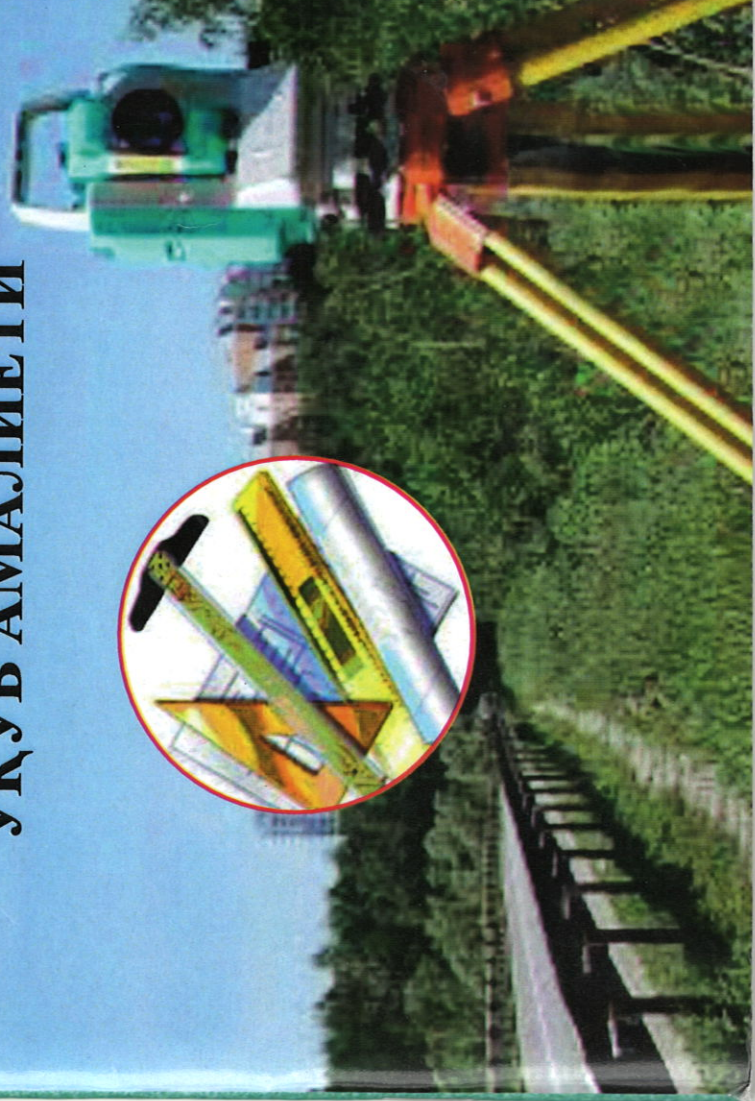
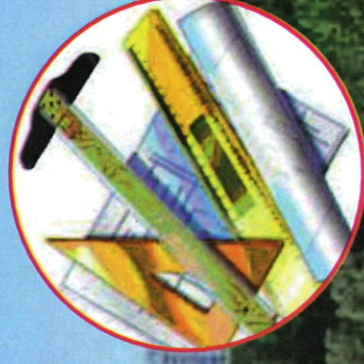


**А.Х. ТУЛЯГАНОВ,
Б.Д. САЛИМОВА, Р.Ж. ХАКИМОВА**

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. Хакимова

МУҲАНДИСЛИК ГЕОДЕЗИЯСИ ЎҚУВ АМАЛИЁТИ

Ўқув-услубий қўлланма

Тошкент
“IQTISOD-MOLIYA”
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.: "Iqtisod-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 автомобил йўллари ва аэродромларни лойihalашдаги 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 ишланмадаги 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 автомобил йўлларини лойihalаш, 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

СЎЗ БОШИ

Мазкур “Мухандислик 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 чиқан ҳолда баён этилган.

Қўлланмада келтирилган ўқув амалиётида геодезик ишларни бажариш бўйича назарий ва амалий йўриқномалар талабаларнинг “Мухандислик 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.Тулягановнинг “Геодезия” китобида [5,7,8] баён қилинган мавзулар бўйича назарий ва амалий ишланмаларни етарли даражада ўзлаштириш талаб этилади.

I. УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

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

Талабалар томонидан йил бўйи ўрганилган назарий билимларни ўзлаштириш, уларни амалиётда қўллаш, сынаб 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 мuddати 21- тақвимий кун, яъни 3-ҳафта этиб белгиланган.

Амалиётда турли русмдаги геодезик асбоблардан фойдаланилган ҳолда жойнинг планини олиш, топографик харита тузиш, трассалаш, трассанинг бўйлама ва кўндаланг кесими бўйича геометрик невелирлаш, 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 мuddатлари 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-Хисарак 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 ҳақида 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 биргадандан бир талаба полигонда тозаликни сақлаш ва ошхонада ёрдам учун навбатчиликка жалб қилиниш шарт эканлиги белгилаб қўйилади.

Ёзги геодезик ўқув амалиётининг турлари ва бажариш мuddатлари

т/р	Геодезик ишларининг турлари	Амалиёт ўтадиган жой	Дала ишларининг мuddати (кун)	Камерал ишлар (кун)	Жами (кун)
1.	Жой билан танишув, техника ҳафсизлиги бўйича инструктаж ўтказиш	Чанги-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

1.2- жадвал

Спорт- соғломлаштириш масканида амалиёт давридаги кун тартиби

№	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 уйқуга тайёргарлик кўриш)	23-00 гача
11.	Тунги уйкув	23-00-7-00

1.2.2. Техника хавфсизлиги бўйича инструктаж

Техника хавфсизлиги бўйича инструктаж қуйидаги мавзуларни қамраб олиниши тақозо 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 ёғингарчилик, об-хаво ҳарорати, мамоқалдирик, туман, ёнғин ва ҳ.о.) кузатилишларда хавфсизликни 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. Геодезит билан тасвир олиш

2.1.1. Ишнинг мазмуни ва мақсади

Геодезит 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.

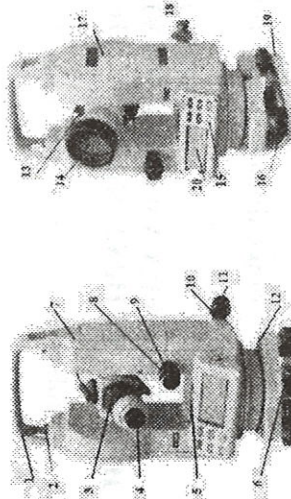
Ишнинг мақсади: жойни тасвирга олишда теодолит йўлларини ўтказиш моҳияти; тафсилотли тасвирга олиш усулларини қўллашни ўрганиш. Далада теодолит билан тасвир олишдаги геодезик ўлчаш ишларини бажариш бўйича кўникма ҳосил қилиш, ўлчанган геодезик маълумотларни қайта ишлаш тартиби билан танишиш ва жойнинг 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:

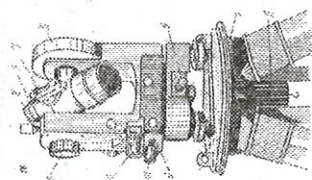
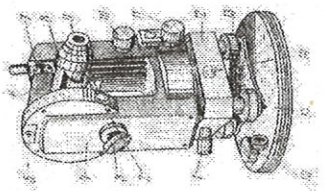
- а) электрон ёки оптик теодолит (2.1, 2.2 ва 2.3- расм) шгativi билан;
- б) ер ўлчаш лентаси (2.4-расм) ёки лазерли рулеткалар (2.5-расм ва 8-илова);
- в) ишорат козиклари (вежа) – 2 та;
- г) геодезик рейка – 2 та;
- д) эклиметр;
- е) эскер;
- к) болта ва козиклар.

2.1-расм. Электрон теодолит ва унинг қисмлари:



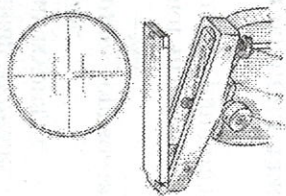
- 1- теодолит дастаги; 2- дастак винти; 3- фокусловчи халқача; 4- окуляр; 5- цилиндрик адилак; 6- маҳкамловчи винт; 7- батарей бўлинмасы; 8- вертикал доирани маҳкамловчи винт; 9- вертикал

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

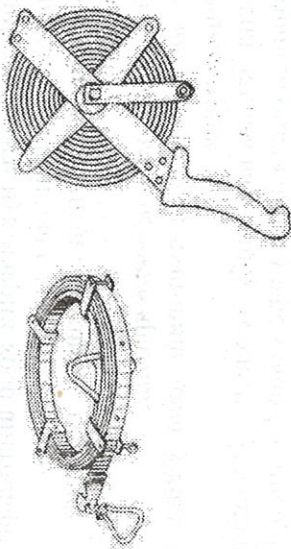


2.2-расм. Оптик теодолит 2Т-30 ва унинг қисмлари:

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



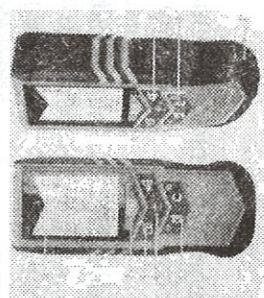
2.3-расм. Теодолитнинг обьективнинг кўриниши ва вертикал доирага ўрнатилган буссолянинг ҳолати



2.4-расм. Ер ўлчаш асбоби:

Шкалани пўлат лента (чапда) ва рулетка (ўнгда)

2.5-расм. Лазерли рулетка ва унинг элементлари:



- 1-Қўл тасмасини бириктирувчи халқача;
- 2-Дисплей; 3-Ўлчаш тугмачаси /лазер нурини ёқиш/ ўлчашларни узулуксиз режимида бажариш; 4- Қўшиш тугмачаси / айриш, ёқиш/ товуш сигнални ўчириш; 5- Майдон/ҳажм ўлчаш режимини ишга солиш тугмачаси; 6 - “Бавосита” режимиға ўтиш тугмачаси (Пифагор теорема-сининг функцияси); 7- Санок нуқтасини ёқиш /бирламчи ўлчов; 8- Ёқиб, 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 томонларнинг горизонтал куйилишини ҳисоблаш журнали;
- абрис (жойнинг ҳомаки чизмаси);
- таянч нуқталарнинг координаталарини ҳисоблаш журнали.

2.1.3. Дала ўлчаш ишларининг ҳажми, таркиби ва бажариш тартиби

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

Жойнинг теодолит билан тасвирга тушириб план ҳосил қилишда:

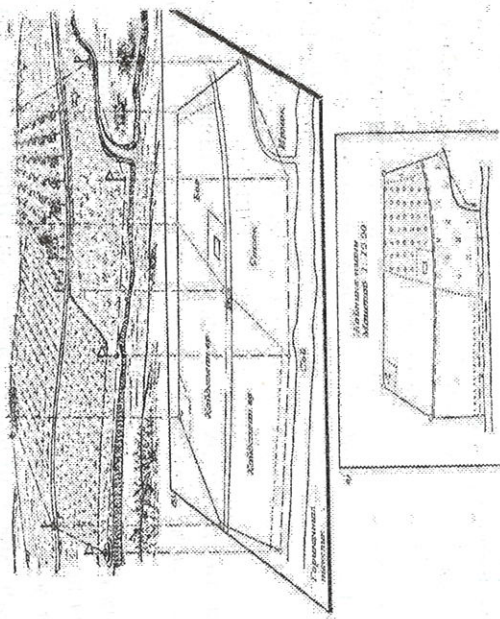
- а) жойида тасвир олиш асосини яратиш;
- б) тафсилотни тасвирга тушириш дала ўлчаш ишларининг таркибини ташкил этади.

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

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

Дала ишларини бошладан 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:

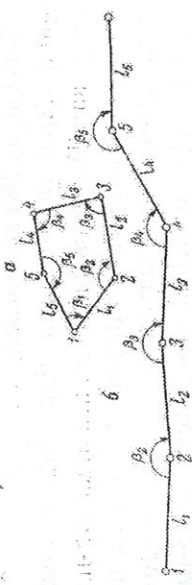
- а) жойнинг кўриниши;
 - б) жойнинг горизонтал текисликдаги тасвири;
 - в) жойнинг плани
- Байроқчалар билан таянч нуқталар ва пунктир чизиклар орқали теодолит йўллари кўрсатилган

2.1.4. Жойида тасвир олиш асосини яратиш тартиби

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

Теодолит йўллари томонлар узунликлари 350 м дан катта ва 20-40 м кичик бўлмаслиги талаб этилади.

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



2.7-расм. Теодолит йўллари
а)-ёпиқ, б)-очик

Теодолит йўлларидаги таянч нукталарнинг координатларини ва барча томонларнинг дирекцион бурчагини ҳисоблаш учун юқорида кайт этилганидек, теодолит йўли давлат шохобчасига боғланиб, асоснинг бирор нуктасининг координатлари ва тўрнинг бир томонининг дирекцион бурчаги аниқланади.

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

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

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

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

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

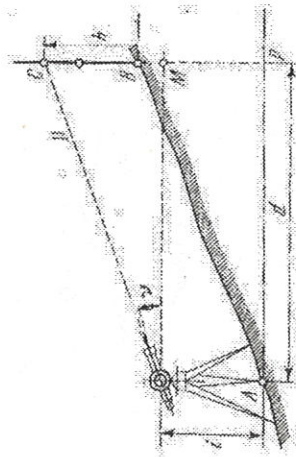
5) таянч нукталар орасидаги масофалар (D) лента билан тўғри ва тесқари томонга қараб 2 марта ўлчанади, ўлчаш ҳатолиги 1/2500 қатга бўлмаган ҳолатда ўлчанган қийматларнинг ўртачаси қабул қилинади.

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

Бунинг учун:

- теодолит таянч нуктада иш ҳолатига ўрнатилади (теодолитнинг текшириш, созлаш ва таянч нуктага ўрнатиш тартиби 4-иловаларда кайд қилинган);

- масофа ўлчаётган йўлнинг бир учидидаги таянч нуктага теодолит ўрнатилиб, асбоб баландлиги қайд қилинади ва иккинчи таянч нуктага ўрнатилган рейкада белгиланган асбоб баландлигининг қийматига қаратилади (2.8-расм) ҳамда вертикал доиранинг DЧ ва DЎ ҳолатида микраскопдан (5-илова) санок олинади;



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

i-асбоб баландлиги; v-қиялик бурчаги; с-теодезик рейкадаги асбоб баландлигига тенг нукта; d-масофа

Олинган саноклар бўйича асбобнинг нуль ўрни (НЎ) аниқланади:

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

НЎ нинг микдори бўйича рельефнинг қиялиги (v) ҳисобланади:

$$v = \frac{DЧ - D\ddot{U}}{2},$$

$$v = \frac{DЧ - H\ddot{U}}{D\ddot{U}},$$

$$v = H\ddot{U} - D\ddot{U}. \quad (2.2)$$

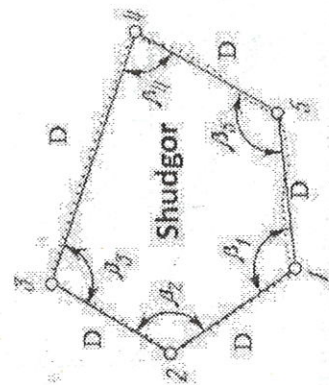
Аниқланган қиялик ҳисобга оlinиб, таянч нукталар орасидаги жойланиш масофасининг узунлиги (d) топилади:

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

Ифодаларда DЧ ва DЎ - мос равишда теодолитнинг доира чап ва доира ўнг ҳолатидаги вертикал доиралардан олинган саноклар; НЎ - кўриш трубасининг горизантал ҳолатидаги микдор; D-лентада ўлчанган масофа; v - қиялик бурчаги.

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

Мисол тариқасида 2.9-расмда 5-та таянч нуктадан 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 йўлларинининг масофаларини ўлчаш ва
хисоблаш натижалари

№	Таянч нукталар	Лентада ўлчанган масофа, м		Ўртача, м	Қиялик	Қабул қилинган масофа, м
		Тўғри	Тесқари			
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 йўлларининг таянч нукталари орасидаги горизонтал бурчаклари “тўлиқ приёмлар” усулида, теодолитнинг вертикал доирасининг ДЧ (доира чап) ва ДЎ (доира ўнг) ҳолатларида ўлчаниб ва хатоликлар 1' олмаган тақдирда ўртача миқдори ҳисобланиб горизонтал бурчак ўлчаш журналига қалам билан тўлдирилади (2.3-жадвал).

2.2-жадвал

Вертикал бурчак ўлчаш жадвали

Станция	Кузатишган нукта	Вертикал доира ҳолати	Вертикал доирадан олинган санок	"Ноль" ўрни	Қиялик бурчак
I	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)

2.3-жадвал

Горизонтал бурчак ўлчаш жадвали

Станция	Кузатишган нукта	Вертикал доира ҳолати	Горизонтал доирадан олинган санок	Бурчак	Ўртача бурчак
I	2	3	4	5	6
II	I	ДЎ	96° 34'	54° 16'	
	III		42° 18'		
	I	ДЧ	7° 11'	54° 15'	54° 15,5'
	III		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 объектга бўлган перпендикулярлар (Y) масофалари, ўлчаниб, қийматлари аниқланади (2.10а- расм). Ўлчашлар ленталар ёки

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

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

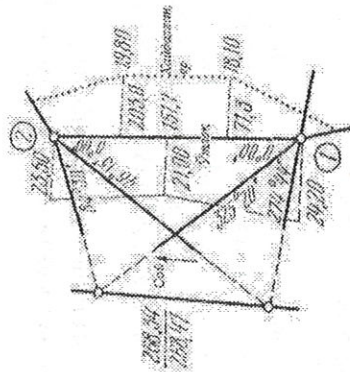
3. Барча ўлчанган кийматлар (X, Y ва β), жойнинг абрисига (хомаки чизма) коғозга қалам билан қайд этилади. Жойнинг абрисини тузиш намунаси 2.11-расмда келтирилган.



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

а) - координаталар усули ; б) - кутбий усул.

Расмда: M 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 объектларга чиқарилган перпендикулярларнинг масофалари; $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ - таянч нуктасидан объектга 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 абрис

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

2.1.6. Дала ўлчаш ишларини қайта ишлаш (камерал ишлар)

Камерал ишларни бақариш қуйидаги тартибда олиб борилади:

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

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

2.4-жадвал

Полигон томонларининг горизонтал қўйилишини ҳисоблаш журнали

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

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

Координаталар қайдномасини тўлдириш қуйидаги ҳисоб-лашлардан таркиб топан:

- 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. Ёлик полигоннинг ўлчанган бурчаклари тенгланади:

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

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

б) Полигоннинг назарий бурчаклар йиғиндисини 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 хатоли 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 қўйишимиз мумкин бўлган хатолик микдори аниқланади:

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

Мисолда:

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

Автомобиль йўллари лойиҳалашда трасса бўйлаб ўтказилган теодолит йўлларида ушбу микдор қуйидагига тенг:

$$f_{\text{чек.}} = \pm 3' \sqrt{n}$$

д) Ўлчанган ва чекли хатолик қуйидаги шартни бажариш керак:

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

Бизнинг ҳисобга кўра:

$$02' < 3'$$

Ифодада келтирилган шарт бажарилганлиги учун ўлчанган хатолик қиймати ($02'$) ўлчанган бурчаклар микдорига тесқари 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 қуйидаги тенгламадан аниқланади:

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

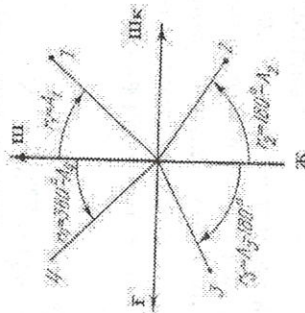
бу ерда α_n ва α_{n-1} — мос равишда n-томоннинг дирекцион бурчаги; β_n — полигон томонлари оралигидаги тузатилган ички бурчак микдори.

Мисол:

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

Агар ҳисобланган дирекцион бурчакнинг микдори 360° дан катта бўлса, унинг микдоридан 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:

$$\begin{cases} X_n = X_{n-1} \pm \Delta X \\ Y_n = Y_{n-1} \pm \Delta Y \end{cases}$$

бу ерда ΔX ва ΔY — мос равишда X, Y координаталарининг орттирмалари

$$\begin{cases} \Delta X = d \cdot \cos \tau \\ \Delta Y = d \cdot \sin \tau \end{cases}$$

ифодаларда d — полигон томонларининг узунликлари; τ — томонларнинг румб бурчаги.

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

Координаталар тўрини чизиш куйидаги тартибда бажарилади:

1. Абсисса ва ордината ўқининг энг катта ва энг кичик қиймати бўйича худуднинг ўлчами аниқланади ва тасвирнинг масштабига кўра, чизма қоғозининг 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 қараб 157 м ва ғарбдан 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

Чора к	Дирекцион бурчак миклори	Дирекцио н бурчакдан румбга ўтиш тенгламас и	Румб номи	Ортгирмаларнинг ишораси	
				Х ўқи	У ўқи
I	$0 \div 90^\circ$	$r = \alpha$	ИШҚ	+	+
II	$90 \div 180^\circ$	$r = 180 - \alpha$	ЖШҚ	-	+
III	$180 \div 270^\circ$	$r = \alpha - 180$	ЖҒ	-	-
IV	$270 \div 360^\circ$	$r = 360 - \alpha$	ИҒ	+	-

4. Танланган форматдаги оқ қоғознинг бурчакларидан диагоналар ўтказилади. Диагоналар кесинган нуктадан юкоридан 5 см ва четлардан 3 см қолдириб, тўғри бурчак ҳосил этилади.

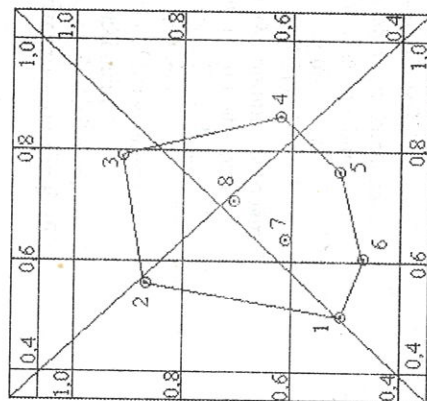
5. Ҳосил қилинган тўғри бурчакда пастандан юкорига ва чапдан ўнга қараб, ҳар 10 см дан белгилаб чиқилади ва тенг микдорлар бирлаштирилиб координата тўри тузилади (амалиётда координата тўрларини тузишда махсус асбоблар: икки перпендикуляр чизигичдан ташкил топган координатограф, махсус Дробишев чизгичи ва масштабли чигичга эга бўлган штангенциркулдан фойдаланилади).

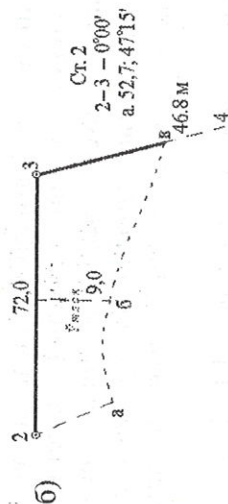
6. Тўрлар координатларнинг яхлитланган 10 см га тенг микдорда X, Y қийматлари рақамланади ва уларнинг мос қийматлари чизмада белгиланади. Мисол тарикасида координата тўри ва теодолит йўлининг нукталарини белгилашлар 6-расмда келтирилган.

7. Ҳосил қилинган координаталар тўри бўйича теодолит йўлининг бурилиш нукталари (таянч нукталар) қоғозга туширилади. Нукталар 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 нуктлар: 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 қўғозлари ва х.к.) солинади ҳамда ўстига бригада рақами, гуруҳи ва унинг аъзоларининг исми фамилияси ёзиб қўйилади.

Ҳисоботда келтирилиши керак бўлган материаллар рўйхати 2.7-жадвалда жамланган.

**Хисобот учун топшириладиган материаллар
мажмуъаси**

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 нуқталарларнинг координаталарини ҳисоблаш кайномаси	2.5–жадвал
7.	Жойнинг топографик плани	Масштабда, қаламда тафсилотлар қўрсатилган чизма

Таянч укуктарынын координаттарыни хисоблаш кайдономаси

Танач нукта	Учлан- ган β _г	Учланган β _г	А	R	D	±	Чизик узунлиги		Хисобланган оптималар		Учланган оптималар		Кодланганлар	
							ΔX _г	ΔY _г	±	ΔX _г	±	ΔY _г		
Ичкы учланган бурчак, β	85°42' 30"	85°42'	306° 5'	43° 45'	212,29	+	+0,02 125,53	-	+0,05 171,2	+	125,55	-	171,15	X
	Учланган β _г	Учланган β _г	Учланган β _г	Учланган β _г	Учланган β _г	Учланган β _г	Учланган β _г	Учланган β _г	Учланган β _г	Учланган β _г	Учланган β _г	Учланган β _г	Учланган β _г	Учланган β _г
Дирекцион бурчак	43° 45'	44° 35'	44° 35'	44° 35'	44° 35'	+	+0,07 156,73	+	+0,04 154,46	+	156,8	+	154,5	Y
	43° 45'	44° 35'	44° 35'	44° 35'	44° 35'	+	+0,07 156,73	+	+0,04 154,46	+	156,8	+	154,5	Y
Румб	43° 45'	44° 35'	44° 35'	44° 35'	44° 35'	+	+0,07 156,73	+	+0,04 154,46	+	156,8	+	154,5	Y
	43° 45'	44° 35'	44° 35'	44° 35'	44° 35'	+	+0,07 156,73	+	+0,04 154,46	+	156,8	+	154,5	Y
Чизик узунлиги	212,29	212,29	212,29	212,29	212,29	+	+0,02 125,53	-	+0,05 171,2	+	125,55	-	171,15	X
	212,29	212,29	212,29	212,29	212,29	+	+0,02 125,53	-	+0,05 171,2	+	125,55	-	171,15	X
Хисобланган оптималар	+0,02 125,53	+0,05 171,2	+0,07 156,73	+0,07 156,73	+0,07 156,73	+	+0,07 156,73	+	+0,07 156,73	+	156,8	+	154,5	Y
	+0,02 125,53	+0,05 171,2	+0,07 156,73	+0,07 156,73	+0,07 156,73	+	+0,07 156,73	+	+0,07 156,73	+	156,8	+	154,5	Y
Учланган оптималар	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y
Кодланганлар	-2428,85	-2300,7	-2455,5	-2455,5	-2455,5	-	-2455,5	-	-2455,5	-	-2455,5	-	-2455,5	Y
	-2428,85	-2300,7	-2455,5	-2455,5	-2455,5	-	-2455,5	-	-2455,5	-	-2455,5	-	-2455,5	Y

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, полигонометрия 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 мукаммал ўзлаштириш, тафсилот ва рельеф нуқталарини тасвирга олиш усуллари билан танишини; 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 куйида келтирилган асбоб-анжомлар билан таъминланган бўлиши керак:

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

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 юритилади. Тафсилотларни ўлчашлар ҳар бир нуқтага нисбатан бир таянч нуқтадан қўбий усулда тасвирга туширилади.

Қидирувда тахеометрик тасвир масштаби этиб, куйидаги қийматлар қабул қилинади:

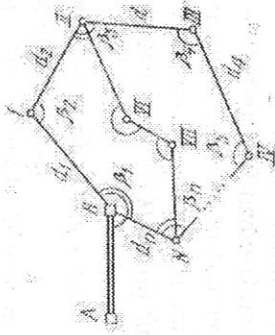
М 1:500; М 1:1000; ва М 1:2000.

Ҳар бир масштаб учун (текислик, ўрта ва кескин эгрилик ёки тоғлиқ худудлар учун) рельефнинг кесим баландлиги куйида тавсия қилинган микдорда 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, куйида келтирилган микдордан 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 аниқликлари ва жадваллар қўлланилади.

Дала ишлар қуйидаги 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 мустахкамланади; 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 5 см) 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 йўлларнинг таянч нукталаридан тафсилот ва рельеф нукталарни тасвирга олиш кетма – кетлиги.

Пикет (тафсилот) ва рельеф нукталаринг тасвирга олиш ишлари қуйидагича олиб борилади:

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

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

В) Теодолитнинг кўриш трубагининг “ноль ўрни” топилади;

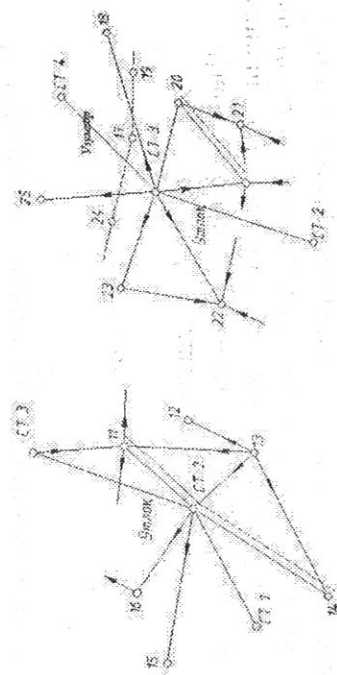
Г) Теодолит ўрнатилган таянч нуктадан кейинги таянч нуктага қаратилиб, лимб ва алидаданинг нўллари туташтирилади;

Д) Теодолитнинг лимб винги маҳкамланиб, соат миллиари бўйлаб, “қутбий усулда” рельеф нукталар (жойининг рельефига кўра

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

Барча ўлчаш натижалари 2.8– жадвалга жамланади.

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



2.15-расм. Таянч нуктада рельеф ва тафсилот нукталари кўрсатилган кроки чизмасининг кўриниши:

1, 2, 3...n – нукталарнинг тартиб рақами; СТ 2, СТ 3, СТ 4 – таянч нукталар (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 нукталар орасидаги нисбий баландликлар тенгланади ва амалиёт раҳбари томонидан берилган биринчи таянч нуктанинг баландлиги бўйича қолган таянч нукталарнинг баландликлари ҳисобланади (2.8–жадвал).

2.8– жадвал қуйидагича қайта ишланади:

1. 2-устунга таянч нукталар оралиғидаги горизонтал жойлашни қиймати ёзилади;

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

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

бу ерда d – горизонтал жойлашиш масофаси, м; v – киялик;
– 5– устунга нисбий баландликларнинг ўртачаси топилиб, йиғиндис (Σh) аниқланади. Ўртача микдорнинг ишораси тўғри йўналиш бўйича қабул қилинади;
– Йўл кўйишимиз 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 ҳолда, Σd микдори таянч нукталарнинг киймагларига тескари ишора билан тарқатиб чиқилади (6–устун) ва тузатиш микдор 7– устунда қайд этилади.
– Барча таянч нукталарнинг баландликлар ҳисобланади:

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

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

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

2.8-жадвал

Нисбий баландликларни ва таянч нукталар (станция) баландликларини тенглаш журнали

Таянч нукталар тўғри	Горизонтал м	Нисбий баландлик		Ўртача $h_{\text{орт}}$	Нисбий баландлик ка тузатма	Тузатилган нисбий баландлик $h_{\text{нп}}$	Ҳисобланган таянч нукталар баландлиги
		Тўғри йўналишда $h_{\text{тўғ}}$ ($h=d \cdot \operatorname{tg} v$)	Тескари йўналишда $h_{\text{тес}}$ ($h=d \cdot \operatorname{tg} v$)				
1	2	3	4	5	6	7	8
I							
II							
III							
IV							
V							
VI							
	$\Sigma d =$			$\Sigma h_{\text{орт}} =$		$\Sigma h_{\text{нп}} = 0$	

Изоҳ *Ишора кўрсатилади

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

– интерполяция этилиши керак бўлган икки нуктанинг энг кичик микдорида (яхлитланган ҳолда), катта микдorigа қадар миллиметровка қоғозида вертикал чизик бўйлаб рақамланади;
– рақамланган миллиметровкада нукталарнинг баландлиги бўйича ўрни белгиланиб, чизгич билан бу нукталар бирлаштирилади;
– ҳосил этилган тўғри чизикдан вертикал чизикдаги рақамланган киймагларга ва кесим баландлик микдори бўйича 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 яхлитланиб ёзиб қўйилади. Тафсилотлар шартли белгиларда кўрсатилади (10 – илова).

Тахеометрик тасвир олиш журнали

Кузатишган нукталар	Масофа D, м	Горизонтал доирадан олиниган санок	Вертикал доирадан олиниган санок	Кийлик бурчаги	Горизонтал жойлашнинг масофаси d	L-1	Нисбий баландлик	Нукта баландлиги	Изох
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-таъинч нукта; НЎ=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-таъинч нукта; НЎ=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	...

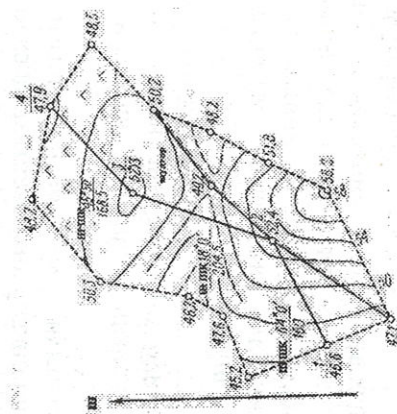
2.16-расм. Тахеометрик тасвир

олиш натижасида тузилган

хаританинг кўриниши

Горизонтал чизиклар хар 2 м

ўтказилган



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 қуйилиши 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 эгирларни лойихалаш кўникмаларини ўзлаштириш.

Асосий мақсад: трассанинг тўғрилар ва эгирлар 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 хар 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 киймати қабул қилинади.
4. Трасса икки марта “олдинга” ва “ортга” қараб нивелирланади ёки иккита биргада билан бир вақтни ўзида ўлчаш ишларини бажаришга ҳам рухсат этилади.
5. Нивелирлаш йўлининг характерли 2–3 жойида ёки хар 400–500 метрда “кўндаланг кесим” нивелирланади.

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

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

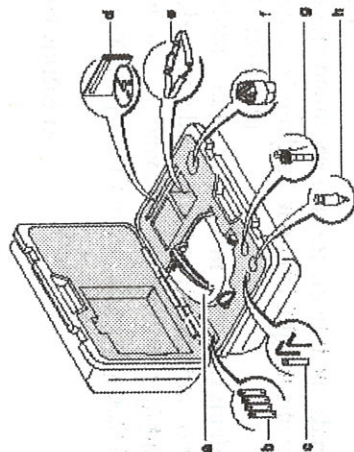
Асбоб-анжомлар

Геометрик нивелирлаш ишларини олиб боришда хар бир биргада куйидаги 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 кон-тейнерда жойлаштириш:

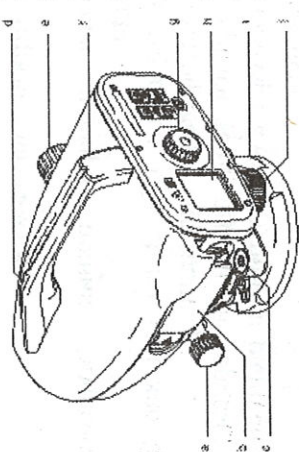
а) SHRINTR; б) батарея (4 та);
в) доиравий адилак; д) қўлланма CD-ROM; е) ремен; ж) нурдан химоя қилувчи мослама (ошия);
з) перероҳлик; и) шайин



2.18-расм. SHRINTER 100M

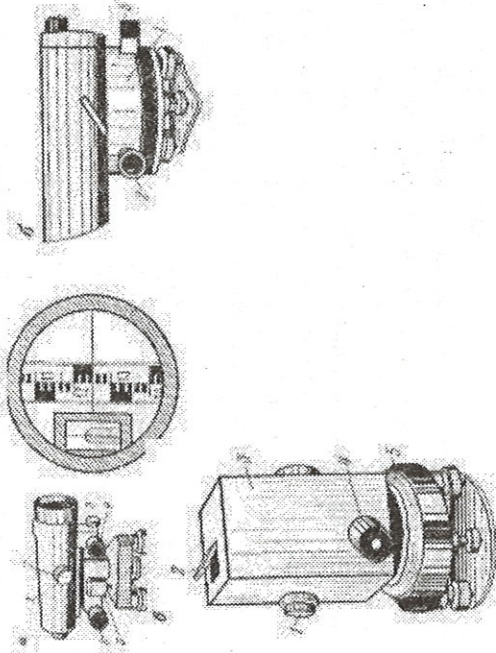
электрон нивелирининг кўриниши ва тугмаларини функциянал вазифалари :

а) - аниқ мўлжалга олувчи винт;
б) - батарея ўрнатилмаган жой;
в) - доиравий адилак; д) - визир;
е) - фокусирующая винт; ж) - қўл тутки; з) - окуляр; и) - экран;
й) - трегер; л) - ўрнатувчи винт.



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

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



2.19-расм.

Оптик

нивелирлар а-Н-3 ва унинг қуриш трубадаги майдони; б- Н-3К; в - Н-10 КЛ.

1- окуляр;
2- кўзгу;
3- корпус;
4- тўғриловчи винт;
5- горизонтал доира.

Журналлар ва кайдномалар мажмуаси

- нивелирлаш журналы;
- трасса бурчагини ўлчаш ва ҳисоблаш журналы;
- пикетаж журналы;
- тўғрилар ва эгрилар кайдномаси.

2.3.4. Далада трассалаш ишларини бажариш кетма-кетлиги

Трассани нивелирлаш ишларига тайёрлаш ва тикетажлаш.

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 буссоля ёрдамида трассанинг бошлангич йўналишининг магнит азимути ўлчанади. Ориентир – буссолдан фойдаланишда, биринчи таянч нуқтага ўрнатиш теодолитнинг лимб билан алидада “нўллари” туташтирилади ва ориентир–буссоля миллининг шимолга кўрсатган йўналиши бўйича қаратилади, лимб маҳкамланиб, теодолит тўрнинг 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 мустахкамланиб 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 панини маштабда 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 трубасинининг вертикал доирасининг ДЧ–доира чап ва ДЎ–доира ўнг ҳолатида иккинчи йўналиш бўйича белгиланган бурилиш учига нуқтага қаратилиб “приёмлар” усулида ички β бурчаги ўлчанади.

2.20-расм. Пикетаж дафтарчасини тўлдирish намунаси

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

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

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

ёки трасса чапга қайрилган бўлса чап бурилиш бурчаги (θ)

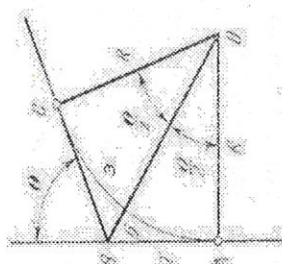
$$\theta = \beta - 180^\circ$$

ифодалари бўйича ҳисоблаб топилади.

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

2.21-расм. Доиравий эгри ва унинг элементлари:

А–эгрининг боши; В–бурилиш учи; С–эгрининг охири; θ –бурилиш бурчаги; R–радиус; Э– эгрининг узунлиги; Т–тангенс (урунма); Б –биссектриса



Доиравий эгрининг ҳисоблаш тенгламаларини келтираемиз:

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

$$B = \frac{R \left(1 - \cos \frac{\theta}{2}\right)}{\cos \frac{\theta}{2}}, \quad (4) \quad D = 2T - E. \quad (5)$$

Ҳисоблашларда махсус жадваллардан ҳам фойдаланиш мумкин (11– илова). Барча ўлчаш ишларининг натижалари тўғрilar ва эгрilar қайдномасига қайд этилади (2.10 –жадвал)

Пикетаж журналада бурилиш учининг пикетаж ўрни, бурилиш бурчакнинг микдори, йўналиши, доиравий эгрининг элементи ва эгрининг бош нукталарининг микдорлари кўрсатиб ўтилади.

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

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

Изоҳ. Ҳисоблашдаги ва текширишдаги ЭО қийматларининг фарқи 0,01 га ўзгаришига рухсат берилади.

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

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

Трассанинг пикетажлар бўйича геометрик нивелирлаш

Дала ишлари

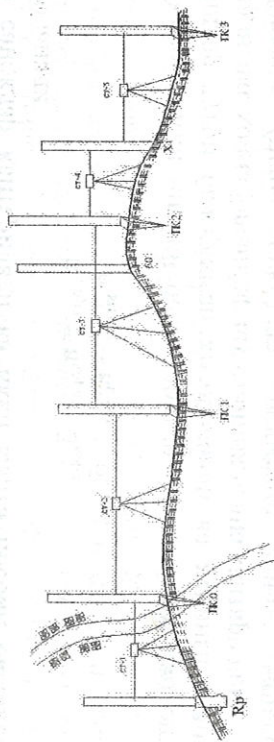
Трассани пикетаж бўйича нивелирлаш пикетларни режалаш, кўндаланг чизиклар, трассанинг бош нукталарини, эгриларда пикетларни жойлаштирилгандан сўнг бошланади.

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

Б) *Аънавий 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 минус нукталари қабул этилиши мумкин.

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



2.22-расм. Трассасини пикетаж бўйича геометрик нивелирлаш

Чизмаси

Rp—репер; ПК0, ПК1, ..., ПК3—пикетлар; СТ-1, СТ-2, ..., СТ5—нивелир ўрнатилган бекатлар (станция); 60—оралиқ нукта, ракам билан масофа кўрсатилган; X₁—икс нукта

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

Автомобиль йўлининг трассасини 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 кўзғолмас (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:

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

бу ерда L - трасса узунлиги, км; $f_{\text{рек}}$ - олдинга ва кетинга қараб ёки икки нивелир билан нивелирлашдаги нисбий баландликларининг фарқи, мм.

Трассаси икки олдинга ва кетинга қараб нивелирлашда биринчи йўналишда инвेलірловчи барча боғловчи ва оролик нукталардан, орқага қараб нивелирлашда эса факат боғловчи нукталардан саноклар олади.

Боғловчи нукталардан санок олиш тартиби қуйидагича:

—аввал орқадаги нуктага қўйилган рейкадан қора санок олинади, буни "а" саноги дейлик;

—сўнгра, одинги нуктадаги рейканинг қора тарафидан “б” саноғи олинади;

—нуктадаги рейкалар айлантирилиб қизил тарафидан назорат учун саноклар қайтариледи ва икки марта нисбий баландлик h ҳисобланади:

$$h_{\text{қора}} = a_{\text{қора}} - b_{\text{қора}}, \\ h_{\text{қизил}} = a_{\text{қизил}} - b_{\text{қизил}}.$$

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

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 камраб олишга мўъжалланади. 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° да трассани ўнг ва чап томонига қаратилиб, характерли нукталарда қиялик бурчаклари ўлчаниб, тригонометрик нивелирлашнинг тўлиқ тенгламасидан фойдаланиб нукталарнинг нисбий баландлик қийматлари топилади.

Якунида боғловчи нукталар орасидаги ортгирмалар ҳисобланиб, нивелирлашлар натижалари солиштирилади. Агар айрим боғловчи нукталар натижалари бир биридан фарқ қилса, у ҳолда нивелирлаш қайтариледи.

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

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

Журналнинг ҳар бир варрағи, ҳисоблашларни текшириш мақсадида “бетма – бет текшириш” ишлари олиб борилади. Оролик нукталарнинг баландликлари бетма-бет текширишларда қатнашмайди. Оролик нукталарининг баландликлари асбобнинг сағхий баландликлари орқали ҳисобланади:

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

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

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

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

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

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

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)қуйидагича:

$$h = \frac{\sum a - \sum b}{2} = \frac{88238 - 180823}{2} = \frac{-5222}{2} = -2611$$

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

$$h = \sum (-h)_{\text{ўғр}} + \sum (+h)_{\text{ўғр}} = -5735.5 + 3962.5 = -2611$$

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

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

Нивелирлаш ишларини текшириш

Нивелирлаш ишларини текшириш қуйидагича олиб борилади. Текшириш юқорида келтирилган жадвалдаги мисол учун трасса икки релерга (трассани боши ва охири) боғланган ҳолат учун берилган.

$$f_h = \sum K_{\text{рел}} - (H_{\text{рел15}} - H_{\text{рел14}}) = -2,611 - (710,127 - 712,78) = -2,611 + 2,653 = 0,042 \text{ м} = 42 \text{ мм}$$

Бу ерда f_h – хатолик.

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

Чекланган хатолик тенгламаси:

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

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 қўйишимиз мумкин бўлган) хатолик қиймати билан аниқланади.

3. Оралик нукталар ва пикет нукталарнинг баландликлари ҳисобланади.

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

5. Трассанинг бурилиш бурчаклари қиймати ҳисобланади;

6. Трассанинг тўғри ва эгри 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 келтирамыз.

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

P – *киритмаларнинг ҳисоблаш тенгламаси қуйидагича:*

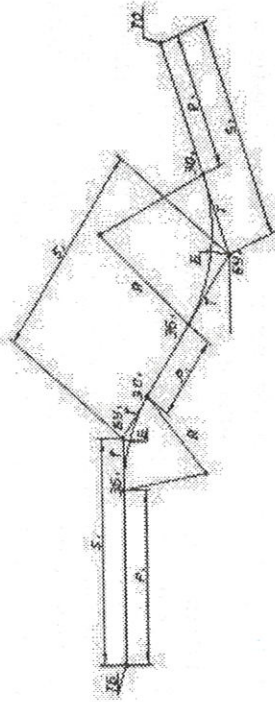
$$P_1 = \text{ЭБ}_1 - \text{ТБ};$$

$$P_2 = \text{ЭБ}_2 - \text{ЭО}_1;$$

.....

$$P_n = \text{ТО} - \text{ЭО}_n,$$

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; Т – урунма, тангенс; Б-биссектриса; ЭБ-эгрининг боши; ЭО-эгрининг охири

Бурилиш учларининг масофалари қуйидагича 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 бўйича ҳисобланади. Шунинг учун ҳар бир эгрликда домер қиймати ҳисобланади:

$$D = 2T - \text{Э}.$$

Шунга кўра, трассанинг узунлиги қуйидагича бўлади:

$$L_{\text{тр}} = \sum S - \sum D,$$

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

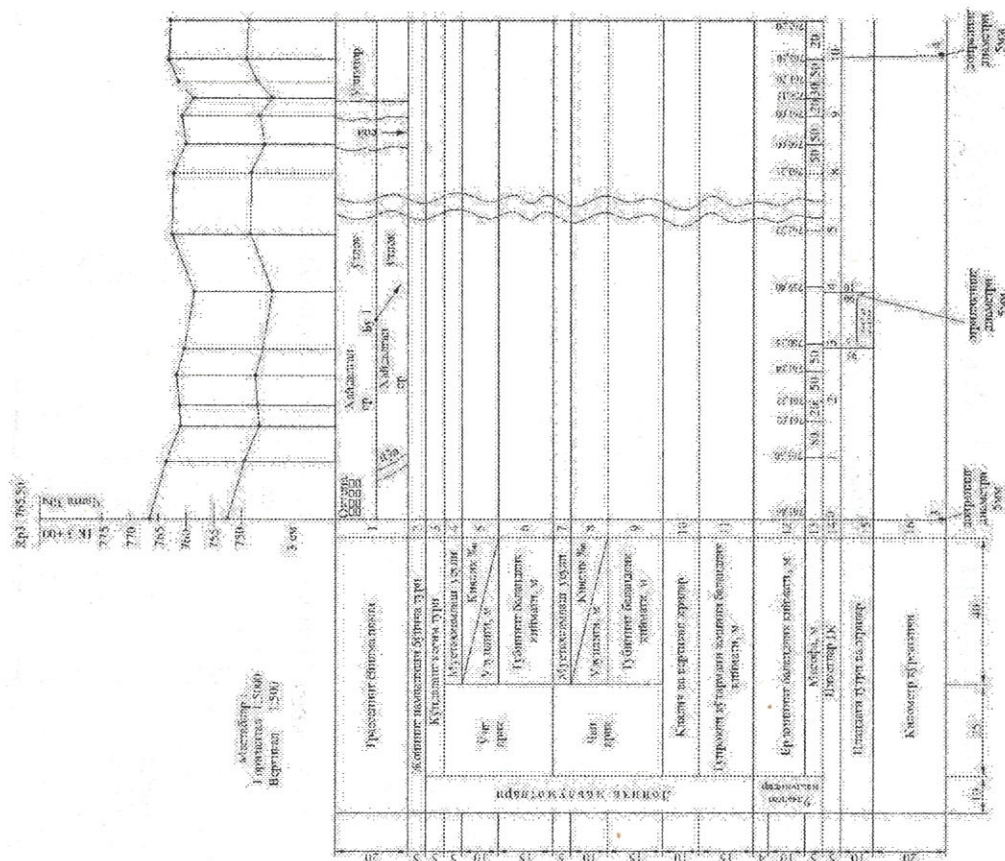
Ушбу текшириш жадвалда қайд этилади.

7. Трассанинг плани тузилади.

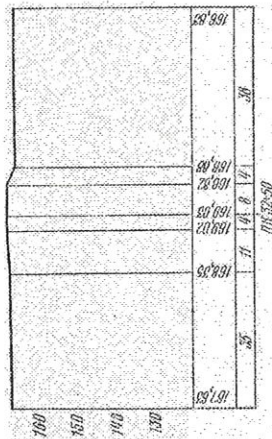
Нивелирлаш журналі

Станция	Пикет урни	Рейсдан олгинган саноклар			Нисбий баланклик				Асбонин ит ситх балангли гн	Мутюк боядлин к
		Оркадан а	Олдиндан б	Оралык санок	h		h _{гр}			
					-	+	-	+		
1	РЕП 14	2134 6818				+0769 +0767		-4 +0768		712,78
2	ПК0		1365 6051							713,544
2	ПК0	0863 5552			-0405 -0401		-4 -0403			713,544
3	ПК1		1268 5953			+0118 +0117		-2,5 +0117,5		713,137
3	ПК1	1582 6266								713,137
4	ПК2		1464 6149							713,252
4	ПК2	1406 6090			-0905 -0905		-3 -0905			713,252
5	ПК3		2311 6995							712,344
5	ПК3	1087 5773		2685	-1414 -1410		-4 -1412			712,344
5	+40		2501 7183							716,116
6	ПК4		2501 7183							710,928
6	ПК4	0908 5592			-1593 -1591		-3 -1592			710,928
7	ПК5		1386 6072			+0024 +0022		-3 +0023		709,333
7	ПК5	1410 6094								709,333
8	ПК6		1712 6394			+0486 +0487		-3,5 +0486,5		709,353
8	ПК6	2198 6881								709,353
9	ПК7		0741 5425			+1601 +1601		-3 +1601		709,836
9	ПК7	2342 7026								709,836
10	ПК8		2085				-4 -1100			711,434
10	ПК8	1517 6203								711,434
10	+65		2619 7301		-1102 -1098					715,036
11	ПК9		2845 7531							710,330
11	ПК9	1567 6251			-1278 -1280		-4 -1279			710,330
12	ПК10		1596 6277			+1082 +1086		-4 +1084		709,047
12	ПК10	2678 7363								709,047
РЕП 15										710,127

$\Sigma a = 95601 \quad \Sigma b = 100823 \quad \Sigma h = 13382 \quad \Sigma h = 8160 \quad \Sigma h_{гр} = 4577,5 \quad \Sigma h_{гр} = 3962,5$

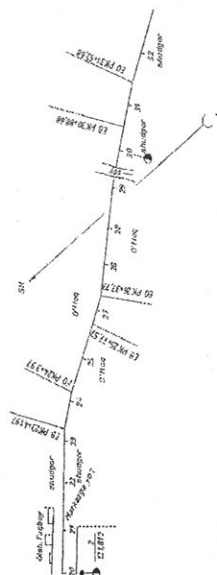


2.2.26-расм. Трассанинг бўйлама кесими
горизонтал масштаб 1:2000;
вертикал масштаб 1: 200



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 усулларида фойдаланиб барпо этилади. Юзаларни нивелирлаш трасса бўйлаб, тор гасмада 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 1:500-1:5000 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 келтирамиз.

2.4.2. Дала ишларининг бажариш учун зарур бўлган асбоб-анжомлар

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

- нивелир штативи билан;
- теодолит штативи билан;
- ер ўлчаш лентаси ёки лазерли рулетка;
- геодезик рейка – 2 та;
- рулетка;
- болта ва қозиклар.

2.4.3. Юзаларни квадратлар тузиб нивелирлаш ишлари бўйича умумий маълумотлар

- Квадратлар усули очик, рельефи текис жойларда фойдаланилади. Квадратларнинг учларидаги нуқталар *планли* – баландлик асоси бўлиб хизмат қилади;
- Квадратлар бўйича нивелирлашда абрисда квадрат бурчакларнинг учлари рақам ва ҳарфлар билан белгиланди;
- Катта майдонларни нивелирлашда жойида аввал бурчак ўлчаш асбоби теодолит ва рулетка ёрдамида томонлари 100 – 1000 м масофали ташқи катта квадрат учлари белгилаб олинади. Сўнгра, ҳар бир катта квадратлар томонлари 10 марта кичик бўлган узунликдан иборат ички квадратлар билан тўлдирилади. Белгиланган нуқталар жойида қозиклар билан маҳкамланади;
- Режалаш жараёнида абрис олиб борилади ва унда жойнинг чегаралари, тафсилотлар кўрсатилади;

5. Нивелирлаш ишлари нивелир билан "ўртадан туриб" нивелирлаш усулида нивелирланиб, квадрат учлари боғловчи ва оралик нукталарга ажратилиб нивелирланади.

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

Журналлар ва қайдномалар мажмуаси:

1. Юзаларни нивелирлаш журнали;

Хисобот учун топириладиган материаллар:

1. Жойнинг абрисы;

2. Юзаларни нивелирлаш журнали;

3. Жойнинг топографик харитаси;

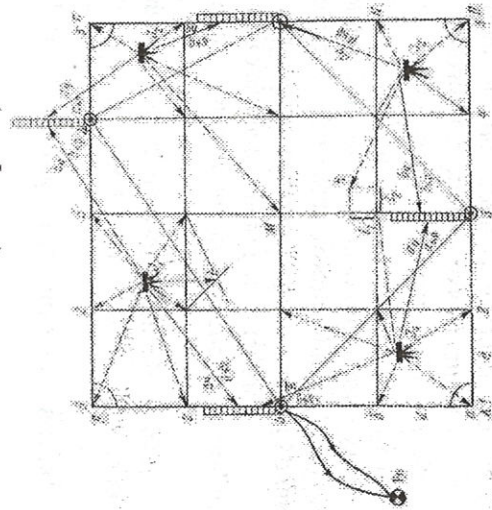
Дала ишлари

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

А) Жойида квадрат тўрларини режалаш

Жойида квадратларни режалаш ишлари куйидагича бажарилади:

– жойида АД чизигини ўтказиб А ва Д нукталарини козиклар билан белгилаймиз (2.29– расм).



2.29-расм. Квадратлар тузиб нивелирлаш чизмаси

– Лента ёки дальномерлардан фойдаланиб квадратлар томонига d масофаларни кўйиб чизамиз;

– А нуктага бурчак ўлчаш асбобини ўрнатиб, жойидаги АД чизигидан 90°00' тенг бўлган горизонтал бурчак ўлчаниб,

АВ чизиги бўйича йўналишни белгилаб оламиз;

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

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

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

– 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 хар бир квадрат алоҳида-алоҳида нивелирланади. Квадрат томонлари кичик бўлса, бир неча квадратни бир станциядан нивелирлаш мумкин. Бу ҳолатда квадрат учлари техник аниқликдаги нивелирлаш йўлини барно этади. 2.29- расмда келтирилган нивелир йўли $\epsilon 1, \epsilon 4, \epsilon 5, a$ 3 боғловчи нукталардан ташкил тошган;

– Нивелир йўли $\epsilon 1$ нуктадан ички нивелирлаш йўли орқали реперга (R_p) боғланган;

Ёпиқ нивелирлаш йўлини геодезик давлат тўридаги реперга боғлаш куйидагича бажарилади:

Реперни билан $v1$ нукталар орасидаги орттирмалар ҳисобланади. Агар тўғри ва тескари йўналишлар бўйича нивелирлашда аниқланган h тўғри ва $h_{\text{тескари}}$ орттирмаларининг фарқи йўл кўйишимиз мумкин бўлган IV –синф $\pm 20\sqrt{L}$ нивелирлашлардан ошмаса (бу ерда L– масофа, км), у ҳолда $h_{\text{ўртача}}$ ва $\epsilon 1$ нуктанинг баландлиги ҳисобланади:

$$H_{\epsilon 1} = H_{R_p} + h_{\text{ўртача}}$$

Тасвир олинаётган участкани давлат геодезик тўрига боғлаш зарур бўлмаган ҳолларда нивелир йўлларини бирор нуктасига 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

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

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

– J_1 станциядан яхши кўринадиган квадрат учларига ўрнатилиб, оралик 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 оралик 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:

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

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

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

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

Б) Боғловчи ва оралик нукталарнинг баландликлари ҳисоблаш ишлари

Боғловчи нукталарни ҳисоблаш куйидагича амалга оширилади:

$$H_{44} = H_{41} + h_{1\text{-ўрталаш}};$$

$$H_{43} = H_{45} + h_{3\text{-ўрталаш}};$$

Оралик нукталар баландликларини ҳисоблашда асбобнинг сатҳ баландлигидан фойдаланилади.

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

$$H_{\text{АСБ}} = H_{\text{кейинги}} + a_{\text{кейинги}};$$

$$H_{\text{АСБ}} = H_{\text{олдинги}} + b_{\text{олдинги}}$$

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

$$H_{\text{Оралик}} = H_{\text{АСБ}} - C$$

бу ерда C – оралик нуктага қўйилган рейканинг қора тарафидан олинган санок.

Нивелирлаш ишларининг қайта ишлаш намунаси 2.12-жадвалда келтирилган.

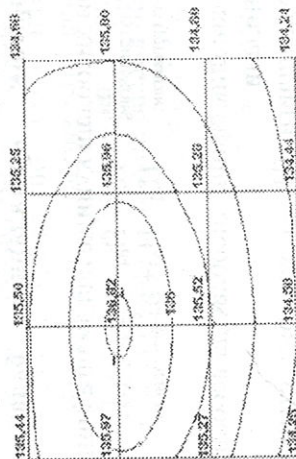
В) Топографик план чизиш

– Чизма қоғозга берилган масштабда квадратлар тўри тузилади ва абрис бўйича тафсилотлар туширилади;

– Ҳар бир квадратларнинг учларига ва рельефни характерли нукталарига 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).

Юзаларни квадратлар бўйича нивелирлаш плани



белгилашлар оркали 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 йўналиш *ордината* ўқи деб қабул қилинади (3.1-расм).

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

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

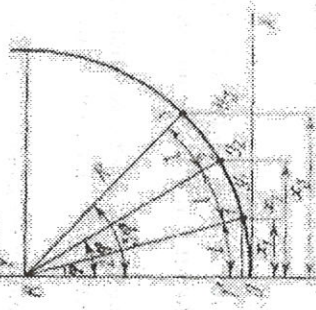
Эгрини режалашда ℓ бир хил ораликка эга бўлганлиги учун X ва Y координаталарининг миқдорлари қуйидаги келтирилган ифодалардан аниқланади:

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

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

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

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.

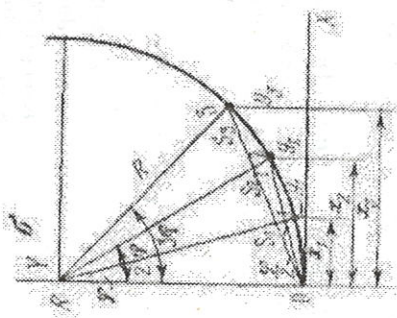
Қутбий усул. Танланган ℓ ёйи бўйича (5.1) тенгламадан марказий φ бурчаги ҳисобланади (3.2-расм). Шунга қўра, ҳар бир нуктадаги бурчак миқдори δn

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

тенг бўлади.

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

Бир нуктадан бошқасигача бўлган масофа



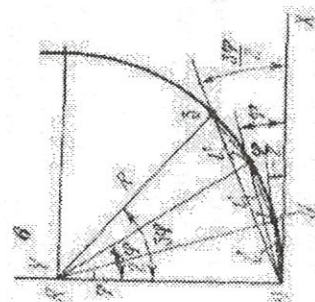
3.2-расм. Доиравий эгриларни қутбий усул билан режалаш

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 миқдорлари бўйича $\varphi/2$ бурчаги ҳисобланади

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

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



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

— Қуйида амалиётда энг кўп қўлланиладиган эгриларни батафсил режалашдаги тўғри бурчакли координата усулини қўллаш ва уни бажаришга мисол келтирамиз.

Мисол. Берилган: $R = 800$ м; $ЭБ = 12 + 66,40$ м. Эгри ҳар 10м режалансин. (Ушбу мисолда махсус жадвалдан фойдаланиб ечин усули 12-

илова келтирилади)

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

ПК 12+80м $K_{гор} = 13,60$ м
ПК 12+90м $K_{гор} = 23,60$ м

ПК 13+00м
ПК 13+10м

$K_{гор} = 33,60$ м
 $K_{гор} = 43,60$ 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.

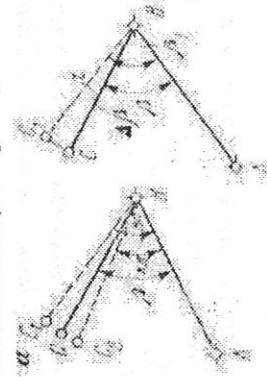
3. Тангенс бўйича ЭБ бошидан (3.1-расм) бурилиш учи (БУ) йўналиши бўйича топилган $X_{гор}$ микдори ва унга мос перпендикуляр бўлган Y микдорлар эгрининг ўртасигача қўйилади.

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

3.2.2. Жойига лойиха бурчагини кўчириш

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

3.4-расм. Жойига лойиха бурчагини кўчириш чизмаси



Худди шундай вертикал доиранинг иккинчи ҳолатида ҳам C_2 нукта белгиланади. Жойидаги C_1 ва C_2 нукталарнинг ўртаси жойидаги лойиха 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 лойиха бурчагининг микдори β қўйилиб шу йўналишда

жойида нукта ўрни белгиланади. Худди шундай ўлчаш вертикал доиранинг бошқа ҳолатида қайтарилиб жойидаги нукталарнинг ўртаси лойиха бурчаги деб қабул қилинади.

Мисол. Лойиха 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” қиймати лимбнинг доирасининг “ноль” қиймати билан туташтирилади;

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

- Шу ҳолатда алидада бўшатилиб, лимб лойиха бурчагининг микдори β лойиха қиймати қўйилади;

- Лойиха бурчаги ($\beta_{лойиха}$) қиймати трубаанинг визирлаш ўқи бўйича C_1 нукта белгиланади.

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

Жойида даставвал АВ йўналишидан ҳосил бўлган САВ бурчаги берилган лойиха бурчагини микдори деб қабул қилинади.

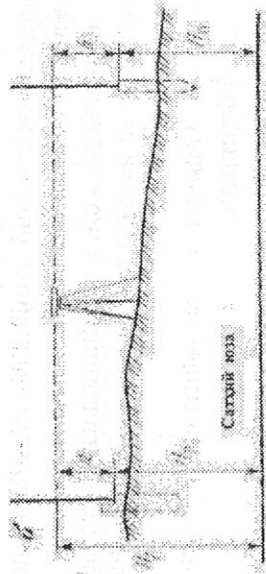
3.2.3. Лойиха баландлигини жойига кўчириш

Лойиха баландлигини жойига кўчириш ишларида қуйидаги асбоб –анжомлар қўлланилади:

- нивелир-штативи билан;
- ер ўлчаш лентаси;
- геодезик рейка – 2 та;
- рулетка;
- эккер;
- болта ва қозиклар;

Лойиха баландлигини жойига кўчириш тартиби

Лойиха баландлигини жойига кўчиришда геометрик нивелирлаш усули қўлланилади. Пландида нукта ҳолати жойида кўрсатилган бўлиб, яқин атрофида баландлиги маълум бўлган доимий ёки вақтинчалик репер (Нр) ўрнатиш билан бўлиши керак (3.5б -расм).



3.5-расм. Лойиха баландлигини жойига кўчириш чизмаси.

Расмда H_i –асбоб баландлиги; H_p –репер баландлиги; a – репердаги рейкадан олинган қора санок; b

– лойиха саноги; H_n – лойиха баландлиги.

Нивелир репер ва нукта ўртасига ўрнатилиб, реперга қўйилган рейкадан a саноги олиниб асбобнинг сатх баландлиги ҳисобланади:

$$H_{асб} = H_p + a, \quad (3.8)$$

сўнгра В нуктадаги рейкада қузатиладиган b лойиха микдори топилади:

$$b \text{ лойиха} = H_{асб} - H_n \quad (3.9)$$

В нуктага рейка ўрнатилиб b лойиханинг микдори рейкада қайд этилгунча рейкани кўтариб ёки тушириш орқали аниқланиб, рейка тагига жойида қозик қоқиб белгиланади.

Жойида топилган қозик баландлиги лойиха баландлиги H_n ни беради.

Мисол. Жойда лойиха баландлиги $H_{лой} = 140,60$ м бўлган В нукта кўрсатилсин. $H_{реп} = 140,80$ ва репердаги рейкадан олинган $a_{қора} = 1420$ тенг.

1. (3.8) ифодадан асбобнинг сатх баландлигини аниқлаб оламиз:

$$H_{асб} = H_{реп} + a = 140,80 + 1420 = 142,22 \text{ м.}$$

2. Аниқланган $H_{асб}$ бўйича $b_{лой}$ жойидагига тенг бўлади:

$$b_{лой} = H_{асб} - H_{лой} = 142,22 - 140,60 = 1,62 \text{ м.}$$

3. $b_{лой}$ қийматини В нукта устига рейкани пастга ва юқорига кўтариб қўямиз.

В нуктадаги қўйилган $b_{лой}$ микдори рейканинг таги берилган $H_{лой} = 140,00$ м ни кўрсатади (3.5 - расм).

3.2.4. Лойиха қиялигида чизик ўтказиш

Лойиха қиялигида чизик ўтказиш даставвал чизикни бошланғич А ва В нукталар лойиха баландликларида ўрнатилади. А нуктага битта кўтаргич винтининг АВ йўналишига мос этиб нивелир ўрнатилади (3.6в-расм).

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

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

$$H_1 = H_{баш} + i d_1;$$

$$H_2 = H_{баш} + i d_2;$$

$$H_3 = H_{баш} + i d_3, \dots$$

$$(3.8)$$

Нуктага ўрнатишган рейканинг “а” баландлиги ўлчанади ва асбобнинг сатх баландлиги топилади:

$$H_{асб} = H_{баш} + a$$

Юқорида ҳисобланган лойиха баландлиги ва асбобнинг сатх баландлиги бўйича нукталар устига қўйиладиган рейкаларнинг ($b_{лой}$) саноклари аниқланади:

$$b_n = H_{сатх} - H_n \quad (3.9)$$

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

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

Ушбу геодезик ишлар нивелир ёки теодолитлар билан амалга оширилади.

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

Бажариш тартиби:

1. (3.8) – тенглама бўйича белгиланган нукталарнинг ҳар 20 м.да лойиха баландлиги ҳисобланади.

$$N_1 = N_{\text{босп}} + i \cdot d_1 = 134,00 + (-0,01 \cdot 20,00) = 133,80 \text{ м;}$$

$$N_2 = N_{\text{босп}} + i \cdot d_2 = 134,00 + (-0,01 \cdot 40,00) = 133,60 \text{ м;}$$

$$N_3 = N_{\text{босп}} + i \cdot d_3 = 134,00 + (-0,01 \cdot 60,00) = 133,40 \text{ м;}$$

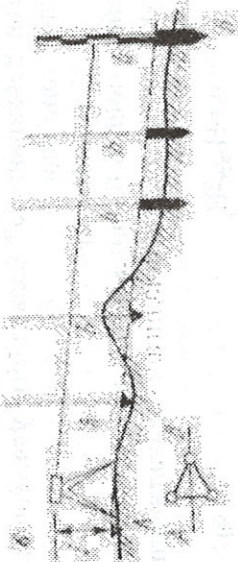
2. Бошлангич нуктага ўрнатилган асбобнинг сатҳ баландлиги ($N_{\text{сатҳ}}$) аниқланади:

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

3. Жойда белгиланган 1,2,3... нукталарнинг 3,9- ифода бўйича рейка саноклари ($b_{1,2,3}...$) ҳисобланади.

4. Ҳисоблаб топилган $b_1, b_2, b_3...$ кийматларини бошлангич нуктага ўрнатилган асбобдан визирлаш ёрдамида 1,2,3... нукталарнинг лойиха баландликларини қозиклар билан белгилаб чиқилади.

Қизик бўйлаб белгиланган қозиклар берилган қиялик бўйича лойиха чизигини ташкил қилади.



3.6-расм. Лойиха қиялигида чизик ўтказиш чизмаси

3.2.5. Лойиха текис-лигини ҳосил этиш

А В С Д лойиха текислигини ҳосил этиш учун жойида лойиха А,В,С, ва Д нукталарни текисликдаги ўрни ва лойиха баландлиг қўйлади. Нивелир А нукта яқинига икки кўтаргич винтлари АВ га параллел ва учинчи винт Д йўналиши бўйича 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 микдориға тенг бўлса, бажарилган иш тўғри деб топилади.

3.2.6. Лойиха узунлигини жойига кўчириш

Лойиха масофасини жойига кўчириш лойиха масофаси d ни жойида тенг бўлган қия масофа -Д ни режалашдан иборат бўлади. Д- қия масофани узунлиги ҳисобланади.

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

бу ерда d ва ν мос равишда маълум бўлган лойиха узунлиги ва қиялик микдори.

Агар дастлабки ва охириги нукталар орасидаги нисбий баландлик маълум бўлса, u ҳолда Д қуйидаги ифодадан аниқланади:

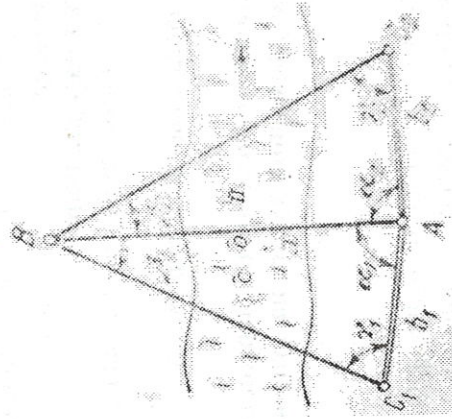
$$D = d + \frac{h}{2d} \quad (3.11)$$

Тенгламалардаги қиялик бурчаги ν ёки нисбий баландлик h жойида геодезик ўлчашлар орқали ёки лойиха 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 нуктаси бориб бўлмас ҳудудда жойлашган ва ҳар хил узунликда ўтказилган икки нукта b_1 ва b_2 танланиб икки учбурчакдан иборат асос яратилади (3.7-расм).

Асос икки марта лентга билан ўлчаниб, ўлчашлар йўл қўйишимиз мумкин бўлган ҳолатида ўртача микдори 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 $\frac{X_1 - X_2}{\bar{X}_{\text{ср}}} \leq \frac{1}{N_{\text{доп}}}$, ушбу бажарилса, охириги натижа этиб, ўлчашларнинг ўртачаси ҳақийкий 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 дальномер;
- в) геодезик рейка — 2 та;
- г) рулетка;
- д) эккер;
- е) болта ва козиклар;

Журналлар ва қайдномалар

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

Хисобот учун топшириладиган материаллар

Топшириқлар қабул қилинадиган тартибда ўлчаш журналлари

ва

A-4 бичимида оқ қоғозда чизмалар билан келтирилади.

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

Умумий маълумотлар

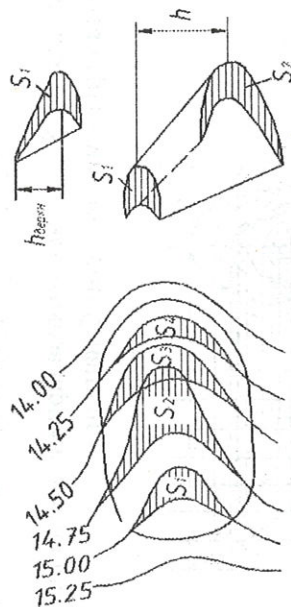
Вертикал планировка қилишдаги (горизонтал текисликларни) лойихалашларда тупроқ ишларининг ҳажмини аниқлашда: —горизонтал кесимлар;

—ишчи баландликларнинг изочизиклар;

—квадратлар усуллари билан фойдаланилади.

Ушбу лойихалаш жараёни ва лойиха юзасини чизма шаклидаги тайёрланган материалларини *вертикал текислаш (вертикал планировка қилиш)* чизма ва матнларини *вертикал текислаш лойихаси* деб юритилади.

Горизонтал кесимлар усулида рельефни тўғрилашларни лойихалашда ҳақийкий ва лойиха 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 чизиклар баландлиги

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

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

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

Грунт ҳажмини ҳисоблашдаги *ишчи баландликлар чизиги бўйлаб* усулида чизиклар ёпиқ шаклидаги бир хил ишчи баландликларни бирлаштирувчи геометрик шакл кўринишини ҳосил қилиб, ноль чизиклар бир хилдаги (1-лойиха ва 2- ҳақийкий) нукталар кесишган нуктасидан ўтади (3.9-расм).

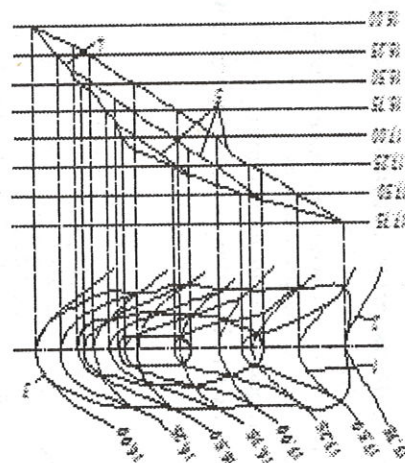
Хар бир чизик (3) ёпик эгриликни ташкил этади. Яхлитланган h ишчи баландликлар лойиха ва ҳақиқий баландликларини кесишган нуқталаридан ўтиб ёпик шакллар – **изоюзалар** ҳосил қилади.

Бунда кўтарма ва ўймадаги гурунглarning қалинлиги рельефининг кесим баландлигига тенг бўлади.

Грунглар массивининг ҳажми қуйидаги тенгламадан аниқланади:

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

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



3.9-расм. Ишчи баландликларини изочизиклар усули билан грунгл ишларининг ҳажмининг бажариш чизмаси:

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

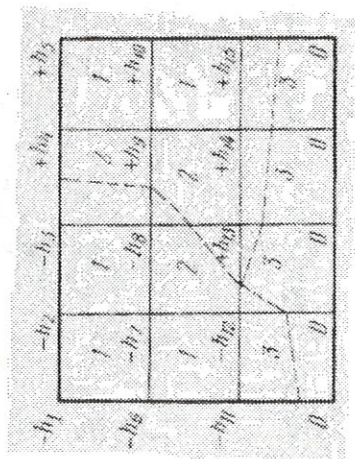
Квадратлар усули топографик тасвир олишнинг квадратлар бўйича нивелирлаш усулига асосланган. Квадратлар учларидаги ишчи баландликларини ишораларига кўра, тўлиқ ва тўлиқ бўлмаган квадратларга ажратилади.

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

Тўлиқ i -та учли квадратнинг грунгл ҳажмини ҳисоблашда қуйида келтирилган тенгламадан фойдаланилади:

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

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



3.10-расм. Квадратлар усули билан грунгл ишларини ҳажмини ҳисоблаш чизмаси

Тўлиқ бўлмаган квадратларда иш ҳажмини ҳисоблашда:

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

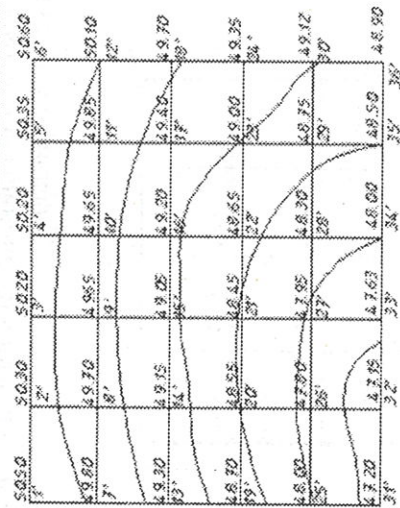
$$V = \frac{a^2}{6} \left[\left(h_{1i} X_{1i} + h_{3i} X_{3i} + \sqrt{h_{1i} X_{1i} \cdot h_{3i} X_{3i}} \right) \right], \quad (3.17)$$

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

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

тенгламалар қўлланилади

Мисол. Берилган : масштаб 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 мос равишда $\sum H_1, \sum H_2, \sum H_3$, ва $\sum H_4$ – битта , учта ва тўртта квадрат учларидаги ҳақиқий баландликларнинг йиғиндиси; n – квадратлар сони.

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

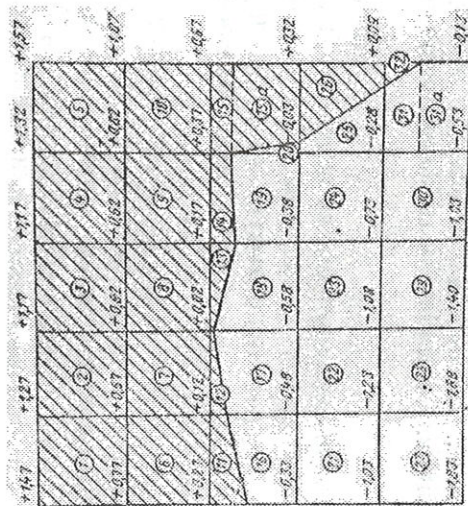
2.Барча квадрат (1, 2, 3,...,36) учларининг ишчи баландликлари h аниқланади:

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

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

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

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



3.12-расм. Грунт ишларининг картограммаси

4.Картограммада “ноль” ишлар нуктасини бирлаштириб, “ноль” ишларинг чизиги ўтказилади.

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

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

Квадрат узунлиги 1 катак = 2 см. Шундай қилиб, “ноль” ишларининг нуктаси 13- квадрат учидан 9 мм пастда жойлашган бўлиб чиқада.

Шу усулда барча квадратлар ҳисобланиб “ноль” нукталарни картограммада бирлаштириб чизик ўтказамиз.

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

$$V = S \cdot \sum h_i,$$

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

Мисол. 1- квадрат учун:

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

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

$$V = S \setminus 3 \sum h_i.$$

Мисол.18- квадрат учун:

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

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

3.1-жадвал

Ҳисобланган грунт ишларининг қайдномаси

Шаклларнинг т'р	Ўртача ишчи баландлик	Квадрат ва уларнинг қисмларининг майdonи, м ²	Кўтармадаги грунт ишларини ҳажми (+)	Ўймадаги грунт ишларини ҳажми (-)	Изох
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	
			Σ + 800,4	Σ - 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.

Ҳисобот учун топириладиган материаллар

Топпириқлар қабул қилинадиган тартибда ўлчаш журналлари ва А-4 битимида оқ қоғозида чизмалар билан келтирилади.

IV. Амалиёт натижаларини баҳолаш

1. Ҳар бир бригада амалиёт учун барча геодезик иш турлари бўйича битта ҳисобот топиради.
2. Ҳар бир талаба алоҳида-алоҳида бажарилган геодезик иш турларида катнашганлиги бўйича ҳисоботда қайд этилади ва имзолар билан тасдиқланади.
3. Ҳар бир талаба баҳолашнишида, 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 охири якуний рейтинг балл ҳисобланади.

1-илова

Геодезик ўқув амалиёти дала ва камерал 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 ноҳушсизликларни, 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 инструктор* аж ўтказилади.

Инструктор 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 инструктори 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. Инструктор натижалари махсус журналга қайд этилади ва инструктор ўтказган ва ўтганларнинг имзолари билан тасдиқланади.

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

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

Навбатдан ташқари инструктор иш жойида технологик жараёнларни ўзгариши, геодезик асбоб-анжомларини алмаштирилиши, бир ҳудуддан иккинчи ҳудудга ўтиш муносабати билан ёхуд бахтсиз ҳодисага боғлиқ бўлган 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 ҳудудда олиб борилиши бажарувчиларга ишларни уюштиришда ўз таъсирини ўтказди 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, овкатланиш, бир жойдан иккинчи жойга кўчиб ўтиш кун тартибига асосан олиб борилиши, бу эса ўз вақтида ишчанликни таъминланишига ҳамда меҳнат фолйатини ошишига асос бўлади.

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

Турли маҳаллий шароитлар билан боғлиқ касалликлардан ҳоли бўлишликда шахсий гигиена қондаларга 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 кишлоқ хўжалик экинларини, ўрмон хўжалиги, ҳайдалган ерларни иложи борица максимал сақлашга, планли-баландлик асосини яратишда, таянч нуқталарни танлашда сўкмок ва дала йўллари бўйича танлашга ҳаракат қилинади, тасвир олиш тўрлари қиммагли кишлоқ хўжалик экинларини сақлаган ҳолда барпо этилади.

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

Техника ҳафсизлиги ва дала шаронтида геодезик асбоблар билан ишлаш

Барча геодезик ишларни бажаришда *техника ҳафсизлиги* қойидаларни бузилиши турли оғир ҳолатларга, шу жумладан техникаларни бузилишдан тортиб инсон саломатлигини йўқолишига олиб келади. Ушбу нохуш ҳолатларни бартараф этиш, корхона ва бўлимлар вазифасига юкланган бўлиб, раҳбарлар ходимларни техника ҳафсизлик қоидалари бўйича инструктор ўқатишлари 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 ҳодисалар рўй бермаслигини олдини олиш мақсадида белгилар ўрнига қўйилган лом, қувур ёки метал таёкчалардан фойдаланилмайди. Ўрнатилган белгилар тошлар билан ўраб маҳкамланади.

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

Ўлчашларда қўлланилаётган *геодезик асбоблар* аник 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 ҳаракатланувчи ҳолатда бўлиши лозим.

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

Дала шаронтида асбоблардан фойдаланишда қуёш нуридан, чанг- тўзон ва ёгингарчиликдан ҳимоя этиш билан бирга, тажрибасиз кишиларга асбобдан фойдаланиш рухсат берилмайди.

Асбобни ғилофдан олиш ва жойлаштиришда ғилофда жойлаштириш ҳолати ўрганилиши, ногўри жойлашган шаронтида асбобга куч ишлатиш маън этилади. Асбобларни автомобилларда ташинишда уни қаттиқ силкинишига ва ташқи зарбалардан сақлашга эътибор қаратилади.

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

Болта, арра каби қурол-аслаҳаларнинг учлари ўралган ҳолда олиб юрилади. Елкада ташиниш 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 турзун бўлиши шарт.

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

2. Горизонтал доирадаги алидадани цилиндрик сатҳнинг ўқи теодолитнинг вертикал айланиси ўқига перпендикуляр бўлиши керак.

Текшириш учун, алидак ўқини кўтаргич винтлар йуналишида ўрнатиб, винтларни турли тарафларга бураб, ампулани сатҳи «ноль нуқтига» келтирилади. Сўнгра алидадан 180° буралади. Агар шарт бажарилса, ампуладаги сатҳ ўзгармайди ва алидакнинг сатҳ бурчаги горизонтал ҳолда қолади. Акс ҳолда алидакдаги тўғриловчи винтлар орқали алидак сатҳини «ноль пункт» томонга ярим ёйга бураб тўғриланади.

3. Вертикал тўрларини иш трубанинг айланиш ўқиға перпендикуляр бўлиши керак.

Теодолитни ўрнатиб, визирлаш ўқини бирор нуктага қаратилиб M_1 санок олинади. Сўнгра трубади M_2 саногини олинади. Тагликдаги бириктирувчи винтни бўшатиб, теодолитни 180° ўзгартирилади ва бириктирувчи винтни маҳкамлаб, 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, алидаланинг тўғрилиовчи винти орқали лимб M саногига ўрнатилади. M ни ҳисоблаш ифодаси қуйидагича

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

Тўғрилаш натижасида тўрлар маркази A нуктадан силжийди, бунда тўрлар ипини юкори тўғрилиовчи винтни бўшатиб, ёнидаги винтлар орқали тўр марказини кузатилаётган A нуктага мослаштирилади. Шарт бажарилганлигига ишонч ҳосил қилиш учун текшириш такрорланади.

5. Қуриш трубасининг айланиш ўқи асбобнинг айланиш ўқиға перпендикуляр бўлиши керак.

Бу шартни текшириш учун теодолит иш ҳолатига келтирилиб 10-20 м масофада A нукта танланиб, тўрлар марказини шу нуктага қаратилади ва қўриш трубасини пастга йўналтириб A нуктани проекциялайди. Ҳосил бўлган a_1 нукта штрих билан белгиланади. Сўнгра қўриш трубасини зенит ўқи бўйича айлантириб кузатув қайтарилади ва a_2 нукта штрих билан белгиланади. Агар белгиланган нукталар a_1 ва a_2 баробар a нуктада мос келса, шарт бажарилган ҳисобланади. Акс ҳолда у яроқсиз ҳисобланади.

6. Доиравий адилак ўқи асбоб айланиш ўқиға параллел бўлиши лозим.

Теодолит иш ҳолатига цилиндрлик адилак ва доиравий адилакнинг учта тўғрилиовчи винтлари орқали келтирилади.

Теодолитни таянч нуктада иш ҳолатига келтириш

Теодолитни иш ҳолатига келтириш деганда, қуйидагилар тушунилади.

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

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

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

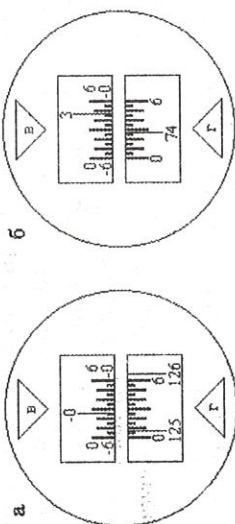
Асбобнинг вертикал ўқини тик ҳолатга келтириш учун цилиндрлик адилакни иккита кўтаргич винтлари ёрдамида ўртага келтирилади, сўнгра учинчи винт орқали пуфакча яна ўртага келтирилади. Тўғри ўрнатилганлигини 2-3 марта қайтариб текширилади. Кузатилаётган предметнинг тасвири эса кремалера винтини бураш орқали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

5-илова

Теодолитнинг микроскопини кўриниши 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: $74^{\circ} 27'$.

6-илова

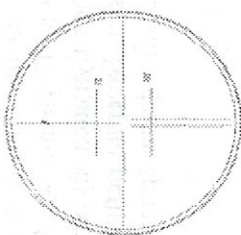
Теодолитнинг кўриш трубасидан масофа ўлчаш

Мухандислик геодезик ишларда энг кўп фойдаланиладиган геодезик асбобларнинг кўриш трубасидан (нивелир, теодолит, тахеометр ва х.о.) масофа ўлчашлар илли масофа ўлчлагич (дальномер) назариясига асосланган. Масофа ўлчаниши керак бўлган нуктага рейка қўйилиб, геодезик асбобнинг объективидagi дальномер ишлар тўридаги (38-расм) пастки (m) ва юқори (n) паралел чизикларга тўғри келган рейкадаги сонлардан саноклар олинади ва қўйидаги ифодадан масофа ҳисобланади:

$$d = C k,$$

бу ерда C- илли дальномер коэффициенти, 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 объективидagi 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 текширишни.

1. Доиравий адилак ўқи, асбоб айланиш ўқиға параллел бўлиши керак. Бунинг учун икки кўтаргич винт билан адилак пуфакчасини ўртаға келтириб, сўнгра асбобнинг юқори қисми 180° градусға 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. Ишлар тўрининг горизонтал иши асбоб айланиш ўқиға перпендикуляр бўлиши керак.

Асбоб айланиш ўқини вертикал ҳолатға келтириб, кўриш трубасини 50-70 м да ўрнатилган рейкаға 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 окуляр қисмини тутиб турувчи учта винт бўшатилиб, сўнгра ишлар тўрини бураб бажарилади.

3. Кўриш трубасининг визир ўқи цилиндрик адилак ўқиға параллел бўлиши керак. Бу шарт нивелирнинг энг асосий шarti ҳисобланади. Буни бир жойда икки мартадан нивелирлаш орқали текширилади. Бунинг учун 50-75 м масофада икки нукталарға (мисолда А ва В нукталарни) қозик қоқилади. Нивелирни А нукта устиға ўрнатиб, (бунда окуляр А нукта тепасида бўлиши керак) асбоб баландлиги I ўлчанилади. В нуктаға эса рейка

кўйилиб в саногли олинади. Сўнгра рейка ва нивелир жойлари ўзгартрилиб, рейкадан b_2 саногли олинади ва i_2 ўлчанеди. Агар визир ўқи, цилиндрик адилак ўкига параллел бўлмаса, бу холда v_1 ва v_2 саноклари X га хато қилган бўлади. Бу ерда рейкадан олинган саноклар 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 холда, рейкадан $(b_2 + x)$ саногли олиниб, элевацон винг билан ўртача тўрлар чизигини шу санокка тўғирланади, сўнгра цилиндрик адилак пуфакчаларни бир-бирига тўғирланади. Шундан сўнг текшириш яна қайтариледи.

Кўриш нур чизиги автоматик тарзда горизонтал ҳолга келадиган (НС-4) нивелирларни текшириш.

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

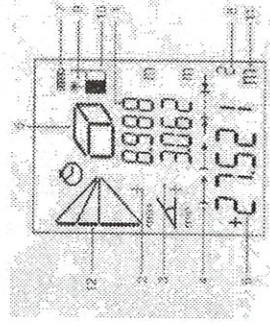
2. Иппар тўрининг горизонтал ипи асбоб айланиш ўкига перпендикуляр бўлиши керак. Бу шарт цилиндрик адилакларни бўлган нивелирлардаги каби бажариледи.

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

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

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

Лазерли рулетканинг диплейидаги белгилар, уларнинг ўлчашдаги вазифалари ва кўрсаткичлари



Расмда:

- 1-Хотира катигадаги микдор / ўлчашдаги максимал қиймат; 2 - Қийматнинг ишораси; 3- Хотира катигадаги микдор / ўлчашдаги минимал қиймат; 4 - Ўлчаш режими; 5 - Майдон ва ҳажмларни ўлчаш индекатори; 6-Ўлчанган қиймат; 7 - Батарейа зарядининг сатхи; 8 - Асбобнинг хотирасидаги қийматлар даражаси; 9 - Лазер нуруни ёқувчи индекатор; 10-Ўлчаш нуктасининг саногли; 11 - Ўлчаш бирлиги; 12 - "Бавости" ўлчаш режимининг индикатори.

Батарейа зарядининг сатхи; 8 - Асбобнинг хотирасидаги қийматлар даражаси; 9 - Лазер нуруни ёқувчи индекатор; 10-Ўлчаш нуктасининг саногли; 11 - Ўлчаш бирлиги; 12 - "Бавости" ўлчаш режимининг индикатори.

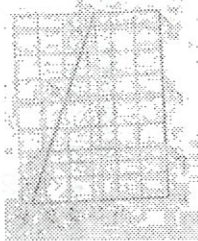
Топографик план чизиш

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

Мисол. Бирор бир юзада а, b, c, 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. Планада а, b, c, d нукталарининг баландликлари ва улар орасидан ўтказилган горизонталлар кўриниши



2-расм. График интерполяция чизмаси

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

АС кесимининг горизонтал масштаби, план масштабига мос бўлганлиги сабабли 26, 27 ва 28 да горизонтал кесинган нукталар 26', 27' ва 28' дан ас чизигига ортогонал проекция туширамиз.

Ҳосил бўлган 26", 27" ва 28" нукталар 26, 27 ва 28 тенг бўлган баландликларни кўрсатади. Планага 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

□ - алоҳида уйлар;

△ 91,6 - давлат пункти;

⊗ 71,9 - репер;

катта қияликлардаги ҳудуд (4- баландлик ёки чуқурлик, м);

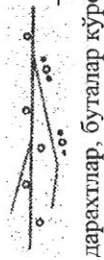
1 - 1) қувур; 2) эстакада. йўли (8-қопламани кенлиги; 10- қуветдан - қуветгача бўлган кенлик; А-асфальбетон);



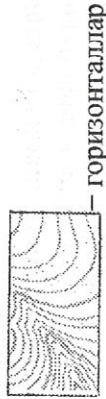
1 - сўхмоқ йўллар;

2 - дарё кирғоғининг

жарлиғи;



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



- горизонталлар



-горизонталларни белгилаш ва бергштрих



-куруқ сой;

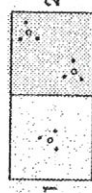
баландлиги;



- чуқурликлар;



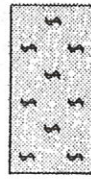
1 2 3 - алоҳида ва тўпланган тош уюми (3-баландлиги);



- алоҳида ўтлок (1) ва бутозор (2);



- мевали боғлар;



-узумзор;



- ўтлок ;



-тошлок ер;

± 20 0,30 5 25 0,30 6

- турли дарахталар ва уларни таснифи; маҳражда-дарахтнинг баландлиги, суратда -қалинлиги, кесарнинг ўнгида - дарахтларнинг оралик масофалари;

эстакада;

11-июля

Доиравий эгриларни режалашда қўлланиладиган жадвал
намунаси ва ундан фойдаланиш
(Митин Н.А. Таблицы для разбивки кривых на
автомобильных дорогах, М.: Недра, 1985).

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

Жадалдан бурилиш бурчаги буйича эгрининг 1 м учун берилган микдори олинади ва уни радиусга кўпайтирилади:

$$\begin{aligned} T &= 0,45872 \cdot 70 = 32,11 \text{ М.} \\ \Xi &= 0,86016 \cdot 70 = 60,21 \text{ М.} \\ \Pi &= 0,05728 \cdot 70 = 4,01 \text{ М.} \\ B &= 0,10019 \cdot 70 = 7,01 \text{ М.} \end{aligned}$$
[illegible]

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3
5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
10	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
11	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
12	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
13	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
14	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
15	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
16	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
17	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
18	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
19	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
20	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
21	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
22	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1
23	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2
24	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3
25	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
26	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
27	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6
28	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7
29	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
30	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
31	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
32	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1
33	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2
34	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3
35	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4
36	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
37	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
38	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7
39	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8
40	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
41	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0
42	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1
43	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2
44	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3
45	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4
46	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
47	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6
48	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7
49	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8
50	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9
51	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0
52	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1
53	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2
54	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3
55	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4
56	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5
57	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6
58	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7
59	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8
60	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9
61	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0
62	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1
63	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2
64	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3
65	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4
66	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5
67	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6
68	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
69	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8
70	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9
71	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0
72	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1
73	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2
74	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3
75	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4
76	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5
77	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6
78	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
79	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8
80	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9
81	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0
82	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1
83	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2
84	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3
85	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4
86	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5
87	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6
88	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7
89	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8
90	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9
91	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
92	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1
93	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2
94	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3
95	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4
96	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5
97	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6
98	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7
99	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8
100	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9

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

K_{top} X_{sep}	X_{top}	Y	K_{top} X_{sep}	X_{top}	Y	K_{top} X_{sep}	X_{top}	Y
$R=200$								
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
$R=300$								
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
$R=600$								
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
$R=800$								
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

1. Автомобиль йўлларини кидирувда топография – геодезия ишларини бажариш бўйича йўриқнома. МШН 9-2005. Т.: “Узавтойўл” ДАҚ, 2010. 70 б.
2. Булгаков Н.П., Ривина Е.М., Федотов Г.А. Прикладная геодезия. М.: Недра, 1990. 342 с.
3. Муборақов Х. Геодезия. Т.: Чўлпон. 2007. 236 б.
4. Митин К.Х. Таблицы для разбивки кривых на автомобильных дорогах. М.: Недра, 1985. 386 с.
5. Мухандислик геодезияси. Геодезик ўлчаш ва қайта ишлашларда электрон воситалар / А.Х.Туляганов, А.А.Аблакулов, Р.Ж.Ҳакимова, Р.Т.Худойкулов. Iqtisod-Moliya, 2016. 86 б.
6. Нурматов Э., Ўганов Ў. Геодезия. Т.: Ўқитувчи, 2010. 296 б.
7. To'laganov A. Geodeziya. I-qism T.: Iqtisod-Moliya. 2013. 104 b.
8. To'laganov A. Geodeziya. II-qism. T.: Iqtisod-Moliya. 2013. 96 b.
9. Туляганов А.Х., Ҳакимова Р.Ж. Туляганов А.А. Автомобил йўллари ва аэродромларни кидирув-лойиҳалаш 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.

Сўз боши.....	3
I. УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР	
1.1. Ўқув амалиётининг вазифаси, геодезик ишларнинг турлари ва бажариш мuddатлари.....	4
1.2. Жой билан танишув ва техника хaфсизлиги бўйича инcтруктаж ўтказиш йўриқномаси.....	4
II. АМАЛИЙ МАНГУЛОТЛАРНИНГ 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, мазмун, моxияти, 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. Хакимова

МУҲАНДИСЛИК ГЕОДЕЗИЯСИ

ЎҚУВ АМАЛИЁТИ

Ўқув-услубий қўлланма

Мухаррир Э. Бозоров
Бадий муҳаррир М. Одилов
Компьютерда саҳифаловчи З. Улугбекова

Нашр лист. АГ 174. Босишга рухсат этилди 18.05.2017.

Қоғоз бичими 60x84 1/16. Шартли босма табағи 4,9.

Ҳисоб-нашр табағи 5,1. Адади 100.

25-буюртма.

«IQTISOD-MOLIYA» nashriёtida тайёрланди.
100000, Тошкент, Амир Темур кўчаси, 60^а.

«HUMOYUNBEK-ISTIQLOL MO'JIZASI»
босмахонасида офсет усулида чоп этилди.
100000, Тошкент, Амир Темур кўчаси, 60^а.



Абдуқаҳҳор Ҳақимович Туляганов – техника фанлари номзоди, доцент. Тошкент Давлат Университетини (ҳозирги ЎЗМУ) тугатган. Куруқлик гидрологияси бўйича мутахассис. Мухандис-гидролог. 1982 йилдан шу кунга қадар талабаларга “Мухандислик геодезияси” фанидан сабоқ бериб келади. 150 га яқин илмий мақола, бакалаврлар учун 2 та, коллеж талабалари учун 2 қисимли “Геодезия” фанидан ўқув қўлланмалар, 2 та монография ва 1 та МҚН 115–16 меъёрий ҳужжат муаллифи. Ҳозирда Тошкент автомобиль йўлларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатацияси институтининг “Мухандислик геологияси ва йўл қурилиш материаллари” кафедрасида фаолият олиб бормоқда.



Барно Джамаловна Салимова – техника фанлари номзоди, доцент. Москва автомобиль йўллар институтини тугатган. Мутахассислиги “Мухандис-қурувчи”. 40га яқин илмий мақола, дарслик, 2 та 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.



Райхон Жўраевна Ҳақимова – кагга ўқитувчи. Тошкент автомобиль йўллар институтини тугатган. Мутахассислиги “Мухандис-қурувчи”. 20га яқин илмий мақола, дарслик (таржима), бакалаврлар учун 2 та ўқув қўлланма муаллифи.

Ҳозирда Тошкент автомобиль йўлларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатацияси институтининг “Автомобиль йўллари ва иншоотларни лойиҳалаш ва қуриш” факультетида талабаларга сабоқ бериш билан бирга декан ўринбосари лавозимида фаолият олиб бормоқда.