

**А.Ҳ.ТУЛЯГАНОВ,
Б.Д. САЛИМОВА, Р.Ж. ҲАКИМОВА**

МУҲАНДИСЛИК ГЕОДЕЗИЯСИ

ЎҚУВ АМАЛИЁТИ



**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ,
ҚУРИШ ВА ЭКСПЛУАТАЦИЯСИ ИНСТИТУТИ**

А.Х. Туляганов, Б.Д. Салимова, Р.Ж. Ҳақимова

МУҲАНДИСЛИК ГЕОДЕЗИЯСИ ЎҚУВ АМАЛИЁТИ

Ўқув-услубий қўлланма

**Тошкент
“ЎҚИСОД-МОЛИЯ”
2017**

Тақризчилар: *т.ф.н., доц.* ТАЙЛҚЭИ С.И. Холмухамедов;
бош мутахассис АЙИТИ У.Раджапов

Мухандислик геодезияси. Ўқув амалиёти: Ўқув-услубий қўлланма /
А.Х. Туляганов, Б.Д. Салимова, Р.Ж. Ҳақимова; Т.: "Iqdisot-Moliya", – 2017.
– 88 б.

Ўқув-услубий қўлланма Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2015-йил 17 июль БД 5340800- 3.05-сонли буйруғига асосан рўйхатга олинган ўқув дастурига мувофиқ тузилган. Унда ёзги дала ўқув амалиётини ўтказиш бўйича дастур, амалий машғулотларнинг тури, ҳажми ва уларни бажариш бўйича маълумотлар келтирилган.

Матнда план ва топографик хариталарни тузишдаги тасвир олиш усуллари бўйича назарий кўрсатмалар, амалий ишланмалар ва автомобиль йўллари ва аэродромларни лойиҳалашдаги трассани нивелирлаш, аэродромларни вертикал планировка қилишдаги юзаларни нивелирлаш, грунт ҳажмини ҳисоблашлар ёритилган.

Амалиётда кўп учрайдиган геодезик масалаларни ечиш бўйича геодезик ишларининг турлари, ўлчаш ишларини тартиби ва уларни бажариш усуллари, ўлчашларни қайта ишлашдаги амалий натижалар мисоллар билан кўрсатилган.

Ҳар бир амалий иш турлари бўйича ҳисоботда келтирилиши лозим бўлган материаллар рўйхати ва амалиётни баҳолаш меъёрлари берилган.

Ўқув-услубий қўлланма Олий ва ўрта махсус таълими ўқув масканларида ҳамда геодезияни амалда қўллаётган ва ўрганаётган муҳандис йўлсозлар ва талабалар учун мўлжалланган.

УЎК 528(075)

Тошкент автомобиль йўллари лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатацияси институти кенгашининг 2017 йил 29 март 7-сонли қарорига кўра чоп этишга тавсия этилган

© А.Х.Туляганов, Б.Д.Салимова,
Р.Ж.Ҳақимова, 2017
© «IQTISOD-MOLIYA», 2017

СУЗ БОШИ

Мазкур “Муҳандислик геодезияси” ўқув фанидан ёзги дала ўқув амалиётининг дастури ва амалий машғулотларни ўтказиш бўйича тайёрланган ўқув-услубий қўлланма 5340800-“Автомобил йўллари ва аэродромлар”, 5340600- “Транспорт иншоотларидан фойдаланиш” бакалавр йўналишларида таълим олаётган талабалар учун мўлжалланган ва Ўзбекистон Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан тасдиқланган “Намунавий” ўқув режаси асосида тузилган.

Тавсия этилаётган дастур ва услубий кўрсатма мавжуд геодезик асбоб ускуналар ҳамда амалиёт ўтказиш учун мўлжалланган жойнинг шароитидан келиб чиққан ҳолда баён этилган.

Қўлланмада келтирилган ўқув амалиётида геодезик ишларни бажариш бўйича назарий ва амалий йўриқномалар талабаларнинг “Муҳандислик геодезияси” фанидан олган билимларини мустаҳкамлашга ҳамда план, топографик харита тузишдаги асосий тасвир олиш турларини, усулларини, трассани нивелирлаш ишларини, амалиётда кўп учрайдиган геодезик масалаларни ечишдаги кўникмаларни ўзлаштириш ва геодезик ишларини мустақил бажаришга асос бўлади.

Ўқув амалиётини талабалар томонидан бажаришда адабиётларда ёритилган, жумладан А.Х.Тўлагановнинг “Геодезия” китобида [5,7,8] баён қилинган мавзулар бўйича назарий ва амалий ишланмаларни етарли даражасида ўзлаштириш талаб этилади.

I. УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

1.1. Ўқув амалиётининг вазифаси, геодезик ишларнинг турлари ва бажариш муддатлари

Талабалар томонидан йил бўйи ўрганилган назарий билимларни ўзлаштириш, уларни амалиётда қўллаш, синаб кўриш, геодезик асбоблар билан танишиш, улар билан мустақил равишда геодезик ўлчаш ишларини бажариш, уларнинг турли усуллар билан ўлчаш ишларини ташкил қилиш, аниқлигини баҳолаш, план ва харита тузишда тасвир олиш асосини яратиш, геодезик масалаларни ечиш каби геодезик ишларни бажариш ёзги дала амалиётининг асосий вазифаси ҳисобланади.

Дастур ТАЙЛҚЭИ да қабул қилинган ўқув режага асосан, “Автомобиль йўллари ва иншоотларни лойиҳалаш ва қурилиш” факультетининг 2-курс талабалари учун мўлжалланган бўлиб, ёзги амалиёт муддати 21- тақвимий кун, яъни 3-хафта этиб белгиланган.

Амалиётда турли русмдаги геодезик асбоблардан фойдаланилган ҳолда жойнинг планини олиш, топографик харита тузиш, трассалаш, трассанинг бўйлама ва кўндаланг кесими бўйича геометрик нивелирлаш, бўйлама кесимини ва трасса планини чизиш, юзаларни нивелирлаш ҳамда мустақил равишда геодезик масалаларни ечиш каби геодезик ўлчаш ишларни бажариш кўзда тутилган.

Белгиланган геодезик ишларнинг турлари ва бажариш муддатлари 1.1– жадвалда келтирилган.

1.2. Жой билан танишув ва техника ҳафсизлиги бўйича инструктаж ўтказиш йўриқномаси

1.2.1. Жой билан танишув

Жой билан танишув жараёнида:

- амалиёт ўтадиган ТАЙЛҚЭИнинг Паркент тумани Чанги-Ҳисарак қишлоғи яқинида жойлашган спорт-соғломлаштириш масканининг жойланиши, унинг айрим маҳаллий хусусиятлари тушунтирилади;

- талабаларни масканда ва унинг атрофида амалиёт жараёнида ўзларини қандай тутишлари, одоб- ахлоқ ва ўзаро муносабатлари хақида сўз юритилади;

- спорт-соғломлаштириш масканидаги ва амалиёт ўташ давридаги кун тартиби билан таништирилади (1.2-жадвал).

- Ёзги геодезик ўқув амалиётида геодезик ўлчаш ишлар бригада (7 – 10 тагача талаба) бўлиб бажарилиши тушунтирилади.

- танишув жараёнида ҳар бир бригадага битта бригада бошлиғи тайинланиши ва бригада ишларининг назорати олиб борилишини ва бажарилган ишлар бўйича амалиёт раҳбарига доимий ҳисобот бериб туриши маълум қилинади;

- ҳар бир биргадан бир талаба полигонда тозаликни сақлаш ва ошхонада ёрдам учун навбатчиликка жалб қилиниш шарт эканлиги белгилаб қўйилади.

1.1-жадвал

Ёзги геодезик ўқув амалиётининг турлари ва бажариш муддатлари

| т/р | Геодезик ишларининг турлари | Амалиёт ўтадиган жой | Дала ишларининг муддати (кун) | Камерал ишлар (кун) | Жами (кун) |
|-----|--|----------------------|-------------------------------|---------------------|------------|
| 1. | Жой билан танишув, техника хафсизлиги бўйича инструктаж ўтказиш | Чангп-Хисарак | 0,5 | | 0,5 |
| 2. | Ўлчаш ишларига геодезик асбоблар, жадвал ва керакли анжомларни тайёрлаш | --- | 0,5 | | 0,5 |
| 3. | Теодолит билан тасвир олиш | --- | 3 | 1,5 | 4,5 |
| 4. | Тахеометрик тасвир олиш | --- | 3 | 1,5 | 4,5 |
| 5. | Трассани жойида режалаш ва трассани пикетажлар бўйича геометрик нивелирлаш | --- | 3 | 2 | 5 |
| 6. | Юзаларни нивелирлаш | --- | 1,5 | 1 | 2,5 |
| 7. | Мухандислик геодезик масалаларини ечиш | --- | 1,5 | 1 | 2,5 |
| 8. | Амалиёт бўйича ҳисобот тайёрлаш ва топшириш | ТАЙЛҚЭИ | | | 1 |
| | Жами: | | 13 | 7 | 21 |

Спорт- соғломлаштириш масканида амалиёт давридаги кун тартиби

| г/р | Кун тартиби ва машғулотлар тури | Муддати (соат) |
|-----|---|----------------|
| 1. | Уйқудан уйғониш | 7-00 |
| 2. | Эртлабки нонушта | 7-30 |
| 3. | Машғулотларнинг бошланиши | 8-00 |
| 4. | Эрталабки машғулотларнинг тугаши | 12- 30 |
| 5. | Тушлик | 13-00 |
| 6. | Дам олиш ва кечки машғулотларга тайёргарлик кўриш | 14-00-16-00 |
| 7. | Кечки машғулотларни бошланиши | 16-00 |
| 8. | Машғулотларни тугатиш вақти | 19-30 |
| 9. | Кечки таммади | 20-00 |
| 10. | Шахсий вақт (дам олиш, китоб ва журналлар ўқиш, спорт ўйинлари ва уйкуга тайёргарлик кўриш) | 23-00 гача |
| 11. | Тунги уйқув | 23-00-7-00 |

1.2.2. Техника хавфсизлиги бўйича инструктаж

Техника хавфсизлиги бўйича инструктаж қуйидаги мавзуларни қамраб олиниши тақазо қилинади:

- маҳаллий шароитда, тоғ ва тоғ олди ҳудудида геодезик ишларни бажариш, геодезик асбоблар билан ишлаш ва улар билан муомала қилиш (1,2–илова);
- турли табиий ҳолатлар ва метеорологик (кучли ёнғингарчилик, об-ҳаво ҳарорати, мамоқалдирок, туман, ёнғин ва ҳ.о.) кузатилишларда ҳавфсизликни таъминлаш масалалари;
- санитария – гигиена тартиб қоидаларига риоя этиш;
- экология ва атроф-муҳитни сақлаш, амалиёт кун тартибини бузмаслик масалалари билан таништирилади;

Инструктаж амалиёт раҳбари томонидан олиб борилади ва махсус журналга қайд этилиб, гуруҳ талабаларининг имзолари билан тасдиқланади.

II. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАРНИНГ ТУРИ ВА УЛАРНИ БАЖАРИШ БЎЙИЧА НАЗАРИЙ ВА АМАЛИЙ КЎРСАТМАЛАР

2.1. Теодолит билан тасвир олиш

2.1.1. Ишнинг мазмуни ва мақсади

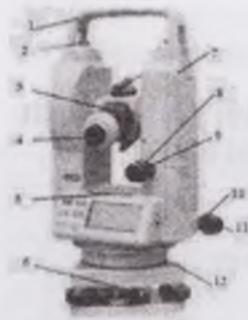
Теодолит билан жойни тасвирлаш, “тафсилотли тасвир” деб юритилади ва бунда жойида горизонтал бурчак теодолит билан ўлчаниб, масофа ўлчашлар ер ўлчагич лентада ёки дальномерда олиб борилади. Ушбу тасвир усулида орттирмалар аниқланмайди.

Ишни мақсади: жойни тасвирга олишда теодолит йўллариини ўтказиш моҳияти; тафсилотли тасвирга олиш усуллариини қўллашни ўрганиш. Далада теодолит билан тасвир олишдаги геодезик ўлчаш ишларини бажариш бўйича кўникма ҳосил қилиш, ўлчанган геодезик маълумотларни қайта ишлаш тартиби билан танишиш ва жойнинг планини тузишдан иборат.

2.1.2. Дала ўлчаш ишларини бажаришдаги асбоб анжомлар, журналлар ва қайдномалар мажмуаси

Дала ишларини бажаришда ҳар бир бригада қуйида келтирилган **асбоб-анжомлар** билан таъминланган бўлиши керак:

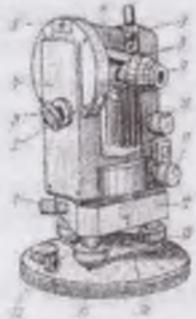
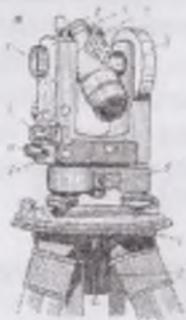
- а) электрон ёки оптик теодолит (2.1, 2.2 ва 2.3- расм) штативи билан;
- б) ер ўлчаш лентаси (2.4-расм) ёки лазерли рулеткалар (2.5-расм ва 8-илова);
- в) ишорат козиқлари (веха) – 2 та;
- г) геодезик рейка – 2 та;
- д) эклиметр;
- е) эккер;
- к) болта ва козиқлар.



2.1-расм. Электрон теодолит ва унинг қисмлари:

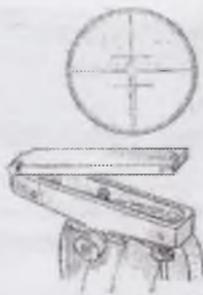
1- теодолит дастаги; 2- дастак винти; 3- фокусловчи халқача; 4- окуляр; 5- цилиндрик адилак; 6- маҳкамловчи винт; 7- батарей бўлинмаси; 8- вертикал доирани маҳкамловчи винт; 9- вертикал

доирани тўғриловчи винт; 10- горизантал доирани маҳкамловчи винт; 11-горизантал доирани тўғриловчи винт; 12-доиравий адилак; 13-визир; 14-объектив; 15-иш юригувчи клавишлар; 16-қўтаргич винтлар; 17-асбобнинг баландлигини кўрсатувчи белги; 18-оптик центрир; 19-таглик; 20- дисплей

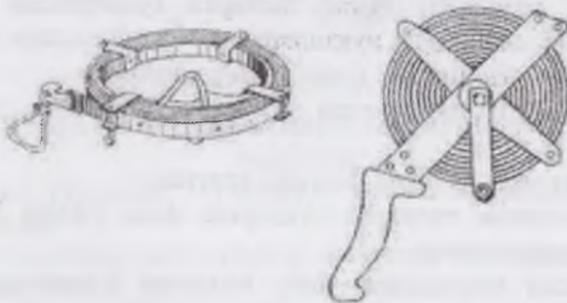


2.2-расм. Оптик теодолит 2Т-30 ва унинг қисимлари:

а- чапдан кўриниш: 1-кремальер; 2- диоптрий доираси; 3- қалпоқча; 4- визир; 5- устун; 6- тагликни маҳкамловчи винти; 7- каллак; 8- бириктирувчи винт; 9- тўғриловчи винт; 10- қисувчи винт; 11- адилак;
 б- ўнгдан кўриниши: 1- горизантал доирани тўғриловчи винт; 2- микраскоп окуляри; 3- ёритувчи еузгу; 4- ёнбош қопқок; 5- буссолни ўратиш масламаси; 6- кўриш трубасидаги адилак; 7- юстировка винти; 8- қалпоқча; 9- окулярнинг диоптрий доираси; 10- кўриш трубасини тўғриловчи винт; 11- алидадани тўғриловчи винт; 12- таглик; 13- қўтариш винтлари; 14- втулка; 15- асос; 16- қопқок

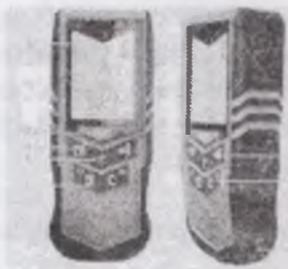


2.3-расм. Теодолитнинг объективининг кўрнини ва вертикал доирага ўрнатилган буссолийнинг ҳолати



2.4-расм. Ер ўлчаш асбоби:

Шкапали пулат лента (чапда) ва рулетка (унгда)



2.5-расм. Лазерли рулетка ва унинг элементлари:

1-Қўл тасмасини бириктирувчи халқача,
2- Дисплей; 3- Ўлчаш тугмачаси /лазер нуруни ёқиш/
ўлчашларни узлуksиз режимда бажариш;
4- Қўшиш тугмачаси / айриш, ёқиш/
товуш сигнални ўчириш;
5- Майдон/ҳажм ўлчаш режимини ишга солиш тугмачаси;
6 - “Бавосита” режимига ўтиш тугмачаси
(Пифагор теорема-сининг функцияси);
7-

Санок нуктасини ёқиш /бирламчи ўлчов;
8- Ёкиб, ўчириш ва қийматни ўчириш тугмачаси

Дала ўлчаш натижаларини қайд этишда қуйидаги *журналлар, чизма ва қайдномалар мажмуаси* тўлдирилади:

- горизонтал бурчак ўлчаш журнали;
- вертикал бурчак ўлчаш журнали;
- масофа ўлчаш журнали;
- полигон томонларининг горизонтал қуйилишини ҳисоблаш журнали;
- абрис (жойнинг ҳомаки чизмаси);
- таянч нукталарларнинг координаталарини ҳисоблаш журнали.

2.1.3. Дала ўлчаш ишларининг ҳажми, таркиби ва бажариш тартиби

Жойнинг теодолит билан тасвирга туширишда горизонтал бурчак ўлчаниб жойидаги нукталарни координаталари аниқланади ва тафсилотлар туширилган план ҳосил қилинади.

Жойнинг теодолит билан тасвирга тушириб план ҳосил қилишда:

а) *жойида тасвир олиш асосини* яратиш;

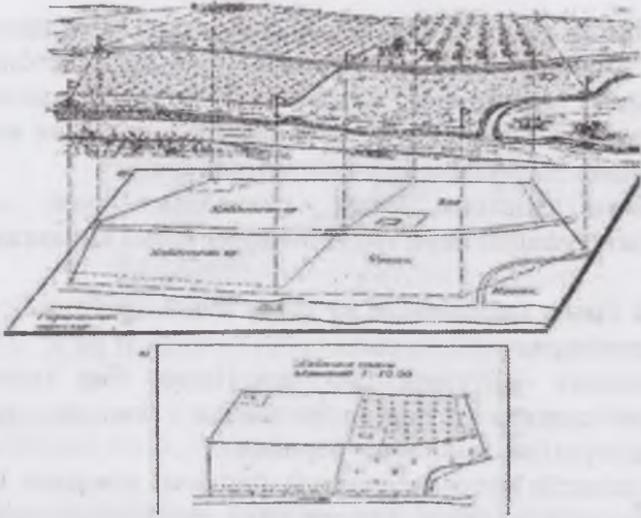
б) *тафсилотни* тасвирга тушириш дала ўлчаш ишларининг таркибини ташкил этади.

План ҳосил қилишдаги ушбу геодезик ўлчашлар бир бири билан фарқ қилиши билан бирга ўзаро узвий боғлиқ бўлади.

Теодолит билан жойни тасвирлашнинг моҳияти 2.6– расмда чизма шаклида тушунтирилган. Расмнинг юқори қисмида планган олинадиган жойнинг кўриниши, пастда унинг текисликдаги проекцияси ва жойнинг масштабда кўрсатилган плани келтирилган.

Дала ишларини бошлашдан аввал геодезик асбобларнинг ўлчаш ишларига яроқлилиги текширилади ва созланади (теодолитнинг текшириш ва созлаш ишларининг кетма– кетлиги 3-иловада келтирилган). Юқорида қайд этганимиздек дала ўлчаш ишлари жойида тасвир олиш асосини яратиш ва тафсилотларни тасвирга олиш ишларини бажаришдан иборат бўлади.

Қуйида теодолит билан тасвир олишдаги (план ҳосил қилишдаги) дала геодезик ўлчаш ишларини бажариш тартибини баёнини ҳавола қиламиз.



2.6-расм. Теодолит билан тасвир олиш турининг мазмун ва моҳияти:

- а) жойнинг қўриниши; б) жойнинг горизонтал текисликдаги тасвири;
 в) жойнинг плани

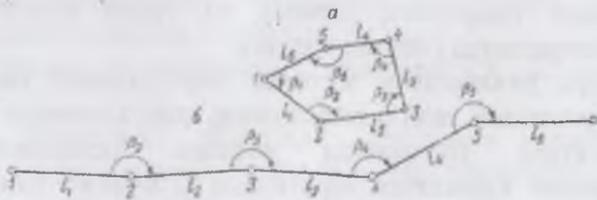
Байроқчалар билан таянч нуқталар ва пунктир чизиклар орқали теодолит йўллари кўрсатилган

2.1.4. Жойида тасвир олиш асосини яратиш тартиби

Турли масштабдаги топографик план *геодезик асос* ҳосил этилиб барпо қилинади. Теодолит билан тасвир олиш асоси, *очиқ ёки ёпиқ теодолит- йўллари*дан ташкил топади (2.7–расм).

Теодолит йўлларининг томонлар узунликлари 350 м дан катта ва 20–40 м кичик бўлмаслиги талаб этилади.

Очиқ теодолит йўллари чизикли иншоотларда ва ёпиқ теодолит йўллари майдоний объектларни тасвирга тушуришда қўлланилади.



2.7–расм. Теодолит йўллари

- а)–ёпиқ; б)–очиқ

Теодолит йўлларидаги таянч нуқталарнинг координаталарини ва барча томонларнинг дириқцион бурчагини ҳисоблаш учун юқорида қайт этилганидек, теодолит йўли давлат шохобчасига боғланиб, асоснинг бирор нуқтасининг координаталари ва тўрнинг бир томонининг дириқцион бурчаги аниқланади.

Бизнинг мисолда план олинадиган жой майдоний бўлганлиги туфайли ёпик теодолит йўли ҳосил қилинган. Бунинг учун:

1). жой билан танишилади ва таянч нуқталар ўрни белгиланиб жойида маҳкамланади (2.7а- расм.) ;

2). теодолит - йўлнинг бир учи (бирор бир таянч нуқта) кўрсатилган шартли реперга боғланади ёки шу нуқтанинг координатаси раҳбар томонидан берилади;

3). теодолитда буссол ёрдамида биринчи теодолит йўлининг магнит азимути аниқланди. Бунинг учун лимб билан алидаданинг “нули” бирлаштирилиб, буссолнинг мили шимолга йўналтирилади ва лимб қотирилиб, иккинчи йўналишга қаратилиб микроскопдан санок олинади. Олинган қиймат биринчи йўналишнинг магнит азимутини белгилайди.

4). полигон учларининг сонини жой шароитига кўра, беш ёки олти таянч нуқтадан иборат ва оралиқ масофаларини 80-200 метр этиб белгилаш тавсия этилади;

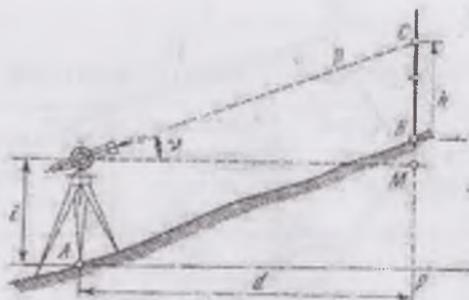
5). таянч нуқталар орасидаги масофалар (D) лента билан тўғри ва тескари томонга қараб 2 марта ўлчанади, ўлчаш хатолиги 1/2500 катта бўлмаган ҳолатда ўлчанган қийматларнинг ўртачаси қабул қилинади.

6). агар, таянч нуқталар орасидаги релефнинг қиялиги 2° дан ортиқ бўлса, масофа қийматининг жойланиши ҳисобга олинади.

Бунинг учун:

- теодолит таянч нуқтада иш ҳолатига ўрнатилади (теодолитнинг текшириш, созлаш ва таянч нуқтага ўрнатиш тартиби 4-иловаларда қайд қилинган);

- масофа ўлчанаётган йўлнинг бир учидаги таянч нуқтага теодолит ўрнатилиб, асбоб баландлиги қайд қилинади ва иккинчи таянч нуқтага ўрнатиш рейкада белгиланган асбоб баландлигининг қийматига қаратилади (2.8-расм) ҳамда вертикал доиранинг ДЧ ва ДЎ ҳолатида микроскопдан (5-илова) санок олинади;



2.8-расм. А ва В таянч нуқталар орасидаги вертикал бурчак ўлчаш чизмаси:

i —асбоб баландлиги; v —кяйлик бурчаги; s —геодезик рейкадаги асбоб баландлигига тенг нуқта; d —масофа

Олинган саноклар бўйича асбобнинг нуль ўрни (НЎ) аниқланади:

$$H\ddot{U} = \frac{ДЧ + Д\ddot{U}}{2}, \quad (2.1)$$

НЎ нинг миқдори бўйича рельсфнинг кяйлиги (v) ҳисобланади:

$$\begin{aligned} v &= \frac{ДЧ - Д\ddot{U}}{2}, \\ v &= ДЧ - H\ddot{U}, \\ v &= H\ddot{U} - Д\ddot{U}. \end{aligned} \quad (2.2)$$

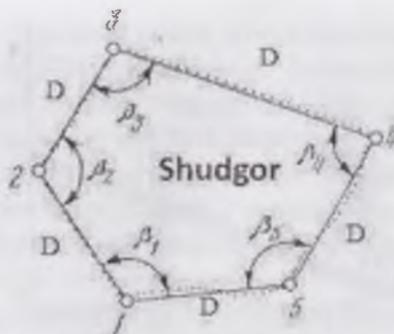
Аниқланган кяйлик ҳисобга олиниб, таянч нуқталар орасидаги жойланиш масофасининг узунлиги (d) топилади:

$$d = D \cos v. \quad (2.3)$$

Ифодаларда ДЧ ва ДЎ – мос равишда теодолитнинг доира чап ва доира ўнг ҳолатидаги вертикал доирадан олинган саноклар; НЎ– кўриш трубасининг горизантал ҳолатидаги миқдор; D-лентада ўлчанган масофа; v – кяйлик бурчаги.

Барча ўлчаш ва ҳисоблаш натижалари 2.1, 2.2-жадвалларга жамланади.

Мисол тариқасида 2.9-расмда 5-та таянч нуқтадан ҳосил этилган теодолит йўлининг (ёпиқ полигон) кўриниши, ўлчаниши керак бўлган узунликлар ва горизантал бурчаклар тасвири келтирилган.



2.9-расм. 5-та таянч нуктадан иборат теодолит йўллари (ёпиқ полигон):

1, 2, 3...-таянч нукталар; D- таянч нукталар орасидаги ўлчанган масофалар; β – ўлчанган бурчаклар; ... шудгор майдонинг чегараси

2.1-жадвал

Теодолит йўллари нининг масофаларини ўлчаш ва ҳисоблаш натижалари

| Тўр | Таянч нукталар | Лентада ўлчанган масофа, м | | Ўртача, м | Қиялик | Қабул қилинган масофа, М |
|-----|----------------|----------------------------|---------|-----------|--------|--------------------------|
| | | Тўғри | Тескари | | | |
| 1 | 1-2 | 96,40 | 96,38 | 96,39 | -1' | 96,39 |
| 2 | 2-3 | | | | | |
| 5 | 5-1 | 110,00 | 109,92 | 109,96 | +5°10' | 109,52 |

7). теодолит йўллари нининг таянч нукталари орасидаги горизонтал бурчаклари “тўлик приёмлар” усулида, теодолитнинг вертикал доирасининг ДЧ (доира чап) ва ДЎ (доира ўнг) ҳолатларида ўлчаниб ва хатоликлар 1' ошмаган тақдирда ўртача миқдори ҳисобланиб горизонтал бурчак ўлчаш журналига қалам билан тўлдирилади (2.3-жадвал).

Вертикал бурчак ўлчаш жадвали

| Станция | Кузатиш нуқта | Вертикал доира холати | Вертикал доирада олинган санок. | "Ноль" ўрни | Қиялик бурчак |
|---------|---------------|-----------------------|---------------------------------|-------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| II | I | ДЧ | 5° 11' | 0°01' | +5°10' |
| | | ДЎ | - 5°09' | | |
| | III | ДЧ | - 2° 08' | 0°01' | -2°09' |
| | | ДЎ | 2°10' | | |

(2Т-30 ёки 2Т30П теодолитлари учун)

Горизонтал бурчак ўлчаш жадвали

| Станция | Кузатиш нуқта | Вертикал доира холати | Горизонтал доирадан олинган санок | Бурчак | Ўртача бурчак |
|---------|---------------|-----------------------|-----------------------------------|---------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| II | I | ДЎ | 96° 34' | 54° 16' | 54° 15,5' |
| | | | 42° 18' | | |
| | III | ДЧ | 7°11' | 54° 15' | |
| | | | 312° 56' | | |

2.1.5. Тафсилотларни тасвирга туширишдаги бажариладиган ишлар

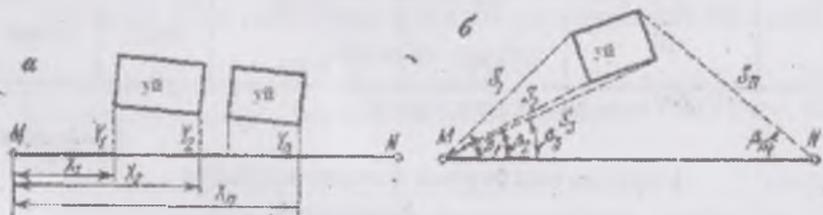
Тафсилотларни тасвирга туширишда жойнинг шароитига кўра, турли усулларни қўллаш мумкин: координаталар усули, кутбий усул, масофалар ва бурчакларни туташтириш усуллари шулар жумласидандир. Қуйида тафсилотларни координаталар ва кутбий усуллар билан тасвирга олиш ва ўлчаш ишларини баёнини келтирамиз.

1. Координаталар усули билан тафсилотларин тасвирга туширишда теодолит йўллари бўйича (X) ва уларга нисбатан объектгача бўлган перпендикулярлар (Y) масофалари ўлчаниб, қийматлари аниқланади (2.10а- расм). Ўлчашлар ленталар ёки

электрон дальномерларда олиб борилади. Теодолит йўлларида перпендикулярлар чиқаришда эскердан фойдаланилади.

2. *Қутбий усуллар* билан тасвирга олишда ўлчаш ишлари таянч нуктадан олиб борилади. Бунда таянч нуктадан объект учигача бўлган масофалар (S) лента билан ва объект йўналишидан теодолит йўллари орасидаги бурчак (β) теодолит билан ўлчанади (2.10б-расм).

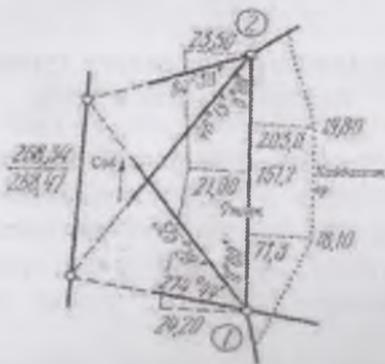
3. Барча ўлчанган кийматлар (X, Y ва β), жойнинг абрисига (ҳомаки чизма) қоғозга қалам билан қайд этилади. Жойнинг абрисини тузиш намунаси 2.11-расмда келтирилган.



2.10-расм. Таянч нукталари ва теодолит йўлларида тафсилотни тасвирга тушириш чизмаси:

а) - координаталар усули ; б) – қутбий усул.

Расмда: М ва N – теодолит йўлининг таянч нукталари ; X_1 ва Y_1 , X_2 ва Y_2 , X_3 ва Y_3 , ..., X_n ва Y_n – мос равишда теодолит йўлларида ва улардан объектларгача чиқарилган перпендикулярларнинг масофалари; $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ – таянч нуктасидан объектгача ўлчанган масофалар; $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$ – объект учига қаралтирилган йўналиш билан теодолит йўллари орасидаги ўлчанган бурчак.



2.11-расм. Жойнинг абрисини

Расмда: доира шаклида таянч нукталар тартиби келтирилган (1 ва 2); Рақамлар билан 1 ва 2 теодолит йўлига ишобатан перпендикулярлар усулида тафсилотларини характерли жойларини ва ўлчанган масофалари қайд этилган.

2.1.6. Дала ўлчаш ишларини қайта ишлаш (камерал ишлар)

Камерал ишларни бажариш қуйидаги тартибда олиб борилади:

1. Далада ўлчанган маълумотлар (бурчаклар, масофалар) махсус жадвалларга (2.1, 2.2 ва 2.3 - жадваллар) каламда кўчирилади;

2. Маълумотлар махсус тригонометрик микрокалькулятор ёрдамида қайта ишланади ва полигон томонларининг горизонтал қўйилиш микдорларини ҳисоблаш журнаliga тўлдирилади (2.4-жадвал).

2.4-жадвал

Полигон томонларининг горизонтал қўйилишини
ҳисоблаш журнали

| Полигон таянч нукталари | Томонларнинг вертикал бурчаклари | | | D ўртача | Томонларининг горизонтал қўйилиши, $d = D \cos v$ |
|-------------------------|----------------------------------|-------------------|----------|----------|---|
| | v тўғри йўналиш | v тескари йўналиш | v ўртача | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 1 | +5°10' | -5°09' | +5°09,5' | 109,96 | 109,54 |

3. Берилган биринчи таянч нуктанинг координаталари бўйича қолганлари ҳисобланиб, таянч нукталар координаталарини ҳисоблаш кайдномаси тўлдирилади;

Координаталар қайдномасини тўлдириш қуйидаги ҳисоблашлардан таркиб топган:

- бурчак ўлчаш ишларини тенглаш;
- томонларнинг дирекцион бурчаклари ва румбларни ҳисоблаш;
- томонларнинг горизонтал проекцияларини ҳисоблаш;
- полигон учларининг координаталарини аниқлашдан иборат бўлади.

Ушбу қайта ишлашдаги ҳисоблашларини 2.5-жадвалда келтирилган ёпиқ полигондаги ўлчаш натижаларининг мисолда кўриб чиқамиз:

1. Ёлиқ полигоннинг ўлчанган бурчаклари тенгланади:

а) Барча ўлчанган ички ($\beta_1, \beta_2, \beta_3 \dots \beta_n$) бурчакларининг йиғиндиси ҳисобланади:

$$\Sigma\beta_y = (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \dots + \beta_n) = 360^\circ 02'$$

б) Полигоннинг назарий бурчаклар йиғиндиси аниқланади:

$$\Sigma\beta_n = 180^\circ \cdot (n - 2) = 180^\circ \cdot (4 - 2) = 360^\circ 00'$$

бу ерда n-полигон ички бурчакларининг сони.

в) Бурчакларнинг боғланмаслик ҳатоси ўлчанган ва назарий бурчаклар йиғиндиларини фарқи орқали топилади:

$$f_{\text{хато}} = \Sigma\beta_y - \Sigma\beta_n$$

$$f_{\text{хато}} = 360^\circ 02' - 360^\circ 00' = +02'$$

г) Йўл кўйишимиз мумкин бўлган ҳатолик миқдори аниқланади:

$$f_{\text{чел.}} = \pm 1,5' \sqrt{n}$$

Мисолда:

$$f_{\text{чел.}} = \pm 1,5' \sqrt{4} = \pm 3'$$

Автомобиль йўллари лойиҳалашда трасса бўйлаб ўтказилган теодолит йўлларида ушбу миқдор куйидагига тенг:

$$f_{\text{чел.}} = \pm 3' \sqrt{n}$$

д) Ўлчанган ва чекли ҳатолик куйидаги шартни бажариш керак:

$$f_{\text{хато}} \leq f_{\text{чел.}}$$

Бизнинг ҳисобга кўра:

$$02' < 3'$$

Ифодада келтирилган шарт бажарилганлиги учун ўлчанган ҳатолик қиймати (02^1) ўлчанган бурчаклар миқдорига тескари ишора билан тарқатилиб чиқилади ва ўлчанган бурчаклар тўғриланиб кейинги устунга ёзиб қўйилади.

2. Полигон томонларининг дирекцион бурчаклари ва румбларини ҳисоблаш:

а) Полигон томонларининг дирекцион бурчаклари куйидаги тенгламадан аниқланади:

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^\circ - \beta_n;$$

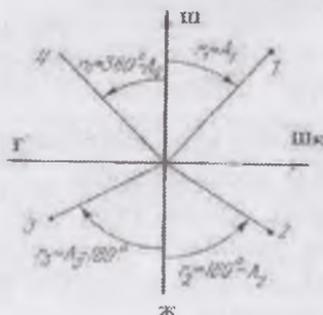
бу ерда α_n ва α_{n-1} —мос равишда n-томонининг дирекцион бурчаги; β_n - полигон томонлари оралиғидаги тузатилган ички бурчак миқдори.

Мисол:

$$\alpha_2 = \alpha_1 + 180^\circ - \beta_2 = 306^\circ 15' + 180^\circ - 81^\circ 40' = 44^\circ 35'$$

Агар ҳисобланган дирекцион бурчакнинг миқдори 360° дан катта бўлса, унинг миқдоридан 360° ни айтириб ҳақиқий қиймати ҳосил қилинади.

б) Дирекцион бурчагидан румб бурчакларига ўтишда ориентирлаш бурчакларининг боғланишларидан фойдаланилади. (2.12-расм).



2.12-расм. Дирекцион (азимут) бурчаги билан румб бурчакларининг ўзаро боғланиши:

Рақамлар 1,2,3,4- чораклар ва уларнинг боғланиш тенгламалари

2. Полигон учларининг координаталарини берилган дастлабки X ва Y бўйича қуйидаги тенгламадан ҳисобланади:

$$\left. \begin{aligned} X_n &= X_{n-1} \pm \Delta X \\ Y_n &= Y_{n-1} \pm \Delta Y \end{aligned} \right\}$$

бу ерда ΔX ва ΔY - мос равишда X, Y координаталарнинг орттирмалари

$$\left\{ \begin{aligned} \Delta X &= d \cdot \cos r \\ \Delta Y &= d \cdot \sin r \end{aligned} \right.$$

ифодаларда d – полигон томонларининг узунликлари; r – томонларнинг румб бурчаги.

Орттирмаларнинг ишоралари румб миқдорига кўра, белгиланади (2.6-жадвал).

Координаталар түрини чизиш куйидаги тартибда бажарилади:

1. Абсисса ва ордината ўқининг энг катта ва энг кичик қиймати бўйича худуднинг ўлчами аникланади ва тасвирнинг масштабига кўра, чизма коғозининг ўлчами топилади.

Мисол. 2.5–жадвалга асосан:

$$\begin{aligned} X_{\max} &= +1356,80\text{м}; & Y_{\max} &= -2600,00 \text{ м}; \\ X_{\min} &= +1200,0\text{м}; & Y_{\min} &= -2300,07 \text{ м}. \end{aligned}$$

2. Худуднинг ўлчами ҳисобланади:

$$\begin{aligned} X_{\max} - X_{\min} &= 156,80 \text{ м}; \\ Y_{\max} - Y_{\min} &= 299,93 \text{ м}. \end{aligned}$$

Шундай қилиб, ҳисобга кўра жанубдан шимолга караб 157 м ва гарбдан шарққа – 300 м ҳосил қилинди.

Танланган масштаб, мисол учун 1:10 00 бўлса, қийматлар яхлитланган ҳолда мос равишда 16 см ва 30 см тенг бўлади.

3. Натижа асосида, олинган масштабга чизмани сиғдириш учун А1 форматда ўлчам танланади.

2.6-жадвал

Румб билан дирекцион бурчакларнинг боғланиш тенгламалари ва уларнинг ишоралари

| Чорак | Дирекцион бурчак микдори | Дирекцион бурчакдан румбга ўтиш тенгламаси | Румб номн | Орттирмаларнинг ишораси | |
|-------|--------------------------|--|-----------|-------------------------|-------|
| | | | | Х ўқи | Ҳ ўқи |
| I | $0 \div 90^\circ$ | $r = \alpha$ | ШШҚ | + | + |
| II | $90 \div 180^\circ$ | $r = 180 - \alpha$ | ЖШҚ | - | + |
| III | $180 \div 270^\circ$ | $r = \alpha - 180$ | ЖҲ | - | - |
| IV | $270 \div 360^\circ$ | $r = 360 - \alpha$ | ШҲ | + | - |

4. Танланган форматдаги оқ коғознинг бурчакларидан диагоналар ўтказилади. Диагоналар кесишган нуқтадан юқоридан 5 см ва четлардан 3 см қолдириб, тўғри бурчак ҳосил этилади.

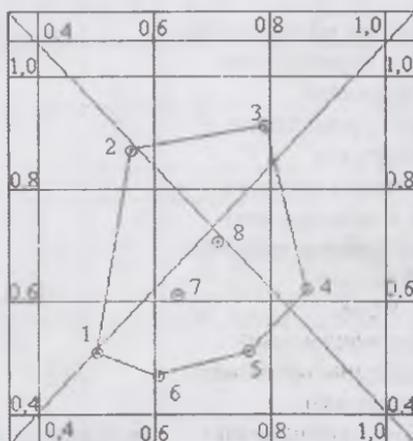
5. Ҳосил қилинган түгри бурчакда пастдан юқорига ва чапдан унга қараб, ҳар 10 см дан белгилаб чикилади ва тенг миқдорлар бирлаштирилиб координата түри тузилади (амалиётда координата түрларини тузишда махсус асбоблар: икки перпендикуляр чизғичдан ташкил топган координатограф, махсус Дробишев чизғичи ва масшабли чизғичга эга бўлган штангенциркулдан фойдаланилади).

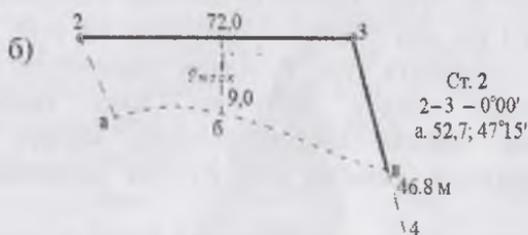
6. Тўрлар координаларнинг яхлитланган 10 см га тенг миқдорда Х, У қийматлари рақамланади ва уларнинг мос қийматлари чизмада белгиланади. Мисол тариқасида координата түри ва теодолит йўлининг нуқталарини белгилашлар 6-расмда келтирилган.

7. Ҳосил қилинган координаталар түри бўйича теодолит йўлининг бурилиш нуқталари (таянч нуқталар) қоғозга туширилади. Нуқталар бир – бири билан кетма-кетликда туташтирилиб теодолит йўллари ҳосил қилинади (2.13-расм);

8. Абрис маълумотлари асосида теодолит йўлини кесиб ўтган ва атрофидаги барча тафсилотлар 2.13-расмда келтирилган усулда чизмага туширилади. Тафсилотлар "Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500" китобида берилган ва амалиётда қабул қилинган белгиларда кўрсатилади. 10-иловада шартли белгилардан намуналар келтирилган.

а)





2.13-расм. Теодолит йўллари чизмада кўриниши (а) ва тафсилотни тушириш намунаси (б)

Расмда 1,2,3... таянч нукталар: а, б, в ўтлоқни чегараси; 72,0, 9,0, 46,8 ўлчанган масофалар

9. Барча ўлчанган ва чизилган маълумотлар расмийлаштирилади ва махсус папкага (даладаги ўлчанган, чизилган барча расмийлаштирилмаган ҳисоб қоғозлари ва ҳ.к.) солинади ҳамда устига бригада рақами, гуруҳи ва унинг аъзоларининг исми фамилияси ёзиб қўйилади.

Ҳисоботда келтирилиши керак бўлган материаллар рўйхати 2.7-жадвалда жамланган.

2.7-жадвал

Ҳисобот учун топшириладиган материаллар мажмуаси

| т/р | Дала ва камерал материаллар | Шакли |
|-----|--|--|
| 1. | Горизонтал бурчак ўлчаш журнали | 2.2-жадвал |
| 2. | Вертикал бурчак ўлчаш журнали | 2.3-жадвал |
| 3. | Масофа ўлчаш журнали | 2.1-жадвал |
| 4. | Полигон томонларининг горизонтал қўйилиши ҳисоблаш журнали | 2.4-жадвал |
| 5. | Абрис | 2.11-расм |
| 6. | Таянч нукталарларнинг координаталарини ҳисоблаш қайдномаси | 2.5-жадвал |
| 7. | Жойнинг топографик плани | Масштабда, қаламда тафсилотлар кўрсатилган чизма |

Таянч нуқталарнинг координаталарини ҳисоблаш қайдномаси

| Таянч нуқта | Ички ўлчанган бурчак, β | | Дирекцион бурчак | Румб | Чизик узунлиги | Ҳисобланган орттирмалар | | Тўғрилانган орттирмалар | | Кординаталар | | |
|-------------|--|--|------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|------------------|---|---|
| | $\beta_{\text{ўлчанган}}$ | $\beta_{\text{ҳисобланган}}$ | | | | $\pm \Delta X_k$ | $\pm \Delta Y_k$ | $\pm \Delta X_r$ | $\pm \Delta Y_r$ | X | Y | |
| 1 | $-30''$ $85^\circ 42' 30''$ | $85^\circ 42''$ | $306^\circ 5'$ | $43^\circ 45'$ Ш.Ф. | 212,29 | +0,02 125,53 | - 171,2 | +0,05 171,2 | $\pm \Delta X_r$ | $\pm \Delta Y_r$ | X | Y |
| 2 | $-30''$ $81^\circ 40' 30''$ | $81^\circ 40''$ | $44^\circ 35'$ | $44^\circ 35'$ Ш.Ш.К. | 220,05 | +0,07 156,73 | + 154,46 | +0,04 154,46 | $\pm \Delta X_r$ | $\pm \Delta Y_r$ | X | Y |
| 3 | $-30''$ $106^\circ 36' 30''$ | $106^\circ 36''$ | $117^\circ 59'$ | $62^\circ 01'$ Ж.Ш.К. | 163,89 | +0,05 76,9 | + 144,73 | +0,07 144,73 | $\pm \Delta X_r$ | $\pm \Delta Y_r$ | X | Y |
| 4 | $-30''$ $86^\circ 02' 30''$ | $86^\circ 02''$ | $211^\circ 57'$ | $31^\circ 57'$ Ж.Ф. | 242,28 | +0,08 205,58 | - 128,21 | +0,06 128,21 | $\pm \Delta X_r$ | $\pm \Delta Y_r$ | X | Y |
| | $\Sigma \beta_{\text{ўлчанган}} = 360^\circ 02'$ | $\Sigma \beta_{\text{ҳисобланган}} = 360^\circ 00''$ | | | $\Sigma d = 838,51$ | $\Sigma \Delta X_k = -0,22$ | | $\Sigma \Delta Y_k = -4,22$ | $\Delta X_r = 0$ | $\Delta Y_r = 0$ | | |

2.2. Тахеометрик тасвир олиш

2.2.1. Ишнинг мазмуни ва мақсади

Тахеометрик тасвир олиш - ер усти тасвир олиш усулларидан бири ҳисобланади. Тахеометрик тасвир олишда таянч нуқталардан иборат бўлган тўр (*тахеометрик йўллари*) барпо этилиб, (худуддан ўтган триангуляция, трилатерация, полигометрия тўрларидан ҳам фойдаланиш мумкин), ушбу тўр нуқталаридан бир вақтни ўзида горизонтал ва вертикал бурчак, масофа ўлчаниб, тафсилот ва рельефни тасвирга олиш бўйича ўлчаш ишлари бажарилади.

Ишнинг асосий мақсади: тригонометрик нивелирлаш усулини мукамал ўзлаштириш, тафсилот ва рельеф нуқталарини тасвирга олиш усуллари билан танишиш; ўлчаш ишларидаги маълумотларни қайта ишлаш тартибини ўрганиш ва жойнинг топографик харитасини тузишдан иборат.

2.2.2. Тахеометрик тасвир олишда фойдаланиладиган асбоб-анжомлар

Асбоб–анжомлар

Дала ишларини бажаришда ҳар бир бригада қуйида келтирилган асбоб-анжомлар билан таъминланган бўлиши керак:

- а) теодолит штативи билан;
- б) ер ўлчаш лентаси;
- в) геодезик рейка – 2 та;
- г) рулетка;
- д) болта ва қозиқлар.

Журналлар ва қайдномалар мажмуаси:

- горизонтал бурчак ўлчаш журнали;
- вертикал бурчак ўлчаш журнали;
- масофа ўлчаш журнали;
- полигон томонларининг горизонтал қўйилишини ҳисоблаш журнали;
- нисбий баландликларни ҳамда станция баландликларини тенглаш журнали;
- таянч нуқтадаги хомаки, кроки чизмаси чизиш учун оқ қоғоз;
- тахеометрик тасвир олиш журнали фойдаланиш учун тахт этиб қўйилади.

2.2.3. Дала ўлчаш ишларининг ҳажми, таркиби ва бажариш тартиби

Дала ишларининг таркиби. Дала ишлари жойда тахеометрик йўл тузишдан бошланади (2.14-расм). Бизни мисолда ёпиқ полигон бўлсин. Таянч нуқталар жойнинг рельефига кўра, 4 та дан кам бўлмаслиги талаб этилади.

Тафсилотлар – пикет ва рельефдаги нуқталар – рельеф нуқталар деб юригилади. Тафсилотларни ўлчашлар ҳар бир нуқтага нисбатан бир таянч нуқтадан қутбий усулда тасвирга туширилади.

Қидирувда тахеометрик тасвир масштаби этиб, қуйидаги кийматлар қабул қилинади:

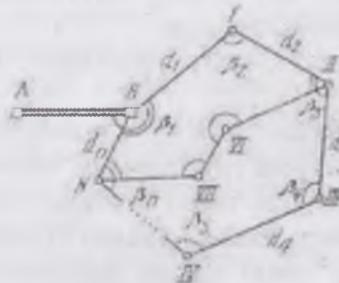
М 1:500; М 1:1000; ва М 1:2000.

Ҳар бир масштаб учун (текислик, ўрта ва кескин эгрилик ёки тоғлик худудлар учун) рельефнинг кесим баландлиги қуйида тавсия қилинган миқдорда олинади:

| Тасвирнинг масштаби | Кесим баландлиги |
|---------------------|--------------------|
| 1:10000 | 1,0, 2,0 ёки 5 м |
| 1:5000 | 0,5, 1,0 ёки 2 м |
| 1:2000 | 0,5 ёки 1,0 м |
| 1:1000 | 0,25, 0,50 ёки 1 м |
| 1:500 | 0,25 ёки 0,5 м |

Ўлчашларда пикет ва рельеф нуқталар тасвирнинг масштабига кўра, қуйида келтирилган миқдордан кам бўлмаслиги талаб этилади:

| Тасвир масштаби..... | 1:500 | 1:1000 | 1:2000 | 1:50000 |
|-------------------------|-------|--------|--------|---------|
| Минимал сони: | | | | |
| 1 км ² | 140 | 80 | 50 | 20 |
| 1 планшет..... | 10 | 20 | 50 | 90 |



2.14-расм. Тахеометрик тасвир олишдаги асос ёпиқ полигоннинг кўриниши:

I, II, ... N, B – таянч нукталар; d_1, d_2, d_3 – масофалар; $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ – ўлчанган бурчаклар; A – координаталари маълум бўлган нукта; AB – базис

Жойида тасвир олиш (тахеометрик йўл) асос яратилиш тартиби.

Тахеометрик тасвир олишда теодолит йўлларида тузилган полигонни ҳам асос этиб олиниши мумкин. Тахеометрик йўл тузишда теодолит билан тасвир олишдаги ўлчашлар, усуллар, ўлчаш аникликлари ва жадваллар қўлланилади.

Дала ишлар куйидаги тартибда (тасвир олиш ишлари эрталаб кун ёришгандан то кундузи 12:00 гача ва 16:00 дан 20:00 гача олиб бориш тавсия этилади) олиб борилади:

1. Тахеометр йўлининг бурилиш нукталари (таянч нукталар) танланиб, жойида қозиклар билан мустаҳкамланади; Таянч нукталар оралиғи тахминан 40–150 м этиб белгиланади. (танланган таянч нукталардан орқадаги ва олдиндаги қозикларни

(нукталарни) кўриниши шарт этиб қўйилган);

3. Таянч нукталар оралиғи лента билан олдинга ва орқага қараб ўлчанади. Ўлчанган миқдорларнинг фарқи $1/2500$ дан (100 м га 5см) катта бўлмаслиги талаб этилади .

4. Таянч нукталар орасидаги қиялик 2° дан катта бўлса, улар орасидаги вертикал бурчак ўлчанади. Вертикал бурчак ўлчаш ва қияликни ҳисоблаш усули юқорида баён қилинган тартибда бажарилади.

5. Таянч нукталар орасидаги ички йўналиш бўйича ўнг горизонтал бурчаклар ўлчанади. Бурчак ўлчашлар “приёмлар усулида” $30''$ хатоликда олиб борилади.

Тахеометрик йўлларининг таянч нукталаридан тафсилот ва рельеф нукталарни тасвирга олиш кетма –кетлиги.

Пикет (тафсилот) ва рельеф нукталарининг тасвирга олиш ишлари куйидагича олиб борилади:

А) Теодолит таянч нуктага ўрнатилиб, иш ҳолатига келтирилади (4–илова);

Б) Теодолитнинг баландлиги (i) ўлчаниб, рейкада белгиланади;

В) Теодолитнинг кўриш трубасининг “ноль ўрни” топилади;

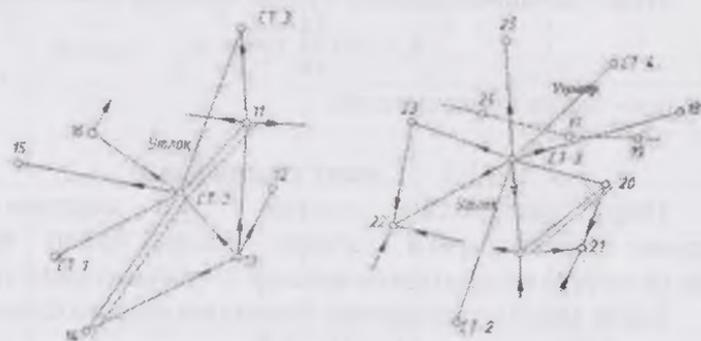
Г) Теодолит ўрнатилган таянч нуктадан кейинги таянч нуктага қаратилиб, лимб ва алидаданиннг нўллари туташтирилади;

Д) Теодолитнинг лимб винти маҳкамланиб, соат миллари бўйлаб, “кутбий усулда” рельеф нукталар (жойининг рельефига кўра

бизни мисолда 8–20 та) ва тафсилотларга қўйилган пикет рейкаларга қаратилиб, горизонтал доирадан горизонтал бурчак (микраскопдан) ва кўриш трубасидан масофа (6 –илова) ва вертикал доирадан вертикал санок олинади.

Барча ўлчаш натижалари 2.8– жадвалга жамтанади.

Е) Таянч нуктада ўлчаш жараёнида рельеф ва пикет нуқтанинг тахминий жойи, рельефнинг йўналиши, тартиб рақами ва тафсилот нуқталари кўрсатилган (ҳомаки чизма) кроки чизилади (2.15–расм);



2.15-расм. Таянч нуқтада рельеф ва тафсилот нуқталари кўрсатилган кроки чизмасининг кўриниши:

1,2, 3...n– нуқталарнинг тартиб рақами; СТ 2, СТ3, СТ4– таянч нуқталар (станциялар); Стрелкалар билан рельефнинг йўналиши кўрсатилган

2.2.4. Тахеометрик тасвир олишдаги ўлчаш натижаларни қайта ишлаш

1. Далада ўлчанган барча натижалар юқорида келтирилгандек махсус жадвалларга тўлдирилади, ҳисоблашлар микрокалькулятор ёрдамида олиб борилади

2. Қайта ишланган жадваллардаги натижаларга асосланиб, таянч нуқталар орасидаги нисбий баландликлар тенгланади ва амалиёт раҳбари томонидан берилган биринчи таянч нуқтанинг баландлиги бўйича қолган таянч нуқталарнинг баландликлари ҳисобланади (2.8–жадвал).

2.8– жадвал қуйидагича қайта ишланади:

– 2–устунга таянч нуқталар оралиғидаги горизонтал жойланиш қиймати ёзилади;

– 3,4– устунга таянч нукталар орасидаги тўғри ва тескари томонлар бўйича ҳисобланган нисбий баландликлар (h) қийматлари (ишоралари кўрсатилган ҳолда) тўлдирилади:

$$h = d \operatorname{tg} v,$$

бу ерда d – горизонтал жойланиш масофаси, м; v – қиялик;

– 5– устунга нисбий баландликларнинг ўртачаси топилиб, йиғиндиси (Σh) аниқланади. Ўртача миқдорнинг ишораси тўғри йўналиш бўйича қабул қилинади;

– Йўл қўйишимиз мумкин бўлган хатолик ҳисобланади:

$$f_h = 0,04 \frac{\Sigma d}{\sqrt{n}} \text{ (см)}$$

Бу ерда n – таянч нукталар сони.

Ва

$$f_h \leq \Sigma d \text{ шарт текширилади.}$$

– Шарт бажарилган ҳолатда, Σd миқдори таянч нукталарнинг қийматларига тескари ишора билан тарқатиб чиқилади (6–устун) ва тузатилган миқдор 7– устунда қайд этилади.

– Барча таянч нукталарнинг баландликлар ҳисобланади:

$$H_n = H_{n-1} \pm h_{\text{ту}},$$

3. Ҳар бир таянч нукта баландликлари бўйича ва ҳисобланган рельеф нукталари орасидаги нисбий баландликлар асосида уларнинг баландликлари ҳисобланади ҳамда якуний “Тахеометрик тасвир олиш журнали” ҳосил қилинади;

4. Юқорида баён этилган усулда “Таянч нукталарнинг координаталар ҳисоблаш журналидан” фойдаланиб, берилган масштабда тахеометрик тўр чизилади;

5. Ҳосил қилинган тахеометр йўл йўналиши бўйича таянч нукталарга нисбатан 2.9– жадвалдаги рельеф нукталар ва тафсилотларнинг ўрни (жойнинг кроки чизмасидан фойдаланиб) ўлчанган горизонтал бурчак, ҳамда масофасига кўра (танланган масштабда), қоғозда ўрни белгиланади. Уларнинг тартиб рақами рақамлари ва мутлоқ баландликлари ёзиб қўйилади;

6. Тафсилотлар ва тафсилотларнинг контури чизмада ҳосил қилинади;

7. Нукталарнинг мутлоқ баландликлари асосида горизонталлар (кесим баландлиги 0,5 – 1 м дан) ўтказилиб, жойнинг топографик харитаси чизилади (2.16– расм.)

Горизонтал чизиклар чизишда икки нуқта орасидаги кесим баландликлари буйича горизонталнинг қийматини аниқлаш интерполяция усулида олиб борилади. Бундай интерполяцияни аналитик ёки чизма усулида бажарилади.

2.8-жадвал

Нисбий баландликларни ва таянч нуқталар (станция) баландликларини тенглаш журнали

| Таянч нуқталар т/р | Горизонтал куйилиш, м | Нисбий баландлик | | Уртача $h_{ур}$ | Нисбий баландлик ка тузатма | Тузатилган нисбий баландлик $h_{исп}$ | Ҳисобланган таянч нуқталар баландлиги |
|--------------------|-----------------------|---|--|-----------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | | Тўғри йуналишда $h_{тўғ}$ ($h=d \cdot tg \nu$) | Тескари йуналишда $h_{тес}$ ($h=d \cdot tg \nu$)* | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| I | | | | | | | |
| II | | | | | | | |
| III | | | | | | | |
| IV | | | | | | | |
| V | | | | | | | |
| VI | | | | | | | |
| | $\Sigma_d =$ | | | $\Sigma_b =$ | | $\Sigma_c = 0$ | |

Изоҳ *Ишора кўрсатилади

Чизма усулида интерполяция куйидагича олиб борилади (9-илова):

– интерполяция этилиши керак бўлган икки нуқтанинг энг кичик миқдоридан (яҳлитланган ҳолда), катта миқдорига қадар миллиметровка қоғозида вертикал чизик бўйлаб рақамланади;

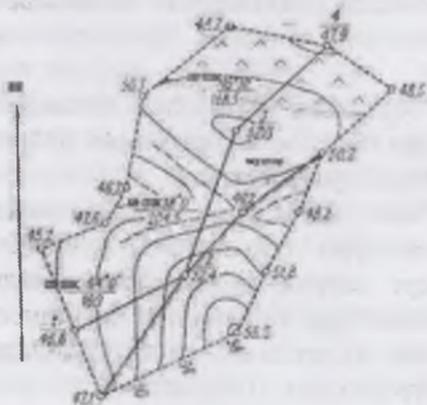
– рақамланган миллиметровкада нуқталарнинг баландлиги буйича ўрни белгиланиб, чизғич билан бу нуқталар бирлаштирилади;

– ҳосил этилган тўғри чизикдан вертикал чизикдаги рақамланган қийматларга ва кесим баландлик миқдори буйича перпендикулярлар чиқарилиб, қоғозда белгиланади.

8. Ҳосил этилган чизмада тенг қийматдаги баландликлар бирлаштирилади. Рельефнинг шакллари (баландлик, чуқурлик, ёнбағир ва х.о) кўрсатилиб, берг штрих билан белгиланади. Ўтказилган горизонтал чизикларнинг ҳар бешинчиси қаллинроқ чизилиб баландлиги пастга томон яҳлитланиб ёзиб куйилади. Тафсилотлар шартли белгиларда кўрсатилади (10 – илова).

Тахеометрик тасвир олиш журнали

| Кузатиш нукталар | Масофа D, м | Горизонтал доирадан олинган санок | Вертикал доирадан олинган санок | Қиялик бурчаги | Горизонтал жойлаиш масофаси, d | L-i | Нисбий баландлик | Нукта баландлиги | Изох |
|---|-------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|-------|------------------|------------------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1-таянч нукта: НУ=0°00' ; i=1.28; Н=46,60м; Румб1-2 томон ШШ, 64°0' | | | | | | | | | |
| 2 | 160 | 0°01' | 2°06' | +2°06' | 160 | 0 | +5,86 | 52,44 | |
| 2-таянч нукта: НУ=0°01' ; i=1,30; Н=52,44м; Румб 2-3 томон ШШ, 18°0' | | | | | | | | | |
| 3 | 205 | 0°01' | 0°17' | +0°16' | 205 | -1,1 | -0,15 | 52,3 | Тепалик |
| 11 | 112 | 22 10 | 1 41 | -1 40 | 112 | 0 | - 3,26 | 49,18 | Бел тепа |
| 12 | 107 | 68 35 | 0 20 | + 0 20 | 107 | -1,30 | 0,68 | 51,76 | |
| 16 | 123 | 286 10 | 2 15 | -2 14 | 123 | 0 | -4,79 | 47,65 | |



2.16-расм. Тахеометрик тасвир олиш натижасида тузилган хаританинг куриниши

Горизонтал чизиклар ҳар 2 м утказилган

Хисобот учун топширила-диган материаллар:

1. Горизонтал бурчак ўлчаш журнали;
2. Вертикал бурчак ўлчаш журнали;
3. Тахеометр таянч нукталари масофаларини ўлчаш журнали;
4. Тахеометр йўл томонларининг горизонтал куйилиши ҳисоблаш журнали;
5. Нисбий баландликларни ҳамда станция баландликларини тенглаш журнали;
6. Таянч нуктадаги хомаки, кроки чизмаси;
7. Тахеометрик тасвир олиш журнали;
8. Жойнинг топографик харитаси.

2.3. Трассани геометрик нивелирлаш

2.3.1 Ишнинг мазмуни ва мақсади

Берилган жойдаги А нуктадан Б нуктагача трасса ўтказиш; Трассалаш ишларини бажариш; Трассани пикетлар бўйича геометрик нивелирлаш ва эгриликларни ўлчаш ишларини олиб бориш; Ўлчанган натижаларни қайта ишлаш ва эгриларни лойиҳалаш кўникмаларини ўзлаштириш.

Асосий мақсад: трассанинг тўғрилар ва эгрилар қайдномасини тузиш, жойнинг бўйлама ва кўндаланг кесимини чизиш ва трасса планини ҳосил қилишдан иборат.

2.3.2. Дала ишларининг таркиби ва ҳажми

1. Геометрик нивелирлаш ишлари техник “мураккаб” нивелирлаш усулида бажарилади;

2. Нивелирлаш йўлининг узунлиги 1,5– 2 км ёки ҳар бир бригада аъзосига 300-400 метр масофада белгиланади;

3. Трассанинг бурилиш бурчаги теодолит билан “приёмлар” усулида ўлчанади ва жойнинг рельефига кўра, эгрининг радиуси $R=500-1200$ м қиймати қабул қилинади.

4. Трасса икки марта “олдингга” ва “ортга” қараб нивелирланади ёки иккита бригада билан бир вақтни ўзида ўлчаш ишларини бажаришга ҳам руҳсат этилади.

5. Нивелирлаш йўлининг характерли 2-3 жойида ёки ҳар 400-500 метрда “кўндаланг кесим” нивелирланади.

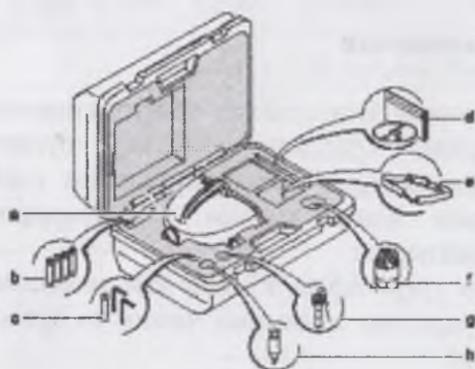
6. Трасса бўйлаб трассанинг ўнг ва чап томонидан 20 метр масофада тафсилотлар қайд этилади ва пикетаж дафтарчаси тузилади.

2.3.3. Дала ишларини бажариш учун зарур бўлган асбоб-анжомлар, журналлар ва қайдномалар

Асбоб-анжомлар

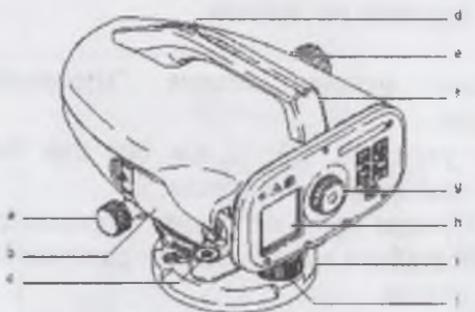
Геометрик нивелирлаш ишларини олиб боришда ҳар бир бригада қуйидаги асбоб-анжомлар билан таъминланган бўлиши талаб этилади:

а) электрон ёки оптик нивелир штативи билан (2.17, 218, 219-расм);



2.17-расм. Электрон нивелир анжомларини контейнерда жойлашиши:

а) SHRINTR; б) батарей (4 та);
 с) доиравий адилак; d) қўлланма CD-ROM; е) ремен; f) нурдан химоя килувчи мослама (опция);
 g) переходник; h) шайин



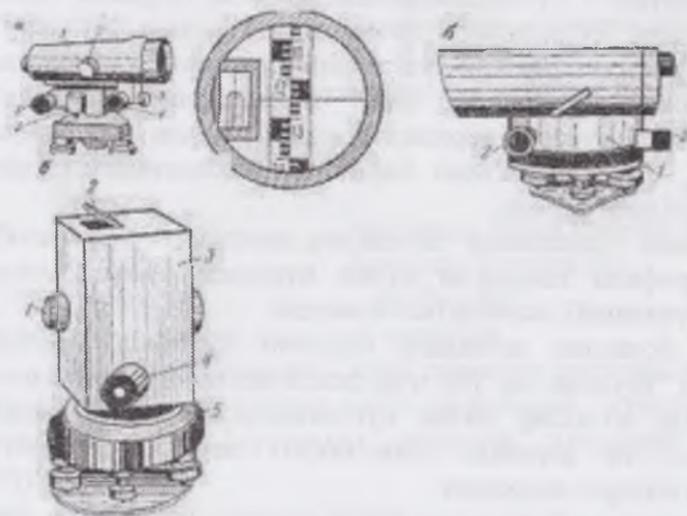
2.18- расм. SHRINTER 100M

электрон нивелирининг кўриниши ва тугмаларини функциянал вазифалари :

а) – аниқ мўлжалга олувчи винт;
 б)– батарея ўрнатиладиган жой;
 с) – доиравий адилак; d) – визир;
 е)– фокусировка винти; f) –қўл туткичи; g)– окуляр; h)– экран;
 I) –трегер; j)– ўрнатувчи винт.

б) теодолит штативи билан;
 в) ер ўлчаш лентаси;
 г) ишорат козиклари (веха) – 2 та;

- д) геодезик рейка – 2 та;
- е) рулетка;
- ё) болта ва қозиклар.



2.19-расм.
Оптик нивелирлар
 а-Н-3 ва унинг кўриш трубасидаги майдони; б- Н-3К ; в – Н-10 КЛ:

- 1- окуляр;
- 2- кузгу;
- 3- корпус;
- 4- тугриловчи винт;
- 5- горизонтал доира.

Журналлар ва қайдномалар мажмуаси

- нивелирлаш журнали;
- трасса бурчагини ўлчаш ва ҳисоблаш журнали;
- пикетаж журнали;
- тугрилар ва эгрилар қайдномаси.

2.3.4. Далада трассалаш ишларини бажариш кетма-кетлиги

Трассани нивелирлаш ишларига тайёрлаш ва пикетажлаш.

Ушбу ишлар трассани танланган йўналиш бўйича ўтказиш ва жойида мустаҳкамлашлардан бошланади:

1. Жойида трассанинг бошланиш нуқтаси (ТБ) белгиланади ва мустаҳкамланади. Бу нуқта жойида ер билан бир текисда ётган қозик билан белгиланади;

2. Трассалаш ишлари трассанинг бошлангич нуқтасидан бошланади. Теодолит трассанинг “бош нуқтаси” деб белгиланган жойига ўрнатилиб иш ҳолатига келтирилади;

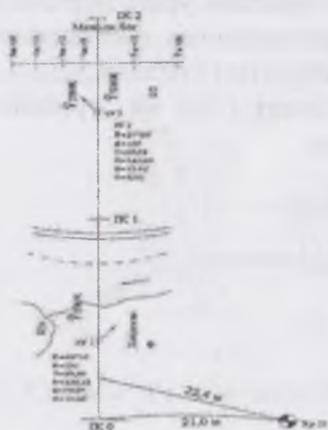
3. Жойнинг характерли ориентирлари бўйича ёки буссоль ёрдамида трассанинг бошлангич йўналишининг магнит азимутини ўлчанади. Ориентир – буссолдан фойдаланишда, биринчи таянч нуқтага ўрнатилган теодолитнинг лимб билан алидада “нуллари” туташтирилади ва ориентир–буссоль милининг шимолга кўрсатган йўналиши бўйича қаратилади, лимб маҳкамланиб, теодолит тўрнининг иккинчи нуқтасига қаратилиб микроскопдан горизонтал санок олинади. Олинган натижа биринчи йўналишнинг магнит азимутини қийматини беради;

4. Трассанинг бошланиш нуқтасига теодолит ўрнатилиб, 200–500 м атрофида танланган қулай йўналиш бўйича нуқта (бурилиш учи) танланиб, жойида белгиланади;

5. Трасса бошидан жойидаги биринчи бурилиш учигача “ўзидан бошлаб” усулида ҳар 100 м да лента билан чизик узунлиги ўлчаниб, жойида қозиклар билан мустаҳкамланиб пикетланади. Ўлчашда чизик бир вертикал текисликда (створда) ётишлиги теодолит билан назорат қилинади;

6. Ўлчаш давомида бир вақтни ўзида пикеташ дафтарчаси ҳам тузилиб борилади (2.20-расм). Пикеташ дафтарчаси трасса планини масштабида миллиметровка қоғозида (трасса миллиметровка қоғозининг ўртасидан ўтказилади) чизилади. Трассанинг ўнг ва чап томонида 20 м атрофидаги тафсилотлар ер ўлчаш ленталарида ўлчаниб, масштабда қоғозга туширилади;

7. Теодолит жойидаги биринчи бурилиш учига кўчирилади, трасса бошига ориентирланади ва кўриш трубагинининг вертикал доирасининг ДЧ–доира чап ва ДЎ–доира ўнг ҳолатида иккинчи йўналиш бўйича белгиланган бурилиш учигаги нуқтага қаратилиб “приёмлар” усулида ички β бурчаги ўлчанади.



2.20-расм. Пикетаж дафтарчасини тўлдириш намунаси

Расмда: ПК0, ПК1 ва ПК2 трасса оралиғидаги тафсилот, бурилиш бурчакларини йўналиши, лойиҳаланаётган эгрининг элементлари ва кўндаланг кесим (трассага перпендикуляр) ўтган жойнинг кўриниши, репер кўрсатилган.

8. Ўлчанган β бурчагидан 180° ни айириб, трассанинг ўнг бурилиш бурчаги θ :

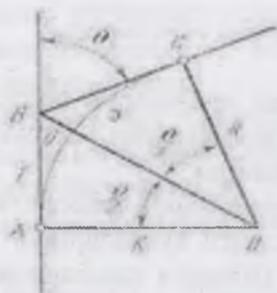
$$\theta = 180^\circ - \beta,$$

ёки трасса чапга қайрилган бўлса чап бурилиш бурчаги (θ)

$$\theta = \beta - 180^\circ$$

ифодалари бўйича ҳисоблаб топилади.

9. Жойнинг рельефига кўра, эгрининг радиуси (бизни мисолда $R=500-1200\text{м}$ қийматда) қабул қилиниб, эгрининг элементлари ҳисобланади. 2.21-расмда доиравий эгрининг элементлари кўрсатилган.



2.21-расм. Доиравий эгри ва унинг элементлари:

A-эгрининг боши; B-бурилиш учи; C-эгрининг охири; θ -бурилиш бурчаги; R-радиус; Э-эгрининг узунлиги; T-тангенс (урунма); Б-биссектриса

Доиравий эгрининг ҳисоблаш тенгламаларини келтирамиз:

$$T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}, \quad (2) \quad \alpha = \frac{\pi \theta R}{180^\circ}, \quad (3)$$

$$B = \frac{R(1 - \operatorname{Cos} \frac{\theta}{2})}{\operatorname{Cos} \frac{\theta}{2}}, \quad (4) \quad D = 2T - \text{Э}. \quad (5)$$

Ҳисоблашларда махсус жадваллардан ҳам фойдаланиш мумкин (11- илова). Барча ўлчаш ишларининг натижалари тўғрилар ва эгрилар қайдномасига қайд этилади (2.10 -жадвал)

Пикетаж журналида бурилиш учининг пикетаж ўрни, бурилиш бурчагининг миқдори, йўналиши, доиравий эгрининг элементи ва эгрининг бош нукталарининг миқдорлари кўрсатиб ўтилади.

Эгрининг бош нукталари эгрининг боши (ЭБ) ва эгрининг охири (ЭО) куйидаги тартибда ҳисобланади:

| Ҳисоблаш: | | Текшириш: | |
|-----------|--------|-----------|--------|
| БУ | ПК4+50 | БУ | ПК4+50 |
| - | | + | |
| Т | 48,10 | Т | 48,10 |
| ----- | | ----- | |
| ЭБ | 401,90 | ... | 498,10 |
| + | + | - | |
| Э | 94,71 | Д | 1,49 |
| ----- | | ----- | |
| ЭО | 496,61 | ЭО | 496,61 |

Изоҳ. Ҳисоблашдаги ва текширишдаги ЭО кийматларининг фарқи 0,01 га ўзгаришига руҳсат берилади.

10. Домер (D) миқдори ҳисобланиб, бурилиш учидан трассанинг кейинги йўналишига олинган кийматга сурилади ва шу нуқта бурилиш учининг пикет ўрни деб қабул қилиниб, пикетажлаш давом эттирилади.

Бу усул ҳар бир бурилиш учидан қўлланиб, трассанинг охиригича олиб борилади.

Трассанинг пикетажлар бўйича геометрик нивелирлаш
Дала ишлари

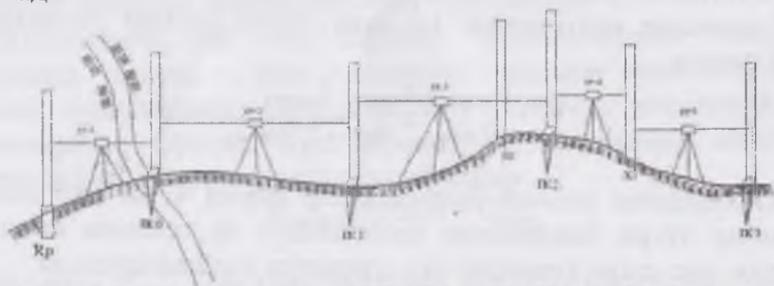
Трассани пикетаж бўйича нивелирлаш пикетларни режалаш, кўндаланг чизиклар, трассанинг бош нукталарини, эгриларда пикетларни жойлаштирилгандан сўнг бошланади.

А) *Электрон нивелирлар* билан нивелирлашларда трасса бўйлаб пикетажларда ва трасса атрофидаги поласадаги нукталарнинг X, Y ва Z миқдорлари қайд этиб борилади ва хотирага жамланади. Бу ерда фақат бошланғич жойида трассанинг ўнг ёки, чап томонида жойлаштирилган репер, ҳамда унинг координаталари маълум бўлиши ва уларга боғланишлик талаб этилади.

Б) *Аънанавий усулда трассани нивелирлаш* “ўртадан туриб” мураккаб нивелирлаш усули билан бажарилади (2.2.2-расм).

Одатта, боғловчи нукталар сифатида пикет нукталар қабул этилади. Бироқ, катта бўйлама қияликларда боғловчи нукталар этиб *плюс* ва *икс* нукталари қабул этилиши мумкин.

Станцияда нивелир боғловчи нукталарнинг тахминан ўртасига ўрнатилиб, иш ҳолатига келтирилади ва ўлчаш ишлари олиб борилади.



2.22-расм. Трассанин пикетаж бўйича геометрик нивелирлаш чизмаси

Рр–репер;ПК0,ПК1,...ПК3–пикетлар;СТ-1,СТ-2,...СТ5–нивелир ўрнатишган бекатлар (станция); 60–оралик нукта, рақам билан масофа кўрсатилган; X₁–икс нукта

Рейкани нуктага ўрнатишдан аввал, рейканинг таги ва боғловчи нукталар тупроқдан, лой, кум ва ўтлардан тозаланади.

Автомобиль йўлининг трассанин боши ва охири (ғоҳида унинг боғловчи нукталари) репер ва давлат маркаларига боғланади. Трасса яқинида репер ёки давлат маркалари бўлмаса, нивелир йўлининг охири ва трасса боши вақтинчалик шартли баландлик берилган жойидаги кўзголмас (мустаҳкам) объектга боғланиши мумкин.

Трассанинг баландликларни боғлаш икки нивелир йўли олдинга ва орқага қараб ёки икки нивелир билан ўлчанганда нисбий баландликлар йиғиндиларининг фарқи, йўл қўйишимиз мумкин бўлган хатоликдан кичик ёки тенг бўлиши талаб этилади:

$$f_{\text{чек}} = \pm 50\sqrt{L} \text{ мм}, \quad (2.4)$$

бу ерада L - трасса узунлиги, км ; f_{чек} – олдинга ва кетинга қараб ёки икки нивелир билан нивелирлашдаги нисбий баландликларининг фарқи, мм.

Трассани икки олдинга ва кетинга қараб нивелирлашда биринчи йўналишда нивелирловчи барча боғловчи ва оролик нукталардан, орқага қараб нивелирлашда эса фақат боғловчи нукталардан саноклар олади.

Боғловчи нукталардан санок олиш тартиби қуйидагича:

–аввал орқадаги нуктага қўйилган рейкадан кора санок олинади, буни “а” саноғи дейлик;

–сўнгра, одинги нуктадаги рейканинг қора тарафидан “б” саногии олинади;

–нуктадаги рейкалар айлангирилиб қизил тарафидан назорат учун саноклар қайтариллади ва икки марта нисбий баландлик h ҳисобланади:

$$\begin{aligned}h_{\text{қора}} &= a_{\text{қора}} - b_{\text{қора}} \\h_{\text{қизил}} &= a_{\text{қизил}} - b_{\text{қизил}}.\end{aligned}$$

Ҳисобланган нисбий баландликлар фарки 4 мм дан ошмаса, ўлчашлар тўғри бажарилган ҳисобланади ва кейинги станцияга ўтилади, акс ҳолда ўлчашлар шу станцияда яна қайтариллади.

Оралик (плюс нукталар, рельефни синиқ жойларида) нукталарлар пикетлардан масофалари ўлчаниб, шу нуктада бир маротаба рейканинг қора тарафидан санок олинади.

Кўндаланг кесимларни геометрик нивелирлашда трассани пикетажлаш даврида ва трассани характерли жойларида, пикет ёки боғловчи нукталарида трассага перпендикуляр этиб режаланади, ҳамда қозиклар билан белгиланади. Кўндаланг кесимнинг узунлиги лойиҳаланаётган автомобиль йўл пойининг элементлари тўлиқ қамраб олишга мўлжалланади. Кўндаланг кесимни геометрик нивелирлашда рейканинг қора тарафидан санок олиш билан чекланади.

Трассада кўндаланг чизиклар катта қияликка эга шароитда тригонометрик нивелирлаш усули қўлланиши амалиётга критилган.

Бу усулда кўндаланг чизикни аввалда режалаш талаб этилмайди ва теодолит пикет ёки плюс нуктага ўрнатилиб 90^0 да трассани ўнг ва чап томонига карагилиб, характерли нукталарда қиялик бурчаклари ўлчаниб, тригонометрик нивелирлашнинг тўлиқ тенгласидан фойдаланиб нукталарнинг нисбий баландлик қийматлари топилади.

Яқунида боғловчи нукталар орасидаги орттирмалар ҳисобланиб, нивелирлашлар натижалари солиштирилади. Агар айрим боғловчи нукталар натижалари бир биридан фарк қилса, у ҳолда нивелирлаш қайтариллади.

Нивелирлашда нукталардан рейка саноклари тўртта рақамда кўрсатилади ва рақамлар орасига ҳеч қандай белги қўйилмайди. Нивелирлаш натижаларини қайта ишлашда қулай бўлишлик учун ҳисоблар яхлитланиб олинади. Мисол: 0009, 0012 ёки 2344 ва ҳ.о.

Саноклар махсус қабул қилинган нивелирлаш журналига (2.11-жадвал) қалам билан қайд этиб борилади. Резинка билан қаламни ўчиришлар рухсат этилмайди. Журналнинг хар бир бети навбатдги боғловчи нуқталар саноклари билан тугалланади.

Журналнинг хар бир варрағи, ҳисоблашларни текшириш мақсадида “бетма – бет текшириш” ишлари олиб борилади. Оролик нуқталарнинг баландликлари бетма-бет текширишларда қатнашмайди. Оролик нуқталарининг баландликлари асбобнинг сатҳий баландликлари орқали ҳисобланади:

$$H_{\text{оралик}} = H_{\text{асб}} - C_{\text{қора}}$$

бу ерда $C_{\text{қора}}$ – оралик нуқтадан олинган қора санок; $H_{\text{асб}}$ – асбобнинг сатҳ баландлиги.

$$H_{\text{асб}} = H_{\text{пк}} + a.$$

Ифодада $H_{\text{пк}}$ – пикет баландлиги; a – пикет нуқтадан олинган рекадаги қора санок қиймати.

Юқорида қайд этганимиздек геометрик нивелирлашдаги боғланмаслик агар йўл қўйишимиз мумкин бўлган хатоликка тенг ёки ундан кичик бўлса (2.4-ифода), пикетларга бир хил миқдорда (1мм га яхлитланиб) тесқари ишора билан ўртача нисбий баландликларга тарқатилади ва пикетлар баландликлари ҳисобланади:

$$H_n = H_{n-1} \pm h_{\text{туғриланган}}$$

Журнални қайта ишлаб чиқилгандан сўнг, трассанинг бўйлама ва кўндаланг кесими чизилади.

Камерал ишлар

1. Нивелирлаш журнали бетма- бет текширилади;

Нивелирлаш журналини бетма– бет текшириш тартиби ва натижаси (2.10 –жадвал)қуйдагича:

$$h = \frac{\sum a - \sum b}{2} = \frac{86238 - 100823}{2} = \frac{-5222}{2} = -2611$$

$$h = \frac{\sum(+h) - \sum(-h)}{2} = \frac{-13382 + 8160}{2} = \frac{-5222}{2} = -2611$$

$$h = \sum(-h)_{\text{асб}} - \sum(+h)_{\text{асб}} = -6573.5 + 3962.5 = -2611$$

2. “Тўғри” ва “тескари” нивелирлашдаги йўналишлар бўйича ҳисобланган нисбий баландликлари солиштирилиб, хатолик аниқланади ва пикетларга тарқатилади.

Нивелирлашда йўл қуйишимиз мумкин бўлган хатоликни ҳисоблаш тенгламаси юқорида 2.4-ифодада келтирилган.

Нивелирлаш ишларини текшириши

Нивелирлаш ишларини текшириш қуйидагича олиб борилади:

Текшириш юқорида келтирилган жадвалдаги мисол учун трасса икки реперга (трассани боши ва охири) боғланган ҳолат учун берилган:

$$fh = \Sigma h_{\text{реп}} - (H_{\text{реп1}} - H_{\text{реп2}}) = -2,611 - (710,127 - 712,78) = -2,611 + 2,653 = 0,042 \text{ м} = 42 \text{ мм}$$

Бу ерда f_h – хатолик.

Қабул қилинган шартга кўра, ўлчаш хатолиги (амалий хатолик) чекланган хатоликдан кичик ёки тенг бўлиши керак.

Чекланган хатолик тенгламаси:

$$fh_{\text{чекл}} = \pm 50\sqrt{L} = \pm 50\sqrt{1} = \pm 50 \text{ мм.}$$

Бу ерда L –трассанинг узунлиги, км.

Мисолдаги ҳисоблашларга кўра, $42\text{мм} < 50 \text{ мм}$ демак шарт бажарилган.

Трассани икки йўналишда олдинга ва орқага қараб нивелирлашдаги йўналишларни нисбий баландликлари солиштирилади ва фарқи чекланган (йўл қуйишимиз мумкин бўлган) хатолик қиймати билан аниқланади.

3. Орalik нукталар ва пикет нукталарнинг баландликлари ҳисобланади;

4. Миллиметровка қоғозига қабул этилган масштабда бўйлама (2.26 –расм) ва кўндаланг (2.27 –расм) кесим чизилади;

5.Трассанинг бурилиш бурчаклари қиймати ҳисобланади;

6.Трассанинг тўғри ва эғри чизиклар қайдномаси тўлдирилиб, трасса ва эгрининг элементлари ҳисобланади ва текширилади.

2.25–расмда трассанинг бош нукталари ва унинг элементлари кўрсатилган. Қуйида уларни ҳисоблаш тенгламаларини баёнини келтираемиз.

Расмда кўрсатилган тўғри чизикларни белгилашдаги P – тўғри киритма, S –тўғри чизик бурилиш учлари орасидаги узунлик масофалари –деб юритилади.

P – киритмаларнинг ҳисоблаш тенгламаси куйидагича:

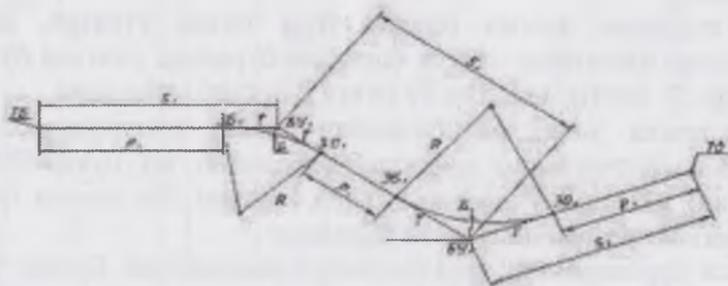
$$P_1 = \text{ЭБ}_1 - \text{ТБ};$$

$$P_2 = \text{ЭБ}_2 - \text{ЭО}_1;$$

.....

$$P_n = \text{ТО} - \text{ЭО}_n,$$

бу ерда n - тартиб рақами.



2.25-расм. Трасса планининг элементлари:

ТБ-трассанинг боши; ТО-трассанинг охири; S –бурилиш учларидаги масофа; P -тўғри киритма; БУ-бурилиш учи; R -эгрининг радиуси; Э-эгрининг узинлиги; T –урунма, тангенс; Б-биссектириса; ЭБ-эгрининг боши; ЭО-эгрининг охири

Бурилиш учларининг масофалари куйидагича ҳисобланади:

$$S_1 = \text{БУ}_1 - \text{ТБ};$$

$$S_2 = \text{БУ}_2 - \text{БУ}_1 + D_1;$$

.....

$$S_n = \text{ТО} - \text{БУ}_n + D_n$$

Трассанинг узунлиги синик тангенциал (S) йўллари билан ўлчанганлиги учун унинг ҳақиқий узунлиги ($L_{\text{тр}}$) эгрилар буйича ҳисобланади. Шунинг учун ҳар бир эгриликда домер қиймати ҳисобланади:

$$D = 2T - \text{Э}.$$

Шунга кўра, трассанинг узунлиги куйидагича бўлади:

$$L_{\text{тр}} = \sum S - \sum D,$$

$$L_{\text{тр}} = \sum P + \sum \text{Э}.$$

Ушбу текшириш жадвалда кайд этилади.

7.Трассанинг плани тузилади.

Трассанинг планини чизиш тартиби

Трассанинг плани 1 : 100 00 масштабда А-3 форматдаги қоғозга тўғрилар ва эгрилар жаadwalи асосида чизилади.

Бунинг учун:

1. А-3 форматли оқ воғознинг тахминан ўртасида нуқта белгилаб олинади;
2. Шу нуқтадан чизгич билан тўғри чизик ўтказиб, қабул қилинган масштабда трасса бошидан бурилиш учигача бўлган масофа S_1 белгиланади ва бу нуқта БУ₁ ёзиб қўйилади;
3. Белгиланган чизик ва бурилиш учидан, транспортёр билан бурилиш бурчагининг миқдори белгиланиб, шу нуқта бўйича иккинчи йўналиш ўказилиб S_2 қайд этилади. Шу усулда трасса охиригача трассанинг ҳолати чизилади;
4. Трасса эгриларининг бош нуқталари режаланади. Бунинг учун ҳар бир бурилиш учидан тангенс миқдорлари чизик йўналишлари бўйича ўлчаниб белгиланади ва эгрининг бош нуқталарининг пикет ўрнлари трассага 3см этиб чиқазилган перпендикуляр чизикка қайд этилади;
5. Бурилиш учларидан биссектриса қиймати бўйича, циркульда эгрининг радиуси масштабда ўлчаб кўрсатилади;
6. Трассани пикетлаш ишлари бажарилади. Бунда пикетлаш эгриларнинг бош нуқталарининг миқдорларидан трасса чизигида ва эгри бўйлаб ўлчашлар орқали амалга оширилади.

Планда километражлар кўрсатилиб, пикетаж журналидаги тафсилотлар туширилади ва биринчи йўналишнинг ориентерлаш (азимут ёки дирекцион) бурчаги стрелка билан кўрсатилади (2.28–расм).

Ҳисобот учун топшириладиган материаллар

1. Трассанинг бурчагини ўлчаш ва бурилиш бурчагини ҳисоблаш журнали;
2. Тўғри ва эгри чизиклар қайдномаси;
3. Нивелирлаш журнали;
4. Пикетаж дафтарчаси;
5. Трассанинг бўйлама ва кўндаланг кесими;
6. Трассанинг плани.

Тўғри ва эгри чизиклар қайдномаси

| Трасадаги нукталар | Шикет ўрни | Улчанган бурчаклар | | Эгралар | | | | | | | | | | Тўғрилар | | | | |
|--------------------|------------|--------------------|----------|-------------|-------------|-----------|-------|------|--------|------------|----------|------------|--------|----------|----------------|-------------|--|--|
| | | θ Ўнг | θ Чап | Р | Т | Э | Б | Д | ЭБ | ЭО | Р | С | А | г | | | | |
| 1 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | | | |
| ТБ | К0+00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| БУ ₁ | К4+50 | 24° 40' | | 220 | 48,10 | 94,71 | 5,197 | 1,49 | 401,9 | 496,61 | | 401,92 | 450,00 | 175° 20' | ЖШк: 4° 40' | | | |
| БУ ₂ | К7+10 | 20° 10' | | 150 | 26,67 | 52,80 | 2,35 | 0,54 | 583,33 | 736,13 | | 186,72 | 261,49 | 200° 00' | ЖГ: 20° 00' | | | |
| ТО | К11+00 | | | | | | | | | | | 363,87 | 390,54 | 179° 50' | ЖШк: 0° 10' | | | |
| | | | | Σ = 24° 40' | Σ = 20° 10' | Σ = 74,77 | | | | Σ = 147,51 | Σ = 2,03 | Σ = 952,49 | | | | Σ = 1102,03 | | |

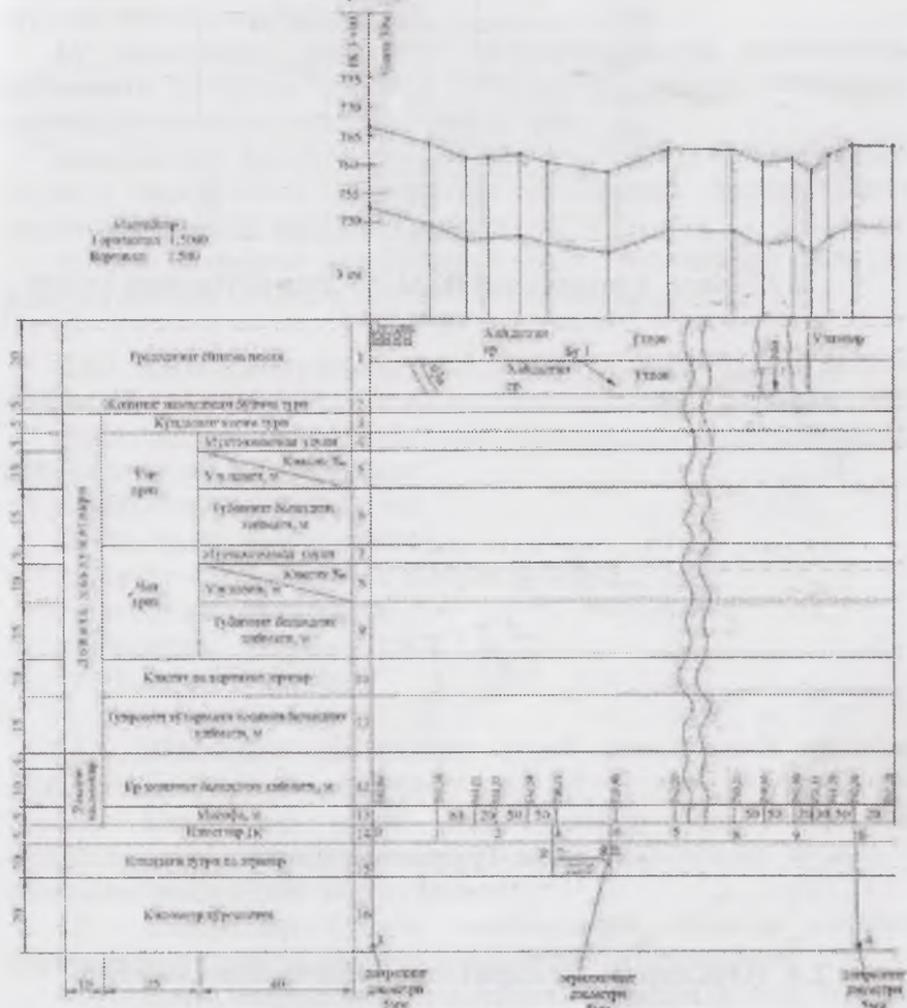
Текшириш:

- 1) $\Sigma \theta + \Sigma \theta' = A_{\text{ош}} - A_{\text{ош}} = 24^{\circ} 40' - 20^{\circ} 10' = 179^{\circ} 50' - 175^{\circ} 20' = 4^{\circ} 30'$
- 2) $2 \cdot \Sigma T - \Sigma E = \Sigma D = 2(48,1 + 26,67) - (94,71 + 52,8) = 2 \cdot 74,77 - 147,51 = 2,03$
- 3) $\Sigma P + \Sigma E = \Sigma S - \Sigma D = L = 952,49 + 147,51 = 1102,03 - 2,03 = 1100$

Нивелирлаш журнали

| Станция | Пикет урни | Рейкадан олинган саноклар | | | Нисбий балаандлик | | | | Асбобинг сатх балаандлиги | Мутлоқ балаандлик |
|---------|------------|---------------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------|-------------------|
| | | Орқадан а | Олдидан б | Оралик санок | h | | h _{гр} | | | |
| | | | | | - | + | - | + | | |
| 1 | РЕП 14 | 2134 6818 | | | | +0769 +0767 | | -4 +0768 | | 712,78 |
| | ПК0 | | 1365 6051 | | | | | | | 713,544 |
| 2 | ПК0 | 0863 5552 | | | -0405 -0401 | | -4 -0403 | | | 713,544 |
| | ПК1 | | 1268 5953 | | | | | | | 713,137 |
| 3 | ПК1 | 1582 6266 | | | | +0118 +0117 | | -2,5 +0117,5 | | 713,137 |
| | ПК2 | | 1464 6149 | | | | | | | 713,252 |
| 4 | ПК2 | 1406 6090 | | | -0905 -0905 | | -3 -0905 | | | 713,252 |
| | ПК3 | | 2311 6995 | | | | | | | 712,344 |
| 5 | ПК3 | 1087 5773 | | | -1414 -1410 | | | | 713,431 | 712,344 |
| | +40 | | 2501 7183 | 2685 | | | -4 -1412 | | | 716,116 |
| 6 | ПК4 | 0908 5592 | | | | | | | | 710,928 |
| | ПК4 | | 2501 7183 | | -1593 -1591 | | -3 -1592 | | | 710,928 |
| 7 | ПК5 | 1410 6094 | | | | +0024 +0022 | | -3 +0023 | | 709,333 |
| | ПК6 | | 1386 6072 | | | | | | | 709,353 |
| 8 | ПК6 | 2198 6881 | | | | +0486 +0487 | | -3,5 +0486,5 | | 709,353 |
| | ПК7 | | 1712 6394 | | | | | | | 709,836 |
| 9 | ПК7 | 2342 7026 | | | | +1601 +1601 | | -3 +1601 | | 709,836 |
| | ПК8 | | 0741 5425 | | | | | | | 711,434 |
| 10 | ПК8 | 1517 6203 | | | | | | | 712,951 | 711,434 |
| | +65 | | 2619 7301 | 2085 | -1102 -1098 | | -4 -1100 | | | 715,036 |
| 11 | ПК9 | 1567 6251 | | | | | | | | 710,330 |
| | ПК9 | | 2845 7531 | | -1278 -1280 | | -4 -1279 | | | 710,330 |
| 12 | ПК10 | 2678 7363 | | | | | | | | 709,047 |
| | РЕП 15 | | 1596 6277 | | | +1082 +1086 | | -4 +1084 | | 709,047 |

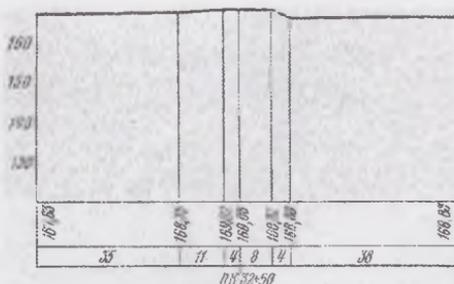
 $\sum a = 95601$ $\sum b = 100823$ $\sum h = -13382$ $\sum +h = 8160$ $\sum h_{гр} = -6573,5$ $\sum +h_{гр} = 3962,5$



2.26-расм. Трассанинг буйлама кесими

горизонтал масштаб 1:2000;

вертикал масштаб 1: 200



2.27–расм. Трассанинг ПК 32+50 даги кўндаланг кесим чизмаси

Масштаб:
Горизонтал 1:200
Вертикал 1:200



2.28–расм. Трассанинг плани

2.4. Юзаларни квадратлар бўйича нивелирлаш

2.4.1. Юзаларни нивелирлаш ишларининг мазмуни ва мақсади

Ер юзасининг рельефи мураккаб бўлмаган ҳолатларда топографик тасвир юзаларни нивелирлаш усулларидан фойдаланиб барпо этилади. Юзаларни нивелирлаш трасса бўйлаб, тор тасмада режаланган кўндаланг кесимли (магистраллар ва кўндаланг чизиқлар усули ёки параллел чизиқлар усулида) магистралларда (теодолит йўлларида) ёки майдоний иншоотларни (аэродром, бекат, дарёларнинг қайири ва ҳ.о.) лойиҳалашда тасвирга

олинаётган юзага (полигонлар ёки квадратлар усули) квадрат тўрлари тузилиб олиб борилади.

Бу ишларнинг мақсади жойнинг рельеф кесимининг баландлиги 0,1-0,5 м, масштаби 1:500-1:50000 бўлган топографик харитасини ҳосил қилишдан иборат бўлади.

Нивелирлаш ишлари нивелир билан геометрик нивелирлаш усулида бажарилади. Юзаларни нивелирлаш тасвир олиш усулининг энг аниқ тури ҳисобланади.

Қуйида юзаларни квадратларга бўлиб нивелирлаш дала ва камерал ишлари бўйича маълумотлар келтирамыз.

2.4.2. Дала ишларининг бажариш учун зарур бўлган асбоб-анжомлар

Дала ишларини бажариш учун зарур бўлган асбоб-анжомлар қуйидагилардан иборат бўлади:

- а) нивелир штативи билан;
- б) теодолит штативи билан;
- в) ер ўлчаш лентаси ёки лазерли рулетка;
- г) геодезик рейка – 2 та;
- д) рулетка;
- ё) болта ва қозиклар.

2.4.3. Юзаларни квадратлар тузиб нивелирлаш ишлари бўйича умумий маълумотлар

1. Квадратлар усули очик, рельефи текис жойларда фойдаланилади. Квадратларнинг учларидаги нукталар *планли - баландлик* асоси бўлиб хизмат қилади;

2. Квадратлар бўйича нивелирлашда абрисда квадрат бурчакларнинг учлари рақам ва ҳарфлар билан белгиланди;

3. Катта майдонларни нивелирлашда жойида аввал бурчак ўлчаш асбоби теодолит ва рулетка ёрдамида томонлари 100 – 1000 м масофали ташки катта квадрат учлари белгилаб олинади. Сўнгра, ҳар бир катта квадратлар томонлари 10 марта кичик бўлган узунликдан иборат ички квадратлар билан тўлдирилади. Белгиланган нукталар жойида қозиклар билан маҳкамланади;

4. Режалаш жараёнида абрис олиб борилади ва унда жойнинг чегаралари, тафсилотлар кўрсатилади;

5. Нивелирлаш ишлари нивелир билан “уртадан туриб” нивелирлаш усулида нивелирланиб, квадрат учлари боғловчи ва оралик нукталарга ажратилиб нивелирланади.

6. Нивелирлаш жойнинг рельефига кўра: бир, уч ёки унда кўп ва ҳар бир квадратни алоҳида-алоҳида станцияларда олиб борилади.

Журналлар ва қайдномалар мажмуаси:

1. Юзаларни нивелирлаш журнали;

Хисобот учун топшириладиган материаллар:

1. Жойнинг абриси;
2. Юзаларни нивелирлаш журнали;
3. Жойнинг топографик харитаси;

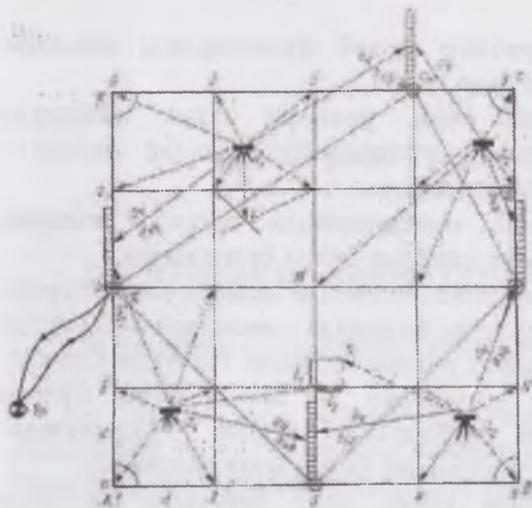
Дала ишлари

Дала ишлари жойида квадрат тўрларини режалаш ва нивелирлаш ишларидан иборат бўлади. Ушбу геодезик ўлчаш ишларининг баёнини келтирамиз.

А) Жойида квадрат тўрларини режалаш

Жойида квадратларни режалаш ишлари қуйидагича бажарилади:

– жойида АД чизиғини ўтказиб А ва Д нукталарини қозиклар билан белгилаймиз (2.29– расм).



2.29-расм. Квадратлар тузиб нивелирлаш чизмаси

– Лента ёки дальномерлардан фойдаланиб, квадратлар томонига d масофаларни қўйиб чиқамиз;

– А нуктага бурчак ўлчаш асбобини ўрнатиб, жойидаги АД чизиғидан $90^{\circ}00'$ тенг бўлган горизонтал бурчак ўлчаниб,

АВ чизиғи бўйича йўналишни белгилаб оламиз;

– АВ чизиғи бўйлаб, А нуктадан бошлаб кетма-кет d масофаларни қўйиб чиқамиз. Бу ишларни В,С нукталарида ҳам худди

юқоридаги усул бўйича ВС, СД йўналишларда d масофани белгилаймиз ва ташқи квадратни ҳосил қиламиз;

– ички кичик квадратларни режалаш учун 2 - нуктага бурчак ўлчаш асбобини ўрнатиб 2-2 йўналиши бўйича (ВС йўналишидаги 2- нуктагача ишорат қозигини ўрнатиб) d масофаларни ўлчаб жойида қозиклар билан белгилаб чиқамиз. Бу ишлар барча 3-3, 4-4 ва ҳ.о. йўналишларда бирдек амалга оширамиз;

– квадратларни режалаш билан бир вақтда жойида рельефни характерли нукталари ва планда тасвирлаш учун тафсилот белгиланиб борилади. Тафсилотлар перпендикуляр (мисол, К нукта, 2.29- расмда) ёки чизикли туташтириш (мисол, L нукта, 2.29 - расмда) усулида квадратлар томонига нисбатан ўлчаниб барча ўлчаш ишлари абрисга туширилади. Абрисда, квадрат учлари, рельефни характерли нукталари ва оқим йўналишлари кўрсатилган бўлиши керак.

Б) Нивелирлаш ишлари

– Квадрат учларини нивелирлаш тартиби унинг ўлчамларига боғлиқ бўлиб, 100 м ва ундан ортиқ бўлганда ҳар бир квадрат алоҳида-алоҳида нивелирланади. Квадрат томонлари кичик бўлса, бир нечта квадратни бир станциядан нивелирлаш мумкин. Бу ҳолатда квадрат учлари техник аниқликдаги нивелирлаш йўлини барпо этади. 2.29- расмда келтирилган нивелир йўли v_1, v_4, v_5, a_3 боғловчи нуқталардан ташкил топган;

– Нивелир йўли v_1 нуқтадан ички нивелирлаш йўли орқали реперга (R_p) боғланган;

Ёпиқ нивелирлаш йўлини геодезик давлат тўридаги реперга боғлаш қуйидагича бажарилади:

Реперни билан v_1 нуқталар орасидаги орттирмалар ҳисобланади. Агар тўғри ва тескари йўналишлар бўйича нивелирлашда аниқланган h тўғри ва $h_{\text{тескари}}$ орттирмаларининг фарқи йўл қўйишимиз мумкин бўлган IV –синф $\pm 20\sqrt{L}$ нивелирлашлардан ошмаса (бу ерда L – масофа, км), у ҳолда $h_{\text{ўртача}}$ ва v_1 нуктанинг баландлиги ҳисобланади:

$$H_{v1} = H_{R_p} + h_{\text{ўртача}}$$

Тасвир олинаётган участкани давлат геодезик тўрига боғлаш зарур бўлмаган ҳолларда нивелир йўллари бирор нуқтасига шартли баландлик берилиб, барча квадрат учларининг баландликлари шу шартли баландликда ҳисобланиши ҳам мумкин.

– Нивелирларни ўлчаш учун ўрнатилган жойлари (станциялар) J_1, J_2, J_3 ва J_4 харфлар билан кўрсатилган. Нивелир боғловчи нукталар оралиғида ўрнатилиб, техник нивелирлаш усули бўйича ўлчашлар бажарилади. Станция J_1 дан боғловчи нукталарга рейкалар ўрнатилиб, рейкаларнинг қора ва кизил тарафидан олинган саноклар бўйича нисбий баландликлар ҳисобланади:

$$h_{\text{қора}} = a_{\text{қора}} - b_{\text{қора}}$$

ва

$$h_{\text{қизил}} = a_{\text{қизил}} - b_{\text{қизил}}$$

Ҳисобланган нисбий баландликлар фарқи 10 мм дан кўп бўлмаган тақдирда ($|h_{\text{қора}} - h_{\text{қизил}}| \leq 10$ мм) h ўртача аниқланади.

– J_1 станциядан яхши кўринадиган квадрат учларига ўрнатилиб, оралиқ нукталар каби, фақат рейканинг қора томонидан саноклар олинади. Худди шундай тафсилот ва рельефни характерли нукталари нивелирланади.

Ўлчаш натижалари чизмага ёки нивелирлаш жадвалига (2.12–жадвал) ёзиб борилади.

Бошқа J_2, J_3, J_4 станцияларда ҳам нивелирлашлар худди шу тартибда бажарилади.

Дала ўлчашларининг камерал ишлари

Камерал ишлар уч босқичдан иборат бўлади:

– Нивелирлаш йўлини боғлаш ишлари;

– Боғловчи ва оралиқ нукталарнинг баландликлари ҳисоблаш;

– Топографик план чизиш ишлари.

А) Нивелирлаш йўлини боғлаш ишлари

Бу босқичда йўлдаги нисбий баландликларнинг боғланмасликларини ҳисоблаш, хатоликни баҳолаш ва уни тақсимлашдан иборат бўлади.

Нивелир йўлидаги боғланмаслик куйидагига тенг:

$$f_n = \sum h_{\text{ўртача}} - \sum h_{\text{назарий}}$$

бу ерда $\sum h_{\text{ўртача}}$ – рейкаларни қора ва кизил тарафидаги ўртача нисбий баландликларни йиғиндиси; $\sum h_{\text{назарий}}$ – нивелир йўли ёпиқ бўлганлиги сабабли “нўл”га тенг, яъни $\sum h_{\text{наз}} = 0$

Агар, $f_n \leq 10\sqrt{n}$ бўлса, (n – станциялар сони) у ҳолда боғланмаслик f_n барча ўртача нисбий баландликларга бир хил миқдорда тескари ишора билан тарқатиб чиқилади.

$$h_{\text{тўғрилиган}} = h_{\text{ўртача}} + \frac{-h}{n}$$

Б). Боғловчи ва оралик нуқталарнинг баландликлари ҳисоблаш ишлари

Боғловчи нуқталарни ҳисоблаш қуйидагича амалга оширилади:

$$\begin{aligned} H_{d4} &= H_{в1} + h_{1\text{тўғрилиган}}, & H_{в5} &= H_{d4} + h_{2\text{тўғрилиган}}, \\ H_{в3} &= H_{в5} + h_{3\text{тўғрилиган}}, & H_{в1} &= H_{в3} + h_{4\text{тўғрилиган}}, \end{aligned}$$

Оралик нуқталар баландликларини ҳисоблашда асбобнинг сатҳ баландлигидан фойдаланилади.

Асбобнинг сатҳ баландлиги ($H_{АСБ}$) ҳар бир станцияда (J) назорат учун икки марта олдинги ва кейинги рейкаларнинг қора тарафида олинган саноклар бўйича аниқланади:

$$\begin{aligned} H_{АСБ} &= H_{\text{кетинги}} + a_{\text{кейинги}}, \\ H_{АСБ} &= H_{\text{олдинги}} + b_{\text{олдинги}} \end{aligned}$$

Фарқлар 10 мм дан ошмаса, квадратларни барча учларининг баландликлари ҳисобланади:

$$H_{\text{оралик}} = H_{АСБ} - C$$

бу ерда C -оралик нуқтага қўйилган рейканинг қора тарафидан олинган санок.

Нивелирлаш ишларининг қайта ишлаш намунаси 2.12-жадвалда келтирилган.

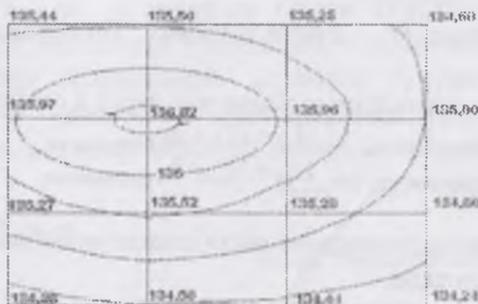
В) Топографик план чизиш

- Чизма қоғозга берилган масштабда квадратлар тури тузилади ва абрис бўйича тафсилотлар туширилади;

- Ҳар бир квадратларнинг учларига ва рельефни характерли нуқталарига аниқлиги 1 см гача яхлитланиб баландликлари ёзиб қўйилади;

- Улар орасидан горизонталлар берилган кесим баландлигида чизма интерполяция ёрдамида ўтказилади (чизма интерполяция усули 9-иловада келтирилган) ва жойнинг топографик плани ҳосил этилади (2.30 -расм).

Юзларни квадратлар бўйича нивелирлаш плани



Машитаб 1:1000
Кесми баландлиги 0.5 м.

2.30-расм. Жойнинг топографик планининг чизмаси

2.12-жадвал

Юзларни нивелирлаш журнали

| Станция | Кузатилган нукта | Рейсдан олдинги оловлар | | | Нисбий баландлик, h | | | Абсолют баландлик | Баландлик | |
|---------|------------------|-------------------------|-----------|----------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------|-----------|---------|
| | | Орсадаги а | Олдинги в | Оралик к | Ҳисобланган h _x | Уртача h _y | Тузилган h _z | | | |
| I | Д3 | 1258 | 2889 | | -1631 | +1 | -1632 | 786,428 | 785,17 | |
| | д2 | 5945 | | 1240 | | | | | 785,188 | |
| | д1 | | | 1246 | | | | | 785,182 | |
| | г1 | | | 1586 | | | | | 784,842 | |
| | г2 | | | 1500 | | | | | 784,928 | |
| | в1 | | | 1700 | | | | | 784,728 | |
| | в2 | | | 1806 | | | | | 784,622 | |
| | б1 | | | 2000 | | | | | 784,428 | |
| | б2 | | | 2022 | | | | | 784,406 | |
| | а1 | | | 2000 | | | | | 784,622 | |
| | А2 | | | 7580 | | | | | | 783,538 |
| | II | А2 | | 0554 | | | | | 1546 | |
| а3 | | 5240 | 0656 | 783,436 | | | | | | |
| б3 | | | 1156 | 782,936 | | | | | | |
| в3 | | | 0700 | 783,392 | | | | | | |
| а4 | | | 0715 | 783,377 | | | | | | |
| а5 | | | 0800 | 783,292 | | | | | | |
| б5 | | | 1400 | 782,692 | | | | | | |
| б4 | | | 1200 | 782,892 | | | | | | |
| к4 | | | 1671 | 782,421 | | | | | | |
| В5 | | | 6230 | | 7826548 | | | | | |
| III | В5 | 2642 | 0021 | | 2621 | +0,5 | 2622 | 785,19 | 782,548 | |
| | г4 | 6329 | | 1040 | | | | | 784,15 | |
| | г3 | | | 1011 | | | | | 784,179 | |
| | г5 | | | 1000 | | | | | 784,19 | |
| | д5 | | | 0710 | | | | | 784,48 | |
| | д4 | | | 0810 | | | | | 784,38 | |
| | Д3 | | | 3717 | | | | | | 785,17 |
| | | | | | | Σ h _x = | Σ h _z =0 | | | |

III. МУҲАНДИСЛИК ГЕОДЕЗИК МАСАЛАЛАР ВА УЛАРНИ БАЖАРИШ

3.1. Умумий кўрсатмалар

3.1.1. Муҳандислик геодезик масалалари қуйидаги ўлчаш ва режалаш ишларидан ташкил топган:

- доиравий эгрларни батафсил режалаш;
- жойига лойиҳа бурчагини кўчириш;
- лойиҳа баландлигини жойига кўчириш;
- лойиҳа қиялигида чизик ўтказиш
- лойиҳа текислигини ҳосил этиш;
- лойиҳа узунлигини жойига кўчириш

– мураккаб жойларда, бавосита ўлчаб бўлмас чизик узунликларини аниқлашда математик ифодаларни қўллаш:

– горизонтал текисликларни лойиҳалашда (вертикал планировка қилиш) ер ишларини картаграммасини тузиш ва тупроқ ишларининг ҳажмини ҳисоблаш ишларини ечиш ва бажариш кўзда тутилади.

3.1.2. Геодезик масасалар бўйича топшириқлар амалиёт раҳбари томонидан берилиб 2 ёки 3 та топшириқни бажариш кўзда тутилади.

3.1.3. Дала ишларининг ҳажми, ўлчаш ишлари бажариладиган жой ва дастлабки материаллар амалиёт раҳбари томонидан кўрсатилади.

3.2. Геодезик масалалар мазмуни, бажариш учун зарур асбоб-анжомлар, услубий кўрсатмалар ва мисоллар

3.2.1. Доиравий эгрларни батафсил режалаш

Доиравий эгрларни батафсил режалашда уч асосий усул қўлланилади:

- тўғри бурчакли координата усули;
- қутбий усул;
- бурчак ва ватарлар усули.

Батафсил режалашлар доиравий эгрларни радиусига кўра, эгрининг бир ҳил хар 1, 2, 5, 10 ва 20 м масофа оралиғида жойида

белгилашлар орқали амалга оширилади. Оралик масофалар эгрини батафсил режалашга ва курилишдаги қабул қилинган усулга боғлиқ бўлади. Батафсил режалаш эгрининг бошидан ёки эгрининг охиридан эгрининг ўртасига қараб олиб борилади.

Тўғри бурчакли координата усули. Бу усулда абсцисса ўқи тангенс бўйича, эгрини бошидан марказга йўналган йуналиш *ордината ўқи* деб қабул қилинади (3.1-расм).

Агар режалаш оралиғи ℓ м бўлса, унда марказий бурчак φ шу ℓ ёйи учун қуйидагича ҳисобланади:

$$\varphi = \ell / R \cdot 57,3^\circ \quad (3.1)$$

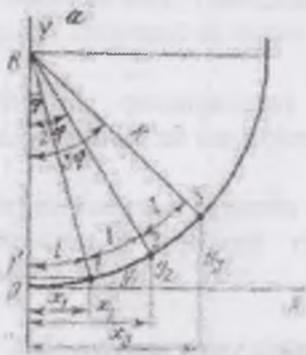
Эгрини режалашда ℓ бир хил ораликқа эга бўлганлиги учун X ва Y координаталарининг миқдорлари қуйидаги келтирилган ифодалардан аниқланади:

$$\varphi_g = n \varphi; \quad (3.2)$$

$$x_g = R \sin \varphi_g; \quad (3.3)$$

$$y_g = 2 R \sin \varphi_g / 2. \quad (3.4)$$

Ифодаларда R -эгрининг радиуси; n ва g -тартиб рақами.



3.1-расм. Доиравий эгриларни тўғри бурчакли координата усули билан режалаш

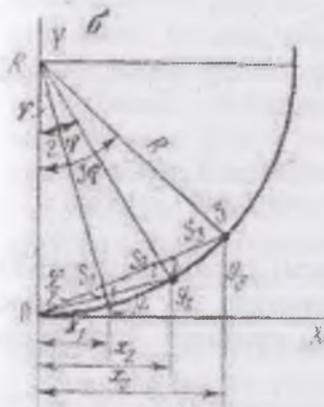
– Режалашлар теодолит (ёки эккер) ва лента билан амалга оширилади.

Қутбий усул. Танланган ℓ ёйи бўйича (5.1) тенгламадан марказий φ бурчаги ҳисобланади (3.2–расм). Шунга кўра, ҳар бир нуктадаги бурчак миқдори δn

$$\delta n = n\varphi / 2 \quad (3.5)$$

тенг бўлади.

Юқоридаги (3.2), (3.3) ва (3.4) тенгламалар бўйича ҳисоблашлар натижаларидан сўнг, ҳар бир нукта учун эгридаги Sn масофа топилади:



$$S_n = \sqrt{x_n^2 + y_n^2} \quad (3.6)$$

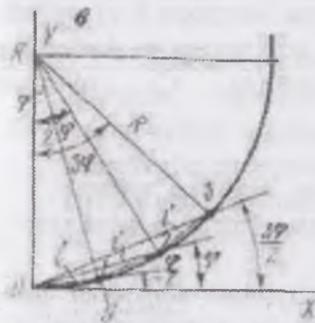
3.2-расм. Доиравий эгриларни кутбий усул билан режалаш

Мазкур режалашларда электрон тахеометрлардан фойдаланиш тавсия этилади. "ROAD+" дастури бўйича электрон тахеометр, эгрини батафсил режалаб, кўрсатилган радиус бўйича чизмасини келтиради.

Бурчаклар ва ватарлар усули (3.3-расм). Ватар узунлиги ℓ микдорлари бўйича $\phi/2$ бурчаги ҳисобланади

$$\phi/2 = \arcsin \ell/2R \quad (3.7)$$

Теодолит "о" нуктага ўрнатилиб лимбнинг нули Х йўналиши бўйича ориентерланади. Бурчак микдори $\phi/2$ ва ℓ масофа қўйилиб 1 нукта, сўнгра, 2 ($\phi/2$) микдори 1 нуктадан ℓ қўйилиб 2 нукта ўрни аниқланади ва х,о.



3.3-расм. Доиравий эгриларни бурчаклар ва ватарлар усули билан режалаш

– Куйида амалиётда энг кўп қўлланиладиган эгриларни батафсил режалашдаги *туғри бурчакли координата усулини* қўллаш ва уни бажаришга мисол келтирамиз.

Мисол. Берилган: $R = 800$ м;
 $\text{ЭБ} = 12 + 66,40$ м. Эгри ҳар 10м режалансин. (Ушбу мисолда маҳсус жадвалдан фойдаланиб ечиш усули 12-

илова келтирилади)

1. Эгрининг бошидан бошлаб яхлитланиб пикет ўрни ва $K_{\text{гор}}$ масофа ҳисоблаб топилади: ПК 12+70м; $K_{\text{гор}} = \text{ПК } 12+70 - \text{ПК } 12 + 66,40 = 3,60\text{м};$

ПК 12+80м

$K_{\text{гор}} = 13,60$ м

ПК 12+90м

$K_{\text{гор}} = 23,60$ м

ПК 13+00м $K_{гор}=33,60$ м
 ПК 13+10м $K_{гор}=43,60$ м

12-иловадаги маълумотлар бўйича интерполяция қилиб, X ва Y координаталарнинг узунликлари аниқланади:

$X_{70}=3,60$ м; $X_{80}=13,60$ м; $X_{90}=23,60$ м; $X_{100}=33,60$ м; $X_{110}=43,60$ м,
 $Y_{70}=0,01$ м; $Y_{80}=0,12$ м; $Y_{90}=0,35$ м; $Y_{100}=0,70$ м; $Y_{110}=1,19$ м.

3. Тангенс бўйича ЭБ бошидан (3.1-расм) бурилиш учи (БУ) йўналиши бўйича топилган $X_{гор}$ миқдори ва унга мос перпендикуляр бўлган Y миқдорлар эгрининг ўртасигача қўйилади.

4. Худди шундай ЭО дан бурилиш учигача (БУ) X ва Y нуқталарнинг миқдорлари аниқланиб белгиланади.

3.2.2. Жойига лойиҳа бурчагини кўчириш

Жойида горизонтал бурчак (β) ни яшаш режалаш асосидаги пунктлар орлиғидаги маълум йўналишдан ёки иншоотни ўқидан ўлчаб амалга оширилади. Бунинг учун теодолит жойига кўчирадиган бурчакни учига ўрнагилиб, иш ҳолатига келтирилади ва вертикал доиранинг асосий ҳолатида горизонтал доирадан санок олинади. Олинган санокка лойиҳанинг бурчак миқдори β қўшилиб, алидада бўшатилиб, ҳисобланган миқдорга келтирилади. Асбобдан маълум масофада визир ўқи бўйича жойида C_1 нуқтаси белгиланади (3.4а-расм).

3.4-расм. Жойига лойиҳа бурчагини кўчириш чизмаси



Худди шундай вертикал доиранинг иккинчи ҳолатида ҳам C_2 нуқта белгиланади. Жойидаги C_1 ва C_2 нуқталарнинг ўртаси жойидаги лойиҳа бурчагини беради. Аниқлик

талаб этилмаган ўлчашларда “ноллар туташтириш” усули қўлланилади. Бунинг учун лимб ва алидада ноллари туташтирилиб алидада маҳкамланади. Лимб бўшатилиб асбобни дастлабки йўналишга ориентирланади ва маҳкамланади. Алидада бўшатилиб, лимбда лойиҳа бурчагининг миқдори β қўйилиб шу йўналишда

жойида нукта ўрни белгиланади. Худди шундай ўлчаш вертикал доиранинг бошка ҳолатида қайтарилиб жойидаги нукталарнинг ўртаси *лойиҳа бурчаги* деб қабул қилинади.

Мисол. Лойиҳа бурчагини жойга кўчиришдаги усуллар теодолитнинг ўлчаш аниқлиги ва жойида бурчакни тузиш аниқлик талабига кўра танланади.

Жойда бурчак тузиш аниқлиги теодолитнинг ўлчаш аниқлигига мос ҳолатда олиб борилади.

- Жойда теодолит АВ чизигининг А нуктасига ўрнатилади (3.4 - расм) Алидаданинг “ноль” киймати лимбнинг доирасининг “ноль” киймати билан туташтирилади;

- Алидада мустахкамланиб, лимб бўшатилади ва кўриш трубасини В нуктага қаратилади;

- Шу ҳолатда алидада бўшатилиб, лимб лойиҳа бурчагининг миқдори β лойиҳа киймати қўйилади;

- Лойиҳа бурчаги ($\beta_{\text{лойиҳа}}$) киймати трубаининг визирлаш ўқи бўйича C_n нукта белгиланади.

- Асбоб хатолигини бартараф этиш учун кўриш трубасини зенит ўқи атрофида айлантириб баён этилган усул бўйича иккинчи марта $\beta_{\text{лойиҳа}}$ бурчаги қўйилади.

Жойида даставвал АВ йўналишидан ҳосил бўлган САВ бурчаги берилган лойиҳа бурчагини миқдори деб қабул қилинади.

3.2.3. Лойиҳа баландлигини жойига кўчириш

Лойиҳа баландлигини жойига кўчириш ишларида қуйидаги асбоб –анжомлар қўлланилади:

а) нивелир-штативи билан;

б) ер ўлчаш лентаси;

в) геодезик рейка – 2 та;

г) рулетка;

д) эккер;

е) болта ва қозиклар;

Лойиҳа баландлигини жойига кўчириш тартиби

Лойиҳа баландлигини (Нл) жойига кўчиришда геометрик нивелирлаш усули қўлланилади. Пландаги нукта ҳолати жойида кўрсатилган бўлиб, яқин атрофида баландлиги маълум бўлган доимий ёки вақтинчалик репер (Нр) ўрнатилган бўлиши керак (3.56 -расм).

3.2.4. Лойиҳа қиялигида чизик ўтказиш

Лойиҳа қиялигида чизик ўтказиш даставвал чизикни бошланғич А ва В нуқталар лойиҳа баландликларида ўрнатилади. А нуқтага битта кўтаргич винтининг АВ йўналишига мос этиб нивелир ўрнатилади (3.6в-расм).

Асбоб баландлиги i ўлчанади. Нивелирни В нуқтага қаратиб кўтаргич винт ёрдамида шу нуқтадаги рейкадаги санок $b = i$ бўлгунча кўтарилади. Рейкани чизик йўналишида суриб нивелирни визир ўқи $b = i$ бўйича керакли жойларда қозик билан белгиланиб берилган лойиҳа чизиги ҳосил этилади.

Мисолни бажариш бўйича кўрсатма. Берилган i қиялик бўйича лойиҳа чизигини ўтказиш учун даставвал бошланғич А нуқтадан бошлаб d_1, d_2, d_3 ва x, o , масофалардан ётган нуқталарнинг лойиҳа баландликлари ҳисобланади:

$$\begin{aligned}H_1 &= H_{\text{бош}} + i d_1; \\H_2 &= H_{\text{бош}} + i d_2; \\H_3 &= H_{\text{бош}} + i d_3 \dots\end{aligned}\quad (3.8)$$

Нуқтага ўрнатиш лойиҳасининг “а” баландлиги ўлчанади ва асбобнинг сатҳ баландлиги топилади:

$$H_{\text{асб}} = H_{\text{бош}} + a$$

Юқорида ҳисобланган лойиҳа баландлиги ва асбобнинг сатҳ баландлиги бўйича нуқталар устига қўйиладиган рейкаларнинг ($b_{\text{лой}}$) саноклари аниқланади:

$$b_n = H_{\text{сатҳ}} - H_n \quad (3.9)$$

бу ерда n -нуқталар тартиби (1,2,3...)

ҳисобланган $b_{1,2,3}$ санокларни нуқта учларида визирлаш ёрдамида қўйилиб, жойида қозиклар билан белгиланади. Ҳосил бўлган қозиклар билан белгиланган баландлик чизиги берилган қияликда лойиҳа чизигини кўрсатади.

Ушбу геодезик ишлар нивелир ёки теодолитлар билан амалга оширилади.

Мисол. Берилган қиялик $i = -0,01$ бўйича чизик бўйлаб ҳар 20 м жойда нуқта белгилансин. Бошланғич нуқтанинг баландлиги $H_{\text{бош}} = 134,00$ м. Шу нуқта устига қўйилган асбобнинг баландлиги $a = 1,320$ м.

Бажариш тартиби:

1. (3.8) – тенглама бўйича белгиланган нуқталарнинг ҳар 20 м.да лойиҳа баландлиги ҳисобланади:

$$H_1 = H_{\text{бош}} + i d_1 = 134,00 + (-0,01 \cdot 20,00) = 133,80 \text{ м;}$$

$$H_2 = H_{\text{бош}} + i d_2 = 134,00 + (-0,01 \cdot 40,00) = 133,60 \text{ м;}$$

$$H_3 = H_{\text{бош}} + i d_3 = 134,00 + (-0,01 \cdot 60,00) = 133,40 \text{ м,}$$

- Бошланғич нуктага ўрнатилган асбобнинг сатҳ баландлиги ($H_{\text{сатҳ}}$) аниқланади:

$$H_{\text{асб}} = H_{\text{бош}} + a = 134,00 + 1,320 = 135,32 \text{ м}$$

- Жойда белгиланган 1,2,3... нукталарнинг 3.9– ифода буйича рейка саноклари ($b_{1,2,3...}$) ҳисобланади.

- Ҳисоблаб топилган b_1, b_2, b_3, \dots кийматларини бошланғич нуктага ўрнатилган асбобдан визирлаш ёрдамида 1,2,3... нукталарнинг лойиҳа баландликларини қозиклар билан белгилаб чиқилади.

Чизик буйлаб белгиланган қозиклар берилган қиялик буйича лойиҳа чизиғини ташкил қилади.



3.6–расм. Лойиҳа киялигида чизик ўтказиш чизмаси

3.2.5. Лойиҳа текис-лигини ҳосил этиш

А В С Д лойиҳа текислигини ҳосил этиш учун жойида лойиҳа А, В, С, ва Д нукталарни текисликдаги ўрни ва лойиҳа баландлиг қўйилади. Нивелир А нукта яқинига икки кўтаргич винтлари АВ га параллел ва учинчи винт Д йўналиши буйича ўрнатилади (3.6-расм).

Нивелирни баландлиги i ўлчаниб, 1- ва 2- винтлар билан кўриш трубасини В нуктадаги рейкага қаратилиб, рейкада i баландликка тенг этиб олинади. Сўнгра Д нуктага рейка ўрнатилиб 3-винт орқали рейкада i баландлиги ҳосил этилади.

Назорат учун С нуктадаги рейкадан санок олинади. Бу санок i миқдорига тенг бўлса, бажарилган иш тўғри деб топилади.

3.2.6. Лойиҳа узунлигини жойига кўчириш

Лойиҳа масофасини жойига кўчириш лойиҳа масофаси d ни жойида тенг бўлган қия масофа - D ни режалашдан иборат бўлади. D - қия масофани узунлиги ҳисобланади.

$$D = d + 2d \sin^2 \frac{\nu}{2} \quad (3.10)$$

бу ерда d ва ν мос равишда маълум бўлган лойиҳа узунлиги ва қиялик миқдори.

Агар дастлабки ва охири нуқталар орасидаги нисбий баландлик маълум бўлса, у ҳолда D куйидаги ифодадан аниқланади:

$$D = d + \frac{h}{2d} \quad (3.11)$$

Тенгламалардаги қиялик бурчаги ν ёки нисбий баландлик h жойида геодезик ўлчашлар орқали ёки лойиҳа материалларидан олинади.

3.2.7. Мураккаб жойларда бавосита ўлчаб бўлмас чизик узунликларини аниқлашда математик ифодаларни қўллаш

Мураккаб жойларда чизик узунликларини аниқлашда математик ифодаларни қўллаш ўлчаш асбоблари билан бевосита ёнига бориб бўлмас чизик узунликларини ёки уларнинг бирор бир кичик қисмини тўғри туташтириш усули билан синуслар теоремасидан фойдаланиб аниқлаш мумкин. Бунинг учун жойида

бир нуқтаси бориб бўлмас худудда жойлашган ва ҳар хил узунликда ўтказилган икки нуқта b_1 ва b_2 танланиб икки учбурчакдан иборат асос яратилади (3.7-расм).

Асос икки марта лента билан ўлчаниб, ўлчашлар йўл қўйишимиз мумкин бўлган ҳолатида ўртача миқдори олинади. Шу билан бирга учбурчакнинг бурчаклари 30° кичик ва 150° ошмаслиги талаб этилади.



3.7-расм. Ўтиб бўлмас масофани аниқлаш чизмаси

Ҳосил этилган ABC_1 ва ABC_2 учбурчакларининг барча бурчаклари ўлчанади ва текширилади.

AB чизик узунлигининг миқдори икки марта синуслар теоремаси бўйича ҳисобланади:

$$\begin{aligned} X_1 &= \frac{b_1 \sin \gamma_1}{\sin \beta_1} \\ X_2 &= \frac{b_2 \sin \gamma_2}{\sin \beta_2} \end{aligned} \quad (3.12)$$

Нисбий хатолик ҳисобланиб, шарт $\frac{X_1 - X_2}{X_{\text{ср}}} \leq \frac{1}{N_{\text{анн}}}$, ушбу бажарилса, охириги натижа этиб, ўлчашларнинг ўртачаси ҳақийқий чизик узунлиги этиб қабул қилинади.

Барча геодезик масалаларни ечишда қуйидаги асбоб-анжомлар қўлланилади:

- а) теодолит ёки нивелир-штативи билан;
- б) ер ўлчаш лентаси ёки лазерли дольномер;
- в) геодезик рейка – 2 та;
- г) рулетка;
- д) эккер;
- е) болта ва қозиклар;

Журналлар ва қайдномалар

Топшириқларни бажаришда геодезик ўлчаш ишларининг юқоридаги тасвир олиш ишларида қўлланиладиган қабул қилинган журнал ва қайдномалардан фойдаланилади.

Ҳисобот учун топшириладиган материаллар

Топшириқлар қабул қилинадиган тартибда ўлчаш журналлари ва

A-4 бичимида оқ қоғозда чизмалар билан келтирилади.

3.2.8. Горизонтал текисликларни лойиҳалашда (вертикал планировка) ер ишларини картограммасини тузиш ва тупроқ ишларини ҳажмини ҳисоблаш

Умумий маълумотлар

Вертикал планировка қилишдаги (горизонтал текисликларни) лойиҳалашларда тупроқ ишларининг ҳажмини аниқлашда:

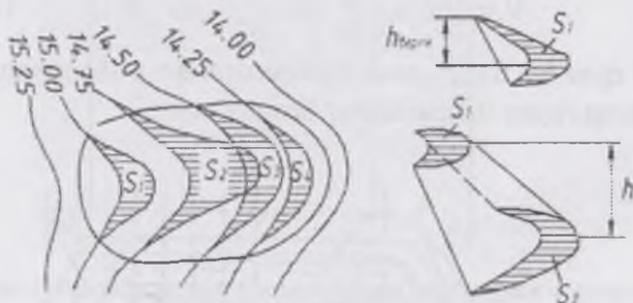
- горизонтал кесимлар;

- ишчи баландликларнинг изочизиклар;

–квадратлар усулларидан фойдаланилади.

Ушбу лойиҳалаш жараёни ва лойиҳа юзасини чизма шаклидаги тайёрланган материалларини *вертикал текислаш (вертикал планировка қилиш)* чизма ва матнларини *вертикал текислаш лойиҳаси* деб юритилади.

Горизонтал кесимлар усулида рельефни тўғрилашларни лойиҳалашда хақиқий ва лойиҳа горизонталлари орасида турли шакларда горизонтал текисликдаги кўтарма ва ўйма кесимларини ҳосил қилади (3.8– расм).



3.8-расм. Горизонталлар усули билан грунт ишларини ҳажмини ҳисоблаш усулининг чизмаси:

s – элементар шаклларни горизонтал кесимини майдони, h –рельефнинг кесим баландлиги, 15.25, 15.00, 14.00–горизонтал чизиқлар баландлиги

Расмга кўра барча грунтлар массивининг ҳажми элементар шакллар ҳажмлар йиғиндисига тенг бўлади:

$$V = \frac{1}{3} \left[S_1 h_s + \sum_{i=1}^{n-1} (S_i + S_{i+1} + \sqrt{S_i S_{i+1}}) h + S_n h_n \right], \quad (3.13)$$

бу ерда S_i –элементар шаклларни горизонтал кесимини майдони; h –рельефнинг кесим баландлиги; h_s ва h_n –мос равишда элементар шаклларнинг юқори ва қуйи қисмини баландлиги; n –элементар массивлар сони.

Грунт ҳажмини ҳисоблашдаги *ишчи баландликлар чизиги бўйлаб* усулида чизиқлар ёпиқ шаклидаги бир хил ишчи баландликларни бирлаштирувчи геометрик шакл кўринишини ҳосил қилиб, ноль чизиқлар бир хилдаги (1-лойиҳа ва 2- хақиқий) нуқталар кесишган нуқтасидан ўтади (3.9-расм).

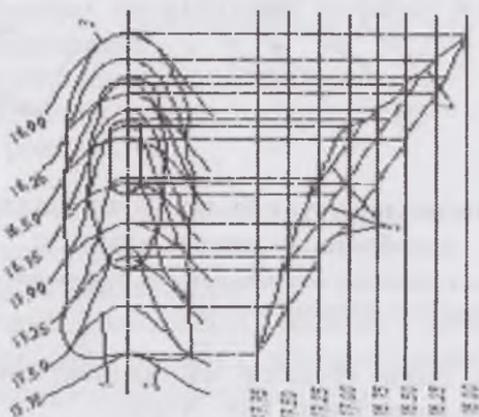
Ҳар бир чизик (3) ёпиқ эгриликни ташкил этади. Яхлитланган h ишчи баландликлар лойиҳа ва ҳақиқий баландликларини кесишган нукталаридан ўтиб ёпиқ шакллар – *изоюзалар* ҳосил қилади.

Бунда кўтарма ва ўймадаги гурунтларнинг қалинлиги рельефнинг кесим баландлигига тенг бўлади.

Грунтлар массивининг ҳажми куйидаги тенгламадан аниқланади:

$$V = \frac{1}{3} \left[S_{n-1} h_n + \sum_{i=1}^n (S_i + S_{i+1} + \sqrt{S_i S_{i+1}}) h_i \right], \quad (3.14)$$

бу ерда S_i , S_{i+1} – мос изоюзаларнинг майдонлари; h_i – юқори элементар грунт массивининг баландлиги.



3.9-рasm. **Ишчи баландликларини изочизиклар усули билан грунт ишларининг ҳажмини бажариш чизмаси:**

1-лойиҳа горизонтали; 2- ҳақиқий горизонтал; 3-ёпиқ эгри шаклидаги изочизик; 4-ҳақиқий юза кесими; 5-изоюза

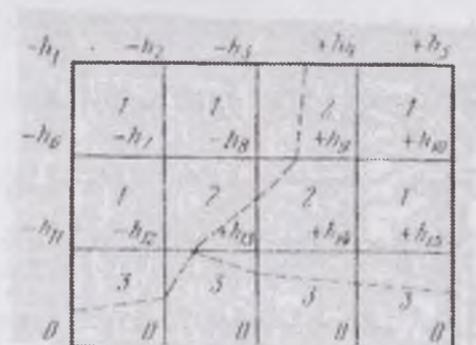
Квадратлар усули топографик тасвир олишнинг квадратлар бўйича нивелирлаш усулига асосланган. Квадратлар учларидаги ишчи баландликларини ишораларига кўра, тўлиқ ва тўлиқ бўлмаган квадратларга ажратилади.

Тўлиқ квадрат бутунлай ўйма ёки кўтармада жойлашган бўлиб, уларнинг учларидаги барча ишчи баландликлар мос равишда бир хил ишорага эга бўлади (3.10-рasm).

Тўлиқ i -та учли квадратнинг грунт ҳажмини ҳисоблашда куйида келтирилган тенгламадан фойдаланилади:

$$V = \frac{a^2}{6} \left[(h_{1i} + h_{2i} + h_{3i} + h_{4i} + \sqrt{(h_{1i} + h_{2i})(h_{3i} + h_{4i})}) \right] \quad (3.15)$$

бу ерда a – квадрат томонларининг узунлиги, h_{1i} , h_{2i} , h_{3i} , h_{4i} – учларидаги ишчи баландликлар.



3.10-расм: Квадратлар усули билан грунт ишларини ҳажмини ҳисоблаш чизмаси

Тўлиқ бўлмаган квадратларда иш ҳажмини ҳисоблашда:

–квадратнинг бир учида ишчи баландликлари “ноль” бўлган ёки баландликлари тескари ишорали ҳолатларда

$$V = \frac{a^2}{6} \left[\left(h_{1i} + h_{2i} + \frac{h_{3i} X_{3i}}{a} + \sqrt{(h_{1i} + h_{2i}) \frac{h_{3i} X_{3i}}{a}} \right) \right] \quad (3.16)$$

–квадратнинг икки учининг ишчи баландликлари “ноль” бўлган ёки баландликлари тескари ишорали ҳолатларда

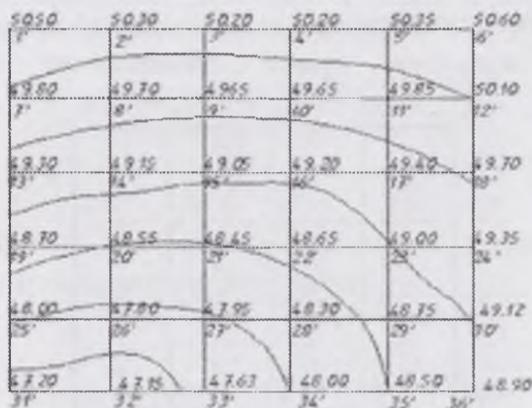
$$V = \frac{a^2}{6} \left[\left(h_{1i} X_{1i} + h_{3i} X_{3i} + \sqrt{h_{1i} X_{1i} \cdot h_{3i} X_{3i}} \right) \right]; \quad (3.17)$$

–квадратнинг уч учининг ишчи баландликлари “ноль” бўлган ёки баландликлари тескари ишорали ҳолатларда

$$V = \frac{Y_{1i}}{6} h_{1i} X_{1i}; \quad (3.18)$$

тенгламалар қўлланилади

Мисол. Берилган : масштаби 1:500 , рельеф кесим 0,5м ва ташки квадратнинг ўлчамлари 50 х 50 м бўлган жойнинг топографик плани (3.11- расм). Грунт ҳажми аниқлансин.



3.11-расм. Жойнинг топографик плани

Мисолни ҳисоблаш тартиби:

1.Горизонтал текислик майдонинг лойиҳа баландлиги H_0 ҳисобланади:

$$H_0 = (\sum H_1 + 2 \sum H_2 + 3 \sum H_3 + 4 \sum H_4) / 4n, \quad (3.19)$$

бу ерда $\sum H_1$, $\sum H_2$, $\sum H_3$, ва $\sum H_4$ – битта, иккита, учта ва тўртта квадрат учларидаги ҳақиқий баландликларнинг йиғиндиси; n – квадратлар сони.

$$H_0 = \frac{(50,50 + 50,60 + 48,90 + 47,20) + 2(50,30 + 50,20 + \dots) + 4(49,70 + \dots)}{4 \cdot 25} = 49,03 \text{ м}$$

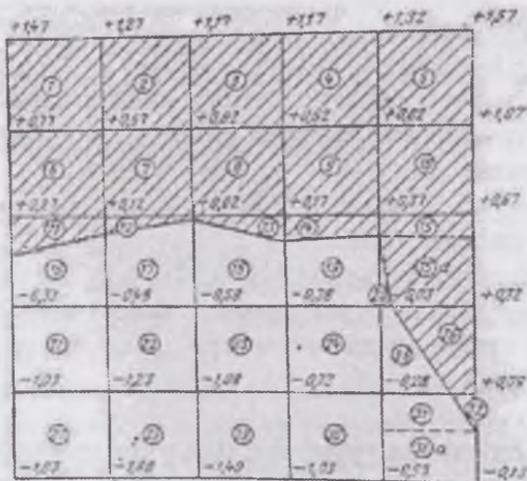
2.Барча квадрат (1, 2, 3,...36) учларининг ишчи баландликлари h аниқланади:

$$h_1 = 50,50 - 49,03 = +1,47 \text{ м};$$

$$h_2 = 50,30 - 49,03 = +1,27 \text{ м}$$

$$h_3 = 50,20 - 49,03 = +1,17 \text{ м ва х. о.}$$

3.Ҳисобланган ишчи баланликлар грунт картограммасига ёзиб қўйилади (3.12- расм).



3.12-расм. Грунт ишларининг картограммаси

4. Картограммада “ноль” ишлар нуқтасини бирлаштириб, “ноль” ишларининг чизиғи ўтказилади.

Мисол. 13 ва 19- квадратнинг учидаги ишчи баландликлар мос равишда + 0,27м ва – 0,33м тенг. 13-квadrat учидан ўтган “ноль” ишлар чизиғини ўрнини аниқлаш учун, 13квadrat учидан, 19-квadrat учигача бўлган масофа аниқланади:

$$x = \frac{h_{13}}{h_{13} + h_{19}} = \frac{0,02 * 0,27}{0,27 + 0,33} = 0,009\text{м.}$$

Квadrat узунлиги 1 катaк = 2 см. Шундай қилиб, “ноль” ишларининг нуқтаси 13- квadrat учидан 9 мм пастда жойлашган бўлиб чиқади.

Шу усулда барча квадратлар ҳисобланиб “ноль” нуқталарни картограммада бирлаштириб чизиқ ўтказамиз.

1. Грунт ишларини ҳажми ҳар бир квадрат учун алоҳида ҳисобланади. “Ноль” ишларнинг чизиғи ўтмаган квадратларда қуйидаги тенглама қўланилади:

$$V = S \setminus 4 \sum h_i,$$

бу ерда S - квадратнинг майдони; h – квадрат учларидаги ишчи баландликлар.

Мисол. 1- квадрат учун:

$$V = S \sqrt{4 \sum h_i} = 100 \sqrt{4 \cdot (+1,47 + 1,27 + 0,77 + 0,67)} = 104,5 \text{ м}^3.$$

“Ноль” ишларнинг чизиғи ўтган квадратларда даставвал квадратлар учбурчакларга ажратиб олинади ва грунт ишларини ҳажми ҳисобланади:

$$V = S \sqrt{3 \sum h_i}.$$

Мисол. 18- квадрат учун:

$$V = S \sqrt{3 \sum h_i} = 83,25 \sqrt{3 \cdot (0,00 + (-0,58) + (-0,58))} = 20,0 \text{ м}^3.$$

2. Ҳисобланган гурунт ишларининг ҳажми қайдномага (3.1 - жадвал) тўлдирилади ва умумий грунт ишларини баланси аниқланади.

3.1-жадвал

Ҳисобланган грунт ишларининг қайдномаси

| Шаклларнинг т'р | Уртача ишчи баландлик | Квадрат ва уларнинг қисимларини майдони, м ³ | Кўтармадаги грунт ишларини ҳажми (+) | Уймадаги грунт ишларини ҳажми (-) | Изоҳ |
|-----------------|-----------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------|
| 1 | 1,045 | 100 | 104,5 | | |
| 2 | 0,933 | 100 | 93,3 | | |
| 3 | 0,895 | 100 | 89,5 | | |
| 4 | 0,998 | 100 | 99,8 | | |
| ... | ... | ... | ... | | |
| 15 | 0,425 | 22,50 | 9,6 | | |
| 15a | 0,320 | 74,00 | 23,7 | | |
| 26 | 0,178 | 57,75 | 10,3 | | |
| 32 | 0,030 | 5,02 | 0,2 | | |
| 16 | 0,202 | 67,50 | | 13,6 | |
| 17 | 0,265 | 88,25 | | 23,4 | |
| 18 | 0,240 | 83,25 | | 20,0 | |
| ... | ... | ... | ... | ... | |
| 29 | 1,060 | 100 | | 106,6 | |
| 30 | 0,642 | 100 | | 64,2 | |
| 31 | 0,165 | 35,98 | | 5,9 | |
| 31a | 0,260 | 59,00 | | 15,3 | |

$\Sigma + 800,4$

$\Sigma - 813,7$

Шундай қилиб, ҳисобланган кўтарма ва ўймаларнинг грунт ишларининг йиғиндиларининг фарқи 13,3 м³ тенг бўлиб, умумий ҳажмнинг 0,8% ташкил этади, бу эса йўл қўйишимиз мумкин бўлган хатоликдан 2% кичик. Демак ҳисоблашлар қониқарли деб ҳисобланади.

Хисобот учун топшириладиган материаллар

Топшириқлар қабул қилинадиган тартибда ўлчаш журналлари ва А-4 бичимида оқ қоғозда чизмалар билан келтирилади.

IV. Амалиёт натижаларини баҳолаш

1. Ҳар бир бригада амалиёт учун барча геодезик иш турлари бўйича битта ҳисобот топширади.

2. Ҳар бир талаба алоҳида-алоҳида бажарилган геодезик иш турларида катнашганлиги бўйича ҳисоботда кайд этилади ва имзолар билан тасдиқланади.

3. Ҳар бир талаба баҳоланишида, ҳар бир тур иш учун 55 балл ижобий ҳисобланиб, 100 баллгача рейтинг тўпланади.

4. Барча бажарилган геодезик ишларнинг тури бўйича йиғилган рейтинг балларининг ўртачаси амалиётдан баҳоланган охириги *якуний рейтинг* балл ҳисобланади.

Геодезик ўқув амалиёти дала ва камерел шароитида меҳнат, соғлиқни сақлаш ва маиший турмуш муҳофазаси бўйича умумий кўрсатмалар

Талабаларнинг ўқув амалиётини ўташ даврида, меҳнат, соғлиқни сақлаш ва маиший турмуш муҳофазасига маъсул этиб амалиёт раҳбари тайинланади.

Техника ҳафсизлигига риоя этмаслик, турли нохушсизликларни, жумладан, инсон саломатлиги билан боғлиқ травма ёки бахтсиз ҳодисалар келтириб чиқаради. Ушбу ҳолатларни олдини олиш мақсадида барча гуруҳ талабалари билан *кириш, бирламчи, жорий ва навбатдан ташқари инструктаж* ўтказилади.

Инструктаж муайян шароитда иш даврида ҳафсизлик талабларини бажаришда амалиёт ўтувчи талаба ўзини қандай тутишликни ва барча геодезик ишлар техник йўриқномаларда келтирилган талабларга мос келиши тушунтирилади.

Кириш инструктажи техника ҳафсизлиги муҳандиси томонидан амалиёт ўташ учун ташриф буюрган барча ходимлар (уларнинг квалификацияси ва иш стажидан қатъий назар) ва талабалар билан суҳбат ёки маърузалар шаклида олиб борилади. Инструктаж натижалари махсус журналга қайд этилади ва инструктаж ўтказган ва ўтганларнинг имзолари билан тасдиқланади.

Дастлабки инструктажда иш жойида раҳбари томонидан ишнинг технологик жараёни давридаги техника ҳафсизлиги билан таништирилади.

Жорий инструктаж ҳар куни иш жойида техника ҳафсизлигини назорат қилиш учун олиб борилади.

Навбатдан ташқари инструктаж иш жойида технологик жараёнларни ўзгариши, геодезик асбоб-анжомларини алмаштирилиши, бир ҳудуддан иккинчи ҳудудга ўтиш муносабати билан ёхуд бахтсиз ҳодисага боғлиқ бўлгани техника ҳафсизлигини бузилиши кузатилганда ўтказилади.

Барча ходимлар ва талабалар экспедиция шароитида ишлашга лойиқ эканлиги ҳақида, тиббий ходимлар томонида руҳсат олинган бўлишлиги талаб этилади.

Топографо-геодезик ишларни дала шароитида тоғ олди худуда олиб борилиши бажарувчиларга ишларни уюштиришда ўз таъсирини ўтказиши ва бу ҳолат айрим иштирокчиларга биринчи тиббий ёрдам бериш кўникмаларини ўзлаштиришни талаб қилади.

Дала шароитида кийимлар ҳаракат қилишга таъсир этмаслиги, бош кийими оби-ҳаво шароитга мос ва оёқ кийими юмшоқ, эгилувчан оёқ ўлчамида бўлишлиги лозим.

Барча ишлар ва дам олиш, овқатланиш, бир жойдан иккинчи жойга кўчиб ўтиш кун тартибига асосан олиб борилиши, бу эса ўз вақтида ишчанликни таъминланишига ҳамда меҳнат фойдадорлигини оширишига асос бўлади.

Дала шароитида қайнатилмаган сув, сой ва бошқа оқим сувларини ичиш тақиқланади. Бир кунлик сувнинг истемол нормаси 1 кг оғирликдаги инсондан 36 г дан ошмаслиги керак.

Турли маҳаллий шароитлар билан боғлиқ касалликлардан ҳоли бўлишда шахсий гигиена қоидаларига риоя қилинмоғи лозим бўлади.

Камерал ишларни бажаришда кечки вақт электр ёриткичлар табиий ҳолатга мос келишлиги, кўриш қобилиятига таъсир қилмаслиги, иш жойида тўғри ўтиришлик, кўкрак билан стол четига (асбобга) суянмаслик, ҳар 1,5–2 соатда 10–15 мин танаффус қилишлик тавсия этилади.

Табиатни сақлаш масалалари

Муҳандислик геодезик ишларни бажаришда қишлоқ хўжалик экинларини, ўрмон хўжалиги, ҳайдалган ерларни иложи борица максимал сақлашга, планли-баландлик асосини яратишда, таянч нуқталарни танлашда сўқмоқ ва дала йўллари бўйича танлашга ҳаракат қилинади, тасвир олиш турлари қимматли қишлоқ хўжалик экинларини сақлаган ҳолда барпо этилади.

Тасвир олиш асоси асосан табиий жойларда ва маҳаллий объектларда табиатни бузилишига тасир этмаган ҳолда яратилиши керак.

Техника ҳафсизлиги ва дала шаронтида геодезик асбоблар билан ишлаш

Барча геодезик ишларни бажаришда *техника ҳафсизлиги* койидаларни бузилиши турли оғир ҳолатларга, шу жумладан техникаларни бузилишидан тортиб инсон саломатлигини йўқолишига олиб келади. Ушбу нохуш ҳолатларни бартараф этиш, корхона ва бўлимлар вазифасига юкланган бўлиб, раҳбарлар ходимларни техника ҳафсизлик коидалари бўйича инструктаж ўтказишлари ва унга қаттиқ амал этишларини назорат қилишлари шарт.

Йўлнинг қатнов қисмида ишлашда икки томондан 50-100 м масофада рангли байроқча билан йўлга қўйилган бошқарувчилар ва айрим ҳолларда автотранспорт ҳаракатини чегараловчи белгилар қўйилиб чегараланади. Йўл пойида геодезик асбобларни қаровсиз ташлаб кетишга йўл қўйилмайди.

Бахтсиз ходисалар рўй бермаслигини олдини олиш мақсадида белгилар ўрнига қўйилган лом, қувур ёки метал таёқчалардан фойдаланилмайди. Ўрнатилган белгилар тошлар билан ўраб маҳкамланади.

Йўлнинг қатнов қисмида эшитиш ва кўриш қобилияти суст кишилар ишлашига йўл қўйилмайди.

Ўлчашларда қўлланилаётган *геодезик асбоблар* аниқ асбоблар туркумини ташкил этганлиги учун улар билан эҳтиётлик билан фойдаланиш талаб этилади. Асбобларни қўллашдан аввал уларнинг умумий тузилиши, қисмлари ва уларнинг вазифаларини чуқур ўзлаштириш шарт ҳисобланади.

Дала учун олинган асбоблар синалган ва текширишдан ўтказилган бўлишлиги, ўлчаш ишларида талаб қилинган аниқликни таъминлаш лозим.

Асбобларни иш ҳолатига ўрнатишда штатив горизонтал бўлишлиги, кўтариш винтлари ва микровинтлар ўрта ҳолатда бўлиши ҳамда эркин ҳарактланувчи ҳолатда бўлиши лозим.

Асбобларни ўз ўқи бўйича айлантирилиб нукталарга қаратишда, аввал қўл билан, сўнгра бириктирувчи винтлар билан котирилади.

Дала шаронтида асбоблардан фойдаланишда куёш нуридан, чанг- тўзон ва ёғингарчиликдан ҳимоя этиш билин бирга, тажрибасиз кишиларга асбобдан фойдаланиш руҳсат берилмайди.

Асбобни ғилофдан олиш ва жойлаштиришда ғилофда жойланиш ҳолати ўрганилиши, нотўғри жойлашган шароитда асбобга куч ишлатиш маън этилади. Асбобларни автомобилларда ташишда уни қаттиқ силкинишига ва ташки зарбалардан сақлашга эътибор қаратилади.

Асбоблар билан юришда эҳтиёт бўлишлик, ишорат қозиклари, штатив, ломларнинг учли қисмини олди томонда олиб юришлик, шпилькаларни ўзидан четроқда тутишлик мақсадга мувофиқ ҳисобланди.

Болта, арра каби қурол-аслаҳаларнинг учлари ўралган ҳолда олиб юрилади. Елкада ташиш тақиқланади.

Геодезик асбоблар махсус устахоналарда таъмирланади. Асбобдаги бир-бири билан сирғаладиган қисмлари вақти –вақти билан мойланади, винтлар бензин билан артилиб борилади.

Геодезик асбоблар махсус қуруқ хоналарда сақланди.

3-илова

Теодолитларни текшириш ва созлаш

Теодолитларни текшириш қуйидаги кетма-кетликда амалга оширилади:

1. Штатив ва теодолит таглиги турғун бўлиши шарт.

Теодолитни штативга ўрнатиб, визирлаш ўқини кузатув нуқтасига қаратиб, штативни чапга ва ўнга эҳтиётлик билан бураб кўрилади. Ҳар икки ҳолатда нуқта ҳолатини тўрлар маркази билан кузатилади. Агар нуқта тўрлар марказидан сийжимаса, у ҳолда штатив турғун ҳисобланади, акс ҳолда штативдаги, ҳамда маҳкамловчи винтлар тортилади ва текширув қайтарилади.

2. Горизонтал доирадаги алидадани цилиндрик сатҳининг ўқи теодолитнинг вертикал айланиш ўқиға перпендикуляр бўлиши керак.

Текшириш учун, адилак ўқини кўтаргич винтлар йуналишида ўрнатиб, винтларни турли тарафларга бураб, амнулани сатҳи «ноль нуқтага» келтирилади. Сўнгра алидададан 180° буралади. Агар шарт бажарилса, ампуладаги сатҳ ўзгармайди ва адилакнинг сатҳ бурчаги горизонтал ҳолда қолади. Акс ҳолда адилакдаги тўғриловчи винтлар орқали адилак сатҳини «ноль пункт» томонга ярим ёйга бураб тўғриланади.

3. *Вертикал тўрларини или трубанинг айланш ўқиға перпендикуляр бўлиши керак.*

Теодолитни ўрнатиб, визирлаш ўқини бирор нуқтага қаратилиб M_1 санок олинади. Сўнгра трубани ўз ўқи атрофида айлантириб, яна шу нуқтага йуналтириб M_2 саногни олинади. Тагликдага бириктирувчи винтни бўшатиб, теодолитни 180° ўзгартирилади ва бириктирувчи винтни махкамлаб, кузатув қайтарилса M_3 ва M_4 саноклар ҳосил қилинади. Олинган натижалар асосида коллимацион ҳолат (X) ҳисобланади.

$$X = \frac{M_1 - M_2 + M_3 - M_4 + 360^\circ}{4}. \quad (1)$$

Агар $X \leq 2t$ бўлса, (бу ерда t - асбоб аниқлиги) у ҳолда шарт бажарилган ҳисобланади. Акс ҳолда, алидаданинг тўғриловчи винти орқали лимб M саногига ўрнатилади. M ни ҳисоблаш ифодаси қуйидагича

$$M = M_4 - X. \quad (2)$$

Тўғрилаш натижасида тўрлар маркази A нуқтадан силжийди, бунда тўрлар ипини юқори тўғриловчи винтни бўшатиб, ёнидаги винтлар орқали тўр марказини кузатилаётган A нуқтага мослаштирилади. Шарт бажарилганлигига ишонч ҳосил қилиш учун текшириш такрорланади.

5. *Кўриш трубасининг айланш ўқи асбобнинг айланш ўқиға перпендикуляр бўлиши керак.*

Бу шартни текшириш учун теодолит иш ҳолатига келтирилиб 10-20 м масофада A нуқта танланиб, тўрлар марказини шу нуқтага қаратилади ва кўриш трубасини пастга йуналтириб A нуқтани проекциялайди. Ҳосил бўлган a_1 нуқта штрих билан белгиланади. Сўнгра кўриш трубасини зенит ўқи бўйича айлантириб кузатув қайтарилди ва a_2 нуқта штрих билан белгиланади. Агар белгиланган нуқталар a_1 ва a_2 баробар a нуқтада мос келса, шарт бажарилган ҳисобланади. Акс ҳолда у яроқсиз ҳисобланади.

6. *Доиравий адилак ўқи асбоб айланш ўқиға параллел бўлиши лозим.*

Теодолит иш ҳолатига цилиндрик адилак ва доиравий адилакнинг учта тўғриловчи винтлари орқали келтирилади.

Теодолитни таянч нуқтада иш ҳолатига келтириш

Теодолитни иш ҳолатига келтириш деганда қуйидагилар тушунилади:

А) асбобни марказлаштириш; Б) асбобнинг айланиш ўқини вертикал ҳолатга келтириш; В) кўриш трубасини кузатув нуқтасига қаратиш; Г) микроскоп саногини кўзга мослаш.

Бурчак у ичи ёки таянч нуқта билан лимб марказидан ўтувчи теодолитни ўқининг бир чизиқда ётишига "марказлаштириш" дейилади. Марказлаштириш ипли шайин ёки кўриш трубасидаги оптик марказлаштириш орқали бажарилиши мумкин.

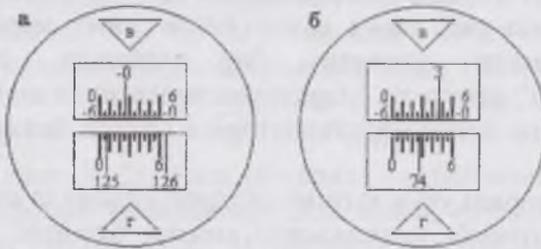
Марказлаштириш учун штатив оёқлари ёрдамида шайинни нуқта устига келтириб, маҳкамловчи винтни бўшатиб, шайин аниқ нуқта устига келгунга қадар сурилади ва теодолит маҳкамловчи винт билан қотирилади.

Асбобнинг вертикал ўқини тик ҳолатга келтириш учун цилиндрик адилакни иккита кўтаргич винтлари ёрдамида ўртага келтирилади, сўнгра учинчи винт орқали пуфакча яна ўртага келтирилади. Тўғри ўрнатилганлигини 2-3 марта қайтариб текширилади. Кузатилаётган предметнинг тасвири эса кремалера винтини бураш орқали амалга оширилади. Микроскоп саногини кўзга мослаш эса лимбдаги бўлақларнинг аниқ тасвирини кузатиш учун бажарилади. Бунда диоптрик айлана ва ёритгич кўзгусидан фойдаланилади.

**Теодолитнинг микрокопини кўриши ва ундан
вертикал (В) ҳамда горизонтал (Г) санок олиш**

Жавоб:

**а)расмда: вертикал санок: $-0^{\circ} 34'$,
горизонтал санок: $125^{\circ} 06'$.**



**б)расмда: вертикал санок: $3^{\circ} 46'$,
горизонтал санок: $74^{\circ} 27'$.**

**Теодолитнинг кўриш трубасидан
масофа ўлчаш**

Муҳандислик геодезик ишларда энг кўп фойдаланиладиган геодезик асбобларнинг кўриш трубасидан (нивелир, теодолит, тахеометр ва ҳ.о.) масофа ўлчашлар ипли масофа ўлчагич (дальномер) назариясига асосланган. Масофа ўлчаниши керак бўлган нуқтага рейка қўйилиб, геодезик асбобнинг объективидаги дальномер ишлар тўридаги (38-расм) пастки (m) ва юқори (n) паралел чизикларга тўғри келган рейкадаги сонлардан саноклар олинади ва қўйдаги ифодадан масофа ҳисобланади:

$$d = C k,$$

бу ерда C- ипли дальномер коэффиценти, замонавий геодезик асбоблар учун $C=100$ деб қабул қилинади; k- ишлар тўрининг пастки(m) ва юқори чизикларига (n) мос келган рейкадаги саноклар фарқи.

$$k = m - n$$



38-расм. **Замонавий геодезик асбобларнинг кўриш труба­сининг объекти­видаги кўри­ниши**

Расмдаги вертикал чизикдаги икки кичик парал­лел чизик дальномер чизикларини кўрсатади

7-илова

Нивелирларни текшириш ва со­злаш

Нивелирларни текшириш деганда асбобни геометрик шартларни қониқ­тиришга ай­тилади. *Н- 3 нивелирини текшири­ши.*

1. Доиравий адилак ўқи, асбоб айланиш ўқи­га парал­лел бўлиши керак. Бу­нинг учун икки кўтар­гич винт билан адилак пу­факчасини ўртага келтириб, сўнгра асбобнинг юқори қис­ми 180° градусга ай­лан­тирилади. Шунда ҳам пу­фак доира ўртасида қолса, бу шарт ба­жарилган бўлади. Акс ҳолда доира­вий адилак та­гидаги тузат­кич винтлар ёр­да­мида пу­факча ноль пунк­ти то­мон тўғри­ланади ва текшириш яна қай­тарилади.

2. Иплар тўри­нинг гори­зон­тал и­пи ас­боб айланиш ўқи­га перпендикуляр бўлиши керак.

Ас­боб айланиш ў­қини вер­ти­кал ҳо­лат­га кел­ти­риб, кўриш труба­сини 50-70 м да ўр­натил­ган рейкага шун­дай тўғри­ланади­ки, рейка тас­ви­ри труба кўриш май­донининг бир че­ка­си­да бўлсин. Рейкадан санок оли­нади.

Микрометр винт ёр­да­ми­да рейка тас­ви­ри май­дон­нинг ик­ки че­ка­си­га ўт­ка­зи­лади ва яна санок оли­нади. Агар ик­ки санок бир хил бўл­са шарт ба­жарил­ган бў­лади. Агар шарт ба­жарил­ма­са, тўғри­лаш учун ол­дин труба­нинг оку­ляръ қис­ми­ни ту­тиб ту­рувчи учта винт бў­ша­ти­либ, сўнгра иплар тўри­ни бу­раб ба­жарил­ади.

3. Кўриш труба­сининг ви­зир ўқи ци­лин­дрик а­ди­лак ўқи­га парал­лел бўлиши керак. Бу шарт нивелир­нинг энг асо­сий шарт­и ҳисоб­ланади. Буни бир жой­да ик­ки мар­тадан нивелир­лаш ор­қали текшири­лади. Бу­нинг учун 50-75 м масо­фа­да ик­ки нуқ­таларга (ми­со­лда А ва В нуқ­таларни) қозик қо­ки­лади. Нивелир­ни А нуқ­та усти­га ўр­на­тиб, (бунда оку­ляръ А нуқ­та те­па­си­да бўлиши керак) ас­боб ба­лан­д­ли­ги I ўл­ча­ни­лади. В нуқ­та­га эса рейка

қўйилиб в саноғи олинади. Сўнгра рейка ва нивелир жойлари ўзгартирилиб, рейкадан b_2 саноғи олинади ва i_2 ўлчанади. Агар визир ўқи, цилиндрик адилак ўқиға параллел бўлмаса, бу ҳолда v_1 ва v_2 саноклари X га хато қилган бўлади. Бу ерда рейкадан олинган санокдар хатоси куйида келтирилган ифода ёрдамида ҳисобланади:

$$X = (i_1 + i_2) / 2 - (b_1 + b_2) / 2$$

Агар ҳисобланган $|x| < 4$ мм бўлса асосий шарт бажарилган бўлади. Акс ҳолда, рейкадан $(b_2 + x)$ саноғи олиниб, элевацион винт билан ўртача тўрлар чизигини шу санокка тўғирланади, сўнгра цилиндрик адилак пуфакчаларни бир-бирига тўғирланади. Шундан сўнг текшириш яна қайтарилади.

Кўриш нур чизиги автоматик тарзда горизонтал ҳолға келадиған (НС-4) нивелирларни текшириш.

1. Доиравий адилак ўқининг горизонтал ипи асбоб айланиш ўқиға параллел бўлиши керак. Бу шарт юкорида кўрилган тартибда бажарилади.

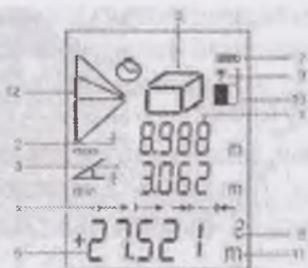
2. Иплар тўрининг горизонтал ипи асбоб айланиш ўқиға перпендикуляр бўлиши керак. Бу шарт цилиндрик адилаклари бўлган нивелирлардаги каби бажарилади.

3. Асосий шарт. Визир ўқи горизонтал ҳолда бўлиши керак. 50-70 м масофада бўлган АВ чизигиға қозиклар қоқилади ва олдинға қараб нивелирлаш усулида олдин А нуктадан сўнгра В нуктадан нивелирланади ва хатолик ҳисобланади.

$$x = \frac{b_1 + b_2}{2} - \frac{i_1 + i_2}{2}$$

4. Сўнгра, аниқ санок $b_2 = b_2 - x$ ҳисобланиб, вертикал тўрларни b_2 микдорға тўғирланади. Текшириш хатолик йўқолгунча такрорланади.

Лазерли рулетканинг диплейидаги белгилар, уларнинг ўлчашдаги вазифалари ва кўрсаткичлари



Расмда:

1-Хотира катагидаги миқдор / ўлчашдаги максимал қиймат; 2 – Қийматнинг ишораси; 3- Хотира катагидаги миқдор / ўлчашдаги минимал қиймат; 4 – Ўлчаш режими; 5 – Майдон ва хажмларни ўлчаш индекатори; 6-Ўлчанган қиймат; 7 – Батарея зарядининг сатхи; 8 – Асбобнинг хотирасидаги қийматлар даражаси; 9 – Лазер нуруни ёқувчи индекатор; 10-Ўлчаш нуктасининг саноғи; 11 – Ўлчаш бирлиги; 12 – “Бавости” ўлчаш режимининг индикатори.

9-илова

Топографик план чизиш

Чизма қоғозга берилган масштабда квадратлар түри тузилади ва абрис бўйича тафсилотлар туширилади. Хар бир квадратларнинг учларига ва рельефни характерли нукталарига аниқлиги 1 см гача бўлган баландликлари ёзиб қўйилади. Улар орасидан горизонталлар берилган кесим баландлигида график интерполяция ёрдамида ўтказилади.

Мисол. Бирор бир юзада а, b, с, d нукталарининг баландликлари кўрсатилган чизма берилган бўлсин (1-расм). Ушбу баландликлар бўйича рельефнинг кесим баландлиги хар 1 м дан баландлиги 26,27 ва 28 бўлган горизонталлар ўтказиш талаб этилсин.



1-расм. Планди а, b, с, d нукталарнинг баландликлари ва улар орасидан ўтказилган горизонталлар кўриниши



2-расм. График интерполяция чизмаси

Бунинг учун AC узунлиги олиниб, циркул билан миллиметровка қоғозига жойлаштирилади (2 - расм). Вертикал масштаб танланиб а ва с нукталарини баландликлари буйича жойлаштирилиб AC чизигининг кесимини ҳосил этилади.

AC кесимининг горизонтал масштаби, план масштабига мос бўлганлиги сабабли 26, 27 ва 28 да горизонтал кесилган нукталар 26', 27' ва 28' дан ас чизигига ортогонал проекция туширамыз.

Ҳосил бўлган 26", 27" ва 28" нукталар 26, 27 ва 28 тенг бўлган баландликларни кўрсатади. Планга туширилган ушбу нукталар орқали 26,27 ва 28-горизонталлар ўтади.

План қаламда чизилиб, шартли белгилар билан кўрсатилади.

10-илова

Топографик харита ва планлар учун шартли белгилар

 – алохида уйлар;

 – давлат пункти;

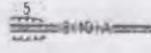
 71,9 – репер;



– 1) кўтарма; 2) уйма; 3)

катта қияликлардаги худуд (4– баландлик ёки чуқурлик, м);

 – 1) қувур; 2) эстакада.

 – автомобиль

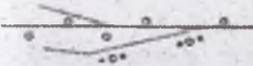
йўли (8–қопламани кенглиги; 10– куветдан – куветгача бўлган кенглик; А–асфальбетон);



1– сўмок йўллар;

2 – дарё кирғоғининг

жарлиги;

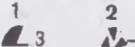
 — 3 м гача бўлган каналлар. Доирачалар билан дарактлар, буталар кўрсатилган.

 — горизонталлар

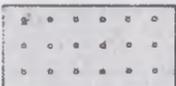
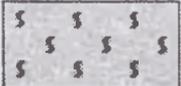
 — горизонталларни белгилаш ва бергштрих

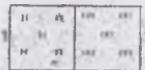
 — куруқ сой;
баландлиги; $\overset{1}{\cdot}347.1 \cdot \overset{2}{161.5}$ — нуқтанинг

 — чуқурликлар;

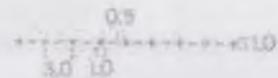
 — алоҳида ва тўпланган тош уюми (3–баландлиги);

 — алоҳида ўтлок (1) ва бутозор (2);

 — мевали боғлар;  — узумзор;

 — ўтлок;  — тошлок ер;

$\frac{\pm 20}{\tau 0.30}$  $\frac{\pm 25}{\tau 0.30}$  — турли даракталар ва уларни таснифи; маҳражда – дарактнинг баландлиги, суратда – калинлиги, касрнинг ўнгида – дарактларнинг оралиқ масофалари;



— симли тўсик; — 1—кувур; 2—

эстакада;

11-илова

**Доиравий эгрларни режалашда қўлланиладиган жадвал
намунаси ва ундан фойдаланиш**

(Митин Н.А. Таблицы для разбивки кривых на
автомобильных дорогах, М., Недра, 1985).

Мисол. $R=70м$; $\theta=49^{\circ}17'$.

Жадвалдан бурилиш бурчаги буйича эгрнинг 1 м учун берилган
микдори олинди ва уни радиусга кўпайтирилади:

$T=0,45872 \cdot 70 = 32,11 м.$

$\Xi=0,86016 \cdot 70 = 60,21 м.$

$D=0,05728 \cdot 70 = 4,01 м.$

$B=0,10019 \cdot 70 = 7,01 м.$

7-1 49°

| α | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

R=70 49°

| α | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 44 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Горизонтал ва вертикал эгрларни тўғри бурчакли
 координаталарини тангенси бўйича режалаш жадвали
 (Н.А.Митин жадвали бўйича)

| $K_{гор}$ $X_{вер}$ | $X_{гор}$ | Y | $K_{гор}$ $X_{вер}$ | $X_{гор}$ | Y | $K_{гор}$ $X_{вер}$ | $X_{гор}$ | Y |
|------------------------|-----------|------|------------------------|-----------|------|------------------------|-----------|-------|
| <i>R=200</i> | | | | | | | | |
| 1 | 1,00 | 0,00 | 30 | 29,89 | 2,25 | 60 | 59,10 | 8,93 |
| 5 | 5,00 | 0,06 | 35 | 34,82 | 3,05 | 65 | 63,86 | 10,47 |
| 10 | 10,00 | 0,25 | 40 | 39,73 | 3,99 | 70 | 68,58 | 12,12 |
| 15 | 14,99 | 0,56 | 45 | 44,62 | 5,04 | 75 | 73,25 | 13,90 |
| 20 | 19,97 | 1,00 | 50 | 49,48 | 6,22 | 80 | 77,89 | 15,79 |
| 25 | 24,93 | 1,56 | 55 | 54,31 | 7,52 | 85 | 82,46 | 17,79 |
| <i>R=300</i> | | | | | | | | |
| 1 | 1,00 | 0,00 | 30 | 29,95 | 1,50 | 60 | 59,60 | 5,98 |
| 5 | 5,00 | 0,04 | 35 | 34,92 | 2,04 | 65 | 64,49 | 7,01 |
| 10 | 10,00 | 0,17 | 40 | 39,88 | 2,66 | 70 | 69,37 | 8,13 |
| 15 | 14,99 | 0,38 | 45 | 44,83 | 3,37 | 75 | 74,22 | 9,33 |
| 20 | 19,99 | 0,67 | 50 | 49,77 | 4,16 | 80 | 79,06 | 10,60 |
| 25 | 24,97 | 1,04 | 55 | 54,69 | 5,03 | 85 | 83,87 | 11,96 |
| <i>R=600</i> | | | | | | | | |
| 1 | 1,00 | 0,00 | 30 | 29,99 | 0,75 | 60 | 59,60 | 5,98 |
| 10 | 10,00 | 0,08 | 40 | 39,88 | 2,66 | 70 | 69,37 | 8,13 |
| 20 | 20,00 | 0,33 | 50 | 49,77 | 4,16 | 80 | 79,06 | 10,60 |
| <i>R=800</i> | | | | | | | | |
| 1 | 1,00 | 0,00 | 30 | 29,99 | 0,56 | 60 | 59,94 | 2,25 |
| 10 | 10,00 | 0,06 | 40 | 39,98 | 1,00 | 70 | 69,91 | 3,06 |
| 20 | 20,00 | 0,25 | 50 | 49,97 | 1,56 | 80 | 79,87 | 4,00 |

ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Автомобиль йўллари кидирувда топография – геодезия ишларини бажариш бўйича йўриқнома. МШН 9–2005. Т.: “Узавтойўл” ДАК, 2010. 70 б.
2. Булгаков Н.П., Ривина Е.М., Федотов Г.А. Прикладная геодезия. М.: Недра, 1990. 342 с.
3. Мубораков Х. Геодезия. Т.: Чўлпон. 2007. 236 б.
4. Митин К.Х. Таблицы для разбивки кривых на автомобильных дорогах. М.: Недра, 1985. 386 с.
5. Муҳандислик геодезияси. Геодезик ўлчаш ва кайта ишлашларда электрон воситалар / А.Х.Туляганов, А.А.Аблақулов, Р.Ж.Ҳақимова, Р.Т.Худойкулов: Iqtisod-Moliya, 2016. 86 б.
6. Нурматов Э., Ўтанов Ў. Геодезия. Т.: Ўқитувчи, 2010. 296 б.
7. То'лаганов А. Geodeziya. I-qism Т.: Iqtisod-Moliya. 2013. 104 б.
8. То'лаганов А. Geodeziya. II-qism. Т.: Iqtisod-Moliya. 2013. 96 б.
9. Туляганов А.Х., Ҳақимова Р.Ж. Туляганов А.А. Автомобил йўллари ва аэродромларни кидирув-лойихалаш ва қуришдаги замонавий геодезик асбоблар, тизимлар ва дастурлар. Т.: Иқтисод-Молия. 2012. 56 б.
10. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1 : 2000, 1 :1000, 1: 500. М.: Недра, 1989. 288 с.
11. Федотов Г.А. Прикладная геодезия. М: Недра, 2006. 366 с.

МУНДАРИЖА

| | |
|---------------|---|
| Сўз боши..... | 3 |
|---------------|---|

I. УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

| | |
|--|---|
| 1.1. Ўқув амалиётининг вазифаси, геодезик ишларнинг турлари ва бажариш муддатлари..... | 4 |
| 1.2. Жой билан танишув ва техника хавфсизлиги бўйича инструктаж ўтказиш йўриқномаси..... | 4 |

II. АМАЛИЙ МАНҒУЛОТЛАРНИНГ ТУРИ ВА УЛАРНИ БАЖАРИШ БЎЙИЧА НАЗАРИЙ ВА АМАЛИЙ КЎРСАТМАЛАР

| | |
|---|----|
| 2.1. Теодолит билан тасвир олиш..... | 7 |
| 2.2. Тахеометрик тасвир олиш..... | 24 |
| 2.3. Трассани геометрик нивелирлаш..... | 31 |
| 2.4. Юзаларни квадратлар бўйича нивелирлаш..... | 46 |

III. МУХАНДИСЛИК ГЕОДЕЗИК МАСАЛАЛАР ВА УЛАРНИ БАЖАРИШ

| | |
|---|----|
| 3.1. Умумий маълумотлар..... | 53 |
| 3.2. Дала геодезик масалаларининг турлари, мазмуни, моҳияти, ҳажми ва бажариш учун зарур асбоб-анжомлар, услубий кўрсатмалар ва мисоллар..... | 53 |
| Иловалар..... | 70 |
| Фойдаланилган адабиётлар..... | 84 |

А.Х. Туляганов, Б.Д. Салимова, Р.Ж. Ҳақимова

МУҲАНДИСЛИК ГЕОДЕЗИЯСИ

Ўқув амалиёти

Ўқув-услубий қўлланма

Мухаррир Э. Бозоров
Бадий мухаррир М. Одилов
Компьютерда саҳифаловчи З. Улуғбекова

Нашр лист. АҲ 174. Босишга ружсат этилди 18.05.2017.
Қоғоз бичими 60x84 1/16. Шартли босма табоғи 4,9.
Ҳисоб-нашр табоғи 5,1. Адади 100.
25-буюртма.



Абдуқаххор Ҳакимович Туляганов –

техника фанлари номзоди, доцент. Тошкент Давлат Университетини (ҳозирги ЎзМУ) тугатган. Куруқлик гидрологияси бўйича мутахассис. Муҳандис-гидролог. 1982 йилдан шу кунга қадар талабаларга “Муҳандислик геодезияси” фанидан сабоқ бериб келади. 150 га яқин илмий мақола, бакалаврлар учун 2 та, коллеж талабалари учун 2 қисимли “Геодезия” фанидан ўқув қўлланмалар, 2та монография ва 1та

МКН 115–16 меъёрий ҳужжат муаллифи. Ҳозирда Тошкент автомобиль йўлларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатацияси институтининг “Муҳандислик геологияси ва йўл қурилиш материаллари” кафедрасида фаолият олиб бормоқда.



Барно Джамаловна Салимова –

техника фанлари номзоди, доцент. Москва автомобиль йўллар институтини тугатган. Мутахассислиги “Муҳандис-қурувчи”. 40га яқин илмий мақола, дарслик, 2та меъёрий ҳужжат ва 2 та монография муаллифи.

Ҳозирда Тошкент автомобиль йўлларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатацияси институтининг “Автомобиль йўллари ва иншоотларни лойиҳалаш ва қуриш”

факультетида декан лавозимида иш юритиб келмоқда. ЎзЛиДеП аъзоси.

Райҳон Жўраевна Ҳакимова –

катта ўқитувчи. Тошкент автомобиль йўллар институтини тугатган. Мутахассислиги “Муҳандис-қурувчи”. 20га яқин илмий мақола, дарслик (таржима), бакалаврлар учун 2та ўқув қўлланма муаллифи.

Ҳозирда Тошкент автомобиль йўлларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатацияси институтининг “Автомобиль йўллари ва иншоотларни лойиҳалаш ва қуриш” факультетида талалабаларга сабоқ бериш билан бирга

декан ўринбосари лавозимида фаолият олиб бормоқда.

