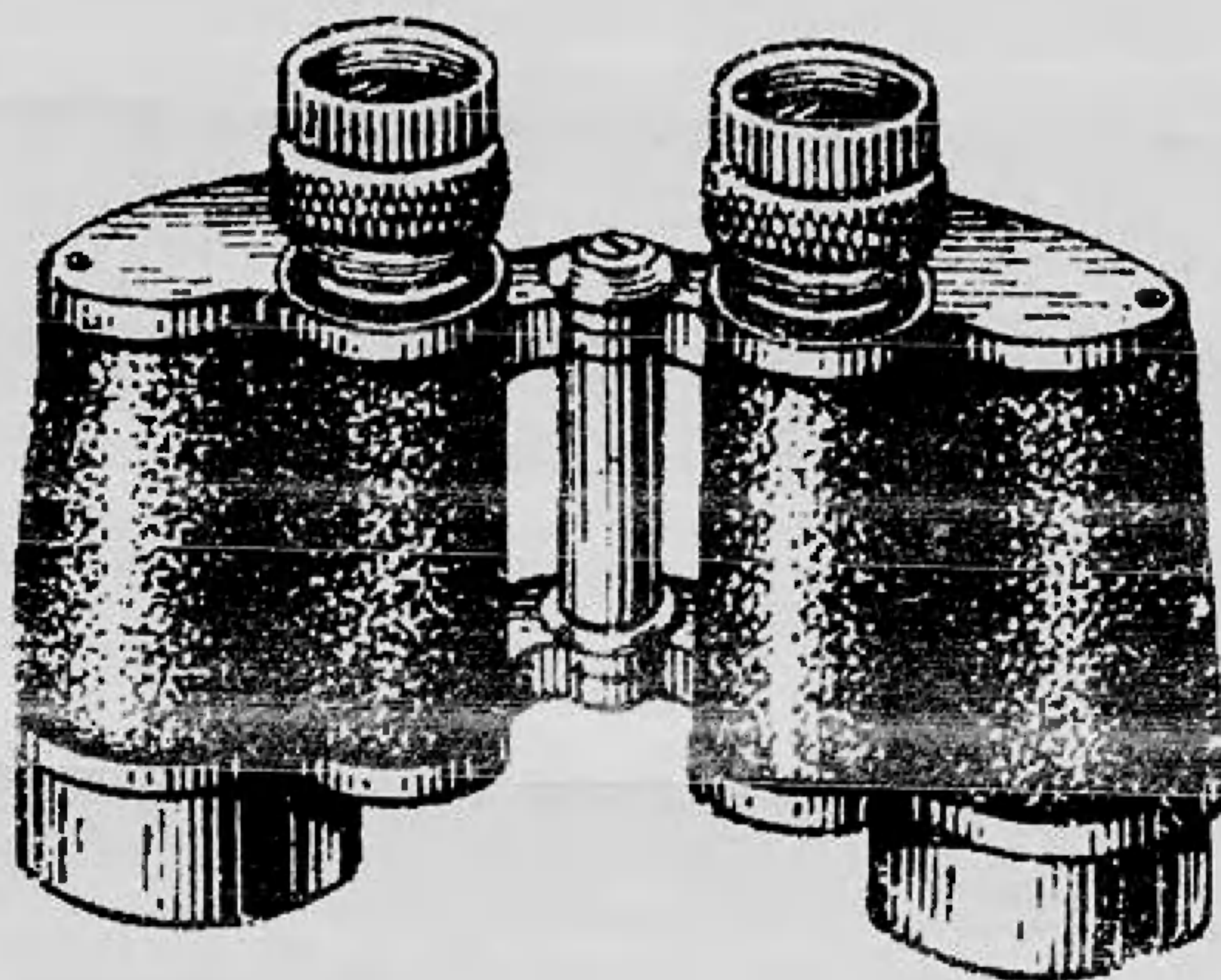


LIETUVOS RESPUBLIKOS KRAŠTO APSAUGOS MINISTERIJA  
KRAŠTO APSAUGOS MOKYKLA



## OPTINIAI STEBĖJIMO PRIETAISAI



Vilnius 1994

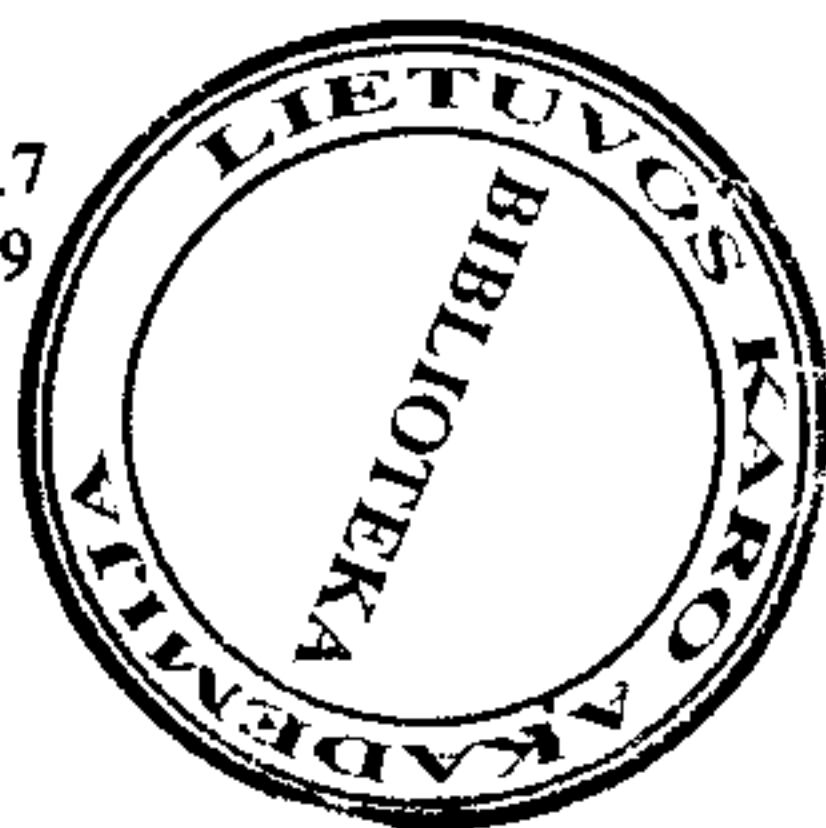
**Lietuvos Respublikos krašto apsaugos ministerija**  
**KRAŠTO APSAUGOS MOKYKLA**

# **OPTINIAI STEBĖJIMO PRIETAISAI**

**Mokymo priemonė**

**Vilnius 1994**

UDK 681.7  
Op49



**Mokymo priemonės I-IV skyrius parengė Krašto apsaugos mokyklos Ginkluotės ir šaudybos katedros dėstytojas majoras Lionginas Sabaliauskas, V skyrių – Kauno puskarininkių mokyklos dėstytojas plk. Br. Vizbaras.**

**Mokymo priemonė skiriama Krašto apsaugos mokyklos kariūnams, Lietuvos Respublikos krašto apsaugos karininkams ir puskarininkiams.**



© Krašto apsaugos mokykla,  
1994

ISBN 9986-565-02-2

# OPTINIAI STEBĖJIMO PRIETAISAI

## I. Bendrosios žinios

Optika (iš graikų žodžio optike - mokslas apie regos suvokimą) - tai fizikos skyrius, nagrinėjantis šviesos savybes, jos sklidimą įvairiose aplinkose ir sąveiką su medžiagomis. Optika nagrinėja platų elektromagnetinių bangų spektrą, jungiantį matomąjį, ultravioletinį ir infraraudonąjį spinduliavimą.

Karo moksle optikos dėsniai ir metodai plačiai naudojami konstruojant optinius ir optinius elektroninius prietaisus, optinius lokatorius, skaičiavimo technikos elementus, informacijos rinkimo ir apdorojimo įrenginius.

Kariniai optiniai prietaisai - tai techninės įrangos, kurių veikimas pagrįstas šviesos bangų savybėmis, duodančiomis galimybę gauti objektų vaizdą optinėmis sistemomis (lęšiais, prizmėmis, veidrodžiais).

Pagal paskirtį optiniai prietaisai skirstomi:

1. Stebėjimo prietaisai;
2. Nuotolio matavimo prietaisai;
3. Kampų ir krypčių matavimo prietaisai;
4. Taikikliai;
5. Navigacijos prietaisai;
6. Optinio ryšio prietaisai;
7. Fotografavimo prietaisai.

Pagrindinės optinių prietaisų dalys yra objektyvas ir okuliaras.

Objektyvu vadinama prietaiso optinių stiklų sistema, nukreipta į apžiūravimo daikto pusę ir skirta sudaryti šio daikto vaizdą prietaise.

Okuliaru vadinama prietaiso optinių stiklų sistema, nukreipta į stebėtojo akį ir skirta stebėti vaizdą, sudarytą objektyve.

Pagrindinės optinių prietaisų charakteristikos yra: padidinimas, regėjimo lauko dydis, įeinamojo ir išeinamojo vyzdžių dydis, išeinamojo vyzdžio nuotolis, šviesingumas, skiriamoji galia, plastiškumas, periskopiškumas.

1. Padidinimas - tai santykis tarp objekto, matomo per optinį prietaisą, dydžio ir to paties objekto, matomo be optinio prietaiso, dydžio. Padidinimas charakterizuoja, kiek kartų optinis prietaisas padidina, žymimas skaičiumi su ženklu  $x$ . Pavyzdžiui,  $4^x$ ,  $6^x$ ,  $12^x$ .

2. Regėjimo laukas - tai dalis erdvės matomos per optinį prietaisą. Jos dydis charakterizuojamas didžiausiu kampu tarp kraštutinių matymo taškų. Padidinimas ir regėjimo laukas tarpusavyje susiję: kuo didesnis padidinimas, tuo mažesnis regėjimo laukas.

3. Įeinamuoju vamzdžiu vadinama mažiausia objektyvo anga, ribojanti šviesos spindulių patekimą į prietaisą.

Dažniausiai imamas objektyvo įtvoro skersmuo, matuojamas milimetrais ir žymimas ant prietaiso. Pavyzdžiui, 6x30, šešis kartus padidinantys žiūronai su įeinamojo vyzdžio skersmeniu 30 mm.

4. Išeinamuoju vyzdžiu vadinama įeinamojo vyzdžio vaizdas, gaunamas išeinančio iš prietaiso okuliario spindulių pluošto mažiausiame skersiniame pjūvyje.

5. Išeinamojo vyzdžio nuotolis - tai nuotolis nuo kraštinio okuliario lęšio iki išeinančio vyzdžio plokštumos.

Norint panaudoti visą prietaiso regėjimo lauką, reikia, žiūrint per prietaisą, akies vyzdį sutaptinti su išeinamojo vyzdžio plokštuma. Nesilaikant šios sąlygos, dalis regėjimo lauko sumažės.

Teisingai akių padėčiai okuliaruose yra akių kriauklės ir guminiai akidangčiai.

6. Šviesingumas charakterizuoja vaizdo apšvietimą akies tinklainėje, žiūrint per prietaisą. Skirtingų prietaisų šviesingumo palyginimui yra dydis, lygus išeinamojo vyzdžio skersmens kvadratui. Taip, pvz., jeigu išeinamojo vyzdžio skersmuo 5 mm, tai šviesingumas charakterizuojamas skaičiumi 25. Prietaiso šviesingumas dar priklauso nuo optinio prietaiso skaidrumo, priklausančio nuo lęšių ir prizmių skaičiaus, jų storio ir ypač nuo jų paviršiaus kokybės, todėl daugiau patenkančios šviesos prarandama nuo stiklų paviršiaus atspindžio.

Dėl to optinių prietaisų lęšiai ir prizmės specialiai apdirbami, ant jų paviršiaus uždedama plėvelė, kuri sumažina šviesos spindulių atspindį. Prietaisai su tokiais lęšiais ir prizmėmis vadinami prašviesinta optika.

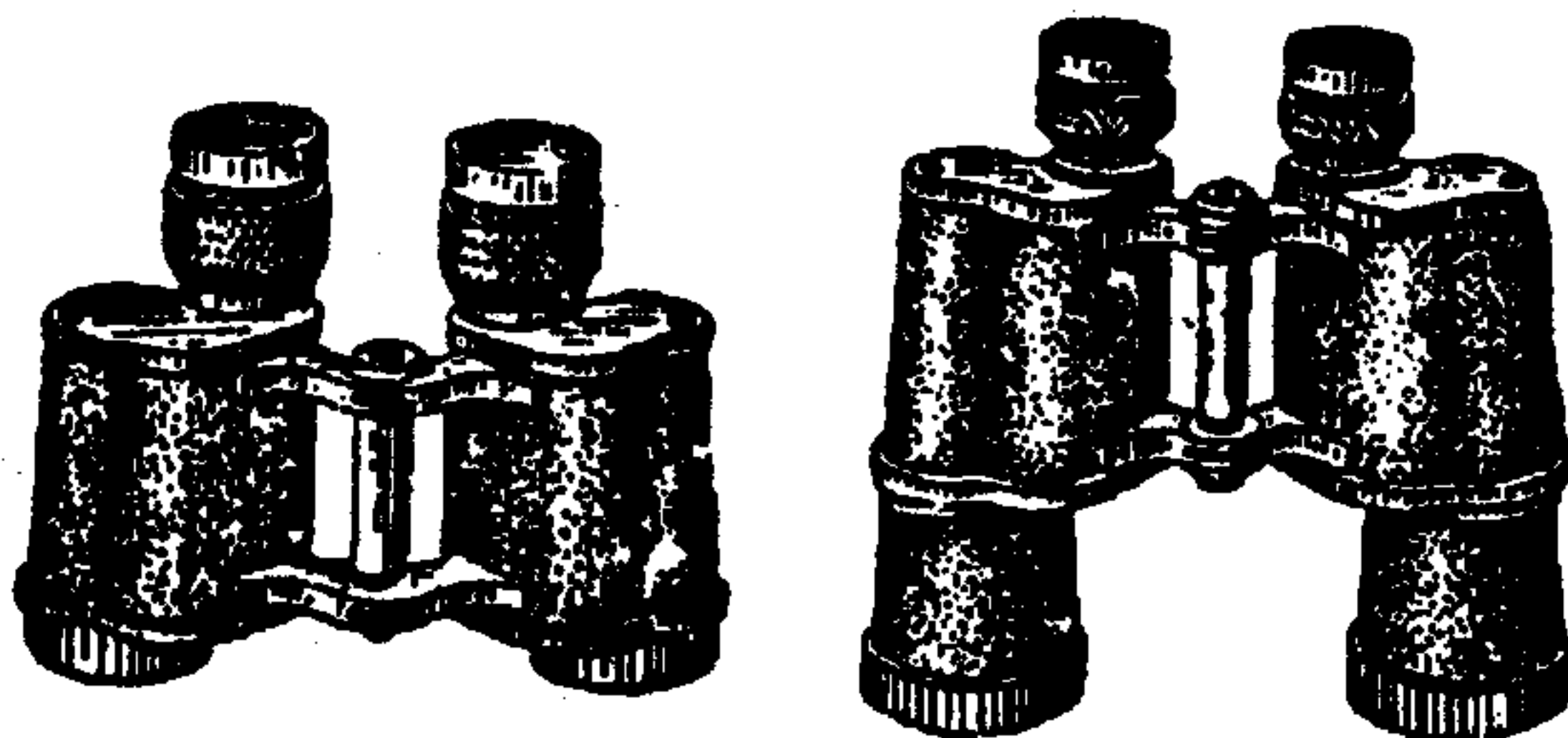
7. Optinio prietaiso skiriamoji galia - tai mažiausias kampas tarp matomo objekto dviejų nutolusių taškų, kurių vaizdai matymo vamzdyje gaunami atskirai. Kuo didesnis padidinimas ir prietaiso objektyvo įeinančio vyzdžio skersmuo, tuo aukštesnė jo skiriamoji galia.

8. Plastiškumas - tai prietaiso savybė, duodanti galimybę stebėtoju jauti gilumą ir reljefiškumą matomos per prietaisą erdvės. Plastiškumą turi tik binokuliariniai prietaisai.

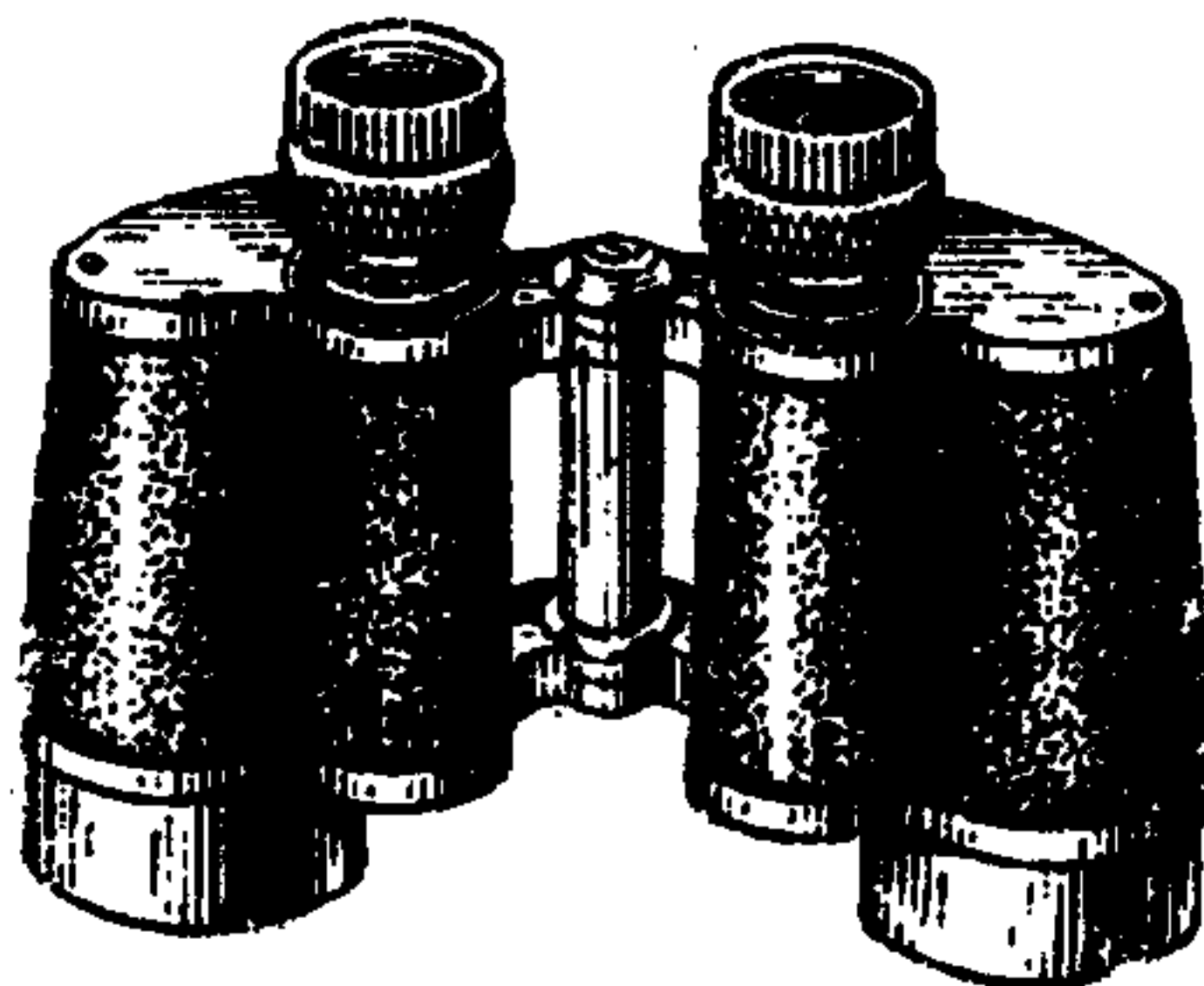
9. Periskopiškumas - tai prietaiso konstruktyvi savybė, leidžianti stebėti iš už priedangos. Periskopiškumas charakterizuojamas nuotoliu nuo prietaiso įeinančios angos centro iki okuliario optinės ašies.

## 2. Žiūronai

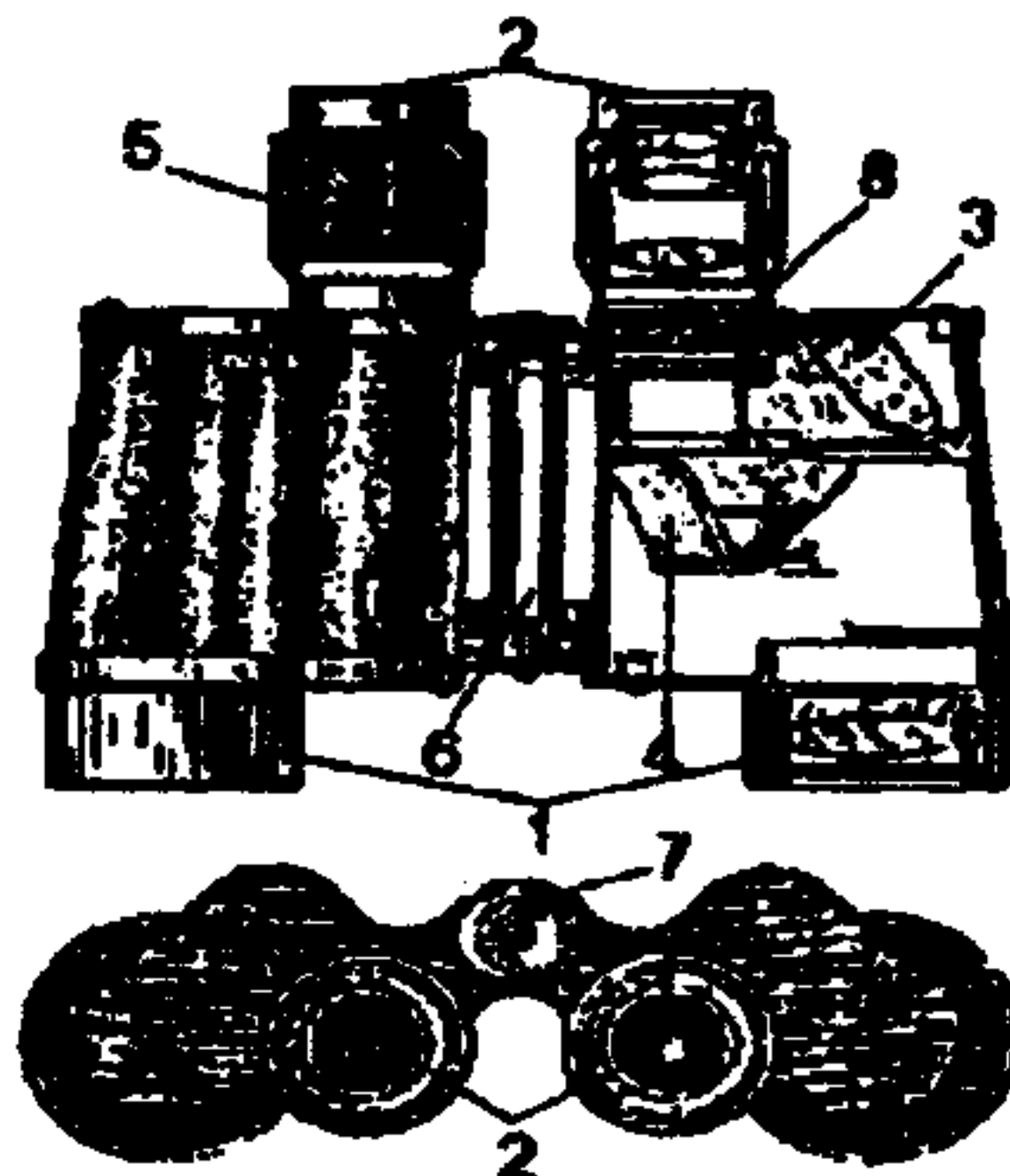
Žiūronai naudojami vietovės ir taikinių žvalgybai, savųjų sviedinių sproginų stebėjimui, kampų matavimui, o žiūronai B18 be to ir infraraudonųjų priešo prožektorių aptikimui.



1 pav. Žiūronai B8 (B8x30) ir B15 (B15x50)



2 pav. Žiūronai B12 (B12x42)



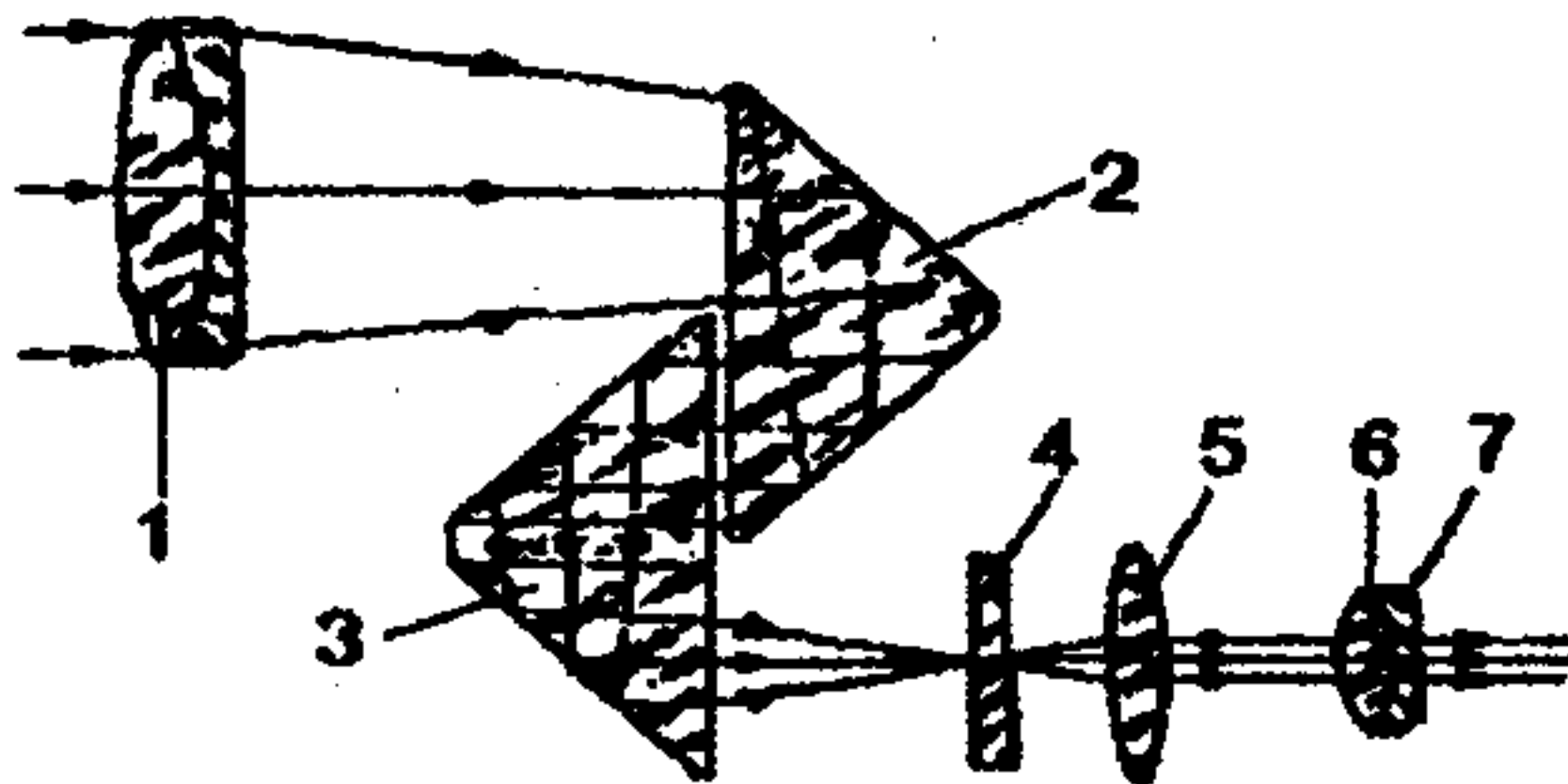
3 pav. Žiūronai B6 (B6x30)

1 - objektyvas; 2 - okuliaras; 3,4 - prizmės; 5 – dioptrinis žiedas; 6 - šarnyrinė ašis; 7 - nuotolių tarp okuliarų skalė; 8 - stiklinė plokštelė su tinkleliu

Žiūronų optinės charakteristikos

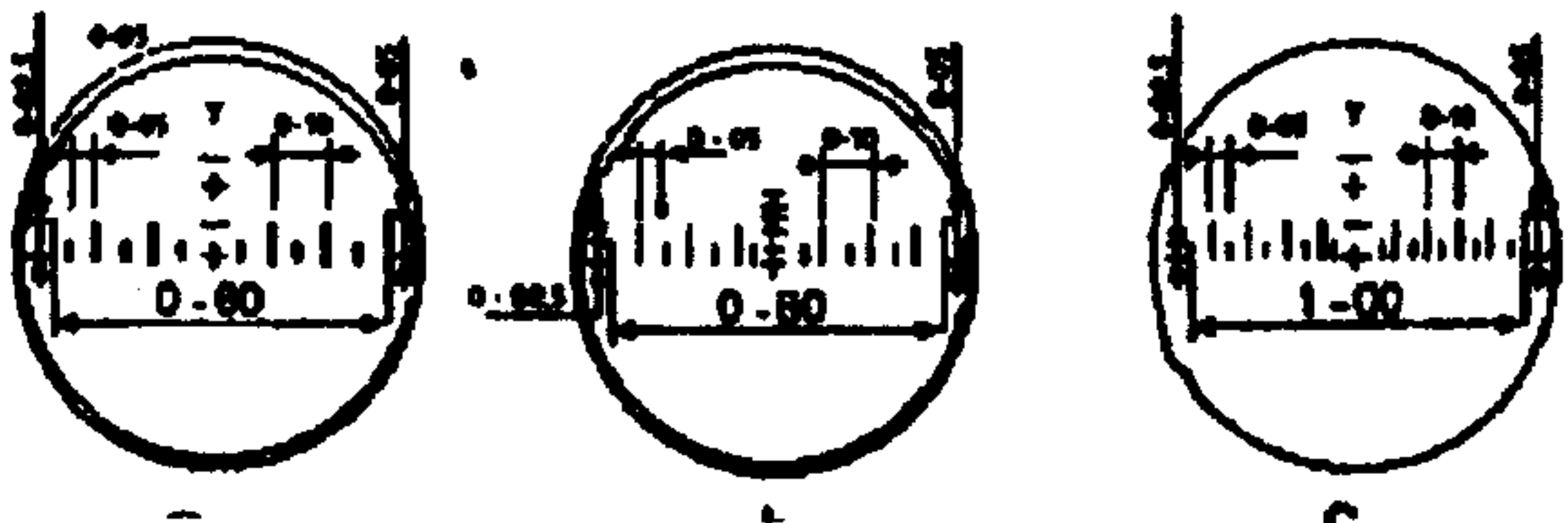
Opt. duomenys	B6	B8	B18	B12	B15
Padidinimas	6	8	8	12	15
Regėjimo laukas: su išjungtu ekranu su įjungtu ekranu	8°30' (1-42) - -	8°30' (1-42) - -	- 8°30' (1-42) 7° (1-17)	6° (1-00) - -	4° (0-87) - -
Šviesingumas	25	14,4	14,4	10	10
Stalės apimtis	1-00	1-00	1-00	0-80	0-60
Objektyvo įeinamojo vyzdžio skersmuo, mm	30	30	30	42	50
Išeinamojo vyzdžio aukštis, mm	11	10,8	10,8	12	13
Padalos vertė	0-05	0-05	0-05	0-05	0-05
Styrius galis su įjungtu ekranu su išjungtu ekranu	-	-	- 15" 7"	-	-

Žiūronai (3 pav.) sudaryti iš dviejų monokuliarų, kurių optinės ašys lygiagrečios. Monokuliarai sujungti bendra šarnyrine ašimi, kuri leidžia keisti atstumą tarp jų ir pritaikyti prie stebėtojo akių bazės. Šarnyrinės ašies antgalyje, okuliario pusėje yra nuotolių tarp akių vyzdžių centrų skalė (nuo 54 mm iki 74 mm). Okuliarai turi dioptrines skales, kurios pasirenkamos pagal stebėtojo regėjimo stiprumą. Dioptrinių skalių padalos turi ženklus "+" ir "-". Nulinė padala skirta normaliam regėjimui, su ženklais "+" - toliaregiui, "-" - trumparegiui. Asmenys su akiniais, naudodamiesi žiūronais, turi juos nusiimti arba nustatyti okuliarus prie nulinės padalos.



4 pav. Žiūronų monokuliario optinė schema

1 - objektyvas; 2 - pirmoji apverčiamosios sistemos prizmė; 3 - antroji apverčiamosios sistemos prizmė; 4 - plokštelė su kampų matavimo tinkleliu; 5, 6 ir 7 - okuliario lęšiai



5 pav. Žiūronų kampų matavimo tinklelis

a - žiūronų B15; b - žiūronų B12; c - žiūronų B6 ir B8



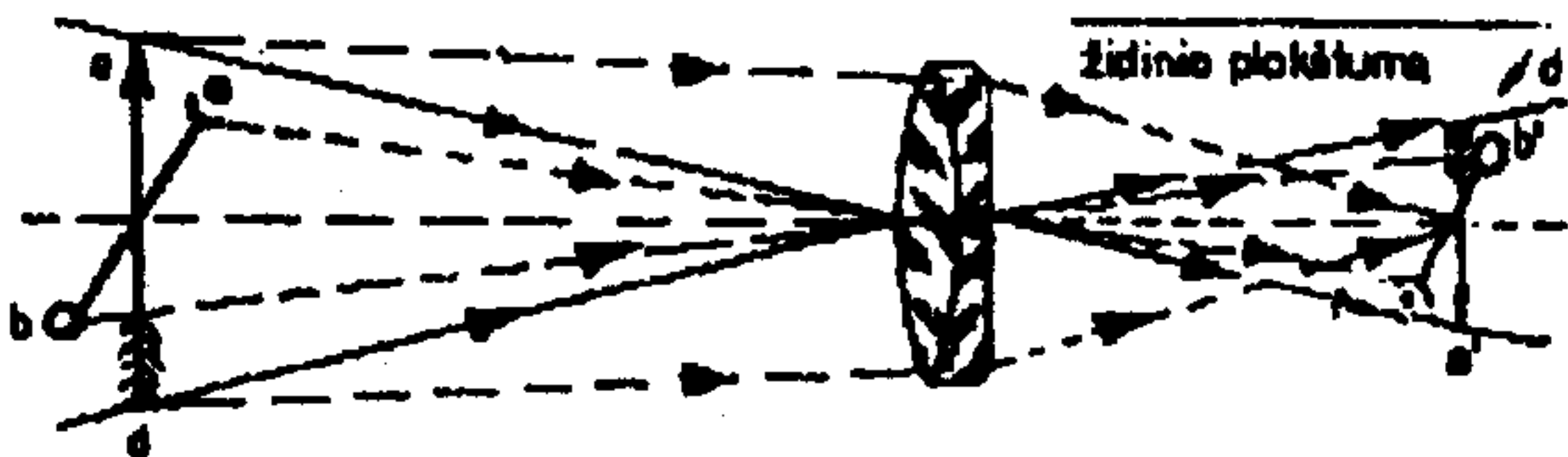
Monokuliaras turi objektyvą, prizminį bloką ir okuliarą (4 pav.). Dešiniajame okuliario židinyje įtaisytas tinklelis (5 pav.) su kampų matavimo skale. Žiūronų B18 kairiajame okuliare sumontuotas įtaisas aptikti infraraudonųjų spindulių šaltinį. Įtaisas sudarytas iš ekrano, ekrano perjungimo mechanizmo ir šviesos filtro.

Ekranas - tai specialios cheminės sudėties infraraudoniesiems spinduliams jautri plona plokštelė, esanti tarp dviejų stiklų, apsaugančių ją nuo drėgmės ir oro. Infraraudonieji spinduliai sužadina ekrano švytėjimą. Todėl, nutaikius žiūromis į infraraudonąjį prožektorių, kairiajame okuliare stebimas šviesiai žalsvas prožektoriaus atspindys.

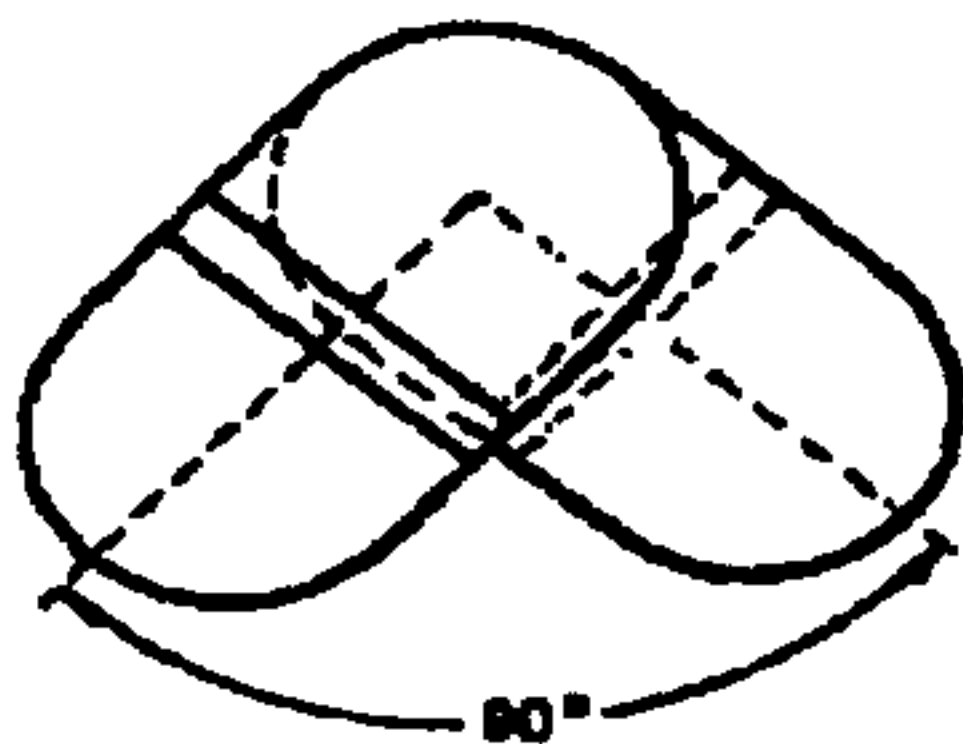
Ekraną jautrumą palaikyti, reikia periodiškai jį įkrauti šviesa, turinčia ultravioletinių spindulių.

Kairiojo žiūrono monokuliario viršutiniame dangtelyje yra ekrano perjungimo mechanizmo rankenėlė ir ekrano įkrovimo šviesos filtras. Į dabartinę objektyvo židinio plokštumą ekranas patalpinamas rankenėlės posūkiu prieš laikrodžio rodyklę. Į pakrovimo padėtį po šviesos filtru ekranas patalpinamas rankenėlės posūkiu pagal laikrodžio rodyklę. Dieną ekrano perjungimo mechanizmo rankenėlės turi būti įkrovimo padėtyje.

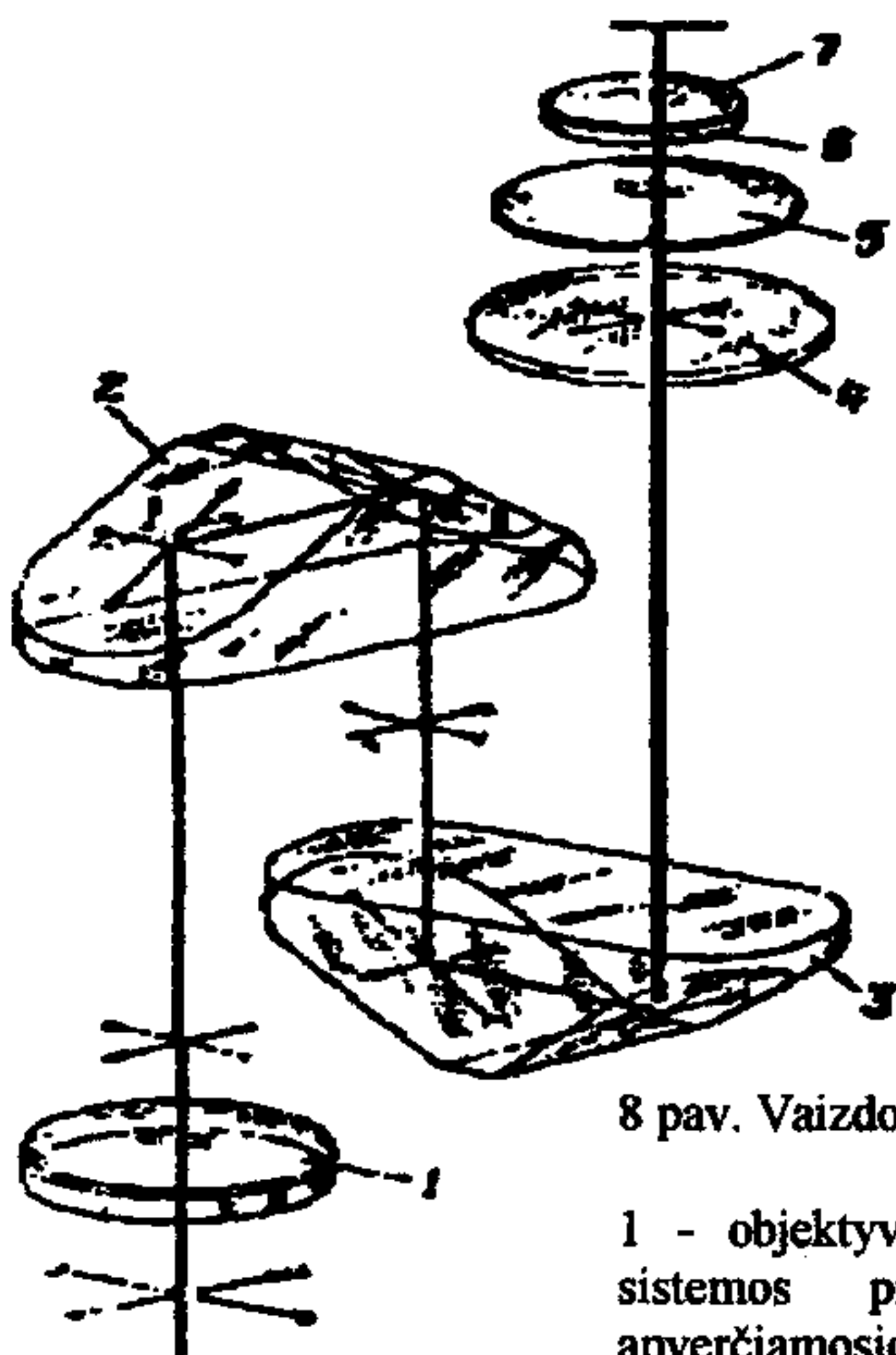
Objektyvas yra dviejų ir daugiau, dažniausiai tarpusavyje suklijuotų, lęšių rinkinys, skirtas ilgu židinio atstumu sudaryti stebimo objekto apverstą vaizdą (6 pav.). Norint vaizdą stebėti realioje neapverstoje padėtyje panaudotas prizmių blokas sudarytas iš dviejų trikampių atspindinčių prizmių, sumontuotų  $90^\circ$  viena kitos atžvilgiu (7 pav.). Viena prizmė atlieka vaizdo apvertimą kryptimi kairė-dešinė, kita viršus-apačia (8 pav.). Be to, prizmių bloko erdvinė padėtis leido išplėsti objektyvų bazę okuliarų (t.y. atitinkamai ir akių) bazės atžvilgiu. Tas padidina stereoskopinio suvokimo lauką. Tai duoda galimybę koreguoti artilerijos ugnį, nes taikinytis ir sprogimas skiriami nuotoliu.



6 pav. Daikto vaizdas, gaunamas objektyvu



7 pav. Apverčiamosios sistemos prizmių tarpusavio padėtis



8 pav. Vaizdo apvertimas žiūronuose

1 - objektyvas; 2 - apverčiamosios sistemos pirma prizmė; 3 - apverčiamosios sistemos antra prizmė; 4 - kampų matavimo tinklelis; 5, 6, 7 - okuliario lęšiai

Prizmių bloko dėka taip pat sumažinami žiūrono ilgio matmenys, tas puikiai matyti (4 pav.), jeigu ištiesinsime žiūrono optinę ašį nuo objektyvo iki tinklelio visu ilgiu.

Tinklelis įtaisytas objektyvo sudaryto židinio plokštumoje ir tuo pačiu fok. atstumu prieš okuliarą.

Tai plokščia, stiklinė, apvali plokštelė, kurioje įbrėžta kampų matavimo skalė. Padalų ir brūkšnių vertė parodyta 5 pav. Naudojantis tinklelio skalėmis nustatomi stebimų objektų horizontalūs ir vertikalūs kampai. Priklausomai nuo kiekvieno tipo žiūronų padidrinimo  $x$  kampinis atstumas tarp tinklelio kraštinių yra skirtingas, nes padidrinimas  $x$  atvirkščiai proporcingas kampiniam regėjimo laukui.

Okuliaras skirtas stebėti objektyvo sudarytą vaizdą kaip pro padidrinamąjį stiklą. Tai yra vaizdas sudaromas objektyvo židinyje ir dar kartą padidinamas.

Žiūrono padidrinimas priklauso nuo objektyvo židinio atstumo  $(f)_{ob.}$  ir okuliario židinio atstumo  $(f)_{ok}$  santykio

$$G = \frac{f_{ob.}}{f_{ok.}}$$

Žiūronų B6 ir B8, nežiūrint skirtingo padidrinimo, regėjimo laukas yra vienodas, kas turėtų prieštarauti padidrinimo ir regėjimo santykiui. Šis B8 pranašumas pasiekiamas vyzdžio lęšio nuotolio sumažinimu. Už tai B8 okuliaras toks sudėtingas. B6 okuliaras 3-jų lęšių, o B8 5-ių. Akies padėtis - nuotolis nuo okuliario - fiksuojama okuliario kriauklės gyliu.

Užduotys, atliekamos su žiūronais.

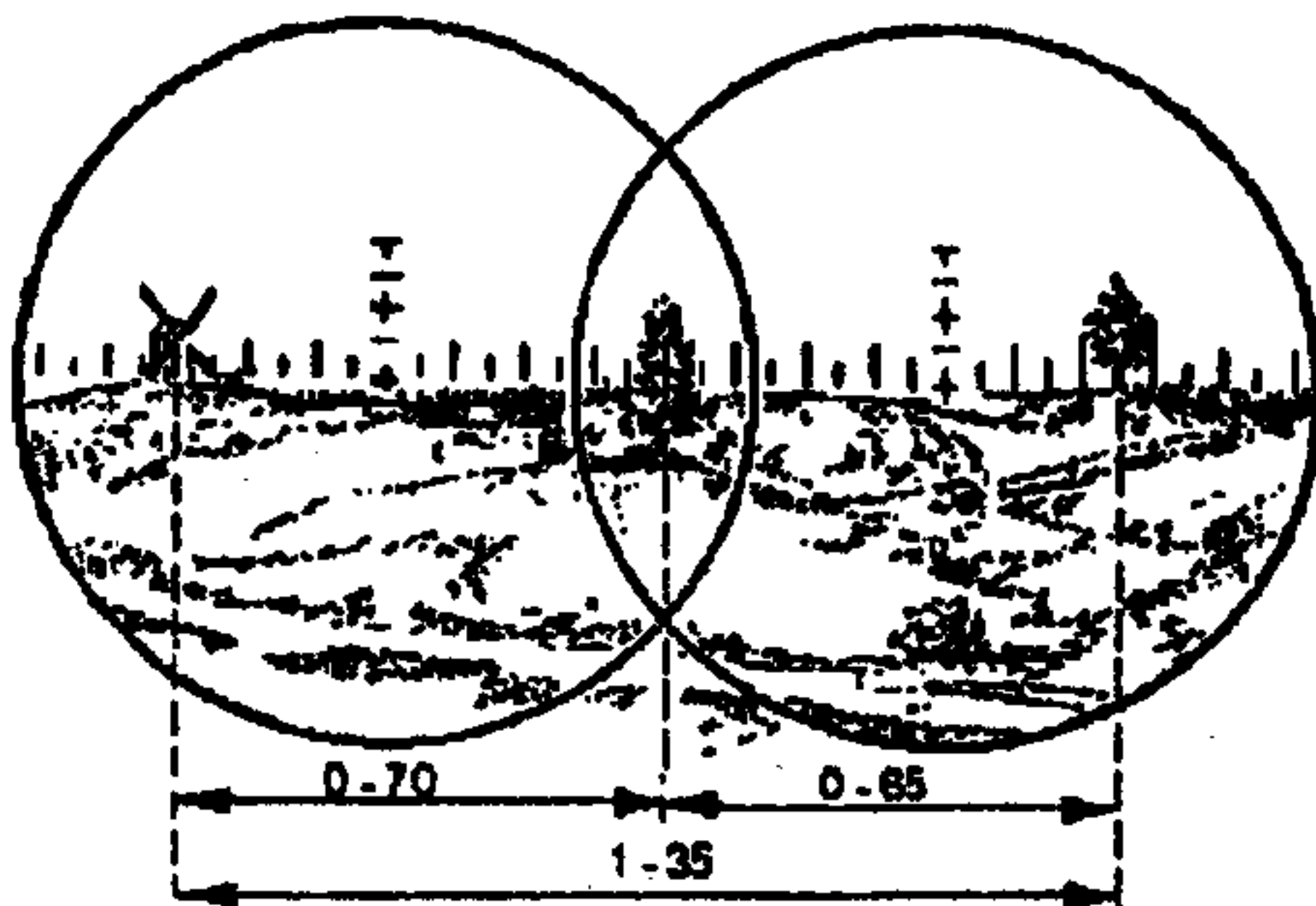
Be stebėjimo, naudojantis žiūronais, galima atlikti šias užduotis:

1. Matuoti kampus horizontalioje ir vertikalioje plokštumose.
2. Nustatyti nuotolius iki objektų (taikinių) vietovėje, jeigu žinomi jų dydžiai (aukštis, plotis).
3. Koreguoti šaudymą.

Horizontalioje plokštumoje kampai matuojami pasitelkus tinklelio horizontalios skalės brūkšnius. Esant mažam (iki 0-50) kampui tarp objektų, vieną jų suvedame į skalės centrą ir skaičiuojame padalų skaičių iki kito objekto. Matuojant sprogimo nukrypimą nuo taikinio, būtina sprogimą pagauti į skalės centrą ir matuoti kampą iki taikinio. Priešingu atveju kampas gali būti nepakankamai tiksliai nustatytas arba sprogimas pražiopsotas.

Esant didesniam už 0-50, bet mažesniau už 1-00 kampui tarp objektų, vienos jų suvedamos su skalės kraštutiniu brūkšniu ir nuo šio brūkšnio matuojamas kampas iki kito objekto.

Esant didesniam už 1-00 kampui tarp objektų, atstumą tenka dalyti į dvi (gali būti ir daugiau) atkarpas, tam pasirenkant trečią objektą, esantį matuojamojo kampo tarpe (9 pav.). Gautus atkarpų kampinius dydžius sudedame.



9 pav. Horizontalių kampų matavimas

Vertikalių kampų matavimas atliekamas pasitelkus vertikalią skalės brūkšnių eilę. Būdas analogiškas horizontalių kampų matavimui.

Atstumo nustatymas, naudojantis tinklelio skaie, imamas tuo atveju, jeigu žinome taikinio dydį (aukštį, plotį, ilgį) arba šalia jo esančio objekto dydį:

1. Išmatuoti kampą skalės padalomis, kuriuo matomas objektas (taikiny).
2. Taikinio dydį, išreikštą metrais, daliname iš skalės padalų skaičiaus.
3. Gautą santykį dauginame iš 1000. Ieškomo nuotolio rezultatas bus išreikštas metrais.

Pavyzdys.

Telegrafo stulpo aukštis 6 m, stulpas matomas 0-03 kampū. Nuotolis iki jo bus:  $D = \frac{ht}{\alpha} \cdot 1000 = \frac{6}{3} \times 1000 = 2000$  m. Žmogaus aukštis stovint - 1,7 m, galvos plotis su žiemine kepure - 0,3 m. Pečių plotis su žieminiiais drabužiais 0,6 m. Nuotolis tarp šalia esančių telefono stulpų apie 50 m.

Sprogimų nukreipimas šoniniu ir vertikaliu atžvilgiu matuojamas taip pat, kaip kampas tarp dviejų objektų.

Žiūronai yra binokuliarinis prietaisas, kuriuo galima žiūrėti abiem akimis ir duoda galimybę įvertinti sproginus pagal nuotolį (plus arba minus).

Žiūronai turi 6, 8, 12 arba 15<sup>x</sup> padidinimą, atstumas tarp objektyvo centrų apytikriai du kartus didesnis negu tarp akių vyzdžių centrų, todėl plastiškumas arba stereoskopiškumas (savybė jausti daiktų išdėstymą į gylį) žiūrint per žiūronus didinamas 12 kartų 6<sup>x</sup> žiūronams, 16 kartą 8<sup>x</sup> žiūronams ir 30 kartų 15<sup>x</sup> žiūronams. Reiškia, galima nustatyti sprogimų išdėstymą į gylį, t.y., ar jie yra neperlėkę norimą nuotolį.

Stereopiško regėjimo nuotolis be prietaiso lygus 1350 m. Žiūrint per žiūronus, stereopiško regėjimo nuotolis didinamas tiek kartų, kiek didina žiūronai. Taip, pavyzdžiui, 6<sup>x</sup> žiūronams stereopiško regėjimo nuotolis bus  $1350 \cdot 6 = 8100$  m, t.y. tokiaame nuotolyje dar galima atskirti objektus į gilumą.

### Naudojimosi ir priežiūros taisyklės

Saugant sandėlyje arba tarnybinėse patalpose, taip pat transportuojant žiūronai su užmuntais objektyvų ir okuliarų dangteliais turi būti specialiaame dėkle, kur atitinkamuose lizduose saugomi šviesos filtrai ir atsarginė okuliario kriauklė. Komplekte taip pat yra minkštos flanelės skiautė optikai valyti.

Išėmus žiūronus iš dėklo ir nuėmus dangtelius nuo objektyvo ir okuliarų įsitikiname, ar jų lęšiai nėra užteršti arba apgadinti.

Jeigu stebėtojas žino savo akių bazę ir dioptrijas, bazė nustatoma viršutinio disko skalėje, abiem rankom lenkiant žiūronų šarnyrą. Dioptrijos abiem akims nustatomos sukant rifliuotas movas, kol reikiamas skaičius sutaps su indeksu okuliario pagrinde. Jeigu akių duomenų stebėtojas nežino, tai bazė sutaikoma praktiškai tuo pačiu šarnyrų lenkimo būdu. Nustatant dioptrijas - pasirenkame ryškų stebėjimo objektą ne arčiau kaip 200 m ir pradėdant dešiniu monokuliaru nustatome aiškų tinklelio objekto ryškumą. Vėliau reguliuojamas kairysis monokuliaras rifliuota mova. Kai derinimas atliktas, šarnyro ir okuliarų skalėse regėjimo savo akių bazės ir dioptrijų parodymus turime įsiminti, kad kitą kartą greitai pritaikytume žiūronus stebėjimui.

Spalviniai (geltonai žali) šviesos filtrai naudojami stebėjimo sąlygų pagerinimui šiais atvejais:

- skaisčiai šviečiant saulei, ypatingai esant sniego dangai;
- stebint prieš saulę;
- stebint rūko ir miglos metu;
- stebint labai nutolusius objektus.

Naktį paprastais žiūronais galima naudotis tik pakankamai šviesiai šviečiant mėnuliui, apšviečiant vietovę prožektoriumi, apšvietimo raketomis arba sviediniais. Dirbant naktį, okuliarų nustatymą reikia sumažinti per pusę dioptrinės skalės padalos.

Ruošiant žiūronus B18 stebėjimui naktį reikia įkrauti ekraną išsklaidyta dienos šviesa arba paprasta apšvietimo lempa.

Ekraną įkrovimo rankenėlę nustatyti į įkrovimo padėtį, o žiūronams suteikti tokią padėtį, kad visas šviesos filtro plotas būtų apšviestas.

Visas įkrovimo laikas priklauso nuo šviesos šaltinio ir parodytas lentelėje:

Šviesos šaltinis	Atstumas iki šviesos filtro, cm	Pakrovimo trukmė, min.
Išsklaidyta dienos šviesa	-	15
Automobilinė el. lemputė 6-12V, 20-40W	15	20
El. lemputė 127-220V, 100W	20	10
El. lemputė 127-220V, 200W	20	7

Įkraunant ekraną karštą vasaros dieną, reikia saugoti žiūronus nuo perkaitimo (gali ištekti sandarinimo tepalas, žiūronai išsihermetizuos).

Per ilgą įkrovimą žiūronams neigiamos įtakos neturi.

Ekraną įkrovimą reikia baigti ne anksčiau kaip 1-2 val. prieš darbo pradžią, nes ekraną švytėjimas, baigus įkrovimą, palaipsniui silpnėja.

Vienkartinio įkrovimo užtenka trijų parų darbui (po 8 val. nepertraukiamo stebėjimo) su žiūronais. Nedirbant su žiūronais, vienkartinio įkrovimo užtenka 6-7 paroms.

Tinkama žiūrono B18 priežiūra reikalauja neleisti sudrėkti ekranui, pažeisti sandarumą.

Neleisti be reikalo perjunginėti rankenėlę iš vienos padėties į kitą:

atsiradę ekrane įtrūkimai ir tamsios dėmės žymiai sumažina ekraną efektyvumą.

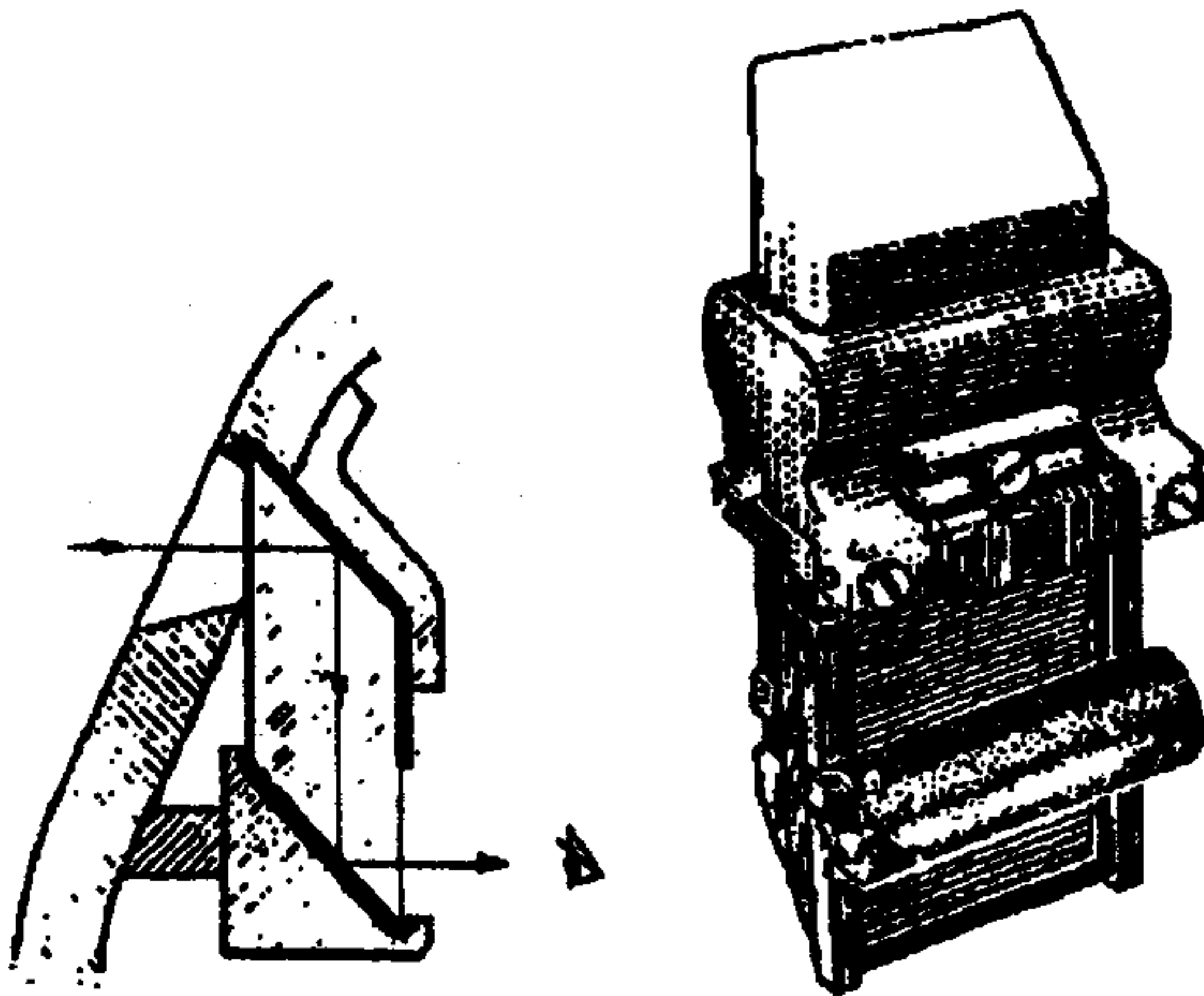
Optinė sistema labai jautri smūgiams, todėl žiūrono dėklą žygiuojant tvirtinti prie juosmens, darbo metu žiūronus kabinti dirželiu ant kaklo, baigus darbą, okuliarus uždengti dangteliu. Žiūronus įdėti į dėklą.

### 3. Periskopai

Šie optiniai prietaisai skirti stebėti iš už kliūčių, apkasų, šarvuotos technikos, valdymo punktų.

Periskopo veikimas pagrįstas šviesos srauto lygiagrečiu pasislinkimu atspindinčiomis prizmėmis arba veidrodžių sistema.

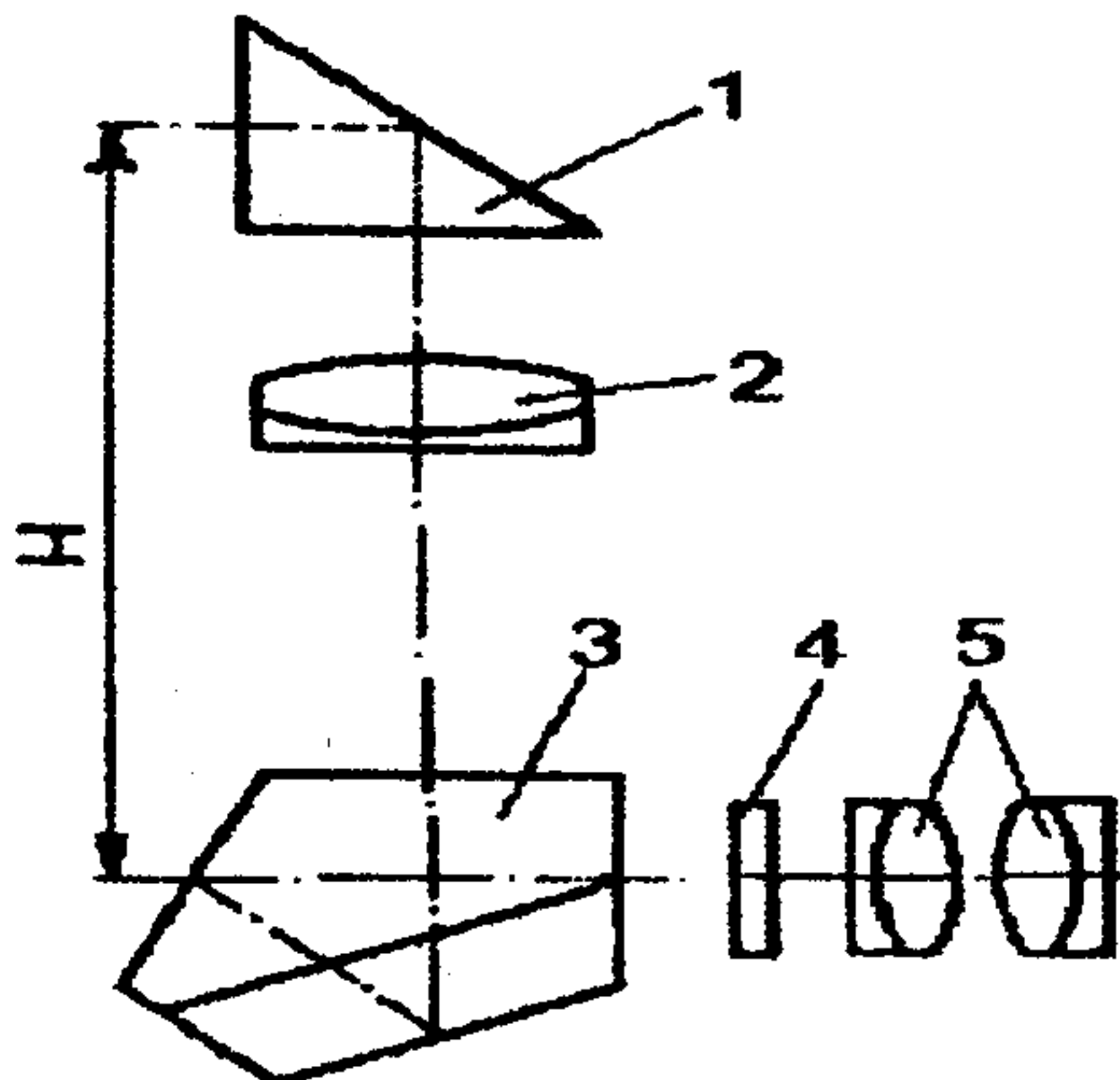
Pats paprasčiausias periskopas yra tanko (šarvuoties) vairuotojo stebėjimo prietaisas (10 pav.). Jį sudaro vientisas rombo formos stiklo blokas arba dvi stačiosios trikampės prizmės, arba veidrodžiai, kurių plotis kiek didesnis už akių bazę.



10 pav. Stebėjimo prietaisas

Prietaisas skirtas stebėti aplinką natūraliu masteliu, t.y.  $G=1^x$ , kad vairuotojui būtų paprasta orientuotis vietoje ir valdyti techniką, ir neturi komponuotėje papildomos optinės sistemos. Regėjimo laukas siekia iki  $40^\circ$ . Vienos ar kitos rūšies periskopų komponuotėje, priklausomai nuo periskopo tipo, žiūrono principas yra pastovaus arba kintamo didinimo sistemos.

Pėstininko žvalgo periskope PPR įmontuotas  $4^x$  padidinimo žiūronas su tinkleliu, kuriuo galima stebėti kaip ir paprastu žiūronu. Pėstininko žvalgo periskopas (11 pav.) sudarytas iš tuščiavidurio vamzdžio, kurio viršutiniame gale įtaisyta priekinė stačiojo trikampio prizmė; už jos - žiūrono objektyvas, ties okuliariniu vamzdeliu - penkiakampė apverčiamoji prizmė; apačioje vamzdis turi tuščiavidurę rankeną, kuria galima periskopą laikyti arba užmauti ant tam tinkančio daikto - kuoliuko, medžio stiebelio ar šakos ir pan. Okuliaro vamzdelyje įtaisytas tinklelis su kampų skale ir sriegiu, kuriuo judinamas okuliaras. PPR leidžia stebėti aplinką iš už priedangos nedemaskuojant savęs arba išvengiant kliudymo prieš šaulių kulkomis. Viršutinis aštrus sukamas dangtelis – antgalis pritaikytas padaryti angą stebėjimui pro nelabai tvirtą stogo dangą, patrūnijusią sieną, gruntą (stebint iš laikinosios uždaros slėptuvės) ir kitas panašias dangas. Taip pat apsaugo priekinės prizmės paviršių nuo užteršimo.



11 pav. Periskopinio stebėjimo vamzdžio optinė schema

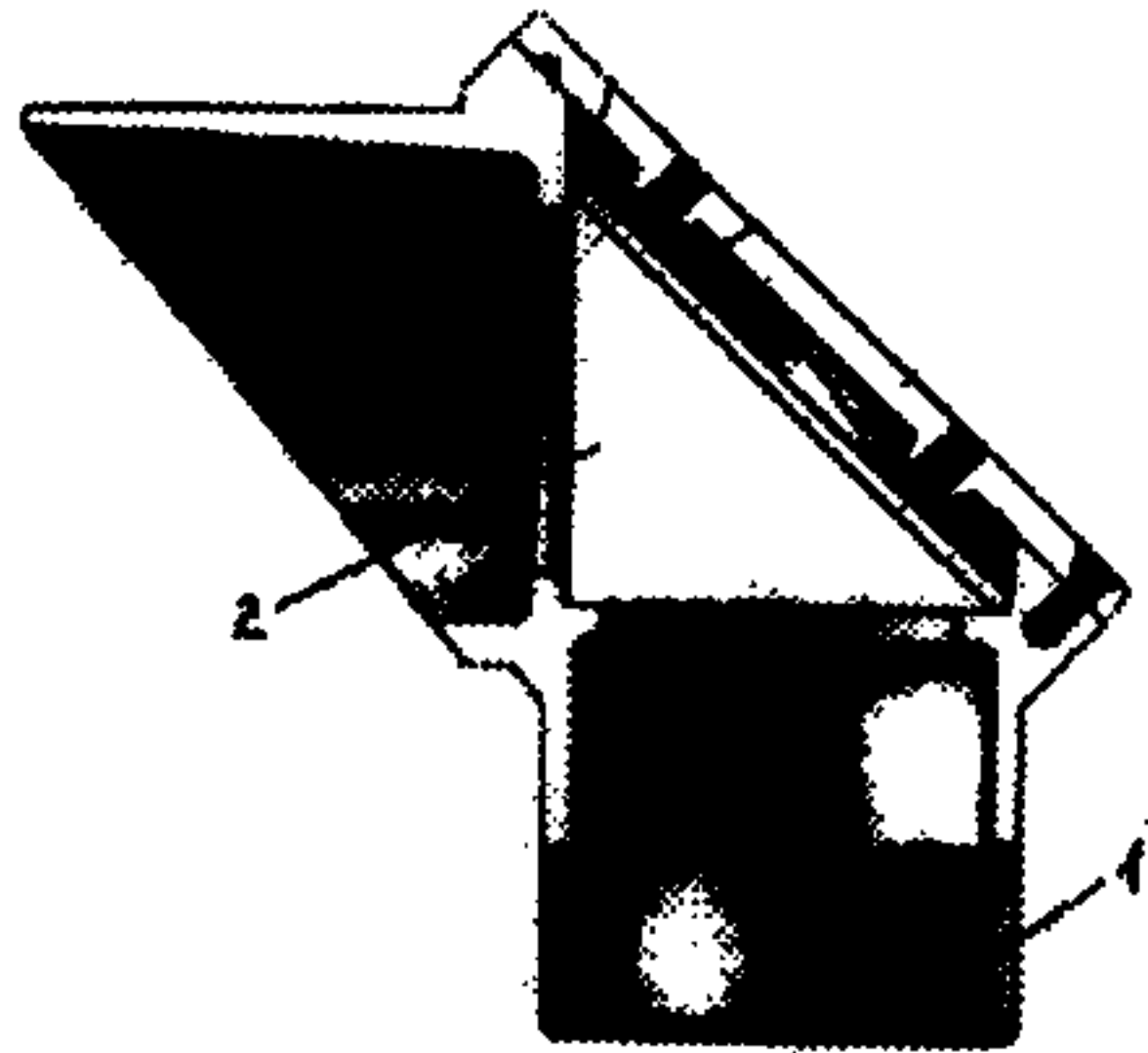
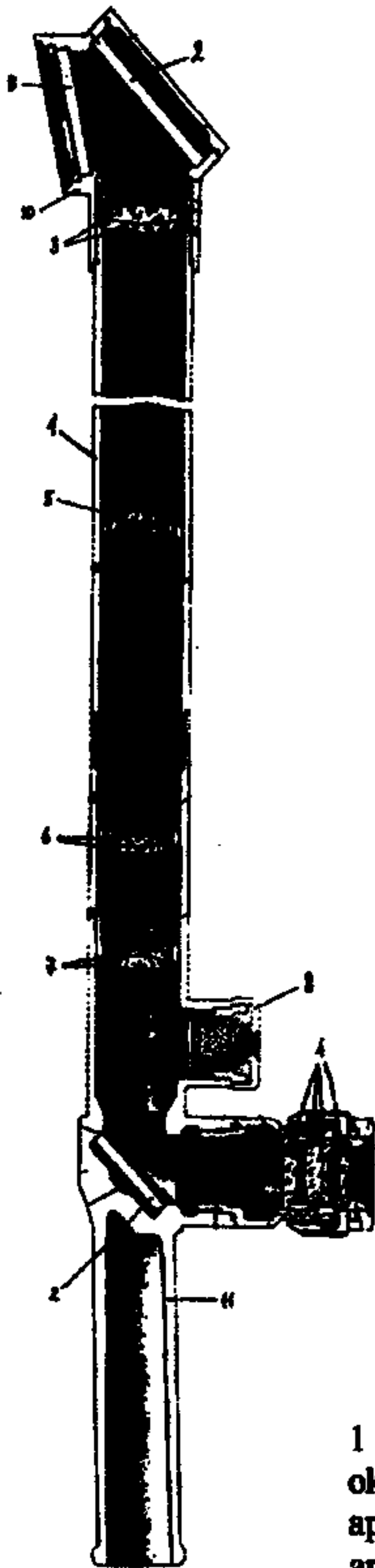
1 – priekinė prizmė; 2 – objektyvas; 3 – okuliarinė prizmė;  
4 – tinklelis; 5 - okuliaras

Su periskopu TR8 galima matuoti kampus horizontalioje ir vertikalioje plokštumose, nustatyti nuotolius iki taikinių, orientyrų.

#### Periskopo TR8 pagrindinės charakteristikos

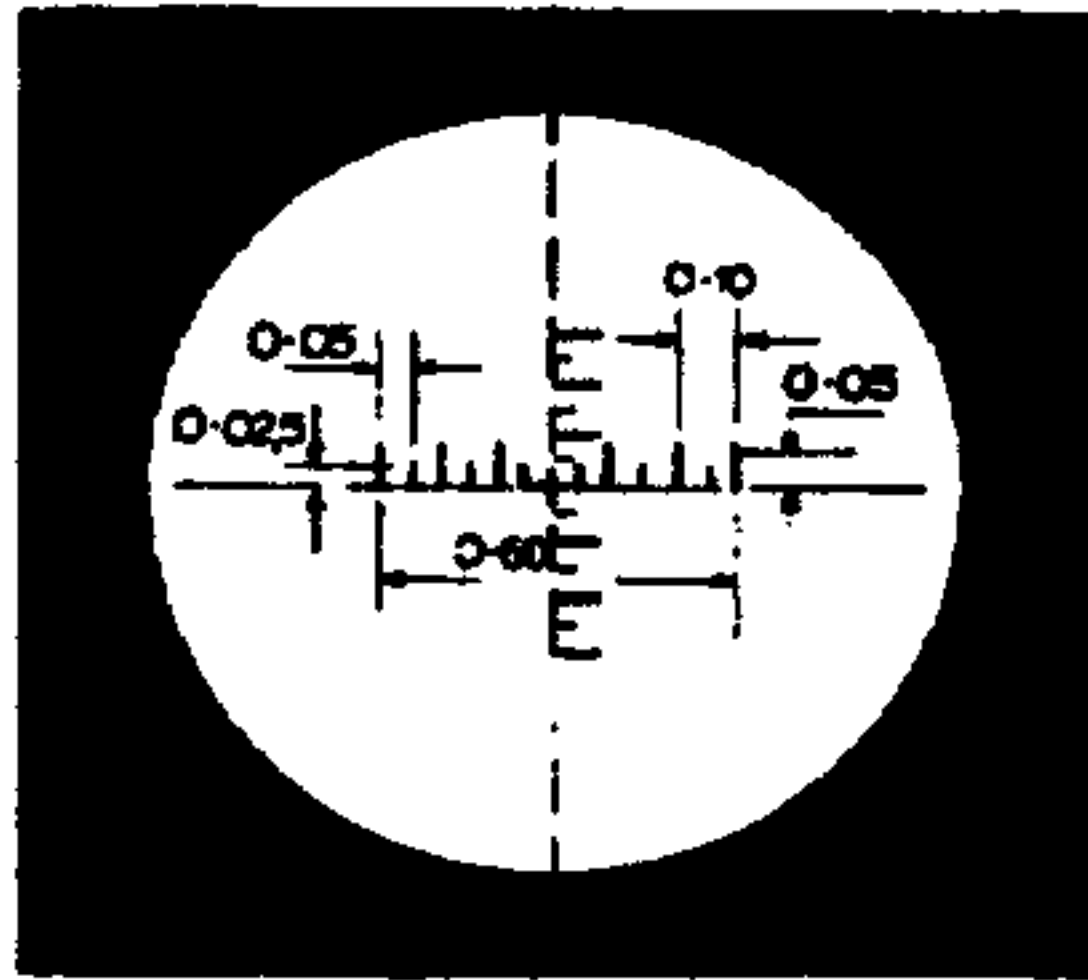
Charakteristikos	Duomenys
Padidinimas	4 <sup>x</sup>
Regėjimo laukas	11 <sup>0</sup> (1-83)
Išeinamojo vyzdžio skersmuo	4 mm
Išeinamojo vyzdžio nuotolis	21,5 mm
Periskopiškumas	403 mm
Skalės apimtis	0-60
Padalos vertė	0-05





12 pav. Priekinė periskopo dalis su prizme

1 – priekinė dalis; 2 - prizmė



13 pav. Kampų matavimo tinklelis

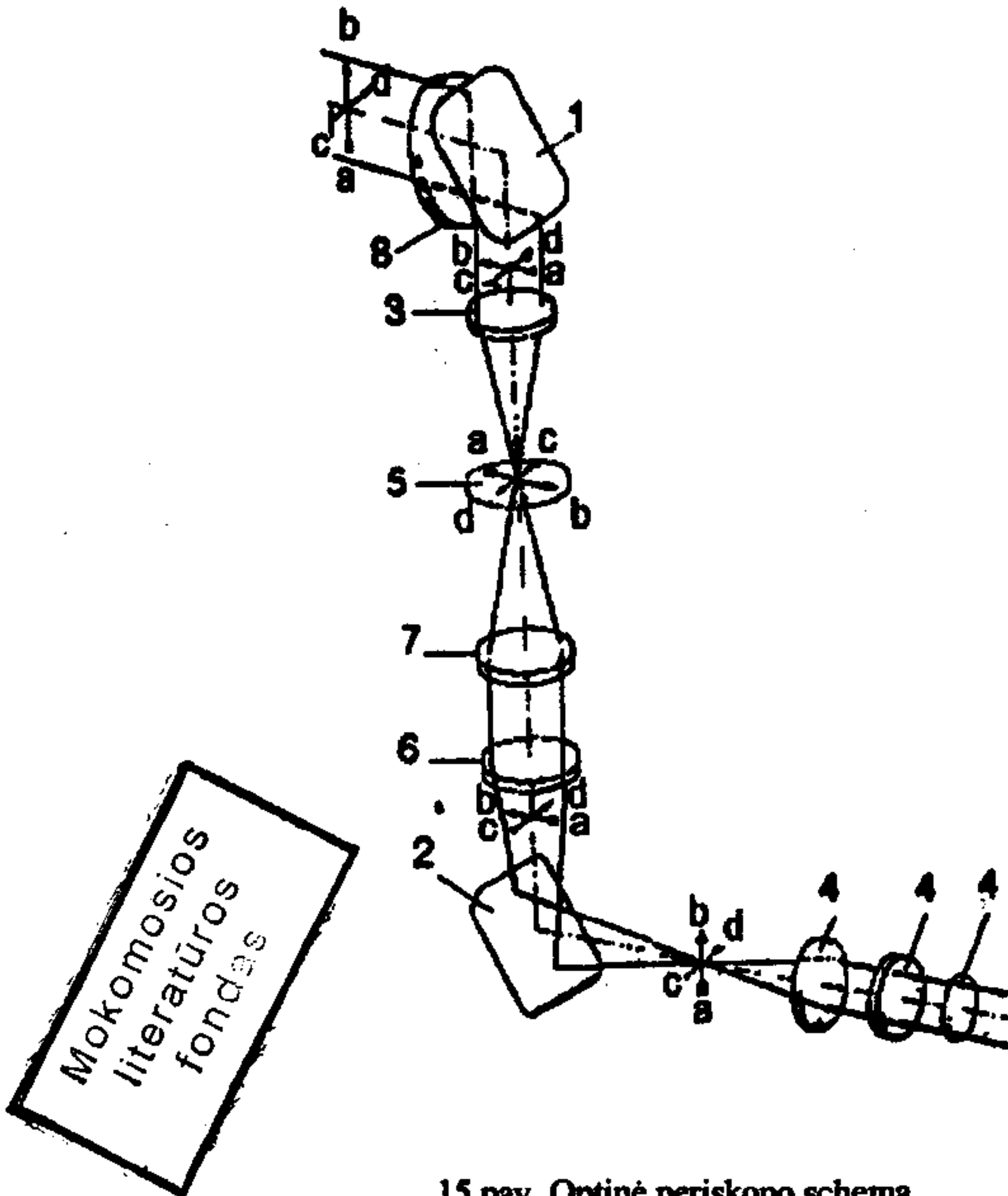
14 pav. Periskopas su apsauginiu stikliuku

1 - vamzdis; 2 - veidrodžiai; 3 - objektyvo lęšiai; 4 - okuliaro lęšiai; 5 - stiklinė plokštelė su tinkleliu; 6, 7 - apverčiamieji lęšiai; 8 - sausinimo patronas; 9 - apsauginis stikliukas; 10 – priekinė dalis; 11 - rankena

Periskopas TR8 pagal sandarą skiriasi tuo, kad tinklelis (13 pav.) įtaisytas vamzdyje prieš objektyvą (14 pav.). Be to, pati priekinė dalis kitos formos.

Priekinėje dalyje gali būti naudojami veidrodėliai arba įmontuota prizmė (12 pav.).

Optinė periskopo TR8 schema pavaizduota 15 pav.



15 pav. Optinė periskopo schema

1, 2 - veidrodžiai; 3 - objektyvo lęšiai; 4 -okuliaro lęšiai; 5 - stiklinė plokštelė su tinkleliu; 6, 7 - apverčiamieji lęšiai; 8 – apsauginis stikliukas

#### 4. Artilerijos stereovamzdis

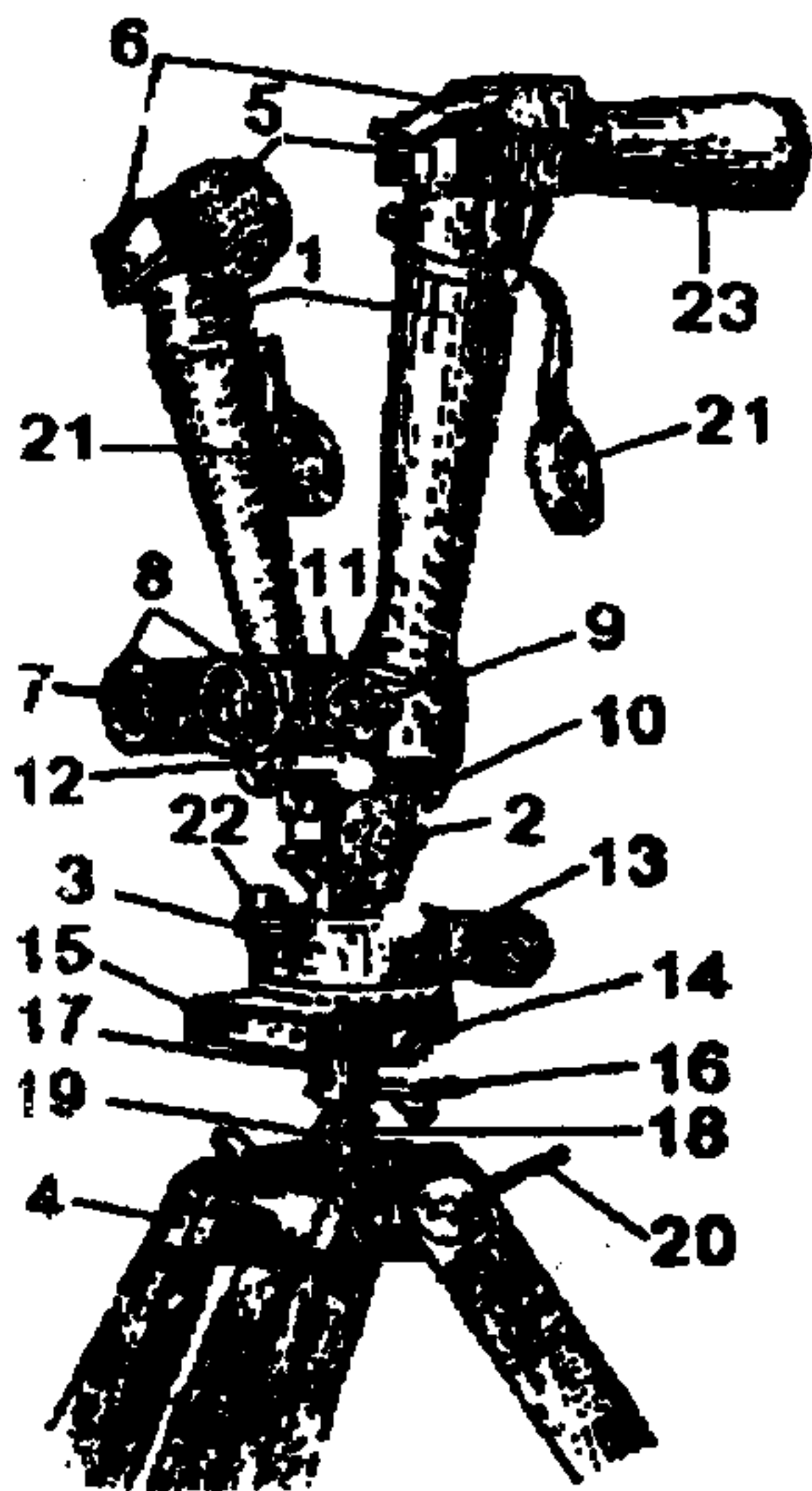
Artilerijos stereovamzdis skirtas:

detaliai stebėti vietovę ir taikinius;  
stebėti savosios artilerijos sprogimus ir juos koreguoti;  
matuoti kampus horizontalioje ir vertikaloje plokštumose.

Be to, gali būti naudojamas matuoti nuotolius.

Stereovamzdis yra daug patogesnis ir tikslesnis prietaisas negu žiūronai. Turi periskopiškumą, juo galima stebėti iš už priedangos.

Stereovamzdis (16 pav.) sudarytas iš šių pagrindinių dalių: dviejų šarnyrų, kurie sujungia regėjimo vamzdžius, laikiklio su sliekiniu mechanizmu, limbo ir vertikaliųjų kampų matavimo mechanizmo (lygio mechanizmo).

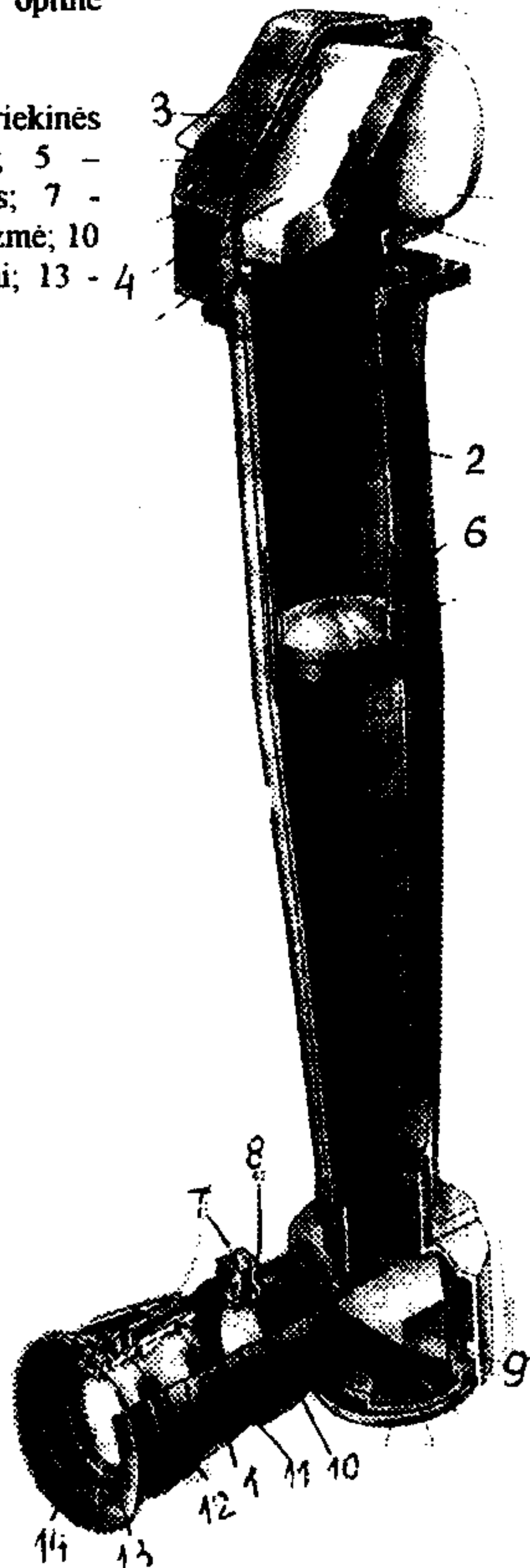
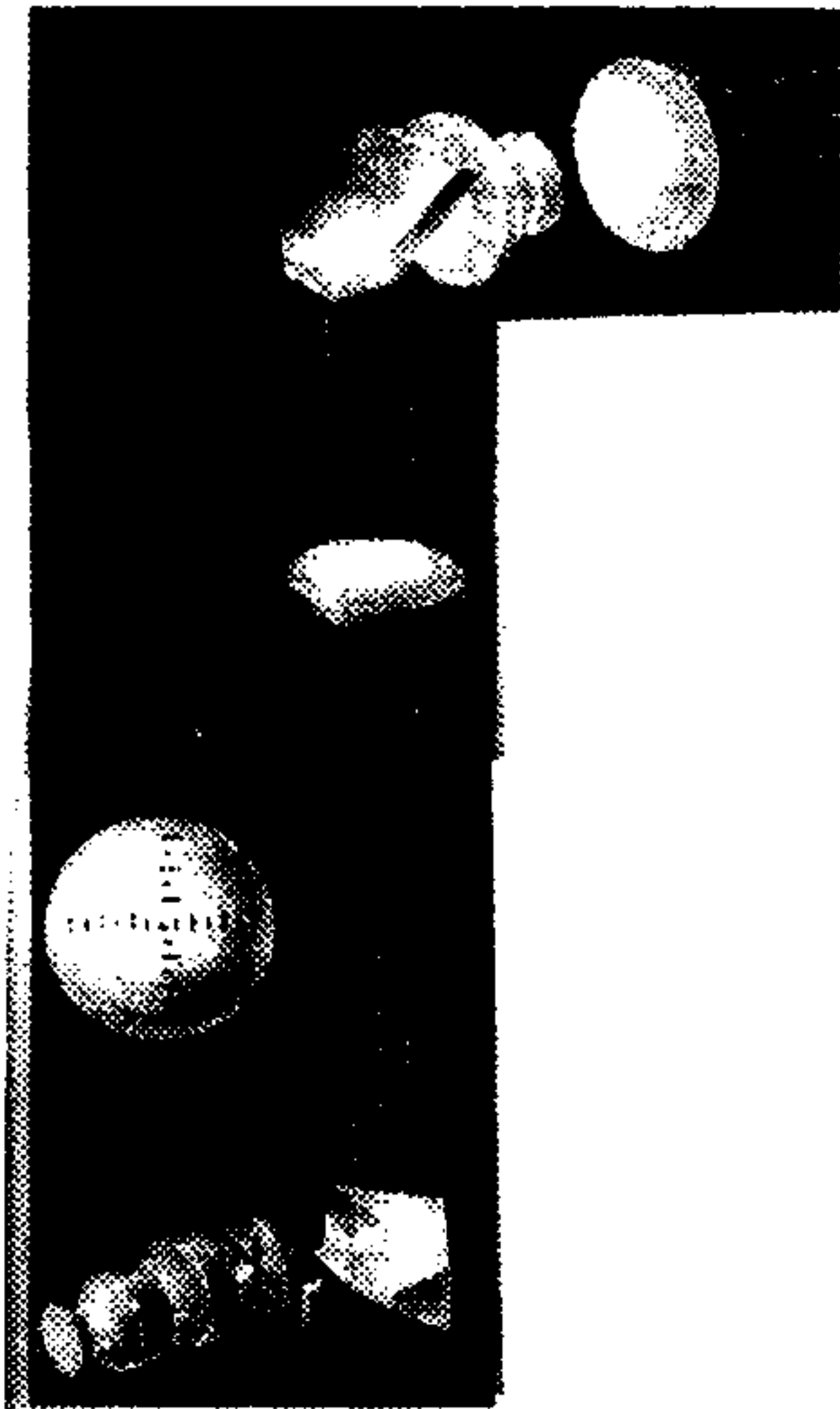


16 pav. Artilerijos stereovamzdis

1 - regėjimo vamzdžiai; 2 - laikiklis; 3 - limbas; 4 - trikojis; 5 - regėjimo vamzdžių galvutės; 6 - optinio antgalio tvirtinimo kyšulys; 7 - okuliarai; 8 - guminiai akidangčiai; 9 - vertikaliųjų kampų matavimo lygio mechanizmas; 10 - laikiklio smagratis vertikaliam nustatymui; 11 - apšvietimo tinklelio patrono tvirtinimo kyšulys; 12 - nuotolių tarp okuliarų skalė; 13 - viršutinio (atskaitomojo) slieko būgnelis; 14 - apatinio (nustatomojo) slieko smagratis; 15 - plokštelė iš balto celiuloido; 16 - limbo tvirtinimo sraigtas; 17 - limbo tvirtinimo įvorė; 18 - trikojis strypas; 19 - pleištas; 20 - trikojo viršutiniai gnybtai; 21 - odiniai dangteliai; 22 - apvalus

17 pav. Regėjimo vamzdis ir jo optinė schema

1 - okuliaras; 2 - vamzdis; 3 - priekinės dalies korpusas; 4 - veidrodis; 5 - apsaugos stiklas; 6 - objektyvas; 7 - apsauginis stiklas; 8 - mova; 9 - prizmė; 10 - tinklelis; 11, 12 - okuliaro lęšiai; 13 - akidangtis; 14 - šviesos filtras



Stereovamzdžiui priklauso sudedamas medinis trikojis, optinis antgalis, stereovamzdžio apšvietimo reikmenys dirbti naktį, kablys, reikalingas stereovamzdžiui ant medžio įtaisyti, ir dėklas-kuprinė.

Regėjimo vamzdžiai sukasi apie šarnyro ašį, dėl to galima stebėti suvestais vamzdžiais, taip pat ištiestais bet koku iki 180° kampu.

Šiuo atveju išlaikomas regėjimo vamzdžių optinių ašių lygiagretumas. Padidinant ištiesinimo vamzdžių kampą didėja prietaiso plastiškumas; su suvestais vamzdžiais gaunamas didesnis prietaiso periskopiškumas. Ant regėjimo vamzdžių priekinių dalių yra žiediniai kyšuliai su įdubimais optiniam antgaliui pritvirtinti.

Regėjimo vamzdžių įeinamosios angos uždengtos pakreiptais apsauginiais stiklais, kurie apsaugo nuo demaskuojančių blyksnių.

Judantys okuliaru stereovamzdžio vamzdeliai turi dioptrines skylės su tokiomis pačiomis padalomis kaip ir žiūronai. Ant okuliarų vamzdelių nejudamai pritvirtinti guminiai akidangčiai (17 pav.)

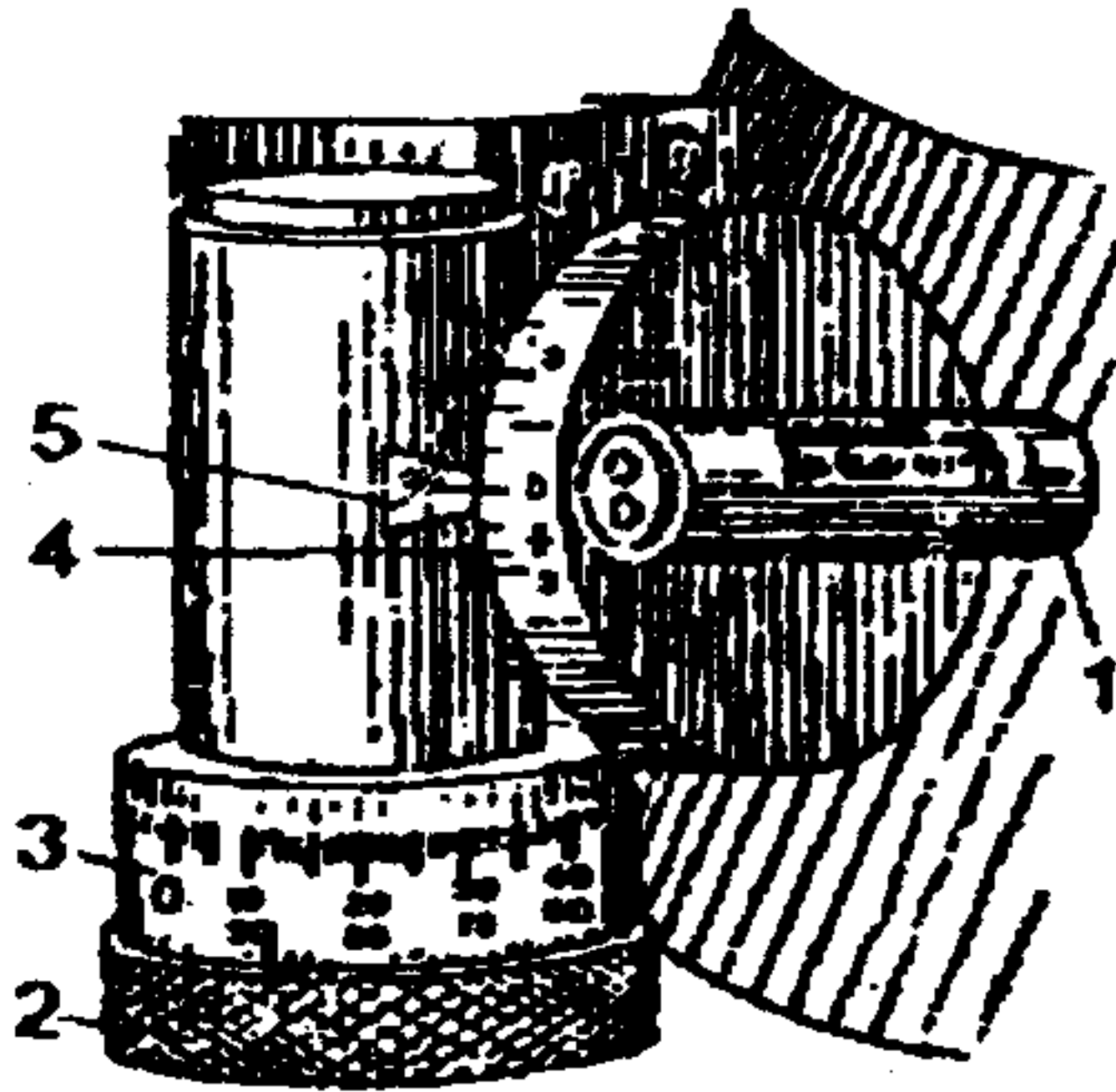
Dešiniajame regėjimo vamzdžio okuliare įtaisytas kampų matavimo tinklelis ir turi angą tinklelio apšvietimui naktį.

### Stereovamzdžio optiniai duomenys

Optiniai duomenys	Be antgalio	Su antgaliu
Padidinimas	10 <sup>x</sup>	20 <sup>x</sup>
Regėjimo laukas	0-83 (5°)	0-42 (2°30')
Šviesingumas	20	9
Įeinamojo vyzdžio skersmuo, mm	45	-
Išeinamojo vyzdžio skersmuo, mm	4,5	3
Išeinamojo vyzdžio nuotolis, mm	20	20
Periskopiškumas su suvestais vamzdžiais, mm	323	323
Skiriamoji galia	6"	3"

Ant dešiniojo okuliaro vamzdžio uždėta apkaba su pritvirtinta ant jos vertikaliuoju kampu matavimo mechanizmu ir stereovamzdžio optinės ašies, kuri suteikia horizontalią padėtį (lygio mechanizmas). Lygio mechanizmas (18 pav.) turi vamzdinį gulsčiuką ir dvi skales: stambių padalų skalė (ant disko), turinti po tris padalus į abi puses nuo nulinės padalos, su padalos verte 1-00, ir tiksli padalų skalė (ant būgnelio), kur pažymėta 100 padalų su verte 0-01, pažymėtos skaičiais po 0-10.

Skalėje ant būgnelio yra dvi eilės skaičių: juodi skaičiai - teigiamų kampų atskaitai, raudoni - neigiamų kampų atskaitai.



18 pav. Vertikaliųjų kampų matavimo lygio mechanizmas

1 - vamzdinis gulsčiukas; 2 - viršutinio slieko smagratis; 3 - viršutinio slieko būgnelis; 4 - diskas (su skale); 5 - rodyklė

Būgnelio vieno apsisukimo lygis lenkiasi kampu, atitinkamai disko skalės vienai padalai, t.y. ant 1-00.

Laikiklis, standžiai sujungtas su limbu, šarnyrai sujungia abu vamzdžius.

Viršutinėje judamojoje laikiklio dalyje įtaisyta šarnyro ašis (vamzdžio sukimosi ašis) su tvirtinimo sraigtu, kuriuo vamzdis tvirtinamas ištiesintoje reikalingu kampu padėtyje.

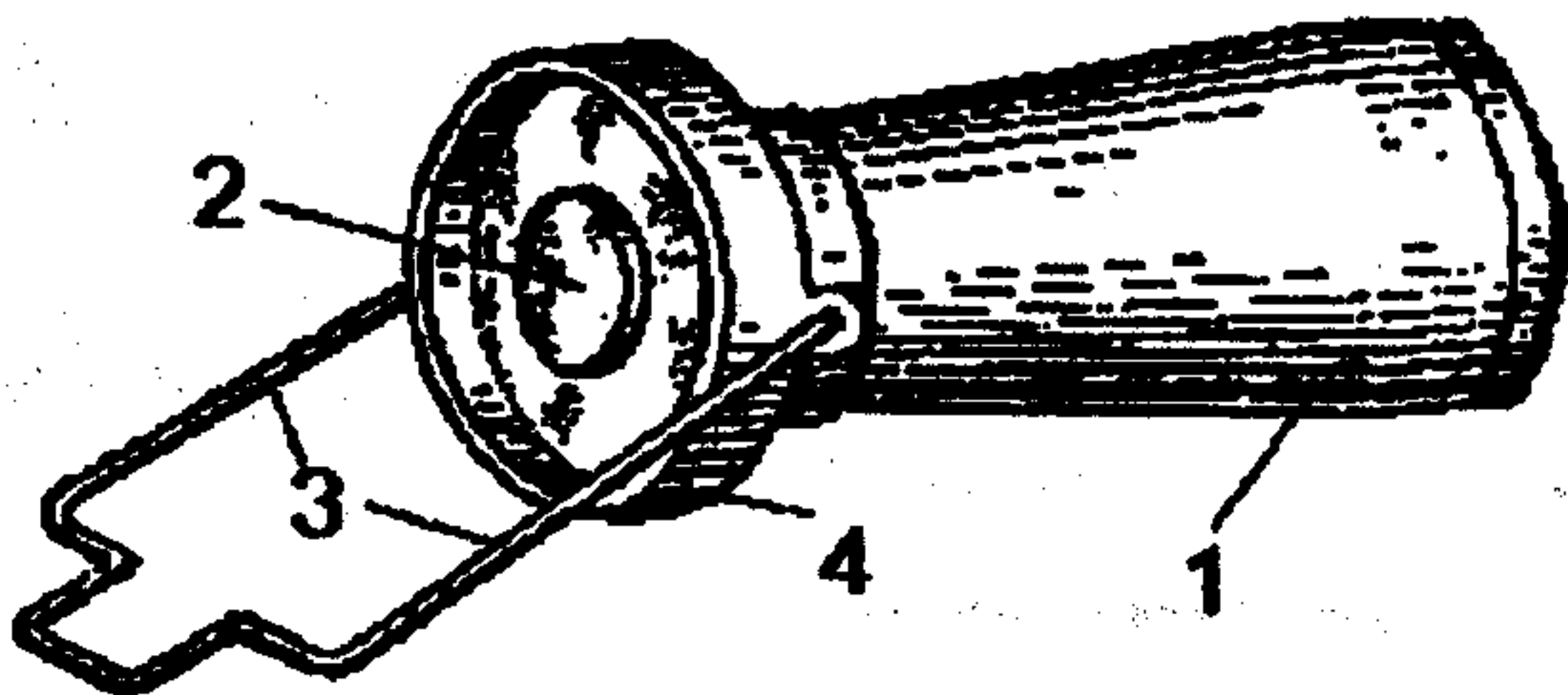
Nuotolis tarp okuliarų nustatomas pagal skalę, pažymėtą (nuotoliams nuo 59 iki 75 mm) ant šarnyro ašies priekinio galo. Ant šarnyro ašies kito galo įtaisytas vertikalus nukreipimo smagratis, skirtas pasukti regėjimo vamzdžius vertikalia plokštuma.

Stereovamzdis su limbu statomas ant trikojo strypo ir tvirtinamas su užveržimo sraigtu. Limbas turi: žiedą su stambia padalų skale, suskirstyta į 60 padalų verte 1-00, apvalų gulsčiuką, suteikiantį limbui horizontalią padėtį, ir du sliekinius mechanizmus. Apatinis (nustatomasis) sliekinis mechanizmas skirtas pasukti stereovamzdį nekeičiant nutaikymo pagal limbo kampų matavimo skaičią (orientuojant), o viršutinis (atskaitomasis) - pasukti stereovamzdį stebėjimo metu ir horizontaliu matavimo kampu. Viršutinio (atskaitomojo) mechanizmo sliekas turi būgnelį, ant kurio pažymėta tiksli padalų skalė, suskirstyta į 100 padalų verte 0-01. Būgnelio apsisukimas atitinka stereovamzdžio posūkį 1-00 horizontalia plokštuma.

Greitajam stereovamzdžio pasukimui sliaką išjungia iš sujungimo atšaka. Pasukus stereovamzdį reikalingu kampu, atšaka paleidžiama.

Pagrindinių atskaitų užrašymui limbas turi celiulioidinę plokštelę.

Optinis antgalis (19 pav.) - tai optinis vamzdelis su  $2^{\times}$  padidinimu, skirtas stereovamzdžio padidininui nuo  $10^{\times}$  iki  $20^{\times}$ .



19 pav. Optinis antgalis

1 - optinis antgalis; 2 - okuliaras; 3 - lankelis; 4 -judamoji apkaba

Antgalis uždedamas ant stereovamzdžio priekinės dalies žiediniu iškyšuliu (dažniausiai ant dešiniojo) ir tvirtinamas lankeliu. Spyruoklė, kuri yra antgalio apkaboje, tvirtai prispaudžia antgalį prie vamzdžio priekinės dalies.

Kampų matavimo tinklelio padalų vertė su uždėtu ant stereovamzdžio antgaliu dvigubai sumažėja.

Per stereovamzdį su uždėtu antgaliu stebėti abiejomis akimis negalima dėl skirtingo stereovamzdžio padidininimo. Todėl stereovamzdžiu, ant kurio uždėtas antgalis, naudojamas kaip periskopu.

Horizontaliųjų ir vertikalųjų matavimo kampų tikslumas charakterizuojamas paklaida, kuri lygi 0,5 tūkstantosios.

Stereovamzdžio trikojis - ištraukiamasis medinis, turi metalinę galvutę, ant kurios strypo tvirtinamas stereovamzdžio limbas. Galima stereovamzdį tvirtinti ant specialaus kablo kaiščio, kurį galima pritvirtinti prie medžio, stulpo ir t.t.

Apšvietimo reikmenis sudaro patronas su lempute, kuria apšviečiamas kampų matavimo tinklelis ir nešiojama lemputė, apšviečianti stereovamzdžio skales, du šarminiai akumuliatoriai metalinėje dėžėje.

Tinklelio apšvietimą galima reguliuoti sukant kaištį, kuris išsikišęs iš patrono korpuso.

Nešant ir vežant stereovamzdis sudedamas į dėklą-kuprinę su dviem diržais. Dėkle taip pat yra:

optinis antgalis;  
atsarginė okuliaro kriauklė;  
du geltonai žali okuliarų šviesos filtrai;  
atsarginės lemputės;  
medžiagos gabaliukas valyti stiklus.

Stereovamzdis paruošiamas stebėti tokia tvarka:

1. Ištraukti trikojo kojeles į reikalingą aukštį ir pritvirtinti jas tvirtinimo sraigtais.

2. Pastatyti trikoją taip, kad strypas būtų vertikaloje padėtyje, viena iš kojelių būtų nukreipta į stebėjimo pusę, o kitos dvi - į stebėtojo pusę.

3. Išimti stereovamzdį iš dėklo-kuprinės ir uždėti ant trikojo strypo taip, kad limbo celiulioidinė plokštelė būtų pasukta į stebėtojo pusę, o pleištai ant kaiščių įjėti į vieną iš limbo įvorės įdubimų, ir tvirtinti limbą tvirtinimo sraigtais; ištiesinti vamzdžius, iš pradžių paleidus šarnyro ašies tvirtinimo sraigta.

4. Suteikti limbui horizontalią padėtį pagal apvalų gulsčiuką, perstatant ir įspaudžiant kojeles į grunta, kol gulsčiuko burbuliukas sustos per vidurį.

Po to kojeles pritvirtinti trikojų gaubtais stebint burbuliuką. Reikia žiūrėti taip, kad regėjimo spindulys būtų statmenas gulsčiuko paviršiui.

5. Nuimti odinius dangtelius nuo regėjimo vamzdžių įeinamųjų angų ir nustatyti okuliarų ryškumą, taip pat nuotolį tarp akių vyzdžių.

6. Nustatyti nulinius atskaičiavimus mechanizmo lygio skalėse, naudojantis vertikalaus stereovamzdžio nutaikymo smagračiu, nustatyti vamzdžio gulsčiuko burbuliuką per vidurį.

7. Naudojantis atšaka ir viršutinio būgnelio slėgiu, nustatyti atskaitą: prieš limbo rodyklę - 30 ir prieš būgnelio sriegio rodyklės - 0.

Dirbant naktį su stereovamzdžiu apšvietimo reikmenys sudedami tokia tvarka:

išimti iš brezentinio krepšelio laidą su patronais ir pritvirtinti jį ant lygio mechanizmo apkabos kyšulio;

pakabinius ant trikojo brezentinį krepšelį su akumulatoriais, įstatyti sujungimo trinkelę į akumulatorinės dėžutės kištuko lizdą;

pasukant kaištį, išsikišusį iš patrono korpuso apšvietimo tinklelio, reguliuoti tinklelio padalų apšvietimą.

Išorinės skalės apšviečiamos nešiojamąja lempute.

Tikrinimas atliekamas tokia tvarka:

1. Nustatant limbo viršutinio (atskaitomojo) sliedinio mechanizmo laisvąją eigą paimti dvi atskaitas, nukreipiant į vieną ir tą patį tašką (ne arčiau



kaip 200 m), be to, vieną kartą vamzdžio kryžmę sutaptinti su tašku, pasukant slieko būgnelį į vieną pusę, o antrą kartą pasukant slieko būgnelį į priešingą pusę. Dvieju atskaitų skirtumas ir bus laisvosios eigos dydis – ji neturi viršyti 0-02. Laisvosios eigos nustatymą būtina pakartoti keletą kartų skirtingomis limbo padėtimis. Jeigu laisvosios eigos dydis viršija 0-02, stereovamzdį reikia remontuoti.

2. Nustatant laisvąją eigą, lygio mechanizmo vamzdinio gulsčiuko burbuliuką nustatyti per vidurį, pasukant slieko būgnelį į vieną pusę, ir nustatyti būgnelio atskaitą. Po to, pasukant būgnelį į tą pačią pusę, perstatyti gulsčiuko burbuliuką. Po to burbuliuką vėl nustatyti per vidurį, pasukant būgnelį į priešingą pusę, ir pažymėti būgnelio atskaitą. Atskaitų skirtumas bus ir mechanizmo lygio laisvosios eigos dydžiu - ji neturi būti didesnė kaip 0-02.

3. Nustatant stambių padalų skalės atskaitymo horizontaliuoju kampu rodyklę prieš padalą 30, viršutinio (atskaitomojo) slieko būgnelio rodyklė turi sutapti su nuline būgnelio skalės padala.

4. Nustatant lygio mechanizmą į nulinę padėtį ir nustatant abiejų (apvalaus ir vamzdinio) gulsčiukų burbuliukus per vidurį, stereovamzdžio optinė ašis turi būti horizontali.

5. Esant limbui horizontalioje padėtyje, tinklelio kryžmė neturi kilnotis nuo vertikalios linijos, sukant vertikalios nustatymo smagrati.

Stereovamzdžio nutaikymas į orientyrą arba į artimą daiktą atliekamas tokia tvarka:

su atšaka ir viršutiniu (atskaitomuoju) slieku ant limbo ir slieko būgnelio nustatyti numatyta atskaitą arba 3000 atskaitą;

užsukus limbo užveržimo varžtą ir kilstelėjus trikojo strypo vamzdį, kol jo pleištai išlįs iš limbo įvorės griovelio, pasukti rankomis trikojo strypo vamzdį į numatyto orientyro kryptį arba į artimą objektą ir nuleisti vamzdį tiek, kad trikojo strypo pleištai įlįstų į įvorės griovelį;

pritvirtinus trikojo strypo vamzdį limbo užveržimo varžtu, patikrinti apvaliu gulsčiuku limbo horizontalumą;

stebint per stereovamzdžio okuliarus, pasukti dešine ranka limbo apatinio (nustatomojo) slieko smagrati, o kaire ranka - vertikaliojo nustatymo smagrati, kol stereovamzdžio kryžmės sutaps su orientyru; tuo pačiu kryžmę nustatyti prie orientyro iš dešinės.

Vietovės taškų nustatymas stereovamzdžiu atliekamas tokia tvarka:

patikrinti, ar tiksliai vamzdis nustatytas į orientyrą pagal apvalų gulsčiuką;

išsukus viršutinio slieko atšaką, sukuti vamzdį į reikalingą vietovės tašką, kol šis taškas pakliūs į vamzdžio regėjimo lauką, po to atsargiai paleisti atšaką;

sukant viršutinio (atskaitomojo) slieko smagrati ir vertikalios nustatymo smagrati, sutaptinti vamzdžio kryžmę su vietovės tašku ir skaityti atskaitą ant limbo ir slieko būgnelio. Ši atskaita ir bus stereovamzdžio žyma pagal šį tašką.

**Stereovamzdis nustatomas pagal pagrindinę atskaitą į pagrindinę kryptį, apskaičiuotą analitiniu metodu arba nustatytą su busole, tokia tvarka:**

**Nustatyti ant limbo ir ant viršutinio (atskaitomojo) slieko būgnelio pagrindinę atskaitą ir, sukant optinio (nustatomojo) slieko smagrati, nukreipti vamzdžio kryžmę į nutaikymo tašką (pagrindinį orientyrą), pagal kurį buvo nustatyta pagrindinė atskaita.**

**Tuo pačiu limbo linija 30-00 bus nukreipta į pagrindinę kryptį.**

**Pagrindinė atskaita užrašoma ant baltos celiulioidinės plokštelės.**

**Orientavimo kontrolė ir pagrindinės krypties nustatymas (dienos šviesoje) atliekamas tokia tvarka:**

**Patikrinti limbo horizontalumą pagal apvalų gulsčiuką;**

**sukant atskaitomąjį slieką, nustatyti ant limbo ir atskaitomojo slieko būgnelio pagrindinę atskaitą;**

**stebint per stereovamzdį ir sukant vertikalios nutaikymo smagrati, patikrinti tinklelio kryžmės padėtį pagrindinio orientyro atžvilgiu pagal kryptį.**

**Jeigu tinklelio kryžmė sutampa su pagrindiniu orientyru, tai stereovamzdis suorientuotas teisingai.**

**Jeigu kryžmė pakreipta pagrindinio orientyro krypties atžvilgiu, tai orientuojama, sutapdinant kryžmę su orientyru, pasukant apatinį (nustatomąjį) slieką.**

**Tokiu pat būdu kontroliuojama ir nutaikoma į orientyrą, matuojant kampus nuo orientyro.**

**Matuojant kampą tarp pagrindinės krypties ir pasirinkto taško, šio taško atskaita atimama iš skaičiaus 30-00.**

**Kampo kryptis nustatoma pagal skirtumo ženklą: jeigu skirtumas teigiamas (atskaita mažesnė kaip 30-00) - taškas yra į dešinę nuo pagrindinės krypties, jeigu neigiamas (atskaita didesnė kaip 30-00) - į kairę.**

**Kampinio nuotolio dydis tarp dviejų taškų nustatomas kaip šių taškų atskaitų skirtumas.**

**Vertikaloje plokštumoje stereovamzdžiu matuojami kampai norint nustatyti:**

**taikinių vietos kampą (reperus);**

**kampinius nuotolius tarp dviejų vietovės taškų;**

**sprogimų aukštį.**

**Taikinio vietos kampas matuojamas tokia tvarka:**

**sukant vertikalios nutaikymo smagrati, sutapdinamas tinklelio kryžmės horizontalus brūkšnys su taikinio pagrindu (reperu); tuo pačiu tinklelio kryžmė privedama prie taikinio apačios;**

**sukant lygio mechanizmo slieką, vamzdinio gulsčiuko burbuliukas nustatomas per vidurį;**

**sulyginamas (atskaitos) taikinio vietos kampo dydis (reperas) skalėje ir slieko būgnelio lygio mechanizmas;**

Jeigu matuojant taikinio vietos kampą vamzdžio apatinė ašis nukreipta apačion (taikinio vietos kampas neigiamas), kampo atskaita vykdoma pagal raudonus būgnelio ir skalės skaičius, pažymėtus ant disko. Jeigu optinė ašis nukreipta į viršų (taikinio vietos kampas teigiamas), atskaita vykdoma pagal juodus skaičius.

Kampinis nuotolis tarp dviejų taškų vertikaloje plokštumoje nustatomas matuojant jį pagal stereovamzdžio kampą matavimo tinklelį ir atimant iš viršutinio taško vietos kampo apatinio taško vietos kampą (atsižvelgiant į ženklą).

Oro sprogimo aukštis kampų matavimo padalomis iki sprogimo centro nustatomas:

išaudant taikinį - nuo taikinio pagrindo pagal kampų matavimo tinklelį, sutapdinant optinę vertikalos skalės tinklelio padalą su taikinio pagrindu;

sudarant oro reperą - nuo stereovamzdžio horizonto, naudojantis kampų matavimo tinkleliu ir lygio skalėmis; tuo pačiu ant lygio slieko skalės ir būgnelio nustatoma atskaita, atitinkanti numatyta oro repero vietos kampą; po to, panaudojant stereovamzdžio vertikalaus nutaikymo smagratį, nustatomas vamzdinio gulsčiuko burbuliukas per vidurį.

Stebint sprogimą, jo nukreipimo dydis nuo tinklelio kryžmos nustatomas pagal tinklelio vertikalią skalę ir sumuojama ji (atsižvelgiant į ženklą) su kampo dydžiu, kurį nurodo stereovamzdžio optinė ašis. Pavyzdžiui, ant lygio skalių nustatyta atskaita 0-50 (optinė ašis nukreipta kampu +0-50 į horizontą). Sprogimo stebėjimas (tinklelio kryžmės atžvilgiu) žemiau kaip 0-10. Sprogimo vietos kampas yra  $0-50 + (-0-10) = +0-40$ .

Užfiksuojant taikinių reperus ir orientyrus, turinčius nedidelius gabaritus arba simetrines formas, stereovamzdžio kryžmę reikia nukreipti į vietos daikto vidurį; užfiksuojant didesnių gabaritų arba neaiškios formos daiktus – į kokį nors gerai matomą tašką, pasirinktą ant daikto, arba į dešinę daikto kraštą.

Stereovamzdis gali būti naudojamas kaip tolimatis matuoti nuotolius.

Nuotolis tarp vietovės taškų, kurie yra pasirinktame rajone, matuojamas stereovamzdžiu su trumpa baze, kurios ilgis imamas 10 m pakartotinai.

Nuotolio matavimas trumpa baze atliekamas tokiu būdu:

viename iš dviejų vietovės taškų, tarp kurių matuojamas nuotolis, pastatomas stereovamzdis, kitame pastatoma bazė, įtempiant išmatuotą virvę stačiu kampu į liniją, sujungiančią šiuos du taškus, ir pažymima bazės (virvės galai) vertikaliomis gairėmis;

Stereovamzdžiu matuojamas horizontalus kampas  $\gamma$ , kuriuo matoma bazė;

nuotolis skaičiuojamas pagal formulę:

$$d = \frac{b}{\text{tg} \gamma}$$

kur  $d$  – ieškomasis nuotolis,  $b$  – bazė,  $\gamma$  – išmatuotas kampas kampačio padalomis.

Pavyzdys: bazė lygi 10 m, kampamačio=0-50.  
Nustatyti nuotolį

$$d = \frac{10}{0,052} = 192,3 \text{ m.}$$

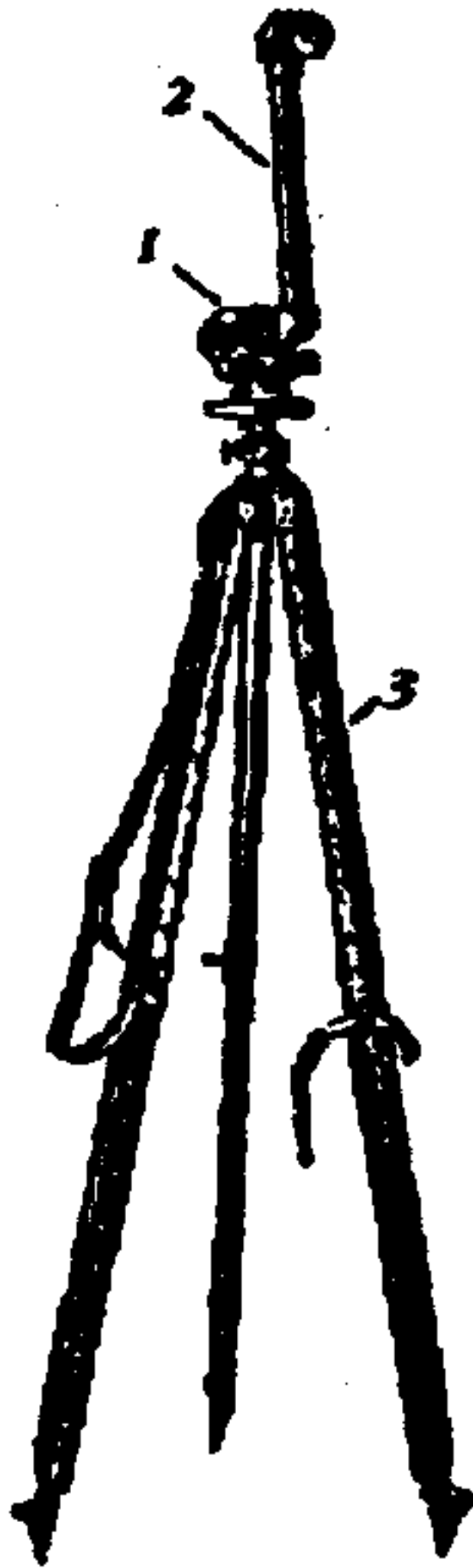
Pabaigus darbą su stereovamzdžiu, jis sudedamas į dėklą-kuprinę ir trikojis tokia tvarka:

1. Nuimama blendos ir šviesos filtrai, jeigu jie buvo uždėti, ir sudedami į stereovamzdžio dėklą-kuprinę.
  2. Uždaromos objektyvų angos odiniais dangteliais ir užsukami iki galo okuliarai.
  3. Naudojantis vertikalaus nutaikymo smagračiu vamzdžiai pastatomi į vertikalia padėti.
  4. Ant limbo nustatoma atskaita 30-00.
  5. Atleidus šarnyrinės ašies užveržimo sraigta, dešinysis vamzdis nukreipiamas į dešinę, kol atsirems į laikiklį ir pristumiamas prie jo kairysis vamzdis.
  6. Atleidus limbo užveržimo sraigta, stereovamzdis nuimamas nuo trikojo strypo.
  7. Stereovamzdis atsargiai dedamas į dėklą taip, kad jis tvirtai atsiremtų į dėklo kablį.
  8. Uždarius dėklą dangteliu, jis prisegamas prie dėklo diržu.
  9. Atleidus viršutinius užveržimus, pakeliamas trikojis ir jis sudedamas.
  10. Atleidus apatinius trikojo užveržimus, sudedamos kojelės, vėl pritvirtinamos jos užveržimo sraigtais ir kojelių galai suveržiami diržu.
- Dirbant su stereovamzdžiu ir saugant jį, reikia laikytis šių taisyklių:  
saugoti prietaisą nuo smarkių sutrenkimų, stuktelėjimų ir smūgių;  
nenaudoti daug jėgos pastatant ir dirbant su stereovamzdžiu;  
nepurvinti optinių detalių, laiku valyti optiką su servetėle, jeigu dirbant lijo lietus, prieš sudedant nušluostyti ir padžiointi vėjyje;  
saugoti prietaisą nuo stiprių saulės spindulių, nelaikyti jo arti kūrenamų krosnių arba laužų, laikyti prietaisą sausoje, švarioje, ir apšildomoje patalpoje, kurioje temperatūra +8° iki +30°C.

## 5. Busolė

### Periskopinės artilerijos busolės paskirtis

Periskopinės artilerijos busolė (1 pav.) yra pagrindinis artilerijos prietaisas, skirtas šaudymo duomenų paruošimui, taikinių nurodymui, kovinės rikiuotės elementų topografiniam žymėjimui. Busole galima stebėti vietovę ir taikinius, šaudant iš už priedangos.



1 pav. Busolė su periskopu ant trikojo

- 1 – busolė;
- 2 – periskopas;
- 3 – trikojis

#### Busolė naudojama:

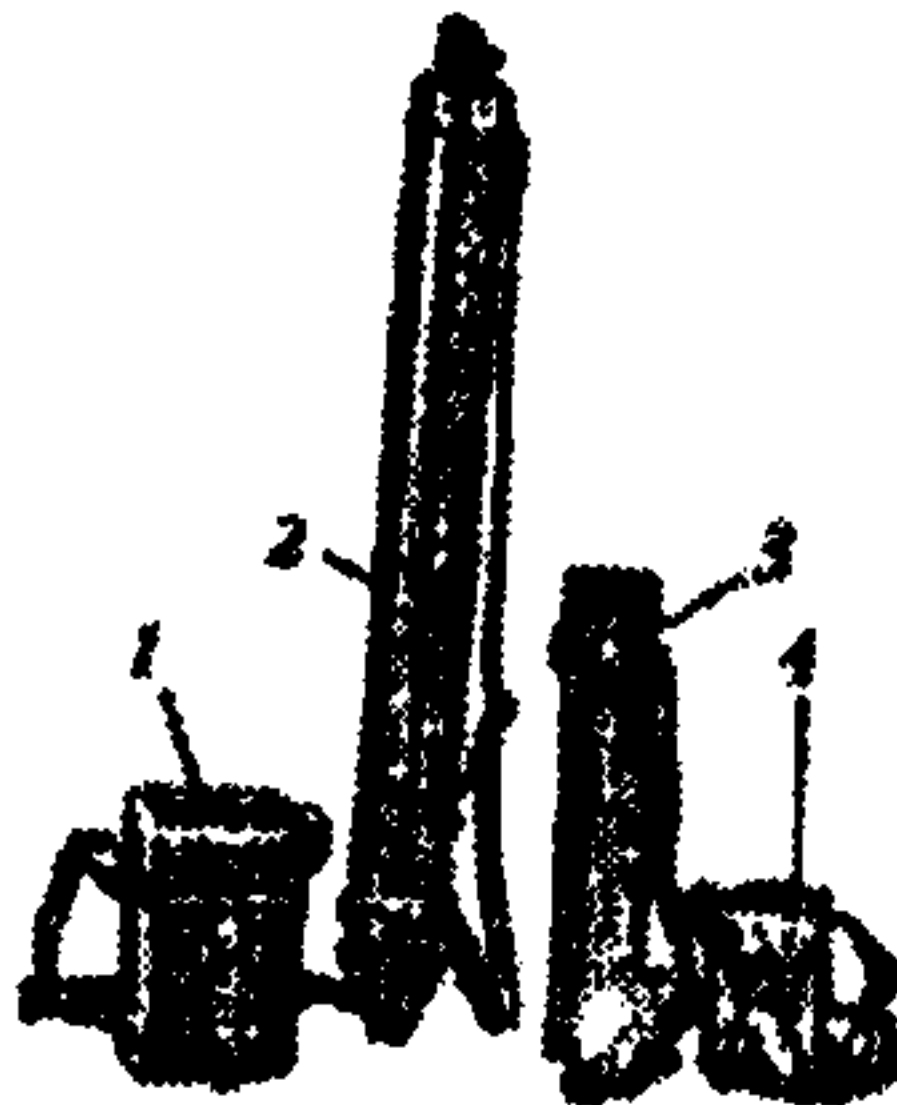
1. Stebėjimo punkte:  
nustatoma pagrindinė kryptis;  
išmatuojamas taikinio magnetinis azimutas;  
išmatuojami horizontalūs kampai tarp pagrindinės krypties ir taikinio;  
išmatuojami taikinio vietos kampai;  
nustatoma žyma į pagrindinį baterijos pabūklą;  
nustatomas kampu sinusas;  
išmatuojamas sprogimo nukrypimas ir aukštis;  
stebimas taikinys.
2. Ugnies pozicijoje:  
žymima pagrindinė kryptis;  
pagrindinis pabūklas nukreipiamas į pagrindinę kryptį;  
paskirstomas baterijos frontas;  
matuojami priedangos kampai;  
nustatomas nukreipto pabūklo azimutas (ugnies azimutas).
3. Atliekant topografinį žymėjimą:  
atliekamas orientavimas;  
matuojami kampai ir azimutas, tiesiant eiga;  
matuojami atstumai matuokle.

Horizontalūs ir vertikalūs kampai bei magnetiniai azimutai matuojami 0-01 tikslumu. Busolės orientavimo pagal magnetinę rodyklę tikslumas charakterizuojamas paklaida 0-01.

Apšvietimo komplektas užtikrina busolės darbą naktį (2 pav.).

## 2 pav. Periskopinė artilerijos busolė žygio padėtyje

1 – busolės dėklas; 2 – trikojis;  
3 – periskopo dėklas; 4 – krepšys su apšvietimo komplektu



### Pagrindinės busolės charakteristikos

#### 2.1. Optinės:

Didinimas.....	8 <sup>x</sup> ;
Regėjimo laukas .....	5° (0-83);
Įeinamojo vyzdžio diametras.....	22 mm;
Išeinamojo vyzdžio diametras.....	2,8 mm;
Atstumas iki okuliaro vyzdžio.....	12,5 mm;

#### 2.2. Konstrukcinės:

Periskopiškumas.....	350 mm;
Kampų matavimo ribos:	
horizontalių.....	360° (60-00);
vertikalių.....	±18° (±3-00);
Kampų matavimo skalės regėjimo lauke padalos vertė.....	0-05;
Kampų ir azimutų matavimo žiedų padalos vertė.....	1-00;
Kampų ir azimutų matavimo būgnelių padalos vertė.....	0-01;
Vertikalių kampų matavimo skalės padalos vertė.....	1-00;
Vertikalių kampų matavimo būgnelio padalos vertė.....	0-01;
Apvalaus gulsčiuo padalos vertė.....	0-03;
Tolimačio skalės padalos vertė:	
intervale 50-100 m viena padala.....	2 m;
intervale 100-150 m viena padala.....	5 m;
intervale 150-200 m viena padala.....	10 m;
intervale 200-300 m viena padala.....	20 m;
intervale 300-400 m viena padala.....	50 m;

### 2.3. Svoris:

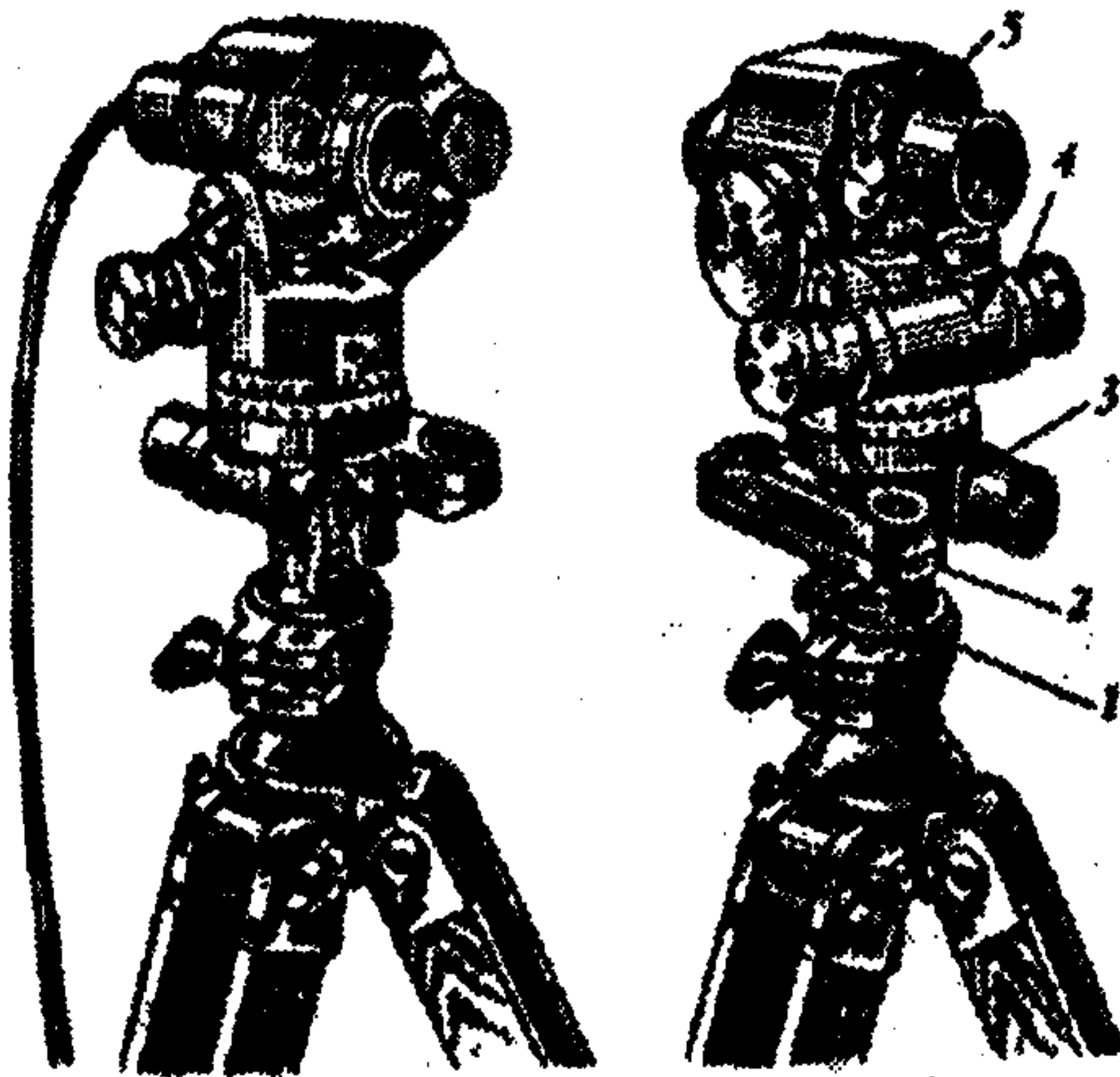
Busolė.....	2,5 kg;
Periskopas.....	0,6 kg;
Busolė su dėklu.....	4,1 kg;
Periskopas su dėklu.....	1,5 kg;
Trikojis.....	3,4 kg;
Apšvietimo komplektas.....	2,9 kg;
Visas komplektas.....	11,9 kg;

### 2.4. Matmenys:

Busolė dėkle.....	240 x 160 x 165 mm;
Periskopas dėkle.....	425 x 95 x 110 mm;
Trikojis žygio padėtyje.....	160 x 960 mm;
Apšvietimo komplektas krepšyje.....	185 x 200 x 120 mm.

### Periskopinės artilerijos busolės sandara

Periskopinė artilerijos busolė turi optinį prietaisą, kampų matavimo mechanizmą ir magnetinį orientyrą.



3 pav. Busolė

- a – vaizdas iš okuliario pusės;
- b – vaizdas iš objektyvo pusės;
- 1 – vertikali krumpliaratinė ašis su rutuline atrama;
- 2 – magnetinis orientyras;
- 3 – bendrojo sukimo sliakračio korpusas su pagrindiniu krumpliaraičiu;
- 4 – atskirojo sukimo sliakračio korpusas;
- 5 – monokuliaras

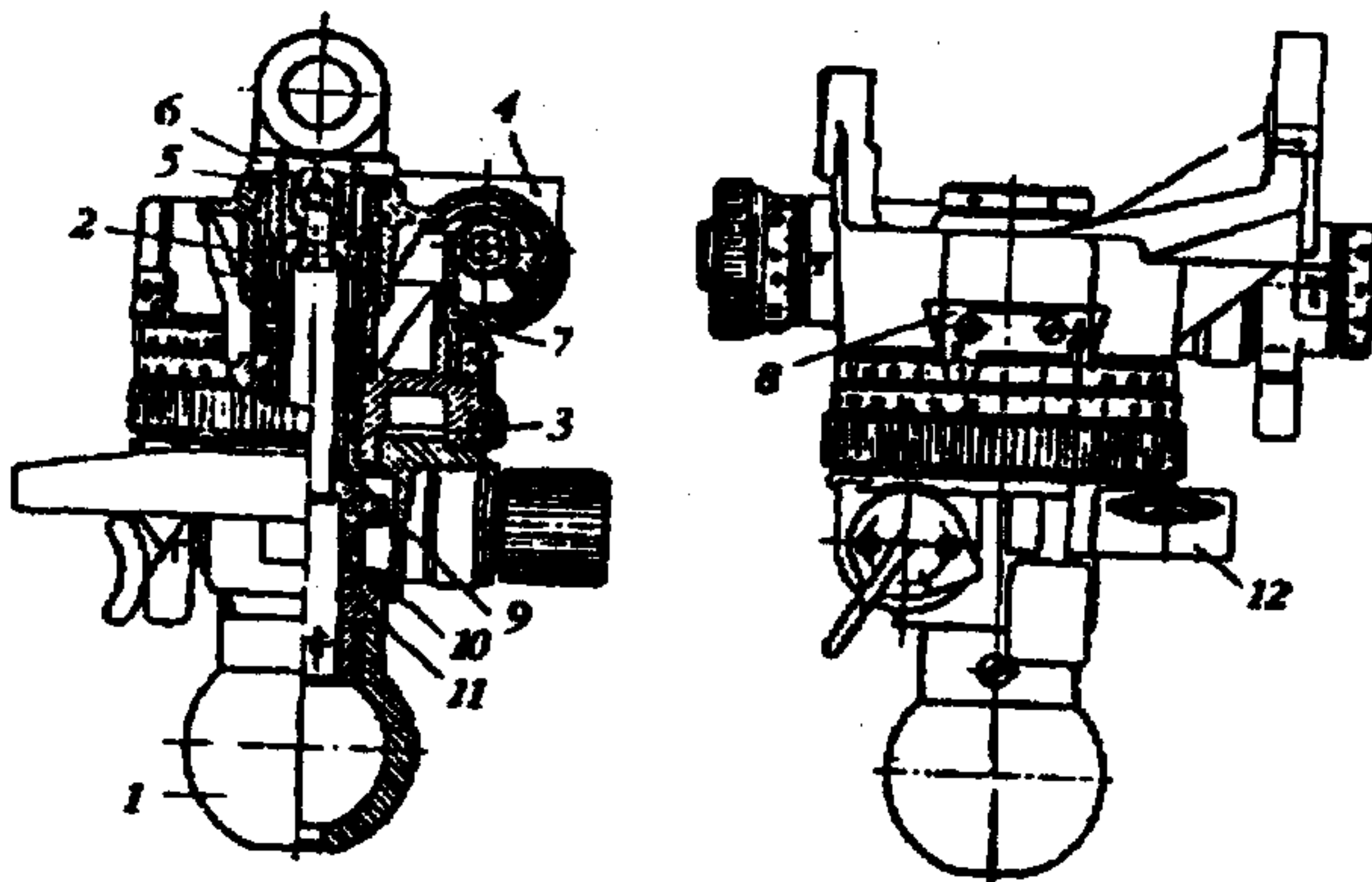
Busolė (3 pav.) sudaryta iš:  
 vertikaliosios krumpliaratinės ašies 1 su rutuline atrama;  
 bendrojo sukimo sliakračio korpuso 3 su pagrindiniu krumpliaraičiu;  
 magnetinio orientyro 2;  
 atskirojo sukimo sliakračio korpuso 4;  
 monokuliaro 5.

Vertikalioji krumpliaratinė ašis su rutuline atrama, bendrojo sukimo sliakračio korpusas su magnetiniu orientyru ir pagrindiniu krumpliaraičiu sudaro apatinę busolės dalį, kuri, suorientavus busolę ir dirbant su ja, lieka nejudama.

Atskirojo sukimo sliakračis su monokuliaru sudaro viršutinę busolės dalį, kuri apatinės busolės dalies atžvilgiu gali sukis apie krumpliaratinę ašį.

Visos busolės detalės, taip pat periskopas ir trikojis, pagaminti iš anti-magnetinių metalo lydinių.

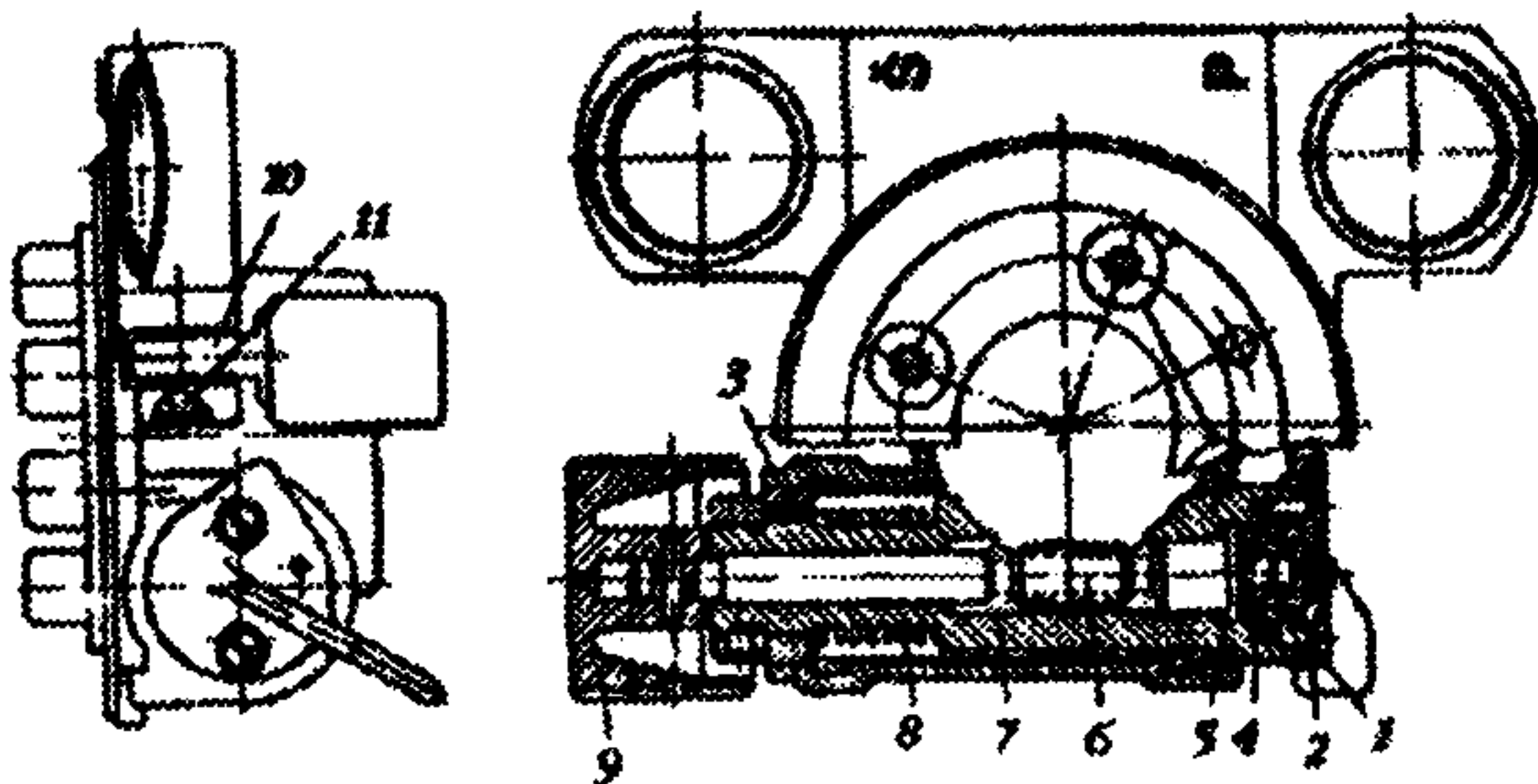
Vertikalioji krumpliaratinė ašis (4 pav.) sujungia busolės dalis, kurios prieš dirbant turi būti nustatytos pagal magnetinį dienovidį.



4 pav. Apatinė busolės dalis su atskirojo sukimo sliakračiu

1 – rutulinė atrama; 2 – varžtas; 3 – bendrojo sukimo sliakračio korpusas su pagrindiniu krumpliaraičiu; 4 – atskirojo sukimo sliakračio korpusas; 5 – riebokšlis; 6 – kairiojo sriegio varžtas; 7 – riebokšlis; 8 – plokštelė su rodyklėmis; 9 – po-veržlė; 10 – riebokšlis; 11 – krumpliaratinė ašis; 12 – magnetinis orientyras





5 pav. Bendrojo sukimo sliekračio korpusas

1 – varžtas; 3 – bendrojo sukimo sliekračio korpusas; 4 – atraminis guolis; 5 – poveržlė; 6 – bendrojo sukimo sliekratis; 7 – ekscentrikas; 8 – spyruoklė; 9 – būgnelis; 10 – svertas; 11 – varžtas-ašis

Bendrojo sukimo sliekračio korpusas 3 su pagrindiniu krumpliaraičiu ir magnetiniu orientyru 12 užmontas ant vertikaliosios krumpliaratinės ašies 11. Atskirojo sukimo sliekratis 6 (5 pav.) sukasi ekscentrike 7, kuris, veikiamas spiralinės spyruoklės 8, pasisuka ir prispaudžia sliekratį prie krumpliaraičio. Tai užtikrina tolygų ir tikslų magnetinio orientyro kartu su pagrindiniu krumpliaraičiu pasisukimą apie nejudamai pritvirtintą trikojyje vertikalią ašį.

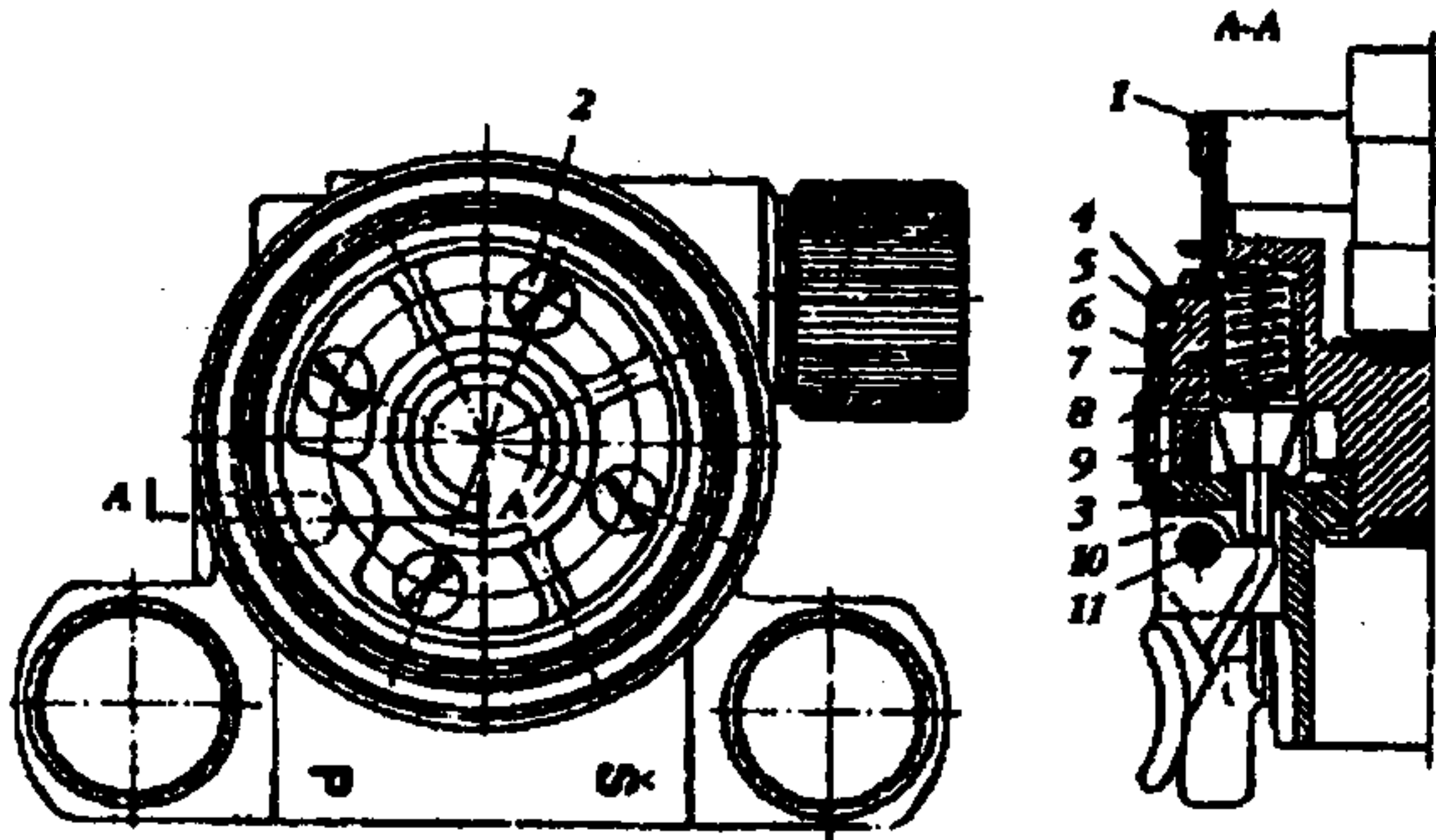
Jeigu busolę reikia pasukti greitai, tai bendrojo sukimo sliekratį reikia atkabinti nuo krumpliaraičio apkaba 2. Paspaudus atkabą, pasisuka ekscentrikas ir atkabina sliekratį, todėl galima laisvai pasukti busolę bet kuriuo kampu.

Išilginio laisvumo pašalinimui sliekratis prispaudžiamas atraminiu guoliu 4. Bendrojo sukimo sliekračio gale tvirtinamas būgnelis 9.

Prie keturių bendrojo sukimo sliekračio korpuso prielajų iš viršaus varžtais pritvirtintas pagrindinis krumpliaratis 1 (6 pav.), panašus į masyvią stiklinę su ašimi centre ir krumpliais viršutinėje išorinėje dalyje.

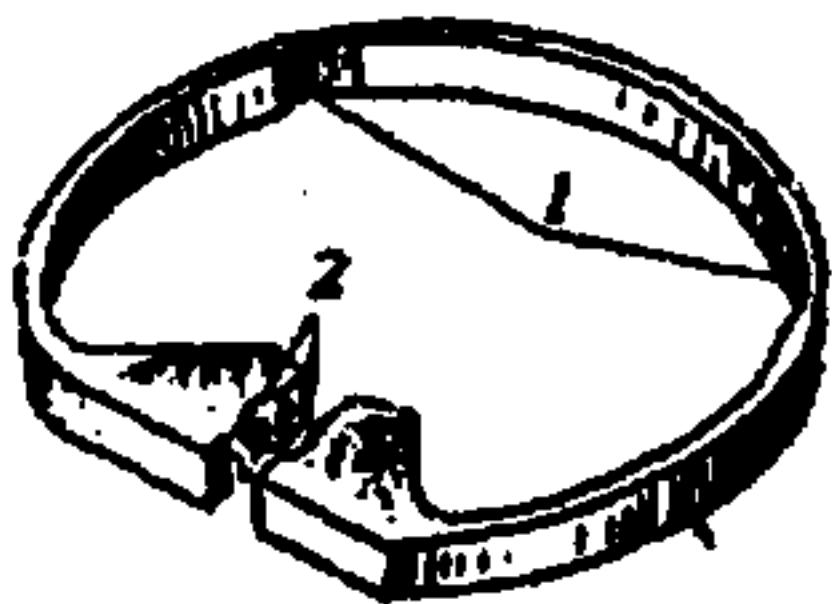
Ant apatinės storesnės pagrindinio krumpliaraičio dalies laisvai užmontas kampų matavimo žiedas 6, aukščiau jo fiksuojančiais varžtais 5 pritvirtintas azimutų žiedas 4.

Konusas 7, esantis pagrindinio krumpliaraičio griovelyje, veikiamas spyruoklės 8, nusileidžia, praskečia stabdantį žiedą 9 ir tvirtai fiksuoja kampų matavimo žiedą 6.



6 pav. Pagrindinis krumpliaratis su kampų matavimo žiedo stabdžiu

1 – pagrindinis krumpliaratis; 2 – varžtas; 3 – bendrojo sukimo sliakračio korpusas; 4 – azimutų žiedas; 5 – fiksuojantis varžtas; 6 – kampų žiedas; 7 – konusas; 8 – spyruoklė; 9 – stabdžio žiedas; 10 – svirtis; 11 – varžtas-ašis



7 pav. Stabdžio žiedas

1 – praskelta konusinė anga;  
2 – išpjovos dėl tolygaus stabdymo

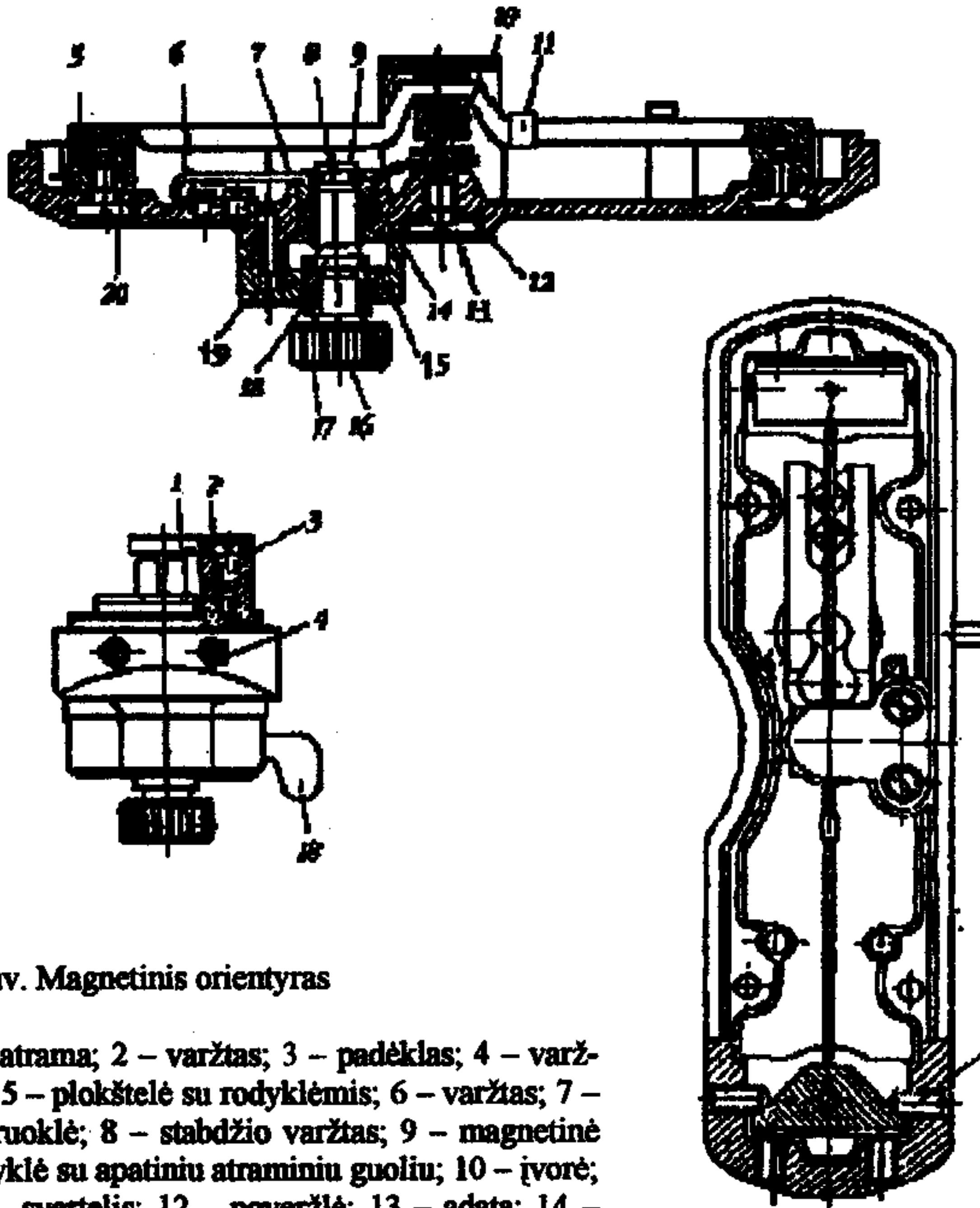
Konusas atsiremia į svirtį 10 (apatinę svirties galą – rankenėlę), pasikelia ir atlaisvina kampų matavimo žiedą. Pagrindinio krumpliaratio griovelyje yra praskeltas stabdžio žiedas (7 pav.), liečiantis vidinį kampų matavimo žiedų paviršių.

Azimutų ir kampų matavimo žiedai turi po 60 padalų, kurių vertė 1-00.

Azimuto žiedo porinės padalos numeruotos pagal laikrodžio rodyklę (žiūrint iš viršaus), kampų matavimo padalos numeruotos prieš laikrodžio

rodyklę. Padalos skaičiuojamos pagal rodyklės plokštelėje 8 (4 pav.), kuri pritvirtinta ant atskiro sukimo sliakračio korpuso. Rodyklės pažymėtos: azimutų žiedo raide Б, kampų matavimo žiedo – Y. Kampų matavimo žiedas be padalų turi pažymėtus taškus matuojamų kampų sinusų nustatymui. Azimutų žiedo padalos ir skaičiai – juodi, kampų matavimo – raudoni.

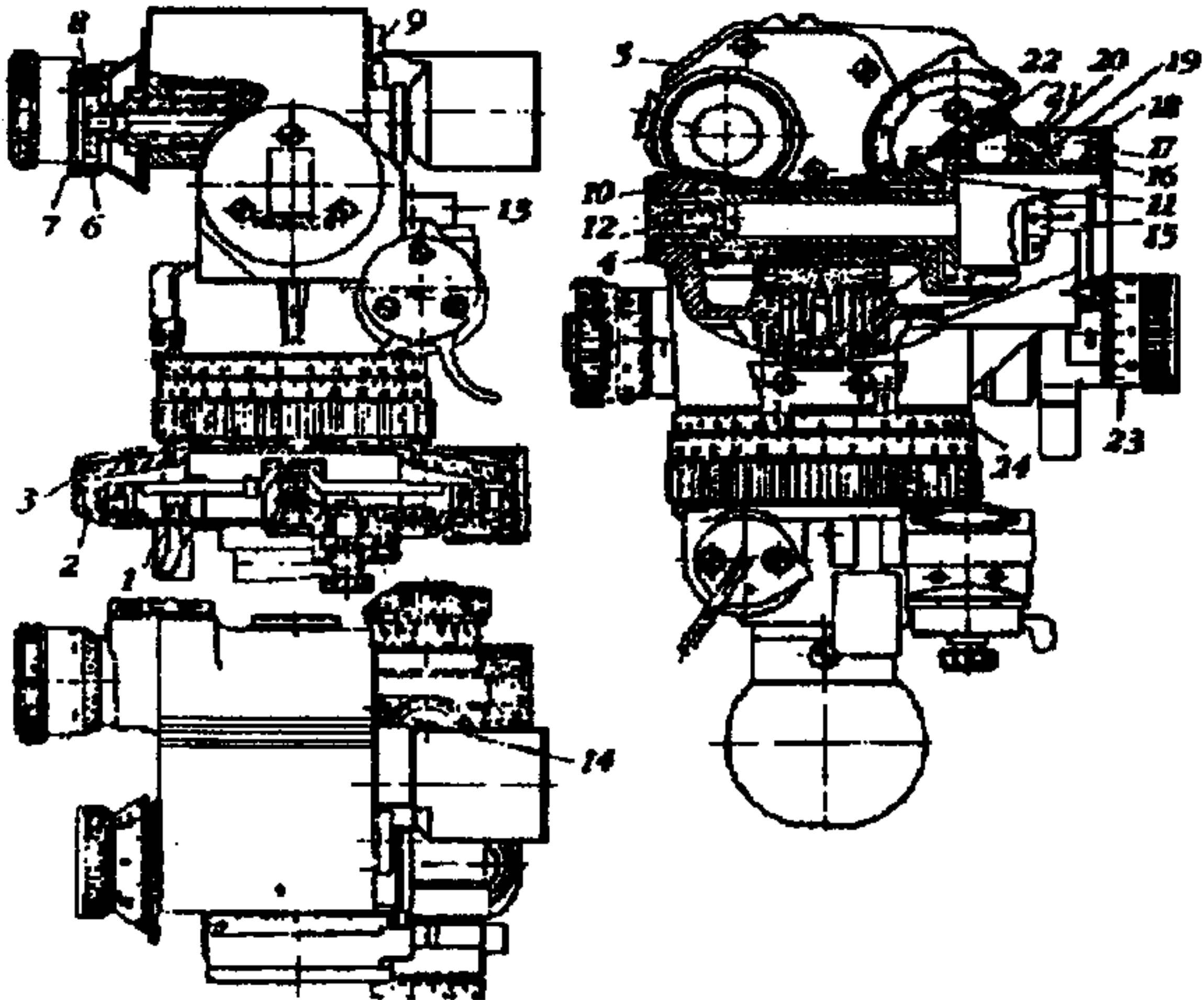
Magnetinis orientyras (8 pav.) skirtas busolės orientavimui pagal magnetinę rodyklę. Magnetinis orientyras surinktas dėžutėje 14, keturiais varžtais pritvirtintoje prie bendrojo sukimo sliakračio korpuso prielajos. Dėžutės viduje, ant centre pritvirtintos adatos atraminio guolio užmauta magnetinė rodyklė 9.



8 pav. Magnetinis orientyras

1 – atrama; 2 – varžtas; 3 – padėklas; 4 – varžtas; 5 – plokštelė su rodyklėmis; 6 – varžtas; 7 – spyruoklė; 8 – stabdžio varžtas; 9 – magnetinė rodyklė su apatiniu atraminiu guoliu; 10 – įvorė; 11 – svertelis; 12 – poveržlė; 13 – adata; 14 – magnetinio orientyro dėžutė; 15 – atraminė įvorė; 16 – kaištis; 17 – rankenėlė; 18 – apsaugos svirtis; 19 – varžtas; 20 – varžtas; 21 – varžtas

Magnetinio orientyro dangtis yra bendrojo sukimo sliakračio korpuso prielaja su dviem stikliniais langeliais 3 (9 pav.). Dangtis pažymėtas raidėmis C ir IO, kurios reiškia šiaurinę ir pietinę magnetinės rodyklės kryptį. Langeliai skirti stebėti magnetinę rodyklę ir plokšteles su padalomis 5 (8 pav.). Plokšteles su padalomis varžtais 4 ir 21 galima reguliuoti, po to fiksuoti jas varžtais 20. Magnetinė rodyklė 9 pagaminta iš specialaus magnetinio plieno ir įpresuota į apatinį atraminį guolį.



9 pav. Busolė

1 – varžtas; 2 – magnetinis orientyras; 3 – apsauginis stiklas; 4 – atskirojo sukimo sliakračio korpusas; 5 – monokuliaras; 6 – vertikalių kampų būgnelis; 7 – rankenėlė; 8 – varžtas; 9 – sausinimo gilzė; 10 – kairiojo sriegio gulsčiukas; 11 – krumpliaratinė ašis; 12 – varžtas; 13 – apvalus gulsčiukas; 14 – varžtas; 15 – plokštelė su rodyklėmis; 16 – varžtas; 17 – kaištis; 18 – dangtis su gamyklos žymekliu; 19 – poveržlė; 20 – poveržlė; 21 – fiksuojantis varžtas; 22 – vertikalių kampų sliakratis; 23 – tiksli azimutų skalė; 24 – grubi azimutų skalė

Rodyklės guolio centras yra žemiau atramos taško, o rodyklės viršus vienoje linijoje su atramos tašku, tai leidžia pasiekti aukštesnį orientavimo tikslumą. Lygsvarai išlaikyti ant lengvesnio peties pritvirtintas svarelis 11.

Magnetinė rodyklė stabdoma ir išlaisvinama fiksatoriaus varžtu, esančiu po magnetinio orientyro dėžute. Fiksatoriaus varžtas, jį išsukant, spaudžia plokštelės spyruoklę 7 ir išlaisvina rodyklę, o įsukant atleidžia spyruoklę, sustabdo rodyklę ir prispaudžia ją įvore 10 prie atramos 1.

Norint išvengti magnetinės rodyklės ir adatos gedimų, transportuojant nesustabdytą rodyklę, prie fiksatoriaus varžto esanti apsauginė svirtelė 18 neleidžia įdėti busolės su nesustabdyta rodykle į dėklą.

Atskirojo sukimo sliakračio korpuse (10 pav.) sumontuotas horizontalių kampų sliekratis 15. Viršutinėje korpuso dalyje yra monokuliaro tvirtinimo kronšteinai 17 ir 18 ir rutulinio gulsčiuko tvirtinimo prielaja 19.

Rutulinis gulsčiukas (11 pav.) skirtas busolės gulsčiavimui. Tai stiklinė su sferiniu vidiniu paviršiumi ampulė 1, pripildyta spirito ir eterio mišinio.

Ampulės centre yra du žiediniai ruožai, žymintys burbuliuko centrą. Rutulinis gulsčiukas pritvirtintas prie korpuso taip, kad burbuliuką sutapatinus su centru, busolės ašis vertikali.

Ant pagrindinio krumpliaračio ašies laisvai užmautas atskirojo sukimo sliakračio korpusas ir sliakračiu sujungtas su krumpliaračiu.

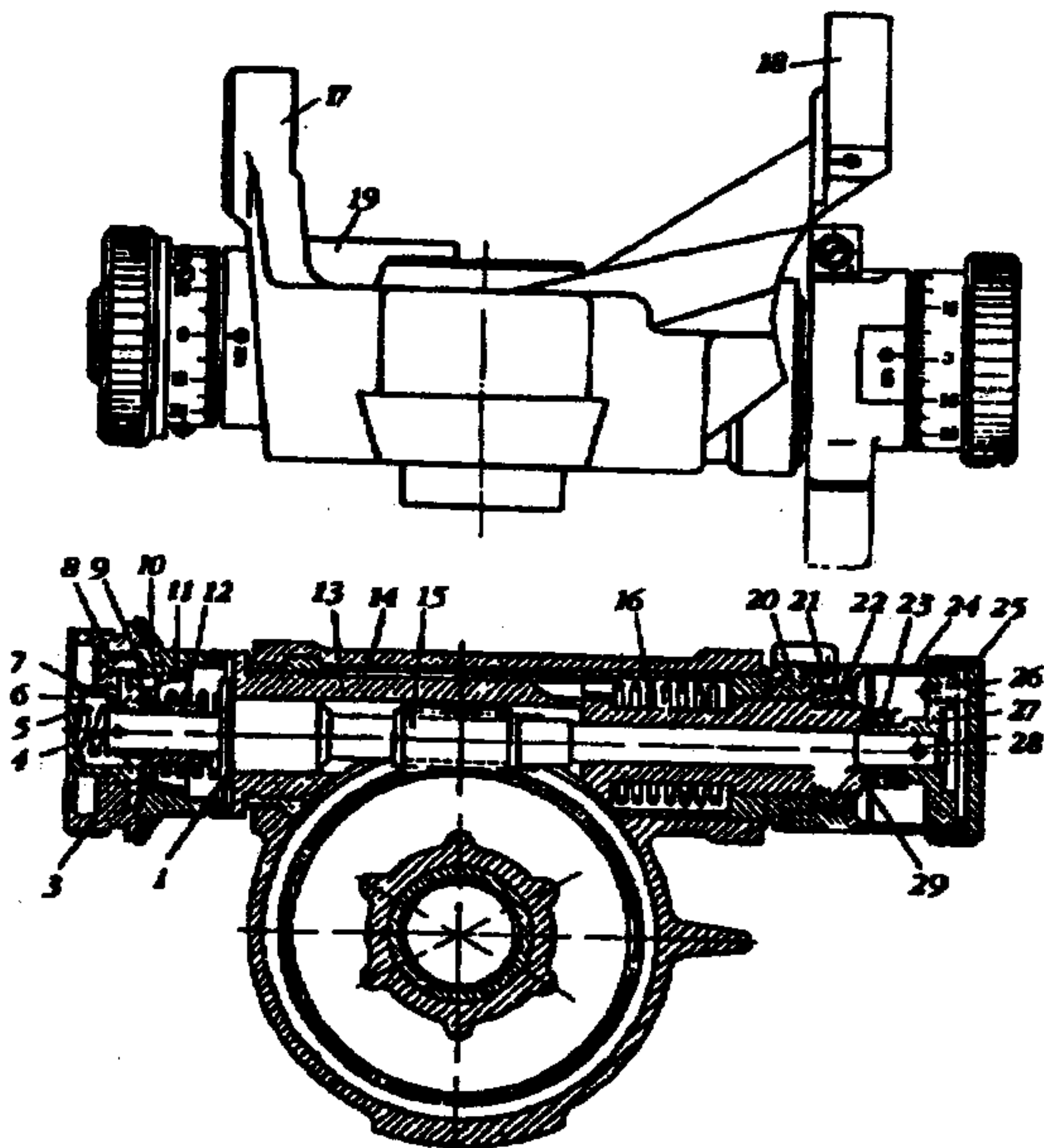
Ekscentrike 13 sukasi atskirojo sukimo sliekratis 15 (10 pav.), spiralinė spyruoklė 16 pasuka ir tvirtai prispaudžia prie krumpliaračio. Paspaudus apkabą 20, ekscentrikas pasisuka ir sliekratis atsikabina nuo krumpliaračio. Tada viršutinę busolės dalį galima greitai pasukti bet kuriuo kampu.

Atskirojo sukimo sliakračio 15 dešiniajame gale užmata ir pritvirtinta kaiščių įvorė 27, ant kurios trimis varžtais 26 pritvirtinti azimutų skalė 24 ir būgnelis 25.

Priešais azimutų skalę ant atkabos prielajos yra pažymėta raide B rodyklė, skirta azimutų skalės padalų atskaitai.

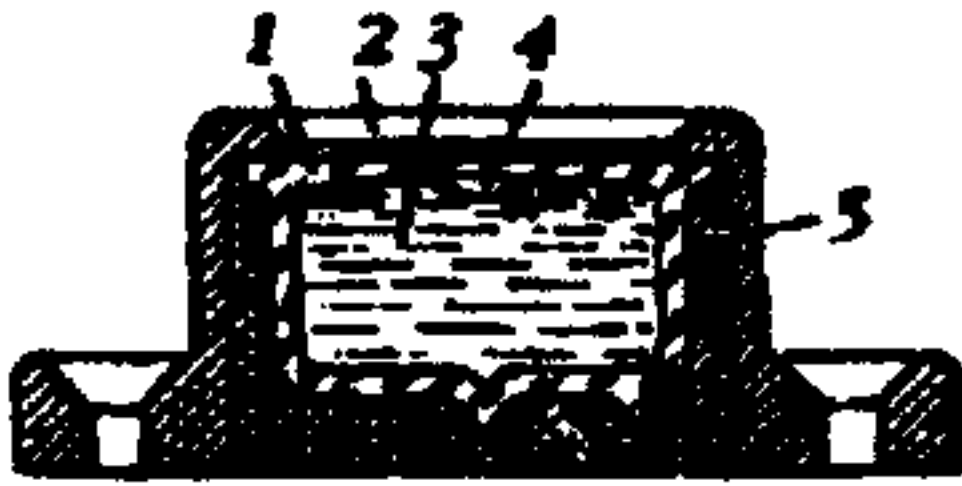
Kairiajame atskirojo sukimo sliakračio gale užmautas kampų matavimo būgnelis 10. Jis sukasi kartu su sliakračiu trinties dėka, kuri susidaro spyruoklei spaudžiant konusu 11 kampų matavimo būgnelį 10 prie įvorės 7, pritvirtintos prie sliakračio.

Kampų matavimo būgnelį 10 galima pasukti, nesukant sliakračio 15.



10 pav. Atskirojo sukimo sliekračio korpusas

1 – poveržlė; 3 – būgnelis; 4 – kaištis; 5 – spyruoklė; 6 – mygtukas; 7 – įvorė; 8 – varžtas; 9 – vedantysis kaištis; 10 – kampų matavimo skalė; 11 – konusas; 12 – spyruoklė; 13 – ekscentrikas; 14 – atskirojo sukimo sliekračio korpusas; 15 – atskirojo sukimo sliekratis; 16 – spyruoklė; 17 – kairysis kronšteinas; 18 – dešinysis kronšteinas; 19 – prielaja gulsčiukai; 20 – atkaba; 21 – fiksavimo varžtas; 22 – veržlė; 23 – spyruoklinė poveržlė; 24 – tiksli azimutų skalė; 25 – azimutų būgnelis; 26 – varžtas; 27 – įvorė; 28 – kaištis; 29 – poveržlė

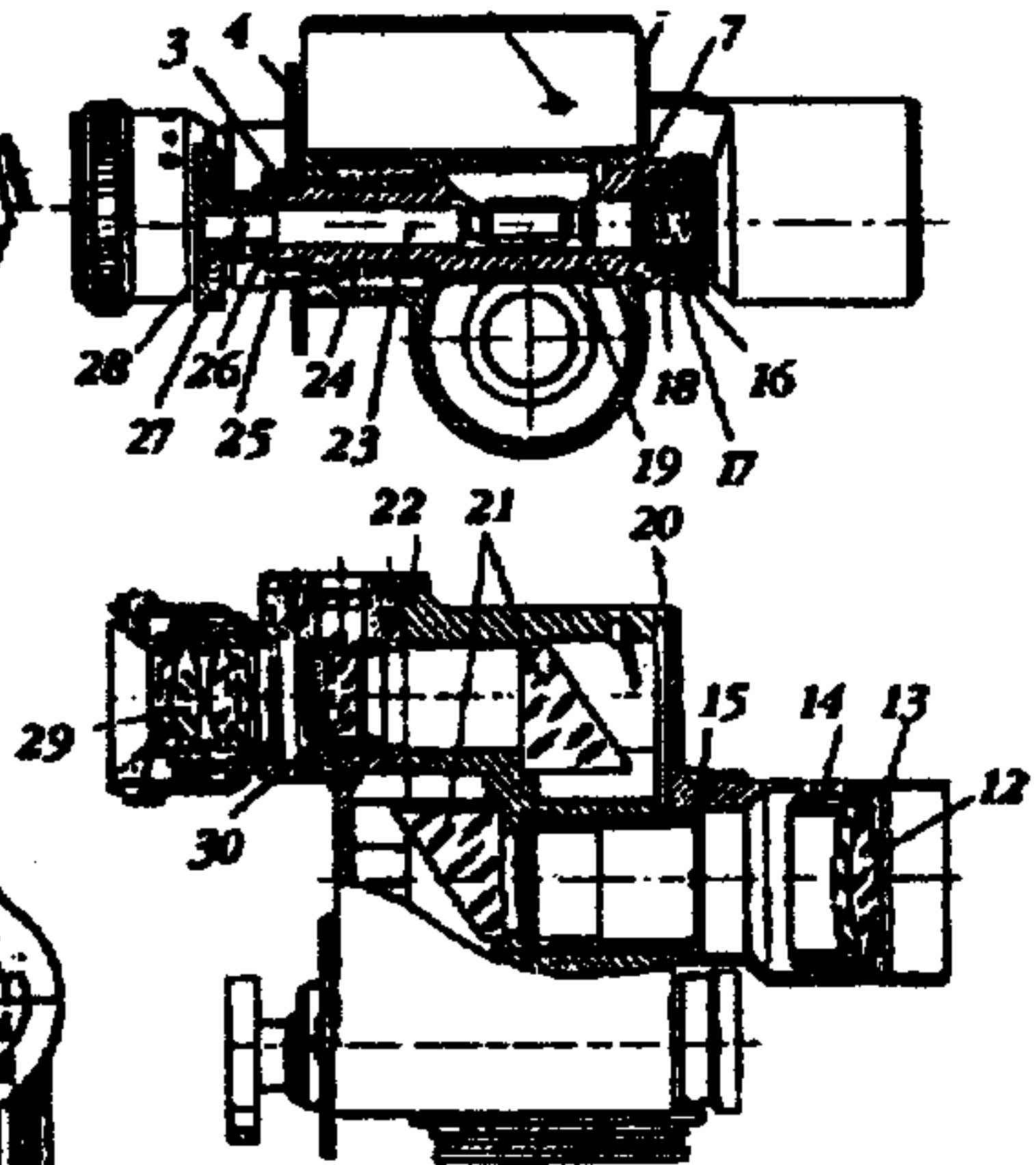
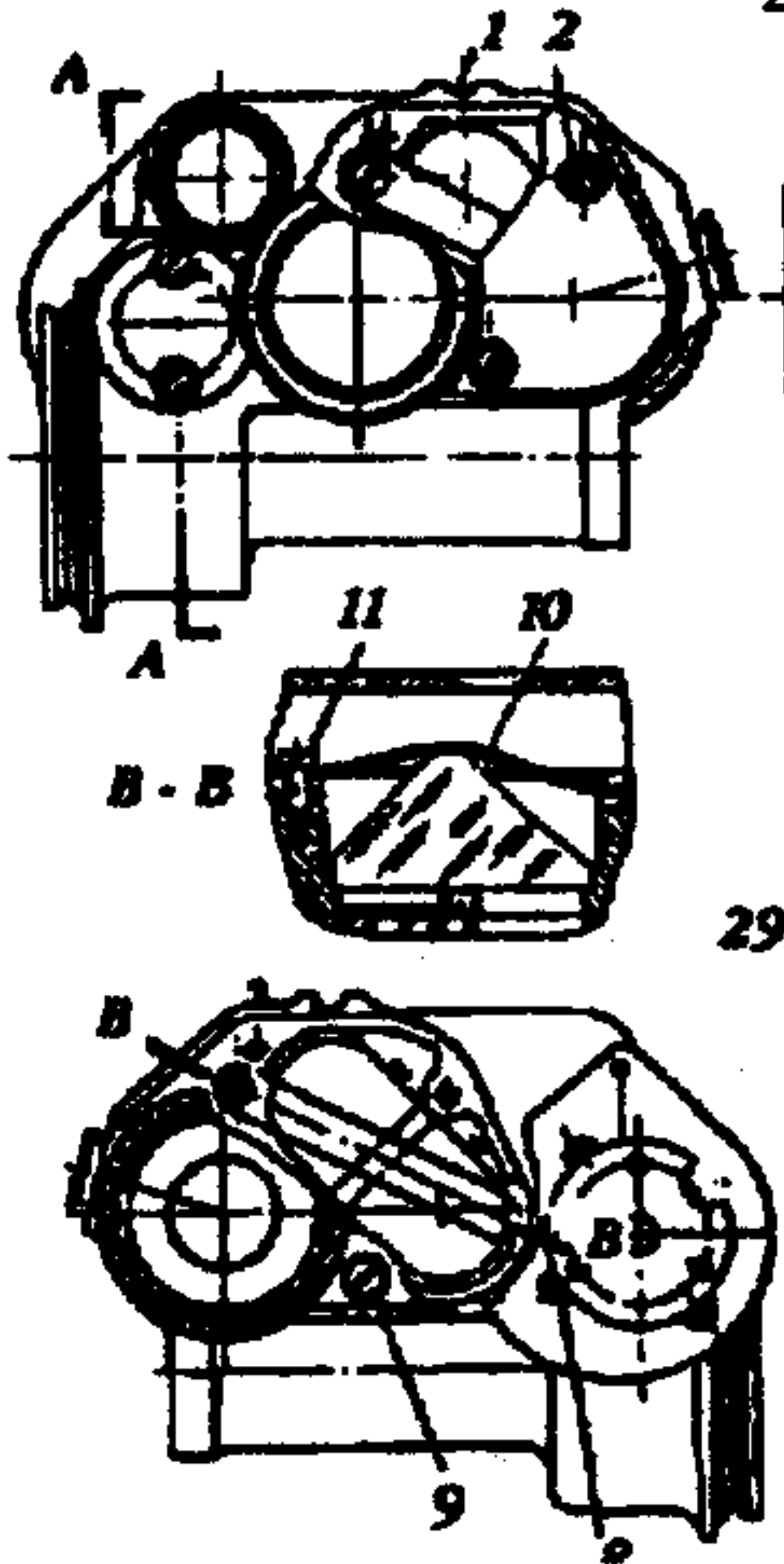
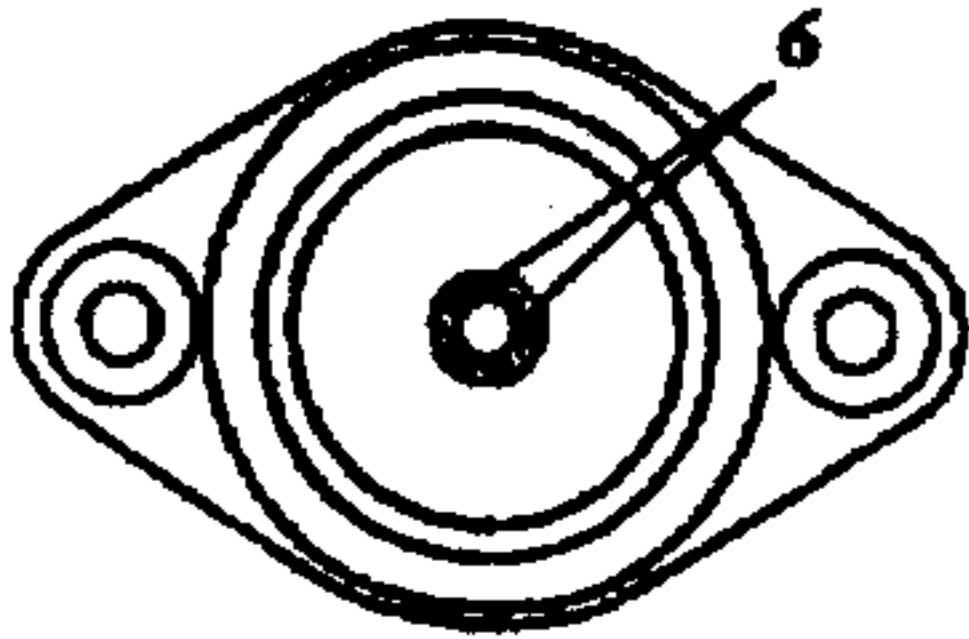


11 pav. Rutulinis gulsčiukas

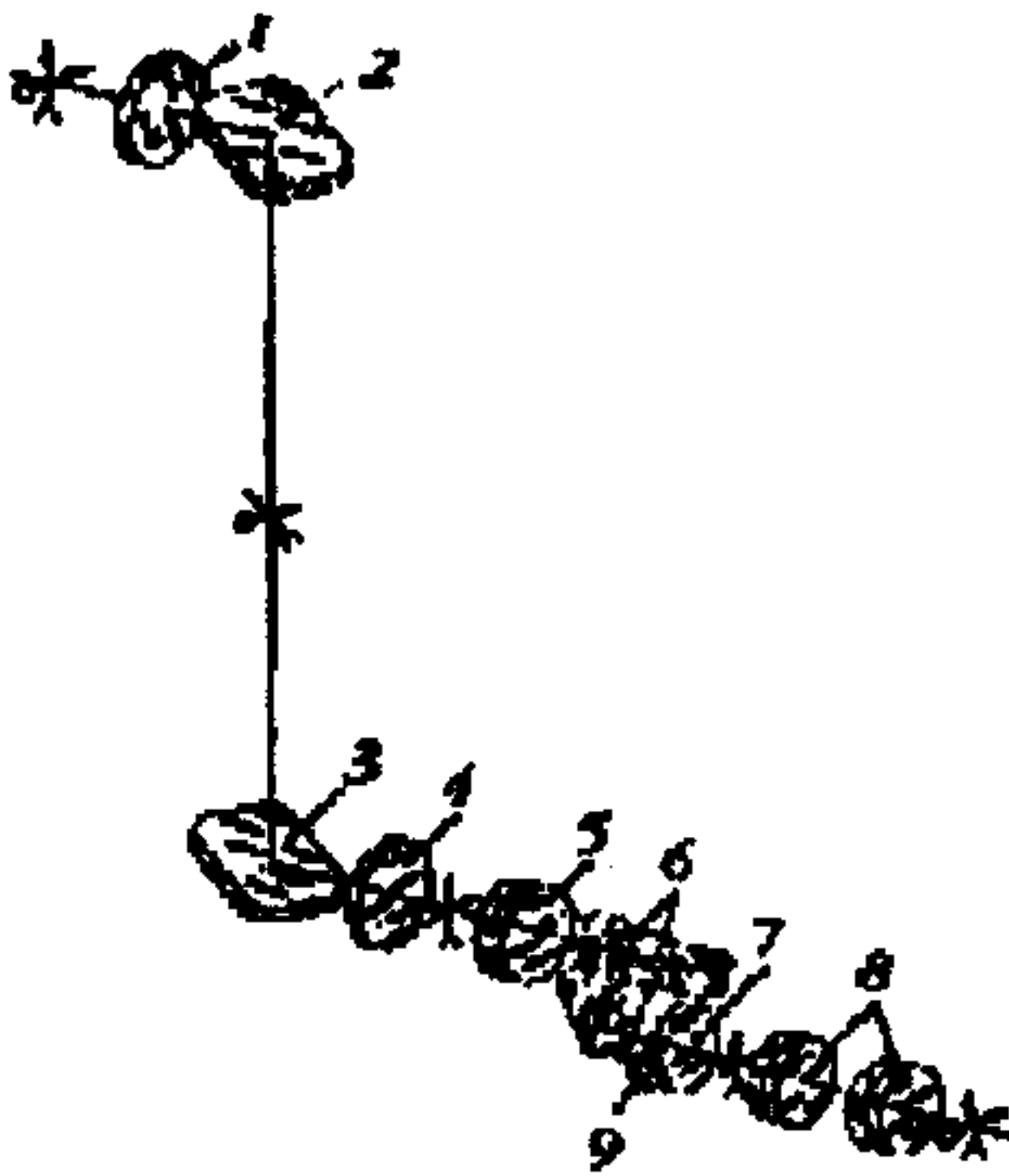
1 – gulsčiuko ampulė; 2 – gulsčiuko korpusas; 3 – skystis; 4 – burbuliukas; 5 – gipsas; 6 – žiediniai ruožai

12 pav. Monokuliaras

1 – vizavimo griovelis; 2 – varžtas; 3 – varžtas; 4 – plokštelė su rodykle; 5 – įvorės fiksatorius; 6 – įvorė; 7 – poveržlė; 8 – varžtas; 9 – varžtas; 10 – spyruoklinė plokštelė; 11 – varžtas; 12 – objektyvas; 13 – objektyvo apsodas; 14 – fiksuojantis varžtas; 15 – sraigtinė įvorė; 16 – varžtas; 17 – gaubtas; 18 – atraminis guolis; 19 – ekscentrikas; 20 – objektyvo dangtis; 21 – prizmės; 22 – monokuliaro korpusas; 23 – vertikaliųjų kampų mechanizmo sliėkratis; 24 – spyruoklė; 25 – veržlė; 26 – poveržlė; 27 – flanšas; 28 – kaištis; 29 – tinklas



Tam reikia, paspaudus mygtuką 6, išjungti konusą 11, po to pasukti kampų matavimo būgnelį ir nustatyti jį į nulinę arba bet kokią kitą padėtį pagal rodyklę Y priešais kampų matavimo skalę.

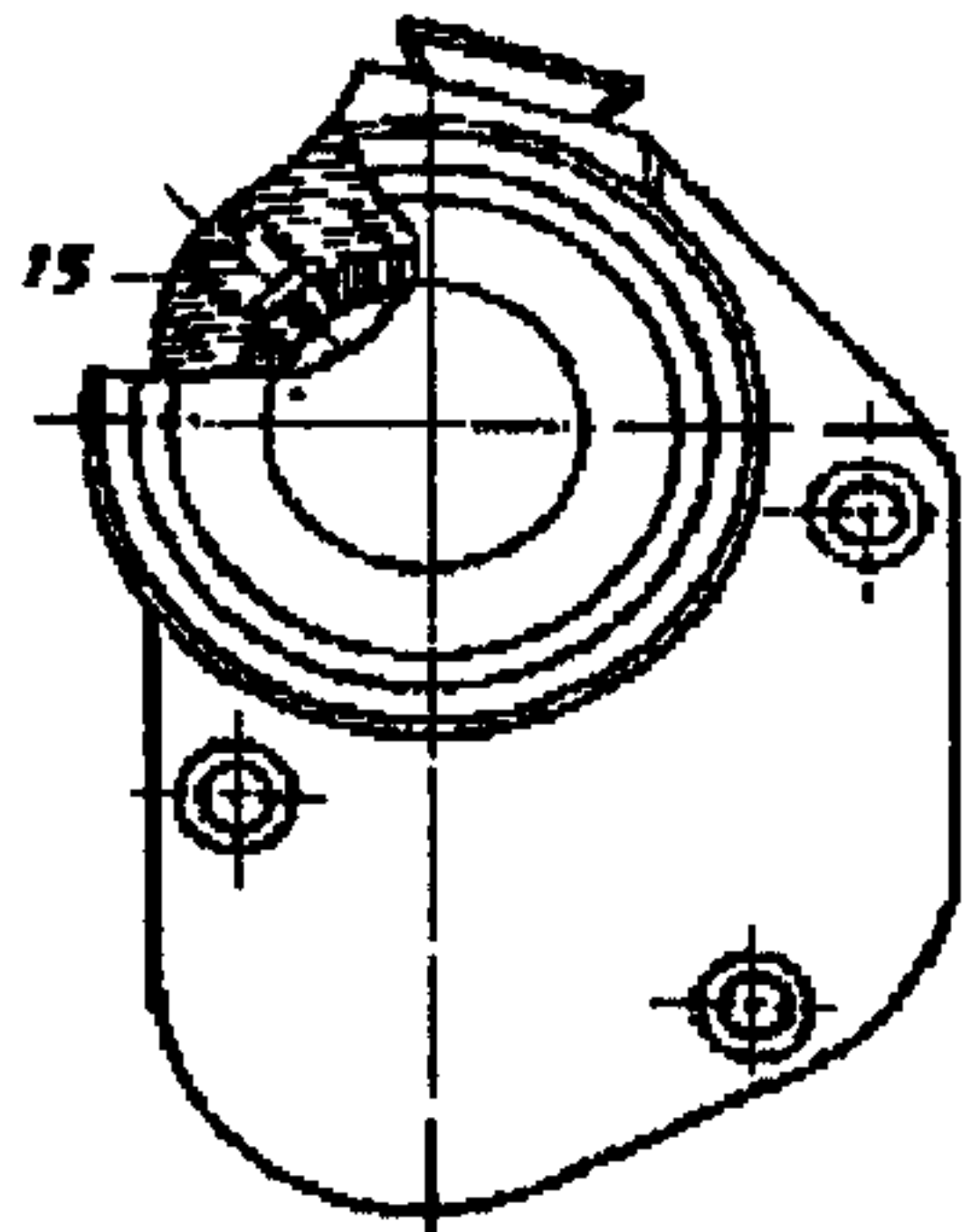
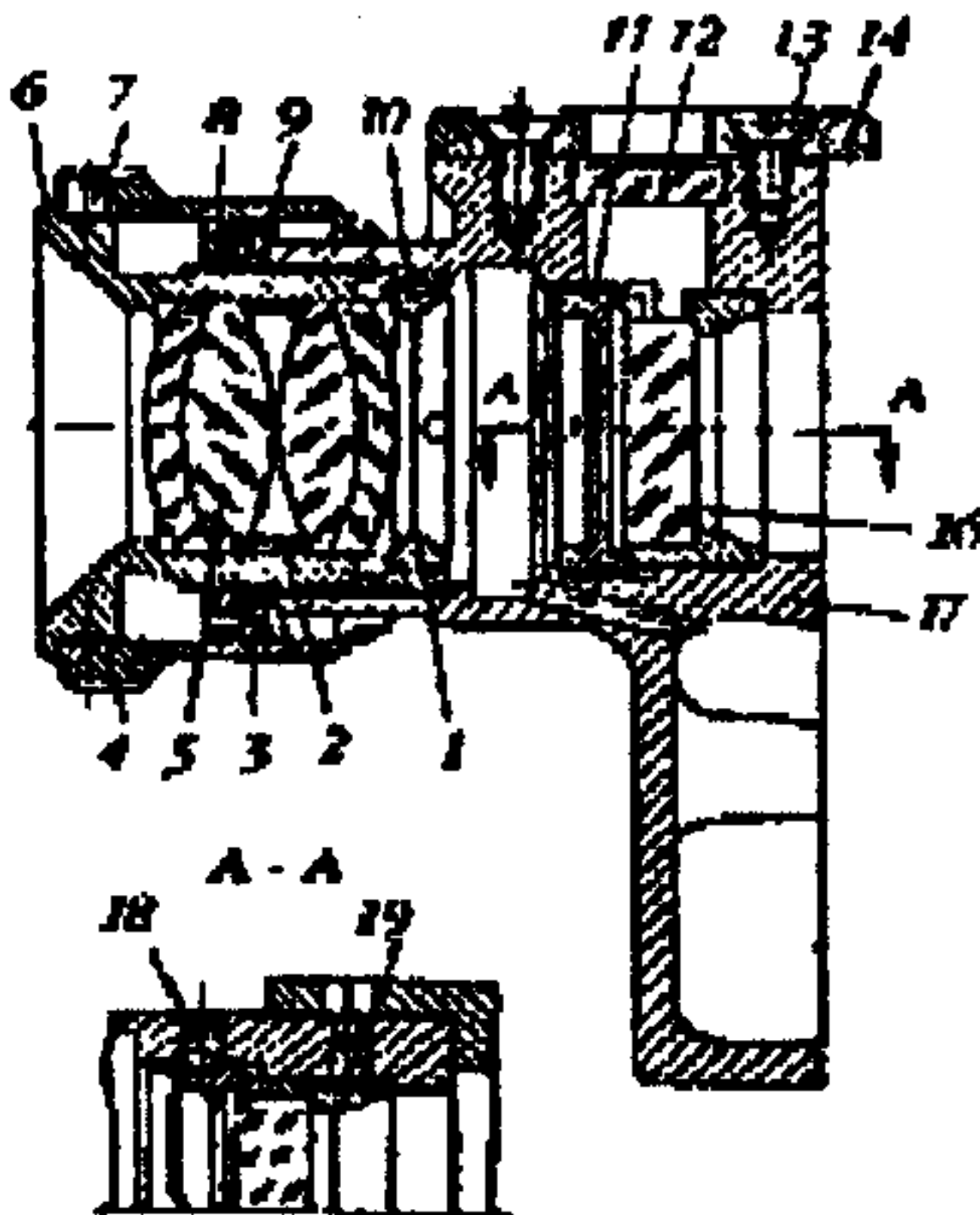


13 pav. Busolės optinė schema

1 – apsauginis stiklas; 2 – veidrodis; 3 – veidrodis; 4 – apsauginis stiklas; 5 – objektyvas; 6 – prizmės; 7 – tinklas; 8 – okuliaras; 9 – apsauginis stiklas

14 pav. Okuliaras

1 – varžtas; 2 – žiedas; 3 – riebokšlis; 4 – dioptrinis žiedas; 5 – suklijuota linzė; 6 – okuliario apsodas; 7 – fiksuojantis varžtas; 8 – veržlė; 9 – atraminė veržlė; 10 – žiedas; 11 – tinklo diafragma; 12 – apsauginis stiklas; 13 – varžtas; 14 – plokštelės; 15 – tinklo varžtas; 16 – tinklo apsodas; 17 – monokuliaro dangtis; 18 – diafragmos fiksavimo varžtas; 19 – tinklo fiksavimo varžtas



Azimatų ir kampų matavimo būgneliai turi po 100 padalų 0-01 vertės (skalėje užrašai kas 0-10). Būgnelių atskaitos kryptis atitinka žiedų atskaitos kryptis.



Monokuliaras (12 pav.) – tai esanti korpuse 8 kartus didinanti optinė sistema.

Optinę sistemą sudaro objektyvas 12, dvi apgręžtos prizmės 21, tinklas 30 ir okuliaras 29.

Objektyvas suklijuotas iš dviejų lęšių. Fokuso plokštumoje objektyvas teikia tikrą, sumažintą ir atvirkščią stebimo objekto vaizdą.

Prizmės, esančios tarp objektyvo ir fokuso plokštumos, apgręžia vaizdą ir sutrumpina monokuliario ilgį.

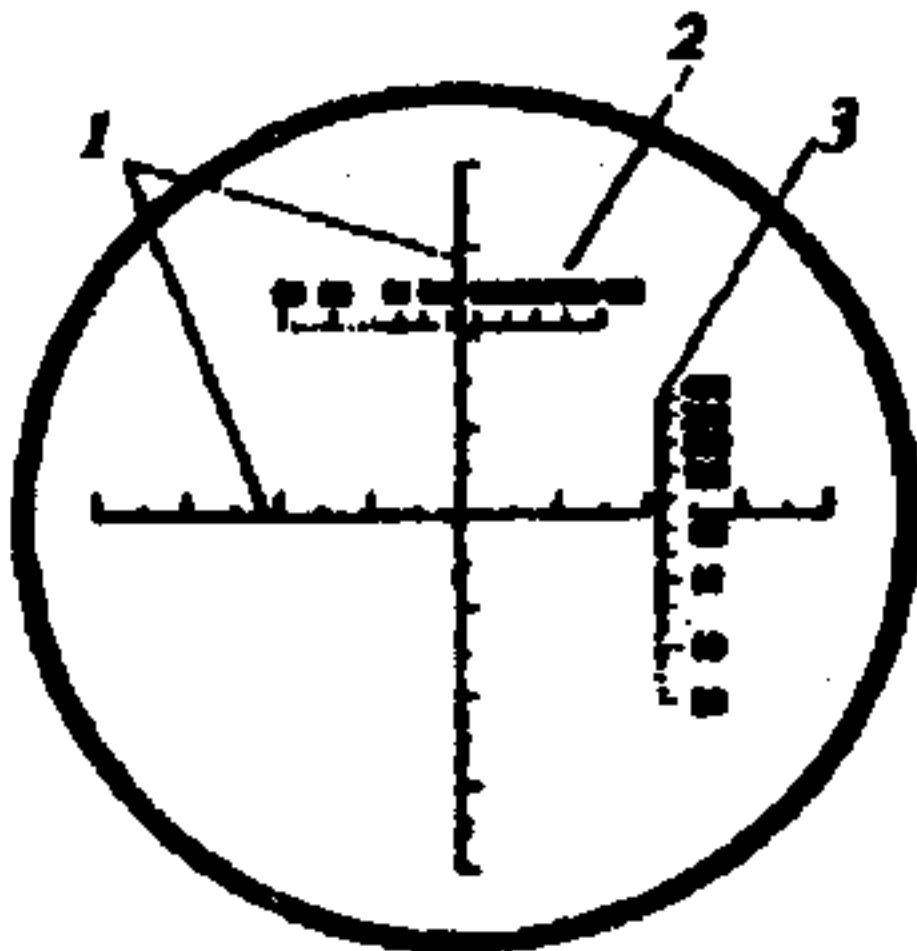
Pirma prizmė apverčia vaizdą iš viršaus žemyn, o antroji iš kairės į dešinę. Tokiu būdu fokuso plokštumoje stebimas tiesioginis vaizdas (13 pav.)

Objektyvas 12 (12 pav.) apsode 13 įsuktas į objektyvo dangčio 20 prievamzdį.

Objektyvo dangtis pritvirtintas prie monokuliario korpuso 22 sraigatine įvove 15 ir trimis varžtais 2.

Apgręžtos prizmės spyruoklinėmis plokštelėmis įtvirtintos monokuliario korpuse.

Okuliaras 29 skirtas vaizdo padidinimui. Okuliarą (14 pav.) sudaro dvi lęšių 5 poros, iš kurių kiekviena suklijuota iš dviejų lęšių, viena dvejopai išgaubta (teigiama), kita – išgaubtai įgaubta (neigiama).



15 pav. Monokuliario tinklas

- 1 – kampų matavimo skalės;
- 2 – horizontali atstumų matavimo skalė;
- 3 – vertikali atstumų matavimo skalė

400 m. Atstumų matavimo skalės skaičiai reiškia atstumą metrais.

Naktį kampų ir atstumų matavimo skalės apšviečiamos elektros lempute per apsauginį stiklą 12 (14 pav.).

Okuliario lęšiai surinkti į apsodą 6, kuris įsuktas į monokuliario dangčio 17 prievamzdį. Tame pačiame dangtyje įtvirtintas tinklas 16 apsode.

Okuliarą galima fokusuoti, pasukant dioptrinį žiedą +6 dioptrijų ribose. Dioptrinis žiedas turi padalas su ženklų "plius" ir "minus". Nulinė padala atitinka normalų regėjimą, padalos su ženklų "minus" – trumparegį, su ženklų "plius" – toliaregį.

Monokuliario tinklas – tai plokštelė, esanti fokuso plokštumoje ir turinti kampų matavimo ir dvi (horizontalią ir vertikalią) atstumų matavimo skales (15 pav.). Kampų matavimo skalės apimtis 0-80, vienos padalos vertė 0-05).

Atstumų matavimo skalėmis ir 2 m matuokle matuojami atstumai nuo 50 iki

Apytikriai monokuliarą nukreipti į vietovės objektą galima pagal vizavimo griovelį (12 pav.).

Vertikaloje plokštumoje monokuliaras nukreipiamas į objektą vertikaliųjų kampų mechanizmu, kuris sudarytas iš krumpliaratinės ašies 11 (9 pav.), sliekračio 2 ir būgnelio 6.

Krumpliaratinė ašis 11 yra horizontalioji monokuliario ašis. Ji nejudamai pritvirtinta atskiro sukimo sliekračio korpuso kronšteine 18. Vertikaliųjų kampų mechanizmo sliekratis 23 (12 pav.) pagal konstrukciją nesiskiria nuo bendrojo sukimo sliekračio 6 (5 pav.), tik neturi ekscentriko atjungimo atkabos.

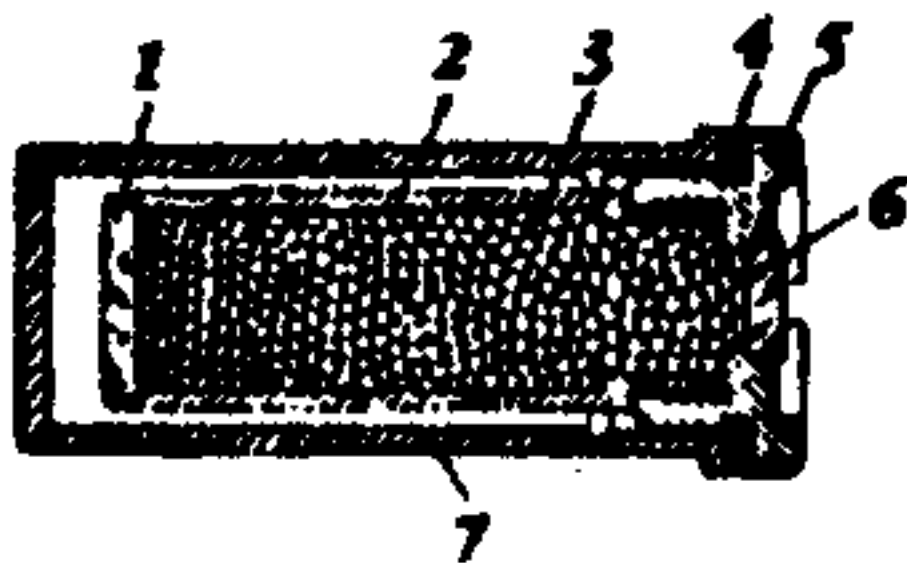
Sliekračio 23 (12 pav.) gale, nukreipto į okuliarą, pritvirtintas flanšas 27, ant kurio užmauti ir pritvirtinti varžtais vertikaliųjų kampų būgnelis 6 (9 pav.) ir rankenėlė 7. Prie monokuliario korpuso prisukta plokštelė 4 su rodykle (12 pav.) vertikaliųjų kampų padalų atskaitai būgnelyje.

Monokuliaru matuojamų kampų atskaita atliekama pagal atskaitos poveržlę 20 (9 pav.), pritvirtintą fiksuojančiais varžtais 21 monokuliario dešinėje pusėje, ir vertikaliųjų kampų būgnelio 6 skalę.

Vertikaliųjų kampų matavimo būgnelis padalintas į 100 padalų, kiekvienos vertė 0-01 (užrašyta kas 0-10). Visas būgnelio apsisukimas monokuliario optinę ašį pakelia arba nuleidžia kampu 1-00, t.y. atskaitos poveržlės viena padala. Skaičiai būgnelyje ir atskaitos poveržlės padalos, skirti matuoti teigiamus kampus, pažymėti ženklu "plius" ir nudažyti raudonai, o neigiamus – pažymėti ženklu "minus" ir nudažyti juodai.

Sliekračių mechanizmų ir ašių apsaugai nuo dulkių ir drėgmės panaudoti fetriniai su specialiu tepalu riebokšliai.

Nuolatiniam oro sausinimui monokuliario viduje, jo korpuse yra sausinimo gilzė 9 (9 pav.). Sausinimo gilzė pripildyta drėgmę sugeriančios medžiagos (silikagelis) 3 (16 pav.), mėlynos spalvos.



16 pav. Sausinimo gilzė

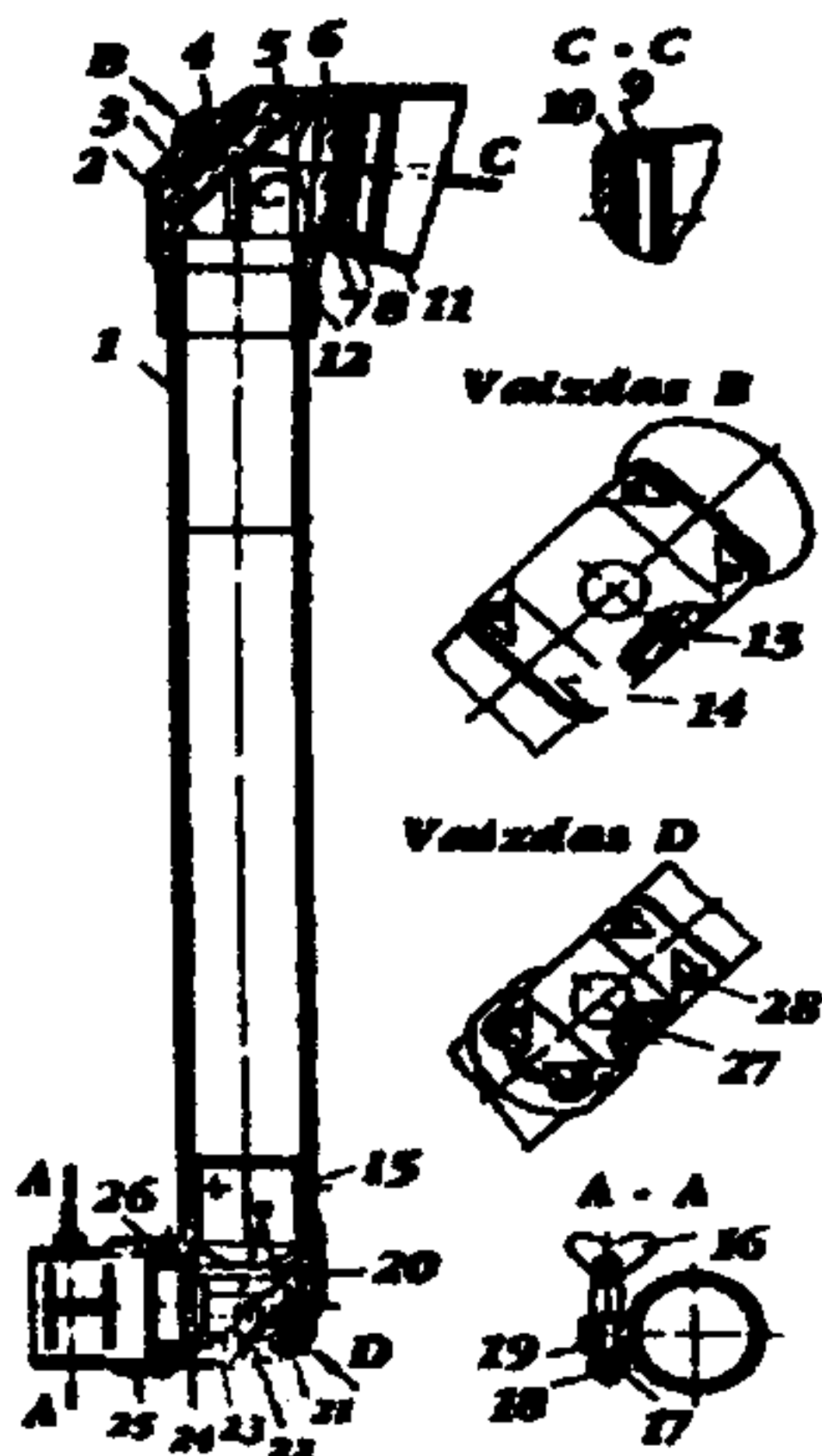
1 – akytas stiklas; 2 – gilzės korpusas; 3 – drėgmę sugerianti medžiaga (silikogelis); 6 – stebėjimo langelis; 7 – apsauginis gaubtas

Drėgmę iš monokuliario vidinės ertmės per akytą stiklą sugeria speciali medžiaga. Gilzės dangtyje 5 yra langelis 6 sugeriančios medžiagos būklės stebėjimui. Pasikeitus drėgmę sugeriančios medžiagos spalvai iki silpnai rožinės arba šviesiai pilkos, sausinimo gilzę reikia pakeisti atsargine, o sudrėkusią gražinti po kaitinimo.

Šviesos pralaidumui padidinti visi busolės lęšiai ir prizmės skaidrinami specialiu cheminiu būdu.

## Periskopas

Periskopas (17 pav.) – tai atskira optinė mova. Dirbant su busole iš už priedangos, periskopas užmaunamas ant monokuliaro objektyvo ir tvirtinamas apkaba 19 ir varžtu 16.



17 pav. Periskopas

1 – vamzdis; 2 – viršutinis galvutės dangtis; 3 – antdėklis; 4 – spyruoklė; 5 – veidrodis; 6 – apsauginis stiklas apsoje; 7 – žiedas; 8 – veržlė; 9 – fiksuojantis varžtas; 10 – fiksuojantis varžtas; 11 – viršutinė galvutė; 12 – fiksuojantis varžtas; 13 – varžtas; 16 – varžtas; 17 – fiksuojantis varžtas; 18 – veržlė; 19 – apkaba; 20 – veidrodis; 21 – spyruoklė; 22 – antdėklis; 23 – apatinis galvutės dangtis; 24 – apsauginis stiklas apsoje; 25 – apatinė galvutė; 26 – varžtas; 27 – varžtas; 28 – varžtas

Periskopo optinę sistemą sudaro du veidrodžiai 5 ir 20 ir apsauginiai stiklai 6 ir 24.

Veidrodžiai sumontuoti lygiagrečiai vienas kitam 45 laipsnių kampu, nukreiptu į monokuliaro objektyvo optinę ašį.

Apsauginiai stiklai yra pleišto formos, todėl jie ne tik apsaugo veidrodžius nuo drėgmės ir pažeidimų, bet ir, justuojant periskopą, pašalina nežymias veidrodžių montavimo klaidas. Viršutinis apsauginis stiklas 6 pakreiptas 12 laipsnių kampu pašalinti saulės atšvaitus.

Spyruoklė 4 su plastmasiniu antdėklu 3, esanti periskopo galvutės 11 dangtelyje 2, prispaudžia veidrodžio 5 atspindintį paviršių prie trijų galvutės iškyšulių.

Dangtelis pritvirtintas prie galvutės 11 korpuso keturiais varžtais 14. Į galvutę įsuktas apsauginis stiklas 6 apsoje.

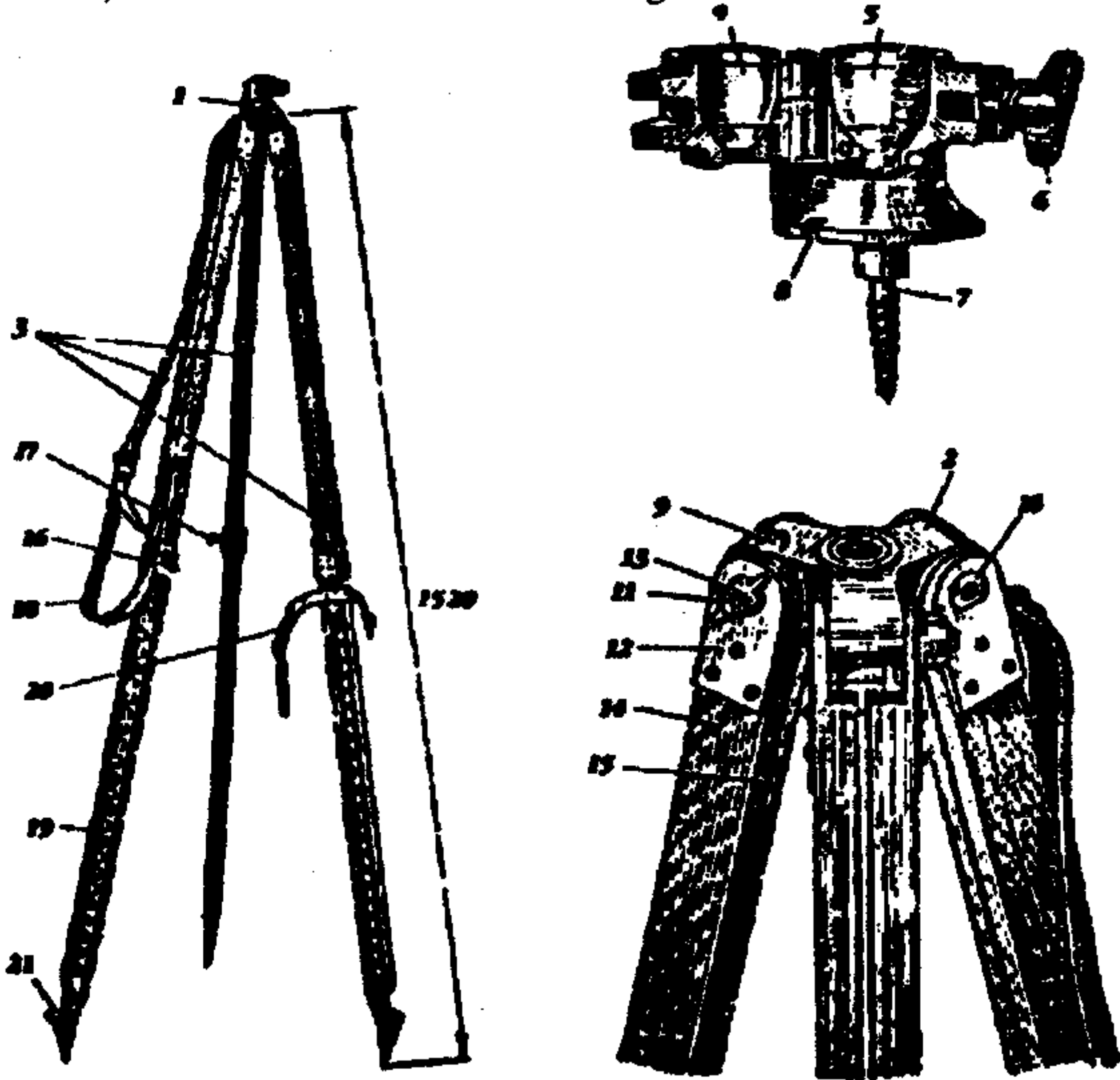
Galvutė 1 prisukta prie vamzdžio 1 ir pritvirtinta fiksuojančiu varžtu 12. Apatinė galvutė 25 prisukta prie vamzdžio 1 ir pritvirtinta fiksuojančiais varžtais 15. Apatinis veidrodis 20 sumontuotas taip pat, kaip ir viršutinis. Į galvutę įsuktas apsauginis stiklas 24 apsoje.

Apatinė galvutė 25 turi žalvarinę įvorę, tvirtinančią periskopą prie monokuliaro. Ant įvorės uždėta apkaba su varžtu 16.

## Trikojis

Trikojis (18 pav.) skirtas busolės darbo padėčiai fiksuoti. Jis sudarytas iš dubenėlio 1, galvutės 2 ir kojų 3.

Atveriamas dubenėlis skirtas busolės rutulinės atramos tvirtinimui. Jis sudarytas iš dviejų sąnariu sujungtų dalių, kurios tvirtinamos varžtu su sparnuota veržle 6. Nejudama dubenėlio dalis turi žalvarinį sraigta 7 su dviem sriegiais: prie pagrindo – įsukimui į galvutę 2, likusioje dalyje sriegis skirtas įsukimui į kietą pagrindą, kai dirbama be trikojo. Dubenėlio flanše padaryta išpjova 8 fiksuoti 9, kuris neleidžia išsukti dubenėlio iš galvutės.



18 pav. Trikojis

1 – dubenėlis; 2 – galvutė; 3 – kojos; 4 – atveriamas dubenėlio dalis; 5 – nejudama dubenėlio dalis; 6 – suveržiantis varžtas; 7 – žalvarinis sraigtas; 8 – fiksuotiaus išpjova; 9 – fiksuotius; 10 – ašis; 11 – ašis; 11 – atraminis žiedas; 12 – antdėklis; 13 – sparnuota veržlė; 18 – perpetinis diržas; 19 – lystelė; 20 – dirželis; 21 – antgalis

Trikojo galvutė sujungia trikojo kojas ir dubenėlį. Kojos ištraukiamos ir kiekviena iš jų sudaryta iš dviejų tašelių 14 ir 15, viršutinėje dalyje sustiprintu antdėkliu 12 su skyle ašiai 10, jungiančiais tašelius su galvute 2. Apatinėje tašelių 14, 15 dalyje pritvirtinti spaustukai 16 su varžtais ir sparnuotosiomis veržlėmis 17 skirti ištraukiamųjų lystelių tvirtinimui 19. Lystelių apatiniai galai turi antgalius 21 įsmeigimui į žemę.

Prie vienos trikojo kojos pritvirtintas perpetinis diržas 18 trikojui nešioti. Trikojo kojos tvirtinamos diržu 20.

### Apšvietimo komplektas

Busolės apšvietimo komplektas (19 pav.) skirtas darbui tamsoje. Jis sudarytas iš akumulatoriaus krepšyje, laidų su patronais, lempučių ir jungtukų.

Į vieną brezentinio krepšelio 8 skyrių įdedamas akumulatorius 1 tipo 2NKN – 10 (2,5 V) metaliniame dėkle, į kitą skyrių – laidal 7 ir dėžutė 9 su atsarginėmis lemputėmis.

### **Akumulatoriaus 2NKN-10 charakteristika**

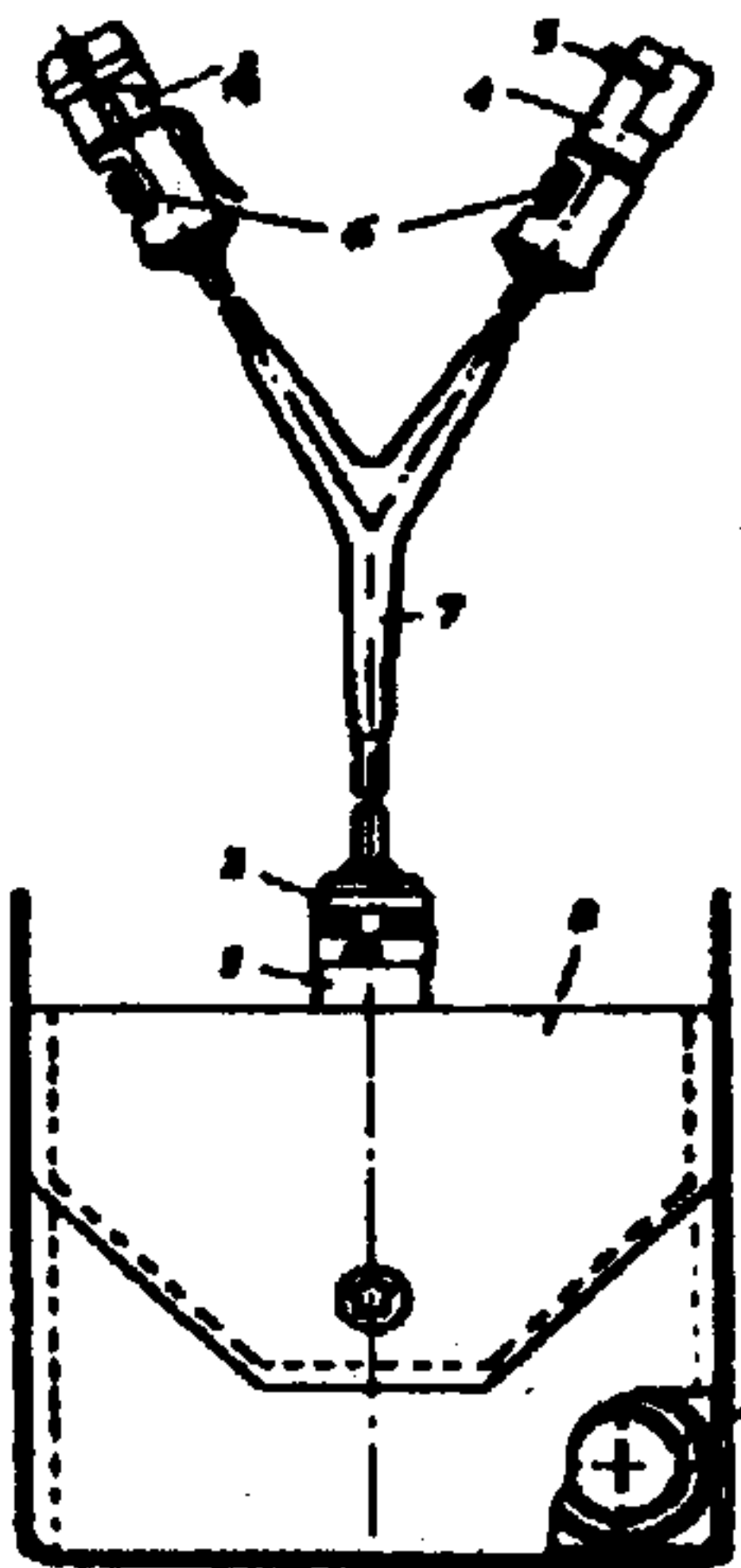
Nominali įtampa.....	2,5 V
Srovė 6 val. pakrovimo režime.....	2,5 A
Talpa 6 val. pakrovimo režime.....	15 A-V
Įtampa 6 val. pakrovimo režime ne mažiau.....	2,6 V
Srovė 8 val. iškrovos režime.....	1,25 A
Nominali talpa 8 val. iškrovos režime.....	10 A-V
Įtampa iškrovos pabaigoje 8 val. iškrovos režime ne mažiau.....	2 V
Srovė 1 val. iškrovos režime.....	10 A
Įtampa iškrovos pabaigoje 1 val. iškrovos režime ne mažiau.....	1 V

Laidal nuo akumulatoriaus gnybtų atvesti į kištukinį sujungimą, įmontuotą į akumulatoriaus dėklo dangtį, kuris uždengiamas gaubtu. Užpakalinė dėklo dalis turi kilpą akumulatoriui kabinti ant diržo arba specialių kabliukų.

Apšvietimo laidal turi du patronus su lemputėmis ir jungtukais. Patronas 4 (19 pav.) tvirtinamas prie monokuliario plokštelės 14 (14 pav.) spragtuku. Tinklas 16 apšviečiamas per monokuliario apsauginį stiklą 12. Apšviestos tinklo padalos ryškiai matomos tamsiame fone. Tinklo padalų apšvietimo ryškumas reguliuojamas diafragmos varžtu 5.

Nešiojamas žibintas 3 skirtas skalių apšvietimui, dirbant tamsoje. Žibintas turi mėlyną apsauginį stiklą ir tvirtinimo kilpą.

Lemputės įjungiamos ir išjungiamos tinklo apšvietimo ir nešiojamo žibinto patronuose esančiais jungtukais 6.

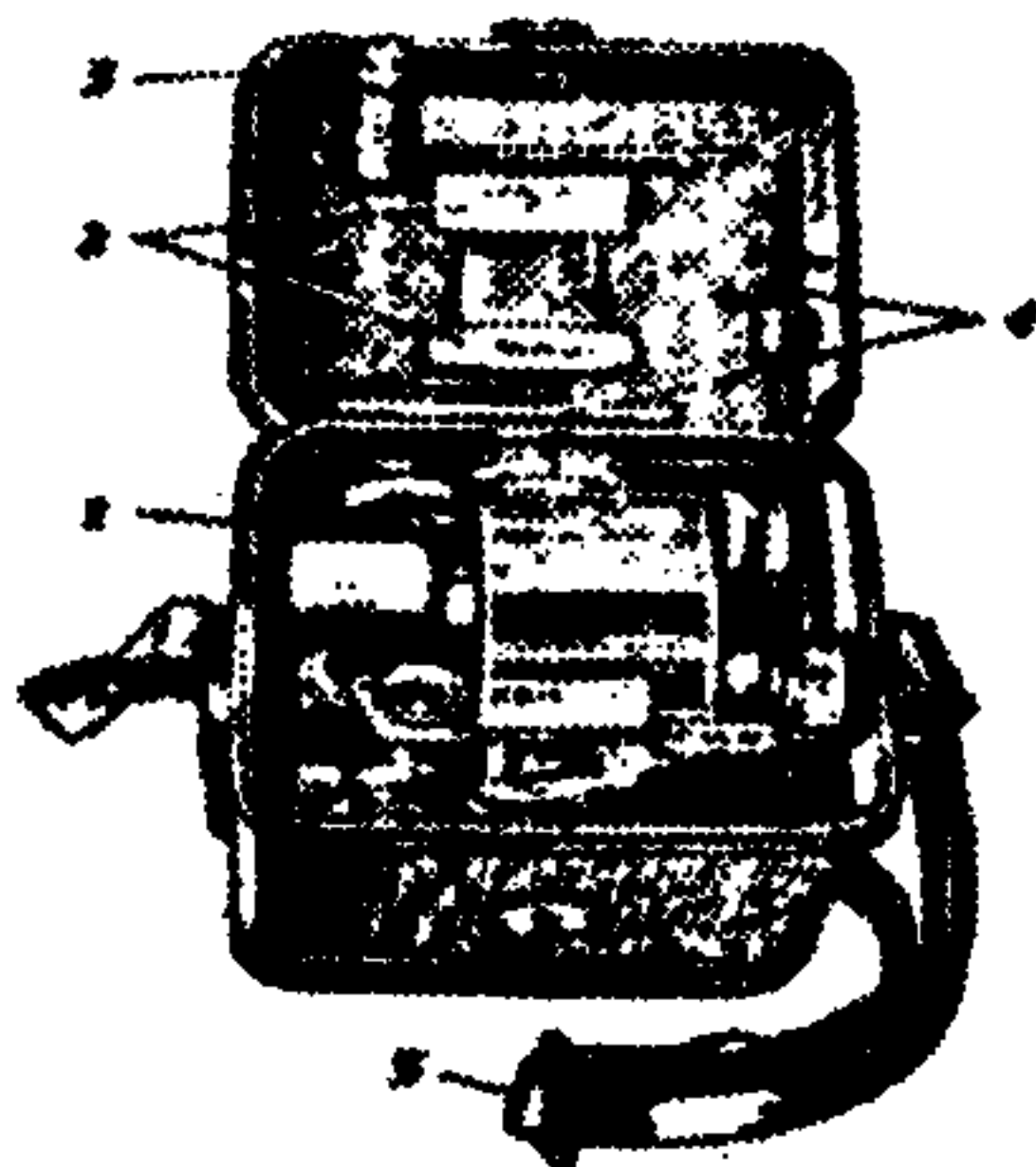


19 pav. Apšvietimo komplektas

1 – akumulatorius; 2 – kištukinis sujungimas; 3 – nešiojamas žibintas; 4 – busolės tinklo apšvietimo patronas; 5 – apšvietimo reguliavimo varžtas; 6 – jungtuku rankenėlės; 7 – laidai; 8 – krepšys; 9 – dėžutė su atsarginėmis lemputėmis

### Dėklai

Busolė ir periskopas laikomi metaliniuose dėkluose (2 pav.). Busolės dėklo 1 (20 pav.) dugne yra smaigas, ant kurio tvirtinama busolė. Busolę nuo smūgių apsaugos guminis žiedas, užmautas ant smaigo. Iš viršaus busolė palaikoma dviem spaudikliais 2 su fetriniais antdėklais.



Pertvara dėklo dugne užtikrina, ar teisingai busolė įdedama į dėklą. Jeigu magnetinio orientyro rodyklė nesustabdyta arba busolės skalės nenumatytos į mulinę padėtį, busolė į dėklą netelpa. Dėklo dugne yra spyruoklinė apkaba atsarginei sausinimo gilzei tvirtinti, o prie dešinės sienelės – skyrius formularui.

20 pav. Busolė dėkle

1 – busolės dėklas; 2 – spaudikliai; 3 – svambalas gilzeje; 4 – atsuktuvai; 5 – diržas

Prie dangčio pritvirtintos dviejų atsuktuvų 4 ir svambalo 3 apkabos. Servetėlė patalpinta tarp užpakalinės sienelės ir pertvaros. Į smaigo ertmę sudedami atsarginiai varžtai. Smaigas uždaromas sraigtinio antgaliu. Dėklo dangtis užsegamas spyruokliniu segtuku. Dėklas turi perpetinį diržą ir dvi kilpas diržui.

Periskopo dėklo (2 pav.) vidus išklotas fibra, dėklo dugne ir jo dangtyje yra akytos gumos pagalvėlės, saugančios periskopą nuo smūgių. Periskopo dėklas turi perpetinį diržą ir kilpą diržui.

### Busolės pastatymas, gulsčiavimas, centravimas

Atliekama taip:

1. Paimti trikojį į kairę ranką, atsegti dirželį 20 (18 pav.), atleisti spaustukus 16, atleisti sparnuotas veržles 13, ištraukti lysleles 19, po to jas suveržti spaustukais 16, praskėsti trikojo kojas ir pastatyti taip, kad koja, prie kurios pritvirtintas diržas, būtų nuo savęs, suveržti sparnuotas veržles.

2. Atleisti suveržiantį varžtą 6 ir atverti dubenėlį.

3. Atidaryti dėklą ir išimti busolę.

4. Įdėti busolės rutulinę atramą į dubenėlį ir lengvai suveržti sparnuota veržle 6.

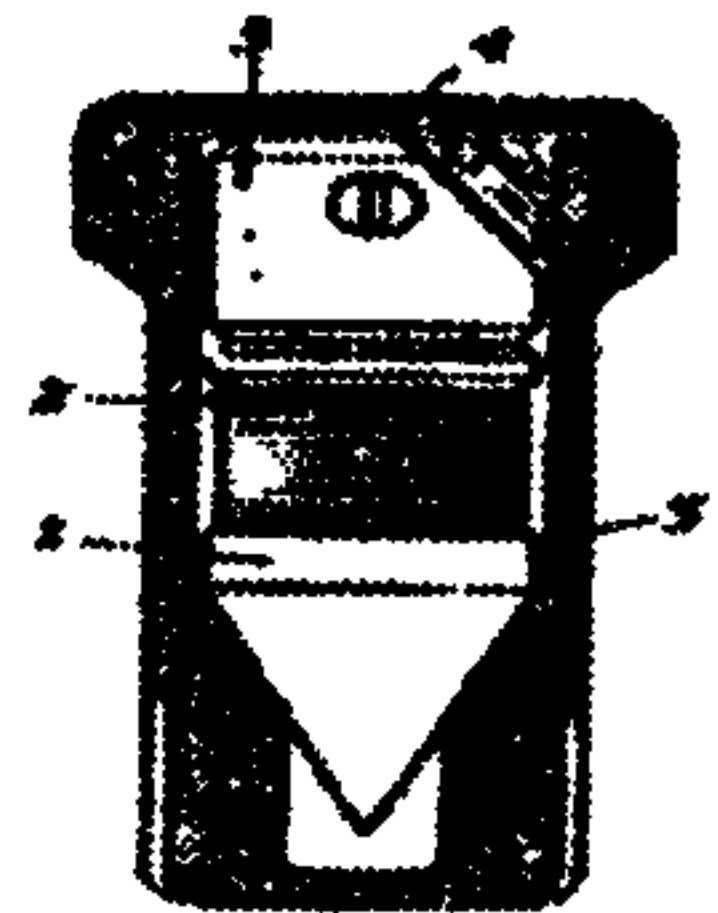
5. Pakreipiant busolę, rutulinio gulsčiuko burbuliuką nustatyti skalės centre ir suveržti sparnuota veržle.

6. Jeigu numatomas darbas iš už priedangos, ant monokuliaro objektyvo užmauti ir suveržti periskopą.

7. Jeigu trikojo dėl kokios nors priežasties pastatyti negalima, reikia, paspaudus fiksiatorių, išsukti iš galvutės dubenėlį ir įsukti jį į medį (kelmą, kietą žemę), po to pritvirtinti busolę.

8. Jeigu busolę reikia pastatyti tiksliai virš nurodyto taško (vykdant topografijos darbus), statant trikojį reikia pasinaudoti svambalu (21 pav.).

9. Jeigu numatomas darbas naktį, reikia ant busolės trikojo pakabinti apšvietimo komplekto krepšį, išimti iš krepšio laidus, prijungti juos prie akumulatoriaus kištukinio sujungimo, prie monokuliaro plokštelės pritvirtinti tinklo apšvietimo patroną, įjungti tinklo apšvietimą ir sureguliuoti jo ryškumą.



21 pav. Svambalas gilzėje

1 – svambalas; 2 – siūlas; 3 – svarelis; 4 – dangtelis; 5 – gilzės korpusas

### **Busolės orientavimas pagal magnetinę rodyklę**

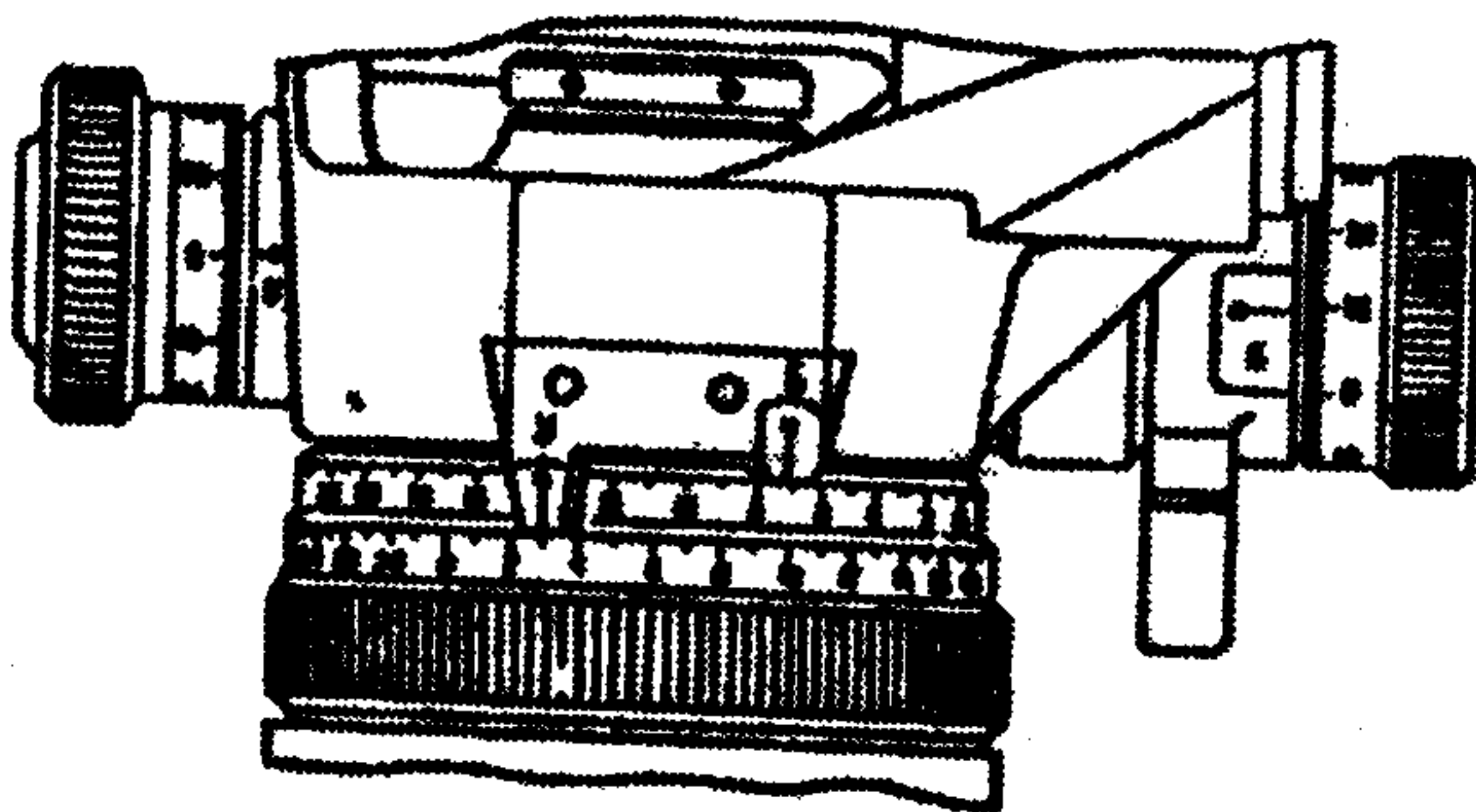
Busolės orientavimas pagal magnetinę rodyklę atliekamas taip:

1. Atleisti magnetinės rodyklės fiksatoriaus varžtą ir atlaisvinti magnetinę rodyklę.
2. Paspausti atkabą 2 (5 pav.) ir pasukti busolę bendrojo sukimo sliekračiu taip, kad magnetinė rodyklė būtų suorientuota pagal pasaulio šalis.
3. Atleisti atkabą ir bendrojo sukimo sliekračio būgneliu magnetinę rodyklę suorientuoti tiksliai į šiaurę.
4. Busolės okuliarą nustatyti pagal stebėtojo akis.

### **Busolės orientavimas pagal žinomą krypties azimutą**

Busolės orientavimas pagal žinomą krypties azimutą atliekamas taip:

1. Atskiro sukimo būgneliu azimutų žiede ir būgnelio skalėje nustatyti duotą magnetinį azimutą (7-11) 22 pav.
2. Bendrojo sukimo būgneliu monokuliario vertikaliają liniją sutaptinti su nurodytu orientyru.



22 pav. Magnetinio azimuto atskaitos pavyzdys



## **Busolės atskaita .**

Prieš nustatant busolės atskaitą į orientyrą reikia:

1. Patikrinti busolės orientavimą pagal magnetinę rodyklę arba žinomą krypties azimutą.
2. Monokuliaro vertikalią liniją atskiruoju sukimo būgneliu sutaptinti su orientyru.
3. Azimutų žiede ir būgnelyje perskaityti atskaitą į orientyrą. Atskaita šiuo atveju yra šio orientyro magnetinis azimutas (2 pav.).

## **Busolių suderinimas**

Busolės remontuojamos, saugomos ir eksploatuojamos skirtingomis sąlygomis, todėl jomis nustatyti magnetiniai azimutai iš vieno taško į tą patį orientyrą gali būti skirtingi.

Siekiant išvengti nepatogumų, įskaitant parodymų skirtumus, padalinyje (dalinyje) atliekamas busolių suderinimas. Busolių suderinimas atliekamas taip:

1. Naujausią ir tiksliausią busolę paskirti kontroline.
2. Pastatyti kontrolinę busolę ir kruopščiai orientuoti ją pagal magnetinę rodyklę.
3. Nustatyti busolės atskaitą į tolimą orientyrą 2-3 kartus. Kiekvieną kartą busolę orientuoti iš naujo.
4. Apskaičiuoti kontrolinį magnetinį azimutą kaip aritmetinį visų matavimų vidurkį.
5. Nuimti nuo trikojo kontrolinę busolę (nepažeidžiant trikojo padėties) ir į jos vietą paeiliui pritvirtinti kitas busoles ir kiekviena iš jų nustatyti magnetinio azimuto vidurkį iš trijų matavimų.
6. Jeigu kurios nors busolės parodymai neatitinka kontrolinės busolės parodymo, reikia:

nepažeidžiant nutaikyto monokuliaro padėties, atleisti azimutų būgnelio varžtus 26 (10 pav.) ir, prilaikant atskiro sukimo sliėkratį, pasukant azimuto būgnelį, nustatyti kontrolinį azimutą;

pritvirtinti būgnelį varžtais 26;

azimuto atskaitų būgnelį nustatyti į mulinę padėtį;

atleisti azimutų žiedo varžtus 5 (6 pav.) ir nustatyti priešais rodyklę reikiama padalą;

pritvirtinti žiedą varžtais 5.

Pataisius azimutų žiedo ir būgnelio parodymus, pakartoti azimuto vidurkio matavimus. Parodymų skirtumas nuo kontrolinio neturi būti didesnis 0-03. Jeigu ir po pakartotinio patikrinimo nėra reikiamo tikslumo, busolę reikia remontuoti.

Suderinti busoles, perstatant žiedus ir būgnelius, galima tik padalinio (dalinio) vadui leidus. Kitais atvejais patikrinimo rezultatai užrašomi kaip pataisos kiekvienai busolei.

### **Busolės pataisos nustatymas**

Nustatant busole direkcinius kampus, reikia žinoti busolės pataisą, t.y. kampą, kurį reikia atimti iš magnetinio azimuto, norint gauti direkcinį kampą, arba pridėti prie direkcinio kampo, išmatuoto žemėlapyje, norint gauti magnetinį azimutą.

Busolės pataisa priklauso nuo instrumentinės paklaidos, todėl kiekvienai busolei turi būti nustatyta sava pataisa.

Busolės pataisa nustatoma tik padalinio vado įsakymu. Busolės pataisa nustatoma vietovės taške, iš kurio gerai matyti du – trys orientyrai. Direkciniai kampai iš pataisos nustatymo taško į orientyrus nustatomi topografiniu būdu (paklaida neturi būti didesnė kaip 0-02).

Jeigu žinomos taškų koordinatės, direkciniai kampai nustatomi analitiniu astronominių krypčių nustatymo būdu.

Blogiausiu atveju parenkami kontūriniai taškai žemėlapyje taip, kad pataisos nustatymo taškas būtų nutolęs nuo orientyrų ne mažiau kaip 12 cm (žemėlapyje). Direkciniai kampai šiuo atveju matuojami stygmačiu.

Busolės pataisos nustatymo darbai turi būti baigti ne vėliau kaip per dvi valandas.

Jeigu galima, busolės pataisa nustatoma viso dalinio busolėms.

Busolės pataisa nustatoma taip:

1. Busolę pastatyti pagal svambalą virš busolės pataisos nustatymo taško.
2. Orientuoti busolę pagal magnetinę rodyklę, išmatuoti azimutus į visus orientyrus, atskaitas užrašyti.
3. Pakartoti busolės orientavimą ir atskaitų nustatymą į visus orientyrus 2-3 kartus.
4. Surasti skirtumą  $\Delta A_m$  tarp išmatuoto azimuto  $A_m$  ir atitinkamo direkcinio kampo  $\alpha$ . Šis skirtumas ir yra busolės pataisa.

$$\Delta A_m = A_m - \alpha$$

Tikrasis busolės pataisos dydis yra visų išmatavimų aritmetinis vidurkis su savo ženklu.

5. Į patikrintos busolės vietą (nepažeidžiant trikojo padėties) statyti iš eilės kitas busoles ir tokia pat tvarka nustatyti busolės pataisą kiekvienai busolei.

Busolės pataisos ženklas, dydis, jos nustatymo laikas ir vieta užrašomi etiketėje, kuri saugoma busolės dėkle nustatytoje vietoje.

Busolės azimutų žiedą ir būgnelį, norint suvienodinti busolės pataisas arba priliginti jas nuliui, reguliuoti draudžiama. Nustatytomis busolės pataisomis galima naudotis vietovėje, nutolusioje nuo busolės pataisos nustatymo taško į vakarus ir rytus iki 20 km, į pietus ir šiaurę iki 50 km.

Padaliniui pervažiavus į kitą vietovę toliau negu nurodyta, reikia naujame busolės pataisos nustatymo taške nustatyti busolės pataisą dviejų busolių, apskaičiuoti busolės pataisos skirtumus sename ir naujame rajone, apskaičiuoti busolės pataisos pasikeitimo aritmetinį vidurkį su savo ženklu. Šis pasikeitimo dydis su savo ženklu bus visų busolių pataisos pakitimas.

Busolės pataisa nustatoma atvykus į naują rajoną arba ne rečiau kaip per du mėnesius.

Pereinant nuo nurodytos krypties direkcinio kampo prie magnetinio azimuto  $A_m$ , busolės pataisą su savo ženklu prideda prie direkcinio kampo:

$$A_m = \alpha + \Delta A_m .$$

Pereinant nuo nurodytos krypties magnetinio azimuto  $A_m$  prie tos pačios krypties direkcinio kampo, busolės pataisą su savo ženklu atima iš magnetinio azimuto  $A_m$ .

$$\alpha = A_m - \Delta A_m .$$

### Vertikaliųjų kampu mechanizmo nulio vieta

Esant vertikaliųjų kampu mechanizmo atskaitos skalės ir būgnelio nulinėms atskaitoms ir rutulinio gulsčiuko burbuliukui centre, monokuliario vizavimo ašis turi būti horizontali  $NV = 0$ .

Tikrinant vertikaliųjų kampu mechanizmą, reikia parinkti aikštelėje su nedideliu nuolydžiu du taškus, nutolusius vienas nuo kito apie 100 m. Viename taške tiksliai pagal gulsčiuką pastatyti busolę. Išmatuoti aukštį nuo žemės paviršiaus iki objektyvo centro ir pažymėti brūkšneliu gairėlėje, pastatytoje kitame taške. Monokuliario horizontaliąją liniją nutaikyti į pažymėtą brūkšnį gairėlėje ir perskaityti atskaitą su savo ženklu atskaitos skalėje ir būgnelyje. Po to busolę ir gairelę pakeisti vietomis. Tokia pat tvarka nustatyti antrąją atskaitą su savo ženklu.

Atskaitos iš pirmojo taško į antrąjį ir iš antrojo į pirmąjį sumos pusė nusakoma vertikaliųjų kampų mechanizmo nulio vieta, t.y. kokiai atskaitai esant monokuliario optinė ašis horizontali:

$$NV = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$$

kur NV – nulio vieta;

$\alpha_1$  - atskaita, matuojant kampą iš pirmojo taško į antrąjį;

$\alpha_2$  - atskaita, matuojant kampą iš antrojo taško į pirmąjį.

**Pavyzdys:**

Tikrinant vertikaliųjų kampų mechanizmo nulio vieta, gautos atskaitos pirmame taške  $\alpha_1 = +0 - 13$ , antrame taške  $\alpha_2 = -0 - 07$ . Šios busolės nulio vieta:

$$NV = \frac{(+0 - 13) + (-0 - 07)}{2} = \frac{(0 - 13) - (0 - 07)}{2} = 0 - 03.$$

**Paklaidą pašalinti reikia:**

1. Nustatyti tikrąjį nuolydžio kampą iš antrojo taško į pirmąjį, dėl ko iš atskaitos reikia atimti nulio vietos reikšmę su savo ženklais:

$$\alpha - NV = (-0 - 07) - (+0 - 03) = (-0 - 07) - 0 - 03 = -0 - 10.$$

2. Atsukti pusę apsisukimo kiekvieną iš trijų varžtų 8 (9 pav.), tvirtinančių vertikaliųjų kampų sliekračio būgnelį.

3. Patikrinti monokuliario nutaikymą į horizontalųjį brūkšnį gairelėje, pastatytoje pirmame taške, o būgnelį pasukti iki surasto atskaitos kampo (-0-10), po to atsargiai, nepažeidžiant atskaitos, įsukti varžtus, tvirtinančius vertikaliųjų kampų sliekračio būgnelį.

Taisant būgnelio padėtį, atskaita nustatoma pagal raudonus skaičius, jeigu kampas teigiamas, ir pagal juodus, jeigu kampas neigiamas.

4. Pasukti būgnelį iki nulinės padalos. Atskaitos skalės nulinis brūkšnelis turi sutapti su rodykle. Jeigu nesutampa, reikia atleisti atskaitos skalės fiksuojančius varžtus, pataisyti jos padėtį ir suveržti fiksuojančius varžtus.

## Darbas su busole

### **Bendrieji nurodymai**

Siekiant busolės tikslumo ir jos išsaugojimo, reikia:

1. Busolę statyti virš taško, pažymėto kuoliuku, naudojantis svambalu.
2. Neorientuoti busolės pagal magnetinę rodyklę arti plieninių daiktų, kurie veikia magnetinę rodyklę (pvz., pabūklai iki 30 m, geležinkelio bėgiai, geležinės grotos iki 20 m, šalmas, dujokaukės dėžutė, pistoletas, akumuliatorius, iki 1 m telefono laidas, pieštuko antgalis iki 20 cm).

Aukštos įtampos linijos veikia busolės magnetinę rodyklę iki kelių šimtų metrų.

3. Busolės magnetinę rodyklę nustatyti priešais skalės padalą tik rodyklei sustojus. Rodyklę nustatyti, stebint ją iš viršaus.

4. Orientyro magnetinį azimutą nustatyti kaip aritmetinį vidurkį iš 3-4 matavimų, iš naujo orientuojant busolę pagal magnetinę rodyklę.

5. Dirbant su periskopu nedideliais atstumais (iki 400 m), kreipti dėmesį į periskopo ilgio (350 mm) įtaką, matuojant azimutus ir vertikalius taikinio vietos kampus.

Pataisą galima apskaičiuoti pagal formulę:

$$p = \frac{n}{d},$$

kur:  $p$  – pataisos dydis kampo padaloms;

$n$  – horizontalus (vertikalus) periskopo galvutės nukrypimas nuo monokuliario objektyvo centro mm;

$d$  – stebėjimo atstumas m.

Jeigu periskopas pakreiptas į dešinę, pataisa su ženklu “+”, jeigu į kairę – su ženklu “-”.

Matuojant taško vietos kampus, vertikaliai nukrypimui nuo vizavimo linijos visada reikia priimti su ženklu “+”.

6. Pagal busolės skalę nustatyti atskaitą, nutaikyti busolės kryžmą į vietovės tašką, sukant azimutų ir vertikalių kampų atskaitos sliėkratį viena kryptimi.

7. Matuojant taikinio vietos kampus, reikia stebėti, kad busolės gulsčiuko burbuliukas visada būtų centre.

8. Naudotis atkaba reikia atsargiai, atleidus ją reikia įsitikinti, kad sliėkratis ir krumpliaratis patikimai sukibę.

9. Siekiant išvengti magnetinės rodyklės adatos susidėvėjimo arba nulūžimo, draudžiama nešioti busolę su nesustabdyta rodykle.

10. Ilgal dirbant su busole vienoje vietoje, reikia tikrinti busolės orientavimą, ypač jeigu netvirtas gruntas ir pan.

### **Pagrindinės krypties vietovėje pažymėjimas pagal nurodytą direkcinį kampą**

Pagrindinei kryptiai vietovėje pažymėti pagal nurodytą direkcinį kampą reikia:

1. Apskaičiuoti krypties azimutą, dėl ko prie nurodyto direkcinio kampo pridėti busolės pataisą su savo ženklu.

2. Azimutų žiede ir būgnelyje nustatyti atskaitą, lygią gautam azimutui. Po to orientuoti busolę pagal magnetinę rodyklę.

Monokuliario optinės linijos kryptis (kryžma) ir yra ieškoma pagrindinė kryptis.

### **Nurodytos krypties azimuto nustatymas**

Taikinio azimutą arba kryptį į orientyrą nustatyti reikia:

1. Pastatyti busolę virš nurodyto taške ir orientuoti ją pagal magnetinę rodyklę.

2. Pasukti viršutinę busolės dalį, pradžioje pasinaudojant atkaba, po to atskiruoju sukimo sliekračiu sutapdinti vertikaliają kryžmos liniją su nurodytu tašku.

3. Azimutų žiede ir būgnelyje prieš rodyklę perskaityti magnetinį azimutą. Norint gauti tikslesnį azimutą, reikia jį išmatuoti 3-4 kartus.

### **Horizontalių kampų matavimas**

Horizontalūs kampai vietovėje matuojami monokuliario tinklu, azimutų žiedu ir būgneliu arba direkcinį kampų žiedu ir būgneliu.

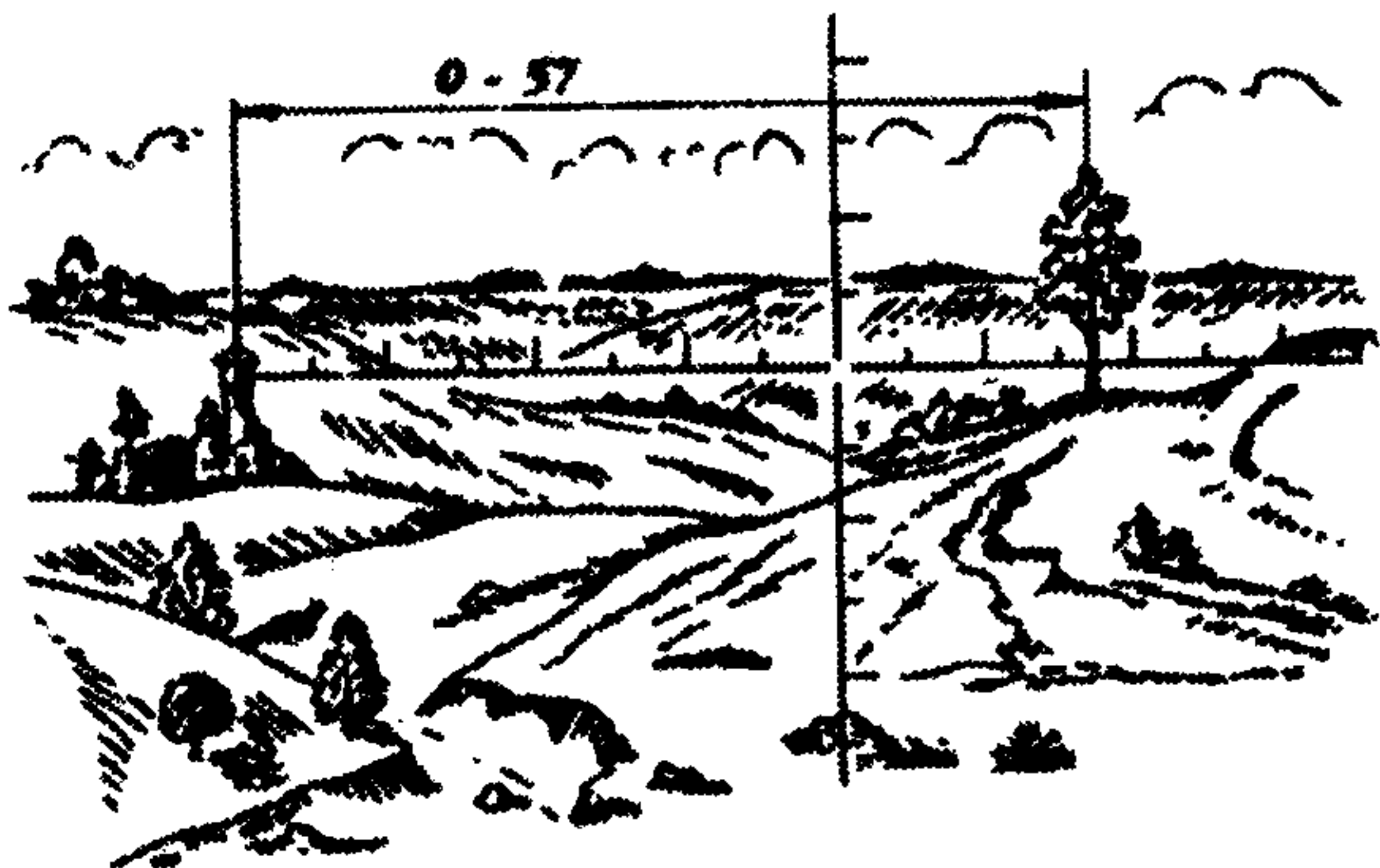
Matuojant kampus monokuliario tinklu, reikia:

1. Atskiruoju sukimo ir vertikaliųjų kampų sliekračiais sutapdinti kryžmą arba tinklo kraštinį būgnelį su vienu tašku.

2. Pagal tinklą apskaičiuoti kampą iki kito taško, įskaitant, kad tarpai tarp tinklo brūkšnelių yra 0-05 (23 pav.).

Matuojant kampą azimutų žiedu ir būgneliu, reikia:

1. Sutapdinti vertikaliają kryžmos liniją su dešiniu tašku, azimutų žiede ir būgnelyje perskaityti atskaitą.



23 pav. Horizontalaus kampo matavimo pagal monokuliaro tinklą pavyzdys

2. Sutapdinti vertikaliają kryžmos liniją su kairiuoju tašku, azimutų žiede ir būgnelyje perskaityti atskaitą.

3. Iš pirmojo (dešiniojo) taško atskaitos atimti antrojo (kairiojo) taško atskaitą. Jų skirtumas yra kampas tarp taškų.

Jeigu pirmojo (dešiniojo) taško atskaita mažesnė už antrojo (kairiojo) taško atskaitą, tai prie pirmojo (dešiniojo) taško atskaitos reikia pridėti 60-00.

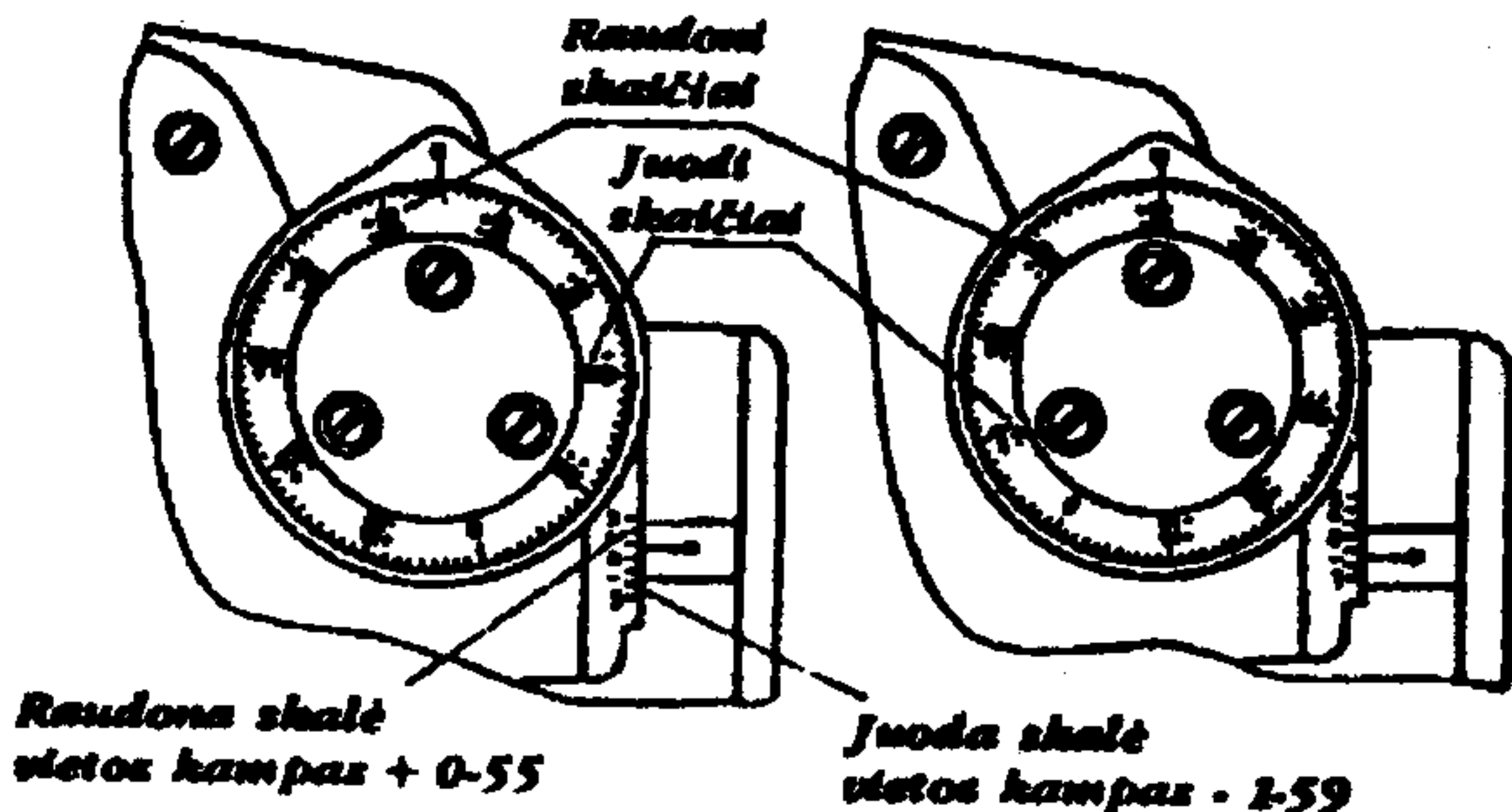
Matuojant kampą direkcinį kampų žiedu ir būgneliu, reikia:

1. Sutapdinti vertikaliają kryžmos liniją su dešiniuoju tašku.
2. Nustatyti direkcinį kampų žiede ir būgnelyje nulines atskaitas.
3. Sutapdinti vertikaliają kryžmos liniją su kairiuoju tašku.
4. Perskaityti direkcinį kampų žiede ir būgnelyje atskaitą, kuri yra horizontalus kampas tarp taškų.

### Taikinio vietos kampo ir priedangos kampo matavimas

Matuojant taikinio vietos kampą, reikia:

1. Busolę gulsčiuoti.
2. Monokuliarą nukreipti į taikinį.
3. Vertikaliųjų kampų sliakračiu horizontaliąją monokuliaro kryžmos liniją sutapdinti su taikinio pagrindu.



24 pav. Vietos kampo atskaita

4. Vertikaliųjų kampų skalėje ir būgnelyje perskaityti taikinio vietos kampą, atkreipiant dėmesį į ženklus (skalių spalvą) (24 pav.).

Teigiami kampai skaičiuojami pagal viršutinius (raudonus) skaičius, neigiami – pagal apatinius (juodus) skaičius.

Dirbant su busole, kuri turi "nulinio vietos" paklaidą, išmatuotą kampą reikia patikslinti šios paklaidos dydžiu su savo ženklu.

Priedangos kampas matuojamas taip pat, kaip taikinio vietos kampas, tik horizontaliąją kryžmos dalį reikia sutaptinti su priedangos ketera.

Matuojant vertikalius kampus tarp dviejų taškų, jeigu kampas tarp taškų didesnis už monokuliario vertikaliąją skalę, reikia:

1. Išmatuoti kiekvieno taško vietos kampą.
2. Sudėti kampus, jeigu jie turi skirtingus ženklus, arba iš didesnio kampo atimti mažesnį, jeigu jie turi vienodus ženklus.

#### Pagrindinės krypties žymėjimas pabūklo neužimtoje ugnies pozicijoje

Žymint pagrindinę kryptį, reikia:

1. Pastatyti busolę virš kuoliuko, žyminčio pabūklo panoramą, ir orientuoti ją pagal magnetinę rodyklę.

2. Azimutų žiede ir būgnelyje nustatyti nurodytą pagrindinės krypties magnetinį azimutą.



3. Monokuliaro optinės ašies kryptimi pastatyti už 40-80 m tolimąją gairelę, o lygiai per vidurį tarp tolimosios gairės ir busolės – artimąją gairelę. Artimosios gairės vieta surandama, sulenkus matavimo virvę perpus.

Gairės statomos vertikaliai vienoje plokštumoje su monokuliaro tinklo vertikaliaja linija.

Jeigu pagal vietovės sąlygas gairės pastatyti ugnies pozicijos priešakyje negalima, jos išdėstomos užnugaryje, pagrindinės krypties magnetinį azimutą pakeitus 30-00.

Gairės, žyminčios pagrindinę kryptį, turi būti tiesios, ne žemesnės kaip 1 m ir ne storesnės kaip 3 cm. Pageidautina prie kiekvieno pabūklo turėti metalines gaires.

Jeigu negalima pažymėti pagrindinės krypties, busole nustatomas pagrindinis taikymo kampas. Tam reikia:

1. Pastatyti busolę virš kuoliuko ir orientuoti ją pagal magnetinę rodyklę.

2. Azimutų žiede ir būgnelyje nustatyti pagrindinės krypties magnetinį azimutą.

3. Nepažeidžiant monokuliaro padėties direkcinį kampą žiede ir būgnelyje nustatyti atskaitą 30-00.

4. Sutapdinti busolės kryžmos vertikalią liniją su taikymo tašku ir užrašyti atskaitą pagal direkcinį kampą žiedą ir būgnelį. Ši atskaita ir yra pagrindinis taikymo kampas.

### **Pabūklo ugnies pozicijoje orientavimas į pagrindinę kryptį**

Jeigu pagrindinė kryptis nepažymėta gairėmis ir nenustatytas pagrindinis taikymo kampas, tai pabūklas orientuojamas į pagrindinę kryptį šiais būdais:

**pirmas būdas:**

1. Pastatyti busolę ne arčiau kaip 20 m už pabūklo.

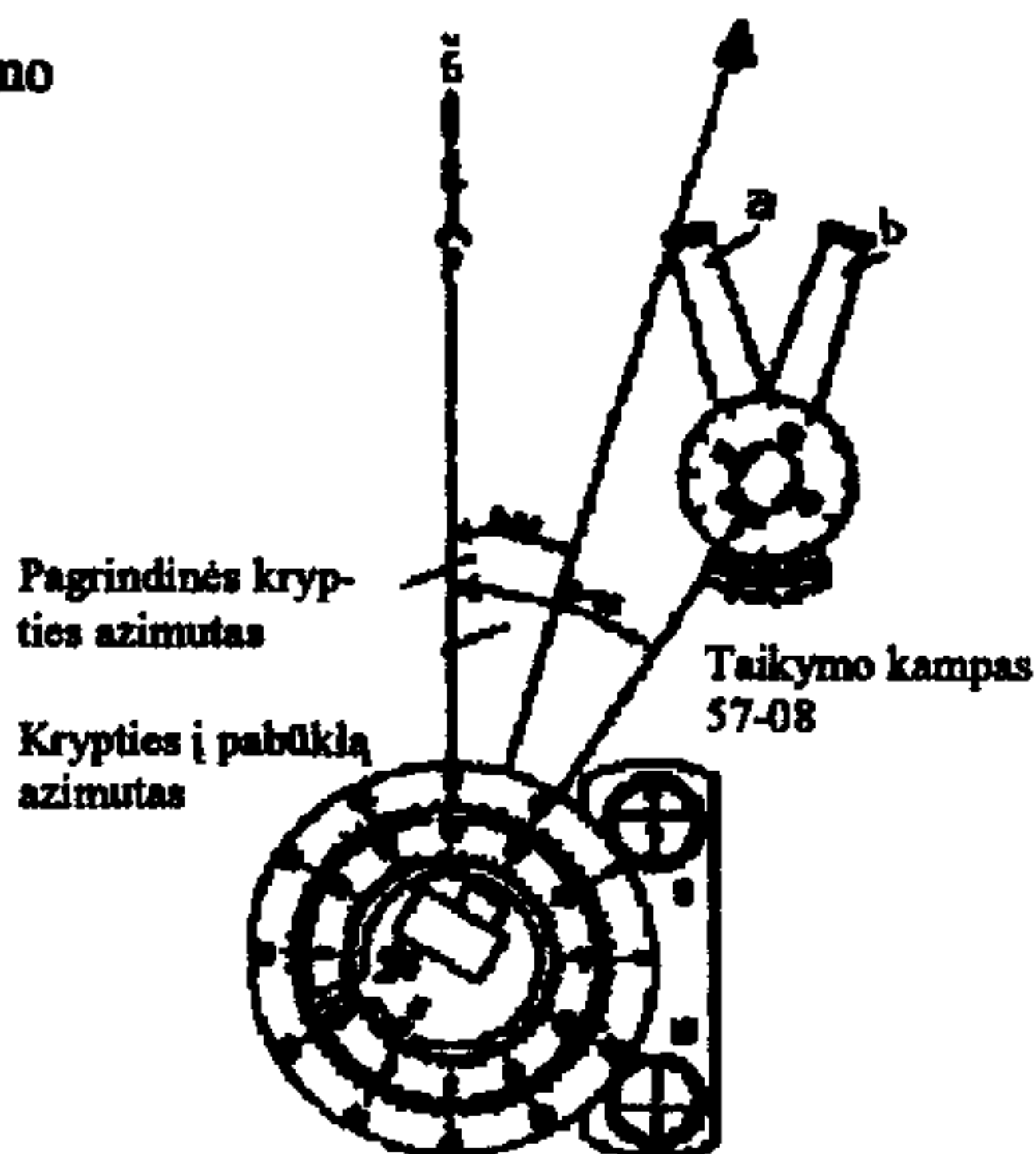
2. Išmatuoti magnetinį azimutą nuo busolės į pabūklo panoramą.

3. Atimti iš pagrindinės krypties magnetinio azimuto azimutą į pabūklą. Jeigu pagrindinės krypties magnetinis azimutas mažesnis už azimutą į pabūklą, tai prie jo reikia pridėti kampą 60-00.

4. Gautas skirtumas yra pagrindinis taikymo kampas, kurį reikia nurodyti pagrindinio pabūklo taikytojui pabūklo nutaikymui į busolę. Taikant pabūklą į busolę, panorama dažniausiai pasislenka į šalį, todėl, nutaikius pabūklą, visi veiksmai dar kartą pakartojami.

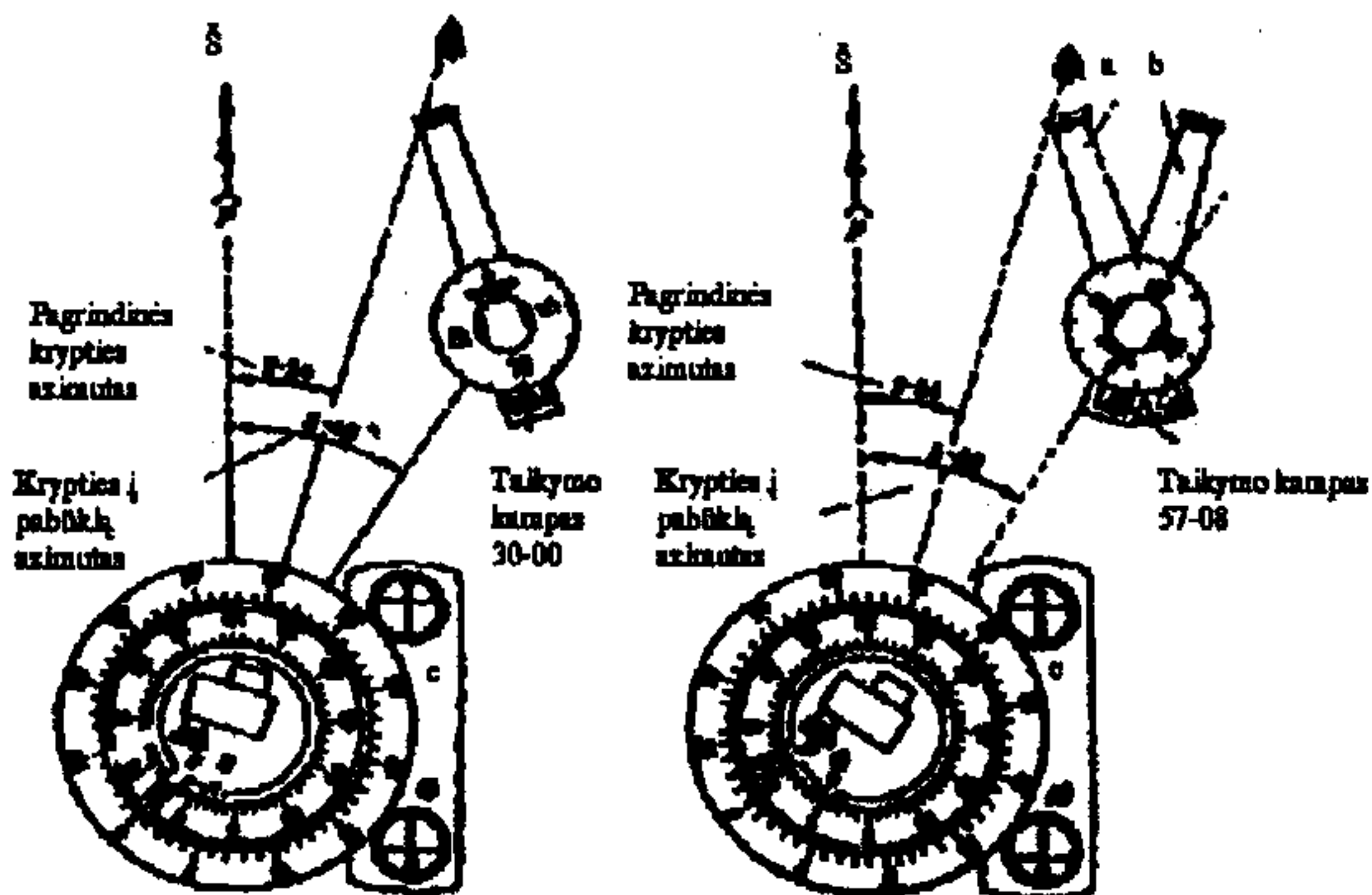
25 pav. Pagrindinio pabūklo orientavimas į pagrindinę kryptį (1 būdas)

- a – pabūklo padėtis iki nutaikymo  
b – nutaikymo pabūklo padėtis



**antras būdas:**

1. Pastatyti busolę ne arčiau kaip 20 m už pabūklo.
2. Azimutų žiede ir būgnelyje nustatyti pagrindinės krypties magnetinį azimutą.
3. Direkcinų kampų žiede ir būgnelyje nustatyti nulines atskaitas.



26 pav. Pagrindinio pabūklo orientavimas į pagrindinę kryptį (2 būdas)

4. Sutapdinti busolės tinklo vertikaliąją liniją su pabūklo panorama ir perskaityti direkcinį kampą žiede ir būgnelyje atskaitą.

5. Gautą atskaitą nurodyti pabūklo taikytojui kaip pagrindinį taikymo kampą taikymui į busolę (26 pav.).

Tikslinant orientavimą, reikia dar kartą sutapdinti vertikaliąją liniją su pabūklo panorama ir, jeigu ši atskaita skiriasi nuo pirmosios, dar kartą pagal naują atskaitą nutaikyti pabūklą į busolę.

### **Baterijos fronto paskirstymas busole**

Skirstant baterijos frontą, reikia:

1. Pastatyti busolę virš kuoliuko, žyminčio pagrindinio pabūklo panoramą, ir orientuoti ją pagal magnetinę rodyklę.

2. Azimutų žiede ir būgnelyje nustatyti nurodytą pagrindinės krypties azimutą.

3. Direkcinį kampą žiede ir būgnelyje nustatyti atskaitą 30-00.

4. Naudojantis atkaba ir atskirojo sukimo sliakračiu, monokuliarą pasukti į kairę (atskaita 45-00) arba į dešinę (atskaita 15-00), atsižvelgiant į kurią pusę bus vykdomas baterijos fronto skirstymas.

5. Monokuliaro vizavimo linijoje pastatyti kas 20-40 m pabūklų vietas žyminčias gaireles.

6. Norint išvengti linijinio visų baterijos pabūklų išdėstymo, kas antrą gairę reikia keletą metrų perkelti pirmyn arba atgal.

### **Nutaikyto pabūklo (ugnies) azimuto nustatymas**

Nustatant ugnies azimutą, reikia:

1. Pastatyti busolę 20-50 m už pabūklo ir nustatyti magnetinį azimutą nuo busolės į pabūklo panoramą.

2. Taikytojui sutapdinti panoramos kryžmą su busolės viduriu ir pranešti atskaitą.

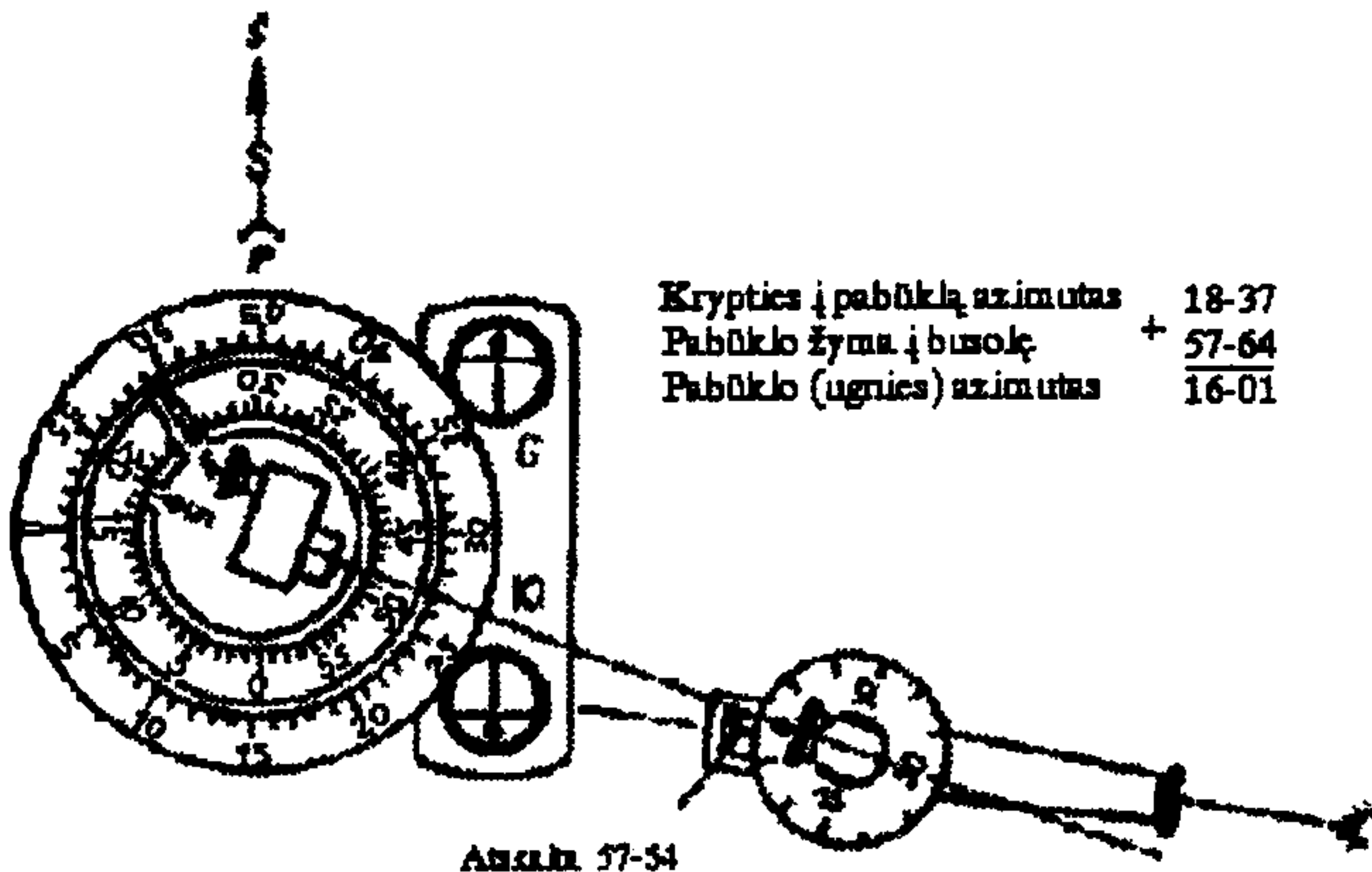
3. Sudėti magnetinį azimutą nuo busolės į pabūklo panoramą ir taikytojo atskaitą. Jeigu suma didesnė už 60-00, iš jos reikia atimti 60-00. Gautas rezultatas ir yra nutaikyto pabūklo (ugnies) azimutas.

Ugnies azimutą galima nustatyti ir neskaičiuojant.

Tam reikia:

1. Pastatyti busolę 20-40 m už pabūklo, orientuoti ją pagal magnetinę rodyklę ir sutapdinti kryžmą su pabūklo panorama.

2. Taikytojui sutapdinti kryžmą su busole ir pranešti atskaitą.



27 pav. Pabūklo (ugnies) azimuto nustatymas

3. Nepažeidžiant monokuliaro padėties, direkcinų kampų žiede ir būgnelyje nustatyti taikytojo perduotą atskaitą.

4. Busolės monokuliarą atkaba ir atskirojo sukimo sliakračiu pasukti taip, kad direkcinų kampų žiede ir būgnelyje būtų atskaita 0-00.

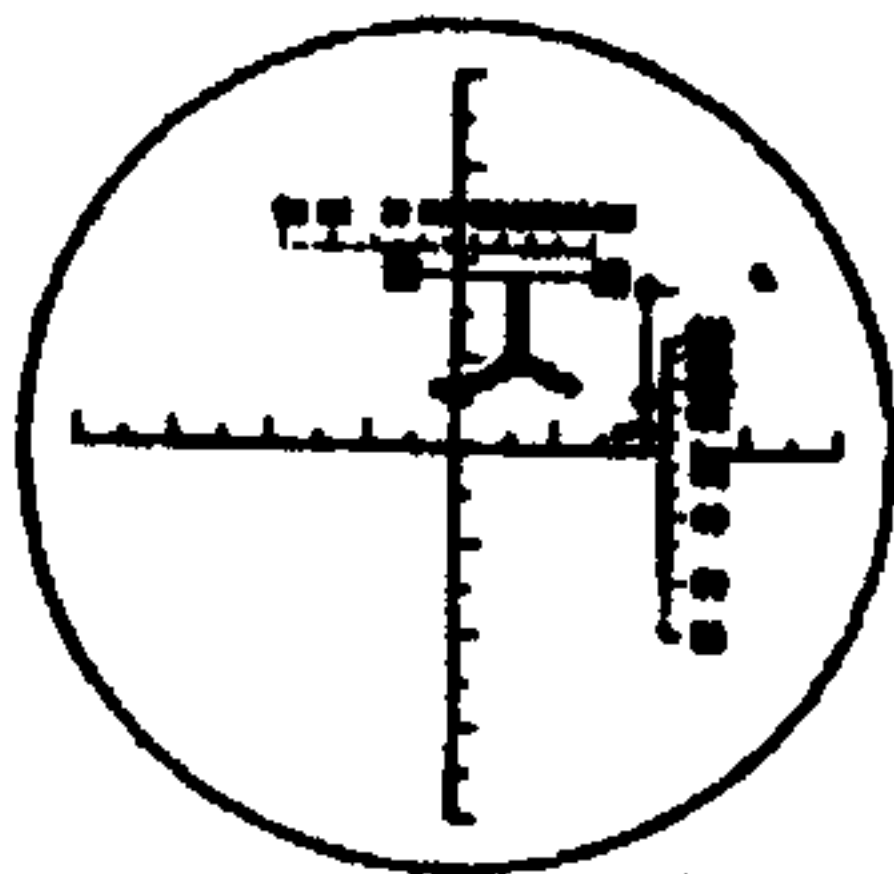
5. Azimutų žiede ir būgnelyje perskaityti ieškomą pabūklo (ugnies) azimutą.

#### Atstumų matavimas matuokle

Atstumai vietovėje nuo 50 iki 400 m matuojami monokuliaro tolinačio skaie ir dvimetre matuokle kaip pastovios bazės ir kintamo kampo tolinačiu (28 pav.).

Matuoklė – tai tašelis, kurios galuose pritvirtintos patogios matavimui geometrinės figūros (rombas, trikampis, kryžmė). Atstumas tarp matuoklės figūrų centrų – 2 m (29 pav.).

Kiekvienos busolės matuoklės skydeliai su žymekliais tiksliai sutapdinami su monokuliaro tolinačio skalės brūkšneliais, atitinkančiais 50 m. Atstumas 50 m iki matuoklės išmatuojamas tiksliai matavimo juosta.



28 pav. Atstumų matavimas matuokle

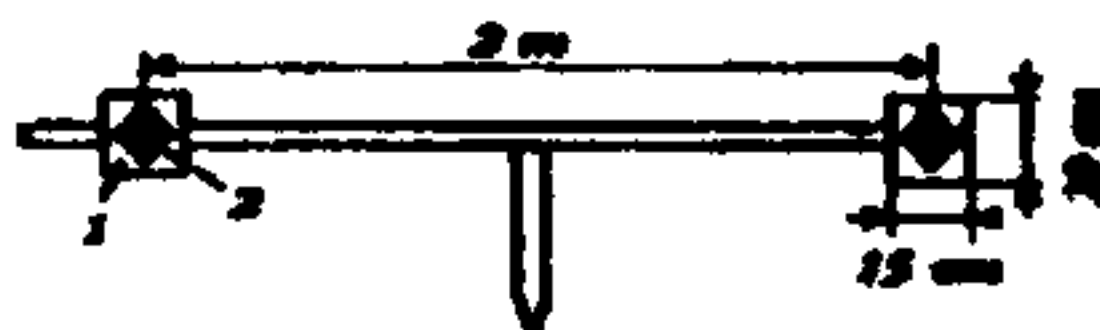
Skydelių ir žymeklių spalvos parenkamos taip, kad gerai būtų pastebimos vietovės fone.

Matuoklė gali būti pastatoma horizontaliai arba vertikaliai, o atstumas nustatomas atitinkamoje tolimačio skalėje. Horizontaliaja matuokle atstumai matuojami tiksliau.

Matuojant atstumą horizontaliaja matuokle, reikia:

1. Busolę pastatyti viename iš taškų, tarp kurių reikia išmatuoti atstumą.
2. Antrame taške statmenai stebėjimo linijai pastatyti matuoklę.
3. Atskiro sukimo ir vertikaliųjų kampų sliakračių monokuliaro tolimačio skalę sutaptinti su matuokle.
4. Priešais kairįjį matuoklės žymeklį perskaityti atstumą iki matuoklės.

Atstumai vertikaliaja matuokle matuojami pagal vertikaliają tolimačio skalę. Monokuliaru matuoklę nustatyti kairiau skalės. Viršutinį tolimačio brūkšnelį sutaptinti su viršutinio skydelio žymeklio centru, o priešais apatinį žymeklį perskaityti atstumą.



29 pav. Dvimetrė matuoklė

1 – skydelis; 2 – žymeklis

### Busolės surinkimas

Surenkant busolę, reikia:

1. Sustabdyti magnetinio orientyro magnetinę rodyklę.
2. Nuimti periskopą, įdėti jį į dėklą ir užsegti.
3. Nustatyti azimutų žiede ir vertikaliųjų kampų skalėje nulines atskaitas.
4. Jeigu buvo dirbama naktį, išjungti apšvietimą, nuo monokuliaro nuimti patroną, įdėti į krepšį.
5. Palaikant busolę, atsukti dubenėlio sparnuotą veržlę ir nuimti busolę nuo trikojo.
6. Įdėti busolę į dėklą ir užsegti.
7. Surinkti svambalą į gilzę ir įdėti į lizdą.
8. Trikojų paruošti transportavimui:  
suveržti dubenėlio sparnuotą veržlę;  
atleisti apatines sparnuotas veržles, lysteles įstumti ir suveržti sparnuotas veržles;  
atleisti galvutės sparnuotas veržles;  
trikojo kojas susegti dirželiu.

## Azimutinė mova

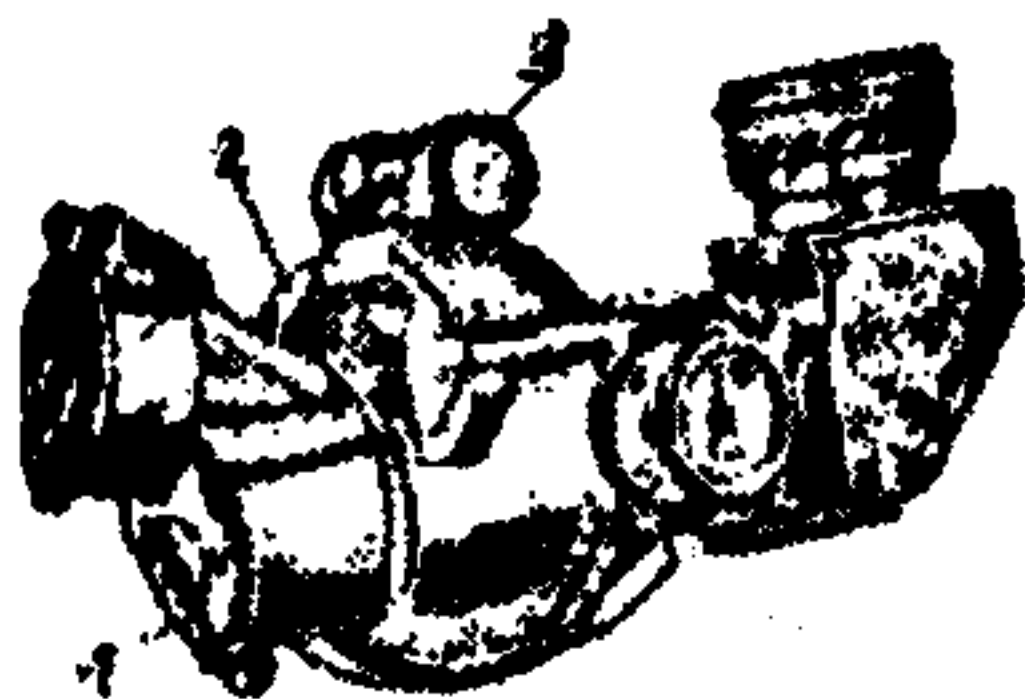
Azimutinė mova ANB-1 komplekte su artilerijos busole PAB-2A naudojama tikrojo azimuto iš bet kurio vietovės taško į kitą laisvai pasirinktą tašką (žvaigždę) nustatymui.

### Pagrindiniai movos duomenys

Padidinimas.....	4 <sup>x</sup>
Regėjimo laukas.....	9 <sup>o</sup>
Išeinamojo vyzdžio diametras.....	4 mm
Išeinamojo vyzdžio atstumas nuo okuliario prizmės.....	9,6 mm
Movos svoris.....	0,76 kg

### Movos sandara

Azimutinė mova (30 pav.) sudaryta iš vizyro, kronšteino su apkaba ir gulsčiuko.



30 pav. Azimutinė mova

1 – vizyras; 2 – kronšteinas su apkaba; 3 – gulsčiukas

Vizyras (31 pav.) yra žiūronas su 90<sup>o</sup> kampu į jį pakreiptu okuliariu.

Optinė vizyro schema (32 pav.) sudaryta iš apsauginių stiklų 1 ir 3, prizmės 2, objektyvo 4, tinklo 5, prizmės 6, okuliario 7 ir šviesos filtro 8.

Apsauginiai stiklai 1 ir 3 skirti vizyro galvutės hermetizacijai. Prie apsauginio stiklo 1 priklijuota prizmė 2.

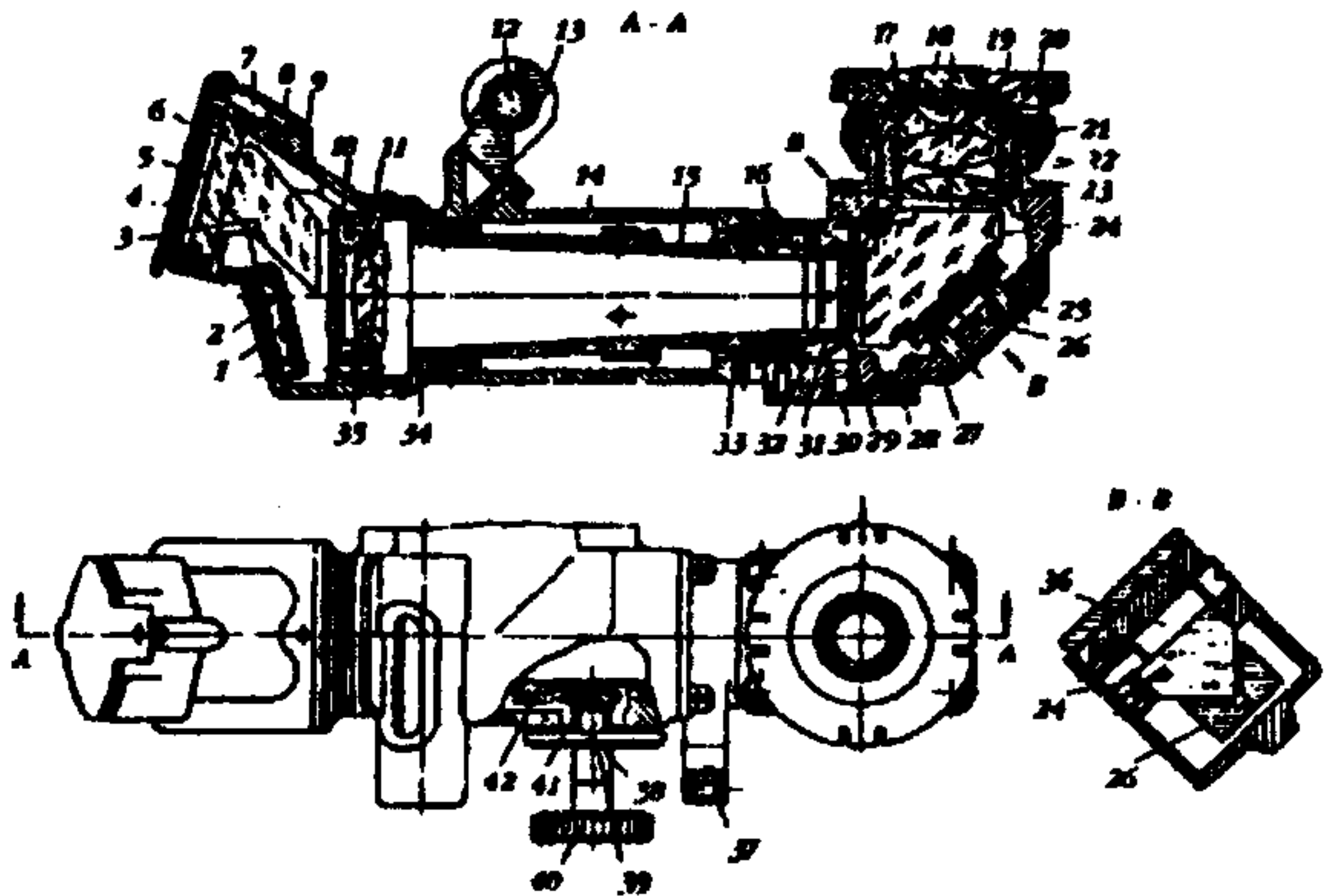
Prizmė 2 padidina žiūrono regėjimo lauką. Ji yra priešais pusę objektyvo 4 ir nukreipia į jį šviesos spindulius 14<sup>o</sup>58' kampu 5 vizyro optinės sistemos ašį. Tokios sandaros dėka vizyru,

turinčiu regėjimo lauką 9, galima vienu metu stebėti Grijūlo Ratų Alfa ir Beta žvaigždes, esančias 16<sup>o</sup> atstumu.

Objektyvas 4 sudarytas iš dviejų suklijuotų lęšių ir skirtas stebimo objekto atvaizdo atkūrimui fokuso plokštumoje.

Tinklas 5 yra stiklinė plokštelė, esanti objektyvo ir okuliario fokuse. Plokštelėje yra mažasis bisektorius, kvadratas didysis bisektorius ir kryžma (33 pav.).

Mažasis bisektorius skirtas nutaikyti į Alfa žvaigždę. Šiaurinės žvaigždės matomo judėjimo Visatos poliaus atžvilgiu apskaitos bisektorius turi skalę su dešimčia tarpų, lygių 5 metams. Didysis bisektorius skirtas nutaikyti į Beta žvaigždę.



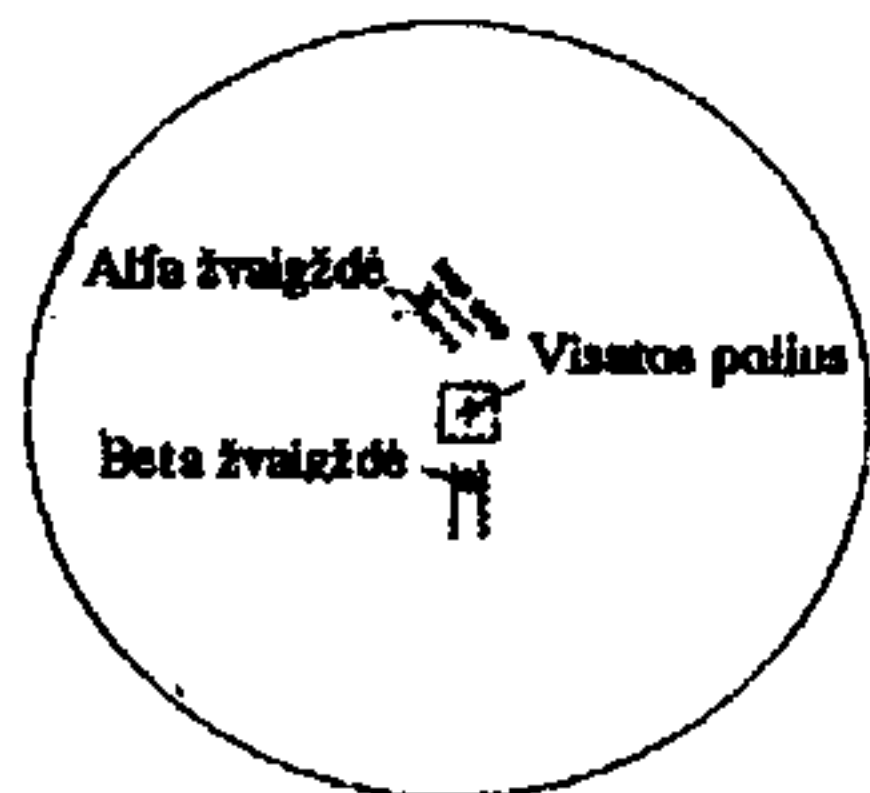
31 pav. Vizyras

1 – žiedas (įtvaras); 2 – apsauginis stiklas; 3 – prizmė; 4 – dangtelis; 5 – žiedas; 6 – apsauginis stiklas; 7 – atrama; 8 – spyruoklė; 9 – galvutė; 10 – apsodas; 11 – varžtas; 12 – ampulė; 13 – gulsčiuko apsodas; 14 – korpusas; 15 – įvorė; 16 – veržlė; 17 – žiedas su sriegiu; 18 – šviesos filtras; 19 – šviesos filtro apsodas; 20 – okuliaro apsodas; 21 – žiedas su sriegiu; 22 – okuliaro lęšiai; 23 – okuliaro apsodas; 24 – prizmė; 25 – nustatymo varžtas; 26 – antdėklis; 27 – prizmės korpusas; 28 – plokštelė; 29 – tinklas; 30 – apsauginis stiklas; 31 – žiedas; 32 – tinklo apsodas; 33, 34 – žiedas; 35 – objektyvas; 36 – varžtas; 37 – stiklinė kolba; 38 – įvorė; 39 – dangtis; 40 – būgnelis; 41, 42 – konusiniai krumpliaračiai

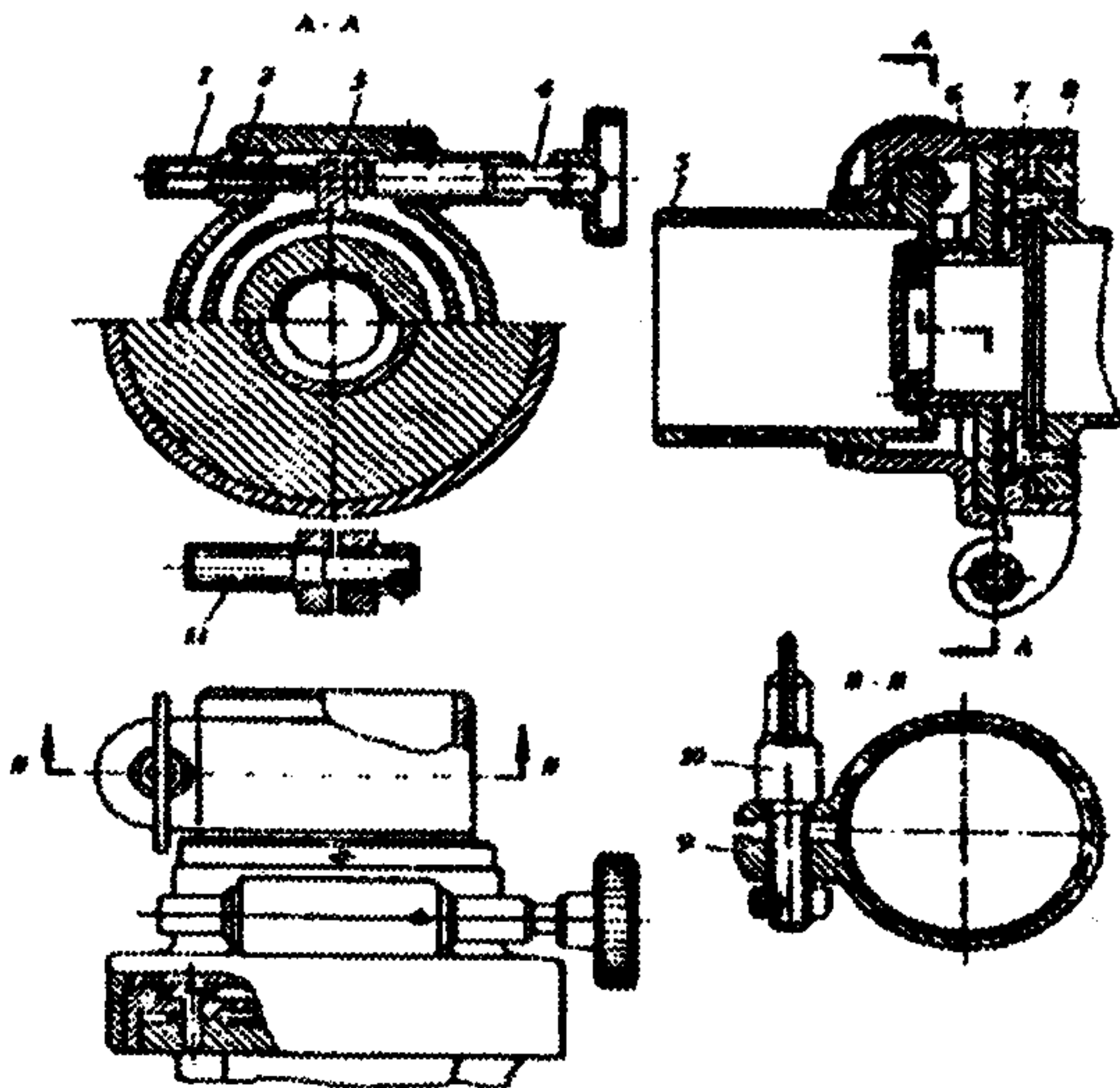


32 pav. Optinė vizyro schema

1 – apsauginis stiklas; 2 – prizmė;  
3 – apsauginis stiklas; 4 – objektyvas;  
5 – tinklas; 6 – prizmė; 7 – okuliaras;  
8 – šviesos filtras



33 pav. Azimutinės movos tinklas



34 pav. Kronšteinas su apkaba

- 1 – spyruoklė; 2 – atrama; 3 – įvorės iškyšulys; 4 – mikrometrinis varžtas; 5 – įvorė; 6 – sąvaržos apkaba; 7 – įvorė; 8 – vizyro korpusas; 9 – apkaba; 10 ir 11 – varžtai

Alfa žvaigždę stebint atitinkamoje vietoje mažajame bisektoriuje, o Beta žvaigždę – didžiajame bisektoriuje, kryžma nukreipiama į Visatos polių.

Kryžma taip pat skirta nutaikymui į vietovės objektus ir žvaigždes. Kvadratas skirtas nutaikymui į Saulę ir Mėnulį. Prizmė 6 skirta šviesos spindulių kryptiai  $90^\circ$  pakeisti ir gauti tiesioginį objekto atvaizdą. Okuliaras 7 sudarytas iš trijų suklijuotų ir vieno laisvo lęšio, ir skirtas objektyvo pateikto vaizdo stebėjimui dideliu kampu. Okuliarą galima sureguliuoti pagal akis  $\pm 1,5$  dioptrijomis. Reguluojama sukant dioptrinį žiedą.

Šviesos filtras 8 įremintas ir gali būti patalpintas okuliare. Šviesos filtras reikalingas stebint Saulę.



Vizyras sudarytas iš judamosios ir nejudamosios dalies. Esant nejudamam okuliarui, sistema prizmė-objektyvas-tinklas gali sukis aplink ašį, einančią per objektyvo ir tinklo centrą. Šis pasisukimas reikalingas tam, kad, Žemei sukantis, bet kuriuo metu būtų galima Alfa ir Beta žvaigždes nutaikyti į joms skirtus bisektorius. Judama vizyro dalis sudaryta iš įvorės 15, galvutės 9 su įmontuota į ją optika, dviejų apsauginių stiklų 2 ir 6, prizmės 3, objektyvo 35 ir tinklo 29.

Judama vizyro dalis korpuso 14 guolyje. Kakliukais naudojami žiedai 33 ir 34, įtvirtinti kaiščiais įvorėje 15. Išilginis įvorės 15 judesys ribojamas veržle 16.

Priekiniame įvorės 15 gale varžtais pritvirtintas objektyvas 35 apsode 10. Kitame įvorės gale fiksatoriais pritvirtintas tinklas apsode.

Vizyro optinės ašies ir įvorės 15 geometrinės posūkio ašies lygiagrečiai padėtis reguliuojama varžtu 11.

Prizmė 3 priklijuota prie apsauginio stiklo 6, kuris žiedu 5 įtvirtintas galvutės 9 korpuse. Apsauginis stiklas 2 varžtais ir žiedu 1 įtvirtintas galvutės 9 korpuse. Galvutės 9 korpusas sujungtas su įvore 15 sriegiu.

Prizmė uždengiama dangteliu 4, kuris atrama 7 ir spyruokle 8 fiksuojamas padėtyje "atidengta" arba "uždengta".

Nejudama vizyro dalis sudaryta iš vizyro korpuso 14, prizmės korpuso 27 ir okuliario. Prizmės korpuse 27 nustatymo varžtu 25 ir antdėkliu 26 pritvirtinta prie varžto 36 prizmė 24.

Prie korpuso 27 pritvirtintas okuliario 23 apsodas, kuriame patalpinta judama okuliario dalis, skirta dioptriniam reguliavimui pagal stebėtojo akis.

Judama okuliario dalis sudaryta iš apsode 20, kuriame žiedu su sriegiu 17 įtvirtintas okuliario 2 lęšis ir žiedai 21 su sriegiu. Orientuojantis pagal Saulę, okuliaras uždengiamas šviesos filtru 18 apsode 19.

Apatinėje korpuso 27 dalyje pritvirtinta plokštelė 28, skirta tinklo apšvietimo patrono tvirtinimui. Apšviečiama per angą apatinėje korpuso 27 dalyje ir angas tinklo apsode 32.

Apšvietimo angos uždengtos apsauginiu stiklu 30. Vizyro judama dalis sukasi konusiniais krumpliarais 41 ir 42. Varomasis krumpliaratis 41 įvorėje sukamas būgneliu 40. Įvorė tvirtinama prie korpuso 14 dangčiu 39, varžtais ir kaiščiais.

Grubiam vizavimui mova turi mechaninį vizyrą, sudarytą iš taikiklio ir kryptuko.

Kronšteinas su apkaba skirtas movos tvirtinimui prie busolės. Be to, kronšteinas turi vizyro vertikalaus nustatymo mechanizmą.

Mova tvirtinama prie busolės monokuliaro prievamzdžio įvore 5, apkaba 9 ir varžtu 10.

Vertikalaus nustatymo mechanizmas – tai pavadėlio tipo mechanizmas, sudarytas iš mikrometrinio varžto 4, atramos 2 ir spyruoklės 1. Pavadėliu yra įvorės 5 iškyšulys 3. Pavadėlis gali būti įjungtas (išjungtas) sąvaržos apkaba 6 ir varžtu 11. Išjungus pavadėlį, vizyrą galima pasukti ir grubiai nustatyti ranka.

Vertikalus nustatymas atliekamas, pasukant vizyrą įvorės 7, pritvirtintos prie vizyro korpuso 8, kakliukuose. Įvorė atlieka guolio funkcijas.

Gulsciukas skirtas movos gulsciavimui. Jis sudarytas iš ampulės 12 (31 pav.), gulsciuko apsodo ir kamščio. Ampulė apsode užlieta gipsu.

### **Darbas su azimutine mova**

#### **Movos pastatymas**

Statant movą į darbo padėtį, reikia:

1. Pastatyti ant trikojo busolę ir paruošti darbui.
2. Azimutų žiede, būgnelyje, vertikaliųjų kampų skalėje nustatyti nulines atskaitas.
3. Pritvirtinti azimutinę movą prie busolės monokuliaro prievamzdžio.
4. Sukant busolę apie vertikaliają ašį, o vizyrą apie jo horizontaliąją ašį, nutaikyti vizyrą į dangaus šviesulį.
5. Busolės vertikalaus nustatymo būgnelių vizyro gulsciuko burbuliuką nustatyti į centrą.
6. Dirbant naktį, prijungti tinklo apšvietimo patroną, įjungti apšvietimą ir sureguliuoti jo ryškumą.

#### **Tikrojo azimuto nustatymas**

Prieš nustatant tikrąjį azimutą, reikia dangaus skliaute surasti Alfa ir Beta žvaigždes. Alfa žvaigždę galima surasti pagal dvi kraštines Didžiųjų Grižulo Ratų žvaigždes. Jas sujungti linija ir penkių tarpų tarp jų atstumu surasti ryškia žvaigždę, kuri ir yra Alfa žvaigždė.

Beta žvaigždė yra kitoje Mažųjų Grižulo Ratų pusėje (35 pav.).

Nustatant tikrąjį azimutą pagal Alfa ir Beta žvaigždes, reikia:

1. Patikrinti nulines padalas azimutų žiede ir būgnelyje.
2. Busolės bendrojo sukimo sliakračiu ir pasukant movos vizyrą apie horizontaliąją ašį, nutaikyti vizyrą į Alfa žvaigždę (galvutės dangtelis turi būti uždengtas).

3. Suveržti varžtą 11, prieš tai pasukus jį taip, kad būtų patogų naudotis mikrometriniu varžtu 4.

4. Busolės vertikalios nustatymo būgneliu movos gulsčiuko burbuliuką vėl nustatyti į centrą.

5. Atidengti vizyro galvutės dangtelį.

6. Sukant movą apie jos horizontaliąją ašį, būgneliu 40 surasti regėjimo lauke Beta žvaigždę.

7. Busolės bendrojo sukimo sliedračiu, mikrometriniu varžtu 4, būgneliu 40 žvaigždės nukreipti į atitinkamus

bisektorius. Alfa žvaigždė bisektoriuje turi būti priešais brūkšnelį, atitinkantį stebėjimo metus. Šioje padėtyje vizyro optinė ašis (kryžmė) nutaikyta į Visatos polių (tikrasis azimutas lygus 0-00).

8. Patikrinti nulines atskaitas azimutų žiede ir būgnelyje arba užrašyti  $A_p$  – azimutą į Visatos polių.

9. Uždengti vizyro galvutės dangtelį.

10. Atleisti vizyro varžtą 11.

11. Sukant busolės atskiro sukimo sliedratį, ranka pasukti movą, nutaikyti vizyrą į vietovės objektą ir perskaityti  $A_0$  azimutą.

12. Apskaičiuoti tikrąjį vietovės objekto azimutą:

$$A = A_0 - A_p.$$

Direkcinis kampas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\alpha = A - (\pm\gamma),$$

kur  $\gamma$  - stebėjimo vietos dienovidžių artėjimas, paimtas iš žemėlapyje, lentelių arba apskaičiuotas pagal formulę:

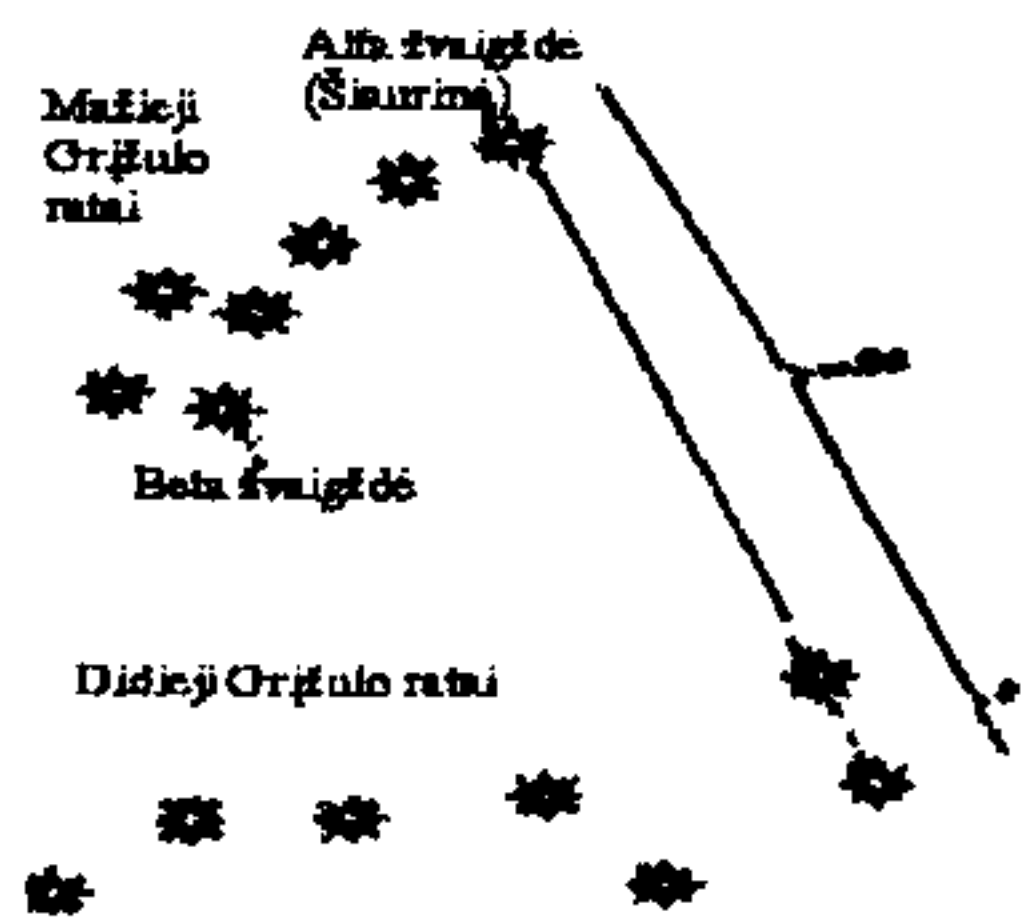
$$\gamma = (L - L_0) \sin \varphi,$$

kur  $L$  – stebėjimo vietos ilguma;

$L_0$  - ašinio dienovidžio ilguma;

$\varphi$  - stebėjimo vietos platumas.

Ilguma surandama žemėlapyje 0,2-0,3 tikslumu, platumas – 1 tikslumu.



35 pav. Alfa ir Beta žvaigždžių padėtis Oržulo žvaigždyne

## **Krypčių orientavimas**

Krypčių orientavimas pagal dangaus šviesulius grindžiamas lygiagrečių tiesių, vienodais kampais kertančių Žemės paviršių, savybėmis. Jeigu du ar keli prietaisai pastatyti netoli vienas nuo kito (iki 5 km), tai galima su nedidele paklaida nustatyti, kad tiesės, jungiančios žemės centrą su prietaisų stovėjimo taškais, yra lygiagrečios ir kerta Žemės paviršių vienodais kampais.

Todėl kampai, išmatuoti į dangaus šviesulį vienu ir tuo pačiu laiku iš skirtingų Žemės paviršiaus taškų viename rajone, visada tarpusavyje lygūs. Tokiu būdu orientavimosi pagal dangaus šviesulius uždavinys tampa direkcinį kampų nustatymo uždaviniu.

Šis uždavinys sprendžiamas taip:

1. Keliuose vietovės taškuose pastatomi prietaisai;
2. Viename (pagrindiniame) taške nurodomas direkcinis kampas į kokį nors vietovės objektą.
3. Iš anksto nustatytu laiku pagrindiniame ir kituose taškuose, kur yra pastatyti prietaisai, tuo pačiu laiku daromos atskaitos į vieną dangaus šviesulį ir išmatuojami kampai tarp dangaus šviesulio ir vietovės objekto.
4. Pagrindiniame taške pagal duotą kampą į vietovės objektą ir išmatuotą kampą tarp dangaus šviesulio ir to paties vietovės objekto apskaičiuojamas direkcinis kampas į dangaus šviesulį.
5. Visuose kituose taškuose pagal nustatytą dangaus šviesulio direkcinį kampą  $\alpha_1$  ir anksčiau išmatuotus kampus tarp dangaus šviesulio ir vietovės objektų apskaičiuojami vietovės objektų direkciniai kampai iš kiekvieno prietaiso stovėjimo taško.
6. Visi prietaisai orientuojami reikiama kryptimi.

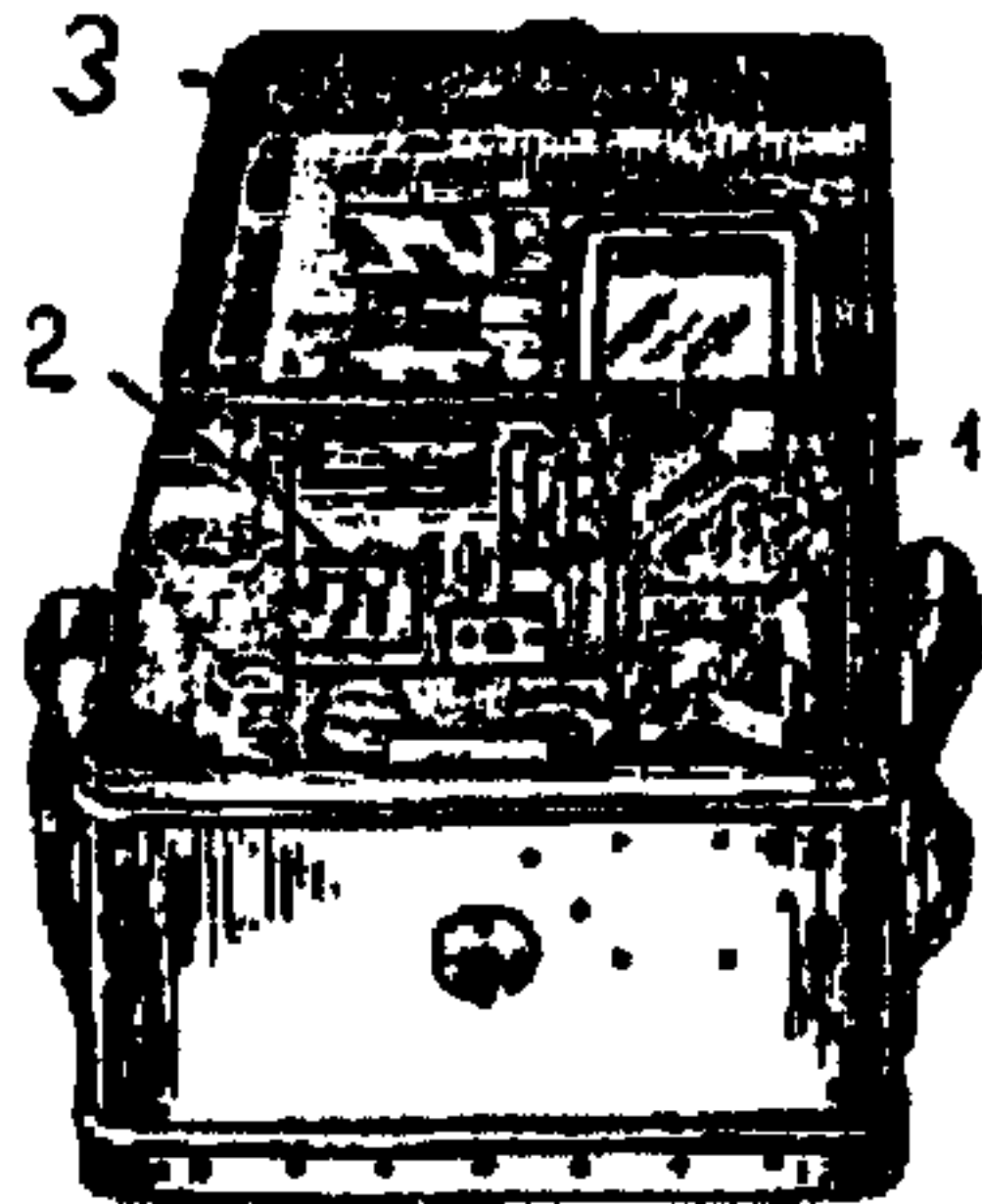
Prieš orientuojant prietaisus, vadas turi visiems taškams nurodyti:  
kokį dangaus šviesulį stebėti;  
stebėjimo laiką (5 sek. tikslumu);  
atskaitos komandą arba signalą.

Norint pasiekti didesnę tikslumą, atskaitą į dangaus šviesulį reikia pakartoti 3-4 kartus ir apskaičiuoti aritmetinį vidurkį.

## Azimutinės movos surinkimas

Surenkant movą, reikia:

1. Nuimti nuo movos vizyro apšvietimo patroną ir įdėti į krepšį.
2. Atleisti varžtą 10 (34 pav.) ir nuimti movą nuo busolės.
3. Įdėti movą į jos lizdą dėkle.
4. Suveržti varžtus 10 ir 11.
5. Uždaryti ir užsegti dėklo dangtį.



36 pav. Busolės PAB-2A komplektas

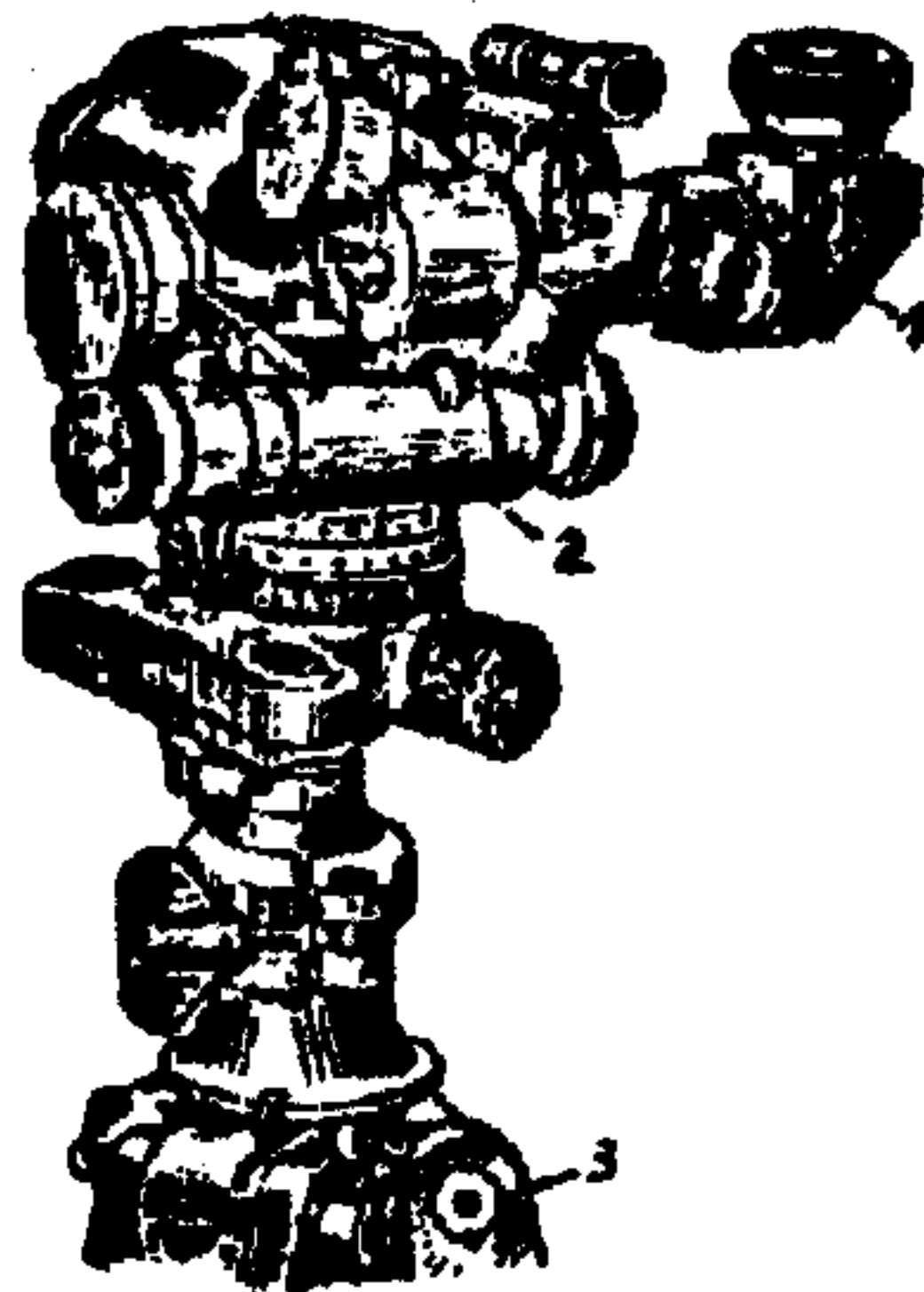
1 – azimutinė mova; 2 – busolė; 3 - dėklas

## Movos patikrinimas

Norint užtikrinti tikslų movos darbą ir laiku išaiškinti galimus gedimus, reikia periodiškai movą tikrinti:

1. Patikrinti movos tinklo kryžmos padėtį. Tam reikia movą pastatyti į darbinę padėtį, tinklo kryžmą nutaikyti į kokį nors vietovės tašką ne arčiau kaip 50 m. Sukant būgnelį 40 (31 pav.), tinklo kryžma neturi nukrypti nuo parinkto vietovės taško daugiau kaip 0-0,3.

2. Patikrinti gulsčiuko padėtį. Movos gulsčiuko burbuliuką nustatyti į centrą, pasukti vizyrą  $180^{\circ}$  apie įvorės 5 ašį (34 pav.), gulsčiuko burbuliukas neturi nukrypti daugiau kaip per vieną padalą. Azimutinė mova su busole ant trikojo pavaizduota 37 paveiksle.



37 pav. Azimutinė mova su busole ant trikojo

1 – azimutinė mova; 2 – busolė;  
3 - trikojis

## LITERATŪRA

1. Mokymo priemonė "Žiūronai. Pabūklo panorama. Pabūklo kolimatorius. Minosvaidžio taikiklis". Lietuvos Respublikos karininkų kursai. Parengė plk. Bt. Vizbaras ir lttn. K. Želnys. K. 1992.

2. Ц.Т.Разумовский. Оптика в военном деле. Москва. Издательство ДОСААФ СССР. 1988.

3. Бинокли Б-6, Б-8, Б-12, и Б-15. Москва. Военное издательство. 1967.

4. Руководство по применению приборов для разведки и стрельбы артиллерии. Москва. Военное издательство. 1985.

## TURINYS

<b>OPTINIAI STEBĖJIMO PRIETAISAI</b> .....	<b>3</b>
1. Bendrosios žinios.....	3
2. Žiūronai.....	5
Žiūronų optinės charakteristikos.....	6
Naudojimosi ir priežiūros taisyklės.....	12
3. Periskopai.....	13
Periskopo TR8 pagrindinės charakteristikos.....	15
4. Artilerijos stereovamzdis.....	18
Stereovamzdžio optiniai duomenys.....	20
5. Busolė.....	28
Periskopinės artilerijos busolės paskirtis.....	28
Pagrindinės busolės charakteristikos.....	29
Periskopinės artilerijos busolės sandara.....	30
Periskopas.....	42
Trikojis.....	43
Apšvietimo komplektas.....	44
Akumuliatoriaus 2NKN-10 charakteristika.....	44
Busolės pastatymas, gulsčiavimas, centravimas.....	46
Busolės orientavimas pagal magnetinę rodyklę.....	47
Busolės orientavimas pagal žinomą krypties azimutą.....	47
Busolės atskaita.....	48
Busolių suderinimas.....	48
Busolės pataisos nustatymas.....	49
Vertikalių kampų mechanizmo nulio vieta.....	50
Darbas su busole.....	52
Pagrindinės krypties vietovėje pažymėjimas pagal nurodytą direkcinį kampą.....	53
Nurodytos krypties azimuto nustatymas.....	53
Horizontalių kampų matavimas.....	53
Taikinio vietos kampo ir priedangos kampo matavimas.....	54
Pagrindinės krypties žymėjimas pabūklo neužimtoje ugnies pozicijoje.....	55
Pabūklo ugnies pozicijoje orientavimas į pagrindinę kryptį.....	56
Baterijos fronto paskirstymas busole.....	58
Nutaikyto pabūklo (ugnies) azimuto nustatymas.....	58
Atstumų matavimas matuokle.....	59
Busolės surinkimas.....	60
Azimutinė mova.....	61
Movos sandara.....	61
Darbas su azimutine mova.....	65
Literatūra.....	69

**Lietuvos Respublikos krašto apsaugos ministerija  
Krašto apsaugos mokykla**

**OPTINIAI STEBĖJIMO PRIETAISAI**

**Mokymo priemonė**

**Parengė L.Sabaliauskas, Br.Vizbaras**

**Redagavo A.Mackevičienė**

**Pasirašyta spausdinti 94.06.09. SL. Nr.1525. Formatas 60x90/16**

**Popierius spaudos. 4,10 sąl. sp. l. 4,00 apsk. leid.l.**

**Tiražas 730 egz. Užsakymas 248.**

**Spausdino "Karmino" spaustuvė, Savanorių pr. 221, 2053 Vilnius**



681.7  
Op-49