

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

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
САМАРҚАНД ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ
ИНСТИТУТИ**

«Геодезия, картография ва кадастр» кафедраси

Институтнинг илмий-
услубий кенгашида кўриб чиқилди
вачоп этишга рухсат берилди.
Рўйхатга олинди: № _____
“ _____ ” _____ 2017 йил.

“ТАСДИҚЛАЙМАН”
Илмий-услубий кенгаш раиси
тех.фан.ном., доцент А.Рахимов

“ _____ ” _____ 2017 йил

**«Геодезия 1-қисм» фанидан
Маъруза матнлари**

5311500 - - «Геодезия, картография ва кадастр»
- таълим йўналиши учун мўлжалланган

САМАРҚАНД- 2017

УДК 528.(235)11

КБК: 65.32-5

S-50

Мазкур маъруза манти – Ўзбекистон Республикасида амалдаги таълим ва ДТС, “Геодезия 1-қисм” фанининг намунавий ўқув режаси, намунавий ўқув дастури ва ишчи ўқув дастурлари ҳамда “Геодезия, картография ва кадастр” соҳасининг меъёрий қоидалари талаблари асосида тайёрланди.

Маъруза мантида бугунги кундаги амалда бажариладиган замонавий геодезик асбоблар ҳамда янги усуллар билан қурилатган ва барпо этилатган узлуксиз иншоотларга оид лойиҳавий ечимларига алоҳида эътибор берилган.

“Геодезия 1-қисм” фанидан маърузалар манти 5311500 - “Геодезия, картография ва кадастр” таълим йўналиши учун мўлжалланган.

Тузувчилар: “Геодезия, картография ва кадастр” кафедраси “т.ф.н., доцент **Артиқов Ғулом Абдурахмонович**

“Геодезия, картография ва кадастр” кафедраси ассистенти **Воҳиджон Рўзиевич Ниязов**

“Геодезия, картография ва кадастр” кафедраси ассистенти **Бобокалонов Манучехр Ҳайдарович**

Такризчилар: “Геодезия, картография ва кадастр” кафедраси катта ўқитувчиси **Тухтамишев Шухрат Шерманович**

“Самарқанд аэрогеодезия” давлат унитар корхонаси мутахассиси **Болқиев Норбек Бойхўрозович**

«Геодезия , картография ва кадастр» кафедраси мажлисида («__»__2017 й. №__ баённомасида) ва «Мухандислик коммуникация қурилиши» факультетининг илмий-услубий кенгаш йиғилишида («__» __2017 й. №__ баённомасида) кўриб чиқилган ва маъқулланган.

Чиқиш белгилари: СамДАҚИ. Шакли А 5.Буюртма №.....Адади Ҳажми

КИРИШ

Ушбу маърузалар матни “Геодезия 1-қисм” фанининг намунавий ўқув режаси, намунавий ўқув дастури ва ишчи ўқув режалари асосида олий таълим муассасаларининг 5311500 - “Геодезия, картография ва кадастр” таълим йўналиши талабаларига “Геодезия 1-қисм” фанидан ўтиладиган маъруза дарслари учун ёзилди.

Мазкур маърузалар матнини тайёрлашда олий ўқув юртининг 5311500 - “Геодезия, картография ва кадастр” таълим йўналиши бўйича таълим олаётган талабалари учун ёзилган дарсликлар ва ўқув адабиётларидан фойдаланилди.

Ушбу маърузалар матни ДТС ларига тўлиқ мос келади, “Геодезия 1-қисм” фанининг намунавий ўқув режаси, намунавий ўқув дастури ва ишчи ўқув режалари асосида ёзилган.

Маърузалар матнини ёзишда “Геодезия 1-қисм” фанининг ишчи ўқув режасига кўра, 5311500 - “Геодезия, картография ва кадастр” таълим йўналишининг I-босқич талабаларига I-II семестрларида ўқитиладиган дастлабки умумқасбий фани эканлиги, талабаларнинг бу фанни ўрганишга ҳали етарли тайёр эмасликларини ҳисобга олиб, уни соддалаштиришга ҳаракат қилинди.

Маърузалар матни бошқа маърузалар матнидан фарқи шуки ҳар бир маърузадан кейин назорат саволлари ва адабиётларда мавзуга оид бетлари келтирилган 5311500 - “Геодезия, картография ва кадастр” таълим йўналишига таълуқли мавзулар ёритилган.

“Геодезия 1-қисм” фанининг намунавий ўқув режаси, намунавий ўқув дастури ва ишчи ўқув режаларида кўзда тутилган ҳажмда берилган. Шунингдек, маърузалар матнида геодезик ўлчашларда қўлланиладиган геодезик асбоб-ускуналар билан ишлаш тартиблари тўғрисида умумий маълумотлар келтирилган.

Маърузалар матнини нашрга тайёрлаш, фойдаланишда сезилган камчиликлар, маърузалар матни тўғрисидаги тақриз ва муҳокамалар эътиборга олинди.

Ушбу маърузалар матнида мавжуд “Геодезия 1-қисм” фанининг бошья фанлар билан боғлиқлиги, келиб чиқиш тарихи, турлари ва унинг вазифалари, ернинг ўлчамлари ва шакли ҳақида тушунча, геодезияда қўлланиладиган координаталар системаси тўғрисидаги мавзуларни т.ф.н., доцент Ғ.Артиқов, топографик карталарни ўқиш, карталар бўйича ечиладиган масалалар, ориентирлаш бурчакларига оид мавзулар тўғрисидаги маълумотларни ассистент М.Х.Бобокалонов, ўлчаш хатоси ҳақида тушунча, геодезик таянч шохобчалари, горизонтал ва вертикал бурчак ўлчаш усуллари, теодолитлари билан ишлаш, теодолит йўлини ўтказиш лойиҳасини тузиш ва жойда бажариладиган ишлар, жойда геодезик ўлчашлар, нивелирлар билан ишлаш, жойда нуқта баландлигини ўлчаш (нивелирлаш), топографик план олиш усуллари, жойни вертикал планировка қилиш учун юза нивелирлаш билан ишлашга оид мавзулар, вертикал планировка қилишда геодезикҳисоблашлар, жойда масофа ўлчаш, геодезик хизмат кўрсатишни ташкил қилиш, қурилишда муҳандис-геодезик ишларни ташкилқилиш ва қўйилишини ҳозирги замон шакллари, муҳандислик иншоотларини лойиҳалашда бажариладиган геодезик ишлар, мензула съёмкаси, йўл кидирув ишлари, бино ва иншоотлар қурилишини лойиҳалаш ва қурилишида бажариладиган геодезик кидирув ишлар тўғрисидаги мавзуларга оид маълумотларни ассистент В.Р.Ниязовлар томонидан тегишли адабиётлардан фойдаланган ҳолда тайёрланган.

Мазкур маърузалар матни шу соҳадаги “Геодезия 1-қисм” фанидан маъруза дарсларини ўтиш учун илк маърузалар матни бўлгани сабабли, муаллифлар ушбу маърузалар матни тўғрисида билдирилган барча танқидий фикр ва мулоҳазаларни мамнуният билан қабул қиладилар.

УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

1. “Геодезия 1-қисм” фани ва унинг вазифалари Сўз боши ўрнида

Республикада халқ хўжалигида ҳозирги замон қурилиши халқ хўжалигининг комплекс тармоғи бўлиб, у қурилиш материаллари ишлаб чиқарадиган минглаб корхона, йирик уй қуриш комбинатлари ҳамда темир-бетон буюмлари ва пўлат конструкциялар заводларига эга. Унлаб илмий тадқиқот ва юзлаб лойиҳалаш институтлари қурилишнинг илмий марказини ташкил этади.

Геодезия Ернинг шакли ва ўлчамини ўрганувчи фан бўлиб, ундан турли иншоотларни лойиҳалаш ва қуриш ишларида ҳам кенг қўламда фойдаланилади.

Мамлакатимиз бўйлаб олиб борилаётган барча қурилиш ишларида турли геодезик ўлчаш ишлари бажарилади. “Геодезия 1-қисм” фанидан лаборатория ишлари учун услубий кўрсатмада иншоот лойиҳасини жойга кўчириш, қуриш ва ишлатиш давридаги геодезик ишларни бажариш усуллари ҳам ўрганилади. Шундай қилиб, ер юзининг шакли ва катталигини аниқлаб, уни қоғозда план, карта ва профиль ҳолида тасвирлаш ҳамда иншоотларни барпо қилишда турли геодезик ўлчаш ишларини ўрганиш билан шуғулланади.

“Геодезия 1-қисм” фани халқ хўжалигидаги турли қурилиш ишларида, шунингдек, мудофаа ишларида ҳам муҳим ўринни эгаллайди. Масалан, бирор йўл қуриш ёки канал қазилдан олдин уларнинг пухта, арзон бўлиши ва тез битиши эътиборга олиниб, шу йўл ёки канал трассаси (ўқ чизиқ) учун қулай жой тахминан белгиланади. Бу ишрекогносцировкадейлади. Сўнгра, танланган трасса бўйлаб геодезик таянч шохобчалар барпо қилинади ва горизонтал ҳамда вертикал съёмка (план олиш) ишлари бажарилади. Съёмка материалларига кўра, шу жойнинг топографик плани, нивелирлаш натижаларига кўра эса трассанинг бўйлама ва кўндаланг профиллари чизилади. План ва профилларга қараб, унда қуриладиган турли иншоотлар ўрни аниқланади ва лойиҳаланади, кейин ер қазил ишлари ҳажми топилади. Қурилишга сарф бўладиган маблағ аниқланади.

Юқорида курсатилган хусусиятлар билан бирга, қурилишнинг ниҳоятда индустрлаштирилиши ва механизациялаштирилиши натижасида унинг технологияси тубдан узгариб кетди, унумсиз қўл меҳнати жуда камайди, қурилиш майдончаси серунум машиналар ва механизмларга бой монтаж қилиш майдончасига айланди.

Ҳозирги замон қурилиши иншоотлар конструктив схемасини ва уларнинг инженерлик асбоб-ускуналари технологик схемаларини йиғишда жуда катта аниқлик талаб қилади, бунда ўқлар ва горизонтлар ўтказишда миллиметр ва унинг улушларича четга чиқишга йул қуйилади. Шу сабабли аниқ геодезик улчашлар ва ясашлар қурилишмонтаж ишларининг муҳим таркибий қисми ҳисобланади. Шу сабабли ҳам қурувчи учун геодезияни билиш шарт. Қурилишда геодезия курсини ўрта махсус юртларининг

5311500 - “Геодезия, картография ва кадастр” таълим йўналишида таълим олаётган талабалар учун мўлжалланган.

МАЪРУЗА № 1

Мавзу: Геодезия фани ва унинг вазифаси.

Режа

1. Геодезия фани ва унинг вазифалари.
2. Геодезиянинг мамлакатимиз халк хужалиги ва муҳофазасидаги аҳамияти.
3. Геодезиянинг ривожланишининг кискача таърифи.
4. Ернинг шакли ва ўлчамлари тўғрисида тушунча.
5. Геодезияда проекциялаш усуллари.
6. Географик, тўғри бурчакли ва кутбий координаталар тўғрисида тушунча.
7. Ер юзасидаги нуқталарнинг абсолют ва нисбий баландликлари.
8. Ернинг эгрилигини горизонтал ва вертикал масофаларни аниқлашга таъсири.
9. Съёмка ва унинг турлари.

Таянч сўзлар: эллипсоид, қўш кутбий координата, кутбий координата, Гринвич, Гринвич меридиани, Гаусс-Крюгернинг тўғри бурчакли координата системаси, географик координата, астрономик узунлик, параллель, меридиан текислик, кенлик, геодезик узунлик, Красовский референц-эллипсоиди, кутблари сиқиклиги, геоид.

1.1. Геодезия фани ва унинг вазифалари.

Геодезия - Ернинг шакли ва катталигини ўрганишда, ер юзидаги нуқталарнинг бир-бирига нисбатан ўрнини аниқлашда, ер юзининг карта, план ва профилларини тузишда, ҳамда инженерлик иншоотларини барпо этишда бажариладиган ўлчашлар назарияси ва практикаси ҳақидаги фандир.

"Геодезия" - грекча сўз бўлиб, "гео" - ер, "дезия" - бўлиш демакдир.

Геодезиянинг *асосий вазифаси:*

Ернинг шакли ва катталигини, ҳамда гравитацион майдонини аниқлаш.

Геодезиянинг *илмий вазифаси:*

1. Ер юзасининг горизонтал ва вертикал ҳаракати, қитъалар силжиши, океан, денгиз сув сатхининг бир-биридан фарқи, "Ер кутбини" ўзгаришини аниқлаш.

2. Қуёш системасидаги планеталарнинг карта ва планларини тузиш.

3. Қуёш системасидаги планеталарни шакли ва катталигини аниқлаш.

4. Ер ва қуёш системасини бошқа системаларда нуқталарни ягона координаталарини аниқлаш.

5. Табiiй ресурсларни ўзлаштиришда геодезик ишларни бажариш.

Мамлакат муҳофаа қобилиятини оширишда геодезик ишларни бажариш.

Геодезик ишларда - асосан геодезик ўлчашлар ишлатилади. Бунда хилма хил геодезик асбоблар ишлатилади.

Умуман, ўлчаш ишларини ташкил қилиш, ўлчашларда ишлатиладиган асбобларни ўрганиш ва улар билан ишлаш геодезиянинг вазифасига киради.

Геодезияни бошқа фанлар билан боғлиқлиги. Ернинг сунъий йўлдошлари-ни геодезик мақсадларда кузатишда, геодезик таянч шахобчаларни барпо этишда, ер юзидаги нуқталарнинг географик координаталарини аниқлашда астрономия

фанига таянади. Ернинг шаклини ўрганишда ва катталигини аниқлашда геодезия гравиметрия, геология, геофизика ва бошқа фанлар маълумотидан фойдаланилади. Территорияларни топографик карталарда тўғри тасвирлаш учун география, геоморфология фанларидан фойдаланилади. Геодезик ўлчаш ишларида ва уларни график жихатдан расмийлаштиришда математикага таянади.

1.1. Геодезияни тармоқларга бўлиниши.

Геодезия қуйидаги тармоқларга бўлинади:

1) **Олий геодезия** - Ерни шакли ва катталиги, гравитацион майдонини, ер юзасидаги нуқталарни ягона координата системасида аниқлаш билан шуғулланадиган фан. Ерни шакли ва катталигини аниқлаш, геодезик таянч шахобчаларини барпо қилиш олий геодезия вазифасидир.

2) **Космик геодезия** - ерни шаклини аниқлаш, материклардан дунё океанидаги оролларга нуқта координаталарини узатиш, ер юзасида ўтказилган асосий геодезик ишларни ягона системасига бирлаштириш, материклардаги геодезик таянч шахобчаларини текшириш билан шуғулланадиган фандир.

3) **Селеногеодезия** - ойни шакл ва катталигини, ой юзасини картада тузишни ўрганади.

4) **Планеgeoдезия** - қуёш системасидаги планеталарни шакл ва катталигини ҳамда уларни юзасининг картасини тузиш билан шуғулланадиган фандир.

5) **Радиогеодезия** - радиолақация методи; ер юзасидаги нуқталарни координаталарини аниқлаш, радиогеодезик асбоблар ёрдамида масофаларни ўлчашни ўргатади (светодальномер, радиодальномер).

6) **Топография** - геодезияни топографик план олиш назарияси ва практикаси билан шуғулланадиган тармоғидир. Топографик карта ва планлар тузишда авиация ва фотографияни кенг ишлатилиши туфайли фотография ва аэрофототопография сохалари вужудга келди.

7) **Фототопография** - жойни ерда туриб олинган суратларига асосланиб топографик карта ва планлар тузиш иши билан шуғулланадиган тармоғидир. Аэрофототопография эса жойни самолётда ўрнатилган махсус асбоблар ёрдамида олинган суратларига асосланиб карта ва план тузиш иши билан шуғулланади.

8) **Картография** - ер юзасини географик карталарини тузиш, ўрганиш, фойдаланиш методларини ўрганадиган фан.

9) **Амалий геодезия** - халқ хўжалигини турли тармоқларида геодезик ишларни бажариш билан шуғулланади. Амалий геодезия ўз навбатида инженерлик геодезия ва қурилиш геодезия тармоқларига бўлинади.

10) **Инженерлик геодезияси** - турли инженерлик қидирув ишларида, инженерлик иншоотларини лойиҳалаш ва қуришда, улардан фойдаланишда геодезик ишларни ташкил қилиш ва бажариш билан шуғулланади.

11) **Маркшейдерия** - геодезияни шахта, тоннель, метро ва бошқа ер ости иншоотларини қуришда ер бағрида ўлчаш ишларини бажариш билан шуғулланадиган соҳасидир.

1.2. Геодезиянинг мамлакатимиз халк хужалиги ва муҳофазасидаги аҳамияти.

Ерни шакли ва катталиги ҳақидаги маълумотлар инсоният учун зарурдир. Бу маълумот ЕСҲ/ини ўчириш, телевидение, геология, радио, география, геофизика учун зарурдир.

Ер юзасини ўрганиш, ўзлаштириш, ҳамда ер юзасини инженериншоотларини барпо қилиш билан шуғулланадиган барча мутахассислар учун топографик карта кўз бўлиб хизмат қилади. Бунинг учун ундан фойдаланишни яхши билиш керак.

Геодезик ишлар саноат ва граждон қурилиши, йўл қурилишида ҳам муҳим аҳамиятга эга янги шаҳар ва қишлоқларни бунёд этиш, аҳоли яшайдиган пунктларини планлаштириш каби муҳим ишларни геодезик ишларсиз ва топографик карталарсиз амалга ошириб бўлмайди.

Ҳар қандай бино, уй ва йўл қурилишининг самарадорлиги, қурилиш нархи, улардан фойдаланиш иқтисодий кўрсаткичларига асосан геодезик ишларнинг қанчалик аниқ бажарилганлигига ва геодезик маълумотлардан қанчалик тўғри фойдаланилганлигига боғлиқ.

Янги шаҳар ва қишлоқларни барпо этиш, аҳоли яшайдиган пунктларни планлаштириш, уларни ободонлаштириш ва қайта қуриш лойиҳаларини тузиш каби муҳим масалаларни геодезик ишларсиз амалга ошириб бўлмаслиги турган гап.

Геодезик ўлчаш ишлари, топографик карталар ва аэрофотосъёмка материаллари мамлакатимиз муҳофаа қобилиятини ошириш воситаларидан биридир.

Топографик карта ва аэросуратлардан тактик, стратегик масалаларни ҳал қилишда, ҳамда бошқа ҳарбий ишларда кенг фойдаланилади.

Умуман, геодезия мамлакатимиз хўжалигини барча тармоқларини ривожлантиришда ва муҳофаа қобилиятини оширишда жуда катта аҳамиятга эга.

1.3. Геодезиянинг ривожланишининг кискача таърифи.

Геодезия қадимий фанлардан бирдир. У кишилиқ жамияти ҳаётий талаблари асосида вужудга келган ва ишлаб чиқариш кучларини тараққий этиши билан ривожлана борган. Геодезия фани Арабистон, Хитой, Хиндистон, Ўрта Осиёда тараққий этган. Масалан IX асрнинг бошларида араб халифаси Мамун топшириғи билан Месопотомия текислигида ер шарининг катталигини аниқлаш мақсадида градус ўлчаш иши олиб борилган. Олимлар ер шари меридианини 1° ёй узунлигини 111,8 км эканлигини аниқлаганлар.

1680 йилда И. Ньютон ўзини дунё тортилиш қонунига асосланиб, ер - эллипсоид шаклида деган фикрни олға сурди.

XIX аср бошларида турли мамлакатларда астрономия, геодезия соҳасида олиб борилган ишлар ерни шакли эллипсоиддан бир оз фарқ қилишини кўрсатди. Масалан улуғ олим Лаплас Франция ва бошқа давлатларда олиб борилган градус ўлчашлар натижасини анализ қилиб, меридиан 1° сининг узунлиги экватордан кутбларга томон бир хилда камаймаслигини аниқлади. Шунга асосланиб ер ўзига хос ноаниқ шаклга эга экан, деган хулосага келинди.

1873 йилда немис физиги И. В. Листинг ернинг бундай шаклини геоид деб аталишини таклиф этди.

Ернинг катталигини аниқлашда Россияда бажарилган градус ўлчашнинг ахамияти жуда катта.

Масалан 1816 йилдан бошлаб геодезист К. И. Теннер рахбарлигида Россиянинг ғарбий чегарасидаги губернияларда астроном В. Я. Струве рахбарлигида Болтиқ бўйи губернияларида градус ўлчаш ишлари олиб борилиб, бу ишлар 1850 йилгача давом этган ва Дунай дарёсининг қуйилиш жойидан то Скандинавия ярим оролининг шимолий қирғоғигача бўлган $25^{\circ}20'$ меридиан ёйининг узунлиги хисоблаб чиқарилган.

Геодезия фанини назарий жиҳатдан ривожлантиришда рус олимлари П. Л. Чебўшев, А. П. Болотов, Н. Я. Цингер, А. А. Тилло ва бошқалар салмоқли ҳисса қўшдилар.

XIX аср бошида Россияда олиб борилган геодезик ишлар натижасида Россияни 10% гина топографик жиҳатдан ўрганилган эди.

Совет ҳокимияти дастлабки йилларидаёқ мамлакатимиз территориясини геодезик ва топографик жиҳатдан ўрганишга катта ахамият берилди. 1928 йилда машхур рус геодезисти Ф. Н. Красовский давлат территориясида геодезик таянч шахобчаларини барпо этиш ва топографик план олиш ишларини программасини тузиб чиқди.

1933 йилда давлат территориясини гравиметрик планини олиш ишлари олиб борилди. 1945 йилда мамлакатимиз территориясини 1:1000000 масштабли карталари тузилди. Аэрофототопографик план олиш ишларига Дробишев, Коншин, Лобанов ва бошқа олимлар турли инженерлик иншоотларни барпо этишда геодезик ишларини бажариш методларини яратишга олимлар Н.Г.Видуев, Г.Ф.Глотов, Н.Н.Лебедев ва бошқалар катта ҳисса қўшдилар.

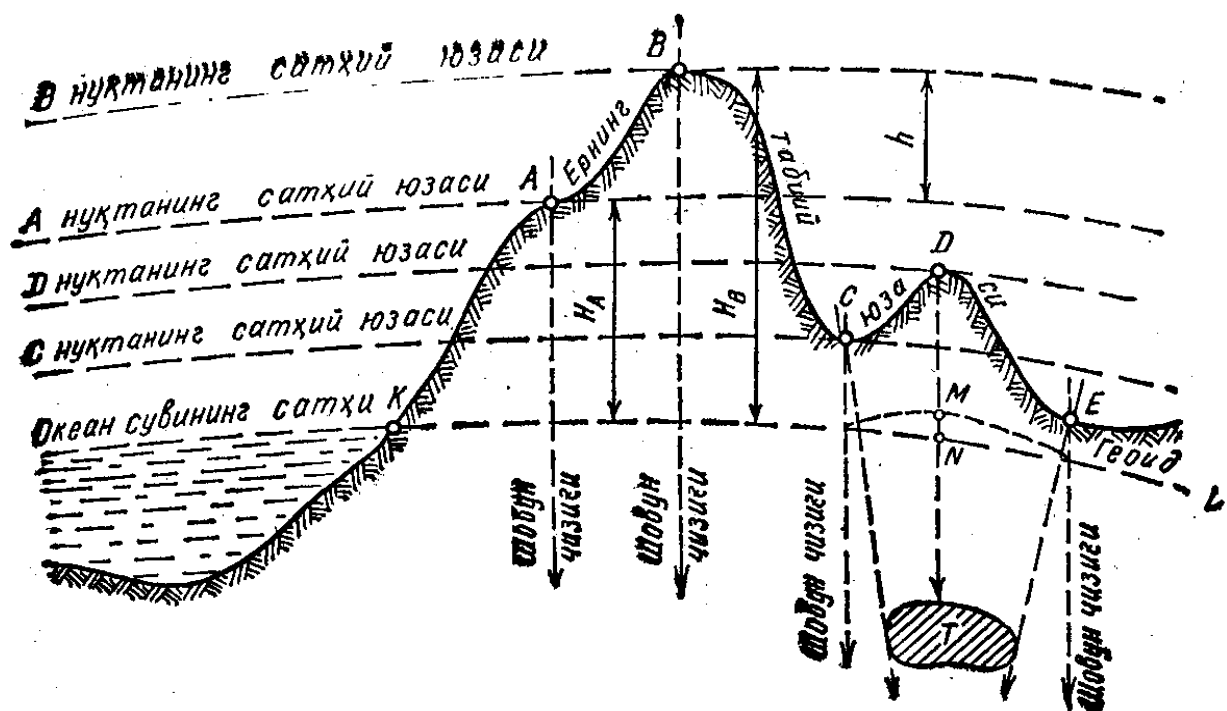
Совет ҳокимияти даврида янгидан-янги, мукамал оптик ва автоматик асбоблар, аэрофотосъёмка аппаратлари, фотограмметрик асбоблар, ҳамда светодальномер, радиодальномер, лазеродальномерлар яратилди ва ўзлаштирилди.

Картография соҳасида ҳам катта ютуқларга эришилди ва йирик картографик асарлар яратилди.

Геодезия фани халқ манфаатини кўзлаб, халқ хўжалигини ривожлантириш ва мамлакатимиз мудофаа қобилиятини ошириш учун хизмат қилмоқда.

1.4. Ернинг шакли ва ўлчамлари тўғрисида тушунча.

Ернинг шакли жуда мураккаб ва ўзига хос хусусиятга эга. Ернинг табиий юзаси баландлик ва чуқурлик, тоғлик ва текислик, тизма тоғ ва водийлардан иборат. Ернинг табиий шаклини аниқлаш жуда қийин. Ернинг шакли деганда, унинг табиий шакли эътиборга олинмайди, фақат уни математик шакли тушунилади. Ана шу математик шакллардан ернинг табиий шаклига энг яқини геоиддир.



Шакл 1.4.1

Геоид - океан суви тинч турган пайтда сатҳи бўйича океанни қуруқ остидан сатҳий юза ўтказилганда ҳосил бўладиган юмалоқ шаклдир. Ер юзасидаги ҳар бир нуқтадан сатҳий юза ўтказиш мумкин. Сатҳий юза ўзига хос хусусиятга эга бўлиб, унинг барча нуқталарида шовун чизиғи перпендикуляр йўналган бўлади. Бу шакл ер шакли деб қабул қилинган. Ернинг шакли дейилганда қуруқликдаги паст-баландликлар эътиборга олинмайди. Чунки ер юзининг кўп қисми 71% океан ва денгиз, оз қисми 29% қуруқлик ташкил этади. Ерни геоид шакли тортиш кучи таъсирига, тортиш кучи эса ер бағридаги жинсларни жойланиши ва зичлигига боғлиқ. Ернинг ички тузилиши бир хил бўлса, ер юзаси силлиқ бўларди. Ернинг ички қисми ҳар хил жинслардан ташкил топганлиги учун *геоид юзаси тўлқинсимон* бўлади.

Ҳозиргача геоид шакли математик формула билан ифодаланган эмас. Лекин олиб борилган геодезик ишлар геоидни айланма эллипсоидга яқинлигини кўрсатди. Геоид билан эллипсоидни бир-биридан фарқи (ер юзининг баъзи нуқталарида) 150 м дан ошмайди. Бу фарқ ернинг умумий катталигига нисбатан жуда кичикдир. Шунинг учун геодезияда ер шакли айланма эллипсоид шаклида деб қабул қилинган. Ер эллипсоидини ўлчамлари қуйидагича:

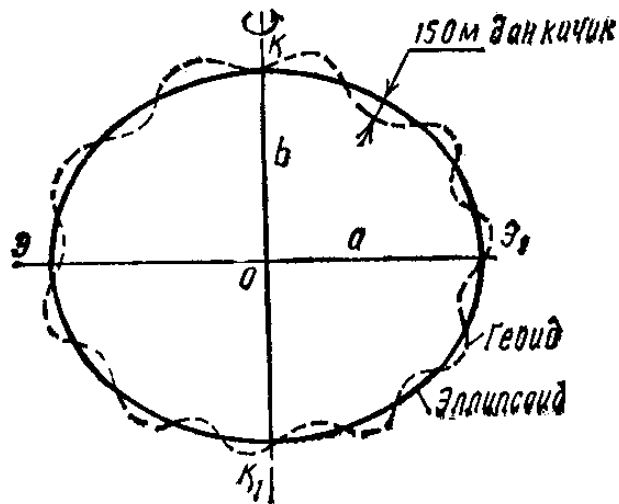
$$l = \frac{a \times b}{Q}, \text{ бу ерда}$$

a - катта ёки экваториал ярим ўқ (радиус).

b - кичик ёки қутбий радиус

l - қутблар ортиқлиги.

Ер эллипсоиди кичик ва катта радиуслари бир-биридан фарқи жуда кичикдир. Шунинг учун катта аниқлик талаб қилинмайдиган геодезик ва картографик ишларда ер шар шаклида деб қабул қилинган.



Шакл 1.4.2.

Ер шарини катталигини аниқлаш билан жуда қадимдан шуғулланганлар. Эрамиздан аввал яшаган Пифагор асарларида ер шар шаклида бўлса керак деган фикрни учратиш мумкин. Аристотель асарларида эса ерни шар шаклида эканлиги ҳақида далиллар келтирилган. Ерни катталигини аниқлаш методини эрамиздан олдинги Эротосфер асарларида учратиш мумкин. Ер шари катталигини аниқлашни геодезик методи *градус ўлчаш методидир*.

$$R = \frac{360^\circ}{2\pi} S, S - \text{меридианни } 1^\circ \text{ ёйи узунлиги}$$

$$S = \frac{D}{\Delta\varphi}, R - \text{меридиан айланмасининг радиуси.}$$

Градус ўлчаш методи икки қисмдан:

1. Меридианда жойлашган 2 нуқтани оралиғидаги масофани геодезик усулда ўлчаш.
2. Шу нуқталарни географик кенглигини ўлчаш натижасида 2 нуқта орасидаги жойни график нуқтасини ўлчашдан иборат.

Ер эллипсоидини элементлари градус ўлчаш натижаларига асосланиб ҳисоблаб чиқарилади. Француз олими Деламбер (1800 й) ҳисоблаб чиқарган ер эллипсоиди ҳозир фақат тарихий аҳамиятга эга.

МДХда 1946 йилгача геодезик ишларда немис астрономи Ф. В. Бессель (1841 й) ҳисоблаб чиқарган ер эллипсоиди элементларидан фойдаланилар эди. Кейинги йилларда Россия олими Бессель эллипсоиди МДХ территориясида геоид шаклдан анча фарқ қилишини аниқлашди.

Америкалик олим Хейфорд ер эллипсоидини элементларини ҳисоблашда АҚШда ўтказилган градус ўлчаш натижасига асосланди. 1924 йилда Халқаро геодезия ва геофизика жамияти бу эллипсоидни халқаро эллипсоид деб қабул қилишни таклиф этди.

1940 йилда Красовский ер эллипсоидини элементларини ҳисоблаб чиқди. Бу эллипсоидга *Красовский референц-эллипсоиди* деб ном берилди. Красовский эллипсоиди ерни ҳақиқий шакли геоидга яқин.

1946 йилдан МДХда ҳамма геодезик ишлар учун катта ярим ўқи $a = 6378245$ м, кичик ярим ўқи $b = 6356863$ м ва ер эллипсоиди *қутблари сиқлиги*: 1:298,3 бўлган Ф.красовский эллипсоиди қабул қилинган. Ер шакли радиуси 6371,11 км бўлган шар сиртига тенг деб олинади.

1.5.Геодезияда проекциялаш усуллари.

Ернинг табиий юзаси жуда мураккаб бўлганлигидан, геодезик ўлчаш натижаларини математик жихатдан қайта ишлашда улар маълум методда эллипсоид юзига проекцияланади.

Ер юзидаги нуқталар шартли қабул қилинган эллипсоид юзига шовун чизиклар ёрдамида проекцияланади. Ер юзидаги бирор нуқтанинг планли координатаси дейилганда, бу нуқтанинг Ер юзидаги ўрни эмас, балки Ер эллипсоиди юзидаги ўрни тушунилади. Ер эллипсоидининг маълум қисмини ясси қабул қилиш мумкин. Бунда Ернинг сфериклиги эътиборга олинмай, жойдаги контурлар тик чизиклар воситасида текислик деб қабул қилинган сатхий юзага тушурилади. Демак, Ернинг табиий юзаси катталигига қараб, эллипсоид юзига ёки текисликка проекцияланади. Шунга кўра Ер юзидаги нуқталарнинг бир бирига нисбатан ўрни эллипсоид юзида ёки текисликда аниқланади. Нуқтанинг эллипсоид юзидаги ёки текисликдаги ўрнини аниқлаш учун маълум координата системалари қўлланилади.

Ҳозирги вақда энг аниқ геодезик ўлчашларда ҳам 10 – 20 км масофа 1/1000000 хатолик билан аниқланади. Шунга кўра Ер сферик юзасининг 20 x 20 км катталиқдаги қисмини текислик деб қабул қилиш мумкин.

1.6.Географик, тўғри бурчакли ва қутбий координаталар тўғрисида тушунча.

Бирор нуқтани, бошланғич деб қабул қилинган нуқтага нисбатан жойлашган ўрнини ифодаловчи миқдорлар шу нуқтани координатаси дейилади. Фан ва техникани турли соҳаларида хилма-хил координата системаларидан фойдаланилади. Геодезияда асосан географик координата, тўғри бурчакли координата, қутбий координата системасидан фойдаланилади.

1.6.1. Географик координаталар.

Географик координата системасида ер юзидаги нуқтанинг ўрни унинг географик кенлиги ва узоклиги билан аниқланади.

Ер юзидаги нуқтанинг географик координаталари аниқлаш усулига қараб астрономик ва геодезик координаталарга бўлинади.

1.6.2.Геодезик координаталар.

Геодезик координата системасида бирон нуқтанинг ўрнини аниқлашда асосий координата юзаси қилиб референц-эллипсоид юзаси, асосий координата чизиклари сифатида эса геодезик меридиан ва параллеллар қабул қилинади. Ер юзидаги бирон нуқтанинг ўрнини аниқлашда шу нуқтадан ўтказилган меридиан ва параллелнинг кесишган нуқтасидан фойдаланилади. Бирон нуқтадан

ўтказилган меридиан шу нуқтанинг геодезик **узунлиги**, параллель эса **кенглики** билдиради.

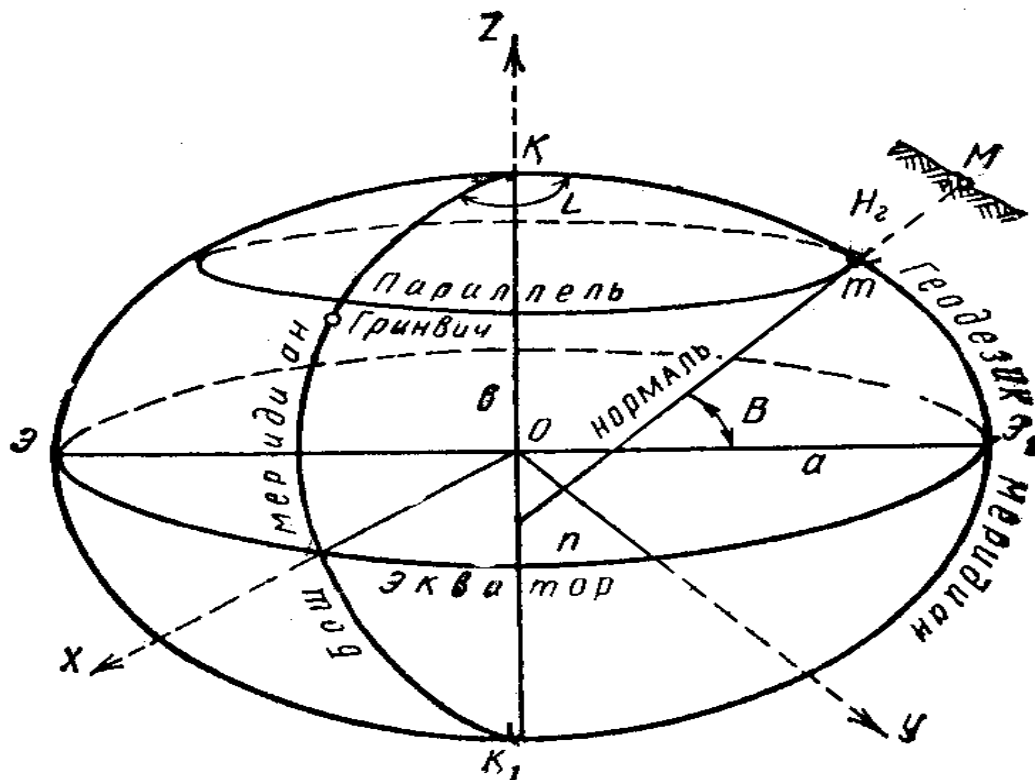
Ер эллипсоидининг кичик ўқи орқали бўйламасига ўтказилган кесма - **меридиан текислик**, бу текисликнинг эллипсоид юзаси билан кесишишидан ҳосил бўлган чизиқ эса **геодезик меридиан** дейилади. Ер эллипсоидининг бирор нуқтасидан унинг ўқига \perp ўтказилган кесма **параллель текислик**, бу текисликнинг эллипсоид юзаси билан кесишишидан ҳосил бўлган чизиқ **параллель** деб аталади.

Ер эллипсоиди марказидан ўтказилган параллель кесма **экватор текислиги**.

M нуқтанинг геодезик **кенглиги В** ва экватордан кутблари томон 0° дан 90° гача ҳисобланади, нуқта экватордан шимолда бўлса, унинг геодезик кенглиги **шимо-лий кенглик (+)**, жанубда бўлса **жанубий кенглик (-)** деб аталади. **Геодезик узун -лик L** билан белгиланган, геодезик меридиан билан бош меридиан орасидаги бурчак геодезик узунлик бош меридиандан бошлаб ғарбга(+) ва шарққа (-) томон 0° дан 180° гача ўлчанади.

1.6.3. Астрономик координаталар.

Ер юзидаги нуқталарнинг астрономик координаталарини аниқлашда асосий юза қилиб геоид, координата чизиқлари қилиб эса астрономик меридиан ва параллеллар қабул қилинади. Берилган нуқтанинг астрономик меридиани деганда, ернинг айланиш ўқиغا параллель қилиб ўтказилган текисликнинг мазкур нуқтадан туширилган шовун чизиғи йўналишида ер юзаси билан кесишишидан ҳосил бўлган чизиқ тушунилади.

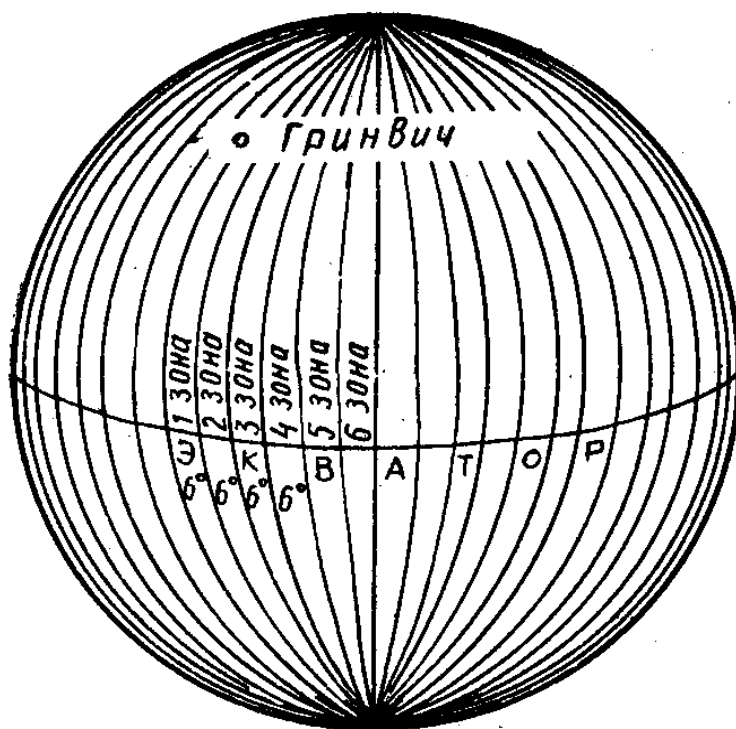


Шакл 1.6.1.

Ер юзидаги бирор нуқтанинг астрономик меридиани билан бошлангич деб қабул қилинган Гринвич меридиани текисликлари орасида ҳосил бўлган бурчак шу нуқтанинг *астрономик узунлиги* дейилиб λ билан белгиланади. Ер юзидаги бирор нуқтадан туширилган шовун чизиғи билан экватор текислиги орасида ҳосил бўлган бурчак шу нуқтанинг астрономик кенглиги бўлиб φ билан белгиланади.

Геодезик ва астрономик координаталар системалари битта умумий ном билан *географик координата* деб юритилади. Бунда нуқта координатаси астрономик усулда аниқланган деб фарз қилинади. Географик координатани афзаллиги ер юзидаги барча нуқталарнинг ўрни ягона системада аниқланишидадир.

2. Гаусс-Крюгернинг тўғри бурчакли координата системаси катта территория учун тўғри бурчакли координаталарнинг зонал системасидан фойдаланилади. Бунда ер шари Гринвич меридианидан бошлаб 6° ли 60 меридионал зоналарга бўлинади. Ҳар бир зона ўртасида ўтган меридиан шу зонанинг ўқ меридиани бўлади.



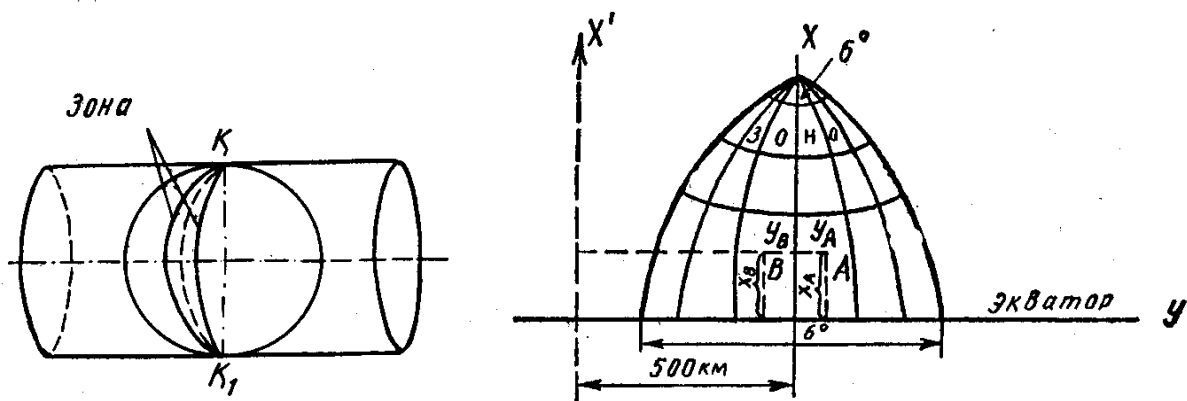
Шакл 1.6.2.

Зоналар номери Гринвич меридианидан бошлаб ғарбдан шарққа томон ҳисобланади. МДХ территориясига бу зоналарнинг 29 таси (4 дан 32) тўғри келади. Ер шарини текисликда яхлит тасвирлаб бўлмаганлигидан ҳар бир меридионал зона алоҳида-алоҳида цилиндр ичига жойлаштирилиб, ҳар зонанинг ўқ меридиани цилиндрнинг ички юзасига тегиб туради, деб фарз қиламиз. Сўнгра ҳар бир зонадаги меридиан ва параллеллар цилиндрнинг ички юзасига проекцияланади, бироқ бунда бурчаклар ўзгармаслиги, яъни бурчакларнинг

қиймати уларнинг цилиндр ички юзасига проекцияланиш қийматига тенг бўлиши шарт.

X - абцисса ўқи : Y - ордината ўқи: A_1 - нуқтанинг координаталари X_A ва Y_A

Меридиан ва параллеллар проекцияланган цилиндрни бIRON ясовчи бўйича қирқиб, сўнгра ёйсақ, ҳар бир зонанинг ўқ меридиани ва экватор бўлаги тўғри чизик тарзида, бошқа барча меридиан ва параллеллар эса эгри чизик тарзида тасвирланади.

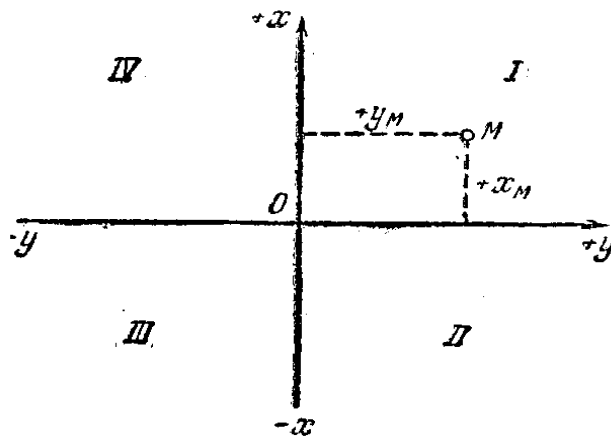


Шакл 1.6.3.

Шу ҳосил бўлган проекция Гаусс проекцияси деб юритилади.

1.6.4. Тўғри бурчакли ясси координата.

Кичик территорияларнинг планини олишда ва катта аниқлик талаб қилинмайдиган ҳисобларда тўғри бурчакли ясси координата ҳамда қутбий координата системаларидан фойдаланилади.



Шакл 1.6.4.

Тўғри бурчакли ясси координата системасида нуқталарнинг бир-бирига нисбатан ўрни ўзаро перпендикуляр икки чизикнинг кесишган нуқтасига нисбатан аниқланади. Ўзаро перпендикуляр икки чизикча координата ўқлари, уларнинг кесишган нуқтасига эса координата боши дейилади. Бу координата системаси Декарт тўғри бурчакли ясси координата системаси дейилади.

Бу системада вертикал чизик - ордината (y), горизонтал чизик - абцисса (x). Геодезияда эса аксинча вертикал чизик - абцисса X , горизонтал чизик - ордината

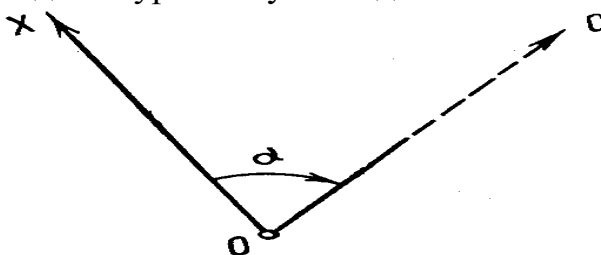
У деб қабул қилинган. O - координата боши, x - ўқи абцисса шимолга йўналган; y - ўқи ордината шарққа йўналган (чизмага қаранг).

1.6.5. Қутбий ва қўш қутбли координаталар.

1.6.5а. Қутбий координата.

Агар тўғри бурчакли координата системасидаги ўзаро перпендикуляр x ва y ўқлар ўрнига фақат x ўқи ва координата бошланиш нуқтаси O олинса, қутбий координата системаси ҳосил бўлади.

Бирор C нуқтанинг қутбий нуқтага нисбатан ўрнини аниқлаш учун бу нуқтани, қутбий нуқта билан туташтирувчи чизикнинг узунлиги OC ва қутбий ўқ Ox билан OC чизик орасидаги бурчак α ўлчанади

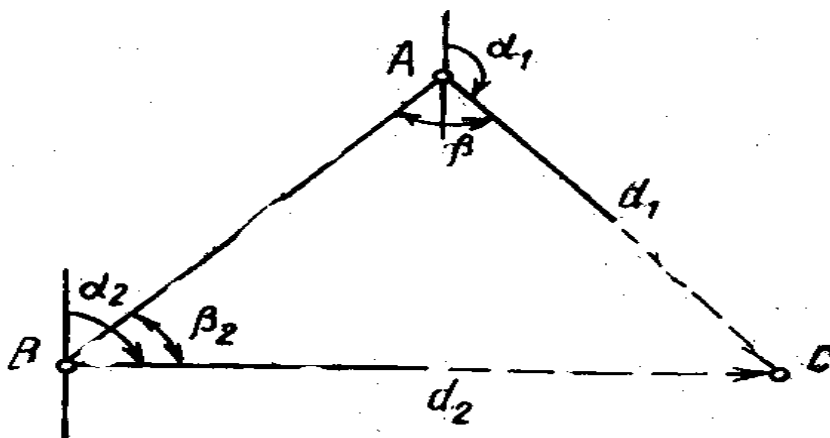


Шакл 1.6.5.

OC - чизик радиус вектор; α - ориентирлаш бурчаги.

1.6.5б. Қўш қутбий координата.

Қўш қутбий координатада бирор C нуқтанинг A ва B нуқталарга нисбатан ўрни қутбий нуқталар A ва B ўрни аниқланаётган нуқтагача бўлган чизиклар AC ва BC узунлиги d_1 , d_2 ёки AB чизик билан AC ва BC орасидаги бурчаклар β_1 , β_2 қийматлари ёрдамида аниқланади. Бундан ташқари C нуқтанинг ўрнини AC ва BC чизиклар йўналишининг ориентирлаш бурчаклари α_1 , α_2 билан ҳам аниқлаш мумкин.



Шакл 1.6.6.

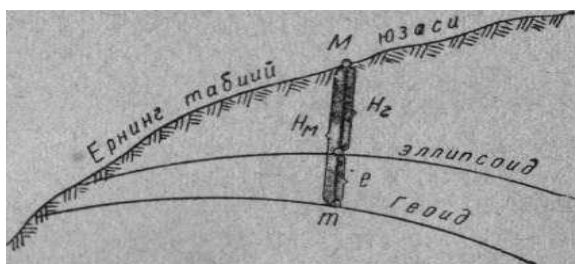
1.7. Ер юзасидаги нуқталарнинг абсолют ва нисбий баландликлари.

Геодезик баландлик деганда, Ернинг табиий юзидаги бирор нуқтанинг Ер эллипсоиди юзасидан баландлиги тушунилади. Ҳақиқатда нуқта Ер эллипсоиди юзида эмас, балки Ернинг табиий юзида жойлашган бўлади. Шунга

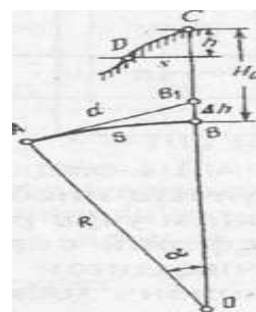
кўра нуқтанинг Ер юзидаги ўрнини аниқлашда унинг эллипсоид юзидан баландлиги эътиборга олинади.

Ер юзидаги нуқтанинг (1.7.1 -шаклда М нуқта) геодезик баландлиги (H_g) бу нуқтадан эллипсоид юзасигача булган нормал (Mm) узунлигига тенг. Лекин шуни айтиш керакки, Ер юзидаги нуқтанинг баландлигини аниқлашда эллипсоид юзаси эмас, балки геоид юза бошланғич деб қабул қилинади. Геоид юза денгиз сатҳи деб ҳам юритилади. Ер юзидаги нуқтанинг баландлиги денгиз сатҳига нисбатан геодезик ўлчаш (нивелирлаш) йўли билан аниқланади.

Нуқтанинг денгиз сатҳига нисбатан баландлиги абсолют баландлик бўлиб, H билан белгиланади. Ер юзидаги ҳар бир нуқтанинг абсолют баландлиги шу нуқтадан денгиз сатҳигача бўлган шовун чизиғининг узунлигига тенг. Масалан, А нуқтанинг абсолют баландлиги H_A чизик билан, В нуқтаники эса H_B чизик узунлиги билан ифодаланган (1.7.1- шаклга қаралсин). Одатда ҳар бир мамлакат территориясидаги нуқталарнинг абсолют баландлиги шу мамлакат территориясида жойлашган бирон-бир денгиз сатҳига нисбатан аниқланади. Масалан, МДХ давлатларида нуқталарнинг абсолют баландлиги Кронштадт (Балтика денгизи) футштогининг нолига нисбатан ҳисобланади. Кронштадт футштоги—Кронштадт айланма каналидаги кўприкнинг гранит устунига маҳкамланган мис рейкадир. Бу рейкага Фин кўлтиғи сувининг кўп йиллар давомида кузатиш натижасида аниқланган ўртача сатҳи чизилган. Ана шу чизикқа Кронштадт футштоги ноли дейилади. У нуқтанинг баландлигини бошланғич деб қабул қилинган Балтика денгизи сатҳига нисбатан аниқлашнинг иложи бўлмаган жойларда бирор нуқта бошланғич деб қабул қилиниб, шу нуқтанинг баландлиги шартли баландлик ҳисобланади. Ер юзидаги нуқталарнинг абсолют баландликлари ўртасидаги фарқ нисбий баландлик дейилиб, h билан белгиланади. Нуқта абсолют баландлигининг рақам билан ифодаланган микдори шу нуқтанинг отметкаси дейилади. Нуқтанинг геодезик баландлигини аниқлашда геоид билан эллипсоид юзалари ўртасидаги фарқни эътиборга олиш зарур. *Баландлик аномалияси* деб аталувчи бу фарқ ϵ билан белгиланади (1.7.1 -шакл). Баландлик аномалияси астрономик-гравиметрик нивелирлаш натижасида топилиб, ундан геоид (квазигеоид) шаклини аниқлашда фойдаланилади. Кичик территорияда бажариладиган инженерлик-геодезик ишларда геоид билан эллипсоид юзалари бир-бирига тўғри келади деб қабул қилинади.



Шакл 1.7.1



Шакл 1.8.1.

1.8. Ернинг эгрилигини горизонтал ва вертикал масофаларни аниқлашга таъсири.

Ернинг табиий юзаси жуда мурраккаб бўлганлигидан, геодезик ўлчаш натижаларини математик жиҳатдан қайта ишлашда улар маълум методда эллипсоид юзига проекцияланади.

Ер сиртини ўрганишда унинг ҳамма нуқталари олдиндан қабул қилинган ягона геоид сиртидан деярли фарқ қилмайдиган эллипсоид сиртига нормал бўлган чизиклар билан лойиҳаланиши ва Ер табиий сиртининг ҳар бир нуқтаси ёки контурига лойиҳалаш сиртида нуқта ёки контур мос келиши кўрсатилган эди.

Энди *Ер табиий сиртининг қандай ўлчамдаги участкасини эллипсоид сиртига ва горизонтал текисликка проекциялаганда уни горизонтал деб қараши мумкин деган масала келиб чиқади.*

Бу масалани ечиш учун 1.8.1- шаклдаги AB - S чизик маркази O нуқтада, радиуси R га тенг бўлган Ер шари сиртининг бир қисми бўлсин. AB ёйга A нуқтадан ўтадиган AB_1 уринмани OB радиуснинг давоми билан кесиштириб, B_1 нуқтани топамиз. AB ёйни унинг B нуқтадаги уринмаси AB_1 билан алмаштиришдан келиб чиқадиган фарқ

$$\Delta S = d - S \text{ ва } \Delta h = BC - B_1C.$$

AB сфера сирти кесимини унга уринма AB_1 билан алмаштириш мутлақ хатолигига тенг бўлади. $d = R \operatorname{tg} \alpha$, $S = Ra$ бўлганлиги ва α радианда ифодалангани учун уларнинг қийматини $S = d - S$ формулага қўйсак, $\Delta S = R(\operatorname{tg} \alpha - \alpha)$ бу ерда $\operatorname{tg} \alpha$ нинг кичиклиги сабабли ёйилманингикки ҳади билан чекланиб, ҳосил бўлган $\operatorname{tg} \alpha - \alpha + \alpha^3/3 + \dots$ ифодани олдинги $\Delta S = R(\operatorname{tg} \alpha - \alpha)$ формулага қўйиб, айрим ўзгартиришдан сўнг $\Delta S = R\alpha^3 / 3$ га эга бўламиз ва бу формулага $\alpha = d/R$ қиймати қўйилганда эса $\Delta S = d^3 / 3 R^2$

Бу ерда R — Ер радиуси

Жадвал 1.8.1.

$S, \text{ км}$ м	$\Delta S =$ $d - S,$ см	$\Delta S/S$	$d, \text{ км}$	$\Delta S =$ $d - S,$ см	$\Delta S/S$
10	1	1:1000000	50	103	1:49000
25	13	1:192000	100	820	1:12000

Юқоридаги жадвалдан жой чизикларини энг юқори аниқликда ўлчаш нисбий хатолиги чёки 1:1 000000 дан кам бўлганлиги учун радиуси 10 км гача бўлган унинг участкаларида сферик сиртни текислик билан алмаштиришдан келиб чиқадиган хатолик амалий аҳамиятга эга бўлмаслигига ишонч ҳосил қилиш мумкин. Шу сабабли бундай катталикдаги майдонда эллипсоид сирти текисликка шовун чизигига перпендикуляр қилиб проекцияланиб, жой плани

тузилади. Улчашлар аниқлиги камроқ бўлганда сферик сирт радиусини каттароққилиб олиш мумкин.

Ер эгрилигини унинг нуқталари баландликларига таъсирини ҳисоблаш формуласини келтириб чиқариш учун Ер сатҳий сиртининг катта бўлмаган AB участкасини унга уринма булган AB_1 билан алмаштирилса, B нукта B_1 нуктагача силжийди ва унинг баландлиги Δh миқдорга ўзгаради (1.8.1- шакл) Δh миқдор Ер эгрилигининг нуқталар баландликларига таъсирини ифодалайди, шу сабабли *Ер эгрилиги учун уни тузатма дейилади*. Бунинг миқдорини жойдаги S сферик сиртга ва унга уринма d текисликка нисбатан кўйидагича аниқлаш мумкин. Уринма ва ватар орасидаги BAB_1 бурчак $1/2\alpha$. Унинг кичиклиги учун Δh ни S радиусли ёй деб қараш мумкин, яъни $\Delta h = S/2\alpha$, α ни $- S/R$ билан алмаштирак, $\Delta h = S^2/2R + \Delta h$ га эга бўламиз. Δh миқдор R га нисбатан жуда кичик бўлгани учун ўнг қисмдан уни ташлаб юбориш мумкин. У ҳолда:

$\Delta h = S^2/2R$ бўлади, бу формуладаги S га ҳар хил қийматлар берилса, Δh нинг 1.8.2-жадвалда келтирилган қийматларини ҳосил қиламиз:

Агар $S = 1$ км ва $R = 6371$ км булса $k = 78,5$ мм, $S = 100$ м булганда эса $k = 0,8$ мм. Ер белгиларини 1 мм гача аниқликда билиш зарур. Шу сабабли киска 50—

Жадвал 1.8.2.

Масофа $S, м$	100	1000	2000	3000	5000	10000
$\Delta h = k, см$	0,08	7,8	31	71	105	780

100 м масофа- ларда ҳам Ер эгрилигини нуқталар баландликларига таъсири бўлишини ва уни ҳисобга олишни билиш зарур.

1.9. Съёмка ва нивелирлаш.

Бирор жойнинг картаси, плани ва профилини тузиш учун бажариладиган ишлар йиғиндиси план олиш (съёмка) дейилади.

Планлар (съёмка) нима мақсадда, қандай усулда, қандай асбоблар ёрдамида олинганлигига ва бошқа хусусиятларига қараб хилма – хил бўлади. Олиниш мақсадига қараб, планлар контурли, баландлик ва топографик планларга бўлинади.

План (съёмка) да жойидаги тафсилотлар контури тасвирланадиган бўлса, бунга контурли план олиш дейилади. Контурли план олишда жойдаги чизиқларнинг йўналишлари орасидаги горизонтал бурчаклар ўлчанади; бунинг учун бурчак ўлчанадиган асбоб – теодолит ишлатилса, бу усулга теодолит билан съёмка қилиш дейилади.

Планда жойнинг рельефи тасвирланадиган бўлса, бунга вертикал план олиш ёки нивелирлаш дейилади. Нивериллаш натижасида ер юзидаги нуқталарнинг нисбий ва абсолют баландликлари аниқланади ёки жойнинг профили ҳамда рельефи горизонталлар билан тасвирланган съёмка ҳосил бўлади. Нивелирлаш

қандай методда бажаганлигига ва ишлатилган асбобларнинг хилига қараб геометрик, тригонометрик, физик, механик ва бошқа турдаги нивелирлашларга бўлинади.

Назорат саволлари:

1. Геодезия фанини асосий вазифалари;
2. Геодезия фани илмий вазифалари;
3. Геодезияни тармоқларга бўлиниши;
4. Геодезияни бошқа фанлар билан боғлиқлиги;
5. Геодезияни қурилишдаги ахамияти.
6. Геоид нима?
7. Геоид билан айланма эллипсоид фарқи?
8. Меридианни 1 градус ёйи узунлигини аниқлаш ?
9. Ернинг сиқиклиги, радиуси қийматлари ?
10. Геодезик меридиан - ?
11. Бош меридиан ?
12. Шимолий кенглик ?
13. Жанубий кенглик ?
14. Астрономик кенглик, астрономик узунлик ?

Адабиётлар:

1. Муборақов Х.М., Ахмедов С. Геодезия и картография. - Т.: Ўқитувчи, 2002.-234 б.
2. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Ўқув қўлланма. Т: ТАКИ, 2002
3. А.С.Суюнов. Геодезия. Ўқув қўлланма Самарканд. СамДАҚИ, 2006
4. Қўзибоев Т., «Геодезия» - Тошкент, :Ўқитувчи,1975 й.
- 5.Интернетдан олинган маълумотлар.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

МАЪРУЗА №2
ЖОЙЛАРДАГИ ЧИЗИҚЛАРНИ ОРИЕНТИРЛАШ.
РЕЖА:

1. Ориентирлаш ҳақида тушунча.
2. Ориентирлаш бурчаклари.
3. Азимутлар, дирекцион бурчаклар ва румблар.
4. Ҳақиқий ва магнит азимутлар орасидаги боғлиқлик.
5. Тўғри ва тескари азимутлар, дирекцион бурчак ва полигоннинг ички бурчаклари орасидаги боғлиқлик.
6. Магнит стрелкасининг оғиш бурчаги. Меридианлар яқинлашиш бурчаги.

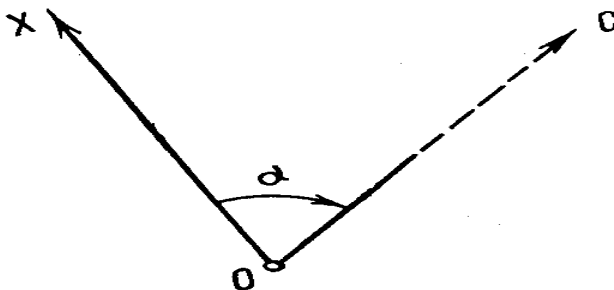
Таянч сўзлар: чизикни ориентирлаш, географик меридиан, ҳақиқий азимут, магнит меридиан, дирекцион бурчак, магнит стрелкасининг оғиш, меридианлар яқинлашиш, Румб, Магнит стрелкасининг оғиш бурчаги.

2.1. Ориентирлаш ҳақида тушунча.

Жойдаги бирор чизикнинг бошланғич деб қабул қилинган чизикқа нисбатан йўналишини аниқлаш - шу чизикни ориентирлаш дейилади (2.1.1 – шакл).

Ҳар қандай чизикнинг йўналиши, шу чизик билан бошланғич йўналиш деб қабул қилинган чизик орасида ҳосил бўлган бурчак ёрдамида аниқланади.

Бу бурчак ориентирлаш бурчаги деб аталади. Масалан: ОХ - бошланғич йўналиш. ОС чизигининг ОХ га нисбатан йўналиши α ориентирлаш бурчаги ёрдамида аниқланади.

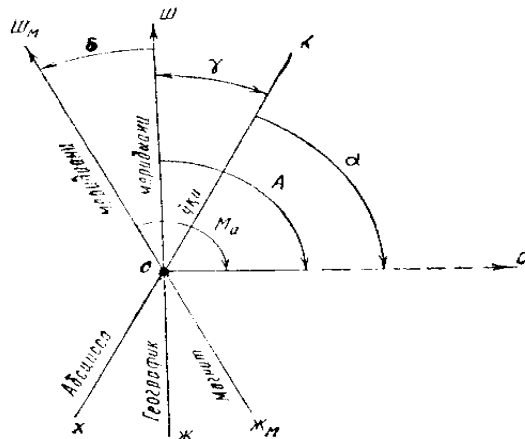
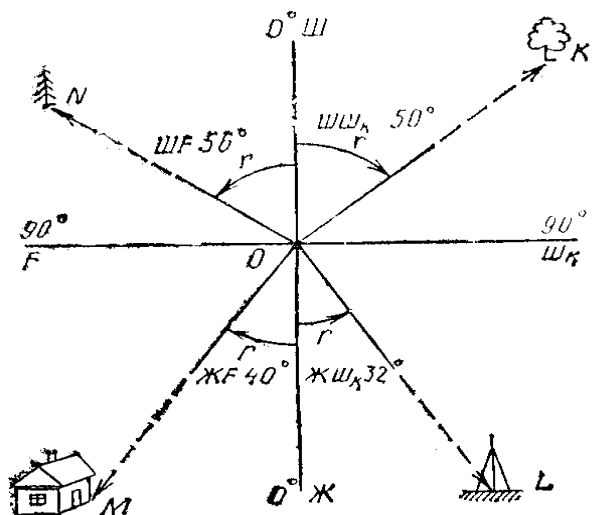


Шакл 2.1.1.

2.2. Ориентирлаш бурчаклари.

Жойдаги бирор чизик йўналишини аниқлашда бошланғич йўналиш деб *географик меридиан* қабул қилинса, улар орасидаги ориентирлаш бурчагига - *ҳақиқий азимут*, *магнит меридиан* қабул қилинса - *магнит азимут* ўқ ёки унга параллель бўлган чизик қабул қилинса дирекцион бурчак дейилади (2.2.1.- шакл).

Ҳақиқий азимут, магнит азимут ва дирекцион бурчак бошланғич йўналишнинг шимол томонидан бошлаб соат стрелкаси йўналиши бўйича 0° дан 360° гача ўлчанади.



Шакл 2.2.2

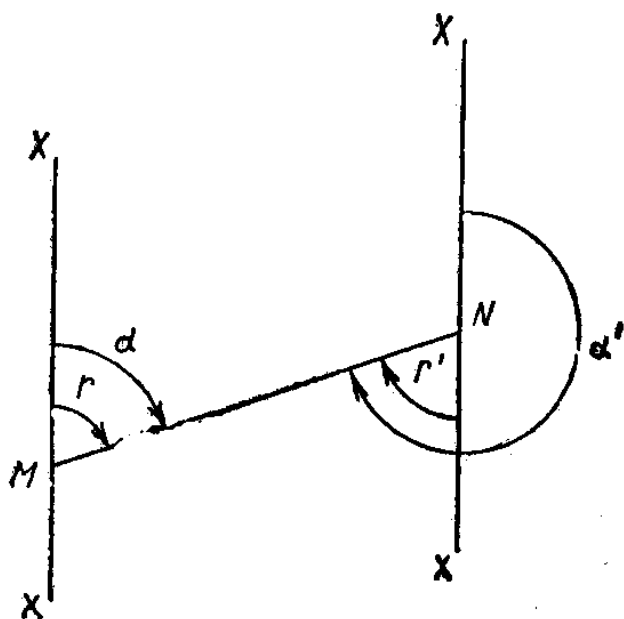
Шакл 2.2.1.

A_M - ОС чизиғи магнит азимути.
 A - ОС чизиғининг ҳақиқий азимути.
 α - ОС чизиғининг дирекцион бурчаги.

Ҳақиқий азимут билан магнит азимут бир-бирдан δ га фарқ қилади. - Бу бурчак **магнит стрелкасининг оғиш** бурчаги дейилади (2.2.1.– шакл).

Ҳақиқий азимут билан дирекцион бурчак бир-бирдан γ бурчакка фарқ қилади. Бу бурчак - **меридианлар яқинлашиш бурчаги** дейилади (2.2.1.– шакл).

Шакл 2.2.3.



Румб - бошланғич йўналишнинг шимолий ва жанубий томони билан, чизик йўналиши орасидаги бурчакдир. Румб 0° дан 90° гача ўзгаради.

Румб бурчакни қийматини олдиға координата чорагини номи ёзилади. ШШк, ШФ, ЖШк, ЖФ (2.2.2.– шакл).

Ер юзидаги ҳар бир чизикнинг тўғри ва тескари ориентирлаш бурчаги бўлади.

MN чизикнинг M нуқтадан бошланган йўналиши дирекцион бурчаги - α - тўғри дирекцион бурчак (2.2.3.– шакл);

N нуқтадан бошланган йўналишнинг дирекцион бурчаги α' - тескари дирекцион бурчак (2.2.3. – шакл).

Тўғри дирекцион бурчак билан тескари дирекцион бурчак бир-биридан 180° га фарқ қилади. $\alpha' = \alpha \pm 180^\circ$.

Худди шундай румб бурчаклари ҳам тўғри ва тескари бўлади; r - тўғри румб бурчак; r' - тескари румб бурчак; r ва r' ларни қийматлари тенг, фақат номлари ўзгаради - ШШк - ЖҒ бўлади. ЖҒ - ШШк- бўлади(2.2.1.– шакл).

2.4.Меридианлар яқинлашиш бурчаги.

Агар А ва В нуқталардан ўқ меридианига параллель чизиқлар ўтказсак $+\gamma$ ва $-\gamma$ бурчаклар ҳосил бўлади. Бу бурчаклар меридианлар яқинлашиш бурчаклари бўлади(2.4.1.– шакл).

Географик меридиан билан ўқ меридианига параллель бўлган чизиқ орасидаги бурчакка меридианлар яқинлашиш бурчаги дейилади.

$$\gamma = \Delta\lambda \times \sin \varphi$$

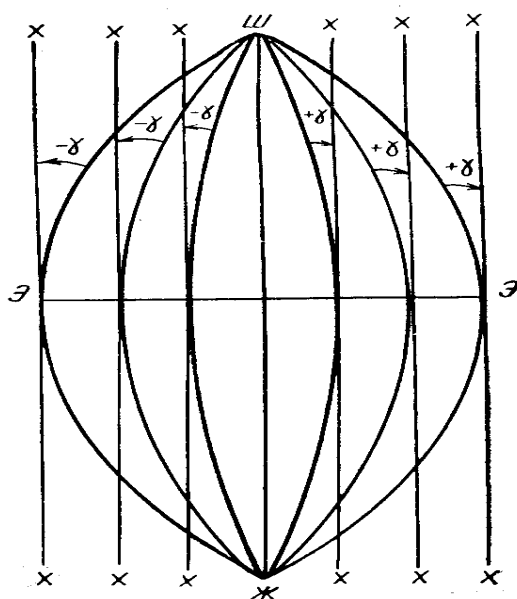
$\Delta\lambda$ - ўқ меридиан билан берилган нуқта меридиани географик узунликларининг айирмаси.

φ - берилган нуқтанинг географик кенглиги.

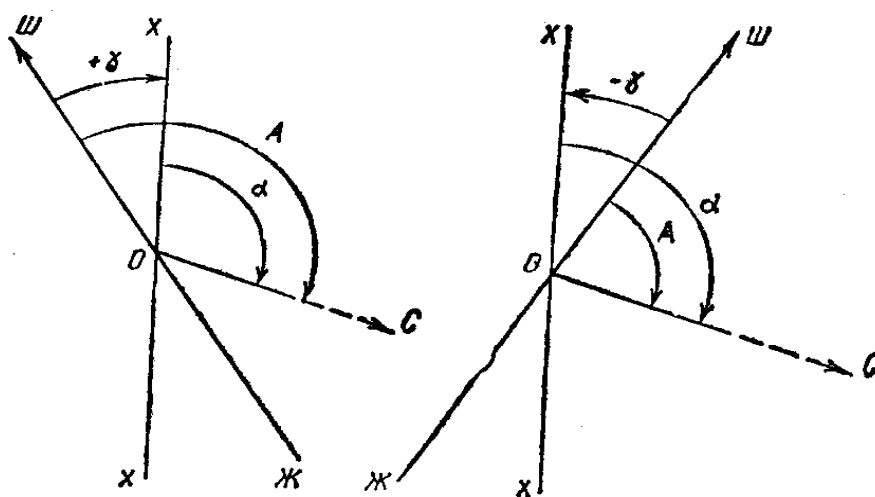
Абцисса ўқи - меридианлар шарқ томондан ўтса - меридианлар яқинлашиши бурчаги шарқий бўлади, ишораси (+) бўлади;

Абцисса ўқи меридианнинг ғарб томонидан ўтса - ғарбий бўлади ва ишораси (-) бўлади.

Ҳақиқий азимут билан дирекцион бурчак орасидаги муносабат. Йўналишнинг ҳақиқий азимути ва шу жойдаги меридианлар яқинлашиш бурчаги маълум бўлганда унинг дирекцион бурчагини, дирекцион бурчаги ва меридианлар яқинлашиш бурчаги маълум бўлганда эса, ҳақиқий азимутни аниқлаш қўйдаги формулалар билан аниқланади (2.4.2. – шакл). $\alpha = A - \gamma_{\text{шк}}$ ва $A = \alpha + \gamma_{\text{шк}}$.



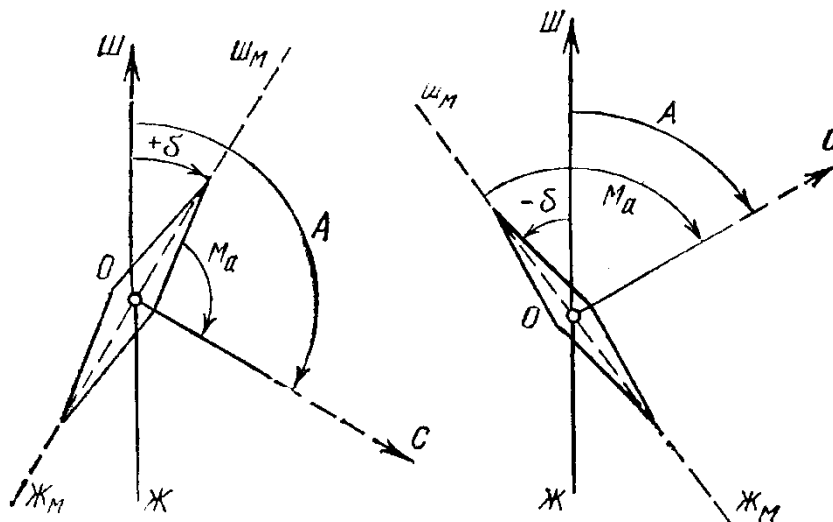
Шакл 2.4.1



Шакл 2.4.2.

Бурчак γ - меридианлар яқинлашиш бурчаги; $A = \alpha - \gamma$, $A = \alpha + \gamma$

Магнит стрелкасининг оғиш бурчаги. Географик кутублар билан магнит кутублари бир нуктада жойлашмаганлигидан географик меридиан билан магнит меридиани орасида қандайдир бурчак ҳосил бўлади. Бу бурчак магнит стрелкасининг оғиш бурчаги дейилади (2.4.3. – шакл).



Шакл 2.4.3.

A - OC чизиғининг ҳақиқий азимути.

A_m - OC чизиғининг магнит азимути.

δ - магнит стрелкасининг оғиш бурчаги бўлади.

Магнит меридиан географик меридиандан шарқга оғса - шарқий дейилади ва ишораси (+) бўлади.

Магнит меридиан географик меридиандан ғарбга оғса - ғарбий бўлади ишораси (-);

шарқга оғса $A = A_m + \delta$;

ғарбга оғса $A = A_m - \delta$

2.5. Дирекцион бурчак билан румб орасидаги муносабат

Йўналишнинг дирекцион бурчаги маълум бўлганда румбини, румби маълум бўлганда эса дирекцион бурчагини топиш мумкин. Масалан 2.5.1. шаклда дирекцион бурчак билан румбнинг бир-бирига муносабати берилган; йўналишларнинг дирекцион бурчаклари маълум бўлганда бу шаклдан фойдаланиб румбни қуйидаги формулалар ёрдамида аниқлаш мумкин

I чоракда ШШқ $r = \alpha$

II чоракда ЖШқ $r = 180^\circ - \alpha$

III чоракда ЖҒ $r = \alpha - 180^\circ$

IV чоракда ШҒ $r = 360^\circ - \alpha$

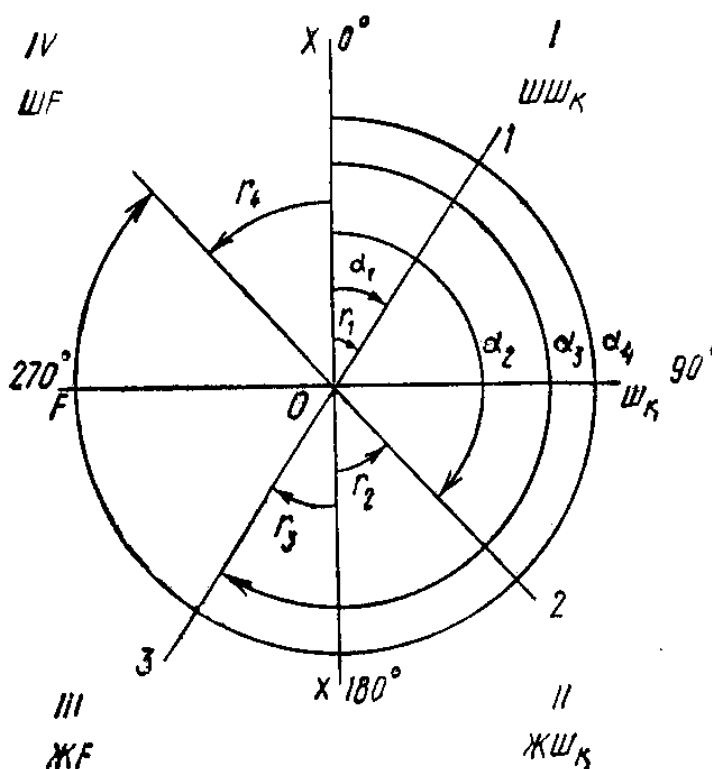
Йўналишларнинг румби маълум бўлса, дирекцион бурчакни қуйидаги формулаларда аниқлаш мумкин:

I чоракда ШШқ $\alpha = r$

II чоракда ЖШқ $\alpha = 180^\circ - r$

III чоракда ЖҒ $\alpha = 180^\circ + r$

IV чоракда ШҒ $\alpha = 360^\circ - r$



Шакл 2.5.1.

Йўналишнинг азимути маълум бўлганда унинг румбини, румби маълум бўлганда эса азимутини шу формулалар ёрдамида аниқлаш мумкин. Бунда формулалардаги дирекцион бурчак (α) ўрнига азимут (A) қўйилади, холос.

Назорат саволлари:

1. Меридианлар яқинлашиш бурчагини кийматини аниқлаш формуласи.
2. Магнит стрелкасини оғиш бурчагини кийматини аниқлаш.
3. Азимут, румб, дирекцион бурчак қиймат ўзгариши
4. Дирекцион бурчак билан румб орасидаги муносабат.

Адабиётлар:

1. Мубораков Х.М., Ахмедов С. Геодезия и картография. - Т.: Ўқитувчи, 2002.–234 б.
2. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Ўқув қўлланма. Т: ТАКИ, 2002
3. А.С.Суюнов. Геодезия. Ўқув қўлланма Самарканд. СамДАҚИ, 2006
4. Қўзибоев Т., «Геодезия» - Тошкент, :Ўқитувчи,1975 й.
- 5.Интернетдан олинган маълумотлар.www.colibri.ru, [bolshe. ru](http://bolshe.ru).
www.arhibook.ru.

МАЪРУЗА №3

ЎЛЧАШ ХАТОЛАР НАЗАРИЯСИНING ЭЛЕМЕНТЛАРИ.

РЕЖА

1. Ўлчаш хатоларининг классификацияси.
2. Тасодифий хатоларнинг хусусияти.
3. Арифметик ўрта. Ўрта квадратик хато. Чекли ва нисбий хато.
4. Ўлчанган миқдорлар функциясининг ўрта квадратик хатоси.
5. Тенг аниқ бўлмаган ўлчашлар тўғрисида тушунча.

Таянч сўзлар: Бевосита, бавосита, қўпол хато, систематик хато, тасодифий хато, ўртача хато, ўртача квадратик хато, чекли хато, нисбий хато.

3.1. Ўлчаш хатоларининг классификацияси.

Геодезик ишларнинг асосий қисми ўлчашлардан иборат. Геодезик ўлчаш бевосита ва билвосита ўлчашларга бўлинади.

Бевосита ўлчашда ўлчов бирлиги ҳисобланувчи асбоб ўлчанаётган объектга таққосланади. Масалан: жойда масофани пўлат лента билан, бурчакни теодолит билан ўлчаш, қоғозда эса масофани чизғич билан, бурчакни транспортир билан ўлчаш бевосита ўлчаш билан ҳисобланади.

Бавосита ўлчашда объект бевоста ўлчанмасдан, унинг катталиги бошқа ўлчаш натижаларидан фойдаланиб аниқланади. Масалан, бориб бўлмайдиган масофани аниқлаш учун учбурчакнинг бир томони ва иккита горизонтал бурчак ўлчанади. Сўнгра масофа бевосита ўлчаш натижаларидан фойдаланиб синуслар теоремасига мувофиқ ҳисоблаб чиқарилади.

Геодезик ўлчашларни тенг аниқликда ёки тенг эмас аниқликда бажариш мумкин. Бир хил малакали ишчиларнинг бир хил шароитда, бир хилдаги аниқ асбоб билан тенг марта ўлчашда тенг аниқликда ўлчаш бўлади. Бу шароитлардан биронтаси ўзгарса, тенг эмас аниқликда ўлчаш бўлади.

Ўлчаш натижаларидан фойдаланишдан олдин объектнинг қанчалик аниқ ўлчанганлигини билиш керак. Ўлчаш аниқлигига баҳо бериш учун ўлчаш пайтидаги хатога нима сабаб бўлишини билиш зарур. Бу масалалар билан ўлчаш хатоси назарияси шуғулланади. Ўлчаш хатолари келиб чиқиш сабабларига кўра қўпол, систематик ва тасодифий хатоларга бўлинади.

Қўпол хато асосан ўлчаш ёки ҳисоблаш вақтида янглишиш, бу ишни бажараётган кишининг паришонхотирлиги, чарчаганлиги, ҳамда ишга бепарволик билан қараши натижасида келиб чиқади. Бир объект ўрнига бошқани ўлчаб қўйиш, ҳисоблаш вақтида янглишиш қўпол хатога мисол бўла олади. Қўпол хатога йўл қўймаслик учун одатда ўлчаш ва ҳисоблаш ишлари қайта бажарилади.

Систематик хато бирор объектни бир неча марта ўлчаганда доимо бир хил ишора билан бир хил миқдорда такрорланаверадиган хатодир. Систематик хатонинг келиб чиқишига ўлчаш асбобининг етарли даражада аниқ ва тўғри бўлмаслиги, ўлчаётган кишини шахсий хусусиятлари, ташқи мухитнинг таъсири ва бошқалар сабаб бўлиши мумкин. Бундай хатони камайтириш учун ҳар гал

ўлчаш асбоби синчиклаб текширилади ва маълум ўлчаш методи қўлланилади. Агар асбоб хашиша бир хил хато кўрсатадиган бўлса, ўлчаш ҳамда ҳисоблаш пайтида асбобнинг хатосини эътиборга олиш ва олинган натижаларга тегишлича тузатиш киритиш, шу йўл билан ўлчаш хатоларини систематик хатодан иложи борича холи қилиш зарур.

3.2. Тасодифий хатоларнинг хусусияти.

Тасодифий хато ўлчаш натижаларидаги қўпол ва систематик хатолар йўқотилгандан сўнг қоладиган хатодир. Ўлчаш пайтида тасодифий хато рўй бериши муқаррар: ўлчаш пайтида уни эътиборга олиб бўлмайди.

Бирор объектнинг ҳақиқий қиймати маълум бўлса, бу объектни ўлчаш пайтида рўй берган тасодифий хатони билиш учун объект бир неча марта ўлчаниб, олинган натижаларни, объектнинг ҳақиқий қийматидан айириш керак, шунда ҳар бир ўлчашдаги тасодифий хато келиб чиқади.

Масалан: объектнинг ҳақиқий қиймати x билан, уни n марта ўлчаб олинган натижалари $l_1, l_2, l_3 \dots l_n$ билан, ҳар ўлчашдаги тасодифий хатони $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \dots \Delta_n$ билан белгиласак, ҳар бир ўлчашдаги ҳақиқий тасодифий хато қуйидагига тенг бўлади:

$$\begin{aligned} l_1 - x &= \Delta_1 \\ l_2 - x &= \Delta_2 \\ l_3 - x &= \Delta_3 \\ &\dots\dots\dots \\ l_n - x &= \Delta_n \end{aligned}$$

Объект бир неча марта ўлчаниб, қўпол ва систематик хатолардан холи қилингандан сўнг ҳам ўлчаш натижалари бир-биридан фарқ қилади. Бу фарқ тасодифий хатодан иборат бўлади.

3.3. Ўртача хато ва ўртача квадратик хато.

Ўртача хато. Ҳисоблаб чиқиладиган ҳақиқий тасодифий хатолар ($\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \dots \Delta_n$) ларнинг ишораларини эътиборга олмай тасодифий хатоларнинг абсолют миқдорларидан ҳисоблаб чиқарилган ўртача арифметик миқдор ўртача хато дейилади. Ўртача хато U қуйидаги формула билан топилади:

$$U = \frac{|\Delta_1| + |\Delta_2| + \dots + |\Delta_n|}{n} = \frac{\sum |\Delta|}{n}$$

Ўртача квадратик хато. Бирор объектнинг қанчалик аниқ ўлчанганлигига баҳо беришда ўлчаш натижаларининг ўртача квадратик хатосидан фойдаланилади. Ўртача квадратик хато m билан, ўлчаш натижаларидаги тасодифий хатолар $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \dots \Delta_n$ билан ифодаланса, ўртача квадратик хато қуйидагига тенг бўлади:

$$m^2 = \frac{\Delta_1^2 + \Delta_2^2 + \Delta_3^2 + \dots + \Delta_n^2}{n} = \frac{\sum \Delta^2}{n}$$

Чекли хато. Тасодифий хатолар белгиланган миқдордан ошмаслиги шарт. Бу миқдор хатонинг чегараси ёки чекли хато дейилади.

Эхтимоллик назариясига кўра, нормал шароитда объектни 1000 марта ўлчаганда 3 мартадагина тасодифий хато қиймати йўл қўйиладиган ўртача квадратик хато қийматидан ошиши мумкин. Шунга кўра ўртача квадратик хатонинг учланган қиймати чекли хато деб қабул қилинади: $\Delta_{\text{чек}} \approx \pm 3m$, m - ўртача квадратик хато.

Ҳозирги вақтда талаблар катта бўлганлиги учун $\Delta_{\text{чек}} \approx \pm 2m$.

Нисбий хато. Ўлчаш аниқлиги ўлчанган объектнинг ўлчамига боғлиқ бўлган ҳолларда объектларнинг тўғри ёки нотўғри ва қай даражада аниқ ўлчанганлиги нисбий хато билан белгиланади.

Нисбий хато ўртача квадратик хато абсолют миқдорининг ўлчаш натижасига бўлган нисбати билан ифодаланади

$$\frac{m}{l} = \frac{m : m}{1 : m} = \frac{1}{N}$$

m - ўртача квадратик хато, l - ўлчаш натижалари.

Назорат саволлари:

1. Геодезик улчашлар турлари ҳақида тушунча беринг.
2. Ўртача хато ва ўртача квадратик хатоларни аниқлаш формулари
3. Чекли хато нима?
4. Нисбий хато тўғрисида тушунча беринг.
5. Тасодифий хатога мисо келтиринг.

Адабиётлар:

1. Мубораков Х.М., Ахмедов С. Геодезия и картография. - Т.: Ўқитувчи, 2002.-234 б.
2. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Ўқув қўлланма. Т: ТАКИ, 2002
3. А.С.Суюнов. Геодезия. Ўқув қўлланма Самарканд. СамДАҚИ, 2006
4. Қўзибоев Т., «Геодезия» - Тошкент, :Ўқитувчи,1975 й.
- 5.Интернетдан олинган маълумотлар.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

М А Ъ Р У ЗА №4
ТОПОГРАФИК ПЛАН ВА КАРТАЛАР.
РЕЖА

1. План ва карталар хақида тушунча.
2. Масштаблар.
3. Топографик план ва карталарнинг номенклатураси.
4. Ер юзасининг рельефи ва уни план ва карталарда тасвирлаш.
5. Топографик план ва карталарнинг шартли белгилари.
6. Топографик план ёки карталар бўйича ечиладиган масалалар.

Таянч сўзлар: Карта, план, картографик проекция, математик элементлар, географик элементлар, масштаб, сонли масштаб, сўзли масштаб, чизиқли масштаб, кўндаланг масштаб, номенклатура, меридианлар, колонна, рельеф, водий, қайир, жар, изогипс, қиялик бурчаги, контурли.

4.1. План ва карталар хақида тушунча.

4.1.1.Карта .

Ер юзидага географик объектларнинг контур ва чизиқлари эллипсоид ёки шар сиртига туширилади, яъни ер юзининг горизонтал проекцияси ҳосил қилинади, бу проекция маълум математик қонун асосида текисликка туширилади, бунда дастлаб, меридиан ва параллеллар тўри, яъни картографик тўр чизилади. Сўнгра картографик тўр маълум даражада кичрайтирилган географик объектлар билан тўлдирилади. Демак, *карта* - ер юзининг эллипсоид сиртидаги горизонтал проекциясининг қоғозда кичрайтирилган тасвиридир.

4.1.2.План - ер юзининг ясси деб қабул қилинган бўлагининг текис сатхий юзага туширилган горизонтал проекциясининг қоғоздаги кичрайтирилган тасвиридир.

План билан карта ўртасидаги асосий фарк:

1. Карта - юзининг ва унинг айрим катта қисмининг сферик юзага туширилган проекциясининг қоғоздаги кичрайтирилган тасвири; план эса ер юзи кичик қисмининг текисликдаги горизонтал проекциясининг қоғоздаги кичрайтирилган тасвиридир.

2. Панда жойдаги чизиқларнинг узунлиги, объектлар контурларининг майдони ва йўналишлар орасидаги бурчаклар тўғри тасвирланади, картада эса уларнинг тасвирида маълум хатолар рўй беради.

3. Планнинг масштаби унинг ҳама қисмида бир хил бўлади; яъни планда масштаб ўзгармайди, картада эса масштаб картанинг турли қисмларидагина эмас, хатто бир нуқтадан чиқадиган турли йўналишлар бўйича ҳам ўзгариб боради;

4. Карта маълум *картографик проекция* ёки зонал системасидаги тўғри бурчакли координатада тузилади; план эса кўпична шартли ёки маҳаллий тўғри бурчакли координата системасида тузилади.

Карталар классификацияси.

План ва карталар мазмуни, масштаби ва бошқа хусусиятларига қараб 3 гуруҳга бўлиш мумкин:

1:5000 ва ундан йирик бўлса - **топографик план**;

1:10000 - 1:500000 - **топографик карта**;

1:1000000 ва ундан кичик бўлса - **географик карта**;

1:200000 - 1:500000 гача бўлган карталар - **обзор топографик карталар** деб ҳам юритилади; Обзор-топографик карталар асосан топографик карталар ёки аэроСъёмка натижаларидан фойдаланиб тузилади.

Ер юзидаги объектлардан ташқари турли табиий ва ижтимоий ҳодисалар ҳам тасвирланган географик карталар **махсус карталар** деб юритилади;

Махсус табиий географик карталарга - геологик, геофизик, ботаник, иқлимий; **махсус социал-иқтисодий** карталарга эса тарихий-иқтисодий, маъмурий-сиёсий ва бошқалар киради.

Ҳозирги вақтда план олиш натижасида асосан территорияни топографик плани ёки йирик масштабли топографик карта тузилади.

Топографик карталар йирик масштабли бўлганлигидан уларда территория маълум катталиқдаги қисмларга бўлиниб, ҳар бир қисм алоҳида-алоҳида варақда, қабул қилинган картографик проекцияда, масштаб, ҳамда рамкада тасвирланади. Топографик картанинг ҳар бир варағидаги территориянинг ўлчами маълум қоида ва номенклатурага асосан олинади.

Топографик картанинг ана шу элементлари - картографик тўр, масштаб, номенклатур - унинг **математик элементлари** дейилади.

Ер юзининг топографик картада тасвирланадиган тафсилотлари эса картанинг **географик элементлари** дейилади. Географик элементлар территориянинг рельефи, гидрографияси, ўсимлик ва тупроқ грунт кўрсаткичлари, аҳоли яшайдиган пунктлар, ҳамда баъзи бир хўжалик, сиёсий-маъмурий элементлардан иборат.

Топографик картадан фойдаланишни осонлаштириш мақсадида унинг рамкасидан ташқарида турли чизма, схема ва ёзувлар берилади. Булар топографик картанинг **ёрдамчи элементларидир**.

4.2. Масштаблар.

4.2.1. Топографик план ва карталар масштаби.

Топографик планлар тузиш учун асосан 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000 - масштаблар қабул қилинган.

Топографик карталар тузиш учун 1:10000; 1:25000; 1:50000; 1:100000; 1:200000; 1:300000; 1:500000 масштаблар қабул қилинган. Ҳар бир топографик план ва картанинг масштаби, унинг рамкаси остида берилади: сонли, сўзли ва чизиқли.

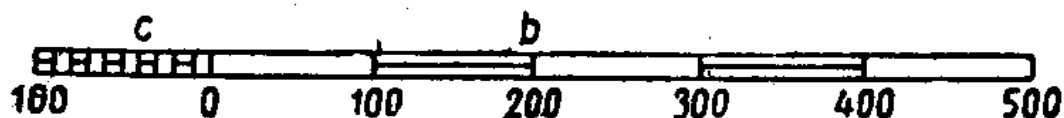
4.2.2. Масштаб - ер юзидаги масофалар горизонтал проекцияларининг кичрайтирилган даражасидир. Рақамлар билан **сонли масштаб** ифодаланади ва қаср тарзида ёзилади 1:М - м - масштабнинг кичрайтириш даражаси (М 1:100; 1:5000).

Сонли масштаб сўз билан ифодаланса - **сўзли масштаб** деб аталади (1см да 1м; 1см да 1 км...).

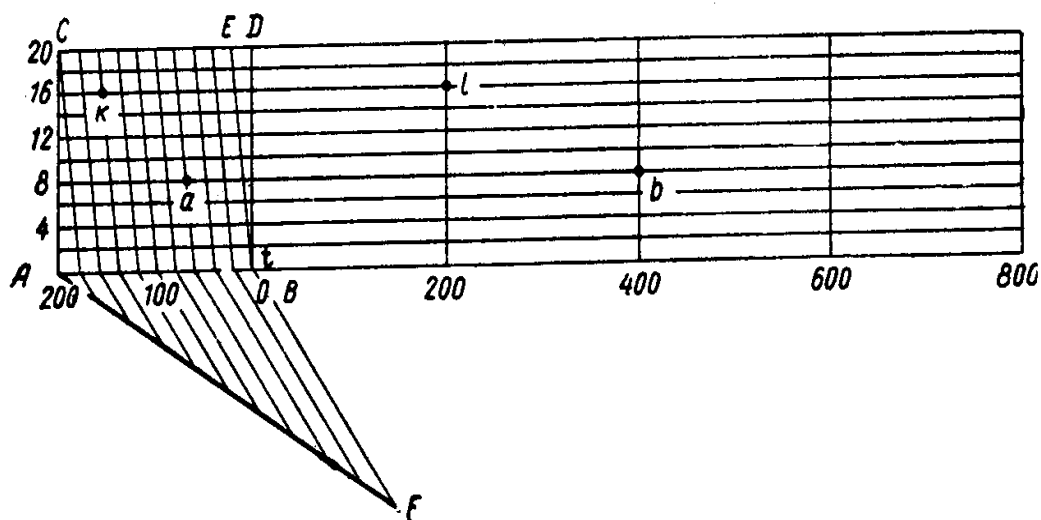
Масштаб график шаклда иифодаланса - **чизикли масштаб** дейилади. Чизикли масштаб битта чизикдан ёки икки параллель чизикдан иборат бўлиб, чизиклар маълум узунликдаги кесмаларга бўлинади; кесма масштаб асоси дейилади (1 ёки 2 см). Кесмалар устига унинг юзидаги узунлиги ёзилади.

Чизикли масштабнинг чап томонидаги биринчи кесма тенг 10 бўлакка бўлинади - 1 бўлаги - **график аниқлиги** дейилади (4.2.1.- шакл).

Картадан ўлчанган чизикларнинг жойдаги узунлигини аниқроқ ўлчашда **кўндаланг масштабдан** фойдаланилади (4.2.2. - шакл).



Шакл 4.2.1.



Шакл 4.2.2.

Карта номи	Сонли масштаб	Сўзли масштаб	Масштаб аниқлиги
Беш юзли	1 : 500	1 см да 5 м	0,05
Мингли	1 : 1 000	1 см да 10 м	0,1
Икки мингли	1 : 2 000	1 см да 20 м	0,2
Беш мингли	1 : 5 000	1 см да 50 м	0,5
Ўн мингли	1 : 10 000	1 см да 100 м	1
Йигирма	1 : 25 000	1 см да 250 м	2,5
мингли	1 : 50 000	1 см да 500 м	5
Эллик мингли	1 : 100 000	1 см да 1 км	10
Юз мингли	1 : 200 000	1 см да 2 км	20
Икки юз	1 : 300 000	1 см да 3 км	30
мингли	1 : 500 000	1 см да 5 км	50
Уч юз мингли	1 : 1 000 00	1 см да 10 км	100
Беш юз мингли	0		
Миллионли			

4.3. Топографик карталарнинг номенклатураси.

Топографик карталарни варақларга бўлиш, ҳамда бу варақларни белгилаш, яъни уларга ном бериш системаси **номенклатура** дейилади.

Топографик карталарининг номенклатураси 1:1000000 масштабли карта номенклатурасига асосланган. 1:1000000 масштабли карта варағининг ўлчами меридиан бўйича 4° ва параллель бўйича 6° га тенг. Картанинг варақларига ном бериш учун экватордан қутбларга томон 4° дан **параллель** ўтказилиб - қатор, 180° ли меридиандан бошлаб 6° дан **меридианлар** ўтказилиб - **колонналар** ҳосил қилинади.

Қаторлар экватордан қутбларга томон латин алфавитининг бош харфлари (А дан Z гача), колонналар эса 180° ли меридиандан бошлаб 1 дан 60 гача араб рақамлари билан белгиланади. Шунда 1:1000000 масштабли карта ҳар бир варағининг номенклатураси қаторни белгиловчи ҳарф ва колонна номерини кўрсатувчи рақамдан иборат бўлади. Масалан, Тошкент шаҳри жойлашган варақ (трапеция) нинг номенклатураси К-42 бўлади (4.3.1. – шакл).

1:500000 масштабли карта варағининг номенклатурасини келтириб чиқариш учун 1:1000000 масштабли карта варағини 4 тенг бўлакка бўламиз.

1:200000 масштабли карта номенклатурасини келтириб чиқариш учун 36 тенг бўлакка бўлиб I - XXXVI гача белгилаб оламиз.

1:300000 масштабли карта варағининг номенклатурасини келтириб чиқариш учун 1:1000000 масштабли карта варағини 9 та тенг бўлакка бўламиз I - IX гача белгилаб оламиз.

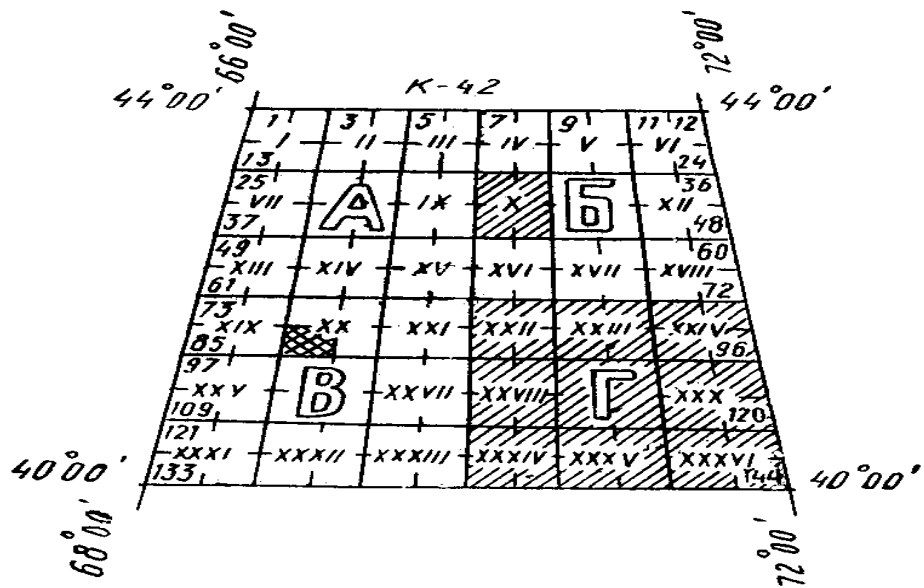
1:100000 масштабли карта варағини номенклатурасини келтириб чиқариш учун, 1:1000000 масштабли карта варағини 144 тенг бўлакка бўламиз ва 1-144 белгилаб оламиз. 1:100000 масштабли топографик картанинг номенклатураси барча йирик масштабли топографик карталар ва планларнинг номенклатураси учун асос қилиб олинган.

1:50000 масштабли карта варағини номенклатурасини келтириб чиқариш учун 1:100000 масштабли карта варағини 4 та тенг бўлакка бўламиз; (А, Б, В, Г) - К-42-102-Б (4.3.2. –шакл).

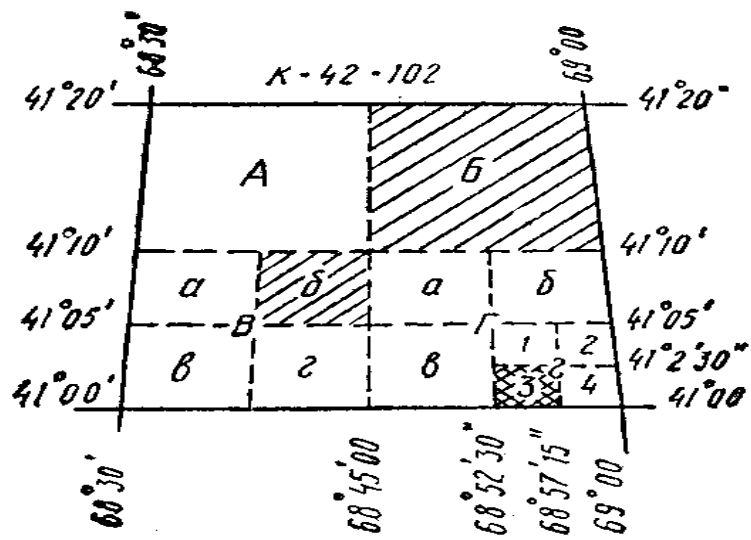
1:25000 масштабли карта варағини номенклатурасини келтириб чиқариш учун 1:50000 масштабли карта варағини 4 та тенг бўлакка бўламиз;(а,б,в,г)-К-42-102-Б-б (4.3.2. – шакл).

1:10000 масштабли карта варағини номенклатурасини келтириб чиқариш учун 1:25000 масштабли карта варағини 4 та тенг бўлакка бўламиз (1, 2, 3, 4) - К-42-102-Б-б-3 (4.3.2. – шакл).

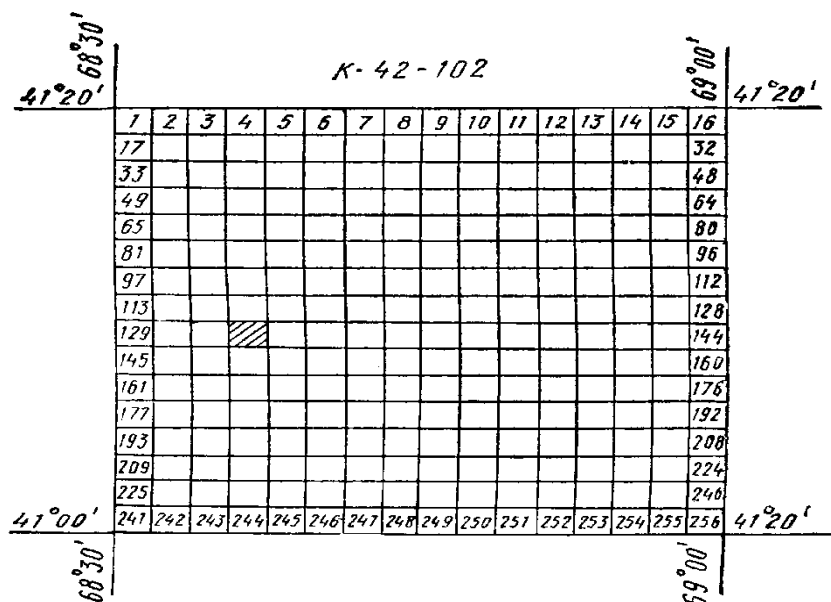
1:5000 ва 1:2000 номенклатураси 1:100000 - 256 та тенг бўлакка бўлсак - 1:5000 келиб чиқади. (К-42-102 (132)) (4.3.3 – шакл);



Шакл 4.3.1.

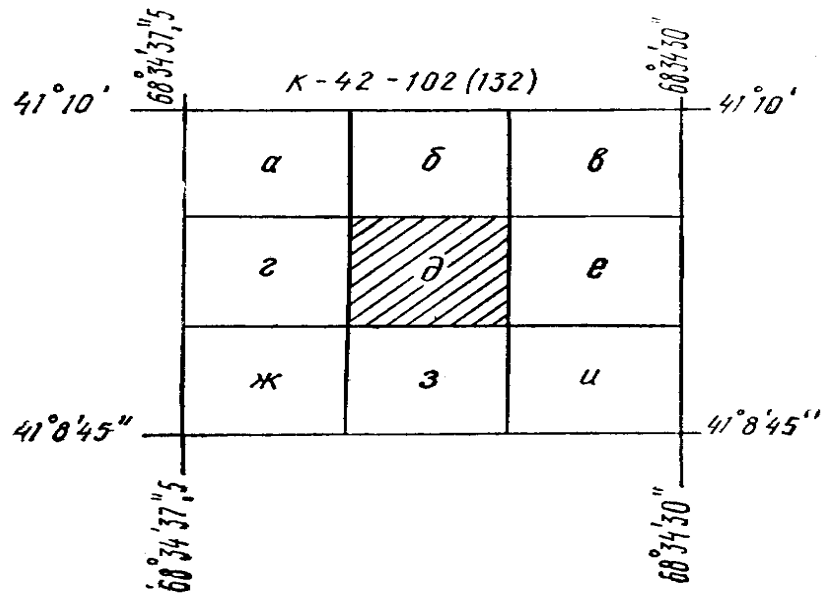


Шакл 4.3.2.



Шакл 4.3.3.

1:2000 ни келтириш учун 1:5000 ни 9 та тенг бўлакка бўламиз (а, б, в, г, д, е, ж, з, и) К-42-102 (132-д) (4.3.4. – шакл).

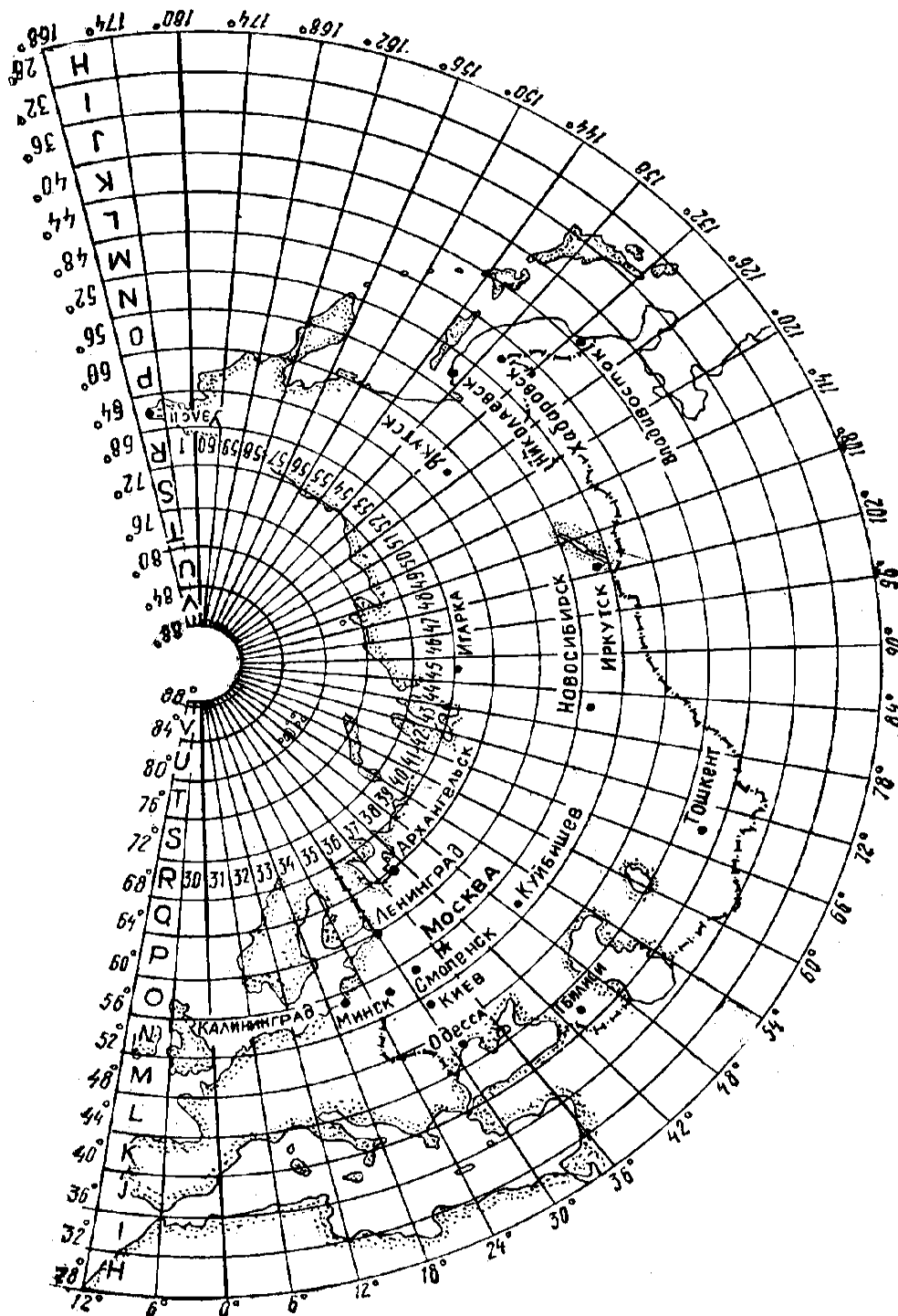


Шакл 4.3.4.

Карта масштаби ,карта кенглиги, карта узунлиги ва номенклатураси қуйидаги жадвалда келтирилган:

Карта масштаби	Кенглик	Узунлик	Номенклатура
1:1000000	4°	6°	К-42
1:500000	2°	3°	К-42-Г
1:300000	1°20'	2°	К-42-IX
1:200000	40'	1°	К-42-XX
1:100000	20'	30'	К-42-102
1:50000	10'	15'	К-42-102-Б
1:25000	5'	1'30"	К-42-102-В-
1:10000	2'30"	3'45"	Г
1:5000	1'15"	1'52,5"	К-42-102-В-
1:2000	0'25"	0'337,5"	а-3
			К-42-102(132)
			К-42-102(132-д)

1:1000000 масштабни картанинг варақларга бўлиниши шакл 4.3.5. да келтирилган.



Шакл 4.3.5.

4.4. Ер юзасининг рельефи ва уни план ва карталарда тасвирлаш.

4.4.1. Топографик карталарнинг рельефи.

Бирор жойдаги нотекисликлар, яъни паст-баландликлар йиғиндисига шу жойнинг **рельефи** дейилади.

Ер юзи рельефининг шакллари, уларнинг келиб чиқиши, ривожланиши ва тарқалишини ўрганадиган фан геоморфология деб аталади. Рельеф шакллари келиб чиқиши, катта-кичиклиги, характери, денгиз сатхидан баландлиги, ташқи кўриниши ва бошқа хусусиятларига қараб бир неча хил бўлиши мумкин. Геодезияда рельеф шакллари ташқи кўриниши жихатидан турларга ажратиш қабул қилинган. Рельеф шакллари ташқи кўринишига қараб кавариқ, яъни бўртиб чиққан ва ботиқ бўлади. Бўртиб чиққан шакллари - дўнг, тепа, гряда, тоғ тизмаси; ботиқ шаклига - водий, жар, балка, чуқурлик, пастлик, қозонсой, сой ва бошқалар киради. Атрофдаги текис жойдан гумбазсимон ёки конуссимон кўтарилиб турган баландлик тепа дейилади. Тепанинг нисбий баландлиги 200 м гача бўлади. Нисбий баландлиги 100 м гача бўлган тепа дўнг дейилади. Узунасига давом этган қатор тепаликлар - **гряда** дейилади, нисбий баландлиги 200 метргача бўлади.

Тоғ - атрофдаги текисликдан қад кўтарган баландликдир. Нисбий баландлиги 500 метрдан ошади, гумбазсимон, конуссимон, пирамида шаклида бўлиши мумкин. Тоғнинг энг баланд нуқтаси - тоғ тепаси, чўкки. Қаторасига давом этиб кетган тоғлар - **тоғ тизмаси**.

Рельефнинг ботиқ шаклларида энг каттаси - **водийдир**. Водийларнинг тагидан дарё, сой оқса - дарё, сой водийси деб аталади. Водийнинг ҳамма вақт дарё оқиб турадиган қисми - **дарё ўзани** (русло), тошқин вақтида сув босадиган жойлар **қайир** (пойма) дейилади.

Вақтинча оққан сув ўйиб кетган узун чуқурлар **жар** дейилади. Одатда жарларнинг ён бағри тик бўлиб, унда ўсимлик ўсмайди. Жарларнинг узунлиги бир неча метрдан ўнлаб киломертгача, чуқурлиги 50 метргача бориши мумкин.

4.4.2. Жой рельефини топографик карталарда тасвирланиши.

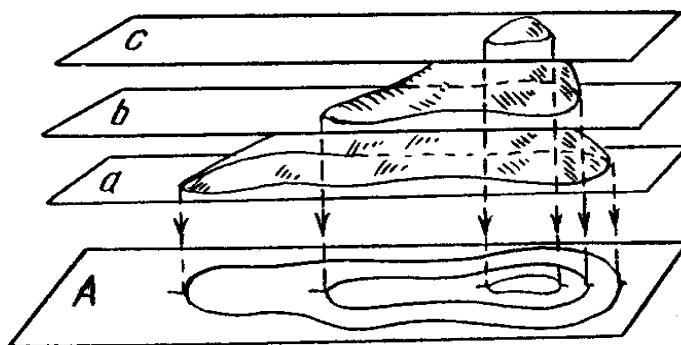
Топографик карталарда рельеф асосан горизонталлар билан тасвирланади. **Горизонтал** - баландликлари бир хил бўлган нуқталарни туташтирувчи чизиқдир. Горизонтал - **изогинс** деб ҳам юритилади.

Тепаликни бир хил баландликдан ўтувчи а, в, с горизонтал текисликлар кесиб ўтган деб фараз қилайлик.

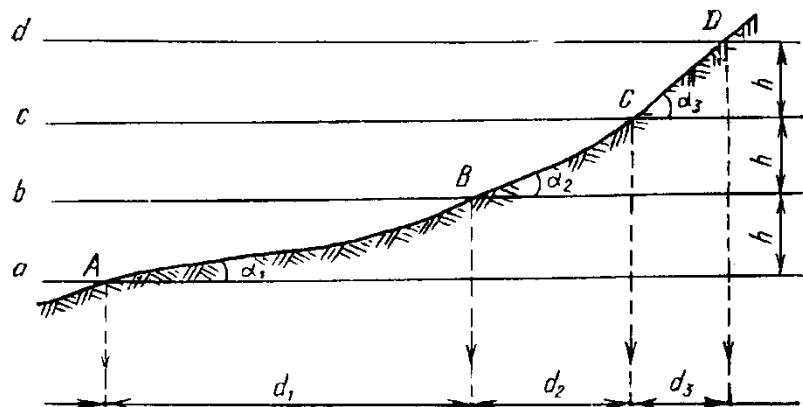
А - текисликда горизонталлар ҳосил бўлади. Икки горизонтал текислик орасидаги вертикал масофа, h - **кесим баландлиги**.

Икки горизонтал орасидаги масофа d - **горизонталлар оралиги**. Ён бағир билан горизонтал текислик орасидаги бурчак α - **қиялик бурчаги** дейилади.

$$\underline{h = d \times \operatorname{tg} \alpha}, \quad \underline{d = \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha}}, \quad \underline{\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{d}}.$$



Шакл 4.4.1.



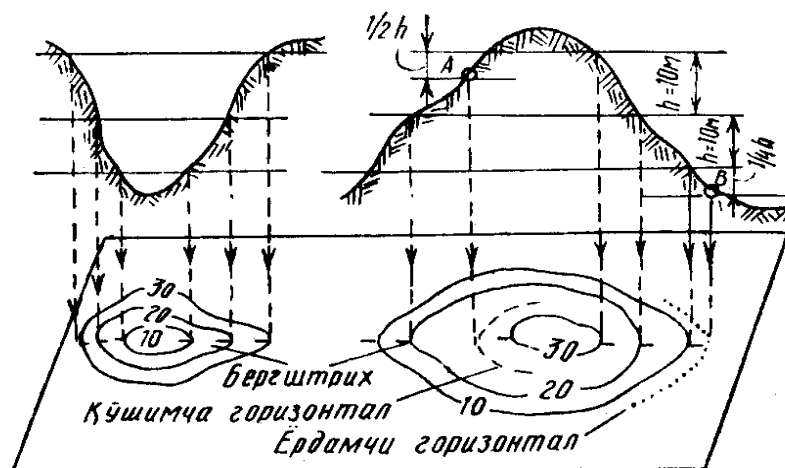
Шакл 4.4.2.

Топографик карталарда ён бағирнинг нишаби горизонталларга қисқа чизиклар (бергштрихлар) чизиб кўрсатилади. **Бергштрихлар**нинг эркин учи қайси томонга йўналган бўлса, ён бағирнинг нишаби шу томонга қараган бўлади.

Маълум масштабни топографик карта учун қабул қилинган кесим баландлигига мувофиқ чизилган горизонталлар **асосий горизонталлар** дейилади. Топографик карталарда ва планларда асосий горизонталлар узлуксиз эгри чизиклар кўринишида чизилади. Асосий горизонталларнинг кесим баландлиги картанинг остки томонида рамкадан ташқарида ёзилади. рельефни ўқишни ососн бўлиши учун ҳар бешинчи горизонтал йўғон қилиб чизилади, агар кесим баландлиги 5 м бўлса. Масалан, кесим баландлиги 5 метр бўлсин, 25, 50, 75... горизонталлар йўғон бўлади.

Агар кесим баландлиги 2,5 м бўлса, ҳар ўнинчи горизонталь йўғон чизилади.

Айрим жойларнинг рельефини асосий горизонталлар билан тўла кўрсатиб бўлмаган ҳолларда кесим баландлигининг ярмига тенг горизонталлар чизилади. Улар **қўшимча горизонталлар** дейилади. Ярим горизонталлар картада пунктир чизиклар билан берилади. Баъзан кесим баландлигининг тўртдан бирига тенг бўлган ва **ёрдамчи горизонтал** деб аталадиган горизонтал чизилиши ҳам мумкин.



Шакл 4.4.3.

Топографик карталарда айрим горизонталлар ва характерли нуқталарнинг баҳоланиши ёзилиб қўйилади. Баҳо - нуқтанинг абсолют баландлигининг ифодаловчи рақамлардан иборат. МДХ давлатларида Балтика денгизи сатхи бошланғич юза деб қабул қилинган.

4.5. Топографик картани урганиш ва топографик шартли белгилар хақида тушунча.

Топографик карталарда жой тафсилотлари махсус шартли белгилар билан куйидаги гуруҳларга бўлиниб кўрсатилади:

1. Рельеф.
2. Гидрография.
3. Ўсимлик ва тупроқ грунт қоплами.
4. Аҳоли яшайдиган пунктлар, саноат, қишлоқ хўжалик корхоналари ва социал-иқтисодий объектлар.
5. Чегаралар.
6. Ориентир бўла оладиган айрим объектлар

Топографик карталарда жой рельефи горизонталлар билан, қолган барча тафсилотлар шартли белгилар билан тасвирланади.

Топографик шартли белгилар хусусиятлари ҳамда вазифаларига қараб:

1. Масштабли (контурли)
2. Масштабсиз
3. Тушунтирувчи шартли белгиларга бўлинади.

1. **Масштабли** ёки контурли шартли белгилар билан карта масштабида контурини кўрсатиш мумкин бўлган тафсилотлар, масалан, ўрмон, ботқоқлик, полиз, боғ, кўл ва бошқалар тасвирланади. Масштабли шартли белгилар билан тасвирланган тафсилотларнинг узунлиги, кенлиги, майдонини аниқлаш мумкин. Контурли шартли белгилар билан тасвирланган тафсилотларни бир-биридан фарқ қилиш учун, ҳар бир контур ичига шу тафсилотларни шартли белгиси берилади ёки контурлар турли рангга бўялади. Масалан, токзорга токнинг шартли белгиси чизиб қўйилади, қамишзор контурининг ичига қамишнинг шартли белгиси чизиб қўйилади, ўрмон яшил рангга, кўл кўк рангга бўялади ва ҳакоза. Лекин контур ичида берилган шартли белги шу белги билан

тасвирланган тафсилотнинг ўрнини ва миқдорини билдирмайди. Масалан, боғ контури ичида берилган доирачалар шу боғдаги дарахтларнинг ўрнини ва уларнинг сонини билдирмайди.

2. Карта масштабида кўрсатиб бўлмайдиган кичик объектлар, масалан, якка дарахт, булок, қудук, кўприк ва бошқалар масштабсиз шартли белгилар билан тасвирланади. Бундай тафсилотлар карта масштабида нуқта билан кўрсатилади, нуқта тафсилот ўрнини, шартли белги эса унинг қандай тафсилот эканлигини ифодалайди. Картада бундай тафсилотлар орасидаги масофани ўлчашда ва координаталарини аниқлашда тафсилот ўрни сифатида шу нуқта олинади. Йўллар, сойлар, яъни чўзилиб кетган узун чизиқлар тарзидаги тафсилотлар ҳам масштабсиз шартли белгилар билан тасвирланади. Уларнинг фақат узунлиги карта масштабида кўрсатилиб, кенглиги масштабсиз берилади.

Аҳоли яшайдиган пунктлар, боғлар, токзор сингари йирик тафсилотлар картанинг масштабига қараб масштабли ёки масштабсиз шартли белгилар билан тасвирлаш мумкин.

3. Контурли ва масштабсиз шартли белгилар билан тасвирланган тафсилотларни қўшимча равишда характерлаш ва уларнинг турини кўрсатиш учун тушунтирувчи шартли белгилар ишлатилади.

Ўрмон контурлари ичида бериладиган - ўрмоннинг турини кўрсатувчи шартли белги, дарё оқимини кўрсатувчи, стрелка - тушунтирувчи шартли белгига мисол бўла олади. Топографик картада бериладиган барча рақамлар, ҳарфлар, қисқартирилган ва тўла берилган ёзувлар ҳам тушунтирувчи шартли белгилар бўлиб ҳисобланади.

Тафсилотлар катта кичиклигига қараб топографик карталарда ҳар хил катталиқдаги ҳарф (шрифт) ишлатилади. Масалан: аҳоли яшайдиган пунктларнинг номи аҳолисининг сони ва маъмурий аҳамиятига қараб турли катталиқдаги ҳарфлар билан ёзилади. Топографик карталарда тасвирланган тафсилотларни бир-биридан фарқ қилиш ва тез тушинилиши учун ўзининг табиий рангига мос келадиган рангга бўялади. Масалан, ўрмон, боғ, токзор - яшил рангга, кўл, дарё, канал, ховуз, булок - ҳаво рангга, рельеф ва унинг элементлари, жар, қум... - жигар рангга бўялади.

4.6. Топографик план ёки карталар бўйича ечиладиган масалалар.

План горизонталлари бўйича жой рельефини баҳолаш ва инженерлик иншоотларини лойиҳалаш билан боғлиқ, бўлган кўпгина масалаларни ечиш мумкин. Бундай масалаларга горизонталлар устида ва улар орасида ётган нук-, таларнинг баландликларини аниқлаш, жой чизиқлари нишабликлари ва қияликларини аниқлаш, берилган чизиқ йуналиши бўйича профил тузиш, берилган нишаблиқдаги чизиқни ўтказиш, ер текислаш учун қия сиртни лойиҳалаш, жисмлар ҳажмларини ҳисоблаш каби ечимлари қуйидаги мисолларда келтирилган масалалар киради.

4.6.1. Горизонтал белгисини берилган нуқтанинг баландлиги ва маълум рельеф кесими бўйича аниқлаш.

Бу масалани ечишда горизонтал белгиси рельеф кесими баландлигига каррали, берилган нукта баландлиги ва энг якин горизонтал белгиси фарқи рельеф кесими баландлигидан кам булиши керак. Масалан берилган карта варагиқисмида горизонталлар 2,5 м дан утказилган, Малиновка тоғибаландлиги эса 159,7 м, демак, яқинроқ энг кичик горизонталнинг баландлиги 157,5 м (квадрат 6411).

4.6.2. Жой нукталари белгиларини аниқлаш.

Агар нукта горизонталда ётган бўлса, унинг белгиси горизонтал белгисига тенг. Масалан (квадрат 6511) $H_1=152,5$ м, иккинчи нуктанинг белгиси баландлиги ҳархил бўлган горизонталлар орасида жойлашган. Шу сабабли уни кўзда интерполяциялаш орқали топиш мумкин. $H_2 = 155,0 + 1,3 = 156,3$ м. Агар нукта бир номли горизонталлар орасида ётган бўлса унинг баландлиги тақрибан топилади: 0,5 h горизонталдан катта ёки кичик, яъни $H_3 = 155,0 - 1,2 = 153,8$ м.

Горизонталлар орасида ётган 4 нуктанинг баландлиги H_4 ни топиш учун эса чизикли интерполяциялашнинг қуйидаги формуласини қўллаш мумкин:

$$H_B = H_n + (S_{nb} / S_{mn}) h, \quad (4.6.2.)$$

Бу ерда H_n — пастда қуйи ётган горизонтал баландлиги, S_{nb} —В нуктадан пастда қуйи ётган горизонталгача булган масофа, S_{mn} ёндош горизонталлар орасидаги масофа, h — рельеф кесими баландлиги.

Ечиш: картада $S_{d4}=150$ м; $S_{mn}=475$ м улчаймиз, улар- ни ва маълум H_n — 152,5 м ва $h=2,5$ м қийматларни (4.6.2.) формулага қўйсак,

$$H_6 = 152,5 + (150/475) 2,5 = 153,3 \text{ м.}$$

4.6.3. Қияликнинг ётиқлик нишаблиги ва қиялик бурчагини топиш.

Қияликнинг ётиқлик нишаблиги ва қиялик бурчаги $i=h/S$ ва $v^0 = 57,3(h/S)$ формулалардан ёки график усулда қуйилиш масштаблари графикларидан фойдаланиб топилади, картанинг жануби шарққисмида қуйилиш масштаби келтирилган, ундан фойдаланишда картадан улчагич қадамига B ва C нук- талар орасидаги (6511) B масофа олиниб, уни қуйилиш графигига қуйилади ва эгри чизик билан кесишиш нуктаси топилади. Масалан, қуйилиш графигидан олингани $V_{bc} = 2,4^\circ$, формула бўйича ҳисоблангани эса $V_{bc} = 2,3^\circ$ ёки формулага кура $i = 41\%$.

4.6.4. Картада берилган нишабликдаги чизикри утказиш.

Картада A нуктадан B нуктагача нишаблиги 35% (2°) булган чизикни утказиш керак. Қуйилиш масштабидан 35% га мосўлчагич қадами олиниб, A нуктадан кетма-кет ҳамма горизонталлар кесилади. Нукталар туташтирилиб, берилган нишаблиги чекли чизикни ҳосил қилинади. Агар ўлчагич қадами горизонталлар орасидаги масофадан кичик бўлса, улар тўғри чизик бўйича туташтирилади (6411, 6511).

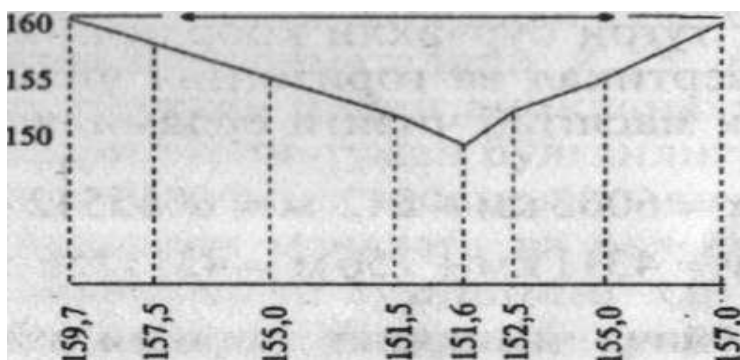
4.6.5. Картада берилган йўналиш бўйича жой профилини яшаш.

Малиновка ш (6411) шамол двигатели (6412) чизик бўйича планли профилни яшаш учун тўғри чизикўтказилиб, унда карта масштабида $K, 1, 2, 3, 4,$

5, 6, E ва ҳ.к. нукталар, яъни горизонталларнинг КЕ тўғри чизик билан кесишиш нукталари орасидаги горизонталлар ёки интерполяциялашдан топилган белгиларга тенг. Бу нукталар белгилари профил асосига перпендикулярларга горизонтал масштабдан 10 марта йирикроқ масштабда қўйилади. ҳосил бўлган нукталар силлиқ эгри чизик орқали туташ- тирилади. (3.6-расм).

Профиль ёрдамида жой нукталари орасидаги ўзаро кўринишни билиш мумкин, бунинг учун уларни тўғри чизик билан туташтириш керак. Агар нукталар орасида кўриниш бўлмаса, улардан бирини қандай микдорда кўтариш кераклигини аниқлаш мумкин. Агар бир нуктадан бир неча йўналишлар бўйича профиллар ясалса, унда картага шу нуктадан кўринмайдиган (кўринмаслик майдони) жой участкаларини картага тушириш мумкин. 4.6.1.- шаклга кўра *K* ва *E* нукталар ўзаро кўринарли.

4.6.1.- шакл. КЕ чизик, буйича буйлама профиль.
 Масштаблар: горизонтал : 25 000; вертикал : 5000



4.6.6. Нукталарнинг географик ва Тўғри бурчакли координаталарини аниқлаш.

Кенглик ва узокликлар карта вараги роми учларида ёзилган $\varphi_{жг} = 54^{\circ}40'$, $\lambda_{юз} = 18^{\circ}03'45''$). Карта ромида кенглик ва узоклик бўйича бутун минутлар (ранг қуюлиб) ажратилган. Ромнинг қарама- қарши томонларидан учларини туташтирилиб, параллеллар ва меридианлар минутли тўри ҳосил қилинади. Узоклик ва кенгликнинг секундлари чизикли кесмалар нисбатидан ҳосил қилинади. Масалан, ун заводи нуктасидан (6511) яқин (ғарбий) меридиангача кесма *a* ва узокликнинг бир минути узунлиги *b* (ромда) бўлса, нукта узоклиги $\lambda = \lambda_{ям} + 60'' \cdot a/b$

берилган нукта учун $\lambda = 18^{\circ}04' + 60'' \cdot 9,8\text{см} / 10,5\text{см} = 18^{\circ}04'56''$

Нукта кенглиги ҳам шундай аниқланади:

$\varphi = 54^{\circ}04' + 60'' \cdot 13,7\text{см} / 18,6\text{см} = 54^{\circ}40'44''$;

шу нуктанинг тўғри бурчакли координаталари координата тўрининг вертикал ва горизонтал чизикларига нисбатан ўлчагич ва масштаб чизиги ёрдамида аниқланади:

$X = 6065 \text{ км} + 542 \text{ м} = 6065542 \text{ м};$

$Y = 4311 \text{ км} + 756 \text{ м} = 4311756 \text{ м}.$

4.6.7.Карта бўйича чизикнинг хақиқий азимути ва дирекцион бурчагини аниқлаш.

Р нуктадан яхшиланган грунтли йўлнинг хақиқий азимути ва дирекцион бурчагини аниқлаш учун Р нуктадан ғарбий ва шарқий минутли ромга ва километрли тўрнинг вертикал чизиғига параллел чизиклар ўтказилади. Транспортир ноли Р нуктада шимолга қаратиб қўйилиб, йўл йўналишига

$A = 89^{\circ}10'$ ва $\alpha = 91^{\circ}30'$ бурчаклар олинади.

Назорат саволлари:

1. Номенклатура нима?
2. Топографик карталарини математик элементлари
3. Топографик карталарни географик элементларни
4. Топографик карталарни ердамчи элементлари
5. Карта ва план уртасидаги асосий фарқ
6. Кийялик бурчак кандай бурчак?
7. Горизонталлар оралиги нима?
8. Кесм баландлиғи нима?

Адабиётлар:

1. Муборақов Х.М., Ахмедов С. Геодезия и картография. - Т.: Ўқитувчи, 2002.-234 б.
2. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Ўқув қўлланма. Т: ТАКИ, 2002
3. А.С.Суюнов. Геодезия. Ўқув қўлланма Самарканд. СамДАҚИ, 2006
4. Қўзибоев Т., «Геодезия» - Тошкент, :Ўқитувчи,1975 й.
5. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси.- Т.:Уқитувчи – 1984 й.
- 6.Интернетдан олинган маълумотлар.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

М А Ъ Р У ЗА №5
ГЕОДЕЗИК ТЎРЛАР.
РЕЖА

1. Геодезик тўрларнинг турлари ва аҳамияти.
2. Геодезик тўрларни барпо этиш усуллари.
3. Давлат геодезик тўри.
4. Геодезик зичлаштириш тўрлари ва геодезик тасвирга олиш тўрлари.
5. Геодезик тўр пунктларини маҳкамлаш.

***Таянч сўзлар:** Геодезик таянч пункт, планли таянч пункт, баландлик таянч пункт, астрономик метод, геодезик метод, радиогеодезик метод, магистрал, паралактик, теодолит йўли, турлар, пирамидалар, мураккаб сигналлар.*

5.1. Геодезик тўрларнинг турлари ва аҳамияти.

Геодезик ишлар икки муҳим қисмдан – Ер сиртида вазиятлари аниқланган таянч нуқталар системасини яратиш ва бу нуқталар системаси асосида съёмкаларни бажаришдан иборат. Таянч нуқталар системаси катта ҳудудда бажариладиган съёмкаларнинг ҳамма қисмларида олдиндан ўрнатилган аниқликни таъминлаши зарур. Шу сабабли улар учун умумий бўлган ягона координаталар ва баландликлар системасида аниқланган, жойда маҳкамланган ер сиртининг нуқталари тизими – геодезик тармоқ яратилади.

Худудий хусусиятларига кўра улар бутун ер шарини қоплайдиган – глобал геодезик тармоқларга, ҳар бир мамлакат ҳудуди доирасида мазкур давлатда қабул қилинган ягона координаталар ва баландликлар – референт системасидаги миллий (давлат) геодезик тармоқларига, топографик съёмкаларга асос учун мўлжалланган зичлаштириш ва ҳар хил масалаларни ечиш учун фойдаланиладиган локал участкаларда барпо этиладиган маҳаллий геодезик тармоқларга бўлинади.

Геометрик моҳияти бўйича планли, баландлик ва фазовий геодезик тармоқларга бўлинади.

5.1.1. Геодезик таянч шахобчаларининг турлари.

Жойда ўрни узоқ вақт сақланадиган қилиб махсус қурилма ёки мустаҳкам қозиқ билан белгиланган ва планли координатаси ёки абсолют баландлиги аниқланган нуқтага ***геодезик таянч пункт*** дейилади.

Бундай нуқталар йиғиндиси ***геодезик таянч шахобчалар***ни ташкил этади. Планли координатаси маълум бўлган таянч пунктга, ***планли таянч пункт***, абсолют баландлиги маълум бўлган таянч пунктга эса ***баландлик таянч пункт*** дейилади. Шунга яраша геодезик таянч шахобчалари планли ва баландлик таянч шахобчаларга бўлинди.

Геодезик таянч шахобчалари, давлат геодезик таянч шахобчалари, маҳаллий геодезик таянч шахобчалари ва план олиш таянч шахобчаларига бўлинди. Давлат

геодезик таянч шахобчалари махсус программа асосида барпо қилинади ва барча масштабдаги топографик планларни олишда таянч бўлиб хизмат қилади.

Мамлакатимиз халқ хўжалиги ва муҳофазасига турли илмий ва техникага доир масалаларни ечишда ҳам давлат геодезик таянч шахобчаларига асосланади.

5.1.2. Давлат геодезик таянч шахобчалари мамлакатимизнинг истаган жойида бир-бирига боғланмаган ҳолда бир вақтда ёки турли вақтда план олишга ва геодезик ўлчаш ишларини бажаришга, бу ишларда рўй берадиган тасодифий хатолар таъсирини камайтиришга, мазкур ишларнинг қай даражада аниқ бажарилганлигини текширишга, шунингдек барча геодезик ўлчаш ишларини ягона координата системасига бирлаштиришга имкон беради.

5.1.3. Маҳаллий геодезик таянч шахобчалари 1:500 - 1:5000 масштабда топографик планлар олиш учун, ҳамда қурилиш майдонларида бажариладиган геодезик ишлар учун асос бўлиб хизмат қилади.

5.1.4. План олиш шахобчалари барча масштабда планлар олиш учун бевосита асос бўлиб ҳисобланади. План олиш шахобчаларини ҳосил қилиш учун теодолит йўли, мензула йўли, геометрик шахобча, тўғри ва тескари кесилтириш усулларидан фойдаланилади.

5.2. Геодезик таянч шахобчаларини барпо қилиш методлари.

Геодезик таянч шахобчаларини барпо қилишни бир неча хил методи бор. **Астрономик метод**, **геодезик метод**, **радиогеодезик метод** - шулар жумласидандир. Ҳозирги вақтда асосан **геодезик метод** қўлланилмоқда. Геодезик методнинг ўзи - триангуляция, полигонометрия ва трилатерация деган турларга бўлинади.

Пунктларнинг географик координатларини **астрономик методда** бир-бирига боғланмай, алоҳида-алоҳида аниқланади. Лекин астрономик методда пунктлар координатларининг аниқланиш даражаси ҳозирги вақтда геодезик таянч шахобчаларига бўлган талабни қондирмайди, шунинг учун астрономик метод катта аниқлик талаб қилинмайдиган вақтда қўлланилади.

Кейинги йилларда 1:50000, 1:100000, 1:25000 масштабда аэрофототопографик план олиш учун геодезик таянч шахобчалари барпо қилишда **радиогеодезик метод** қўлланилади. Радиогеодезик метод территорияни самолётдан туриб суратга олиш вақтида самолетнинг ўрнини аниқлашга асосланган эди.

Қитъа ва ороллардаги геодезик таянч шахобчаларини бир-бирига боғлашда **космик геодезик усулдан** ҳам фойдаланилмоқда.

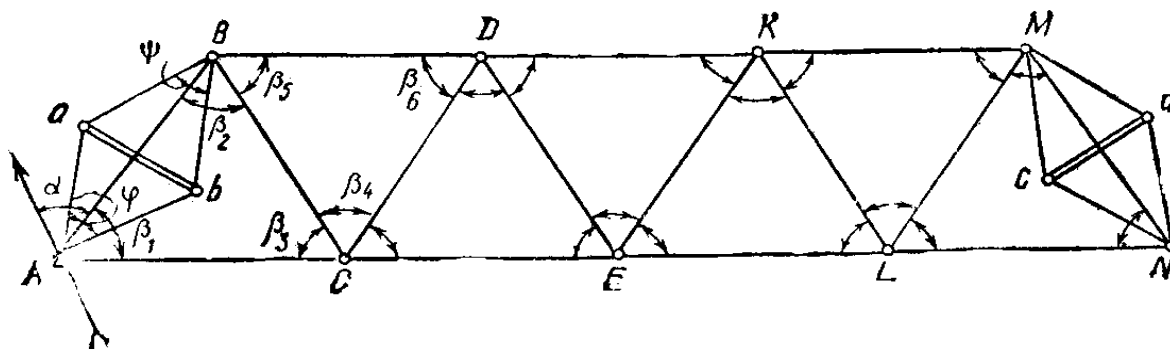
Геодезик таянч шахобчаларини барпо қилишда жойнинг шароитига қараб, иқтисодий жихатдан энг яхши самара берадиган метод қўлланилади.

Ҳозирги планли геодезик таянч шахобчалари асосан триангуляция ва полигонометрия методларида ҳосил қилинмоқда.

Триангуляция методи.

Триангуляция методида (5.2.1. шакл) қатор учбурчакларнинг барча ички бурчаклари ($\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$) бошланғич ва охириги учбурчакларнинг бирор

томони (AB ва MN) ўлчаниши лозим. Ҳар учбурчакнинг ички бурчакларининг ўлчаш учун уларнинг учлари бир-биридан кўриниши керак.



Шакл 5.2.1

Шунинг учун учбурчакнинг учлари сифатида баланд нуқталар танланади. Бироқ бу нуқталардан ҳосил бўладиган учбурчаклар мумкин қадар тенг томонли бўлиши шарт. Жойда триангуляция учбарчакларининг учларига марказ, марказга пирамида ёки сигнал ўрнатилади. Триангуляция пунктларининг координаталарини аниқлаш учун учбурчакларнинг ички бурчаклари билан бир қаторда бошланғич учбурчакларнинг бирор томони (AB) ни ва бу томоннинг ҳақиқий азимути ёки дирекцион бурчаги (α) ни ҳам ўлчаш керак. Агар ABC ясси учбурчакнинг AB томони маълум бўлса, қолган томонларини синуслар теоремасига асосланиб ҳисоблаб чиқариш мумкин:

$$AC = \frac{AB}{\sin\beta_3} \times \sin\beta_2, \quad BC = \frac{AB}{\sin\beta_3} \times \sin\beta_1$$

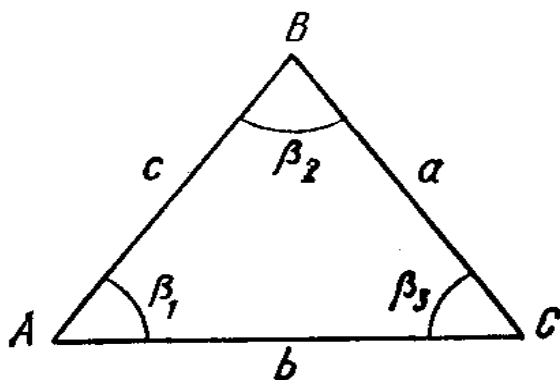
VCD учбурчакнинг CD ва VD томонлари BC томон билан ички бурчаклар ($\beta_4, \beta_5, \beta_6$) қийматларига асосланиб топилади. Кейинги учбурчакларнинг томонлари ҳам шу тарзда аниқланади.

Кўпинча AB, BC... томонлар жуда узун бўлганлиги учун ав ёрдамчи томон орқали AB узунлиги топилади. 2 та учбурчак Aав ва аВв лар тузилади. Булар базис шахобча бўлади; ав ва бурчак φ_1 ва бурчак ψ_1 бевосита ўлчанади. Шулар ёрдамида AB узунлиги аниқланади.

Трилатерация методи

Масофа ўлчаш учун радиоэлектроника воситалари қўлланилмоқда, бу эса геодезик таянч шахобчаларини ҳосил этишнинг янги трилатерация методини (5.2.2. шакл) келтириб чиқаради. Бу методда қатор учбурчакларнинг томонлари автодальнометр ва (светодальнометр) радиодальнометр билан ўлчанади:

$$\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{(p-b) \times (p-c)}{p \times (p-a)}}, \quad \cos\beta = \pm \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}, \quad 2p = a + b + c$$

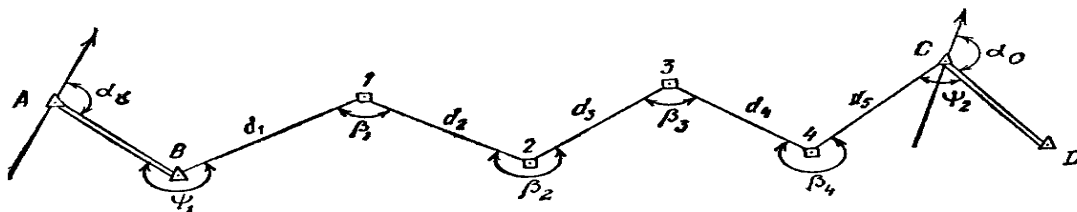


Шакл 5.2.2.

Полигонометрия методи

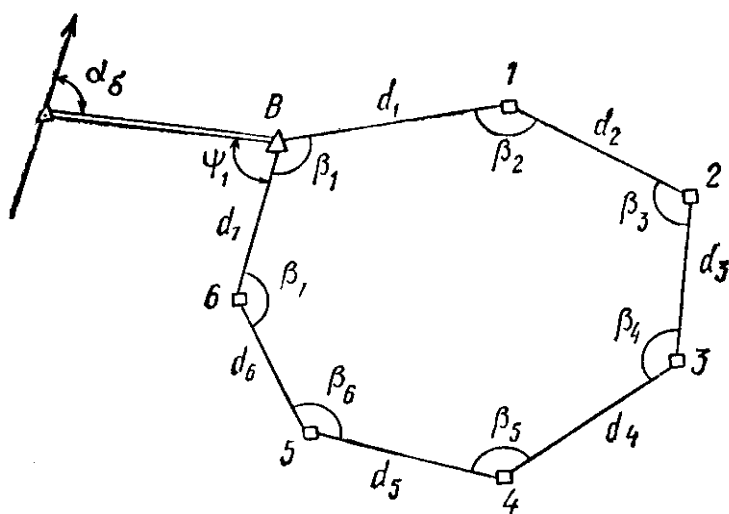
Бу методда координаталари аниқланадиган пунктларни туташтирувчи чизикнинг узунлиги ҳамда туташ чизиклар орасидаги горизонтал бурчаклар ўлчанади.

Очиқ полигонометрия йўли (5.2.3. шакл) одатда координаталари маълум бўлган иккита таянч пункт оралигида ўтказилади. **Ёпиқ полигонометрия йўли** (5.2.4. шакл) эса координатаси маълум бўлган пунктдан бошланиб яна шу пунктга боғланади. Бир неча полигонометрия йўллари эса полигонометрия шахобчасини ташкил қилади. Триангуляция методи қўлланиб бўлмайдиган районларда (ўрмон зонаси, шаҳар ичи) геодезик таянч шахобчаларини қуришда полигонометрия методи қўланилади.



Шакл 5.2.3.

Полигонометрия полигон томонларини ўлчаш методига қараб **магистрал** ва **паралактик** полигонометрияга бўлинади.



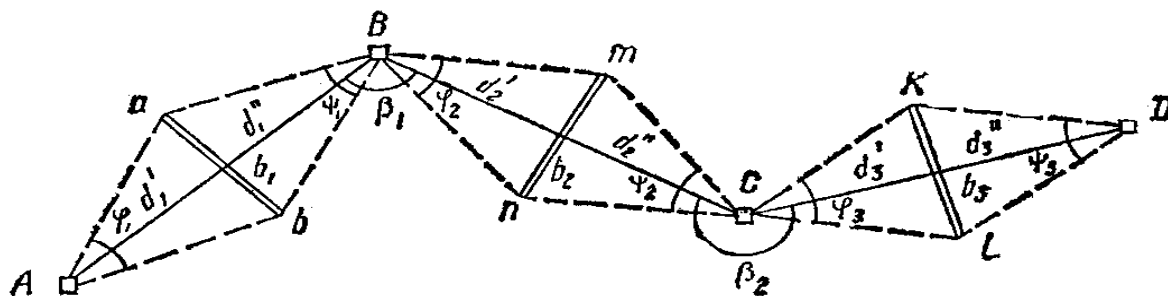
Шакл 5.2.4.

Магистрал полигонометрия

Магистрал полигонометрия координаталари маълум бўлган 2 таянч пункт оралигида ўтказилган полигондан иборат, бунда бурилиш нуқталар 1,2,3...ларнинг координаталарини аниқлаш учун туташтирувчи чизиқларнинг узунлиги $d_1 d_2 \dots$ ларнинг бурилиш бурчаклари $\beta_1 \beta_2 \dots$ ҳамда $\psi_1 \psi_2$ бурчаклар ўлчанади.

Полигонометрия пунктларининг координаталарини ҳисоблашда охириги нуқта (С) нинг маълум координаталари контроль бўлиб хизмат қилади.

Паралактик полигонометрия



Шакл 5.2.5.

Паралактик полигонометрияда полигон томонлари бевоста ўлчанмайди, балки бошқа ёрдамчи томонларнинг узунлигидан фойдаланиб ҳисоблаб чиқарилади. Бу усул масофани ўлчаш қийин бўлган жойларда қўлланилади.

АВСД полигонометрия йўли берилган АВ, ВС, СД томонларини аниқлаш учун уларга перпендикуляр ва симметрик қилиб ав, mn ва kl базислар олинади, базислар жойда бевоста ўлчанади ва паралактик бурчаклар $\varphi_1 \varphi_2 \varphi_3$ ва $\psi_1 \psi_2 \psi_3$ ҳам ўлчанади.

$$AB = d_1' + d_1'' = \frac{b_1}{2} \left(\operatorname{ctg} \frac{\varphi_1}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\psi_1}{2} \right)$$

$$BC = d_2' + d_2'' = \frac{b_2}{2} \left(\operatorname{ctg} \frac{\varphi_2}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\psi_2}{2} \right)$$

$$CD = d_3' + d_3'' = \frac{b_3}{2} \left(\operatorname{ctg} \frac{\varphi_3}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\psi_3}{2} \right)$$

План олиш шахобчалари ҳақида умумий тушунча.

Территориянинг топографик планини олиш учун триангуляция, полигонометрияга асосланиб, план олиш шахобчалари қурилади.

План олиш шахобчаси триангуляция методидида қурилса - аналитик шахобча полигонометрия методда қурилса - теодолит йўли деб аталади.

Баландлик план олиш шахобчалари техник ва геодезик нивелирлаш усулларида қурилади. Планли ва баландлик план олиш шахобчалари биргаликда ёки алоҳида-алоҳида қурилиши мумкин. План олиш шахобчаларининг зичлиги план олиш масштабига боғлиқ. План олиш шахобчалари давлат геодезик таянч шахобчалари ва маҳаллий шахобчалар пунктлари билан биргаликда 1:5000

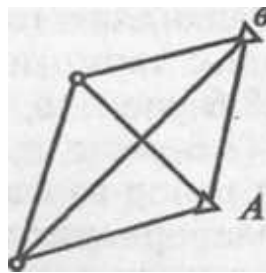
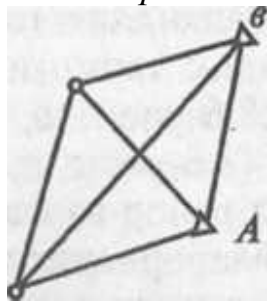
масштабли план олишда хар 1 км² жойга 4, 1:2000 масштабни план олишда 16-та пункт тўғри келадиган қилиб қурилади. 1:500 масштабни план олишда пунктлар сони жой шароитига боғлиқ бўлиб, рекогносцировка вақтида аниқланади.

Теодолит йўли ва аналитик шахобчалар пунктларининг координатлари жойда бурчак ўлчаш ва масофа ўлчаш натижаларига асосланиб чиқарилади.

5.4. Геодезик зичлаштириш тўрлари ва геодезик тасвирга олиш тўрлари.

1 ва 2-разрядли геодезик зичлаштириш тармоқлари 1:5000 ва ундан йирик масштабни карта ва планларда ер сиртини тасвирлашда давлат геодезик тармоқлари етарли булмаганда қулланилади.

Планли зичлаштириш тармоқлари ҳам давлат геодезик тармоқлари сингари триангуляция, полигонометрия ва уларнинг комбинациялари ва айрим пунктлари кўриниши-да қурилади. Аниқлиги буйича улар 2 разрядга бўлинади. Тармоқнинг энг кўп тарқалган схемаларига *геодезик туртбурчак, марказий система, учбурчаклар занжири, якка пунктни учбурчакка қўйиш, гуруҳ пунктларини қўйиш, узлуксиз триангуляция қатори, якка бир тугунли полигонометрия системаси* ва бошқалар кўринишида яратилади (5.4.1. - шакл).



Узлуксиз триангуляция тармоғи давлат геодезик тармоғининг камида 3 та пунктга таяниши керак, айрим занжир ва системалар камида иккита пунктга таянади.

Зичлаштириш геодезик тармоғи яшаш схемасини танлаш жойнинг топографик шароитига, қўйилган вазифага боғлиқ ва у 1:10 000, 1:25 000 масштабни планларда тузилади. Пунктлар ўрни жой билан батафсил танишилгандан сўнг танланади. Триангуляция пунктлари бориш осон борадиган, узоқ сақланадиган, тез топиш мумкин бўлган жойда ўрнатилади.

Зичлаштириш тармоқларида ҳамма бурчаклар ўлчанади, пунктлар ҳолатини кесиш-тириш усулида аниқлашда камида 3 та йўналиш ўлчанади. Зичлаштириш геодезик тармоғи пунктлари узоқ муддатли улар ҳолатининг ўзгармаслигини таъминлайдиган марказлар билан маҳкамланади (5.4.1. - шакл, а).

Зичлаштириш баландлик тармоқлари асосан давлат нивелирлаш пунктлари орасида техник нивелирлашни ўтказиш орқали яратилади.

Техник нивелирлаш аниқлиги йўл бўйича нисбий баландликларни йиғиндисида боғланмасликни қуйидаги формулада ҳисобланадиган чекли хатолиги $f_{чекли} = 50\sqrt{L}$, мм билан тавсифланади, бунда L - йул узунлиги, км да.

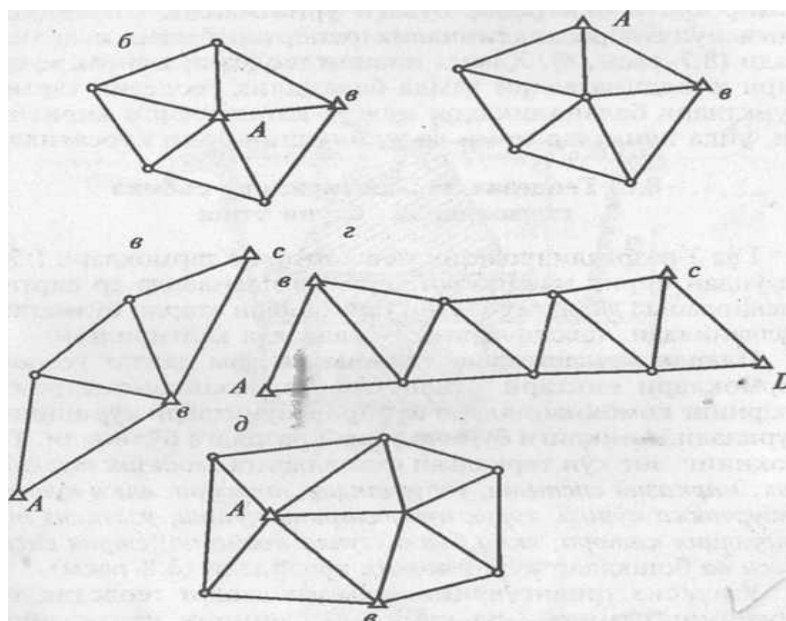
Нишаблиги катта жойларда, 1 км йўлда бекатлар сони 25 дан ортиқ бўлганда чекли боғланмаслик микдори қуйидаги формулада ҳисобланади:

$$f_{чекли} = 10\sqrt{n}, \text{ мм} \quad (8.2)$$

- бунда n — йулда штатив (бекат)лар сони.

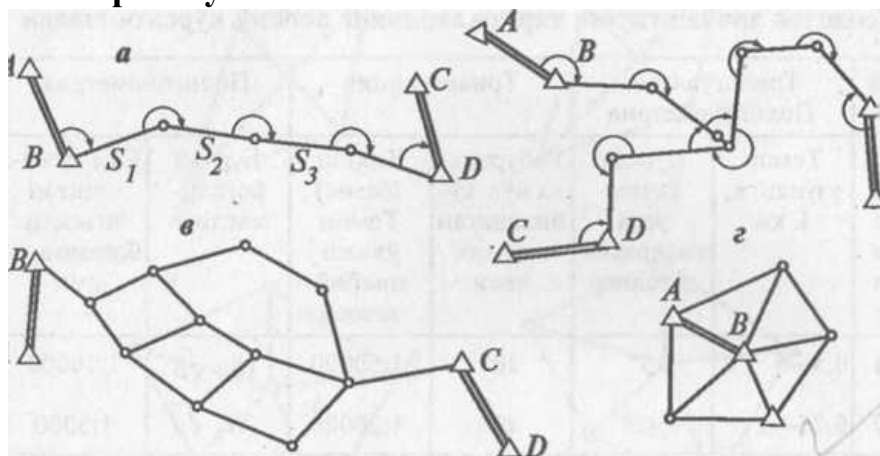
Техник нивелирлашда IV синф нивелирлаш тармоғига ҳамма пунктлар киритилади.

А



Шакл 5.4.1. Геодезик зичлаштириш тармоқларини яратиш схемалари: **а** — геодезик туртбурчак; **б** — марказий система; **в** — учбурчаклар занжири; **г** — якка учбурчакка киритиш; **д** — гуруҳ, пунктларини киритиш; **е** — бир тугунли

полигонометрия йули.



Геодезик зичлаштириш тармоқларининг асосий курсаткичлари жадвалда келтирилган.

Триангуляция ва полигонометрия		Триангуляция		Полигонометрия	
Томон	Бурчак	Учбурчакда	Чикиш	Бурчак	Йул куйилади- ган
узунлиги,	улчаш	йул куйила-	(базис)	Боғланмас-	
L км	урта	ладиган	Томон	лиги	чизикли
	квадратик	хатолик	улчаш		боғланмас-
	хатолиги	чёки	нисбий		лик
			хатоси		
0,5-5	5"	20"	1:50000	$10 : \sqrt{n}$	1:10000
0.25-	10"	40"	1:20000		1:5000

5.5. Геодезик тўр пунктларини маҳкамлаш.

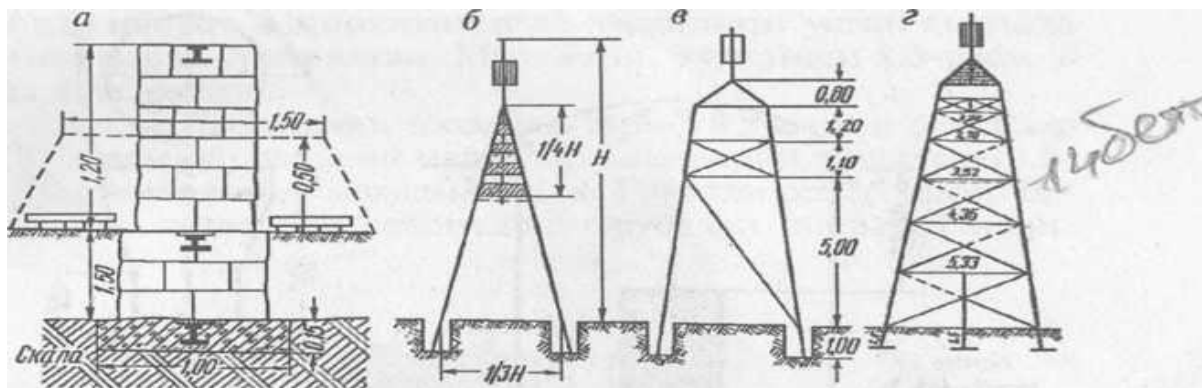
Панли ва баландлик давлат геодезик тармоғи ва зичлаштириш геодезик тармоғи пунктлари узоқ муддатли бўлиб, улар ҳолатининг ўзгармаслигини таъминлайдиган белгилар билан ерда маҳкамланади ва белгиланади.

Ердаги геодезик белгилар конструкциясига қараб турларга, пирамидаларга, оддий ва мураккаб сигналларга бўлинади.

Турлар— бу қояга маҳкамланган марка устида қурилади, тошдан, гиштдан, бетондан, темир бетондан ясалган устунлар бўлиб, уларни тоғли ерларда ўрнатилади. (5.5.1. -шакл, а). Қараш мосламалари тур устида ёки турдаги маркада ўрнатилади. Асосий марканинг устида иккинчи ва учинчи маркалар жойлаштирилади.

Пирамидалар ёндош пунктларга ердан кўриниши мумкин бўлган очик жойларда қурилади. Улар уч ва тўрт қиррали, оддий штативли ва вехали бўлади. Пирамидалар баландлиги 5 м дан 8 м гача. Пирамидалар ва уларнинг ўлчамлари 5.5.1.б -шаклда курсатилган.

Оддий сигналлар икки пирамидали : асбоб ўрнатиш учун хизмат қиладиган ички ва кузатувчи учун ташқи платформадан иборат. Оддий сигналлар 4 – 10 м баландликка эга. Ташқи пирамидалар асосан тўрт қиррали, ичкарилари уч қиррали (5.5.1.в).



Шакл 5.5.1. Геодезик белгилар: а – турлар; б – оддий пирамида; и – ташқи пирамида; г – мураккаб сигнал.

Мураккаб сигналлар 10м дан 40м гача баландликка эга бўлиб, мураккаб уч қиррали ва турт қиррали кўринишда қурилади; ички пирамида ташқиси устунларига таянади, яъни улар ягона конструкцияни ифодалайди (5.5.1.г - шакл). Ерости белги (марказ)лари, турлари ишлар райони физик-географик шароитларига, грунт таркибига ва тупроқнинг музлаш чуқурлигига қараб ўрнатилади.

Назорат саволлари:

1. Полигонометрия турлари
2. Триангуляция усулида томонларни ҳисоблаш
3. Геодезик таянч шахобчаларини барпо этиш усулари
4. Геодезик таянч шахоблари турлари.

Адабиётлар:

1. Муборақов Х.М., Аҳмедов С. Геодезия и картография. - Т.: Ўқитувчи, 2002.–234 б.
2. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Уқув қулламанма. Т: ТАКИ, 2002
3. А.С.Суюнов. Геодезия. Уқув қулламанма Самарқанд. СамГАСИ, 2006
4. Қўзибоев Т., «Геодезия» - Тошкент, :Ўқитувчи,1975 й.
5. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси.- Т.:Уқитувчи – 1984 й.
- 6.Интернетдан олинган маълумотлар.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

МАЪРУЗА №6
БУРЧАК ЎЛЧАШ.
РЕЖА

1. Горизонтал бурчак ўлчаш принципи.
2. Теодолитлар.
3. Теодолитларнинг асосий қисмлари.
4. Теодолитнинг тузилиши ва схемаси.
5. Теодолитларни текшириш ва созлаш.
6. Теодолит билан горизонтал бурчак ўлчаш усуллари.
7. Теодолит билан вертикал бурчак ўлчаш усуллари.
8. Юқори аниқликда бурчак ўлчаш принципи.

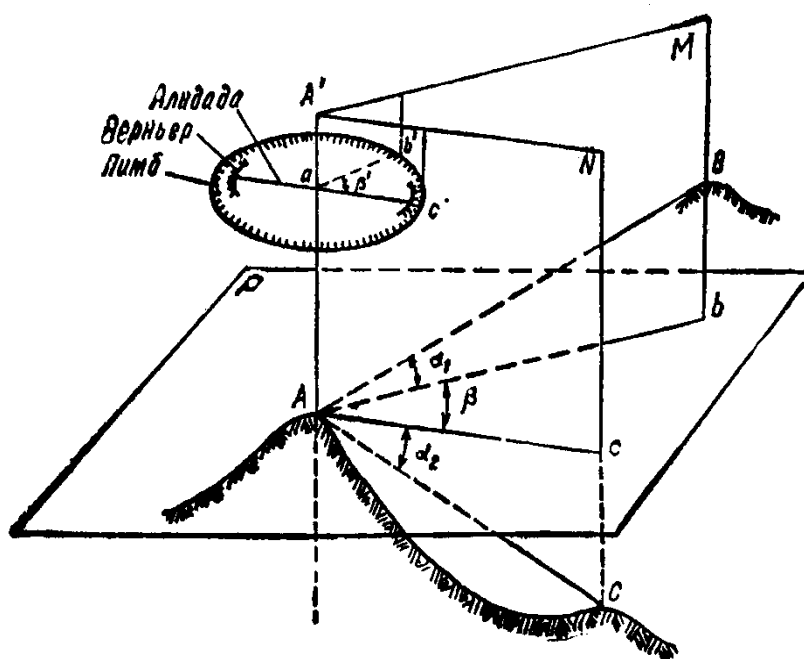
Таянч сўзлар: Теодолит, лимб, қиялик бурчак, штатив, шовун, адилак, таглик, алидада, верньер, қараш трубаси.

6.1. Жойда бурчак ўлчаш принципи.

Жойда горизонтал ва вертикал бурчак ўлчанади. Горизонтал бурчак ўлчаш принципини мисолда кўриб чиқамиз.

Жойда А, В, С нуқталар берилган дейлик (6.1.1.- шакл). А нуқтадан Р текислик ўтказамиз. В, С нуқталарни Р текисликка проекциялаймиз. Шунда АВ ва АС чизиклар ҳосил бўлади. АВ ва АС чизиклар ва АА' тик чизигидан ўтувчи М ва N вертикал текисликлар ўтказамиз.

Демак А нуқтадан чиққан иккита йўналиш АВ ва АС нинг горизонтал Р текисликдаги проекциялари (АВ ва Ас) орасида ҳосил бўлган бурчак β - горизонтал бурчак бўлиб ҳисобланади. β бурчакнинг қийматини топиш учун АА' тик чизикка градус ва минутларга бўлинган доира **лимб** ўрнатилган деб фараз қиламиз. Доирада ав' ва ас' томонлар орасидаги ёй b'c' ўлчаниши керак, яъни β' бурчак.



Шакл 6.1.1

Вертикал бурчак - **қиялик бурчак** деб ҳам аталади. Масалан: АВ билан Ав орасидаги бурчак қиялик бурчаги. Қиялик бурчаги α_1, α_2 ;

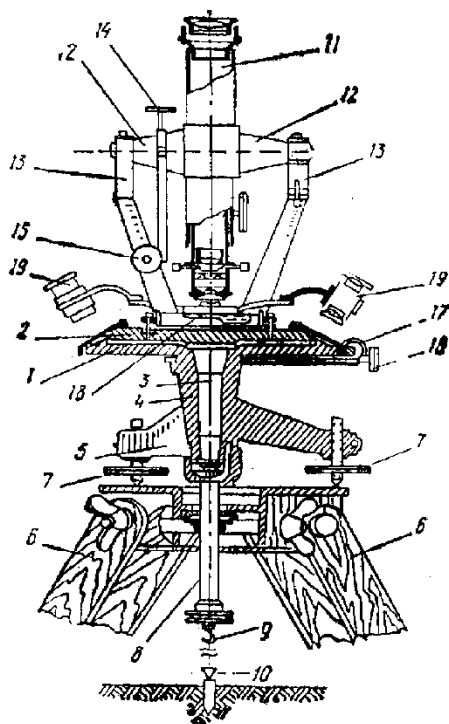
Жойда горизонтал бурчакни ўлчашда ишлатиладиган асбоб куйидаги қисмлардан иборат: лимб, алидада. Ана шундай асбоб - **теодолит** деб аталади

6.2. Теодолитлар.

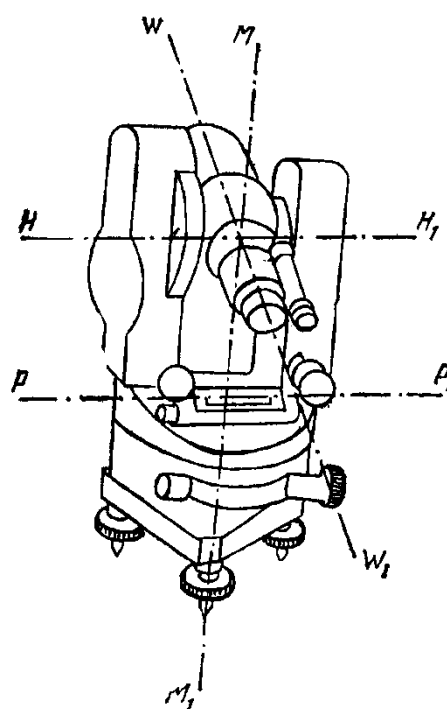
Теодолит нуқтага **штатив** ва **шовун** ёрдамида ўрнатилади. Теодолит тўғри ўрнатилганлиги - **адилак** ёрдамида текширилади. Теодолит билан вертикал бурчак ўлчаш мумкин.

6.3. Теодолит қисмлари (6.2.1 – шакл):

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1 – лимб | 11.- қараш трубаси |
| 2 – алидада | 12.- горизонтал ўқ |
| 3 - айланиш ўқи | 13.-алидада таянчи |
| 4 - ковак ўқи | 16,14.- маҳкамлаш винти |
| 5 – таглик | 17,15.- йўналиш винти |
| 6 – штатив | 18.- винт |
| 7 - кўтариш винтлар | 19.- лупалар |
| 8 - ўрнатиш винтлар | |
| 9 - илгак | |
| 10 - шовун | |



Шакл 6.2.1.



Шакл 6.2.2.

6.3. Теодолитни ўрнатиш қисмлари:

Штатив - металл ёки ёғочдан ясалган ердан бирмунча кўтарилиб, ишлаш учун қулайлик туғдиради.

Шовун - оддий ва оптик бўлади. Оддий шовун - оғирлиги 100 - 150 гр келадиган учли металл қадоқтошдан иборат.

Таглик - теодолитнинг иш қисмини штативга бирлаштиради.

Адилак - геодезик асбобларнинг ўқларини горизонтал ёки вертикал ҳолатга келтириш ҳамда иш пайтида асбобнинг ҳолатини кузатиш учун хизмат қилади. Цилиндрик ва доиравий бўлади.

6.3.1 Теодолитнинг иш қисмлари:

Лимб - металл ёки шишадан ишланади. Лимб - тенг қилиб штрихларга бўлинади. Лимб бўлақларининг ҳар 10° , 5° , ёки 1° қиймати соат стрелкаси йўналиши бўйича 0° дан 360° гача рақамлар билан белгиланган.

Алидада - доира, ўқи лимб втулкаси ичига кириб туради. Горизонтал ва вертикал бурчакларни ўлчашда бу бурчаклар теодолитининг горизонтал ва вертикал доираларига проекцияланади ва лимбдан алидада кўрсаткичи ёрдамида санок олинади.

Верньер лимбдан санок олиш аниқлигини ошириш учун алидадага чизилган шкаладан иборат. Верньер аниқлиги $t = 1/n+1$.

1 - лимб бўлақ қиймати.

n - бўлақлар сони.

Лимб ва верньердан санок олишда лупадан фойдаланилади.

Қараиш трубаси - асосий иш қисмидан биридир, нуқтани аниқ нишонга олиш учун хизмат қилади.

Теодолитлар тузилиши, аниқлиги ва бошқа хусусиятлари жихатидан бир неча хил бўлади.

Лимбнинг тагликка бириктирилишига қараб - оддий ва такрорий теодолитларга бўлинади. Оддий теодолитлар - лимб тагликка айланмайдиган қилиб бириктирилган.

Такрорий теодолитлар - лимб тагликка айланмайдиган қилиб бириктирилади, бу теодолитлар билан аниқроқ ўлчаш мумкин. Шунинг учун кўпроқ такрорий теодолитлар ишлаб чиқарилмоқда.

Теодолитлар лимби шишадан ёки металлдан ишлаб чиқилади. **Шиша лимбли** теодолитлар - оптик теодолитлар дейилади. **Металл лимбли** теодолитга нисбатан ихчам, енгил ва ишлатилиши осондир. Кейинги йилларда кўпроқ оптик теодолитлар ишлаб чиқарилмоқда.

Аниқлиги жихатидан теодолитлар - **аниқ, жуда аниқ ватехникавийларга** ажратилади. Масалан, горизонтал бурчак ўлчашда **жуда аниқ** теодолит билан - $2''$, 0 гача, аниқ теодолит билан $2''$, $0 - 10''$, 0 гача, техникавий теодолит билан - $15'' - 30''$. Масалан: Т-2 билан $2''$ гача хато, Т-10 - $10''$ гача; Т-30 билан $30''$ гача хато билан ўлчаш мумкин. Техникавий теодолитларни кўриб чиқамиз:

6.4. Металл лимбли техникавий теодолитлар:

План олиш ва инженерлик ишларида - металл лимбли теодолитлар ишлатилади. ТМ-1 - бошқа металл лимбли теодолитлардан ихчам ва енгил. бутеодолит инженер-қидирув ишларида жуда қулайдир. Лимбнинг бўлақ қиймати - $20'$.

ТТ-% - теодолитнинг асосий қисмлари енгил ва чидамли алюминий қотишмасидан ясалган. Бу теодолит план олиш ва қурилиш ишларида кенг қўлланилади. Иш қисми тагликдан ажратилади. Вертикал доирасига буссоль ўрнатиш мумкин. Теодолитнинг штатив билан оғирлиги 3,2 кг.

ТН - теодолит-нивелир, тузилиши бўйича ТТ-5 га ўхшайди. Фақат унинг қараш трубаси устига цилиндрик адилак ўрнатилган, шу сабабли уни нивелир сифатида ҳам ишлатиш мумкин. Оғирлиги (штатив билан) 3,2 кг.

ТТП - лойихалаш теодолит тахеометр. ТН теодолитга ўхшайди. Унда ҳам қараш трубаси устига цилиндрик адилак ўрнатилган.

6.4.1. Техникавий оптик теодолитлар:

Оптик теодолитлар ихчам, енгил. Булар билан бурчак ўлчаш нисбатан осонроқ. Фақат тузилиши мураккаброқ. Лимбли шишадан ишланган. Вертикал ва горизонтал доиралардан санок олиш учун қараш трубаси окуляри ёнига махсус микроскоп ўрнатилган.

ТОМ - бу кичик теодолит такрорий теодолит бўлиб, бурчакни 30» аниқликда ўлчайди. План олиш шахобчаларини барпо этишда, инженер-қидирув ишларида ва қурилиш ишларида қўлланилади. Теодолитнинг асосий қисмлари енгил ва чидамли қотишмалардан ишланган. Теодолитга буссоль ўрнатиб йўналишлар магнит азимутини ўлчаш мумкин. Оғирлиги 2 кг.

ОМТ-3 - бу теодолитнинг қараш трубасининг визир ўқи махсус компенсатор ёрдамида автоматик равишда тўғриланади. Бу теодолитнинг горизонтал ва вертикал доираларининг лимби шишадан ясалган бўлиб, диаметри 80 мм. Лимб бўлақлар қиймати 1°. Теодолитнинг оғирлиги 2,8 кг.

6.4.2. Теодолитларни умумий кўриниши.



Шакл 6.4.1.

6.5. Теодолитни текшириш.

Теодолитлар маълум механик, оптик ва геометрик талабларга жавоб берадиган қилиб ясалади.

Теодолитни ишлатишдан олдин уни синаб ва текшириб, камчилиги бор-йўқлигини аниқлаш, топилган камчиликларни йўқотишга ҳаракат қилиш керак. Синаш билан текширишни фарқи бор.

Синаш пайтида теодолит айрим қисмлари маълум талабларга мос келиш-келмаслиги ва деталларни бенуқсон ишлаши, лимб бўлакларни қиймати тўғрилиги, адилак пуфакчси эркин ва равон кўзғалиши, буюмлар кўриш трубасидан равшан кўриниши.

Текшириш деганда, унинг тузилиши шарти бўйича айрим қисмлари ўртасидаги ўзаро геометрик нисбатларни аниқлаш тушунилади. Аниқланган камчиликларни бартараф қилиб, айрим қисмлари ўзаро муносабатини керагига мослашга теодолитни созлаш (юстировка) дейилади. Теодолитни синаш ва текширишдан аввал унинг штативга мустаҳкам ўрнашганлигини, лимб алидада, қараш трубаси ўқлари атрофида равон айланиши, маҳкамлаш, кўтариш ва йўналтириш винтлари тўғри ва бемалол буралишини аниқлаш керак. Теодолитни текширганда қуйидаги талаблар бажарилиши шарт:

1. Горизонтал доира ҳар бир адилагининг ўқи теодолитнинг асосий ўқиға перпендикуляр бўлиши керак;

2. Қараш трубасининг визир ўқи айланиш ўқиға перпендикуляр бўлиши керак;

3. Қараш трубасининг айланиш ўқи теодолитнинг айланиш ўқиға перпендикуляр бўлиши керак;

4. Иплар тўрининг вертикал чизиғи трубанинг айланиш ўқиға перпендикуляр бўлиши керак.

Йўналишлар азимутини ўлчашдан олдин теодолитнинг буссолини ҳам текшириш керак.

6.6. Теодолит билан горизонтал бурчак ўлчаш.

Бурчакни ўлчаш учун теодолит аввало ўлчанадиган бурчак учига (нуқтага) ўрнатилиши, сўнгра нуқтага марказлаштирилиши, асбобнинг айланиш ўқи вертикал ҳолатга келтирилиши ва қараш трубаси кузатиш учун мосланиши лозим.

- Теодолитларни нуқталарга марказлаштириш учун, унинг ўрнатиш винти учига илгакка шовун осилади, сўнгра штатив нуқта устига аниқ горизонтал ҳолатда, шовун тахминан нуқталарга тўғри келадиган қилиб ўрнатилади, штатив оёқлари ерга ботирилади. Ўрнатиш винти бўшатилади, асбоб штатив устига суриб, шовун жойдаги нуқталарнинг марказига тўғри келтирилади, кейин ўрнатиш винти бураб маҳкамланади;

- Теодолит айланиш ўқини вертикал ҳолатга келтириш учун теодолитнинг горизонтал доирасидаги адилак ўқи тагликдаги иккита кўтариш винтига нисбатан параллель вазиятга келтирилади, адилак пуфакчаси найчанинг қоқ

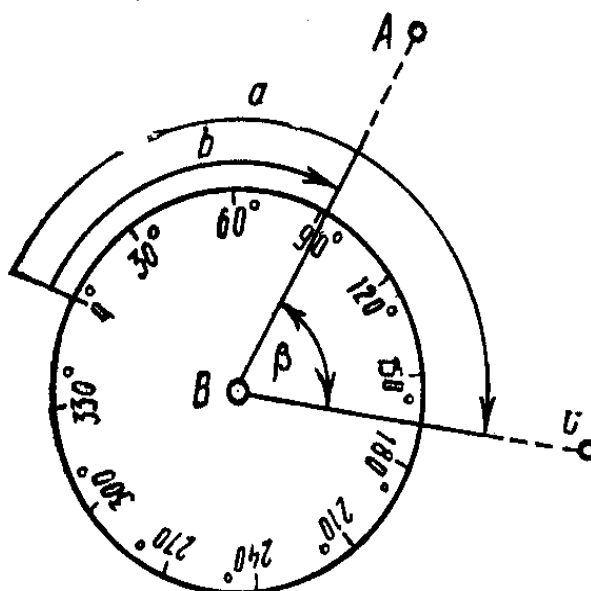
ўртасига келгунча кўтариш винтлари қарама-қарши томонга бурилади, кейин 90^0 буриб учинчи винти ҳам буралади.

- Қараш трубасини жойдаги буюм равшан кўринадиган қилиб мослаш учун труба орқали ёруғ фонга (осмон, оқ девор) қаралади ва трубада ишлар тўри яққол кўрина бошлагунча окуляр айлантирилади, кейин буюм аниқ кўрингунча крамальери винти айлантирилади. Трубани бундай созлашга фокуслаш дейилади.

6.6.1. Горизонтал бурчакни приёмлар усули билан ўлчаш.

Горизонтал бурчакни (ABC) бу усулда ўлчашда В нуктага теодолит, А,С нуктага эса нишон таёқлар ўрнатилади. Теодолит ўрнатилиб, созлангандан кейин:

а) теодолит ўрнатилган нуқтадан ўнг томондаги - С нуқтадаги нишонга қаралади. Веха трубадан кўриниши билан алидада ва трубанинг винтлари маҳкамланади ва верньерлардан санок олинади. I верньердан градус, минут, секунд, II верньердан фақат минут, секунд олинади. Олинган саноклар журналга ёзилади.



Шакл 6.6.1.

Горизонтал бурчакни приёмларга бўлиб ўлчаш журнали:

Асбобнинг ўрнатиш нуқтаси	Кузатиш нуқтаси	Верньердан олинган санок		Ўртача санок	Бурчаклар қиймати	Бурчакнинг ўртача қиймат
		I	II			
B	C	168° 26'	R 27'	168° 34' 30"	73° 34' 30"	73° 35' 00"
	A	94° 52'	52'	94° 52' 00"		
B	C	36° 55'	L 57'	36° 56' 00"	73° 35' 30"	73° 35' 00"
	A	328° 20'	21'	323° 20' 30"		

Доираўнга - (R), доирачапда (L)

б) қараш трубази орқали А нуктадаги вехага қаралади, труба А нуктага томон бурилади. Верньерлардан санок олинади ва журналга ёзилади;

в) верньерлардан олинган санокларнинг ўртача арифметик миқдори топилиб, журналга ёзилади; градуслар ўзи ёзилади, фақат минут ва секундлар ўртача миқдори олинади;

г) ўнг томондаги нуктага қараб олинган ўртача санок (а) дан, чап томондаги нуктага қараб олинган ўртача санок (в) айрилади ва бурчак қиймати (β) келиб чиқади:

а - в =β ва журналга ёзилади.

д) Бурчакнинг тўғри ўлчанганлигини билиш учун бурчак иккинчи ярим прием усулда ўлчанади. Бунда вертикал доира ўнга бўлса - чапга, чапда бўлса - ўнга ўтказилади, яъни труба зенит бўйича 180° га айлантрилади;

е) икки марта ўлчашда натижалар айирмаси верньернинг иккиланган аниқлигидан кам бўлса, бурчак тўғри ўлчанган, ундан катта бўлса - нотўғри, унда бурчакни қайта ўлчаш лозим.

6.6.2.Горизонтал бурчакни такрор усули билан ўлчаш.

а) β нуктага теодолит, А ва С нуктага вехалар ўрнатилади. Теодолит иш ҳолига келтирилади, амидада биринчи верньернинг нол штрихли горизонтал доира лимбининг ноль штрихига тўғриланади, а алидада шу ҳолатда маҳкамланади. Лимб ўз ўқи атрофида айлантририлиб, қараш трубази А нуктадаги веха тубига визирлангач, лимб маҳкамлаб қуйилади. Горизонтал доираларининг иккала верньери саноклар олиндиб, журналнинг 4 ва 5 устунларига ёзилади.

Ўлчашларнинг такрорланиш сони	Станция №	Кузат-иш нуктаси	Верньердан олинган санок		Ўртача санок	Бурчаклар қиймати	Бурчакнинг ўртача қиймати
			I	II			
3	В	А	0° 00' 00"	0' 00"	0° 00' 15"	129° 40' 00"	43° 35' 00"
		С	129° 40' 00"	40' 30"	129° 40' 15"		
	В	А	180° 00' 00"	1' 00"	180° 00' 45"	129° 42' 00"	73° 35' 00"
С	309° 43' 00"	42' 30"	309° 42' 45"				

б) алидаданинг маҳкамлаш винти бураб бўшатилади, алидада соат стрелкаси йўналишида равон айлантририлиб, қараш трубази С нуктадаги вехага визирланади. Иккала верньернинг саноклари олиндиб журналга ёзилади. Мисолимизда бу санокларнинг ўртачаси 43°15', бурчакнинг тахминий қиймати

ҳисобланади ва ҳисоблаш ишларида эътиборга олинмайди. Кейин иккинчисига ўтилади.

в) Бурчакни қайта ўлчашда алидада маҳкамланган, лимб бўшатирилган бўлиши керак. Лимб алидада билан биргаликда соат стрелкаси йўналиши бўйича айлантрилиб, қараш трубаси А нуқтадаги вехага визирланади, верньердан санок олинмайди.

г) лимб маҳкамланиб, алидада бўшатилади ва соат стрелкаси йўналишида айлантрилиб қараш трубаси С нуқтага визирланади. Верньердан санок олинмайди.

д) Ҳар сафаргидай С нуқтага визирлаш билан тамомланади. Қараш трубаси А нуқтага охириги марта визирланганда иккала верньердан ҳам саноклар олиниб журналнинг 4 ва 5-устунларига А нуқта қаршисига ёзилади.

6.7. Теодолит билан вертикал бурчак ўлчаш усуллари.

Вертикал бурчак аниқланаётган нуқтага йўналтирилган трубанинг кўриш ўқи VV' билан горизонтал текислик орасидаги бурчак бўлади (6.7.1- шакл). Бу бурчак нисбий баландлик ва чизик, горизонтал қуйилишини аниқлашга керак бўлади, теодолит верти-кал доирасида ўлчанади. Вертикал доира кўриш трубаси билан биргаликда айланади-ган лимб ва кўзгалмас алидададан иборат. Вертикал бурчакни улчашда бурчак томонларидан бири кўриш ўқи йўналиши VV' бўлса, *иккинчи томони санок олиш мосламаси ноли OO' бўлади (6.7.1- шакл).*

НЎ қиймати $0^{\circ}03'$ бўлгани учун ($v = Ч - НЎ$) ва ($v = НЎ - Ў$) формулалардан фойдаланиб бўлмайди. Шунинг учун ноль ўрни қиймати нолга қуйидагича келтирилади. *Охириги санокни олишда труба нуқтага қаратилган ҳолича қолдирилиб, труба қаратиш винти 14 (6.2.1 - шакл) ёрдамида ҳисобланган O қийматига тенг санок, лимбда қўйилади.* Натижада иплар тўри кузатилаётган нуқтадан силжийди. *Иплар тўрини вертикал тузаткич винтларини бураш орқали унинг маркази нуқта тасвири билан туташтирилади.* Текшириш учун НЎ қиймати бошқа нуқтани кузатиш орқали қайтадан топилиб, унинг нолга ёки унга яқин сонга келтирилганлигига ишонч ҳосил қилинади.

6.8. Юқори аниқликда бурчак ўлчаш принципи.

Ноёб иншоотлар ўқларини жойга кўчиришда ва унинг қисмлари ҳамда алоҳида қурилиш конструкцияларини режалашга боғлиқ бўлган барча инженер геодезик ишлар ҳам бошқа иншоотлар учун бажариладиган усуллар ва асбоблар билан амалга оширилади.

Бу ишлар қуйидаги босқичлардан иборат

- 1) геодезик ишларни бажариш лойиҳасини тузиш;
- 2) таянч геодезик тармоқни барпо этиш;
- 3) режалаш тармоғини барпо этиш;
- 4) иншоотнинг ўқлари ва алоҳида нуқталарини кўчиришда бажариладиган режалаш ишлари;
- 5) геодезик ўлчашлар назоратини амалга ошириш;
- 6) бажарилган қурилиш — монтаж ишларини ижроявий планга олиш;

7) бино ва иншоотлар чўкиши ва силжишини кузатиш.
Амалиётда ноёб иншоотларни геодезик таъминлашда асосан қуйидаги тармоқ турлари ишлатилади:

Горизонтал бурчакларни улчаш журнали

Нуқталар рақами		Лимбдаги саноклар		Бурчаклар				Дирекцион бурчака ёки румби	Чизик ўлчами 1-улчаш,м 2-ўлчаш,м	Қиялик бурчаги, v
				Ў ва Ч		Уртачаси				
Ту-рил-гани	Куза-тил-гани	0	I	0	1	0	1			
1	5	174	35					143° 2'	(1-2)	0° 36'
	2	104	48	69	47				168,31	
	5	173	15			69	47		168,23	
	2	103	28	69	47					
2	1	250	38					168° 09'	(2-3)	Г12'
	3	95	35	155	03				166,19	
	1 3	252 97	37 35	155	02	155	0,25		166,25	
3	2	232	37					275° 35'	(3-4)	Г03'
	4	160	04	72	33				165,02	
	2	233	58			72	33,5		164,98	
	4	161	24	72	34					
4	3	217	10					338° 37'	(4-5)	0° 06'
	5	100	12	116	58				158,57	
	3	223	02			116	58		158,61	
	5	106	04	116	58					
5	4	191	14					32° 59'	(5-1)	0° 24'
	1	65	36	125	38				159,72	
	4	199	09			125	37,5		159,78	
	1	73	32	125	37	69				

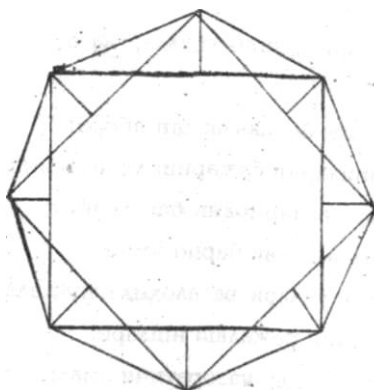
$$H\ddot{U} = 0,5 (-4^{\circ}20' + 4^{\circ}26') = 0^{\circ}03'; \quad v = 0,5 (H^{\circ}20' - 4^{\circ}26') = -4^{\circ}23';$$

$$v = -4^{\circ}20' - 0^{\circ}03' = -4^{\circ}23'; \quad v = 0^{\circ}03' - 4^{\circ}26' = -4^{\circ}23'.$$

1) марказий тизим - тармоқ пунктларининг ҳолати маркадан радиал усулда ўлчанади.

Бундай тармоқ учун тулдирувчи тармоқ барпо этишнинг зарурияти бўлмайди. Марказий тизимлар ер юзасида қуриладиган иншоотлар ва кичик хажмдаги ер ости иншоотлари учун кенг тарқалган;

2) марказий радиал-ҳалқали тизим. Бу тизимда пунктлар ҳолати икки босқичда аниқланади: марказий пунктдан иншоотнинг ҳалқали периметри бўйлаб жойлашган пунктларгача ўлчашлар орқали ва иншоот периметри бўйлаб полигонометрия йўли ўтказиш орқали;



Шакл - 6.8.1.

3) иншоот периметри бўйлаб полигонометрия йўли кўринишидаги ҳалқали тизим. Ҳозирги пайтда бундай тармоқлар сифатида ўткир бурчакли (3° атрофида) ва баландликлари ўлчанган чўзинчоқ учбурчакли тармоқлар (6.8.1- шакл) ишлатилмоқда.

Баландликларни ўлчаш, бундай учбурчакларда бевосита бурчак ўлчашни алмаштиради, бу эса ўз ўрнида ташқи муҳитнинг ноқулайлиги ҳисобига бурчак ўлчашга бўлган таъсирини сезиларли даражада йўқотади. Маълумки, бурилиш бурчагини аниқлаш ўрта квадратик хатолиги чўзиқ учбурчак томонларини ўлчаш хатолигига боғлиқ эмас. Шунинг учун, бундай тармоқларни тенглаштириш, одатдаги полигонометрия тармоқлари каби амалга ошириш мақсадга мувофиқ.

Режалаш тармоқларини лойиҳалашда геодезик ишлар аниқлиги, ноёб иншоот тури учун тегишли қурилиш меъёрини ҳисобга олган ҳолда белгиланади. Режалаш тармоғи микротриангуляция, микротрилатерация, полигонометрия, геодезик кесиштириш, диагоналсиз тўртбурчак ва бошқа усулларда, баландлик тармоғи эса геометрик нивелирлаш усулида барпо этилади.

Қурилиш ишларининг у ёки бу тури тугагандан сўнг ижроявий план олинади ва унта асосан мавжуд бўлган лойиҳадан четланишлар аниқланади. Ноёб иншоотлар қурилишида чўкиш ва силжишни кузатиб бориш қатъиян равишда талаб этилади.

Одатда, ноёб иншоотларни монтаж қилиш ва улардан фойдаланишда, уларнинг шаклиг боғлиқ ҳолда планли ва баландлик асос тармоқлари тўғри чизиқли створ, радиал — ҳалқали ва ҳалқали тизимдан иборат бўлиши мумкин.

Назорат саволлари:

1. Теодолит йулини ўтказишда нималарга эътибор бериш керак.
2. Рекогносцировка деб нимага айтилади?
3. Теодолит йулини ўтказишда қандай ишлар бажарилади.
4. Теодолитни иш қисмлари.
5. Теодолитни ўрнатиш қисмлари.
6. Теодолитни текшириш.
7. Теодолитларни типлари.
8. Теодолит тузилиши.

Адабиётлар:

1. Муборақов Х.М., Ахмедов С. Геодезия и картография. - Т.: Ўқитувчи, 2002.-234 б.
2. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Уқув кулланма. Т: ТАКИ, 2002
3. А.С.Суюнов. Геодезия. Уқув кулланма Самарканд. СамГАСИ, 2006
4. Қўзибоев Т., «Геодезия» - Тошкент, :Ўқитувчи,1975 й.
5. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси.- Т.:Уқитувчи – 1984 й.
- 6.Интернетдан олинган маълумотлар.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

М А Ъ Р У З А №7
МАСОФА ЎЛЧАШ
РЕЖА

1. Чизик ўлчаш учун асбоблар.
2. Ўлчаш асбобларини компарирлаш.
3. Жойдаги чизикни ўлчашга тайёрлаш.
4. Лента билан чизик ўлчаш тартиби.
5. Чизик ўлчашда тузатмани ҳисобга олиш. Ўлчаш аниқлиги.
6. Бориб бўлмас масофани аниқлаш.
7. Иккиланган тасвирли дальномерлар тўғрисида тушунча.
8. Светодалномер ва радиодальномерлар ҳақида тушунча.

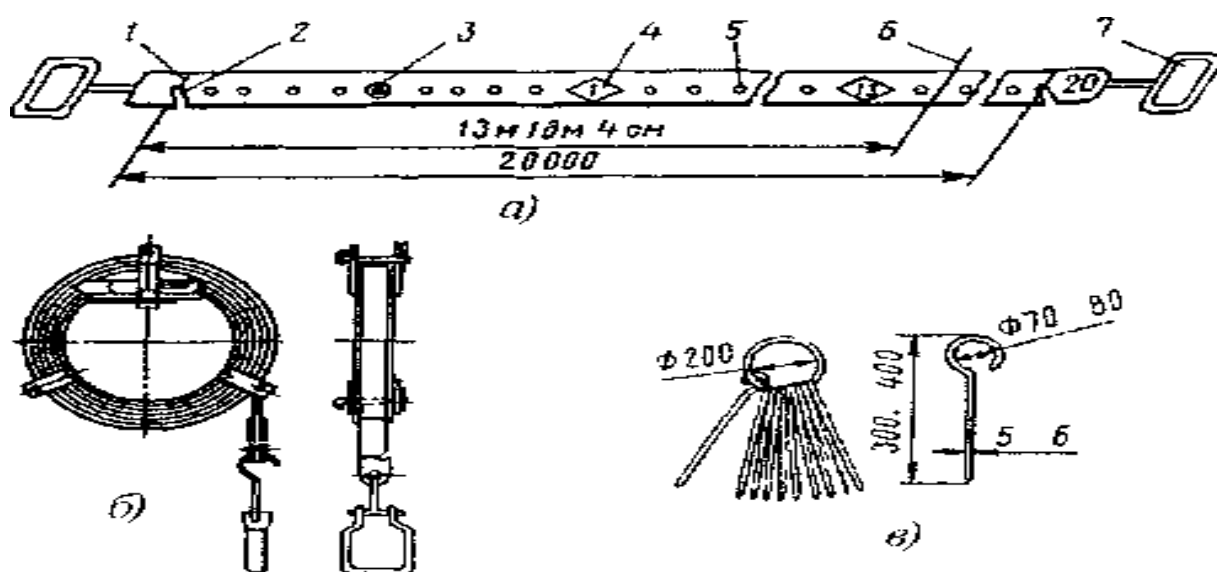
Таянч сўзлар: Ленталар, рулетка, светодалномер, радиодальномер, чизик олиш компарлаш тузатмаси.

7.1. Чизик ўлчаш учун асбоблар.

Ўлчанадиган чизик жойда чизик олиш йўли билан белгилангач, турли чизик ўлчаш қуроллари билан унинг горизонтал қўйилиши ўлчанади. Чизик узунлиги бевосита ўлчашда осма асбоблар ёки ерда ўлчаш қуроллари ишлатилади. Чизик ўлчашда катта аниқлик талаб қилинмаса, лента ёки рулетка ишлатилади.

Ленталар 20, 24, 50 метрли бўлади. Улар ЛЗ – 20, ЛЗ – 24, ЛЗ – 50 деб номланади. Ленталар ичида ЛЗ – 20 ҳамадан кўп ишлатилади. Лента эни 15 – 20 мм, қалинлиги 0,4 – 0,6 мм ли пўлат тунукадан ясалади, бу лентани олиб юришда уни диаметри 20 – 25 см бўлган темир ҳалқага ўраб винт билан маҳкамланади. Ўлчашда ҳар қайси лентанинг 6 ёки 11 та сихчаси бўлади.

Лента учлари штрихли ва шкалали бўлади. Штрихли лента кўпроқ ишлатилади. Чизикни аниқ ўлчашда шкалали лента ЛЗШ ишлатилади.



Шакл 7.1.1. Ер ўлчаш лентаси: а – ўлчашда, б – станокда, в – сихчалар.

1 – штрих, 2 – ҳалқа, 3 – пистон, 4 – пластинка, 5 – тешик, 6 – ўлчаш бажариладиган чизик, 7 – даста.

Рулетка – чизик ўлчашда ёрдамчи қурол сифатида ишлатилади. У металл ва тасма (материя) дан тайёрланиб, узунлиги 5, 10, 20 метр бўлади. Рулетка махсус ғилофга ўралган ҳолда олиб юрилади.

7.2. Ўлчаш асбобларини компарирлаш.

Геодезиянинг ҳамма ишларида ишлатиладиган асбоб ишлатишдан олдин текширилади. Ленталар узунлигини текшириш лентани компарлаш дейилади. Компарлаш махсус жойда (компараторда) узунлиги аниқ маълум бўлган намунавий асбоб (эталон) узунлиги билан таққосланади. Компарлаш дала шароитида ўтказиладиган бўлса, текис жойда эталон лента билан текшириладиган лента ёнма – ён қўйилиб , иккаласининг 0 штрихлари тўғрилиланади, кейин ленталар таранг тортилиб , иккинчи учларидаги фарқ миллиметр ҳисобида ўлчанади. Агар лентанинг номинал узунлиги l_N , *иш лентасининг узунлиги l десак , улар ўртасидаги фарқ Δl қуйидагича аниқланади:*

$$\Delta l = l - l_N \text{ ёки } l = l_N + \Delta l$$

Агар иш лентаси нормал лентадан катта бўлса Δl - мусбат, кичик бўлса - манфий бўлади. Δl – *компарлаш тузатмаси* дейилади.

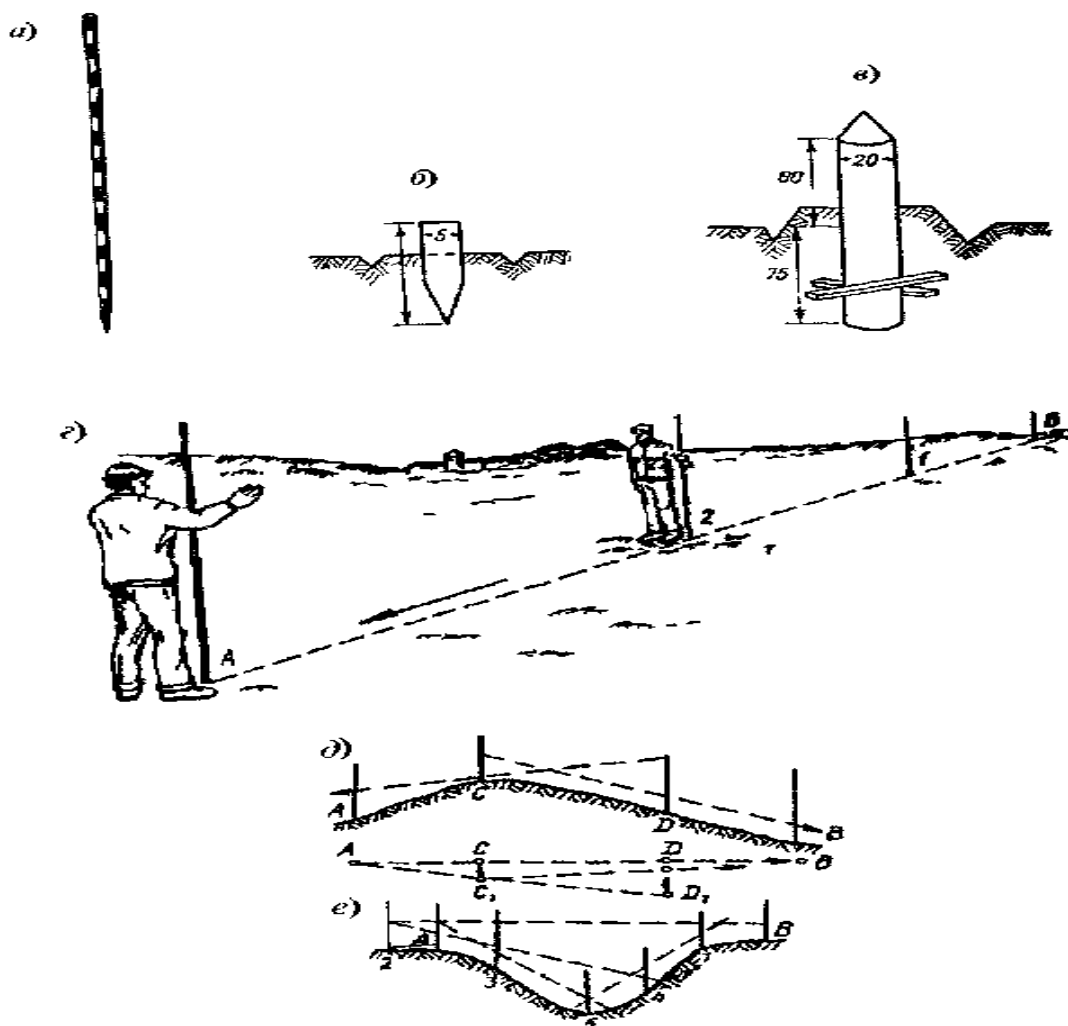
7.3. Жойдаги чизикни ўлчашга тайёрлаш

Бурчак ўлчаш учун геодезик асбоб ўрнатиладиган бурчак учлари ва ўлчаниши керак бўлган чизикнинг бош ва охириги нуқталари жой шароити, ўлчаш аниқлиги ва сақланиш муддатларига қараб доимий марказ, вақтинчалик еғоч ёки метаал қозиклар (7.3.1. шакл) билан маҳкамланади, еғоч қозиклар узунлиги 60 см гача булиб, улар ердан 2 см гача чиқариб қоқилади ва атрофига учбурчак, квадрат ёки доира шаклида чуқурчалар ўйилади (7.3.1. б, в. шакл)

Чизикларни ўлчашда нуқталар ўзаро кўринишини таъминлаш учун улар учла-рига узунлиги 2 м гача таекча - вехалар урнатилади (7.3.1. а шакл), чизик узунлик-лари 200м дан ошганда лентани чизик учларидан утувчи вертикал текисликда — створда ётқизиш учун қушимча вехалар ўрнатилади ва буни *чизик, олиш* дейилади.

Чизик олиш учун ишчи A нуқтада ўрнатилган веха орқали B нуқтадаги вехага қарайди (7.3.1. з. шакл). Ишчининг курсатмасига биноан ердамчи 1-вехани B нуқта яқинига уни бёкитадиган қилиб урнатади. Шу тартибда 2., ва бошқа вехалар ўрна-тилади. Қўшимча вехалар ўрнатиш B нуқта яқинидан бошлангани учун бундай чизик *отиш узига чизик олиш*, чизик очиш A нуқта яқинидан бошланса, *ўзидан чизик олиш* дейилади. A нуқтадан B нуқта кўринмаган тақдирда AB чизик яқинида D_1 нуқта танланади. DA чизикда C_1 нуқтага веха ўрнатилади, бу нуқтадан C_1B чизигида D_2 , нуқта топилади (7.3.1. д. шакл).

Шу тартибда бир неча яқинлашиш орқали A нуқтада D_1 B нуқтадан эса C нуқталари кўринадиган вехалар AB чизик устида ўрнатилади. Жарлик орқали чизик олиш (7.3.1. е. шакл) ҳам ёзилган тартибда амалга оширилади.



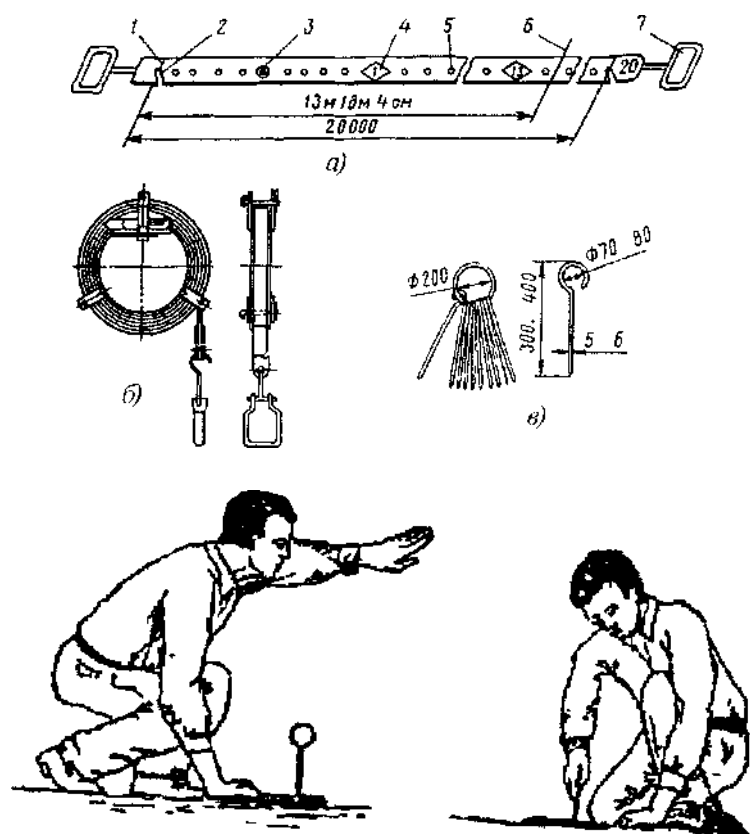
Шакл 7.3.1. Нуқталарни белгилаш ва чизик олиш усуллари
a—веха , *б*— нуқта, *в*— вақтинчалик репер, *г*—узига, *д*—дунглик орқали,
е—жарлик орқали

7.4. Лента билан чизик ўлчаш тартиби

Талаб қилинган аниқликка қараб чизик узунлиги рулетка, пўлат лента, инвар сим, ипли, оптик ва электро-магнит дальномерлар ёрдамида ўлчанади.

Инженерлик ишларида чизик узунлигини ўлчашда кўпинча 20 м ли пўлат лентани қўлланилади (7.4.1.шакл). Сақлаш, ташиш, кўтариб юриш қулай бўлиши учун пўлат лента темир ҳалқага ўралади. Лента штрихли, шкалали ва учли бўлади. Лента комплектида 6 ёки 11 та темир сихчалар мавжуд. Штрихли лентанинг но-линчи штрихи сихча қўйиладиган ҳалқа олдида чизилган. Лентада ҳар бир метр икки томондан ёзилган пластинка, ярим меф пистон, дециметр бўлаги — сантиметрлар кўз билан чамалаб олинади. Ўлчашлардан олдин ишчи лента узунлиги l ни катта аниқликда маълум булган, нормал лента узунлиги l_N билан таққосланади ва улар фарқи учун тузатма $\Delta l = l - l_N$ аниқланади.

Чизик ўлчашни икки киши бажаради (7.4.1.шакл). Орқадаги ишчи нолинчи штрих ҳалқасини чизик бошланишига қадалган сихчага илади ва ёрдамчи лентани чизикда ётқизишга кўрсатма беради. Бунга зоришилгач, ёрдамчи лентани силкитиб маълум (5 кг) кучланиш билан тортади ва ҳалқасига қўлидаги



Шакл 7.4.1.. Чизикни лентада улчаш

сихчалардан бирини ўрнатади. Орқадаги ишчи сихчани суғириб олади, сўнгра лента ёрдамчи томонидан кейинги ораликқа сурилади ва юқорида ёзилганидек иш такрорланади. Ҳар юз метрли кесма ўлчангач, бир сихча ерда, 5 та сих эса орқадаги ишчи кўлида йири-лади ва улар олдинги ишчига узатилади. Охирги сихчадан чизик учигача бўлган 20 м дан кичик бўлак саноғи г-қолдиқ лентадан олинади. Ўлчанган чизик узунлиги куйидаги формула бўйича ҳисобланади.

$D = nl + r + n \Delta l$ бу формулада,

n – орқадаги ишчида бўлган сихчалар сони , r - қолдиқ, Δl – лента узунлиги учун тузатма.

Топилган чизик узунлиги уни тескари йўналишда ўлчаш орқали текширилади. Чизикни лентада ўлчаш қулай жойларда 1:3000, ўрта шароитда 1:2000 , ноқулай жойларда эса 1:1000 чекли хатолик билан ўлчанади.

Тўғри ва тескари йўналишларда ўлчанган чизик узун-ликлари қийматларидаги фарқлар тегишлича 1:2000, 1:1500, 1:1000 бўлишига йўл қўйилади.

7.5. Чизик ўлчашда тузатмани ҳисобга олиш. Ўлчаш аниқлиги.

Чизик узунлигини катта аниқлик билан ўлчаш зарур бўлса, лента узунлигининг ҳаво температурасига қараб ўзгариши эътиборга олинади ва температура тузатмаси ΔD_t қўшилади. Агар лентани компарлашдаги температураси t_k , ўлчашдаги ҳаво теператураси t бўлиб, булар орасидаги фарқ 10^0 ва ундан катта бўлганда температура тузатмаси ΔD_t куйидаги формула орқали аниқланади:

$$\Delta D_t = \alpha * D (t - t_k)$$

Бу ерда α – пўлат лентанинг кенгайиш коэффициенти . $\alpha = 0,000012$ га тенг.

Пўлат лента билан ер юзасида чизик ўлчаш аниқлигига жойнинг баланд – пастлиги, тупроқнинг тузилиши, ўт–ўланлар каби факторлар катта таъсир этади. Лентанинг чизик створида тўғри ётмаслиги ҳам аниқликни камайтиради. Шунинг учун чизик ўлчаш аниқлиги жой тузулишига қараб баҳоланади. Чизикни ўлчаш аниқлиги нисбий хато билан баҳоланади. Агар бир чизик икки маротаба ўлчаниб D_1 ва D_2 қийматлари топилган бўлса, уларнинг арифметик ўрта қийматини D_0 , икки ўлчаш айримасини ΔD десак, унда:

$$D_0 = (D_1 + D_2) / 2, \Delta D = D_1 - D_2$$

ΔD – абсолют хато. Шунда нисбий хато қуйидагича ёзилади $\Delta D / D$. Чизик ўлчанадиган жойни уч турга бўлсак, шу жойларда ўлчаш аниқлиги қуйидаги чекда бўлиши керак:

- | | |
|---|----------|
| I категориядаги жой текис ва ўлчаш шароити яхши | - 1:3000 |
| II категориядаги жой ўртача қулай | - 1:2000 |
| III категориядаги жой ноқулай | - 1:1000 |

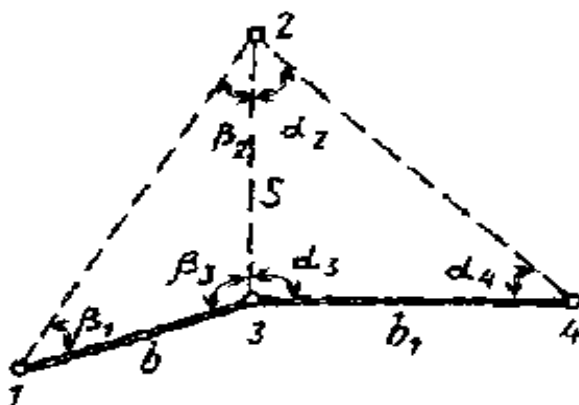
7.6.Бориб бўлмас масофани аниқлаш

Дарё, жарлик, ботқоқлик ва бошқа тўсикларни кесиб ўтадиган чизикларни лентада ўлчашнинг иложи бўлмайди. Бундай ҳолларда чизик узунлигини аниқлаш учун базис b ва учбурчакнинг $\beta_1, \beta_2, \beta_3$, бурчаклари ўлчанади (7.6.1.шакл). Синуслар теоремаси асосида чизик узунлиги

$$S = b * (\sin \beta_1 / \sin \beta_2)$$

Формула орқали ҳисобланади. Базис b лентада ўлчаш қулай жойда ва учбурчак 123 иложи борича тенг томонли қилиб танланади. Учбурчак β_1, β_2 , бурчакларининг ҳар бири теодолит билан тўла қабулда ўлчанади. Уларнинг Тўғри ўлчанган-лигини иложи бўлса β_3 , бурчакни ўлчаш орқали текширилади.

У ҳолда $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 180^\circ$, бўлиши керак.



Шакл 7.6.1.. Бэвосита ўлчаб бўлмайдиган масофани аниқлаш

Ўлчаш ва ҳисоблашни текшириш учун иккинчи учбурчак 234 дан ўлчанган базис b_2 ва $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ бурчаклар орқали чизик узунлиги қайтадан қуйидаги формула бўйича топилиши мумкин:

$$S = b_1 * (\sin \alpha_4 / \sin \alpha_2)$$

Ҳисобланган чизик узунликлари нисбий хатолиги 1:1000 дан ошмаса, уларнинг ўртача арифметик қиймати топилади.

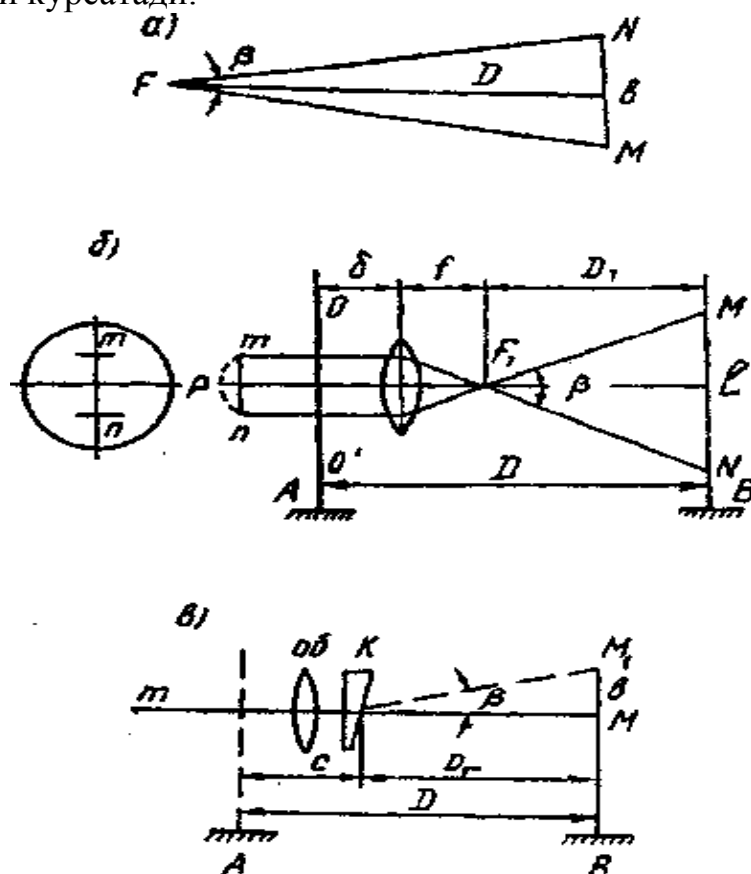
7.7. Оптик дальномерлар. Ипли дальномерлар.

7.7.1. Иккиланма тасвирли дальномерлар

Оптик дальномерларда масофани аниқлаш тенг ёнли MFF (7.7.1. шакл) учбур-чакларни ечишга асосланган. D масофа параллактик - кичик β бурчак ва унинг қаршисида ётадиган база b томон орқали аниқланади. Масофа аниқлашда β ёки b қийматлардан бири доимий бўлади, иккинчиси эса ўлчанади. Шунга қараб:

- доимий бурчакли ва ўзгарувчан базали дальномерлар;
- ўзгарувчан бурчакли ва доимий базали дальномерлар бўлади.

Оптик дальномерлардан энг кўп тарқалгани доимий параллактик бурчакли ипли дальномердир. Бундай дальномер ҳамма геодезик асбобларнинг кўриш трубаларида бўлиб, иккита дальномер иплари деб аталадиган *mn* штрихлардан иборат (7.7.1.б.шакл). Улар дальномер рейкалари билан биргаликда масофа ўлчаш имкони-ни беради. A нуктага асбоб ўрнатилганда унинг трубаси дальномер ипларининг *m* ва *n* нукта-ларидан чиққан нурлар объективда синиб, олдинги фокус F_1 дан β бурчак остида ўтади ва B нуктага ўрнатилган рейканинг M ва N нукталарини кўрсатади.



Шакл 7.7.1.. Оптик дальномерларда масофа ўлчаш схемалари:

- a—параллактик учбурчак; б—ипли дальномер;
 в—иккиланма тасвирли дальномер

Бу нукталар оралиғига тўғри келадиган кесма D дальномер саноғи бўлади. Ипли дальномерда β бурчак доимий бўлганлиги учун дальномер саноғи D масофа ўзгаришига боғлиқ. 7.7.1б. шаклга кўра $D = D + f + \delta MFN$ учбурчакдан $D_1 = (f/p) * l$;

Бунда: l — дальномер саноғи, f — объектив фокус оралиғи, p — дальномер иплари орасидаги масофа $f/p = K$ дальномер коэффициенти, $f+\delta=c$ — дальномер доимий кўшилувчиси дейилади. У ҳолда $D = Kl + c$

Ички фокусланувчи замонавий теодолитларда $c=0$, шунинг учун $D = Kl$

Дальномер коэффициенти одатда 100 га тенг бўлиши керак, бунга ишонч ҳосил қилиш учун жойда лентада ўлчанган 50, 100 ва 150 м масофаларга рейка ўрнатилиб олинган саноклар тегишлича 50, 100 ва 150 см бўлса, дальномер коэффициенти ҳақиқатан 100 гатенгдир. Акс ҳолда берилган дальномер учун махсус рейка тайёрланади ёки тузатмалар жадвали тузилади.

Ипли дальномерда масофа ўлчаш нисбий хатолиғи 1:400 гача бўлади.

Иккиланма тасвири оптик дальномерларда масофа ўлчаш учун кўриш труба-баси объективи олдига унинг ёруғлик тешигининг ярмини ёпиб турадиган оп-тик пона ёки компенсатор ўрнатилади. Кўриш нури оптик пона орқали ўтгач, паралактик β бурчак остида M нуқтага огади (7.7.1в. шакл). Бунинг натижасида кузатувчй базис Bb қийматига сурилган рейканинг икки тасвирини кўради. Дальномерлар доимий паралактик бурчакли бўлганда рейканинг иккита тасвирини устмауст тушириш орқали база қиймати бўлчанади.

Доимий базали дальномерларда эса линзали компенсаторни суриш орқали махсус шкала ёрдамида β бурчак ўлчанади ва масофа $D = (k/\beta) + c$ формула ёрдамида ҳисобланади, бунда $k = bp$ — дальномер коэффициенти, c — дальномер доимий кўшилувчиси.

Оптик дальномерларда масофа: 1:1200—1:5000 нисбий хатоликлар билан ўлчанади.

Ҳозирги кунда чизик ўлчашда ёзилганлардан ташқари узунлиги 30,50 м бўлган пўлат ва фибергласли рулеткалар, см ли аниқликни таъминлайдиган айланаси 30 см ва 1 м бўлган тегишлича 99,9 м ва 999,9 м узунликдаги ўлчаш ғил-дираклари ҳамда оддий сиртдан 30 м, қайтарувчи сиртдан бир неча юз метр масофани ўлчаш, ҳажм, юза ҳисоблаш имконини берадиган лазерли рулеткалар қўлланилмоқда.

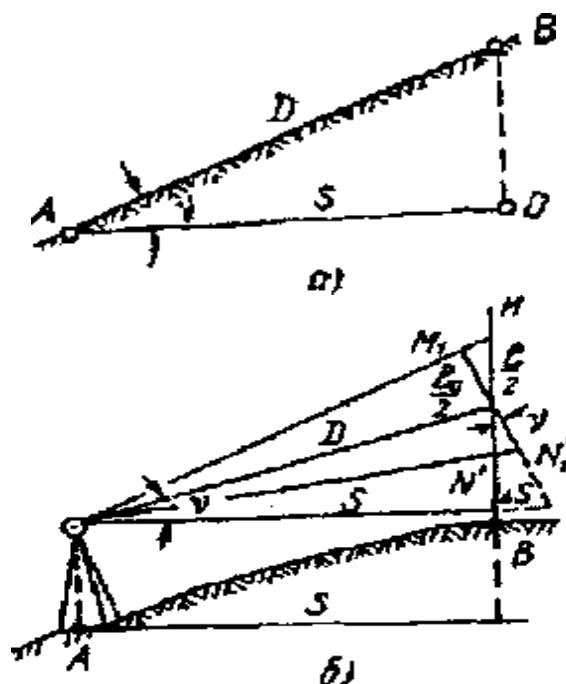
7.7.2. Лента ва ипли дальномерларда ўлчанган қия чизикнинг горизонтал қуйилишини аниқлаш

План тузишда жойда ўлчанган қия чизик узунлиги D нинг горизонтал қуйилиши S дан фойдаланилади (7.7.2. шакл). Агар қиялик бурчаги v маълум бўлса, $S = D \cos v$

Амалда бу формула ўрнига AO чизикнинг горизонтга нисбатан қиялиги учун тузатма

$$\Delta D = D - S = D(1 - \cos v) = D/2 \sin^2 v$$

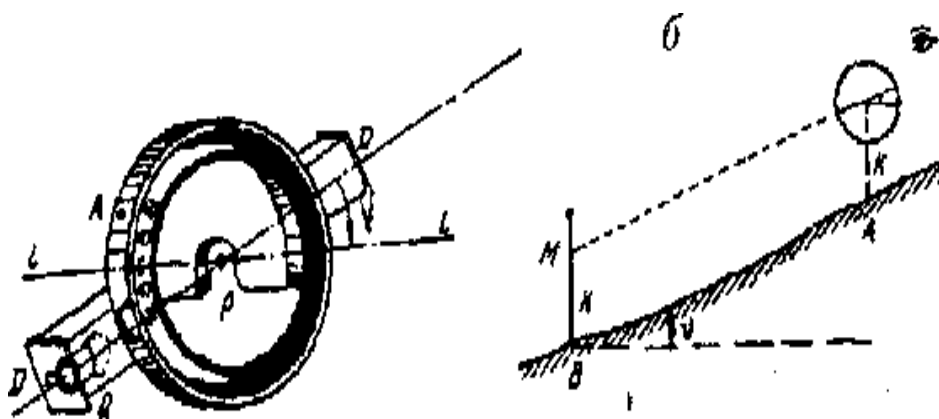
Топилиб $S = D - \Delta D$ ҳисобланади. Қиялик бурчаги $v > 1,5^\circ$ бўлганда ΔD формулада ҳисобланади (ўлчанган натижадан ΔD доимо айрилади).



Шакл 7.7.2. Лентада (а), ипли дальномерда (б) ўлчанган қия масофа горизонтал қуйилишини аниқлаш схемалари.

Қиялик бурчаги теодолит вертикал доирасида ёки эклиметрда (7.7.3. шакл) ўлчанади.

а



Шакл 7.7.3. Эклиметр ва унда АВ чизик қиялик бурчагини ўлчаш схемаси.

Эклиметрда АВ чизик қиялик бурчагини (7.7.2б. шакл) аниқлаш учун кузатувчи кўзи к баландлигида бўлган веханинг М белгисида DD кўриш диоптри (7.7.2а. шакл) орқали қаралади. Р юкли ҳалқа тебраниб туради. У тинчлангач, пистон А босилади ва нарса диоптри DD чизикчаси ҳолатига мос келган ν бурчаги саноғи олинади. Қия жойларда ипли дальномерда масофа ўлчанганда рейка теодолит трубади кўриш ўқиға тик бўлмай, бурчак остида бўлади (7.7.2б. шакл). Шунинг учун рейкадан олинган санок $l_0 = l \cos \nu$ бўлиши керак, бу ҳолда дальномер формуласи қуйидаги кўринишға келади:

$$D = kl \cos \nu.$$

Бу формулада ҳисобланадиган D қия масофанинг горизонтал қуйилиши S эса формула-га биноан $S = D \cos^2 v$

формулада аниқланади. Қиялик учун тузатма формулага кўра $\Delta D = D \sin^2 v$ бўлади ва унинг қиймати қиялик бурчаклари $v > 2^\circ$ бўлганда ҳисобга олиниб, $S = D - \Delta B$ топилади.

7.8. Электромагнитли дальномерлар ёрдамида масофаўлчашнинг асосий принциплари

Замонавий геодезик чизиқли ўлчашлар радио ва оптик диапазондаги электромагнитли тўлқинлардан фойдаланувчи электронли дальномерларда бажарилади. Бундай дальномерларда масофа ўлчаш принципи ўлчанадиган дистанция бўйлаб электромагнит тўлқинларини тарқалиш тезлиги ва вақтини аниқлашга асосланган. Электронли дальнометриянинг ҳамма методлари асосида қуйидаги муносабат ётади: $D = \theta \cdot \tau / 2$;

Бунда: D — изланаётган масофа; θ — атмосферада электромагнит тўлқинлари (ЭМТ)ни тарқалиш тезлиги; τ — ЭМТнинг оралик бўйлаб тўғри ва тескари йўналишда тарқалиш вақти.

Ҳар қандай дальномерли аппаратура тарқалиш вақти τ тўғрисидаги информацияни етказди, t тезлик эса вакуумдаги ёруғлик тезлиги $c = 299792458 \pm 1,2 \text{ м/с}$ маълум қиймати ва метеорологик ўлчашлар бўйича аниқланадиган атмосфера-да нурнинг синиш коэффициентини n дан фойдаланиб, $v = c/n$ формулада аниқланади.

Дальномерли мосламаларда вақтли интервал τ — бевосита ўлчанади ёки бу вақтли интервалнинг маълум функ-цияси бўлган бошқа параметр аниқланади.

Масофа ўлчашнинг ҳамма методларининг физик моҳияти электромагнит нурланиш билан борлиқ бўлган айна бир параметрни ўлчанадиган иккиланган дистанциядан олдин ва ўтгандан кейин таққослашга асосланган.

Бунинг учун ўлчанадиган чизиқнинг бир учида передатчик (узаткич) ва приёмник (қабул қилгич) бўлади. Айна бир сигнал узаткичдан приёмникка бир вақтда иккита ҳар хил йўл билан: бевосита (дистанцияга чиқмасдан) ва ўлчанадиган дистанция орқали йўналтирилади. Биринчи йўл таянч каналиёки тракт, ундан кетаётган сигнал таянч сигналдейилади. Иккинчи йўл дистанцияли (информацияли) канални ташкил этади ва тегишлича қайтаргич (отражател)дан келаётган сигнал дистанциялиёки информацияли сигналдейилади. Приёмникда танланган параметр бўйича таянч ва информацияли сигналларни таққослаш амалга

оширилади ёки, бошқача айтганда, ўлчанган масофа тўғрисида информацияга эга бу параметр бўйича фарқ аниқланади (7.8.2.шакл).

Таянч ва информацияли сигнал-ларни таққослаш учун танланган параметр ўлчаш методини аниқлайди. Бундай параметрлар сифатида нурланиш импульсининг келиш

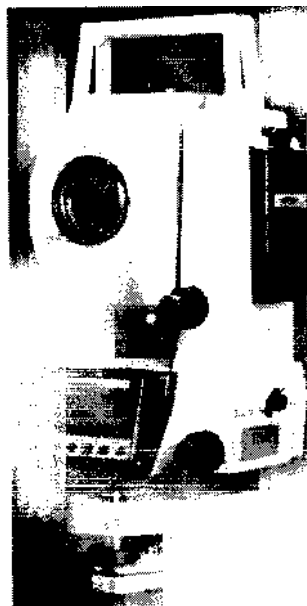
вақти; узлуксиз ёки имнульсли нурланишни модуллаштирувчи сигнал фазаси ва

бошқалар бўлиши мумкин. Шунга кўра масофа ўлчашнинг вақтли (импулься) информацияли, фазали, частотали методлари фарқланади.

Масофа ўлчашнинг фазали методи геодезик дально-мерларда энг кўп тарқалган ва бир неча метрдан ўнлаб километргача масофаларни ўлчаш учун қўлланади. Амалда ҳамма свето (ёруғлик) ёки радиодальномерлар, шунингдек, кўпчилик радиогеодезик системалар (РГС) да фақат шу методдан фойдаланилади.

Светодальномер Блеск 2СТ-10 (7.8.1а.шакл) томонлари узунлиги 10 км гача бўлган полигонометрияда ва зичлаш тармоқларини барпо этишда қўлланилади.

Электромагнитли дальномерларда масофа юқори аниқликда ўлчанади.



а)

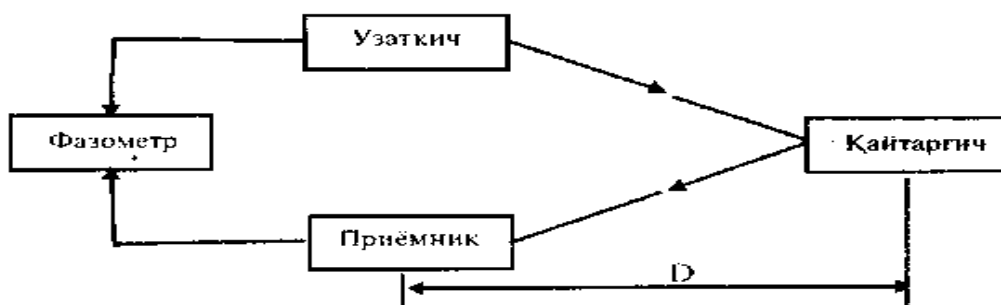


б)

Шакл 7.8.1. Электрон дальномерли асбоблар:

а) Светодальномер; Блеск-2; СТ-10 б) Электронли тахеометрЗТА-5

$$m_D = 2,5 \text{ см.}$$



Шакл 7.8.2.. Дальнометриянинг фазали методини реаллаштириш схемаси

7.9. Масофа ўлчашнинг фазали методи

Фазали методнинг асосий принципи 7.8.2.шакл кўрсатилган. Элтувчи тўлқинлар фойдаланаётган частоталар диапазониغا қараб фазали дальномерлар: ҳар хил сифатли икки синфга — **светодальномерга** ва **радиодальномерга** бўлинади.

Светодальномерда — элтувчи тўлқинлар сифатида спектрнинг оптик диапа-зонидаги — кўринадиган ёруғлик ёки инфрақизил нурланиш тўлқинларидан фойдаланилади.

Радиодальномерда — элтувчи тўлқинлар сифатида радиодиапазондаги ўта юқори частотали тўлқинлардан фойдаланилади. Одатда улар сантиметрли ёки камроқ миллиметрли радиотўлқинлар.

Назорат саволлари:

1. Чизик олиш деганда нима тушунилади.
2. Лентада чизик ўлчаш қандай бажарилади.
3. Лентада бевосита ўлчаб бўлмайдиган чизик узунлиги қандай бажарилади.
4. Оптик дальномелар.
5. Ипли дальномерлар.
6. Электрон дальномерлар.

Адабиётлар:

1. Мубораков Х.М., Ахмедов С. Геодезия и картография. - Т.: Ўқитувчи, 2002.-234 б.
2. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Укув кулланма. Т: ТАКИ, 2002
3. А.С.Суёнов. Геодезия. Укув кулланма Самарканд. СамГАСИ, 2006
4. Қўзибоев Т., «Геодезия» - Тошкент, :Ўқитувчи,1975 й.
5. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси.- Т.:Уқитувчи – 1984 й.
- 6.Интернетдан олинган маълумотлар.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

М А Ъ Р У ЗА №8
ГЕОМЕТРИК НИВЕЛИРЛАШ
РЕЖА:

1. Геометрик нивелирлашнинг моҳияти ва усуллари.
2. Ернинг эгрилиги ва рефракциянинг нивелирлаш натижаларга таъсири.
3. Нивелирлар, уларнинг тузилиши ва уларни текшириш, созлаш.
4. Нивелирлаш рейкалари, уларнинг тузилиши ва уларни текшириш, созлаш.
5. Техникави нивелирлашни бажариш.
6. Трассанинг профилини тузиш.
7. Юзани нивелирлаш. Юзани нивелирлаш натижалари бўйича топографик план тузиш.
8. Аниқ ва юқори аниқликдаги нивелирлаш хақида тушунча.

Таянч сўзлар: Асбоб горизонти, асбоб баландлиги, оддий нивелирлаш, мураккаб нивелирлаш, пикет, боғловчи нуқта, оралиқ нуқта, бўйлама нивелирлаш, инженер-техник нивелирлаш, Узала иншоотла., Трасса, Камерал трассалаш.

8.1. Геометрик нивелирлашнинг моҳияти ва усуллари.

8.1.1. Нивелирлаш усуллари.

Нуқтанинг баландлигини ўлчаш ёки нивелирлаш йўли билан ер юзидаги нуқталарнинг бир-бирига ёки бошланғич деб қабул қилинган сатхий юзага нисбатан баландлиги аниқланади.

Қўлланиладиган усул ва асбобларга қараб нивелирлаш қуйидаги турларга бўлинади:

1. Геометрик нивелирлаш.
2. Тригонометрик нивелирлаш.
3. Барометрик нивелирлаш.
4. Механик нивелирлаш.
5. Гидростатик нивелирлаш.
6. Радио нивелирлаш.
7. Стереофотограмметрик нивелирлаш.

8.1.2. Геометрик нивелирлаш.

Бу усулда бир нуқтанинг бошқа нуқтага нисбатан баландлиги горизонтал визирлаш нури бўйича рейкалардан бевосита санок олиш йўли билан аниқланади. Нивелирлашнинг бу усулида нивелирдан фойдаланилади. Геометрик нивелирлашда нуқталарнинг баландлиги, нивелирлашнинг бошқа турларига қараганда аниқроқ топилади.

Геодезик таянч нуқталарини ва план олиш нуқталарининг баландлигини аниқлашда, турли масштабда план олишда, инженерлик иншоотларининг лойиҳаларини тузишда, бу иншоотларни қуришда, шунингдек геологик қидирув ишларида, йирик инженерлик иншоотларининг чўкиши ва деформациясини аниқлашда ва шу каби бошқа ишларда геометрик нивелирлаш қўлланилади.

Нивелирлаш методи ва асбоблари нуқталар баландлигининг қанчалик аниқ ўлчаниши зарурлигига қараб танланади.

8.1.3.Тригонометрик нивелирлаш.

Нивелирлашнинг бу турида икки нуқта орасидаги қиялик бурчаги ва масофа ўлчанади, ҳамда ўлчаш натижаларидан нуқталарнинг бир-бирига нисбатан баландлиги тригонометрик формулалар ёрдамида ҳисоблаб чиқарилади. Теодолит-тахометр билан қиялик бурчаги ўлчанади. Тригонометрик нивелирлаш топографик план олишда, баландликлардаги фарқ катта бўлган нуқталарни, масалан, тоғ, тепалик ва бошқа рельеф шакллари, турли буюм ва иншоотларнинг баландлигини аниқлашда қўлланилади.

8.1.4.Барометрик нивелирлаш.

Бу метод ердан баланд кўтарилган сари ҳаво босимининг камая бориши қонуниятига асосланган. Барометрик нивелирлаш натижасида нуқталарнинг баландлиги 1-2 метр аниқликда топилади. Шунинг учун аниқликда нивелирлаш талаб қилинмайдиган ишларда, масалан, турли экспедицияларда, геологик, географик ва бошқа текширишларда бирор жойнинг рельефини дастлабки ўрганишда нивелирлашнинг бу туридан фойдаланилади.

Барометрик нивелирлашда барометр ва бошқа асбоблардан фойдаланилади.

8.1.5.Механик нивелирлаш.

Нивелирлашнинг бу усулида махсус автомат-нивелир ишлатилади. Бу асбоб велосипед, мотоцикл ёки автомашинага ўрнатилган бўлади. Автомат нивелир ўрнатилган машинада босиб ўтилган йўлнинг профили қоғозда, автоматик равишда чизилиб боради. Бу усулда жойнинг профили бошқа усулдагига нисбатан осонроқ ва тезроқ тузилади, лекин аниқлиги жуда кам бўлади. Шунинг учун механик нивелирлашдан катта аниқлик талаб қилинмайдиган ишларда, масалан, йўл қурилишида ва жойнинг рельефини дастлабки ўрганишдагина фойдаланилади.

8.1.6.Гидростатик нивелирлаш.

Бу усулда жойдаги нуқталарнинг баландликлардаги фарқ ўзаро боғлиқ иккита идишдаги суюқлик сатҳини кузатиш йўли билан аниқланади. Бу усулда нуқталарнинг нисбий баландлиги $\pm 1-2$ мм аниқликда топилади. Монтаж ишларида, йирик иншоотларнинг деформациясини мунтазам равишда кузатиш керак бўлганда ва бошқа ишларда гидростатик нивелирлаш қўлланилади. Бу усул содда бўлиб, ундан ёпик, тор ва қоронғи жойларда ҳам фойдаланиш мумкин.

8.1.7.Радионивелирлаш.

Бу нивелирлаш радиотўлқиннинг самолётдан ерга, ердан самолётга етиб бориш вақтига қараб самолётнинг қандай баландликда учаётганини билиш имкониятини беради. Самолётнинг учаётган баландлиги радиовысотометр деган асбоб ёрдамида 5 м гача аниқликда топилади. Кейинги вақтларда

радионивелирлаш турли қидирув ишларида ҳамда турли масштабда топографик карталар тузишда қўлланилмоқда.

8.1.8.Стереофотограмметрик нивелирлаш.

Бу усулда жойнинг самолётдан туриб олинган аэросуратларига қараб махсус фотограмметрик асбоблар ёрдамида нуқталарнинг баландлиги аниқланади ва рельеф горизонталлар билан чизилади. Бу хилдаги нивелирлаш ишларининг асосий қисми корхонада бажарилганлигидан вақт ва маблағ анча тежалади.

Стереофотограмметрик нивелирлаш турли масштабдаги топографик карталар тузишда қўлланилади.

8.2.Ернинг эгрилиги ва рефракциянинг нивелирлаш натижаларга таъсири.

Геометрик нивелирлашнинг $h = I - b$ ва $h = a - b$ формулаларни келтириб чиқаришда бошлангич сатҳий сирт текислик, A ва B нуқталарга урнатилган рейкалар эса узаро параллел ва атмосферада юрадиган CD нур туғри чизикли деб қабул қилинган эди. Ҳақиқатда эса рейкалар A ва B нуқталардаги сатҳий сиртларга перпендикуляр.

Агар сатҳий сиртни сфера деб қабул қилинса, B нуқтанинг A нуқтадан нисбий баландлиги (Шакл 8.2.1)

$$h = BC = MA - NB \quad (8.2.1) \quad \text{- кесмани ташкил этади.}$$



Шакл 8.2.1. Ер эгрилиги ва вертикал рефракциянинг ниверилашга таъсири.

A ва B нуқталарда вертикал куйилган рейкалардан MA ва NB санокларни ҳосил қилиш учун горизонтал қараш нурларининг PA ва QB санокларидан Ер эгрилиги учун тегишлича $k_1 = PM$ ва $k_2 = QN$ тузатмалар айирилиши керак. Бундай шартларда $h = BC$ нисбий баландлик.

$$h = \{PA - k\} - (QB - k) \quad (8.2.2.)$$

булади. $\Delta h = S^2 / 2R$ формулага биноан ер эгрилиги учун тузатма

$$\Delta h = k = S_1^2 / 2R \quad (8.2.3.)$$

Аммо OP ва OQ қараш нурлари нивелир ва рейка орасидаги уз йўлида \хар хил зичликдаги атмосфера қатламлари билан учрашади ва улар орқали ўтишда синиб, рефракцияли дейиладиган эгри чизикни ифодалайди (Шакл 8.2.1). Шу сабабли PA ва QB саноклар урнига x^{\wedge} икдта рейкадан mA ва nB санокларни оламиз. Pm ва Qn кесмалар A ва B нуқталар турган рейкалар буйича санокларга рефракция учун тузатма бўлади, кузатилаётган нарсалар рефракция таъсирида уз ҳолатидан кўтарилиброқ кўринади, бунга ботиб бўлган Куёшнинг қизариб кўриниб туриши мисол бўлади.

Кузатишлардан рефракция учун тузатма ўртача ер эгрилиги учун k тузатма-нинг $\Delta h = S^2 / 2R$ формула тахминан 16%ини ташкил этиши исботланган, яъни

$$r = 0,16 (S_1^2 / 2R) \quad (8.2.4.)$$

Рефракция учун тузатма ер эгрилиги учун тузатмани камайтиради, шу сабабли шакл 8.2.1. да Ер эгрилиги ва рефракция учун тузатмани ифодаладиган mM ва nN кесмалар

$$f = k - r$$

бўлади, бу формула га k ва r ўрнига уларнинг (8.2.3.) ва (8.2.4.) формулалардаги қийматлари куйилса,

$$f = 0,42 (S_1^2 / R) \quad (8.2.5.)$$

Нивелир нивелирланувчи нуқталарнинг аниқ ўртасига ўрнатилса, $f_1—f_2$ фарқини нолга тенг деб қабул қилиш мумкин. Шу сабабли геометрик нивелир-лаш асосан ўртадан усулида олиб борилади. Олдинга нивелирлаш эса айрим ҳолларда дарё, жарлик ва бошқа тўсиқлардан баландлик узатишда қўлланилади.

Агар (8.2.5.) формулага Ер радиуси сонли қиймати ва S масофанинг қиймати юзлаб метрларда кўйилса, f нинг миллиметрларда ифодаланган қийматини ҳисоблаш учун қулай формулага эга буламиз:

$$f_{\text{мм}} = 0,66 S^2 \text{ (юзлаб метрларда)}. \quad (8.2.6.)$$

Агар $S = 100$ м бўлса, $f = 0,66$ мм, агар $S = 400$ м бўлса, $f = 10,6$ мм.

Уртадан нивелирлашда Ер эгрилиги таъсири тула компенсацияланади, рефракция таъсири сезиларли даражада камаяди.

8.3. Нивелирларнинг турлари.

Ҳозирги вақтда ишлатиладиган нивелирлар визир ўқини горизонтал ҳолатга келтириш усулига қараб икки гурпуага бўлинади:

◆ визир ўқи адилак ёрдамида горизонтал ҳолатга келтириладиган нивелирлар.

◆ визир ўқи автоматик равишда горизонтал ҳолатга келтириладиган нивелирлар.

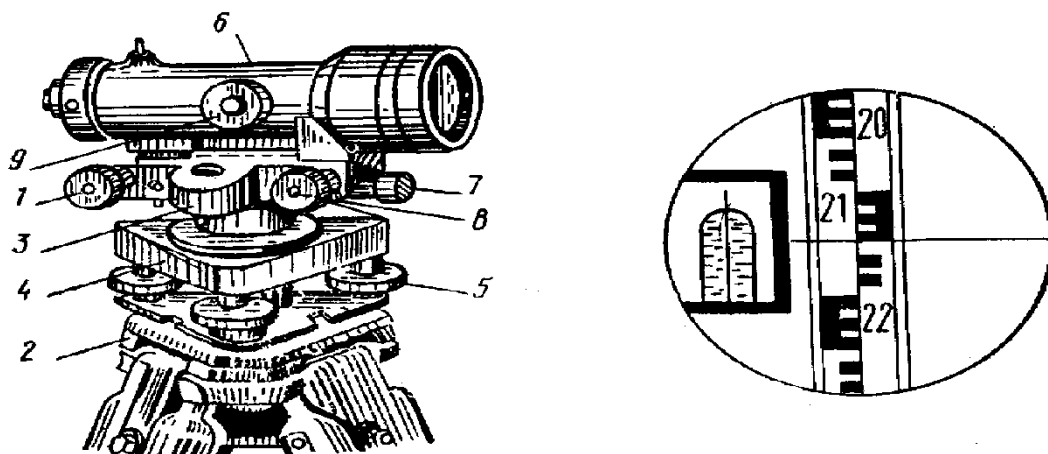
1. Бу нивелирлар асосий қисмларининг бир-бирига нисбатан жойланишига қараб, қуйма нивелирларга ва трубаси тагликдан ажратиладиган нивелирларга бўлинади.

Визир ўқи адилак ёрдамида горизонтал ҳолатга келтириладиган қуйма нивелирларга НГ ва НВ-1 нивелирларини қараш трубаси ажратиладиган нивелирларга эса Нтларни мисол қилиш мумкин.

Кейинги йилларда визир ўқи автоматик равишда горизонтал ҳолатга келадиган нивелирлар ишлаб чиқарилмоқда. НСМ-2.

Масалан нивелирлар аниқлигига қараб, техникавий, ўртача аниқликдаги ва жуда аниқ нивелирларга бўлинади. Нивелирлар қараш трубасининг катталаштириб кўрсатиш даражаси, кўриш майдони, адилак бўлимининг қиймати ва бошқа хусусиятларига қараб ҳам бир-биридан фарқ қилади.

Нивелир схемаси (8.3.1 – шакл).



Шакл 8.3.1.

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. Элевацион винт. | 5. Кўтариш винтлари. |
| 2. Штатив. | 6. Қараш трубаси. |
| 3. Доиравий адилак. | 7. Махкамлаш винти. |
| 4. Таглик. | 8. Микрометр винти. |
| 9. Кремальера винти. | |

8.4. Нивелирлаш рейкалари

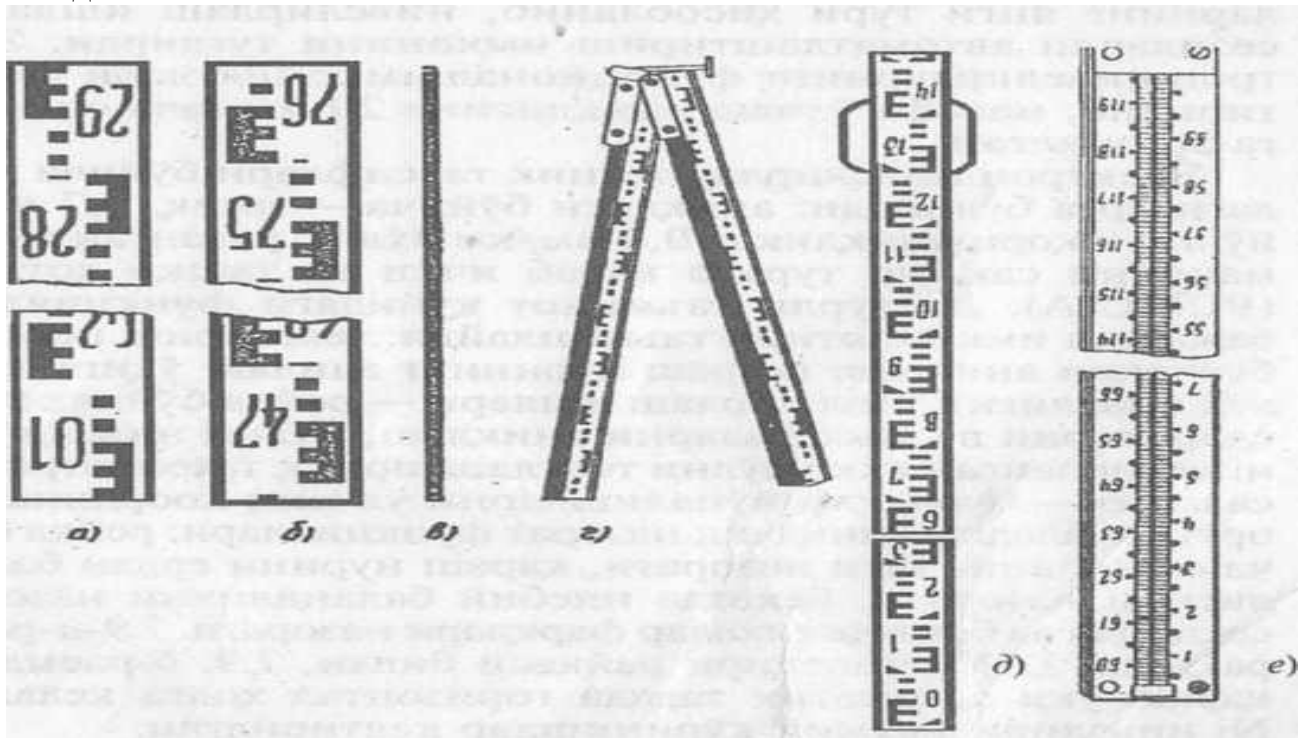
Техник нивелирлашда икки томонли яхлит, узунлиги 3000 мм, қалинлиги 2—3 см, кенглиги 8-10 см булган рН-10 рейкалари (8.4.1 - шакл, в) ва узунлиги 3000-4000 мм букланадиган рН-10 рейкалари қўлланилади (8.4.1 - шакл, г). Рейка эгилмайдиган ва чидамли бўлиши учун кўштавир кесимли қилиниб, сифатли ёғочдан ясалади ва икки учида металл қопланади.

Рейкалар бир томонида сантиметрли бўлақлар шашкасимон оқ ва қора, иккинчи томондагилари эса оқ ва қизил ранг билан бўялади. Шунинг учун рейканинг қора рангли томони -қора томон, қизил рангли томони — қизил томон деб фарқланади.

Санок олиш қулай бўлиши учун ҳар дециметрли бўлақнинг дастлабки бешта сантиметрли бўлақлари «Е» ҳарфи кўринишида бирлаштирилади. Рейкаларни қора томонида санок нолдан (8.4.1- шакл, а), қизил томонида эса ихтиёрий санокдан, масалан, 4687 мм (8.4.1- шакл, б) дан бошланади. Натижада рейканинг қора ва қизил томонларидан олинган саноклар фарқи доимий сон бўлиб, ниверлирлашни бекатда текшириш учун хизмат қилади.

Саноклар рейканинг қуйи қисмидан ортиб боради, рақамлар ҳар дециметрдан ағдарилган кўринишда ёзилади, труба кўриш майдонида эса уларнинг тасвири тўғри бўлади.

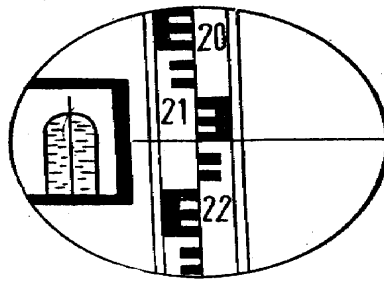
Ниверилаш вақтида рейкалар ёғоч қозикларга, металл бошмоқларга ўрнатилади.



Шакл 8.4.1. Ниверилаш рейкалари: а,б,в - икки томонли бутун рейка; г,д – икки томонли букланадиган рейка; е – инварли рейка.

8.4.2 – шаклда санок олиш кўрсатилган. Бу ерда қараш трубасида рейкадаги санокни кўриниши (санок 2150 мм)

Шакл - 8.4.2.Рейкалар қийшаймаган, ёзувлари ўчмаган, рейка таглиги



текислиги рейка ўқига перпендикуляр бўлиши керак. Йиғиладиган рейкаларда айрим қисмлари тўғри туташтирилган бўлиши керак. Рейкани қийшайганлигини рейканинг икки учидан рейка бўйлаб ип тортиб текширилади. Бунда рейка ва ип орасидаги масофа 3 метрли рейкада – 6 мм, 4 метрли рейкаларда 10 мм дан ошмаслиги керак.

8.5. Техникавий нивелирлашни бажариш.

Геометрик нивелирлашда ишлатиладиган асбоб - нивелир. Нивелирнинг теодолитдан фарқи шуки, унинг қараш трубаси зенит бўйича айланмайди, чунки у горизонтал визирлашга мосланган. Қараш трубасининг визир ўқини ёнидаги цилиндрик адилак ҳамда кўтариш винтлари ёрдамида горизонтал ҳолатга, яъни иш бажарадиган ҳолатга келтириш мумкин.

Геометрик нивелирлашда бир нуқтанинг бошқа нуқтага нисбатан баландлиги, яъни нуқтага баландлигини топишнинг бир неча хил йўли бор. Шуларни кўриб чиқамиз.

8.5.1. Олдинга нивелирлаш.

Жойдаги икки нуқтанинг (А ва В нуқталар) бир-бирига нисбатан баландлигини аниқлаш керак дейлик. Бунинг учун А нуқтага нивелир, В нуқтага рейка тик қилиб ўрнатилади. Нивелир ишлайдиган ҳолатга келтирилиб, қараш трубаси рейкага визирланади ва в-санок олинади. Асбобнинг рейка ёки рулетка билан уланган баландлиги (А нуқтадан нивелир қараш трубасининг горизонтал ҳолатдаги визир ўқигача бўлган оралиқ) i га тенг бўлса, В нуқтанинг А нуқтага нисбатан баландлиги h қ $i - b$ бўлади.

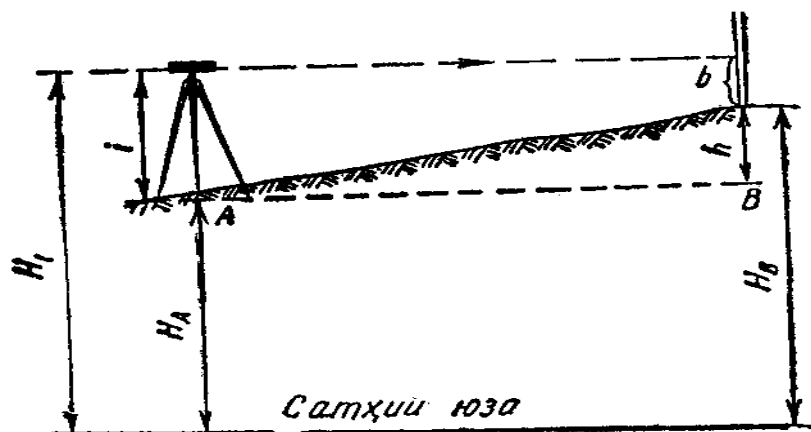
Демак **олдинга нивелирлаш**да бир нуқтанинг иккинчи нуқтага нисбатан баландлиги рейкадан олинган санокни асбоб баландлигидан олиб ташлагандан кейин қолган сонга тенг.

Агар рейкадан олинган санок асбоб баландлигидан катта, яъни $i < b$ бўлса, нисбий баландлик ишораси манфий, агар $i > b$ бўлса ишора мусбат бўлади.

Биринчи нуқта А нинг абсолют баландлиги (H_A) ҳамда бу нуқтага нисбатан иккинчи нуқта В-нинг баландлиги (h_{AB}) маълум бўлгач, иккинчи нуқта (В) нинг абсолют баландлиги қуйидагича ҳисоблаб чиқарилади:

$$H_B = H_A + h_{AB}$$

Иккинчи нукта абсолют баландлигининг бундай ҳисоблаб чиқаришига абсолют баландликни нисбий баландлик бўйича аниқлаш дейилади.



Шакл 8.5.1.

Иккинчи нуктанинг абсолют баландлигини асбоб горизонти ёрдамида аниқлаш ҳам мумкин. **Асбоб горизонти** деганда нивелир визир ўқи йўналишининг абсолют баландлиги тушунилади. Асбоб горизонти (H_i) қуйидагига тенг: $H_i = H_A + i$

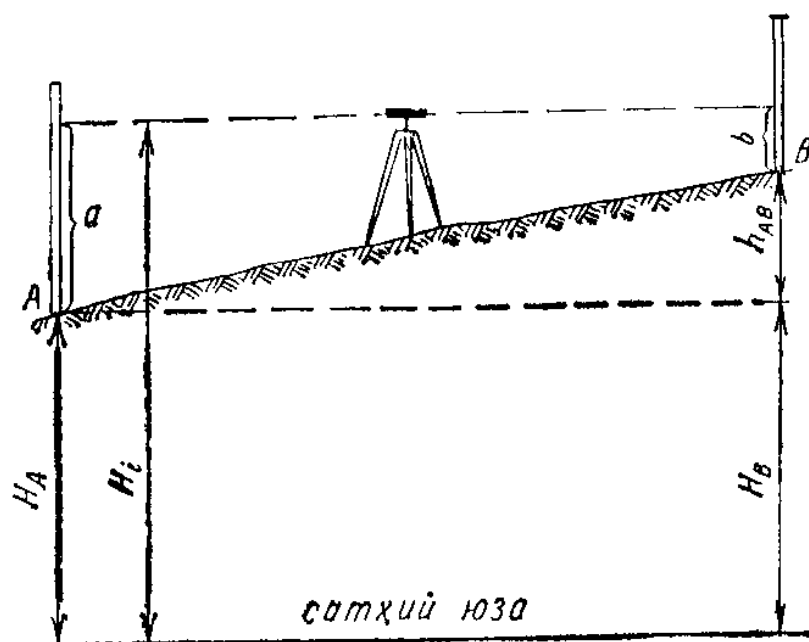
Иккинчи (B) нуктанинг асбоб горизонти методида аниқланган абсолют баландлиги: $H_B = H_i - b$ бўлади.

8.5.2. Ўртадан нивелирлаш.

Ўртадан нивелирлашда нивелирланаётган нукталарга тик қилиб рейкалар ўрнатилади, рейкалар оралиғига эса нивелир ўрнатилади. Нивелир иш ҳолатига келтирилади, қараш труба олдин кейинги рейкага визирланиб, рейкадан а санок олинади, сўнгра олдинги рейкага қаратилади ва в санок олинади. Шунда В нуктани А нуктага нисбатан баландлиги қуйидагича ҳисоблаб чиқарилади:

$$h_{AB} = a - b$$

Ўртадан нивелирлашда нисбий баландлик кейинги рейкадан олинган санок билан олдинги рейкадан олинган санок айирмасига тенг бўлади.



Шакл 8.5.2.

Ўртадан туриб нивелирлашда иккинчи нуктанинг абсолют баландлигини нисбий баландлик бўйича ҳисоблашда $H_i = H_A + i$

Асбоб горизонти бўйича ҳисоблашда эса $H_B = H_i - b$ бўлади.

Асбоб горизонти эса $H_i = H_A + a$ бўлади.

Геометрик нивелирлашда асосан ўртадан нивелирлаш қўлланилади. Ўртадан нивелирлаш мумкин бўлмагандагина олдинга нивелирлаш методи ишлатилади. Олдинга нивелирлашнинг камчилиги шундан иборатки, нишаб жойнинг нисбий баландлиги нивелир баландлиги билан рейкадан олинган санок айирмасига тенг бўлганлигидан бунда фақат **асбоб баландлигига** тенг бўлган нисбий баландликнигина ўлчаш мумкин. Бундан ташқари, олдинга нивелирлашда ҳар бир станцияда асбоб баландлигини аниқ ўлчаш зарур бўлганлигидан иш анча қийинлашади ва меҳнат кўп сарф бўлади.

Ўртадан нивелирлашнинг афзалликлари қуйидагилардан иборат:

а) ҳар бир станцияда рейка баландлигига тенг бўлган нисбий баландликни, яъни олдинга нивелирлашдагига нисбатан каттароқ нисбий баландликни ўлчаш мумкин;

б) ҳар бир станцияда нивелир баландлигини ўлчашнинг ҳождати йўқ;

в) нивелирнинг қараш трубаши нивелир билан рейка орасидаги масофани катталаштириб кўрсатганлигидан олдиндан нивелирлашдагига қараганда икки баробар узунроқ масофани нивелирлаш мумкин.

г) асбоб икки нукта ўртасига ўрнатилганлигидан ер эгрилигининг ва атмосфера рефракциясининг таъсири жуда камаяди;

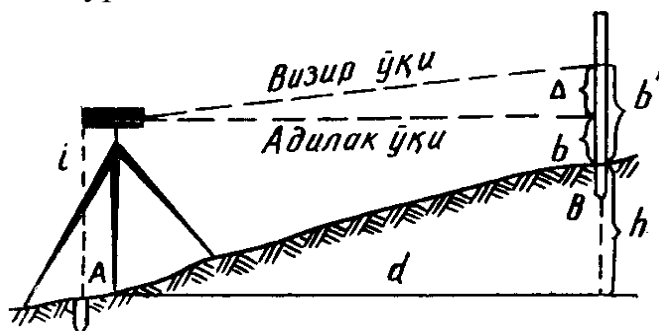
д) асбоб нивелирланаётган икки нуктанинг қоқ ўртасига ўрнатилганда асбоб визир ўқининг горизонтал эмаслиги натижасида рўй берадиган хатонинг таъсири бўлмайди. Бу ўртадан нивелирлашнинг асосий афзаллиги бўлиб ҳисобланади.

Ўлчов асбобларининг ишидаги хатони бутунлай йўқотиб бўлмагани сингари, қанчалик синчиклаб текширилмасин, нивелирнинг **визир ўқи**ни ҳам мутлақо горизонтал ҳолатга келтириб бўлмайди. Шу туфайли олдинга

нивелирлашда рейкадан b санок эмас, сал нотўғрироқ санок b' санок олиниши мумкин.

Бу хато нисбий баландликни аниқлаш натижасига таъсир қилади. Олдинга нивелирлашда хато Δ ни йўқотиб бўлмайди.

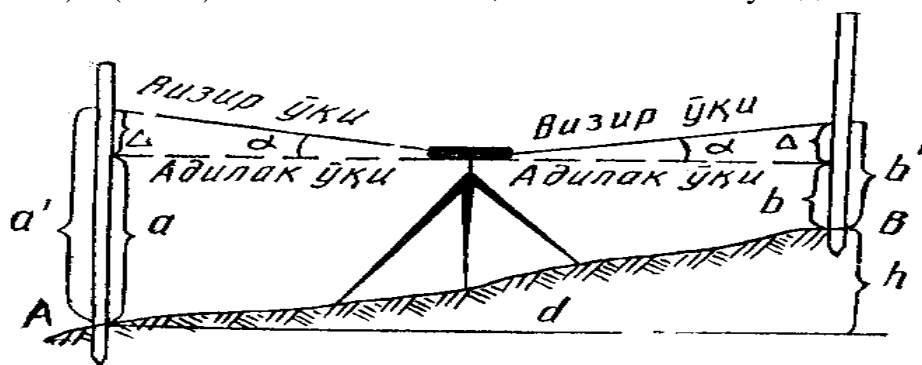
Ўртадан нивелирлашда ўлчаш натижасига бу хато деярли таъсир этмайди. Масалан, қараш трубази орқадаги рейкага визирланиб санок олинганда рўй берган хато туфайли a санок ўрнига $a' = a + \Delta$ санок, олдиндаги рейкага қараб санок олинганда эса b' санок олинади.



Шакл 8.5.3

Шу саноклардан нисбий баландлик ҳисоблаб чиқарилади. $h = a' - b'$ a' ва b' лар ўрнига уларнинг қиймати қўйилса

$h = (a + \Delta) - (b + \Delta) \Rightarrow h = a - b$ бўлади.



Шакл 8.5.4

Шундай қилиб, ўртадан нивелирлашда асбобнинг визир ўқи аниқ горизонтал бўлмаганлиги сабабли рейкалардан саноклар олинганда хато бир-бирига тенг бўлади, яъни ҳар иккала рейкадан олинган саноклар бир хил миқдорга ўзгаради. Натижада икки нуқта орасидаги нисбий баландлик тўғри аниқланади.

8.5.3. Оддий ва мураккаб нивелирлаш.

Икки нуқтанинг бир-бирига нисбатан баландлиги бу нуқталар орасига нивелирни бир марта ўрнатишда аниқланса, бунга **оддий нивелирлаш** дейилади.

Икки нуқтанинг баландликлари орасидаги фарқ катта бўлган ҳолларда ёки бир-биридан узоқ жойлашган икки нуқтанинг нисбий баландлигини аниқлашда бу икки нуқта оралиги бўлақларга бўлиниб, ҳар бир бўлақ алохида-алохида нивелирланади, бунга **мураккаб нивелирлаш** дейилади.

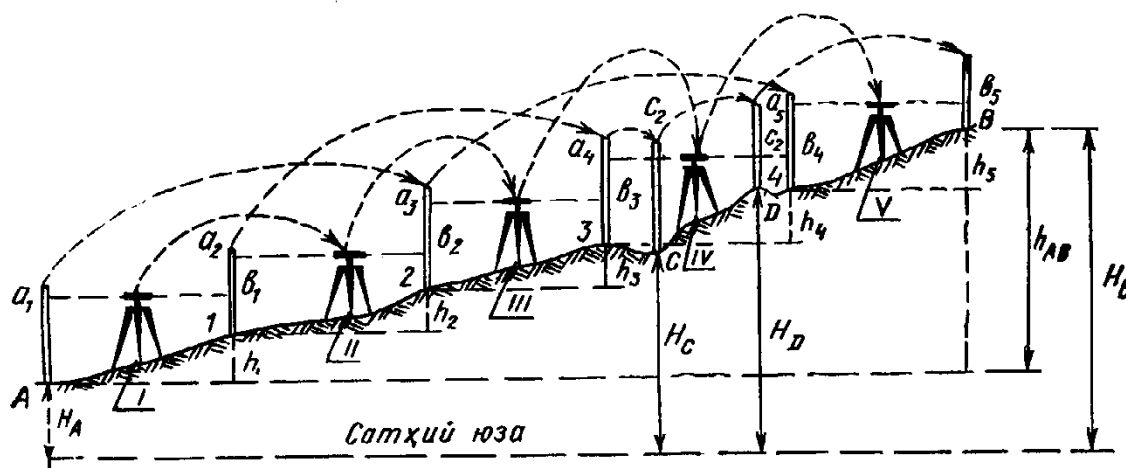
Мураккаб нивелирлашда ер сатхининг думбоқлиги ва рефракция нивелирлаш натижасига камроқ таъсир этиши ва рейка бўлақлари яхшироқ

кўриниши учун нивелирдан рейкагача бўлган масофа одатда 50-75 м қилиб олинади.

А ва В нуқталар оралиғи бир неча бўлакка бўлиниб нивелирланади. Рейка ўрнатилган нуқталар (**пикет**лар) - А ва В ҳамда 1, 2, 3, 4 рақамлар билан нивелир ўрнатилган нуқталар (станциялар) ва I, II, III, IV ва V билан, рейка ва нивелирнинг кўчирилиши тартиби эса стрелкалар билан кўрсатилган.

Перпендикуляр пикетга ўрнатилган рейка I станцияда - олдинги, II станцияда эса кетинги рейка бўлади. Пикет икки қўшни станцияни бир-бирига боғлаганлиги учун **боғловчи нуқта** деб аталади. 1, 2, 3, 4 - нуқталар боғловчи нуқталар бўлиб ҳисобланади.

Нивелирланиши керак бўлган нуқта боғловчи нуқталар оралиғида (С ва Д) жойлашган бўлса, уларга **оралиқ нуқта** дейилади. Оралиқ нуқталар баландликни бир нуқтадан иккинчисига узатиб беришда қатнашмайди. Шунинг учун улар ҳар бир станцияда боғловчи нуқталар нивелирланиб бўлгандан кейин нивелирланади. Орқадаги рейкани олдинга кўчиришда рейка бир йўла оралиқ нуқталарга ҳам ўрнатилиб нивелир ёрдамида улардан саноклар олинади. Боғловчи нуқталардан олинган саноклардан фойдаланиб, ҳар бир нуқтанинг қўшни нуқтага нисбатан баландлиги, сўнгра абсолют баландлиги ҳисоблаб чиқарилади.



Шакл 8.5.5

I, II, III, IV ва V станциялардаги (8.5.5 – шакл) боғловчи нуқталарнинг нисбий баландликлари қуйидагига тенг:

$$h_1 = a_1 - b_1$$

$$h_2 = a_2 - b_2$$

.....

$$h_n = a_n - b_n$$

Нивелирланган барча станциялардаги нуқталарнинг нисбий баландликлари йиғиндиси охири В нуқтанинг бошланғич А нуқтага нисбатан нисбий баландлиги бўлади:

$$h_{AB} = \Sigma a - \Sigma b$$

Боғловчи нуқталарнинг абсолют баландликлари қуйидагига тенг бўлади.

$$H_1 = H_A + h_1$$

$$H_2 = H_1 + h_2$$

.....

$$H_B = H_n + h_n$$

Агар 1,2, 3 ва 4 нуқталарнинг абсолют баландлигини аниқлаш талаб қилинмаса охириги В нуқтанинг абсолют баландлиги қуйидагича ҳисобланади:

$$H_B = H_A + \Sigma h_{AB}$$

Асбоб горизонти

$$H_i = H_3 + a_4$$

Оралик нуқталар абсолют баландликлари

$$H_c = H_i - C_1$$

$$H_D = H_i - C_2$$

Бир-биридан узоқ жойлашган нуқталар оралиғида бир нуқтадан иккинчисига абсолют баландликни узатиш мақсадида бажарилган мураккаб нивелирлаш иши **бўйлама нивелирлаш** дейилади. Бўйлама нивелирлашда абсолют баландликнинг бошланғич нуқтадан охириги нуқтага узатилишида боғловчи нуқталар иштирок этмаса, бунга **оддий бўйлама нивелирлаш** дейилади.

Нивелирланаётган чизиқнинг профилини тузиш учун бу чизиқдаги барча характерли нуқталарнинг абсолют баландликларининг аниқлаш мақсадида амалга оширилган бўйлама нивелирлаш **трассани нивелирлаш** деб аталади. Трассани нивелирлашда барча боғловчи нуқталар ҳамда трассадаги оралик нуқталар ўрни қозик қоқиб белгиланади.

Баъзи бир қидирув ва текширув ишларида нивелирланиши керак бўлган чизиқ атрофидаги нуқталарнинг абсолют баландликларини аниқлашга тўғри келади. Бундай пайтда трасса керакли жойларига қозиклар қоқиб перпендикуляр чизиқлар билан белгиланиб нивелирланади. Бунга **кўндаланг нивелирлаш** дейилади.

Инженерлик иншоотлари лойиҳасини тузиш ҳамда лойиҳани жойга кўчириш ва иншоотларни қуриш мақсадида бажариладиган нивелирлаш **инженер-техник нивелирлаш** дейилади.

8.6.Трассани профилини тузиш.

а) Узала иншоотлар

б) Трасса ва трассалаш.

Узала иншоотлар - ишлаб чиқариш қурилмаларини барпо қилишда аввало, доимо ана шу объектгача келадиган йўллар (темир йўл, автомобиль йўллари, электр узатгич, алоқа, канал, сув, ...) каби инженерлик иншоотлари узала иншоотларга киради.

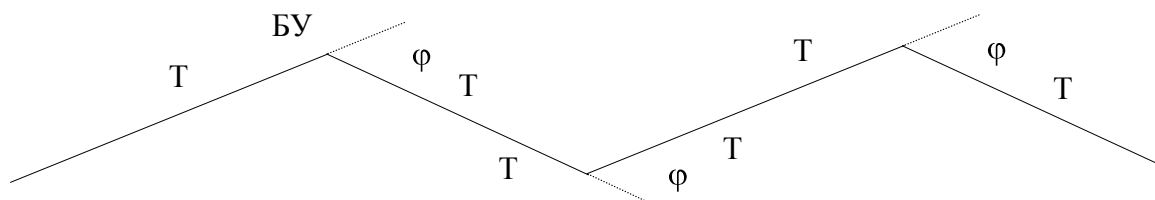
Трасса деб лойиҳаси тузилаётган узала иншоотларни карта ёки жойда белгиланган ўқига айтилади.

Маълум иқтисодий ва техникавий талабларга жавоб берадиган трасса йўналишини карта ва жойда аниқлаш учун бажариладиган комплекс ишларга узала иншоотларни трассалаш (лойиҳалаш) дейилади.

Бундай лойиҳани тузишда биринчи навбатда трассанинг баландлик ва пландаги ҳолати ҳал қилинади. Панда трасса мумкин қадар тўғри чизиқ бўйлаб ўтиши керак, акс ҳолда ҳар қандай оғиш трассани узайишига қурилиш ва эксплуатация харажатларини ошишига сабаб бўлади.

Трассанинг кўндаланг ва бўйлама профиллар қиялиги нормадан ошмаслиги керак. Баъзи бир рельеф шароитда план ва профиль талабига жавоб бериш анча оғир бўлиши сабабли трасса табиий ғовлардан атайлабдан айланиб ўтиш керак бўлади. Демак трасса плани бир қанча алоҳида тўғри чизиқлардан ташкил топган бўлиб, улар эгриликлар билан алмашилиб туради.

Трассани эгилиш даражаси, қайрилмалар бурчаклари қиймати билан ўлчанади(8.6.1- шакл). Трассанинг қайрилиш бурчаги деб олдинги томон давоми билан кетинги томон бошланишида ҳосил бўлган $\angle\varphi$ га айтилади. Бу бурилиш нуқтасига бурилиш учи (БУ) дейилади.



Шакл 8.6.1

I ва II категорияни магистрал темир йўл, магистрал қувурлар ва узала магистрал узатгичларда қайрилма бурчаги φ 15° - 20° дан ошмаслиги (керак) тавсия қилинади. Бу эса бўлажаак йўл ёки қувурлар узунлигини кам миқдорда узайишига олиб келади. Темир йўл ва автомобиль йўлларида ҳамда трубопроводларда қайрилмалар айланма шаклида ўтказилиб, горизонтал айланма радиуси иншоотнинг турига боғлиқ бўлади. Масалан: темир йўлларда минимал R қ 400-200 м. Автойўлларда бу қиймат йўл категориясига қараб 600 дан 60 м гача. Каналлардаги айланма шу канал кенглигининг бошланишидан кичик бўлмаслиги керак. Трубопровод трассаларида $R_{kd}1000$ (d - труба диаметри) ни ташкил қилиши керак.

Трассани лойиҳалаш учун қилинаётган қидирув ишларида икки асосий масала ҳал қилинади:

- 1) Геодезик, топографик ва бошқа материаллар йиғиш (трассани ўтказишда керак бўладиган)
- 2) Табиат ресурсларидан максимал фойдаланган ҳолда (минимал харажат билан) ўтказиладиган трассалар вариантларини танлаш.

Бу икки ишни ҳал қилиш одатда камерал усулда олиб борилади.

8.6.1. Камерал трассалаш

Одатда инженер-қидирув ишлари икки стадияда бажарилади. Бироқ йўл қурилишини бажаришда бу стадияларга кирмаган, яъни техник-экономик асослаш (ТЭО) ишидан бошланади. Бу босқичнинг асосий мақсади рельеф, гидрография, геология, гидрогеология, физикавий геология воқийликлар кабиларни назарда тутган ҳолда трасса йўналиш вариантларини шлаб чиқишдан иборатдир. Бу иш одатда энг қийин шароитдаги йирик қурилишларда олиб борилади. Шунинг учун ҳам у камерал усулда бажарилади. Материаллар архивдан олинади.

Трассани белгилашда аввало масштаби 1:1.000.000 обзор топографик картадан фойдаланилади. Бундан бошланғич ва охириги пунктлар белгиланади.

Трасса йўлини аниқлаш, рельефни ўрганиш ва бошқа ишлар камерал усулда масштаби 1:2500 ёки 1:50.000 масштабли картада, агар булар йўқ бўлган ҳолда 1:100.000 масштабли картада бажарилади.

Трасса маълум бўлақларда белгиланган пунктлар оралиғида берилган қияликка асосланган ҳолда олиб борилади. Трасса қиялиги рельеф характери ҳамда ўтиладиган йўл категориясига қараб берилади. Чунки ҳар бир узала иншоотнинг ўзига хос қиялик қийматлари бор.

Темир йўлларда бу қиймат 10% дан ошмаслиги, маҳаллий йўлларда 20%, тоғ йўлларида 30%. Автомобиль йўлларида чекли қиялик 40-90% гача ўзгаради. Энг кичик қиялик ирригация ва сув каналларида бўлиб, у сувни ювиб кетмаслиги ҳисобидан олинади. Яъни қиялик 0,01-0,2% бўлади.

Маълум масштабли карта (1:М) ҳамда кесим баландлигига кўра қиялик бўйича трасса қуймаси (проекцияси) - 1 қуйидагича топилади:

$$l = \frac{h}{i_{\text{тр}} \cdot m}$$

$i_{\text{тр}}$ - трасса қиялиги

m - карта масштаби.

Масалан, 1:50.000 масштабли картада кесим баландлиги $h=10\text{м}$ ва $i_{\text{тр}}=20\%$ бўлсин

$$l = \frac{100000 \text{ см}}{0,02 \cdot 50000} = 1\text{см}$$

Қуйма қийматига кўра картада икки хил йўл - эркин (вольнўй) йўл ва қийин (напряженный) йўлларга ажратиш мумкин. Биринчи хил йўлда трассани мумкин қадар пунктлар орасида қисқа йўлдан олиб бориш мумкин.

Иккинчи хил йўлда эса маълум қиялик бўйича трассани ўтказиш жуда мушкул. Шунга кўра картада иш қиймати нолга тенг бўлган нуқталар топиш ва шулар орқали трасса ўтказишга тўғри келади.

Қиймати нол бўлган чизик деб трасса ўтиш давомида ҳеч қандай кўтарма ва ўйилма ишлар бажарилмайдиган йўлга айтилади.

Бу йўналиш картада циркулни қадами маълум 1 узунликка қилиган ҳолда горизонталларонуқталар белгиланиб улар ўзаро бириктирилишдан ҳосил бўлади.

Нол отметкага эга бўлган чизик ўз-ўзидан бўлажак йўлнинг ўқи вазифасини бажаролмайди, чунки у бир қанча қисқа чизиклар туркумидан ташкил топган бўлади. Шунга кўра бу синиқ чизикли эгри йўлларни гоҳо умумлаштириб тўғрилашга тўғри келади.

8.6.2. Далада трассалаш.

Камерал трассалаш натижаларидан фойаланган ҳолда талабга жавоб берадиган ва тежамкор ҳисобланган трасса йўналиши (қатор вариантлардан) танлаб олинади. Шу танланган трасса бўйлаб далада иш бажариш - техниккавий лойиҳалаш тежамкорликка асосланган ҳолда ер юзида ва аэроСъёмка ишида бажарилиши мумкин. Агар жойнинг плани йирик масштабли бўлса, изланаётган

трасса қисқа масофали бўлса бу иш ер юзида олиб бориладиган усул билан бажарилиши мумкин.

Агар изланиш иши катта узунликдаги трассада бажарилса, ҳамда керакли масштабдаги карта ва планлар бўлмаса, у ҳолда трасса бўйлаб аэровизуал кузатиш ва маршрут бўйлаб аэрофотосъёмка иши бажарилади.

Трасса таянч нуқталар билан таъминланган бўлиши керак. Қурилиш иши бошланиш олдидан уни осонгина топа олиниши керак.

Барча таянч пунктлар, бурчак учлари, белгиланган нуқталар, створ нуқталари табиий тўсиқлардан чекланиб ўтиш ва туташувчи нуқталар, ёғоч ёки темир-бетон устунлар билан мустаҳкамланиб, уларни жойдаги нарсалар билан қандай ҳолатда туришини кўрсатувчи абрис журналлари тузилиши керак. Пикетлар, плюсли нуқталар, қозиклар билан мустаҳкамланиб, атрофидан канава ўтказилиши керак, знаклар ёзуви, мойли бўёқ билан ёзилиши керак, трасса қайрилиш бурчаги учларидаги устунлардаги ёзувлар бурчак учи томонида туриши, створ нуқталарида эса - саноғи кам пикетга қараган томонда ёзилиши шарт.

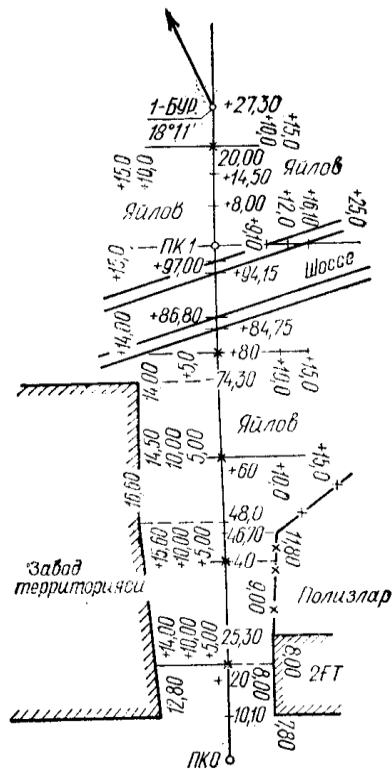
8.6.3. Пикетаж ва кўндаланг профилларни мустаҳкамлаш

Бу иш асосан танланган трасса бўйлаб бажарилади. Ишнинг бошида план ёки картографик материалларда кўрсатилган бошланғич ва бир неча оралик нуқталар жойда аниқланади.

Трассанинг бошланғич нуқтаси 15-20 см қозик билан мустаҳкамланиб ёнига узунлиги 30-35 см қоровул қозикни ердан 10-20 см чиққан ҳолатда қоқилади. Қоровул қозикқа ГК номери ёзилади. Бошланғич нуқтани жойдаги тафсилотлар билан боғлаб, ўлчаш иши камида 3 марта қайтарилади ва бу боғланишни абрис журнали тузилади. Шу нуқта устига теодолит ўрнатилиб, оралик нуқталар ҳамда биринчи қайрилма учига вехалар ўрнатилиб, бу йўналишнинг магнит азимути аниқланади.

Қайрилиш бурчаги билан теодолит оралиғида трасса ўқи бўйлаб ҳар 60-100 мавехалар ўрнатилади. Шу йўналиш бўйича ҳар 100 м да қозиклар қоқилиб, улар қоровул қозик билан мустаҳкамланади. Бу нуқтага пикет дейилади (8.6.3-шакл). Трасса бўйлаб юзасидаги эгилиш ёки кўтарилиш участкаларига ҳам қозиклар билан белгиланади.

Бошланғич нуқта ГКО бўлса, кейингилари шу номерининг ошиб бориши билан белгиланади (ГК1, ГК2 ...). Оралик отметкалар номери кетидаги ГК номерига, шу нуқтагача бўлган масофани қўшилиши билан белгиланади. (Гк1Қ20). Бундай нуқталарни плюс нуқталар дейилади. Пикетлаш журнали тузилади.



Шакл 8.6.3

8.6.4. Трассада қайрилмаларнинг асосий элементларини ҳисоблаш ва белгилаш.

Трассанинг бурилиш бурчагида қайрилманинг асосий элементларини аниқлашга тўғри келади. Қайрилма радиуси ҳар бир иншоот учун стандартдир ва у техникавий шароитга кўра танлаб олинади.

Трассада АВ йўналиши ВС йўналишига ўзгарганда бўлажак иншоот ўқи бу иккала йўналишга нисбатан сурилган ҳолда бўлади, яъни АВС ёйини ташкил қилади. Бунда марказий бурчаак АОС трасса қайрилиш бурчаги ϕ га тенг. ОВ кесмаси шу бурчакни биссектрисасидир. Шундай қилиб В' нуқта ёйни ўртаси ҳисобланади.

А, В'С нуқталар қайрилманинг асосий нуқталари ҳисобланиб, уларни ўз навбати билан КБ, КУ, КО дейилади.

Жойда бу нуқталарни белгилаш учун қайрилиш бурчаги ва R дан ташқари қуйидаги қайрилмани тўрт асосий элементларини аниқлаш керак (8.6.4 – шакл).

1. Ёйга уринма бўлган АВқВСқТ ва тангенс деб номланган кесма узунлиги

$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

2. АВ'С ёй узунлиги - К қайрилмани

$$K = \pi \cdot R \cdot \frac{\alpha}{180^\circ};$$

3. Ёй ўртаси В' дан трасса қайрилиш бурчаги В гача бўлган масофа Б - биссектриса.

$$Б = ОВ - ОВ' = \frac{R}{\cos \frac{\alpha}{2}} - R$$

бундан
$$Б = R \cdot \left(\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} - 1 \right)$$

4. Домер - Д (ёки ўлчанма Ў)

$$Д = 2Т - К$$

Т, К, Б ва Д қийматлари алоҳида таблицада берилган.

Топилган элементларни трассада пикетлаш керак бўлади, яъни қайрилма боши ҚБ (НК) ва охири ҚО (КК) ни белгилаш керак. Бунинг учун бурчак учи (БУ ёки ВУ) белгиланади, сўнгра

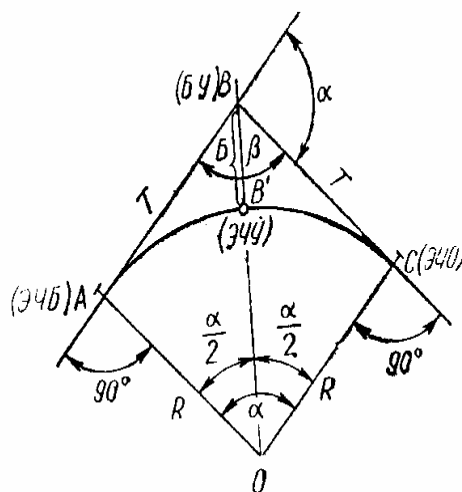
$$(ҚБ) НК = (БУ) ВУ - Т$$

$$(ҚО) КК = (ҚБ) НК + К$$

Контроль учун қайрилма охирини пикетаж номи қуйидаги формулалардан бирида текширилади

$$КК = НК + 2Т - Д$$

$$КК = ВУ + Т - Д$$



Шакл8.6.4

8.7.Жойни вертикал планировка қилиш учун юза нивериллаш

Вертикал планировка қилиш лойиҳаси генерал планнинг асосий қисмларидан бири ҳисобланади. Одатда, табиий рельеф лойиҳаланадиган иншоотларни бевосита унда жойлаштириш учун яроқли бўлмайди, шунинг учун вертикал планировка қилишга оид махсус лойиҳа асосида ер қазилма ишларини бажариб рельефнинг шакли ўзгартирилади.

8.7.1.Вертикал планировка

Қилиш лойиҳасини ишлаб чиқишда юза нивелирлаш натижасида тузилган топографик план энг яхши асос бўлади. Унча аниқ кўринмайдиган жой

рельефини съёмка қилишда юза нивелирлашдан фойдаланилади. Нивелирлаш йўли билан қилинган съёмканинг моҳияти жойда нуқталар тўри яшаш, уларнинг планавий ҳолатини аниқлаш ва шу нуқталар отметкаларини топиш учун геометрик нивелирлаш ўтказишдан иборатдир.

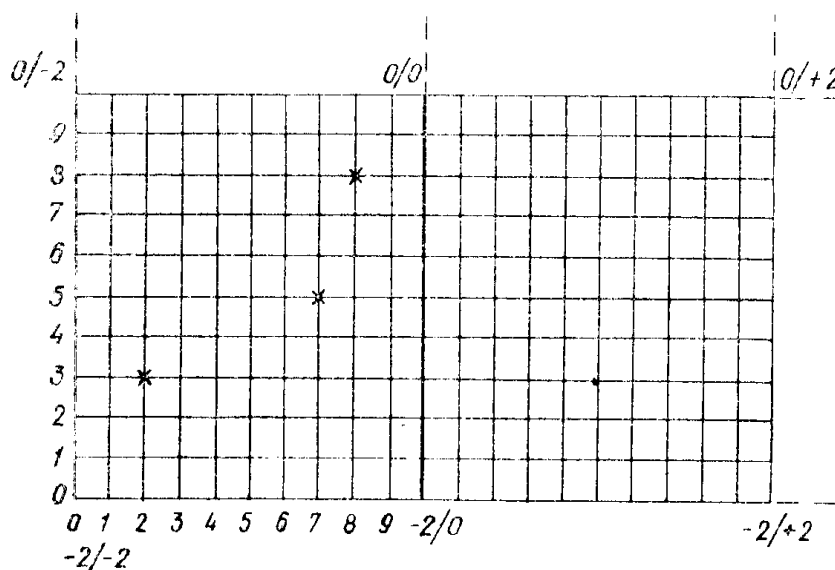
Нуқталар тўри яшаш усулига қараб юза нивелирлаш ҳам ҳар хил усулга: квадратлар ёки тўғри бурчакли тўртбурчакликлар учларини нивелирлаш, участка чегараси бўйлаб ўтилган ёпиқ теодолит йўли ичида ясалган кўндаланг чизиклардаги нуқталарни нивелирлаш; горизонтал съёмканинг тайёр планига асосан нивелирлаш усулларига бўлинади.

8.7.1а.К в а д р а т л а р (тўғри бурчакли тўртбурчакликлар) **у с у л и** очик территорияларда қўлланилади. Дастлаб участканинг марказий нуқтаси орқали ўтказиладиган иккита ўзаро перпендикуляр тўғри чизик асосида асосий квадратлар ясалади: бунинг учун шу чизикларда марказий нуқтадан бошлаб тўрт томонга бир хил узунликда чизиклар ўлчаб қўйилади. Бунда тўғри бурчаклар теодолит ёрдамида ясалади, масофалар ўлчаш лентаси билан ўлчанади.

Асосий квадратлар ичида уларнинг томонлари асосида тўлдирувчи (кичик) квадратлар ясалади. Бунда ҳар 10 ёки 20 м да белги-биркаси бўлган 100 м узунликдаги тросдан фойдаланилади. Тўлдирувчи квадратлар учларини нивелирлашда рейка таранг тортилган трос белгиси ёнида бевосита ерга қўйилади.

Асосий квадратларнинг учлари етарли даражада мустаҳкам белгилар билан белгиланади ва каср сон билан номерланади. Касрнинг сурати шу уч абциссанинг юз метрлар сони, махражи эса ординатасининг юз метрлар сонини кўрсатади. Масалан, марказий нуқта $O=O$ деб белгиланади, ундан ўнг томондаги учлар $O=+2$; $O=+4$; $O=+6$ ва шунга ўхшаш ифодалар билан номерланади (Расм 45).

Ҳар қайси асосий квадрат ичидаги тўлдирувчи квадратлар тўри ўз номерациясига эга бўлиб, горизонталига ва вертикалига иккита араб рақами билан номерланади, улардан биринчиси вертикалнинг, иккинчиси эса горизонталнинг тартиб номерини кўрсатади (масалан 32, 52, 88). Булар расмда крестлар билан белгиланган.



Шакл 8.7.1. Квадратларнинг учларини номерлаш схемаси

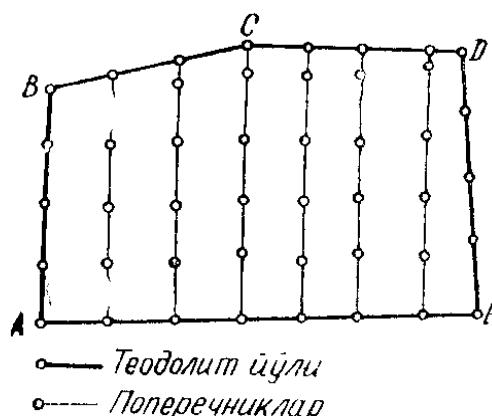
Нивелирлаш тўрини тўлдирувчи квадратлар томонларининг катталиги план масштабида 2 см га тенг, асосий квадратларники эса ўн марта йирик қилиб олинади. Масалан, масштаби 1:500 ли план учун квадратлар катталиги тегишлича 100 ва 10 м булади.

Томонлари 100 м ли асосий квадратларнинг учлари алоҳида нивелирланади. Бунда нивелир тахминан квадрат марказига ўрнатилади. Нивелирлашни участканинг ташқи чегараси бўйлаб жойлашган асосий квадратларнинг туташган қаторидан бошлаб, кейин ўзаро параллел бўлган ички қаторлар қатор оралатиб нивелирланади (расм 45). Тўлдирувчи квадратларнинг учлари алоҳида нивелирланади ва рейкадан олинган саноклар квадратларнинг дала схемасига, тегишли учлар ёнига ёзиб борилади.

5							
4	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
3	III		XIX		XXI		XI
2	II		XIX		XXI		XI
1	I	XVIII	XVII	XVI	XV	XIV	XIII
	a	b	в	г	д	е	ж з

Шакл 8.7.2

Асосий квадратларни нивелирлаш кетма-кетлиги



Шакл 8.7.3

Кўндаланг чизиқларни нивелирлаш схемаси

Нивелир (Шакл 8.7.2) квадрат I нинг ўртасида жойлашган бўлсин. Чизиқлар тўри номерациясини ҳисобга олган ҳолда 2a ва 2b боғловчи нуқталарга қўйилган иккита рейкадан тегишли a_1 ва b_1 саноклар, станция II га ўтилгандан кейин эса ўша нуқталарнинг ўзига қараб a_2 ва b_2 саноклар олинади. Бу саноклардан $h=b_1-a_1$, $h=b_2-a_2$, булардан $b_1-a_1=b_2-a_2=a_2+b_1$ бўлади.

Охирги ифодалар рейкалардан олинган санокларни контрол қилиш учун керак бўлади. 1a, 5a, 5b, 13 ёпиқ нивелир йули ва б, в, г, д, е, ж чизиқлар бўйлаб боровчи якка йўллар учлари отметкаларининг фарқида боғланмаслик f_h йул қўйиладиган боғланмаслик қийматидан ортиқ бўлмаса, нисбий баландликлар боғланади ва барча боғловчи ва оралиқ нуқталарнинг отметкалари ҳисоблаб чиқилади.

8.7.26. Кўндаланг чизиқлар усули участка чегараси бўйлаб ва кўндаланг чизиқларда теодолит-нивелир йуллар ўтказишдан иборат (Шакл 8.7.3). Бунда бир йула ситуацияни ҳам сўёмка қилиб борилади. Аввал теодолит йули нуқталари нивелирланади, кейин кўндаланг чизиқларда жойлашган нуқталарнинг

отметкалари аниқланади. Бу нўқталар отметкалари маълум бўлган пунктларга тиралган якка йуллар нўқталарнинг отметкаларини аниқлаш сингари топилади.

Теодолит йулининг учлари планга координаталар буйича туширилади, теодолит йули томонлари даствор нўқталар ўлчаб қўйилади, улар орасида кўндаланг чизиклар белгиланади, кўндаланг чизикларда ўлчаш йули билан кетма-кет нўқталар ва оралик нўқталар туширилади. Хосил қилинган нўқталар ёнига уларнинг отметкалари ёзиб қўйилади, сўнгра горизонталлар ўтказилади.

Бинолар қурилган территориянинг **тайёр плани буйича** нивелирлашда ситуациянинг планда ва жойда олинган харктерли нўқталарининг (биноларга кириш йуллари, биноларнинг бурчаги нўқталари, кузатиш кудуқларининг қопқоқлари, йулларнинг ўқлари ва бошқаларнинг) отметкалари аниқланади. Бу усулда олинган саноклар тўғридан-тўғри планнинг ёруғлик таъсир эттириб олинган нухасига, нивелирланган нўқталар ёнига ёзилади. Хар қайси нивелирлаш станцияси учун асбоб горизонти аниқланади, уни план нухасига ёзилади, хар қайси станция учун нивелирлаш чегараси чизилади ва хамма нивелирланган нўқталарнинг отметкалари асбоб горизонти орқали хисоблаб чиқилади.

8.7.3. Вертикал планировка қилишда геодезик хисоблашлар

Вертикал планировка қилиш лойиҳасини ишлаб чиқишда геодезик хисоблашлар катта ўрин тутаяди, лойиҳанинг муҳим элементларидан бири эса горизонтал майдончаларни олдиндан белгиланган юзага ва горизонтга нисбатан берилган нишабликда майдончаларга лойиҳалашдан иборатдир.

8.7.3а. Горизонтал майдончалар, одатда ерқозиш ишларининг нолавий баланси шартига риоя қилган ҳолда қўтарма ва ковланмалар ҳажми тахминан баробар бўлганда лойиҳаланади. Юза нивелирлаш маълумотлари асосида планировка қилинаётган участканинг ўртача отметкаси топилади. Бунда квадрат шаклдаги хар қайси призма вертикал текисликлар, текис асос ва юқорига қия текислик (участканинг юзаси) билан чегараланган деб фараз қилинади. Призманинг баландлиги унинг юзасидаги бурчагий нўқталар отметкаларининг ўртача арифметик қийматига тенг деб қабул қилинади. У ҳолда призма ҳажми

$$V = \frac{P}{4} (h_1 + h_2 + h_3 + h_4) \text{ бўлади,}$$

бу ерда P - призма асосининг юзаси; h - бурчаг нўқталарнинг отметкалари.

Квадратлар учларининг **қора отметкалари** маълум бўлган участкани планировка қилишда ўртача отметка қуйидагича хисоблаб топилади. Участка контури ичида жойлашган квадратларнинг $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{24}$ учлари отметкалари (Шакл 8.7.1.) хисоблашда тўрт марта такрорланади ва уларнинг йиғиндиси $4 \sum a_i$ га тенг бўлади.

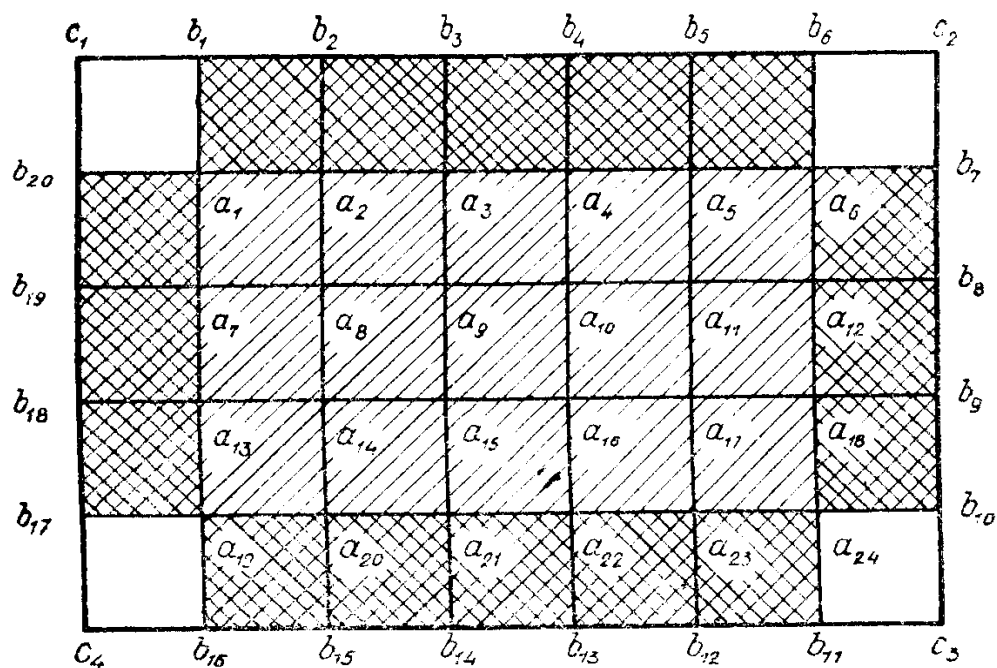
Сўнгра участка контури бўйлаб жойлашган (участка бурчаклари учларининг отметкалари бундан мустасно) квадратлар учларининг отметкалари (b_1, \dots, b_{20}) жамланади ва олинган $\sum b_i$ йиғинди 2 га қўпайтирилади, чунки бу отметкалар

икки ёндош квадратга тааллуқлидир. Ниҳоят, участканинг бурчагий нуқталари отметкалари (c_1, \dots, c_4) ни жамлаб $\sum C_i$ топилади.

Участкани планировка қилиш учун *ўртача отметка* H_0 қуйидаги формула билан аниқланади:

$$H_0 = \frac{4\sum a_i + \sum b_i + \sum c_i}{4n},$$

бу ерда n - барча квадратлар сони.



Шакл 8.7.1. Жойдаги участка юзасини планировка қилишда ер қазииш ишлари балансини нолга тенг қилган ҳолда лойиҳавий отметкани ҳисоблашга доир схема.

Квадрталар барча учларининг иш отметкалари қора отметкалар билан планировка отметкаси H_0 айирмасидан чиқади.

8.8. Аниқ ва юқори аниқликдаги нивелирлаш ҳақида тушунча.

Замонавий ноёб иншоотларни қуришда ўрта квадратик хатолиги 0,1—0,2 мм дан ошмаган катта ҳажмдаги баландликни ўлчаш ишларини бажариш талаб этилади. Бу даражадаги юқори аниқликни таъминлаш имконияти бўлган ўлчаш усулини аниқлаш учун жиддийилмий —тадқиқот ишларини бажариш талаб, этилади. Асосий эътибор юқори аниқликдаги нивелирларни танлаш ва тадқиқот этишга, махсус шкала ва визир нишонларни ишлаб чиқишга, асбоб баландлигини етарли аниқликда, микрометрли нивелир тағлигини ўзгартиришни таъминловчи, ҳамда қисқа нурлар ёрдамида нивелирлаш усулини такомиллаштиришга қаратилади. Қисқа нурлар ёрдамида юқори аниқликда геометрик нивелирлаш усули ишлаб чиқилган ва қурилишда ҳамда кўпгина иншоотларнинг конструкцияларини ва фундаментлар чўкишини

ўлчашда асосий усул сифатида қўлланилмоқда. Хозирги вақтда бу усул кенг тарқалган, унинг афзаллиги шундан иборат:

-юқори аниқликда ўлчашлиги;

-мураккаб бўлмаган ва арзон асбоблар талаб этилишида;

-қийин шароитларда қурилиш майдонларида ўлчаш ишларни бажариш мумкинлиги, улар ёрдамида кенг хароратли диапазонда монтаж ёки бетон ва ер ишларини бажарилиши ва хоказо.

Юқори аниқликда нивелирлаш ёрдамида 10—15 метр ораликда жойлашган иккита нуқта баландлигининг фарқини $0,03+0,05$ мм ўрта квадратик хатоликда аниқлаш мумкин. Бир — биридан бир неча юз метр узоқликда жойлашган иккита нуқта баландлигининг фарқини ўрта квадратик хатолиги эса $0,1+0,2$ мм аниқликда таъминланади.

Геометрик нивелирлаш усулининг асосий камчилиги ахборотни масофадан узатиш ёки ўлчаш жараёнини автоматлаштиришнинг мураккаблигидадир. Шунинг учун айрим иншоотлардан фойдаланиш даврида, яъни зарядланган заррачаларни тезлатгичларини, атом реакторларини ва бошқа юқори радиацияга эга бўлган иншоотларда ёки юқори частотали қудратли кучланиш манбаларда ўлчашларни фақат профилактик тўхташлар пайтида ечиш мумкин. Шунинг учун цикллар орасида катта интервалли вақт ўтади, ўлчаш лахзасини танлаш мураккаблашади ва максимал деформация кутилаётган даврга тўғри келмаслиги мумкин.

Тадқиқотлар кўрсатадики, ясси параллель пластинкага эга бўлган НА-1,Н-1, Н-0,5, $N_t -0,07$, $N_i -0,04$, Dini-11, Dini-21Т турдаги нивелирлар юқори аниқликни таъминлайди.

Ёпиқ иншоотларда юқори аниқликда нивелирлашни бажариш, нисбатан осонроқ эришилади. Бир қатор муаллифлар нинг тадқиқотлари шуни кўрсатадики юқори аниқликда нивелирлаш очик хавода бажарилганда, соябондан фойдаланишдан ташқари нивелирни қўшимча иссиқликдан химояловчи асбобдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Бу эса i бурчак қийматини 2 марта камайтиради ва нивелирлаш аниқлигини оширади. Барча ҳолларда нивелирнинг асосий шартини тадқиқот қилишда махсус стенд барпо этиш лозим. Бунинг учун бино деворида тенг баландликда 2 та шкала ўрнатилади. Бундай мураккаб бўлмаган қурилма нивелирнинг бош шартини зудликда назорат қилишни таъминлайди. Нивелирнинг асосий шартини назорат этиш частотаси асосан, нивелирнинг тури, ташқи муҳитнинг ўзгармаслиги, майдондаги силкинишлар миқдори ва ҳар бир конкрет ҳолат учун экспериментал равишда аниқланади. Агар нивелирнинг асосий шартини иккиланган нивелирлаш усули билан текширилмасдан, сезиларни елка тенгсизлигидаги иккита ўлчашлар оширилган бўлса, қараш трубабини қайта фокуслашга алоҳида этибор бериш лозим бўлади.

Бу ҳолда бош шартни бажаришда иккиланган нивелирлаш усулидан фойдланиш эътиборга моликдир.

Ясси параллель пластинкали юқори аниқликдаги нивелирларни тадқиқ этишда, унинг турли участкаларида барабан бўлакчасининг қийматини аниқлаш мақсадга мувофиқдир. Бунинг учун $0,5 \div 1,0$ мм бўлакларга бўлинган шкала

тайёрланади ва УИЛ — 21 ёки ИЗА—2 туридаги ўлчов микроскопда компорирланади, ораликларнинг паспортдаги қиймати билан барабан саногн бўйича аниқланган интервал миқдорини такқослаш натижасида керакли ахборотни олиш мумкин. Агар битта штрихдан эмас, балки биссектор ёки визир нишоннинг мураккаб шаклидан фойдаланилса, барабан микрометрини тадқиқ қилишда мураккаб бўлмаган қурилмадан фойдаланиш қулайдир.

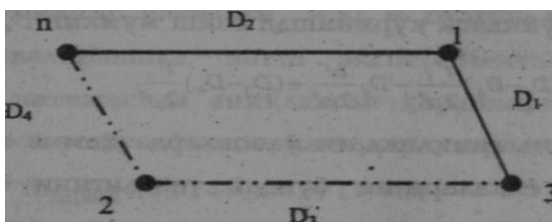
Шкала микрометр винти ёрдамида кўчириш учун мослашган, кўчириш миқдорини микрометр ёки соат туридаги индикатор ёрдамида аниқланади. Бундай мослама микрометр барабанини тадқиқ қилишда талаб этилган ораликни танлаш имконини беради.

Юқори аниқликда нивелирлаш ишлари тажрибаси курсатадики, ноёб нивелир таглиғни қўллаш нивелирлаш аниқлигини ва ишлаб чиқариш унумдорлигини сезиларни оширишга имкон беради. Иш пайтида таглик нивелир штативининг бош қис миға ўрнатилади. Ноёб нивелир таглиғи платформага ўрнатилади ва сиқувчи планка ёрдамида маҳкамланади. Платформа нивелир билан 100 мм баландликда равон силжиши мумкин. Бунда нивелир қиялиғи ± 10 дан ошмайди. Ноёб нивелир таглиғини қўллаб нивелирни ўрнатиш станциядаги иш вақтининг 10% ни ташкил этади.

Ноёб нивелир таглиғи юқори аниқликдаги нивелир билан комплектда бўлса, станциядаги назорат услубини ўзгартириши мумкин. Маълумки, юқори аниқликда нивелирлашда станциядаги назорат ишлари, рейканинг асосий ва қўшимча саноклар бўйича ҳисобланилган нисбий баландликлар фарқини такқослашдан иборатдир. Аммо икки шкалали рейкада қўшимча шкала штрихи асосий шкала штрихига нисбатан 2,5 мм га силжиган бўлади, асосий шкаладан олинган санок қўшимча шкаладан олинган санокдан +98 санок барабани микрометрининг 50 бўлагига фарқ қилади ва назорат ўлчовига маълум даражада боғлиқ бўлади. Бу асосан қўшимча шкала бўйича санок бевосита асосий шкала бўйича олинган санокдан кейин олинганда намоён бўлади.

Оддий штатив билан асбобнинг иккита горизонтида нивелирлаш ниҳоятда машақатли ишдир. Асбоб горизонтини ўзгартириш учун ноёб нивелир таглиғидан фойдаланиш анча қулай, айниқса визирлаш чизиғини ўзи ўрнатадиган нивелирлар қўлланилганда.

Технологик қурилмалар ва иншоот деворига маҳкамланган рейкалар бўйича қисқа визирлаш нузли юқори аниқликда геометрик нивелирлаш, иккита бажарувчи билан амалга оширилади. Ноёб иншоотлардан фойдаланиш вақтида бу ўлчашлар бўйича, одатда иншоотнинг ҳолатини таҳлил қилиш учун барча шкалалар баландлиғи ҳисобланади, технологик қурилмаларга ўрнатилган шкаладан унинг силжиши кузатилади, деворга ўрнатилган шкала бўйича эса қурилиш конструкциясининг деформацияси ва фундамент чўкиши аниқланади. Бинобарин шундай ҳолат бўлиши мумкинки, ўртадан туриб геометрик нивелирлашни бажаришнинг имкони бўлмайди.



Шакл - 8.8.1.

Бундай ҳолатларда визирлаш нури узунлиги фарқини сақлаган ҳолда, нисбий баландликни иккиланган ўлчагини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади (8.8.1- шакл).

Назорат саволлари:

1. Геометрик нивелирлаш усуллари.
2. Нивелирлаш усуллари.
3. Ўртадан нивелирлаш афзалликлари.
4. Асбоб горизонти аниқлаш.
5. Нивелир хисомлари.
6. Кўндаланг чизиқлар усули нимадан иборат.
7. Трасса нима? Камерал трассалаш нима?
8. Узала трассалаш деб нимага айтилади?
9. Квадратлар усулли нимадан иборат?
10. Асосий квадратларни нивелирлаш кетма-кетлиги
11. Ер қазиш ишлари хажми қандай иниқланади?
12. Ер хажми картограммаси нима?
13. Лойиҳавий баландлик ҳисоблаш формуласи.

Адабиётлар:

1. Муборақов Х.М., Аҳмедов С. Геодезия и картография. - Т.: Ўқитувчи, 2002.-234 б.
2. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Уқув қулланма. Т: ТАКИ, 2002
3. А.С.Суюнов. Геодезия. Уқув қулланма Самарқанд. СамГАСИ, 2006
4. Қўзибоев Т., «Геодезия» - Тошкент, :Ўқитувчи,1975 й.
5. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси.- Т.:Уқитувчи – 1984 й.
- 6.Интернетдан олинган маълумотлар.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

МАЪРУЗА №9
ТЕОДОЛИТЛИ СЪЁМКА.
РЕЖА

1. Теодолитли Съёмканинг моҳияти.
2. Теодолит йўллари йўтказиш ва уларни таянч геодезик тўр пунктларига боғлаш.
3. Жойнинг тавсилотларини Съёмка қилиш.
4. Далада ўлчаш натижаларини қайта ишлаш.
5. Тўғри ва тесқари геодезик масала.
6. Теодолит йўли нуқталарни координаталарини ҳисоблаш.
7. Майдон юзасини аниқлаш.

Таянч сўзлар: Рекогносцировка, тўғри геодезик масала, тесқари геодезик масала, Дробишев чизгичи.

9.1. Теодолитли Съёмканинг моҳияти.

9.1.1. Теодолит билан план олишнинг мақсади ва қўлланилиши.

Теодолит ва ўлчаш лентаси ёрдамида жойнинг контур планини олиш теодолит билан план олиш дейилади. Бунда жойнинг рельефи планда тасвирланмайди. Шунинг учун теодолит билан план олишни горизонтал план олиш ҳам дейилади.

Асосан теодолит билан план олиш текислик жойда қўлланилади. Бунда теодолит йўли кўринишидаги план олиш тўри барпо қилинади. Бу тўр кесма чизиқ шаклида бўлиб, бурчаклари теодолит билан ва томонлари пўлат лента билан ўлчанади. Лента ўрнида аниқликни таъминлайдиган дальномер ҳам қўлланиши мумкин.

Теодолит йўли учлари жойда белгиланган кўпбурчакдан иборат: кўпбурчакнинг $d_1 d_2 d_3 \dots d_n$ томонлари ва бу томонлар орасидаги бурчаклар $\beta_1 \beta_2 \beta_3 \dots \beta_n$ ўлчанади. Ўлчаш натижаларига асосланиб кўпбурчак учларининг координаталари топилади.

Теодолит йўли очик полигон ва ёпик полигон кўринишида бўлиши мумкин.

Теодолит йўлини ўтказиш вақтида бажариладиган ишлар:

- 1) Теодолит йўлини лойиҳасини тузиш.
- 2) Рекогносцировка.
- 3) Теодолит йўли пунктларини жойда белгилаш.
- 4) Теодолит йўлини ўтказиш вақтида ўлчаш ишлари.
- 5) Ўлчаш натижаларини ишлаб чиқиш ва теодолит йўли пунктларининг координаталарини аниқлаш.

9.2. Теодолит йўли лойиҳасини тузиш.

Теодолит йўли лойиҳаси йирик масшабли топографик карта ёки план асосида тузилади. Лойиҳани тузишда қуйидагиларга эътибор берилиши лозим:

- а) теодолит йўли мақсадга мувофиқ бўлиши лозим, теодолит йўли турли мақсадларда ўтказилганлигидан, унга қўйилган талаблар ҳам турлича бўлади;

б) теодолит йўлини ўтказиш вақтида ўлчаш натижаларини текшириш ва уларга баҳо бериш учун теодолит йўли, триангуляция, полигонометрия умуман планли координаталари маълум бўлган пунктларга боғланиш ёки ёпиқ полигон ва тугун пунктлар ҳосил қилиши керак;

в) теодолит йўлининг ҳар томони 350 метрдан узун, ўзлаштирилган жойда 20 метрдан, ўзлаштирилмаган жойда 40 метрдан қисқа бўлмаслиги керак.

г) бошланғич ва охириги пунктлар ҳамда тугун пунктлар оралиғи белгилангандан узун бўлмаслиги керак.

9.2.1. Рекогносцировка.

Теодолит йўлининг лойиҳаси тасдиқлангандан сўнг топографик план олишда асосланадиган геодезик таянч пунктларнинг ўрнини танлаш мақсадида жой кўздан кечирилади ва текширилади, *рекогносцировка* деб ана шунга айтилади. Бу вақтда теодолит йўлини лойиҳага мувофиқ ўтказиш мумкин, мумкин эмаслиги ҳамда геодезик таянч пунктлар бор йўқлиги аниқланади.

Рекогносцировка вақтида қуйидаги шартлар бажарилиши лозим:

а) теодолит йўлининг кетма-кет жойлашган пунктлари бир-биридан кўриниши;

б) теодолит йўлининг томонлари масофани ўлчаш қулай бўлган жойлардан ўтиш;

в) тафсилот ва рельефни планга олишни қулайлаштириш мақсадида пункт учун қоқилган белгилар мустаҳкам ўрнашадиган ва узоқ сақланадиган қулай жой танланиши;

г) пунктлар плани олинадиган район учун бир хил тартибда номерланиши керак.

Рекогносцировка натижаларига асосланиб, теодолит йўлини ўтказиш схемаси ва иш плани тузилади.

9.2.2. Теодолит йўли пунктларини жойда белгилаш.

Иморат тушган территорияларда теодолит йўли пунктлари металл қозик, металл труба ёки рельеф бўлаги қоқиб белгиланади. Пунктнинг номери ва ундан шу ердаги энг яқин объектгача бўлган масофа шу жойдаги девор, бино, ёки бошқа объектларга ёзиб қўйилса, пунктни топиш осонлашади. Теодолит йўли пунктларини жойда белгилаб кетаётганда бу пунктлар жойлашган территориянинг хомаки плани ҳам чизиб борилади.

Ўзлаштирилмаган жойларда теодолит йўли пунктлари металл труба, ёғоч устун қоқиб белгиланади. Теодолит йўли мустақил шахобча кўринишида ўтказилса, унинг ҳар бешинчи пункти полигонометрия репери ёки грунт репери билан белгиланади. Грунт реперининг атрофи учбурчак ёки тўртбурчак шаклида қовлаб белгилаб қўйилади.

9.2.3. Теодолит йўлини ўтказиш вақтида ўлчаш ишлари.

а) *Бурчакларни ўлчаш.* Теодолит йўлининг бурилиш бурчаклари 30» ёки 1' аниқликда ўлчайдиган техникавий теодолит ёрдамида ўлчанади; бурчак қиймати жойнинг ўзида ўлчаш натижаларига асосланиб ҳисоблаб чиқарилади;

б) **Теодолит йўлини томонларини ўлчаши.** Теодолит йўлининг томонлари икки марта, яъни тўғри ва тескари йўналишда, ёки иккита асбоб билан тўғри йўналишда ўлчанади; масофани ўлчашда узунлиги 20 метр келадиган штрихли пўлат лентанинг ёки аниқ қўш тасвири оптик дальнометрдан фойдаланилади. Дальнометр билан ўлчанганда иш унумли бўлади ва натижалари аниқроқ бўлади; масофадан 2 марта ўлчанганда ўлчами қулай бўлган жойларда ҳар 100 метрга 5 см, ноқулай жойларда 7-10 смдан хатоси ошмаслиги керак.

в) **Теодолит йўлини геодезик таянч шахобчаларига боғлаши.** Теодолит йўли пунктларининг координатларини давлат ёки маҳаллий координата системасида аниқлаш учун теодолит йўли координатлари маълум бўлган пунктларга боғланади. Теодолит йўли ўтказилаётган жойда ёки унинг яқинида координатлари маълум пункт бўлса, теодолит йўли бу пунктга бевосита боғланади.

9.2.4. Теодолит йўллари.

Теодолит йўли ёпиқ (ёпиқ кўпбурчак шаклида полигон) ёки очик (очик кесик чизик шаклида) бўлиши мумкин. Очик теодолит йўлининг боши ва охири нуқтаси координатаси маълум бўлган пунктга боғланиши керак.

Теодолит йўлини ўтказишда бажариладиган ишларининг тартиби:

1. Картографик материаллар – карта, план, профил, таянч нуқталарининг планли ва баландлик каталоглари, план олинадиган жойнинг географик тавсифи ва ишнинг хомаки лойиҳаси ўрганилиб чиқилади.

2. Геодезик планли ва баландлик пунктларнинг жойда сақланганлиги, теодолит йўли қайрилиш бурчаги ўрнини белгилашларни ўз ичига олган рекогносцировка бажарилади. Рекогносцировка натижалари йирик масштабда карта ёки схемага туширилади.

Теодолит йўли ўтказиш унинг тартиби қуйидагича:

Теодолит йўли қайрилиш нуқталарини қозиклар билан маҳкамлаш. Ўрнатилган қозикда нуқтанинг номери, иш бажарган ташкилотнинг номи ва йили кўрсатилади;

Теодолит ёрдамида бурчакларни ўлчаш. Горизонтал бурчак битта тўлиқ усулда ўлчанади. Теодолит пункт устига $\pm 5-10$ мм аниқликда марказлаштирилади;

Томонлар узунлиги 20 метрли пўлат лентада тўғри ва тескари йўналишда ўлчаниб ва уларнинг ўртачаси махсус журналга ёзилади.

9.3. Тафсилотни планга олиш

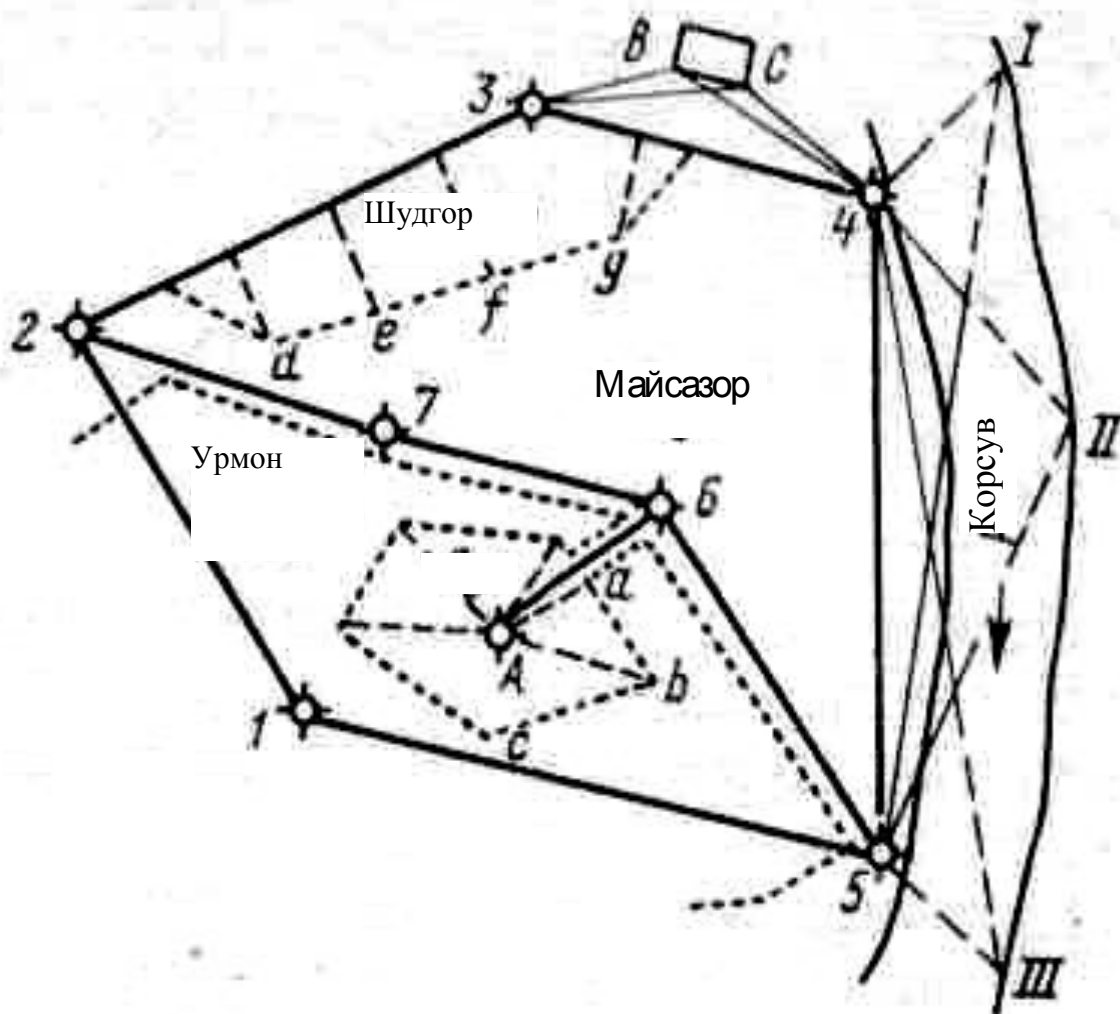
Тафсилотларни планга олиш теодолит йўли пунктлардан бажарилади. У ҳар бир тафсилот нуқталари ва контурлари жойлашишини маълум масштабда планга тасвирлашни ўз ичига олади.

9.3.1. Координаталар усули. Тафсилотларни планга олиш теодолит йўли томонига нисбатан бажарилади. Тафсилот нуқталарининг жойлашиши тўғри бурчакли координаталар билан аниқлайди. Бунда абцисса ўқи қилиб йўл

томоннинг йўналиши, ордината ўқи қилиб йўл томонига перпендикуляр йўналиши олинади.

9.3.1-шаклда абсцисса ўқи қилиб 2-3 ва 3-4 томон қабул қилинган. Нуқталар d, e, f ни жойлашинини аниқлаш учун ўша нуқталардан 2-3 томонга перпендикуляр ўтказилади. 2 нуқтани координата боши деб қабул қилиб, ундан перпендикуляр асосига бўлган кесма-абсцисса ва перпендикулярнинг ўзи – ордината ўлчанади. Худди шундай қилиб g нуқтанинг жойи ҳам 3-4 томонга нисбатан аниқланади.

Ордината усулида олинган нуқталар теодолит йўли томонлари бўйича.



Шакл 9.3.1.

9.3.2. Чизикли кесиштириши усули. Нуқтанинг жойи томонлари ўлчанган учбурчакнинг учини аниқлашдек бажарилади. 9.3.шаклда В ва С нуқталар 3-В, 3-С, 4-В, 4-С масофани 3-4 томонга нисбатан ўлчаш орқали аниқланган. Планда В ва С нуқталарни тасвирлаш учун 3В4 ва 3С4 учбурчаклар томонларини план олиш масштабида циркул билан ўлчаб қўйилади.

9.3.3.Бурчак кесиштириш усули. Бу усул асосан бориб бўлмайдиган жойларни планга олишда қўлланилади. Дарёнинг нариги қирғоғида жойлашган I, II, III, нуқталарнинг ўрнини аниқлаш учун, 4 ва 5 нуқталардан теодолит йўли томони ва 4-I, 4-II, 4-III, 5-I, 5-II, 5-III йўналишлар орасидаги горизонтал бурчаклар ўлчанади. I, II, III, нуқталарни планда тасвирлаш учун 4-5 томонлардан транспортир билан 4-1, 5-1 йўналишлар кешишадиган нуқта ўрни аниқланади.

9.3.4.Қутб усули. Бу усулди планга олиш ҳам бир учи қутб деб қабул қилинган томонга нисбатан бажарилади. Планга олинаётган нуқтанинг жойи 2 та координата орқали аниқлади – томондан аниқланаётган нуқта йўналиши орасидаги горизонтал бурчак ва қутбдан шу нуқтага бўлган масофа. Бурчак қутбда ўрнатилган теодолит билан, масофа ўлчаш лентаси ёки дальномер орқали ўлчанади.

9.3.1-шаклда *a, в, с*, нуқталарнинг ўрни 6Аа, 6Ав, 6Ас бурчаклар ва Аа, Ав, Ас томонлар орқали аниқланади. Планда бу нуқталар транспортир ва кўндаланг масштаб ёрдамида туширилади.

9.4.Теодолит билан план олишда ҳисоблаш ишлари.

Дала ишларини тугатгандан кейин ҳисоблаш ишлари ва теодолит билан олинган план тузилади ҳисоблаш ишлари ҳамма дала журналидаги ёзувларни ва ҳисоблашларни диққат билан текширишдан бошланади.

Горизонтал бурчаклар ва томонлар қиймати хатоликларни ўз ичига олади. Теодолит йўлининг ўлчанган горизонтал бурчаклар йиғиндиси, горизонтал бурчаклар назарий қийматидан, ҳисобланган координаталар ортормаларининг назарий қийматлари йиғиндисидан фарқ қилади.

Амалий ва назарий қийматлар йиғиндиси фарқи боғланмаслик дейилади ва $f_{\text{боғл.}}$ ҳарфи билан белгиланади: $f_{\text{боғл.}} = \sum_{\text{амал}} - \sum_{\text{назар}}$

Теодолит ўлчаш натижаларини ҳисоблаш қуйидаги ишларни ўз ичига олади: полигон бурчаклар йиғиндисини ҳисоблаб боғланмаслик хатосини топиш, координата ортормаларини ҳисоблаб топиш ва боғланмаслик хатони тескари ишора билан тарқатиш, теодолит йўли координатасини ҳисоблаб топиш, тафсилотни тушириш ва теодолит билан олинган планни тузиш.

Ҳамма ҳисоблаш ишлари 2 киши орқали бажарилиши керак. Геодезик ишларни ҳисоблашни осонлаштириши учун махсус журналлар ва жадваллар тузилган. Ҳамма ҳисоблаш ишлари ана шу журнал ва жадвалга ёзилади.

9.4.1.Дирекцион бурчакларни ҳисоблаш.

Тўғри геодезик масаланинг ечишда бирор нуқтанинг координаталари x_1, y_1 улар орасидаги масофа $d_{1,2}$ ва томоннинг дирекцион бурчаги $\alpha_{1,2}$ маълум бўлса, аниқланаётган нуқтанинг координатасини қуйидаги формула билан ҳисоблаш мумкин:

$$\begin{aligned}x_2 &= x_1 + d_{1,2} \cos \alpha_{1,2} \\ y_2 &= y_1 + d_{1,2} \sin \alpha_{1,2}\end{aligned}$$

Теодолит йўли томонлари дирекцион бурчакларини ҳисоблаш учун бирорта томоннинг дирекцион бурчагини аниқлаши керак. Бу теодолит йўлини таянч тўрға боғлаш орқали ёки бирор томоннинг магнит азимутини аниқлаш орқали амалга оширилади, кейинчалик магнит азимутга магнит оғиш δ ва меридиан яқинлашиш бурчаги γ тузатмаси киритилиб, дирекцион бурчак топилади.

Агар бошланғич томоннинг дирекцион бурчаги $\alpha_{\text{бошл.}}$ ва йўл бўйича биринчи ўнг бурчак β , маълум бўлса, 1-2 томоннинг дирекцион бурчагини ҳисоблаб топиши мумкин (12.2 -шакл). Бунинг учун 1 нуқтани бошланғич йўналиши деб қабул қиламиз.

$$\alpha_{1,2} = \alpha_{1,1} - \beta, \text{ лёкин } \alpha_{1,1} = \alpha_{\text{бошл.}} + 180^0$$

$$\text{шунинг учун } \alpha_{1,2} = \alpha_{\text{бошл.}} + 180^0 - \beta_1,$$

2 нуқтадан кейин 1-2 томонни давом эттириб, 2-3 томоний дирекцион бурчаги $\alpha_{2,3}$ ни топамиз:

$$\alpha_{2,3} = \alpha_{1,2} + 180^0 - \beta_2, \text{ лёкин } \alpha_{1,2} = \alpha_{\text{бошл.}} + 180^0 - \beta_1$$

$$\text{шунинг учун } \alpha_{2,3} = \alpha_{\text{бошл.}} + 2 \cdot 180^0 - (\beta_1 + \beta_2)$$

Худди шундай амални давом эттириб, умумий кўринишдаги формулани топамиз:

$$\alpha_{i,i+1} = \alpha_{i-1} \pm 180^0 - \beta_i$$

$$\alpha_{\text{охир}} = \alpha_{\text{бошл.}} + (n+1)180^0 - \sum_1^{n+1} \beta$$

бу ерда i -бурчаклар тартиб рақами

$\alpha_{\text{охир}}$, $\alpha_{\text{бошл.}}$ – охирги ва бошланғич тамон дирекцион бурчаклари

$n+1$ – йўлдаги барча бурчаклар сони

ёпиқ йўлда n -томонлар, бурчаклар сони $n+1$ эканлиги эслатиб ўтаемиз.

Йўл бўйича чап бурчак ўлчанган бўлса ($\alpha_{i,i+1} = \alpha_{i-1} \pm 180^0 - \beta_i$) ва

$$(\alpha_{\text{охир}} = \alpha_{\text{бошл.}} + (n+1)180^0 - \sum_1^{n+1} \beta) \text{ формулалар кўринишини олади:}$$

$$\alpha_{i,i+1} = \alpha_{i-1} \pm 180^0 + \beta_i$$

$$\alpha_{\text{охир}} = \alpha_{\text{бошл.}} + (n+1)180^0 - \sum_1^{n+1} \beta$$

чунки ҳар бир ўнг бурчак чап бурчакнинг қийматига 360^0 га бўлган қўшимча бурчакга тенг. Шунинг учун кейинги томоннинг дирекцион бурчагини топиш учун олдинги томон дирекцион бурчагига 180^0 қўшиб, томонлар орасидаги ўнг бурчакни айириш керак ёки олдинги томон дирекцион бурчагидан 180^0 айириб, томонлар орасидаги чап бурчакни қўшиш керак.

Ёпиқ теодолит йўли дирекцион бурчаклар йиғиндиси ҳисоблашларини тўғрилигини текшириш қуйидагича бажарилади. Охирги томоннинг дирекцион бурчагини ҳисоблаб топилгандан кейин, β бурчак орқали биринчи томоннинг дирекцион бурчаги топилади. Агар ҳисобланган дирекцион бурчакнинг қиймати $\alpha_{1,2}$ нинг қиймати билан мос тушса, ҳисоблаш ишлари тўғри бажарилган бўлади.

Очиқ теодолит йўлида дирекцион бурчаклар ҳисобларни текшириши юқорида келтирилган формулар орқали текширилади.

9.4.2.Бурчак ўлчашларини ҳисоблаш.

Бурчак ўлчашларида хатоликлар мавжуд бўлади. Бу хатоликларини аниқлаш ва йўқотиш мумкин. Теодолит йўлидаги бурчак ўлчашлари аниқлигини тавсифлайдиган миқдор боғланмаслик хатосидир. Бу хатолик белгиланган чекдан ошиб кетмаслиги керак.

Тўлиқ усулда ўлчанган битта бурчакнинг чекли хатолиги

$$f_{\beta_{чек}} = \pm 1,5 t \sqrt{n}$$

бу ерда, $f_{\beta_{чек}}$ - чекли хатолик; t -асбобнинг аниқлиги; n - ўлчанган бурчаклар сони.

Ёпиқ йўл учун ички бурчаклар йиғиндисининг назарий қиймати:

$$\sum_1^n \beta_{наз.} = 180^0(n-2)$$

Бундан бурчак боғланмаслик хатолиги формуласи қуйидагича

$$f_{\beta} = \sum \beta_{амал} - \sum \beta_{наз} = \sum \beta_{амал} - (n-2) 180^0$$

бу ерда, $\sum \beta_{амал}$ - ёпиқ йўлдаги ўлчанган ўнг бурчаклар йиғиндисини

$\sum \beta_{наз}$ - полигондаги бурчакларнинг назарий йиғиндисини

n - полигондаги бурчаклар сони

Очиқ йўл учун бурчак боғланмаслик хатолиги қуйидаги формулалар бўйича ҳисобланади:

Ўнг бурчаклар учун:

$$f_{\beta_{унг}} = \sum_1^{n+1} \beta_{унг} - [\alpha_{бош} - \alpha_{охир} + 180^0(n+1)]$$

чап бурчаклар учун:

$$f_{\beta_{чан}} = \sum_1^{n+1} \beta_{чан} - [\alpha_{охир.} - \alpha_{бошл.} + 180^0(n+1)]$$

Горизонтал бурчак боғланмаслик хатоликлари далада горизонтал бурчакларни ўлчангандан кейин ҳисобланади. Агар бурчак боғланмаслик хатолиги ($f_{\beta_{чек}} = \pm 1,5 t \sqrt{n}$) формула билан ҳисобланган қийматдан кичик бўлса, унда ўлчаш ишлари тўғри бажарилган бўлади. Чекли хатоликлар топилиб, уларни ҳар бир ўлчанган бурчакга тенг - f_{β}/n қилиб тескари ишора билан тақсимланади.

9.5. Тўғри ва тескари геодезик масала.

9.5.1. Тўғри геодезик масала.

Бирор нуктанинг координаталари ҳамда бу нуктадан бошқа нуктагача бўлган масофа (чизиқ) нинг горизонтал проекцияси ва ориентирлаш бурчаги маълум бўлса, иккинчи нуктанинг координатани аниқлашга *тўғри геодезик масала* дейилади.

Тўғри геодезик масала, текисликда, сферада ва эллипсоид юзасида ечилиши мумкин. Ҳозир ер юзини текис ҳолида бу масалани ечамиз. Масалан: А нуктанинг координаталари (X_A ва Y_A) ҳамда АВ чизиқнинг горизонтал проекцияси d_{AB} ва дирекцион бурчак α_{AB} маълум бўлсин. В нуктанинг координаталари қуйидагича топилади:

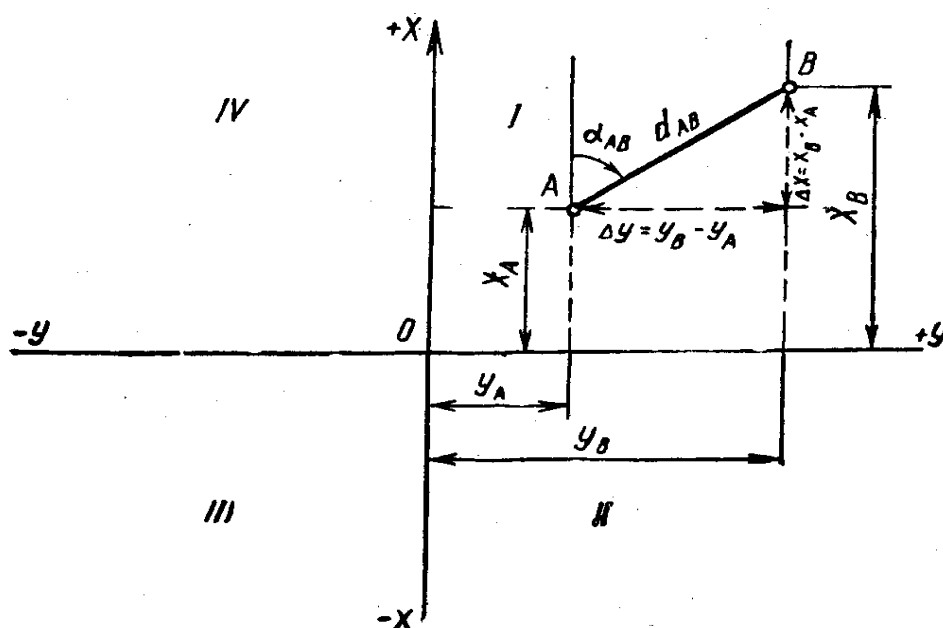
$$X_B = X_A + \Delta X; \quad Y_B = Y_A + \Delta Y,$$

яъни $X_B - X_A = \Delta X; \quad Y_B - Y_A = \Delta Y$

ΔX - абцисса орттирмаси; ΔY - ордината орттирмаси;

Координата орттирмалари қуйидагига тенг: $\Delta X = d \cos \alpha$, $\Delta Y = d \sin \alpha$

Координата орттирмаларининг ишораси тўғри бурчакли координата системасида чизиқнинг қайси чоракда жойлашганлигига қараб аниқланади.



Шакл 9.5.1.

9.5.2. Тескари геодезик масала:

Икки нуктани туташтирувчи чизиқни горизонтал проекциясини ва ориентирлаш бурчагини бу нукталарни маълум координаталари X_A ; Y_A ва X_B , Y_B бўйича аниқлаш *тескари геодезик масала* дейилади.

Ер юзининг текис деб қабул қлинган қисмида АВ чизиқни ориентирлаш бурчаги қуйидагига тенг:

$$\underline{\underline{\text{tg } \alpha_{AB} = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} = \frac{\Delta Y}{\Delta X}}}$$

9.6. Теодолит йўли нуқталарни координаталарини ҳисоблаш.

9.6.1. Ёпиқ теодолит йўли координаталарини ҳисоблаш.

Ёпиқ теодолит йўли (9.6-шакл) координаталарини ҳисоблашни кўриб ўтамиз. Ҳамма ҳисоблаш ишлари махсус жадвалга ёзилади. 9.6.1-жадвалнинг 1 устунига теодолит йўли нуқталарининг тартиб рақами ёзилади. Дала журналидан иккинчи устунга теодолит йўли тартиб рақами тўғрисида горизонтал ички бурчак қийматлари ёзилади.

Бизнинг мисолимизда бу бурчаклар ўнг бурчаклардир. Кейинчалик 2 устуннинг тагига амалий ўлчанган бурчаклар йиғиндиси ҳисобланади:

$$\sum \beta_{амал} = 539^{\circ} 58'$$

(12.10) формула орқали бурчаклар йиғиндисининг назарий қиймати аниқланади:

$$\sum \beta_{наз} = 180^{\circ}(n-2) = 540^{\circ} 00'$$

(12.11) формуладан фойдаланиб бурчак боғланмаслик хатолиги ҳисобланади:

$$f_{\beta} = \sum \beta_{амал} - \sum \beta_{наз} = 539^{\circ} 58' - 540^{\circ} 00' = -0^{\circ}, 02'$$

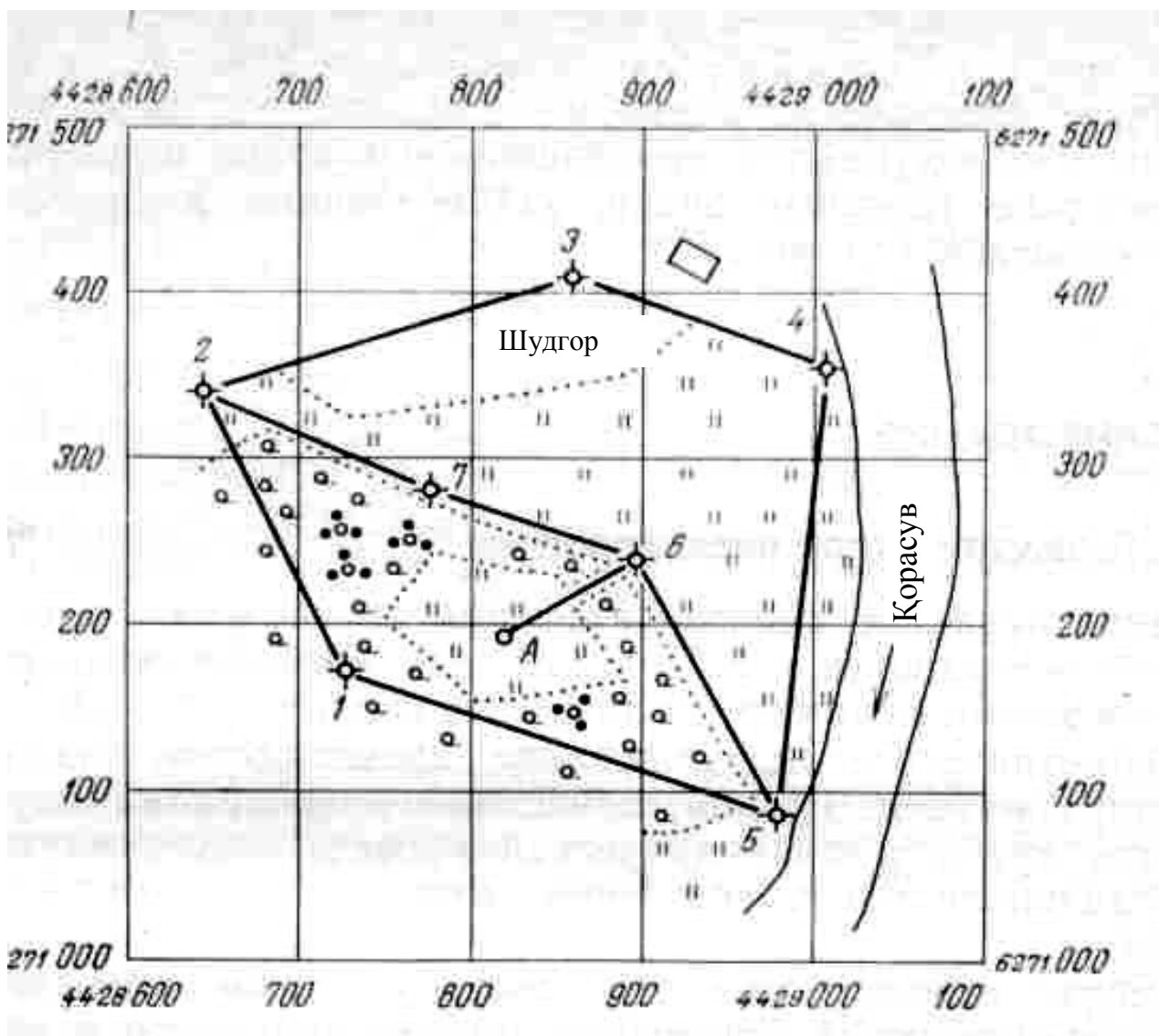
(12.9) формула бўйича бурчак боғланмаслик хатолигининг йўл қўйиладиган чёки топилади:

$$f_{\beta_{чек}} = \pm 1,5' \sqrt{5} = \pm 0^{\circ}, 03'$$

Боғланмаслик хатолиги йўл қўйиладиган чекли хатоликдан кичик бўлганлиги учун, уни ўлчанган бурчаклар тескари ишора билан тенг тарқатилади.

Боғланмаслик хатолигининг минус қиймати амалий қийматлар йиғиндисининг назарий қийматлар йиғиндисидан кичик эканлигини кўрсатади. Демак уни 2' га кўпайтириш керак. Бунинг учун ҳар бир ўлчанган бурчакга ўлчанган бурчаклар сонига бўлинган боғланмаслик хатосини кўшиш керак.

Бизнинг мисолимизда бурчаклар $\pm 1'$ аниқликда ўлчанган ва 0,1' аниқликда



тузатма киритишга ўрин йўқ. Шунинг учун фақат биринчи тўртта бурчакга 0,5' тузатма киритамиз.

Шакл 9.6.1. Теодолит съёмка плани.

Боғланмаслик хатолигига тескари бўлган тузатмалар 2 устундаги бурчаклар минутининг устига қизил қаламда ёзилади. Тўғриланган бурчаклар 3 устунга мос равишда ўлчанган бурчаклар қиймати қаршисига кўчириб ёзилади. Текшириш учун уларнинг йиғиндисини ҳисоблаб топилади. Унинг қиймати $540^{\circ} 00'$ тенг бўлиши керак.

Хатолик тарқатиб бўлгандан кейин дирекцион бурчакларни ҳисоблашга киришилади. 4 устунга 1 ва 2 нуқталар орасига 1-2 томоннинг $333^{\circ} 21'$ тенг бўлган қиймати ёзилади.

Бошқа томоннинг дирекцион бурчакларини топиш ($\alpha_{i,i+1}=\alpha_{i-1} \pm 180 - \beta_i$) формула орқали топилади. Масалан, 2-3 томоннинг дирекцион бурчаги $\alpha_{2,3}=333^{\circ}25'+180^{\circ}-81^{\circ}14'=432^{\circ}11'$. Ушбу қийматдан 360° ни айтириб ташлаб $\alpha_{2,3}=432^{\circ}11'-360^{\circ}=72^{\circ}11'$ ни топамиз. Кейинчалик 2-3 томоннинг дирекцион бурчагига 180° қўшиб, 3 нуктанинг тўғриланган бурчак қийматини айтириб ташласак: $\alpha_{3,4}=72^{\circ}11'+180^{\circ}-142^{\circ}34' = 109^{\circ}37'$. Худди шундай қилиб ҳисобни давом эттириб, охириги 5-1 томоннинг дирекцион бурчагининг қиймати $288^{\circ}48'$ ни топамиз.

Дирекцион бурчакни ҳисоблашнинг тўғрилигини текшириш 1 нуктадаги тўғриланган бурчак орқали бажарилади ва 1-2 томоннинг дирекцион бурчаги:

$$\alpha_{1,2}=288^{\circ}48'+180^{\circ}-135^{\circ}23' = 333^{\circ}25'$$

Олинган натижани берилган дирекцион бурчак қиймати билан таққослаб, ҳисобларнинг тўғрилигига ишонч ҳосил қилиш мумкин.

Энди 5 устунга ёзилган румб қийматларини ҳисоблашга киришамиз. Ҳисоблашлар дирекцион бурчакдан румбларга ўтиш формулари орқали бажарилади (9.6.1 жадвал).

6 устунга теодолит йўли томонларининг қийматлари ёзилади 6 устуннинг тагига теодолит йўли параметри $P=1106,89$ м. Ҳам ёзиб қўйилади.

Кейинчалик координаталар ортирмаларини ҳисобоашга киришамиз. Ҳисоблашлар қуйидаги формула орқали бажарилади:

$$\Delta x = d_{1,2} \cos \alpha_{1,2}$$

$$\Delta y = d_{1,2} \sin \alpha_{1,2}$$

Ҳисобланган Δx координаталар ортирмаси 8 устунга, Δy координаталар ортирмалари 10 устунга ёзилади. Ёпиқ полигон координаталар ортирмаси йиғиндиси нолга тенг бўлишлигини ҳисобга олиб, минуслик ва плюслик ортирмалар йиғиндиси 8 ва 10 устуннинг тагига ёзилади. Бизнинг мисолимизда боғланмаслик хатосига f_x тенг бўлган $\sum \Delta x$ ортирмалар йиғиндиси $0,37$ м, боғланмаслик хатоси f_y га тенг бўлган $\sum \Delta y$ ортималар йиғиндиси 0 га тенг.

Топилган боғланмаслик хатолиги тескари ишора билан томонлар узунлигига пропорционал қилиб координата ортирмаларига тарқатиб чиқилади. Тузатмалар йиғиндиси тескари ишора билан боғланмаслик хатосига тенг бўлиши керак.

Боғланмаслик хатолигининг чёки қуйидагича аниқланади. Йўл периметри бўйича умумий боғланмаслик қуйидагича аниқланади:

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

боғланмаслик f_s нинг йўл периметри P га нисбийлиги қуйидаги шартга жавоб берса

$$f_s/P \leq 1/2000$$

боғланмаслик хатолиги йўл қўйиши хатоси ҳисобланади.

Бу ифода теодолит йўлининг нисбий хатолиги дейилади. Йўл периметрининг боғланмаслик хатоси $f_s \pm 0,37$ ва нисбий хатолик $f_s/P \leq 1/3000$.

Координата ортирмамалари тузатмаси томонлар узунлигига пропорционал равишда ортирмаларга тақсимланади:

$$v_{xi} = -\frac{f_x}{p} d_{1,2} ; \quad v_{yi} = -\frac{f_y}{p} d_{1,2}$$

Бу ерда v – кординаталар ортирмаларига тузатма
 d - йўл томонларининг узунлиги

х ўқи бўйича $-d_{1,2}$ томон учун тузатма

$$v_{x1,2} = \frac{-0,37}{1106,89} 187,30 = +0,062 = +0,06 \text{ м}$$

Тўғриланган ортирмалар 12 ва 14 устунлари ёзилади ва уларнинг йиғиндиси нолга тенг бўлиши керак. 1 нуқтанинг координатаси маълум бўлганлиги учун, бошқа нуқталарнинг координаталари қуйидаги формула бўйича топилади :

$$X_i = x_{i-1} + \Delta x_{i-1,i}$$

$$Y_i = y_{i-1} + \Delta y_{i-1,i}$$

Ёпиқ теодолит йўли пунклари координаталарини ҳисоблаш жадвали

9.6.1-жадвал

Полигон учларининг номелари	Ички ўлчанган бурчаклар	Тузатилган бурчаклар	Томонлар дирекцион бурчаги	Томонлар румби ва номи	Томонлар горизонтал қўйилиши	Координаталар орттирмаси				Координатала		Полигон учларининг номелари	
						ҳисобланга		тузатилган		X	Y		
						h							
						x	Δ	y	Δ	Δx	y		Δ
	M	M	M	M			M	M					
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	94°05'	94°05'	26°09'	ШШ Қ 26°09'	88,17	79,14	38,85	79,14	38,85	0	500,0 50	0,00	1
2	1 43°07'	1 43°07'	63°02'	ШШ Қ 63°02'	86,41	0,02	-	39,16	77,01	4	579,1 8,85	53	2
3	44°22'	44°22'	198°40'	ЖГ 4°37'	59,16	0,03	0,	-56,07	-18,92	0	618,3 5,86	61	3
4	-1 217°53'	217°52'	160°48'	ЖШ К 56°43'	157,72	0,02	-	-148,96	51,86	3	562,2 6,94	59	4
5	-1 40°35'	40°34'	300°14'	ШГ 61°38'	172,25	-	51,86	0,	86,73	7	413,2 8,80	64	5

1	540°02'	540°00'	P= 563,71	8	02	500,0	50	1
				6,7	-			
				205,05	148,82			
				-	-			
				205,03	-96,96	205,03	-96,94	
				-	96,93	205,03	96,94	
				204,98				
				0,07	-0,03	0,00	0,00	

$\sum \beta_{\check{y}}$

$$\sum \beta_H = 180^\circ(n-2) = 180^\circ(5-2) = 540^\circ 00'$$

$$f_{\beta} = \sum \beta_{\check{y}} - \sum \beta_H = 540^\circ 02' - 540^\circ 00' = \pm 0,02$$

$$f_{\beta \text{ чек}} = \pm 1,5t\sqrt{n} = \pm 1,5\sqrt{5} = \pm 3,4$$

$$f_x = 0,0 \quad f_y = -0,03$$

$$f_{xy} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{(0,07)^2 + (-0,03)^2} = \pm 0,07 \text{ м}$$

$$\frac{f_{xy}}{P} = \frac{0,07}{563,71} = \frac{0,07:1:0,07}{563,7} = \frac{1}{8053} < \frac{1}{500}$$

9.6.2. Очк (диагонал) теодолит йўли координаталарини ҳисоблаш.

Очк теодолит йўли (диагонал) ўлчашлар натижасини 5 ва 2 нуқталар ораси мисолида кўрамиз. Координаталарини ҳисоблаш – 9.6.2.-жадвалда берилган 1 – устунга йўл нуқталарининг номери, 2- устунга шу нуқталарга мос бўлган ўлчанган ўнг бурчаклар қийматлари ёзилади. 2- устунчанинг тагига ўлчанган бурчакларнинг йиғиндиси. $\sum \beta_{\text{унг}} = 473^{\circ} 36'$ ёзилади. Диагонал йўли бурчакларнинг назарий йиғиндисини қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$\sum_1^{n+1} \beta_{\text{наз}} = \alpha_{\text{бош}} - \alpha_{\text{охир}} + 180^{\circ}(n+1)$$

Бизнинг мисол учун – жадвалдан $\alpha_{4,5} = 185^{\circ} 45'$ ва $\alpha_{2,3} = 72^{\circ} 11'$ кўчириб ёзамиз. Ўлчанган бурчаклар сони $(n+1) = 4$. Шунинг учун йўлнинг назарий йиғиндиси $\sum \beta_{\text{наз}} = 473^{\circ} 34'$.

Демак бурчак боғланмаслик хатоси

$$f_{\beta} = \sum \beta_{\text{унг}} - \sum \beta_{\text{наз}} = 473^{\circ} 36' - 473^{\circ} 34' = +2'$$

Боғланмаслик хато чёкини ҳисоблаймиз

$$f_{\beta \text{чек}} = 1,5 t \sqrt{n+1} = 1,5' \sqrt{4} = \pm 3'$$

ва хатолик чёкидан ошмаслигига ишонч ҳосил қилгандан кейин, тўртта бурчакга тескари ишора билан тақсимлаймиз, яъни $-0,5'$. Тўғриланган бурчакларни 3 устунга кўчириб ёзамиз, уларнинг йиғиндиси назарий қиймат $473^{\circ} 34'$ га тенг бўлиши керак. Кейинчалик дирекцион бурчакларни қуйидаги формула бўйича ҳисоблаймиз :

$$\alpha_{i,i+1} = \alpha_{i-1,i} + 180 - \beta_i$$

Дирекцион бурчак қийматлари 4 устунга ёзилади. Дирекцион бурчаклар қийматлари бўйича румб қийматлари топилади ва улар 5 устунга ёзилади. 6 – устунга диагонал йўли томонларининг қиймати ва унинг тагига йўл периметри $P = 447,07$ м ёзилади. Дирекцион бурчак орқали координаталар ишоралари аниқланиб 7, 9, 11 ва 13 устунларга ёзилади. Координаталар ортирмалари ва уларнинг йиғиндиси $\sum \Delta x_{\text{амал.}} = +253,45$ м.; $\sum \Delta y_{\text{амал.}} = +335,32$ м ҳисоблаб топилади. Координаталар ортирмаларининг назарий йиғиндиси 2 ва 5 нуқталар координаталарининг фарқидир. Бу йиғинди бизнинг мисолимизда $\sum \Delta x_{\text{назар.}} = 6271339,69 - 6271086,41 = +253,28$ м.; $\sum \Delta y_{\text{назар.}} = 4428644,25 - 4428979,62 = -335,37$ м

Амалий ва назарий йиғиндилар фарқи бўйича боғланмаслик топилади:

$$f_x = \sum \Delta x_{\text{амал.}} - \sum \Delta x_{\text{наз.}} = +0,17 \text{ м}$$

$$f_y = \sum \Delta y_{\text{амал.}} - \sum \Delta y_{\text{наз.}} = +0,05 \text{ м}$$

Кейинчалик йўл периметри боғланмаслиги:

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

ва нисбий хатолик f_s/P топилади.

Нисбий хатолик $f_s/P \leq 1/1500$ эканлигига ишонч ҳосил қилгандан кейин, боғланмаслик хатолиги тескари ишора билан томонларга пропорционал қилиб

ортормаларга тақсимланади. Тўғриланган ортормалар 12 ва 14 устунларга ёзилади. Уларнинг йиғиндиси назарий қийматга тенг бўлиши керак:

$$\Sigma\Delta x = +253,28 \text{ м ва } \Sigma\Delta y = -335,37 \text{ м}$$

Охирида йўл пунктларининг координаталари ҳисобланади:

$$X_i = x_{i-1} + \Delta x_{i-1,i} \quad Y_i = y_{i-1} + \Delta y_{i-1,i}$$

ва 15 ва 16 устунларга ёзилади.

Диагонал теодолит(очик) йўли пунктлари координаталарини ҳисоблаш жадвали

9.6..2-жадвал

Полигон учларининг номелари	Ички ўлчанган бурчаклар	Тузатилган бурчаклар	Томонлар дирекцион бурчаги	Томонлар румби ва номи		Томонлар горизонтал қўйилиши	Координаталар ортгирмаси				Координа талар		Полигон учларининг номелари		
							ҳисобланг		тузатилга		X	Y			
							ан		н						
							x	Δ	у	Δ	x	Δ		у	Δ
M		M		M		M									
	2	3	4		5	6	7	8	9	0	1	1	1	3	1
															4
	-1		19												
	69°19'	64°18'	6°03'									524,59	571,16		5
	-1		31												
	21	210°12'	1°45'	Г	48°15'	63,47	42,26	-47,32	42,26	-47,27		566,85	523,89		6
	0°13'		28												
	-1		1°33'	Г	78°27'	83,86	16,80	-82,15	16,8	-82,09		583,65	441,80		2
	54°18'	54°17'	47												
			°16'		P=	147,33	59,06	-129,47	59,06	-129,36					
							-59,06	129,36							3

βў 328°50' 328°47'

0 -0,11

$$\alpha + 180^\circ \cdot n - \alpha n = 26^\circ 09' + 540^\circ -$$
$$\sum \beta_4 \quad 300^\circ 14' = 265^\circ 05'$$

9.6.3. Теодолит билан олинган планни тузиш

Теодолит билан олинган планни тузишида олдиндан томонлари 10 см квадратдан бўлган координата тўри чизилади. Координата тўрини чизиш аниқлиги бўлажак план тузиш аниқлигига катта таъсир қилади. Шунинг учун координата тўрини диққат ва эҳтиёткорлик билан чизилади.

Координата тўрини Дробишев чизғичи ёрдамида чизиш. Дробишев чизғичи кенглиги 50 мм ва қалинлиги 5 мм бўлган металл тилими (тасма) кўринишида бўлади. Чизғич бир чети ва томони қайралган. Чизғич олти тўғри бурчакли тешик ва ушлаш учун қулайлик учун иккита 3 тутқичдан иборат.

Ҳар бир тўғри бурчакли тешикнинг бир томони қайралган. Тешикнинг қайралган четлари орасидаги масофа 100 мм га тенг. Қайралган текислик ўртаси штрих билан белгиланган.

Чизғич 50x50 см бўлган координата тўрини чизишга мўлжалланган. Унда томонлари 40x30 см тўғри бурчакли координаталар тўрини чизса ҳам бўлади, чунки $50 = \sqrt{40^2 + 30^2}$.

Координата тўри қўйидаги тартибда чизилади. Қоғознинг қирқилган томонидан 50 мм қолдириб, Дробишев чизғичини қўйиб ўткир қалам учи билан чизик чизилади.

Координаталар тўрини чизгандан кейин чизикларнинг координатаси ёзилади. Координаталар тўрининг чап ва ўнг томонларига – абсцисса, юқори ва паст томонларига – ордината ёзилади. Координаталарининг тўлиқ қиймати координата тўрининг бурчакларига ёзилади, тўрнинг бошқа нуқталарига 100 метрликлар ёзилади.

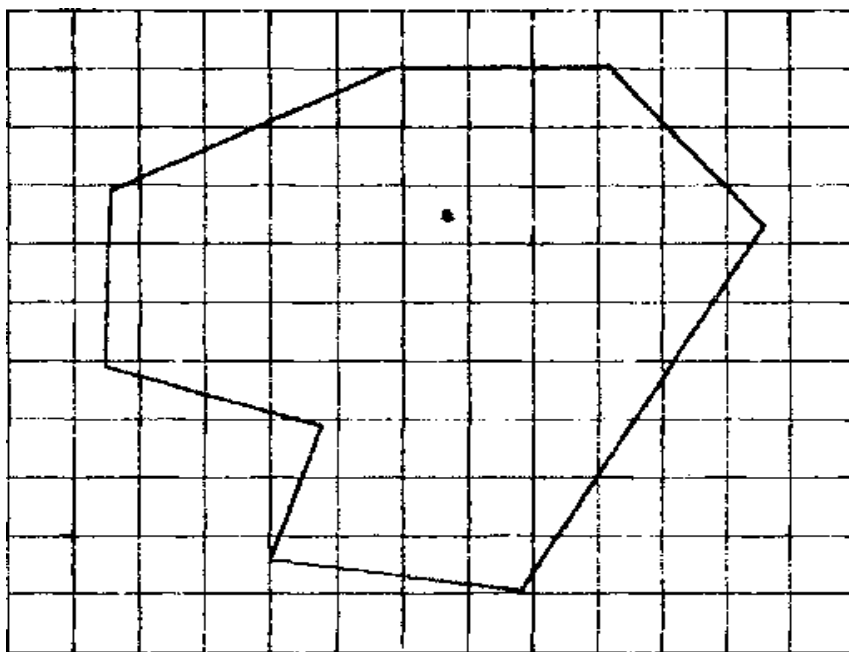
Тўғри бурчакли координаталар бўйича нуқталарни планга туширишдан олдин унинг қайси квадрат ичида жойлашишини билиш керак. Кейин нуқталар координатасидан квадратнинг жанубий-ғарбий координатаси айтириб ташланади. План масштабида ифодаланган абсцисса фарқи квадратнинг жанубий томонидан вертикал томонлар бўйлаб туширилади. Ушбу қирқимнинг охиридан квадратнинг ғарбий томонида перпендикуляр шаклида шарққа қараб ордината фарқини масштаб бирлигида ўтказамиз, ҳосил қилинган чизик охири нуқта жойини белгилайди.

9.7. Майдон юзасини аниқлаш.

Ёпиқ полигон юзасини график (палетка ёрдамида), геометрик (формулалар ёрдамида), аналитик (координаталар ёрдамида) ва механик усулларда (планиметр ёрдамида) аниқлаймиз.

9.7.1. График усул

Бу усулда ёпиқ полигон юзасини шаффоф қоғозга кўчириб оламиз ва унга квадратлар чизамиз квадратларни 2мм дан 10ммгача оралиқларда ўтказиш мумкин. 9.7.1- шаклда квадратлар оралиғини 5ммдан қабул қиламиз



Шакл 9.7.1.

Битта катаннинг юзи масштаб 1:10000 бўлганда,

$$S_{\square} = (5 \cdot 10000) = (50000 \text{ мм})^2 = 2500 \text{ м}^2$$

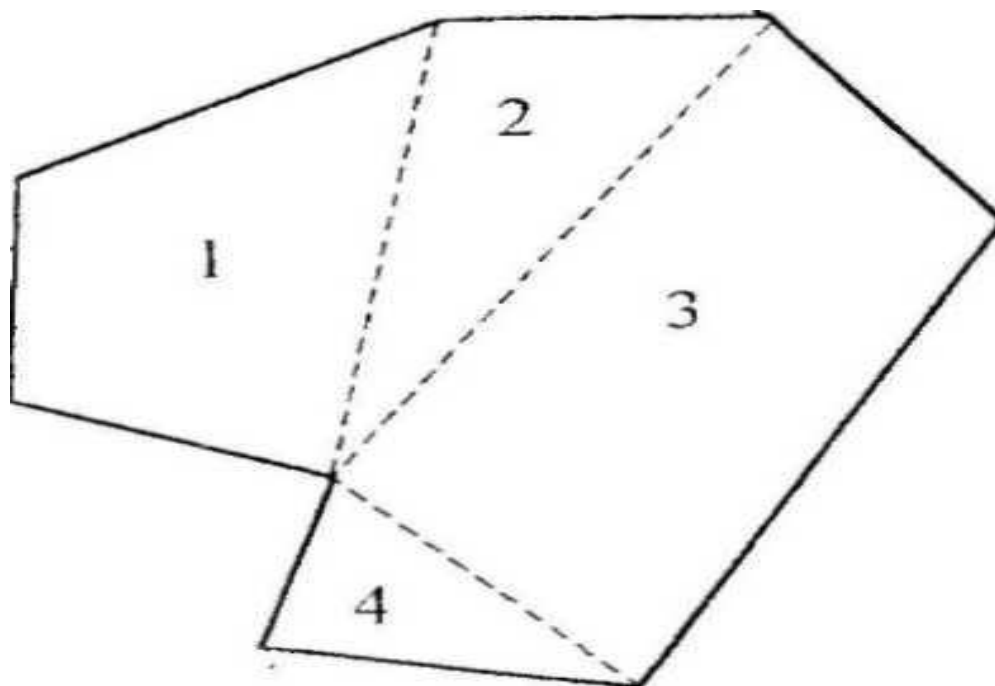
Катанлар сони $n = 100$ та

Тўлиқ майдон юзаси қуйидагича топилади.

$$S = S_{\square} \cdot n = 2500 \cdot 100 = 250000 \text{ м}^2 = 25,0 \text{ га тенг.}$$

9.7.2. Геометрик усул

Бу усулда ёпиқ полигон юзасини геометрик шаклларга бўлиб оламиз.



Шакл 9.7.2.

Ёпиқ полигон контури 4та геометрик шаклга бўлинган. Шаклларни ўлчаш натижалари жадвалда берилган.

Геометрик шаклнинг раками	Геометрик шаклнинг номи	Геометрик шаклнинг майдони см ²
1	Трапеция Учбурчак Тўртбурчак Учбурчак	0,5-2,2-(2,0-3,8)=-6,38
2		0,5-2,2-3,8=4,18
3		2,5-4,9-12,25
4		0,5-1,7-2,5=2,125
Жами		24,935см ¹

Ёпиқ полигон юзасини қуйидагича аниқлаймиз.

$$S = 24,935 \text{ см}^2 \cdot 10000 \text{ м}^2 = 249350 \text{ м}^2 \text{ ёки } 24,935 \text{ га.}$$

Бу ерда, 10000 м^2 масштаби 1:10000 бўлган майдонни 1 см^2 даги юзаси.

9.7.3. Аналитик усул.

Ёпиқ полигон юзаси унинг учларининг координаталари орқали қуйидаги формулалар билан ҳисоблаб топилади:

$$S = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n y_k (x_{k-1} - x_{k+1}) \quad (9.7.1)$$

Ёки

$$S = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n x_k (y_{k+1} - y_{k-1}) \quad (9.7.2)$$

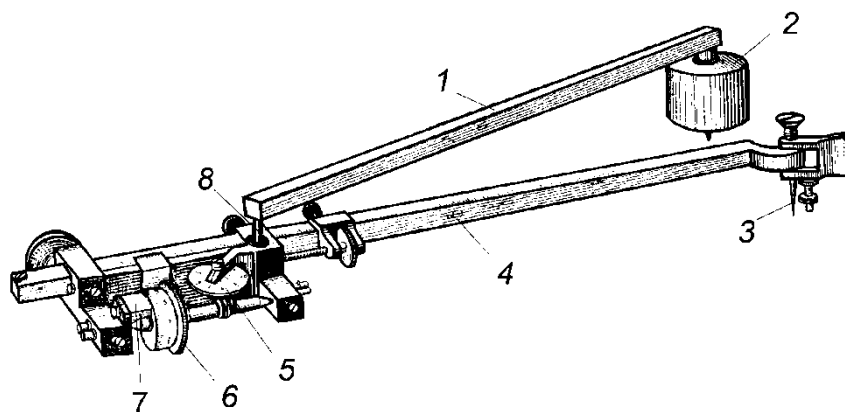
Бу ерда К-полигон учининг тартиб номери.

Демак, полигоннинг иккиланган юзаси кейинги нукта абсциссасидан олдинги нукта абсциссаси айирмасининг олинган нукта ординатаси кўпайтмаларининг йиғиндисига ёки олдинги нукта ординатасидан кейинги нукта ординатаси айирмасининг олинган нукта абсциссаси кўпайтмаларининг йиғиндисига тенг.

(9.7.1) ва (9.7.2) формулалар орқали ҳисоблаб топилган юзалар ўзаро текширилади.

9.7.4. Механикусул

Қутбли планиметр ёрдамида майдон юзасини аниқлаймиз.



Шакл 9.7.4. Планиметр №1125.

Берилгаи майдон юзаси қуйидаги формуладан топилади

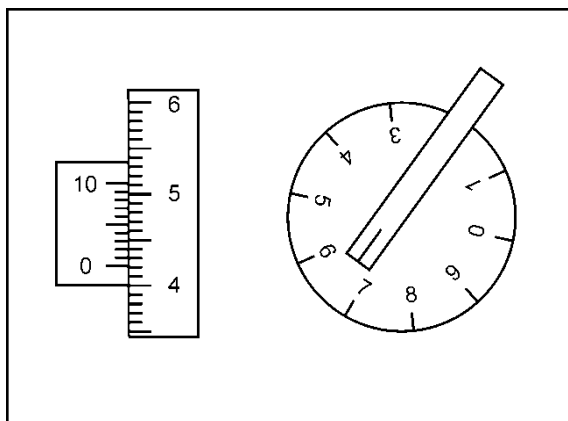
$$S = P(n_2 - n_1)$$

Бу ерда P планиметр бир бўлагининг қиймати, у қуйидагича топилади. $P = S_{\square} / (n'_2 - n'_1)$

n'_2 ва n'_1 лар планиметрни айлантиришдан олдинги ва кейинги саноклар.

S_{\square} – маълум масштабдаги карталар катагининг юзаси.

Майдон юзасини ўлчаш аниқлигини ошириш мақсадида планиметрдан камида олти мартадан санок оламиз.



Шакл 9.7.4а. Планиметрдан олинган отчёт 6422.

а) Планиметрнинг бир бўлак қийматини топамиз.

$$n'_0 = 0000$$

>1432

$$n'_1 = 1432$$

>1428

$$n'_2 = 2860$$

>1434

$$n'_3 = 4294$$

>1426

$$n'_4 = 5720$$

>1438

$$n'_5 = 7158$$

>1422

$$n'_6 = 8580$$

$$\begin{aligned} (n'_2 - n'_1)_{\text{ўрт}} &= \\ &= 1432 + 1428 + 1434 + 1426 + \\ &+ 1438 + 1422) / 6 = 1430 \end{aligned}$$

карта масштаби. $M 1:10000$

$$S_{\square} = 1000 \cdot 1000 = 1000000 \text{ м}^2$$

$$P = S_{\square} / (n'_2 - n'_1)_{\text{ўрт}} = 1000000 / 1430 = 699,3 \text{ м}^2$$

б) Берилган майдон юзасини аниқлаймиз.

$$n_0 = 1730$$

>343

$$n_1 = 2073$$

>372

$$n_2 = 2445$$

>373

$$\begin{aligned} (n_2 - n_1)_{\text{ўрт}} &= (343 + 372 + 373 + \\ &+ 374 + 329 + 359 +) / 6 = 357 \end{aligned}$$

$$S = P(n_2 - n_1) = 699,3 \cdot 357 =$$

$$= 2496502,34 \text{ м}^2 \text{ ёки } 24,97 \text{ га}$$

$$n_3=2818$$

$$>374$$

$$n_4=3196$$

$$>329$$

$$n_5=3521$$

$$>359$$

$$n_6=3875$$

Нисбий хатони аниқлаймиз

$$S_{\text{граф}} = 250000 \text{ м}^2 \quad S_{\text{геом}} = 249350 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{мех}} = 249650,34 \text{ м}^2 \quad S_{\text{анал}} = 250000 \text{ м}^2$$

$$\Delta S = S_{\text{граф}} - S_{\text{геом}} = 250000 - 249350 = 650 \text{ м}^2$$

Картада берилган юзани ҳисоблашдаги нисбий хато

$$\Delta S/S < 4/250 \text{ бўлиши керак.}$$

$$\Delta S/S = 650/250000 = 1/385 < 1/250$$

Назорат саволлари:

1. Теодолит плани қандай тузилади?
2. Дιοгонал ход нима?
3. Теодолит йўлини ўтказиш вақтида қандай ишлар бажарилади.
4. Лойиҳани тузишда нимага эътибор берилиши лозим.
5. Рекогносцировка деб нимага айтилади.
6. Теодолит йўлини ўтказишда бажариладиган ишларининг тартиби.
7. Тафсилотни планга олиш нималардан иборат.
8. Туғри геодезик масалада нуқтани координаталарини аниқлаш.
9. Тескари геодезик масалада ориентирлаш бурчагини аниқлаш

Адабиётлар:

1. Муборақов Х.М., Ахмедов С. Геодезия и картография. - Т.: Ўқитувчи, 2002.-234 б.
2. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Укув кулланма. Т: ТАКИ, 2002
3. А.С.Суюнов. Геодезия. Укув кулланма Самарканд. СамГАСИ, 2006
4. Қўзибоев Т., «Геодезия» - Тошкент, :Ўқитувчи,1975 й.
5. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси.- Т.:Уқитувчи – 1984 й.
- 6.Интернетдан олинган маълумотлар.www.colibri.ru, bolshe.ru.
www.arhibook.ru.

М А Ъ Р У ЗА №10
ТАХЕОМЕТРИК СЪЁМКА.
Р Е Ж А

1. Тахеометрик Съёмканинг моҳияти.
2. Тахеометрик Съёмка пайтида далада бажриладиган ишлар.
3. Тахеометрик Съёмка пайтида камерал ишлар.

Таянч сўзлар: топографик план олиш, тахеометр, рельеф, контур, дальномер иплари, кроки, диаграмма концентрик

Планга жойнинг тафсилотлари билан рельефи тушириш топографик план олиш дейилади. Тахеометрик ва мензулавий план олиш топографик план олишнинг ўзгинасидир. Тахеометрия сўзини ўзбекча таржима қилса «тезўлчаш» маъносини англатади. Тахеометрик план олишда горизонтал ва вертикал план олиш бир вақтнинг ўзида вертикал айланага эга бўлган тахеометр-теодолит билан бажарилади.

Нуқталарнинг планли ўрни горизонтал бурчак ва масофа билан, унинг нисбий баландлиги тригонометрик нивелирлаш орқали аниқланади. Тахеометрик план олиш ўртача мураккаб тафсилотга ва рельефи яхши формага эга бўлган жойларда қўлланилади.

А ва В нуқталар орасидаги нисбий баландликни $h=BC$ тригонометрик нивелирлаш билан аниқлаш қуйидаги қоидага асосланган (10.1-шакл).

А нуқтанинг устига тахеометр (теодолит) ўрнатилади, В нуқтанинг устига ВЕ рейка ўрнатилади. А нуқта устидаги асбоб трубази айланиш ўқи баландлиги асбоб баландлиги дейилади ва i ҳарфи билан белгиланади, рейканинг узунлиги ҳарфи v билан белгиланади. ОЕ чизиқнинг қиялик бурчаги v ва унинг горизонтал қўйимини d тахеометр ёрдамида ўлчаб:

$$DE = d \operatorname{tg} v \text{ топамиз}$$

Шаклда кўриниб турибдики $h+V = d \operatorname{tg} v + i$

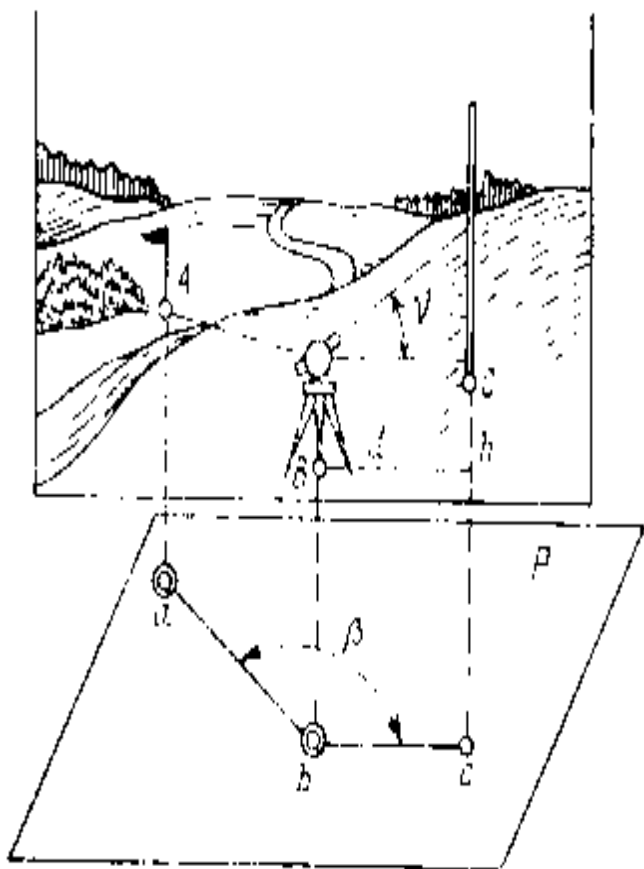
$$H = d \operatorname{tg} v + i - V \quad (10.1)$$

Агар $i=V$ бўлса (10.1) кўринишида бўлади:

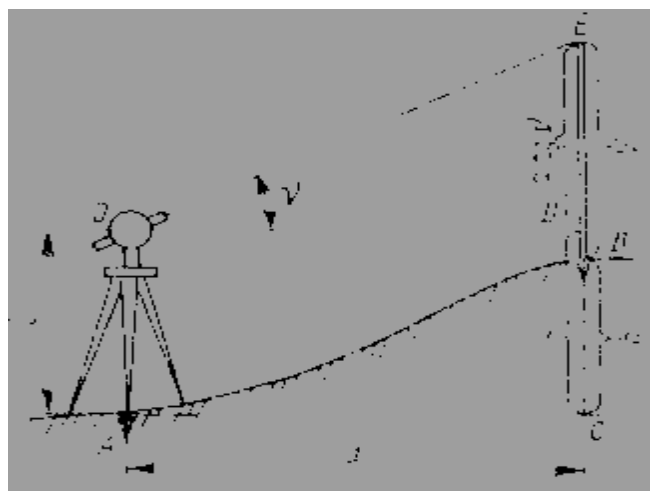
$$H = d \operatorname{tg} v \quad (10.2)$$

Формула (10.2) формула (10.1)га қараганда соддароқ. План олишидан олдин рейкада асбоб баландлиги бирор тасма ёки рангли лента билан белгиланади. Вертикал бурчакни ўлчашда объектив горизонтал иш рейканинг учига эмас асбоб баландлигини билдирувчи белгига тўғриланади.

Тафсилотларни тахеометрик планга олиш. Планга олиш асоси ҳисобланган нуқтадан қуйидаги тартибда бажарилади. Нуқтанинг устига тахеометр марказлаштирилади. Унинг лимби шундай ориентирланадики, ўнг айланада қараш трубасини



Шакл 10.1.



Шакл 10.2.

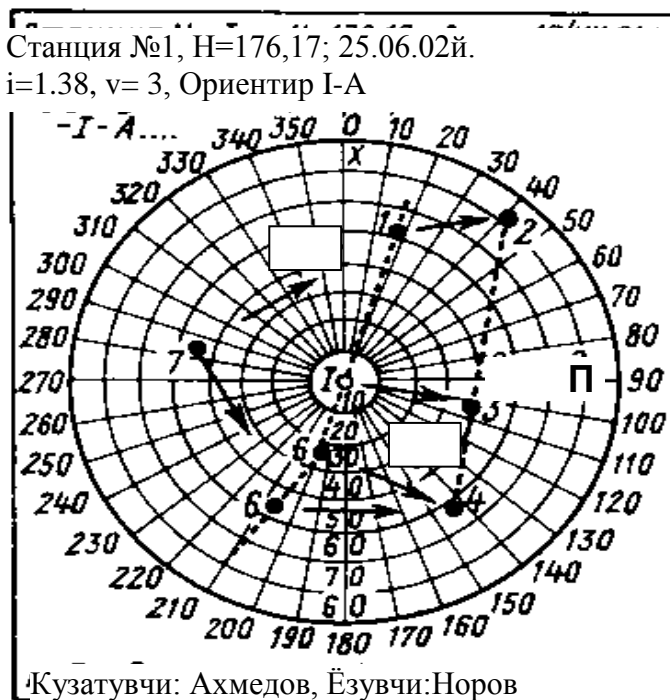
иккинчи нуқтага қаратганимизда горизонтал доирадан олинган санок иккинчи томоннинг дирекцион бурчагига тенг бўлсин. Унинг учун горизонтал доира алидадаси саноғи дирекцион бурчакга тенг қийматга қуйилади. Лимбни ҳаракатлантириб қараш трубаси визир ўқи иккинчи нуқтага қаратилади. Бундай пайтда лимбнинг номи x ўқи бўйича ориентирланган бўлади. Шунинг учун ўнг доирада тафсилотларни планга олаётганда горизонтал доирадаги санок олинаётган нуқталар йўналишининг дирекцион бурчагини беради.

Агар тафсилотларни планга олиш теодолит йўли нуқталаридан бажарилаётган бўлса, лимб x ўқига нисбатан ориентирланмасдан теодолит йўли йўналиши бўйича ориентирланади. Унда горизонтал доирадаги санок биринчи томон йўналиши билан планга олинаётган нуқта орасидаги бурчакни қийматини беради.

Тафсилотларни планга олиш учун рейка жой рельефи ва контурнинг ҳарактерли нуқталарига қўйилади. Кўриш трубасининг вертикал иш нуқта устида турган рейканинг ўртасига қаратилади ва дальномер иплари бўйича масофа саноғи, вертикал ипни асбоб баландлигига қаратиб (наведение) горизонтал ва вертикал доиралардан санок олинади.

Жадвалда тахеометрик план олиш журналининг наъмунаси берилган. Тафсилотларини планга олиш учун рейка ўрнатилган нуқталар пикетлар

дейлади. Пикетларни шундай ҳисоб билан танлаш керакки, камроқ пикет олиб жойнинг тўлиқ тафсилотини олиш имконияти бўлсин. Бир қияликларда ва яхши кўринган рельефларда 1:1000 масштабли планда ҳар 30 м. ва 1:2000 масштабли планда ҳар 20 м пикетлар танланади.



Шакл 10.3

План олиш жараёнида дала журнали план бирга кроки (абрис) ҳам олиб борилади. Чунки тахеометрик план олиш ҳисоблаш (камерал) шароитда олиб борилади. Бажарувчи жойнинг кўпсонли пикетларидан иборат бўлган тафсилотнинг жойлашиш тафсилотини эслаб қололмайди. Шунинг учун кроки чизиб бориш жуда муҳим иш. Кроки план олинаётган жойнинг тафсилотлар нуқтаи назаридан ҳам ва рельеф нуқтаи назаридан тўлиқ тассавурини бериши керак. Унга ўсимликлар ва предметлар контурига қўйилган ҳамма пикет нуқталари туширилади.

Қияликларнинг йўналиши стрелкалар билан, яхши кўринишли формага эга бўлган рельефлар шартли горизонталлар билан кўрсатилади. Яхшиси крокини ҳар бир станция учун алоҳида каттиқ жилдли дафтарда махсус доираси диаграмма (10.3 шакл) бўйича олиб бориш керак.

Диаграмма концентрик айланадиган иборат бўлиб станциядан пикетларгача бўлган масофаларни пикетлар йўналиши бўйича дирекцион бурчакларни аниқлаш учун, ҳар 10^0 дан қатор радиуслар чизилган бўлади.

Концентрик айлана маркази станция жойини белгилайди. Крокига ҳамма пикет нуқталари кутб координатлари бўйича: α азимути ва станциядан пикетгача d масофа қўйилади.

ТАХЕОМЕТРИК ПЛАН ОЛИШ ЖУРНАЛИ

10.1-жадвал

Куза тув нуктаси	Гори- зонтал доира бўйича санок	Масофа	Вер тикал доира- дан санок	Қия- лик бур- чаги	$D=L\cos^2 \nu$, м.	$\pm h$, м.	Абсо- лют балан- длик Н., м.	Эслатма
№1 Туриш жойи: Лимб горизонтал доира бўйича А нуктага ориентирланган $A=241^{\circ}13'$; $i=1,38$; $H_1=176,16\text{м.}$; $HУ=0^{\circ}00'5$								
А	$61^{\circ}14'$		$358^{\circ}38'$	$0^{\circ}00',5$				
У	381 50		0 35	0 00, 5				
			УД					
А	$241^{\circ}13$	139,2	$1^{\circ} 23'$	+	139,2	+3,31	-	
У	138 51	105,6	359 26	-	105,6	-1,05	-	
				0,34, 5				
1	17 05	53,1	359 35	-0,25,	53,1	-0,38	175,78	Йўлак
				5				
2	42 15	72,0	357 00	-3 00,	71,9	-3,76	172,40	Полиз чегараси
				5				
3	103 26	39,1	356 56	-3 04,	39, 0	-2,08	174,08	
				5				
4	144 11	53,9	356 59	-3 01,	53, 8	-2,83	173,33	
				5				
5	198 35	26,2	0 53	+0 52,	26, 2	+0,39	176,55	Йўлак
				5				
6	206 30	47,8	0 31	+0 30,	47, 8	+0,42	176,58	
				5				
7	284 19	45,0	1 36	+1 35,	45, 0	+1,25	177,41	
				5				

Тафсилотларни планга олишда станциядан пикетларга бўлган йўл қуйиладиган масофалар чёкига риоя қилиш керак. Улар план олиш масштабига қараб жадвалда кўрсатилган чекдан ошиб кетмаслиги керак.

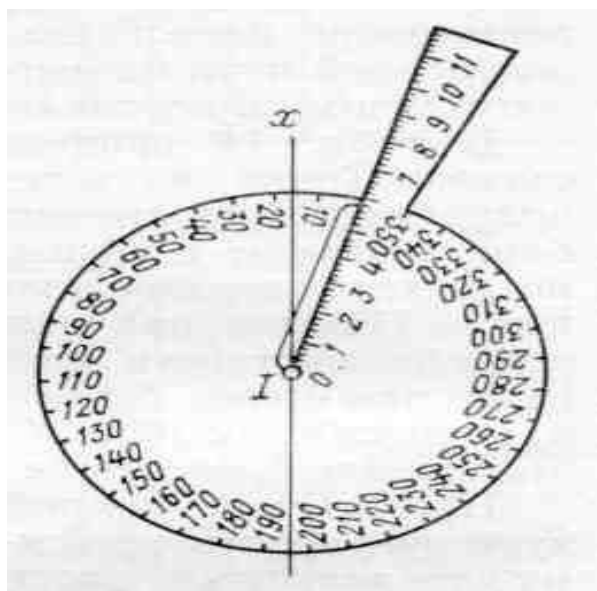
План олиш масштаби	Пикетларгача бўлган масофа, м.	
	Баландлик	Контурли ва контурли-баландлик
1:5000	250	150
1:2000	200	100
1:1000	150	80

Тахеометрик план тузиш координата тўрларини чизиш ва координаталар бўйича геодезик асослар ва план олиш пунктларини туширишдан бошланади.

Горизонтал чизикларнинг тўғри туширилганлигини текширгандан кейин, тафсилотларни планга олишдаги нуқталарни тушириш бошланади.

Тафсилот ва рельеф нуқталари металл транспортир ёки транспортир-квадрант (10.4-шакл) ёрдамида туширилади. Бунинг учун транспортир-квадрант станцияда шундай жойлаштирилади: транспортир-квадрантининг маркази станция устига, у орқали транспортир-квадрант 0° қиймати орқали ўтган чизик x ўқининг устига тушиши керак. Берилган станциянинг ҳамма пикетларини туширгандан кейин, кроки ва дала журналичидан фойдаланиб контурлар чизилади ва пикетларининг абсолют баландликлари бўйича интерполяция йўли билан горизонталлар ўтказилади.

Яхшилаб текшириб чиқиб, қаламда планни тузгандан кейин тушда чизишга киришилади. Олдин координата рамкалари четдаги ҳамма рақамлар, кейин ҳамма контурлар шартли белгилар билан ва рельеф горизонталлари чизилади.



Шакл 10.4.

Назорат саволлари:

1. Тахеометрик план тузишқандай амалга оширилади?
2. Топографик план олиш деб нимага айтилади?

Адабиётлар:

1. Муборақов Х.М., Ахмедов С. Геодезия и картография. - Т.: Ўқитувчи, 2002.-234 б.
2. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Укув кулланма. Т: ТАКИ, 2002
3. А.С.Суюнов. Геодезия. Укув кулланма Самарканд. СамГАСИ, 2006
4. Қўзибоев Т., «Геодезия» - Тошкент, :Ўқитувчи,1975 й.
5. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси.- Т.:Уқитувчи – 1984 й.
- 6.Интернетдан олинган маълумотлар.www.colibri.ru, bolshe.ru,
www.arhibook.ru.

МАЪРУЗА №11

МЕНЗУЛАЛИ СЪЁМКА.

РЕЖА

1. Мензулавий Съёмканинг моҳияти.
2. Мензулавий кипрегель.
3. Мензула ва кипригелъни текшириш.
4. Мензулани иш ҳолатига келтириш.
5. Мензулавий Съёмка қилиш учун планли асос яратиш.
6. Мензулавий Съёмка учун баландлик асосини яратиш.
7. Тавсилотларни ва рельефни Съёмка қилиш.

Таянч сўзлар: мензула съёмкаси, бурчак чизиш съёмкаси, планшет, металл таглик, мензулавий кипрегель

11.1. Мензулавий Съёмканинг моҳияти.

Мензула билан план олиш мензула ва кипригелъ ёрдамида бажарилади. У бевосита далада қалам билан топографик план олиш имкониятини беради.

Мензула билан план олишнинг асосий авзаллиги план олиш жараёнида жой аниқ кўришиб туриши, жойнинг тузилаётган план билан таққослаш мумкинлиги ва план тузишининг юқори сифатлиги. Бу усулнинг камчилиги қуйидагилар: ишнинг асосий қисми далада бажарилиши, об-ҳавонинг қорли, ёмғирли кунларида ишлаш имконияти йўқлиги ва мензула асбобларининг кўплиги.

11.2. Мензулавий кипрегель.

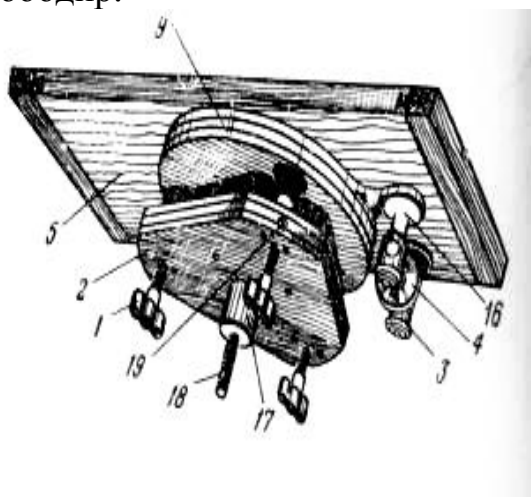
11.2.1 Мензула штатив, таглик ва планшетдан иборат жиҳозлардан ташкил топган.

Металл таглик (11.2-шакл) цилиндрик қисм 5 га маҳкамлаш учун учта винт 3 билан юқори қисм 4, учта кўтариш винти 7 ва қотириш винти 2 ва 6 тўғрилаш винтидан иборат. Кўтариш винтлари пластик пружина 1 орқали ўтади.

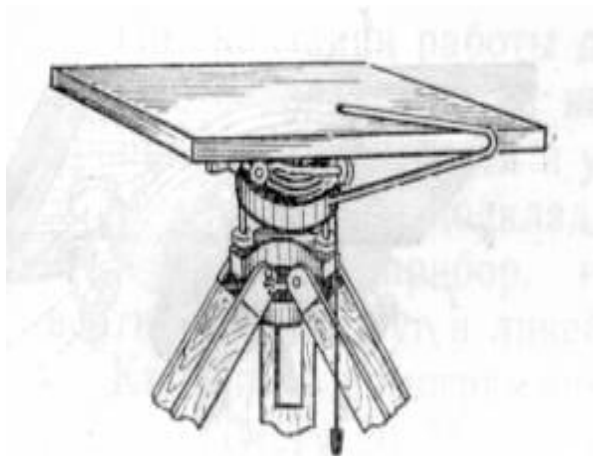
Мензула штативи (11.4.шакл) учта оёқ 12, унинг боши металл қалпоқ 15 билан тугайди. Ўрнатиш винтини охиригача қаттиқ буралса мензула таглиги ва унга маҳкамланган планшет айланиши тўхтайдди.

Иш тугагандан кейин тахта-планшет тагликдан олиниб, намликлардан ҳимоя қилиш учун пленкага ўраб брезент хилофга солиб қўйилади.

Кипрегель – қараш трубасига, вертикал доирага ва адилаккли металл чизғига эга бўлган асбобдир.



11.2.2.Кипригель. Кипригель – қараш трубаси, вертикал доира ва адилаги бўлган металл чизикдан иборат асбоб. Кипрегель КН ренцияли қараш трубасининг битта вазиятида нисбий баландлик ва масофани аниқлаш учун

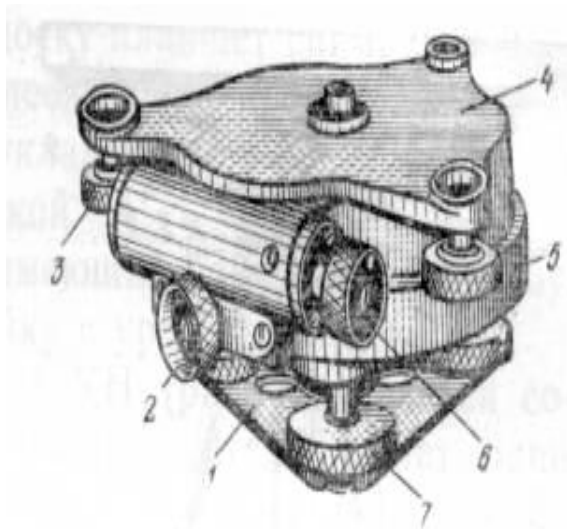


Шакл 11.1

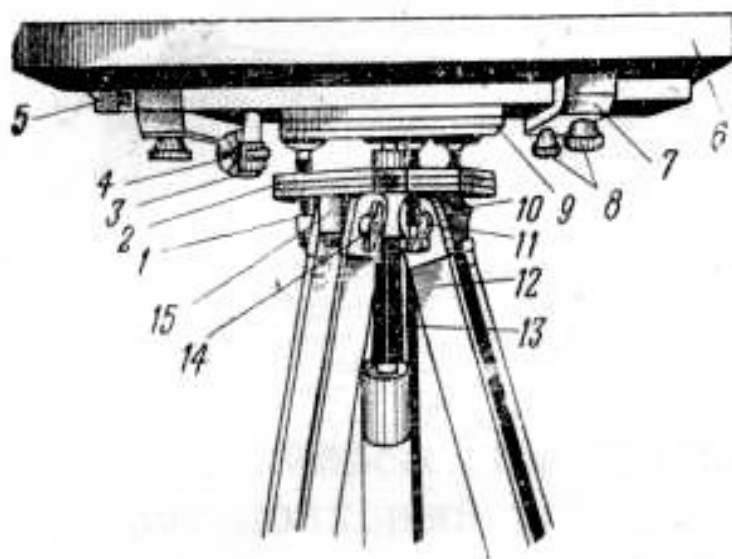
мўлжалланган. Кипрегель КН билан ишлаганда 3 метрли йиғиладиган рейка ишлатилади.

Саноқ олишдан олдин вертикал доирадаги адилак ўртага келтирилади. Масофани аниқлаш учун рейкадаги бошланғич айлана ва тўр иплари вертикал штрихи бўйича масофа айланаси ўртасидаги бўлақлар

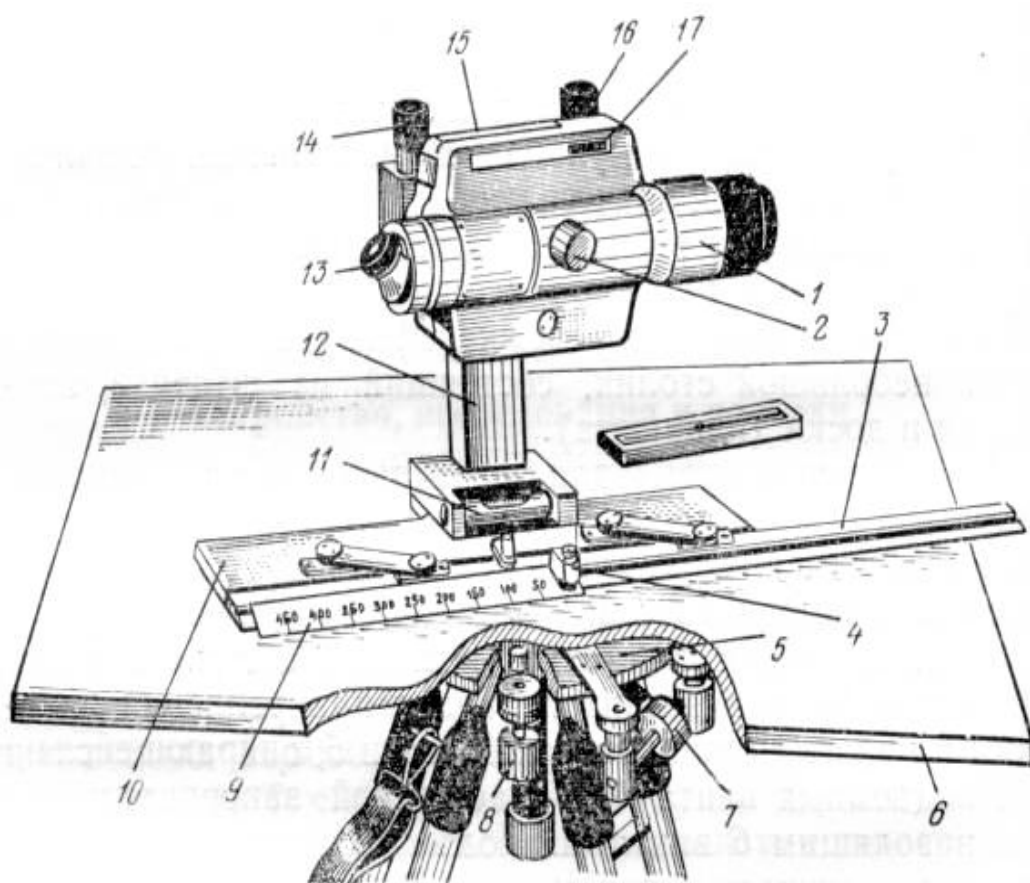
Шакл 11.3.



Шакл 11.2.



Шакл 11.4.



Шакл 11.5.

сонига тенг санок олинади. Мисол $S=23,5 \text{ см} \times 100 = 23,5 \text{ м}$.

Нисбий баландликларни аниқлаш аниқлиги вертикал доира нол ўрнига (НЎ) боғлиқ. Шунинг учун 2-3 нуктага қаратилиб НЎ аниқланади ва қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$НЎ = (\check{УД} - ЧД) / 2 \quad (11.1)$$

Бу ерда: $\check{УД}$ - ўнг доирадан олинган санок;

$ЧД$ - чап доирадан олинган санок

Ага нол ўрни (НЎ) 1' дан катта бўлса уни 0 га келтириш керак. Унинг учун қараш трубаши ўнг доира вазиятида бирор нуктага қаратилади ва йўналтирувчи винтни айлантрииб вертикал доира кўринадиган санокни қуйидаги формула билан аниқлайдиган қиялик бурчаги қийматига қўйилади:

$$V = (\check{УД} - ЧД) / 2$$

$$V = \check{УД} - НЎ \quad (11.2)$$

$$V = ЧД - НЎ$$

Вертикал доирадаги адилак тўғрилаш винтлари билан адилак пуфакчаси ўртага келтирилади. Вертикал доира адилак пуфакчасини ўртага келтириб, труба йўналтириши винти ёрдамида қараш трубаши кўриш майдонида НУ га тенг санок қўйиш мумкин. Вертикал доира винти бўраш билан труба кўриш майдонидаги санок нолга келтирилади. Кейинчалик вертикал доира адилаги тўғрилаш винтлари билан адилак пуфакчаси ўртага келтирилади.

Нисбий баландлик қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$h = + \cdot l_n + i - H \quad (11.3)$$

бу ерда, H - бошланғич айлана ёрдамида рейка бўйича санок

i- асбоб баландлиги

Агар $i = H$ бўлса, $H_h = K I_n$

КН кипрегель учун асбоб баландлиги нол белгига қўйиладиган тагликдан иборат махсус рейкаишлатилади. Масофа ва нисбий баландликни аниқлашда бошланғич айланани рейканинг нол белгисига қаратилади. Ўлчаш чап доирада (ЧД) бажарилади. Нисбий баландликни топиш мисолда кўрсатилган:

$$h = (-10)7\text{см} = 0,70\text{м}$$

11.3. Мензула ва кипригельни текшириш.

11.3.1. Мензулани текшириши.

1. Мензула турғун туриши керак. Мензула тахтасининг устига қўйилган кипрегель трубаши бирор нуқтага қаратилиб, мензула тахтаси ёнига қўл билан чертилади.

Бу вазиятда нуқта тўр ипларидан чиқиб кетади. Агар чертиш тўхтатилгандан кейин нуқта бошланғич вазиятга қайтиб келса, шарт бажарилган бўлади.

2. Мензула тахтасининг юқори сирти текис бўлиши керак. Кипрегель чизғичининг қиррасини иккита ўзаро перпендикуляр йўналиш бўйича қўйиб кўрилади. Агар чизғич қирраси билан мензула тахтаси орасида шуъла кўринмаса шарт бажарилган бўлади. Агар шуъла 0,5 мм дан ортиқ бўлса тахта дуродгорлик устахонасида тузатилади.

3. Мензула тахтасининг юқори сирти мензула таглиги айланишининг вертикал ўқига перпендикуляр бўлиши керак.

Таглиги тахтадан бўлган мензулада бу шартни текшириб бўлмайди.

Таглиги металлдан бўлган мензулада бу шарт қуйидагича текширилади: кипрегель чизғичидаги адилак ва мензула кўтариш винтлари ёрдамида тахта юқори текислиги горизонтал ҳолатга келтирилди. Планшет теодолит каби горизонтал ҳолатга келтирилади. Яроқли мензулада горизонт ҳолатдан кейин айланиш ўқи шовун йўналишини олади. Тагликнинг 2 қотириш винти билан қотириб, тахтани сёкин айлантирилади. Агар адилак пуфаги ўртадан 2 бўлакчага оғса шарт бажарилган бўлади.

11.3.2. Кипригелни текшириши.

1. Кипрегель чизғичининг қирраси тўғри чизик бўлиши керак. Кипрегель чизғичининг қирраси бўйича учи ўткирланган қалам билан тахтага маҳкамланган қоғозга чизилади. Кипрегель 180^0 га айлантириб чизғичнинг қирраси ўша чизикнинг устига қўйилади ва яна чизик чизилади. Агар чизиклар устма-уст тушса ёки оғиш 0,1 мм гача бўлса шарт бажарилган бўлади. Оғиш катта бўлса кипрегель чизғичи устахонада тузатишиши керак.

2. Кипригель чизғичининг таглик юзаси текислик бўлиши керак.

Кипрегел чизғичи текис юзага қўйилади. Агар чизғичнинг икки учи юқорига қийшайган бўлса, тахтага қўйилган кипригел турғун турмайди. Чизғични устахонада тўғрилаш керак. Агар икки учи пастга қараб қийшаймаган бўлса унга хавфли эмас. Кипрегел оғирлиги билан у тўғриланиши мумкин.

3. Қўшимча чизғич 3 (11.4 шакл) асосий чизғич 10 дан фарқли масофада бўлса ҳам унга параллел равишда силжиши керак.

Кипрегилни планшетда жойидан қимирлатмасдан кўшимча чизғични асосий чизғичдан бир неча марта қўйиб, ҳар қўйганда қаламнинг ўткир учи билан чизиқ чизилади. Ўлчагич билан чизиқларнинг бир бирига нисбатан жойлашган масофалари ўлчаб кўрилади. Масофалар фарқи 0,2 мм. кам бўлса шарт бажарилган бўлади.

4. Кипрегел чизғичидаги цилиндрик адилак ўқи чизғичнинг пастки текислигига параллел бўлиши керак.

Кипрегель чизғичи иккита кўтариш винти йўналиши бўйича мензула тахтасининг ўртасига қўйилади. Ўша кўтариш винтлари билан адилак пуфаги ўртага келтирилиб чизиқ чизилади. Кейин кипрегел 180° айлантирилиб, шу чизиққа бошқа томондан қўйилади. Агар адилак пуфаги ўртада қолса шарт бажарилган бўлади.

Агар шарт бажарилмаса тўғрилаш винтлари ёрдамида пуфакча нол-ўртага томон ярмига силжитилади. Кейинчалик текшириш яна қайтарилади. Агар зарур бўлса пуфакча яна юқоридагидек тўғриланади.

Кипрегель чизиғи устидаги адилак пуфаги ҳар қандай ҳолатда нол пунктдан 2 бўлакдан кўпга олмаган бўлса планшет қониқарли қилиб горизонтал ҳолатга келтирилган ҳисобланади.

5. Қараш трубази визир ўқи труба айланишининг горизонтал ўқиға перпендикуляр бўлиши керак.

Кипрегель трубази яхши кўринадиган нишонға қаратилиб, кипрегель чизғичи қирраси бўйлаб чизиқ чизилади ва унинг ўртаси белгиланади. Кейин қараш трубази зенит бўйича айлантирилиб, кипрегель чизғичи ўша нуқтаға қўйилиб, кипрегел ўша нишонға қаратилади. Кейинчалик чизғич қирраси бўйича яна чизилади. Агар чизиқлар устма-уст тушса, шарт бажарилган бўлади. Агар улар орасида бурчак ҳосил бўлса, унда биссектор ўтказилиб, кипрегел чизғичи унга қўйилади. Агар тўр иплари нишондан чиқиб кетса, тўрнинг ёнидаги тўғрилаш винтлари билан иплар нишон билан устма-уст тушгунча тўғриланади.

6. Трубанинг айланиш ўқи кипрегел чизғичи пастки текислигига параллел бўлиши керак.

Асбобдан 10-20 м масофадаги бино деворининг юқориқроқ жойидан бирор нуқта танлаб трубази ўша нуқтаға тўғрилаймиз. Кейин труба горизонтал ҳолатгача туширилади ва деворда тўр иплари проекциясининг ўрни белгиланади. Трубази зенит орқали айлантириб яна юқоридаги нуқтаға тўғрилаб, труба пастга туширилади ва нуқта ўрни белгиланади. Агар проекциялар устма-уст тушса шарт бажарилган бўлади. Агар бажарилмаса асбоб устахонада тузатилиши керак.

7. Тўрнинг бирор ипи кипрегель трубазининг каллимацион текислигида ётиши керак.

Кўриш трубазининг вертикал ипи бирор нуқтаға қаратилади. Трубази сёкин айлантирилиб нуқтанинг ипдан чиқиб кетган кетмаганлиги кузатилади. Агар нуқта ипдан чиқмаган бўлса шарт бажарилган бўлади.

11.4. Мензулани иш ҳолатига келтириш.

Мензула тахтасини тайёрлаш ишларига қўйидагилар киради:

1. Мензула тахтасига қаттиқ асосни маҳкамлаш ҳозирги пайтда мензула билан план олишда тайёр юпқа алюминий ёки фанер кўринишидаги қаттиқ асос қўлланилади. Бу асоснинг бир томонига сифатли қаттиқ чизма қоғози ёпиштирилган, бошқа томонига эса асоснинг букилишидан сақланиш учун қалин қоғоз ёпиштирилган. Асос учун ялтироқ пластик хостафан ҳам ишлатиш мумкин. Бундай асосни мензула тахтасига майда мих билан маҳкамлайди.

Асос учун оддий чизма (ватман) қоғозни ҳам ишлатса бўлади. Чизма қоғозни ёпиштиришдан олдин бир томонини сув билан хўлланади ва озгина куришиб қўйилади. Бошқа томонига тухум оқи сурилиб, мензула тахтаси устига қўйилади ва яхшилаб текисланади. Кейин крахмал клей билан чизма қоғоз четлари мензула тахтаси четларига ёпиштирилади.

2. Координата тўри худди тахеометрик план олиш учун координата тўрини чизгандек чизилади.

3. План олиш трапецияси учлари тўғри бурчакли координаталарини топиш.

4. Трапеция учларини ва тўғри бурчакли координаталар бўйича геодезик асос пунктларини планшетга тушириш.

5. Йўналтириш (ориентирлаш) чизиқларини планшетга тушириши.

6. Баландлик калькасини тайёрлаш.

Баландлик калькасини тайёрлаш учун бир томони ўсимлик мойи билан артилган калька қоғози ишлатилади. Уни планшетга қўйиб қўйидагилар тушда кўчирилади: трапеция рамкаси, координаталар тўри чизиқлари, геодезик асос пунктлари, ориентирлаш чизиқлари чиқиши. унинг номи ва трапеция номенклатураси. Калькани расмийлаштиришлар планшетда қандай шартли белгилардан фойдаланилган бўлса худди шундай қилиб тушда бажарилади.

7. Планшетни («кўйлак» билан) ёпиш.

Планшетни ифлосликдан сақлаш учун унинг юзаси чизма қоғоз («кўйлак») билан ёпилади. Мензула тахтасининг тагига «шимол-жануб» йўналиши қалам билан кўрсатилади. Чизиш қоғозининг бир томони сув билан хўлланиб, қуруқ томони планшет қўйилади ва четлари планшет четларига маҳкамланади. Тайёрланган планшет қуриш учун столга горизонтал ҳолатда қўйилади.

«Кўйлак» қуриб, тортилгандан кейин унга баландлик калькаси қўйилиб, қаттиқ қалам билан ориентирлаш чизиғи, трапеция бурчаклари учи, геодезик асос пунктларининг ўрни босиб туширилади. Кейинчалик «кўйлакнинг» озгина жойи лезвия билан тешик очиб тафсилотларни тушириш бошланади.

11.5. Мензулавий Съёмка қилиш учун планли асос яратиш.

Мензула билан план (съёмка) олишда таянч пунктларининг сони планнинг масштабига боғлиқ бўлади. Инструкцияга қура, 1 : 10000 масштабда план олишда ҳар 1 км² жойга 2—3 та, 1 : 5000 масштабда—3-4 таянч пункт, шаҳар ва посёлкалардаги очик майдон 1 : 2000 масштабда планга олинганда эса ҳар км² га 12 тадан, 1 : 1000 масштабда камида 16 та таянч пункттўғри келиши лозим .

Таянч пунктларнинг координаталари аналитик ёки график усулларда аниқланиши мумкин:

-таянч пунктларнинг координаталари аналитик усулда аналитик шохобчалар(учбурчаклар катори), полигонометрия, теодолит йўли, диагоналсизтўртбурчаклар ва геодезик кесиштириш шохобчаларини ўтказиш йўли билан аниқланади. Бу усуллардан қайси бирининг қўлланилиши плани олинаётган жойнинг характерига боғлиқ. Аналитик шохобчаларнинг афзаллиги шундан иборатки, улардаи фойдаланиб бир вақтнинг ўзида бир неча трапецияда бирмунча аниқ план олиш мумкин; шу билан бирга планшетлар орасида планга олинмаган жой қолмайди .

-график усулда барпо қилинган шохобчаларга геометрик шохобчалар дейилади. Улар планшетдаги ўрни маълум пунктларга ёки жойда бевосига ўлчаниб планшетга туширилган базис учларига асосланиб кесиштириш усулида кўпайтирилган пунктлар йиғиндисидан иборат. Бу пунктларнинг абсолют баландликлари тригонометрик нивелирлаш усулида аниқланади. Геометрик шохобчалар битта трапеция билан чегараланган кичик майдонни планга олишда ёки жойдаги сийрак пунктларни зичлаштиришда қўлланилади.

1:5000 ва ундан йирик масштабда план олишда таянч пунктларнинг координаталари аналитик усулда аниқланади, қўшимча пунктлар ўрнини аниқлашда эса график усулдан фойдаланилади.

1: 10000 ва ундан майда масштабда план олишда бир неча пунктнинг координаталари аналитик усулда, купчилик пунктларнинг планшетдаги ўрни эса график усулда аниқланади.

11.6. Мезулавий Съёмка учун баландлик асосини яратиш.

Баландлик таянч шохобчаларини барпо қилишда IV класс ва техникавий нивелирлаш йўллари ўтказилади. Бунда техникавий нивелирлаш чекли хатоси қуйидагига тенг: $\Delta h_{\text{чекли}} = \pm 50 \text{ мм} \sqrt{L}$. Бу ерда L — йўл узунлиги, км.

Баландлик план олиш шохобчалари мензула ва кипрегелдан фойдаланиб, тригонометрик нивелирлаш усулила кўпайтирилади. Бундай нивелирлаш чекли хатоси қуйидагига тенг:

$$\Delta h_{\text{чекли}} = \left(\frac{0,04 \sum d}{\sqrt{n}} \right) \text{ см.}$$

бу формулада $\sum d$ — томонларнинг периметри, км; n — томонлар сони.

План олишда битта планшет билан кифояланиладиган бўлса, жойнинг ўрта қисмидаги базисга асосланиб геометрик шохобчалар ўтказиш мумкин. Бунинг учун базиснинг узунлиги планшетда 6—10 см қилиб олинади. Геометрик шохобча пунктлари тенг томонли учбурчак ҳосил қилиши ҳамда 30° дан кичик ва 150° дан катта бўлмаган бурчак билан кесишиши лозим. Ҳар биручбурчак учидан камида учта бошқа пункт кўринадиган бўлиши керак. Пунктларнинг бири-биридан узоқ лиги жойнинг характерига ва план олиш масштабига боғлиқ. Умуман, планшетда геометрик шохобча пунктлари ҳар 20—25 см² га биттадан тўғри келиши лозим.

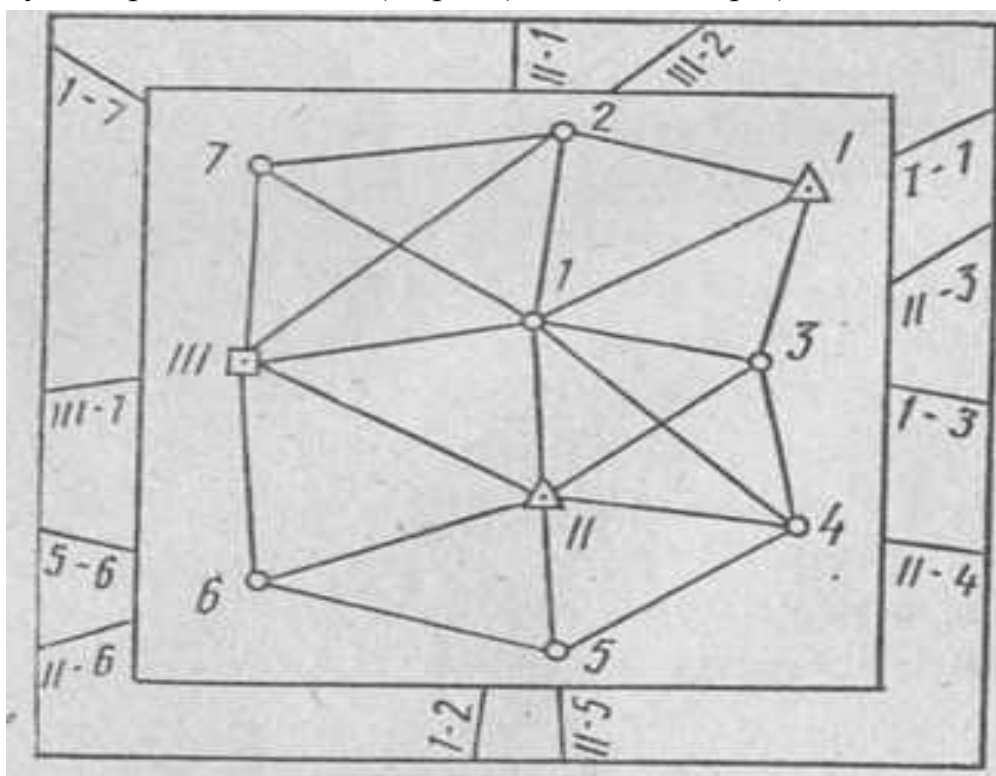
Пунктлар ўрни узунлиги 3—6 м келадиган вехалар билан белгиланади. Веха узокдан яхши кўриниши учун учига байроқча, латта ёки похол боғлаб қўйилади. Геометрик шохобча пунктлари жойда танланиб ва белгиланиб бўлгандаи сўнг уларнинг планшетдаги ўрни ва отметкаси аниқланади.

Мензула урнатилган ҳар бир нуқтада асбобнинг баландлиги ҳам, веханинг баландлиги ҳам рулетка билан ўлчанади. Горизонтал масофа планшетда циркуль билан ўлчаниб, узунлиги масштаб бўйича аниқланади.

Қиялик бурчаги тўғри ва тескари йўналишда, вертикал доиранинг иккала ҳолатида ўлчанади. Вертикал доирадан санок олишда унинг алидадасига ўрнатилган адилак пуфакчаси микрометр винт ёрдамида уртага келтирилади. План олишда КА-2 ёки КБ-1 кипрегеллари ишлатилаётган бўлса, нисбий баландлик чап доирада икки марта аниқланади.

Икки нуқтанинг нисбий баландликлари тўғри ва тескари йўналишда аниқланади. Нисбий балаидликлар фарқи ҳар 100 м да 4 см дан ошмаслиги керак. Агар фарқ (хато)йўл қўйиладиган миқдорда бўлса, нисбий баландликларнинг ўрта арифметик миқдори натижа қилиб олинади.

Нуқталардан бирининг абсолют ёки шартли баландлиги маълум бўлса, бошқа нуқталарнинг абсолют (шартли) баландликлари)ҳисоблаб



Шакл 11.6.1.

чиқарилади. Абсолют баландлик қиймати, нуқталар ёнига 1 сантиметр-гача яхлитлаб ёзиб қўйилади.

Триангуляция ва полигонометрия ёки маҳаллий шохобчалар пунктларига асосланиб геометрик шохобча ўтказиш учун ҳам пунктларнинг ўрни жойда бевосита базис ўлчаб геометрик шохобча ўтказишдагидек танланади. Бу пунктларнинг ўрни белгилангандан сўнг бирор пунктга (11.6.1.-шаклда 1-пунктга) мензула ўрнатилади. Сўнгра планшет узокда жойлашгаи пунктга ориентир-

ланади, бу пунктдан куринган пунктлар (1, 2,3...) га караш трубаси визирланади, кипрегель линейкасининг йўналган қирраси бўйича чизиклар чизилади (чизиклар трапеция рамкасида бир нечасантиметр ташқарида давом этирилади). Чизикларга асбоб ўрнатилган станция ва визирланган пункт номери ёзилади. Геометрик шохобча пунктларининг отметкалари тригонометрик нивелнрлаш усулида аниқланади, Биринчи пунктда иш тамом бўлгач, мензула бошқа пунктга кўчирилади. Бу пунктда ҳам юқорида айтилган ишлар бажарилади. Ҳар бир пунктнинг планшетдаги ўрни учта пунктдан туриб кесиштириш усулида аниқлангач, ўрни ўлчаш циркули игнаси билан тешиб белгиланади, номери ва отмегкеси ёзилади.

11.7.Тафсилотларни планга тушириш.

Мензула билан план олишда жойдаги тафсилотлар планшетга кутбий усулда туширилади Бунинг учун мензула бирор пунктга ўрнатилади. Сўнгра планга олиндиған тафсилотларнинг характерли нукталари (пикетлар) танланади. Уларнинг ўрни жойнинг ўзида планшетга график усулда туширилади ва нукталар туташтирилиб, жойдаги тафсилотларнинг контури ҳосил қилинади. Тафсилотларни планшетга тушириш билан бир вақтда, рельеф ҳам планга олинади. Бунинг учун пикетларгача бўлган масофалар ва қиялик бурчаклари ўлчанади. Қиялик бурчаклари 3° дан катта бўлса, дальномер бўйича ўлчанган қиямасофанинг горизонтал проекцияси аниқланади. План олишда автомат кипрегель ишлатилаётган бўлса, масофанинг горизонтал проекцияси ва пикетларнинг нисбий баландликлари бевосита аниқланади. Нисбий баландликларни аниқлашда қиялик бурчаги доира чапдалигида оддий кипрегель билан ўлчанади. Вертикал доира алидадасининг эксцентриситети $2'$ дан кичик бўлса, битта верньердан санок олинади. Вертикал бурчакни кипрегель билан ўлчашда кипрегель вертикал доирасининг ноль ўрни аниқланиши керак. Нисбий баландликни ҳисоблашни осонлаштириш учун ҳар бир станцияда асбоб баландлиги рейкага белгилаб қўйилади. Қиялик бурчагини ўлчашда кипрегель караш трубаси иплар тўрининг кесишган нуктаси шу белгига визирланади. Вертикал доирадан санок олишдан аввал адилак пуфакчаси ўртага келтирилади. Пикетларнинг нисбий баландлиги махсус жадваллардан ёки баландликлар масштаби деб аталадиган номограммалардан фойдаланиб аниқланади. Нисбий баландликлар асбоб ўрнатилган пункт (станция)нинг отметкасига алгебраик қўшилса, пикетларнинг отметкалари келиб чиқади. Бу отметкалар планшетда тегишли пикетлар ёнига $0,1$ м гача яхлитланиб ёзиб қўйилади.

Тафсилотларни планшетга туширишда асбоб ўрнатилган пункт (станция) билан пикетлар ўртасидаги масофа $1 : 10\ 000$ масштабда план олишда 200 м, $1 : 5000$ масштабда— 150 м, $1 : 2\ 000$, масштабда— 100 м. $1 : 1000$ масштабда эса 80 м дан катта бўлмаслиги керак. Рельефни планга олишда бу масофа икки баравар катта, бино ва иморатлар қурилган ёпиқ жойларда эса 20 — 30% қисқа бўлиши мумкин. Бундан ташқари, рельефни планшетга туширишда пикетлар оралиги $1 : 500$ масштабда план олишда 20 м, $1 : 1000$ масштабда— 30 м, $1 : 2000$

масштабда — 50—70 м, 1 : 5000 масштабда эса 100—120 м дан катта бўлмаслиги керак.

Ҳар бир пункт атрофидаги тафсилотлар ва рельефнинг характерли нуқталари планшетга туширилгач, рельеф шу жойнинг ўзида кўз билан чамалаб интерполяциялаш усулида горизонталлар билан чизилиши керак.

Мензула билан план олишда олинган саноклар ҳамда улар бўйича ҳисобланган масофаларнинг горизонтал проекциялари, пикетларнинг нисбий баландликлари ва отметкалари журналга ёзиб борилади. Бу журнал тахеометрик план олиш журналига ўхшайди, бироқ унда “горизонтал доира” деган устун бўлмайди. Ўлчаш ишларини бажарган вақтда қиялик бурчаклари ҳамда пикетларнинг нисбий баландликлари ва отметкалари жойнинг ўзида ҳисоблаб чиқарилиб, улар ҳам журналга ёзилади.

Ҳар куни иш тамом бўлгач, планшетга туширилган пикетларнинг отметкалари—баландликлар калькасига, тафсилотлар эса контурлар калькасига кўчирилади. Бу калькалар планни текшириш учун ҳамда учиб кетган отметка на шартли белгиларни тиклаш (қайта чизиш) учун керак бўлади. Баландликлар калькасидан планшетда горизонталлар тугри утказилганлигини текширишда ҳам фойдаланилади.

Жойнинг плани олингач, планининг тугрилиги текшириб кўрилади. Бу иш билан плани қабул қилиб олувчи киши шуғулланади. Планшет текширилиб, камчиликлари йўкотилгач, у мензула тахтасидан кўчирилади. План ёнма-ён жойлаштирилган бир неча планшетга туширилган бўлса, уларни бирлаштириш учун ҳар бир планшетнинг рамкаси бўйлаб 5 мм ча жой планга олинади. Сўнгра ёнма-ён жойлашган планшетлардаги контурлар тасвири ва горизонталлар таккосланади. Контурлар тасвиридаги фарк 1 мм дан кичик бўлса ва горизонталлар бир-бирига кесим баландлигининг 2/3 қисмича тўғри келмаса, иккита планшetni бир-бирига бирлаштиришда контур ва горизонталларнинг ўрталикдаги ўрни чизилади. Акс ҳолда Юқоридаги жойлар қайтадан планга олиниши керак. Қаламда чизилган планининг тўғрилиги текширилиб, топилган камчиликлар йўкотилгандан кейин план устидан тушь юргизиб чизилади. 1:5000 ва 1:2000 масштабли планларда таянч ва план олиш пунктларининг отметкалари ҳамда ҳар 1 дм² жойда камида тўртта пикетнинг отметкаси, 1 :500 масштабли планда эса барча пикетларнинг отметкалари ёзиб қўйилади. Мензула билан олинган план ҳамда унинг рамкаси ва рамкасидан танщаридаги ёзув ва чизмалар тахеометрик пландек расмийлаштирилади.

Назорат саволлари:

1. Мензулавий Съёмканинг моҳияти нимада?
2. Мензулани иш ҳолатига келтириш қандай амалга оширилади?
3. Мензулавий Съёмка қилиш учун планли асос яратиш қандай амалга оширилади?
4. Мензулавий Съёмка учун баландлик асосини яратиш қандай амалга оширилади?
5. Тафсилотларни ва рельефни Съёмка қилишни биласизми?

Адабиётлар:

1. Жўраев Д.О. Носирова Д.Р. Геодезия. 1 – қисм. Ўқув қўлланма, Т., 2002. 157 б.
2. Муборақов Х.М., Ахмедов С. Геодезия и картография. - Т.: Ўқитувчи, 2002. – 234 б.
3. Ш.К. Авчиев, С.А. Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Уқув қўлланма. Т: ТАКИ, 2002
4. А.С.Суюнов. Геодезия. Уқув қўлланма Самарканд. СамГАСИ, 2006
- Қўзибоев Т., «Геодезия» - Тошкент, :Ўқитувчи, 1975 й.
6. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси. - Т.: Уқитувчи – 1984 й.
7. Интернетдан олинган маълумотлар. www.colibri.ru, [bolshe. Ru](http://bolshe.ru).
www.arhibook.ru.

МАЪРУЗА № 12 ФОТОТОПОГРАФИК СЪЁМКА РЕЖА

1. Умумий маълумот.
2. АэроСъёмка ишлари.
3. АэроСъёмка пайтида геодезик ишлар.
4. Фотограмметрик ишлар.
5. Ер лазерли сканерлари.

Таянч сўзлар: аэрогеодезия, фототасвир, фотограмметрия, аэрофотогеодезия, аэрофотосъёмка, аэронегатив, фототеодолит, аэрофотоаппарат, қисқа фокусли объектив, тасвир, маршрут, камерал фотограмметрик ишлар, техник талаб, экипаж, фотолаборатория, аэрофильм, ёпқич, монтаж, радиовысотомер, дешифровка, приёмник

12.1. Умумий маълумот.

Аэрогеодезия – ер юзаси фототасвирини олиш ва уларни жойининг карта ва планларда қайта ҳосил қилиш усуллари ишлаб чиқади ва ўрганади.

Фототасвирлар самолётларга ва ерга ўрнатилган махсус фотографик аппаратлар ёрдамида олинади. Жойнинг олинган тасвирлари ёрдамидатопографик карта ва планларни тузишда фотограмметрик усул кенг қўлланилади.

Фотограмметрия объектларнинг ҳолати ва шакл ўлчамларининг текисликда ёки фазодаги, ҳамда уларнинг фотограмметрик тасвирларига кўра жойнинг турли хил кўринишларида аниқлаш усуллари ўрганади.

Аэрофотогеодезияда ер юзаси объект, геометрик тасвири эса унинг аниқ плани ёки жойнинг картаси ҳисобланади.

Аэрогеодезияда, геодезия фанининг кўплаб усуллари кенг қўлланилади. Мустақил фан бўлиб геодезидан ажралиб чиққан. Карта ва планларни геодезик асосларини яратиш бу икки фанни умумий мақсадга бирлаштиради.

12.2. Аэросъёмка ишлари.

Махсулот характери ва яратилишига кўра съёмкалар куйидаги турларга ажратилади:

1. контурли аэрофотосъёмкалар;
2. мураккаб съёмка;
3. стереотопографик съёмка;
4. ер усти фототопографик съёмкаси

12.2.1. Контурли аэрофотосъёмка.

Контурли аэрофотосъёмка ўзида жараёнларнинг мажмуасини кўрсатади, уларни бажариш натижасида жойнинг контурли плани ҳосил қилинади. Контурли аэрофотосъёмка бошланғич жараёни бу жойнинг аэрофотосъёмкаси ҳисобланади. Аэрофотосъёмка жараёнида тасвирга туширилган худуд

устидан самолётда ўзаро параллел маршрутлар ўтказилади. Бунда жой белгиланган вақт оралиқларида шундай ҳисоб билан тасвирга тушириладики, маршрутдаги ҳар қайси навбатдаги аэротасвирлар, олдиндан берилган катталиқдаги бўйлама ва кўндаланг ёпмаларни ҳосил қилиши керак бўлади.

Суръатга тушириш жараёнида олинган фильмларни намоён қилишда кимёвий ишқорлар қўлланилади ва аэронегативлар ҳосил қилинади, уларни рақамлагандан кейин расм қоғозда ҳақиқий тасвирлар – аэросуръатлартайёрланади.

Олинган аэросуръатлар жойни рельеф таъсиридан тасвирларнинг бузилиши, оптик ўқнинг жовун ҳолатдан оғиши ва бошқа омиллар натижасида жойнинг ҳақиқий фотографик плани бўлиб ҳисобланмайди.

Берилган масштабдаги жойнинг бир масштабли фотографик планини ҳосил қилиш ва аэросуръатдаги бузилишларни йўқотиш учун аэронегативларни трансформациялаш керак бўлади.

Аэросуръатларни трансформациялаш учун уларда тўртта белгиланган нуқтага эга бўлиши керак. Уларнинг пландаги ҳолати аниқ бўлиши лозим. Бу нуқталарнинг планли ҳолатларини аниқлаш учун аэросуръатларни планли боғлаш ишлари ўтказилади, яъни аэросуръат четларида, жойида контур нуқталар билан белгиланади. Геодезик усул билан уларнинг геодезик координаталари аниқланади.

Ундан кейин камерал шароитда аэросуръатлар трансформацияланади, яъни аэросуръатлар бир хил масштабга келтирилади.

Аэросуръатларни трансформациялаш махсус фототрансформаторлар ёрдамида бажарилади ва натижада трансформацияланган аэросуръатларнинг тасвири ҳосил қилинади.

Трансформацияланган аэросуръатлар кесилади, монтаж қилинади ва жойнинг бир масштабдаги фотографик тасвири – фотоплани ҳосил қилинади.

12.2.2. Мураккаб съёмка.

Мураккаб съёмка усули – контурли аэросъёмка усули билан фотоплан тайёрлашдан бошланиб, жойнинг рельефни далада фотопланда ёки аэросуръатда мензула ва кепрегель ёрдамида топографик съёмка усули билан тайёрлашдан иборатдир. Бундай ҳолатда контурли аэросъёмка усули топографик съёмка билан алмаштирилади. Мураккаб съёмка мензула съёмкасидан шуниси билан фарқ қиладики, унда планшетга оқ қоғоз ўрнига жойнинг фототасвири яъни фотоплан ўрнатилади, горизонталларни чизишда улардан максимал фойдаланилади.

12.2.3. Стереотопографик съёмка.

Топографик планларни яратишда аэросуръатларни жуфти билан ёпиштириш ишлари бўйича амалга оширилади. Ҳозирги вақтда стереотопографик съёмкаларни дифференциалланган яъни универсал усуллари қўлланилмоқда.

Универсал усулда далада аэросуръатларни планли боғлаш ва дешифрировкалаш ишлари бажарилади, лабораторияда эса универсал

стереоасбобларда суръатларни жуфтлари буйича жойнинг топографик плани чизилади.

12.2.4. Ер усти фототопографик съёмкаси.

Ер юзасида жойлашган объектларни фототеодолит ёрдамида суръатга туширилади. Геодезик ўлчашлар билан фототеодолит ўрнатилган барча пунктларнинг координаталари (X, Y) аниқланади.

Стереожуфтларни қайта ишлаш стереоасбобларда бажарилади ва жойнинг топографик карта ваплани яратилади.

12.2.5. Аэрофотоаппарат

Планли аэрофотосъёмка самолётга ўрнатилган аэрофотоаппаратлар ёрдамида олиб борилади.

Худуднинг картографик мақсадида аэросъёмкақилиш учун айнан мўлжалланган мукамал аэрофотоаппаратлар қўлланилади ва у юқори аниқликдаги аппарат хисобланади. Замоनावий аэрофотоаппаратлар курилмаларнинг турли хиллиги билан ажралиб туради, аэрофотосъёмка ишларини автоматлаштирувчи ва негатив плёнкани суръатга олиш вақтида бир текисликка тўғрилаш аниқлигини оширувчи қўшимча механизмларга эга шакл 12.2.5.1.

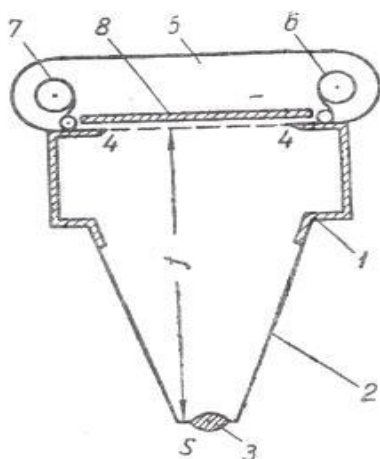
Аэрофотоаппарат камера ва кассетадан тузилган. Аэрофотоаппаратнинг асосий қисми камера бўлиб, у корпусдан (1) ва у билан боғланган конусдан (2) таркиб топган. Конуснинг пастки қисмида затворли объектив (4) жойлашган. Аэрофотосъёмкалар юқори баландликдан олинганлиги сабабли, аэрофотоаппаратнинг камера фокус оралиғи чексизликка мулжалланган булади.

Картографик аэрофотосъёмкаларда 18x18 см улчамга эга аэросуръатга туширувчи аэрофотоаппаратлар кўп қўлланилади.

Хозирги пайтда мамлакатимизда аэрофотосъёмка ишларида 23x23 см. форматли суръат туширувчи Швецариянинг ЛЕСА фирмасининг аэрофотоаппаратлари қўлланилади.

Объектив фокал текислигида, корпуснинг юқори қисмида координатали нишон (4) жойлашган. Кассета 6-7 ғалтакчалардан иборат. Кассеталарни қайта ўраш учун қисқич стол 8 хизмат қилади.

Аэрофотоаппаратларда энг замонавий объективлар – анастигматлар қўлланилади.



Шакл 12.2.5.1

Аэрофотосъёмка объективлари куйидаги талабларга жавоб бериши керак:

1. Қисқа фокусли объективлар учун юқори рухсат этиш қобилияти 25 чизикга 1 мм дан кам бўлмаслиги керак;
2. Тасвир майдонини катта бурчаглиги;
3. Тасвир майдонини текис ёритилиши;
4. Катта ёруғлик кучи.

Бош масофа қиймати бўйича аэрофотоаппаратлар қисқа фокусли 55мм дан 150 мм, ўрта фокусли 150 дан 300 мм ва узун фокусли 300 мм дан юқorigа бўлинади.

Аэрофотоаппаратлар корпусида адилак, соат, нуменатор жойлаштирилади. Аэрофотоаппаратнинг барча механизмлари ва кассеталари, самолёт бортининг электр тўридан ишловчи доимий ток электромоторидан ҳаракатга келтирилади.

Фотографик баландлиг радиолокация усули билан аниқланади, бунинг учун самолёт бортида радио баландлик ўлчагич (радиовисотомер), проекция марказлари орасидаги нисбий баландликларни аниқлаш учун эса статоскоп ўрнатилган.

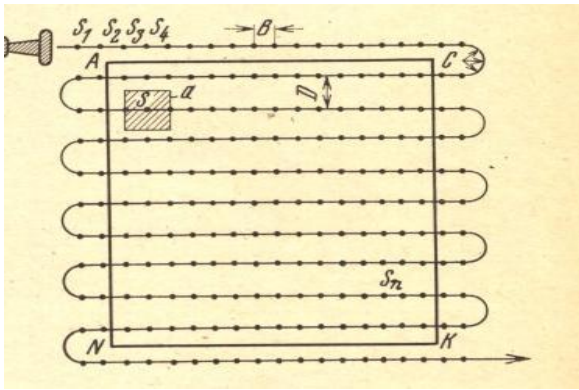
12.3. Мураккаб аэрофототопографик съёмканинг технологик съёмкаси.

Мураккаб аэрофотосъёмка 4 турга бўлинади.

Биринчи тур ишлар - топографик аэрофотосъёмка. Топографик аэрофотосъёмкани мақсади жойнинг аэрофотосуратларини олиш ҳисобланади.

Асосий жараёнлар:

- а) Аэрофотосъёмкага тайёргарлик.
- б) Аэрофотосъёмкани бажариш.
- в) дала лаборатория ишлари.
- г) Дала фотограмметрик ишлари (сифатни баҳолаш ва материалларни қабул қилиш).



Шакл 12.3

АСКН (шакл 12.3) мисолида суръатга тушириш майдонидаги аэрофотосъёмка ишларини бажарилиши кўрсатилган.

Маршрутлар асосан ғарбдан шарққа ва тескари, бир-бирига параллел йўналишларда ўтказилади. Самолёт ушбу йўналишлардан учиб ўтади ва белгиланган вақт интерваллари ораликларида, бир-биридан белгиланган масофаларда аэросуръатларни туширади, масалан (шакл 12.3) – битта аэрофотосурат билан ёпиладиган майдон.

Аэросуръат нуқталари орасидаги масофа, улардан маршрутдаги аэрофотосъёмкалар олиб борилади. Лойиҳалаш қўшни марказлари орасидаги масофа v (шакл 12.3) шундай ҳисоб билан ўрнатиладики, маршрутдаги аэросуръатлар бир-бирини ёпадиган бўлиши лозим.

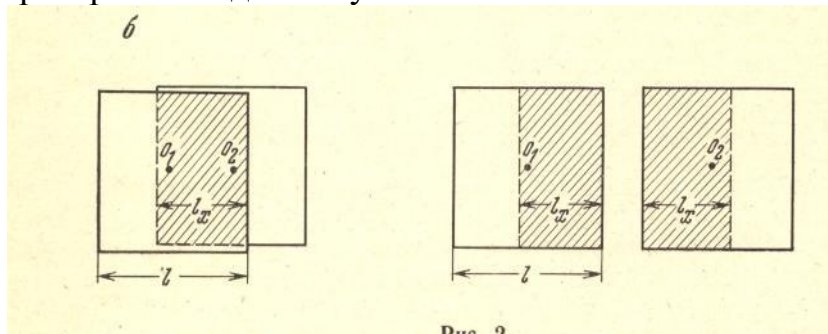
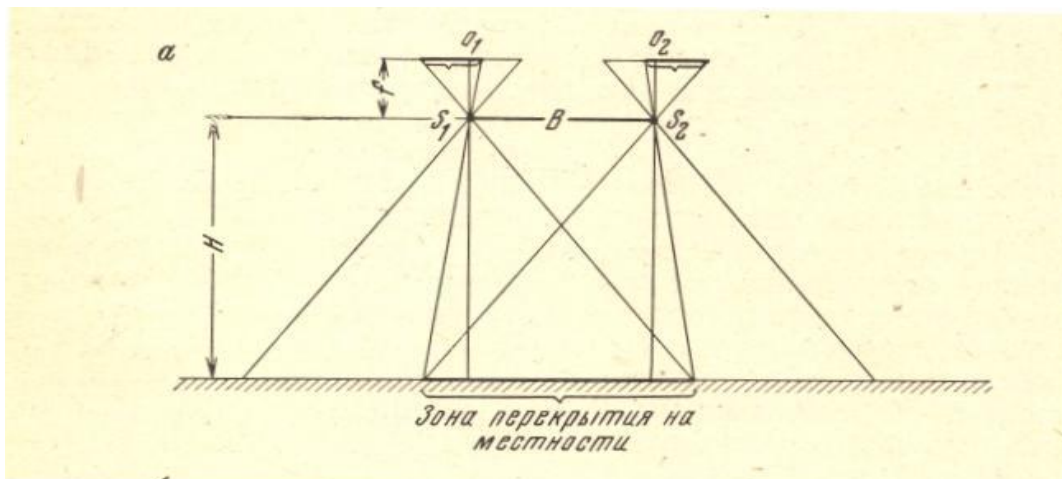


Рис. 2

Шакл 12.3а

Расм 12.3а-шаклда бир-бирини қисман ёпадиган аэросуръатлар тасвирланган.



Шакл 12.3 б

Маршрут бўйича аэросуръатлар бир бирини қоплаши бўйлама ёпишлар дейилади, унинг қиймати аэросуръат формати томонидан фоизларда ифодаланади ва камида 60% атрофида бўлади. Қўшни маршрутлар орасидаги аэросуръатлар масофаси (шакл 12.3 б) шундай ўрнатиладики, улар орасида ҳам ёпишлар ҳосил бўлсин. Улар кўндаланг ёпишлар деб аталади ва камида 30% ошмаслиги керак булади.

Иккинчи босқич ишлар - планли таянч нуқталарни белгилаш учун олиб бориладиган топографик – геодезик ишлар. Бу ишлар планли боғлаш ёки аэросуръатларни планли геодезик тайёрлаш деб ҳам айтилади. Планли таянч нуқта – жойида танланган ва аэросуръатларда белгиланган контурлардан танланади. Уларнинг X ва Y планли координаталари геодезик ўлчашлар натижасида аниқланади. Планли таянч нуқталар аэросуръатлар ёрдамида топографик карталар яратишда қўлланилади. *Уларни аниқлаш ишлари жуда оғир бўлиб, иложи борича сийраклаштиришга ҳаракат қилинади.* Планли таянч нуқталар ҳар қайси аэросуръатлардан белгиланмайди, бир қанча аэросуръатлада масалан 1:2000 учун тўртта базисдан кейин олинади, яъни планли таянч нуқталар ҳамма жойда сийрак бўлади.

Агар жойда аэросуръатларда белгиланган керакли контур ўринлари бўлмаганда, маркаларган таянч нуқталар барпо қилинади. Бундай ҳолларда координаталари аниқланган нуқталар ҳар хил геометрик шакллар билан ер сиртида жойлаштирилади, аэросуръатларда ажратиш мумкин бўлиши учун белгиланади. Таянч нуқталарни белгилаб чиқиш ишлари аэросёмка ишларини бажаришдан олдин бажарилади.

Учинчи тур ишлар – камерал фотограмметрик ишлар.

Уларнинг мақсади – топографик фотопланни яратишдир. Планли таянч нуқталари сони топографик фотопланни яратиш учун етарли бўлмайди. Бунинг учун аэросуръатдаги планли таянч нуқталари камерал шароитда фотограмметрик зичлаштириш ишлари олиб борилади.

Зичлаштириш натижасида ҳар қайси аэросуръатларда 4 тадан нуқта топилади, уларнинг планли ҳолати аниқланган хисобланади. Бу нуқталар трансформация нуқталари бўлиб, улардан аэросуръатларни трансформациялашда фойдаланилади, бу зичлаштиришдан кейин бажарилади.

Сўнгра трансформацияланган аэросуръатлардан ягона фототасвир тузилади. Бу фотопландан фотокопия тайёрланади, улар келгуси ишларда қўлланилади.

Тўртинчи тур ишлар топографик-геодезик ишларнинг иккинчи мавсуми. Уларнинг мақсади оригинал топографик карталарни яратиш. Фотоплан асосида топографик карталарни яратишда, фотопланни дешифрлаш бажарилади ва унга жойида мензула ва кипрегел ёрдамида бажарилган ўлчашлар натижаларига кўра горизонталлар чизилади.

12.4.Аэрофотосъёмкага техник талаблар.

Топографик карта ва мухандислик планларини яратиш учун олиб бориладиганаэрофотосъёмка ишлари махсус техник талабларга асосан бажарилади, булар жойнинг рельефи ва аэрофотосъёмка масштабига боғлиқ

булади. Аэросуръатларни бир бирини бўйлама ва кўндаланг ёпилиш фоизини куйидаги формулалар билан ҳисобланади:

$$h = \frac{A_{\max} - A_{\min}}{2}$$

A – территориядаги максимум ва минимум жой отметкалари.

H – фотография баландлиги.

Маршрутдаги учиш баландлиги 50 м дан кўп бўлмаслиги рухсат этилади, маршрутнинг тўғрилиги эса – 3%.

Аэросуръат томонлари фотографияси базис параллелиги 5° ошмаслиги керак.

Аэрофотосъёмкалар куёшнинг горизонт устидан баландлиги 20° кам бўлмаганда бажарилади.

Аэросурат маршрутлари	Кўндаланг ёпилишлар	
	Ҳисобий	Минимум
1:1000 – 1:4500	$40 + 60 \frac{h}{H}$	20
1:5000 – 1:9000	$40 + 60 \frac{h}{H}$	20
1:10000 – 1:24000	$40 + 60 \frac{h}{H}$	20
1:25000 – 1:34000	$40 + 60 \frac{h}{H}$	20
1:35000 – 1:34000	$40 + 60 \frac{h}{H}$	20
Бўйлама қоплашлар		
Ҳисобий	Рухсат минимум	этилган
$62 + 38 \frac{h}{H}$	56	
$62 + 38 \frac{h}{H}$	78	
$62 + 38 \frac{h}{H}$	89	

12.4.1.Майдонни аэрофотосъёмкаси

Аэрофотосъёмка ёзги булутсиз кунларда яхши атмосфера шароитларда ўтказилади. Алоҳида булутлар ҳам ёки уларнинг сояси ҳам, аэронегативларда тасвирланган жойнинг қисман ёпади ёки уларнинг контурларини фарқлаб бўлмайдиган қилади. Аэрофотосъёмкани ёзда куннинг биринчи ярмида олиб бориш қулайдир, чунки аэроландшафт куёш нури билан яхши ёритилган бўлади. Бу вақтда атмосферада ёруғлик тарқалиши жуда ҳам кўп миқдорда бўлади. Куёш ер сиртини кучли қиздиришдан ҳаво қуйи қатламида ҳосил бўладиган тебранишлар бўлмайди.

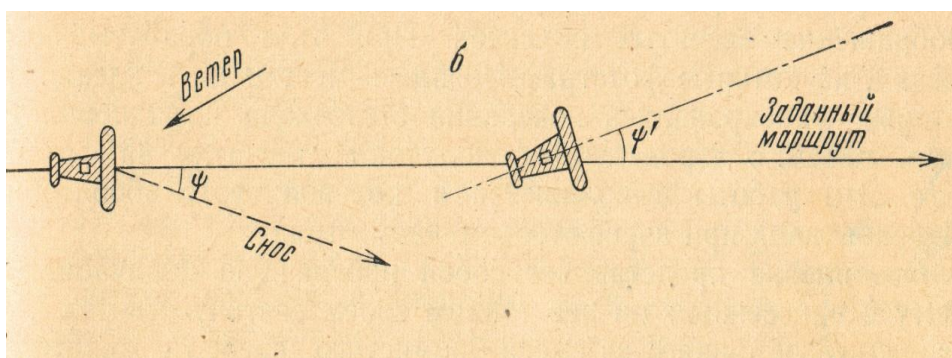
Топширик олингандан кейин, харита тайёрланади, унга майдон чегаралари, сўнгра тенг, масофалар орқали ўзаро параллел аэрофотосъёмка маршрутлари чизилади.

$$b_{y,k} = \frac{B_y}{M_k}$$

Бу ерда M_k -харита масштаби

Ҳар қайси маршрутда юқоридан яхши таниладиган предметлар ва характерли контурлар (дарёларни кескин бурилишлари, аҳоли пунктлари, алоҳида иншоотлар ва бошқалар) кириш ва чиқиш ориентирларида танланади.

Аэрофотосъёмкага тайёргарлик кўришда ускуналар, материаллар ва учиш хариталари ишга тайёрланади ва текширилади, экипаж билан режалаш ишлари олиб борилади, маршрутларнинг ҳисоблари бажарилади, учиш жадваллари тузилади.



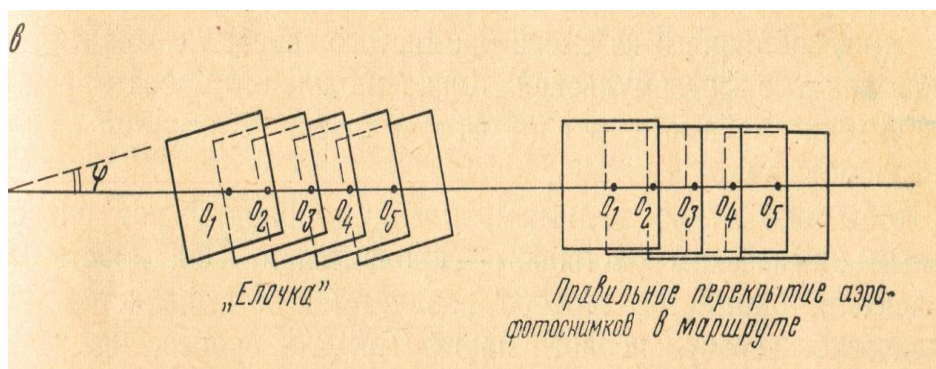
Шакл 12.4.1.1

Керакли баландликни олиб ва маршрутга чиққандан кейин аэроСъёмкачи бузилиш бурчаги ва самолётнинг йўл тезлигини, агар улар автоматик тарзда аниқланмаса, аниқлаш керак бўлади.

Бурилиш бурчаги бу берилган маршрут билан учишни ҳақиқий йўналиши орасидаги ϕ бурчакдир (Шакл 12.4.1.1), Бу бурчак шамолнинг таъсири туфайли ҳосил бўлади. Самолётни курсдан оғиб кетмаслиги учун уни бурилиш бурчагига боғлиқ ҳолда ҳисобланган, шамолга тескари бўлган ϕ' бурчакка буради.

Самолётни шамолга тескари бургандан кейин, аэрофотоускунадаги АФА ни тескари йўналишга буриш керак бўлади, чунки кўйиладиган рамка томонлари бўлиши керак. Агар бу иш бажарилмаса, унда маршрутдаги аэрофотосъёмкалар арча (Шакл,12.4.1.2) кўринишидаги ҳолатни эгаллайди.

Арча кўринишидаги ҳолат аэросуръатлар ёпилиш зоналарини камайтиради ва уларни фотограмметрик қайта ишлашларини қийинлаштиради. Аэрофотосъёмка вақтида учувчи самолетни берилган курс, берилган баландлик ва учиш тезлигида горизонтал учиш режимида максимал аниқлик билан бошқариши керак бўлади.



Шакл 12.4.1.2

Суръатга тушириш ишлари тугатилиб, самолёт қайтгандан кейин аэрофильмлар туширилган кассеталар фотолабораторияга топширилади.

12.4.2. Дала фотолаборатория ишлари.

Аэропленкаларни дала лабораториясида кўринишларини ҳосил қилишда махсус кўриниш ҳосил қилиш асбоби АМПП-4 дан фойдаланилади. У 3-4 та эритмалар ва сувлар учун идишлардан, икки баробанли станина ва уларни айлантириш учун электромотордан иборатдир. Бундан ташқари асбоб тўпламига аэрофотоаппарат ғалтагидан, асбоб баробанига қайта ўровчи махсус ғалтак ҳам киради. Бунинг учун аэропленкани бир томони қайта ўралувчи ғалтак баробанига қистирилади. Фильмларни қайта ўраш тўлиқ коронгуликда бажарилади.

Электромотор қўшилгандан кейин аэрофильм кўриниш ҳосил қилувчи эритмада бўш баробанга қайта ўралиши бошланади. Тўлиқ ўралишдан кейин механизм автоматик равишда қайта қўшилади ва аэрофильмларни тескари ўраш бошланади.

Кўриниш ҳосил қилиш жараёни 25-30 минут давом этади. Сўнгра аэрофильм худди шу тарзда тоза сувда бир минут мобайнида чайилади ва 10-12 минут давомида мустаҳкамланади. Бундан кейин аэрофильмларни тоза сувли идишга ўтказиб, 30-40 минут давомида ювилади.

Ювилган аэрофильмларни моторли ёёки қўлда айлантириладиган махсус куритиш баробанларида куритилади.

12.5. Дала фотограмметрик ишлари.

АэроСъёмка булим лобараториясида бажариладиган, дала фотограмметрик ишлари қуйидаги жараёнлардан иборатдир:

1. Ҳосил қилинган аэронегативларни рақамлаш ва қайд этиш.
2. Ёпқич монтаж тузилиши.
3. Майдон аэрофотосъёмкаси сифатини баҳолаш.
4. Ёпқич монтажини тайер кўриниш келтириш ва расмийлаштириш.

Аэронегативларни рақамлаш ва қайд этиш аэрофильмлар куритилгандан кейин дарҳол олиб борилади.

Ҳар бир аэронегатив эмульсион томонини чап юқори бурчагида рақамланади. Аэронегативтартиб рақамидан ташқари аэрофотосъёмвакти ва шифри ҳам езилади. Контакт ёки катталаштирилган аэросуръатларда бу езувлар

шимолий-шарқий бурчакда бўлади. Аэронегативларнинг барчаси рақамлангандан кейин журналга қайд этилади.

Ёпқич монтажини тузиш. Ёпқич монтаж деб, жойнинг узлуксиз тасвирини олиш учун контакт аэросуръатларни умумий қисмга тахминий бирлаштириш тушунилади.

Ёпқич монтажи еғоч шитларда шартли чегараларда ёки давлат чизмалари Съёмка трапецияларида бажарилади.

Аэросуръатларнинг монтажи юқори маршрутдан ўнгдан чапга бошланади. Уларни ўзаро бирлаштириш милтиллашусули билан амалга оширилади. Бунда бўйлама епилишлар бир хил нуқталари мослашиши керак. Бунинг учун битта аэросуръат бошқа епадиган қисми билан маҳкамланади, сўнгра юқоридаги аэросуръат кўп марта ва тез эгиш йўли билан ҳамда уни силжитиб епилиш ўрта қисмидаги умумий контурларни мослаштиришга эришилади. Бундан кейин иккита биринчи аэросуръатга биринчи маршрутдаги қолган аэросуръатларни барчаси чапдан монтаж қилинади.

Монтаж жараенида аэросуръатлар шитга кнопкалар билан маҳкамланади, бунда ҳамма рақамларни очиклиги кузатиб турилади. Кейин бу маршрутга иккинчи маршрут аэросуръатларимонтаж қилинади

Бу ишлардан сўнг формати 18x24 см ёки 24x30 см бўлган йўл камераси билан расмийлаштирилган Ёпқич монтажи (аэроСъёмка масштабига қараганда 3 маротаба кичик масштабда) суръатга туширилади.

Тайер кўринишдаги алоҳида суръатларни 1:100000 трапеция масштаби ораликларида монтаж қилинади.

12.5.1. Суръатга олиш берилган баландлигидан оғиш.

Суръатга олиш ҳақиқий баландлиги радиовысотомер кўрсаткичи бўйича ёки харитада бир маршрутдаги аэросуръатларда белгиланган икки нуқта орасидаги масофаларни таққослаш ва ўзгартириш йўли билан аниқланади.

Суръатга олиш ҳақиқий баландлиги берилганидан 5% оғиши кўп бўлмаслиги керак, учиш баландлиги 1000м гача бўлганда, 50м дан ошмаслиги керак. Аэрофотосъёмка маршрутидаги суръатга олиш баландлигининг ўзгариши 50м дан ошмаслиги керак.

12.5.2. Аэросуръатлар элементларини ориентирлаш.

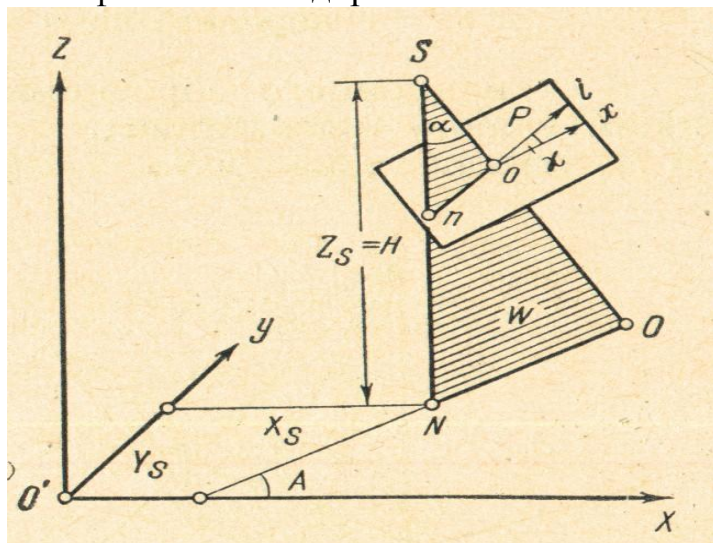
Аэросуръатлар бўйича хариталарни тузишда, ҳар бир аэросуръат суръатга олиш momentiда фазода қандай ҳолатни эгаллаганлигини билиш керак бўлади. Аэросуръатни суръатга олиш momentiда фазодаги ҳолатини қиймати, аэросуръатлар элементларини ориентирлаш дейилади.

Аэросуръатларни ориентирлаш элементларини уч тури мавжуд.

1. Аэрофотосуръат элементларини ички ориентирлаш.
2. Аэрофотосуръат элементларини ташқи ориентирлаш.
3. Жуфт аэросуръатлар элементларини ўзаро ориентирлаш.

1. Аэрофотосуръат элементларини ички ориентирлаш катталиклари деб, лойиҳалаш марказлари ҳолатини фотосуръатга нисбатан аниқланилиши тушунилади.

Буларга аэрофотосуръатлар бош нукталари X_0, Y_0 кординаталари ва АФА камераларни f фокус масофаси тегишлидир.



Шакл 12.5.1.

Суръатнинг бош нукталари координаталари текис тўғри бурчакли координаталар системасида (Шакл 12.5.1) унинг суръатдаги ҳолатини аниқлайди, унинг бошланиши учун тўғри бурчакларни кесишиши қабул қилинган. Агар бош нукта тўғри чизиклар кесишишида жойлашган бўлса, унда Δx_0 ва Δy_0 координаталар нолга тенг бўлади. Акс ҳолда АФА паспортида Δx_0 ва Δy_0 координаталари, АФА ни текширишда аниқланадиган, ҳамда f нинг қиймати езилган бўлиши керак. Бош нуктадан f масофадаги, аэрофотосуръат текислигига аэрофотосуръат бош нуктасидан қуйилган, лойиҳалаш маркази перпендикулярда жойлашади.

2. Аэрофотосуръат элементларини ташқи ориентирлаш катталиклари деб, лойиҳалаш марказлари ҳолатини ва жойдаги координата системаларини суръатга нисбатан аниқлаш тушунилади.

Уларнинг сони олтига (учта чизикли ва учта бурчакли). Бу элементларни кўриб чиқамиз.

$S-X_s, Y_s, Z_s$ проекция марказлари координаталари-фазовий координаталар системаларини S нуктага нисбатан жойида танланган ҳолатини аниқлайди, унинг XU текислиги горизонтал жойлашади.

Аэросуръатларнинг оғиш бурчаги α_0 бош нурнинг S_n шовун чизигидан оғиш бурчагини аниқлайди.

Съёмка йўналиши дирекцион бурчаги- X ўқ ва NO бош вертикал проекциялари орасидаги A бурчак W бош вертикал текислигини ориентирлашни аниқлайди, унда фазовий координаталар системаларига нисбатан S_0 бош нур жойлашади.

Бурилиш бурчаги X -бош нукта атрофида аэрофотосуръатни ўз текислигидаги бурилиш бурчаги.

α_0 - Аэрофотосуръатнинг бўйлама оғиш бурчаги, яъни абсусса ўқи йўналишидаги оғиш бурчаги.

Планли аэрофотосъёмкаларда аэросуръатнинг α_0 оғиш бурчаги 3^0 дан ошмайди.

12.5.3. Дешифровка хақида тушунча.

План тузиш ва бошқа мақсадлар учун аниқлиги жойида объектларни фототасвирлари бўйича аниқлаш ва уларнинг мазмунини шартли белгиларда, белгиланган сифатий ва миқдорий характеристикаларини очиб бериш дишефровка дейилади.

Дала дешифровкасида чегараларни аниқлаш ва объектлар мохиятини очиб бериш фототасвирнижой билан визуал таққослаш йўли билан амалга оширилади.

Камерал дишефровка фотосуратнинг тасвирланиши хусусиятидан фойдаланишга ва жойаги объект дешевровкаси Тўғрисида тўлдирувчи малумотлар берувчи хар хил ёрдамчи ўрганишга асосланган.

Дала дешифровкаси кам ишлаб чиқариш чараёнидан иборат, мавсумий характерга эга, шунингдек сезиларли даражада географик ҳолатдан ва иш жарайони иқлим шароитларига боғлиқдир.

Аэросуратларда ер юзасининг трли хил манзаралари айнан объектив қайд этилади. Фототасвирнинг бундай хусусияти нафақат топогафик, бошқа қизиқиш уйғотувчи махсус жойдаги элементларни ҳам дешевировкалаш учун кенг қўлланилади.

Мўлжалланишга боғлиқ ҳолда дешифрлаш махсус ва топографикларга бўлинади.

Дешифровкани махсус турларига қуйидагилар тегишли:

- кишлоқ хужалик;
- замин асос;
- геоботаник;
- геоморфологик;
- гидрогафик;
- ўрмончилик
- геологик
- харбий.

Умумун барча турдаги махсус дешифрлаш учун, жумладан қишлоқ хўжалиги асосий топогафик элементларни мажбурий дешифировкалаш ҳисобланади, улар ушбу турдаги дешифировкалаш талабларига жавоб берувчи, махсус вазибаларни киритиш учун картогафик асос бўлиб хизмат қилади.

Дешифировкалаш белгилари.

Жойдаги объектлар дешевровкаси фототасвирлар тасвирланиши хусусияти имкониятини беради, улар алоҳида Тўғри ва қия белгилардан жамланган. Улар дешифировка номларини олган.

Тўғри дешевировка белгиларга қуйидагилар киради:

Асосий омил яратувчи ёки уни қорайиш даражаси ушбу жой объектини спектакл акс этиш қобилятидан иборатдир, у Съёмка вақтига қараб (ёз, қиш, куз, баҳор, эрталабки, кундузги соатларда) ўзгариши мумкин. Объектнинг турли хил кўринишлари фототасвирга оқдан қорагача бўлган гамма тонлар билан узатилади.

Жойдаги кўпгина объектлар учун асосан сунъий иншотлар, Тўғри геометрик шакл характерли. Айниқса автомобил йўллари кўпинча, силлиқ

эгриликли, Тўғри чизикли участкалардан иборатдир. Хўжалик иморатлари, иссиқхоналар, кўприклар Тўғри бурчакли чизик шаклига ега бўлади. Кишлоқ жойлардаги аҳоли уйлари жойида тўртбурчак квадрат кўринишида тасвирланади. Сунъий иншоотлардан фарқли ўлароқ келиб чиқиши табиий бўлган жойдаги ўектлар (кўл, дўнглик, жарлик ва бошқалар) эгри чизикли шаклга ега.

Ўлчам планли аэрофотосъёмка материалларини дешифровкасида бошка дешифровка белгилари билан бир қаторда, фототасвирлар бўйича аниқланадиган объектлар ўлчамлари қўлланилади. Объектларнинг ўлчамлари фототасвир масштабига боғлиқ, шу билан биргаликда амалда қўллаш учун барча аэросуръатларнинг ўртача масштабининг тахминий қийматини билиш етарлидир.

Соя. Ўзини ва асосий предметдан тушаётган соя қуйидаги жойдаги объектларни дешифровкалаш белгиларида характерга эга, булар яшаш ва хўжалик иморатлари, дарахтлар, буталар, жарликларнинг тик қияликлари, узилишлар ва бошқалар. Тушаётган соя ушбу объект бир неча чўзилган шаклини акс эттиради. Тушаётган соялар кўпинча қорли объектларни ёпади ва шу билан уларни дешифровкалашни қийинлаштиради.

Қия белгилар. Жойида объектларнинг ўзаро жойлашуви тасодифий эмас, предметлар ва кўринишарнинг боғлиқлигидаги акс этиши аниқ қонуниятларга бўйсинади. Жойида объектларнинг ўзаро жойлашув қонуниятларидан қия белгилар хосил бўлади. Қия белгиларни қўллаш мисолларига тупроқ йўлдаги аэрофотосуръатларни дешифровкалаш хизмат қилиши мумкин.

Агар йўл иккита аҳоли пунктини боғласа, у кишлоқ йўлига киради, далага туташиб узиладиган йўл дала шартли белгилари билан белгиланади. Йўлнинг дарё билан кўприксиз кесишиш жойи кечув дешифровка қилинади, кишлоқ йўлини темир йўл билан кесишиши эса жойидек ва хоказо.

12.5.4.Объектлар ва дешифрлаш аниқлиги.

Ер тузиш мақсадлари учун дешифровкалаш хусусияти жойида барча кишлоқ хўжалик объектларини имкони борича таркибий тўлиқ характеристикаларини очиб беришдан иборат.

Барча кишлоқ хўжалик экин майдонлари хўжалик юритишда фойдаланишига кўра ажратилади.

Дешифровкалаш қуйидаги объектлар киради:

1) Шудгор - барча хайдаладиган ер майдонари, ўришга мўлжалланга ўтзорлардан ташқари. Шудгордан кўп йиллик ва бир йиллик маданий кишлоқ хўжалик махсулотларини етиштиришда фойдаланилади.

2) Боғлар, узумзорлар ва бошка кўп йиллик ўсимликлар агар улар фойдаланишга бўлса дишифровка қилиниши керак. Дишифровкада кам фойдаланиладиган ва умуман фойдаланмайдиган кишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш ер участкалари хам мос шартли белгилар билан белгиланади.

Буларга ўрмонлар, бутазорлар, ботқоқликлар, қумликлар ва бошқалар киради.

Аэросуратларни дишифровкаси бўйича қўлланмаларида ушбу турдаги

ишларни бажариш аниқлигига қуйидаги таблар кўрсатилади:

а) Берилган фоточизикқа нисбатан таниш ва чизиш хатолиги 0,2 мм дан ошмаслиги керак.

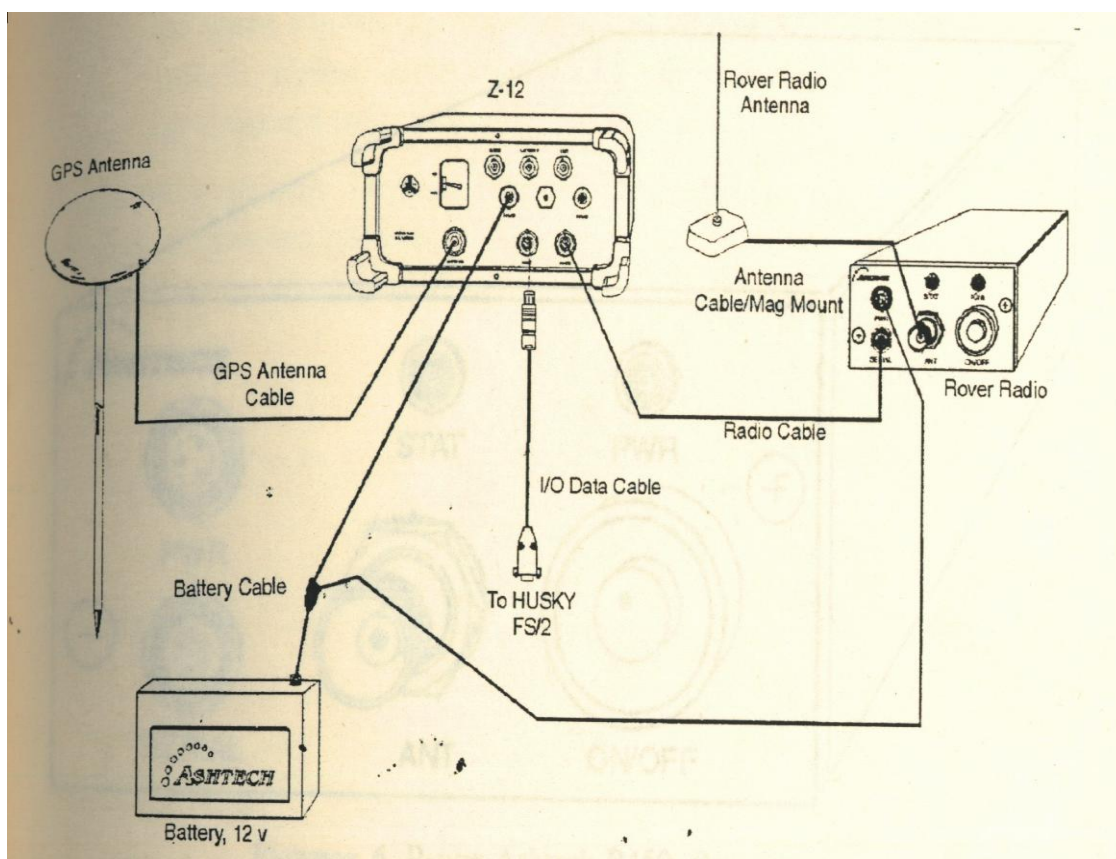
б) Аниқ ифодаланмаган аэросуратлар учун экин майдонлари чегараларини таниш жойида чегараларни аниқлаш имкониятидан келиб чиққан холда 1,5 мм ошмаслиги керак.

в) Аэросуратларда яхши ифодаланмаган объектларни яхши таниладиган объектларга нисбатан аниқлашдаги асбоб хатолиги 0,3 мм дан ошмаслиги керак.

1. GPS Z-12 ASHTECH навигация асбобининг тузилиш ва ишлаш тартиби.

2. LEICA RC30 ва унга тенгбўлган замонавий электрон аэрофотоаппаратлар.

GPS Z-12 <NAVSAR> ситемаларини тўлиқ қўллаш учун лойиҳаланган бўлиб топографик Съемка ва навигацияларда юқори аниқликни таъминлайди.



Ўн иккита мустақил каналлар ёрдамида у автоматик равишда барча кўринадиган спутникларни кузатади.

Асбоб асосан қуйидаги қисмлардан иборат:

- GPSспутниги
- Антенна
- Акумулятор
- Тармоққа уланувчи кабел

- Штатив
- Рулетка
- Приёмник.

Приёмник (орқа томони)

Дала шароитларида приёмникни ўрнатиш тартиби:

1) Аниқ сьмкада антеннани ўрнатиш. Сьмка нуктасига GPS Тўғри чизиқли сигналларини қабул қилишни тaминлайди. Ўрнатиш учун штатив ва марказлаштирувчи қурилма талаб этилади. Тригерни нивелирлангандан кейин унга антеннана урнатилади.

2) Антеннани приёмник билан кабел ёрдамида боғлаш.

3) Антеннани баландлигини ўлчаш.

4) Ташқи истъемол манбаини приёмник орқа томонидаги POWER айиргичларидан бирига боғлаш. Қизил белгиларни айиргичда ва уяда мос келтириш ва айиргични қайд этишга қўйиш.

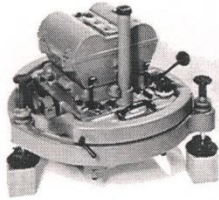
5) Бу одимларни барча приёмниклар учун такрорлаш. Ишни бошлаш учун приёмник манбаини қўшувчиси ON ҳолатига келтирилади.

LEICA RC30 типидaги аэрофотоаппаратни умумий қурилиши

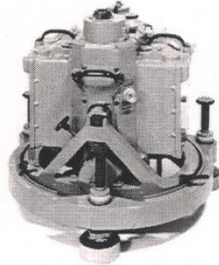


3 Overview of LEICA Aerial Cameras types

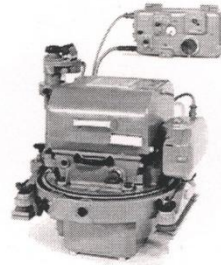
The optical-mechanical era: 1935 - 1968



Wild RC5a



Wild RC7

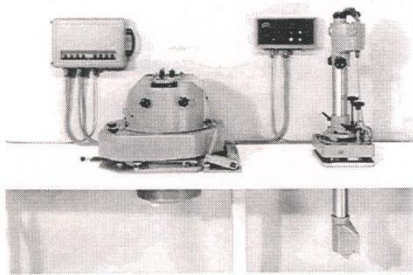


Wild RC8



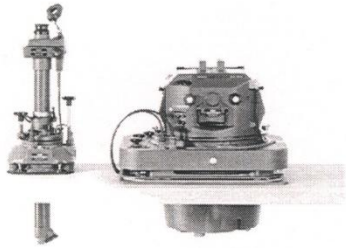
Wild RC9

The electronic era: 1968 - 1981



Wild RC10

The microprocessor era: 1981 - 1986

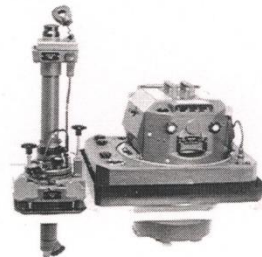


Wild RC10A

The multiprocessor era: 1986 until now

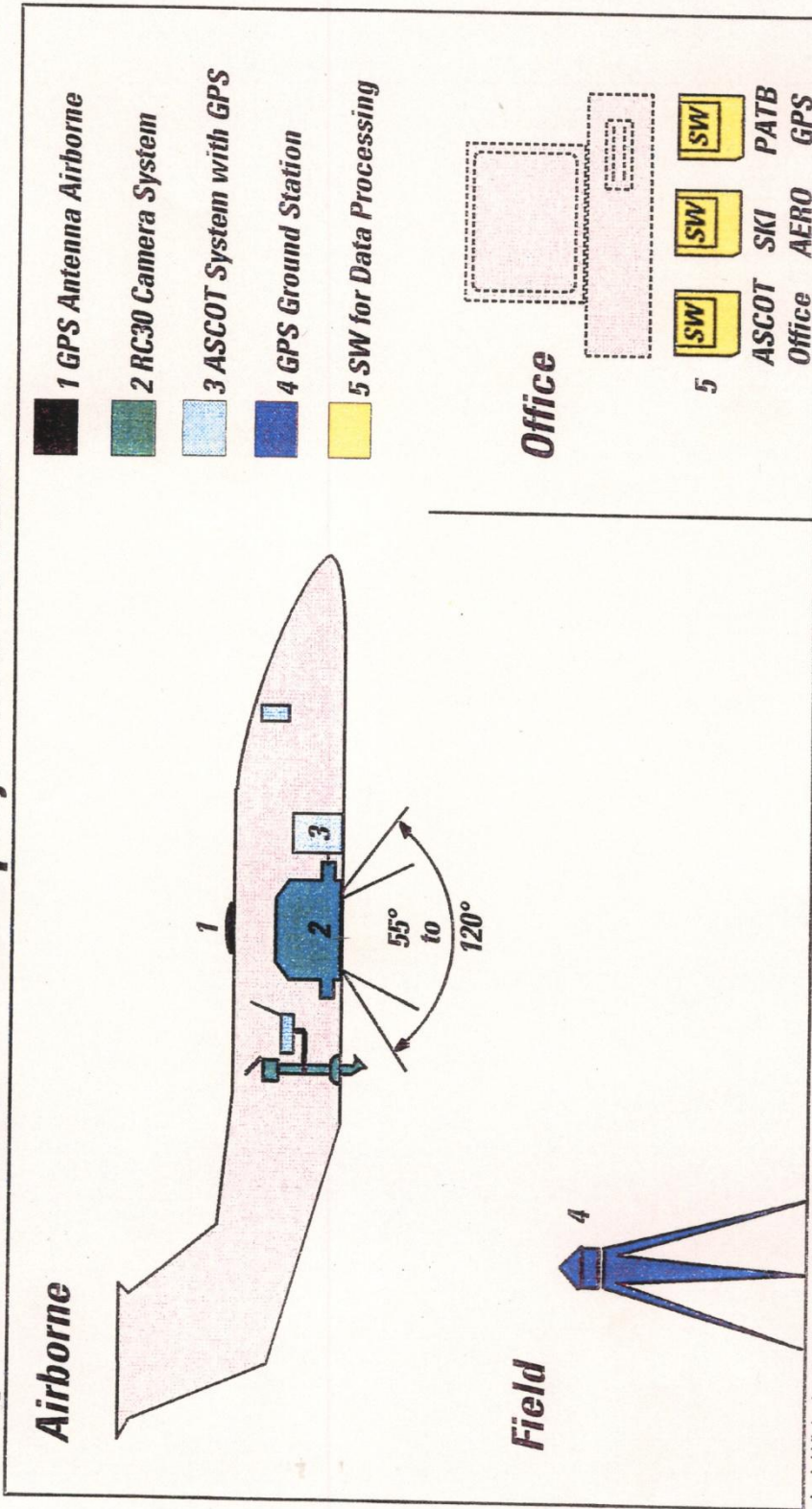


Wild RC20



LEICA RC30

Components of Leica's integrated system for aerial photographs and precise coordinates of projection centers



Aerial Visionics Systems ALLG I-96
Leica AG, CH-9435 Heerbrugg



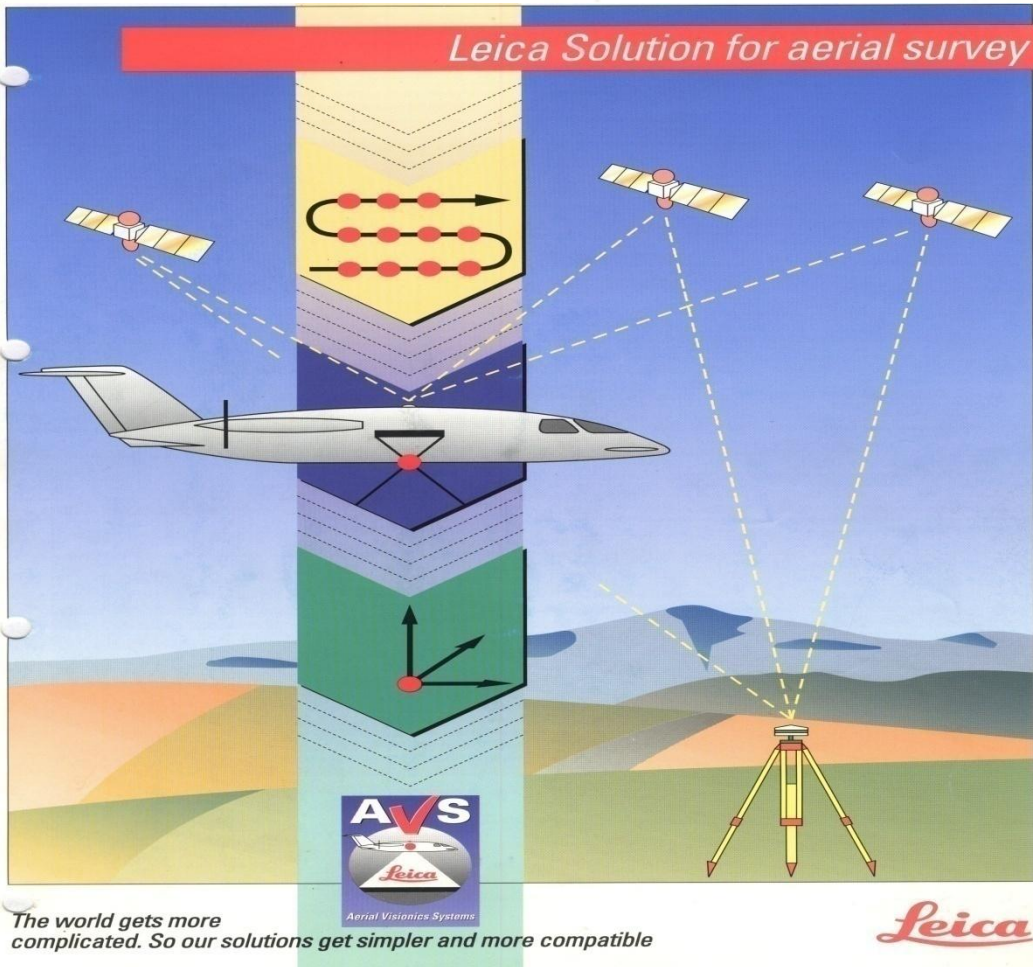
LEICA ASCOT



GPS-Supported Flight Navigation System for the Acquisition of Spatial Data

Leica

Leica Solution for aerial survey



The world gets more complicated. So our solutions get simpler and more compatible

Leica

Назорат саволлари:

1. АэроСъёмка ишлари нималардан иборат?
2. АэроСъёмка пайтида қандай геодезик ишлар амалга оширилади?
3. Фотограмметрик ишлардеганда нималарни тасоввур қиласиз?
4. Ер лазерли сканерлари нима?

Адабиётлар:

1. Муборақов Х.М., Ахмедов С. Геодезия и картография. - Т.: Ўқитувчи, 2002.-234 б.
2. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Уқув кулланма. Т: ТАКИ, 2002
3. А.С.Суюнов. Геодезия. Уқув кулланма Самарканд. СамГАСИ, 2006
4. Қўзибоев Т., «Геодезия» - Тошкент, :Ўқитувчи,1975 й.
5. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси.- Т.:Уқитувчи – 1984 й.
- 6.Интернетдан олинган маълумотлар.www.colibri.ru, [bolshe. ru](http://bolshe.ru).
www.arhibook.ru.

МАЪРУЗА № 13.
ҚУРИЛИШ УЧУН ҚИДИРУВ ПАЙТИДА ГЕОДЕЗИК ИШЛАР
РЕЖА

1. Инженерлик қидирувларнинг турлари.
2. Қурилиш ҳудудида таянч геодезик тўрларни барпо этиш.
3. Қидирув пайтида топографик Съёмканинг масштабини ва турларини танлаш.

Таянч сўзлар: субподряд, проектлаш, деформация, лойиҳалаш, гидротехник иншоотлар

13.1. Инженерлик қидирувларнинг турлари.

Инженерлик иншоотларни қуришда бажариладиган геодезик ишлар куйидаги босқичларда олиб борилади:

1. Қидирув ишлари (изланишлар)
2. Лойиҳалаш ишлари
3. Лойиҳани жойга кўчириш ишлари
4. Қурилиш даврида бевосита бажариладиган геодезик ишлар
5. Ижроия план тузиш
6. Деформацияни кузатиш

13.1.1. Инженер-геодезик изланиш ишлари:

а) Инженерлик ишлари қуриладиган жойда геодезик таянч шахобчаларини барпо этиш.

б) План олишни ўтказиш

в) Топографик план олиш.

г) Чизикли иншоотларни трассалаш.

д) Инженер-геологик, гидрологик, гидрометереологик ва бошқа техникавий қидирув ишларида геодезик ишларни ўтказиш

13.1.2. Инженер-геодезик лойиҳалаш ишлари:

а) Иншоотларни қурилиш паспортини инженер-геодезик қисмини ишлаб чиқиш.

б) Бош планни жойга кўчириш, иш чизмаларини ишлаб чиқиш.

в) Вертикал планлаштириш планини ишлаб чиқиш.

г) Иншоотларни бевосита қуриш лойиҳасини ишлаб чиқиш.

13.1.3. Лойиҳани жойга кўчириш ишлари:

а) Бинолар қуриладиган жой чегараси ва қизил чизикни белгилаш.

б) Иншоотнинг асосий ўқлари ва горизонтларини жойда белгилаш.

13.1.4. Иншоотни қуришда бевосита бажариладиган геодезик ишлар:

а) Территорияни инженерлик жиҳатдан тайёрлаш.

б) Иншоотнинг ер ости қисмини қуришда бажариладиган геодезик ишлар.

в) Иншоотнинг ер усти қисмини қуришда бажариладиган геодезик ишлар.

13.1.5. Иншоот қурилишининг барча этапларида ва қурилиш битганидан сўнг ижроия план олиш ҳамда ижроия план тузиш.

13.1.6. Иншоотнинг деформациясини эксплуатациядаврида текшириб бориш.

13.2. Қурилиш ҳудудида таянч геодезик тўрларни барпо этиш.

Ҳозирги вақтда қурилишда геодезик ишларни ташкил қилишни тўрт шакли учрайди:

1) Барча геодезик ишларни субподряд ёки қурилишда ташкил қилинган геодезик группа томонидан бажарилади. Бундай тартиб йирик иншоотлар (шаҳар гидротехник, саноат корхоналари) қурилишида учрайди. Бундай қурилишда инженер-қурувчини вазифасига геодезик ишларни бажарилиши, план ва сметасини тасдиқлаш, ҳамда унинг устидан назорат қилиб туриш киради.

2) Иншоот қуришда мураккаб геодезик ишлар махсус геодезик ташкилот, ёки қурилишдаги группа томонидан, иккинчи даражали геодезик ишлар эса инженер-қурувчи томонидан бажарилади. Инженер-геодезик ишни ташкил қилишни бундай тартиби шаҳарларда уй-жой қурилишида учрайди.

3) Мураккаб геодезик ишлар махсус геодезик ташкилот ёки геодезик гуруҳ иккинчи даражали геодезик ишларда эса, шу қурилишга юборилган инженер ёки техник-геодезист томонидан бажарилади. Бундай тартиб каркас-панель уй-жой қурилишида фойдаланилади.

4) Барча геодезик ишларни инженер-қурувчи бажаради. Бундай тартиб унча мураккаб бўлмаган иншоотлар, масалан, бир, икки қаватли уй-жой қуриш, қишлоқ қурилиши, жамоат ва маданият биноларини қуришда қўлланилади.

Инженер қурувчи қандай вазифада ишлашига кўра қуйидаги геодезик ишларни бажаради:

- геодезик ишлар плани ва сметасини тасдиқлаш;
- ташкилий ишларни бажариш;
- бажарилган геодезик ишларни текшириш ва уни қабул қилиб олиш;
- иншоот қурилиш учун ажратилган жойнинг планини олиш;
- чизиқли иншоот трассаси бўйлаб ниверлаш ишини бажариш;
- бошқа кишилар томонидан бажарилган лойиҳани жойга кўчириш ишларини текшириш;
- қурилиш майдонида ва чизиқли иншоот трассасида лойиҳани жойга кўчириш;
- ер ва бетон ишларини ҳажмини аниқлаш.

5). Инженер-геодезик изланишлар.

Ҳозирги ишлаб чиқариш ва фуқаролар қурилишларида асосий ташкилий ишлардан бири геодезик ишлар бўлиб, у қурилиш ишларини монтаж қилишдаги технологик процесс ҳисобланади, Булар проектлаш, қурилиш ва фойдаланишга топшириш даврида баробар хизмат қилади.

- биринчи (проектлаш) босқичда инженер-геодезик ишлар бажарилиши талаб қилинади. Унинг вазифаси карта, план, профил сифатида маълумотлар йиғиш, лойиҳаланаётган объектларга қурилиш иншоотларини тўғри жойлаштириш ҳамда қурилиш майдонларини жорий қилишдан иборатдир.

Изланишлар икки босқичда бажарилади (тахминий ва ҳақиқий) хомаки ва буткул. Лойиҳалаш иши олиб борилаётганда кўпинча қурилиш бўладиган участканинг инженерлик лойиҳаси тузилади, бунда план ва баландлик бўйича иншоотларни жойлаштириш билан боғлиқ бўлган геодезик ҳисоблар бажарилади.

- иккинчи босқич - қурилиш босқичида лойиҳа жойга кўчирилиб, иншоотлар жойи аниқ кўрсатилади. Иморат қурилиши давомида қурилиш-монтаж ишларини бажариш жараёнида геодезик хизматлар кўрсатилади.

Қурилиши тугалланган объектни фойдаланишга топшириш давомида ишлар бажарилиши плани, фойдаланиш давомида эса иморат ва иншоотларни деформацияси текширилиб турилади.

1) Инженер-геодезик изланишларга қуйидагилар киради:

2) Бўлажак қурилиш майдонини топографик шароитини ўрганиш;

3) Илгари ўтказилган геодезик маълумотлар - триангуляция, полигонометрия, нивелирлаш ва план олиш шахобчалари, топографик план олиш каби маълумотларни йиғиш ва муҳокама қилиш.

4) Янги планли ва баландлик шахобчалар барпо қилиш.

5) Планга олиш асосини тузиш.

6) Топографик план олиш.

7) Трассалаш ишлари.

8) Бошқа изланишлар: инженер геологик, гидрологик ва бошқалар давомида бўлақларга бўлиш ва план олиш.

13.3. Қидирув пайтида топографик Съемканинг масштабини ва турларини танлаш.

Қурилишнинг ҳар бир объектига инженер-геодезик изланиш программаси тузилади. Бунда жойни топографо-геодезик ўрганиш маълумотларидан ташқари, қилиниши керак бўлган геодезик ва топографик ишлар асосланиб борилади.

Программага жойни кўрсатувчи схема ва картограммалар, бажарилиши керак бўлган топографик ишлар ҳажми кўрсатилган маълумот бириктирилади.

Назорат саволлари:

1. Қурилиш паспорти нима?

2. Бош план таркибига нималар киради?

3. Лойиҳани геодезик қисмини

4. Лойиҳани жойга кучириш усуллари

5. Инженер-геодезик изланишларга нималар киради?

Адабиётлар:

1. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Уқув қулланма. Т: ТАКИ, 2002

2. А.С.Суёнов. Геодезия. Уқув қулланма Самарканд. СамГАСИ, 2006

3. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси.- Т.:Укитувчи – 1984 й.

4. Интернетдан олинган маълумотлар. www.colibri.ru, bolshe.ru.

www.arhibook.ru.

МАЪРУЗА № 14
ЛОЙИҲАЛАШ ПАЙТИДА ГЕОДЕЗИК ИШЛАР
РЕЖА

1. Бош режа (генеральный план).
2. Бино ва иншоотлар лойиҳасини жойга кучириш учун маълумотларни тайёрлаш усуллари.
3. Горизонтал ва қия майдонларни лойиҳалаш.
4. Ер ишлари картограммасини тузиш ва ер ишлар хажмини ҳисоблаш.

Таянч сўзлар: қурилиш паспорти, бош план объекти, график усул, аналитик усул, график ва аналитик усул, қиялик, лойиҳавий отмак, ер массалари картограммаси

14.1. Бош режа (генеральный план).

Қурилиш майдонида геодезик ишлар қуйидаги ҳужжатлар асосида бажарилади.

- а) қурилиш паспорти
- б) бош план
- в) лойиҳанинг геодезик қисми асосида бажарилади.

14.1.1. Қурилиш паспорти

Қурилиш паспорти - уй-жой ва граждaн биноларини қуриш учун ажратилган ер участкасидан фойдаланиш ҳуқуқини берувчи комплекс ҳужжатлар.

Қурилиш паспортида ер участкасидан фойдаланиш ҳуқуқи, участка чегараси, қурилиш қизил чизиғи, лойиҳалаш учун керакли маълумотлар, иншоот қуриладиган жойдаги табиий-географик шароитлар, ҳамда иншоот қурувчи ташкилотнинг вазифалари кўрсатилади.

Қурилиш паспортини шаҳар, посёлка, район бош архитектори бошқармаси томонидан тузилиб, манфаатдор ташкилотларга берилади.

Лойиҳанинг энг асосий қисми - бош план ҳисобланади.

14.1.2. Бош план

Бош план - лойиҳаланаётган объектни қоғозда маълум масштабда тасвирлайдиган ва шартли белгилар билан кўрсатилган графикавий ҳамда ёзув-рақамли материалларни ўз ичига олади. Унда объект чегараси, ер усти бинолари, ер ости ва ҳаво иншоотлари, қурилмалар ва симлар, лойиҳаланаётган рельеф ва ўсимликлар кўрсатилади. Бош планлар йирик масштабларда (1:500, 1:1000, 1:2000) тузилади.

Бош план таркибига қуйидагилар киради:

- 1) тушунтириш хати;
- 2) объект жойлашган майдонни тафсилотлар плани (унда ҳаракат йўллари ва шу объектга хизмат қиладиган ташқи инженерлик коммуникациялари трассаси кўрсатилган бўлади);

3) Объектнинг бош плани (унда барча бино ва иншоотлар, транспорт қурилмаларининг жойлашиши, асосий бино ва иншоотлар полларининг баландликлари, темир йўл рельсларининг бошлари ва ва рельсиз йўллар юзасининг қопламаси кўрсатилган бўлади).

4) Режалаш чизмаси (унда капитал бинолар бош ва асосий ўқлари, ўтиш жойлари ўқларининг кесишиш нуқталари, транспорт қурилмаларининг бурилиш нуқталари, ер ости ва усти коммуникациялари тармоқларининг координаталари кўрсатилган бўлади).

5) Вертикал планировка қилиш плани (ер қазил ишлари картограммаси, ташки, ички темир йўллар, рельсиз йўллар профиллари илова қилинган бўлади).

6) Қурилиш бош плани. Жойда иншоотларнинг ўқлари ва сиртки ўлчамларини ясаш учун юқорида кўрсатилган ҳужжатлардан режалаш чизмаси, қурилиш бош плани ва вертикал планировка қилиш плани бўлиши шарт.

Қурилиш майдончасида бино ва иншоотларни режалаш чизмаларига асосан жойлаштириш учун жойда планли ва баландлик геодезик асос пунктлари бўлиши керак.

Бош план масштабида тузиладиган юзани вертикал планировка қилиш планида барча иншоотлар характерли нуқталарининг отметкалари, уларнинг ўзаро бирлашиши, шунингдек, қурилмайдиган ва кўкаламзорлаштириладиган майдонлар отметкалари кўрсатилади. Лойиҳавий рельеф, одатда қизил горизонталлар билан ифодаланади.

Юзани вертикал планировка қилиш планида натурага ўтишда лойиҳавий отметкаси берилган нуқтани жойга кўчириш масалаларини ҳал қилиш, шунингдек берилган лойиҳавий қияликка асосан чизик ва текисликлар ясашга тўғри келади.

14.1.3. Лойиҳанинг геодезик қисми

Лойиҳанинг геодезик қисмига қуйидагилар киради:

- Бино ва иншоотларнинг бош ва асосий ўқларини жойда ясаш лойиҳа-схемаси.
- Ўқлар ясаш аниқлигининг дастлабки ҳисоби, ўқлар ясашга доир инструментал ва методик кўрсатмалар.
- Ўқий створ белгиларни жойлаштириш лойиҳа-схемаси.
- Иншоотларнинг чўкиши ва деформациясини кузатишга оид ишлар лойиҳаси (бунга асосий кузатиш ҳамда назорат қилиш ретерлари ва маркаларини жойлаштириш, кузатиш програмаси киради).
- Қурилиш конструкцияларини монтаж қилиш учун кундалик геодезик ишлар ўтказиш, монтаж ўқлари ва горизонталларни тиклаш ва маҳкамлаш, вертикал конструкцияларни тўғрилаш, ўқий нуқталарни юқорига узатишга доир, бу ишларнинг аниқлиги тўғрисида кўрсатмалар.

14.2. Бино ва иншоотлар лойиҳасини жойга кучириш учун маълумотларни тайёрлаш усуллари.

Лойиҳани жойга кўчириш учун керакли маълумотлар (қурилиш паспорти, бош план, қурилиш бош плани...) график, аналитик ва графо-аналитик усулларда олиб борилади.

Лойиҳани жойга кўчиришда асосан керак бўладиган қийматлар - чизик узунлиги, горизонтал бурчак ва нукталар баландлигидир.

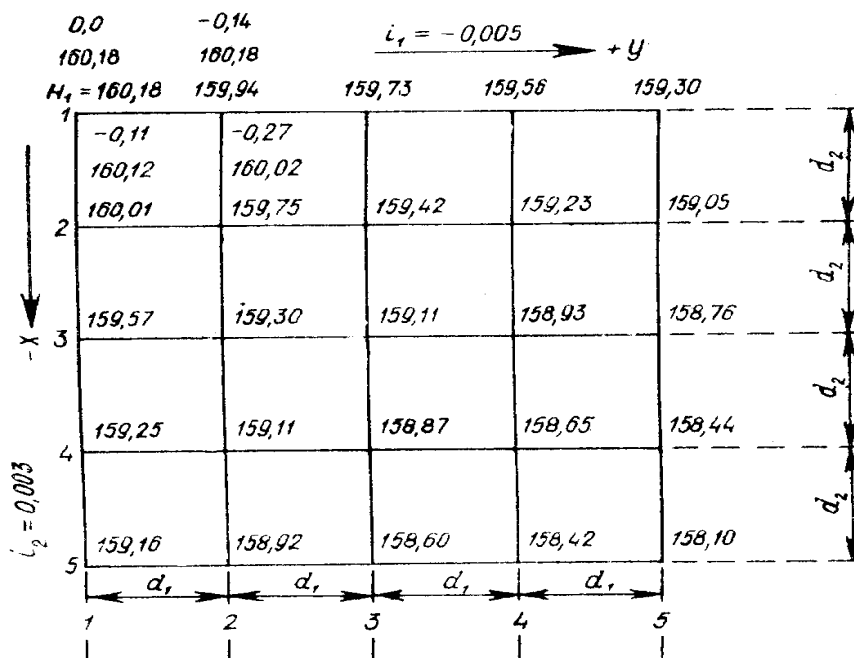
1) **График усул** - бош пландан бинонинг айрим нукталарини ўрни, чизик узунлиги ва йўналиши циркуль, транспортир ва кўндаланг масштаб ёрдамида аниқланади. Лекин бу усул, унча аниқ эмас.

2) **Аналитик усул** - бунда айрим таянч нукта, бино бурчаклари, кўча ва коммуникациялар кесишган нукта бурилишларининг координаталари турли геодезик усулда аниқланади, бу қутбий тўғри бурчакли координата, кесиштириш ва бошқалар. Бу усулда керакли маълумотлар жуда аниқ бўлади.

3) **График ва аналитик усул** - юқоридаги икки усулни аралашмасидан иборат бўлиб, кўпроқ саноат қурилмаларида қўлланилади.

14.3. Горизонтал ва қия майдонларни лойиҳалаш.

Қияликлар. Квартал ичидаги территорияларни планировка қилишда, технологик асбоб-ускуналар учун қия майдончалар тайёрлашда ва бошқа ҳолларда берилган нишаблик бўйича қия яссиликлар лойиҳаланади.



Шакл 14.3.1. Қия текислик лойиҳалашга доир схема

Нивелир тўри квадратлари учларининг қора отметкаларини, лойиҳавий яссилик бошланғич нуктасининг H_1 отметкасини (Шакл 14.3.1) ва лойиҳаланаётган юзанинг иккита ўзаро перпендикуляр йўналишлари бўйича берилган i_1 ва i_2 нишабликларни билган ҳолда нивелир тўла квадратлари

учларининг лойиҳавий отметкалари, сўнгра илгари кўрсатиб ўтилган тартибда иш отметкалари ҳисоблаб топилади.

Бошланғич нуқтанинг *лойиҳавий отметкаси* H_1 билан лойиҳавий яссиликдаги H_2 отметкали ихтиёрий нуқта ўртасидаги боғлиқлик

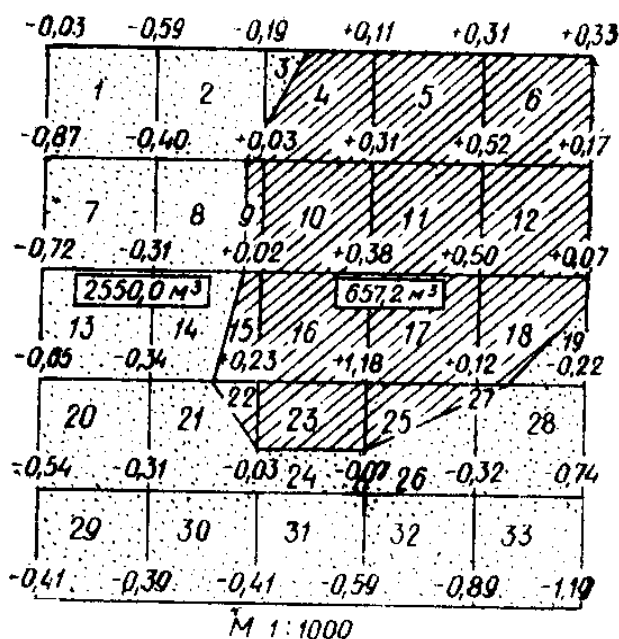
$$H_2 = H_1 - d_1 i_1 - d_2 i_2$$

формула билан ифодаланади, бу ерда i_1 ва i_2 - горизонтал ва вертикал йўналишларда берилган лойиҳавий нишабликлар; d_1 ва d_2 - бошланғич нуқта билан нишабликлар йўналишларида аниқланаётган нуқта орасидаги масофа.

Ҳисоблаб топилган лойиҳавий ва иш отметкалари иш чизмасига, квадратларнинг тегишли учлари ёнига ёзиб қўйилади, уларга асосланиб планировка қилиш ишлари бажарилади ва лойиҳавий отметкалар учун юзалар тозаланади.

14.4. Ер ишлари картограммасини тузиш ва ер ишлар ҳажмини ҳисоблаш.

Ер қазииш ишлари ҳажмини аниқлаш - вертикал планировка қилиш лойиҳасининг бир қисми бўлиб, у лойиҳанинг техника-иқтисодий томони ҳақида, ишларни ташкил қилиш ва уларнинг баҳоси тўғрисида фикр юритиш учун зарур бўлади.



Шакл 14.4.1

Квадратлар усули блан ер қазииш ишлари ҳажмини ҳисоблашда топографик пландан фойдаланилади. Унда юза нивелирлаш ёки горизонталлар бўйича интерполяция қилиш натижасида олинган қора отметкалар тўлдирувчи квадратлар учларига чиқариб ёзилган нивелир тўри кўрсатилган бўлади.

Ер қазииш ишлари ҳажми куйидаги усулларда ҳисобланади: квадратлар усули (рельефи нисбатан оҳиста бўлган жойларда); учбурчакли призмалар усули (қўйилма планда 2 см дан ошмайдиган рельефи анча паст-баландли участкаларда);

кўндаланг чизиқлар усули (рельефи жуда паст-баланд бўлган, планда бир-бирдан 2 см ораликда турган нуқталар нисбий баландлиги 2 м дан ортиқни ташкил қиладиган жойларда).

Ундан кейин планда кўрсатилган тўлдирувчи квадратлар тўридан фойдаланиб, махсус чизма – *ер массалари картограммаси* тузилади (Шакл 14.4.1). Бу чизмада квадратларнинг ҳар қайси учи ёнига кўтармалар баландлиги ёки ковланмалар чуқурлигини кўрсатувчи иш отметкалари ёзиб қўйилади ҳамда кўтармаларни ковланмалардан ажратиб турадиган ва иш отметкалари нолга тенг бўлган чизик деб аталадиган чизик ўтказилади.

Учларида бир хил ишорали иш отметкалари бўлган квадратлар соф ёки бир жинсли, турли ишоралилари эса аралаш квадратлар дейилади.

Квадратлар томонларида жойлашган иш отметкалари нолга тенг бўлган нуқталар ўрни турли ишорали ёндош иш отметкалари орасини чизиғий интерполяция қилиш методи билан аниқланади.

Ҳар қайси квадрат ёки унинг бирор қисми учун ер қозиш ишлари (кўтармалар ва ковланмалар) ҳажми квадратлар усулида геометрия формулалари ёрдамида ҳисобланади (асосининг юзаси ва учлар иш отметкаларининг ўртача арифметик қийматига тенг баландлиги маълум бўлган призманинг ҳажми). Бунда иш отметкаларининг ўртачасини ҳисоблашда нуқталар сонига иш отметкалари нолга тенг бўлган нуқталар ҳам киради.

Алоҳида геометрик шаклларнинг ҳажмлари ҳисоблаб чиқилгач, кўтарма ва ковланмаларнинг умумий ҳажми ҳисобланади ва ер қозиш ишлари баланси чиқарилади, яъни вертикал планировка қилишда грунтнинг ортиқлиги ёки етишмаслиги аниқланади. Картограмма кўрғазмали бўлиши учун кўтарма ва ковланмалар юзалари ҳар хил рангга бўяб қўйилади ёки турли йўналишда штрих чизиклар билан кўрсатилади.

Лойиҳавий чизиклар туширилгач ва иш отметкалари аниқлангач, профиллар бўйича ер қозиш ишлари ҳажми

$$V = \frac{P_1 + P_2}{2} l,$$

формула билан аниқланади, бу ерда V - икки параллел профил орасидаги кўтарма ёки ковланманинг ҳажми; l - профиллар орасидаги масофа; P_1 ва P_2 - кўтарма ва ковланмалар контурларининг юзалари.

Назорат саволлари:

1. Бош режа (генеральный план) деганда нимани тасоввур қиласиз?.
2. Бино ва иншоотлар лойиҳасини жойга кучириш учун маълумотларни тайёрлаш усуллари қанақа бўлади?.
3. Горизонтал ва қия майдонларни лойиҳалашни биласизми?.
4. Ер ишлари картограммасини тузиш ва ер ишлар ҳажмини ҳисоблашни тушинтиринг?

Адабиётлар:

1. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Укув кулланма. Т: ТАКИ, 2002
2. А.С.Суюнов. Геодезия. Укув кулланма Самарканд. СамГАСИ, 2006
3. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси.- Т.:Укитувчи – 1984 й.
4. Интернетдан олинган маълумотлар. www.colibri.ru, bolshe.ru.

МАЪРУЗА № 15
БИНО ВА ИНШОТЛАР ЛОЙИХАСИНИ ЖОЙГА КУЧИРИШДА
БАЖАРИЛАДИГАН ГЕОДЕЗИК ИШЛАР
РЕЖА

1. Режалаш ишларининг моҳияти.
2. Лойиҳавий горизонтал бурчакни ва чизик узунлигини жойга кучириш
3. Отметкани котлован тубига ва бинонинг юқори қисмига узатиш.
4. Лойиҳавий отметкани, чизик ва текисликни берилган нишабликда жойга кучириш.
5. Бино ва иншоотлар лойиҳасини жойга кучириш.
6. Жойга кучириш усуллари.
7. Жойда доиравий қайрилмани режалаш.
8. Иншоотнинг баландлигини аниқлаш.

Таянч сўзлар: иншоотни режалаш, планий режалаш, баландлик бўйича режалаш, генерал плани, пойдевор перпендикуляр йўналишлар, эгрини батафсил режалаш, тугри бурчакли координаталар, кутб координаталар, давом эттирилган ватарлар усули

15.1. Режалаш ишларининг моҳияти

Лойиҳада кўрсатилган инженерлик иншоотини қуриладиган жойда шакл ва ўлчамни бўйича ўрнини белгилашда бажариладиган геодезик ўлчаш ишлари мажмуи *иншоотни режалаш* дейилади. Режалаш планий ва баландлик бўйича бўлади.

Планий режалашда иншоотнинг ўрни горизонтал текисликда белгиланади.

Баландлик бўйича режалашда эса лойиҳадаги нуқта ва чизикларнинг вертикал текисликдаги ўринлари белгиналади.

Лойиҳани жойга кўчиришда қуйидаги ҳужатлардан фойдаланилади:

1. Жойнинг топографик плани ва иншоотнинг 1:5000 - 1:500 масштаби генерал плани .
2. Иншоотнинг бўйлама ва кўндаланг профиллари.
3. Иншоот лойиҳаланган жойнинг вертикал ҳолатини тасвирловчи вертикал планировка плани.
4. Қурилишдаги геодезик таянч пунктлар ведомости ва уларнинг ўрнашиш схемаси.
5. 1:500 – 1:1000 масштабдаги иш чизмалари.

Булардан ташқари, ишга чиқиш олдидан ҳар қайси иш моҳияти ва ишлаш усулини акс эттирувчи режалаш чизмаси ҳам бўлиши керак.

Иншоотларни режалаш ишлари берилган бурчаклар, чизик узунликлари, нуқталар баландликлари, чизик ва текисликлар нишабликларини жойга кўчириш ишларини ўз ичига олади. Иншоот лойиҳасини жойга кўчириш учун керакли қийматлар лойиҳалашда тузиладиган режалаш чизмаларида кўрсатилади.

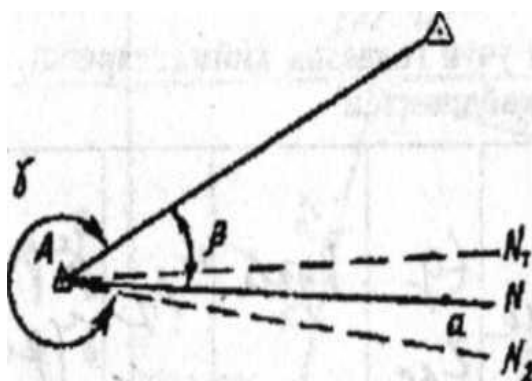
Техник жиҳатдан лойиҳани жойга кўчириш горизонтал ва вертикал съёмкалар учун бажарилган амалларни тескари тартибда олиб боришдан иборат бўлади. Агар съёмкада ва план тузишда ер турлари ва уларнинг чегаралари ва бошқа тафсилот элементлари планга туширилса, лойиҳани жойга кўчиришда эса бу чегара ва тафсилот элементлари пландан жойга кўчирилади. Бунинг учун керакли бўлган чизик узунликлари ва бошқа қийматлар пландан олинади. Тафсилотни съёмка қилиш усуллари айланиш усули, чизикда ўлчаш, тўғри бурчакли ва кутб координаталар, бурчакли ва чизикли кестирмалар усуллари лойиҳани жойга кўчиришда ҳам қўлланилади. Нуқталар баландликлари ва чизиклар нишаблиklarини жойга кўчириш нисбий баландликларни жойда яшадан иборат бўлади.

Лойиҳани жойга кўчиришда иншоотни қидирув ва лойиҳалаш учун барпо этилган геодезик таянч тармоқлари пунктларидан фойдаланилади, зарур бўлса, улар аниқлиги иншоотни қуриш учун етарли зичликкача ривожлантирилади.

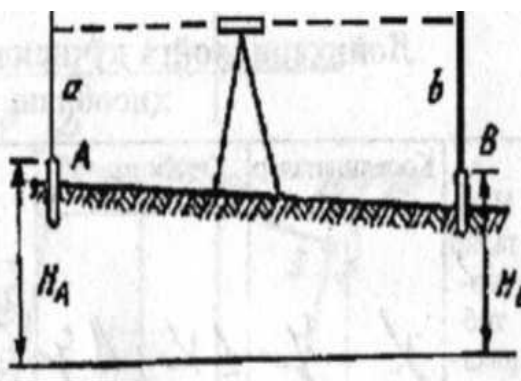
15.2. Лойиҳавий горизонтал бурчакни ва чизик узунлигини жойга кўчириш

Ёпиқ, нотекис катта майдонли ерларда иншоотлар ўқи синиқ чизиклардан иборат бўлганда лойиҳа геодезик асос ёки мавжуд пунктларга нисбатан бурчак ва чизик узунликларини яшаш орқали жойга кўчирилади./

Лойиҳавий нуқтанинг жойидаги ўрни кўпинча кутб координаталари усулида A нуқтада лойиҳавий β бурчакни ва лойиҳавий $Aa = S$ масофасини



Шакл 15.2.1. Лойиҳавий нуқта ўрни-ни жойда аниқлаш схемаси.



Шакл 15.3.1. Лойиҳавий баландлик-ни жойга кўчириш схемаси

яшадан иборат.

Ўнг β бурчакни яшаш учун теодолит бошланғич A нуқтага ўрнатилади (шакл 15.2.1.), алидада ва лимб нолинчи штрихлари туташтирилади ва лимбни (алидада билан) бураш орқали кўриш трубази бошланғич йўналиш бўйича B нуқтага қаратилади. Кейин алидада бўшатилиб, унинг штрихи бурчак катталигини белгиловчи лимб штрихи билан туташгунча буралади. Бунда кўриш трубази № нуқтага йўналган бўлади.

Агар чап γ бурчак ясалаётган бўлса, унда алидада нолинчи штрихи γ бурчак катталигини белгиловчи лимб штрихи билан туташтирилади ва лимб (алидада билан) бураш орқали кўриш трубази бошланғич йўналиш бўйича B нуқтага

йўналтирилади. Кейин алидада бўшатилиб, у алидада штрихи лимбнинг нолинчи штрихи билан туташгунча буралади.

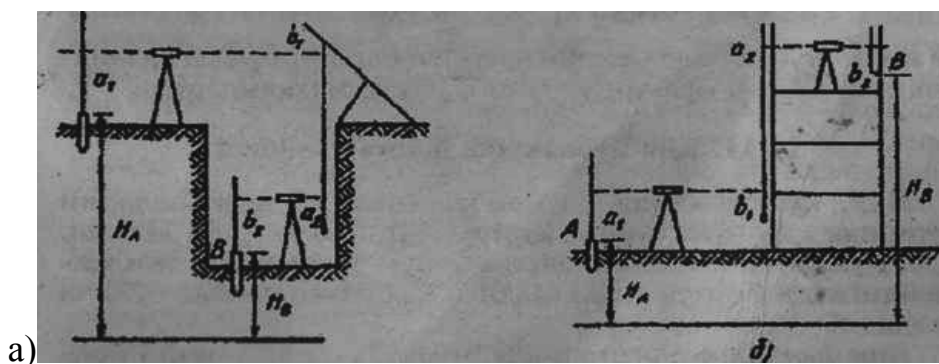
Бундай ҳолатда труба қараш ўқи лойиҳавий N_2 нуқтаникўрсатади. Кўрсатилган йўналишда S чизиқ узунлигидан каттароқ бўлган масофа ўнг β ва чап γ бурчакларни яшаш натижасида теодолит бўйича иккита веҳа кўйилади. Уларнингикки ҳолатидан ўртачаси N нуқта топилади. Бу йўналиш бўйича Ануқтадан горизонтал қуйилиши S_{Aa} лойиҳавийқийматга тенг бўлган қия $D_{Aa} = S/\cos v$ масофа лентада ўлчанади, теодолит бўйича унинг учига a нуқта ҳолатини маҳкамлайдиган белги кўйилади. Чизиқузунлигиқайта ўлчаш орқали текширилади.

15.3. Отметкани котлован тубига ва бинонинг юқори қисмига узатиш.

Берилган лойиҳавий H_6 баландликни жойга кучириш учун B нуқтада устки баландлиги H_6 тенг булган козик кокилиши керак (15.3.1.-шакл). Бунинг учун баландлиги H_A маълум булган A репер ва B нуқта уртасига нивелир урнатилади. Реперда урнатилган рейкадан a —санок олинади,

$v = H_A + a - H_6$ санок ҳисобланади ва B нуқтадаги рейкадан санок топилган v қийматга тенг бўлгунга қадар унга қозиқ аста-сёкин қоқилади.

М и с о л. B нуқтада устки кирким баландлиги $H_6 = 242,5$ м булган козик кокиш керак. A репернинг баландлиги $H = 243,325$ м, санок $a = 0,676$ мм булса, $v = 243,325 + 0,76 - 242,500 = 1501$ мм. Демак, B нуқтада козик унинг устига рейка куйилганда санок 1500 мм булгунча коқилади



Шакл 15.3.2. Баландликни иншоот пойдевори чуқури тагига ва юқори қисмига узатиш схемалари

Агар пойдевор чуқурининг тубига ва иншоот юқори горизонтига баландлик узатиладиган булса, бунда рейкадан ташқари пулат рулетка кулланилади. Кузатиш икки нивелирда бир вақтда олиб борилади. Улардан бири ер сиртида, иккинчисида эса чуқурлик тагига ёки иншоотнинг юқори қисми устига урнатилади.

15.3.2-шаклда чуқурлик тубига баландлик узатиш ва иншоот юқори қисмига баландлик узатиш схемалари келтирилган. Чуқурлик устига кронштейн ўрнатилиб, унга нолинчи учига юки бўлган рулетка илинади ва ундан бир вақтда икки нивелирдан v_1 ва a_2 саноклар олинади (15.3.2,а-шакл).

Шундан кейин пастдаги нивелир трубаси чуқурликдаги B нуқтада ўрнатилган рейкага қаратилиб, v_2 санок олинади ва B нуқтанинг баландлиги

$$H_B = H_A + a_2 - (v_1 - a_1) - v_2$$

формула ёрдамида ҳисобланади. B нуқта баландлиги лойиҳавий баландликка тенг бўлиши учун чуқурлик тагидаги санок

$$v_2 = H_A + a_1 - (v_1 - a_2) - H_B$$

бўлиши керак. Рейкадаги санок ҳисобланган v_2 га тенг бўлгунча чуқурлик тагида қозик, вертикал бўйича сурилиб турилади.

A репердан баландликни иншоот юқори қисмидаги B реперга узатиш ҳам юқорида таъкидланган тарзда амалга оширилади (15.3.3., -шакл). Бу ҳолда B нуқта баландлиги қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$H_B = H_A + a_1 + (a_2 - v_1) - v_2$$

ва иншоот деворида белгиланади, ундан лойиҳавий баландликкача бўлган оралик, ўлчаниб, нуқта маҳкамланади.

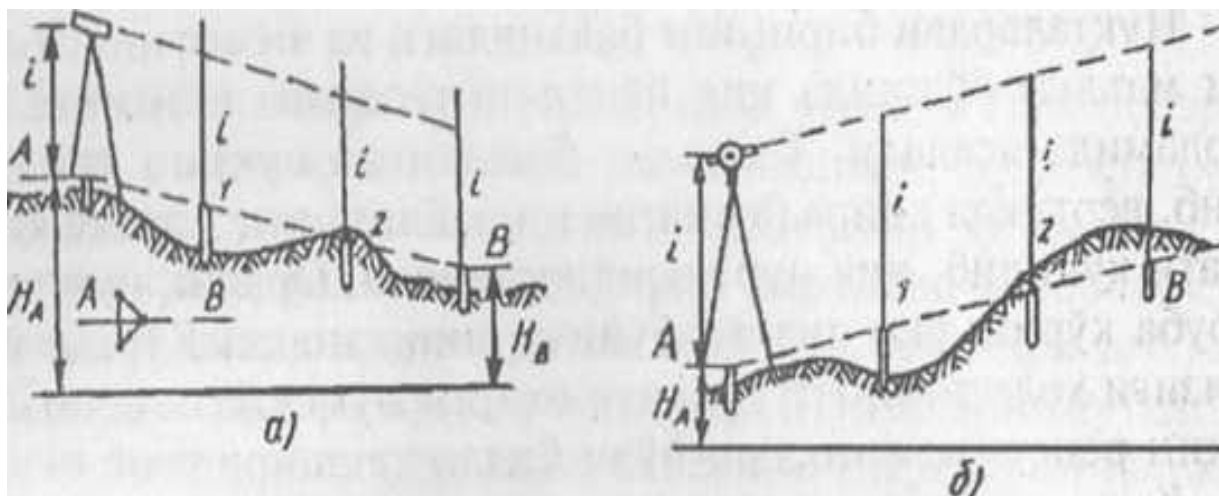
15.4. Лойиҳавий отметкани, чизик ва текисликни берилган нишабликда жойга кучириш.

Йўл, қувур, канал ва бошқа чизикли иншоотларни қуришда қия йўналишни жойга кўчиришга тўғри келади. Қия йўналиш баландликлари маълум икки нуқта ёки нишаблиги ва бир учи баландлиги берилган чизик бўйича ясалади.

Қия йўналиш баландликлари маълум икки нуқта орқали геодезик асбоблар: теодолит ва нивелир ёрдамида ёки кўз билан чамалаб ўтказилади.

Теодолит ёрдамида қия йўналишни яшаш учун нуқталарнинг бири A га урнатилиб (15.4.1., a -шакл), баландлиги йўлланади. Топилган қиймат B нуқтадаги ўрнатилган рейкага нишонга қаратилганда кўриш ўқи AB чизикқиялигини ундан i масофа юқорида такрорлайди. Кўчма рейка нишони ҳосил бўлган чизикда ётқизилиб, оралик $1, 2, \dots$ нуқталарга усти AB чизикда ётадиган қозиклар қоқилади.

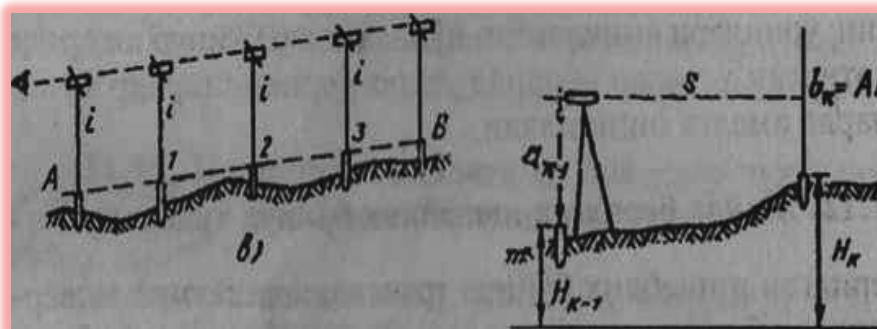
Қия йўналишни нивелир ёрдамида яшаш нивелир A нуқтага кўтаргич винтлардан бири AB чизикда, иккита винтини туташтирувчи чизик эса AB



чизикқа тик ётадиган қилиб ўрнатилади (15.4.1, б - шакл). AB чизикда жойлашган кўтаргич винтни бураш орқали труба B нуқтадаги рейка асбоб

баландлиги i га тенг бўлган санокқа қаратилади. Шундан кейин 1, 2 нуқталарга рейка қўйилганда саноклар асбоб баландлиги i га тенг бўладиган қилиб уларга қозиклар қоқилади.

Кўз билан чамалаб қия йўналишини яшаш учун тўғри бурчак остида қоқилган иккита чизғич — Тшакли кўринишидаги нишонлар қўлланилади. Улардан иккитаси чизик учларига ўрнатилади (15.4.1, в-шакл). Оралиқ 1, 2 ...,



г) 15.4.1. шакл. Берилган нишабликни жойга гучириш схемалари а — нивелитда, б — теодолитда, в — кузда чамалаб, г — далада трассалаш.

нуқталарга қозиклар кўчма нишонлар устки қирраси ва нишаблик чизигида ётадиган нишонлардан бирдан 0,5—0,7 м нарида турган кузатувчи кўрсатмасига биноан қоқилади.

Нуқталардан бирининг баландлиги ва чизик нишаблиги маълум бўлганда қия йўналиш теодолит ёки нивелир ёрдамида ясалади. Теодолит бошланғич нуқтага ўрнатилиб, вертикал доира берилган нишабликнинг даража қиймати қўйилиб, қия нур ҳосил қилинади. Оралиқ нуқталар труба кўриш ўқи чизиги бўйича аниқланади. Кўриш ўқи чизиги ҳолатининг тўғрилиги охириги нуқта баландлигини яқин репердан аниқлаш йўли билан текширилади.

Қия текисликларни режалаш ҳам жойда планли ва баландлик ўринлари аниқланган йўналишлар бўйича юқорида баён этилган усуллар асосида ўзаро перпендикуляр йўналишларда амалга оширилади.

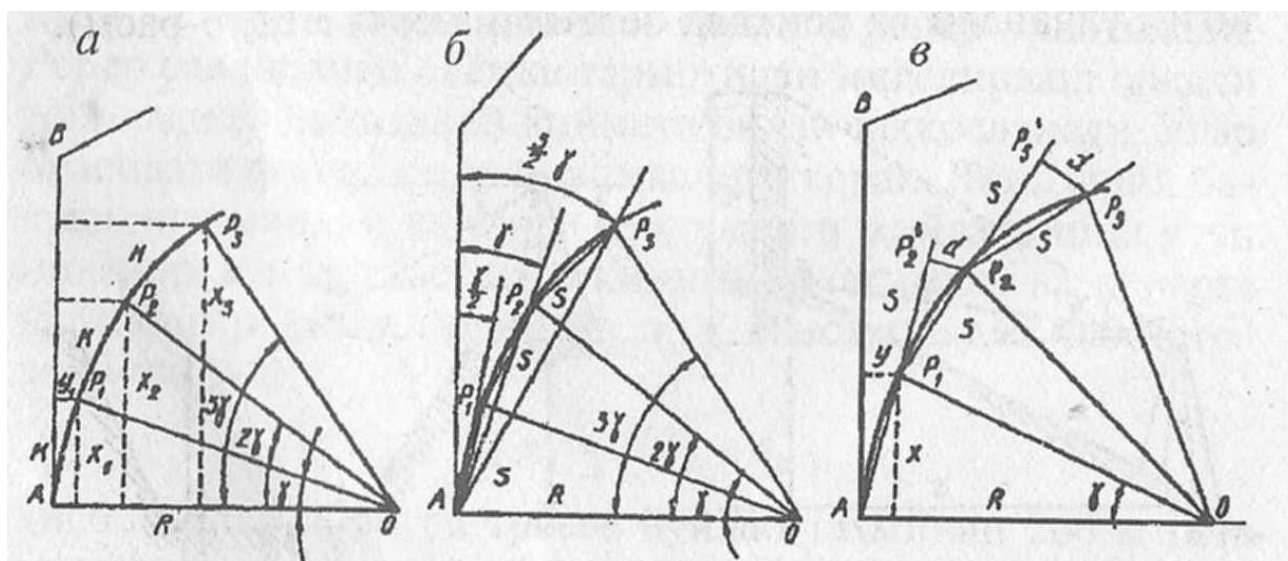
15.7. Жойда доиравий қайрилмани режалаш.

Чизикли иншоотларни қуришда доиравий эгрининг жойда белгиланган бош (ЭБ, ЭУ, ЭО) нуқталари (15.7.1- шакл) етарли бўлмайди. Шунинг учун улар оралигида эгрининг радиусига қараб K ёйга тенг ҳар 5, 10, 20 м да ётадиган $P_1, P_2, P_3 \dots$ нуқталар (15.7.1, а- шакл) белгиланади. Бу масала эгрини батафсил режалаш дейилади, купинча тўғри бурчакли, кутбли координаталар ва давом эттирилган ватарлар усулларида ечилади.

Тўғри бурчакли координаталар (перпендикуляр) лар усулида (15.7.1, а-шакл) ЭБ ёки ЭО нуқтасига уринма бўлган AB чизикнинг абсцисса ўқи x_1 , ва R радиусни ордината ўқи y деб қабул қилиниб, эгрида ётган $P_1, P_2, P_3 \dots$ нуқталарнинг ўрни тўғри бурчакли координаталар бўйича аниқланади. Бу ҳолда берилган K ёйга тенг бўлган марказий бурчак қиймати $\gamma = 180^\circ K / \pi R$ формулада, координаталар қийматлари

$$x_1 = R \sin y_1 = 2 R \sin \frac{\gamma y_1}{2}$$

$$x_2 = R \sin 2y, \quad y_2 = 2R \sin 2.2y/2$$



Шакл - 15.7.1 . Доиравий эгрини батафсил режалаш усуллари:

a — перпендикуляр, *б* — бурчаклар; *в* — ватарлар.

$$x_n = R \sin 2y \quad y_2 = 2 R \sin^2 ny/2$$

формулаларда ҳисобланади.

Ҳисобланган абсцисса x_1 ва ордината y_2 ЭБ ва ЭО дан улар ўртаси ЭЎга қараб уринма АВ ва унга перпендикуляр бўйича лента ёки рулетка ёрдамида қўйилиб эгрида P_1, P_2, P_3, \dots нуқталар белгиланади.

Кутб координаталар (бурчаклар) усули айлананинг бирор *A* нуқтасидаги

(15.7.1, б- шакл) ёйлари тенг уринма ва ватар ҳосил қилган бурчаклар тегишли марказий бурчакларнинг ярмига тенглигига асосланади. Ватар *S* ва *R* кийматлари маълум бўлганда

$$\sin y/2 = S/2R$$

формуладан уқиймати топилади.

A нуқтага теодолит ўрнатилиб, алидада ва лимб ноллари туташтирилади, труба *B* нуқтага қаратилади ва *AB* йўналишдан алидадани бураш орқали $y/2$ бурчак лимбда қўйилиб, кўриш ўқи йўналишида *S* скесма ўлчаниб, *P* нуқта-нинг эгри чизикдаги ўрни ҳосил қилинади. Кейин алидада доираси *AB* йўналишдан y бурчакка буралади. Лента бошланиши *P* нуқта билан туташтирилиб, у труба қараш ўқи томонга тортилади ва P_1 нуқтадан *S* масофа ўлчаниб, P_2 нуқта топилади.

Қолган нуқталар ўрни ҳам шу тартибда топилиб, P_1, P_2, P_3 нуқталарга қозиклар қоқилади.

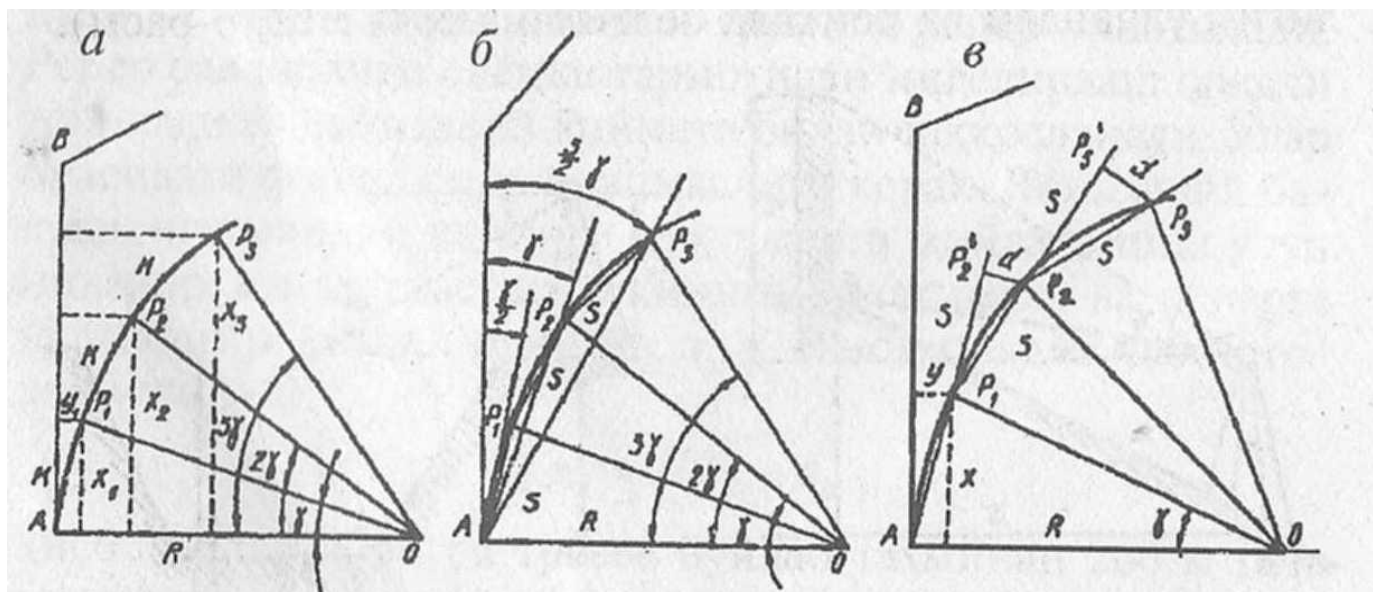
*Давом эттирилган ватарлар усули*да эгри чизикнинг радиуси *R* ва

ватар *S* берилган узунликлари бўйича $\sin y/2 = S/2R$ формулада y бурчак ҳисобланади ва қуйидаги

$$x_1 = R \sin y_1 = 2R \sin 2y/2$$

$$x_2 = R \sin 2y, \quad y_2 = 2R \sin 2.2y/2$$

$$x_n = R \sin 2\gamma \quad y_2 = 2 R \sin^2 \gamma / 2$$



формуладан фойдаланиб, P_1 нуктанинг ўрни, тўғри бурчакли координаталар усулида режаланади (15.7.1, e- шакл). Уни маҳкамлаб AP , ватар йўналишида S кесма ўлчанади ва топилади, P_2 нукта маҳкамланади. Эгри чизикдаги P_2 нуктанинг ўрни (лентада ва рулеткада) кесмаларни чизикли кесиштириш орқали топилади. Тенг ёкли P_1, P_2, P_3 ва OP_1P_2 учбурчаклар ўхшашлигидан доимий оралиқ (силжиш) дейиладиган d қиймати $d = S^2/R$ формулада ҳисобланади.

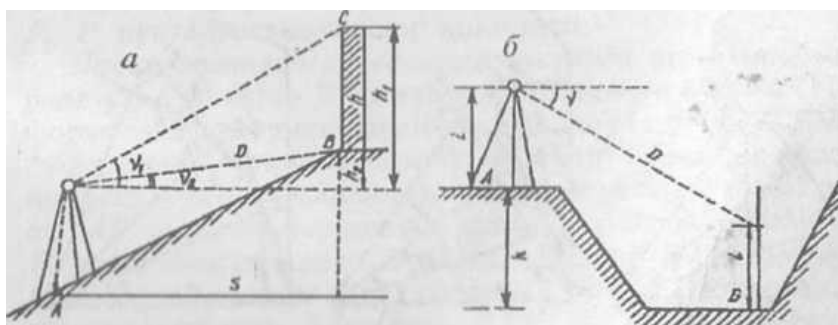
15.8. Иншоотнинг баландлигини аниқлаш.

Иншоот баландлигини, масалан, бинонинг (15.8.1., a- шакл) баландлигини аниқлаш учун унинг яқинидаги A нуктага теодолит ўрнатилади.

Иншоот юқори ва пастки нукталарига труба қаратилиб, қиялик v_1 ва v_2 бурчаклар ўлчанади. $AB=D$ қия масофа лентада ёки ипли дальномерда ўлчаниб, унинг горизонтал қўйилиши тегишли равишда $S=D \cos v$ ёки

$S = D \cos^2 v$ формулалар ёрдамида ҳисобланади. У ҳолда иншоот баландлиги $h = S(\operatorname{tg} v_1 - \operatorname{tg} v_2)$.

Иншоот қуришда унинг пойдевори чуқурлиги туби баландлиги лойиҳавий қийматига тенг бўлгунча мунтазам равишда уни қавлаш жараёнида текшириб туширилади. Бунинг учун нуктага теодолит ўрнатилиб, унинг



15.8.1.шакел. Иншоотни юқори қисмига ва чуқурлик туби га баландлик узатиш

баландлиги i ўлчанади ва рейкада белгиланади (15.8.1 б.-шакл).

Чуқурлик тубига рейка ўрнатилиб, труба белгиланган нуктага қаратилади, қиялик бурчаги v ҳамда ипли дальномерда қия D масофа ўлчанади. Чуқурлик тубининг реперга нисбатан пасайиши

$$h = D/2 \sin 2v$$

формуладан \исобланади.

Назорат саволлари:

1. Режалаш ишларининг моҳияти нимада?
2. Лойиҳавий горизонтал бурчакни жойга кучиришни тушинтиринг?
3. Лойиҳавий чизиқни жойга кучиришни айтинг?
4. Бино ва иншоотлар лойиҳасини жойга кучиришни айтинг?
7. Отметкани котлован тубига ва бинонинг юқори қисмига узатишни тушинтиринг?
8. Жойда доиравий қайрилмани режалашни гапиринг?.

Адабиётлар:

1. Ш.К.Авчиев, С.А.Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Уқув кулланма. Т: ТАКИ, 2002
2. А.С.Суюнов. Геодезия. Уқув кулланма Самарканд. СамГАСИ, 2006
3. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси.- Т.:Укитувчи – 1984 й.
4. Интернетдан олинган маълумотлар. www.colibri.ru, bolshe.ru, www.arhibook.ru.

МАЪРУЗА № 16 ҚУРИЛИШ ЖАРАЁНИДА ГЕОДЕЗИК ИШЛАР

РЕЖА

1. Бино ва иншоотларни муфассал режалаш.
2. Иншоотнинг ўқини ихотага чиқариш.
3. Ўқларни маҳкамлаш.
4. Котлован ва фундаментларни режалаш.
5. Бошланғич ва монтаж горизонтида режалаш асосларини барпо этиш.
6. Қурилиш конструкцияларини монтаж қилишда геодезик ишлар.
7. Кран ости йўллариини монтаж қилишда геодезик ишлар.
8. Технологик жиҳозларни монтаж қилишда геодезик ишлар.
9. Ер коммуникацияларини қуришда геодезик ишлар.
10. Қурилишда лазерли геодезик приборларнинг қўлланилиши.
11. Ижривий сёмка.

Таянч сўзлар: бош ўқ, асосий ўқ, отметка, калька, графоаналитик

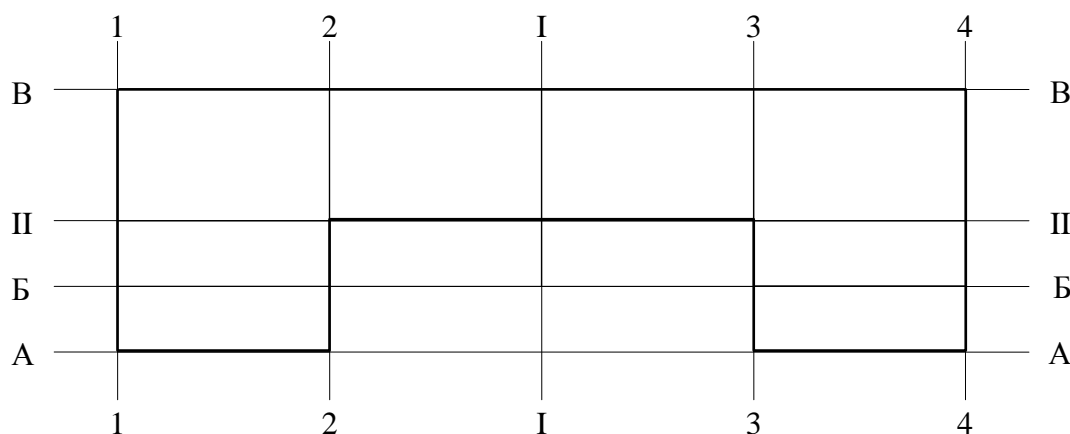
Лойиҳалаш мақсадида иншоот нуқталарининг координаталарини аниқлаш усуллари

Маълумки лойиҳани жойга кўчиришдаги асосий маълумотлар - чизик узунлиги, горизонтал бурчак ва нуқталар баландлиги график, аналитик ва графо-аналитик усулда олиб борилиши илгариги дарсда ўтганмиз. Юқоридаги 3 усул асосан иншоотларнинг таянч нуқталари координаталарини аниқ жойга кўчиришда хизмат қилади. Шунга таянган ҳолда қуйидаги ишлар бажарилади.

Инженерлик иншоотлар ўқи

Инженерлик иншоот ўқи унинг геометрик схемасини кўрсатувчи чизикдан иборатдир. Бу ўқлар бош ўқ, асосий ўқ ва оралик (қўшимча) ўқларга бўлинади.

Бош ўқ деб - иншоат унга нисбатан симметрик жойлашувчи ва бир-бирга перпендикуляр бўлган икки ўққа айтилади. Бундай ўқлардан жуда катта майдонни эгалловчи ва мураккаб иншоотлар қурилишида фойдаланилади (I-I ва II-II).



Асосий ўқ деб иншоотни ташқи чизигини ҳосил қилувчи ўқларга айтилади. (А-А, В-В, 1-1, 4-4). Бундай кўринишдаги ўқлар аксари барча қурилишда кенг қўлланилади.

Қолган барча ўқларга оралиқ (қўшимча) ўқлар дейилади (Б-Б, 2-2, 3-3).

Иншоотни жойга кўчириш чизмаси

Бунда бош, асосий ва қўшимча ўқлар ҳолати график равишда кўрсатилади, ўзаро кесишувчи ўқларнинг кесишиш нуқталарининг фазовий ҳолатларини кўрсатувчи аналитик маълумотлар (коор. X, Y ва H) берилади.

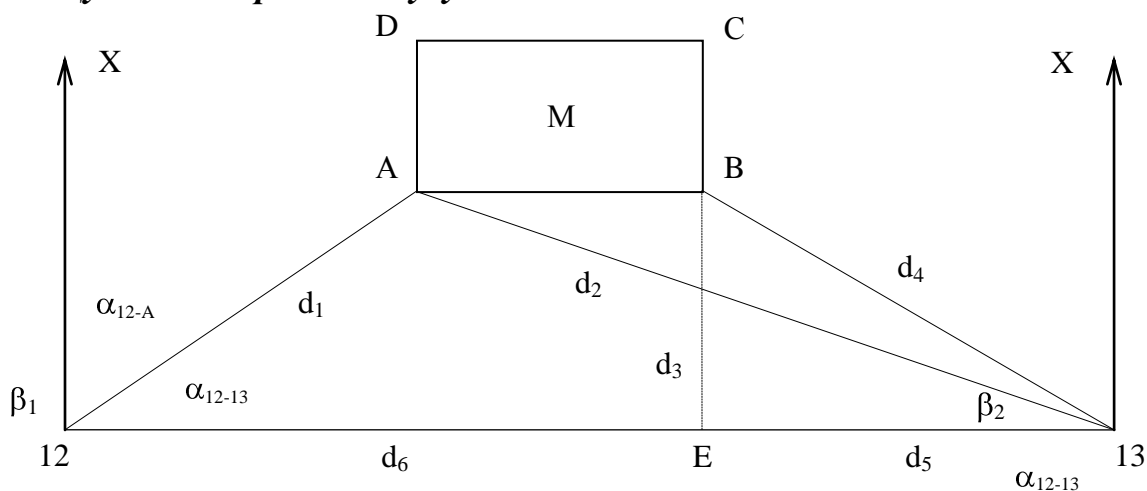
Бундан ташқари юқорида қайд этилган ўқларни бир-бирига нисбатан тутган ҳолатларини билдирувчи оралиқ ва баландлик масофалари ҳам чизмада батавсил кўрсатилади.

Лойиҳани жойга кўчиришдан олдин у мукамал текширилиши шарт. Иншоотнинг умумий ўлчами, алоҳида ўқлар орасидаги масофалар йиғиндисига тенг бўлиши керак.

Иншоотларни лойиҳалаш элементлари қийматларини аниқлаш усуллари

Лойиҳаланаётган иморат ёки иншоотнинг маълум нуқталарини план ли ва баландликдаги ўрнини аниқлашда масофа, бурчак ва нуқтанинг отметкаси лойиҳалаш элементлари ҳисобланади. Буларни планда аниқлаш учун ҳар хил усуллар қўлланилади.

1. Қутбий координата усули:



Фараз қилайлик 12 ва 13 нуқталар геодезик таянч тўрлар бўлсин. М - иншоотнинг характерли нуқтаси А ни жойга кўчириш учун маълумот тайёрлаш керак бўлсин. Бу ҳолда биз 12 - 13 йўналишга асосланиб қутбий усулда иншоот М нинг А нуқтасини жойга кўчириш учун унинг элементлари бўлмиш бурча β_1 , β_2 , масофа d_1 , d_2 ларни ўлчаш лозим. Бунда бурчак β_2 ва масофа d_2 текшириш учунгина керак бўлади.

Чизмадан маълумки

$$\beta_1 = 360^\circ - \alpha_{12-13} - \alpha_{12-A}$$

$$\beta_2 = \alpha_{13-A} - \alpha_{13-12}$$

Бу ерда α_{12-13} шу 12 ва 13 нуқталар орасидаги; α_{12-A} эса шу 12 нуқта ва А нуқталар орасидаги йўналишларни дирекцион бурчагидир. Нуқталарнинг

координаталари ($X_{12}Y_{12}X_B Y_{13}$) ва йўналишлар дирекцион бурчакларини пунктлар координаталари каталогидан олиш мумкин.

График усулда генпландаги X_A ва Y_A координаталар аниқлангач, тескари геодезик масала ечиш усули билан масофа d ва дирекцион бурчак α_{12-A} , шунингдек горизонтал бурчак β_1 топилади:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\Delta Y}{\Delta X}; d = \Delta X / \cos\alpha = \Delta Y / \sin\alpha$$

формулаларига биноан

$$\operatorname{tg}\alpha_{12-A} = \frac{Y_A - Y_{12}}{X_A - X_{12}}$$

$$d_1 = \frac{X_A - X_{12}}{\operatorname{Cos}\alpha_{12-A}} = \frac{Y_A - Y_{12}}{\operatorname{Sin}\alpha_{12-A}}$$

d_2 ва α_{13-A} лар қийматлари ҳам худди юқоридаги усулда ечилади.

Тўғри бурчак координата усули

Юқоридаги чизмадан иншоот M нинг B нуқтасини жойга кўчириш учун маълумот керак дейлик. Бунинг учун B нуқтадан 12-13 тўғри чизигига перпендикуляр туширамиз. Сўнгра B ва E нуқталарнинг координатлари аниқланади. Текисликда тескари геодезик масала ечиш усули билан d_4d_4 ва d_5d_6 масофалар аниқланади. D_4 ва d_6 масофалар фақат контроль учун хизмат қилади.

Иншоот нуқталарини жойга кўчиришни кесиштириш усулида олиб бориш бу кутбий усулни комбинациялашидир.

Қурилиш тўрини лойиҳалаш.

Ишлаб чиқариш корхоналарини кўришда энг кенг тарқалган геодезик ишлардан бири қурилиш тўридир. У ўз навбатида тўғри чизик ёки квадратлар учларида жойлашган таянч пунктлар ҳисобланиб, қурилиш майдонини қоплаган бўлади.

Қурилиш тўрининг вазифаси у иморат ёки иншоот томонлари ва унга мос ўқларга параллель бўлиши керак.

Қурилш тўрини лойиҳалашдан мақсад қурилиш майдонини топографик планда пунктлар ўрнини аниқлаш, лойиҳалаш усулини аниқлаш, лойиҳалаш усулини танлаш, қурилиш тўри пунктлар ўрнини аниқлаш белгилаш ва бурчакли ҳамда чизикли ўлчамларини ҳисоблашдан иборатдир.

Тўрни одатда қурилиш генпланга тушириш қулайдир. Бунда геодезик ишлардан максимал фойдаланиш учун алоҳида тикланадиган уйлар қурилиш тўри шакллари ичига жойланиши керак.

Тўрнинг таянч нуқталари тупроқ ишлари бажариладиган жойларга тўғри келмаслиги керак. Бунинг учун қурилиш тўри олдин калькага чизилади, сўнгра у қурилиш генпланга қўйилиб, унинг йўналиши қурилиш иншооти томонлари ва ўқлари йўналишига параллель ҳолда у ёки бу томонга сурилади. Бунда кўпгина нуқталар шу қурилиш майдонига тўғри келиши керак. Сўнгра тўр калькадан қурилиш генпланга туширилади.

Қурилиш тўри кўпинча графоаналитик усулда лойиҳаланади. Аввал қурилиш генпланга иншоотнинг асосий ўқлари туширилади, уларни

координаталари ҳисобланиб, иншоот ўқларининг ўртача дирекцион бурчаклари ҳисоблаб топилади.

Тўр йўналишларининг дирекцион бурчаклари α ва $\alpha=90^0$ қилиб олиш қабул қилинган.

Лойиҳавий чизикни профилга тушириш ва ҳисоблаш

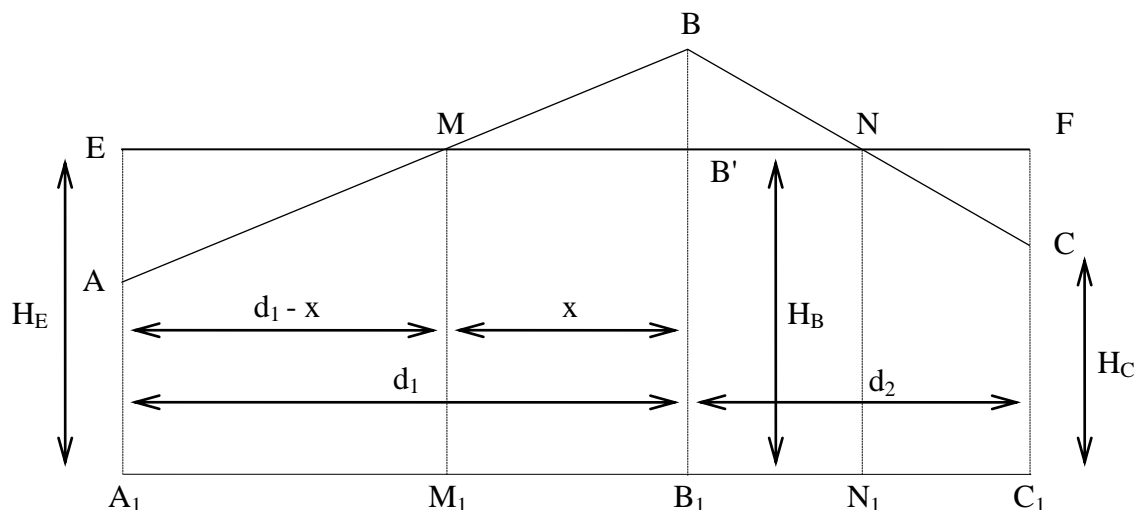
Лойиҳавий чизикни (қизил чизик) профилга туширишда маълум нуқтадан лойиҳа отметкаси ва берилган нишабликка ҳамда иншоотнинг техникавий маълумотларига асоаланади.

Маълум нуқталарга лойиҳа чизиғини туташувчи нуқталари техникавий томондан ҳисобланилган кўприклар ва ҳақозаларни отметкалари киради.

Бизда профилнинг маълум участкаси ABC берилган бўлсин, шунда лойиҳавий чизик EF нинг белгиланган нуқтаси E(H_E) ва нишаб i_1 асосан B' ва F нуқталарни лойиҳавий отметкаларини қуйидагича топамиз:

$$H_{B'} = H_E + d_1 i_1$$

$$H_F = H_E + (d_1 + d_2) i_1 = H_{B'} + d_2 i_1$$



Назорат саволлари:

1. Бош ўқ нима ?
2. Иншоотларни лойиҳалаш элементлари қйматларини аниқлаш усуллариканақа?
3. Лойиҳавий чизик кандой аниқлади ?

Адабиётлар:

1. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Укув кулланма. Т: ТАКИ, 2002
2. А.С. Суюнов. Геодезия. Укув кулланма Самарканд. СамГАСИ, 2006
3. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси. - Т.: Укитувчи – 1984 й.
4. Интернетдан олинган маълумотлар. www.colibri.ru, bolshe.ru, www.arhibook.ru.

МАЪРУЗА № 17
БИНО ВА ИНШОТЛАРНИ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИШДА
ГЕОДЕЗИК ИШЛАР
РЕЖА

1. Бино ва иншоотлар деформациялари тўғрисида умумий маълумотлар. Чўкишни кузатиш учун репер ва маркаларни жойлаштириш.
2. Бино ва иншоотлар чўкишини аниқлаш усуллари.
3. Бино ва иншоотлар горизонтал силжишини аниқлаш усуллари.
4. Бино ва иншоотлар оғишини ва деворларидаги ёриқларни кузатиш.
5. Деформацияни аниқлашнинг фототограмметрик усуллари.
6. Геодезик ишларни бажаришда техника хавфсизлиги бўйича асосий талаблар.

Таянч сўзлар: деформация, крен, кўндаланг силжиш

Лойиҳа бўйича қурилган иншоотлар вақт ўтиши билан турли сабабларга кўра ўз ўрнидан вертикал ёки горизонтал текислик бўйича чўкиш ёки оғиш туфайли бирмунча ўзгарадики, бу *деформация* дейилади. Деформация қурилиш даврида ёки иншоот битгандан кейин фойдаланиш даврида бўлиши мумкин.

Деформацияни кузатиш иншоот турига ва ўзгариш характериға қараб вақти вақти билан олиб борилади. Бунинг учун иншоот яқинида махсус майдон ажратилиб, унда репер ва мустаҳкам белгилар ўрнатилади, иншоотнинг силжишини фототеодолит орқали съёмка қилиш йўли билан аниқланади, фотосурат стереокомпараторда ишланиб, унинг ўзгариш фотоплани топилади.

Кўндаланг силжишни махсус равишда горизонтал ҳамда вертикал ўрнатилган миллиметрли рейкаға ва чизғичға теодолит орқали қараб аниқлаш мумкин.

Иншоотда чўкиш орқали бўладиган вертикал ўзгаришни аниқлаш учун иш бошида ўрнатилган реперға бошда боғланган нуқта қайтадан яна шу реперға боғланади. Иншоот нуқтасининг илгари ва кейин топилган отметкалари тенг бўлса, иншоот баландлигида ўзгариш бўлмаган бўлади.

Иншоотнинг кренини кузатиш. Иншоот бўлакларининг ҳамма ерда чўкиши тенг бўлмаганидан иншоотнинг вертикал ғолати лойиҳадагидан ёниға оғади бу оғиш *крен* дейилади.

Крен бор йўқлигини билиш учун иншоотнинг юқори ва қуйи қисмида белгиланган сихча марка ёки крест шаклида бўялган белги системали равишда кузатилади.

Назорат саволлари:

1. Деформация нима?
2. Вертикал чўкиш нима?
3. Горизонтал чўкиш нима?
4. Силжиш нима?
5. Чўкиш нима?
6. Иншоот крени деб нимаға айтилади?

Адабиётлар:

1. Ш.К. Авчиев, С.А Тошпулатов. Инженерлик геодезияси. Укув кулланма. Т: ТАКИ, 2002
2. А.С.Суюнов. Геодезия. Укув кулланма Самарканд. СамГАСИ, 2006
3. Норхужаев К.Н. Инженерлик геодезияси.- Т.:Укитувчи – 1984 й.
- 4.Дўстмухамедов “Геодезия 1-қисм” Тошкент. Ўқитувчи нашриёти . 2003й.
- 5.Интернетдан олинган маълумотлар.www.colibri.ru, [bolshe. ru](http://bolshe.ru).
www.arhibook.ru.

Фойдаланиладиган асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар рўйхати
Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар

1. Жураев Д.О., Носирова Д. Геодезия. қисм . Ўқув қўлланма, Г., 2002. 157 б.
2. Поклад Г.Г. и др. Геодезия. Москва. Академический проспект. 2001 г.
3. Поклад Г.Г. и др. Практикум по геодезии. Москва. Академический проспект. 2011 г.
4. Дўстмухамедов “Геодезия 1-қисм” Тошкент. Ўқитувчи нашриёти . 2003 й.
5. Кулешов Д.А., Стрельников Г.Е. “Инженерная геодезия для строителей”. Москва. Недра. 1990.

Қўшимча адабиётлар

1. Лукьянов В.Ф., Новак В.Е. и др. «Лабораторный практикум по инженерной геодезии». Москва. Недра. 1990.
2. Қўзибоев Т. «Геодезия» Дарслик. Тошкент. Ўқитувчи нашриёти 1978.
3. Б.С. Хейфец ва башқалар. “Практикум по инженерной геодезии” М. Недра. 1987.
4. Баканова В.В. “Практикум по геодезии” М. Недра. 1987.
5. Неумывакин Ю.К. Практическая руководство для архитектурной службы района. –М.:Недра, 1979.
6. Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов М., Недра 1990 г.
7. Федотов Г.А. Инженерная геодезия. М., Вқсшая школа, 2004 г.
8. Интернетдан олинган маълумотлар. www.colibri.ru, bolshe.ru, www.arhibook.ru.

“Геодезия 1-қисм” фанига оид глоссарийлар

Геодезия - Ернинг шакли ва катталигини ўрганишда, ер юзидаги нуқталарнинг бир-бирига нисбатан ўрнини аниқлашда, ер юзининг карта, план ва профилларини тузишда, ҳамда муҳандислик иншоотларини барпо этишда бажариладиган ўлчашлар назарияси ва амалиёти ҳақидаги фандир.

"Геодезия" - грекча сўз бўлиб, "гео" - ер, "дазио" - бўлиш демакдир.

Ер кутби - Ер юзасининг горизонтал ва вертикал ҳаракати, китъалар силжиши, океан, денгиз сув сатҳининг бир-биридан фарқи, "Ер кутбини" ўзгаришини аниқлаш.

Олий геодезия - Ерни шакли ва катталиги, гравитацион майдонини, ер юзасидаги нуқталарни ягона координата системасида аниқлаш билан шуғулланадиган фан. Ерни шакли ва катталигини аниқлаш, геодезик таянч шохобчаларини барпо қилиш олий геодезиянинг вазифасидир.

Космик геодезия - ерни шаклини аниқлаш, материклардан дунё океанидаги оролларга нуқта координаталарини узатиш, ер юзасида ўтказилган асосий геодезик ишларни ягона системасига бирлаштириш, материклардаги геодезик таянч шохобчаларини текшириш билан шуғулланадиган фандир.

Селеногеодезия - ойни шакли ва катталигини, ой юзасини картада тузишни ўрганади.

Планегеодезия - қуёш системасидаги планеталарни шакл ва катталигини ҳамда уларни юзасининг картасини тузиш билан шуғулланадиган фандир.

Радиогеодезия - радиолакация услуги; ер юзасидаги нуқталарни координаталарини аниқлаш, радиогеодезик асбоблар ёрдамида масофаларни ўлчашни ўргатади (светодальрақам, радиодальрақам).

Топография - геодезияни топографик план олиш назарияси ва амалиёти билан шуғулланадиган тармоғидир. Топографик карта ва планлар тузишда авиация ва фотографияни кенг ишлатилиши туфайли фотография ва аэрофототопография соҳалари вужудга келди.

Фототопография - жойни ерда туриб олинган суратларига асосланиб топографик карта ва планлар тузиш иши билан шуғулланадиган тармоғидир. Аэрофототопография эса жойни самолётда ўрнатилган махсус асбоблар ёрдамида олинган суратларига асосланиб, карта ва план тузиш иши билан шуғулланади.

Картография - ер юзасини географик карталарини тузиш, ўрганиш, фойдаланиш услубларини ўрганадиган фан.

Амалий геодезия - халқ хўжалигини турли тармоқларида геодезик ишларни бажариш билан шуғулланади. Амалий геодезия ўз навбатида муҳандислик геодезияси ва қурилиш геодезияси тармоқларига бўлинади.

Муҳандислик геодезияси - турли муҳандислик қидирув ишларида, муҳандислик иншоотларини лойиҳалаш ва қуришда, улардан фойдаланишда геодезик ишларни ташкил қилиш ва бажариш билан шуғулланади.

Маркшейдерия - геодезияни шахта, тоннель, метро ва бошқа ер ости иншоотларини қуришда ер бағрида ўлчаш ишларини бажариш билан шуғулланадиган соҳасидир.

Геоид - океан суви тинч турган пайтда сатҳи бўйича океанни курук остидан сатҳий юза ўтказилганда ҳосил бўладиган юмалоқ шаклдир.

Красовский референц-эллипсоиди-1940 йилда Красовский ер эллипсоидини элементларини ҳисоблаб чиқди. Бу эллипсоидга Красовский референц-эллипсоиди деб ном берилди.

Кенгликни ва узунлиги- бирон нуқтадан ўтказилган меридиан шу нуқтанинг геодезик узунлиги, параллель эса кенгликни билдиради.

Меридиан текислик- ер эллипсоидининг кичик ўқи орқали бўйламасига ўтказилган кесма

Меридиан текислик-бу текисликнинг эллипсоид юзаси билан кесишишдан ҳосил бўлган чизик эса **геодезик меридиан** дейилади.

Параллель- Ер эллипсоидининг бирор нуқтасидан унинг ўқиға \perp ўтказилган кесма параллель текислик, бу текисликнинг эллипсоид юзаси билан кесишишдан ҳосил бўлган чизик параллель деб аталади.

Шимолий кенглик Жанубий кенглик-ер эллипсоиди марказидан ўтказилган параллель кесма экватор текислиги.

М нуқтанинг геодезик **кенглиги** В ва экватордан қутблари томон 0° дан 90° гача ҳисобланади, нуқта экватордан шимолда бўлса, унинг геодезик кенглиги **шимолий кенглик** (+), жанубда бўлса **жанубий кенглик** (-) деб аталади.

Геодезик узунлик \underline{L} билан белгиланган, геодезик меридиан билан бош меридиан орасидаги бурчак геодезик узунлик бош меридиандан бошлаб ғарбга (+) ва шарққа (-) томон 0° дан 180° гача ўлчанади.

Астрономик координаталар. Ер юзидаги нуқталарнинг астрономик координаталарини аниқлашда асосий юза қилиб геоид, координата чизиклари қилиб эса астрономик меридиан ва параллеллар қабул қилинади Гринвич меридиани текисликлари орасида ҳосил бўлган бурчак шу нуқтанинг **астрономик узунлиги** дейилиб λ билан белгиланади

Географик координата- геодезик ва астрономик координаталар системалари битта умумий ном билан **географик координата** деб юритилади.

Қутбий координата- Агар тўғри бурчакли координата системасидаги ўзаро перпендикуляр х ва у ўқлар ўрниға фақат х ўқи ва координата бошланиш нуқтаси О олинса, қутбий координата системаси ҳосил бўлади.

Қўш қутбий координата.- Қўш қутбли координатада бирор С нуқтанинг А ва В нуқталарға нисбатан ўрни қутбий нуқталар

Тўғри геодезикмасала- бирор нуқтанинг координаталари ҳамда бу нуқтадан бошқа нуқтагача бўлган масофа (чизик) нинг горизонтал проекцияси ва ориентирлаш бурчаги маълум бўлса, иккинчи нуқтанинг координатани аниқлашға **тўғри геодезикмасала** дейилади.

Тесқари геодезик масала- Икки нуқтани туташтирувчи чизикни горизонтал проекциясини ва ориентирлаш бурчагини бу нуқталарни маълум координаталари X_A ; Y_A ва X_B , Y_B бўйича аниқлаш **тесқари геодезик масала** дейилади.

Ориентирлаш- жойдаги бирор чизикнинг бошланғич деб қабул қилинган чизикқа нисбатан йўналишини аниқлаш - шу **чизикни ориентирлаш** дейилади.

Дирекционбурчак- жойдаги бирор чизик йўналишини аниқлашда бошланғич йўналиш деб *географик меридиан* қабул қилинса, улар орасидаги ориентирлаш бурчагига - *ҳақиқий азимут*, *магнит меридиан* қабул қилинса - *магнит азимут* ўқ ёки унга параллель бўлган чизик қабул қилинса *дирекционбурчак* дейилади

Магнит стрелкасининг оғиш- ҳақиқий азимут билан магнит азимут биридан δ га фарқ қилади. - Бу бурчак *магнит стрелкасининг оғиш* бурчаги дейилади.

Меридианлар яқинлашиш ҳақиқий азимут билан дирекцион бурчак биридан γ бурчакка фарқ қилади. Бу бурчак - *меридианлар яқинлашиш* бурчаги дейилади.

Румб - бошланғич йўналишнинг шимолий ва жанубий томони билан, чизик йўналиши орасидаги бурчакдир. Румб 0° дан 90° гача ўзгаради

Карта - ер юзининг эллипсоид сиртидаги горизонтал проекциясининг қоғозда кичрайтирилган тасвиридир

План - ер юзининг ясси деб қабул қилинган бўлагининг текис сатҳий юзага туширилган горизонтал проекциясининг қоғоздаги кичрайтирилган тасвиридир.

Топографик план- карта маълум *картографик проекция* ёки зонал системасидаги тўғри бурчакли координатада тузилади; план эса кўпична шартли ёки маҳаллий тўғри бурчакли координата системасида тузилади.

Топографик план-1:5000 ва ундан йирик бўлса.

Топографик карта -1:10000 - 1:500000

Географик карта 1:1000000 ва ундан кичик бўлса -;

Обзор топографик карталар- 1:200000 - 1:500000 гача бўлган карталар обзор топографик карталар деб ҳам юритилади.

Махсус карталар - ер юзидаги объектлардан ташқари турли табиий ва ижтимоий ҳодисалар ҳам тасвирланган географик карталар *махсус карталар* деб юритилади

Математик элементлари- топографик картанинг картографик тўри, масштаби, номенклатураси - унинг *математик элементлари* дейилади.

Географик элементлар-ер юзининг топографик картада тасвирланадиган тафсилотлари эса картанинг *географик элементлари* дейилади.

Ёрдамчи элементлар-топографик картадан фойдаланишни осонлаштириш мақсадида, унинг рамкасида ташқарида турли чизма, схема ва ёзувлар берилади. Булар топографик картанинг *ёрдамчи элементларидир*

Масштаб - ер юзидаги масофалар горизонтал проекцияларининг кичрайтирилган даражасидир.

Сонли масштаб кичрайтириш даражасидир- рақамлар билан *сонли масштаб* ифодаланади ва каср тарзида ёзилади $1:M$ - m - масштабнинг кичрайтириш даражасидир

Сўзли масштаб -сонли масштаб сўз билан ифодаланса *сўзли масштаб* деб аталади

Чизикли масштаб -масштаб график шаклда ифодаланса *чизикли масштаб* дейилади

График аниқлиги -чизикли масштабнинг чап томонидаги биринчи кесма тенг 10 бўлакка бўлинади - 1 бўлаги *график аниқлиги* дейилади

Номенклатура -топографик карталарни варақларга бўлиш, ҳамда бу варақларни белгилаш, яъни уларга ном бериш системаси *номенклатура* дейилади.

Рельефи- бирор жойдаги нотекисликлар, яъни паст-баландликлар йиғиндисига шу жойнинг *рельефи* дейилади.

Қавариқ-рельеф шакллари ташқи кўринишига қараб *қавариқ*, яъни бўртиб чиққан ва ботиқ бўлади.Бўртиб чиққан шакллари - дўнг, тепа, гряда, тоғ тизмаси; ботиқ шаклига - водий, жар, балка, чуқурлик, пастлик, қозонсой, сой ва бошқалар киради.

Тепа- атрофдаги текис жойдан гумбазсимон ёки конуссимон кўтарилиб турган баландлик *тепа* дейилади. Тепанинг нисбий баландлиги 200 м гача бўлади.

Дўнг -нисбий баландлиги 100 м гача бўлган тепа *дўнг* дейилади.

Гряда- Узунасига давом этган қатор тепаликлар *гряда* дейилади, нисбий биландлиги 200 метргача бўлади.

Тоғ - атрофдаги текисликдан қад кўтарган баландликдир. Нисбий баландлиги 500 метрдан ошади, гумбазсимон, конуссимон, пирамида шаклида бўлиши мумкин. Тоғнинг энг баланд нуқтаси - тоғ тепаси, чўққи.

Тоғ тизмаси-қаторасига давом этиб кетган тоғлар *тоғ тизмаси* дейилади.

Водий -рельефнинг ботиқ шаклларида энг каттаси *водийдир*.Водийларнинг тагидан дарё, сой оқса - дарё, сой водийси деб аталади.

Дарё ўзани -водийнинг хамма вақт дарё оқиб турадиган қисми *дарё ўзани* (русло),

Қайир -тошқин вақтида сув босадиган жойлар *қайир*(пойма) дейилади.

Жар -вақтинча оққан сув ўйиб кетган узун чуқурлар *жар* дейилади.

Горизонтал - баландликлари бир хил бўлган нуқталарни туташтирувчи чизикдир. Горизонтал *изогипс*деб ҳам юритилади

Кесим баландлиги.Икки горизонтал текислик орасидаги вертикал масофа, h - *кесим баландлиги*.

Горизонталлар оралиғи-икки горизонтал орасидаги масофа d - *горизонталлар оралиғи* дейилади.

Қиялик бурчаги -ён бағир билан горизонтал текислик орасидаги бурчак α - *қиялик бурчаги* дейилади.

Асосий горизонталлар- маълум масштабли топографик карта учун қабул қилинган кесим баландлигига мувофиқ чизилган горизонталлар *асосий горизонталлар* дейилади.

Кўшимча горизонталлар- айрим жойларнинг рельефини асосий горизонталлар билан тўла кўрсатиб бўлмаган ҳолларда кесим баландлигининг ярмига тенг горизонталлар чизилади. Улар *қўшимча горизонталлар* дейилади.

Ёрдамчи горизонтал -ярим горизонталлар картада пунктир чизиклар билан берилади. Баъзан кесим баландлигининг тўртдан бирига тенг бўлган ва *ёрдамчи горизонтал* деб аталадиган горизонтал чизилиши ҳам мумкин.

Бевосита-ўлчашда ўлчов бирлиги ҳисобланувчи асбоб ўлчанаётган объектга таққосланади.

Бавосита -ўлчашда объект бевоста ўлчанмасдан, унинг катталиги бошқа ўлчаш натижаларидан фойдаланиб аниқланади.

Кўпол хато-асосан ўлчаш ёки ҳисоблаш вақтида янглишиш, бу ишни бажараётган кишининг паришонхотирлиги, чарчаганлиги, ҳамда ишга бепарволик билан қарashi натижасида келиб чиқади.

Систематик хато- бирор объектни бир неча марта ўлчаганда доимо бир хил ишора билан бир хил миқдорда такрорланаверадиган хатодир.

Тасодифий хато-ўлчаш натижаларидаги кўпол ва систематик хатолар йўқотилгандан сўнг қоладиган хатодир.

Ўртача хато-ҳисоблаб чиқиладиган ҳақиқий тасодифий хатолар ($\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \dots \Delta_n$) ларнинг ишораларини эътиборга олмай тасодифий хатоларнинг абсолют миқдорларидан ҳисоблаб чиқарилган ўртача арифметик миқдор ўртача хато дейилади.

Ўртача квадратик хато-бирор объектнинг қанчалик аниқ ўлчанганлигига баҳо беришда ўлчаш натижаларининг ўртача квадратик хатосидан фойдаланилади. Ўртача квадратик хато m билан, ўлчаш натижаларидаги тасодифий хатолар $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \dots \Delta_n$ билан ифодаланса, ўртача квадратик хато қуйидагига тенг бўлади:

Чекли хато- тасодифий хатолар белгиланган миқдордан ошмаслиги шарт. Бу миқдор хатонинг чегараси ёки **чекли хато** дейилади.

Нисбий хато- ўлчаш аниқлиги ўлчанган объектнинг ўлчамига боғлиқ бўлган ҳолларда, объектларнинг тўғри ёки нотўғри ва қай даражада аниқ ўлчанганлиги нисбий хато билан белгиланади.

Геодезик таянч пункт -жойда ўрни узоқ вақт сақланадиган қилиб, махсус қурилма ёки мустаҳкам қозиқ билан белгиланган ва планли координатаси ёки абсолют баландлиги аниқланган нуқтага **геодезик таянч пункт** дейилади. Бундай нуқталар йиғиндисини **геодезик таянч шохобчаларни** ташкил этади.

Планли таянч пункт -планли координатаси маълум бўлган таянч пунктга, **планли таянч пункт** булади.

Баландлик таянч пункт абсолют баландлиги маълум бўлган таянч пунктга эса **баландлик таянч пункт** дейилади. Шунга яраша геодезик таянч шохобчалари планли ва баландлик таянч шохобчаларга бўлинди. Мамлакатимиз халқ хўжалиги ва муҳофафасига турли илмий ва техникага доир масалаларни ечишда ҳам давлат геодезик таянч шохобчаларига асосланади.

Давлат геодезик таянч шохобчалари- мамлакатимизнинг истаган жойида бир-бирига боғланмаган ҳолда бир вақтда ёки турли вақтда план олишга ва геодезик ўлчаш ишларини бажаришга,

Махаллий геодезик таянч шохобчалари -1:500 - 1:5000 масштабни топографик планлар олиш учун, ҳамда қурилиш майдонларида бажариладиган геодезик ишлар учун асос бўлиб хизмат қилади.

План олиш шохобчалари- барча масштабда планлар олиш учун бевосита асос бўлиб ҳисобланади. План олиш шохобчаларини ҳосил қилиш учун

теодолит йўли, мензула йўли, геометрик шохобча, тўғри ва тескари кесилтириш усулларидадан фойдаланилади.

Триангуляция услубида қатор учбурчакларнинг барча ички бурчаклари

($\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$) бошланғич ва охириги учбурчакларнинг бирор томони (AB ва MN) ўлчаниши лозим. Ҳар учбурчакнинг ички бурчакларининг ўлчаш учун уларнинг учлари бир-биридан кўриниши керак.

Масофа ўлчаш учун радиоэлектроника воситалари қўлланилмоқда, бу эса геодезик таянч шохобчаларини хосил этишнинг янги

Трилатерация -услубини келтириб чиқаради. Бу услубда координаталари аниқланадиган пунктларни туташтирувчи чизиқнинг узунлиги ҳамда туташ чизиқлар орасидаги горизонтал бурчаклар ўлчанади.

Очиқ полигонометрия-йўли одатда координаталари маълум бўлган иккита таянч пункт оралигида ўтказилади.

Ёпиқ полигонометрия йўли эса координатаси маълум бўлган пунктдан бошланиб яна шу пунктга боғланади. Полигонометрия полигон томонларини ўлчаш услубига қараб *магистрал* ва *паралактик* полигонометрияга бўлинади.

Теодолит йўли-План олиш шохобчаси триангуляция услубида қурилса - аналитик шохобча полигонометрия услубида қурилса *теодолит йўли* деб аталади.

Аналитик шохобчалар-теодолит йўли ва *аналитик шохобчалар* пунктларининг координаталари жойда бурчак ўлчаш ва масофа ўлчаш натижаларига асосланиб чиқарилади.

Рекогносцировка Теодолит йўлининг лойиҳаси тасдиқлангандан сўнг топографик план олишда асосланадиган геодезик таянч пунктларнинг ўрнини танлаш мақсадида жой кўздан кечирилади ва текширилади, *рекогносцировка* деб ана шунга айтилади.

Бурчакларни ўлчаш. -теодолит йўлининг бурилиш бурчаклари 30» ёки 1' аниқликда ўлчайдиган техникавий теодолит ёрдамида ўлчанади; бурчак қиймати жойнинг ўзида ўлчаш натижаларига асосланиб ҳисоблаб чиқарилади;

Теодолит йўлини томонларини ўлчаш. -теодолит йўлининг томонлари икки марта, яъни тўғри ва тескари йўналишда, ёки иккита асбоб билан тўғри йўналишда ўлчанади; масофани ўлчашда узунлиги 20 метр келадиган штрихли пўлат лентанинг ёки аниқ қўш тасвири оптик дальномердан фойдаланилади

Дальномер -лазир нури орқали масофа ўлчаш асбоби, иш жараёнида *дальномер* асбоби билан ўлчанганда ишонумли бўлади ва натижалари аниқроқ бўлади; масофадан 2 марта ўлчанганда ўлчами қулай бўлган жойларда ҳар 100 метрга 5 см, ноқулай жойларда 7-10 смдан хатоси ошмаслиги керак.

Теодолит-жойда горизонтал бурчакни ўлчашда ишлатиладиган асбоб қуйидаги қисмлардан иборат: лимб, алидада. Ана шундай асбоб *теодолит* деб аталади. Теодолит нуктага *штатив* ва *шовун* ёрдамида ўрнатилади.

Адилак-теодолит тўғри ўрнатилганлиги *адилак* ёрдамида текширилади. Теодолит билан вертикал бурчак ўлчаш мумкин.

Қиялик бурчак -вертикал бурчак *қиялик бурчак* деб ҳам аталади.

Штатив - металл ёки ёғочдан ясалган ердан бирмунча кўтарилиб, ишлаш учун қулайлик туғдиради.

Шовун - оддий ва оптик бўлади. Оддий шовун - оғирлиги 100 - 150 гр келадиган учли металл қадоктошдан иборат.

Таглик - теодолитнинг иш қисмини штативга бирлаштиради.

Адилак - геодезик асбобларнинг ўқларини горизонтал ёки вертикал ҳолатга келтириш ҳамда иш пайтида асбобнинг ҳолатини кузатиш учун хизмат қилади. Цилиндрик ва доиравий бўлади.

Лимб - металл ёки шишадан ишланади. Лимб - тенг қилиб штрихларга бўлинади. Лимб бўлакларининг ҳар 10° , 5° , ёки 1° қиймати соат стрелкаси йўналиши бўйича 0 дан 360° гача рақамлар билан белгиланган.

Алидада - доира, ўқи лимб втулкаси ичига кириб туради. Горизонтал ва вертикал бурчакларни ўлчашда бу бурчаклар теодолитнинг горизонтал ва вертикал доираларига проекцияланади ва лимбдан алидада кўрсаткичи ёрдамида санок олинади.

Верньер лимбдан санок олиш аниқлигини ошириш учун алидадага чизилган шкаладан иборат. Верньер аниқлиги $t = 1/n+1$.

1 - лимб бўлак қиймати.

n - бўлаклар сони.

Лимб ва верньердан санок олишда лупадан фойдаланилади.

Қараш трубаси - асосий иш қисмидан биридир, нуқтани аниқ нишонга олиш учун хизмат қилади.

Нивелирлаш - нуқтанинг баландлигини ўлчаш ёки *нивелирлаш* ўли билан ер юзидаги нуқталарнинг бир-бирига ёки бошланғич деб қабул қилинган сатҳий юзага нисбатан баландлиги аниқланади.

Олдинга нивелирлаш - бир нуқтанинг иккинчи нуқтага нисбатан баландлиги рейкадан олинган санокни асбоб баландлигидан олиб ташлагандан кейин қолган сонга тенг.

Асбоб горизонти - деганда нивелир визир ўқи йўналишининг абсолют баландлиги тушунилади. Асбоб горизонти (H_i) тенг:

Визир ўқи асбобни горизонтал ҳолатга келтириш.

Оддий нивелирлаш ғикки нуқтанинг бир-бирига нисбатан баландлиги бу нуқталар орасига нивелирни бир марта ўрнатишда аниқланса, бунга *оддий нивелирлаш* дейилади.

Мураккаб нивелирлаш - икки нуқтанинг баландликлари орасидаги фарқ катта бўлган ҳолларда ёки бир-биридан узоқ жойлашган икки нуқтанинг нисбий баландлигини аниқлашда бу икки нуқта оралиги бўлакларга бўлиниб, ҳар бир бўлак алоҳида-алоҳида нивелирланади, бунга *мураккаб нивелирлаш* дейилади.

Пикет-рейка ўрнатилган нуқталар *пикет*лар деб аталади. Пикет икки кўшни станцияни бир-бирига боғлаганлиги учун *боғловчи нуқта* деб аталади.

Оралиқ нуқта - нивелирланиши керак бўлган нуқта боғловчи нуқталар оралиғида (С ва Д) жойлашган бўлса, уларга *оралиқ нуқта* дейилади.

Бўйлама нивелирлаш - бир-биридан узоқ жойлашган нуқталар оралиғида бир нуқтадан иккинчисига абсолют баландликни узатиш мақсадида бажарилган мураккаб нивелирлаш иши *бўйлама нивелирлаш* дейилади.

Оддий бўйлама нивелирлаш-бўйлама нивелирлашда абсолют баландликнинг бошланғич нуқтадан охириги нуқтага узатилишида боғловчи нуқталар иштирок этмаса, бунга *оддий бўйламанивелирлаш* дейилади.

Муҳандис-техник нивелирлаш-муҳандислик иншоотлари лойиҳасини тузиш ҳамда лойиҳани жойга кўчириш ва иншоотларни куриш мақсадида бажариладиган нивелирлаш *муҳандис-техник нивелирлаш* дейилади.

Кестирма усули.-маълум икки нуқта орасидаги масофа ва унинг учларида ўлчанган бурчак томонлари ёки ўлчанган масофаларни кесиштириш орқали учинчи нуқта ўрнини аниқлаш *кестирма усул* дейилади. Бу усул, баъзан кўшқутбий (*биполяр*) *координаталар усули* деб ҳам юритилади. Кестирма икки усулга бўлинади: *чизиқли кестирма* ва *бурчак кестирмаси*.

Кроки. -ҳар станцияда жой тафсилоти ва рельефнинг характерли нуқталарининг ўрнини рақамлаб кўрсатадиган *чизма(эскиз) кроки* дейилади.

Тахеометрик ориентирлаш.- тахеометр берилган чизиқ ёки магнитли меридиан бўйича ориентирланади.

Вертикал планировка-қилиш лойиҳасини ишлаб чиқишда юза нивелирлаш натижасида тузилган топографик план энг яхши асос бўлади.

Квадратлар- (тўғри бурчакли тўртбурчакликлар) *усули* очик территорияларда қўлланилади.

нивелир нули-касрнинг сурати шу уч абциссанинг юз метрлар сони, махражи эса ординатасининг юз метрлар сонини кўрсатади. марказий нуқта $O=O$ деб белгиланади,

Горизонтал майдончалар- одатда ер қазииш ишларининг ноль баланси шартига риоя қилган ҳолда кўтарма ва ўйилмалар ҳажми тахминан баробар бўлганда лойиҳаланади.

Юза нивелирлаш- маълумотлари асосида планировка қилинаётган участканинг ўртача отметкаси топилади.

Қора отметка-квадратлар учларининг *қора отметка*лари маълум бўлган участкани планировка қилишда ўртача отметка қуйидагича ҳисоблаб топилади

Ўртача отметка- участкани планировка қилиш учун *ўртача отметка* H_0 қуйидаги формула билан аниқланади

Қияликлар.-Квартал ичидаги территорияларни планировка қилишда, технологик асбоб-ускуналар учун қия майдончалар тайёрлашда ва бошқа ҳолларда берилган нишаблик бўйича қия яссиликлар лойиҳаланади.

Лойиҳавий отметка-бошланғич нуқтанинг *лойиҳавий отметка*си H_1 билан лойиҳавий яссиликдаги H_2 отметкали ихтиёрий нуқта ўртасидаги боғлиқлик

$$H_2 = H_1 - d_1 i_1 - d_2 i_2$$

Ер қазииш ишлари ҳажмини аниқлаш- вертикал планировка қилиш лойиҳасининг бир қисми бўлиб, у лойиҳанинг техник-иқтисодий томони ҳақида, ишларни ташкил қилиш ва уларнинг баҳоси тўғрисида фикр юритиш учун зарур бўлади.

Ермассалари картограммаси - ундан кейин планда кўрсатилган тўлдирувчи квадратлар тўридан фойдаланиб, махсус чизмаермассалари картограммаси тузилади

Лентани компарлаш. -геодезиянинг ҳамма ишларида ишлатиладиган асбоб ишлатишдан аввал текширилади. Агар тузатиш зарур бўлса, тузатилади, акс ҳолда бу камчилик ишлатишда ҳисобга олинади. Ленталар узунлигини текшириш лентани *компарлаш* дейилади.

Дальномер- жойда икки нуқта орасидаги масофанибир нуқтада туриб ўлчаш мосламаси *дальномер* дейилади.

Оптик дальномерлар -масофа кўриш трубаларида ўрнатилган оптик системалар орқали ўтадиган кўриш нурлари ҳосил қиладиган бурчак ва оралик орқали аниқланади. Булардан қай бири (l ёки φ) ўзгармас бўлишига қараб, дальномер *ўзгармас бурчакли* ва *ўзгармас базисли* бўлади.

Диастимометрик-ўзгармас бурчакли дальномер. бу дальномерларда $\varphi = \text{constant}$ бўлиб, бу бурчак *диастимометрик* бурчак дейила

Параллактик бурчак -ўзгармас базисли дальномер. Бунда $l = \text{constant}$ (ўзгармас) бўлиб (58-шакл), масофа d бурчак ер ўзгаришига қараб ўзгаради, яъни $d = f \varphi$ бўлади. φ -*параллактик бурчак*, l - базис дейилади.

Насадка -ўзгармас базисли дальномерлар кўпинча айрим мосламага жойланиб, улар асбоб объективига ўрнатилади ва *насадка* (учлик) дейилади

Импульсли ва фазали дальномерлар-нурнинг юриш вақти τ бевосита ёки билвосита ўлчанади. τ ни ўлчаш усулига қараб, ёруғлик ва радио дальномери *импульсли* ва *фазали* дальномерларга бўлинади.

Тебраниш частотаси -бир тебраниш ўтган вақт тебраниш даври дейилади ва T билан белгиланади. $f = \frac{1}{T}$ *тебраниш частотаси* дейилади.

Геодезик хизмат- курилишда (ҚГХ) геодезик ишларнинг ҳамма звеноларини бирлаштирувчи давлат органи сифатида ташкил қилиниши ва муҳандислик-геодезик ишлар соҳасида раҳбарлик ва назорат қилувчи органи бўлиши керак

Геодезик-маркшейдерлик-программалар ва ишларини бажариш тартиби (ГИБТ) ни белгилаш, курилиш учун координаталар ва баландликлар ягона шартли системасини тайин қилиш

Ижроия план олиш -иншоот курилишнинг барча босқичларида ва курилиш битганидан сўнг ижроия план олиш ҳамда ижроия план тузиш дейилади.

Курилиш паспорти - уй-жой ва фуқаро биноларини куриш учун ажратилган ер участкасидан фойдаланиш ҳуқуқини берувчи комплекс ҳужжатлар.

Бош план - лойиҳаланаётган объектни қоғозда маълум масштабда тасвирлайдиган ва шартли белгилар билан кўрсатилган графикавий ҳамда ёзув-рақамли материалларни ўз ичига олади. Жойда иншоотларнинг ўқлари ва сиртки ўлчамларини ясаш учун юқорида кўрсатилган ҳужжатлардан режалаш чизмаси, курилиш бош плани ва вертикал планировка қилиш плани бўлиши шарт.

График усул - бош пландан бинонинг айрим нуқталарини ўрни, чизик узунлиги ва йўналиши циркуль, транспортир ва кўндаланг масштаб ёрдамида аниқланади. Лекин бу усул, унча аниқ эмас

Аналитик усул - бунда айрим таянч нуқта, бино бурчаклари, кўча ва коммуникациялар кесишган нуқта бурилишларининг координаталари турли геодезик усулда аниқланади, бу кутбий тўғри бурчакли координата, кесиштириш ва бошқалар. Бу усулда керакли маълумотлар жуда аниқ бўлади.

График ва аналитик усул - юқоридаги икки усулни аралашмасидан иборат бўлиб, кўпроқ саноат қурилмаларида қўлланилади

Бош ўқ -деб иншоот унга нисбатан симметрик жойлашувчи ва бир-бирга перпендикуляр бўлган икки ўққа айтилади

Асосий ўқ -деб иншоотни ташқи чизигини ҳосил қилувчи ўқларга айтилади.

Кутбий координата усули -фараз қилайлик 12 ва 13 нуқталар геодезик таянч тўрлар бўлсин. М - иншоотнинг Ҳарактерли нуқтаси А ни жойга кўчириш учун маълумот тайёрлаш керак бўлсин. Бу ҳолда биз 12 - 13 йўналишга асосланиб кутбий усулда иншоот М нинг А нуқтасини жойга кўчириш учун унинг элементлари бўлмиш бурча β_1 , β_2 , масофа d_1 , d_2 ларни ўлчаш лозим. Бунда бурчак β_2 ва масофа d_2 текшириш учунгина керак бўлади.

Кесиштириш усули-иншоот нуқталарини жойга кўчиришни кесиштириш усулида олиб бориш бу кутбий усулни комбинациялашидир.

Мензула съёмкаси -тахеометрик съёмкада дала ва камераль ишлар турли вақтда ва турли жойда бажариладики, бу иш вақтни кўп олиб, тахеометрик съёмка аниқ-лигига салбий таъсир этади. Масалан, далада чизилган крокига асосланиб, жой рельефини тасвирлашда хато бўлиши мумкин. аниқликни ошириш ҳамда вақтни тежаш мақсадида топографик съёмканинг дала ва камераль ишларини бир вақтда бир асбоб ёрдамида далада бажариш *мензула съёмкаси* дейилади.

Бурчак чизиш съёмкаси -мензула сўзи столча деган маънони билдиради. Мензула съём-касида чизиклар орасидаги бурчак ўлчанмайди, балки уларнинг горизонтал кўйилиши горизонтал тахтага (планшетга) проекцияланади, шўнга кўра бу съёмка *бурчак чизиш съёмкаси* деб ҳам юритилади.

Металл таглик -бусъёмкада масофа дальномер билан, нисбий баландлик тригонометрик нивелирлаш билан аниқланади, жойнинг Тафсилот ва рельефи далада съёмка қилиш билан бир вақтда қоғозга чизилади. Мензула таглиги ёғочдан аки металлдан ишланади. 65–шаклда штативга ўрнатилган пластинкали металл таглик кўрсатилган, ўнга махсус винт 4 ёрдамида планшет маҳкамланади

Планшет – қуруқ тахтадан квадрат шаклида қилиб ишланган $60 \times 60 \times 3$ см ўлчамли тахта бўлиб, устки юзаси силлиқ ва текис. Планшет шиша ёки алюминийдан ҳам тайёрланади, лекин амалий жиҳатдан кўлай бўлмаганидан ишлатилмайди. Планшетусти брезент, астари юмшок, материалдан

Таррсса йўналиши -трассани жойда батафсил режалаш:

а) далада трассалаш ва нивелирлаш;

б) қийин ва кўприкли ўтиш жойларида рельеф кесим баландлиги 0,5 м бўлган 1:500-1:1000 масштабдаги кўшимча план олиш;

в) трассанинг бош нуқталарини жойда маҳкамлаш.

2. Трасса бўйлаб доимий геодезик асос тармоғини барпо этиш:

а) трассадан 30-50 м масофада йўлнинг рекогносцировкаси ва умумлашган планли-баландлик нуқталарини темирбетон белгилар билан 400-500 м ораликларда маҳкамлаш;

Бровка-йўл четига ёнбағир туташади. Йўл четини ёнбағирдан ажратувчи чизик, йўл кўтармасининг қоши (бровка) деб айтилади.

Кўндаланг профилларни режалаш.- ер ишларини бажариш учун йўл тўшамасини батафсил режалаш олиб борилади. Трасса тўғри чизикли участкаларида кўндаланг профиллар 20-40 м ораликларда ва бўйлама профилнинг барча синган жойларидан бўлинади.

Тўкилмаларда бўйлама профилларни режалаш.- тўкилмаларда кўндаланг профилни режалашда қуйидаги нуқталар жойида маҳкамланади: Автомобил йўли тўшамасини режалашда хандак ва йўл чети қурилмаси усулини ҳисобга олиш керак бўлади

Ўйилмаларда кўндаланг профилларни режалаш. -бу ҳолатда ер сиртига трассанинг O' ўқ нуқтаси белгиланади, A', A_1 ва ўйилма қоши C, C_1 , яъни биринчи босқичда, қачонки, ер тўшамаси қоралама барпо этилади, ўйилма кўндаланг профилига CAA_1C_1 трапеция кўриниши берилади.

Ижройи план олиш. -ер тўшамаси бўйича ижройи план олиб борилади. Асбоблар билан бўйлама ўқ тикланади ва ҳар қайси пикетда хандак эни, кюветлар ҳамда тиккалик қиялиги текширилади.

Виразнинг элементлари. -радиуси 3000 м дан кам бўлган 1 даражали автомобил йўлларида ва 2000 м ли бошқа даражалардаги йўлларда виразлар ўрнатилади, яъни йўл тўшамасига бир қияликли эгрилик марказига нишабли кўндаланг профил берилади.

Виразнингасосий элементлари -қуйидагилар ҳисобланади: 1) вираз нишаблиги, яъни йўл тўшамасининг бир қияликли кўндаланг нишаблиги; 2) вираз ўтиш қисмининг узунлиги; 3) вираз узунлиги; 4) юриш қисмининг кенгайиш қиймати.

Виразни режалаш. -Вираз жойида йўл тўшамаси кўндаланг профилларини 5-10 м ораликда қуриш йўли билан режаланади. Вираз ўтиш қисмининг бошланишигача йўл четига нишаблик берилади, ушбу нишаблик юриш қисми нишаблигига тенг, яъни тўшама иккала қоши ҳам 10 м узунликда h_1 қийматга кўтарилади.

Бир сатҳда кесишиш-автомобил йўлларини бир сатҳда туташтириш ва кесиштиришда йўл уқларининг кесишиш бурчаги ўлчанади ва қулайроқ шароитга эга бўлган жойларда биринчи йўл иккинчиси билан туташтирилади.

Қайрилма-кесишувчи йўлларни туташтиришда учта қайрилмадан ташкил топган.

Ватарлар-айланма қайрилмаларнинг ўрта қисми ватарлардан у ординаталар орқали режаланади

Ҳар хил сатҳларда кесишиш-I даражадаги автомобил йўллари барча даражали йўллар билан, II даражадаги автомобил йўллари II ва III даражали йўллар билан, ҳамда III даражадаги муҳим йўлларнинг ҳар хил сатҳларда ўзаро кесишиши йўл ўтказувчи қурилмалар ёрдамида кесишишади ва бир йўлдан иккинчисига ўтилади.

Серпантиналарнинг асосий элементлари-тик қиялик жойларда йўлларни трассалашда кўпинча ўткир ички бурчакли эгри-бугри кўринишдаги чизик ҳосил қилишга тўғри келади. Шу сабабли, бундай участкалардаги чизикларни туташтириш серпантина деб номланган

Симметрик серпантиналарни ҳисоблаш-серпантиналарни ҳисоблашда, одатда, асосий қайрилма радиуси R , ёрдамчи қайрилмалар радиуслари r ҳамда ўтиш қайрилмалари l берилади.

Носимметрик серпантиналар- ўпирилган жойларни ёки геологик жиҳатдан мустаҳкам бўлмаган жойларни айланиб ўтиш учун ҳар хил радиусли қайрилма ва турли тўғри киритмали носимметрик серпантиналар ҳосил қилишга тўғри келади.

Планли асослов.- аэропорт майдонларини қидирув ишлари жараёнида план олиш майдони 1:5000 масштабда 20 км², 1:2000 масштабда 5 – 8 км², 1:500 – 1:1000 масштабда 1 км² га етиши мумкин.

Квадратик тўрини режалаш. -аэропорт учун танланган майдондаги геодезик ишлар бош учиниш полосаси йўналишини режалаш билан бошланади

1:5000 масштабда планга олиш.-техникавий лойиҳани тузиш учун аэропорт майдонини 1:5000 масштабда планга туширилади, рельеф кесим баландлиги 0,5 – 1 м. Квадратлар тўри планли ва баландлик план олиш асослови ҳисобланади.

Трасса элементлари. -лойиҳаланаётган чизикли иншоотнинг топографик картага туширилган ёки жойда белгиланган ўқиға трасса дейилади

профиль -план унинг горизонтал текисликка проекцияси, бўйлама профиль- лойиҳаланаётган чизикнинг вертикал қирқими.

Трасса -планда турли хил йўналишдаги чизиклардан иборат бўлиб, бу чизиклар ўзаро турли радиусдаги айланмалар орқали туташган бўлади.

Водий трассаси-водий ҳудудидан ўтган бўлиб, текис план ва профилга эга бўлади.

Сув айирғич трассаси-жойнинг нисбатан юқори отметкаларидан ўтади.

Трассалаш параметрлари-.Трасса лойиҳалашнинг техник шароитларига асосан ўрнатилган маълум талабларни қаноатлантириши керак.

Трассалаш деб- ҳамма техник шароитлар талабига жавоб берувчи, қуриш ва фойдаланишда кам ҳаражат талаб қилувчи трасса танлашдаги муҳандислик қидирув ишлар йиғиндисига айтилади.

Тахеометрик усулда план олиш -тафсилотлар плани ўртача дарёлар (эни 500 м гача) учун 1:5000 масштабда, катта дарёлар учун эса 1:10000 масштабда тузилади. План олиш тахеометрик усулда амалга оширилади.

Контури ва рельеф -тафсилотлар ппланига асосан оқим тезлиги ва йўналишига таъсир этувчи тафсилотлар контури ва рельеф элементлари, дарё ўзани, дарёда мавжуд бўлган гидротехник ва кўприк иншоотлари, рельефининг тавсифли бўлган элементлари, қирғоқ ва сув баландлиги тасвирланади

Чуқурликни ўлчаш-қишда муз бўйлаб, ёзда эса қайиқда бажарилади. Ҳар бир ўлчаш тиклигида дарё чуқурлиги, тикликнинг планли ҳолати, ўлчаш вақтида сув сатҳи отметкаси аниқланади.

Реперлар- баландликларини аниқлашнинг ўрта квадратик хатолиги 3-5 мм дан ошмаслиги керак бўлиб, бу, одатда, III синф нивелирлаш йўлини ўтказиш билан таъминланади.

Музустида нивелирлаш.-бундай нивелирлашда асбоб штативи ва рейка ўрнатиш учун муз устига ёғоч қозиқлар музлатилади. Қозиқ устига сферик қалпоқли мих қоқилади.

Иккиланган геометрик нивелирлаш-баландликни сув тўсиғидан узатишнинг иккиланган нивелирлаш усули кенг тарқалган.

Тригонометрик нивелирлаш-бу усулда баландлик узатиш учун зенит масофа қулай шароитда аниқ оптикавий теодолит (Т1 ва Т2) билан ўлчаниши керак. Кузатиш бир вақтнинг ўзида 2 та теодолит ёрдамида тўғри ва тескари йўналишда бажарилади.

Гидростатик нивелирлаш-жуда катта сув хавзалари орқали баландлик узатиш гидростатик нивелирлаш усулида амалга оширилиши мумкин.

Аэрогеодезия – ер юзаси фототасвирини олиш ва уларни жойининг карта ва планларда қайта ҳосил қилиш усуллари ишлаб чиқади ва ўрганади.

Фототасвир-самолётларга ва ерга ўрнатиладиган махсус фотографик аппаратлар ёрдамида олинади.

Фотограмметрия- объектларнинг ҳолати ва шакл ўлчамларининг текисликда ёки фазодаги, ҳамда уларнинг фотограмметрик тасвирларига кўра жойининг турли ҳил кўринишларида аниқлаш усуллари ўрганади

Аэрофотогеодезия- ер юзаси объект, геометрик тасвири эса унинг аниқ плани ёки жойининг картаси ҳисобланади

Контурли аэрофотосъёмка- ўзида жараёнларнинг мажмуасини кўрсатади, уларни бажариш натижасида жойининг контурли плани ҳосил қилинади.

Трансформация -аэросуръатларни трансформациялаш учун уларда тўртта белгиланган нуктага эга бўлиши керак. Трансформацияланган аэросуръатлар кесилади, монтаж қилинади ва жойининг бир масштабдаги фотографик тасвири – фотоплани ҳосил қилинади.

Контурли аэросъёмка -мураккаб съёмка усули контурли аэросъёмка усули билан фотоплан тайёрлашдан бошланиб, жойининг рельефни далада фотопланда ёки аэросуръатда мензула ва кепрегель ёрдамида топографик съёмка усули билан тайёрлашдан иборатдир.

Дешифрировка-универсал усулда далада аэросуръатларни планли боғлаш ва дешифрировкалаш ишлари бажарилади, лабораторияда эса универсал

стереоасбобларда суръатларни жуфтлари буйича жойнинг топографик плани чизилади.

Планли аэрофотосъёмка- самолётга ўрнатилган аэрофотоаппаратлар ёрдамида олиб борилади.

Аэрофотосъёмкалар- юқори баландликдан олинганлиги сабабли, аэрофотоаппаратнинг камера фокус оралиғи чексизликка мулжалланган булади.

Қисқа фокусли объектив- учун юқори рухсат этиш қобилияти 25 чизикга 1 мм дан кам бўлмаслиги керак;

Планли таянч нуқталар аэросуръатлар ёрдамида топографик карталар яратишда қўлланилади. Уларни аниқлаш ишлари жуда оғир бўлиб, иложи борича сийраклаштиришга ҳаракат қилинади. Уларнинг мақсади – топографик фотопланни яратишдир. Планли таянч нуқталари сони топографик фотопланни яратиш учун етарли бўлмайди

Аэропленкаларни- дала лабораториясида кўринишларини ҳосил қилишда махсус кўриниш ҳосил қилиш асбоби АМПП-4 дан фойдаланилади.

Радиовысотомер - суръатга олиш ҳақиқий баландлиги радиовысотомер кўрсаткичи бўйича ёки харитада бир маршрутдаги аэросуръатларда белгиланган икки нуқта орасидаги масофаларни таққослаш ва ўзгартириш йўли билан аниқланади.

Дишефровка -план тузиш ва бошқа мақсадлар учун аниқлиги жойида объектларни фототасвирлари бўйича аниқлаш ва уларнинг мазмунини шартли белгиларда, белгиланган сифатий ва миқдорий характеристикаларини очиқбериш дишефровка дейилади.Жойдаги объектлар дешифровкаси фототасвирлар тасвирланиши хусусияти имкониятини беради, улар алоҳида Тўғри ва қия белгилардан жамланган. Улар дешифровка номларини олган

График усул - бош пландан бинонинг айрим нуқталарини ўрни, чизик узунлиги ва йўналиши циркуль, транспортир ва кўндаланг масштаб ёрдамида аниқланади. Лекин бу усул, унча аниқ эмас.

Аналитик усул - бунда айрим таянч нуқта, бино бурчаклари, кўча ва коммуникациялар кесишган нуқта бурилишларининг координаталари турли геодезик усулда аниқланади, бу кутбий тўғри бурчакли координата, кесиштириш ва бошқалар. Бу усулда керакли маълумотлар жуда аниқ бўлади.

График ва аналитик усул - юқоридаги икки усулни аралашмасидан иборат бўлиб, кўпроқ саноат қурилмаларида қўлланилади.

Қияликлар.Квартал ичидаги территорияларни планировка қилишда, технологик асбоб-ускуналар учун қия майдончалар тайёрлашда ва бошқа ҳолларда берилган нишаблик бўйича қия яссиликлар лойиҳаланади.

Лойиҳавий отметка-бошланғич нуқтанинг лойиҳавий отметкаси H_1 билан лойиҳавий яссиликдаги H_2 отметкали ихтиёрий нуқта ўртасидаги боғлиқлик

Ермассалари картограммаси -ундан кейин планда кўрсатилган тўлдирувчи квадратлар тўридан фойдаланиб, махсус чизма - ермассалари картограммаси тузилади .Бу чизмада квадратларнинг ҳар қайси учи ёнига кўтармалар баландлиги ёки ковланмалар чуқурлигини кўрсатувчи иш отметкалари ёзиб қўйилади ҳамда кўтармаларни ковланмалардан ажратиб

турадиган ва иш отметкалари нолга тенг бўлган чизик деб аталадиган чизик ўтказилади.

Иншоотни режалаш - лойиҳада кўрсатилган инженерлик иншоотини қуриладиган жойда шакл ва ўлчам бўйича ўрнини белгилашда бажариладиган геодезик ўлчаш ишлари мажмуи *иншоотни режалаш* дейилади

Планий режалашда- иншоотнинг ўрни горизонтал текисликда белгиланади.

Баландлик бўйича режалашда- эса лойиҳадаги нуқта ва чизикларнинг вертикал текисликдаги ўринлари белгиналади.

Давом эттирилган ватарлар усулида- эгри чизикнинг радиуси R ва ватар S берилган узунликлари бўйича $\sin^2 \gamma / 2 = S / 2R$ формулада γ бурчак ҳисобланади ва қуйидаги

Кутб координаталар- (бурчаклар) усули айлананинг бирор A нуқтасидаги (15.7.1, б- шакл) ёйлари тенг уринма ва ватар ҳосил қилган бурчаклар тегишли марказий бурчакларнинг ярмига тенглигига асосланади. Ватар S ва R қийматлари маълум бўлганда

Тўғри бурчакли координаталар- (перпендикуляр) лар усулида (15.7.1, а- шакл) $ЭБ$ ёки $ЭО$ нуқтасига уринма бўлган AB чизикнинг абсцисса ўқи x_1 , ва R радиусни ордината ўқи y деб қабул қилиниб, эгрида ётган P_1, P_2, P_3, \dots нуқталарнинг ўрни тўғри бурчакли координаталар бўйича аниқланади. Бу ҳолда берилган K ёйга тенг бўлган марказий бурчак қиймати $\gamma = 180^\circ K / \pi R$ формулада, координаталар қийматлари

Эгрини батафсил режалаш- дейилади, купинча тўғри бурчакли, кутбли координаталар ва давом эттирилган ватарлар усулларида ечилади.

Бош ўқ деб - иншоот унга нисбатан симметрик жойлашувчи ва бир-бирга перпендикуляр бўлган икки ўққа айтилади

Асосий ўқ деб иншоотни ташқи чизигини ҳосил қилувчи ўқларга айтилади. (А-А, В-В, 1-1, 4-4). Бундай кўринишдаги ўқлар аксари барча қурилишда кенг қўлланилади.

Қолган барча ўқларга оралик (қўшимча) ўқлар дейилади

Деформация - лойиҳа бўйича қурилган иншоотлар вақт ўтиши билан турли сабабларга кўра ўз ўрнидан вертикал ёки горизонтал текислик бўйича чўкиш ёки оғиш туфайли бирмунча ўзгарадики, бу *деформация* дейилади.

Крен- иншоотнинг кренини кузатиш. Иншоот бўлақларининг ҳамма ерда чўкиши тенг бўлмаганидан иншоотнинг вертикал ғолати лойиҳадагидан ёнига оғади бу оғиш *крен* дейилади.

Кўндаланг силжишни- деформация *крен* махсус равишда горизонтал ҳамда вертикал ўрнатилган миллиметрли рейкага ва чизгичга теодолит орқали қараб аниқлаш мумкин.

МУНДАРИЖА

Кириш	3
УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР	
“Геодезия 1-қисм” фани ва унинг вазифалари Сўз боши ўрнида.....	4
МАЪРУЗА № 1	6
МАЪРУЗА № 2	21
МАЪРУЗА № 3	27
МАЪРУЗА № 4	30
МАЪРУЗА № 5	44
МАЪРУЗА № 6	53
МАЪРУЗА № 7	64
МАЪРУЗА № 8	75
МАЪРУЗА № 9	99
МАЪРУЗА № 10	120
МАЪРУЗА № 11	125
МАЪРУЗА № 12	136
МАЪРУЗА № 13	155
МАЪРУЗА № 14	158
МАЪРУЗА № 15	163
МАЪРУЗА № 16	171
МАЪРУЗА № 17	175
<i>Фойдаланилган адабиётлар рўйхати</i>	177
<i>“Муҳандислик геодезияси” фанига оид глоссарийлар</i>	178

Ғ.А.Артиқов, В.Р.Ниязов, М.Х.Бобокалонов

**“ГЕОДЕЗИЯ 1-ҚИСМ” ФАНИДАН
(маърузалар матни)**

Самарқанд: СамДАҚИ, 2017

Муҳаррир:
Техник муҳаррир:

О. А. Уроков.
В.Р.Ниязов

Чоп этишга рухсат берилди . Формати А-5.
Офсет қоғози. Хажми б.т. Тиражи нусха.
Буюртма № ____ . Баҳоси келишилган нархда.

Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти босмахонасида
чоп этилган. 703047, Самарқанд ш., Лолазор кўчаси, 70

