaus este excesiv de mare. Distanța de la muchia paletelor *D* până la vârful dintelui *B* este mai mare decât cea normală (v. fig. 89). Această lipsă se înlătură prin deplasarea paletelor. La un mers adine are loc o pierdere inutilă de energie a balansierului pentru eliberarea ancorei de sub dintele roții ancorei, ceea ce — în ultimă instanță — se manifestă nefavorabil asupra mersului ceasornicului.

Fixarea paletelor. Introducerea unei palete căzute sau înlocuirea unei palete rupte sînt operații pe care un ceasornicar-reparator le întîmpină frecvent în practica sa. În mod obișnuit, paletelor din rubin sintetic nu se uzează. Suprafețele lustruite ale paletelor se păstrează oricît de mult s-ar afla acestea în funcțiune. Paletelor cad atunci când ele sînt fixate defectuos cu șelac în locașurile brațelor ancorei și când ele sînt curățite



Fig. 95. Arcul suplimentar parcurs de balansier

cu o perie aspră. Fațetele paletelor se deteriorează (se sparg) în cazurile în care proprietarul ceasornicului, curios, caută să pornească ceasornicul oprit, folosind o „seulă“ oarecare sub forma unui ac cu gămălie sau a unei penițe de oțel. De multe ori un ceasornicar fără experiență strică fațetele paletelor, apăsându-le prea tare cu penseta sau cu o altă seulă de oțel.

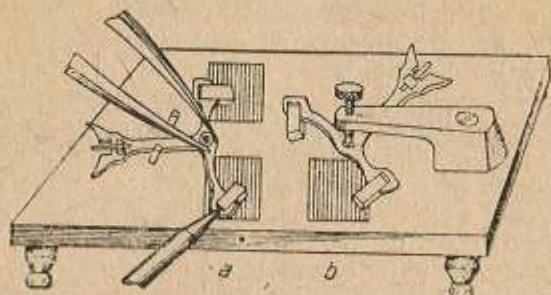


Fig. 96. Dispozitiv de corectare

Regulă. Suprafețele de lucru ale paletelor (suprafețele de impuls și de repaus) precum și muchiile paletelor nu trebuie atinse sub nici un motiv cu șurubelnița sau cu penseta.

Înainte de introducerea unei palete este necesar ca, în prealabil, locașul din brațul ancorei și însăși paleta să fie curățite de urme de șelac. Paleta trebuie să intre în locașul brațului ancorei fără eforturi deosebite, fără a fi forțată, dar suficient de strâns, pentru ca înainte de a fi lipită cu șelac, să poată fi încercată în lucru și deplasată, dacă a fost montată greșit. Reglarea unei palete introduse în locaș se face cel mai bine cu un bețișor ascuțit, confecționat dintr-un lemn de esență tare. Pentru fixarea paletei, ancora se așază cu lancea în sus pe o placă încălzită în prealabil la lampa de spirit (fig. 96, a). Paleta se fixează cu o cantitate mică de șelac. Este inadmisibil ca șelacul să se întindă pe suprafețele de lucru și pe celelalte fețe ale paletelor. Pentru ca un ceasornicar începător să-și însușească obișnuința de a deplasa paletele cu dexteritatea necesară, se recomandă folosirea dispozitivului de corectare, arătat în fig. 96, b.

Montând paletele, este necesar să urmărim ca valorile căderii exterioare și interioare să fie suficiente; altfel, în cazul unei retrageri prea mari a roții ancorei una dintre palete „se va lovi de dinții roții“ sau se va atinge de ei. Va rezulta o situație când paleta se va bloca pe dințele roții ancorei și va opri mersul ceasornicului.

Fixarea corectă a paletelor se poate considera terminată când căderile exterioară și interioară ale paletelor vor fi identice, lăsând un joc suficient (garantat) între dinții roților și palete, iar unghiurile de repaus și de atragere vor avea valorile necesare. Pentru a-și însuși obișnuințele practice necesare, se recomandă ceasornicarului începător să fixeze cu intenție paletele greșit, pentru ca apoi, înlăturând lipsa de precizie, să le fixeze în poziția corespunzătoare.

Studierea tuturor regulilor arătate mai sus, legate de o funcționare corectă a mecanismului de mers, este recomandabil, o repetăm, să se facă cel mai bine în mod practic pe un mecanism de ceasornic de calibru mare.

Regulă. Unghiurile de repaus și de atragere trebuie făcute cât mai mici, dar în așa fel ca ele să asigure o bună funcționare a mecanismului de mers.

Montarea spiralei. Unul dintre defectele care se întâlnesc frecvent în ansamblul balansierului este spirala montată imprecis, ceea ce face ca tic-tac-ul ceasornicului să nu fie ritmic, spunându-se că — mersul „schipătează“. În majoritatea cazurilor, ceasornicele cu un asemenea defect nu pornesc „dintr-o dată“.

În fig. 97 este arătat ansamblul balansierului în poziția de echilibru: arcul nu este strâns, spirala nu este încordată, furca se află exact la mijloc între știfturile opritoare, elipsa se află în mijlocul scobiturii furcii, dințele roții ancorei se află pe suprafața de impuls a paletei. Aceasta este poziția unei spirale și a celorlalte piese ale ansamblului format din mecanismul de mers și balansier fixate corect.

Se presupune că toate piesele ansamblului mecanismului de mers și ale balansierului se află în bună stare. Când începe strângerea arcului la un astfel de ceasornic, acesta din urmă va începe să funcționeze imediat.

La majoritatea ceasornicelor, în partea de sus sau lateral pe obada balansierului, se află un semn abia vizibil, în formă de punct. Când la mecanismul ansamblat al ceasornicului, balansierul și spirala se află în poziție de echilibru (fig. 97), se poate vedea că semnul se află în dreptul coloanei, în care este fixată spira exterioară a spiralei. Semnul de balansier se pune la fabrică



Fig. 97. Poziția de echilibru a balansierului

de maestrul care lucrează la asamblat, după ce a terminat reglarea întregului ansamblu al mecanismului de mers, pentru a ajuta ceasornicarului-reparator să fixeze fără greșcăla spirala în poziția necesară.

Semnul de pe balansier capătă o importanță mare pentru însuși maestrul de la asamblare și pentru ceasornicarul începător,

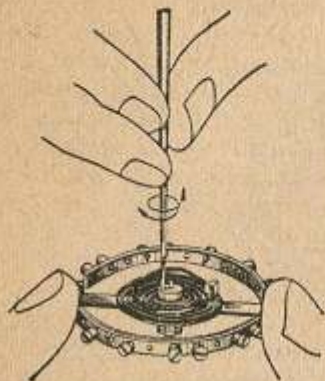


Fig. 98. Metoda de mutare a spiralei pe axul balansierului



Fig. 99. Devierea balansierului (amplitudinea) de 270°

atunci când în timpul lucrărilor el este nevoit să scoată și să așeze de mai multe ori spirala la locul ei. În fig. 98 este arătată metoda de mutare a spiralei pe axul balansierului. Semnul prin punctul făcut pe obada balansierului la un ceasornic anker are aceeași importanță ca și un semn analog pe obada balansierului unui ceasornic cilindru.

După cum s-a mai menționat, dacă spirala a fost fixată în mod greșit, fie chiar cu un sfert de milimetru — într-o parte oarecare — de la poziția ei normală, mersul ceasornicului va fi deranjat imediat. La întoarcerea ceasornicului, după expirarea răsucirii arcului, balansierul nu se va mișca din loc chiar atunci când arcu va fi întors pînă la refus. Pentru a porni ceasornicul, este necesar ca balansierul să capete un impuls inițial, sau ca acesta să fie balansat în planul lui de mișcare. În cazul când balansierul trebuie montat pe un ax nou, platoul cu elipsa vor trebui montate pe locul anterior, pentru a nu face un semn nou pe balansier.

Regulă. Montarea spiralei poate fi considerată corectă și terminată atunci când după întoarcerea (stringerea) arcului cu

mai mult decît o învîrtitură, mecanismul ceasornicului va începe să funcționeze, independent dacă dintele roții ancorei se află pe paleta de intrare sau pe cea de ieșire.

Mersul corect mai este legat de o altă condiție importantă: este de dorit ca amplitudinea de oscilație a balansierului, în fiecare parte de la poziția de echilibru, să fie egală cu 260—280°, după cum este arătat în fig. 99. Această valoare a amplitudinii oscilațiilor balansierului se recomandă pentru motivul, că deosebirea între frecările fusurilor balansierului nu are aproape nici un fel de influență asupra preciziei mersului ceasornicului, atunci când acesta stă într-o poziție verticală sau orizontală. Și invers, cu cît valoarea amplitudinii oscilațiilor balansierului este mai mică, cu atît condițiile pentru mersul și reglarea ceasornicului sînt mai nefavorabile. Oscilațiile balansierului mai mici de 160° de la poziția de echilibru încep să provoace dificultăți la reglarea mersului ceasornicului.

7. ZGOMOT ÎN CEASORNIC

Zgomotul în ceasornic este produs de frecarea prea mare în ansamblul format din mecaismul de mers și balansier, provocat de diferite cauze. O lustruire defectuoasă a fusurilor, începînd de la axul de întors pînă la ancoră inclusiv, este indiscutabil dăunătoare pentru mersul ceasornicului, totuși ea nu va provoca zgomote; același lucru se poate afirma și despre pietrele de proastă calitate și despre o angrenare defectuoasă. Cauza cea mai importantă care cauzează zgomote în ceasornice este balansierul — piesa cea mai activă care se mișcă incontinuu în ceasornic.

Cauzele zgomotului sînt:

1. partea cilindrică a fusului sau a virfului său de jos este lustruită insuficient;
2. fusurile și extremitățile axului balansierului sînt excentrice;
3. fusurile se rotesc în pietre crăpate sau fărâmițate care mai sînt și neunse;
4. pe o piatră acoperitoare s-a format o adîncitură în locul de contact între extremitatea axului balansierului și piatră;
5. pietrele nu sînt fixate bine și se mișcă în monturi;
6. spirele exterioare ale spiralei se freacă de roata centrală, de puntea balansierului sau de știfturile regulatorului;
7. spirele spiralei se freacă între ele;
8. roata balansierului vine în contact cu puntea ancorei;
9. elipsa atinge platina sau virful șurubului plăcuței de jos, care iese în afară;

10. elipsa se freacă de coarnele furcii (v. fig. 77, b, c);

11. brațul ancorei se lovește de puntea ancorei sau de scobitura din platină;

12. furca atinge platoul de impuls sau lancea se freacă de platoul de protecție (siguranță).

Defectele pieselor care provoacă zgomot se descoperă la o examinare atentă a fiecărei piese în parte și în ansamblu cu celelalte. După înlăturarea defectului, piesa se încearcă punindu-se în funcțiune separat și apoi împreună cu celelalte.

Identificarea zgomotului care este provocat de oscilațiile balansierului se face în diverse poziții ale mecanismului, în special cu cadranul îndreptat în sus și în jos, cu spirală, fără ancoră, iar apoi cu ancoră, dar fără roata ancorei.

Pentru a examina starea fusurilor balansierului, după cum s-a arătat mai sus, este necesar să folosim o lentilă puternică, care să mărească cel puțin de 15—20 ori; lupa, care este folosită în mod curent de ceasornicar, este cu totul insuficientă pentru acest scop.