

А.А.Мирзаев, М.С.Хамдамов

ГЕОДЕЗИК АСБОБЛАР СТАНДАРТИЗАЦИСИ



САМАРҚАНД 2019

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ҚУРИЛИШ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

“Геодезия ва картография” кафедраси

Институтнинг илмий-услубий

кенгашида кўриб чиқилди ва
чоп этишга рухсат берилди.

Рўйхатга олинди: № _____

Баённома № _____,

« ____ » _____ 2019 й.

«ТАСДИҚЛАЙМАН»

Институт илмий- услубий

кенгаш раиси

тех. фан. ном., доц. **А.Рахимов**

« ____ » _____ 2019 й.

“ГЕОДЕЗИК АСБОБЛАР СТАНДАРТИЗАЦИЯСИ ВА МЕТРОЛОГИЯ”

ФАНИДАН МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

5311500-“Геодезия, картография ва кадастр (тармоқлар бўйича)”

5310900-“Метрология, стандартлаштириш ва маҳсулот сифати менежменти (тармоқлар бўйича)” таълим йўналишлари

5A311502-“Геодезия ва картография (Амалий геодезия)”

5A310902-“Метрология, стандартлаштириш ва сифатни бошқариш (тармоқлар бўйича)” магистратура мутахассислиги

3540102-“Картография ишлари техниги” таълим йўналишлари касблари бўйича таълим олаётган талабалар учун мўлжалланган

УДК 528.(235)11

КБК: 65.32-5

S-50

Ушбу ўқув-услубий мажмуа шу фандан дарс берувчи институт ўқитувчилари ва талабалар учун тавсия этилади. Шу билан бирга ўқув қўлланмадан илмий ходимлар, тадқиқотчилар ҳамда “Геодезик асбоблар стандартизацияси ва метрологияси” фанига қизиқувчилар фойдаланишлари мумкин.

Тузувчилар:

А.А. Мирзаев - “Геодезия ва картография” кафедраси катта ўқитувчиси.

М.С.Хамдамов - “Геодезия ва картография” кафедраси ўқитувчиси

Тақризчилар: “Геодезия ва картография” кафедраси катта ўқитувчиси

Сафаров Тоир Сафарович

“Аэрогеодези” ДУК бош муҳандиси – Хусанов Нуриддин

Ўқув қўлланма Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институтининг Илмий-услубий кенгашининг 2019 йил “___” _____ “___” - сонли қарорига мувофиқ ўқув жараёнига тадбиқ қилиш учун тавсия этилган.

Чиқиш маълумотлари:

Бичими А4. Ҳажми ___ б.т. Адади 3 та.

© СамДАҚИ.2019.

М У Н Д А Р И Ж А

Кириш.....

1-Бўлим. Геодезик асбоблар метрологияси.....

1.1. Геодезик асбоблар метрологияси ва техник хизмат кўрсатиш.....

1.2. Геодезик асбобларни ишга тайёрлаш.....

1.3. Геодезик асбобларни ишлатиш умумий қоидалари.

1.4. Геодезик асбобларга метрологик хизмат кўрсатиш.

1.5. Хатоликлар таъсирини компенсациялаш усули.

1.6.Электрон геодезик асбобларининг адаптацияси (самокалибровка)...

2-боб Геодезик асбобларнинг ишчи қисмлари метрологияси.

2.1 Бурчак улчаш асбоблари метрологияси.....

2.2. Адилак бўлак қийматини аниқлаш.....

2.2.1. Адилак бўлак қийматини кутариш винтлари ёрдамида аниқлаш....

2.2.2. Теодолитнинг вертикал доираси бўйича τ – ни аниқлаш.....

2.2.3. Адилак бўлак қийматини рейка бўйича аниқлаш

2.2.4. Теодолитнинг алидадасини буриш усулида қиялик бурчагининг ўқи атрофида айланиши натижасида τ - ни аниқлаш.....

2.2.5 Адилак бўлак қийматини эталон адилак ёрдамида аниқлаш.....

2.3. Қараш трубасини тадқиқот этиш.....

2.4 Санок олиш мосламаларини тадқиқот этиш.....

2.5. Санок олиш мосламаларини созлаш (юстировка).....

2.6.1 Верньерларни текшириш.....

2.6.2. Шкалани микрометрни текшириш.....

2.7 Якка оптик микрометрни текшириш.....

2.7.1 Икки тарафлама оптик микрометрни текшириш.....

2.8. Алидадани эксцентритетини тадқиқот этиш.

2.9 Вертикал доиранинг компенсаторининг ишлашини текшириш.....

2.10. Бурчакларни ўлчашлар аниқлигини тадқиқот этиш.....

Глосарий

Фойдаланилган адабиётлар.....

К И Р И Ш

Метрология фан сифатида ўлчашлар, уларга боғлиқ ва тегишли бўлган қатор масалаларни ўз доирасига олади. Метрология аслида юнончадан олинган бўлиб, ўлчаш, ўлчам, нутқ, мантиқ, илм ёки фан маъноларини билдиради. Умумий тушунчасини оладиган бўлсак, метрология - ўлчашлар ҳақидаги фан.

Геодезиянинг ушбу кисмида «Геодезик метрология» тушунчасини ишлатиш мантикий бўлади. Бу тушунчанинг асосий термин ва элементлар, яъни геодезик ўлчаш, геодезик ўлчаш техникаси, геодезик ўлчаш воситаси, геодезияда ўлчашлар аниқлиги ва ўлчаш аниқлиги қўлланилишини эслатиб ўтамыз. Шу билан бир вақтда ўлчов бирлиги натижалари қонунлаштирилган бирликларда акс эттирилган ўлчов хатолари берилган эҳтимолликда маълум бўлган ўлчов ҳолати назарда тутилади. Ишлаб чиқаришда бевосита ўлчаш жараёнида асосий муамолардан бири факат ўлчов натижаларини олиш, балки уни сифатини баҳолаш ҳам зарур. Бу вазифа назорат ишларини уларнинг сифатли ўлчаш технологиясини яратилишига замин бўлиши мумкин. Шунинг учун зарур мураккаб, илмий ташкилий, техник, меъёрий ва услубий масалалар кўриб чиқилади.

Бизга маълумки геодезик ишлаб чиқариш жараёнида асосан ўлчашлар бажарилади. Юкори аниқликдаги геодезик ўлчашларни бажариш учун технологик тартиб, юкори малакали мутахасис ва масалани аниқ ечиш учун ишончли ўлчаш воситаси керак бўлади.

Геодезист ўлчаш ишларининг сифати ижро этувчининг билми ва малакасидан ташқари геодезик асбобнинг техник ҳолати ва ишлаб чиқаришнинг турли этапидаги метрологик таъминотга боғлиқ, шу сабабли геодезик асбоблар текширилиши ва синалиши зарур. Геодезик асбобларни текшириш деганда, унинг тузилиши шарти бўйича, айрим қисмлари ўртасидаги ўзаро геометрик нисбатларни аниқлаш тушинилади. Аниқланган камчиликларни бартараф қилиб, айрим қисмларининг ўзаро муносабатини

керагича мослашга геодезик асбобларни созлаш ёки рослаш (юстировка) дейилади.

Геодезик асбобларни синаш, текшириш, тузатиш, сақлаш ва ишлатиш ишлари жараёни геодезик асбобларга комплекс метрологик техник хизмат кўрсатиш жараёни ҳисобланиб, метрологик жараён ҳам ўз ўрнида маълум тартиб қоидалар ва талаблар ишлаб чиқишини талаб этади.

Замонавий-тарихий метрология фанининг вазифаси инсоният тарихий тараққиётининг турли даврларида қўлланилган ўлчов бирликлари тарихи ва уларни ҳозирги давр ўлчов бирликларига мувофиқлигини ёритиш, аждодларимизнинг бебаҳо меросини келажак авлодларга етказишдан иборатдир. Тарихий метрология ижтимоий-иқтисодий, ҳўжалик, ҳуқуқ, маданий тарихни ўрганишда зарурдир. Ўлчовлар ривожини аввало жамиятнинг ишлаб чиқариш ҳолатлари билан боғлиқдир.

Геодезик асбоблар ишлатилиши жараёнида уларнинг механика – технологик ва геометрик ҳолатлари ўзгариши мумкин. Шунга кўра асбобларни ишлатишдан олдин синаш ва текшириш ишлари олиб борилиши керак. Аниқланган камчиликлар фақат механикавий махсус устахоналарда тузатилади. Баъзиларининг таъсири турли ўлчаш усуллари тадбиқ этилиб, махсус асбоблар орқали кузатиш орқали йўқотилиши мумкин.

Демак геодезик асбобларни яратишдаги, ишлатишдаги ва сақлашдаги талаб қоидаларни тартиб ҳамда усулларни ўрганиш ва тегишли таклиф ҳамда ҳулосалар ишлаб чиқиш геодезик асбобшуносликда ўта муҳим долзарб масала бўлиб ҳисобланади, бу долзарб масалани ўрганиш ва тўғри ечимларни ечиш учун геодезик асбобларнинг тўғри ишлатилиши, узоқ муддатли, сифатли ва ишончли қўлланилишига асос бўлиб хизмат қилади.

Геодезик асбоблар маълум механик, оптик геометрик талабларга жавоб берадиган қилиб ясалади. Лекин асбоб эскириши ёки шикастланиши мумкин. Шунинг учун геодезик асбобларни ишлатишдан олдин уни синаб текшириб, камчилиги бор – йўқлигини аниқлаш, топилган нуқсонларини бартараф етиш керак. Геодезик асбобларни синаш билан текширишнинг

фарқи бор. Синаш деганда, унинг айрим қисимларининг сифатига баҳо бериш тушинилади. Синаш пайтида геодезик асбобларининг айрим қисмлари маълум талабларга мос келиш-келмаслиги ва деталларнинг бенуқсон ишлаши, лимб бўлаклари қийматларининг тўғрилиги, алидаданинг экцентриситети йўқлиги, адилак пуфакчасининг ўрнидан эркин ва равон кўзғалиши, Қараш трубасинидан буюмнинг равшан кўриниши, сферик вахроматик абберациялар таъсири йўқлиги аниқланади.

Замонавий геодезик асбоблар кўйидаги талабларни таъминлаши керак:

1. Етарли даражадаги ўлчаш аниқлик ва юқори меҳнат унимдорликни
2. Ишлатиш жараёнида юқори ишонч ва экстримал шароитда транспортировкалаш
3. Содда ва қулай муомала
4. Жоҳон бозорларида рақоботбордошликни.

Геодезик асбобларга умумий техник талаблар махсус стандартлар асосида кўйилади. Геодезик асбоблар конструкцияси технологик жихатдан таъмирланиши, техник характеристикалари ва асосий параметрларини назорат қилинишини таъминланиши зарур.

Геодезик асбоблар стандартларга мувофиқ мақсад ва аниқлигига қараб таснифланади:

Геодезик асбоблар белгиланган асосий мақсад ва вазифалари бўйича

7 гуруҳга бўлинади:

1. Теодолитлар (бурчак ўлчаш)
2. Нивелирлар (нисбий баландликни аниклаш)
3. Бевосита масофа ўлчаш воситалари (дальномерлар)
4. Тахеометрлар (жой тавсилотларини планга тушириш)
5. Сунъий йўлдош тизимли асбоблар (GPS, ГЛОНАСС системалари ва приёмниклари)
6. Геодезик асбобларнинг комплектлаштирувчи жиҳозлари (штативлар, рейкалар, оптик марказлаштирувчи ва бошкалар)

7. Ёрдамчи асбоб ва ускуналар (экер, эклиметр)

I – БОБ.

Геодезик асбоблар метрологияси.

1.1. Геодезик асбоблар метрологияси ва техник хизмат кўрсатиш.

Асбобларнинг қўйидаги асосий фазалари мавжуд: ишлаб чиқиш, ўрнатиш серияси, серияли ишлаб чиқиш, эксплуатация, таъмир, сақлаш (3-шакл) Кўрсатилган ҳар бир асбобга техник хизмат кўрсатиш ўзига яраша характерли муносабатга эга.

техник хизмат кўрсатиш – тушунчаси – бу комплекс, технологик , услубий ва физик механик операциялар ва хокоза барчаси асбоб жихозларининг ўз йўналиши бўйича ишлашга шай бўлиб туришини таъминлайди.

Геодезик асбобларга техник хизмат кўрсатиш қўйидаги асосий турларни ажратиш мумкин: профилактик кузатиш асбобини ишга тайёрлаш, юстировка ва эксплуатация текшириш, таъмир, техник хизмат кўрсатиш, метрологик хизмат кўрсатиш, сақлаш йўналиши бўйича.

Техник хизмат кўрсатиш кўп қиррали, шунга яраша хулоса қилсак ҳар бир геодезик ўлчов аниқлиқни талаб қилади.

Геодезик асбобларни эксплуатация қилиш бу жуда мураккаб процесс. Ўлчов ишларини аниқлаб бериш жараёнида уларни бенуқсон ишлашга тўлиқ ишонч ҳосил қилиш керак, бунинг учун юқори квалификацияга эга бўлган мутахассис талаб қилинади. (кузатувчи оператор)

Шунинг учун бу ҳолат асбобларни тайёрлашда техник хизмат кўрсатишда жуда ҳам қўл келади, яъни асбобларни туғри йўналиши комплекс ишни талаб қилади.

Бу тадбирнинг асосий мақсади – ўлчов даврида (кузатиш жараёнида) юз берадиган ноқулай ҳолатнинг олдини олиш ва уларга йўл қўймасликдир. Бу мақсад асбобнинг қанча вақт ишлаганини алоҳида элементларини юстировка қилинганини қисмларини нивелировка ва юзага келган камчиликларни бартараф этиш билан эришилади. Асбобларнинг эксплуатация даврида тўхтаб

қолишига сабаблар бу жуда хам кўп меҳнат талаб қилувчи масала тўхтаб қолиш жараёнини келиб чиқиш характери ички ҳолат чуққисидан ва секин астага тақсим этиш мумкин. Қуққисдан тўхташ параметларининг ўзгариши туфайли юз беради. Бу ҳолат экспуатал факторларга ташқи томондан таъсир қилинган асбобга бўлган дедактик камчиликлар, конструкция камчиликлари. Секин аста тўхтатиш параметрда йиғилиб келган ўзгаришлар натижасида бўлиш мумкин. Бу ҳолат асбоб элементларининг яроқсиз ҳолга келганлиги, эскириш, айрим қисмларнинг ўзгариши, нотўғри юстировка ва ҳаракатчан узелларнинг мослаштирилмасликлардан келиб чиқади.

Геодезик асбоблар таъмирлаши мумкин бўладиганлар қаторига киради. Шу сабабли улар кундалик, ўртача ва капитал таъмир талаб турларга бўлинади.

Кундалик таъмир минимал хажмли таъмирлаш ҳисобланиб, асбобларнинг норма ишлашини таъминлайди. Кундалик мабойнида айрим қисмлар алмаштирилади ёки қайта тикланади ва шу билан бирга юзтировка ишлари олиб борилади.

Ўртача таъмир асбобларнинг эксплуатация сифати қайта тиклаш ёки яроқсиз ҳолга келган қисмларни алмаштириш ёки ишлаш ресурсларини юқотган қисмларни алмаштириш ёки тиклаш. Бундай таъсир қилиш жараёнида албатта, асбобларнинг барча қисмлари техник ҳолати кўриб чиқилади ва бўлган камчиликлар бартараф этилади. Ўртача таъмир стационар таъмир хизматчилари тамонидан бажарилади.

Капитал таъмир. Асбоблар тулик очилиб қайтадан теришиб чиқилади, дефектлар аниқланади, алмаштирилади, тозаланади ва тузилади, керак бўлган ҳолда юстировка қилинади. Капитал таъмир корхона стационар таъмирлаш ходимлари тамонидан бажарилади.

1.2. Геодезик асбобларни ишга тайёрлаш.

Геодезик асбоблар конструкциясини дала шароитида хам юстировка қилиш мумкин. Асбобларни юстировка қилиш уларнинг геометрик, оптик, механик ва конструкцияга киритилган электрик шароитини текшириш натижаларига асосан бажарилади. Асбобларни ишга тайёрлаш комплекс

ишлари асбобларнинг конструктив шароити ва уни юстеровкаси эксплуатация текшириш составига киради.

Эксплуатация текшириш лабораторияси хоналарига ва ишлаб чиқариш кузатувчи ўтказилишидан олдин амалга оширилади .

Геодезик асбобларни эксплуатациясини текшириш операцияси турларини кўриб чиқамиз.

1. Штативнинг мустахкамлигини текшириш. Кузатиш даврида штатив асбобга нисбатан текисликда вертикал ҳолатда бўлиши керак. Текшириш ва кузатиш асбобнинг қараш трубаси орқали бир нуқтага мўлжалланади. Штатив нотўғри бўлган ҳолда унинг оёқлари ёрдамида керакли ҳол ҳосил қилинади.

2. Кутариш винтларини текшириш. Кутариш винтлари силлиқ енгил буралиш керак. Текшириш мослашув гайкаларини айлантириш ва керакли ҳолатга келтиришга ёрдам беради ва айланиш сифатини бир хил бўлишини таъминлайди.

3. Ускунани текис ҳолатини текшириш. Асбобнинг цилиндр сатхи уқи вертикал уқига перпендикуляр бўлиши керак. Уни текшириш учун сатхини иккита кутаргич винт ёрдамида томонларга айлантирамиз ва уларнинг ёрдамида пуфакни ўртага чиқарамиз. Асбоб юқори қисмини сатхи 180 агар пуфак сатхи ўртача чизикдан бир чизик утса, юстировочний винт ёрдамида пуфакни ампула ўртасига бурамиз. Шундан сўнг текширишни қайтарамиз.

4. Кузатув трубаси сетка иплари тўғри ўрнатилиши керак. Кузатув трубаси ёрдамида яхши кўринадиган бир нуқтани белгилаймиз. Трубани горизонтал ва вертикал ҳолатга келтириб сетка штрихи бирлашган ҳолатга келтирамиз ва нуқтани кўрамиз, сунгра юстировка винтлари ёрдамида керакли томонга бўрамиз.

5. Кузатув трубасининг визир ўқи ҳолатини текшириш. Нивелирларда бурчак кузатув труба визир ўқи норматив хужжатларда кўрсатилгандан баланд бўлмаслиги керак. Нивелирда теодолитларда трубаининг визир ўқи горизонтал ўқига перпендикуляр ҳолатда бўлиши керак.

6. Бурчак ўлчагич асбобнинг отсчет индекси (вертикал равишда ўтказилади) айланаси тўғри ўрнатилган бўлиши керак. Труба горизонтал ҳолатида пуфак сатҳи ўртада бўлса, нол жой деб аталади. Бу ҳолатда ҳам юстировка винтларни сеткаси ёки сатҳи коррективировка қилиши мумкин.

7. Асбоб ичида жойлашган центрирани текшириш. Оптик центрира визир ўқи асбобнинг вертикал ўқиға мос бўлиши керак. Бу ишни бажариш учун асбобнинг устки қисми (120) ли уч ҳолатини бажарамиз, яъни марказлаштирилган проекция горизонтал текислигидан. Юстировка учун центрира оптик деталлари сеткаси учбурчак марказига оғирлиги тушади. Бу ҳолат оптик центрира юстировкаси фақат устахоналарда амалга оширилади.

8. Оптик визирни урнатишни текшириш. Оптик визир ўқи кузатув труба ўқиға параллел бўлиши керак. Кузатув труба узок нуқтаға йўналтирилади, кейин нишон визир орқали текширилади. Агар визир чизиғи нишон нуқтаға тушмаса, визир нишон тарафға бўрилади. Бунинг учун визирни труба корпусига бириктириб турувчи винтлар бўшаштиради, визир нишонға йўналтирилгач винтлар тортилади.

1.3. Геодезик асбобларни ишлатиш умумий қоидалари.

Геодезик асбоблар мураккаб оптик механик ёки оптик-электроник тузилма ҳисобланиб, дала шароитида кўрсатилган қоидаларға риоя қилинса, яхши геодезик ўлчов натижаларига яхши жойлаштиришға эришилади. Геодезик асбоблар ҳар қандай транспортда яхши жойлаштирилган бўлиши керак. Асбоб урнатилган яшиқлар вертикал амартизация берувчи материал тушалади. Асбоб футлардан чиқаришдан олдин уни урнатиш учун жой тайёрланади (штатив ёки геодезик белги столи). Кузатув олиб боришдан олдин, асбоб яхши жойлаштирилганлигига ишонч ҳосил қилиш керак.

Геодезик асбоб ва штатив қуёшнинг тик тушишидан ҳимоя қилинади. Штативда қолдирилган асбоб ёмғирдан сақлаш мақсадида полетилен ёки брезент чехол билан ёпилади. Приборға тушиб қолган сув томчилари юмшоқ салфетка билан суртилади. Асбоб оптикаға қул билан тегиш ман этилади, чангларни юмшоқ гупкача ёки гидроскопик пахта билан тозаланади. Асбоб вақт

ишлатилмаган бўлса, эксплуатация текширувидан ўтказилади. Зарур ҳолатда юстировка қилинади.

Ўлчовдан олдин асбоб горизонтлаштирилади, марказ пунктига келтирилади ёки элементлари аниқланади, зарур бўлса ишлаш ҳолатига мослаштирилади.

Кейинчалик асбоб қисмлари (алидадалар, кузаув трубалари аниқловчи қисмлар, акулярлар) ишга тайёрлиги кўриб чиқилади. Аниқлаш винтлари ўрта ҳолга келтирилади. Механик кучайиш ва қисмлари деформацияланишга қарамаслик олдини олиш учун иложи борица навбати билан секин тортилади. Кузатув устамалари иш давомида бир хил равишда тортилади, масалан, винтланганда умуман ўлчов даврида операциялар бир мезонда симметрик тартибга олиб бориш тавсия этилади.

Геодезик ўлчов турлари олдимизга қўйилган аниқ шартлар ва масалалар (аниқлик, ишлаб чиқариш махсулоти) бўйича белгиланади. Дала шароитида геодезик асбобларни ишлатишда ташқи ҳолат катта аҳамиятга эга. Муаммоларни ечишда геодезик асбобларнинг соз бўлишига боғлиқ, ўрта ва кичик аниқликда ўлчовда бу кўп аҳамиятга эга эмас. Лекин бурчаклар аниқлигини, нивелирлаш ва масофани ўлчашда талаб бошқача бўлади.

Иш тугагач, дала шароитида геодезик асбоблар кўздан кечирилади. Юмшок салфетка билан суртилиб, футлярга секин жойлаштирилади.

1.4. Геодезик асбобларга метрологик хизмат кўрсатиш турлари.

Ишлаб чиқаришдан халқ хўжалигига хизмат қилишгача комплексли ташкилий-техник метрологик таъминлаш шароитини яратиб бериш хизматини бажаради. (1.4.1-шакл)

Геодезияда асбобсозлик йўналишида ва замонавий Фан услубий қоидаларини, қоида ва нормаларини ўлчов жараёни даврида қулланишида катта шароит яратиб беради.

Маълумки, геодезик асбоблар ёрдамида бурчаклар, баландликлар ёки координаталар, горизонтал ҳолатлар ҳақида тўлиқ информация олинади. Бу

маълумотлар учун ягона система бўлиши керак, яъни СН, давлат халқ хўжалигига 01.01.1980 йил киритилган.

Бурчакнинг текисликдаги бирлиги СН радиан айлананинг икки радига ўртасидаги бурчак, улар ўртасидаги дуга узунлиги радиусга тенг.

Амалиётда баланд нуқтали астроном геодезик ўлчовларини бажаришда вақт бирлиги секунд ва унга боғлиқ бўлган частота бирлиги герц ($1\text{Гц} = 1\text{с}^{-1}$) ишлатилади. СИ вақт бирлиги сифатида вақт хизмати, 9192631770 нурланишга тенг, цезия – 133 атомнинг асосий ҳолати.

Геодезик асбобларга метрологик хизмат кўрсатиш системали синов, аттестация, ишонч ҳосил қилиш, ўрганиб чиқиш. Метрологик хизмат кўрсатиш фақат ўлчашга таълуқли.

Синов–НТД. Характрестикаси талабларига, техник параметрларига мослаштириш мақсадида ўтказиладиган экспрементал операциялар йиғмаси бўлиб ҳисобланади. Асбоб турини тасдиқлаш мақсадида бу асбобларни йўлга қўйиш ёки таъсдиқланган дейилади. Асбоблар сифатини сезияли ишлаб чиқишда доимий ишлаб чиқариш олиб борилиши синовлари контрольный дейилади.

Кўпинча чет элдан келган асбоблар метрологик аттестациядан ўтади.

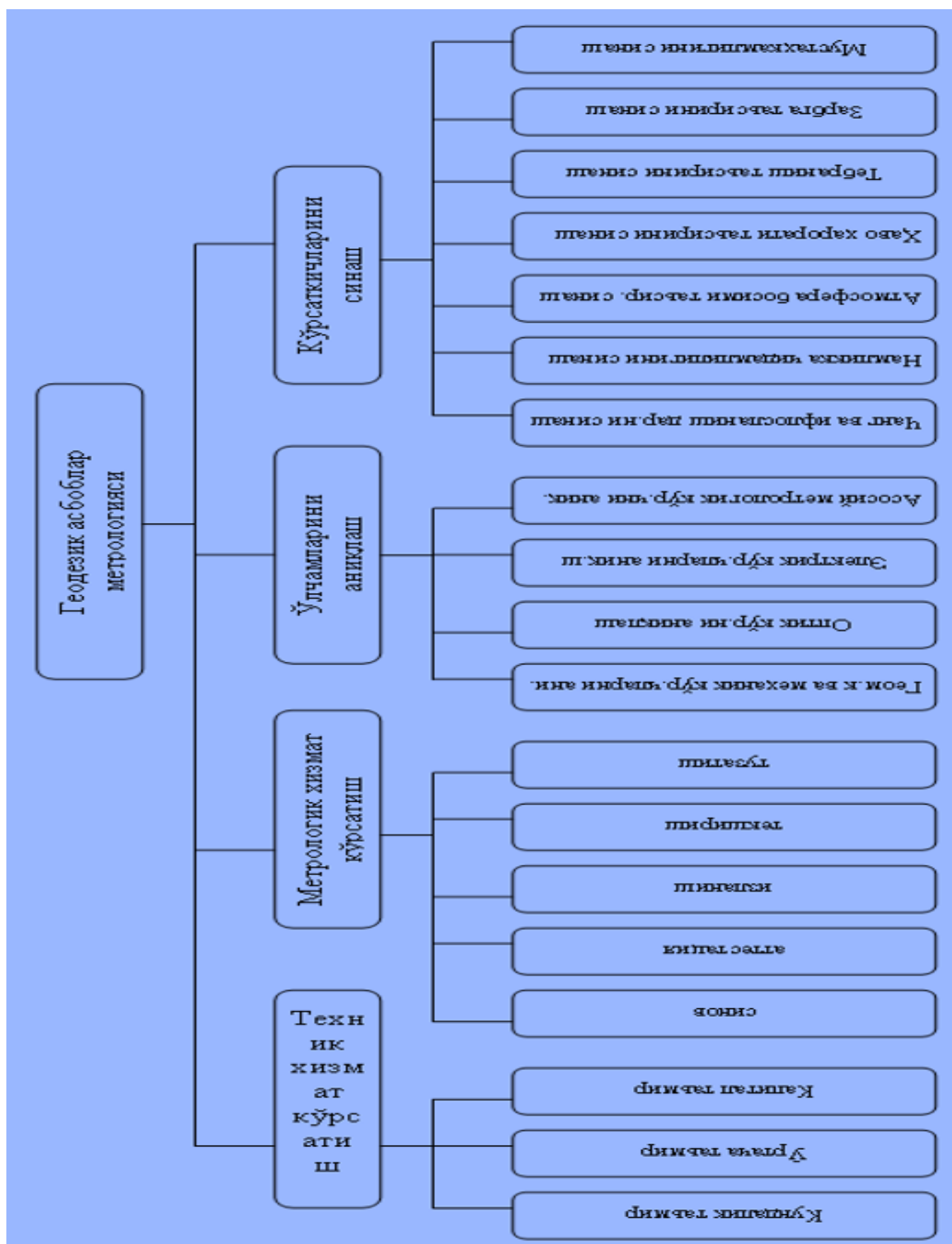
Изланиш–параметр функциялари ташқи ҳолат сабабидан ёки экспрементал операциялар йиғишмаси, ўз мақсадида ўлчов қондасига йўналтирилган бўлса, фактор ва аргументларга биноан.

Метрология хизмат кўрсатиш системасида ишонч ҳосил қилиш асосий тушунчалардан биридир. Асбобларнинг метрологик туғри, соз бўлиши, назоратни йўналишини аниқлаш, экспрементал операциялар ўтказиш ишонч ҳосил қилиш маъносини англатади. Метрологик характрестика метрологик туғри дегани.

НТД кўрсатилгандек асбобни ишончли текшириш, комплекс параметр ва характрестикаси метрологик асбобсоз дегани эмас, балки метрологик характрестика тушунчасидир.

Асбоб ишлаб чиқариш вақти ёки таъмирлангандан кейинги текшириш

эксплуатация қилинган даври ёки асбобларни сақлаш давридан вақт ўтиши билан текшириш (вакти-вакти билан, ҳар замонда) дейилади.



1.4.1 - шакл

Метрология услублари геодезия асбоблари учун хосдир. Катталикларни наъмунавий ўлчаш ёки мера: кампаратр ёрдамида бажарилади. Геодезия асбобларида бундан ташқари, геодезик шакллар самаколибровка усули билан ҳам бажарилади.

Техник йўллари (средство)га асбоблар, стендлар , устамалар) метрологик характеристика асбобларини контроллаш учун яратилган. Бу йўлларга, масалан экзаменатор автокалиматор, комператор $MK=1$, ўлчови микроскоп УИМ, многогромник, дала контрол базаси, летрах мера, улчагич ленеикалар киради.

Геодезик асбоблар нормал шароити сифатида қўйидагиларга эътибор берилади:

Хаво температураси -----(20+/-5)

Хаво намлиги -----(60+/-20)

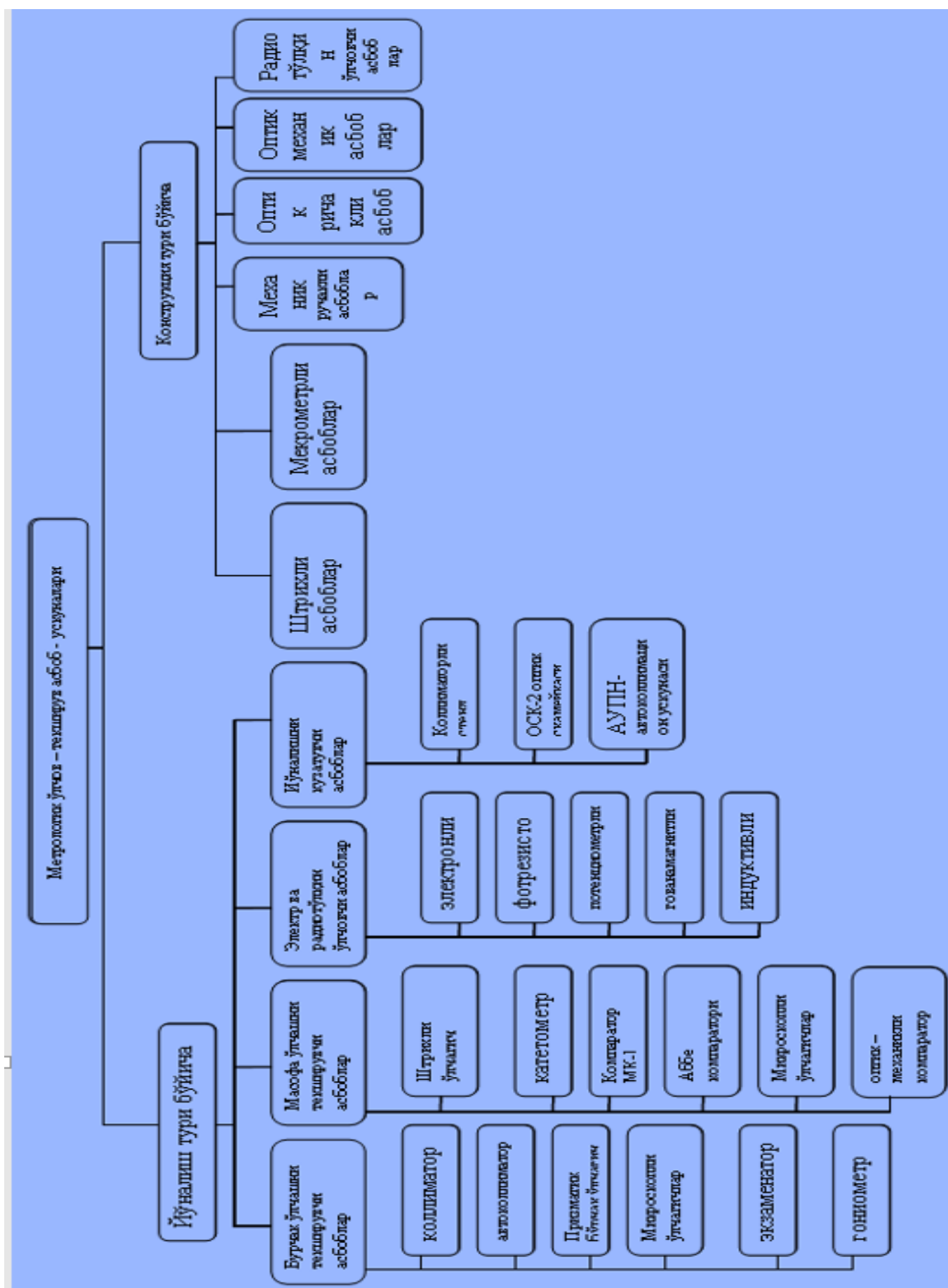
Атмосфера -----(1013+/-27)

Иш вақтида хаво тезлиги мс 0,2 гача

Частота вибрацияси Гр 30 гача

Бошқа асбоблар учун % хисобига 2

Асбоблар ўлчов ишларини олиб боришдан 2 соат олдин ўрнатилади.



1.4.2. шакл

1.5. Хатоликлар таъсирини компенсациялаш усули

Компенсациялаш усули, асбоб билан ўлчаш бажарилаётган лахзада асбобнинг геометрик схемасини бузулишини аниқлашга ва ўлчаш пайтида бу бузулишларнинг оқибатларини актив йўқотишга асосланган. Юқоридаги айтилганларни мисол билан тушунтирамиз.

Теодолит типдаги бурчак ўлчаш асбобларининг бир томонлама қизишида алидада устунларини узунлигини турли ўзгариш ҳисобига унинг горизонтал ўқини бурчак қиялиги йўл қўярлик бўлмаган ўзгариши юзага келиши мумкин. Шунинг учун ҳар бир устунга ҳарорат датчики ва терморелелар ўрнатилган. Ҳароратлар фарқини пайдо бўлишини датчиклар қайд қилиши билан, бу устунларда терморелелардан бири ҳароратнинг фарқи йўқолгунга қадар ишлайди. Бунда горизонтал ўқ қиялигининг миқдори паспортда кўрсатилган бирламчи қийматигача тикланади[19].

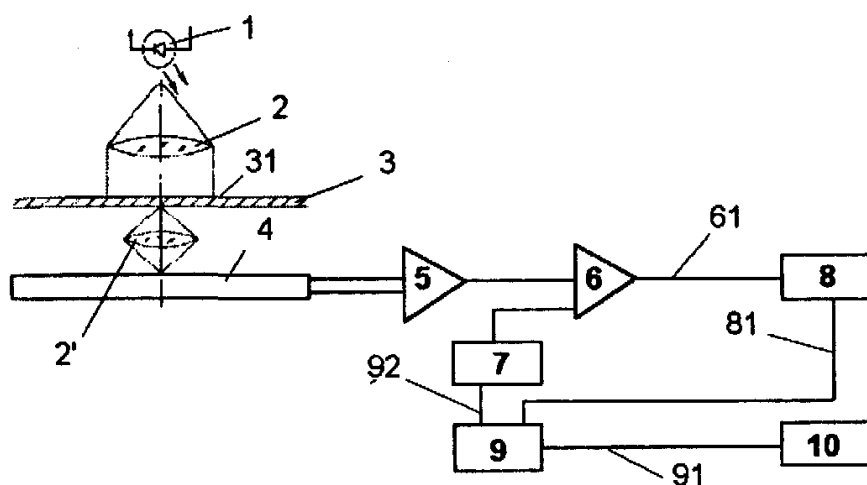
Ўлчашни бажариш жараёнида ўрнатувчи қурилмалар (турли типдаги адилаклар) ёрдамида уни ноаниқ горизонтал ҳолатига келтириш туфайли бурчак ўлчаш геодезик асбобларнинг алидадасида қиялик пайдо бўлади натижасида втулка ҳамда ўқлар орасидаги зазор ҳисобига асбобни ўзининг вертикал айланиш ўқининг қиялиги пайдо бўлиши мумкин. Бурчак ўлчаш геодезик асбобларининг вертикал айланиш ўқи қиялигини компенсациялаш учун қиялик датчиклари хизмат қилади. Улар ўлчаш бажариш жараёнида асбоб алидадаси қиялигини кузатиш имконини беради. Асбоб ЭХМи ёрдамида оператив равишда, горизонтал ва вертикал доиралар бўйича олинган санокларга, асбоб алидадаси қиялиги учун тузатма киритилади.

1.6. Электрон геодезик асбобларининг адаптацияси (самокалибровка)

Адаптивли системада асбоб ишлаш жараёнида ўзини ўзи текшириш (характеристик назорат қилиш) кўзда тутилган бўлиб, зарурий ҳолларда янги шароитга инсоннинг қатнашишисиз автоматик равишда мослашиши кўзда тутилган.

Адаптивли системаларга Leica Geosystems AG фирмаларининг электронли бурчак ўлчаш асбобларини ҳисоблаш системаларида қайд қилувчи

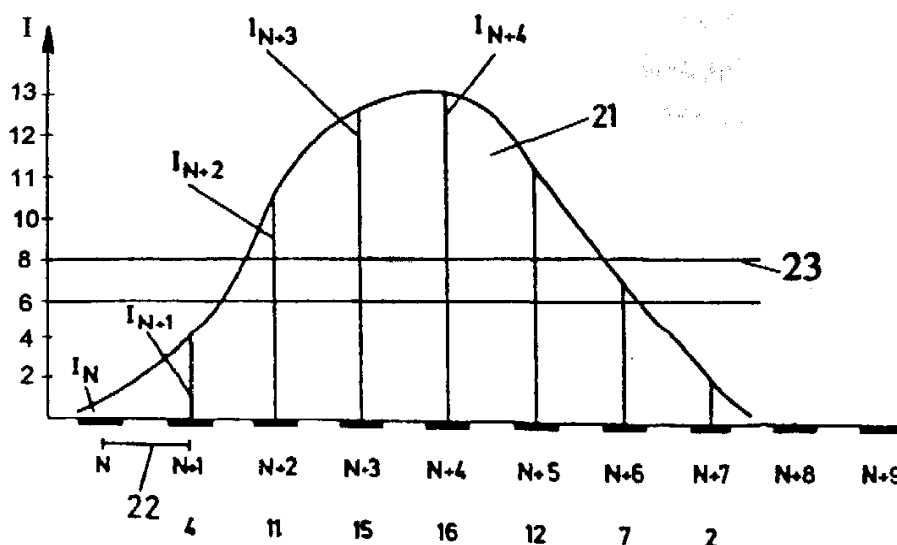
қурилмалар мисол бўлиши мумкин 1.6.1 шаклда бу қурилманинг тузилиш схемаси келтирилган. 31 растр туширилган лимб 3, ёруғлик диоди 1 билан ёруғлантирилади. Оптик система 2 ёрдамида растрнинг таъсири чизикли ПЗС 4 нинг сезучи майдонида шаклланади. Растр 31 штрихининг таъсири ПЗС текислигида 1.6.2 -шаклда кўрсатилгандек, интенсивлигини тақсимланишини кўрсатади. ПЗСнинг алоҳида элементлари, бир-биридан 22 масофада жойлашган ва N дан $N+9$ гача рақамлар билан 1.6.1-шаклда белгиланган. N дан $N+7$ элементлар ёритилган фотоқабулловчининг алоҳида элементлари чиқишидаги сигналлар даражаси $I_N, I_{N+1}, I_{N+2}, I_{N+3}$, каби белгиланган ва х.о.



1.6.1-шакл. Leica Geosystems AG фирмаси электрон тахеометрларини ҳисоблаш системаларининг тузилиш схемаси

21 тақсимот оғирлик маркази, ПЗСнинг сезиш майдонида штрихлар ҳолатини аниқлайди. Алоҳида элементларнинг сигналлари 5 дифференциал кучайтиргичга узатилади (1.6.1-шакл). 6 компараторда қабулловчи элементлар сигналларнинг даражаси таянч сигналлар билан таққосланади. Бу 1.6.2 – шаклда схематик равишда келтирилган. Фақат фотоқабулловчи қурилма элементларининг бир қисми, айнан $N+2$ дан $N+6$ гача бўлган элементлар, 23 бўсағавий қийматдан катта қийматдаги сигналлар даражасига эга бўлади. Таққослаш натижалари 61 кабел орқали 8 триггерга узатилади. Рақамли-аналогли 7 ўзгартувчи бўсағавий қийматларни компьютер бга узатиш учун хизмат қилади. 8 триггерда жуда қисқа пропорционал даражали сигналлар вақти бўйича узайтирилади ва 81 кабель орқали 9 микропроцессорга узатилади.

Микропроцессорда квантланган 21 тақсимотнинг оғирлик маркази аниқланади. 9 микропроцессор 7-рақам-аналогли ўзгартувчи орқали 23 бўсағавий даражани беради.



1.6.2 –шакл. ПЗСининг чизикли элементида сигналларнинг тарқалиш даражаси

Агар асбобни ишлатиш мабойнида нурлатиш 1 манбасининг интенсивлиги ёки 4 фотоқабулловчи қурилма элементларининг сезувчанлиги назорат қилиниб бўлмайдиган тарзда ўзгарса, унда автоматик мослашиш системаси ишга тушади. Масалан, агар фотоқабулловчи сезувчанлиги қурилма эскириши туфайли камайса ва сигналлар 21 тақсимот 23 бўсағавий қийматдан катта бўлмаса, унда 9 микропроцессор ёки 23 бўсағавий даражани камайтиради, ёки сигналларни иақсимланиш даражаси исталган кўриниш олгунга қадар, 1 нурлатиш манбаси орқали ўтувчи ток кўпайтирилади. Сигналларни фотоқабулловчининг турли элементлари билан турли бўсағавий қийматларни таққослаш имкониятлари бўлиб, шу билан бирга уларнинг сезувчанликларини фарқлари компенсацияланади. Сигналлар даражасини автоматик тарзда оптимизациялаш асбобни вақт давомида эксплуатация қилиш мабойнида амалга оширилади ва ҳисоблаш системаларини таъмир қилиниши талаб қилинмайди.

Якунда шуни таъкидлаш керак-ки, яъни барча асбоб хатоликларини иккита катта гуруҳга ажратиш мумкин: эксплуатация даврида барқарорли

(регламентли текширишлар орасидаги вақтда) ва ўлчаш ўтказиш лахзасидаги барқарорли. Ўлчашни ўтказиш лахзасидаги барқарорли хатоликларни йўқотиш учун компенсациялаш ва адаптациялаш усулларидан фойдаланилади. Эксплуатация даврида барқарорли хатоликларнинг таъсирини камайтириш учун – асбобнинг микро ЭХМ хотирасига тузатма киритилади.

Текширишлар натижалари бўйича тузатма киритиш усулининг афзаллиги муқаррардир. Ушбу усул геодезик асбобларнинг конструкциясини соддалаштиришга имкон беради, асбобларни аниқлик характеристикасини камайтирмасдан баҳоסי бўйича энг арзон бўлишини таъминлайди ва ўлчаш ўтказиш услубини соддалаштиради. Текширишлар натижаси бўйича тузатма киритиш усулини тўла масштабда қуйидаги шартлар бажарилганда қўллаш мумкин:

1) асбоб билан боғлиқ бўлган абсолют координата системасида йўналишни ва бурчакларни аниқлаш имкониятини таъминланиши мумкин, бундай имконият абсолют ҳисоблаш системаси бўлган ҳолда юз беради;

2) алоҳида блок ва қурилмаларни ёки бутун асбоб бўйича систематик ташкил этувчи хатоликлар таъсирини ифодаловчи тузатма функцияси ни аниқлаш ва асбобнинг хотирасига ёзиш;

Иккинчи шартни бажариш учун эксплуатация жараёнида даврий тарзда асбобларни комплексли тадқиқотлардан ўтказиш керак. Агар эталондан ва тадқиқот қилинаётган асбобдан маълумотларни компьютерга узатиш ва кейинчалик бу маълумотларни тузатма функциясини аниқлаш мақсадида қайта ишлаш автоматлаштирилган бўлса, унда текшириш ўтказишга кетган вақт сезирарли даражада қисқаради.

Замонавий электрон геодезик асбобларнинг қурилмалари ва алоҳида блокларининг ўзаро таъсири мураккаб системалар билан боғланганлиги сабабли, тузатма функциясини аниқлаш мақсадида сабаб-оқибат боғланишларини излаш, мураккаб масала ҳисобланади. Бу масалани ечиш, асбоб компьютер (виртуал) моделини барпо этишга ва уни тадқиқ қилишга ёрдам беради.

Назорат саволлари

1. Геодезик асбобларга техник хизмат кўрсатиш деганда нима тушунилади?
2. Геодезик асбобларни ишга тайёрлаш жараёнида асбобнинг цилиндр сатҳи ўқи асбоб вертикал ўқиға қандай ҳолатда бўлиши керак?
3. Асбоб узок вақт ишлатилмаган бўлса эксплуатация даврида қандай текширувдан ўтказилади.
4. Геодезик асбобларга метрологик хизмат кўрсатиш тури дейилганда нима тушинилади?
5. Электрон геодезик асбобларнинг адаптацияси нима?

АДАБИЁТЛАР

1. Метрология тўғрисида Ўзбекистон Республикаси қонуни
2. Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Поверка средств измерений. Основные положения (РСТ Уз 8.003-92). – Т.: Узгосстандарт. 1992.
3. Охунов З.Д. Геодезиядан практикум. Тошкент 2008й.
4. Карсунская М.М., Тошпўлатов С.А. Назаров Б.Р. – Замонавий геодезик асбоблар – Тошкент.: Тошкент архитектура қурилиш институти, 2009 й.
5. Б.Э.Мухаммедов. Метрология, технологик парметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари. Тошкент. “Ўқитувчи”, 1991, 320 бет.

II - Бўлим

2.1. Геодезик асбобларнинг ишчи қисмлари метрологияси.

Бурчаклар ўлчанганда юқори аниқлик талаб қилинади ва ўз навбатида теодолитга ортиқча талаблар қўйилади. Теодолитга тегишли муҳим хусусияти ва дефектлар аниқлик билан белгиланса, ва улар ўз вақтида тузатилса унинг геодезик ишларни бажаришда самарали бўлиб, ўлчаш натижасида ишончли миқдорларни олиш билан бирга ўлчаш натижалари ҳам юқори аниқликда бўлади. Ушбу муҳим масалаларни ечиш теодолитларни аниқлик билан текшириш натижасида амалга ошириш мумкин. Дала шароитида теодолитларни текшириш қўйидаги йўналишлар бўйича бажарилади:

1. Теодолитда адилакнинг бўлак қийматини аниқлаш.
2. Қараш трубагининг катталашишини аниқлаш: фокусланувчи линзаларнинг фокусланиш қадами: бурчакли масофаларнинг биссектрисаси ва қараш трубагининг таъсири сифатини белгилаш.
3. Саноқ олиш мосламаларининг ренни, уни аниқлаш, созлаш ва рослаш (юстировка).
4. Алидада эксцентриситетини аниқлаш
5. Вертикал доиранинг ишлашини тадқиқот этиш (Нол ўрни).
6. Бурчакларни ўлчашнинг аниқлигини текшириш.

2.2. Адилак бўлак қийматини аниқлаш.

Техник ва ўрта аниқликдаги теодолит адилак бўлак қиймати (τ) ни дала шароитида соддалаштирилган усулда хатосини вергулдан кейин икки ишора билан аниқлаш мумкин. **Цилиндрик адилак** (2.2.1 - шакл) ампула (шиша найча) ва уни шикастланишдан сақловчи металл ғилофдан иборат. Ампуланинг ички томонидаги юқори сирти маълум радиусдаги айлана ёйи кўринишида ишланган бўлади. Ампула суюқлик (эфир ёки спирт) билан

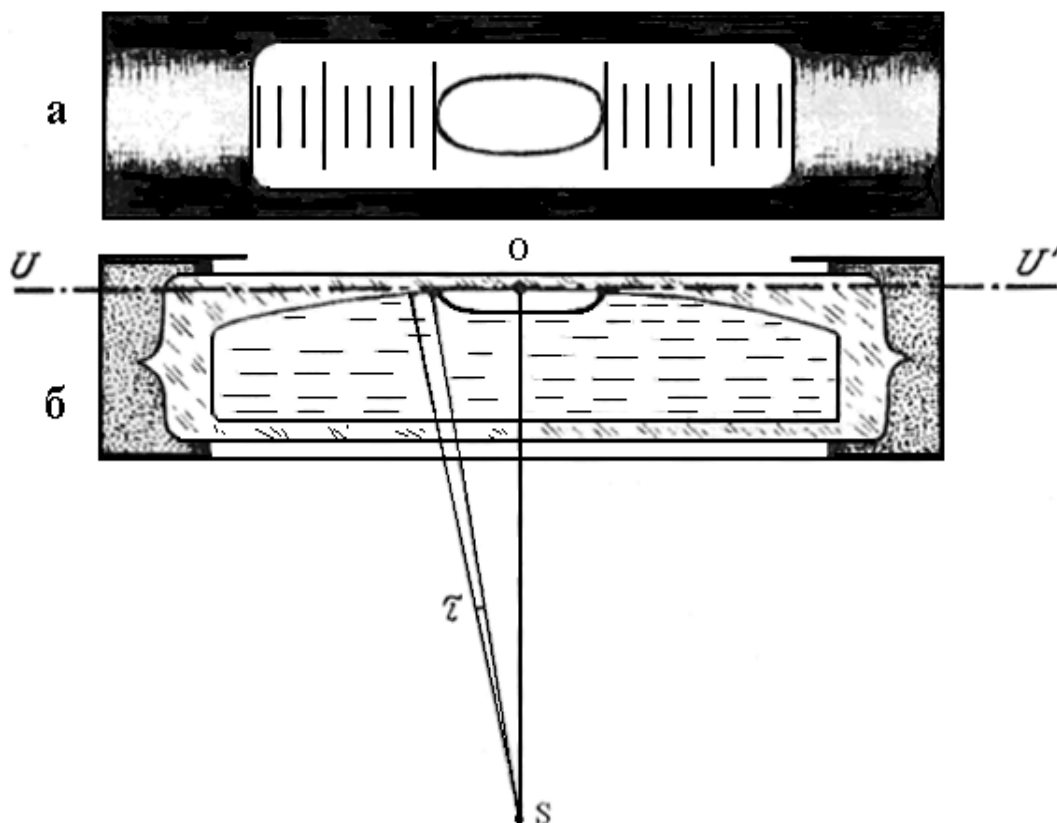
тўлдирилган бўлиб, озгина бўшлиқ қолдирилади. Бу бўшлиқ адилак пуфакчасини ташкил қилади. Адилак пуфакчаси тўлдирилган суюқликка нисбатан енгил бўлганлиги сабабли, у доимо ампула ички сиртининг энг юқори қисмини эгаллайди. Ампуланинг ички ёйсимон сирти ўртасидаги 0 нуқтага **ноль пункти** дейилади. Ампуланинг юқори сирти ноль пунктда пуфакча кенглигида жой қолдирилиб, 2мм ли бўлақларга бўлинади. Шу бўлақларга нисбатан адилак пуфакчасининг ҳолатини билиш мумкин.

Ампула ички ёйсимон сиртининг ўртасидан, яъни ноль пунктдан ўтказилган уринма UU^1 **цилиндрик адилак ўқи** дейилади.

Пуфакча ноль пунктга нисбатан симметрик жойлашган пайтда цилиндрик адилак ўқи UU^1 горизонтал ҳолатда бўлади. Агар пуфакча ноль пунктга нисбатан n бўлакка силжиса, адилак ўқи ν бурчакка оғади. Бу оғиш бурчагининг адилак бир бўлагига мос қиймати адилак бўлагининг қиймати дейилади, яъни

$$\tau = \frac{\nu}{n}.$$

ЦИЛИНДРИК АДИЛАКНИНГ УМУМИЙ ТУЗИЛИШИ



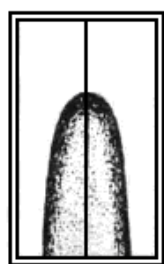
2.2.1 - шакл

Бошқача қилиб айтганда, адилак бир бўлагига тенг ёйга тўғри келадиган марказий бурчак τ адилак бўлагининг қиймати деб қабул қилинган.

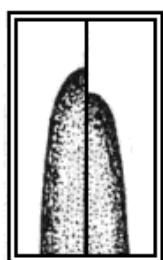
Цилиндрик адилакларда бўлак қиймати $2''$ дан 5^1 гача бўлади. Адилак бўлагининг қиймати қанча кичик бўлса, у шунча сезгир бўлади, яъни пуфакча тез ва аниқ ҳаракат қилади.

Баъзи геодезик асбобларда, асосан нивелирларда, адилак пуфакчаси ярим паллаларининг тасвири призмалар орқали трубаинг кўриш майдонига узатилади (2.2.2 - шакл).

**ЦИЛИНДРИК АДИЛАК ПУФАКЧАСИ
ЯРИМ ПАЛЛАЛАРИНИНГ КЎРИШ
МАЙДОНИДАГИ ТАСВИРЛАРИ**



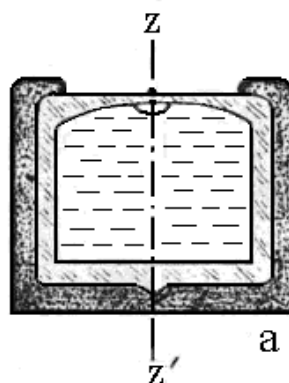
а



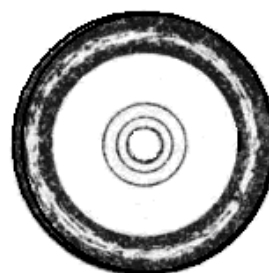
б

2.2.2- шакл.

**ДОИРАВИЙ АДИЛАКНИНГ
ТУЗИЛИШИ**



а



б

2.2.3 – шакл.

Адилак пуфакчасини ноль пунктга келтириш, трубанинг кўриш майдонида пуфакча ярим паллалари учларининг тасвирини туташтириш (контактга келтириш) принципига асосланган. Пуфакча ярим паллалари учларининг тасвири тушган пайтда (2.2.2 - шакл, а), цилиндрик адилак ўқи горизонтал ҳолатда бўлади. Акс ҳолда (2.2.2 - шакл, б), цилиндрик адилак ўқи горизонтал ҳолатда бўлмайди.

Доиравий адилак (2.2.3 - шакл) цилиндрик шиша идишнинг ички томонидаги юқори сирти маълум радиусдаги шар сирти каби сферик кўринишда ишланган бўлиб, суюқлик (эфир ёки спирт) билан тўлдирилган. Бунда ҳам цилиндрик адилакдагидек қолдирилган бўшлиқ адилакнинг пуфакчасини ташкил этади. Шиша идишнинг шикастланишидан сақлаш учун, у металл гардишга жойлаштирилган. Доиравий адилакнинг юқори қисмидаги сферик сирт маркази 0 адилакнинг ноль пункти дейилади. Адилакнинг юқори сиртида маркази ноль пунктда бўлган концентрик айланалар чизилади. Адилак пуфакчасининг ҳолати шу айланаларга нисбатан кузатилади. Ноль пункт

орқали ўтган сферик сирт радиусининг йўналиши ZZ^1 доиравий адилак ўқи дейилади. Пуфакча ноль пунктда турганда, доиравий адилак ўқи вертикал ҳолатда бўлади.

Сезгирлиги кам бўлганлиги сабабли, доиравий адилаклар геодезик ас-бобларнинг ўқларини тахминан вертикал ҳолатга келтириш учун қўлланилади.

2.2.1. τ ни кўтариш винтлари ёрдамида аниқлаш.

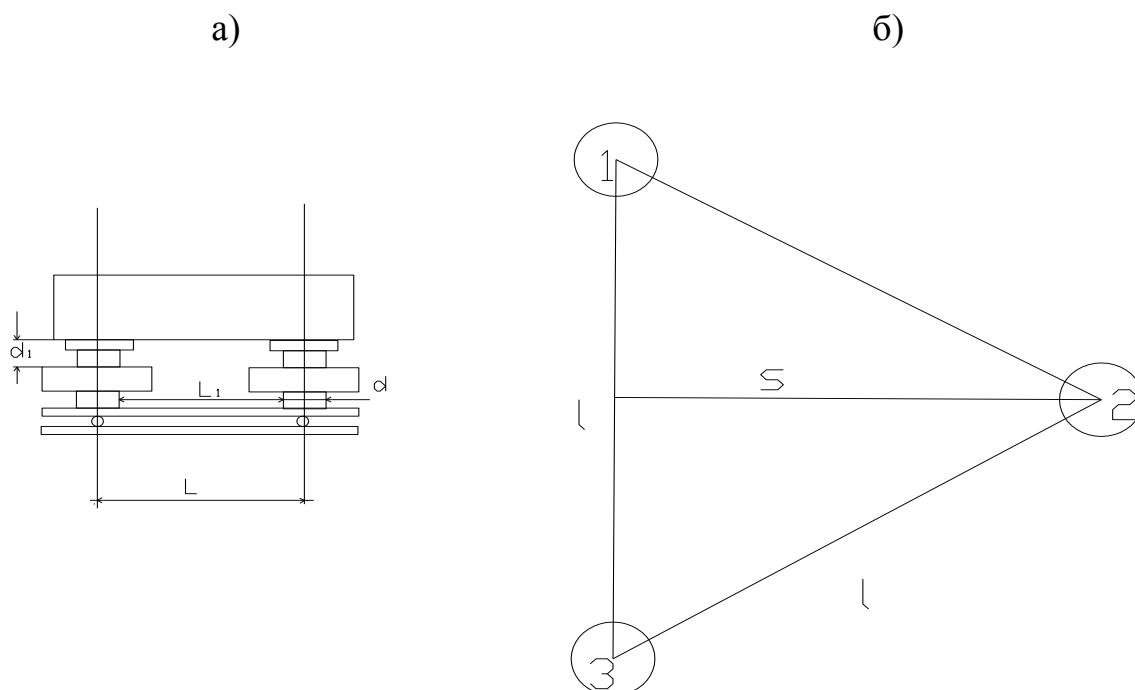
Ушбу усул ихтиёрий (теодолитларнинг) адилак бўлак қийматини аниқлаш учун қўлланилади. Бошланишида кўтариш винтининг қадами аниқланади.



Бунинг учун қалам билан битта винтнинг бошига ва винтнинг бошланғич ҳолатини белгиловчи белги чизилади белгилар бирлаштирилади ва штангенциркуль билан $0,2 - 0,3$ мм аниқлик билан ўлчанади винтнинг пастки текисликдан то тирговичгача бўлган масофа - a_1 (2.2.1 - 1 , а - шакл). Кейин винт камида 10 марта айлантирилади ва охирги айланишда белги билан бирлаштирилади ва яна масофа ўлчанади ва a_2 ҳисоб олинади. Винт қадами қўйидаги формула билан аниқланади;

$$h = \frac{a_1 - a_2}{N} \quad (1)$$

Бу ерда h кўтариш винтининг қадами, мм: a_1 ва a_2 - винт бошидан тирговичга бўлган оралиқлар, мм: N - кўтариш винтининг айланишлар сони.



2.2.1 - 1 – шакл . Винт қадами ва кўтариш винтининг баландлигини аниқлаш.

Штангенциркуль ёки линейка билан икки кўтарувчи винтларнинг ўқлар оралиқлари ўлчанади. Аввало кўтариш винтлар оралиғи L_1 аниқланади, кейин L – кесма ҳисобланади:

$$l = l_1 + d \quad (2)$$

Бу ерда l - кўтариш винтларнинг ўқлар оралиғи, мм:

l_1 - кўтариш винтлар оралиқ масофаси, мм:

d - штангенциркуль билан ўлчанган кўтарувчи винт диаметри, мм:

Қозғозда тенгтомонли томони l бўлган учбурчак тузиб унинг S баландлигини график усулда 1 мм аниқликда аниқланади (шакл 2.2.1 - 1, б). Кейин теодолит бикр асосга ўрнатилади айланиш ўқини вертикал ҳолатга келтирилади ва текширалаётган адилак иккита кўтариш винтига перпендикуляр ҳолга келтирилади. Кўтариш винтини адилак қўйилган

йўналиш бўйича аниқлик билан айлантрииб, адилак пуфакчасини ампуланинг чап томонинг четки кисмига бирлаштириб калам билан кўтариш винтининг бошланиш кисмига ва тагликнинг асосига кўтариш винтининг бошланғич ҳолати белгиланади. Яна шу винт билан адилак пуфакчаси имкони борица ўнга силжитилиб, пуфакчанинг ўнг охири адилак гилофи тагига кирмаслиги ва пуфакчанинг чап охири яқин ампула яқин бўлаги билан бирлаштирилади, ва адилак пуфакчаси чап томонга кучишида бўлакларнинг бутун қиймати n_1 ёзилади. Шундан сўнг икки бошқа кўтариш винтлари уша йўналиш бўйича айлантриилиб пуфакча Яна бошланғич ҳолатга кайтди. Кейин биринчи винтни бураб адилак пуфакчаси яна ўнг томон ҳолитига келтирилиб n_2 - бутун бўлак қиймат ёзилади ва пуфакча чап томонга силжитилади. Ушбу операцияни такрорлаш то биринчи кўтарувчи винт тўлик оборот айлангунча адилакнинг бўлак қийматини аниқлаш қўйидаги формула орқали ҳисоблаб топилади.

$$\tau = \frac{hp}{s \sum_1^n n_i} \quad (3)$$

τ – адилакнинг бўлак қиймати (секундларда)

h – кўтариш винтининг резба кадами, мм.

S – тенгтомонли учбурчак баландлиги, мм.

$\sum_1^n n_i$ - бўлак қиймат, найчанинг силжиши

ρ - бўлакнинг радиан қиймати = 206265.

Назорат учун хамма цикл қайтарилади, бошланишда адилак пуфакчаси ўнг томон ампуласига ўрнатилади. Адилакни бўлак қийматини кўтариш винтлари ёрдамида аниқлаш № 1 жадвалда келтирилган.

ТТ-5 № 2448 Теодолит адилак бўлак қийматини аниқлаш

Жадвал №1

Операция №	Адилак пуфакчасининг бўлаклари		Изоҳ ва ечимлар
	чап	ўнг	

1	5,0	5,0	$a_1 - a_2 = 5,0 \text{ мм}, N = 10$ $h = \frac{5}{10} = 0,5 \text{ ÷}, s = 87 \text{ ÷}$ $\tau_1 = \frac{0,5 \cdot 206265}{87 \cdot 32} = 37,1''$ $\tau_2 = \frac{0,5 \cdot 206265}{87 \cdot 31,2} = 38,1''$ $\tau_{\text{н\ddot{o}}} = 37,6''$
2	5,0	5,0	
3	5,0	5,0	
4	5,0	5,0	
5	5,0	5,0	
6	5,0	5,0	
7	1,2	1,2	
Жами:	32,0	31,2	

2.2.2. Теодолитнинг вертикал доираси бўйича τ – ни аниқлаш.

Ушбу усул билан қараш трубада ёки вертикал доира алидадасидаги адилак бўлак қийматини баҳоланади. Бикр асосга ўрнатилган теодолитнинг айланиш ўқи вертикал ҳолатга келтирилади, сўнгра трубанинг тўғриловчи винти ёки микрометр винти вертикал доиранинг алидадаси билан адилак пуфакчаси томоннинг охирги ҳолатига силжитилади кейин вертикал доирадан ва адилакнинг иккала томонидан ҳам санок олинади. Бундан кейин ўша винт билан адилак пуфакчаси бошқа ампула охирига силжитилиб, яна вертикал доира бўйича ва алидада пуфакчаси охиридан санок олинади.

Адилак бўлак қийматини ҳисоблаш қўйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$\tau = \frac{N_1 - N_2}{n} \quad (4)$$

Бу ерда N_1 , N_2 адилак пуфакчасининг биринчи ва иккинчи ҳолатлари бўйича ўртача ҳисоблар:

n - адилак пуфакчасининг силжишидаги бўлаклар қиймати:

n - нинг қийматини адилак пуфакчасининг охирги ҳолатидан олинади.

n - нинг миқдори қўйидаги формула билан аниқланади:

$$n = \frac{1}{2}(\psi + \psi') \quad (5)$$

Бу ерда - ψ, ψ' пуфакчаларнинг ампуллар бўлинишининг чап ва ўнг охиридаги бўлаклар бўйича олинган саноклар. Агар ампула шкаласи ракамланган ва ўртасида узилиш бўлса, ψ ва ψ' қийматлари чека

штрихлардан нул қиймат қабул қилиб ҳисобланади. Теодолитнинг вертикал доираси бўйича τ миқдорни аниқлашга мисол келтирилган.

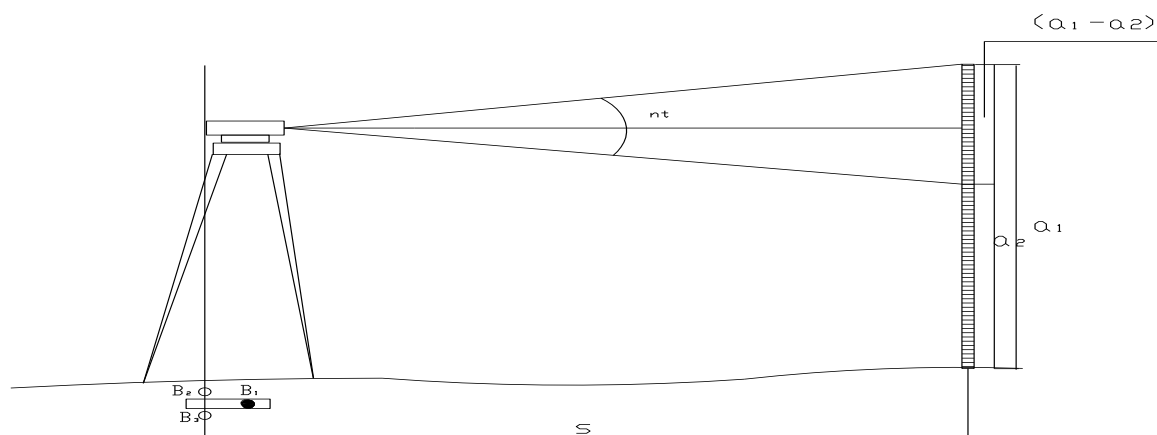
Жадвал № 2

ТГ-1 № 1458 Теодолитнинг вертикал доираси бўйича τ – ни аниқлаш

Кузатув №	Адилакдан олинган санок		Бўлаклардаги укнинг киймати	Пуфакча Силжиш киймати	Вертикал доирадан олинган ўртача санок	N ₁ - N ₂ айирмаси	Изоҳ ва ечим
	Ч	Ў					
1	-6,8	+3,0	-3,8	-10	0°01'15"	0°02'30"	$\tau_1 = \frac{2 \cdot 150}{10} = 30,0''$
2	-1,8	+8,0	+6,2		359°58'45"		
3	-1,3	+8,5	+7,2	9,8	359°58'30"	0°02'45"	$\tau_2 = \frac{2 \cdot 165}{9,8} = 33,7''$
4	-6,2	+3,6	-2,6		0°01'15"		$\tau_{\tilde{n}\delta} = 31,8''$

2.2.3. Рейка бўйича τ – ни аниқлаш.

Вертикал доира алидадасида, қараш трубасида ва тагликда жойлашган адилакнинг бўлак қийматини рейка ёрдамида аниқланади. Теодолит 20 - 40 м.лар масофада штативга шундай ўрнатиладики, унинг кўтарувчи винтларидан бири вертикал рейкага йўналтирилади.



2.2.3- 1 шакл. Адилакнинг бўлак қийматини рейка ёрдамида аниқлаш.

Кўтариш винтларнинг ҳолати В индексли ҳарф билан белгиланган. Теодолитнинг айланиш вертикал ҳолатга келтирилади, қараш трубаси рейкага тўғриланади ва В₁ кўтариш винти айлантрилади ва адилак пуфакчаси чекка ҳолатга келтилади ва саноклар рейкадан а₁ (иплар тўрининг ўрта чизигидан) ва пуфакчанинг икки четки томонидан олинади. Кейин уша кўтариш винти айлантриб пуфакчани ампуланинг бошқа охирига силжитиб, Яна а₂ - рейка бўйича пуфакчанинг икки четки кисмидан саноклар олинади. Кўтариш винтлари В₂ - В₃ ва рейка орасидаги масофа

1 см аниқликда S масофа ўлчанади адилак бўлак қиймати аниқланади:

$$\tau = \frac{(a_1 - a_2)\rho}{sn}, \quad (6)$$

бу ерда $n = [(\mathcal{I}_2 + \mathcal{I}_2) - (\mathcal{I}_1 + \mathcal{I}_1)]$ ампула бўлинишида пуфакчанинг силжиш миқдори:

қараш трубаси бўйича τ - ни аниқлашда йўналтирувчи винтлан фойдаланиш мумкин. Бу холда S масофа рейкадан трубанинг айланиш ўқиғача ўлчанади. аниқликни ошириш максадида кузатишлар циклини такрорлаш керак.

2.2.4. Теодолитнинг алидадасини буриш усулида қиялик бурчагининг ўқи атрофида айланиши натижасида τ - ни аниқлаш.

Ушбу усулнинг моҳиятини тушунтириш учун лимбнинг V - қия текислиги билан адилакнинг тўғриланган ўқи i_1 ва i_2 орасида, алидаданинг икки ҳолатидаги A_1 ва A_2 боғлиқликни кўриб чиқамиз. 3 – шаклдан қўйидагилар чиқарилади:

$$\sin i_1 = \frac{h_1}{r_1} : \quad \sin v = \frac{h_1}{R_1} : \quad \sin \varphi_1 = \frac{k_1}{r_1} :$$

$$\sin i_1 = \frac{h_1}{r_1} = \frac{h_1 k_1}{k_1 r_1} = \sin v \sin \alpha_1:$$
$$i_1^{11} = \rho \sin v \sin \varphi_1: \quad (7)$$
 α_1 -адилак ўқи йўналиши ва лимб горизонтал текислиги Билан

ρ - бұлақнинг радиан қиймати = 206265.

Шўнга ўхшаш

$$i_2^{11} = \rho \sin v \sin a_2 : \quad (8)$$

бу ерда i_2^{11} - i – нинг бурчак қиймати секундларда:

(8) ва (9) тенгламаларнинг чап ва ўнг томонларини кушиб қўйидагини оламиз:

$$i_1^1 + i_2^{11} = 2\rho \sin v \cos\left(\frac{a_1 - a_2}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right): \quad (9)$$

$a_1 - a_2$ айирма кичик миқдор бўлганлиги учун $\cos\left(\frac{a_1 - a_2}{2}\right)$: бирга яқин.

$a_1 + a_2$ йиғинди, бу 3 - шаклдан маълум бўладики, горизонтал A_1 ва A_2 – Лар адилак ва алидадаларнинг биринчи ва иккинчи ҳолатлари айирмаси ҳисоблари.

Шундай қилиб (9) ифода қўйидаги курилиш олади.

$$\tau = \frac{2\rho \sin v \sin \frac{\Delta A}{2}}{n} \quad (10)$$

бу ерда ΔA - горизонтал боира бўйича ($A_1 - A_2$) ҳисоботлар айирмаси.

n - бўлиниш сони, қайсиким пуфакча алидада адилаги бурилишда алидадалар биринчи ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиши.

Лимб қия текислигининг кичик бурчагида v ва ΔA бўлиб,

$$\tau = \frac{v\Delta A}{\rho n}, \quad (11)$$

бу ерда v лимб қия текислиги бурчаги бўлиб секундларда ўлчанади.

(10) формула ўрта аниқликдаги теодолитларнинг адилак бўлак қийматини аниқлашда, (11) - формула эса юқори аниқликдаги теодолитлар учун фойдаланилади.

Тадқиқотлар қўйидаги тартибда бажарилади: теодолит бикр асосга шундай ўрнатиладики, бир кўтариш винти узокдаги ва яхши кўринадиган предметга йўналтирилган бўлсин. Синалаётган адилакни текшириш учун унинг ўқи асбоб айланиш ўқиға перпендикулярлиги таъминланиши керак. Қараш трубаси узокдаги жисмга йўналтирилади ва N_1 санок вертикал

доира бўйича олинади. Трубанинг йўналтирувчи винти буралиб, уни танланган бурчак ν - остида вертикал доирадан санок N_2 олинади.

$$N_2 = N_1 \pm \nu \quad (12)$$

Юқори аниқликдаги асбобларнинг адилаги тадқиқот қилинганда ν - бурчак 20 - 40', ўрта аниқликдаги теодолитларда эса, 1° - 1° 20' чегарасида бўлиши лозим. Кейин, олдинги кўтариш винти ёрдамида труба Яна олдинги предметга ва лимб текислиги қиялатиб, теодолитнинг вертикал ўқи ν - бурчакка киялантирилади. Кейин алидада буралиб адилак пуфакчаси четки ҳолатга жойлашганда пуфакча охиридан L_1 , P_1 ва горизонтал доира бўйича A_1 санок олинади. Шундан сўнг яна алидада айлантририлиб пуфакча ампуланинг қарама- қарши томонига силжитилади, пуфакча охиридан L_2 , P_2 ва горизонтал доира бўйича A_2 санок олинади. τ – нинг қиймати (10) ва (11) формулалар билан ҳисобланади. Тадқиқотда бир марталик кузатувлар (ўлчовлар) билан чекланилмайди, алидада теодолитнинг вертикал ўқи атрофида 180° буралиб кузатувлар (ўлчовлар) такрорланади. τ -ни аниқлашдаги кўзатишни ёзувларининг мисоли 3 - жадвалга келтирилган.

Жадвал № 3

ТБ-1 № 1763 теодолитининг горизонтал доира алидадасининг адилак τ -ни аниқлаш.

№	алидаданинг 1- чи ҳолати	алидаданинг 2- чи ҳолати	
---	--------------------------	--------------------------	--

К У З А Т У В	адиладан олинган санок			Горизонтал доирадан олинган санок			адиладан олинган санок			Горизонтал доирадан олинган санок			Изоҳ ва ечим
	Л ₁	П ₁	$\frac{\ddot{E}_1 + \ddot{I}_1}{2}$	°	'	"	Л ₂	П ₂	$\frac{\ddot{E}_2 + \ddot{I}_2}{2}$	°	'	"	
1	2,2	- 0,3	0,95	105	30	21	0,2	- 2,4	-1,1	107	04	33	$N_1 = 178^{\circ}31'25''$ $V=0^{\circ}20'00''$ $N_2 = 178^{\circ}11'25''$
2	2,3	- 0,2	1,05	285	30	52	0,3	- 2,2	-0,95	287	05	12	

$$n_1 = 0,95 + 1,1 = 2,05 :$$

$$n_2 = 1,05 + 0,95 = 2,0 :$$

$$\Delta A_1 = 107^{\circ}04'33'' - 105^{\circ}30'21'' = 1^{\circ}34'12''$$

$$\Delta A_2 = 287^{\circ}05'12'' - 285^{\circ}30'52'' =$$

$$1^{\circ}34'20''$$

$$\tau_1 = \frac{2\rho \sin 20 \cdot \sin 47 \cdot 06}{2,05} = 15,9''$$

$$\tau_2 = \frac{2\rho \sin 20 \cdot \sin 47 \cdot 10}{2,0} = 16,3''$$

$$\tau_{cp} = 16,1'' .$$

2.2.5. τ – эталон адилак ёрдамида аниқлаш.

Ушбу усул билан барча бурчак ўлчовчи асбобларнинг адилагини текшириш ва тадқиқот қилиш мумкин. Агар икки адилак ўқи горизонтал

текисликка нисбатан бир бирга тенг бурчак τ_n да жойлашган бўлса адилакнинг бўлак қийматини қўйидаги формула билан аниқлаш мумкин.

$$\tau = \frac{n_0 \tau_0}{n} : \quad (13)$$

бу ерда τ , τ_0 – синалаётган ва эталон адилакларнинг бўлак қиймати секундларда:

n , n_0 – синалаётган ва эталон адилакнинг нуль - пунктдан ампула бўлинишида пуфакчанинг оғишиш миқдори:

Эталон адилак бўлак қиймати аниқ бўлган (τ_0) алоҳида ёки вертикал доирага, қараш трубасига қўйилган бўлиши мумкин. Тадқиқот қўйидаги тартибда бажарилади. Асбоб бикр асосга шундай қўйиладики лимб текислиги горизонтга тахминан $1 - 2^\circ$ бурчакга ўрнатилади. Алидадани бураб адилак пуфакчаси нул – пунктга келтирилади ва горизонтал доирадан N_1 санок олинади. кейин Яна алидадани шундай айлантририладики алидада пуфакчаси нул – пунктда бўлсин ва N_2 санок олинади. Алидадани N_0 бошланғич ҳисобга қўйилади у $\frac{N_1 + N_2}{2} \pm 90^\circ$ га тенг, агар эталон адилак пуфакчаси нул – пунктдан четлашса уни тузатувчи винтлар ёрдамида тузатилади. Бундан кейин алидаданинг микрометр винтини айлантириш йули билан эталон адилак пуфакчаси n_0 бўлинишга силжитилади ва горизонтал доирадан N_3 санок олинади. Синалаётган адилакга ҳам юқоридаги бажарилган ҳаракатлар қайтарилади ва N'_1 ва N'_2 саноклар олинади ва алидадани N'_0 ҳисобга қўйилади қайсиким $\frac{(N'_1 + N'_2)}{2} \pm 90$: тузатувчи винт билан синалаётган адилак пуфакчаси нул – пунктга келтирилади. Сўнгра алидадани N'_3 ҳисобга қўйилади қайсиким $N'_3 = N'_0 + (N_3 - N_0)$ ва синалаётган адилак пуфакчасининг охирларидан Л ва П саноклар олинади. Синалаётган адилакнинг пуфакчаси нуль пунктдан оғиш ўлчами n ҳисоб чиқаралади, у $\frac{1}{2} \times (Л + П)$ га тенг.

Синалаётган адилакнинг бўлак қиймати (13) формула ёрдамида ҳисоблаб топилади. Тадқиқотда бир марталик кузатувлар (ўлчовлар) билан чекланилмайди, ўлчовлар бир неча бор такрорланади ва ҳар ҳолда эталон адилак пуфакчаси n_0^1 бўлинишга ампуланинг бошқа томонига силжитилади. τ -ни аниқлашнинг баёни 4 – жадвал мисолида келтирилган.

Жадвал № 4

4535 ракамли ТТП теодолитининг горизонтал доира алидадаси

адилагининг τ – ни аниқлаш.

К У З А Т У В №	Эталон курсаткичи										Синалаётган адилак									
	Горизонтал доирадан санок										Горизонтал доирадан санок									
	N ₁			N ₂			N ₃			n ₀	N' ₁			N' ₂			N' ₃			n
	°	'	"	°	'	"	°	'	"		°	'	"	°	'	"	°	'	"	
1	90	13	30	275	30	30	92	27	00	5,0	184	22	30	1	08	30	2	20	30	1,6
2							93	11	00	4,4							3	64	30	1,4

Изоҳ ва ичим:

Трубадаги эталон адилак $\tau_0 = 18''$:

$$N_1 = \frac{365 \cdot 44''}{2} - 90^\circ = 92^\circ 52' 00''$$

$$N'_0 = \frac{185 \cdot 31''}{2} - 90^\circ = 2^\circ 45' 30''$$

$$\tau_1 = \frac{18 \cdot 5}{1,6} = 56,2''$$

$$\tau_2 = \frac{18 \cdot 4,4}{1,4} = 56,5''$$

$$\tau_{cp} = 56,4''$$

2.3. Қараш трубасини тадқиқот этиш.

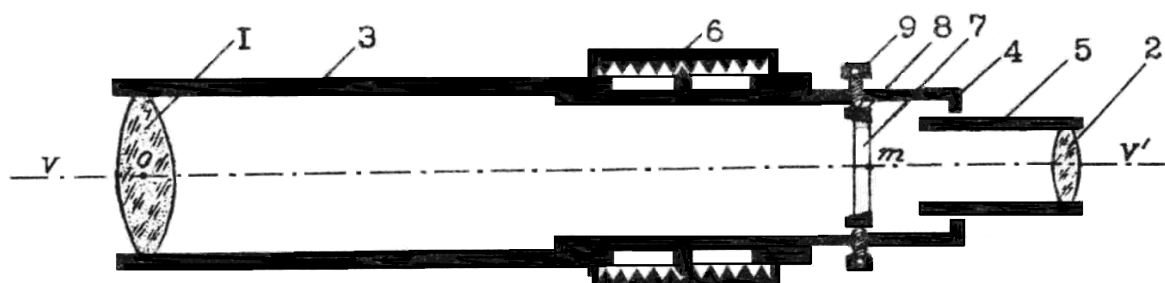
Геодезик асбобларда жойдаги предметларни катталаштириб кўришга имкон берадиган **кўриш трубалари** ўрнатилган.

Геодезик асбобларда кўпинча астрономик, яъни тескари тасвир берувчи кўриш трубалари қўлланилади. Баъзи геодезик асбоблар, асосан янги чиқарилган теодолит ва кипрегеллар, ер трубалари деб аталиб, тўғри тасвир берувчи кўриш трубалари билан жиҳозланган.

Кўриш трубалари кузатилаётган предмет тасвирини яққол, равшан ҳолга, яъни фокусга келтирилишига қараб, икки турга, **ташқи фокусловчи** (Кеплер трубалари) ва **ички фокусловчи** трубаларга бўлинади.

Ташқи фокусловчи кўриш трубаcининг тузилиши оддий (2.3.1 - шакл). Унинг оптик системаси объектив 1 ва окуляр 2 дан иборат. Кўриш трубаcи объектив ўрнатилган объектив тирсаги 3, объектив тирсаги ичида суриладиган окуляр тирсаги 4 ва окуляр тирсаги ичида суриладиган окуляр найчаси (диоптрик ҳалқа) 5 дан ташкил топган. Окуляр найчасига окуляр ўрнатилган. Окуляр тирсагига иплар тўри 7 жойлаштирилган бўлиб, у металл гардиш-диафрагма 8 ичига ўрнатилган шиша пластинкада ўйиб туширилган ўзаро перпендикуляр чизиклардан иборатдир.

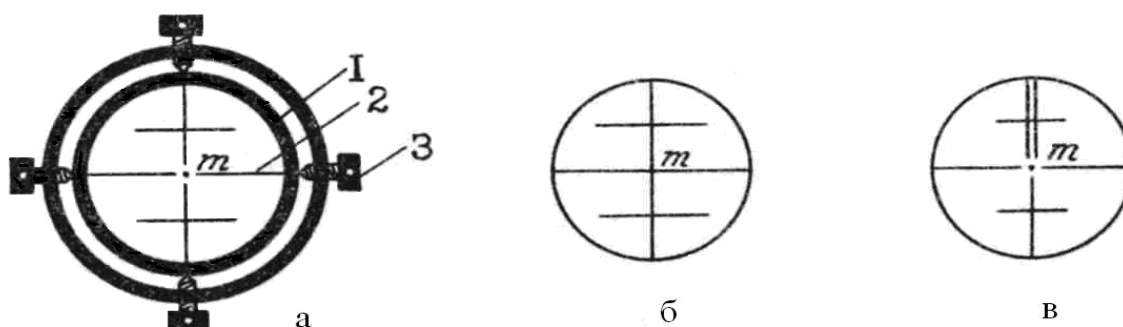
ТАШҚИ ФОКУСЛОВЧИ КЎРИШ ТРУБАСИ



1- объектив, 2 - окуляр, 3 - объектив тирсаги, 4 - окуляр тирсаги,
5 - окуляр найчаси, 6 - кремальера, 7 - иплар тўри, 8 - диафрагма,
9 - иплар тўрининг тузатгич винтлари

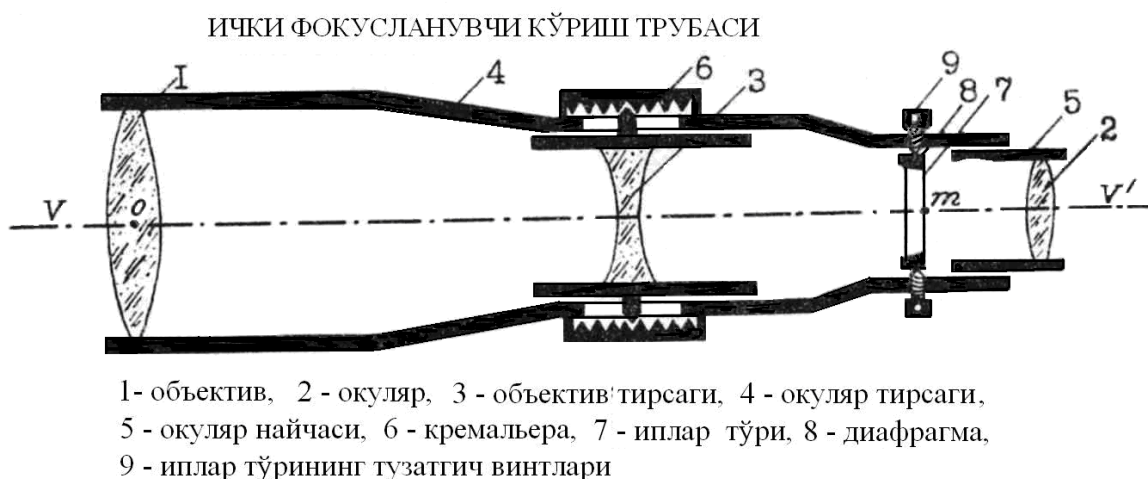
2.3.1 шакл

ИПЛАР ТЎРИ



1 - диафрагма, 2 - иплар тўри, 3 - иплар тўрининг тузатгич винтлари

2.3.2 -шакл



2.3.3 - шакл

Қараш трубасининг катталаштириш даражаси ишлаб чиқарилган завод томонидан асбоб паспортида кўрсатилган бўлади агар бўлмаса трубанинг катталаштириш даражасини қўйидаги усуллар билан аниқлаш мумкин:



а) кўз қорачигининг кириш ва чиқиш диаметрларини таққослаш.

Кўз қорачиги D бу кўриш трубасининг объектив оправаси (халка, гардиш) кайсиким унинг ички диаметри циркул ва линейка билан 0,5 мм - гача аниқлик билан ўлчанади. Оправанинг чиқиш диаметрини аниқлаш учун қараш трубасинининг объективи ёруғ фондаги узоклаштирилган жисмга йўналтирилади. Окуляр орқасидан визир ўқиға перпендикуляр коғоздан (калка) экран ўрнатилади ва уни секинлик билан итарилади, аниқ

таъсвирга эришилганда экрандаги ёрқин кичкина доира чиқиш қорачиги бўлиб диаметри d циркул ёрдамида ўлчанади ва кундаланг масштабини то 0,1 мм гача аниқликда ўлчанади.

Труба Γ_n - нинг нормал катталашиши ҳисобланади.

$$\Gamma_n = \frac{D}{d} \quad (14)$$

бу ерда D – кириш қорачиги диаметри мм:

d - чиқиш қорачиги диаметри мм:

Ушбу баён қилинган усул трубанинг катталаштириш даражасини 1-2 бирликда иккинчи белги хатолигида аниқланади.

б) объективнинг фокуслар ва окуляр масофасини бевосита ўлчаш

Ушбу усулнинг мохияти шундан иборатки миллиметрли бўлинишга эга бўлган линейка билан объектив ва окуляр орасидаги фокус масофаси ўлчанади. Объективнинг фокус масофаси f_1 - объективдан то трубанинг иплар тўрини тузатиш винтигача бўлган масофа, f_2 - иплар тўрининг тузатиш винтидан окуляргача бўлган масофа.

Трубанинг нормал катталаштириш даражаси қўйидагига тенг:

$$\Gamma_n = \frac{f_1}{f_2}, \quad (15)$$

Бу усул трубанинг катталаштириш даражасини 2-5 бирликда иккинчи белги хатолигида аниқлайди чунки объектив ва окуляр ўртаси тақрибан белгиланади.

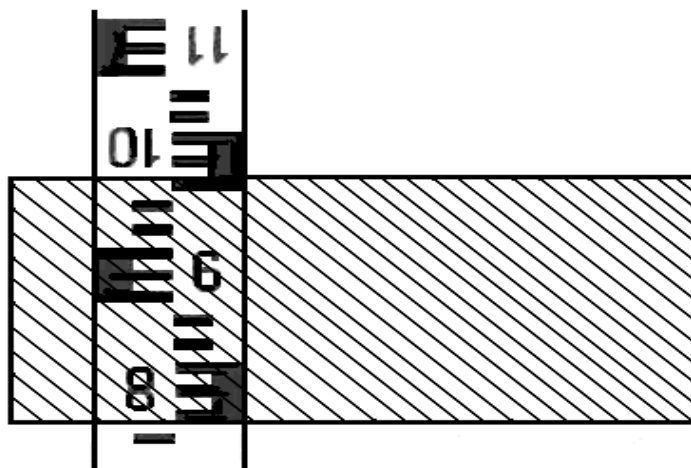
в) рейка ёрдамида катталаштириш даражасини аниқлаш

Бундан ташқари қараш трубагининг катталаштириш даражасини оддий солиштириш усулда ҳам аниқлаш мумкин. Бунинг учун инструментдан 12 - 20 м жойда рейка ўрнатилади ва бир вақтнинг узида бир кўз билан қараш трубаги орқали иккинчи кўз билан рейкага қаралади. Агар қараш трубагининг кўриш майдони оддий кўз билан қаралган рейка бўлақлар сонини N белгиласак, қараш трубагининг кўриш майдонини труба орқали қаралганда кўринган рейканинг бўлақлар сонини n билан белгиласак унда

қараш трубасининг катталаштириш даражасини қўйидагича ифодалаш мумкин.

$$\Gamma_{\epsilon} = \frac{N}{n}$$

Бу усул трубанинг катталаштириш даражасини 2-5 бирликда иккинчи белги хатолигида аниқлайди чунки трубанинг катталаштириш даражаси Γ_{ϵ} кўриниш ўлчамлари нормадан ортиқроқ.



2.3.4 –шакл. трубанинг рейка ёрдамида катталаштириш даражасини аниқлаш.

г) объектларнинг кўриниш шароитлари бир хил бўлганда чекли масофаларни таққослаш ва қараш трубасини синаш.

Қаралаётган усул кўриш трубасининг катталаштириш даражаси кўрсатиш равшанлигига асосланган, яъни

$$\Gamma = \frac{\Delta_r}{\Delta_T}, \quad (16)$$

бу ерда Γ – трубанинг катталаштириш даражаси

Δ_r , Δ_o - трубанинг ва оддий кўзнинг кўрсатиш равшанлиги секундларда.

Кўриш трубасининг оддий кўз билан кўриш равшанлиги даражасини қўйидаги формула билан ифодалаш мумкин.

$$\Delta_r = \frac{l\rho}{S_r} \quad (17)$$

$$\Delta_{\dot{o}} = \frac{l\rho}{S_{\dot{o}}} \quad (18)$$

бу ерда l - кўринаётган жисмнинг минимал миқдори, м.

S_r - жисмдан кўзгача бўлган масофа, м.

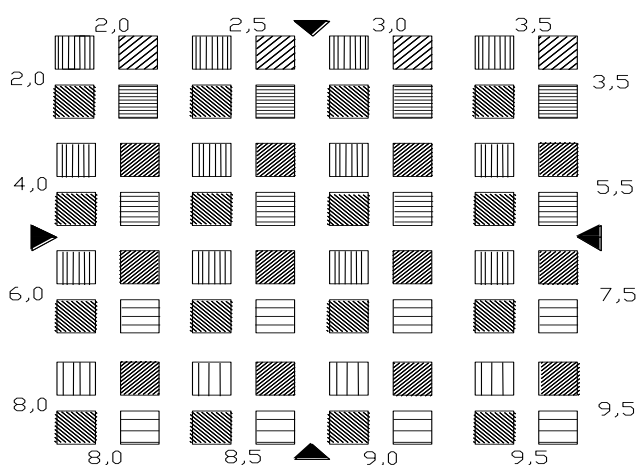
$S_{\dot{o}}$ - трубанинг объективидан жисмгача бўлган масофа, м.

ρ - бўлакнинг радиан қиймати = 206265".

(17) ифодани (18) ифодага бўлсак ва (16) ифодани ҳисобга олсак қўйидаги ифодага эга бўламиз:

$$\Gamma = \frac{S_T}{S_r} \quad (19)$$

Берилган усулда кўриш трубасининг катталаштириш даражасини аниқлаш қўйидагича бажарилади. Асбоб штативга ўрнатилиб кузатувчи томонидан қараш трубаси жисмга йўналтирилиб тўғриланади масалан текширув стендига (2.3.5 – шакл) ёки китоб саҳифасига қайсини ёрдамчи аста секин теодолитдан максимал S_T масофага йироқлаштиради, яъни кўриш трубаси алоҳида штрихларни ёки ҳарф шрифтларини ажрата оладиган даражада.



2.3.5 - шакл текширув стенди.

Ўлчаш лентаси ёки иплар тўрининг дальномери билан 0,2 м аниқликда асбобдан жисмгача бўлган масофа ўлчанади. Сўнгра ўша

стендга ёки китоб саҳифасига одий кўз билан қаралиб кузатувчи аста секин яқинлашади s_r масофада яъни кўз стенд штрихларини ва китоб саҳифасидаги ҳарфларни фарқлай оладиган масофага. Ўлчов лентаси билан s_r масофа 0,05 м аниқликда ўлчанади ва (19) формула ёрдамида қараш трубагининг катталаштириш даражаси ҳисоблаб топилади. Бу усулда қараш трубагининг катталаштириш даражасини аниқлаш хатолиги 10 % дан ошмайди.

2. Трубагининг кўриш майдони қўйидаги усуллар билан аниқланади.

а) теодолитнинг горизонтал ва вертикал доиралари бўйича

Трубагини узокдаги аниқ жисмга кўриш майдони диафрагмасининг ўнг (пастки) қисми йўналтирилади ва лимдан N_1 санок олинади. Сўнгра алидада айлантрилиб олдинги жисмга қаратилиб лимб бўйича N_2 санок олинади.

Кўриш майдонининг бурчаги қўйидагича аниқланади.

$$\alpha = N_2 - N_1 \quad (20)$$

бу ерда α - бурчак ўлчовда кўриш трубагининг бурчак қиймати.

N_2, N_1 - лимб бўйича олинган саноклар.

б) рейка ёрдамида

Теодолитдан 30 – 50 метрга рейка ўрнатилади ва қараш трубагинидаги иплар тўрининг вертикали рейкага қаратилади диафрагманинг юқори ва пастки кўриш майдонидан 1 см аниқликда В ва Н саноклар олинади.

Кўриш майдонинг бурчаги (секунда) қўйидаги миқдорга тенг:

$$\alpha = \frac{(B - H)\rho}{s} \quad (21)$$

бу ерда В, Н - рейкадан олинган саноклар, см:

S - трубагининг объективидан жисмгача бўлган масофа, см.

ρ - 57,3°.

3. Трубагининг биссектор иплар тўрининг бурчакли масофаси линейканинг миллиметрли бўлинишлари билан аниқланади. Линейка теодолитдан тахминан 10 – 15 м масофада визир ўқиға тахминан

перпендикуляр горизонтал ҳолатда кўзгалмас қилиб ўрнатилади. Иплар ҳолати бўйича биссектор нисбатан линейкадан 0,2 – 0,3 мм аниқликда a_1 ва a_2 санок олинади. биссектор иплар тўрининг бурчакли масофаси қўйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$\Delta = \frac{200(a_2 - a_1)}{s} \quad (22)$$

бу ерда a_1 ва a_2 биссекторнинг чап ва ўнг иплари бўйича саноклар: мм:

S – линейкадан теодолитнинг айланиш ўқигача бўлган масофа: м.

4. Қараш трубагининг фокусланувчи линзанинг тўғри юришини текшириш усули қўйидагича. Теодолит штативга ўрнатилиб тахминан трубагининг айланиш ўқи баландлигида узокдан аниқ жисм танланади. Трубагининг визир ўқи аниқ йўналтирилади ва труба маҳкамланади. Створда ва визирланган нурга перпендикуляр танланган масофада (масалан 10 м.) миллиметрли бўлинишларга эга бўлган горизонтал линейка кўзгалмас қилиб шундай маҳкамланадики у визир ўқининг нур баландлигида бўлсин. Трубагининг ҳолатини ўзгартирмасдан уни линейка бўйича фокуслантирилади, бунинг учун трубагининг иплар тўрининг вертикалидан индекс каби фойдаланилади, линейкадан 0,2 – 0,5 мм аниқликда a_1 санок олинади. Кейин трубага зенит орқали ўтказилиб Яна уни олдинги жисмга қаратилади, маҳкамланади ва фокусировка ўзгартирилиб иккинчи санок a_2 олинади ва линейканинг бўлинишига нисбатан вертикал ип ҳолати белгилаб қўйилади. Фокусланувчи линзанинг юриш хатоси s_i масофада (масалан 10 м) қўйидаги формула билан ҳисобланади:

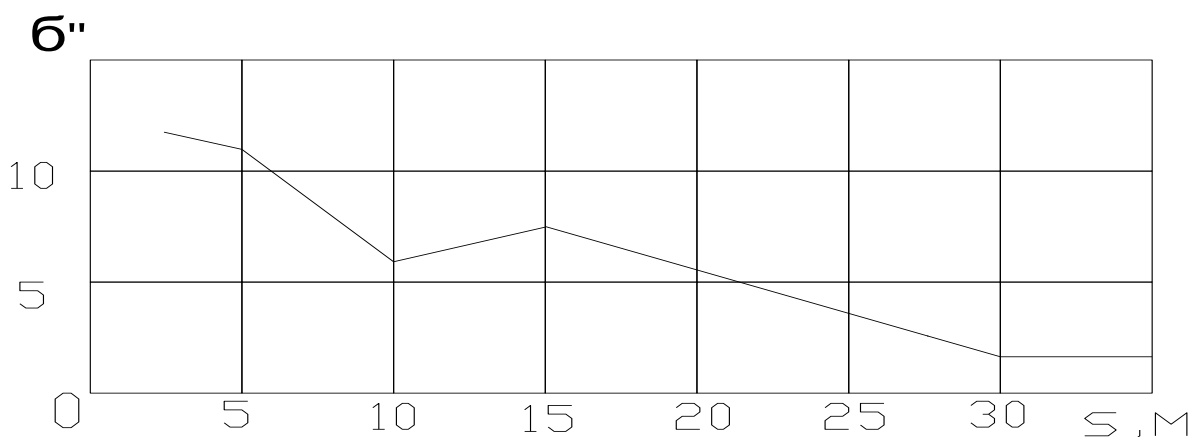
$$\delta_i = \frac{(a_2 - a_1)\rho}{2S_i} \quad (23)$$

бу ерда a_1 ва a_2 ЧД ва УД (КП ва КЛ) бўйича линейкадан олинган саноклар: мм:

s_i – линейкадан трубагининг объективигача бўлган масофа: мм.

ρ - бўлакнинг радиан қиймати = 206265".

Бундан кейин кетма – кет масофа катталаштирилади то 15, 20, 25 ва 30 м, ва шундай кузатув такрорланади (23) формула билан δ_i ҳар бир масофада аниқланади. Тадқиқотлар натижасида фокусланувчи линзанинг юриш хатолиги δ_i ни визирланиш масофасига қараб график усулида тасвирлаш мумкин. Шу орқали тузатма ўлчамини δ_i аниқлаш мумкин.



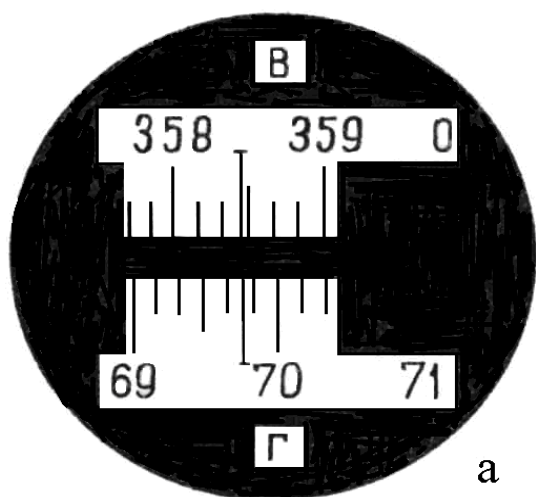
2.3.6 – шакл. Фокусланувчи линзанинг юриш хатолиги график усули.

5. Труба берадиган тасвир сифатини текшириш учун ватманда чизилган тўғри кора шаклларни (масалан квадрат) трубадан қараб чиқиш билан бажарилади. Ўлчов асбобдан ватман коғоздаги тасвир шундай масофага жойлаштириладики трубанинг кўриш майдонида бита шакл бутунлигича жойлашсин. Яхши труба аниқ тасвир беради, геометрик аслга ўхшаш бўлиб яшил, кўк ёки зангори рангда бўлади. Агар дисторция бўлса, квадратнинг тасвири бочкасимон форма қабул қилади, астигматизма пайдо бўлса шакл тўлиқ фокусланмайди. Дала шароитида тасвир сифатини ёрқин юлдуз ёрдамида текшириш мумкин. Яхши труба юлдузларнинг тасвирини эркин катта кружкани тўғри концентрик рангдор ҳалқалар кўринишида тасвирлайди. Юлдузларнинг тасвири фокус ўзгарганда ёйилиб кетади. Тасвирнинг бузилиши ва иккиланиши сифати ёмон марказлашган ёки объектив тўғри йиғилмаган. Хроматик абберрацияда рангли тасвир юзага келади, сферик абберрацияда тасвирнинг ноақлиги вужудга келади.

2.4. Саноқ олиш мосламаларини созлаш (юстировка).

Ҳозирги замон теодолитларини горизонтал ва вертикал доиралар бўйича саноқ олиш мосламалари сифатида верньер, шкалали микроскоп ва оптик микрометрлар қўлланилади.

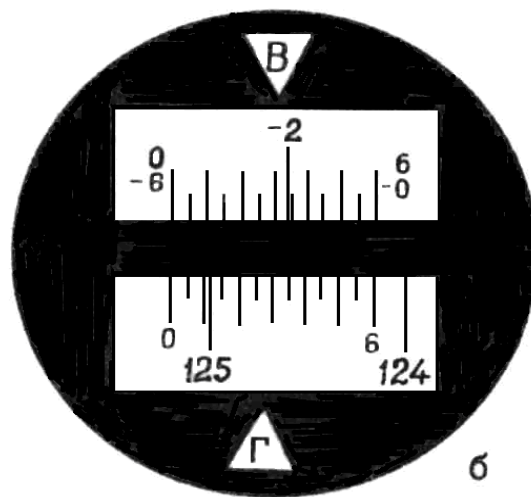
ТЕОДОЛИТЛАРНИНГ САНОҚ ОЛИШ МОСЛАМАЛАРИ



а

Штрихли микроскоп (Т 30)

$$\begin{aligned}\text{Саноқ } B &= 358^{\circ}27' \\ \Gamma &= 69^{\circ}46'\end{aligned}$$



б

Шкалали микроскоп (2Т 30)

$$\begin{aligned}\text{Саноқ } B &= -2^{\circ}26,5' \\ \Gamma &= 125^{\circ}11,5'\end{aligned}$$

1. Верньерлар эски конструкцияли асбобларда қўлланилади уларнинг аниқлик даражаси 10" дан 1' гача бўлади. Орлик ёки верньер билан лимб шкалалари орасидаги силжишлар баъзи теодолитларда йукотилади (масалан ТГ-1) махсус тўғрилаш винти ёрдамида тўғриланади. Верньер тўғри ва аниқ ишлаши учун верньернинг n - бўлиниш сони лимбнинг $(n-1)$ бўлиниш сонига тенг бўлиши керак. Аммо бу шарт одатда бажарилмайди, чунки лимб чизиқлари ва верньер ясалаётганда катта бўлмаган хатолар билан тайёрланади. Ушбу шартлар верньерлар усули билан текширилади бу усул кейинги 2.6.1 - § баён қилинган.

2. Штрихли микроскоп ҳозирги оптик теодолитларда (ТОМ, Т30) 1' аниқлик билан саноқ олинади. Горизонтал ва вертикал лимбларда штрихлар ноаниқ тасвирли бўлса: штрихли микроскопнинг юстировкаси

(созлаш ва рослаш) кўйидаги тартибда бажарилади. Ён томонидаги ёритиш ойнасининг копкоғи олиниб пастки блокда жойлашган горизонтал кругнинг микроскоп обективининг халкасининг винти кучсизлантирилади. Окуляр кўзга шундай ўрнатиладики бунда штрих – индекс тасвири максимал даражада ёркин бўлиши керак, пастки блок винти обектив халкаси билан пастка ва юқорига юритилади токи горизонтал доира штрихлари яккол куринганча. Пастки блокнинг винтини маҳкамлаб, микроскопнинг вертикал доираси мураккаб обективнинг юқори винти кучсизлантирилади ва уни баланд ёки пастга силжитилади то яккол тасвир олингунча ва вертикал доиранинг лимбида штрихлар яккол курингунча, кейин эса бушатилган винт маҳкамланади. Яхши юстировкаланган (созлаш – рослаш) микроскоп аниқ, равшан бўлиши керак ва параллаксиз бирвақтда горизонтал ва вертикал доираларнинг чизиқлари куриниши керак шу билан штрих - индеклар ҳам.

3. Бурчак ўлчовчи асбобларда ишлатиладиган шкалалар микроскопларнинг аниқлик даражаси 0,1 – 0,2" га тенг бўлади. (ОТШ, Т5, Т10, Т15 ва хаказо,). Шкаллари микроскопнинг майдонида бир градус бўлиниши горизонтал ёки вертикал лимби санок олиш мосламасининг шкала узунлигига тенг бўлиши керак. Фактдаги ва номинал шкала узунлиги айирмаси рен деб аталади. Ренни аниқлаш усули 4 - § параграфда келтирилган. Реннинг меъёрдан ортиқ қийматини йўқотиш учун ёритиш ойнаси томонида жойлашган шкаллари микроскопнинг ён копкоғи олинади, пастки блок винти кучсизлантирилади ва горизонтал доира рен шкаласи тузатилади. Микроскоп окулярини кўз бўйича ўрнатиб, горизонтал доира шкаласининг тасвири аниқ бўлиши керак, юқоридаги винт обектив халкаси билан биргаликда оптик ўқ бўйлаб баландга агар шкала факт бўйича узунлиги номинал қийматдан катта бўлса, пастга агар шкала узунлиги номинал қийматдан кичик бўлса. Бу ҳолда тасвир кескинлиги бузилади ва параллакс пайдо бўлади. Пастки винтни силжитиш билан лимб чизиги тасвири аниқлиги таъминланади ва у параллаксиз

бўлади. Кейин йўналтириш винти билан горизонтал доира алидадаси билан бирлаштирилиб нул шкала бўлинишини бошқа лимб Билан таккослаб хамма шкалаларни кўринишдаги ўлчови билан бир градусли лимбнинг бир градусли бўлак бўлиниши билан таққосланади. Агар шкаланинг факт узунлиги унинг номинал қийматига тўғри келмаса юстировка такрорланади, яъни шкала узунлиги ва битта лимб кўринишига тенг келгунча.

Вертикал доиранинг реннини бартараф килиш учун вертикал доира линза халкасининг юқори блок винти кучсизлантирилади ва юқоридагига ухшаш юстировка бажарилади. Шкалали микроскопни канчалик диккатлик билан юстировка бажарилишидан катъий назар, микроскоп куриниш майдонидаги шкала узунлиги лимб бир бўлак қийматига тенг бўлмайди, яъни хакикий шкаланинг баҳоланиши унинг номинал қийматига тенг бўлмайди. Шунинг учун вертикал ва горизонтал доирадан олинган санокларга тузатмалар киритиш зарур, кайсиким фактдаги қиймат номинал қийматга таъсири камайиши учун. Лимбларга тузатмалар тадқиқот килингандан сўнг киритилади.

4. Битта ва иккиланган оптик микроскоп – микрометрлар ҳозирги замон жуда аниқ теодолитларида кенг кулланилади. Оптик микрометрларни ўрнатиш ва юстировка килиш заводларда бажарилади ва дала шароитида бажарилмайди.

2.4. Санок олиш мосламаларини тадқиқот этиш.

Бурчак ўлчаш асбобларини тадқиқот этишдан мақсад хакикий ўлчамларни (верньерлар, шкалали микроскоплар ёки оптик микрометрларнинг барабанлари) ва уларнинг қийматлари билан боғлиқликларни аниқлашдир.

Ҳисоблаш шкаласи номинал қиймати билан хакикий ўлчам айирмаси «рен» деб аталади. Тадқиқотнинг моҳияти шундан иборатки, лимбнинг ҳар хил участкаларида ҳар бир верньер (микроскоп) лимбнинг мос ёйи билан

солиштирилади ва кузатув натижалари билан лимбнинг энг кичик бўлиниши, яъни ўртача қиймат ҳисобланади. Кейин трансформацияланувчи k коэффициент верньер шкаласи (микроскоп), яъни шкала – эталон (лимб) га нисбатан қўйидаги формула билан аниқланади:

$$k = \frac{v_0}{v} :$$

бу ерда v_0 - лимбнинг энг кичик бўлинишининг номинал қиймати:

v - лимбнинг кичик қийматидаги ўртача миқдор бўлиб, верньер ёки микроскоп шкалалари кузатувидан олинган.

Коэффициент $k > 1$ бўлганда санок олиш мосламасининг шкаласи лупада қўрилганда ёки микроскопда мос лимб бўлиниш миқдори каттарок бўлади: агар $k < 1$ бўлса верньер шкаласи бирканча кичик яъни қўринишдаги ўлчам лимби бўлинишдан кичик. Олинган k_1 ва k_2 миқдорларни биринчи ва иккинчи верньер ёки микроскоплар учун ўртача қиймат $k_{\text{о\ddot{o}}}$ ҳисобланади. Рен учун тузатма ўртача қиймат верньер ёки микроскоп бўйича δ_i

(секундларда) қўйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\delta_i = (k_{yp} - 1)N_i \quad (24)$$

бу ерда k_{yp} - трансформация коэффициентининг ўртача қиймати:

N_i - верньер бўйича ўртача санок, микроскоп ёки микрометр барабани бўйича секундларда олинади:

Тузатма ишораси δ_i - нинг ишораси $(k_{yp} - 1)$ нинг айирмаси билан аниқланади. (24) формуладан фойдаланиб тузатмалар жадвали тузилади, қайсики верньер ёки микроскоплар бўйича ўртача ҳисоб киритилади.

Агар абсолют қиймат тузатиш (рен) тўлиқ шкала бўйича узунлиги верньер ёки микроскоп бўйича $(k_{yp} - 1) \cdot v_0$ ёки $v_0 - v$ нинг қиймати ҳисоблаш бўйича яримдан ортиқ бўлмаса, тузатмалар ҳисоблашга киритилмайди. Одатда санок олиш мосламасининг ренни мумкин бўлган қиймати 1,0 – 1,5 шкала бўйича ҳисобланади. Агар фактдаги рен қиймати

рухсат этилган қийматдан катта бўлса, унинг қиймати тузатилади ёки ўлчаш натижасида (24) формула бўйича тузатмалар киритилади.

2.6.1 Верньерларни текшириш.

Верньер лимбдан санок олиш аниқлигини ошириш учун алидадага чизилган шкаладан иборат. Верньерларни текширишда верньернинг биринчи нул штрихи лимбнинг нул штрихи билан тўғриланади ва верньернинг бошқа томонидан санок олинади. Кейин шу йул билан иккинчи верньернинг нул штрихи лимбнинг 180° штрихига тўғриланади ва яна верньернинг бошқа томонидан санок олинади. Кейин алидадани айлантриб масалан 30° кузатув такрорланади, биринчи верньернинг нул штрихи лимбнинг 30° штрихига тўғриланади ва иккинчи верньернинг нул штрихи лимбнинг 210° штрихига тўғриланади. Шундай кетма – кетликда кузатув лимб доираси бўйлаб 30° да бажарилади.

Верньерни текширишдаги кузатувлар ва ҳисоб 5- жадвалда келтирилган.

ТГ-1 теодолитининг верньерини текшириш

Кузту в Сони №	Лимб Бўйич а санок	I - верньер		II - верньер		Изоҳ ва ҳисоб
		ўнг	чап	ўнг	чап	
1	0°	0'00"	20'00"	0'00"	20'30"	$n = 40, t = 30^{11}, v_0 = 20^1$
2	30	0'00"	20'30"	0'00"	20'30"	$v_1 = \frac{244,5}{12} = 20,375^1$
3	60	0'00"	20'30"	0'00"	20'00"	
4	90	0'00"	20'30"	0'00"	20'00"	$v_2 = \frac{245,5}{12} = 20,453^1$
5	120	0'00"	20'30"	0'00"	20'30"	
6	150	0'00"	20'30"	0'00"	20'30"	$k_1 = \frac{20^1}{20,375^1} = 0,982$
7	180	0'00"	20'30"	0'00"	21'00"	
8	210	0'00"	19'30"	0'00"	21'00"	$k_2 = \frac{20^1}{20,453^1} = 0,978$
9	240	0'00"	20'00"	0'00"	20'30"	
10	270	0'00"	20'30"	0'00"	20'00"	$k_{\text{н\delta}} = 0,980$
11	300	0'00"	20'30"	0'00"	20'30"	$k_{\text{н\delta}} - 1 = -0,02$
12	330	0'00"	21'00"	0'00"	20'30"	$(k_{\text{yp}} - 1) \cdot v_0 = 0,02 \cdot 20^1 =$ $= 24^{11} \cdot 24^{11} \prec t = 30^{11}$ бўлганлиги сабабли тузатма киритиш шарт эмас.
			244'30"		245'30"	

2.6.2.Шкалали микроскопни текшириш.

Шкалали микроскопларни лимбнинг ҳар хил ҳолатидаги верньерларни текширишдаги тартибда бажарилади, яъни кетма – кет шкаланинг нул штрихи билан биргаликда ҳар 15 - 30° да ва саноклар шкаланинг охирида олинади. шкалали микроскопларни текширишда ёзиб олиш ва саноклар 6 - жадвалда келтирилган.

Жадвал № 6

ОТШ теодолитида шкалали микроскопнинг реннини текшириш

кузатув сони №	горизонтал доира бўйича санок		Изоҳ ва ҳисоб
	лимб бўйича	микроскоп бўйича	
1	0°	60,1'	$n = 60, t = 0,1^1, v_0 = 60^1$
2	30	60,2	
3	60	60,0	$v = \frac{721,2}{12} = 60,1^1$
4	90	60,1	
5	120	60,1	$k = \frac{60}{60,1} = 0,9983$
6	150	60,2	
7	180	60,0	$k - 1 = -0,0017$
8	210	60,1	
9	240	60,1	$v_0 - v = 0,1^1 = t$ бўлганлиги сабабли тузатма киритиш шарт эмас.
10	270	60,1	
11	300	60,0	
12	330	60,2	
	йиғинди	721,2	

2.7 Якка оптик микрометрни текшириш.

Якка оптик микрометр текширилганда барабани айлантириш билан микрометрни унинг шкаласи бўйича санок нулга тенг ёки унга яқин ўрнатилади. Алиданинг йўналтириш винти билан лимбнинг нул штрихининг тасвири биссекторга киритилиб, микрометр барабанидан нул шкаласининг охиридан санок олинади. Кейин микрометр барабани

айлантирилиб, икки марта лимб штрихининг кичиги тасвир биссекторга киритилиб ва икки санок шкаланинг бошқа охири бўйича олинади. бундан кейин яна барабанни айлантириб биссекторга киритилади лимбнинг нул штрихи киритилиб микрометр шкаласи бўйича санок олинади. шу тартибда кузатув олиб борилади ва алидадани ўрнатиш ҳар $15 - 30^\circ$ бўлади. Ёзув намунаси ва ҳисоблашлар якка оптик микрометрни текширишдаги каби ва 7 - жадвалда келтирилган.

Жадвал № 7

ТТ-4 теодолитининг оптик микрометр реннини текшириш.

Кузатув сони №	горизонтал доира бўйича санок			в-а	Изоҳ ва ҳисоб
	Лимб бўйича	шкаланинг нул охири бўйича , а	шкаланинг бошқа охири бўйича , в		
1	0°	0' 02"	20' 06"	20' 06"	$n = 120, \quad t = 10''$ $v_0 = 20' = 1200''$
		03	07	04	
2	30	-02	00	02	$v = \frac{28922}{24} = 1205,1''$
		-02	04	06	
3	60	-02	05	07	
		-04	03	07	$k = \frac{1200}{1205,1} = 0,9958$
4	90	01	06	05	
		01	05	04	
5	120	02	07	05	$k - 1 = -0,0042$
		03	08	05	
6	150	00	05	05	
		02	05	03	$v_0 - v = 5,1^{11} < 10''$ бўлганлиги сабабли тузатма киритиш шарт эмас.
7	180	01	04	04	
		00	06	06	
8	210	-02	04	06	
		-03	02	05	
9	240	02	07	05	
		01	05	04	
10	270	02	08	06	
		02	06	04	
11	300	01	07	06	
		02	09	07	
12	330	00	06	06	
		02	08	06	

					$\sum 122'' + (20 \cdot 60 \cdot 24)''$
--	--	--	--	--	---

2.7.1. Икки тарафлама оптик микрометрни текшириш.

Аниқ асбобларнинг икки тарафлама оптик микрометрларни текширганда алидадани ўрнатиш горизонтал доиранинг тўлиқ программаси бўйича қўлланмага биноан давлат геодезик тармокларига асосланиб бажарилади. Масалан, лимбнинг бўлак қиймати 20' бўлган теодолитларда алидадани ўрнатиш тартиби қўйидагича бўлади. (ТБ-1, Т2)

№ п/п	Ўрнатилиш тартиби тўғри йўналиш		№ п/п	Ўрнатилиш тартиби тескари йўналиш	
1	0°	00'	16	22°	20'
2	45	20	15	67	40
3	90	40	14	112	00
4	135	00	13	157	20
5	180	20	12	202	40
6	225	40	11	248	00
7	270	00	10	292	20
8	315	20	9	337	40

Санок олиш микроскопларининг оптик системаси юстировка

(созлаш ва рослаш) камчиликлари натижасида лимб штрихлари орасидаги интервал микроскопнинг кўриш майдонида куринаётган пастки ва юқори штрихлари озрок фарқ килади. Шунинг учун пастки ва юқори тасвирдаги лимб штрихлари учун **рен** алоҳида ҳисобланади.

Лимб бўлак қиймати 20' бўлган теодолитларни текшириш қўйидагича текширилади:

Барабanni буриш билан микрометр шкаласи нулга яқин санокга қўйилади (1-2 бўлиниш) ва алидадани айлантириб кўриш майдонидаги пастки ва юқори тасвирлар бўйича лимбларнинг қарама қарши штрихлар тасвирлар охири 0 ва 180° бирлаштирилади. Кейин микрометр барабани айлантирилиб

тасвирлар охири икки марта бирлаштирилади лимб штрихлари 0 ва 180° , $359^\circ 40'$ ва $108^\circ, 0$ ва $179^\circ 40'$ ҳар холда микрометр шкаласи бўйича саноклар олинади $a_1, a_1^1, b_1, b_1^1, c_1, c_1^1$. Бу холдан кейин микрометр шкаласи нулга яқин санокга қўйилиб, алидадани айлантириб кўриш майдонидаги пастки ва юқори тасвирлар бўйича лимбларнинг қарама қарши штрихлар тасвирлар охири $45^\circ 20'$ ва $225^\circ 20'$ бирлаштирилади, кейин микрометр барабани айлантрилиб тасвирлар охири икки марта бирлаштирилади микрометр шкаласи бўйича саноклар олинади $a_2, a_2^1, b_2, b_2^1, c_2, c_2^1$. Кейин кузатувлар аввалгидек ўхшаш қилиб бажарилади. Бу юқоридаги жадвалдагидек бажарилади. Кузатувлар натижаларини ҳисоблаганда алидада ўрнатилиш айирмалари ҳисобланади. $(a_i - b_i), (a_i^1 - b_i^1), (a_i - c_i), (a_i^1 - c_i^1)$, ва ўртача айирмалар $(a_i - b_i)_{\text{урт}}, (a_i - c_i)_{\text{урт}}$, кейин ўртача айирмалар $(a - b)_{\text{урт}}, (a - c)_{\text{урт}}$, тўғри ва тескари йўналишлар ва ҳамма кузатувлар натижалари бўйича текширилади. Ҳисобланган ўртачалардан яъни ҳамма кузатувлардан юқори ва пастки тасвирлардан ренлар, уларнинг айирмаси ўртача рен қўйидаги формулалар билан аниқланади.

$$r_a = (a - b)\mu + \frac{v_0}{2}, \quad (25)$$

$$r_i = (a - c)\mu + \frac{v_0}{2}, \quad (26)$$

$$\Delta_r = r_a - r_i \quad (27)$$

$$r = \frac{1}{2}(r_a - r_i) \quad (28)$$

Бу ерда r_a, r_i, r - лар мос холда юқори рен, пастки тасвир ва ўртача қиймат секундларда:

Δ_r - бкори ва пастки тасвирларнинг тасвири секундларда:

$(a - b), (a - c)$ - айирмаларнинг $(a - b)_{\text{урт}}, (a - c)_{\text{урт}}$ тўғри ва тескари юришлар бўйича микрометр бўлинишлари, натижалари:

μ - оптик микрометр бўлак қийматининг номинал баҳоси секундларда:

v_0 - лимб бўлак қийматининг энг кичик қиймати секунда:

Ўртача r ва r ренлар айирмаси Δ_r - айирмаси юқори ва пастки тасвирлар белгиланган яъни белгиланган миклордан катта бўлмаслиги керак. (ТБ – 1 ва Т2 – 1" теодолитлар учун). Агар r рен белгиланган миклордан катта бўлса, ўлчашлар натижасида тузатмалар δ_i қўйидаги формула билан аниқланади:

$$\delta_i = \frac{2r}{v_0} N_i \quad (29)$$

бу ерда r - реннинг ўртача қиймати секундларда:

v_0 - лимб бўлак қийматининг энг кичик қиймати секунда:

N_i - микрометр шкаласи буйича саноқ секунда:

ТБ – 1 теодолитининг ренини аниқлашдаги ёзувлар ва ҳисоблар 8 жадвалда келтирилган.

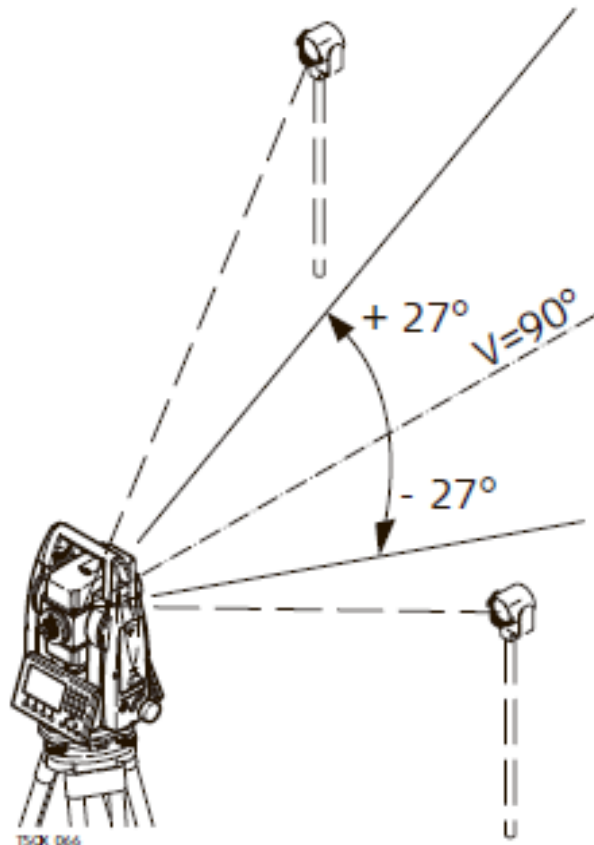
Жадвал № 8

№ п/п	Лимб бўйича санок	a	$b^1 = b - 10^1$	$c^1 = c - 10^1$	$r_i = a - b$	$r_e = a - c$
Тўғри йўналиш						
1	0'00"	-1,8"	0,0"	0,0"	-1,8"	-1,8"
		-2,5	0,0"	0,0"	-2,5	-2,5
2	45'20"	-2,0	0,0"	0,0"	-2,0	-2,0
		-3,0	0,0"	0,0"	-3,0	-3,0
3	90'40"	-2,6	0,0"	-0,4"	-2,6	-2,2
		-3,0	0,0"	-1,1"	-3,0	-1,9
4	135'00"	-2,5	-0,2"	-2,2"	-2,3	-0,3
		-2,0	0,0"	-1,6"	-2,0	-0,4
5	180'20"	-2,0	0,0"	0,5"	-2,0	-2,5
		0,0	0,5"	0,0"	0,5	0,0
6	224'40"	-2,0	0,0"	-2,1"	-2,0	0,1
		-2,9	0,5"	-0,9"	-2,9	-2,0
7	270'00"	-2,5	0,5"	-0,2"	-3,0	-2,3
		-2,0	1,0"	0,0"	-3,0	-2,0
8	315'20"	-2,0	0,0"	-2,0"	-2,0	0,0
		-1,0	0,0"	-1,5"	-1,0	0,5
			Ўртача		-2,2"	-1,4"
№ п/п	Лимб бўйича санок	a	$b^1 = b - 10^1$	$c^1 = c - 10^1$	$r_i = a - b$	$r_a = a - \tilde{n}$
Тескари йўналиш						
16	22'20"	-1,8"	1,0"	0,0"	-3,5"	-2,5"
		-2,1	-0,2	0,0	-1,9	-2,1
15	67'40"	-2,8	-0,2	-1,5	-2,6	-1,3
		-3,0	0,0	-1,5	-3,0	-1,5
14	112'00"	-2,1	0,5	0,5	-2,6	-2,6
		0,1	1,0	1,0	-0,9	-0,9
13	157'20"	-1,6	1,0	0,0	-2,6	-1,6
		0,0	1,0	0,5	-1,0	-0,5
12	202'40"	-1,9	1,0	0,5	-2,9	-2,4
		-1,5	1,0	0,5	-2,5	-2,0
11	248'00"	-1,5	-1,0	-2,5	0,5	0,0
		-2,0	0,0	-2,2	-2,0	0,2
10	292'20"	-3,0	1	1,0	-4,0	-4,0
		-1,5	1	1,0	-2,5	-2,5
9	337'40"	-1,0	0,5	-0,5	-1,5	-0,5
		-1,5	0,5	-0,9	-1,5	-0,6
			Ўртача		-2,2"	-1,6"

$$r_i = -2,2'', \quad r_a = -1,5'', \quad r = -1,8'' > [1,0'']: \quad \Delta_r = -0,7'' < [1,0'']:$$

2.8 Алидадани эксцентритетини тадқиқот этиш.

Лимб ва алидадаларнинг айланиш марказининг бир бирига тўғри келмаслиги алидада эксцентритети дейилади. Лимбдан санок олиш аниқлигини ошириш ва алидада эксцентритети таъсирини камайтириш учун алидадага иккита верньер килинган.. Эксцентриситет руй бермаганда ҳар иккала верньердан олинган саноклар бир- биридан 180° фарқ килиши керак. Иккала верньердан олинган саноклар фарқи $180^\circ \pm 2'$ дан катта бўлса, алидада эксцентриситети руй беради: унинг таъсирини йукотиш учун бурчак ўлчашда доимо иккала верньердан саноклар олинади ва уларнинг ўртачаси ҳисоблаб чиқарилади.



Алидада эксцентритетини тадқиқот этиш икки томонлама санок олиш лимб, верньер ва шкалали микроскопларда қўйидагича тартибда бажарилади. Бикр асосга теодолит ўрнатилиб ишчи ҳолатга келтирилади.

Алидадани биринчи санок мосламаси бўйича лимб нулига яқин жойлаштирилади ва N_1 ва N_2 саноклар икала верньер ёки микроскоплар бўйича олинади. кейин йўналтирувчи винт билан алидадани 1 - 5' силжитиб яна N_1' ва N_2' санок олинади. бундан кейин алидадани яна кичик қийматга силжитилади ва N_1'' ва N_2'' саноклар олинади. бундай кузатувлар лимб доирасининг бутун айланаси бўйича такрорланади, бунда алидадани аввало бир йўналишда ҳар холда 30 ёки 45°

(тўғри юриш), кейин тескари йўналишда (тескари юриш) бўйича буралади.

Икки томонламали оптик микрометрларда алидада кетма-кет ҳар бир 30° - да ўрнини алмаштирилади. Алидадани ўрнатганда аввало йўналтирувчи винтнинг ёрдамида тахминан лимб штрихи диаметриал қарама – қарши диаметрга биргаликда, кейин микрометр барабанини айлантириб иккита аниқ штрихлар бўйича шкалали барабандан иккала микрометрдан N_1 ва N_1' санок олинади. Кейин микрометр барабани ёрдамида икки марта лимбнинг юқори штрихларидаги узгармас индексли штрихи бирлаштирилади ва N_2 ва N_2' саноклар олинади.

Олинган саноклар бўйича ярим айирмалар d_1 , d_2 ва d_3 ва ўртача ярим d ҳисобланади.

$$d_1 = N_1 - N_2 :$$

$$d_2 = N_1' - N_2' \quad (30)$$

$$d_3 = N_1^{11} - N_2^{11}$$

$$d = \frac{1}{3}(d_1 + d_2 + d_3). \quad (31)$$

Кейин δ - миқдор, яъни санок олиш мосламасининг нул саногидан ҳосил бўлган бурчак ҳисобланади,

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}. \quad (32)$$

бу ерда n - ярим айирмаларнинг ўртача миқдори.

ε_i - эксцентриситет миқдори ҳисобланганда ўзгармас бурчак δ - нинг таъсиридан озод алидада ҳар $30 - 45^\circ$ да ўрнатилади.

$$\varepsilon_i = d_i - \delta \quad (33)$$

d_i - алидада ҳолатига мос келувчи ўртача ярим айирма миқдор:

Ҳисобланган ўртача қиймат ε_i - ларга мос тўғри ва тескари юришлар бўйича график қурилади. Графикда горизонтал бўйича лимбнинг бутун грабусли ҳисоби, вертикал бўйича ε_i - нинг қийматлари ишорасини ҳисобга олган ҳолда секундларда берилади. Қулайлик учун масштаблар вертикал ва горизонталлар бўйича шундай танланадики $\varepsilon_{\max}$ абсолют миқдор тахминан график горизонталининг $\frac{1}{4}$ узунлигига тенг бўлиши керак. Олинган нуқталар тўғри чизиқ билан бирлаштирилади ва синиқ чизиқ олинади, у эксцентриситетнинг узгаришини характерлайди. Кейин уни синусоида синусоида чизилади. Синусоиданинг четга бурилиши белгиланган нуқталардан аниқлик бўйича санок мосламасининг аниқлик даражасидан ошмаслиги керак. Синусоида бўйича $\varepsilon_{\max}$ миқдор аниқланади ва лимб бўйича саноклар C_1 ва C_2 – Лар эксцентриситет нулга тенг бўлиши керак.

Олинган маълумотлардан аниқланади:

1. эксцентриситетнинг абсолют қиймати ε_0 бурчакли ва чизиқли ўлчовларда:

$$\varepsilon_0 = \frac{[\varepsilon_{\max}] + [-\varepsilon_{\max}]}{2}, \quad (34)$$

бу ерда ε_0 - эксцентриситетнинг бурчакли абсолют қиймати секундларда:

$$e = \frac{\varepsilon_0 R}{\rho},$$

бу ерда e - эксцентриситетнинг абсолют қиймати, мм:

R - лимб радиуси

ρ - бўлакнинг радиан қиймати = $206265''$.

2. эксцентриситетнинг ҳар хил фактик қиймати ε_i (33) формула ёрдамида ҳисобланади, ва ҳисобий қийматлари ε_0 кўйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$\varepsilon_i^1 = \varepsilon_0 \sin(N_i - C) \quad (35)$$

бу ерда N_i - лимб бўйича санок бутун градусларда

C - лимб бўйича олинган санок C_1 ва C_2 график бўйича аниқланганлари (олинган санокларда C_1 ёки C_2 қайсиким $\sin(N_i - C)$ ишораси бир хил ε_i қийматни беради.

Агар $(\varepsilon_i = \varepsilon_i^1)$ айирмаларнинг миқдори санок олиш мосламасининг аниқлик даражасидан катта бўлмаса эксцентриситет қонуний характерга эга бўлади, олинган санокларнинг ярим йиғиндиси икки санок олиш мосламалари хатодан холи бўлади ва бу эксцентриситет таъсидан хато бўлмайди. Алидаданинг эксцентриситетини текширишдаги ёзув ва ҳисоблар 9 ва 10 жадвалларда келтирилган ва график 9 –жадвалда берилганлари бўйича тузилади

Жадвал № 9

ОТ – 10 теодолитининг горизонтал доира бўйича алидада эксцентриситети

тадқиқоти

Куза тувл ар сери ясин инг №	Лимб бўйи ча санок	Микрометр бўйича олинган санок									d_i	$\varepsilon_i = d_i - \delta$
		1- катор			2- катор			3- катор				
		N_1	N_2	d_1	N_1^1	N_2^1	d_2	N_1^{11}	N_2^{11}	d_3		
1	0°	7'31"	7'38"	7"	1'25"	1'29"	4"	5'00"	5'04"	4"	5,0"	- 6,9"
2	45	3 47	3 58	11	2 13	2 25	12	4 31	4 41	10	11,0	- 0,9
3	90	3 18	3 32	14	0 12	0 32	20	2 08	2 30	22	18,6	+6,7
4	135	3 20	3 41	21	0 56	1 18	22	3 10	3 34	24	22,3	+10,4
5	180	4 41	5 00	19	3 06	3 27	21	6 32	6 48	16	15,3	+3,4
6	225	4 43	4 56	13	1 10	1 22	12	2 59	3 10	11	12,0	+0,1
7	270	4 31	4 36	5	8 22	8 28	6	1 08	1 12	4	5,0	-6,9

8	315	4 03	4 11	8	1 42	1 47	5	7 10	7 15	5	6,0	-5,9
$\delta = \frac{95,2}{8} = 11,9''$ йиғинди 95,2''												

Жадвал № 10

Эксцентриситетнинг фактдаги микдори ҳисобий микдоридан четлашиши

Кузат ув №	$N_i - C_i$	$\sin(N_i - C)$	(ε_i^1)	(ε_i)	$(\varepsilon_i - \varepsilon_i^1)$	Изоҳ ва ҳисоблар
1	310°	-0,766	-5,8"	-6,9"	-1,1"	$C_1=50^\circ \quad C_2=230^\circ$ $\varepsilon_0=7,6'' \quad R=45 \text{ мм}$ $e = \frac{\varepsilon_0 R}{\rho} = \frac{7,6 \cdot 45}{2 \cdot 10^5} \approx 0,0017 \text{ мм}$
2	355	-0,087	-0,7	-0,9	-0,2	
3	40	+0,643	+4,9	+6,7	+1,8	
4	85	+0,996	+7,5	+10,4	+2,9	
5	130	+0,766	+5,8	+3,4	-2,4	
6	175	+0,087	+0,7	+0,1	-0,6	
7	220	-0,643	-4,9	-6,9	-2,0	
8	265	-0,996	-7,5	-5,9	+1,6	

Битта оптик микрометр ёки шкаллари микроскопли теодолитларнинг алидада эксцентриситетини текшириш услуби қўйидагича:

Бикр асосга маҳкамланган теодолитни ишчи ҳолатга келтирилади. Алидадани нулга яқин санокка қўйиб лимб айлантирилиб, трубанинг визир ўқи аниқ нуқтага асбобдан 50 -100 м нарида ва асбоб горизонт баландлигида қўйилади. Микрометр (микроскоп) шкаласи бўйича N_1 санок олинади. труба зенит орқали ўтказилади ва алидада айлантирилиб, яна трубанинг визир ўқини уша нуқтага йўналтирилади, лимб бўйича N_2 санок олинади. Кейин алидада силжитилади йўналтирувчи винт билан бир неча минут силжитилади, кўрсатилган тартибда кузатув такрорланади ва лимб бўйича N_2^1 ва N_1^1 саноклар олинади.

бундан кейин алидадани лимби бўйича 30° - га яқин санокка қўйилади ва лимбни айлантриб трубаинг визир ўқи уша нуқтага, шундай килиб амалга ошириб лимбни 30° - га қайта қўйилади. Шундай килиб, айтилган цикл кузатувини такрорлаб N_1, N_2, N_2^1 ва N_1^1 лимбнинг кўзгалмас ҳолати бўйича ва трубаинг икки ҳолати (ЧД ва ЎД) бўйича санок олинади. Кейин кетма – кет лимбни 30° га ўрнатиб доира бўйича алмаштриб, ҳар бир холда хамма цикл такрорланиб кўзатилади ва $60, 90^\circ$ ва х.к яқин санок олинади.

Текис очик жойда текширишни бошқа усулда бажариш мумкин. Алидадани санокка қўйиб, нулга санокда лимбни айлантриб трубаинг визир ўқи йўналишда марка 40–80 м узокликда штативга ўрнатилади ва трубаинг икки ҳолатида (ЧД ва ЎД) N_1 ва N_2 саноклар олинади. Кейин алидада 30° санокка қўйилади трубаинг визир ўқи яна шу маркага йўналтриилади ва хамма цикл кузатувлар такрорланади. Шундай килиб, ҳар бир холда марка узгарттриб қўйилади ЧД ва ЎД - да кетма - кет алидада $60, 90^\circ$ ва х.к санокка қўйилади.

Олинган саноклар бўйича жуфт саноклар айирмаси ва ярим ўртача d_1 ҳисобланади:

$$\begin{aligned} d &= \frac{1}{2}(N_1 - N_2), \\ d^1 &= \frac{1}{2}(N_1^1 - N_2^1), \\ d_i &= \frac{1}{2}(d + d^1) \end{aligned} \quad (36)$$

Бундан сўнг коллимацион хатолар ҳисобланади:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}, \quad (37)$$

бу ерда n – ярим айирмалар сони d_i

Бундан сўнг, алидаданинг ҳар бир ўрнателиши учун (30 ёки 45) эксцентриситет миқдори коллимацион хатодан холи бўлган холл учун аниқланади:

$$\varepsilon_i = d_i - c \quad (38)$$

Кейинги кузатув натижалари ва графиклар тузиш шундай кетма – кетликда бажарилади ва шу каби икки томонлама санок тизими эксцентриситетларни текширганда ҳам бажарилади.

2.9 Вертикал доиранинг компенсаторининг ишлашини текшириш

Компенсаторнинг сифатли ишлашини текшириш мақсадида ва теодолитнинг ўқининг оғишини чекли миқдорини белгилаш, компенсатор доира бўйича тўғри санок олишни таъминлаш учун хизмат килади. Компенсаторни сифатли ишлашини текшириш қўйидаги усулда бажариш мумкин. Асбобни штативга шундай ўрнатиладики тагликнинг иккита кўтариш винтлари визирлаш ўқиға перпендикуляр бўлиши ва нишон аниқ бўлиши зарур. Теодолит айланиш ўқи тик ҳолатға келтирилиб, труба нишонға тўғриланади вертикал доирадан N санок олинади. Кўриш трубасининг йўналтирувчи винти ёрдамида вертикал доирада $N + 1'$ - га тенг санок белгиланади. Бу ҳолда тасвир иплар тўри марказидан ўтади. Кўтарувчи винтни айлантериб, визир чизиги йўналиши бўйича жойлашган нуқта тасвири билан иплар тўри маркази бирлаштирилади, яъни асбоб айланиш ўқи $1'$ тенг бўлган бурчакка эгилади. Вертикал доира бўйича N_1 санок олинади. кейин кетма – кет йўналтирувчи винт билан қўйилиб кўриш трубаси вертикал доирада $N_1 + 1'$ га тенг санок олинади ва ҳар ҳолда кўтарувчи винтни айлантериб нуқта тасвири иплар маркази билан бирлаштирилади, вертикал доира бўйича N_i санок олинади. Келтирилган ҳаракатлар шундай такрорланадики, саноклар ҳисоби вертикал доира бўйича N_i - лар бошланғич санок қийматидан

(1- 2') ошмасин. Бундан кейин яна теодолит айланиш ўқи тик ҳолатға келтирилади ва иккинчи тур кузатувлар бажарилади, асбобнинг айланиш ўқи киялаштирилади ва у тескари томонға йўналтирилади ва ҳар ҳолда йўналтирувчи винт билан вертикал доирада $N - 1'$ га тенг бўлган санок

ўрнатилади. трубани зенит орқали утказилади ва 2 серия кузатувни доиранинг бошқа ҳолатида бажарилади.

Компенсаторнинг аниқ ишлашига теодолитнинг ён томонга киялигини таъсирини синаб кўриш қўйидаги усулда бажарилади. Теодолитни штативга ўрнатиб кўтарувчи винтлардан бири визир ўқи йўналишида ўрнатиб, асбоб айланиш ўқи тик ҳолатга келтирилади. Кейин трубани визир ўқи нишонга йўналтирилади ва N санок вертикал доира бўйича олинади. алидадани 90° буриб трубани иккинчи аниқ курунувчи нишонга қўйилади ва вертикал доира бўйича N' санок олинади. кўриш трубагининг йўналтирувчи винти ёрдамида вертикал доирада $N' + 1'$ га тенг санок ўрнатилади. Бу ҳолда иккинчи нуқта тасвири силжийди. Кўтарувчи винтлардан бири айлантириб, визир чизик йўналиши бўйича иккинчи нуқта иплар тўри билан тасвир бирлаштирилади, яъни теодолитнинг айланиш ўқини $1'$ – га тенг бурчакка энгаштирилади. Алидадани айлантириб бошланғич йўналишида трубани биринчи нуқтага йўналтирилади ва вертикал боира бўйича N_1 санок олинади.

Кейин кўрсатилган ҳаракатлар бир канча марта такрорланади, кетма - кет вертикал доирада белгилаб иккинчи нуқтага визирланади, $N_i^1 + 1$ - га тенг бўлган санок N_i вертикал доира бўйича трубани йўналтиришда биринчи нуқтага то бошланғич санок N дан $1 - 2'$ га фарқ килгунча. Бундан кейин яна теодолит айланиш ўқи тик ҳолатга келтирилади ва иккинчи тур (серия) кузатувлар бажарилади, асбоб айланиш ўқи қарама қарши томонга визирланади иккинчи нуқтадан $(N_i^1 - 1)$ санок олинади.

Вертикал доиранинг компенсаторини ишлашини текшириш натижасида олинган ёзувлар ва ҳисоб 12 жадвалда кўрсатилган.

Т5К теодолитининг вертикал доира компенсаторини тадқиқот этиш

Се рия №	К уз ат ув №	Ук кия лиг и	Вертикал доира бўйича санок								Изоҳ ва ечим
			УД (КП)				ЧД (КЛ)				
			о	'	ʋ	100 - ʋʋ	о	'	ʋ	100 - ʋʋ	
I	1	0'	179	56,8	0,1	1,0	0	03,5	$\pm 0,$ 0	0,0	$m_k = \sqrt{\frac{(ʋʋ)}{n-1}} =$ $= \sqrt{\frac{15}{100 \cdot 21}} \approx 0,08^{11}$
	2	1		56,6	-0,1	1,0		03,4	-0,1	1,0	
	3	2		56,8	0,1	1,0		03,6	0,1	1,0	
	4	3		56,6	-0,1	1,0		03,4	-0,1	1,0	
	5	4		56,7	$\pm 0,$ 0	0,0		03,6	0,1	1,0	
II	6	5	179	56,8	0,1	1,0	0	03,5	$\pm 0,$ 0	0,0	
	1	0		56,7	$\pm 0,$ 0	0,0		03,6	0,1	1,0	
	2	-1		56,6	-0,1	1,0		03,6	0,1	1,0	
	3	-2		56,8	0,1	1,0		03,5	$\pm 0,$ 0	0,0	
	4	-3		56,7	$\pm 0,$ 0	0,0		03,4	-0,1	1,0	
	5	-4		56,7	$\pm 0,$ 0	0,0		03,5	$\pm 0,$ 0	0,0	

$\Sigma 7,0$	$\Sigma 8,0$	
--------------	--------------	--

2.10. Бурчакларни ўлчашлар аниқлигини тадқиқот этиш.

Давлат стандартларининг талабига биноан ўрта квадратик хатолар ўртачаси m_β горизонтал бурчакларни ўлчашда бир марта кабул килиш чегараси 13 - жадвалда келтирилган.

Ўртача квадратик хато m_β бурчак ўлчаш ишларининг тўлиқ мажмуаси 12 усулда ўлчашдан бурчак қиймати четга оғишганда қўйидаги формула билан аниқланади:

$$m_\beta = \sqrt{\frac{[vv]}{n-1}},$$

бу ерда v_i - алоҳида бурчакларни ўлчаш натижалари (секундларда) ўрта қийматдан четлашиши.

n - бурчак ўлчашлар усуллар сони.

Дала шароитида назарот ўлчов ишлари визирланган жисм яхши курунишга эга бўлганда бажарилади. ўлчашлар жараёнида лимб ўрнатилиш бурчаги 15° кабул килинади. Визир маркалари аниқ куруниши ва асбобга нисбатан ҳар хил баландликда бўлиши керакки визир ўқи киялиги ўлчашларда $4 - 8^\circ$ орликда ўзгариши керак.

Теодолит турлари бўйича бир тўлиқ усулда горизонтал бурчак ўлчашда рухсат этилган ўртача квадратик хато

Жадвал № 13

Теодолит турлари	Ўртача квадратик хатолиги
T05	1,0"

T1, ТТ-2/5, ОТ -02	1,5
T2, ТБ-1	3,0
T5, ОТШ, ОТ10	7,0
T15, T10, ТТ-5, ТТ-50, ТН	15,0
T30, ТОМ, ОМТ -30	30,0

Назорат саволлари

1. Дала шароитида теодолитни текширишнинг йўналишларини келтиринг.
2. Адилак бўлак қиймати нима?
3. Адилак бўлак қийматини аниқлаш усулларини келтиринг.
4. Қараш трубагининг катталаштириш даражасини аниқлаш усулларини келтиринг?
5. Фокусланувчи линза юриш хатоли қандай аниқланади?
6. Алидадани эксцентритети нима?

Геодезик базисда ўлчанган масофалар ўлчови.

Участка номи	Пункт номери	Нисбий баландлик	Горизонтга келтирилган участка узулиги	Редукцияланган участка узулиги	Участканинг қияликдаги узулиги	Ўртача квадратик хатолик	Ўлчанган нисбий хатолик
I-II	1	-1,911	24982,18	24981,82	-	0,04	1:590000
I-III	2	-2,862	49003,58	49002,83	-	0,07	1:680000
I-IV	3	-3,821	72981,61	72980,53	-	0,10	1:710000
I-V	4	-4,671	96962,88	96961,40	-	0,12	1: 790000
I-VI	5	-8,882	192854,24	192851,52	-	0,22	1: 870000
I-VII	6	-10,022	288857,81	288853,61	288052,52	0,31	1: 920000
I-VIII	7	-15,519	384789,31	384784,11	-	0,39	1: 980000
I-IX	8	-18,026	489637,87	489631,51	489972,13	0,48	1: 990000
I-X	9	-35,811	993605,31	993594,12	994246,22	0,79	1: 1200000
I-XI	10	-51,101	1497482,17	1497468,97	1498351,54	1,16	1: 1280000
I-XII	11	-66,281	2115180,68	2115167,45	2116246,51	1,50	1: 1340000

SOKKIA Электрон тахеометри билан 2 циклда ўлчанган масофалар қиймати.

№ п/п	Участка номи	1-чи цикл S, м Куз 2013й.	2-чи цикл S, м Баҳор -2014й.
1	I-VII	288,021	288,007
2	I-IX	489,941	489,930
3	I-X	994,205	994,199
4	I-XI	1498,304	1498,314
5	I-XII	2116,181	2116,189

LEICA TS-02 Электрон тахеометри билан 2 циклда ўлчанган масофалар қиймати.

№ п/п	Участка номи	1-чи цикл S, м Куз 2013й.	2-чи цикл S, м Баҳор -2014й.
1	I-VII	288,013	287,998
2	I-IX	489,931	489,919
3	I-X	994,196	994,186
4	I-XI	1498,291	1498,277
5	I-XII	2116,164	2116,171

Солиштирма каталог.

№ п/п	Участка номи	SOKKIA 2 – циклда ўлчанган қиймат ўртачаси	LEICA TS-02 2 – циклда ўлчанган қиймат ўртачаси
1	I-VII	288,014	288,005
2	I-IX	489,935	489,925
3	I-X	994,202	994,191
4	I-XI	1498,306	1498,282
5	I-XII	2116,182	2116,163

Горизонтал бурчакни LEICA TS-02 ва SOKKIA 3000 маркали
электрон тахеометрларни 2 цикл бўйича ўлчаш натижалари.

Участка номи	ЛИМБ	ДОИРА	1-чи цикл S,м Куз 2013 й.	Ўртача	Ўртача қиймат
LEICA TS 02					
I-II	0	ЎД	30° 05' 12,6"	30° 05' 14,9"	30° 05' 13,7"
		ЧД	210° 05' 17,2"		
I-II	15	ЎД	45° 05' 13,4"	30° 05' 12,7	
		ЧД	225° 05' 11,9"		
I-II	30	ЎД	60° 05' 11,5"	30° 05' 13,4	
		ЧД	240° 05' 15,2"		
I-II	0	ЎД	130° 29' 10,1"	130° 29' 11,9	130° 29' 13,3
		ЧД	310° 29' 13,6"		
I-II	15	ЎД	145° 29' 12,8"	130° 29' 14,9	
		ЧД	325° 29' 17,1"		
I-II	30	ЎД	160° 29' 14,3"	130° 29' 13,1	
		ЧД	340° 29' 11,9"		
I-III	0	ЎД	196° 58' 26,5"	196° 58' 29,3"	196° 58' 26,3"
		ЧД	16° 58' 32,1"		
I-III	15	ЎД	211° 58' 21,9"	196° 58' 20,0"	
		ЧД	31° 58' 18,1"		
I-III	30	ЎД	226° 58' 28,1"	196° 58' 29,5"	
		ЧД	46° 58' 30,8"		
SOKKIA 3000					
I-II	0	ЎД	30° 05' 12,6"	30° 05' 13,3"	30° 05' 13,1"
		ЧД	210° 05' 13,9"		
I-II	15	ЎД	45° 05' 13,1"	30° 05' 12,8	
		ЧД	225° 05' 12,4"		
I-II	30	ЎД	60° 05' 12,9"	30° 05' 13,3	
		ЧД	240° 05' 13,6"		
I-II	0	ЎД	130° 29' 12,3"	130° 29' 12,7	130° 29' 13,0
		ЧД	310° 29' 13,1"		
I-II	15	ЎД	145° 29' 11,9"	130° 29' 13,1	
		ЧД	325° 29' 14,3"		
I-II	30	ЎД	160° 29' 13,5"	130° 29' 13,1	
		ЧД	340° 29' 12,6"		
I-III	0	ЎД	196° 58' 26,2"	196° 58' 27,7"	196° 58' 26,9"
		ЧД	16° 58' 29,2"		
I-III	15	ЎД	211° 58' 25,6"	196° 58' 25,2"	
		ЧД	31° 58' 24,9"		
I-III	30	ЎД	226° 58' 27,2"	196° 58' 27,7"	
		ЧД	46° 58' 28,1"		

“Геодезик асбобларни метрологияси” фанига оид глоссарийлар

Метрология. «Метрология» сўзи грекча «метрос» - кенглик, «логос» - ўқиш маъносини билдириб, кенглик ҳақида ўқиш, аниқроқ маънода еса ўлчовлар ҳақидаги фан демакдир.

Метрология – физик катталикларни ўлчаш, бу катталикларнинг бирлигини таъминлаш усуллари ва воситалари, ҳамда талаб қилинган ўлчаш аниқлигини олиш усуллари тўғрисидаги фандир.

Физик катталиклар амалий йўл билан аниқланади. Аниқлашда техник воситалардан фойдаланилади.

Ўлчаш воситалари - меъёрланган метрологик кўрсаткичларга эга бўлган ва ўлчаш ишларида қўлланиладиган техник қурилмалар.

Эталон –расмий тасдиқланган ва ишлаш ўлчов асбобларига текшириш тизими орқали ўлчамларни узатиш воситасидир.

Теодолитлар – Жойда горизонтал ва вертикал бурчакларни ўлчашда ишлатиладиган асбоблардир.

Экерлар - Жойда перпендикуляр чиқариш ва туширишда тўрли кўринишдаги ишлатиладиган асбобдир. Экер оддий, саккиз қиррали (ёқли), икки ойнали ва призмали бўлади.

Коллимацион текислик - Тор кўз диоптрининг тирқиши ва нарса диоптрининг ипидан ўтган вертикал текисликдир.

Нивелир - нисбий баландликни горизонтал кўриш нури орқали аниқлашда ишлатиладиган геодезик асбобдир.

Электрон тахеометр (ЭТ) - бу бурчак ўлчаш ва масофа ўлчашнинг бирлашиши, ўлчаш жараёнини бошқариш ва назорат блоклари (микро ЭЧМ) асосида индикатор қурилмаси, блокидан иборатдир.

Ишлаб чиқаришни сертификатлаштириш - Сертификатлаштириш идораси ёки бошқа махсус ваколатга эга бўлган идора томонидан маълум Махсулотни ишлаб чиқариш учун (маълум хизматларни бажариш учун) зарур ва етарли шароитлар мавжудлигини, унга тегишли бўлган меъёрий

хужжатларда берилган талабларни барқарорлигини ва сертификатлаштиришда назорат остига олинишини таъминлашни расмий тасдиғи.

Сифат тизимларини сертификатлаштириш- Сифат тизимларини халқаро миллий стандарт талабларга мувофиқ. келишини текшириш, баҳолаш ва сертификат бериш орқали тасдиқдаш ҳақидаги фаолият.

Эксперт- аудитор- Сертификатлаштириш соҳеида муассаса ва корхоналар фаолиятини баҳолаш ва назорат қилиш ҳуқуқига эга бўлган шахс. Эксперт аудитор фақат назорат қилибгина қолмай, маслаҳатлар ҳам беради.

Текширувчан- назорат Сертификатлаштириш учун аккредитланган идораларининг синов лабораторияларининг фаолиятини, шунингдек Махсулотнинг сертификатланганлиги ҳамда ишлаб чиқарилишини назорат қилиш.

Сертификатлаштириш синовлари- Махсулотнинг тавсифлари миллий ва (ёки) халқаро меърий- техникавий хужжатларга мос келишини аниқлаш учун ўтказиладиган назоратли синовлар.

Сертификатлаштириш синовлари учун намуна- Белгиланган қоидалар асосида танланган ва сертификатлаштириш синовлари учун мулжалланган Махсулотнинг бир донаси, қисми ёки намунаси.

Танланма- Махсулотнинг бир гуруҳидан ёки оқимидан назорат учун танлаб олинган буюм ёки буюмлар мажмуи.

Мунтазам танланма Махсулотнинг ўз тартиб рақами бўйича ёки олдиндан тартибланган ва назорат остида бўлган махсулотлар тупламида турган жойи бўйича мос тушадиган танланма.

Тан олиш келишуви Биринчи томон иккинчи томондаги бир ёки бир неча сертификатлаштириш тизимини белгиланган функционал элементларини кушладда олинган натижаларни қабул қилиш ҳақидаги келишув.

Бир томонлама келишув-биринчи томон тарафидан иккинчи томоннинг иш натижаларини тан олиш ҳақидаги келишув.

Икки томонлама келишув Иккинчи томоннинг иш натижаларини қамраб олувчи ўзаро тан олиш ҳақидаги келишув.

Кўп томонлама келишув Иккидан ортиқ томонларининг иш натижаларини ўзаро тан олиш ҳақидаги келишув.

Стандартнинг асосий элементлари - комплекс нормалар, қоидалар махсулотларга булган талаблар ва бошқалар.

Техник хизмат кўрсатиш – бу комплекс, технологик, услубий ва физик механик операциялар ва ҳоказо барчаси асбоб жихозларининг ўз йўналиши бўйича ишлашга шай бўлиб туришини таъминлайди.

Синов–НТД. Характрестикаси талабларига, техник параметрларига мослаштириш мақсадида ўтказиладиган экспрементал операциялар йиғмаси бўлиб ҳисобланади. Асбоб турини тасдиқлаш мақсадида бу асбобларни йўлга қўйиш ёки таъсдиқланган дейилади. Асбоблар сифатини сезияли ишлаб чиқишда доимий ишлаб чиқариш олиб борилиши синовлари контролный дейилади.

Синовда хароратнинг таъсири. Бу синов куйидагича олиб борилади: асбоб иссиқ (совук) камераларга жойлаштирилади, ишчи ҳолатга келтирилади ва тавсифномаси кузатилади НТД да кўрсатилгандек.

Метрологик ўлчов текширув асбоб ускуналари. Геодезик асбобларни синовдан ўтказиш бу устамаларнинг турлари кўплиги геодезик ўлчов билан аниқ ва мураккаб асбоблар конструкцияси билан характерларини аниқлаш унинг хилма хиллигини кўрсатади.

Коллиматорлар. Коллиматор деб оптик системада параллел нурлар, яъни узоклашиб кетган нуқтали имитация ёрдамида аниқлайди. Коллиматор асосий қисми узунфоқсли объектив бўлиб, фокал текислигида ўлчов элементи ва ёриткич бўлади.

Автоколлиматорлар. Автоколлиматорлар коллимация услуги кичик бурчаклари ўлчаш учун мўлжалланган. Улар оптик – механик бурчак ўлчаш асбоблари қаторига киради.

Призматик бурчак ўлчагичлар (кўп қиррали) оптик – механик таққослашга киради. Кўп қиррали призмалар бурчак ўлчагич асбобларни атестациялашга мўлжалланган бўлиб метрологик амалиётда ясси бурчаклар

бирлигини тузатади ва сақлайди. Кўп қиррали ва аниклик нормалари ГОСТ 2875-75 стандартлари билан белгиланади.

Штрихли ўлчагичлар линейка ёрдамида тўғри ўлчаш кўп маъноли ўлчовлар қаторига киради. ГОСТ – 12069-78 штрихлар узунлиги аниқ ўлчашда беш синфга, брус конструкцияси тўрт турга бўлинади. Геодезик амалиётга штрих ўлчов аниқлигига бажарилади.

Катетометрлар. Катетометр оптика – механик контактсиз линия ўлчаш воситаларига киради. Катетометр асосий ишлатиш ўрни деталнинг кўринмас размерлари патоговоритли буюмлар координаталарини ўлчаш.

Коллиматорли стендлар - оптик механик устамалари ҳисобланиб 2 ва ундан ортиқ бўлиб визир ўқларини бир нуқтада бўлишини таъминлайди. Коллематор стендлари бурчакларни горизантал ва вертикал равишда сақлаш вазифасини бажаради.

Компаротор МК-1 – оптик механик восита турига кириб линейли ўлчов (рейка ва IV типдаги штрих ўлчовлар) ишларини олиб боради.

Аббе компаратори. Компаратор Аббе оптика – механик турида бўлиб, юқори нуқтали ўлчовда масофаси таққосланганда кичик бўлган ишларни бажаради.

Ўлчов микроскоплари – оптик механик турига кириб, тўғри ҳолатдаги бурчак чизиқларини ўлчаш ишини бажаради.

Экзаменаторлар. Экзаменатор оптик – механик асбобларга киритилади. Уларнинг асосий вазифаси текислик ҳолатини ўрганиш. Геодезик асбоблар сифатида экзаменатор эгилиш ёки кичик бурчакларни ўлчаш масалаларини бажаради.

ОСК – 2 – оптик скамейка контаксиз оптика – механик асбоблар визуал контрол турига киради. Унинг асосий йўналиши телескоп системасида дифракцион расмлар нуқталари аниқ кўрсатилади. Оптик скамейкаси ёрдамида кўриш трубази элементларининг фокус масофасини, йиғиш сифатини ва оптик юстировкасини аниқлайди.

Автоколлимацион устама АУРН - оптика-механик турига киради. Унинг асосий йўналиши лаборатория шароитида горизонтал нивелир чизигини визир ўқиға параллел эмаслигини текшириш (нивелир и ,бурчагини текшириш).

Ҳақиқий ўлчам - рухсат қилинган хатолик билан ўлчаб аниқланган қиймат ҳисобланади.

Чегаравий ўлчамлар иккита бўлиб, улар энг катта ва энг кичик рухсат этилган чегаравий ўлчамлар деб аталади.

Чегаравий рухсат этилган оғишлар - параметр қийматининг номинал ўлчамға нисбатан мумкин бўлган энг катта ва энг кичик оғишлари қиймати ҳисоблади.

Юқориғи рухсат қилинган четға чиқиш - энг катта рухсат қилинган чегаравий ўлчам ва номинал ўлчамлар фарқи билан аниқланади..

Қуйи рухсат қилинган чегаравий оғиш - энг кичик рухсат қилинган чегаравий ўлчам ва номинал ўлчам ўртасидағи фарқ билан аниқланади.

Ўлчамларнинг аниқлик даражаси - унинг ҳақиқий қийматларини қабул қилиш мумкин бўлган ўлчамлар оралиғи яъни ўлчам жоизлиғи билан баҳоланади.

Квалитет-берилган ўлчамлар оралиғидағи (масалан 1-500мм) барча ўлчамлар учун бир хил нисбий қийматға эға бўлган (доимий “а” қийматли) жоизликлар йиғиндисидан иборат. Берилган бирор квалитетдағи аниқликнинг ўзғариши фқат номинал ўлчамға боғлиқ бўлади.

Метрология ва техник ўлчаш - ишлаб чиқариш аниқлигини таъминлаш ва махсулот сифатини яхшилашда муҳим аҳамиятға эға бўлиб, метрологик хизматни тўғри йўлга қўйиш, халқ хўжалиғи тармоқларини тизимли ривожлантиришнинг асосий шартларидан биридир.

Намуна ўлчаш асбоблари ишчи ўлчаш асбобларини солиштириб текшириш учун хизмат қилади.

Ишчи ўлчаш воситалари бевосита ўлчаш учун қўлланиладиган асбоблардир.

Ўлчаш усуллари (ГОСТ 16263-70) физик принциплар ва воситаларнинг қўлланилишига қараб қуйидагиларга бўлинади: бевосита, билвосита, абсолют, нисбий, дифференциал, комплекс, контактли ва контакtsiz.

Бевосита ўлчаш усулида параметр катталиги ўлчаш асосида тўғридан-тўғри аниқланади.

Билвосита усулдан фойдаланилганда физик катталикни аниқлашда асбоб кўрсаткичи ва маълум бир физик боғланишдан фойдаланиланади.

Абсолют усулдан фойдаланилганда катталик тўғри ўлчаб аниқланади (штангенциркул, микрометр, ленейкалар ёрдамида ўлчамни аниқлаш).

Нисбий усулдан фойдаланганда эса олинган натижа олдиндан белгиланган катталик билан солиштириб аниқланади. Бунга нутромер ёрдамида ички юзаларнинг ўлчамларини аниқлашни мисол қилиб кўрсатиш мумкин.

Дифференциал усулда Махсулот кўрсаткичлари алоҳида – алоҳида ўлчанади.

Комплекс усулда ўлчанганида эса Махсулот сифати кўрсаткичини ёки бошқа турдаги бир нечта кўрсаткичларини умумлаштириб аниқланади.

Ўлчаш асбоблари, уларнинг метрологик кўрсаткичлари билан характерланади. Ўлчаш асбобларининг асосий параметрлари жумласига шкала бўлиmlари оралиғи узунлиги, бир-бирига ёндашган шкаланинг икки белгиси (штрихи) оралиғидаги масофа, шкала бўлими баҳоси-ёндoш белгиларига тўғри келувчи ўлчамларнинг фарқи каби кўрсаткичлар киради.

Ўлчаш диапозони – рухсат қилинган хатолик билан ўлчаш оралиғини белгилайди.

Узунлик ўлчамлари меёрлари: узунлик ўлчамини хосил қилиш учун саноат ишлаб чиқарилишида штрихли ва тугал узунлик меёрлари қўлланилади. Штрихли узунлик меёрлари намуна, линейка, рулетка, хисоб элементи мавжуд шкала кўринишида бўлади. Яссипараллел тугал юзали узунлик меёри тўплами пўлат ва қаттиқ қотишмалардан тайёрланган бўлиб параллелепипед кўринишидаги 100мм гача узунликка эга бўлган пластина ва брусokлар мажмуасидан ташкил топган бўлади.

Бурчакларнинг призматик меёрлари мавжуд бўлиб улар ва улардан йиғилган блоклар ёрдамида механизм, машина ва уларнинг деталларида мавжуд бурчаклар назорат қилинади.

Ўлчаш воситаларининг стабиллиги вақт бўйича метрологик кўрсаткичларинг доимийлиги билан баҳоланади.

Ўлчаш хатолиги-ўлчамнинг ҳақиқий ва ўлчаш натижасида аниқланган қийматлари ўртасидан иборат.

Техник талаб –меёрий техник хужжат бўлиб махсулот, материал ва бошқа нарсаларга қўйиладиган таълаблар йиғиндисидир. Техник талаблар махсулот яишлаб чиқарилиш муддатини ҳисобга олиб тузилади ва зарурият бўлганда янгиланади.

Резбанинг қадам хатолиги икки турдаги ташкил этувчилардан иборат бўлиб, биринчиси тизимли хатоликлар ҳисобланади ва қадамлар сонига пропорционал равишда ошиб бораверади, иккинчи хил тури эса тасодифий кўринишда бўлиб қадамлар сонига ёки буралиш узунлигига боғлиқ эмас.

1. Метрология тўғрисида Ўзбекистон Республикаси қонуни
2. Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Основные положения (РСТ Уз 8.001-92). – Т.: Узгосстандарт. 1992
3. Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Государственный надзор и ведомственный контроль за средствами измерений. Основные положения (РСТ Уз 8.002-92). – Т.: Узгосстандарт. 1992.
4. Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Поверка средств измерений. Основные положения (РСТ Уз 8.003-92). – Т.: Узгосстандарт. 1992.
5. Правила закрепления пунктов государственной спутниковой геодезической сети (ГККИНП-01-070-03). – Т.: Узгеодезкадастр. 2003.
6. РТМ "Общие технические требования к образцовым базисам для контроля геодезических дальномеров" (РТМ 68-8.12-85). – М.: ГУГК. 1985.
7. Лысов Г.Ф. Поверки и исследования теодолитов и нивелиров в полевых условиях. М «Недра» 1978.96с
8. Гусев Н.А. Инструментоведение.Маркшейдерско-геодезические инструменты и приборы М «Недра» 1968. 317 с.с ил.
9. Елисеев С.В. геодезические инструменты и приборы. М., «Недра»1973. 390 с.с ил.
- 10.Охунов З.Д. Геодезиядан практикум. Тошкент 2008й.
- 11.Инструкция по нивелированию I,II,III и IV классов М «Недра» 1974. 159 с. с ил
- 12.Лысов Г.Ф. Способ поверки уровней геодезических инструментов. – «Геодезия и картография» №8, 1970, с. 30-32 с ил.

- 13.Лысов Г.Ф. Обработка наблюдений при исследовании отсчетных приспособлений геодезических инструментов. – В кн: «Горное дело» КузПИ. М., «Недра», 1970. с. 185-188 с.ил.
- 14.Михеечев В.С. Практикум по курсу «Геодезические приборы». М. «Недра». 1974. 157с.с ил.
- 15.Сборник инструкций по производству поверок геодезических приборов. – М.: Недра. 1988.
- 16.Карсунская М.М., Тошпўлатов С.А. Назаров Б.Р. – Замонавий геодезик асбоблар – Тошкент.: Тошкент архитектура қурилиш институти, 2009. - бет.
- 17.Агафонов Ю.Н., Масленников А.С. Полевые испытания светодальномера 2СТ10. Геодезия и картогрфия, 1990, №2, с.48-50.
- 18.Алиев Т.М., Стендаль П.Р. Автоматическая коррекция погрешностей цифровых измерительных приборов. – М.6 Энергия, 1975 г. – 216с.
- 19.Аналого-цифровые периферийные умтройства микропроцессорных систем/ Грушевский Р.И., Мурсаев А.Х., Смолов В.Б. –Л.: Энергоатомиздат. Ленеингр. Отд-ние, 1989 г.-160с.
- 20.Белов И.Ю. Разработка и методика учета влияния внешних условий на результатов геодезических светодальномерных измерений. Диссертация на соискание степени к.т.н. ГУЗ.
- 21.Бугаев Ю.Г., Масленников А.С., Рогозин Н.И. Измерение расстояний дальномером КТД-1 с повышенной точностью. Геодезия и картогрфия, 1990 г., №12, с.15-17.
- 22.Бугаев Ю.Г., Ершов А.Г., Масленников А.С. Квантовый топографический дальномер КТД-1 и результаты его испытаний. Геодезия и картогрфия, 1990, №11, с.44-47.
- 23.Высокоточные угловые измерения/ Аникст Д.А., Константинович К.М., Меськин И.В. и др.; Под ред. Якушенкова Ю.Г., М.: Машиностроение, 1987г.. – с.480.

24. ГОСТ 23543-88 «Приборы геодезические. Общие технические условия», ИПК Издательство стандартов, 1997 г., Переиздание с изменениями, 14.с.
9. ГОСТ 19223-90 «Светодальномерные геодезические. Общие технические условия», ИПК Издательство стандартов, 1996 г., Переиздание с изменениями, 14.с.
10. ГОСТ Р 51774-2001 «Тахеометры электронные. Общие технические условия» ИПК Издательство стандартов, 2001, 10. с.
11. Деймлик Ф. «Геодезические инструментоведение». М., Недра, 1970г., 582с.
12. Елисеев С.В. «Геодезические инструменты и приборы. Основы расчета, конструкции и особенности изготовления». Изд. 3-е, перераб. И доп. – М: Недра, 1973, 392 с.
13. Захаров А.И. Справочник по геодезическим приборам. М., Недра, 1989 г., 314с.
14. Карсунская М.М., Климов Ю.М., Парвулюсов Ю.Б. «Анализ погрешностей лазерной визирной системы». –Изв. Вузов Геодезия и аэрофотосъемка. 1995, №3, 116-124с.
15. Карсунская М.М. «Разработка и исследование автоматизированных лазерных систем наведения для геодезических измерений». Диссертация на соискание ученой степени к.т.н., М., 1995г., 164 с.
16. Карсунская М.М. «Опыт применения автоматизированных комплексов для определения метрологических характеристик геодезических приборов». Сборник материалов отраслевого семинара специалистов метрологической службы Роскартографии «Метрологическое обеспечение топографо-геодезического и картографического производства», Нижний-Новгород, 13-16 июня 2000 г., с. 109-117.
17. Карсунская М.М., Ямбаев Х.К. «Возможные пути уменьшения влияние инструментальных ошибок электронных геодезических приборов на точность угловых измерений». –Изв. Вузов Геодезия и аэрофотосъемка, 2000, № 4, с. 100-115.

18. Карсунская М.М. Ямбаев Х.К. «Анализ влияния инструментальных ошибок в накопительных растровых датчиках». – Из. Вузов Геодезия и аэрофотосъемка, 2000 г., №4, с. 115-128.
19. Колосов М.П. «Оптика адаптивных угломеров. – М: Скан-1, 1997 г., 212 с.
20. Ковалев С. «Об устройстве цифровых нивелиров» Dini. Информ-бюллетень ГЕО, №5 (99), с. 14.
21. Кочетов Ф.Г. «Нивелиры с компенсаторами», М. Недра, 1985 г., 148с.
22. Кочетов Ф.Г. « Автоматизированные системы для геодезических измерений». –М.: Недра, 1991 г., 207 с.
23. Кузнецов П.Н., Васютинский И.Ю., Ямбаев Х.К. «геодезическое инструментоведение. М., Недра, 1984, 265 с.
24. Латыков С.И. «Компенсация погрешностей в оптических приборах». –Л.: Машиностроение, 1985, с. 248.
25. Литвинов Б.А., Лобачев В.М., Воронков Н.Н. «Геодезическое инструментоведение». М.: Недра, 1971, 328.
26. Масленников А.С. « О вкладе ученых 29 НИИ МО РФ в развитие светодальномерного способа измерения расстояний» Геодезия и картография, 1996, №7, стр.57-61.
27. МИ БГЕИ 15-93 Методика института. Светодальномеры. Методы и средства поверки. М., ЦНИИГАиК, 1993, 20 с.
28. Digitalnivellir Information WILD NA 2002, NA 3003. Leica AG, Heerbrugg, Switzerland, 1994.
29. Feist W., Donath B., Goring H., Kohler M., Seeber M., Monz L. Elta S10 und Elta S20 von Carl Zeiss, Systemtachymeter einer neuen Generation, VR 60/2+3 (April 1998), S. 102-127.
30. Feist W., Rodel R. Anordnung zur Winkelmessung und Richtungsfluchting, insbesondere mit einem Theodoliten. Патент фирмы VEB Carl Zeiss jena DD 288 877 A5, МКИ G01C 1/02, приоритет 06. 11. 89.

31. Feist W., Gurtler K., Marold T., Rosenkranz H. Die neuen Digitalnivelliere DiNi 10 und DiNi 20. VR 57. Jf
32. Ganzoni R., Kochle R. Das Mekometer ME5000 von Kern als hochpräziser Kurzstanzmesser, ETH Zurich, Bericht 186, 1991, 35 S.
33. Gächter B., Berchard D., Müller F. Nivekkirsystem und Verfahren zum Betrieb der Nivelliersystemes. Patentschrift DE 3424806 C2, 1988.
34. Gächter B. Measuring angular deviation. Патент фирмы Wild №2166920 МКИ GOLS 3/78. Application published 14.05.1986.
35. Grimm K., Frank P., Gider K. Distanzmessung nach dem Laufzeitmessverfahren mit geodatischer Genauigkeit, Wild Heerbrugg AG, CH-9435 Heerbrugg (Schweiz), 16 S.