

CAPITOLUL V CEASORNICELE ANKER

Începînd expunerea reparației ceasornicelor anker, considerăm că este necesar să dăm cîteva sfaturi practice ceasornicarului începător.

Repararea ceasornicelor de perete și a deșteptătoarelor se poate considera ca o operație relativ ușoară, întrucît nu trebuie manipulate decît piese mari, perfect vizibile și destul de rezistente ale acestor mecanisme. Lucrurile se prezintă cu totul altfel cînd se repară ceasornice cu mecanisme miniatură, unde există numai piese foarte mici și fragile, abia perceptibile pentru degete, abia vizibile cu ochiul liber, care pot deveni inutilizabile la cea mai mică neatenție sau apăsare mai mare asupra lor. Chiar și operațiile cele mai simple, de demontare și de asamblare ale mecanismului ceasornicului, sînt legate inevitabil de riscul de a strica sau rupe spirala, un fus, o piatră etc.

Pentru repararea mecanismelor mici sînt necesare și scule speciale, care se deosebesc mult de cele folosite la repararea ceasornicelor mari; prin urmare se cere și o pricepere specială de a le manipula, alte metode și procedee de aplicat precum și o cunoaștere mai aprofundată a însuși obiectului supus reparației. Degetele mîinilor trebuie să se obișnuiască să țină orice piesă — cu penseta sau cu vreo altă sculă — cu putere moderată, sigur și într-o anumită poziție, pentru a fi la adăpost de orice surprize: scăparea unei piese apucate greșit, pierderea ei, deteriorarea etc.

Nu trebuie să începem deodată cu repararea ceasornicelor de dimensiuni mici, fără un antrenament preliminar cu mecanismele unor ceasornice de calibre cît mai mari (aproximativ 50 mm). În acest scop trebuie procurate mecanisme stricate, vechi. Demonțînd și asamblînd astfel de ceasornice, cel care învață își va însuși cu timpul cunoștințele practice necesare, siguranța în miș-

carea mîinilor și a degetelor, metode precise de manipulare a pieselor mici de ceasornic și va învăța totodată mișcările necesare pentru folosirea sculelor speciale.

Repararea ceasornicelor nu trebuie considerată ca o meserie care presupune neapărat „o inspirație superioară“, sau un proces care necesită pentru executarea lui talente și însușiri deosebite. Repararea ceasornicelor reprezintă o muncă ce-i drept destul de delicată, dar absolut accesibilă, care poate fi stăpînită de orice om cu însușiri tehnice medii. În același timp repararea ceasornicelor nu este un lucru chiar atît de simplu cum s-ar părea multora. Greutatea de a repara un ceasornic anker este accentuată prin faptul că există numeroase piese foarte mărunte, că este necesară o coordonare exclusivă și impecabilă între ele, deoarece cea mai mică omisiune întîmplătoare sau lipsa de precizie în fixarea unei piese oarecare va cauza o funcționare greșită sau chiar oprirea mersului ceasornicului. Factorul „întîmplare“ trebuie să fie cu totul eliminat din practica ceasornicarului. Orice operație ar face ceasornicarul, ea trebuie să fie executată „la sigur“, impecabil, în perfectă cunoștință de cauză și cu simț de răspundere pentru calitatea ei. Ceasornicarul nu trebuie să se bizuie niciodată că un defect oarecare observat și neînălăturat de el se va „înlătura de la sine“ cu timpul, că mersul ceasornicului „va renunța“ la intervenția sa și se va „aranja de la sine“.

I. MECANISMUL DE MERS ANKER

Mecanismul de mers anker modern reprezintă rezultatul unei creații colective a multor meșteri ceasornicari și oameni de știință, care au trăit în diferite epoci și în diverse țări.

Mersul anker liber, examinat mai jos, a fost recunoscut — după acela a cronometrelor — ca fiind cel mai bun și se bucură de o largă răspîndire în Uniunea Sovietică și în toată lumea. Avantajul acestui mecanism de mers față de alte construcții ale mecanismului de mers pentru ceasornice nu a provocat nici un fel de divergențe de păreri între persoanele competente (somități) în ceasornicărie, cum a fost cazul, de exemplu, atunci cînd a apărut și a fost introdus în practică mecanismul de mers cilindru. Nu se poate vorbi aci despre evoluarea mecanismului anker, deoarece sarcina noastră este limitată la problema reparării ceasornicelor și mai ales a ceasornicelor de tip modern. Ce-i drept, ceasornicarul se va întîlni în munca sa practică, fie chiar rar, cu ceasornice anker străvechi, precum și

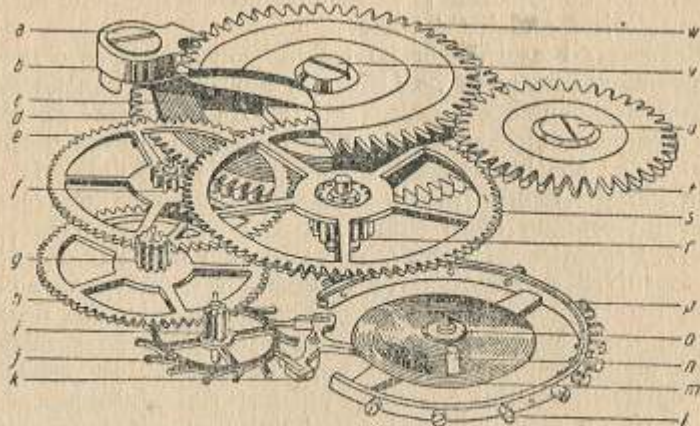


Fig. 49. Schema principală a mecanismului de mers al unui ceasornic anker:

a — șurubul clichetului; *b* — clichetul; *c* — arcul motor sau de întors al ceasornicului; *d* — caseta; *e, f* — roata intermediară cu pinionul; *g, h* — pinionul și roata secundarului; *i* — pinionul roții ancorei; *j* — roata ancorei; *k* — furca ancorei cu palete; *l* — șuruburile balansierului; *m* — spirala; *n* — coloana spiralei; *o* — bușca spiralei; *p* — balansierul; *r* — pinionul roții centrale; *s* — roata centrală; *t* — roata de întoarcere a arcului; *u, v* — șuruburi; *w* — roata casetel

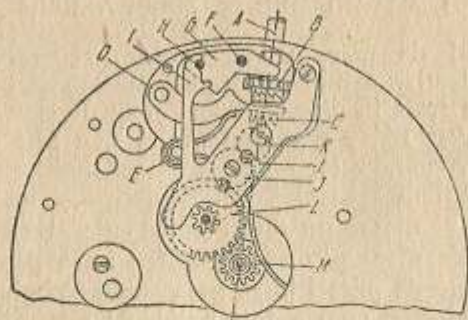


Fig. 50. Mecanismul de întors al ceasornicelor „Saliut” și „Molnia”:

A — axul de întors (ștanga); *B* — pinionul de întors (remotoar); *C* — pinionul alunecător; *D* — pârghia de întors; *E* — arcul pârghiei de întors; *F* — șurubul pârghiei de mutat arătătoarele; *G* — pârghia pentru mutarea arătătoarelor; *H* — știftul de fixare; *I* — fixatorul (puntea mecanismului de întors); *J, K* — roți de mutat arătătoarele; *L* — roata schimbătoare cu pinion; *M* — pinionul minutarului

cu alte construcții ale mecanismului de mers, cum ar fi — cu spindel (fus), duplex, rosskopf, cilindru etc. Totuși, cu toată varietatea tehnică a acestor mecanisme, studiarea atentă a mersului liber anker va da posibilitatea ceasornicarului să repare ceasornicele care au mecanismele mai sus enumerate. Trebuie să menționăm că repararea ceasornicelor cu o construcție foarte complicată, de exemplu: a cronometrelor, a ceasornicelor cu secunder central etc., cere de la ceasornicar nu numai cunoștințe speciale mai bogate, studiarea specială a întregului mecanism complicat în ansamblul lui, dar și alte metode de lucru care se deosebesc foarte mult de cele aplicate la ceasornicele cele mai simple.

Construcțiile mecanismului unui ceasornic anker fabricat de fabricile de ceasornice sovietice și ale mecanismelor ceasornicelor de diverse mărci străine se deosebesc între ele atât după forma punților, cât și după dimensiunile lor, prin finisarea exterioară, prin amplasarea și forma diferitelor pârghii, arcuri etc., dar construcția de bază a mecanismului de mers anker în întregime, funcționarea lui, este aceeași la toate ceasornicele. De aceea, pentru a nu încărea lucrarea cu material inutil, apare de prisos descrierea mecanismelor diferitelor ceasornice pentru fiecare marcă în parte. Atenția cea mai mare va fi firește acordată examinării ceasornicelor sovietice „Pobeda”, „Zvezda”, „Saliut”, „Molnia”, „Zim”, „KC” etc. În fig. 49 este arătată schema principală a unui mecanism de ceasornic cu mers anker liber. Mecanismul de întoarcere a arcului de la ceasornicele „Saliut” și „Molnia” este arătat în fig. 50.

Pentru o mai bună cunoaștere a obiectului studiat și a denumirii diferitelor piese ale mecanismului ceasornicului, în fig. 51 sînt arătate cele mai importante piese ale ceasornicului anker de buzunar „Saliut” și „Molnia”.

2. REPARAREA

Studierea funcționării și reparării întregului mecanism al ceasornicului cu mecanism de mers anker se va face pornind de la ceasornicul de fabricație sovietică. În trecut se va examina și repararea ceasornicelor de fabricații străine, care se întâlnesc frecvent în practica ceasornicarului reparator.

Atelierile de ceasornicărie și majoritatea ceasornicarilor primind un ceasornic pentru reparație nu-i demontează mecanismul, îl examinează destul de superficial și, numai după ce s-au apucat să-l repare, după demontare, constată că în cea-

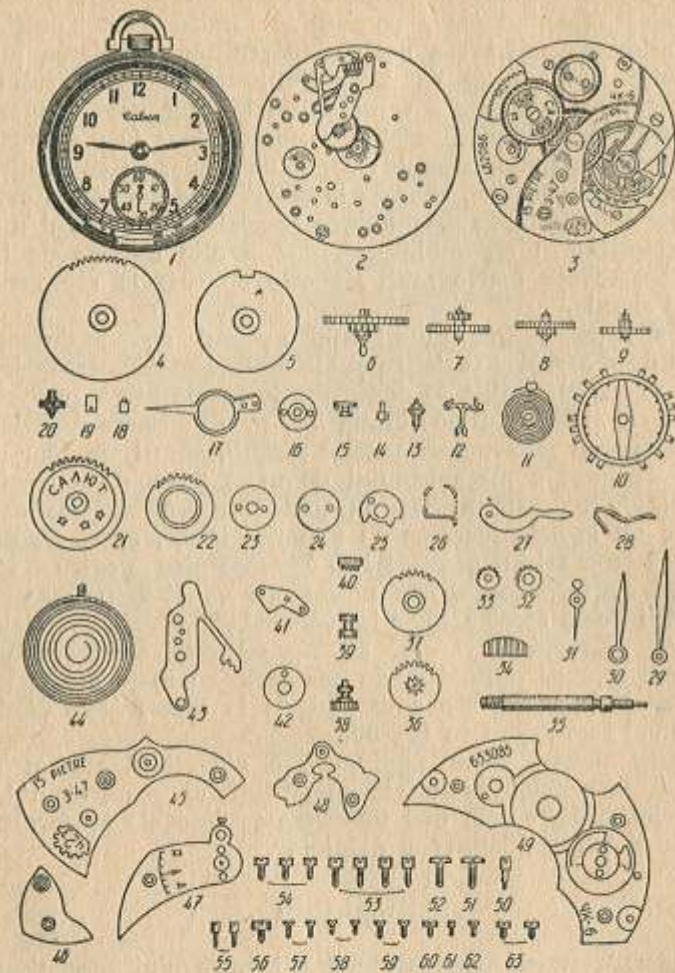


Fig. 51. Ceasornicul de buzunar „Saliut“:

1 — aspectul exterior al ceasornicului; 2 — mecanismul ceasornicului din partea cadranelui; 3 — mecanismul din partea punților; 4 — caseta; 5 — capacul casetei; 6 — roata centrală cu pinionul; 7 — roata intermediară cu pinionul; 8 — roata secundară cu pinionul; 9 — roata ancorei cu pinionul; 10 — balansierul; 11 — spirala; 12 — ancora; 13 — axul balansierului; 14 — axul ancorei; 15 — platoul; 16 — plăcuța superioară a pietrei acoperitoare; 17 — regulatorul, racheta sau compasul; 18 — cheia regulatorului; 19 — coloana (butucul) spiralei; 20 — axul casetei; 21 — roata casetei; 22 — roata de întors arcul; 23 — plăcuța de sub roata de întors; 24 — plăcuța de deasupra roții de întors; 25 — clichetul; 26 — arcul clichetului; 27 — pîrghia de întors; 28 — arcul pîrghiei de întors; 29 — minutarul; 30 — orarul; 31 — secundarul; 32, 33 — roți pentru mutarea arătătoarelor; 34 — capul cheii de întors,

sornic sînt rupte mai multe piese, cã trebuie înlocuit arcul pentru mers și mai multe șuruburi, cã pinioanele sînt atacate de rugină etc. În consecință, în locul unei lucrări mici la care se așteptau, trebuie să se execute o reparație complicată și costisitoare. Se recomandă următoarea regulă, a cărei respectare va scuti atît pe ceasornicar cît și pe client de neplăcerile unor reproșuri reciproce.

Regulă. Primind un ceasornic pentru reparații mijlocii sau mari, este necesar să se scoată balansierul, să se demonteze cadrul, să se examineze arcul pentru mers și mecanismul lui.

Examinarea numai a acestor piese va permite ceasornicarului să-și dea seama despre starea generală a mecanismului. În cazuri dubioase, mecanismul ceasornicului trebuie demontat în întregime. Ceasornicarul nu va regreta timpul pierdut pentru această operație.

Demontarea ceasornicului ar putea părea, de la prima vedere, munca cea mai ușoară, care nu necesită prea multă atenție; în realitate lucrurile stau cu totul altfel. Demontarea trebuie să fie făcută într-o anumită ordine, respectînd unele reguli justificabile și raționale. Ignorarea acestor reguli, numai pe motivul că acestea ar putea părea aceleia care învață ceasornicaria că sînt neînsemnate, ar constitui o greșală gravă.

Pentru deschiderea capacului cutiei (carcasei) și scoaterea ramei cu geamul trebuie folosit un cuțitaș special — o sculă (v. anexa 4-I,9) pentru a nu lăsa urme vizibile pe obada capacului și obada cutiei, ceea ce se întîmplă atunci cînd în acest scop se întrebuițează șurubelnița.

Următoarea operație este desfășurarea arcului. Nu se permite sub nici un motiv continuarea demontării mecanismului unui ceasornic cu arcul strîns, deoarece prin aceasta sînt periclitat fuzurile roții ancorei și sînt posibile și alte neplăceri. De obicei, desfășurarea arcului trebuie să se facă atunci cînd mecanismul ceasornicului se mai află în cutie. Această metodă a dat rezultate bune și se realizează ușor la ceasornice care se

coroana sau butonul remontoarului; 35 — axul cheii de întors (stînga); 36 — roata schimbătoare cu pinionul; 37 — roata orarului; 38 — pinionul minutarului; 39 — pinionul alunecător; 40 — pinionul de întors (remontoar); 41 — pîrghia pentru mutarea arătătoarelor; 42 — plăcuța inferioară a pietrei acoperitoare; 43 — fixatorul (puntea mecanismului de întors); 44 — arcul de întors; 45 — puntea roților centrale și intermediare; 46 — puntea roții ancorei; 47 — puntea balansierului; 48 — puntea ancorei; 49 — puntea casetei; 50 — șurubul pîrghiei pentru mutarea arătătoarelor; 51, 52 — șuruburile de fixare a mecanismului în cutie; 53 — șuruburile mutarea arătătoarelor; 54 — șuruburile scurte ale punților; 55 — șuruburile de fixare a cadranelui; 56 — șurubul roții casetei; 57 — șuruburile fixatorului; 58 — șuruburile pentru fixarea plăcuței superioare; 59 — șuruburile pentru plăcuța roții de întors; 60 — șurubul roții de întors; 61 — șurubul coloanei; 62 — șurubul plăcuței inferioare; 63 — șuruburile punții ancorei

întorc printr-un mecanism cu cheie (coroană). Capul axului cheii de întors se strânge între degetele mâinii drepte, iar cu penseta în mină stîngă se scoate dintele clichetului *b* (fig. 49) din dinții roții casetei *w*. Desfășurarea arcului se face ușor, prin rotirea atentă a capului cheii de întors, în direcția opusă strîngerii arcului, fără a permite desfășurarea instantanee, spontană a arcului. Se întîmplă deseori cazuri cînd din cauza unei desfășurări spontane a arcului, acesta se rupe în mai multe bucăți. Aceleași condiții pentru desfășurarea arcului, înaintea demontării ceasornicului, sînt valabile și pentru ceasornicele cilindru.

Următoarea operație la demontare este slăbirea șurubului care fixează axul cheii de întors și scoaterea acesteia din mecanism; urmează apoi scoaterea ambelor șuruburi de fixare a mecanismului în cutie.

După scoaterea mecanismului din cutie se recomandă să se deșurubeze în primul rînd șurubul punții balansierului, să se scoată balansierul și să se demonteze toate piesele de pe el. În general, cînd se lucrează cu mecanismul, trebuie să se fe-rească prin toate mijloacele ca din cauza unei mișcări nevoite sau imprudente, balansierul să fie atins cu șurubelnița, cu penseta sau cu degetele, pentru ca să nu se deterioreze sau chiar să se producă ruperea fusurilor subțiri ale axului lui. După scoaterea balansierului se scot arătătoarele, cu ajutorul pensetei speciale (v. fig. 4, g).

Scoaterea arătătoarelor la ceasornicele cu cadran metalic trebuie să se facă cu deosebită atenție, deoarece la cea mai mică atingere cu o sculă oarecare de metal, suprafața cadranelui va fi deteriorată, rămînînd pe ea un semn care nu mai poate fi înlăturat. Pentru a evita deteriorarea cadranelui, se va introduce între acesta și pensetă o bucățiță de piele de căprioară.

Cadranele emailate sînt compuse dintr-o placă subțire de cupru, acoperită cu email, care se desprinde ușor și formează fisuri chiar la o apăsare ușoară asupra cadranelui; ceasornicarul trebuie să țină seama de această dificultate pe care o prezintă cadranul emailat. În majoritatea cazurilor, cadranul este fixat de platină printr-unul din cele trei moduri descrise mai jos: a) șuruburi din partea exterioară a cadranelui; b) șuruburi care sînt fixate de platină; c) șuruburi (2—3) din partea laterală a platinei.

Următoarea fază de lucru este scoaterea furcii ancorei a roții ancorei și a celorlalte piese ale mecanismului.

Regulă. Demontînd mecanismul, trebuie să se examineze pe loc piesele lui, constatîndu-se dacă o piesă oarecare necesită doar o curățire, o reparare, sau dacă trebuie să fie înlocuită cu o piesă nouă.

Respectarea acestei reguli este foarte importantă, deoarece controlarea pieselor în decursul demontării mecanismului duce la o importantă economie de timp, permite ceasornicarului să-și dea seama pe loc despre calitatea și posibilitatea de a mai fi de utilizat atît fiecare piesă în parte, cît și întregul mecanism în ansamblu. Pe măsura demontării mecanismului, toate piesele trebuie să fie așezate imediat într-o cutie de lucru cu despărțituri, de formă rotundă sau pătrată. Această ordine de lucru ferește piesele de deteriorări întîmplătoare și de pierderi.

La toate ceasornicele sovietice și majoritatea ceasornicelor străine, platinele, punțile, caseta, roțile centrală, intermediară, a secundarului, a orarului și cea schimbătoare, precum și o serie de alte piese, sînt acoperite pe cale galvanostegică cu aur, argint, nichel etc. Din cauza atingerii frecvente și neglijente a acestor piese, stratul de acoperire dispăre și culoarea lor se închide.

Regulă. Pentru a păstra aspectul exterior plăcut și a nu deteriora stratul superficial al unei piese, aceasta trebuie ținută cu penseta sau cu miinile în așa fel ca fața ei să nu fie deteriorată.

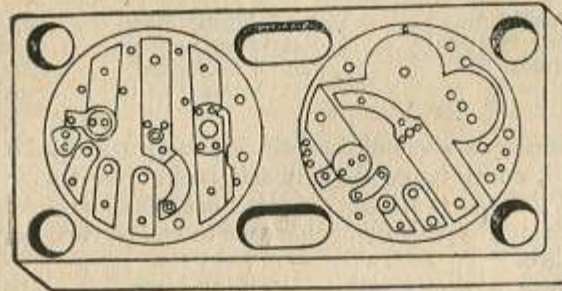


Fig. 52. Placă pentru șuruburi

Pentru a demonta și monta mai ușor un mecanism, acesta se așază pe un suport. Printre cele mai bune suporturi pentru mecanisme de diferite calibre trebuie considerată garnitura de inele de lemn formată din 6—9 bucăți (v. anexa 4-II, 9).

Șuruburile din ceasornice sînt de obicei diferite ca lungime, grosime, fel de filet și ca formă; pentru a evita încurcarea lor în timpul asamblării, șuruburile se vor așeza la demontare pe o placă-suport (fig. 52).

Șurubelnițele. La deșurubarea și înșurubarea șuruburilor, partea de lucru a șurubelniței (lama ei) trebuie să fie în bună stare, lățimea ei trebuie să fie egală sau cu puțin mai mică decât creștătura șurubului; altfel, o șurubelniță îngustă nu va putea deșuruba un șurub cu cap mare, ei îl va strica, în timp ce o șurubelniță prea lată va deteriora puntea. Pentru a deșuruba diferite șuruburi este necesar ca ceasornicarul să dispună de 6—8 șurubelnițe cu lame de diferite lățimi și grosimi. Poziția corectă a șurubelniței în timpul lucrului este arătată în fig. 53. În primul moment de deșurubare se exercită asupra șurubului o presiune relativ puternică, pentru



Fig. 53. Poziția mâinii cu șurubelnița în timpul lucrului

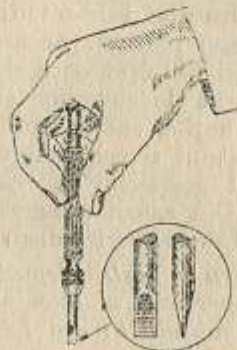


Fig. 54. Poziția mâinii la deșurubarea unor șuruburi înșurubate strins



Fig. 55. Pirghie pentru scoaterea spiralei pe axul balansierului

a evita alunecarea șurubelniței din creștătura acestuia și deteriorarea punții, continuarea deșurubării făcându-se foarte ușor, fără nici un fel de efort. În fig. 54 este arătată poziția când se cere deșurubarea unui șurub înșurubat foarte strins, care pornește greu la deșurubare.

Scoaterea punților de pe platină se face cu ajutorul unei pensete, sau a unei șurubelnițe, introduse în țesitura — șanț — pătrată sau lunguiată, care se află în partea de jos a punții, lateral sau din spate. Este suficientă o singură apăsare în jos, prudentă, cu penseta sau cu șurubelnița, pentru a slăbi știfturile punții și a le scoate din găurile platinei.

Scoaterea spiralei. Pentru a înlătura spirala din punte, prima ei spirală exterioară trebuie scoasă din cheia regulatorului (v. fig. 70, b); pentru aceasta cheia c se rotește într-o parte. Spirala se îndepărtează din punte împreună cu coloana, după deșuru-

bara șurubului care fixează coloana. Pentru a scoate spirala de pe balansier, se întrebuițează pirghia din fig. 55, confecționată din oțel și bine lustruită din toate părțile. Pirghia se introduce cu prudență chiar sub țesitura bușei de alamă, care se scoate de pe axul balansierului.

Nu se recomandă scoaterea spiralei cu ajutorul șurubelniței, deoarece pe traversa balansierului rămân zgirieturi și de multe ori însăși spirala rămâne deteriorată. Mulți ceasornicari întrebuițează pentru scoaterea spiralei o pensetă specială (v. fig. 4, e), care este foarte practică și corespunzătoare pentru această operație. Balansierul, în special cel de compensare, nu trebuie strâns între degete în timpul scoaterii spiralei. Această operație se va face, de preferință, introducând balansierul împreună cu platoul în gaura nicovalei (v. anexa 4—II, 11), ținând de sus obada balansierului cu degetul mare și cel arătător al mâinii stângi. Și mai bine se utilizează în acest scop un dispozitiv special care servește la așezarea și scoaterea spiralei (v. anexa 4—I, 20).

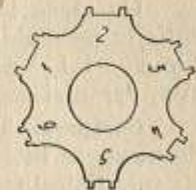


Fig. 56. Cheie pentru deșurubarea plăcuței de pe roata casetei

Regulă. În toate cazurile, chiar atunci când se face o demontare parțială a ceasornicului și nu se cere decât o reparație mărunță, de ex.: se pune un arătător nou, se înlocuiește arcul, cheia de întors etc., se recomandă cu insistență să se scoată în primul rând balansierul din mecanism.

Scoaterea balansierului va lua puțin timp, însă va garanta integritatea lui și-l va pune la adăpost de deteriorări întâmplătoare și grave.

Pentru deșurubarea plăcuței superioare a roții casetei, unde se găsesc asemenea plăcuțe, se utilizează cheia (fig. 56); cea mai potrivită pentru acest scop, care este confecționată dintr-o lamă de oțel. Plăcuța nu trebuie deșurubată cu penseta sau cu șurubelnița deoarece, pe lângă faptul că este incomod de a luera cu aceste scule, ele pot aluneca ușor din găuri, deteriorând suprafețele punților.

La ceasornice de calitate superioară, roata casetei w (fig. 49) nu este prevăzută cu o plăcuță, ci cu șurubul v, acesta având deseori un filet de stînga. În acest caz ceasornicarul trebuie să fie precaut, deoarece un astfel de șurub nu se va deșuruba, bineînțeles, înspre stînga; capul lui se va rupe, iar scoaterea restului șurubului din axul casetei va obliga pe ceasornicar să facă o muncă în plus și foarte neplăcută.

Capacul casetei se scoate ușor cu ajutorul unei șurubelnițe introduse în gaura patrată a capacului. Pentru a scoate axul casetei, mai întâi trebuie eliberat dinteul lui din ochiul areului și numai după aceea se poate scoate axul.

Scoaterea arcului din casetă începe cu spira interioară, apucând-o cu penseta, scoțind treptat spiră după spiră și împiedicând sărirea instantaneu a întregului arc din casetă.

Un mecanism de ceasornic foarte murdar trebuie să fie curățat în prealabil și numai după aceea se poate începe examinarea pieselor lui. Verificarea unor piese murdare nu este numai dificilă, dar nici nu prezintă siguranță.

Curățirea. Toate piesele ceasornicului, cu excepția areului de mers, se introduc în benzinieră; cele grele — jos, cele ușoare — sus. Spirala, balansierul, furca ancorei și roata ancorei se recomandă să fie introduse separat, înainte sau după curățirea altor piese, pentru a nu fi deteriorate de piesele mai grele ale ceasornicului. Pentru acest scop se recomandă o cutie cu despărțituri, care se acoperă cu un eșapote de sticlă.

Regulă. Orice piesă a ceasornicului, în special cele rotunde și mărunte, trebuie ținute în pensetă cu minimum de apăsare; o piesă strinsă puternic între buzele netede ale pensetei poate cu ușurință să alunece și se poate pierde.

Durata lăsării pieselor în benzină de bună calitate nu este limitată în timp, deoarece benzina nu conține acizi și este inofensivă pentru piese. Uleiul și murdăria se dizolvă în ea foarte repede. Totuși o benzină de calitate proastă conține, în majoritatea cazurilor, unele particule dăunătoare pentru ceasornice, care rămân pe suprafața metalului după evaporarea benzinei. Recomandăm ca după spălarea pieselor în benzină să se facă o a doua spălare în toluol.

După spălare piesele se așază pentru un scurt timp pe o hîrtie sau pe o eșapă, pentru a se usca, apoi ele se curăță cu peria; ținînd piesa în foiță de țigară. Curățirea cu peria și cretă, sau coleotar etc. este categoric interzisă.

Regulă. Nu se admite sub nici un motiv curățirea oricărei piese de ceasornic cu o perie aspră, deoarece suprafața piesei se strică chiar de la prima atingere a acesteia cu părul unei perii aspre.

Situația este și mai rea dacă curățirea se face cu o perie cu păr moale, însă din aceasta nu a fost îndepărtat în întregime praful de cretă, ceea ce are de asemenea un efect distrugător asupra straturilor de protecție a mecanismului de ceasornic.

Orice fel de pete de pe platină, punți și roți se îndepărtează cu foarte multă prudență cu vârful cuțitului, dar în așa fel ca o dată cu pata să nu fie îndepărtat și stratul protector. Petele se formează în cea mai mare parte din cauza miinilor transpirate. Îndepărtarea coroziunii de pe piesele de oțel, v. „Rețete“, 7—9.

Curățirea pietrelor și a pinioanelor. Cupele de ungere și găurile din pietre, precum și găurile din platină și punți, unde nu sînt pietre, trebuie curățite cu deosebită grijă de ulei și murdărie atît dinspre exterior cît și dinspre interior. În acest scop se întrebunțează bețișoare de lemn, cunoscute de ceasornicari sub denumirea de „Putzholz“. Bețișoarele subțiri, rotunde, se confecționează dintr-un lemn bine uscat — ienupăr. Murdăria îmbîcsită, fixată între dinții pinioanelor, se curăță de asemenea cu un bețișor de lemn, al cărui capăt se taie cu un briceag din trei părți. Pentru curățirea unor fusuri și pinioane, neatacate de coroziune, se întrebunțează miezul de soc, în care se înfige de mai multe ori fusul pinionului.

Regulă. Orice piesă a mecanismului de ceasornic și în special cele de oțel trebuie ținute după curățire numai cu penseta, evitîndu-se atingerea lor cu degetele, deoarece pe piese pot rămîine urme ale miinilor transpirate, care provoacă pe metal pete și rugină.

Un aspect exterior neîngrijit al unor piese acoperite cu rugină ar putea să nu influențeze direct mersul ceasornicului, însă lasă o impresie foarte neplăcută și reduce totodată valoarea calitativă a ceasornicului însuși și a duratei lui de funcționare.

Regulă. Capetele șuruburilor, roțile de oțel plate, plăcuțele, arcurile și alte obiecte asemănătoare trebuie să aibe o suprafață lustruită impecabil, mată sau de culoarea metalului revenit (v. cap. XIII, „Rectificarea“ și „Lustruirea“).

Pentru revenirea șuruburilor și a altor piese se utilizează o „tigaie“ — o bucată de alamă lunguiață cu găuri, în care se introduc țijele șuruburilor. Alama se încălzește dedesubt pînă cînd piesele așezate pe ea capătă culoarea necesară de revenire, apoi acestea sînt scoase din tigaie.

Peria. Pentru curățirea pieselor cu suprafață metalizată trebuie să se folosească mai multe perii cu păr moale, absolut uscate și curate cum și 2—3 perii mai aspre pentru piese de

† Se citește „putzholz“ (N. T.).

oțel. O perie murdară se curăță cel mai bine în apă caldă cu săpun. Este bine să se adauge în apă 5—10 picături de amoniac. După uscarea completă (cu părul în jos) peria este trecută pe suprafața unei bucăți de cretă, apoi se freacă o perie de alta pînă la dispariția completă din păr a prafului de cretă. Curățirea periei cu benzină, piine albă uscată, piatră ponce, os ars etc. nu se recomandă.

Curățirea balansierului. Pe obada balansierului, așezat pe fața plană a unui dop strîns în menghina de banc, se trece de cîteva ori cu o bucată de pîslă frecată cu coleotar uscat, apoi balansierul se spală în benzină și se curăță cu peria. Un balansier foarte murdar se cufundă în ulei de stearină pentru 10—15 minute; cînd alama se deschide la culoare, balansierul se spală în benzină și se curăță cu peria.

Curățirea spiralei. Spirala se spală în benzină pură și se curăță între foițe de țigară, pe care se lovește ușor cu o perie; peria servește la curățirea spiralei de fibre de hîrtie pătrunse întimplător în ea.

Regulă. În toate cazurile cînd se lucrează cu o spirală, ea trebuie apucată și ținută cu penseta numai de coloană, sau de capătul spiralei care iese din coloană, fără a atinge absolut deloc spirala însăși cu degetele.

Curățirea arcului de întors ceasornicul. Arcul scos din casetă, după ce a fost spălat în benzină, trebuie șters de cîteva ori, începînd ștergerea de la spira interioară. Înfășurînd banda arcului (spira) în foiță de țigară sau într-o bucată de cîrpă de în, aceasta se apucă cu penseta și se trage în direcția spirei exterioare a arcului. După ce s-a terminat ștergerea, arcu se curăță cu peria, pentru a îndepărta fibre de foiță sau de cîrpă rămase întimplător între spire.

Regulă. Este interzisă ștergerea arcului prin întinderea lui în lungime, deoarece în timpul întinderii se înrăutățesc proprietățile elastice ale arcului.

După curățire este necesar ca arcu să fie șters cu o bucătică de foiță de țigară, îmbibată puțin în ulei. Această curățire și ștergere a arcului cu ulei trebuie considerată ca fiind metoda cea mai perfecționată.

Regulă. Toate piesele mecanismului de ceasornic trebuie păstrate după curățire sub un clopot de sticlă.

Balansierul monometalic cu trei spițe, arătat în fig. 57, a, se întrebunțează la ceasornice tip „Roskopf”, „cilindru” și cro-

nometre simple. În fig. 57, b, este arătat un balansier monometalic cu șuruburi. Balansierul arătat în fig. 57, c, este un balansier bimetalic, de compensare, care se întrebunțează la ceasornice de calitate superioară.

Balansierul bimetalic de compensare¹ reprezintă — printre numeroasele piese ale ceasornicului — piesa cea mai importantă, care determină într-o anumită măsură valoarea calitativă și

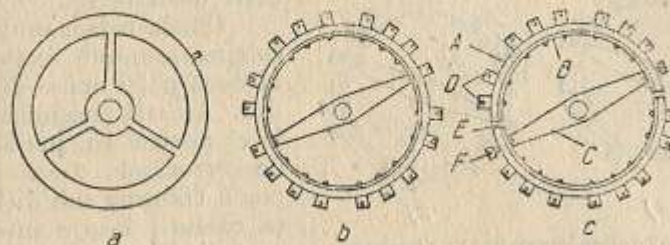


Fig. 57. Balansiere :

a, b — balansiere monometalice; c — balansier bimetalic; A — obadă de alamă; B — obadă de oțel; C — traversă; D — șuruburile balansierului; E — tăietura în obada balansierului; F — șuruburile de reglare

materială a mecanismului ceasornicului. Mulți ceasornicari au, în ce privește acest balansier și valoarea lui, o idee foarte confuză. Aci este necesar să inițiem pe ceasornicarul-reparator, fie chiar în mod sumar, despre balansierul de compensare.

S-a observat de mult că ceasornicele înaintează la temperatură joasă și rămîn în urmă la temperatură ridicată. Influența variației de temperatură asupra mersului ceasornicului în decurs de 24 de ore se repartizează între balansier și spirală în măsură diferită. Cercetări lungi teoretice și practice, făcute de specialiști în ceasornicărie, au stabilit că lipsa de precizie a mersului în cursul celor 24 de ore depinde în proporție de aproximativ 85% de proprietatea spiralei de a-și schimba elasticitatea sub influența temperaturii și în proporție de 15% de schimbarea diametrului balansierului, care este supus aceleiași influențe de temperatură.

Pentru a reduce la minimum influența dăunătoare a temperaturii asupra mersului ceasornicului în decurs de 24 de ore, s-a început să se întrebunțeze balansiere bimetalice de

¹ Se numește balansier monometalic, acel balansier care are obada confecționată dintr-un singur metal, de ex. alamă; un balansier bimetalic este acela care are obada confecționată din două metale — de ex. alamă și oțel.

compensare. Particularitățile acestor balansiere constau din cele arătate mai jos.

Obada balansierului este confecționată din două metale lipite între ele, având fiecare un coeficient de dilatare diferit: din alamă pentru obada exterioară și din oțel pentru cea interioară. Raportul dintre coeficientul de dilatare a lamei față de cel al oțelului este aproximativ 1,8 adică alama se dilată aproape de două ori mai mult decât oțelul.

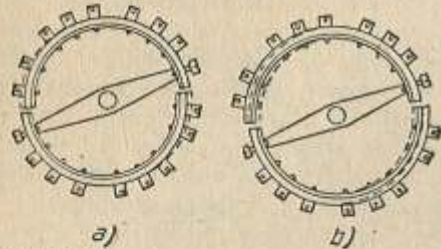


Fig. 58. Balansiere bimetalice de compensare

Obada balansierului de compensare este secționată în două părți opuse diametral. Această secționare se face pentru ca jumătățile de cercuri ale obezii să se poată deforma sub influența căldurii înspre interior; apropiindu-se către centru, și sub influența frigului înspre exterior; depărtându-se de centru, compensând prin această deplasare influența temperaturii asupra spiralei. Afară de aceasta, pentru a ușura deplasarea jumătăților de cercuri ale obezii balansierului la variații de temperatură și pentru a îmbunătăți prin aceasta compensarea lui, el este înzestrat cu șuruburi. Sub influența căldurii spirala slăbește, iar sub influența temperaturii scăzute, ea devine, dimpotrivă, mai elastică și mai puternică.

În fig. 58 sînt arătate printr-o linie punctată abaterile dintre ambele jumătăți de cercuri ale obezii balansierului: *a* — sub influența ridicării temperaturii; *b* — sub influența scăderii temperaturii. În primul caz, o dată cu micșorarea elasticității spiralei se micșorează și circumferința balansierului; în cazul al doilea o dată cu creșterea elasticității spiralei se mărește și circumferința (diametrul balansierului). În ambele cazuri, după cum s-a arătat, are loc așa-numita compensare reciprocă între spirală și balansier: spirala slăbită face să oscileze balansierul micșorat, iar spirala devenită mai elastică face să oscileze balansierul mărit. În fig. 58 abaterile balansierului se dau pentru claritate în proporții exagerate.

Orice ceasornic anker cu balansier monometalic sau bimetalic, care are un mers bine stabilit în decurs de 24 de ore pentru o anumită temperatură, i se schimbă mersul îndată ce se află în condițiile unei alte temperaturi. Totuși variațiile mersului în

decurs de 24 de ore la un ceasornic cu balansier de compensare vor fi relativ mai mici decât la unul cu balansier monometalic. Această influență a temperaturii diferite asupra preciziei mersului la ceasornice cu balansier monometalic și cu balansier bimetalic de compensare nu trebuie omisă în practică.

Amatorilor care doresc să cunoască mai îndeaproape problema foarte interesantă a balansierului de compensare, le putem recomanda următoarea bibliografie sovietică: Z. M. Axelrod, Mecanismele ceasornicelor; F. V. Drozdov, Pieseile aparatelor; L. Losic, Teoria reglării ceasornicelor de buzunar.

O adevărată revoluție, care a avut loc în industria de ceasornice, s-a produs o dată cu descoperirea aliajului numit „invar”, care se remarcă printr-un coeficient de dilatare extrem de mic. Ceva mai târziu a fost descoperit un alt aliaj mai complex, numit „elinvar”, ceea ce înseamnă „elasticitate invariabilă”. Într-adevăr, coeficientul de elasticitate a unei spirale confecționate din aliajul „elinvar” este aproape egal cu zero.

În toate ceasornicele sovietice se întrebuințează pe seară largă balansierele monometalice și spiralele din aliajul „elinvar”, confecționate din materiale produse în țară.

Examinarea unui balansier începe cu fusurile, deoarece un fus îndoit sau deteriorat are o influență dăunătoare asupra mersului ceasornicului în cursul a 24 de ore. Despre metodele de reparare a acestor defectări v. cap. XI, „Fusuri”.

Drept un defect principal trebuie considerată *dezechilibrarea* sau așa cum spun ceasornicarii „tragerea într-o parte a balansierului”, cînd centrul de greutate nu coincide cu axa de rotație a balansierului. Cauzele care pot provoca dezechilibrarea sînt diferite: un șurub deșurubat al balansierului, murdărie rămasă în creștătura unui șurub, ulei care a ajuns pe obada balansierului, fus îndoit etc. Pentru a determina dezechilibrarea; se întrebuințează un mic aparat (fig. 59) cu cuțite care se mișcă paralel. Dacă balansierul trage într-o parte, după ce va fi așezat pe cuțite el se va inclina în jos cu acea parte care va fi mai grea. Echilibrarea se face cu ajutorul înlocuirii unor șuruburi

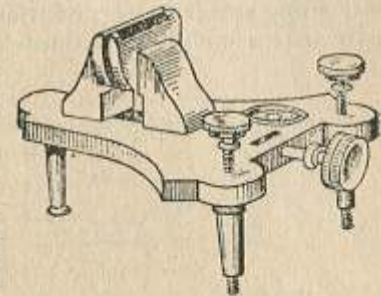


Fig. 59. Aparat pentru determinarea dezechilibrării balansierului

prin altele mai grele sau mai ușoare, sau prin găurirea capului unui șurub. Echilibrarea se poate face și prin alte metode: sub capetele șuruburilor se introduce rondele mici (fig. 60). Nu se recomandă echilibrarea balansierului prin pilirea obezii lui sau a capetelor șuruburilor.

Cînd nu dispunem de un aparat special (fig. 59), se poate întrebuița un compas destul de simplu și foarte potrivit pentru acest scop, arătat în fig. 61. Șurubul *a* servește pentru stabilirea distanței între fus-

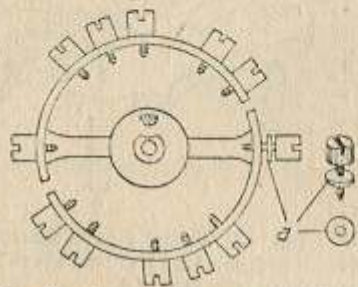


Fig. 60. Echilibrarea balansierului cu ajutorul unor rondelă mici *a*



Fig. 61. Compas pentru balansier și roți

rile axului balansierului; *b* — rigla pentru determinarea bătăii frontale a obezii balansierului sau a roții.

Bătaia frontală a balansierului este dăunătoare, din cauză că obada lui poate atinge roata centrală, sau puntea ancorei. Pentru stabilirea mărimii bătăii se poate întrebuița compasul (fig. 61), sau mai bine un aparat (v. fig. 151). Balansierul se fixează între o pereche de virfuri, cealaltă pereche de virfuri paralele servind drept repere pentru indicarea sensului în care trebuie îndreptată obada. Îndreptarea se face prin îndoirea ușoară a spiței (traversei) balansierului cu ajutorul unei scule speciale (fig. 62), în direcția respectivă. Sub nici un motiv nu este permisă îndoirea obezii balansierului. Balansierul dezechilibrat la ceasornice „cilindru“ se echilibrează făcîndu-se găuri de mică adîncime pe partea laterală a obezii balansierului, folosind în acest scop un burghiu sau un cuțit de strung.

Regulă. Echilibrarea balansierului poate fi considerată ca terminată numai după ce balansierul fixat pe cușitele aparatului (fig. 59) se va afla în echilibru în orice poziție.

Nu se poate lăsa sub nici un motiv în ceasornic un balansier dezechilibrat, deoarece el va servi drept cauză pentru un mers neprecis în decursul a 24 de ore, care se manifestă deosebit de intens atunci cînd ceasornicul se află în poziție verticală. Un balansier de compensare, ca și orice alt balansier cu bătaie radială, trebuie să fie înlocuit printr-unul nou, dacă el nu poate fi îndreptat.

Balansierul nou. La alegerea unui balansier nou în locul unui balansier rupt, trebuie să ne ghidăm după dimensiunile balansierului vechi. Dacă acesta a fost pierdut, trebuie să ne orientăm după dimensiunile ceasornicului însuși, a punții balansierului, a elasticității spiralei, sau se va lua diametrul total al balansierului egal; cu diametrul casei iar înălțimea obezii balansierului se va lua egală cu jumătatea lățimii arcului pentru mers; cu diametrul dublu al spiralei pentru un balansier fără șuruburi. Pentru ceasornice de dimensiuni mici, aceste norme relative nu sînt valabile, deoarece diametrul balansierului la ceasornice mici este mult mai mare în raport cu caseta.

Alegerea unui balansier nou în locul unui balansier rupt, sau pierdut, nu prezintă dificultăți la ceasornice de marcă sovietică, întrucît un asemenea balansier poate fi procurat fără greutate într-un magazin cu piese de ceasornice.

3. ARCUL SPIRAL (PĂRUL) AL BALANSIERULUI

În ceasornic spirala servește drept forță conducătoare pentru balansier: prin stringerea și desfacerea ei, face ca balansierul să execute mișcarea de oscilație¹.

Dacă arcul pentru mers, desfășurîndu-se încet, rotește caseta cu aproximativ 3,5 rotații în 24 de ore, spirala care se află în

¹ În anul 1500 inventatorul mecanismului de mers cu fus a întrebuițat — pentru a da balansierului o mișcare de oscilație — un fir de păr de porc. În anul 1657, firul de păr din ceasornic a fost înlocuit de un alt inventator printr-un arc spiral metalic, care se întrebuițează la toate ceasornicele moderne și în ziua de astăzi. Totuși, oricît ni s-ar părea de curios, în literatura de ceasornicărie și în viața de toate zilele, spirala continuă să poarte numele de „păr”. Necorespunderea denumirii arcului spiral metalic cu părul nu va provoca opoziții din partea nimănui. Am convenit încă de la început să numim pe scurt această piesă „spirală”.



Fig. 62. Sculă pentru îndreptarea balansierului

mişcare continuă, obligă balansierul, la majoritatea ceasornice-
lor anker, să execute 432 000 de oscilații în cursul aceluiași
24 de ore. Cu alte cuvinte, spirala strângându-se la oscilarea
balansierului într-o parte, execută pe axul acestuia, în curs
de 24 de ore, 216 000 de mișcări și tot atâtea mișcări la des-
fășurarea ei.

Deoarece durata de funcționare obișnuită a unui ceasornic se
consideră de cel puțin 10—15 ani, va deveni clar ce muncă
colosală execută spirala, cum și condițiile de calitate deosebit de
ridicate pe care trebuie să le îndeplinească această spirală, sau
mai bine zis — materialul din care a fost confecționată.

Fabricile de ceasornice sovietice folosesc pentru spirale un
aliaj numit „elinvar“. Calitățile principale ale spiralelor din
elinvar constau în faptul că ele sînt puțin sensibile la variații
de temperatură. Afară de aceasta, aceste spirale mai au o altă
particularitate importantă: au calități antimagnetice relative. Dacă
ele se află într-un câmp magnetic, după părăsirea acestuia ele nu
păstrează aproape de loc magnetism permanent.

Nu de mult au fost descoperite și se întrebuintează pentru
spirale diverse aliaje complexe: „metalinvar“, „cronovar“, „diu-
rinval“ și aliajul „izoval“. Spiralele confecționate din acest din
urmă aliaj se deosebesc de toate celelalte printr-un coeficient
de dilatare scăzut și înalte calități antimagnetice. În prezent
munca oamenilor de știință și a inventatorilor se concentrează
în următoarea direcție: să găsească un astfel de aliaj din diferite
metale, încît spiralele confecționate din el să nu sufere în timpul
funcționării nici un fel de deformații, să nu-și modifice elasticita-
tea sub influența diferitelor condiții de temperatură, să nu
ruginescă și să fie antimagnetice și durabile.

Se recomandă cu insistență persoanelor care se ocupă cu
ceasornicării să fie cit se poate de atente atunci cînd lucrează
cu o spirală; s-o monteze corect, s-o ferească cu grijă de deterio-
rierări întîmplătoare.

Reguli privind spiralele:

1. Trebuie să se ferească prin toate mijloacele atingerea
spiralei cu miinile, pentru a nu lăsa pe ea urmele degetelor
transpirate.

2. Un loc ruginit, descoperit undeva pe o spirală a spiralei,
nu poate fi înlăturat complet și este inutil de a încerca aceasta,
deoarece elasticitatea spiralei, deranjată de rugină, o face absolut
inutilizabilă pentru viitor.

3. Spirele exterioare și interioare ale unei spirale trebuie să
fie bine fixate cu știfturi în bușă și în coloană.

4. În momentul desfășurării maxime a spiralei, spirele ex-
terioare nu trebuie să atingă roata centrală, cuiul regulatorului
sau coloana spiralei.

5. Toate spirele unei spirale trebuie să se afle la o distanță
egală una de cealaltă. La strîngerea spiralei, spirele nu trebuie
să se atingă între ele.

6. Spirele spiralei trebuie să se afle toate în același plan;
paralel cu balansierul și puntea.

7. Bucșa (virola) spiralei trebuie să fie montată pe axul
balansierului destul de strîns, permițînd totuși rotirea ei pe ax,
în caz de nevoie, fără eforturi deosebite. O bușă fixată slab este
inutilizabilă, deoarece ea se poate roti în mod arbitrar.

8. O tăietură prea largă în bușă spiralei este dăunătoare;
deoarece ea va influența echilibrul balansierului; o asemenea
bușă trebuie înlocuită.

9. Spira exterioară a spiralei trebuie îndoită în direcție ra-
dială în apropierea punctului de fixare lingă coloană, astfel ca
la mutarea regulatorului în orice direcție, spirala să rămînă
exact în mijloc între știfturile regulatorului, fără să atingă nici
unul din ele. Fixarea și controlul jocului spiralei între știfturi se
realizează cel mai bine atunci cînd ea se află în poziție de echi-
libru.

10. Jocul spirei unei spirale plane, care se află între șiftu-
rile regulatorului, nu trebuie să depășească grosimea dublă a
spiralei, iar pentru spirala Breguet acest joc trebuie să fie și
mai mic; trebuie observat însă, ca la mutarea regulatorului
într-o parte oarecare spirala să nu fie strînsă între știfturile regu-
latorului, altfel ea poate suferi deteriorări grave. Nu trebuie
uitat că influența știfturilor asupra modificării mersului ceasor-
nicului în 24 de ore este cu atît mai mare, cu cit jocul spiralei
între știfturile regulatorului este mai mic.

Alegerea unei spirale noi este legată de două condiții: spirala
trebuie să aibe diametrul normal și să posede elasticitatea ne-
cesară.

Diametrul spiralei poate fi ușor stabilit. În acest scop spirala
care trebuie să fie aleasă se centrează pe piatra din puntea ba-
lansierului. Știfturile regulatorului și coloana spiralei de pe
aceeași punte dau imediat indicația ceasornicarului reparator dacă
spirala se potrivește din punct de vedere al diametrului pentru
ceasornicul respectiv. Este ceva mai complicat să se aleagă spirala
cu elasticitatea corespunzătoare. În această operație, dificultatea
cea mai mare constă în calcularea precisă a numărului de oscilații
ale balansierului; de exemplu în cursul unui minut; deoarece se

cere spiralei ca ea să imprime balansierului numărul necesar de oscilații într-o anumită fracțiune de timp. O greșală de calcul duce la muncă suplimentară și, totodată, la pierdere de timp. Dacă un balansier va executa în cursul unei ore numai cu 25 de oscilații mai mult sau mai puțin de 18 000, ceasornicul va da o diferență de două minute în 24 de ore.

Determinarea puterii (elasticității) unei spirale nu prezintă dificultăți mari, dar este legată de respectarea unor anumite reguli. În primul rând, pentru acest scop este necesar un ceasornic bine verificat având secundar, sau un cronometru. Acest ceasornic îl vom numi etalon. În fig. 63 este arătat un cronometru și spirala de cercetat.

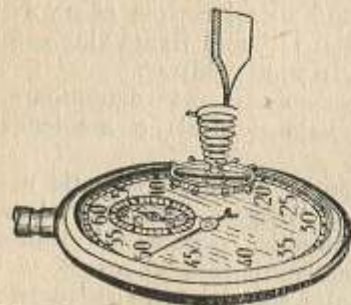


Fig. 63. Alegerea unei spirale noi

Pe fusul balansierului, la baza lui, se fixează o bilă mică de ceară, de care se fixează spira interioară a spiralei. Apucând cu penseta capătul exterior al spiralei și ridicându-l în sus, printr-un impuls lateral brusc, balansierul este obligat să oscileze. Numărul de oscilații ale balansierului se compară simultan cu indicațiile ceasornicului-etalon. Spirala întinsă în formă de pilnie, trage după ea în sus și balansierul; de aceea trebuie observat ca virful fusului balansierului, în timpul oscilării, să se sprijine pe sticla etalonului, fără să se desprindă de pe ea.

Trebuie aflat în prealabil, înaintea începerii încercării, numărul de oscilații ale balansierului la ceasornicul respectiv. Numărul de oscilații ale balansierului la diferite ceasornice este de 12 000, 14 400, 16 200, 18 000, 19 800 și 21 600 în cursul unei ore (v. anexa II).

Să presupunem că se cunoaște că balansierul execută în ambele sensuri 300 de oscilații pe minut (18 000 de oscilații pe oră — numărul de oscilații la majoritatea ceasornicelor moderne, de mărci sovietice și străine. Aceasta echivalează cu 150 de oscilații duble pe minut. Continuând numărarea oscilațiilor, care revin la o secundă, vom obține: 25 de oscilații ale balansierului în curs de 10 secunde, 50 de oscilații în 20 secunde, 75 în 30 secunde etc. Această metodă relativă pentru calcularea oscilațiilor balansierului, cu ajutorul secundarului unui ceasornic etalon, va da posibilitatea chiar după primele 20 secunde să constatăm,

dacă spirala respectivă întrunește condițiile necesare. Un număr mai mare de oscilații ale balansierului în cursul unui timp anumit înseamnă că spirala este „tare“, mai elastică decât trebuie; un număr mai mic de oscilații va indica o spirală slabă. În primul caz trebuie să apucăm cu penseta spira mai aproape de capătul ei exterior, dacă există o rezervă, și să continuăm încercarea; în cazul al doilea — spira va fi apucată mai departe de capătul ei. În ambele cazuri trebuie respectat diametrul *normal al spiralei*.

Diferența de 1—2 oscilații ale balansierului (mai mult sau mai puțin decât 150 de oscilații în curs de 60 secunde) poate fi considerată admisibilă și alegerea spiralei se va termina. Partea spiralei care a fost prinsă de pensetă, în timpul alegerii ei, se fixează în coloană, iar o mică parte din spira exterioară se lasă „ca rezervă“ și restul se rupe. Metoda de alegere și încercare a spiralei în condițiile unui atelier de ceasornicărie, pe care am arătat-o mai sus, considerăm că este cea mai simplă și cea mai operantă. Unii ceasornicari mai adaugă la partea spiralei care a fost prinsă de pensetă, în timpul alegerii, încă aproximativ $1/20$ din circumferința spiralei, în afară de rezerva obișnuită, și fixează tocmai această parte în coloană. O asemenea mărire a spiralei se întrebuițează ca o măsură de siguranță pentru cazul unei erori posibile la calcularea oscilațiilor balansierului și, mai ales, pentru că însăși metoda de încercare a spiralei se face fără regulator, cu spirala întinsă în formă de pilnie; și fusurile balansierului neintroduse în pietre. Mutarea spiralei, în special atunci când este necesară prelungirea ei, nu este de dorit, deoarece; după fixarea știftului în coloană, se formează pe spirală indoituri, iar pentru spirala Breguet se mai schimbă — afară de aceasta — și forma curbei finale.

La fabricile de ceasornice, spiralele se aleg prin comparația oscilațiilor balansierului ceasornicului cu oscilațiile balansierului unui aparat etalon, numit aparat de vibrații. Continuarea reglării de precizie a mersului în curs de 24 de ore se realizează prin rotirea regulatorului, sau prin schimbarea masei (greutății) balansierului, înlocuind șuruburile prin altele mai ușoare sau mai grele.

Fixarea spiralei în bușă. Bușa se îmbracă strâns pe un virf ascuțit (ac) cu mai multe fețe, una din muchiile acestuia intrând în tăietura bușei și împiedicând-o să se deplaseze. Ceasornicarul trebuie să aibe un asemenea virf ascuțit care ușurează considerabil operația de fixare a spiralei. Știftul care fixează

spirala, în punctul lui de contact cu aceasta se pilește făcându-se plan într-o parte. Atunci când știftul este prea lung, el se taie parțial înaintea introducerii lui în buceșă, apoi se rupe și se pilește pe curat.

În fig. 64, *a* este arătat procedeul corect de introducere a capătului interior al spiralei în gaura buceșei, iar în fig. 64, *b* — procedeul greșit. După introducerea știftului este necesar să se

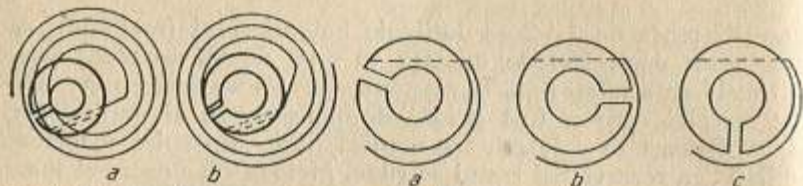


Fig. 64. Fixarea spiralei în buceșă: Fig. 65. Poziția spiralei interioare în buceșă
a — corect; *b* — greșit

îndrepte spira interioară chiar la baza ei, dacă ea nu a fost aranjată corect de la început. Poziția corectă a spiralei interioare în buceșă este arătată în fig. 65, *a*, iar cea greșită — în fig. 65, *b* și *c*; orice altă poziție va fi nefavorabilă pentru mersul ceasornicului și pentru funcționarea spiralei.

Planul spiralei trebuie să fie riguros paralel cu planul balansierului. Spirala montată pe balansier, se introduce în compas (fig. 61). În timpul rotirii balansierului, se vede în ce parte trebuie îndreptată spirala dacă ea nu a fost fixată corect.

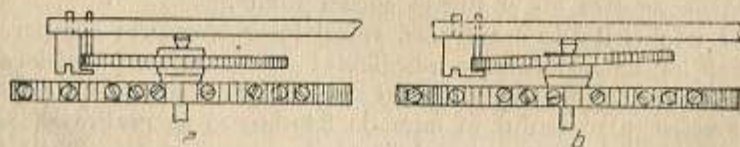


Fig. 66. Poziția spiralei între punte și balansier

În fig. 66, *a* este arătată o spirală care a fost fixată corect, iar în fig. 66, *b*, o spirală fixată greșit.

Fixarea spiralei în coloană se execută într-o menghină de mină sau direct în punte (fig. 67); această din urmă metodă este mai recomandabilă, deoarece o dată cu fixarea spiralei în coloană se controlează și paralelismul spiralei cu puntea și poziția co-

rectă a spiralei în știfturile regulatorului. Forma știftului de fixare este aceeași ca și pentru buceșă.

Buceșă spiralei se confecționează din alamă, în funcție de înălțimea și diametrul pragului de pe axul balansierului pe care se fixează; marginile exterioare și interioare ale buceșei se rotunjesc, iar interiorul găurii se face cu o teșitură în partea inferioară, pentru a ușura îmbrăcarea buceșei pe ax. Tăietura în buceșă se face cu un ferăstrău subțire și pe cât posibil mai îngustă, pentru a evita ca un balansier bine echilibrat să se dezechilibreze după fixarea unei buceșe cu tăietura lată, trăgând în partea opusă tăieturii din buceșă.

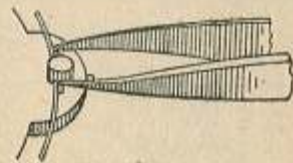


Fig. 67. Fixarea spiralei în coloană

Toate cele menționate în legătură cu alegerea, încercarea, rotunjirea buceșei, coloana și controlarea spiralei pentru ceasornice anker se referă în întregime și la ceasornicele cilindru și de altă construcție.

Spirala Breguet se deosebește în exterior de spirala plană printr-o formă caracteristică, rezultată din îndoirea spiralei superioare. Despre proprietățile și particularitățile acestei spirale trebuie să spunem câteva cuvinte.

Ceasornicarul trebuie să cunoască că spirala Breguet înălțură acele influențe dăunătoare, pe care le exercită o spirală plană asupra oscilațiilor balansierului. Această influență dăunătoare a spiralei plane poate fi explicată în modul următor:

Mișcarea spiralei combinată cu presiunea ei asupra axului balansierului va avea trei efecte diferite:

1. Presiunea fusului asupra pereților lagărului (pietrei), prin urmare și creșterea frecării.
2. Deplasarea în permanență a centrului de greutate a spiralei.
3. Stringerea, care acționează asupra axului balansierului, care fie că se adaugă la forța spiralei, fie că se scade din ea, deranjează izocronismul.

Primul efect influențează foarte puțin durata oscilațiilor. Șocul, care rezultă din deformarea spiralei este foarte mic față de greutatea balansierului și cu atât mai lipsit de importanță în raport cu alte rezistențe dăunătoare, astfel că poate fi neglijat. Altfel stau lucrurile cu deplasarea centrului de greutate a spiralei și cu efortul de răsucire, care acționează asupra axului balansierului.

Rezumînd sumar cele spuse mai sus, ajungem la următoarea concluzie: strîngerea și desfășurarea spiralei Breguet are loc concentric, adică în mod uniform, în toate părțile axei balansierului, în timp ce spirele unei spirale plane se desfășoară în mod excentric, adică neuniform, din cauză că centrul de greutate se deplasează periodic de la axa de rotație a balansierului, exercitînd un efect dăunător asupra preciziei mersului. Pentru o

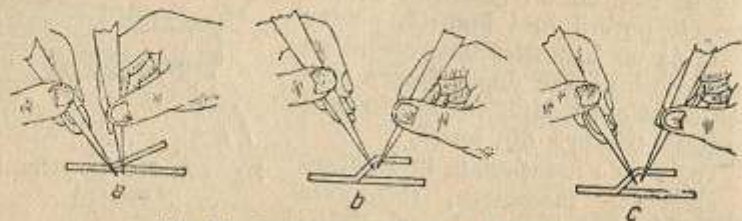


Fig. 68. Confecționarea spiralei Breguet

claritate completă a celor arătate, se poate compara funcționarea acestor spirale în timpul funcționării lor în ceasornice.

Acea parte a spiralei plane care se află între știfturile regulatorului, în timpul strîngerii și desfășurării spiralei, suferă o oarecare îndoire în partea opusă acțiunii spiralei, opunînd prin aceasta o oarecare rezistență dăunătoare, care influențează funcționarea spiralei însăși și a balansierului. O asemenea îndoire lipsește aproape în întregime la spirala Breguet, deoarece raza spirei exterioare este mult mai mică la această spirală decît la cea plană, și totodată și distanța de la știfturile regulatorului pînă la coloană este mult mai scurtă. În afară de aceste avantaje principale, spirala Breguet mai are și altele mai puțin esențiale, care pot fi neglijate în condițiile muncii unui ceasornicar-reparator, care lucrează cu ceasornice ce se produc în masă (cantități foarte mari).

Confecționarea unei spirale Breguet. Pentru a îndoi corect spira superioară (curba finală) a spiralei, este necesar ca ceasornicarul să posede o anumită obișnuință. Se ia o spirală care nu mai poate fi întrebunțată pentru lucru, și se marchează pe ea cel puțin $\frac{2}{3}$ din circumferința spirei superioare. La prima mișcare se îndoaie puțin către centru și în sus partea curbei inițiale (fig. 68, a); printr-o a doua mișcare se îndoaie în jos și iar înspre centru partea următoare a spiralei (fig. 68, b); cu ajutorul pensetei (v. fig. 4, h) se îndoaie (strîmbă) curba spirei mici a spiralei Breguet (fig. 68, c). După modelarea definitivă,

spirală gata executată trebuie să aibă forma arătată în fig. 69 (vederea laterală și de sus a spiralei). Despre funcționarea spiralei, proprietățile, metodele de control și reglare există cercetări foarte bogate în lucrările multor oameni de știință și meșteri ceasornicari — atît în limba rusă cît și în alte limbi străine.

Indreptarea unei spirale deteriorate este un fenomen foarte frecvent în practica ceasornicarului. Indreptarea unei spirale foarte îndoite se admite numai în cazurile cînd nu se poate procura o spirală nouă, căci cu oricîtă iscusință s-ar îndrepta spirala, ea totuși nu va mai fi de calitate.

După felul deteriorării spiralei se aplică diferite metode de îndreptare. De obicei se întrebunțează două pensete, executînd operația pe un geam așezat pe hîrtie albă. Dacă spirala este deteriorată în mijloc, este cel mai bine ca îndreptarea să fie făcută cu penseta într-o linie dreaptă pînă la locul defectat, iar apoi să se refacă spiră după spiră. Spirele trebuie să-și păstreze forma arătată în regulile despre spirală (v. § 3, „Arcul spiral al balansierului“).

Se întîmplă, că din cauza unei scuturări bruște a ceasornicului, spirele unei spirale „să încalcece“ una peste alta. Pentru a le descurca este necesar la început să se scoată spira exterioară din coloană, apoi, punînd un ac subțire între spire la locul unde acestea au încălecat, acesta să fie purtat cu precauție și treptat în sensul de la spira interioară către cea exterioară, ținînd cu o pensetă spirele descurcate.

Regulatorul (compasul sau racheta). Cele mai răspîndite două tipuri de regulatoare, cu cheie de fixare pentru spirale plane și știfturi pentru spirale Breguet, sînt arătate în fig. 70. Acțiunea regulatorului se bazează pe următoarele: mutînd pîrghia regulatorului cu știfturi, de exemplu în direcția fixării spirei în coloană, vom mări prin aceasta lungimea spiralei active, deci se va mări într-o anumită măsură perioada de oscilație a balansierului; prin aceasta se realizează o rămînere în urmă a mersului ceasornicului. Mutarea regulatorului în direcție opusă (de la coloană)

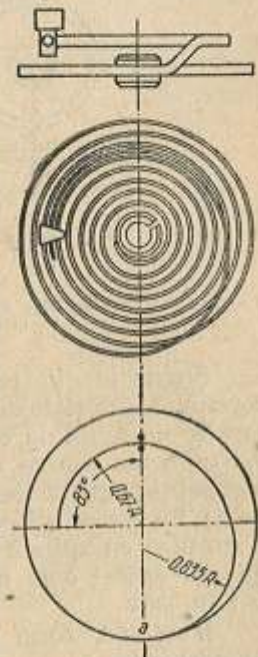


Fig. 69. Spirala Breguet