

А.С.СУЮНОВ, Ш.А.СУЮНОВ, Ш.Ш.ТУХТАМИШЕВ,  
Д.О.ХАМДАМОВА.

# АМАЛИЙ ГЕОДЕЗИЯ





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

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ САМАРКАНД  
ДАВЛАТ АРХИТЕКТУРА – ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ**

**А.С. СУҲОНОВ, Ш.А.СУҲОНОВ, Ш.Ш.ТУХТАМИШЕВ, Д.О.ҲАМДАМОВА**

# АМАЛИЙ ГЕОДЕЗИЯ

*(Маърузалар матни тариқасида таёрланган)*

**ЎҚУВ ҚЎЛЛАНМА**

УДК 528. 48

А.С.СУЮНОВ ва бошқалар

Амалий геодезияси. Ўқув қўлланма. Самарқанд.  
Самарқанд Давлат архитектура-қурилиш институти.

Ушбу ўқув қўлланмада инженерлик – геодезик ишларидан топографик – геодезик қидирув, инженер – геодезик лойиҳалаш, чизиқли иншоотларни трассалаш ва инженерлик иншоотларини режалаш ишлари ёритилган.

Маскур қўлланма геодезия ва кадастр йўналишларида таълим олаётган ўқиётган талабаларга мўлжалланган. Бундан шу соҳада фаолият олиб бораётган мутахассислар ҳам фойдаланишлари мумкин.

Такризчилар: Самарқанд Давлат архитектура - қурилиш институти  
т.ф.н., доцент Ғ.А.Артиков,

Тошкент Иригация ва милиорация институти доценти  
т.ф.н., доцент И.М.Мусаев,

Самарқанд Аэрогеодезия корхонаси  
директори И.Пирназаров

*Ўзбекистон Республикаси қурилиш вазирлиги, Самарқанд Давлат архитектура- қурилиш институти илмий кенгаши олий ўқув юртлири учун қўлланма сифатида тавсия этган.*



*Ўзбексқое агентство по печати и информации*

*Типография ООО «ILM NUR FAYZ» Самарқанд-2019*

## КИРИШ

Амалий геодезия курси биринчи ва иккинчи боскич магистрантлари учун ихтисослик фани ҳисобланиб, бўлғуси мутахассиснинг илмий-техникавий, илмий-тадқиқот ва ишлаб чиқаришдаги фаолиятини белгилайди.

Амалий геодезия фани инженерлик иншоотларни қуришда топографик-геодезик қидирув, лойиҳалаш ва иншоотлар лойиҳасини жойга кўчириш усулларини ўрганади. Фанни ўрганиш давомида магистрантлар инженерлик иншоотларини қидирув ишлари, лойиҳалаш, қуриш ва кузатишга талукли бўлган назарий ва амалий билим олишлари билан бирга адабиётлар билан мустақил ишлай олиш имкониятларига эга бўладилар.

Хозирги замон геодезик ишлари чуқур назарий ва амалий билимга ега бўлган, иншоотларни лойиҳалаш ва қидирув ҳақида етарли даражада тасаввурга ега бўлган кенг миқёсдаги мутахассисни талаб этади.

Мутахассис берилган турдаги иншоот учун зарур бўлган ўлчаш аниқлигини туғри ҳисоблай олиши шарт.

Фанни чуқур ўрганишлари учун назарий олган билимларни амалиётда татбиқ этиб боришлари керак.

«Амалий геодезия» курси олий геодезия, космик геодезия, гравиметрия, геодезик ўлчашлар қийматини математик қайта ишлаш фанларининг назарий ва амалий қоидаларига асосланади.

Амалий геодезия «Юқори аниқликдаги геодезик ўлчашларни автоматлаштириш» фани билан ўзвий боғланган. Бу фанларни ўзлаштириш амалиёт геодезияни ўрганиш учун дастлабки асос ҳисобланади.

Фанни ўқитишдан мақсад – талабаларда турли инженерлик иншоотларини лойиҳалаш, қуриш ва улардан фойдаланиш жараёнида амалга ошириладиган геодезик ишлар таркиби, қўлланиладиган усуллар моҳияти ва геодезик асбоблар турлари бўйича билим, кўникма ва малакани шакллантиришдир.

Фаннинг вазифаси-талабаларга турли инженерлик иншоотларини геодезик таъминлашда муайян шароитлар учун муносиб усуллар ва асбобларни танлаб амалда татбиқ этишни ўргатишдан иборат.

«Амалий геодезияси» фанидан маърузалар матни тариқасида тайёрланган ўқув қўлланма Амалий геодезия фанидан 5А540101 «Геодезия ва картография» магистратура мутахассислиги учун, Тошкент архитектура-қурилиши институтида ишлаб чиқилган ва Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан 2018 йил, 22-январ тасдиқланган намунавий дастур асосида ишлаб чиқилган.

СамДАҚИ, илмий ва услубий Кенгашларида муҳокама қилинди ва нашрга тавсия этилди. (2019 йил «22» май №9 -сонли баённома).

«Амалий геодезияси» фанидан маърузалар матни тариқасида тайёрланган ўқув қўлланма Геодезия ва картография кафедрасида муҳокама қилинди ва нашрга тавсия бериш учун институт илмий ва услубий Кенгашларидан сўралди. (2019 йил «12» сентябр №1 -сонли баённома).

## 1-МАЪРУЗА

### КИРИШ. АМАЛИЙ ГЕОДЕЗИЯ ФАНИНИНГ ҲОЗИРГИ ДАВРИДАГИ РИВОЖЛАНИШИ РОЛИ.

*РЕЖА:*

*1. Кириш.*

*2. Умумий маълумотлар.*

*3. Амалий геодезиянинг илмий техникавий, ташкилий қисмлари.*

*4. Амалий геодезиянинг ҳозирги давр ривожланишидаги ўрни.*

Амалий геодезия фани қурилишда, тоғкидирув ишлари ҳамда, бино ва иншоотларни геодезик кузатишда юзага келадиган турли хил амалий ва илмий масалаларни ечишда топографик-геодезик таъминлаш усулларини ўрганеди. Қисқа маънода амалий геодезия топографик-геодезик қидирув, бино ва иншоотлар лойиҳаларини тузиш ва жойга кўчириш, уларни қуриш жараёнида геодезик ўлчамлар билан таъминлаш, бино ва иншоотлар деформациясини аниқлаш ва ҳоқозо ишлар билан шуғулланади. Ўлчаш усуллари ва натижаларини математик қайта ишлашда ҳамда геодезик таянч тармоқларини барпо этиш ва режалаш ишларини бажаришда турли хил асбоб-ускуналар қўлланилади. Ҳозирги кунда инженер геодезик ишларни бажариш учун замонавий ҳисоблаш ва техникаси, лазер қурилмалари, электрон асбоблар, ҳамда ГРС- тизимлари кенг қўлланилмоқда.

#### ***1. Амалий геодезиянинг ташкилий қисмлари қуйидагилардан иборат:***

- Майдонлар ва трассаларни топографик-геодезик қидирувишлари;
- Бино ва иншоотларни инженер-геодезик лойиҳалаш;
- Геодезик режалаш ишлари;
- Қурилиш конструкциялари ва технологик қурилмаларни геодезик усулда ўрнатиш ва текшириш;
- Бино ва уларнинг пойдеворларини (деформацияси) кузатиш ва аниқлаш.

Бу қисмларнинг ҳар бири қурилиш жараёнининг маълум босқичи билан боғлиқ бўлиб, ечиладиган масала, ўлчаш усули ва аниқлиги билан бир-бирдан фарқ қилади.

Жойда планли ва баландлик таянчтармоқларини ҳамда, майдоннинг йирик масштабли топографик планини тузиш, чизикли иншоотларни трассалаш ва бошқалар топографик-геодезик қидирув ишлари таркибига киради. Булар топографик – геодезик қидирувишлари таркибига киради.

Топографик – геодезик қидирув ишлари бино ва иншоотларни лойиҳалаш учун асос бўлиб хизмат қилади.

Бино ва иншоотлар лойиҳасини тузишга боғлиқ бўлган геодезик ишлар, тегишли масштаблардаги топографик план ва профиллар ҳамда, бинонинг бош планини тузиш, лойиҳани жойга кўчиришдаги геодезик ўлчаш ва ҳисоблашлар, майдон ва ҳажмларни ҳисоблаш ва хоқозолар инженер-геодезик лойиҳалаш ишлари таркибига киради.

Лойиҳани режалаш. Ишнинг бу тури юқори аниқликдаги ўлчаш ишларини талаб қилади. Режалаш ишлари таркибига триангуляция, трилатерация, полигонометрия, қурилиш тўри кўринишдаги режалаш асосини тузиш, бинонинг бош ўқларини жойга кўчириш, ер ости коммуникацияларини батафсил режалаш киради.

Конструкцияларни геодезик усулда ўрнатиш ва текшириш. Бу босқич инженер геодезик ишларнинг анча аниқ тури ҳисобланиб, қурилиш конструкцияларини горизонтал, вертикал ва қия йўналишлар бўйича ўрнатиш ишлари бажарилади.

Бино деформациясини кузатиш. Бу босқичда пойдевор чўкишини кузатиш, биноларнинг горизонтал силжишини аниқлаш, баланд иншоотларни оғишини кузатиш каби ишлардан иборат бўлиб, юқори аниқликдаги геодезик усуллар орқали бажарилади.

## **2. Амалий геодезиянинг бошқа фанлар билан муносабати**

Амалий геодезия фани геодезия, математика, геометрия, астрономия, физика, картография фанлари билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, бу фанлар билан бирга тараққий етди.

Ушбу курс геодезия, олий геодезия, фотограмметрия, геодезик ўлчашларни математик қайта ҳисоблаш фанларининг назарий ва амалий қоидаларига асосланади. Физика, механика ва оптика қонунларига асосланган ҳолда геодезик асбоблар яратилмоқда. Ер шакли ва унинг ўзгаришидаги жараёнларни ўрганишда геофизика ва геология каби фанлардан фойдаланилади.

Ҳозирги давр инженер-геодезик ишлари амалий ва назарий билимларни чуқур биладиган, иншоотларни лойиҳалаш ва қуриш бўйича умумий билимга ега бўлган кенг соҳадаги мутахассисни талаб этади. Мутахассис берилган турдаги иншоот учун ўлчаш аниқликларини тўғри ҳисоблай олиши, асосланган геодезик ишлар лойиҳасини тузиши ва бу ишларни амалда бевосита қўллаш олиши керак.

Амалий геодезияда электрон оптик ўлчаш усуллари, ҳисоблаш техникаси ва программалаштириш кенг қўлланилади.

Амалий геодезиянинг тараққий етишида “Йўқори аниқликдаги геодезик ишлар”, “Топографик-геодезик ишларни автоматлаштириш” фанларининг ҳам аҳамияти катта.

Ҳозирги даврда амалий геодезия фани космик кузатиш натижалари билан боғлиқ равишда ривожланмоқда ва бу соҳада кўпгина ютуқларга еришилди.

## **3. Амалий геодезия фанининг ҳозирги қурилиш ривожланишидаги роли.**

Маълумки, геодезия қадимий 7фан бўлиб, у бошқа фанлар каби инсониятни кундалик ҳаёт зарурияти натижасида вужудга келган.

отметкаларини узатиш, нишаблик ясаш, иншоотларни жойга кўчириш трассалаш, тунел туташмаларини таъминлаш каби геодезик ишларни бажаришган. Уша пайтдаги чизикли ўлчамлар 1:2000-1:3000 нисбий хатоликда, бурчак ўлчашлар 2-4 , баландлик ўлчашлар эса 1-2 см аниқликда бажарилган

бўлиб, бу Унинг ёрдамида қадимий ноёб иншоотлар баландлиги 150-200 м бўлган пирамидалар, маяклар, гидротехник иншоотлар, кўприклар тунеллар катта масофадаги йўллар, ҳамда ўзининг салохияти билан ҳозир ҳам хайратга солувчи сарой ва қасрлар қурилган.

Бу иншоотлар шу даврдаги режалаш ва трассалаш ишларининг юқори даражалигидан далолат беради. Қадимги меъморлар тўғри бурчак ва айланма қайрилмаларни ясаш, баландлик ҳолат қарийб XIX асргача сақланиб келган.

Кундалик ҳаётий масалаларни ечишда бажариладиган геодезик ишлар билан бир қаторда ер шакли ва унинг ўлчамлари ҳақида ҳам илмий фикрлар пайдо бўла бошлади. Дастлабки ерни шар шаклида деган шахс милоддан V аср илгари яшаган грек файласуфи Аристотел ( 384-322) бўлган. Ернинг ўлчамларини биринчи бўлиб Эратосфен ( 276-194) ҳисоблаган. Ньютон ер шар шаклида эмас, балки сфероид шаклида эканлигини назарий жихатдан исботлаган. Бу хулоса тўғри бўлиб чиқди ва кейинроқ ернинг ўлчамлари аниқланди. Бу борада Хоразмлик энциклопедист олим Абу Райхон Берунийнинг ( 973-1048) ҳам ҳиссаси катта. У ўзининг 40 дан ортиқ асарларида геодезия фани тарихига оид бой ва қимматли маълумотлар берган.

Инженер-геодезик ишларнинг кейинги тараққиёти XIX асрга тўғри келади. Катта ҳажмдаги йўл қурилишлари, тунел ва каналлар қурилиши бу иншоотларни қидирув ва режалашнинг махсус усулларини ишлаб чиқишни талаб этади. Чизиқли иншоотларни қидирув ишлари катта майдонларни планга туширишни талаб этарди, бу эса ўз ўрнида катта ҳажмдаги план олиш шахобчаларини барпо этишни, уларни аниқлигини баҳолаш ва тенглаштириш ишларини талаб этарди.

Ўша даврларда яратилган ўлчаш асбоблари, яъни радио ва ёруғлик дальномерлари, лазер асбоблари геодезия фанининг хар томонлама ўсишга ёрдам берган.

Инженер-геодезик ишларнинг кейинги ривожланиши 1950 йилларга тўғри келади. Бу даврда мураккаб ноёб иншоотлар, фазовий тизимларнинг катта мажмуи қад кўтарди, бино ва иншоотлар силжишини кузатишнинг янги усуллари ишлаб чиқилди ва ишлаб чиқаришга тадбиқ этила бошланди.

Ҳозирги пайтда амалий геодезиянинг илмий тадқиқот ишлари ва қурилиш жараёнидаги роли кескин ортиб бормоқда.

Кўп қаватли бино ва иншоотлар қурилишларини механизациялаш ва технологик ишлаб чиқаришни автоматлаштириш, геодезик ўлчашлар аниқлигини сезиларли даражада оширишни талаб этади.

Амалий-геодезик ишларнинг кейинги тараққиётидаги асосий вазифа юқори аниқликдаги ўлчаш ишларини автоматлаштириш, қурилиш конструкция ва технологик ашёларни ўрнатиш ва текширишда лазер электрон техникаларининг янги ютуқларини қўллашдан иборат.



Амалий геодезия фани геодезия, математика, геометрия, астрономия, физика, картография фанлари билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, бу фанлар билан бирга тараққий этди.

Ушбу курс геодезия, олий геодезия, фотограмметрия, геодезик ўлчашларни математик қайта ҳисоблаш фанларининг назарий ва амалий қоидаларига асосланади. Физика, механика ва оптика қонунларига асосланган ҳолда геодезик асбоблар яратилмоқда. Ер шакли ва унинг ўзгаришидаги жараёнларни ўрганишда геофизика ва геология каби фанлардан фойдаланилади.

Ҳозирги давр инженер-геодезик ишлари амалий ва назарий билимларни чуқур биладиган, иншоотларни лойиҳалаш ва қуриш бўйича умумий билимга эга бўлган кенг соҳадаги мутахассисни талаб этади. Мутахассис берилган турдаги иншоот учун ўлчаш аниқликларини тўғри ҳисоблай олиши, асосланган геодезик ишлар лойиҳасини тузиши ва бу ишларни амалда бевосита қўллаш олиши керак.

Амалий геодезияда электрооптик ўлчаш усуллари, ҳисоблаш техникаси ва программалаштириш кенг қўлланилади.

Амалий геодезиянинг тараққий этишида " Юқори аниқликдаги геодезик ишлар" , "Топография-геодезик ишларни автоматлаштириш" фанларининг ҳам аҳамияти катта.

Ҳозирги даврда амалий геодезия фани космик кузатиш натижалари билан боғлиқ равишда ривожланмоқда ва бу соҳада кўпгина ютуқларга эришилди.

### **Назорат саволлари:**

- 1.Амалий геодезиянинг вазифаси?
- 2.Амалий геодезиянинг илмий вазифалари?
- 3.Амалий геодезиянинг бошқа фанлар билан алоқаси?
4. Амалий геодезиянинг қурилишидаги аҳамияти?

**Таянч сўзлар:** Топографик-геодезик, ГПС-тизимлари, деформация, электрон асбоблар.

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

- 1.Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
- 2.Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия:Тошкент.Т.:Тошкент китоб-журнал фабрикаси.2002,88 бет. И,ИИқисм
- 3.Ключин Е.Б.и др.Инженерная геодезия Москва:М., Высшая школа.2000 .464с.
- 4.Левчук Г.П., Новак 9 В.Е.,Лебедев Н.Н.Прикладная геодезия:М.,Недра,1983.386стр.
- 5.Норматов.Э.Геодезия:Тошкент.Т:Ўзбекистон.2001.224бет.
6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К.Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.

## 2–3-МАЪРУЗА

### I-БОБ АВТОМОБИЛ ВА ТЕМИР ЙЎЛЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШ ВА ҚУРИЛИШДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР

*РЕЖА:*

1. *Йўл туркумлари*
2. *Йўл қидирув ишлари.*
3. *Йўл қидирув ишини технологик схемаси.*
4. *Йўл трассасини тиклаш.*

**1.Йўл туркумлари.** Умумий транспорт тармоқларининг мавқеи ва ҳаракат тезлиги боғлиқ равишда йўлларни даражаларга бўлиш қабул қилинган.

Автомобилйўлларни беш даражага бўлинади.

I-II даражали йўллар умумдавлат ва республикалараро мавқега эга бўлиб, муҳим иқтисодий ва йирик марказларни туташтиради. I даражали йўлларда суткалик ҳаракат қатновини ташкил этади.

II даражали йўлларда эса суткалик ҳаракат 120 км/соат тезликда 3-6 минг автомобил қатновига мўлжалланган.

III даражали йўллар республика ва вилоят аҳамиятига эга бўлиб, ҳаракат қатнови 1-3 минг автомобилни ва асосий тезлик 100км/соатни ташкил этади.

IV-V даражали йўллар, маҳаллий аҳамиятдаги автомобил йўллари ҳисобланиб, 80-60 км/соат тезликдан катта бўлмаган ҳаракат қатновига эга.

Темир йўллар учта даражага бўлинади.

Биринчи даражали йўлларга мамлакат ичкараси ва хорижий давлатлар билан транспорт алоқаларни таъминловчи темир йўллар киритилади. Улар орқали катта ҳажмда (йилига 5млн.т.км) юк ва йўловчи пассажирлар (10 ва ундан кўп жуфт поездлар) поездлар қатнови юқори тезликда (150 км/соат) ҳаракатланади.

Иккинчи даражали йўлларга туманлараро юк ва йўловчи ташишни таъминловчи темир йўллар қарашли бўлиб, ҳаракат тезлиги 120-100 км/соатни ташкил этади.

Учинчи даражали йўллар маҳаллий аҳамиятга эга бўлган темир ҳисобланиб, катта бўлмаган (2-3 млн.т.км) юк ташиш қобилиятига эга.

#### **2.Йўл қидирув ишлари**

**Йўлларни лойиҳалашнинг техникавий шартлари.** Йўл трассасига қўйиладиган асосий талаб - бу берилган тезликда бир текисда хавфсиз ҳаракат. Шу сабабли автомобил ва темир йўлларида максимал нишаблик ва энг кичик қайрилма радиусларига қатъиян риоя қилинади.

Катта бўлмаган радиусли қайрилмаларни чекли йўл қўйярили нишаблик кичрайтиради.

Темир йўлларда бу кичрайтириш қуйидагича ифодаланилади

$$\Delta u = (12.2 \varphi^0) / k,$$

бу ерда  $\varphi^0$  ва  $k$  – бурилиш бурчаги ва қайрилма узунлиги.

Агарда  $K = R \varphi_{\text{пад}} = R \varphi^0 / n^0$ , бу ерда  $R$  – қайрилма радиуси,  $n^0$  – радиан градусда ( $57,3^0$ ), эканлигини олсак, у ҳолда

$$\Delta u = (12.2 n^0) / R = 700 / R. \quad (2.1)$$

Масалан,  $u_p = 20^0/00$  ва  $R = 700\text{м}$  бўлса

$$u = u_p - \Delta I = 20 - (700/700) = 19^0/00.$$

### **3. Йўл қидирув ишларининг технологик схемаси.**

**1. Йўлнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлашдаги қидирув;**

а) йирик масштабли картада йўлнинг иқтисодий самарадор вариантини аниқлаш;

б) йўлнинг тахминан техникавий характеристикасини (даражаси, ҳаракат қаторлари сони ва ҳоказо) аниқлаш;

в) атроф муҳитни муҳофазасини ўрганиш.

**2. Йўлнинг асосий йўналишини танлаш:**

а) топонрафик картада йўл вариантларини камерал трассалаш;

б) аввалги йиллар геологик қидирув ва план олиш материалларини ўрганиш;

в) мураккаб бўлган жойларни дала шароитида кузатиш;

г) вариантларни солиштириш. Иш ҳажми ва қийматини тахминан ҳисоблаш. Асосий йўналишни танлаш;

д) йўлни лойиҳалашнинг техникавий топшириғини тузиш.

**3. Йўлнинг қулай вариантини танлаш:**

а) 1:10000 – 1:15000 масштабда вариантларини самалётдан суратга олиш;

б) трассалаш йўналишида планли ва баландлик асослов тармоғини барпо этиш.

в) инженер геологик планли олиш;

г) камерал трассалаш ва вариантларни лойиҳалаш. Иш ҳажмини ҳисоблаш. Вариантларни техникавий – иқтисодий таққаслаш. Қулай трассани танлаш.

**4. Трассалаш жойда текшириш ва келишиб олиш:**

а) трассанинг қулай ( мақбул) вариантини жойга кўчириш;

- б) майдонларни, ўтиш ва кесишиш жойларини, станцияларни йирик масштабда стереотопографик ва топографик планга олиш;
- в) трассани йирик масштабда инженер – геологик планга олиш;
- г) ердан фойдаланувчи ташкилотлар билан келишиб олиш.

**5. Трассани жойда батафсил режалаш:**

- а) далада трассалаш, ҳамда нивелирлаш;
- б) Трассанинг бош нукталарини жойда маҳкамлаш.

**6. трасса бўйлаб доимий геодезик асослов тармоғини барпо этиш.**

**7. Қидирув ишлари:**

- а) трассани инженер-геологик қидирув;
- б) гидрометрологик текшириш.

**8. Камерал ишлари. План вапрофилларни тузиш.**

#### **4.Йўл трассасини режалаш**

Қурилиш ишларини бошлашдан олдин трассалаш тиклаш амалга оширилади. Трассани тиклаш ишлари таркибига қуйидагилар киради:

- 1) пикетлаш ишлари ва қайрилмаларни батафсил режалаш;
- 2) пикетлар бўйлаб нивелирлаш;
- 3) трассани жойда маҳкамлаш.

Йўл трассасини тиклашда унинг асоси сифатида охириги варианты деб плани ва профиллари, тўғри ва қайрилмалар ведомостлари, трассани маҳкамлаш схемалари каби хужжатларга амал қилинади.

Трассани тиклаш жойда унинг бурилиш бурчаги учларини қидиришдан бошланади. Бир вақтнинг ўзида трассани тиклаш билан бирга бурилиш бурчаклари ўлчанади ва ўлчаш натижалари лойиҳа билан таққосланади.

Кейин томонларни ўлчаш ва пикетларни режалаш ишлари амалга оширилади. Трассанинг бурилиш жойларида ўтиш ва айланма қайрилмалар батафсил режаланади, шу билан бирга қайрилма радиуси 500 м ва ундан катта бўлганда режалаш 20 м ораликда, радиус 500 м данкичик бўлганда эса 10 м ишлари бажарилади.

12

Пикетларни тиклаш ва қайрилмаларни режалангандан кейин трасса жойда маҳкамланади. Маҳкамлаш белгилари ер ишари зонасидан ташқарида ўрнатилади.

Бурилиш бурчаклари одатда трассалаш вақтида мустаҳкам маҳкамланади. Агарда бурилиш бурчаги учи ер ишлари зонасига тўғри келиб қолса, томон давоми бўйлаб иккита белги билан маҳкамланади.

Трассани тиклаш вақтида ер ишлари ҳажмини камайтириш ва алоҳида иншоотларнинг мустаҳкамлигини ошириш учун уни қисман ўзгартириш мумкин.

Трассани тиклашдаги киритилган барча тузатишлар тасдиқлаш учун лойиҳавий ташкилотга узатилади.

### **Назорат саволлари:**

1. *Йўл туркуми тугрисида гапиринг?*
2. *Йўл лойиҳаланаётганда қандай талаб қўйилади?*
3. *Йўл қидирув иши технологик схемаси нимадан иборат?*

**Таянч сўзлар:** Автомобил йўллар, темир йўллар, йўл қидирув ишлар, технологик схема, атроф мухит, йўл трассаси, йўл кўтармаси, кўндаланг профил.

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. *Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.*
2. *Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия: Тошкент.Т.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. И, ИИқисм*
3. *Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000. 464с.*
4. *Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.*
5. *Норматов Э. Геодезия: Тошкент. Т.: Ўзбекистон. 2001. 224бет.*
6. *Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й*

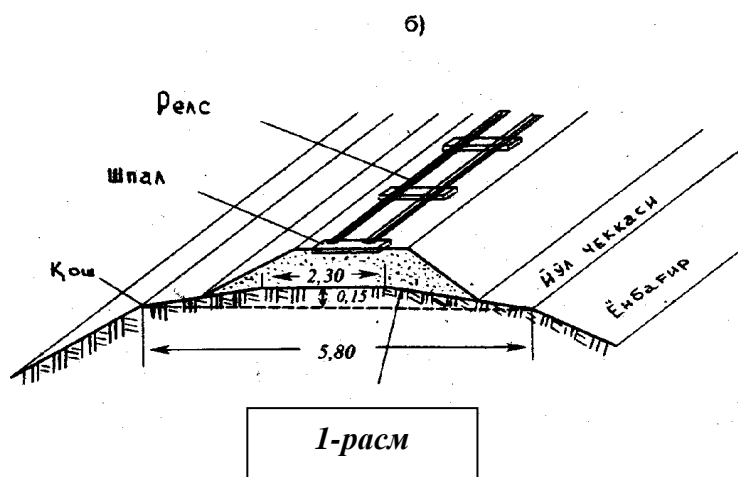
## 4–МАЪРУЗА

### ЙЎЛНИНГ ЮҚОРИ ҚИСМИНИ РЕЖАЛАШ. АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ ҚОПЛАМАСИ

*РЕЖА:*

1. *Йўлнинг кўндаланг профили*
2. *Кўмма жойларда кўндаланг профилни режалаш*
3. *Қазилма жойларда кўндаланг профилларни режалаш.*
4. *Йўл қопламасини лойиҳалаштириш*

**1.Йўлнинг кўндаланг профили.** Автомобил йўллари кўтармаси юриш қисми , йўл чеккаси, ёнбағир ва кювет қисмларидан иборат бўлади (1-расм). Юриш қисмининг эни унинг даражасига боғлиқ бўлган ҳолда 6-15 м бўлиши мумкин. Юриш қисми мустаҳкам бўлиши учун унинг томонидан 2-3,75 м энликда чекка қисми қурилади. Чекка қисмига ёнбағир туташтирилади. Чекка қисмини ёнбағирдан ажратувчи чизик йўл кўтармасининг қоши деб номланади.

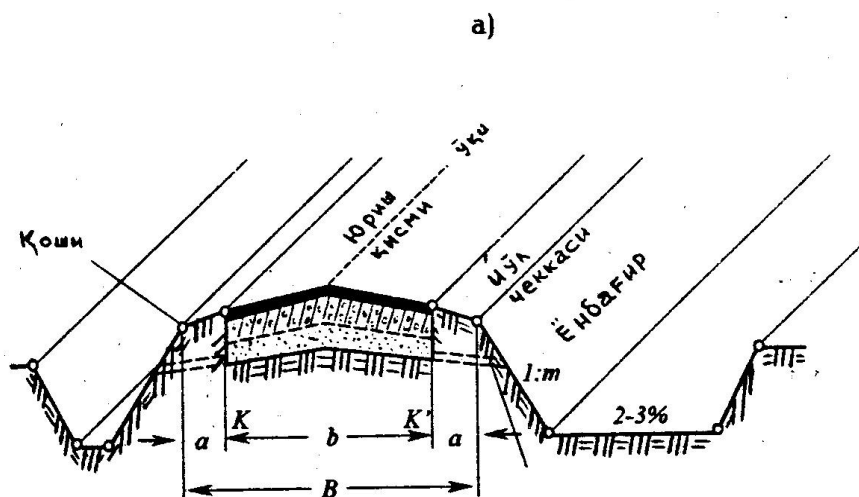


Бўйлама профилда лойиҳавий баландликлар қошлар бўйича берилади. Одатда, юриш қисмига сунъий қопламалар – бетон , тош ва бошқа материаллар ётқизилади.

Қор ва ёмғир сувларининг тез оқиб кетиши учун йўл кўтармасининг юзаси унинг қош қисмидан ўртасига қараб кўндаланг нишабликка эга. Бу нишабликнинг қиймати йўл қопламасига боғлиқ равишда танланади. Цемент ва асфалт бетон қопламали йўлларнинг юриш қисми нишаблиги 15-20<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, шағалли йўллар учун 20-30<sup>0</sup>/<sub>00</sub> кўприкларда эса 30-40<sup>0</sup>/<sub>00</sub> ни ташкил этади. Чекка қисмининг кўндаланг нишаблиги юриш қисми нишаблигидан 20<sup>0</sup>/<sub>00</sub> катта бўлади.

Темир йўлларнинг тўшалма қатлами устига ётқизилган шпал ва релслар йўлнинг асосий қисми ҳисобланади (1 б – расм). Бир томонлама йўлларда тўшалма эни 5,8 – ,5 м, икки томонлама йўлларда эса 10 м га тенг. Йўл бўйлаб

ёнлама сув оқувчи канал-кюветлар лойиҳаланади. Кюветлар бўйлама нишаблиги  $2\text{‰}$  дан кичик бўлмаган ҳолда белгиланади.



2-расм. Кўндаланг профилларни режалаш.

Ер ишларини бажариш учун ер қаватини (ўқи, қоши, кювет ва бошқа характерли нуқталар) батафсил амалга оширилади.

Трассанинг тўғри чизиқли қисмларида кўндаланг профил ҳар 20 – 40 м оралиқда режаланади.

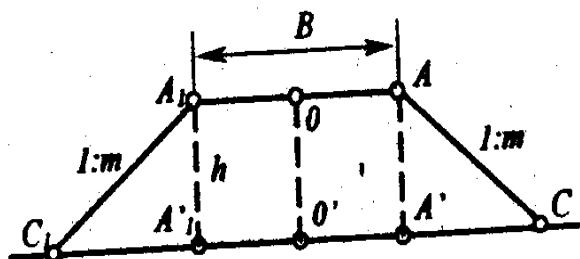
Планли режалаш билан бир вақтда йўлнинг қош қисми лойиҳавий баландлиги жойга режаланади.

Ишчи отметкалар, яъни кўмма баландлиги ёки қазилма чуқурлиги лойиҳавий баландлик ва ўқ бўйлаб жой баландлиги фарқига тенг.

Ҳар бир пикета режаланган йўл қатлами 30 – 50 м масофаларда махсус белгилар маҳкамлаб борилади.

## 2.Кўмма жойларда кўндаланг профилни режалаш.

Кўмма жойларда кўндаланг профилни режалашда (3 – расм) қуйидаги нуқталар жойда белгиланади: ўқий нуқта  $O$  ҳолати,  $A, A_1$  қошлар проекциялари ва  $C, C_1$  нуқталар.



3-расм

Агарда кўндаланг профил жойда  $3 - 4^0$  дан каттга бўлмаса, у ҳолда куйидагини қабул қилиш мумкин

$$O'A_1 = O'A = V/2 \text{ ва } A_1C = A_1C_1 = mh,$$

бу ерда  $V$  – йўлнинг лйоиҳавий эни;

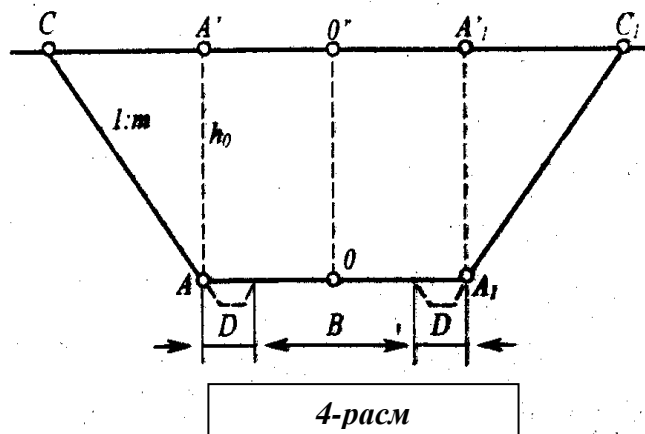
$h$  – кўмма баландлиги;  $1:m$  – ёнбағир нишаблиги.

$O'C$  – горизонтал масофа  $l = (V/2) + mh$ .

Шундай қилиб, текис жойларда кўндаланг профилни режалашда йўл ўқидан иккила томонга қош ўрнини белгилаш учун  $(V/2)$  масофа ва ёнбағир ўрнини белгилаш учун  $l = (V/2) + mh$  масофалар ўлчаб қўйилади.

### 3. Қазилма жойларда кўндаланг профилларни режалаш.

Бундай ҳолларда ер юзасида тарссанинг ўқий нуқтаси  $O', C, C_1, A', A_1$  нуқталар (4 – расм) белгиланади.



Нисбатан текис жойда йўл ўқидан  $O'A = O'A_1 = V/2 + D$  масофаларни айриш йўли билан  $A'$  ва  $A_1$  нуқталар топилади.

Бу нуқталардан ёнбағир қиймати  $mh_0$  ўлчаб қўйилади ва қазилма  $C$  ва  $C_1$  маҳкамланади.

### 4. Йўл қопламасини лойиҳалаштириш

Автомобил йўлларида фойдаланиш даражаси юқори бўлиши учун қоплама равонлиги ўзгармас бўлиши зарур. Бунинг учун йўл пойи устивор ва мустаҳкам бўлиши, турғун ва эзилмайдиган бўлиши зарур. Йўл пойи устивор ва мустаҳкам, турғун ва эзилмайдиган деб, қачонки унга ташқи кучлар ва об ҳаво таъсир этганда ўз шаклини ва ҳолатини ўзгартирмаса айтилади.

Юқори кўтармаларда қайси қават чуқурлигигача зичлаш кераклигини аниқловчи боғлиқликларга:



а) тупроқ чуқурлигидаги кучланиш ва бўшлиқ коэффициентлари ўзгариши;

б) асос тупроғини компрессион эгриси киради.

$\varepsilon_1$ -тупроқ босимидаги бўшлиқ коэффициенти;  $\varepsilon_2$ -асос тупроғини бўшлиқ коэффициенти, 1-ўз оғирлигидан, 2-кўтарма оғирлиги таъсиридан кучланиш ва 3-тупроқдаги кучланиш йиғиндиси киради.

Қанчагача ва қайси бир тупроқда яхши зичланиш кераклигини, эски кўтармаларни текшириш натижасида олиш мумкин ёки лаборатория шароитида етарли намланган холда текшириб аниқланади. Етарли намлик деб кам куч сарф қилиб энг катта зичланишга эришишига айтилади.

Йўл пойи тупроғи зичлигига бўлган талаб зичланиш коэффициенти орқали ифодаланади.

$$K = \frac{\delta_n}{\delta_{\max}};$$

Бу ерда:  $K$ —зичланиш коэффициенти;  $\delta_n$ —тупроқ ҳақиқий зичлиги;  $\delta_{\max}$ —лаборатория шароитида олинган энг катта зичлик.

Кўча ва йўли қурилишида қопламалар учун кўча ва йўл пойининг зичлиги кўйидаги жадвалдаги қийматлардан кам бўлмаслиги керак.

| Йўл пойи қисми        | Ишлаш шароити  | Қатламларни жойлаштириш чуқурлиги м. | Иқлимга асосан энг кам зичланиш даражаси |                     |
|-----------------------|--|--------------------------------------|--|---------------------|
|                       |  |                                      | I-II                                     | III-IV              |
| Кўтарма               | Қуруқ холда, сув босган жойларида, қуруқ холда ва сув боскан жойда | Юқорига 1,5                          | 1,0-0,98                                 | 0,98-0,95           |
|                       |  | 1,5-6,0                              | 0,95                                     | 0,95                |
|                       |  | 1,5-6,0                              | (0,95)                                   | (0,95)              |
|                       |  | > 6,0                                | 0,98                                     | 0,98                |
|                       |  | > 6,0                                | 0,98                                     | 0,98                |
| Кўтарма асосида       | Музлаш қатламларида  | 1,2м чуқурлик                        | 1,0-0,98<br>(0,98-0,95)                  | 0,98-0,95<br>(0,95) |
| Ўймаларни устки қисми | Музлаш қатлампидан пастда  | 1,2м чуқурлик                        | 0,95-0,92<br>(0,92)                      | 0,95-0,92<br>(0,90) |

Транспортларнинг ҳаракатини йил давомида таъминлаш учун йўлнинг қатнов қисмига йўл тўшамаси қурилади. Кўча ва йўл тўшамаси қаттиқ монолит тузилмалардан иборат бўлиб, иқлим омили ва транспорт воситалари таъсирига яхши қаршилиқ кўрсатади. Кўча ва йўл тўшамасида транспортлар ҳаракатидан юзага келадиган кучланиш чуқурлик ошган сайин камаяди. Бу кўча

ва йўл тушамасини кўп қатламли лойихалашни талаб этади. Кўп қаватли йўл тушамасига автомобиллар ғилдирагидан тушадиган кучланиш.

*Қоплама-Энг юқори қатлам, сув ўтказмайдиган, ҳар қандай кучланишларга чидамли, табиий таъсирларга бардошли бўлади. Қопламани қанчалик мустахкам, қиммат баҳо материаллардан қурилса, унинг қалинлиги шунчалик кичик бўлади. Қоплама йўлнинг энг зарур фойдаланув сифатларини, ровонликни, ғилдиракни қоплама билан тишланиш сифатларини таъминлайди.*

*Асос-Тўшаманинг мустахкамлигини оширадиган қисми, тош материаллардан ёки ёпишқоқ материалар билан ишланган грунтлардан қурилади. Юқоридан келаётган босимни пастки қатламларга ўтказиш ва тақсимлаш учун хизмат қилади, шунинг учун монолит, эгилишга ва сурилишга мустахкам бўлиши керак.*

*Асос бир қанча қатламлардан ташкил топиши мумкин:*

*Асоснинг қўшимча қатлами-Намланишга устивор бўлган, материаллардан ташкил топган бўлиб, текисловчи қатлам билан асос қатлам орасида қурилади.*

*Йўл пойи тупроғи-(йўл пойининг ишчи қатлами) Йўл пойининг яхши зичланган ва пардозланган юқори қатлами бўлиб, унинг устига йўл тўшамаси қурилади.*

*Йўл тўшамаси фойдаланув сифатлари-харакатнинг қулайлигини ва тезлигини таъминлайди, асосан қопламанинг тузилмавий турларига боғлиқ бўлади.*

*А/В Қоплама-Қопламанинг энг такомиллашган тури, уни мустахкам асосга бир ёки икки қатламда қурилади. Асфальтбетон қоришмаси қуйидаги материаллардан ташкил топади. Чақиқтош, қум, битум, минерал кукуни. Асфальтбетоннинг таркибидаги чақиқтош донадорлигига қараб йирик донали (40мм гача), майда донали (20мм гача) қумли турларга бўлинади (5 мм гача ).*

*Бетон қоплама-катта монолитликни ва кучланишга юқори қаршилиқни ўзида ҳосил қилади. Улар алоҳида 3га 4 ва 6га 7м ўлчамда 18дан 24см гача қалинликдаги плиталардан ташкил топади. Плиталар бир биридан чоклар билан ажратилади. Цемент-бетон қопламалар йиғма ва монолит ҳолда қурилади.*

*Органик ёпишқоқ билан ишланган шағал ва чақиқтошли қоплама ёпишқоқ қўшиш натижасида тош бўлақларининг мустахкам бирикиши эвазига транспортлар ҳаракатидан келадиган таъсирга яхши қаршилиқ кўрсатади. Бу тўшамалар сувга чидамли, ушбу қопламалар жойида аралаштириш усули билан кўпроқ тайёрланади.*

*Устки юзага ишлов бериш-юпқа<sub>8</sub> химояловчи қатлам, йўл тўшамасини устки юзасига 2-2,5л/м<sup>2</sup> битум тўкиб, унга майда чақиқтошни тарқатиш ва шиббалаш натижасида ҳосил қилинади. Устки юзага ишлов бериш бирламчи ва иккиламчи бўлади.*

*Чақиқтошли қоплама-Яхши зичланган ва пардозланган чақиқтош қатламидан иборат. Бундан ташқари қопламалар шағалли, мостовой,*

мустахкамланган грунтлардан ва маҳаллий грунтдан ташкил топган бўлиши мумкин.

Йўл тўшамаллари қўйидаги турларга бўлинади:

- такомиллашган капитал (а/б, ц/б);
- енгиллаштирилган;
- ўтувчи;
- паст турдаги.

Кучланиш таъсирига ишлашидан келиб чиқиб, бутун йўл тўшамасини 2 гуруҳга ажратиш мумкин:

- қаттиқ йўл тўшамалари;
- қаттиқмас йўл тўшамалари.

Йўл пойини лойихалаш 2та кетма-кет бажариладиган босқичдан иборат:

- тузилмани танлаш;
- хисоб ишлари.

Йўл тўшамаси қалинлигини хисоблаш натижалари нафақат йўл тўшамасига ишлатиладиган материаллар мустахкамлик кўрсаткичларига балки йўл пойи тупроғи хисобий кўрсаткичларига ҳам боғлиқ

### **Назорат саволлари:**

1. Йўл туркуми тугрисида гапиринг?
2. Йўл лойихаланаётганда қандай талаб қўйилади?
3. Йўл қидирув иши технологик схемаси нимадан иборат?
4. Йўл тўшамаси қанақа қатламлардан ташкил топади?
5. Йўл қопламаси деганда нимани тушунасиз?

**Таянч сўзлар:** Автомобил йўллар, темир йўллар, йўл қидирув ишлар, технологик схема, атроф мухит, йўл трассаси, йўл кўтармаси, кўндаланг профил.

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
2. Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия:Тошкент.Т.:Тошкент китоб-журнал фабрикаси.2002,88 бет. И,ИИқисм
3. Ключин Е.Б.и др.Инженерная геодезия Москва:М., Высшая школа.2000 .464с.
4. Левчук Г.П., Новак В.Е,Лебедев Н.Н.Прикладная геодезия:М.,Недра, 1983.386стр.
5. Норматов.Э.Геодезия:Тошкент.Т:Ўзбекистон.2001.224бет.
6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К.Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.
7. Илёсов И. Автомобиль йўллари лойихалаш. Тошкент, 2001 йил.

## 5 – МАЪРУЗА АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИДА ВИРАЖЛАР.

РЕЖА:

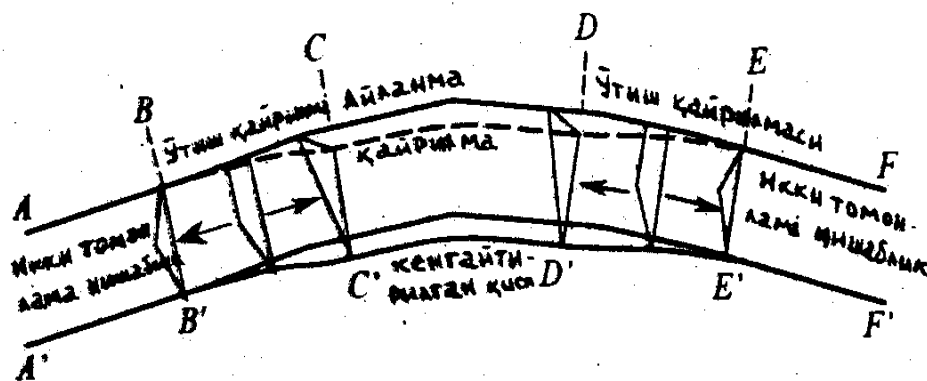
1. Автомобил йўлларида виражлар
2. Вираз элементлари
3. Виразни узунлиги.

**Вираз элементлари.** Радиуси 3000 м дан бўлган I даражали йўллар қайрилмаларида ва 2000 м кичик бўлган бошқа даражадаги йўллар қайрилмаларида виражлар, яъни йўл қопламасига қайрилма марказига йўналтирилган бир томонлама нишаблик берилади.

Биртомонлама нишаблик айланма қайрилмаларнинг барча қисмида сақланиб қолади. Бир томонлама нишабликдан икки томонлама нишабликка ўтиш вираз ўтиш қисми, яъни ўтиш қайрилмасида амалга оширилади.

5 –расмда виразнинг умумий схемаси келтирилган. Виразнинг асосий элементлари қуйидагилардан иборат:

- 1) вираз нишаблиги, яъни бир томонлама нишаблик қиймати;
- 2) вираз ўтиш қисми узунлиги;
- 3) вираз узунлиги;
- 4) ютиш қисмини кенгайтирилган ўлчами катталиги.



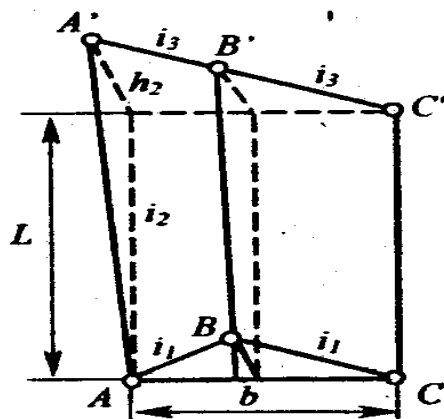
5-расм

Виразнинг кўндаланг профили қайрилма радиусига боғлиқ. Қайрилма радиуси 3000 – 1000 м бўлган ҳолларда вираз нишаблиги икки томонлама профилнинг кўндаланг нишаблиг қийматига тенг қилиб белгиланади.

Қайрилма радиуси 1000 м дан кичик бўлганда вираж нишаблиги юриш қисмининг кўндаланг нишаблиги қийматидан катта қилиб лойиҳаланади. Вираж нишаблигининг энг катта қиймати  $60\text{‰}$  гача бўлиши мумкин ( $R \leq 600\text{м}$ ).

Виражга ўтиш қисми икки томонлама нишаблиқдан бир томонлама нишаблиқка бир текис ўтишдан иборат.

Виражга ўтиш қисмининг ташқи қоши қўшимча  $i_2$  бўйлама нишаблиқ билан кўтарилади (6-расм).



6-расм

Виражга ўтиш узунлиги  $L$  қанча катта бўлса,  $i_2$  нишаблиқ шунча кичик бўлади ва иккитомонлама профилдан биртомонлама нишаблиқка ўтиш бир текисда бажарилади.

I ва II даражали йўллар учун  $i_2$  қиймати  $5\text{‰}$  дан, III – V даражали йўллар учун эса  $10\text{‰}$  ва тоғлик жойлар учун  $20\text{‰}$  дан ошмаслиги керак.

Виражга ўтиш узунлиги  $L$  қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланиши мумкин

$$L = h_2 : i_2 = (v i_3) : i_2 \quad (5.1)$$

бу ерда  $v$  – йўлнинг юриш қисми эни;

$i_3$  – виражнинг кўндаланг нишаблиги.

Радиуси 700 м ва ундан бўлган виражларнинг юриш қисми кенгайтирилади.

**Виражни режалаш.** Жойда виражни режалаш йўл бўйлаб 5 – 10 м оралиқда кўндаланг профил тузиш орқали амалга оширилади.

Виражга ўтишнинг бошланиш қисми нишаблиги билан тенг қилиб, охириги эса бир томонлама нишаблиқ билан белгиланади.

Вижада кўндаланг профилни ҳисоблашда кўндаланг нишабликдан ташқари бўйлама нишаблик ҳам эътиборга олинади.

**Назорат саволлари:**

1. 1-даражали йул қанақа? Унга қандай талаб қуйилади?
2. Вижаж элементини такидланг.
3. Вижаж қандай режаланади?
4. Автойулда туташма ва кесимма қандай усулда режаланади?

**Таянч сўзлар:** Автомбиль йўллар, вижажлар, элементлар

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
2. Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия: Тошкент.Т.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. 1,2-қисм
3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000 .464с.
4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.
5. Норматов Э. Геодезия: Тошкент. Т.: Ўзбекистон. 2001. 224бет.
6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.

## 6-МАЪРУЗА:

### БИР ТОМОНЛАМА НИШАБЛИКДАН ИККИ ТОМОНЛАМАГА ЎТИШ.

#### РЕЖА

1. Йўл кўтармасининг нишаблиги
2. Эгриликни режа бўйича жойлаштириши
3. Йўлнинг эгри қисмига ўтиш чизиқлари

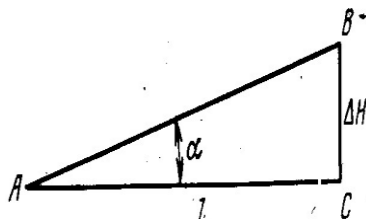
#### 1. Йўл кўтармасининг нишаблиги

Йўл кўтармасининг нишаблиги деб унинг текислигида маълум бир масофада жойлашган икки нуқталарнинг ўзаро нисбатига айтилади. Нишабликлар промилда (‰) ёки мингдан бир улишда ўлчанади.

Икки томонлама нишабликка эга бўлган йўлларда марза нишаблиги катнов қисмининг нишаблигига нисбатан 10-30‰ (промилда) га катта бўлади.

I тоифали йўллар ҳар бир ҳаракат йўналиши бўйича алоҳида йўл кўтармаси қилинади. Ҳар бир йўналишдаги қатнов қисми бир томонлама нишабликка эга бўлади. Қатнов қисмлари ўртасига кўкаламзордан иборат бўлган ажратувчи бўлак жойлаштирилади.

Ён ариқча (кювет) лар йўлнинг қатнов қисмидаги ёмғир сувларни йиғиштириб олади, керакли жойга олиб боради ва учбурчак, трапеция кесим юзасига эга бўлади (3-расм).



7-расм. Нишабликни аниқлаш шакли.

Автомобиль йўллари шундай лойихаланиши керакки, унда автомобиль двигателининг одатдаги иш шароитида ўзининг динамик сифатини тўла кўрсатиши керак. Кескин бурилиш, тик нишаблик ва кўтарилишларда автомобилга сурилиб кетиш, ағдарилиш ҳолатлари содир этилмаслиги, юриш эса сокин ва ҳайдовчилар учун зерикарли бўлмаслиги, меъёрий кўриниш таъминланиши лозим. Йўл кўйлаги динамик юкламага бардош бериши, текис ва сирпанчиқ бўлмаслиги керак.

Йўл кўйлаги конструкцияси, қатнов қисми бўлаклари сони, кесишма ва туташмаларни танлаш, йўл ва автотранспорт хизмати қурилиш ва иншоотлари, уларни қуриш навбатини ҳисобга олган ҳолда ҳаракат жадаллигини ўсиши бўйича белгиланади.

Ҳар қандай тоифали йўллар учун қурилиш меъёри ва қоидалари (СниП II-Д.5-72) бўйича белгиланган. Янги қуриладиган, конструкцияси ўзгартириладиган йўлларни лойихалашга ушбу қурилиш қоидалари кенг тадбиқ этилади.

Автомобиль йўлларининг барча бўлаклари қуйидагича меъёрлаштирилади: ҳаракат бўлаги ва қатнов қисмининг сони ҳамда кенглиги, марза кенглиги, йўл кўтармаси, ажратиш бўлаги, бўйлама қиялик, кўриниш масофаси, кўндаланг кесимдаги эгрилик радиуси, тик эгрилик радиуси ва уни узунлиги, қоплама тури, йўл кийимининг конструкцияси, қатнов қисми билан марзанинг ўзаро ёпишиб туриши, етарли текисликдаги ва илашимли қоплама юзасини ҳосил қилиш, кўприклар қуриш ва қувирлар ўрнатишни лойихалаш ва бошқалар.

## **2.Эгриликни режа бўйича жойлаштириш**

Йўл узунлигини пикетларга бўлишдан олдин бурилиш боши ва охири аниқлаш зарур.

Биринчи бурилиш бошланишини топиш учун йўл узунлиги бошидан биринчи бурилишнинг ўртасигача бўлган масофа ўлчанади. Олинган натижадан биринчи бурилиш тангенс олиб ташланади. Биринчи бурилиш охири эса топилган нуқтага биринчи бурилиш тангенсини кўшиб ундан бурилиш «домер» ини айриб ташлаш билан топилади.

Иккинчи бурилишнинг бошланғич нуқтаси йўлнинг бошланғич нуқтасига нисбатан олинган масофадан иккинчи бурилиш тангенс ва домер кесмаси узунликларини айриб ташлаш билан аниқланади. Иккинчи бурилиш охириги нуқтаси шу бурилиш ўртасидаги нуқтасига ўзининг тангенс кесмасининг узунлигини қўшиш ва ундан ҳар иккала бурилиш домерларини айриш билан топилади ва хоказо.

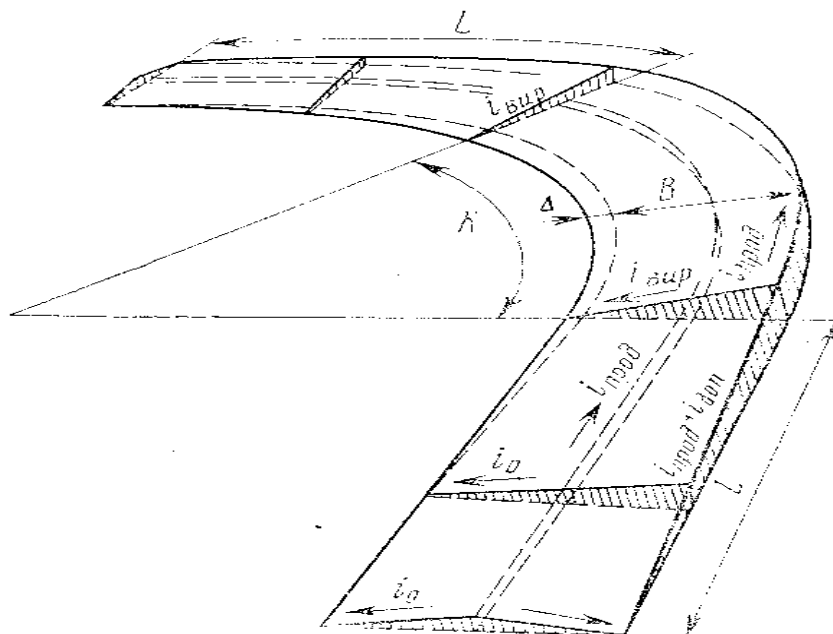
**Йўлнинг ички томонга эгри қисми** Бурилиш радиуси 2000м.дан кам бўлган бурилишларда хавфсиз ҳаракатни ташкил этиш мақсадида ички томонга сўйри қилинган йўл қопламалар қилинади (8-расм).

*Бундай қурилмалар «Виравж» деб аталади.*

Йўлнинг бундай эгри қисмларида юқори тезлик билан хавф-хатарсиз юриш имконияти яратилади ва у қуйидаги ибора билан аниқланади (i-виравж нишоблиги, промилда «‰»).

$$v \leq \sqrt{g^* R^* (\varphi + i)}$$





8-расм. Эгри йўлда бурилиш (Вираж) шакли.

$L$ -эгриликка ўтиш қисми ва ўткинчи эгрилик;  $R$ -айланма эгрилик;  $\Delta$ -кенгайиш миқдори;

Замонавий йўлларда вираж нишаблиги 60% дан ортмаслиги керак қуйидаги жадвалда қийматлар келтирилган.

6-жадвал.

| Режадаги бурилиш радиуси, м                    | Қатнов қисмининг вираждаги нишаблиги, % |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
|  | Энг кўп тарқалган одатдаги худудларда   | Сирпанчиқ даври кўп бўлган худудларда |
| 3000 ва ундан кўп бўлган I тоифали йўллар учун | Икки томонлама кўндаланг шаклда         |                                       |
| 2000 ва ундан кўп бўлган қолган йўллар учун    | Икки томонлама кўндаланг шаклда         |                                       |
| 3000 (2000) дан 1000 гача                      | 20-30                                   | 20-30                                 |
| 1000 дан 700 гача                              | 30-40                                   | 30-40                                 |
| 700 дан 650 гача                               | 40-50                                   | 40                                    |
| 650 дан 600 гача                               | 50-60                                   | 40                                    |
| < 600  | 60                                      | 40                                    |

Қор кам ёғадиган ва сирпанчиқ<sub>25</sub> даври кам бўлган худудларда қатнов қисмининг вираждаги нишаблигини 100% гача олишга рухсат этилади. Нишаблиги 100 % дан юқори бўлган виражлар одатда тавсия этилмайди. Чунки улар ҳисобланган тезлик билан юрадиган автомобиллар учун ноқулай ҳисобланиб уларни нишабликда сурилиб кетишига шароит туғилади.

Марзаларнинг нишаблиги йўл қатнов қисмининг нишаблиги билан бир хил қилинади. Йўл қатнов қисмининг икки томонлама нишаблигидан виражнинг бир

томонлама нишаблигига ўтиш қисми бутун вираж бўйлаб бир текисликда қилиниши зарур. Бу жойни виражнинг ўтиш қисми (отгон) деб юритилади. Унинг узунлиги кўндаланг нишабликка боғлиқ бўлиб 10-30м атрофида олинади.

Радиуси 1000м дан кам бўлган йўлнинг эгри жойларида қатнов қисмининг ички томони марза ҳисобига кенгайтирилади. Лекин марза кенглиги I, II, III тоифали йўлларда 1,5 метрдан, қолган йўлларда эса 1 метрдан кам бўлмаслиги керак. Тоғли йўлларда йўл қатнов қисми эгриликнинг ташқи томони ҳисобига кенгайтирилади. Тўрт ва ундан ортиқ ҳаракат бўлақларига эга бўлган йўлларда қатнов қисми кенгайтирилиши ҳисобига бўлақлар сони ортади.

### **3. Йўлнинг эгри қисмига ўтиш чизиклари**

-Асосий айланма эгриликлар ёй шаклида бўлади. Йўлнинг тўғри қисмидан эгри қисмига ўтиш маълум бир масофада бир текисда амалга оширилади. Автомобиль ҳаракатининг шакли айланма эгриликка яқинлашганда эгрилик шаклини олиб унинг радиуси чексизликдан йўл эгрилиги радиусига камайиши, ундан чиқаётганда эса катталашishi керак. Агар автомобиль тўғри йўлдан эгри жойга бирданига ўтса, қисқа вақт ичида марказдан қочма куч жуда хавфли даражага кўтарилиб автомобилни ён томонга суриши ёки ағдариб юбориши мумкин. Ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш учун кичик радиусли бурилишларда ҳисобланган юқори тезлик билан ҳаракатни ташкил этиш мақсадида бурилишнинг ҳар иккала томонига ўтиш эгри чизиклари қилинади. Уларнинг радиуслари ўзгарувчан бўлади. Ўткинчи эгри чизиклар бурилиш радиуси 2000м.дан ортиқ бўлмаган шароитда қилинади.

Ўтиш эгри чизик радиуси унинг бошланишида нолга, унинг охирида эса бурилиш радиуси R га тенг бўлади.

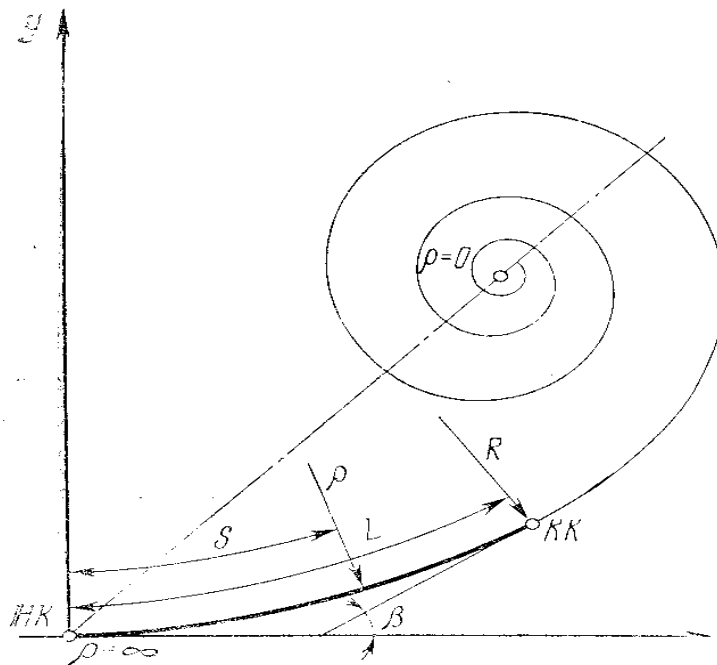
Демак, ўтиш эгрилик чизиғи узунлиги L:

$$L=C/R$$

*бу ерда:* C-доимий сон, ўтиш эгрилик чизиғининг бирлиги.

Шундай қилиб ўтиш эгрилик чизиғи қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

-Ўтиш эгри чизиғининг радиуси унинг бошланиши ёки тўғри ҳаракатни охирида чексизликка тенг бўлиши ва аста секин камайиб бурилиш радиусига яқинлашиши керак, бундай камайиш аста-секинлик билан амалга оширилади (9-расм).



8-расм. Клотоида.

-Ўтиш эгри чизиғи бурилиш бурчаги ичига жойлашган бўлиб, асосий бурилиш чизиғига нисбатан ичкарига силжиган бўлади (10-расм). Бу чизикни қуришда асосий бурилиш чизиғи фақат  $\alpha=2\beta$  бурчаги ичида ўз ҳолатини сақлаб қолади. Бунда  $\beta$ -ўтиш эгри чизиғи бошланиш ва охири нуқталари орқали ўтказилган уринма чизиклар ҳосил қилган бурчак. 10-расмга асосан  $\alpha>2\beta$  бўлган шароитда ўтиш эгри чизиғини жойлаштириш мумкин.

Эгрилик радиуси ўзи ҳосил қилган ёй узунлиги  $S$ га тескари нисбатда бўлади, яъни:

$$\rho=C/S$$

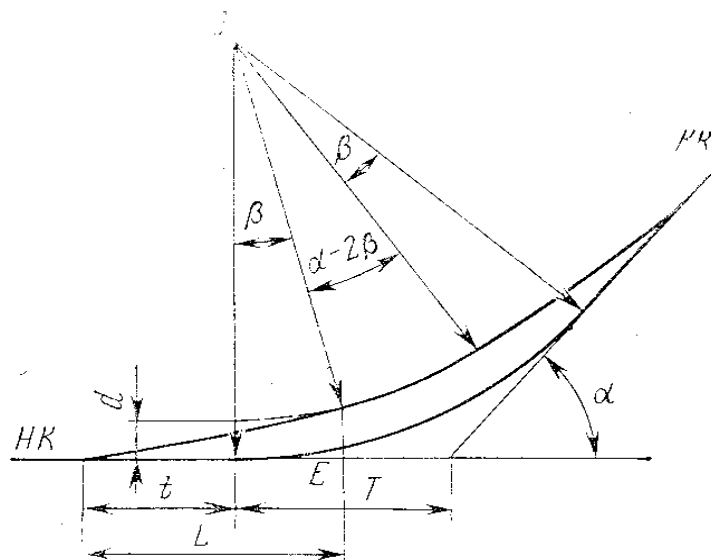
$C$ -доимий-клотоид кўрсаткичи.

$S$ -клотоид бошидан ундаги берилган нуқтагача бўлган узунлик.

Ўзгарувчан эгрилик узунлиги, қуйидаги ибора билан топилади:

$$L=v^3/RJ$$

Бу ерда:  $J$ -марказдан қочма тезланишнинг ортиш тезлиги (Ўзбекистонда  $J=0,8$  м/с<sup>3</sup> қилиб олинган).



9-расм. Ўткинчи эгриликни қилинаётган эгрилик билан жойлаштириш чизмаси.

### Назорат саволлари.

1. Бутун йўл узунлиги деб нимага айтилади?
2. Йўлнинг эгри қисмида автомобиль ҳаракати.
3. Йўлнинг ички томонга эгри қисми деб нимага айтилади?
4. Йўлнинг эгри қисмига ўтиш чизиқлари.
5. Ўтиш эгрилик чизиги қандай талабларга жавоб бериши керак ?

### Адабиётлар:

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
2. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000. 464с.
3. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.
4. И. Илёсов. Автомобиль йўллари лойихалаш. Тошкент, 2001 йил

## 7-МАЪРУЗА: СЕРПАНТИНАЛАР.

РЕЖА:

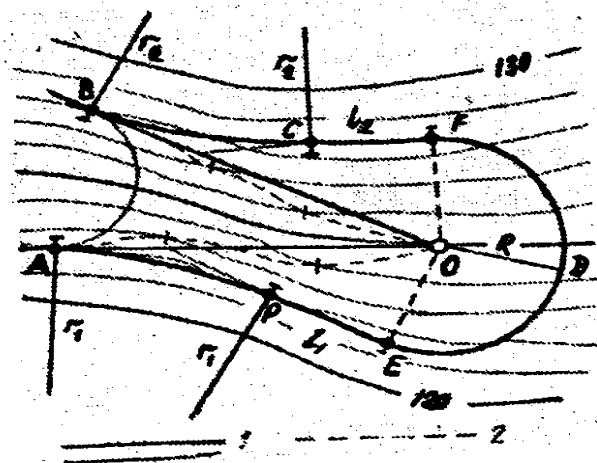
1. Серпантинларнинг асосий элементлари.
2. Симметрик серпантинларни ҳисоблаш.
3. Серпантинларни режаш.
4. Носимметрик серпантинлар

**1. Серпантинларнинг асосий элементлари.** Тик қиялик жойлара йўлларни трассалашда кўпинча ўткир ички бурчакли эгри-бугри кўринишдаги чизикҳосил қилишга тўғри келади. Бундай ҳолларда йўлнинг тўғри қисмларини анъанавий қайрилмалар ёрдамида туташтиришга имконият йўқ. Бу қайрилмаларнинг боши билан охири орасидаги баландликлар фарқининг катталиги ва улар орасидаги масофанинг кичиклиги ҳисобига, йўл қўярлидан каттароқ бўлган бўйлама нишаблик ҳосил бўлади. Шу сабабли бундай участкалардаги чизикларни туташтириш серпантина деб номланган, мураккаб қайрилмалар ёрдамида амалга оширилади (10-расм).

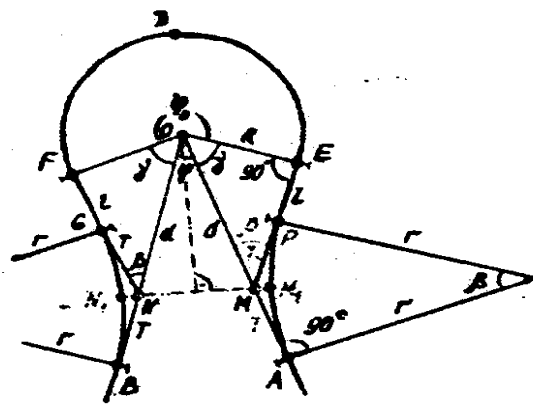
Тоғли жойлардаги трассаларда серпантинлар жарлик, сойлик, мустақкам бўлмаган ва бошқа тўсиқларни айланиб ўтишда лойихаланади.

Серпантиннинг асосий элементлари қуйидагилар ҳисобланади:

- 1)  $r$  радиусли асосий айланма қайрилма FDE;
- 2)  $r_1$  ва  $r_2$  радиусли иккита ёрдамчи қайрилмалар AR ва BG;
- 3) иккита тўғри киритма ёки  $RE = FG = l_2$  ўтиш қайрилмаси.



10-расм



11-расм

Агарда серпантиннинг ёрдамчи радиуслари ва тўғри киритмалари тенг бўлса, яъни  $r_1 = r_2$  ва  $l_1 = l_2$  бўлса, у ҳолда у симметрик серпантина дейилади (11-расм).

Серпантинларни барпо қилиш III-V даражали йўлларда рухсат этилади. Ҳаракат тезлиги 30-25 км/соат бўлганда серпантиннинг асосий қайрилма радиуси 30-20 м, ўтиш қайрилмасининг радиуси 30-2,5 м, виражнинг кўндаланг нишаблиги 60‰ энг катта бўйлама нишаблиги 30-35‰ ёрдамчи қайрилмалар радиуслари 150-100 м бўлишга йўл қўйилади.

**2. Симметрик серпантинларни ҳисоблаш.** Серпантинларни ҳисоблашда одатда асосий қайрилма радиуси  $R$ , ёрдамчи қайрилмалар радиуслари  $r$ , ҳамда ўтиш қайрилма қиймати  $l$  берилади.  $\varphi$  бурчак жойда ўлчанади. Серпантинани жойга кўчириш учун керакли бўлга бошқа элементлар:  $\beta, d, \gamma, \varphi_0$  ҳисобланади.

Ёрдамчи қайрилмаларнинг бурилиш бурчаги  $\beta$  ONF ёки OME тўғри бурчакли учбурчакдан топилади

$$\operatorname{tg}\beta = OF/NF \quad (7.1)$$

$OF = R$ ,  $NF = l + T$  эканлигини ҳисобга олиб,

бу ерда  $T$ -ёрдамчи қайрилма тангенци узунлиги;

$$T = r \operatorname{tg} \beta/2, \text{ у ҳолда}$$

$$\operatorname{tg}\beta = R/(l+T) = R/(l+r \operatorname{tg} \beta/2). \quad (7.2)$$

(3) ифода  $\operatorname{tg} \beta/2$  маълум бўлгани сабабли қуйидаги квадрат тенгламани

$$(2r + R) \operatorname{tg}^2 \beta/2 + 2l \operatorname{tg} \beta/2 - R = 0$$

ёчиш орқали

$$\operatorname{tg}\beta/2 = \frac{-l + \sqrt{l^2 + (2r+R)R}}{2r+R} \quad (7.3)$$

ONF учбурчакдан ON масофа қуйидагича ҳисобланади.

$$ON = \partial_1 = R/\sin\beta. \quad (7.4)$$

Текшириб кўриш учун  $d$  қуйидагича қайта ҳисобланади

$$D = (l+T)/\cos\beta \quad (7.5)$$

Серпантина марказидаги бурчак  $\gamma$

$$\gamma = 90^\circ - \beta, \quad (7.6)$$

асосий қайрилманинг марказий бурчаги

$$\varphi_0 = 360^0 - 2\gamma - \varphi \quad (7.7)$$

асосий қайрилма узунлиги

$$K = (R\varphi_0^0) : 180^0, \quad (7.8)$$

ифодалар ёрдамида ҳисобланади.

**3.Серпантиналарни режалаш.** Серпантинани жойда режалашда бурилиш бурчаги учи 0 га теодолит ўрнатилади ва ОА, ОВ створлар бўйлаб d масофа қўйилади. Натижада жойда ёрдамчи қайрилмалар учлари М ва N нуқталар ҳосил қилинади. Бу йўналишлар бўйлаб тангенс қиймати Т ўлчаб қўйилса, серпантинанинг бошланғич А ва В нуқталари топилади. Кейин ОА томонга нисбатан  $\gamma$  бурчак ўлчанади. Топилган ОЕ йўналиш бўйлаб асосий қайрилма радиуси R ўлчаб қўйилади ва жойда асосий қайрилмаларнинг боши Е нуқта белгиланади. Худди шу тарзда ОВ томон орқали асосий қайрилма охири Ф нуқта топилади.

Асосий қайрилмаларни батафсил режалаш 3-5 м ораликда бажарилади. Бунинг учун  $\varphi_0$  бурчак тегишли қисмларга бўлинади ва теодолит ёрдамида берилган йўналиш бўйлаб қайрилма марказидан R радиуси қиймати ўлчаб қўйилади.

Жойда  $\beta$  бурчакни яшаш аниқлиги R ва d қийматларни ўлчаб қўйиш аниқлигига боғлиқ.

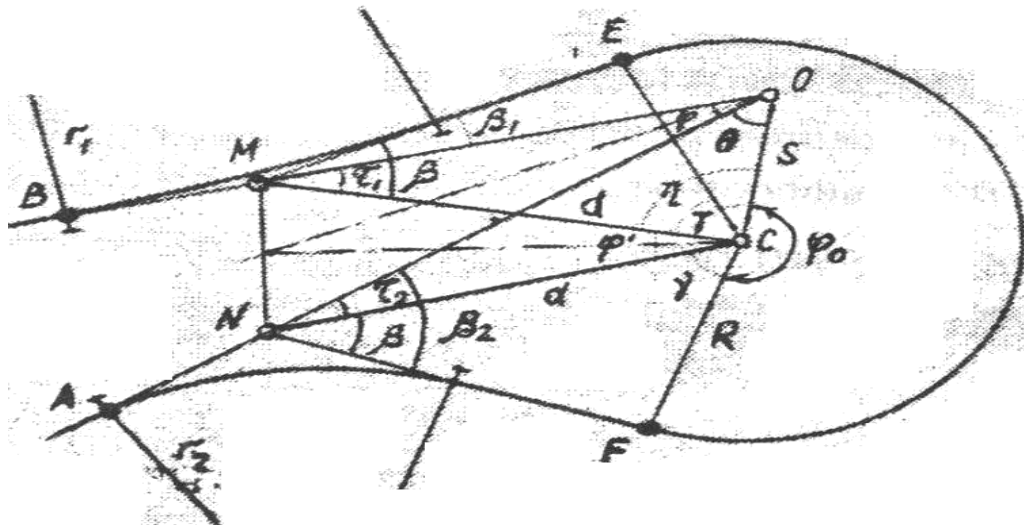
Агарда  $\sin\beta = R/d$  десак,  
Хатолар назариясига биноан

$$m_\beta^2 / \operatorname{tg}^2 \beta = m_R^2 / R^2 + m_d^2 / d^2$$

бундан

$$m_\beta = \sqrt{2\rho \operatorname{tg} \beta \frac{m_s}{S}}, \quad (7.9)$$

**Носимметрик серпантиналар.** Ўпирилган жойларни ёки геологик жиҳатдан мустаҳкам бўлмаган жойларни айланиб ўтиш учун турли радиуслардаги ёрдамчи қайрилма ва турли тўғри киритмали носимметрик серпантиналар ҳосил қилишга тўғри келади.



12-расм

О нукта (12-расм) трассанинг қайрилиш бурчаги учи бўлсин. С нукта серпантинанинг танланган маркази. Жойда О нуктада  $\varphi$  бурчагидан ташқари, қўшимча  $\angle AOC = \theta$  бурчак ва  $OC = C$  масофа ўлчанади.

Берилган  $R, r, l$  кийматлар ёрдамида серпантинанинг асосий элементлари  $\beta, T, \alpha, \gamma, \varphi_0$  ҳисобланади. Лекин серпантинани режалаш учун қўшимча  $\tau_1, \tau_2$  ва  $\eta$  бурчаклар кийматлари аниқланиши керак.

### Назорат саволлари:

1. 1-даражали йул қанақа? Унга қандай талаб қуйилади?
2. Серпантин элементларини тақидланг.
3. Серпантинлар қандай режаланади?
4. Симметрик ва носимметрик серпантинлар тўғрисида гапиринг?

**Таянч сўзлар:** серпантин, симметрик серпантинлар, туташма, кесишма, кесишиш

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000. 464с.
4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.
5. Норматов Э. Геодезия: Тошкент. Т: Ўзбекистон. 2001. 224бет.
6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.



## 8–9-МАЪРУЗА

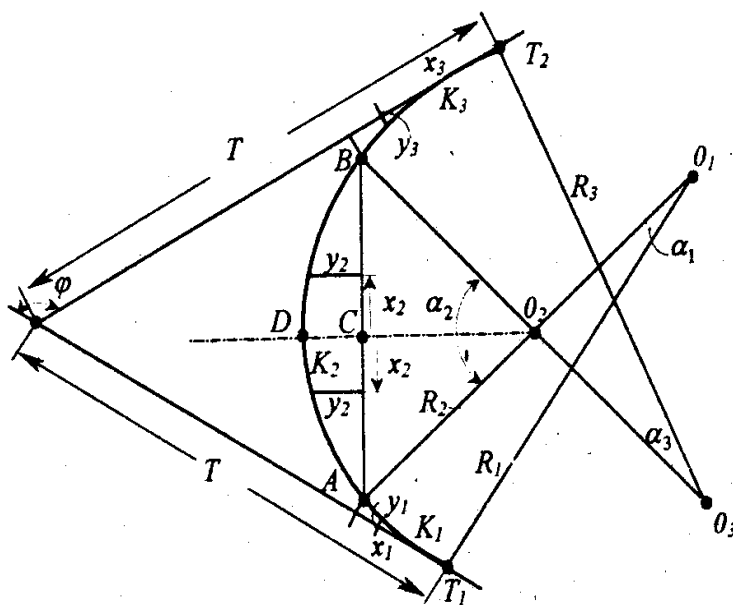
### АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИНИНГ ТУТАШМАСИ ВА КЕСИШМАЛАРИНИ РЕЖАЛАШ.

*РЕЖА:*

1. Бир сатҳда кесишиши.
2. Турли хил сатҳларда кесишиши.

**Бир сатҳда кесишиши.** Автомобил йўллари бир сатҳда туташтириш ва кесиштиришда йўллар ўқларининг кесишиш бурчаги ўлчанади ва қулайроқ шароитга ега бўлган жойларда битта йўл иккинчиси билан туташтирилади. Ўқлар кесишиш бурчаги тўғри бурчакка яқин бўлиши мақсадга мувофиқ. Туташтириш жойида асосий йўл имкон борича тўғри чизиқли бўлиши керак. Кесишувчи йўллари туташтиришда учта қайрилмадан ташкил топган қайрилма қўлланилиши мумкин (79-расм):  $R_2$  радиусли  $K_2$  ўртадаги қайрилма ва  $R_1$ ,  $R_3$  радиусли  $K_1$  ва  $K_2$  четдаги қайрилмалар.  $R_1$  ва  $R_3$  қийматлари  $R_2$  дан икки-уч марта катта бўлади.

Қайрилмаларни батафсил режалаш тўғри бурчакли координаталар усулида ҳар 5 м дан амалга оширилади. Айланма қайрилманинг ўрта қисми хордага нисбатан у ординаталар орқали режаланади.



33

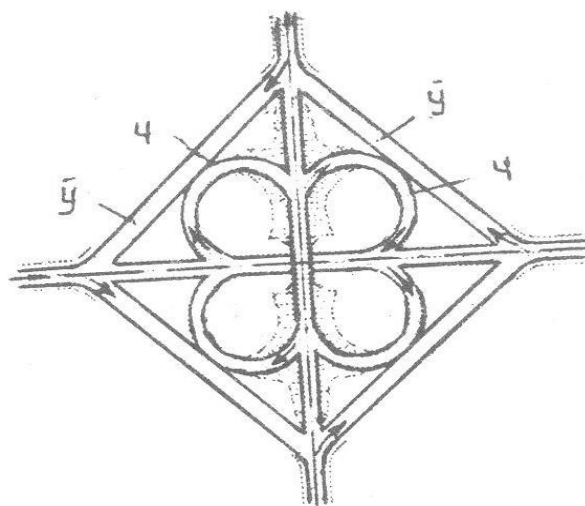
*13-расм*

Автомобил йўли темир йўл билан бир сатҳда кесишганда ўқлар орасидаги ўткир бурчак  $60^\circ$  дан кичик бўлмаслиги керак.

**2.Турли хил сатҳларда кесишиш.** Биринчи даражали йўллар барча даражадаги йўллар билан, иккинчи даражали йўллар II ва III даражали йўллар билан ўзаро йўл ўтказувчи қурилмалар ёрдамида кесишишади ва бир йўлдан иккинчисига ўтилади. 14-расмда бундай кесишишнинг “беда барги” кўриниши келтирилган.

СН ҳарфи билан чапга қайрилиш учун пастга тушиш йўллари, О’ ҳарфи билан ўнгга туташиш қисмлари кўрсатилган.

СНапга қайрилиш радиуслари 60 – 50 м дан ўнгга қайрилиш 250 м дан кичик бўлмаслиги керак. ЙУриш қисмининг ени чапга қайрилиш 5,5, ўнгга қайрилиш 5 м бўлиши талаб этилади.



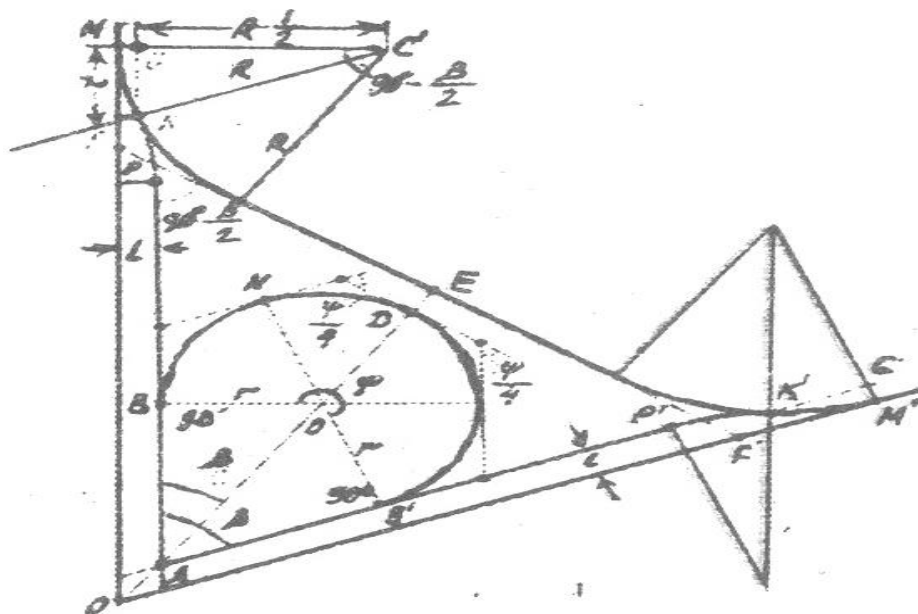
*14-расм*

Барча бир томонлама пастга тушиш йўлларида вираж нишаблиги 20 – 60<sup>0</sup>/<sub>00</sub> қилиб белгиланади.

Биринчи ва иккинчи даражали йўлларда, баъзан учинчи даражали йўлларнинг пастга тушиш қисмларида, тезликни ошириш ва пасайтириш (тўхташ) полосалари лойиҳаланади. Тезликни ошириш полосасининг узунлиги 150-200м, камайтириш (тўхташ) полосаси узунлиги еса 100 – 75м белгиланади.

15 – расмда ОМ ва ОМ’ автомагистрал ўқлари, АР ва АР’ – тезликни ошириш полосаларининг ўқлари, кўрсатилган.

Чап томондан пастга тушиш<sup>34</sup> йўлини режалаш учун айланма қайрилмаларнинг бошланғич В, охириги В’ ва маркази С нуқталари ҳолатини жойда аниқлаш керак бўлади. АВС ва АВ`С учбурчаклардан қуйидагини ёзишимиз мумкин:



15-расм

$$AB = AB' = r / \operatorname{tg} \beta / 2,$$

бу ерда  $r$  – ҳалқа радиуси,  $\beta$  - йўллар ўқларининг кесишиш бурчаги.

Тезликни ошириш полосаси бўйлаб  $AB$  ва  $AB'$  масофа ўлчаб қўйилади ва жойда  $B$  ва  $B'$  нуқталар топилади. Бунинг учун  $\psi$  бурчак тўртта бўлакка бўлинади.

Ўнг томонга қайрилиш туташмасини режалаш учун бурилиш бурчаклари  $E$  ва  $F'$  ҳолати топилади.

$OEF$  тўғри бурчакли учбурчакдан

$$OF = \frac{OE}{\cos \beta / 2} \quad (8.1)$$

Масофа  $OE = OA + AD + DE$ ,

$$\text{Бунда } OA = \frac{l}{\sin \beta / 2}, \quad (a)$$

бу ерда  $l$  – магистрал ўқлари ва тезликни ошириш полосаси орасидаги масофа.

$$\text{Кесма } AD = AC + p = \frac{r}{\sin \beta / 2} + r = r \left( 1 + \frac{1}{\sin \beta / 2} \right). \quad (b)$$

35

$DE$  кесма еса қуйидагича ифодаланади:

$$DE = B/2 + B'/2 + D. \quad (c)$$

(a), (b), (c) ифодаларни ҳисобга олиб:

$$OE = \frac{l}{\sin\beta/2} + r \left( 1 + \frac{1}{\sin\beta/2} \right) + \frac{B}{2} + \frac{B}{2} + D \quad (8.2)$$

(8.1) ва (8.2) ифодалар ёрдами OE ва OF масофалар ҳисобланиб, F ва F' нуқталар ҳолати жойда белгиланади, кейин қайрилма режаланади. Қайрилма элементлари R радиус ёрдамида аниқланади.

Автомобил йўллари ўзаро ёки темир йўллар билан бир сатҳда кесишган участкаси, қолган участкаларга нисбатан энг юкланган бўлиб, бу чорраҳада ҳаракат миқдори кесишаёган йўллар ҳаракат миқдорлари йиғиндисига тенг.

Чорраҳада автомобиллар учун ҳаракат шароити, тўғри участкага нисбатан мураккаб бўлиб, автомобиллар учун қўшимча тўскинликлар кўп. Бир сатҳдан чорраҳада автомобил ҳаракат траекториясида 32та хавфли нуқталар юзага келади. Шулардан 16таси ҳаракатланаётган оқимлар кесишувидан, 8 таси қўшилишидан, 8таси ҳаракатнинг ажралишидан. Мана шу нуқталарда ЙТХ содир бўлиш эҳтимоли жуда катта.

Бир сатҳда йўлларни кесишувини имкони борича кўриниш яхши таъминланган жойларда, йўлнинг тўғри қисмида, бўйлама қияликнинг пастлашган жойларида жойлаштириш мақсадга мувофиқ бўлади.

Йўлларни бир сатҳда кесишуви II-даражали йўлни IV ва V-даражали йўл билан, худди шундай III, IV ва V-даражали йўлларни бир-бири билан бўлиши рухсат этилади. Агар кесишувда келажакда кутиладиган ҳаракат миқдори йиғиндиси 8000авт/сут ошса, йўллар ҳар хил сатҳда жойлаштирилиши лозим. Бир сатҳда кесишувда ҳаракат шароитини яхшилаш тадбирларининг энг самаралиси каналлаштирилган ҳаракат ҳисобланади. Каналлаштирилган ҳаракатда ҳар қайси ҳаракат йўналиши ҳаракат қисмида мустақил тасмаларга ажратилган бўлади.

Бир сатҳда кесишувларни лойиҳалашда ҳар қайси йўналиш бўйича ҳаракатланаётган оқимларнинг ҳаракат миқдорини ва тартибини ҳисобга олиш зарур. Иложи борича чорраҳаларни режалаштиришда қўйидаги тавсиялар сақланиши лозим:

-кесишув бурчагининг энг яхши кўриниш шароитига мос келиши (туташув бурчаги камида 60-75°);

-энг катта ҳаракат миқдори бўлган транспорт оқимининг ҳаракат шароитини устунлигини таъминлаш;

-чорроҳада ҳаракат оқимининг кесишувчи нуқталарини бир-биридан уларни ажратувчи оролчалар қуриш йўли билан иложи борича узоқлаштириш;

-чапга бурилишчи автомобиллар фоизи катта бўлганда қўшимча тасмалар қуриш, бунда улар ёпиқ оролчада тўғрига ҳаракатланаётган автомобиллар ҳаракатига ҳалақит қилмаслик учун бурилишга қулай имконият бўлишини кутиб турсин.

Бир сатҳда кесишувнинг энг хавфсиз турларидан бири бу халқали чорраҳа. Халқали чорраҳа марказий оролчаси радиуси катта олинади, чунки автомобилларнинг барча ҳаракатлари (манёврлари) оқимга қўшилиш ва ундан чиқиб кетишда юзага келади. Халқа ўлчамлари берилган тезликни таъминлаш талабларидан келиб чиқади.

Халқавий чорраҳадаги ҳаракат тезлиги унинг марказий оролчаси диаметрига боғлиқ.

|  |       |       |           |
|--|-------|-------|-----------|
| Марказий оролча диаметри (м) $\leq 15$ |       | 30    | $\geq 60$ |
| Тезлик км/с                            | 20    | 25    | 30        |
| Туташув радиуси (м)                    | 20/15 | 30/20 | 50/35     |

Халқали чорраҳада ҳаракат тасмаси сони ва унинг кенглиги марказий оролча диаметрига боғлиқ равишда белгиланади.

|                          |    |    |    |     |         |
|--------------------------|----|----|----|-----|---------|
| Диаметр (м)              | 20 | 40 | 60 | 80  | 100     |
| Ҳар тасмаси сони         | 2  | 2  | 2  | 3   | 3       |
| Ҳар тасмани кенглиги (м) | 6  | 6  | 6  | 5,5 | 5,0 4,5 |

Кесишувда ҳаракат тезлиги пасаяди. Бунга сабаб бурилиш содир бўлиши ҳисобланади. Бурилишдан сўнг ҳаракат тезлигини асосий йўл ҳаракат тезлигига етказиш учун бир қанча вақт ва масофа талаб қилинади. Шу масофа узунлигида қўшимча тасма қурилади. Бу қўшимча ҳаракат тасмасини тезланиш ва секинлашиш, ёки ўтувчи тезланиш тасмаси дейилади.

### Назорат саволлари:

1. II-III даражали йўлларда кесиштиришни тушунтиринг?
2. Қайрилмаларда қандай кесиштирилади?
3. Бир сатҳда кесишишни тушунтиринг.
4. Турли хил сатҳларда кесишишни тушунтиринг

**Таянч сўзлар:** Халқа йўли, қайрилма элементлари

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
2. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000. 464с.
3. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.
4. Норматов Э. Геодезия: Тошкент. Т: Ўзбекистон. 2001. 224бет.
5. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.

## 10-МАЪРУЗА

### ТЕМИР ЙЎЛЛАР ТУТАШМАЛАРИНИ РЕЖАЛАШ.

РЕЖА:

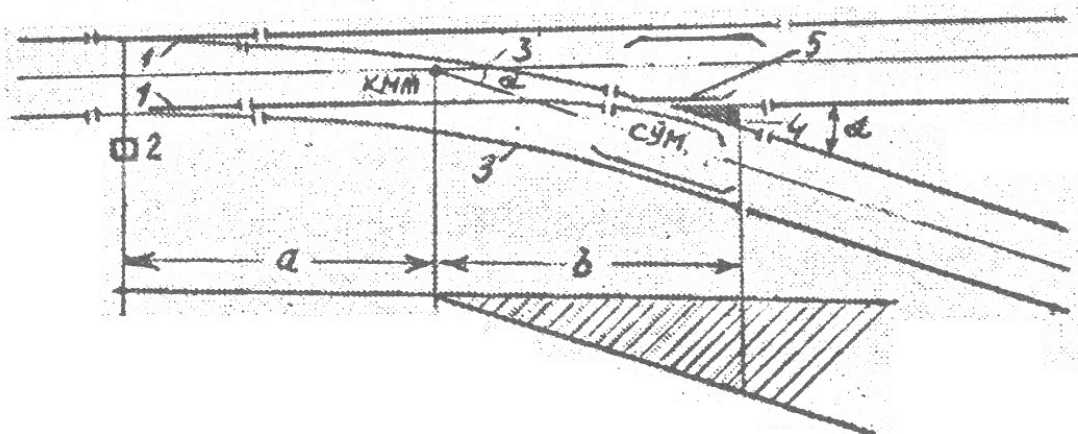
1. Темир йўл изларини тутатиши.
2. Стрелкали ўтказгич кўчаси
3. Темир йўл паркларни режалаш

**1. Темир йўл изларини тутатиши.** Темир йўл излари тутатиши махсус стрелкали ўтказгич мосламалари ёрдамида амалга оширилади. Стрелкали ўтказгич мосламасининг асосий қисмлари қуйидагилардан иборат (16-расм): ўткир учлар 1, ўтказиб юборувчи механизм 2 билан, ўтказувчи қайрилма 3 ва крестовина 4. Крестовина қирралари орасидаги бурчак крестовина бурчаги дейилади.  $2tg\alpha/2$  ифода стрелка маркаси дейилади ва  $1/H$  орқали белгиланади.

А бурчак қиймати кичик бўлганда:

$$1/H = 2 \operatorname{tg} \alpha/2 \approx \operatorname{tg} \alpha \quad (10.1)$$

ЙУк ташувчи йўллар учун стрелкали ўтказгичнинг маркаси  $1/9$  ( $\alpha=6^{\circ} 20' 25''$ ), пассажир ташувчи излар учун еса  $1/11$  ( $\alpha=5^{\circ} 11' 40''$ ),  $1/22$  ( $\alpha=2^{\circ} 35' 50''$ ) қабул қилинади.



16-расм

Крестовиналар қирраларининг кесишиш нуқтаси 5 крестовинанинг математик маркази (КММ) дейилади, иккита бирлашувчи излар ўқларининг кесишиш жойи еса – стрелкали ўтказгич маркази (СЎМ) дейилади. Стрелкали ўтказгич марказидан стрелка бошигача бўлган  $К$  масофа ҳамда крестовина охиригача бўлган  $в$  масофалар стандарт ҳисобланади ва барча маркали стрелкали ўтказгичлар ва релс турлари учун жадвалда келтирилган бўлади.

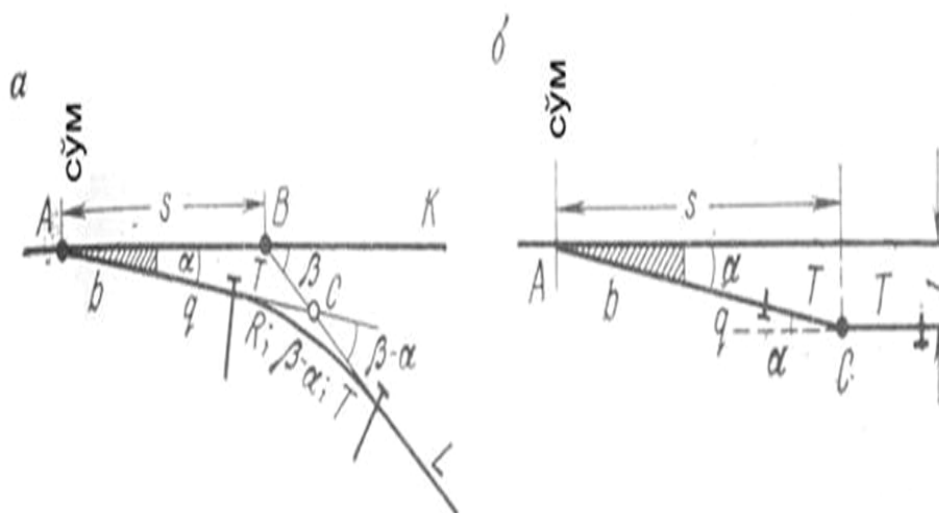
Лойиҳаланаётган CL (17а-расм) изни мавжуд АК билан туташмасини режалаш учун излар ўқларининг кесишиш нуқтаси В топилади ва туташиш бурчаги  $\beta$  ўлчанади.

Стрелкали ўтказгич изни ўзгармас  $\alpha$  бурчакка силжитишини еътиборга олиб, СЛ ва ВК йўллари туташтириш учун стрелкали ўтказгич марказини туташиш бурчаги учи В да емас, балки қандайдир А нуқтада жойлаштириш керак бўлади.

АВ=С томон барча учта бурчак:  $\alpha$ ,  $180 - \beta$ ,  $\beta - \alpha$  ва  $АС = v + q + T$  томони маълум бўлган АВС учбурчакни ечиш орқали топилади,

$$S = \frac{(v+q+T)\sin(\beta-\alpha)}{\sin\beta}, \quad (10.2)$$

бу ерда:  $\alpha$  бурчак ва  $v$  қиймат ўтиш маркаси ёрдамида аниқланади;  $\beta$  бурчак жойда ўлчанади; тўғри қўйилиш  $q$  берилган бўлади; тангенс  $T$  жадвалдан олинади ёки  $T=R\text{tg}(\beta-\alpha)/2$  ифода орқали ҳисобланади.



17-расм

Кесишиш нуқтаси В дан йўл ўқи бўйлаб С кесма ўлчаб қўйилиб, стрелкали ўтказгич А нуқтанинг ўрни топилади.

BC қиймат қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади:

$$BC = \frac{(v+q+T)\sin\alpha}{\sin\beta}, \quad (10.3)$$

Трассанинг бурилиш учи  $C = \beta - \alpha$ . Параллел йўллар туташганда, стрелкали ўтказгич марказидан (17 б-расм) бурилиш бурчаги учи С гача бўлган масофа:

$$C=l/tg\alpha=lH \quad (10,4)$$

бу ерда:  $l$  - йўллар ўқлари орасидаги масофа. Тўғри қўйилиш қуйидаги ифода орқали ҳисобланади:

$$q=l/\sin\alpha-(v+T) \quad (10.5)$$

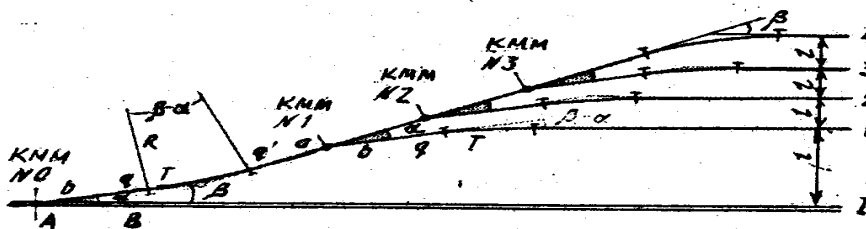
**2.Стрелкали ўтказгич кўчаси.** Параллел йўлларни туташтириш учун стрелкали ўтказгичлар қатори жойлаштирилган темир йўлларга стрелкали ўтказгич кўчаси дейилади.

Стрелкали ўтказгич кўчаси бош йўлга нисбатан турли бурчак остида бўлиши мумкин.

Стрелкали ўтказгич кўчаси узунлигини камайтириш учун уни бош йўлга нисбатан  $\beta$  бурчак остида лойиҳалаш керак, яъни  $\beta=2\alpha, 3\alpha\dots$  Бундай ҳолда стрелкали кўча (18-расм) бош йўл 1 билан 0 – рақамли стрелкали ўтказгич ёрдамида туташади.

Йўллар парки бош йўлга параллел бўлиши учун  $\alpha$  бурчакка буришдан ташқари, қўшимча  $\beta - \alpha$  бурчакка қайтариш керак.

Стрелкали ўтказгич кўчасини режалаш учун олдин бош йўлга  $\alpha$  крестовина бурчаги остида, бошланғич стрелкали ўтказгичдан  $v$  қиймати, тўғри қўйилиш  $q$  ва тангенс узунлиги  $T$  ўлчаб қўйилади. Топилган қайрилиш учидан  $180 - (\beta - \alpha)$  бурчак ясалади ва стрелкали ўтказгич йўналиши топилади, у бўйлаб стрелкали ўтказгичлар режаланади.



18-расм

### 3.Темир йўл паркларни режалаш<sup>40</sup>

. Йўллар паркини режалашда иккита асосий талаб қўйилади: 1) барча стрелкали ўтказгичлар марказлари битта тўғри чизикда жойлашишлари керак. 2) парк йўлларининг барча ўқлари параллел бўлиши керак.



Режалашда кутбий ва тўғри бурчакли координаталар усуллари қўлланилади.

Поездни  $180^0$ га буриш учун бурилиш учбурчаклари ёки бурилиш халқалари қурилади.

**Назорат саволлари:**

- 1.Изларни туташтириши нима дегани?*
- 2.Стрелкали кесиштириши тушунтиринг?*

**Фойдаланилган адабиётлар:**

- 1.Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.*
- 2.Клюшин Е.Б.и др.Инженерная геодезия Москва:М., Высшая школа.2000 .464с.*
- 3.Левчук Г.П., Новак В.Е.,Лебедев Н.Н.Прикладная геодезия:М.,Недра,1983. 386стр.*
- 4.Норматов.Э.Геодезия:Тошкент.Т:Ўзбекистон.2001.224бет.*
- 5. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К.Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.*

## 11-12-13-14-МАЪРУЗА:

### II– БОБ. КЎПРИК ҚУРИЛИШИДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР.

*РЕЖА:*

1. *Ишлар таркиби*
2. *Кўприк орқали ўтиш жойини танлаш*
3. *Ўтиш жойини батафсил плани*
4. *Чуқурликни ўлчаш*
5. *Кўприк узунлигини ўлчаш*

**Ишлар таркиби.** Катта ҳажмдаги сув ҳавзаларидан ўтиши мураккаб инженерлик иншоот ҳисобланади. У қуйидаги (19-расм) қисм кўприк 1, кўприкка келиш қисми-ер дамбаси 2, сувни текис ва хавсиз ўтказиш учун хизмат қилувчи бошқариш тизими қурилмаси 3 ларан иборат.

Кўприк орқали ўтиш жойи лойиҳаси, шу жойнинг топографик ва инженер – геологик шароитини, дарёнинг гидрологик режимини ўрганиш жараёнидаги қидирув ишлар мажмуига асосланган ҳолда тузилади.

Катта ҳажмдаги кўприкни ўтиш жойларини қидирув ишлари таркиби қуйидагилардан иборат:

#### **1. Топографик – геодезик ишлар:**

- а) варинатларни трассалаш, ўтиш жойини танлаш;
- б) ўтиш жойи тафсилотлар планини тузиш;
- в) кўприк узунлигини аниқлаш;
- г) планли режалаш асословини барпо этиш;
- д) баландлик асословини барпо қилиш, сув тўсиғи орқали баландлик узатиш.

#### **2. Инженер – геологик қидирув:**

- а) йирик масшабли инженер – геологик план олиш;
- б) батафсил геологик қидирув, геологик профил тузиш;
- в) қурилиш ашёлари карерини қидириш.

#### **3. Гидрометрик ўлчашлар:**

- а) сув сатҳи баландлигини аниқлаш;
- б) оқим тезлигини ўлчаш;
- в) нишабликни, сув сарфини аниқлаш.



*19-расм*

**2.Кўприк орқали ўтиш жойини танлаш.** Кўприк ўрнини танлаш қидирув ишининг муҳим масаласи ҳисобланади. Танланган жой трасса йўналишига мос тушиши ва қуйидаги талабларни қониқтириши керак:

- 1.Ўтиш ўқи оқим йўналишига нормал (перпендикуляр) жойлашиши керак, шу ўринда дарёнинг ўша қисми тўғри чизикдан иборат бўлиши керак.
- 2.Трасса дарёнинг энг тор жойини кесиб ўтиши керак.
- 3.Ўтиш жойи қулай геологик шароитга эга бўлиши ва қирғоқлари ясси рельефдан иборат бўлиши керак. Дарё ўзини вақт ўтиши билан ўзгармайдиган бўлиши талаб этилади.

Геологик маълумотларни ўрганиш асосида ўтиш жойнинг қулай варианты танланади.

Узунлиги 100 м дан катта бўлган кўприк орқали ўтиш жойларини лойиҳалаш учун тафсилотлар плани ва батафсил йирик масштабдаги план тузилади.

Тафсилотлар плани кўприкнинг бош планини ишлаб чиқишда, бошқариш иншоотларини жойлашиш схемасини танлашда, инженер-геологик план олишда асос бўлиб, хизмат қилади. Бу план қурилиш ишларини ташкил қилиш ва геодезик ишлар юритиш лойиҳасини тузишда қўлланилади.

Тафсилотлар плани ўртача дарёлар (эни 500 м гача ) учун 1:5000 масштабда, катта дарёлар учун эса 1:10000 масштабда тузилади. План олиш тахеометрик усулда бажарилади.

Тафсилотлар планида асосан оқим тезлиги ва йўналишига таъсир этувчи тафсилотлар контури ва рельеф элементлари, дарё ўзани, дарёда мавжуд бўлган гидротехник ва кўприк иншоотлари, рельефнинг характерли бўлган элементлари қирғоқ ва сув баландлиги билан тасвирланади.

Катта дарёлардаги ўтиш жойларини планга олиш, ўтиш жойи тўғрисидаги тўлиқ тасувиур беридаган аэрофотограмметрик усулда бажарилиши мумкин. Тоғли районларда ердан стереофотограмметрик планга олиш усули қўлланилади.

Учбурчак қаторлари кўринишидаги тармоқлар план олиш учун геодезик асослов бўлиб хизмат қилади. Пунктлар турли қирғоқларда жойлашган бўлиб, баландлик тригонометрик нивелирлаш усулида узатилади.

**3.Ўтиш жойининг батафсил плани.** Кўприк иншоотларининг ишчи чизмаларини ва тарссанинг кўприкка туташиш лойиҳасини ишлабчиқиш учун керак бўлади. Кўприк узунлиги 500 м гача бўлганда план масштаби 1:1000, рельеф кесим баландлиги 0,5 м, 500 м дан катта бўлганда эса 1: 2000 масштабда, горизонтал кесим баландлиги 1 м қилиб қабул қилинади.

Батафсил план кўприк иншоотларининг ишчи лойиҳаси учун топографик асос ҳисобланади, шунинг учун план олиш аниқлиги план масштаби талабларига мос келиши керак. Очiq жойларда мензулавий ёки тахеометрик план олиш усули қўлланилади. План олиш асослови бўлиб теодолит ва нивелир йўллари хизмат қилади.

#### **4.Чуқурликни ўлчаш.**

Қишда уз бўйлаб, ёзда қайиқда бажарилади. Ҳар бир ўлчаш таклигида дарё чуқурлиги, тикликнинг планли ҳолати, ўлчаш вақтида сув сатҳи отметкаси аниқланади. Дарё чуқурлиги рейка ёки дарё эхолоти ёрдамида ўлчанади. Ўлчаш тиклигининг планли ҳолати қирғоқда жойлашган базис ёрдамида кесиштириш билан аниқланади.

Чуқурликни ўлчаш вақтида сув сатҳининг ўзгариши кузатиб борилади. Ўлчаш натижаларига биноан дарё таги отметкаси ҳисобланади ва планга туширилади.

#### **5.Кўприк узунлигини ўлчаш**

Кўприк орқали ўтишнинг лойиҳасини тузишда, қарама – қарши қирғоқда сувга ботмайдиган ерда жойлашган, иккита бошланғич пунктлар орасидаги масофани билиш керак бўлади. Бу масофа кўприк орқали ўтишнинг узунлиги дейилади ва у кўприк иншоотларини бошланғич пунктларга аналитик боғлаш учун қўлланилади.

Маълумки, кўприкнинг умумий узунлиги (19-расм)

$$L = \sum_1^n li + \sum_1^{n-1} pi + (q_1 + q_2),$$

бу ерда  $li$  - пролёт узунлиги;  $pi$  - пролёт ўқлари ўқлари орасидаги масофа;  $q$  – асос қисми ўқи билан қирғоқ орасидаги масофа;  $n$  – кўприкнинг пролётлари сони.

Кўприк узунлигини ўлчаш аниқлигини ҳисоблаймиз

$$\delta_L^2 = \sum_1^n \delta_{li}^2 + (n-1)\delta_p^2 + 2\delta_q^2,$$

бу ерда,  $\delta_n = l/T$  кўприк асосини режалаш ва пролётни монтаж қилиш хатолигининг чеки (мураккаб кўприклар учун  $\delta_n = l/10000$ , оддий кўприклар учун  $\delta_n = l/6000$  деб қабул қилинади);  $\delta_p$  – иккита ёнма – ён асос қисмининг ўзаро бўйлама хатолиги ( $\delta_p = 0.5 \sqrt{2}$  см);  $\delta_\kappa$  –  $\kappa$  масофани қўйиш хатолиги (5мм).

Пролёт узунликлари тенг кўприк учун

$$\delta_{L(см)} = \sqrt{n\delta_1^2 + n/2}$$

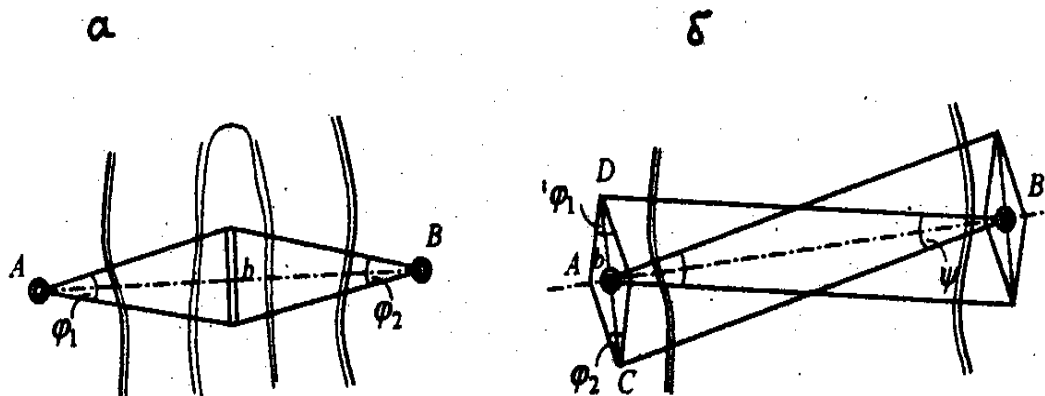
ёки

$$\delta_{L(см)} = \sqrt{n \left[ \left( \frac{l(см)}{T} \right)^2 + 1/2 \right]}$$

Масалан,  $m$ ;  $n = 12$  ( $L = 1200m$ );  $1/T = 1/10000$  бўлса,  $\delta_n = 4.2$  см ва  $\delta_L / L = 1/28800$  бўлади.

Кўприк узунлигини светодальномер ёрдамида аниқлаш мақсадга мувофиқ бўлади. Қиш фаслида муз устида шкалани лента ёрдамида ўлчаш мумкин.

Паралактик полигонометрияни қўллаганда, базис имкон борича дарё ўртасига ( оролгача, музга) ўрнатилишига ҳаракат қилинади (20-расм).



20-расм.

Бу ҳолда  $AB=C$  чизик узунлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади

$$C = (v/2)(ctg\varphi/2 + ctg\varphi/2)$$

Ва нисбий хатolik

$$\left( \frac{m_s}{S} \right)^2 = \left( \frac{m_\delta}{v} \right)^2 + \left( \frac{S}{2v\sqrt{2}} \right)^2 \left( \frac{m_\varphi}{\rho} \right)^2$$

Катта дарёларда кўприк орқали ўтиш жойи узунлигини аниқлашда мураккаб звено қўлланилади (15б –расм). Бу ерда катта базис  $CD = l$  узунлиги

ёрдамчи ромб орқали аниқланади. Кўприк узунлиги  $AB = C$  қуйидагича ҳисобланади

$$S = (b/4)(ctg\varphi_1/2 + ctg\varphi_2/2)ctg\psi/2,$$

нисбий хатолик эса

$$\left(\frac{m_s}{S}\right)^2 = \left(\frac{m_b}{b}\right)^2 + \left(\frac{l}{2\sqrt{2b}}\right)^2 \frac{m\varphi^2}{\rho^2} + \left(\frac{S}{l}\right)^2 \cdot \frac{m\psi^2}{\rho^2},$$

бу ерда  $m_b$  – базис ўлчаш квадратик хатолик;

$m_\varphi$  -  $\varphi_1$  ва  $\varphi_2$  паралактик бурчакларни ўлчаш ўрта квадратик хатолиги;

$m_\psi$  -  $\psi$  паралактик бурчакни ўлчаш ўрта квадратик хатолик.

Кўприкни узунлигини ишончлироқ аниқлаш учун бундай звенолар иккила қирғоқда ясалади ва  $C$  масофа икки марта ўлчанади. Базис сифатида 24, 28 метрли пролётлар қўлланилади.

Мисол тариқасида  $m_b/b = 1/100000$ ,  $b=24$ м,  $C = 1200$ м  $l=300$ м,  $m_\varphi = 1''$ ,  $m_\psi = 1.2''$  деб қабул қилсак,  $m_s/C = 1/30000$  бўлади.

Иккита қирғоқдан масофани аниқлаш бу қийматни тахминан  $\sqrt{2}$  марта ошириш мумкин.

$$\frac{m_s}{S} = \frac{1}{30000} = \frac{1}{4200}$$

### Назорат саволлари:

1. Йирик кўприкни ўтиш жойида қандай қидирув ишини бажарилади?
2. Ўтиш жойларини лойихалаш масштабларда тузилади?
3. Ўтиш жойинингнинг батафсил плани қандай тузилади?
4. Кўприк орқали ўтиш жойи узунлиги қандай аниқланади?

**Таянч сўзлар:** Кўприк, ўтиш жойлар, сув ҳавзалари, геодезик қидирув, гидрометрик ўлчаш, дарё ўзани, сув тўсиғи

### Фойдаланилган адабиётлар:

46

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.

2. Авчиев Ш.К., Тошпулатов С.А., Амалий геодезия: Тошкент. Т.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. 1,2-қисм

3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000. 464с.

4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386 стр.
5. Норматов Э. Геодезия: Тошкент. Т.: Ўзбекистон. 2001. 224 бет.
6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006 й.

## **15-МАЪРУЗА:** **КАТТА СУВ ҲАВЗАЛАРИГА БАЛАНДЛИК УЗАТИШ.**

*РЕЖА:*

1. *Муз устида нивелирлаш.*
2. *Иккиланган геометрик нивелирлаш*
3. *Тригонометрик нивелирлаш*
4. *Гидростатик нивелирлаш.*

Қурилиш меъёри ва қондаси (ҚМК)га биноан, катта кўприклар қурилишида ҳар бир қирғоқда камида иккитадан доимий реперлар ўрнатилиши керак. Реперлар имкони борича бош ўққа яқин, лекин ер ишларидан ташқарида геологик жиҳатдан мустаҳкам ерга жойлаштирилади. Реперлар баландликларини аниқлашнинг ўрта квадратик хатолиги 3—5 мм дан ошмаслиги керак бўлиб, бу, одатда. 3-синф нивелириаш йўлини ўтказиш билан таъминланади. Абсолют баландликларни ҳисоблаш учун нивелир йўли давлат нивелириаш тармоғига боғланади. Бундай ҳолда баландликни қишда муз устида нивелириаш йўли билан, ёзда еса иккиланган нивелириаш, тригонометрик ёки гидростатик нивелириаш усулларини қўллаш орқали ечилади.

**1. Муз устида нивелирлаш.** Бундай нивелирлашда асбоб штативи ва рейка ўрнатиш учун муз устига ёғоч қозиклар музлатилади. Қозик устига сферик қалпоқли мих қоқилади.

Музнинг, одатда. баландлик бўйича силжишини еътиборга олиб, нивелириаш вақтида унинг ҳолати кузатиб борилади. Бунинг учун ҳар қайси қирғоқдан 75—100 м узоқликда рейка

ўматиб қўйилади ва ундан доимий равишда нивелир орқали саноқ олиб турилади. Лекин муз дарёнинг турли жойида турлича тебранади, айниқса дарё ўртасида сезиларли миқдорда тебранади. Шунинг учун бу усул қониқарли натижа бермайди.

Бир вақтнинг ўзида бир нечта кузатувчилар томонидан бутун дарё бўйлаб нивелирлаш йўли билан аниқликни ошириш мумкин. Трасса ҳар қайси нивелир учун қисмларга (150— 200 м) бўлинади. Сигнал бўйича дарёнинг барча қисмидаги кузатувчилар томонидан бир вақтнинг ўзида орқадаги, олдинги ва яна орқадаги рейкалардан саноқлар олинади. Бундай усуллар бир неча марта бажарилади ва уларнинг фарқи бўйича<sup>48</sup> нивелирлаш натижалари аниқлиги тўғрисида фикр юритилади

### **2. Иккиланган геометрик нивелирлаш.**

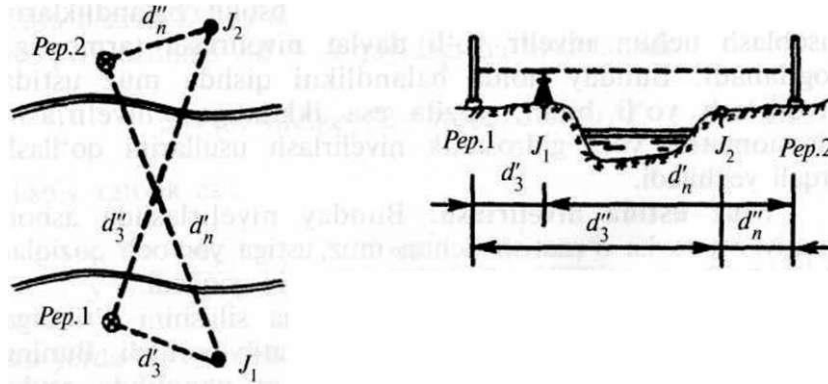
Баландликни сув тўсиғидан узатишнинг иккиланган нивелирлаш усули кенг тарқалган. лккала қирғоқда тахминан бир хил баландликда реперлар



(1- репер ва 2-репер) маҳкамланади ва улардан 10—20 м масофада нивелир учун  $J_1$  ва  $J_2$  стансиялар танланади (21- расм). Шу билан бирга масофалар тенглиги сақланиши керак:

$$d'_{op} = d''_{ол} ; d''_{op} = d'_{ол} \quad (15,1)$$

Нивелирни нуқтага ўрнатиб, яқиндаги орқа рейкадан  $K_1$  санок олинади, кейин 2-реперга ўрнатилган узоқдаги рейкадан  $P$  санок олинади.



21-расм

Кейин нивелир иккинчи қирғоққа ўтказилади ва  $J_2$  стансияга ўрнатилади. Аввалги фокус масофани ўзгартирмаган ҳолда узоқдаги рейкадан  $K_2$  санок олинади ва кейин яқиндаги рейкадан  $P_2$  санок олинади. Шу билан битта усул тугайди. Бундай усуллар дарё енига ва нисбий баландликни топиш аниқлигига қўйиладиган талабга боғлиқ ҳолда бир неча бор бажарилади.

Иккиланган нивелириаш усулида олдинги ва орқадаги рейкаларгача бўлган масофалар тенглиги сақланмаганлиги учун олинган нисбий баландликка Ернинг егрилиги кучли таъсир қилади. Биринчи навбатда бу хатолик узоқдаги рейка санокларига кучли таъсир этади.

Биринчи ярим усулдан олинган нисбий баландлик,

$$h_1 = K_1 - P_1 \quad (a)$$

Нивелир дарёнинг бошқа қирғоғига ўрнатилгандаги нисбий баландлик қуйидагича ҳисобланади:

$$h_2 = K_2 - P_2 \quad (б)$$

Агарда биринчи ва иккинчи кузатишларда адилак ва визир ўқлари орасидаги бурчак ўзгармаса ҳамда рефраксия таъсири ўз қийматини сақлаб қолса, у ҳолда ўртача нисбий баландлик бу хатоликлардан озод бўлади. 1-репер ва 2-репер орасидаги ўртача нисбий баландлик қуйидагича ифодланади:

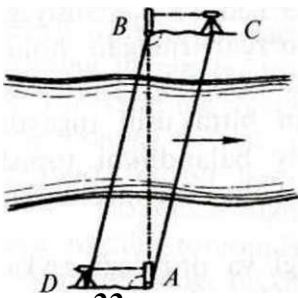
$$h = (h_1 + h_2) / 2$$

**3. Тригонометрик нивелирлаш.** Бу усулда баландлик узатиш учун зенит масофа кулай шароитда аниқ оптикавий теодолит (Т1, Т2) билан ўлчаниши керак. Кузатиш бир вақтнинг ўзида 2 та теодолит ёрдамида тўғри ва тескари йўналишда бажарилади.

Дарё орқали биландлиги узатилиши керак бўлган  $A$  ва  $B$  нуқталар кўприкни режалашда асос пунктлари ҳисобланади ва репер сифатида фойдаланилади (22-расм)

Теодолит ва визир маркалари  $AD = BC$  шарт бажарилган ҳолда параллелограмм учларига ўрнатилади.  $AD$  ва  $BC$  масофалар 3 м дан ошмаслигига ҳаракат қилинади.

$A$  ва  $B$  нуқталарга рейка тик ҳолда ўрнатилади. Теодолитнинг  $NO'$  аниқлангандан кейин, бир вақтда иккала қирғоқдаги теодолитлар қараш



22-расм.

тру-балари яқиндаги рейкага қаратилади ва вертикал доира адилагини нол пунктга

келтирилгандан кейин, ундан саноқ олинади. Бу саноқ асбоб баландлиги  $l$  билан мос келади.

Ўлчаш тугагандан кейин теодолитлар жойи алмаштирилади. Қарама-қарши қирғоқда кузатиш зенит масофасини ўлчаш билан бошланади.

Икки томонлама тригонометрик нивелирлаш учун

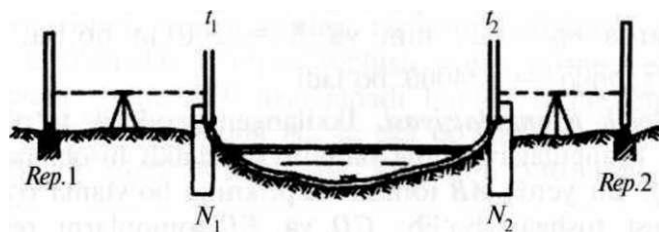
$$h = S \operatorname{tg} \frac{z_1 - z_2}{2} + \frac{l_1 + I_1}{2} + \frac{l_2 + i_2}{2}$$

бу ерда  $z_1$  ва  $z_2$  ~ турли теодолитлар билан бир вақтда ўлчанган зенит масофалар;

$l_1$  ва  $l_2$  — бир хил визир маркаларнинг баландликлари;  $i_1$  ва  $i_2$  —  $A$  ва  $B$  реперлардаги асбоблар баландлиги;  $S$  -  $A$  ва  $B$  пунктлар орасидаги масофа.

#### 4. Гидростатик нивелирлаш.

Жуда катта сув хавзалари орқали баландлик узатиш гидростатик нивелирлаш усулида амалга оширилиши мумкин. Дарё тагидан катта босимда сув билан тўлдирилган мустаҳкам шланг ўтказилади. Шланг икки қирғоқдаги та-янчга ўрнатилади (23-расм). Таянчдан маълум масофадаги жойга реперлар (1-репер ва 2-репер) маҳкамланади. Иккита нивелир ёрдамида 1 ва 2 мосламалар  $h_0$  сатҳлари реперлар билан боғланади. Кузатиш маълум вақт оралиқларида олиб борилади.



**23-расм**

Иккала қирғоқда бир вақтда  $P$  босим, сув ва ҳаво темпе ратураси  $t$  ўлчанади ва зарурият бўлганда натижаларга босим ва температураларнинг таъсири тузатма шаклида киритилади. Қулай шароитда бу усул билан сув тўсиғидан баландликни бир неча миллиметр аниқликда узатишни таъминлаш мумкин

**Назорот учун саволлар:**

1. Муз орқали нивелирлашни тушунтиринг
2. Гидростатик нивелирлаш қандай амалга оширилади.
3. Тригонометрик нивелирлаш ишларини тушунтиринг.

**Адабиётлар**

1. Авчиев Ш.К. *Амалий геодезия. Дарслик. Ворис – нашриёт, 2010 й.*
2. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. *«Инженерлик геодезияси» 1-қисм Тошкент, 2000.*
3. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. *«Инженерлик геодезияси» 2-қисм, Тошкент, 2001.*
4. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. *«Амалий геодезия» 1,2-қисм, Тошкент, 2002.*

**16-МАЪРУЗА:**  
**КЎПРИКНИ РЕЖАЛАШ АСОСИНИ БАРПО ЭТИШ.**  
**КЎПРИК ТРИАНГУЛЯЦИЯСИ.**

*РЕЖА:*

1. Тармоқлар турлари
2. Кўприк триангуляцияси.
3. Чизиқли бурчак тармоқлар
4. Полигонометрия
5. Кўприк триангуляцияси пунктларини маҳкамлаш

Кўприк қуриладиган жойда, кўприк таянчларини режалаш усули ва жой шароитига боғлиқ равишда триангуляция, полигонометрия ва чизиқли бурчак кўри- нишидаги геодезик тармоқлар Бафо етилади.

Кўприк асос пунктлари ҳолатининг хатолиги ўртача 10 мм атрофида, пункт координаталари хатолиги

$$m_x = m_y = 10/\sqrt{2} = 7 \text{ мм}$$

бўлади.

Кўприк асос пунктлари геологик жиҳатдан мустаҳкам ва режалаш ишларини бажариш учун қулай бўлган жойларга маҳкамланади.

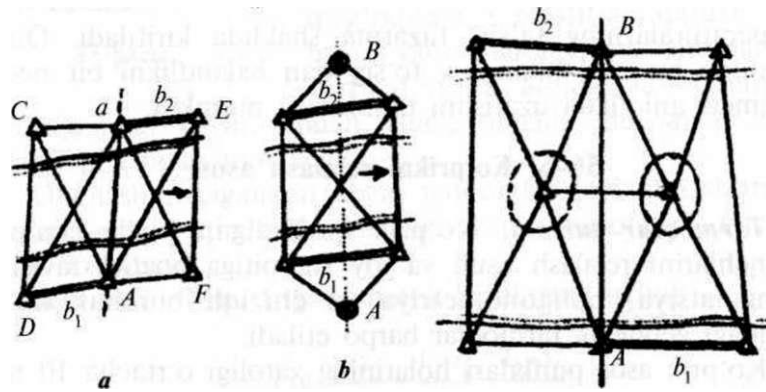
Ўртача ва кичик кўприкларни қуришда кўприк ўқини белгиловчи пунктлардан геодезик асос сифатида фойдаланиш мумкин. Бу пунктлар орасидаги масофани ўлчаш нисбий хатолиги қуйидагича ифодаланади

$$1/T = m_0/\sqrt{2}L$$

бу ерда,  $m_0$  — таянч марказини аниқлаш ўрта квадратик хатолиги

$L$  — бошланғич пунктлар орасидаги масофа. Агарда  $m_0 = 20$  мм ва  $L = 200$  м бўлса,  $1/T = 20/\sqrt{2} * 2000 = 1/4000$  бўлади.

**2.Кўприк триангуляцияси.** Иккиланган геодезик тўртбурчак кўприк триангуляциясининг намунавий шакли ҳисобланади (24- а расм). Бу ерда АБ томон кўприкнинг бўйлама ўқи билан устма-уст тушган бўлиб, СД ва ЕФ томонларни режалашда базис бўлиб хизмат қилади.



24-расм.

Баъзан ноқулай шароитларда кўприк ўқи триангуляция пунктлари билан қўшимча тузилмалар ёрдамида туташтирилади б (24- б расм).

Дарёда оролчалар мавжуд бўлганда кўприк триангуляцияси марказий тизим кўринишидан иборат бўлиши мумкин.

Режалаш ишлари аниқлигини ошириш мақсадида геодезик тўртбурчак чизиқ шаклига ега бўлиши, яъни енининг бўйига нисбати  $r = \arctg 1/2 = 27^\circ$  бўлиши керак. Лекин бундай ўткир бурчакда учбурчакларнинг геометрик боғланиш хатолиги ортиб кетади ва бурчак ўлчаш аниқлигини оширишга тўғри келади.

Кўприк триангуляцияси лойиҳасининг дастлабки ҳисоби шакл. азимут ва базис шартлари тенглаштирилган қатор элементлари аниқлигини баҳолаш ифодаси ёрдамида амалга оширилади.

Шартли тенгламалар тузиш учун керак бўлган бурчак, томон ва координата қийматлари тармоқ лойиҳасидан олинади. Нормал тенгламалар тизимини ечиш орқали тармоқ элементнинг тескари вазни  $1/P_f$  ҳисобланади ҳамда элементни аниқлаш ўрта квадратик хатолик  $m_f$  га ега бўлган ҳолда, ўлчанган бурчак вазн бирлиги ўрта квадратик хатолигини топиш мумкин:

$$\mu = m_f / \sqrt{1/P_f} \quad (16,1)$$

Масалан,  $1/P_f = 9,6$  лагориџм олтинчи белгисининг бирлиги ва  $m_f = 10$  мм деб қабул қилсак,

$$\mu = \frac{4.3}{\sqrt{9.6}} = 1.4''$$

бўлади. Одатда, кўприк триангуляцияси пунктлари ердан кузатиладиганда улар орасидаги ўзаро кўриниш таъминланади. Пунктларга тригонометрик белги сифатида 4—6 м баландликдаги пирамидалар қурилади.

Тармоқда 2—3 мм дан катта бўлмаган ўрта квадратик хатоликда иккита базис томон ўлчанади.

Масофа ўлчашда светодалномер қўлланилганда базис сифатида қарама-қарши қирғоқларда жойлашган пунктлар орасидаги узун томон танланади. Инвар тасма учун қисқароқ қирғоқдаги томонлар танланади.

Бурчак ўлчашлар Т1 ёки Т2 теодолитлари ёрдамида 1— 2" аниқликда ўлчанади. Бурчак ўлчашда ёнлама рефраксия таъсири кучли бўлади, шунинг учун визир чизиғи сув ва ердан 2—3 м кўтарилади, ўлчашлар ерталаб ва кечқурун олиб борилади.

**3. Чизиқли бурчак тармоқлар.** Геодезик ишлаб чиқаришда аниқ светодалномерлар тадбиқ етилиши муносабати билан кўприкларни режалашда махсус чизиқли бурчак тармоқлари тавсия етилади

Бундай тармоқларнинг намунавий шакли келтирилган бўлиб, тўртта томон  $S_1, S_2, S_3, S_4$  ва тўртта бурчак  $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Pi_4$  ўлчанади. Қирғоқдаги томонлар ва бурчаклар ўлчанади. 1 — 2 томон кўприк ўқи билан устма-уст туташтирилади, 3—4 ва 5—6 томонлар режалаш учун базис томон ҳисобланади.

Бундай тармоқлар қатор афзалликларга эга. Қирғоқ бўйлаб йўналишлар йўқлиги бир хил шароитда бурчак ўлчаш имконини беради, бу еса ёнлама рефраксия таъсирини камай- тиради. Пунктлар орасидаги ўзаро кўриниш баланд белгилар қурмасдан таъминланиши мумкин.

Нисбатан кичик ҳажмдаги бурчак ва масофа ўлчашларда тармоқ етарли аниқликни таъминлайди.

Базавий учбурчакда учта шакл, томон ва проексия шартлари мавжуд. Шакл шарти кесишувчи диагоналар орасидаги бурчаклар тенглигидан иборат:

$180^\circ - (\beta_1 + \beta_2) = 180^\circ - (\beta_3 + \beta_4)$ , яъни бурчаклар йиғиндилари тенглигидан:

$$\beta_1 + \beta_2 = \beta_3 + \beta_4 \quad (16,2)$$

ёки

$$v_{\beta_1} + v_{\beta_2} - v_{\beta_3} - v_{\beta_4} + \omega_{\beta} = 0$$

54

бу ерда

$$\omega_{\beta} = \beta_1 + \beta_2 - \beta_3 - \beta_4$$

Томонлар шартининг моҳияти қуйидагидан иборат: иккита қўшни учбурчак<sup>4</sup> учун умумий бўлган, ўлчанмайдиган томон билан шу учбурчакнинг ўлчанган элементлари орқали ҳисобланган қиймат бир хил бўлиши керак.

Масалан, 2—4 томон учун 2, 4, 3 ва 2, 4, 1 учбурчаклардан

$$S_1^2 + S_2^2 - 2S_1S_2 \cos \beta_1 = S_3^2 + S_4^2 - 2S_3S_4 \cos \beta_4 \quad (16.3)$$

проексиялар шартининг моҳияти қуйидагича, яъни таянч учбурчак томонларининг кўприк ўқиға проексиялари йиғин- диси нолға тенг:

$$S_1(\cos \beta_1 - \beta_4) - S_3 \cos \beta_3 + S_4 - S_2 \cos \beta_4 = 0$$

Шартли тенгламалар қуйидаги шартға биноан ечилади:

$$[P_\beta v_\beta^2 + P_S v_S^2] = \min$$

бу ерда  $R$  ва  $R_s$  — ўлчанган бурчак ва томонлар вазни,

$$P_\beta = 1 \text{ ва } P_S = m_\beta^2 / m_s^2$$

Тадқиқотлар кўрсатадики, таянч учбурчак тармоқ- ларида томонларнинг тенглаштирилган дирексион бурчаклари хатолиги ўлчанган бурчаклар хатолигига тенг:

$$m_\alpha = m_\beta \quad (16,4)$$

Кўприк узунлиги ортиши билан координаталар хатолиги ортиб боради. Абссисса ва ордината хатоликларини қуйидаги ифода ёрдамида ҳисоблаш мумкин:

$$\left. \begin{aligned} m_{x_4} &= m_S K_{x_4}, \\ m_{y_4} &= m_S K_{y_4}, \end{aligned} \right\} (16,5)$$

бу ерда ,  $K_{x4}$  коэффициентлар қуйидаги

ифода ёрдамида ҳисобланади. 5Уларнинг қийматлари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвалдан  $q = 0,5$  ва  $K = 1,5$  аргументлар бўйича  $K_x = 0,75$  ва  $K_y = 0,59$  топилади,  $m_{x4} = 1,0 * 0,75 = 0,75$ ;  $m_{y4} = 1,0 * 0,59 = 0,59$  м;

4-пункт ҳолатининг умумий хатолиги

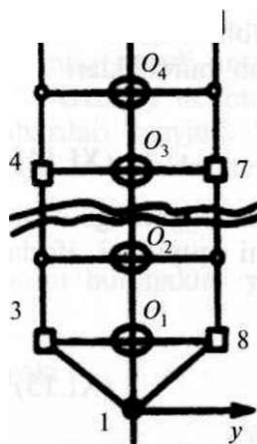
$$m_4 = \sqrt{m_{x_4}^2 + m_{y_4}^2} = m_s \sqrt{K_x^2 + K_y^2}$$

1- жадвал

| Я   | K = 0,2 |      | K = 1 |      | K = 3 |     | K = 5 |     |
|-----|---------|------|-------|------|-------|-----|-------|-----|
| 0,1 | 0,63    | 0,08 | 0,84  | 0,35 | 0,8   | 1,0 | 0,8   | 1,7 |
|     |         |      |       |      | 6     | 3   | 7     | 1   |
| 0,5 | 0,47    | 0,24 | 0,68  | 0,43 | 0,4   | 1,0 | 1,1   | 1,6 |
|     |         |      |       |      | 5     | 7   | 1     |     |
| 1,0 | 0,41    | 0,40 | 0,65  | 0,56 | 1,2   | 1,1 | 1,6   | 1,5 |
|     |         |      |       |      | 2     | 2   | 4     | 9   |

**4. Полигонометрия.** Нисбатан куруқ жойларда кўприк қурилишида режалаш тармоғи светодалномерли полигонометрия йўлини ўтказиш билан барпо етилиши мумкин (25-расм). Бундай йўлламинг 3-5 ва 6-8 бўйлама томонлари ўтиш ўқи 1—2 га параллел қилиб лойиҳаланади ва ундан 100 м атрофидаги масофада жой-лаштирилади.

Бундай йўлламинг томонлари 2—3 мм дан катта бўлмаган ўрта квадратик хатоликда ўлчанади, бурчаклари еса 2—3" аниқликда бўлади. Координаталар ҳисоблангандан кейин, пунктлар ордината ўқи бўйича силжитилади



25-расм

### 5. Кўприк триангуляцияси пунктларини маҳкамлаш

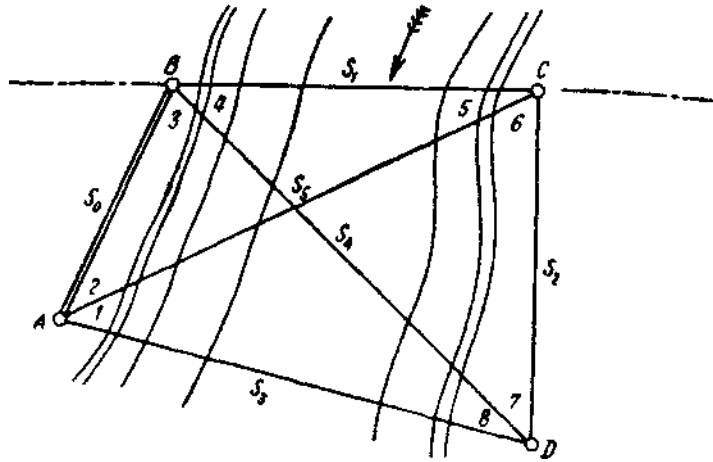
56

Кўприк триангуляцияси нафақат кўприк иншоотларини жойга кўчириш (режалаш), қуриш жараёнида геодезик назорат ўлчашларини бажариш учун, балки кўприкдан фойдаланиш жараёнида унинг қисмлари деформациясини кузатиш учун ҳам барпо етилади. Шунинг учун триангуляция пунктлари узоқ вақт давомида хизмат қилиши керак. Триангуляция пунктларини



ўрнатиш жойини танлашда шоҳобчани бурчак ва масофаларни ўлчаш ишларини, ҳамда кўприк иншоотларига доир бажариладиган геодезик ўлчашларни ердан туриб бажариш имкониятига еътибор қаратилади. Пунктлар жой шароитига мос равишда маҳсус марказлар билан маҳкамланади. Пунктлар марказлари шундай бўлиши керакки, бурчак ўлчашлар теодолитларни ва қаратиш нишон (селик) ларини марказлаштиришга ҳожат бўлмасин, чунки кўприк триангуляцияси томонлари узунлиги деярли катта бўлмаганлиги сабабли марказлаштириш ва редуксия хатоликларини таъсири сезиларлидир. Бунинг учун маҳсус теодолит тагликларини мажбурий марказлаштирувчи конструкцияга ега курилма (знак) лар ўрнатилади.

Кўпинча, кўприк триангуляцияси пунктлари қувурчали курилмалар билан маҳкамланади. 25 - 30 см диаметрли пўлат қувур тик қилиб бурланган скважинага ўрнатилади. Скважина чуқурлиги белгини турғунлигини таъминлаш даражасида бўлиши ва қаттиқ породаларга етиши керак. Қувурнинг юқори қисми ер устида 0,8 - 1,2м га кўтарилиб туради. Пастки қисмида тешиклари бўлиб, унинг тагига бетон асос қ ўйилади. Қувур шлак, қум ва бетон билан тўлдирилади. Скважина ичига, труба атрофига семент қуйилади. Қувурнинг юқори кесимига зангламайдиган, қалинлиги 6 - 10мм ли доира (диск) сваркалаб қўйилади. Дискнинг устки юзасидан 120° бурчак остида 3 та ариқча (паз) ўйилган бўлиши керак. Пазларнинг ўртадаги кесишган нуқтаси триангуляция пунктнинг маркази бўлади. Теодолит ва қаратиш нишонлари таглигининг кўтаргич винтларини шу пазларга ўрнатиш билан асбоб нишон пунктда автоматик равишда марказланади. Пазлар кесишган жойга 2–3 см диаметрли металлдан ясалган айлана пластинка паяльник ёрдамида бириктирилиб қўйилади ва унинг маркази иккита ўйилган кесишган чизиқча (крест) ёки кичкина тешиқча билан белгиланади. Бу нуқталар теодолитларни марказлаштириш учун, ҳамда масофа ўлчашда нуқта белгиси бўлиб хизмат қилади.



26-расм. Кўприк қурилишининг комбинациялашган чизгий-бурчакли таянч шоҳобчаси

Иссиқ ва совуқ ҳарорат таъсиридан сақланиш учун, бу қурилмаларни атрофига ғишт терилган ва қиринди билан тўлдирилган ёғоч қутилар билан ёки бўшлиқларига бетон тўлдирилган каттароқ диаметрли труба кабилар билан ўраб қўйилади.

Айрим ҳолларда кўприк триангуляцияси пунктлари қоқиб қўйилган темир бетон сваялар (кесими 20x20см ёки 30x30 см), темир бетонли, релсли қурилмалар билан белгиланади.

Дарё қирғоғида бир пунктдан туриб бир нечтасини кузатиш (кўриш)нинг иложи бўлмаган ҳолларда, яъни дарё қирғоқлари енсиз, атрофи тик қоялар билан ўралган ҳолларда тархий таянч сифатида полигонометрик йўллар барпо етилади.

Полигонометрик йўллар дарё бўйлаб чўзиқ синиқ чизик ҳосил қилади ва уларда триангуляция учун кўрсатилган аниқликда бурчак ва масофалар ўлчанади

#### Адабиётлар:

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
2. Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия:Тошкент.Т.:Тошкент китоб-журнал фабрикаси.2002,88 бет. И,ИИқисм
3. Ключин Е.Б.и др.Инженерная геодезия Москва:М., Высшая школа.2000 .464с.
4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия:М., Недра,1983. 386стр.
5. Норматов.Э. Геодезия:Тошкент.Т:Ўзбекистон.2001.224бет.
6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.

## 17-18-МАЪРУЗА: КЎПРИК АСОСИНИ БАТАФСИЛ РЕЖАЛАШ.

*РЕЖА:*

1. Ўтиш трассасини барпо этиш.
2. Тўғри бурчак кесиштириш усули
3. Кўприklar силжииш (деформацияси)ни кузатиш.
4. Кессонлар. пролетларни текшириш ва тўғрилаш.

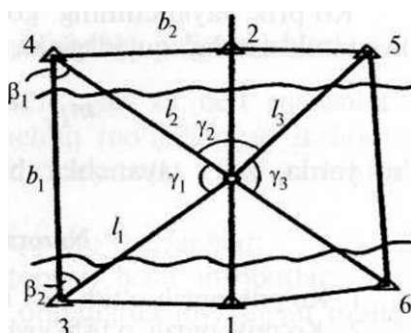
**1. Ўтиш трассасини барпо этиш** Кўприк куриш учун жойда кўприк таянчлари марказининг ҳолати аниқланади ва маҳ- камланади ҳамда уларни куришдаги планли ва баландлик режалаш ишлари амалга оширилади.

Режалаш ишларини бошлашдан олдин трасса тикланади, пикетажлар аниқланади, кўприкнинг асослаш пунктлари ва нивелирлаш тармоғининг реперлар баландликлари ҳолати текширилади. Таянч марказлари координаталар орқали берилади.

**Таянчларни режалаш.** Кўприк куруклик жойда жойлашганда ёки режалаш қиш фаслида бажарилганда таянчлар марказининг планли ҳолати бошланғич пунктлардан масофаларни ўлчаб қўйиш йўли билан аниқланиши мумкин. Чизиқли ўлчашлар шкалали тасма ёки рулетка ёрдамида бажарилади. Ўлчанган қийматга температура ва асбобни компорирлаш тузатмалари киритилади.

**2. Тўғри бурчак кесиштириш усули.** Катта дарёларда қуриладиган кўприк асослари марказлари геодезик тармоқ пунктларидан тўғри бурчак кесиштириш усулида режаланади. Режалаш учун олдиндан бош режалаш чизмаси тузилади. Бу чизмада бошланғич пунктлар, кўприк тармоғи пунктлари, режалаш бурчаклари қий- матлари туширилади.

Таянч маркази ўрни, базис пунктларига ўрнатилган иккита теодолит ёрдамида берилган режалаш бурчаклари  $\beta_1$  ва  $\beta_2$  қийматлари остида ҳосил бўлган визир чизиқларининг кесишиш жойида белгиланади (27- расм).



Таянч марказини режалаш оҒта квадратик хатолиги 1 — 2 см дан ошмаслиги керак, одатда, кесишиш бурчаги  $\gamma = 90^\circ$  бўлишига ҳаракат қилинади.

**3.Кўприклар силжиши (деформацияси)ни кузатиш.** Кўприкнинг таянч қисми барпо етилгандан кейин уни чўкиши ва силжишини кузатиш ишлари бошланади. Кузатиш ҳар 3 ой оралиғида ҳамда баҳорги ва кузги сув кўтарилиши вақтларида бажарилади.

Кўприк таянчининг чўкиши унинг асосига статик ва динамик кучлар таъсир етиши туфайли юзага келади. Чўкишни кузатиш учун ферма тагидаги плитага тўртта чўкиш маркаси маҳкамланади ва улар бўйлаб доимий равишда III синф нивелирлаш бажарилиб борилади. ҚМҚ талабига биноан кўприк таянчининг чўкишини аниқлашнинг ўрта квадратик хатолиги 1,5 мм дан ошмаслиги керак. Кузатиш натижалари бўйича ҳар бир таянчнинг чўкиш қиймати ва тезлиги ҳақида яққол кўриниш берувчи ведомостлар ва графиклар тузилади.

Кўприк таянчининг силжиши асосан сув босимининг таъсирида вужудга келади ва дарё оқими бўйлаб йўналган бўлади.

Таянчларнинг бўйлама силжишини кузатиш створ усулида бажарилади. Ҳар бир цикл кузатишда ҳаракатланувчи марка ёки кичик бурчаклар ўлчаш усулида таянчларга белгиланган нуқталарнинг умумий створдан четлашиши аниқланади. Бу четлашишларнинг цикллар бўйича фарқи силжиш қийматини беради.

Кўприк таянчининг горизонтал силжишини аниқлаш ўрта квадратик хатолиги қуйидагича ҳисобланади:

$$M_{pв} = 0,0004h, \text{ бу ерда, } h \text{ — таянчлар}$$

баландликлари.

#### **4.Кессонлар. пролетларни текшириш ва тўзрилаш.**

Тезлиги катта бўлган чуқур дарёларда кўприк таянчлари кессонли асосларда ёки туширма қудуқларда қурилади. Кейинги вақтда ичи бўш темир бетонли ёки металл сваялар кўринишидаги устунлардаги чуқур асослардан фойдаланилади. Бундай 0,6-1,0м диаметрли металл сваяларни грунтга бураб ёки уриб киргизилади ва ичи бетон билан тўлдирилади. 1,5-2,0м ва хатто 5,0м диаметрли темир бетон қувурли сваялар уларнинг бош қисмида ўрнатилган махсус кучли<sup>60</sup> вибраторлар ёрдамида грунтларга киргизилади.

Кессонли таянчларни ҳамда туширма қудуқлардаги таянчларни жойда режалаш қурилиш ишлари жараёнининг алоҳида босқичларида маълум кетма-кетликда бажарилади. Дастлаб сув юзасида сузиб турадиган ва лангар билан маҳкамландиган бакен ёки вехани ўрнатиш бўйича геодезик

ишлар амалга оширилади. Бу ишлар кессон ёки туширма қудуқни баржада олиб келиш жойини белгилаб бериши керак.

Бакен ва вехалар ўрнини режалаш створли ёки тўғри кесиштириш усулида 0,5м аниқликда бажарилади. 5-6м чуқурликка кессон маҳсус ҳосил қилинган оролчадан туриб туширилади, ундан катта чуқурликларда еса сув юзасидан туриб. Оролча ўрнатилган веха ёки бакен атрофида ҳосил қилинади. Унинг ўлчамлари кессон асосидан 5-6м га каттароқ бўлиши керак. Оролчада янгитдан таянч маркази, унинг бўйлама ва кўндаланг ўқлари режаланади ва створли белги (устунча) лар билан белгиланиб қўйилади.

Кессон ўрнатилган майдонча горизонтал бўлиши керак. Таянч ўқларига нисбатан кессон пичоқлари ўрнини белгилашда 1см гача хато йўл қўйилиши мумкин. Кессонни туширишдан аввал унинг темир бетон пичоғи нивелир ёрдамида горизонтал ҳолатга келтирилади.

Камера марказида ҳамда кўндаланг ўқи бўйлаб деворларида визир маркалар ўрнатилади. Кўприк триангуляцияси пунктларидан туриб кессон жойлашиши назорат қилинади. Кессонни ўрнатиш хатоси 10-20 см гача бўлиши мумкин. Кессонни сув остига тушириш жараёнида унинг пичоғини лойиҳавий белгига етганлиги, ҳамда марказини кўприк ўқига нисбатан жойланиши текшириб борилади. Кессон тушириб бўлингандан сўнг таянч ўқлари режаланади. Дастлаб таянчнинг кўндаланг ўқи кладканинг ташқи деворларида белгиланади ва у кўприкнинг бўйлама ўқига мос келиши керак. Сўнг кўп марталаб бир нечта триангуляция пунктларидан туриб тўғри кесиштириш усули билан таянч маркази кладка устида, таянч қуриб бўлгандан сўнг еса унинг юқорисида қайтадан белгиланади. Бундан ташқари, унинг бўйлама ва кўндаланг ўқларини ўрни ҳам қайта белгиланади. Бу ўқларга нисбатан подферменниклар режаланади.

Туширма қудуқларда таянчларни қуришда қудуқ пичоғи остида ва унинг атрофида грунт грейферлар ёрдамида олиб ташланади. Қудуқ чуқурлашган сари унинг деворлари кўтарилиб борилади. Қудуқ аввалдан кўрсатилган лойиҳавий белгига доир туширилади ва унинг тушиш чуқурлиги 50м дан ҳам ортиқ бўлиши мумкин.

Кессон ва туширма қудуқларда таянчлар фундаментини қуришда кессон ва қудуқни тушириш жараёнини текшириш, пичоқларнинг ҳолатини ҳамда ўқларнинг силжишини назорат қилиш геодезик ишлар ёрдамида бажарилади.

## **Назорат саволлари**

1. *Кўприк орқали ўтиш жойи лойиҳаси нимага асосан тузилади?*
2. *Кўприк орқали ўтиш жойларининг қидирув ишлари таркиби нималардан иборат?*
3. *Ўтиш жойини танлашга қандай талаблар қўйилади?*

### **Адабиётлар**

1. *Авчиев СҲ. Амалий геодезия. Дарслик. Ворис – наشريёт, 2010 й.*
2. *Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» I-қисм, Тошкент, 2000.*
3. *Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» II-қисм, Тошкент, 2001.*
4. *Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Амалий геодезия» I, II-қисм, Тошкент, 2002.*

# III – БОБ. МАГИСТРАЛ ҚУВУР ЎТКАЗГИЧЛАР ВА ЭЛЕКТР УЗАТКИЧЛАРНИ ҚИДИРУВ ВА РЕЖАЛАШДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР 19-МАЪРУЗА

## Қувур ўтказгичларни лойиҳалашдаги қидирув. Магистрал қувур ўтказгичлар таркиби.

*РЕЖА:*

1. Қувур ўтказгичларни қидирув ишлари.
2. Қувур ўтказгичларни қуришдаги режалаш ишлари.
3. Электр узаткич трассасининг ҳаво орқали ўтувчи тармоғини танлаш.

### ***1. Қувур ўтказгичларни қуришдаги қидирув ишлари***

*Қувур ўтказгичлар таркиби.* Нефт, газ ва нефт маҳсулотларини узоқ масофаларга ташиш учун мўлжалланган иншоотларга **магистрал қувур ўтказгичлар** дейилади. Улар таркибига қуйидагилар киради:

- 1) конлардан тортиб олувчи қувур ўтказгичлар;
- 2) насос стансиядан таркиб топган бош иншоотлар;
- 3) трасса бўйлаб 80-100 км оралиқларда жойлашган оралиқ стансиялар;
- 4) 500—1420 мм диаметрли қувур ўтказгичлардан иборат бўлган чизиқли иншоотлар.

Фойдаланишга қулай бўлиши учун қувур ўтказгич трассаси бўйлаб телефон тармоғи ва тупроқ йўл ўтказилади.

### ***2.. Лойиҳалашга бўлган талаблар.***

Магистрал қувур ўтказгичлар 0,8 м дан кам бўлмаган чуқурликда, сув тўси-ғидан кесиб ўтганда сув тагидан 0,5 м чуқурликда ерга кўмилади. Кичик диаметрли қувур ўтказгичлар нишаблиги жой релефига параллел ҳолда лойиҳаланади. Бўйлама профил нишаб масофа бўйлаб тузилади.

Трасса плани еса масофанинг горизонтал қўйилиши бўйича тузилади.

Катта диаметрли қувур ўтказгичлар планда ва профилда ҳисоб бўйича лойиҳаланади. Шунинг учун бу ёрда пикетларни режалаш чизиқнинг горизонтал қўйилиши бўйича олиб борилади.

Мураккаб шароитларда (доимий муз билан қопланган, ботқоқли, тоғли, ўпириладиган жойлар) магистрал қувур ўтказгичлар ер остидан ўтказилади.

**3. Техникавий лойиҳа тузиш учун қидирув ишлари.** Бош иншоот майдони қувурутказгичнинг бошланғич пункти, охири пунктга эса завод, база ёки тарқатиш майдончаси ҳисобланади. Мана шу пунктлар оралиғида барча техникавий шатрларга жавоб берадиган ва қуриш кам харажат талаб қиладиган қувурутказгич трассаси танланади.

Трасса вариантлари энг қисқа йўналишни танлаган ҳолда топографик картада белгиланади. Имконият борича трасса қурилишида фойдаланиш мақсаида уларни темир ва автомобил йўлларига яқинроқ лойиҳаланади.

Танланган трасса йўналиши бўйлаб 1:10000, 1:12000 масштабда самолётдан план олиш бажарилади. Жойда геодезик асослов барпоэтилади ва аэросуратларни геодезик боғлаш амалга оширилади.

Трассани аҳоли яшаш пунктларига 200 – 300 м дан яқин ўтишга рухсат этилмайди. Шу билан бирга нефт ўтказгичлар аҳоли яшаш пунктларидан паст отметкадан, газ ўтказгичлар баланд отметкадан ўтказилади.

**Таянч сўзлар:** Магистрал қувур, қувур ўтказгич, электр ўтказгич, техникавий лойиҳа, ҳова орўали, ўтиш тармоғи, трасса танлаш.

### **Назорат саволлари**

1. Қувурутказгичлар деб нимага айтилади? Уларнинг таркиби.
2. Қувурутказгичларни лойиҳалашга қандай талаблар қўйилади?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
2. Авчиев Ш.К., Тошпулатов С.А, Амалий геодезия: Тошкент. Т.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. 1,2-қисм
3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000. 464с.
4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.
5. Норматов Э. Геодезия: Тошкент. Т.: Ўзбекистон. 2001. 224бет.
6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й



## 20-Маъруза

### ЭЛЕКТРЎТКАЗГИЧ ТРАССАСИНИ ТАНЛАШ. ТАРМОҚНИНГ ЕРГА ЯҚИНЛАШИШ ГАБАРИТЛАРИ

*Режа:*

1. Трасса танлашнинг техникавий шартлари.

2. Электр узаткич трассаси

#### **1.Трасса танлашнинг техникавий шартлари.**

Электр узаткич тармоқлари (ЭТУ) ер остидан ўтувчи ёки ҳаводан ўтувчи бўлиши мумкин. Ер ости тармоқлари қимматбаҳо ҳисобланиб, аҳоли яшаш пунктларида қўлланилади. Юқори кучланишли электр токини узоқ масофаларга узатишда ҳаводан ўтувчи тармоқлардан фойдаланилади. Таянчлар, сим, изоляторлар ҳаводан ўтувчи тармоқларнинг асосий элементлари ҳисобланади. Таянчлар анкери ва оралиқ турларга бўлинади. Сим тортилишидаги барча кучни ўзига олувчи таянч анкери ҳисобланади. Улар орасига симни фақат кўтариб туриш учун оралиқ таянчлар ўрнатилади.

Иккита таянч орасидаги масофа кучланишга боғлиқ равишда қуйидагича белгиланади:

110 – 150 кВт кучланишли тармоқлар учун 200 – 300 м;

220 – 500 кВт кучланишли тармоқлар учун 300 – 400 м;

750 кВт кучланишда 340 – 450 м.

Анкерли таянч орасидаги масофа кучланишга боғлиқ равишда қуйидагича белгиланади:

Электр узаткич тармоқарини қидирув ишлари босқичида, унинг энг пастки нуқтаси билан ер юзаси ёки иншоотгача бўлган оралиқ масофага аҳамият берилади. 220 – 500 кВт кучланишли тармоқлар учун бу масофанинг йўл қўярли қиймати қуйидагича бўлиши мумкин:

а) аҳоли яшаш жойларида 7 – 8 м;

б) бориш қийин бўлган жойларда 6 – 7 м. 750 кВт бўлган тармоқлар учун 12 – 10 м.

Ўзаро параллел жойлашган юқори кучланишли тармоқлар орасидаги масофа, шу тармоқлар таянчи баландлигидан кичик бўлмаслиги керак. 500 – 750 кВт кучланишли тармоқлар учун бу масофа 50 – 100 м дан кичик бўлмаслиги керак.

Юқори кучланишли тармоқлар темир йўллар билан кесишган ёки унга яқинлашган ҳолатда, таянч асосидан йўл ўқигача бўлган масофа, таянч баландлигидан 1,5 баравар катта бўлиши керак.

Автомобил йўллари билан кесишган ҳолда эса бу масофа шу тармоқ таянчи баландлигидан кичик бўлмаслиги талаб этилади.

Қувурўтказгичларни трассалаш. *Ишчи* чизмаларни тузиш учун қувурўтказгичларни трассалаш амалга оширилади. Бунда бурилиш бурчаклари о<sup>в</sup>лчанади ва маҳкамланади, пикетажлар режаланади ва нивелирланади, кесишиш ва ўтиш жойлари планга туширилади. Ишни қидирув гуруҳи бажаради. Унинг таркибига геодезист, геолог, қазувчи мастер ҳамда ишчилар киритилади. Трасса бўйлаб 2—3 км да реперлар ўрнатилади.

Электр узаткич тармоғи трассаси аэродром, аҳоли яшаш пунктларини, саноат корхоналари, қўриқхоналар, дам олиш масканлари майдонларидан айлантриб ўтказилади. Трасса қанчалик кам сув ҳавзалари, инженерлик иншоотларини кесиб ўца, мақсадга мувофиқ бўлади.

Трассанинг бир неча варианты йирик масштабни топографик картада лойиҳаланади ва энг қулай ҳисобланган варианты танлаб олинади.

План олиш асоси сифатида тахеометрик йўлдан фойдаланилади. Тахеометрик йўл ўтказишда масофа ва нисбий баландликлар тўғри ва тескари йўналишларда ўлчанади. Баъзи ҳолларда аввал томонлари 500-1000 м га тенг бўлган асосий йўл ўтказилади. Томонни ўлчаш нисбий хатолиги 1/500. План олиш йўллари асосий йўлга таянади. Трасса бўйлаб йўллари планли — баландлик геодезик боғлаш 15—20 км ораликда амалга оширилади.

Томонлар боғланмаслиги қуйидагича белгиланади:

б) теодолит — нивелир йўл учун чизиқли - 1/800:

баландлик —  $5 \sqrt{L}$  км;

с) тахеометрик йўл учун, чизиқли - 1/300;

баландлик -  $30 \sqrt{L}$  км.

Ишчи план ва трасса тармоғи профили таянч марказларини режалаш лойиҳасининг асосий ҳужжати ҳисобланади.

Таянчларни режалаш, пикетлаш қийматлари бўйича яқин жойдаги маҳкамланган нуқтадан теодолит ёрдамида амалга оширилади.

Таянчлар ноқулай жойларга тўғри келиб қолган ҳолда, уни тармоқ ўқи бўйлаб 3 м гача силжитиш мумкин.

Ер остидан ўтувчи тармоқни <sup>66</sup>ижройи планга туширишда таянчлар орасидаги масофалар ва уларнинг тиклиги ўлчанади.

**Таянч сўзлар:** Магистрал қувур, қувур ўтказгич, электр ўтказгич, техникавий лойиҳа, хова оръали, ўтиш тармоғи, трасса танлаш.

### Назорат саволлари

1. *Электр узаткич трассаси қандай танланади?*

2. *Электр узаткич трассасига қандай талаблар қўйилади?*

3. *Електр узаткич трассасини барпо этишида план олиши асоси сифатида қандай тармоқдан фойдаланилади?*
4. *Тармоқдаги томонлар боғланмаслиги қандай белгиланади?*
5. *Таянчлар орасида масофа нимага нисбатан белгиланади ва қанчага тенг?*

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. *Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.*
2. *Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия:Тошкент.Т.:Тошкент китоб-журнал фабрикаси.2002,88 бет. И,ИИқисм*
3. *Клюшин Е.Б.и др.Инженерная геодезия Москва:М., Высшая школа.2000 .464с.*
4. *Левчук Г.П., Новак В.Е,Лебедев Н.Н.Прикладная геодезия:М.,Недра,1983. 386стр.*
5. *Норматов.Э.Геодезия:Тошкент.Т:Ўзбекистон.2001.224бет.*
6. *Суюнов А.С., Авчиев Ш.К.Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.*

**21-МАЪРУЗА**  
**ТЕХНИКАВИЙ ҚИДИРУВ ИШЛАР.**  
**ТРАССАНИ ПЛАНГА ОЛИШ**

*РЕЖА:*

1. Қувурўтказгичларни трассалаш.

2. Қувурўтказгичларни трассалаш.

**1. Қувурўтказгичларни трассалаш.** *Ишчи* чизмаларни тузиш учун қувурўтказгичларни трассалаш амалга оширилади. Бунда бурилиш бурчаклари о<sup>в</sup>лчанади ва маҳкамланади, пикетажлар режаланади ва нивелирланади, кесишиш ва ўтиш жойлари планга туширилади. Ишни қидирув гуруҳи бажаради. Унинг таркибига геодезист, геолог, қазувчи мастер ҳамда ишчилар киритилади. Трасса бўйлаб 2—3 км да реперлар ўрнатилади.

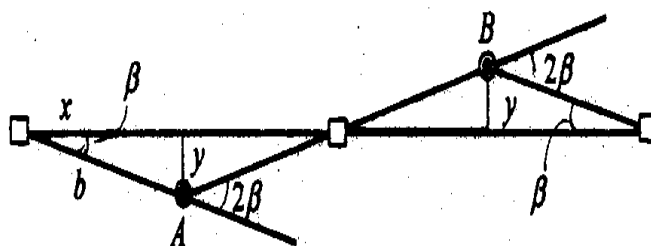
Трасса 50 км ораликда геодезик пунктларга боғлаб борилади.

Қувурўтказгичларни қуришдан олдин бурилиш бурчаклари тикланади ва маҳкамланади, қайрилмалар батафсил режаланади.

Ер ишларини амалга ошириш учун ҳандакларни батафсил режалаш керак.

Ер усти қувурўтказгичлари 100 – 120 м ораликда жойлаштирилган таянчларга монтаж қилинади. Қайрилиш учлари таянчларга нисбатан тўғри бурчакли координаталар усулида бажарилади (28 – расм).

и (28-расм).



28-расм

Координаталар  $x$  ва  $y$  қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади

68

$$x = v \cos \beta; \quad y = v \sin \beta$$

бу ерда  $v$  – таяндан бурилиш учигача бўлган масофа ( 50 – 60м);

Қувурўтказгичнинг А ва В нуқталаридаги  $2\beta$  бурчакка қарашли жойлари кичик радиусдаги горизонтал қайрилма шаклида амалга оширилади.

Қувурўтказгичларни сув остидан ўтказишда скрепер ёрдамида сув тагидан 0,8 – 1 м чуқурликда хандак қазилади.

Тоғли жойлараги дарёлардан сойликлардан, чуқур жарликлардан трасса кесиб ўтишда осма ўтиш иншоотлар қурилади ва уларга қувурўтказгич маҳкамланади. Бу ера таянчларни режалаш мураккаб жараён ҳисобанади, чунки клар кўприк орқали ўтишдаги каби тартибда амалга оширилади.

Қувурларни ётқизиб бўлгандан кейин, ижроявий план олиш бажарилади. Бунда асосан қувурларнинг уланган жойларига, дюкерларнинг боши ва охири, диаметрларга аҳамият берилади. Бир вақтнинг ўзида нивелирлаш бажарилади ва қувурнинг устки қисми баландлиги, хандакнинг қош қисмлари баландликлари аниқланади.

Ўлчаш натижаларига биноан бўйлама профил тузилади. Бу профилда қувурларнинг диаметрлар ва отметкаси кўмманинг устки қисми баландлиги кўрсатилади.

Мураккаб шароитга эга бўлган тупроқларда жойлашган катта диаметрли қувур ўтказгичларда, ички босим таъсирида бўйлама ва қувурўтказгичларнинг мураккаб участкаларда жойлашган қисмларини ўзгаришини систематик равишда кузатиб бориш керак бўлади.

**Таянч сўзлар:** Магистрал қувур, қувур ўтказгич, электр ўтказгич, техникавий лойиха, хова орўали, ўтиш тармоғи, трасса танлаш.

### **Назорат саволлари**

*1. Қувурўтказгич трассаси қандай танланади?*

*2. Қувурўтказгичларни трассалашда қандай геодезик ишлар бажарилади?*

### **Фойдаланиладиган адабиётлар**

1. Авчиев СҲ. Амалий геодезия. Дарслик. Ворис – нашриёт, 2010 й.
2. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» I-қисм Тошкент, 2000.
3. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» II-қисм, Тошкент, 2001.
4. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Амалий геодезия» I, II-қисм, Тошкент, 2002.

**IV-БОБ. АЭРОПОРТЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШДАГИ ҚИДИРУВ ИШЛАРИ  
ВА УЛАРНИ ҚУРИШДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР  
22-МАЪРУЗА**

**Аэродром майдонларидаги қидирув ишлари. аэропорт бош плани. майдонни  
танлашга бўлган талаблар.**

*РЕЖА:*

*1.Аэропорт иншоотлари.*

*2.Аэропортлар учун майдон танлашга бўлган талабалар.*

*3.Аэропорт қидирувидаги ишлар таркиби.*

**Аэропорт иншоотлари** Хизматига биноан аэропортлар халқаро, республика бўйлаб ва маҳаллий турларига бўлинади. Пассажир ташиш ҳажмига биноан аэропортлар 5 гуруҳга бўлинади (2 - жадвал).

2 - жадвал

| Кўрсаткичлар   | Гуруҳлар |       |       |         |           |
|--|----------|-------|-------|---------|-----------|
|  | I        | II    | III   | IV      | V         |
| Пассажир ташиш йиллик ҳажми млн, пассажир                  | 10 – 7   | 7 – 4 | 4 – 2 | 2 – 0.5 | 0.5 – 0.1 |
| Самолётларнинг ўртача йиллик учиш ва кўниш жадаллиги, минг | 80       | 60    | 40    | 30      | 10        |

Пассажир ташиш бўйича йиллик ҳажми 10 млн. пассажирдан ортиқ бўлган аэропортлар гуруҳдан ташқари ҳисобланади.

Аэропорт мураккаб иншоот бўлиб, аэродром, ҳаводан келиш полосалари, техникавий хизмат қилиш майдони, ҳамда ҳаво ҳаракатларини бошқариш, радионавигация ва кўниш объектларидан иборат.

Аэродром майдонида юқори аниқликда рельефни тик текислаш ишлари амалга оширилади. Шамолнинг устунлик қилувчи йўналиши бўйлаб бош учиш полосаси жойлашади.

Йил давомида сурункасига учиш – кўниш жараёнини амалга ошириш мақсадида учиш полосасига махсус сунъий қоплама тўшалади.

Йирик аэропортларда бош полосага 1050 – 2500 м масофада параллел жойлашган бетон қопламали ёрдамчи полоса қурилади.

Самолётларни жойлаштириш ва тўхтаб турган вақтида уларга техникавий хизмат кўрсатиш учун махсус тўхтаб туриш жойлари қурилади.

Аэродром ҳводан учиш келиш полосалари туташади.

Аэродром иншоотлари ичида ер ости иншоотлари, сув ўтказиш тармоқлари, кабел тармоқлари муҳим ўрин эгаллайди.

Техникавий хизмат кўрсатиш майдонлари таркибига транспорт ва маъмурий хизмат кўрсатиш иншоотларини таъмирлаш учун хизмат қиладиган бинолар, складлар ва омборлар ҳамда учиш ва қўниш жараёнини етарли даражада таъминловчи бошқа иншоотлар киради.

**Аэропортлар учун майдон танлашга бўлган талабалар.** Аэропорт қуриш учун майдон танлашда қуйидаги умумий талабалар эътиборга олиниши керак:

1. Аэродром иншоотларининг барчаси жойлашиши учун майдон ўлчамлари етарли ўлчамда бўлиши керак, ҳамда у устунлик қилувчи шамол йўналишига ориентирланган бўлиши керак.

2. Учиш – қўниш жараёнининг хавфсизлиги учун, учиш майдонининг рельефи 0,02 дан ошмаган нишабликка эга бўлиши керак. Ёғин сувларини тезоқизиш учун унинг нишаблиги 0,005 дан кам бўлмаслиги керак, шуларни ҳисрбга олган ҳолда жой рельефи иложи борича жарликдан иборат бўлмаслиги, ўртача нишаблик 0,02 – 0,03 дан катта ва 0,003 – 0,005 дан кичик бўлмаслиги керак. Шу шароитда қурилиш вақтида ёр ишлар хажми кичик бўлади.

3. Майдон очиқ ҳаводан келиш имконига эга бўлиши керак.

4. Майдон тупроқлари мустаҳкам, ер ости сувлари чуқурда жойлашган бўлиши керак. Майдон ботқоқди, сув босган қисмлари бўлмаслиги керак.

**Аэропорт қидирувидаги ишлар таркиби.** Техникавий иқтисодий асослаш лойиҳасини ишлаб чиқиш босқичида барча техникавий шартлар талабига жавоб берувчи, аэропорт қурилишида энг кам харажат талаб қиладиган майдон танлаш амалга оширилади. Танланган майдон аэропорт лойиҳасини тузиш ва уни жойга кўчириш учун йирик масштабли плани тузилади ва инженерлик – геологик маълумотлар тўпланади.

Йирик аэропортлар икки босқичда лойиҳаланади ва қуйидаги инженерлик – геодезик ишлар бажарилади.

1. Техникавий лойиҳа учун қидирув ишлари босқичида:

а) жойда бош учиш полосаси йўналишини трассалаш ва майдонда тамонлари 400x400 м бўлган квадратлар тўрини режалаш;

б) аэропорт майдонини 1 : 5000 масштабда планга олиш, рельеф кесим баландлиги 0,5 – 1 м;

в) ҳаводан учиш келиш йўналишидаги тўсиқлар баландлигини аниқлаш билан уларни планга олиш.

2. Ишчи чизмалари учун қидирув ишлари босқичида:

а) майдонни 1:2000 – 1:5000 масштабда планга олиш ва аэропорт лойиҳасини жойга кўчириш учун геодезик асослов барпо этиш;

б) квадратларга бўлиб нивелирлаш йўли билан аэродромни 1:2000 масштабда планга олиш, рельеф кесим баландлиги 0,5 – 0,2 м;

в) сув ўтказгич, электр ўтказгич тармоқлариЮ коллекторлар трассалари қидирув ишлари.

Геодезик ишлар билан бир вақтда, инженерлик – геологик, гидрогеологик ва геоморфологик ишлар амалга оширилади.

**Таянч сўзлар:** Аэропорт иншоотлари., Аэропортлар, Аэродром, геологик гидроузел, гидрогеологик, Пассажир.

**Назорат саволлари:**

1. Аэропорт иншоотлари нима. ?

2. Аэропортлар учун майдон танлашга бўлган талабаларни айтинг?.

3. Аэропорт қидирувидаги ишлар таркиби нимадан иборат. ?

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.

2. Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия: Тошкент. Т.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. 1,2-қисм

3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000 . 464с.

4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.

5. Норматов Э. Геодезия: Тошкент. Т.: Ўзбекистон. 2001. 224бет.

6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й



## 23–24-МАЪРУЗА

# АЭРОДРОМ МАЙДОНЛАРИНИ ГЕОДЕЗИК АСОСЛАШ. АСОСЛАШ АНИҚЛИГИ. ПЛАНЛИ АСОСЛАШ.

*РЕЖА:*

- 1. Аэродром иншоотларини планга олиш таркиби.*
- 2. Аэродромда геодезик асослов барпо этиш.*
- 3. Асослов аниқлиги, нивелирлашлар.*
- 4. Аэродром майдонларини планга олиш. Трассалаш ишлари*

### **1.Аэропорт қидирувидаги ишлар таркиби.**

Техникавий иқтисодий асослаш лойиҳасини ишлаб чиқиш босқичида барча техникавий шартлар талабига жавоб берувчи, аэропорт қурилишида энг кам харажат талаб қиладиган майдон танлаш амалга оширилади. Танланган майдон аэропорт лойиҳасини тузиш ва уни жойга кўчириш учун йирик масштабли плани тузилади ва инженерлик – геологик маълумотлар тўпланади.

Йирик аэропортлар икки босқичда лойиҳаланади ва қуйидаги инженерлик – геодезик ишлар бажарилади.

1. Техникавий лойиҳа учун қидирув ишлари босқичида:

а) жойда бош учиш полосаси йўналишини трассалаш ва майдонда томонлари 400x400 м бўлган квадратлар тўрини режалаш;

б) аэропорт майдонини 1 : 5000 масштабда планга олиш, рельеф кесим баландлиги 0,5 – 1 м;

в) ҳаводан учиб келиш йўналишидаги тўсиқлар баландлигини аниқлаш билан уларни планга олиш.

2. Ишчи чизмалари учун қидирув ишлари босқичида:

а) майдонни 1:2000 – 1:5000 масштабда планга олиш ва аэропорт лойиҳасини жойга кўчириш учун геодезик асослов барпо этиш;

б) квадратларга бўлиб нивелирлаш йўли билан аэродромни 1:2000 масштабда планга олиш, рельеф кесим баландлиги 0,5 - 0,2 м;

в) сув ўтказгич, электр ўтказгич тармоқлари, коллекторлар трассалари қидирув ишлари.

Геодезик ишлар билан бир вақтда, инженерлик – геологик, гидрогеологик ва геоморфологик ишлар амалга оширилади.

### **2.Асослов аниқлиги.**

Аэропортни қидирув ишлари жараёнида план олиш асослови сифатида тузиладиган геодезик тармоқ, одатда аэропорт лойиҳасини жойга кўчириш учун ҳам асос ҳисобланади. Шунинг учун у аниқлик бўйича аэродромдаги план олиш

ишлари талабига, ҳамда полосаларнинг асосий ўқлари ва қизил чизиқларни режалаш учун белгиланган талабларга жавоб бериш керак. Бундан ташқари, режалаш ишларини қулай бўлиши учун геодезик асослов пунктлари, квадратик тўри учлари билан устма – уст тушиш шарти қўйилади.

Бу талабларни бажариш учун геодезик асослов пунктларининг ўзаро ҳолатининг ўрта квадратик хатоси 10 см дан ошмаслиги, баландлик бўйича реперлар хатолиги бошланғич реперга нисбатан 35 мм атрофида бўлиши керак.

### **3. Планли асослов.**

Аэропорт майдонларини қидирув ишлари жараёнида план олиш майдони 1:5000 масштабда 20 км<sup>2</sup>, 1:2000 масштабда 5 – 8 км<sup>2</sup>, 1:500 – 1:1000 масштабда 1 км<sup>2</sup> га етиши мумкин. Шунинг учун аэродром қидируви ишларида 1:5000 масштаб учун план олиш асословидан фойдаланилади, план олиш ҳамда режалаш ишлари учун эса майдонда чизиқли – бурчак тармоғи барпо этилади.

Геодезик режалаш асослови полигонометрия йўллари ёки диагоналсиз тўртбурчаклар қатори кўринишида тузилади.

Полигонометрия томонлари светодальномер ёки шкалали лента ёрдамида ўлчанади. Тўртбурчакларда оптикавий теодолит ёрдамида барча бурчаклар ўлчанади.

*Нивелирлаш тармоқлари.* Аэропорт қурилишида нивелирлаш тармоқлари жуда муҳим рол ўйнайди. Жойдаги нуқталар баландлиги бўйича тик текислов лойиҳаси тузилади ва ер ишлар ҳажми ҳисобланади.

Йирик аэропорт майдонларида баландлик асослови бўлиб, полигонометрия йўли ёки диагоналсиз тўртбурчак томонлари бўйлаб ўтказилган III – гуруҳ нивелирлаш тармоғи хизмат қилади. III – гуруҳ реперлар оралиғида квадрат тўри томонлари бўйлаб IV – гуруҳ нивелирлаш йўли ўтказилади.

Геодезик асослов пунктлари жойда турли хил конструкциядан иборат бўлган бетон белгилар, ёғоч устунлар билан маҳкамланади.

*Квадратик тўрини режалош.* Аэропорт учун танланган майдондаги геодезик ишлар бош учуш полосаси йўналишини режалаш билан бошланади. Бу йўналиш шамолнинг устунлик қилувчи йўналишини ҳисобга олган ҳолда, очикҳамда текис рельефли жайдан таңланади. Жойга бу йўналиш берилган азимут ёрдамида кўчирилади ва 400 м масофада нуқта белгиланади. Шу нуқтага таянган ҳолда барча майдонда томонлари 400x400 м дан иборат бўлган квадратик тўри режаланади. Бир вақтининг ўзида тўр нуқталарининг координаталарини аниқлаш учун бурчак ва масофалар ўлчанади ( теодолит йўли аниқлигида).

Квадратлар учлари доимий белгилар билан маҳкамлангандан кейин, улар бўйлаб IV – гуруҳ нивелирлаш йўли ўтказилади.

#### **4.1:5000 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.

Майдон тахеометрик ёки мензулавий усулда планга туширилади. Мураккаб тафсилотлардан иборат бўлган катта майдонларни планга олиш стереотопографик усулда амалга оширилиши мақсадга мувофиқ.

Аэропортнинг ишчи лойиҳасини тузиш учун аэродром майдони 1:2000 - 1:1000 масштабда майдонни квадратларга бўлиб нивелирлаш усулида планга олинади. Бу ишни бажаришда план олиш асослови сифатида геодезик пунктларга таянган, томонлари 400x400 м дан иборат бўлган квадратлар тўри хизмат қилади. Бу тўрнинг ичига томонлари 40x40м бўлган пикетлаш тўри ўтказилади.

Жарликларни планга олиш, тахеометрик усулда амалга оширилади.

Дала ишлари тугагандан сўнг 1:2000 масштабда планга тузилади. Планшетга координаталар бўйича геодезик асослов пунктлари ва план олиш асослов нуқталари туширилади. Булардан фойдааниб планга барча тафсилотлар ва рельеф тасвирланади. Нивелирлаш натижаларидан олинган тўр учлари баландликлари планшетга ёзилади ва кесим баландлиги 0,25 – 0,5 м ораликда рельеф горизонталлар орқали ифодаланади.

**Таянч сўзлар:** Аэродром, аэропорт электр ўтказгич, техникавий лойиҳа, хова орўали, ўтиш тармоғи, трасса танлаш.

#### **Назорат саволлари:**

1. Аэродром иншоотларига қандай иншоотлар киради?
2. Аэродром майдонида геодезик асослов қандай барпо этилади?
3. Аэродром майдонини планга олиш қандай тартибда амалга оширилади?

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
2. Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия: Тошкент. Т.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. И, ИИқисм
3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000. 464с.
4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.
5. Норматов Э. Геодезия: Тошкент. Т.: Ўзбекистон. 2001. 224бет.
6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й

## **V- БОБ.САНОАТ МАЙДОНЛАРИДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР 25-26-МАЪРУЗА**

### **Қурилиш майдонини танлаш ва планга олиш. саноат майдонларини асослаш.**

*РЕЖА:*

- 1.Саноат майдонларида геодезик асослаш тармоғини барпо этиш*
- 2. Саноат майдонидаги геодезик асос тармоқларига қўйиладиган талаблар*

#### **1.Саноат майдонларида геодезик асослаш тармоғини барпо этиш.**

Саноат мажмуаси қурилиши учун ажратиладиган майдон лойиҳани техник-иқтисодий асослаш босқичида танланади. У корхонанинг меъёрида ишлаши учун қўйиладиган талабларга жавоб бериши ҳамда қулай инженерлик-геологик ва гидрогеологик шароитда жойлашган бўлиши керак. Шу билан бирга ер ҳақи- даги ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш қонунларига риоя қилиниши керак.

Майдон ўлчамлари барча бино ва иншоотлар, инженерлик тармоқлари жойлашишига мос келиши керак. Майдон рельефи еса имкони борича текис, бир томонга ёки марказдан чекка томонга нишаб ҳолда бўлиши керак.

Майдон яқинидан ўтган темирўл ва автомобил йўллари билан қулай туташishi имкониятига ега бўлиши керак.

Майдон танлашда лойиҳаланаётган корхонанинг хусусиятлари катта аҳамиятига ега.

Корхонанинг техник лойиҳасини тузиш учун 1:2000 масштабда ажратилган жойнинг плани олинади. Унга қўшимча равишда, мавжуд майдоннинг контурлари, сув сақлаш ва то- залаш иншоотлари, мавжуд автомобил ва темирўллар, аҳоли яшаш пунктлари, карерлар ва қурилиш материаллари манбалари туширилади.

Бир вақтнинг ўзида топографик планини олиш билан бирга майдоннинг йирик масштабли инженер-геологик план олиш ишлари амалга оширилади.

Асосий саноат иншоотлари ҳудудининг ишчи чизмасини тузиш учун 1:500 масштабда план олинади.<sup>76</sup> План олиш топографик ёки стереофотограмметрик усулда бажарилиши мумкин. Кўпчилик ҳолда майдон томонлари 20x20 м ёки 30x30 м квадратларга бўлиб нивелирланади.

План олиш усулига боғлиқ бўлмаган ҳолда майдонда рельеф яққол тасвирланган бўлиши, бино ва иншоотлар бурчаклари,

коммуникацияларнинг тавсифли нуқталари ва бошқалар координаталанган бўлиши керак. Саноат ва шаҳар қурилишлари майдонларида, кўрсатмага биноан, майдон ҳажмига боғлиқ равишда 2—4- синф давлат тармоқлари, I ва II даражали тўлдирувчи тармоқлар, II—IV синф нивелирлаш тармоқлари геодезик асос бўлиб хизмат қилади.

**2. Саноат майдонидаги геодезик асос тармоқларига қўйиладиган талаблар.**

Йирик саноат мажмуи барча иншоотлари билан бирга 30- 50 км<sup>1</sup> майдонни егаллайди. Бундай майдонни планга олиш учун бош геодезик асос сифатида 4- синф триангуляция тармоғи барпо етилади.

Уч босқичли схемада тузилган геодезик асос тармоқлари аниқлигига қўйиладиган талаблар қувидагидан иборат: а) геодезик асос —  $m_1 = 3,8$  см; б) тўлдирувчи тармоқ -  $m_2 = 5,3$  см; д) план олиш асоси —  $m_c = 7,8$  см. Бу аниқликларни пункт- лар ўзаро ҳолатининг ўрта квадратик хатолиги деб қараш мумкин.

Геодезик асосдан фойдаланган ҳолда саноат иншоотлари бош ўқларини жойга кўчириш аниқлиги қуйидагича ҳисоланиши мумкин:

$$m_l = m_i \sqrt{\frac{L}{l}} \quad (25.1)$$

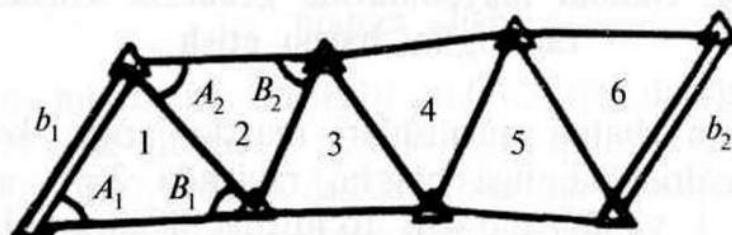
бу ерда  $L$  — майдоннинг умумий узунлиги;

$l$  — технологик жиҳатдан боғлиқ бўлган саноат иншоотлари майдонининг ўртача узунлиги;

$m_1$ , — бош ўқларни режалашнинг ўрта квадратик хатолиги (2—3 см бўлиши мумкин).

Узунлиги  $L = 8$  км майдон учун,  $l = 2$  км ва  $m_1 = 2,5$  см бўлса,  $m_l = 2,5 \sqrt{8/2} = 5$  см бўлади.

Агарда майдон 3—4 км еникдаги чўзинчоқ полосадан иборат бўлса, у ҳолда геодезик асос, тенг томонли уч- бурчаклар кўринишидан ташкил топса, мақсадга мувофиқ бўлади (29- расм).



29-расм.

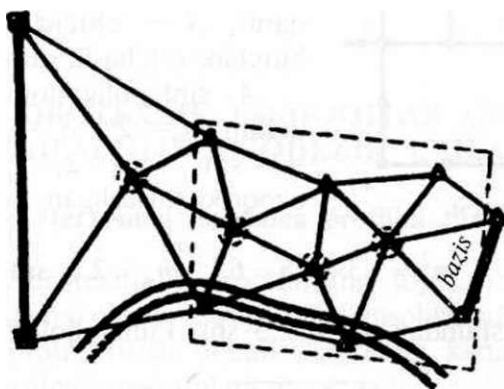
Базис томон, шакл ва азимут шартлари бўйича тенг- лаштирилган бундай қаторлар боғловчи томонларининг ла- горифмик ўрта квадратик хатолиги қуйидагича ифодаланади: бу ерда  $n$  — қатордаги барча учбурчаклар сони,  $m$  — ўлчанган бурчакнинг ўрта квадрат хатолиги,  $M_{и х}$  — базис томонининг логорифмик ўрта квадрат хатолиги.

Мисол:  $m_b/b = 1/200000$ ,  $m_l = 2''$ ,  $n = 6$  бўлса,  $m_{lgS_{n/2}} = 4,5$  логорифм бирлигининг 6- белгиси.

Нисбий кўринишда:

$$\frac{m_{S_{n/2}}}{S_{n/2}} = \frac{4.5}{0.434 * 10^6} = \frac{1}{96000}$$

6—8 км енликдаги майдонларда еса марказий тизимлар қаторини тузишга тўғри келади (30- расм).



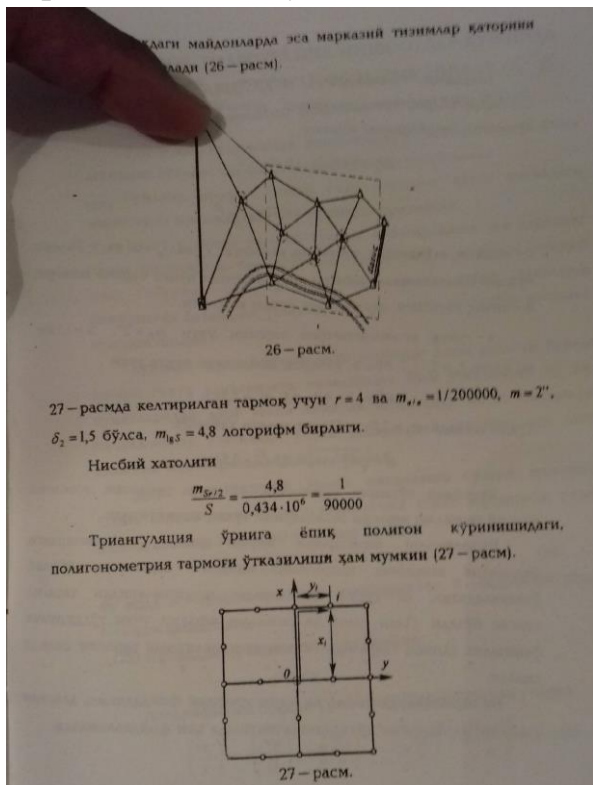
30-расм

30- расмда келтирилган тармоқ учун  $p = 4$  ва  $M_{х/х} = 1/200000$ ,  $m = 2''$ ,  $b_2 = 1,5$  бўлса,  $m_{лг5} = 4,8$  логорифм бирлиги.

Нисбий хатолиги

$$\frac{m_{S_{r/2}}}{S} = \frac{4.8}{0.434 * 10^6} = \frac{1}{90000}$$

Триангуляция ўмига ёпиқ полигон кўринишидаги полигонометрия тармоғи ўтказилиши ҳам мумкин (30-расм).



Марказий боғловчи нуқтага нисбатан пунктлар координаталари ўрта квадратик хатоликлари қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланиши мумкин

$$\left. \begin{aligned} m_x^2 &= 0,65m_s^2 i_x + 0,57m_p^2 \frac{S^2}{\rho^2} i_y^2 \\ m_y^2 &= 0,65m_s^2 i_y + 0,57m_p^2 \frac{S^2}{\rho^2} i_x^2 \end{aligned} \right\} \quad (53)$$

бу ерда  $m_s$  — ўлчанган томонлар хатолиги;  $i_x$  ва  $i_y$  —  $x$  ва  $y$  ўқлари бўйлаб бошланғичга нисбатан аниқланаётган пункт тартиб номери,  $8$  — чизиқ узунлиги,  $m_p$  — бурчак ўлчаш хатолиги.

4-гурух полигонометрия тармоғи учун  $m_p=2''$ ,  $S=1,5$  км,  $m_s=1$  см,  $i_x=2$ ,  $i_y=2$  бўлса, узокроқ жойлашган нуқта учун

$$m_x^2 = 1,3 + 4,8 = 6,1; \quad m_x = 2,5 \text{ см.}$$

Худди шундай  $m_y = 2,5$  см. Пункт ҳолати хатолиги

$$m = \sqrt{m_x^2 + m_y^2} = 2,5\sqrt{2} = 3,5 \text{ см.}$$

Ҳисобдан кўришиб турибдики, 4-гурух геодезик асосли асосий режалаш ишлари талабларини тўлиқ қониқтиради.

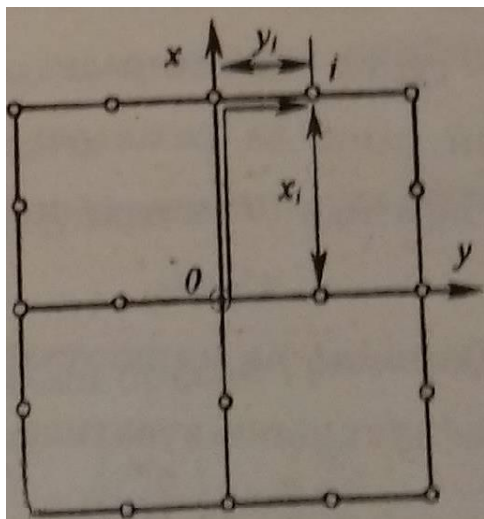
Нивелирлаш тармоқлари йирик саноат майдонлардаги баланглик асосли, иншоотлар майдони периметри бўйлаб ўтказиладиган, III-гурух нивелирлаш полигонларидан ташкил топган бўлади. План олиш ва режалаш ишлари учун тўлдирувчи баланглик тармоқ сифатида IV-гурух нивелирлаш тармоғи хизмат қилади.

Бу тармоқлардан бино ва иншоотлардан фойдаланиш даврида уларнинг асосларини чўкишини кузатишда ҳам фойдаланилади.

Марказий боғловчи нуқтага нисбатан пунктлар координаталари ўрта квадратик хатоликлари қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланиши мумкин:

$$\begin{cases} m_{x_i}^2 = 0.65m_s^2 i_x + 0.57m_\beta^2 \frac{S^2}{\rho^2} i_y^2 \\ m_{y_i}^2 = 0.65m_s^2 i_y + 0.57m_\beta^2 \frac{S^2}{\rho^2} i_x^2 \end{cases} \quad (25.2)$$

бу ерда  $m_s$  — ўлчанган томонлар хатолиги;  $i_x$  ва  $i_y$  —  $x$  ва  $y$  ўқлари бўйлаб бошланғичга нисбатан аниқланаётган пунктнинг тартиб рақами,  $S$  — чизик узунлиги,  $m$  — бурчак ўлчаш хатолиги.



4- синф полигонометрия тармоғи учун  $m_\beta = 2''$ ,  $S = 1,5$  км,  $m_s = 1$  см,  $i_x = 2$ ,  $i_y = 2$  бўлса, узоқроқ жойлашган риукта учун:

$$m_x^2 = 1,3 + 4,8 = 6,1; \quad m_x = 2,5 \text{ см.}$$

Худди шундай  $m_y = 2,5$  см. Пункт ҳолати хатолиги

$$m = \sqrt{m_x^2 + m_y^2} = 2.5\sqrt{2} = 3.5$$

Ҳисобдан кўришиб турибдики, 4- синф геодезик асослаш тармоғи асосий режалаш ишлари талабларини тўлиқ қониқтиради.

Нивелириаш тармоқлари йирик саноат майдонларидаги баландлик асоси иншоотлар майдони периметри бўйлаб ўтка- зиладиган III синф нивелириаш полигонларидан ташкил топган бўлади. План олиш ва режалаш ишлари учун тўлдирувчи баландлик тармоқ сифатида IV синф нивелириаш тармоғи хизмат қилади.



Бу тармоқлардан кейинчалик бино ва иншоотлардан фойдаланиш даврида уларнинг чўкишини кузатишда ҳам фойдаланилади.

**Таянч сўзлар:** Саноат майдони, корхонанинг техникавий лойиҳаси, саноат мажмуи, инженер-геологик план, стереофотограмметрик усул, тўлдирувчи тармоқлар, базис томон, шакл ва азимут шартлари, марказий тизим.

### **Назорат саволлари**

- 1. Саноат майдонларини танлашда нималарга аҳамият берилади?*
- 2. Техникавий лойиҳа тузиши учун қандай планлар олинади? Бу планларда нималар туширилади?*
- 3. Саноат майдонларида қандай тармоқлар геодезик асос сифатида барпо этилади?*
- 4. Саноат майдонидаги геодезик асос тармоқларига қандай талаблар қўйилади?*
- 5. Саноат майдонларида баландлик асоси сифатида қандай тармоқдан фойдаланилади?*

### **Фойдаланиладиган адабиётлар**

- 1. Авчиев СҲ. Амалий геодезия. Дарслик. Ворис – нашриёт, 2010 й.*
- 2. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» I-қисм Тошкент, 2000.*
- 3. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» II-қисм, Тошкент, 2001.*
- 4. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Амалий геодезия» I, II-қисм, Тошкент, 2002.*

## 27– МАЪРУЗА

### ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИНИ ЎРНАТИШ ВА ТЕКШИРИШДАГИ ГЕОДЕЗИК ТАЪМИНЛАШ.

*РЕЖА:*

1. *Ипли шовун қўллаш.*
2. *Қия нур билан тик проекциялаш усули.*
3. *Ёнлама нивелирлаш, оптикавий тиклаш усули.*

Қурилиш конструкцияларни ва технологик жихозлар ўқларини тик ҳолатда ўрнатиш, талаб қилинган аниқликка боғлиқ равишда турли хил усулларда амалга оширилади. Ипли шовун ёрдамида, теодолит билан қия проекциялаш ёрдамида, ёнлама нивелирлаш усулида, зенит-асбобини оптикавий тиклаш усуллари шулар жумласидандир.

**1. Ипли шовунни қўллаш.** Қурилиш конструкцияларини тик ҳолатда ўрнатишнинг энг содда усули ипли шовун ёрдамида амалга оширилади. Бу усулга таъсир қилувчи хатолар манбааларидан асосийси бўлган ипнинг тебранишини камайтириш учун оғир шовун қўлланилади.

Шовун ипи конструкциянинг юқори қисмига ўрнатилган, катта бўлмаган, 10-15 см узунликаги мосламага осилади ва линейка ёрдамида устун чеккасидан ишгача бўлган масофалар юқори ва пойдевор қисмида ўлчанади. Ўлчанган масофалар фарқига биноан устун ётиқлигининг чизиқли қиймати аниқланади. Шовун тик ўрнатишнинг аниқлиги баландликнинг 1/1000 қийматини ташкил этади. Бу усул конструкциярни дастлабки монтаж жараёнида қўлланилади.

**2. Қия нур билан тик проекциялаш усули.** Кўп ҳолларда конструкциялар ўқларини тик ўрнатиш ва текшириш теодолит ёрдамида бажарилади. Асбоб конструкциядан маълум масофада ўрнатилади (унинг баландлигидан кичик бўлмаган) ва горизонтал ҳолатга келтирилади. Визир ўқи конструкциянинг пастки ўқлар белгисига қаратилади ва қараш трубабини кўтариб бориб конструкциянинг юқори қисмида нуқта белгиланади. Шунга ўхшаш проекциялаш теодолитнинг бошқа доирасида ҳам амалга ошириладива икки нуқтанинг ўртачаси белгиланади. Бу нуқта билан конструкция ўқи орасидаги масофа конструкцияни қанчага тиклаш кераклигини кўрсатади.

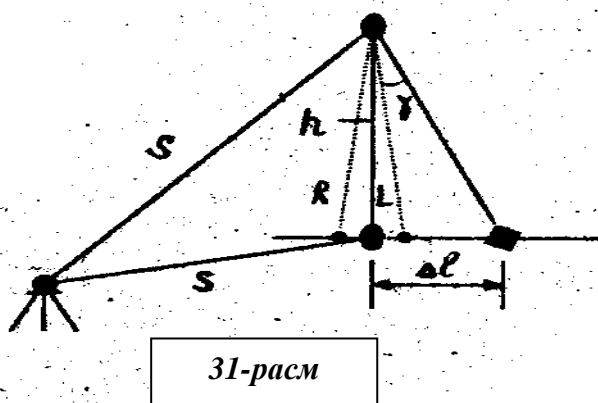
Ўқларни тикигини текшириш эса юқоридагига тескари равишда, яъни юқориги ўқ нуқтаси пойдеворга проекцияланади. Проекцияланган нуқтанинг лойихавий ўқдан четлашиш қиймати  $\Delta l$  конструкция ётиқлигининг чизиқли қийматини характерлайди (31-расм).

Нишабликнинг бурчак қиймати қуйидагича ҳисобланади

$$\gamma = \frac{\Delta l}{h} \rho$$

Бу усулнинг асосий хатолар манбалари қуйидагилардан иборат:

- 1) визирлаш хатосининг таъсири ( $m_0$ )
- 2) теодолитни створдан ташқарига ўрнатиш ( $m_b$ )
- 3) створдан ташқарига ўрнатиш ( $m_{\Delta l}$ )
- 4) конструкция ўқларини белгилаш ( $m_\delta$ )
- 5) рефракция таъсири ( $m_p$ )



Теодолит айланиш ўқининг оғиши кўпроқ таъсир этувчи хатолар манбаи ҳисобланиб, доиранинг иккита ҳолатида визирлаш ҳам бартараф этиб бўлмайди. Унинг чизиқли қиймати қуйидаги ифода орқали ҳисоблаш мумкин

$$m_0 = \frac{0,5\tau'h}{\rho'}, \quad (27,1)$$

бу ерда  $\tau$ -ўқнинг юқориги нуқтаси баландлиги;  
 $\tau$ -адилакнинг бўлак қиймати.

Агарда бу хатолик олдиндан берилган бўлса, теодолит адилагининг керакли бўлак қийматини (27) ифодадан фойдаланиб ҳисоблаш мумкин.

Масалан,  $m_0=2\text{мм}$  ва  $\chi=50\text{ м}$  бўлса

$$\tau = \frac{2 \cdot 206000}{0,5 \cdot 50000} 1 \text{ б}$$

яъни, бу ҳолатда Т2 теодолитини қўллаш керак.

Визирлаш хатолиги

$$m_{\sigma} = \frac{20\sqrt{2}}{9}$$

ёки чизиқли қиймати

$$m_{\sigma} = \frac{20\sqrt{2}}{9} \cdot \frac{S}{\rho'}$$

бу ерда  $\vartheta$  - қараш трубагининг катталаштириш даражаси.

Теодолит створдан чеккага ўрнатилганда йўл қўйиладиган хатолик ўқ нуқталарнинг (юқори ва пастки) жойлашган ҳолатига боғлиқ. Агарда текширилаётган юқори ва пастки нуқталар битта тик чизиқда жойлашса, теодолитни ихтиёрий жойга (қаердан нуқталар яхши кўринса) ўрнатиш мумкин.

Агарда юқори ва пастки нуқталар биттатик чизиқда жойлашган бўлса, у ҳолда теодолит створга ўрнатилиши шарт.

Булардан ташқари қия проекциялаш усулида ўқларни конструкцияда белгилашдаги йўл қўйиладиган хатоликни ҳам ҳисобга олиш керак бўлади. Бу хатонинг қиймати одатда 1-2 мм дан ошмайди.

Ўқларни тик проекциялашда визир чизиғи кўпинча темир ва темирбетон конструкцияларининг яқинидан ўтади. Бу эса ёнлама рефракциянинг катта таъсир кўрсатишига олиб келади.

Умумий хатолар йиғиндисини қуйидагича ифодалаш мумкин

$$m^2 = m_{\sigma}^2 + m_{\xi}^2 + m_{\zeta}^2 + m_{\eta}^2$$

Ёнлама нивелирлаш усули. Қурилиш конструкцияларини тиклигини текширишда ёнлама нивелирлаш усули ҳам кўп қўлланилади. Текширилаётган устунлар қатори ўқидан л масофада, унга параллел равишда ўқ ўтказилади ва бошланғич ва охириги нуқталари жойда маҳкамланади. Бу нуқталарга теодолит

ва визирлаш маркаси ўрнатилади ва марказлаштирилади. Теодолит маркага қаратилади ва қараш трубаси пастга ва юқорига ҳаракатлантирилиши билан устунга перпендикуляр қўйилган (пастки ва устки нуқталарга) рейкалардан санок олинади.

Устуннинг юқори ва пастки нуқтасида ўрнатилган рейкалардан олинган саноклар фарқи унинг кўндаланг оғиш қийматини тавсифлайди (характерлайди).

$$\Delta l = v_{\Pi} - v_{\text{ю}},$$

Устуннинг планли ўрнатиш аниқлигини эса қуйидаги ифода ёрдамида ҳисоблаш мумкин

$$\Delta K = l - v_{\Pi}$$

Ёнлама нивелирлаш усулининг асосий хатоликлари қуйидагилар ҳисобланади:

- 1) параллел створни тузиш хатолиги ( $m_l$ );
- 2) теодолитни марказлаштириш вавизир маркасини редукция хатоси ( $m_{m,p}$ );
- 3) асбобни горизонтал ҳолатга келтиришдаги хатolik ( $m_r$ );
- 4) рейканинг нишаблик хатоси ( $m_H$ );
- 5) рейкадан санок олиш хатоси ( $m_c$ );
- 6) рефракция таъсири хатоси ( $m_p$ ).

Конструкцияларни қиялигини аниқлашда охириги 4 та хатоликлар асосий таъсир кўрсатади. Биринчи хатоликлар пастки ва юқориги санокларда бир хил бўлгани учун ўзаро бир-бирини истисно этади.

Шунинг учун

$$m_{\Delta}^2 = m_r^2 + 2m_b^2 + 2m_H^2 + m_c^2$$

Асбобни горизонтал ўрнатилмагандаги хатоликнинг таъсирини санокқа таъсирини қуйидаги ифода орқали ҳисоблаш мумкин

$$m_T = \frac{0,5h}{\rho},$$

бу ерда  $h$  – конструкция баландлиги  $h=20$  м,  $\tau=15''$  бўлса,  $m_T=0,7$  мм бўлади.

Рейканинг нишаблик хатоси қуйидагича ҳисобланади

$$m_H = \frac{vU^2}{2\rho^2}.$$

бу ерда  $v$  – рейкадан олинган санок;

$U$  – реканинг нишаблик бурчаги.

Санок олиш хатосини қуйидаги эмпирик ифода орқали ҳисоблаш мумкин

$$m_0 = 0.03m + 0.2 \frac{l}{U},$$

бу ерда  $l$  – рейканинг бўлак қиймати,

$U$  - қараш трубагининг катталаштириш даражаси.

$\tau=10$  мм,  $l=75$  мм,  $U=25^\times$  бўлса,  $m_0=0.9$  мм бўлади.

Рефракция хатосини  $m_T=0,5$  мм десак,  $m_A = 1,7$  мм бўлади.

**3. Оптикавий тиклаш усули.** Кўп қаватли бинолар ва баланд иншоотлар қурилишида бир монтаж горизонтдан 2–сига планли горизонтлар узатишда, ҳамда конструкцияларнинг тиклигини текширишда тик проекцияловчи оптикавий асбоблар зенит-асбоблар қўлланилади.

Зенит-асбоблари қуйидаги асосий қисмлардан тузилган: қараш трубагини иккита ўзаро перпендикуляр юқори аниқликдаги адилак ( $\tau=3-5''$ ), оптикавий марказлаштирувчи таглик. Қараш трубагининг катталаштириш даражаси 30-40 $^\times$ .

Компенсацияли нивелирлар: Ни 007 базасида ишланган лазер зенит-асбоблари истиқболли ҳисобланади.

Тажирибаларга асосан 100 м баландликкача бўлган иншоотларни кузатишда зенит-асбоблари аниқлигини қуйидаги ифода орқали ҳисоблаш мумкин

$$m = 0,5 \cdot 10^{-5} x$$

Оптикавий тиклаш усулининг асосий хатоликлари қуйидагилардан иборат:

- 1) бошланғич пунктга асбобни марказлаштириш ( $m_m$ );
- 2) визирлаш чизиғини компенсатор ёрдамида тик ҳолатда ўрнатиш ( $m_k$ );
- 3) маркага визирлаш ( $m_b$ ) ёки штрихли палеткадан саноқ олиш ( $m_0$ );
- 4) ташқи муҳит таъсири ( $m_T$ );
- 5) нуқтани белгилаш ( $m_б$ );

Умумий ҳолда

$$m^2 = m_m^2 + m_k^2 + m_b^2 + m_T^2 + m_б^2$$

Оптикавий марказлаштиргич билан жихозланган асбобни марказлаштириш хатолиги, одатда  $m_m=0,5$  мм бўлади.

Зенит-асбобини горизонтал ўрнатиш хатолиги

$$m_k = \frac{0.2h}{\rho}$$

$m_k=1''$  ва  $h=100$ м  $m_k=0,5$  мм бўлади.

Визирлаш хатолигини қуйидагича қабул қилиш мумкин

$$m_b = \frac{30}{g} = 1''$$

ёки унинг чизикли қиймати,  $h=100$ м бўлганда

$$m_b = \frac{30}{g} \cdot \frac{h}{\rho} = 0.5 \text{ мм}$$

Палеткадан саноқ олиш хатолиги

$$m_0 = 0.01 \delta + \frac{0.1 T}{g},$$

бу ерда  $T$ -палетканинг бўлак қиймати;  $h$ -баландлик.

$h=100$ м;  $g=31,5$ ;  $T=100$ мм бўлганда  $m_0=0,56$  мм.

Ташқи мухит таъсирини  $m_T=0.5$  мм деб қабул қилиш мумкин.

Барча хато манбалари йиғиндиси эса

$$m=0.5\sqrt{5}=1.1\text{мм}$$

ташқил этади.

**Таянч сўзлар:** Тик ўрнатиш, вертикал технологик жихозлар, қия проекциялаш, зенит асбоби, оптик тиклаш, қия нур, ёнланма нивелирлаш.

**Назорат саволлари:**

- 1) Конструкцияни тик ўрнатиш ва текшириш усули нима учун хизмат килади?
- 2) Ипли товун нима ва уч куллаш тартиби кандай амалга оширилади?
- 3) Қия нур билан проекциялаш усулини тушинтириш.
- 4) Нишаблик бурчак қиймати кандай аникланади?

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
2. Авчиев Ш.К., Тошпулатов С.А., Амалий геодезия: Тошкент. Т.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. И, ИИқисм
3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000. 464с.
4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.
5. Норматов Э. Геодезия: Тошкент. Т.: Ўзбекистон. 2001. 224бет.
6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.



## 28– МАЪРУЗА

### КОЛОННАЛАРНИ ТИКЛИГИНИ ИЖРОЯВИЙ ПЛАНГА ОЛИШ.

*РЕЖА:*

- 1. Қурилиш майдони плани тузишининг геодезик асоси*
- 2. Ижроявий план олишда асосий этибор ва талаб*
- 3. Умумий бош план тафсилотлари*

Иншоотлар лойиҳасини жойга кўчириш аниқлигини белгилашди, қурилиш жараёнида йўл қўйилган барча четланишларни (лойиҳадан), ҳамда қўрилган объектларнинг ҳақиқий координаталари ва отметкаларини аниқлашда ижроявий план олишлар амалга оширилади. Ижроявий план олишлар қурилиш жараёнида унинг баъзи бир босқичлари тугатилгандан кейин бажарилиб борилади ва тайёр иншоотни планли-баландлик планини олиш билан тугитилади.

Ижроявий план олишининг геодезик асоси бўлиб, қуйидагилар хизмат қилади;

1) алоҳида бино ва цехлар учун-пойдевор ўқларининг жойда маҳкамланган учлари ва ишчи реперлар тармоқлари;

2) қурилиш майдони миқёсида-режалаш асослови пунктлари, қўшимча полигонометрия ва нивелирлаш йўллари билан;

3) қурилиш майдони чеккасида – геодезик асослов пунктлари, ҳамда махсус барпо этилган планли ва баландлик тармоқлари.

Ижроявий план олиш одатда геодезик асослов пунктларидан қуйидаги аналитик усуллари ёрдамида амалга оширилади: кутбий усул, перпиндикуляр ва створ, бурчак ва масофа кесиштириш усуллари.

Ижроявий план олишда асосий этибор иншоотнинг яширин элементларига қаратилади, котлованлар, пойдеворлар, ер ости қувур ўтказгичлар, кабеллар тупроқ билан беркитилгунча планли олиниши керак.

Ер ости коммуникацияларида бурилиш бурчаклар, қудукчалар марказлари, бошқа коммуникациялар билан кесишиш жойларининг координаталари аниқланади. Қувурлар диаметрлари ва қудуклар орасидаги масофалар ўлчанади. Нивелирлаш орқали котлован ва траншеялар, қувур қопқоқлар ва қувурлар устки қисмининг отметкалари топилади.

Йўл тармоқларида қайрилма элементлари, қайрилиш бурчаклари, кесишиш ва тугатиш нуқталари, темир йўл ўтказиш стрелкалари марказлари, релслар отметкалари текширилади.

Тик текислашда бажариладиган ижрорвий план олиш юзани нивелирлаш усулида бажарилади. Очиқ жойларда нивелирлаш томонлари 10-20 м квадратлар орқали амалга оширилади.

Айлана шаклидаги иншоотлар марказининг координаталари ва радиус узунлиги аниқланади. Конструкциялар ҳолатини аниқлашда анъанавий усуллар-кутбий, кесиштириш, перпендикуляр, створ ва бошқалар қўлланилади.

Колонналар, панеллар ва бошқа шу каби конструкциялар тиклигини аниқлашда қия проекциялаш ва ёнлама нивелирлаш усулларидан фойдаланилади.

Технологик ашёлар ҳолатини ижрорвий планли олиш режалаш тармоқлари пунктларига нисбатан геодезик усулларда бажарилади.

Кўпчилик ҳолларда иншоотлар ва ашёлар жойлашишини характерлаш учун турли ҳилдаги ташкил қилувчи юзалар эҳтимоли ҳисобланади. Тўғри чизикли типдаги иншоотлар учун эҳтимолий тўғри чизик параметрлари ҳисобланади.

$$Y = Ax + C$$

A ва C қийматларни топиш учун нормал тенгламалар тизими ечилади

$$\left. \begin{array}{l} [xx]A + [x]C - [xy] = 0 \\ [x]A + nC - [y] = 0 \end{array} \right\}$$

бу ерда x ва y- нукталар абцисса ва ординаталари;

n-кузатилаётган нукталар сони.

Ҳар қандай нуктанинг тўғри чизикдан четлашиши қуйидаги тенглама орқали ҳисобланади

$$\Delta Y_{ж} = Y_{ж} - Ax_{ж} - C$$

бу ерда  $Y_{ж}$ -Ж нукта ординатаси.

Конструкциялар ва ашёларнинг баландлик бўйича ҳолатини характерлаш учун эҳтимолий юза кўринишида ташкил этувчи ҳисобланади

$$Ax + By + C = H$$

бу ерда x, y, H-нукталар координаталари.

A, B, C параметрлар кичик квадратлар усулида ҳисобланади.

Ижроявий план билан бир вақтда лойиҳадан четлашишлар журнали тузиб борилади. У ерда хар бир иншоот бўйича, унинг асосий элементлари ва характерли нуқта ва текисликларининг баландлиги ва баландлик холатининг лойиҳавий холатидан четлашиш ўлчамлари кўрсатиб борилади.

Қурилиш конструкцияларининг йўл қўярли ўрта квадратик хатолиги қуйидагича хисобланади

$$m = \frac{1}{5} \delta$$

бу ерда  $\delta$  - конструкция холатининг лойиҳадан четланиш чеки.

Бош план лойиҳаси бино ва иншоотларни лойиҳасини тузиш жараёнида тузилади ва у лойиҳани жойга кўчиришда асосий хужжат бўлиб, хисобланади.

Ижроявий бош план эса, доимий ва вақтинча иншоотлар қурилиши тугаганда сўнг, ижроявий план олиш натижаларига асосан тузилади.

Агарда бош планда бинолар девор ўқлари орқали кўрсатиладиган бўлса, ижроявий бош планда бино ва иншоотлар эгаллабтурган хақиқий майдонлари, туртиб жойлари кюветлар ва бошқалар тўлиқ кўрсатилади.

Жорий ва тугалланган ижроявий бош планлар мавжуд.

Жорий ижроявий бош план ишнинг бошланғич босқичидан тузиб борилади ва қурилиш жараёнидаги доимий, ёрдамчи ва вақтинча қуриладиган бино ва иншоотларни тўлиқ ифода этиб боради.

Бу бош план қурилиш жараёнида содир бўладиган барча масалаларни ечишда асос бўлиб хизмат қилади.

Жорий бош ижроявий план ер ости коммуникациялари қурилишида мухим ахамиятга эга. Ерга ётқизилган коммуникация планига эга бўлган холдагина механизмлар ишини тўғри ташкил қилиш мумкин ваянги хандаклар (траншея) қазилганда аввал ётқизилган тармоқларга зарар етказилмайди.

Жорий бош план қурилиш майдонининг ўлчами ва иншоот мураккаблигига боғлиқ равишда 1:1000 ёки 1:2000 масштабда, шўартли координаталар системасида тузилади.

Тугалланган ижроявий план қурилиш жараёни тугагандан сўнг тузилади. Планга барча лойиҳага биноан қурилган доимий бино ва иншоотлар туширилади. Тугалланган бош план кўрилган бинонинг асосий хужжати хисобланади ва унга асосан бинодан фойдаланишга, таъмирлаш ва кенгайтиришга талукли бўлган барча инженерлик масалалари ечилади. Шу

сабабли у катта аниқликда, тўлиқ ва батафсил тузилиши керак. Бу план ижроявий план олишнатижаларига биноан тузилади.

Тугалланган ижроявий бош план таркибида 1:1000-1:2000 масштабдаги умумий бош план, 1:200-1:500 масштабда алохида ашёлар ва мураккаб қисмлар бош плани ва 1:1000-1:2000 масштабда коммуникацияларнинг махсус планлари киради.

Ижроявий бош план муҳим хужжат ҳисобланганлиги учун у ягона нусхада тузилади ва кўпайтириш мумкин эмас.

Умумий бош планга қуйидагилар туширилади

а) барча сақланиб қолган триангуляция, полигонометрия, қурилиш тури пунктлари ва реперлар;

б) лойиҳалаштирилган рельеф;

в) лойиҳага асосан қурилган барча бино, иншоотлар ва коммуникациялар;

г) кукаламазорлаштириш зоналари, склад майдончалари, тўсиқлар ва бошқалар.

Ер ости тармоқларида барча қудуқчалар, тармоқларнинг бинога кириш жойлари берилди.

Бино ости иншоотлар координаталари ва отметкалари ёзиш мумкин бўлган жойларда кўрсатилади. Мураккаб қисмлар ижроявий бош планида йирик масштабларда (1 : 200 ва 1 : 500) иншоотнинг барча қисмлари, пойдеворлар, қувур ўтказгич ва кабел тармоқлари туширилади.

Бинолар пойдеворида уларнинг чўкишини кузатиш учун ўрнатилган чўкиш маркалари, реперлар ва планли белгиларнинг жойлашиш схемаси кўрсатилади.

Махсус ижроявий бош планда биноларнинг тўлиқ сонли характеристикаси берилди.

Умумий ҳолда уларни қуйидагиларга бўлиш мумкин:

1) горизонтал ва тик текислаш;

2) канализация;

3) водопровод ва иссиқлик тармоқлари;

4) технологик қувур ўтказгичлар;

5) осма тармоқлар.

Бош планни тузишни умумий тартиби қуйидагидан иборат:

а) барча геодезик асослов пунктлари планга туширилади; бинолар ва йўллар; ер ости ва юзадаги коммуникациялар; тафсилотлар;

б) рельеф ифодаланади;

в) расмийлаштириш ишлари амалга оширилади.

Аввал барча контурлар ва рақамлар қалам билан бажарилади, тўғрилигига ишонч ҳосил қилингандан кейин тегишли рангларда туш билан расмийлаштирилади.

Ижрочий бош планга қуйидагилар иловага қилинади:

а) геодезик асослов тармоқлари схемаси, пунктлар координаталари каталоги ва реперлар отметкалари ведомостлари;

б) барча дала геодезик хужжатлари;

в) қурилиш жараёнидаги геодезик ишлар ва чўкишни кузатиш маълумотлари ҳақидаги изоҳлар.

**Таянч сўзлар:** Ижрочий план олиш котлаванлар, коммуникациялар, траншеялар, қувур қопқлар, стрелкалар, релслар, девор ўлари.

**Назорат саволлари:**

1) Қандай ҳолда ижрочий план олиш амалга оширилади?

2) Ижрочий план олиш деганда қандай план олиш тушинилади?

3) Ишининг геодезик асосий булиб нима хизмат килади?

4) Умумий бош план тафсилоти нимадан иборат?

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.

2. Авчиев Ш.К., Тошпулатов С.А. Амалий геодезия: Тошкент. Г.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. И, ИИқисм

3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000. 464с.

4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.

5. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.

**VI-БОБ. ШАҲАР ВА ЯШАШ ПУНКТЛАРИ ЛОЙИҲАЛАРИНИ ЖОЙГА  
КЎЧИРИШ  
29-30-МАЪРУЗА  
Шаҳар бош плани таркиби.**

*Режа:*

1. *Шаҳар бош плани таркиби*
2. *Қурилиш майдонининг тафсилотлар плани.*

Геодезик режалаш ишлари қурилиш майдонининг умумий графиги асосида бажарилади. Геодезик режалаш ишлари бино ва иншоотларни лойиҳада кўрсатилган шакл ва ўлчамлари асосида қуриш, геометриясини тўлиқ таъминлаш мақсадида амалга оширилади. Бино ва иншоотларни жойга кўчиришга ва геодезик режалаш билан боғлиқ ишлар, қурилишдаги барча технологик жараёнларни ташкил этувчи қисми ҳисобланади. Улар асосий ва мукамал режалаш ишларига ажратилади ва планли ҳамда баландлик режалаш ишларига бўлинади.

Асосий планли режалаш ишларининг моҳияти, инженерлик иншоотлари бош ўқларининг жойдаги ҳолатини аниқлашдан иборат.

Мукамал планли геодезик режалаш ишлари, иншоотлар конструкциялари қисмлари ва элементларининг планли ҳолатини аниқлашдан иборат.

Қурилиш майдонидаги геодезик ишлар геодезик асос барпо этиш, қурилиш майдонида геодезик пунктлар ўрнатиш, геодезик ўлчаш ишларини бажариш ва уларни математик қайта ишлашдан иборат. Геодезик пунктлар ўрнини танлашда, уларни қурилиш жараёнида сақланиб қолиниши ва мустаҳкамлигига ҳамда геодезик ўлчаш ишларини бажаришда қулайлигига эътибор қаратилади.

Ташқи ва ички геодезик асос турлари мавжуд. Ташқи геодезик асос пунктлари бино ва иншоотлардан ташқарида, ичкиси эса бино ва иншоотлар яқинида жойлаштирилади. Аввал ташқи, кейин эса ички геодезик асос барпо этилади.

Ташқи геодезик асос қурилиш ишларининг нўлинчи босқичи, яъни котлованлар ва пойдеворлар қуришни бажариш учун хизмат қилади. Бу босқич жараёнида бино ва иншоотлар қурилиш нўлинчи босқичи деб юритиладиган горизонтал юзагача кўтарилади.

Ички геодезик асос ташқи асосни зичлаштириш йўли билан барпо этилади. Ички геодезик асослар ўзаро ҳолатининг аниқлиги, ташқи асос пунктлари

аниқлигидан юқорироқ бўлиши керак. Шу асосдан фойдаланиб юқори аниқликдаги геодезик ўлчашлар бажарилади.

Планли геодезик асослар триангуляция, трилатерация ва полигонометрия усулларида, баландлик асослар эса геометрик ва тригонометрик нивелирлаш усуллари ёрдамида барпо этилади. Планли геодезик асос пунктлари ҳолати  $X, Y$  тўғри бурчакли координаталар билан аниқланади.

Баландлик асос пунктларининг ҳолати  $H$  отметкалар орқали аниқланади. Амалда ишчи баландликлардан фойдаланилади. Ҳисоблар қурилиш нўлига нисбатан олиб борилади. Кўпчилик ҳолда режалаш ишларининг қўшма планли – баландлик асоси барпо этилади. Ҳар бир пункт ҳолати координаталар ва отметкалар билан аниқланади.

Планли геодезик асос пунктлари жойда турли конструкциядаги полигонометрик белгилар билан, баландлик геодезик асослар – реперлар ёки маркалар ёрдамида маҳкамланади.

Ташқи геодезик асослар учун қурилиш ишларининг нўлинчи босқичини бажаришдаги белгиланган меъёрдан фойдаланилади. Ички геодезик асослар учун эса асосий қурилиш-монтаж ишларини бажаришдаги белгиланган меъёрдан фойдаланилади.

Геодезик асослар учун талаб этиладиган аниқлик, барча режалаш ишлари ҳамда қурилиш-монтаж ишларини бажариш аниқлигини бирга ҳисоблаш орқали аниқланади.

### **Шаҳар бош плани таркиби.**

Қурилиш майдонида геодезик ишлар қуйидаги ҳужжатлар асосида бажарилади.

**а) Қурилиш паспорти** - уй-жой ва граждан биноларини қуриш учун ажратилган ер участкасидан фойдаланиш ҳуқуқини берувчи комплекс ҳужжатлар.

Қурилиш паспортда 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.

**б) 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 қазииш ишлари картограммаси, ташқи, 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.

**в) Лойиҳанинг геодезик қисми 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 реперлари 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.

### **Қурилиш майдонининг тафсилотлар плани.**

Қурилишда геодезик ишларни ташкил қилиш қўйидаги асосий турларга бўлинади:

1. Геодезик ишларни геодезик корхона ёки қурилиш объектида ташкил этилган махсус геодезик гуруҳ бажаради. Бундай ҳолатда қурувчилар вазифаси планни ва геодезик ишлар сметасини тасдиқлаш ҳамда ушбу ишларни график асосида бажарилишини назорат қилишдан иборат.

2. Мураккаб геодезик ишларни геодезик корхона ёки объектда ташкил этилган махсус геодезик гуруҳ бажаради, қурувчилар эса мураккаб бўлмаган геодезик ишларни бажаради. Ташкилий ишларнинг бу тури турар жой бинолари қурилишида қўлланилади.

3. Қурилиш майдонидаги геодезик ишларни қурувчилар ўзлари бажаради. Ташкилий ишларнинг бундай тури фақат кичик ва мураккаб бўлмаган қурилиш объектларида қўлланилади.

Қурилиш трести бошқармасида геодезик гуруҳ мавжуд бўлиб, унинг асосий вазифаси қурилиш бошқармаси бўлимларини бошланғич геодезик маълумотлар билан таъминлашдан иборат . Трест гуруҳи лойиҳа изланиш ташкилотлари билан биргаликда геодезик ишларни олиб бориш лойиҳасини, майдонини режалаш асосини тузади, уни тузиш аниқлигини назорат қилади, айрим ҳолларда йирик объектларнинг қурилиш тўри ва асосий ўқларини режалашни амалга оширади.

Қурилиш бошқармаларида ишлаб чиқариш техник бўлими таркибида геодезия инженери ёки техниги бўлади. Катта хажмдаги қурилиш монтаж ишларида геодезик гуруҳ ташкил этилиши мумкин.

**Қурилишда меъёрлар** тизими, ишлаб чиқариш жараёнининг босқичлари аниқликлари бўйича гуруҳлаш принципида тузилган. Қурилиш конструкциялари ва элементларининг маълум қисмида йиғилган

хатоликларни таъсирини йўқотиш учун йиғма конструкцияларда тирқичлар ёки чоклар (бўшлик) қолдириш кўзда тутилади.

**Назорат саволлари:**

1. Бош режа (генеральный план) деганда нимани тасоввур қиласиз?
2. Қурилиш бош плани деб нимага айтилади?
3. Икки босқичли лойиҳалашнинг моҳияти нимадан иборат?
4. Режалаш ишлари аниқлиги нечта босқичдан иборат?
5. Қурилиш майдонида геодезик ишларни ташкил этишининг қандай турлари мавжуд?

**Фойдаланиладиган адабиётлар**

1. Авчиев СҲ. Амалий геодезия. Дарслик. Ворис – нашриёт, 2010 й.
2. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» I-қисм Тошкент, 2000.
3. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» II-қисм, Тошкент, 2001.
4. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Амалий геодезия» I, II-қисм, Тошкент, 2002.

## 31-32-МАЪРУЗА

### КЎП ҚАВАТЛИ ЙИГМА БИНОЛАРНИ ҚУРИШДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР

*РЕЖА:*

1. *Баланд биноларни барпо этишидаги режаси ишлари.*
2. *Геодезик ишлар технологик схемаси.*
3. *Қурилишида геодезик ишларни ташкил қилиши.*

**Баланд биноларни барпо этишидаги режаси ишлари.** Баланд инженерлик иншоотлари конструкцияларининг элементларини монтаж қилиш аниқлиги, бошланғич (нолинчи) горизонтдаги базис тузилишини тузиш аниқлигига боғлиқ. Бошланғич горизонт базис тизимидан фойдаланиб, иншоотнинг барча элементларини монтаж ўқлари кўчирилади ва уларга нисбатан биринчи қават конструкциялари элементлари лойиҳавий ҳолатда ўрнатилади. Таянч белгилар одатда иншоотларнинг бош ва асосий ўқлари кесилиш нуқталарида жойлашган бўлади.

Биринчи қават кўтарилгандан кейин иккинчи қават конструкциялари элементларини ўрнатиш учун иккинчи қават полига бош, асосий ва монтаж ўқларини режалаш керак бўлади. Худди шундай бу вазифа иккинчи қаватни тугатиб, учинчи қаватни бошлашда ҳам юзага келади.

Барча қаватлардаги конструкциялар элементларини лойиҳавий ҳолатда ўрнатиш учун, ҳар бир монтаж горизонтида ярус тузилмаларини ҳосил қилиш талаб этилади. Бунинг моҳияти шундан иборатки, бошланғич горизонт базис тизимининг пунктлари вертикал бўйлаб барча кейинги монтаж горизонтларига берилган аниқликда кўчирилиши керак бўлади.

Юқори ярус тўртини барпо этишда базис тизимнинг пунктлари таянч асос ҳисобланади. Ярус таянч асос пунктларидан фойдаланиб, нисбатан содда тўлдириш тўри тузилади. Унинг тузиш аниқлиги бурчак ва чизиқ ёки фақат чизиқли ўлчаш йўли билан текширилади. Барча холларда ярус тузилмаси пунктларининг баландликлари геометрик нивелирлаш усулида аниқланади.

Теодолит бино ўқини маҳкамлаш нуқтасига ёки унга яқин жойга ўрнатилади ва қараш трубабини пойдворда белгиланган нуқтага қаратилади. Кейин трубабини вертикал текисликда айлантириб монтаж горизонтига қаратилади ва визир ўқининг ҳолати бетонда белгиланади. Асбоб хатоликлари таъсирини камайтириш мақсадида иншоот ўқи монтаж ярусига вертикал доиранинг икки ҳолатида узатилади ва ўртача ҳолат асосий ўқ сифатида қабул

қилинади. Худди шундай усул билан бинонинг қолган ён томонларидан иншоот ўқлари монтаж горизонтига кўчирилади.

## **ГЕОДЕЗИК ИШЛАР ТЕХНОЛОГИК СХЕМАСИ.**

### **Иншоотларни қуришда ва улардан фойдаланишда бажариладиган қидирув ва лойҳалаш ишларини геодезик таъминлаш.**

Ҳозирги ишлаб чиқариш ва фуқаролар қурилишларида асосий ташкилий ишлардан бири геодезик ишлар бўлиб, у қурилиш ишларини монтаж қилишдаги технологик процесс ҳисобланади, Булар лойиҳалашда, қурилиш ва фойдаланишга топшириш даврида хизмат қилади.

Лойиҳалаш босқичи қурилиш объектларини тўғри жойлашиши учун асос хизматини бажарувчи карта, план ва профиллар шаклидаги маълумотларни тайёрлаш вазифаларини ташкил этади. Геодезик қидирув ишлари бирламчи ва якуний босқичларда амалга оширилади.

Лойиҳалаш жараёнида қурилишга ажратилган худудни инженерлик тайёрлаш лойиҳаси тузилади, иншоотнинг планли ва баландлик бўйича жойлашишига боғлиқ бўлган геодезик ҳисоблар бажарилади.

Инженерлик иншоотларини лойиҳалашда кўпчилик ҳолда 1:2000 ва 1:5000 масштабдаги топографик планлардан фойдаланилади.

Ишчи лойиҳани тузиш учун 1:1000-1:500 масштабдаги қурилиш майдонининг топографик плани ишлатилади. Қурилиш майдонининг топографик планини тайёрлаш учун геодезик асос тўри барпо этилади. Йирик қурилишлар учун геодезик асос сифатида давлат таянч тўрлари хизмат қилади. Улар асосида аналитик тўрлар, 1 ва 2 разряд полигонометрия тўрлари кўринишидаги геодезик тўлдириш тўрлари барпо этилади. Баландлик асос сифатида IV синф нивелирлаш тўри, айрим ҳолларда техникавий нивелирлаш қабул қилинади.

1:500 ва 1:1000 масштабдаги топографик план олиш қурилиш майдонининг характеристикасига боғлиқ равишда амалга оширилади.

Агарда қурилиш майдонининг аввал тузилган 1:500 ёки 1:1000 масштабдаги топографик плани мавжуд бўлса, у ҳолда янги план олиш ишларини бажаришга зарурият бўлмайди ва мавжуд планга тузатиш киритиш билан чегараланиш мумкин.

Топографик план масштабини танлашда ва инженерликиншоотларини лойиҳалашга бағишлаб барпо этиладиган топографик асослар тузишда қўйидагиларни инобатга олиш зарур:

- план олиш ва топографик асос аниқлиги бош планларнинг ҳар бир турини қаноатлантириши керак;

- план олиш масштаби геодезик асос пунктлари, контурлар ва рельеф ҳолатини баҳолаш аниқлиги билан мос бўлиши керак;

- план олишга ажратилган майдон, лойиҳалашнинг ҳар бир босқичи учун қўйиладиган талаблар асосида белгиланган бўлиши керак.

План олиш масштаби ва аниқлигини танлаш барча топографик – геодезик ишларни бажаришда ҳал этувчи омил ҳисобланади.

Топографик планда рельефни тасвирлаш аниқлигини танлаш ер ишларини ҳисоблаш аниқлигига боғлиқ. Қурилишга ажратилган ҳудудларни планга олиш учун тузиладиган геодезик асос тўрлари уларнинг майдонларига боғлиқ бўлади ва тегишли талаблар асосида қурилади.

Қурилиш майдонида тузиладиган планли ва баландлик асослар инженер – геодезик қидирув жараёнида барпо этилади. Пунктлар зичлиги ва план олиш асос тури ҳар бир ҳолат учун алоҳида танланади. План олиш асоси триангуляция, полигонометрия ва нивелирлаш тўрларини барпо этиш билан тузилади.

### ***Қурилишда геодезик ишларни ташкил қилиш.***

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.

**Таянч сўзлар:** кўп қаватли иншоотлар, бир қаватли иншоотлар, икки қаватли иншоотлар, геодезик ишлар технологик схемаси

### **Назорат саволлари**

1. *Баланд биноларни режаслаш ишлари қандай амалга оширилади?*
2. *Қурилишда геодезик ишлар қандай ташкил этилади?*

### **Фойдаланиладиган адабиётлар**

1. Авчиев СҲ. Амалий геодезия. Дарслик. Ворис – нашриёт, 2010 й.
2. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» И-қисм Тошкент, 2000.
3. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» ИИ-қисм, Тошкент, 2001.
4. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Амалий геодезия» И, ИИ-қисм, Тошкент, 2002.

### 33-34- МАЪРУЗА

## МИНОРА КЎРИНИШИДАГИ БАЛАНД ИНШОТЛАРНИ ҚУРИШДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР. ГЕОДЕЗИК АСОСЛАШ БОСҚИЧЛАРИ.

*РЕЖА:*

1. *Минорасимон иншоотлар.*
2. *Инженерлик изланишида геодезик ишлар.*

**1. Минорасимон иншоотлар.** Минорасимон иншоотлар қийин шароитларда барпо этиладиган ва фойдаланиладиган мураккаб инженерлик объектлари қаторига киради.

Бу турдаги иншоотлар мустақил турувчи конструкция бўлиб, унинг тик ҳолатини таъминлаш учун ҳеч нарса билан тортиб туриш талаб этилмайди ва унинг баландлиги бир неча юз метрни ташкил этиши мумкин.

Минорасимон иншоотларнинг саноат иншоотлари, яшаш ва маъмурий бинолардан асосий фарқи қуйидагилардан иборат:

- 1) иншоотнинг баландлиги унинг асоси ўлчамидан анча катта боиади;
- 2) технологик қурилма конструкция оғирлигига нисбатан сезиларли бўлмаган оғирликка ега;
- 3) конструкциянинг оғирлиги ва технологик қурилмаларининг оғирлиги таъсири, шамол таъсирига нисбатан иккинчи даражали аҳамиятга ега.

Минора асоси диаметрининг баландлигига нисбати 1:8—1:20 атрофида бўлади ва бу нисбат асосан ташқи таъсир кучига ҳамда қўлланиладиган қурилиш материалига боғлиқ.

Миноралар шакли тик ўқига нисбатан симметрик бўлган ҳолда призма, цилиндр, пирамида ва гиперболола шаклида бажарилади. Призма ва цилиндр шакли баландлиги катта бўлмаган, пирамида ва конус шакли еса баланд (180 м ва ундан катта) иншоотлар учун қўлланилади.

Кейинги вақтларда, атроф муҳитни муҳофаза қилишга бўлган талабларни еътиборга олган ҳолда, минорасимон иншоотлар баландлигини оширишга интилиш кузатилмоқда.

Минорасимон иншоотлар энергетик объектларда алоқа ва транспорт тизимида, саноат, римё ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилади.

Айрим теле-радиоминоралар ноёб иншоотлар қаторига киритилади. Одатда, бундай иншоотлар катта шаҳарларда барпо этилади, шунинг учун уларга юқори архитектуравий талаблар қуйилади. Бундай иншоотлар

қаторига Париждаги Ейфелева, Москвадаги Останкино, Канададаги Торонто, Киевдаги ва Тошкентдаги теле-радиоминораларни киритиш мумкин.

Баланд минорасимон иншоотлар оғишини аниқлашнинг хатолик чеки 5<sub>ги</sub> куйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$\delta_{g.i.} = 0.0005H \quad (33.1)$$

Қурилиш монтаж ишларини геодезик таъминлаш жараёнидаги ўлчашлар ўрта квадратик хатолиги

$$m_{g.i.} = 0,2\delta_{g.i.} \quad (33.2)$$

бу ерда  $b_{км}$  — конструкция хатолигининг чекли хатоси.

Ҳозирги пайтда катта майдонга ега бўлган антеннали радиотелескоплар қурилмоқда.

Бу юқори сезгирликни таъминлашга имкон беради. Радио-телескопнинг диапазони қанча кенг бўлса, шунча кўп масала ечилиши мумкин.

Рефлектор ниядонининг катталашини еришини мумкин бўлган юза аниқлигига боғлиқ равишда чегараланган бўлади. Рефлектор шаклининг талаб қилинган шаклдан четлашини тўлқинларнинг сийраклашишига олиб келади, натижада рефлектор майдонидан фойдаланиш коэффициентини пасаяди. Бу пасайиш юзанинг тасодифий хатоси енинг тўлқин узунлиги  $k$  га нисбатан қийматига боғлиқ равишда тез ўсади. Симметрик парабола шаклидаги рефлекторнинг қайтарувчи (акс еттирувчи) юза-сининг нисбий хатолиги, яъни енинг диаметрга нисбати энг яхши ҳисобланган радиотелескоплар учун  $1 - 2 \cdot 10^{-4}$  қийматга яқин. Бундай юқори аниқликка Вашингтондаги 15 метрли радиотелескопда еришилган. Нисбий хатолик нафақат монтаж жараёнидаги хатолик билан чегараланади, балки конструкция оғирлиги, шамол, қиздириш таъсирида юзага келувчи деформация ҳам сезиларли таъсир кўрсатади.

Ҳозирги вақтда айлана узунлиги километрларни ташкил ета-диган радиотелескоплар яратилмоқда [2] Уларни монтаж қилиш ва фойдаланишдаги геодезик ўлчашлар нисбий хатолиги  $1 \cdot 10^{-6}$  дан кичик бўлмаслиги керак.

Радиотелескопларнинг қайтарувчи юзаларини созлаш учун 0,05—0,1 мм ўлчаш аниқлигини таъминлайдиган оптикавий, струна-оптикавий ва юқори аниқликдаги нивелириаш усуллари қўлланилади.



## **2. Инженерлик изланишида геодезик ишлар.**

Иzlанишлар икки босқичда бажарилади (тахминий ва ҳақиқий) хомаки ва буткул.

Биринчи босқич - 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.

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.

### ***Инженерлик иншоотларни қуришида бажариладиган геодезик ишлар қуйидаги босқичларда олиб борилади:***

1. ***Инженер-геодезик изланиш*** ишлари:
  - а) Инженерлик ишлари қуриладиган жойда геодезик таянч шахобчаларини барпо этиш.
  - б) План олишни ўтказиш.
  - в) Топографик план олиш.
  - г) Чизиқли иншоотларни трассалаш.

д) Инженер-геологик, гидрологик, гидрометеорологик ва бошқа техникавий қидирув ишларида геодезик ишларни ўтказиш

**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.

**3. Лойиҳани жойга кўчириш ишлари:**

а) Бинолар қуриладиган жой чегараси ва қизил чизиқни белгилаш.

б) Иншоотнинг асосий ўқлари ва горизонтларини жойда белгилаш.

**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.

**5. Иншоот қурилишининг барча этапларида ва қурилиш битганидан сўнг ижроия план олиш ҳамда ижроия план тузиш.**

**6. Иншоотнинг деформациясини эксплуатация даврида текшириб бориш.**

**Таянч сўзлар:** ноёб иншоотлар, зарядланган зарраларни тезлатгичлар, минорасимон иншоотлар, радиотелеминоралар, радио- телескоп.

**Назорат саволлари**

1. Минорасимон иншоотлар саноат иншоотларидан нимаси билан фарқ қилади?

2. Минорасимон иншоотлар оғишини аниқлаш хатолик чеки қандай ифодаланади?

**Фойдаланиладиган адабиётлар**

1. Авчиев СҲ. *Амалий геодезия. Дарслик. Ворис – нашриёт, 2010 й.*

2. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» 1-қисм Тошкент, 2000.

3. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» 2-қисм, Тошкент, 2001.

4. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Амалий геодезия» 1,2-қисм, Тошкент, 2002.

**VII Боб. ГИДРОТЕХНИК ИНШООТЛАРНИ ҚУРИШДАГИ  
ГЕОДЕЗИК ИШЛАР  
35–36-МАЪРУЗА**

**Гидротехник иншоотлар. гидротехник иншоотларни лойихалаш.**

*РЕЖА:*

*1. Гидротехник иншоотларнинг лойихасини тузиш.*

*2. Дарё нишаблигини ўлчаш.*

*3. Сув омборларидаги геодезик ишлар.*

Турли хил гидротехник иншоотларнинг лойихасини тузишда дарёнинг бўйлама профили асосий ҳужжат ҳисобланади.

Бўйлама профил тузиш учун дарёнинг катта қисмидаги характерли нуқталарнинг сув сатҳлари аниқланади.

Бу сатҳ доимо ўзгариб туради, нивелирлашни эса дарёнинг барча қисмларида бир вақтнинг ўзида амалга ошириш мумкин эмас. Шунинг учун алоҳида қисмлардаги турли вақтларда бажарилган баландлик ўлчовларини бир вақтга келтириш масаласи вужудга келади.

Бўйлама профил тузиш учун дарёнинг битта қирғоғи бўйлаб юқори гуруҳ аниқликдаги нивелирлаш йўли ўтказилади. Бу йўл пунктларидан дарё ўзани яқинида жойлашган ишчи реперларга баландликларузатилади. Ишчи реперлардан дарёнинг сув сатҳи юзасини нивелирлашда фойдаланилади.

Дарё нишаблигини ўлчаш аниқлигига бўлган талаблар. Оқим нишаблигини ўлчаш аниқлигини Шези ифодасини таҳлил қилиш асосида келтириб чиқариш мумкин

$$S = c\sqrt{Ri} \quad (36.1)$$

бу ерда  $S$  - тезлик,  $c$  – тезлик коэффиценти,  $R$  – гидравлик радиус,  $i$  – оқим нишаблиги.

(22) ифодадан қуйидагини ёзиш мумкин:

$$u = S^2/c^2P.$$

Логорифмлаш орқали ўрта квадратик хатоликка ўтамыз

$$\left(\frac{m_i}{i}\right)^2 = 4\left(\frac{m_Q}{Q}\right)^2 + 4\left(\frac{m_n}{n}\right)^2 + 2,5\left(\frac{m_R}{R}\right)^2 + 4\left(\frac{m_\omega}{\omega}\right)^2$$

Агарда  $m_Q/Q = 1,5\%$ ;  $m_n/n = 3\%$ ;  $m_R/R = 1\%$ ;  $m_\omega/\omega = 1\%$  деб қабул қилсак, у ҳолда

$$\frac{m_i}{i} = 0,072$$

Шези ифодаси ёрдамида ҳисобланган нишабликни ўлчаш ўрта квадратик нисбий хатолик қиймати ўзиораққувурўтказгичлар ва очик лотоклар лойиҳасини жойга кўчиришда чекли хато сифатида қўлланилади.

Дарё нишаблигини нивелирлаш ёрдамида аниқлашда  $u = x/L$ ,  
бу ерда,  $x$ -нуқталар орасидаги нишаблик;

$L$  – улар орасидаги масофа.

Масофани ўлчаш хатолигининг кам таъсир этишини эътиборга олиб

$$m_u / u = m_x / x,$$

бу ерда  $m_x / x$  – дарёни нивелирлашнинг нисбий хатолиги.

Бу хатоликни  $m_x / x = 0,036$  деб қабул қилсак,

$$m_x = 0,036x$$

Маълум нивелирлашда

$$m_x = \eta$$

бу ерда  $\eta$ - 1км йўлнинг нисбий хатолигини аниқлашдаги ўрта квадратик тасодифий хато;

$L$  – йўл узунлиги км, бирликда.

(25) ва (25) ифдаларнинг ўнг қисмини тенглаштириб

$$\eta = 0,036x \sqrt{L}.$$

Бу ифодага тегишлиқийматларни қўйиб:

2 – гуруҳ нивелирлаш учун  $\eta_{кIII} = 2мм$ ,

3 – гуруҳ нивелирлаш учун  $\eta_{кмIIII} = 4мм$ ,

4 – гуруҳ нивелирлаш учун  $\eta_{кмIV} = 8мм$ .

Нишаблик қиймати 0,001 дан катта бўлган тоғли жойлардаги дарёлар учун тригонометрик нивелирлашни қўллаш мумкин.

### **Сув омборидаги топографик-геодезик ишлар.**

Сув омборларини лойиҳалашда қуйидаги асосий вазифалар ечилади:

- 1) сув омбори чегарасини аниқлаш;
- 2) сув омборидаги сув ҳами ва кўмилиш майдонини аниқлаш;

3) сув босиш мумкин бўлган аҳоли яшаш пунктлари, йўллар электр узатгич тармоқларини аниқлаш зарар кўриш ҳаражатларини ҳасоблаш янги аҳоли яшаш пунктлари лойиҳасини тузиш;

4) шаҳар ва турли аҳоли яшаш пунктларини сув босишдан муҳфаза этувчи инженерлик иншоотлари лойиҳасини тузиш.

Сув омборларини лойиҳалашда турли масштабдаги топографик карталар ишлатилади. Бошланғич ҳисоблар 1:100000 – 1:50000 масштаби карталарда бажарилиши мумкин. Йирик сув омборлари учун техникавий лойиҳалар тузишда 1:25000 масштаби карта ишлатилади.

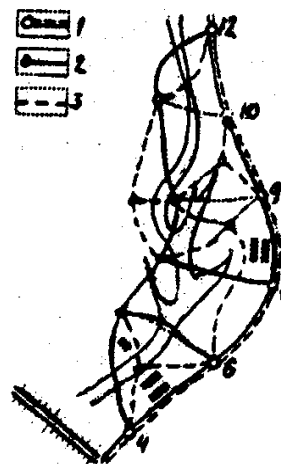
Сув омборларини планга олиш қўшма ёки стереофотограмметрик усулда амалга оширилади. Планга асослов сифатида триангуляция ёки полигометрия тармоғи хизмат қилади. Баландлик асослови III ва IV гуруҳ нивелирлаш кўринишида барпо этилади. Планга ва баландлик тармоқларини лойиҳалашда улар фақат план олиш асослови эмас, балки сув омбори лойиҳасини жойга кўчириш учун ҳам хизмат қилиши кўзда жойларга маҳкамланишига ҳаракат қилинади.

32 – расмда сув омборидаги баландлик асослови схемаси кўрсатилган

II гуруҳ нивелирлаш йўли

III гуруҳ нивелирлаш йўли

IV гуруҳ нивелирлаш йўли



32-расм

Сув омборлари майдонитопографик картадан планиметр ёрдамида аниқланади.

Майдонни топиш аниқлиги ўртача  $m_p / P=1/100$ ни ташкил этади.

Сув омборидаги сувнинг умумий ҳажми иккита горизонтал, энг пастки ва сувнинг ботиш сатҳи горизонтали оралиғидаги, ҳажмлар йиғиндиси орқали ҳисобланади.

$$V_0 = \sum_{H_{\min}}^{H_{\max}} Q_i$$

Бу ҳажм соддалаштирилган ифода ёрдамида

$$Q_i = \frac{P_i + P_{i+1}}{2} h,$$

бу ерда  $P_i$  ва  $P_{i+1}$  – планиметр ёрдамида аниқланадиган иккита юза;

$h$  – рельеф кесим баландлиги.

Топографик картада сув омбори ҳажми 3 – 5% аниқликда, мураккаб усулда 1,5 – 2% аниқликда ҳисобланиши мумкин.

**Таянч сўзлар:** Гидротехникиншоот, дарё нишаблиги, дарёнинг бўйлама профили, сув садҳини нивелирлаш, сув омборлари, ўзакларни планга олиш

**Назорат саволлари:**

1. Дарёни бўйлама профили қандай тузилади?
2. Дарёни нишаблиги қандай топилади?
3. Сув омборида қандай геодезик иш бажарилади?
4. Ўзан қандай планга туширилади?

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
2. Авчиев Ш.К., Тошпулатов С.А., Амалий геодезия: Тошкент. Т.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. И, ИИқисм
3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000. 464с.
4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.
5. Норматов. Э. Геодезия: Тошкент. Т.: Ўзбекистон. 2001. 224бет.

## 37-38–МАЪРУЗА

### ДАРЁ ЧУҚУРЛИГИНИ ЎЛЧАШ. ЭХОЛОТЛАР.

*РЕЖА:*

1. Дарё сув садҳини нивелирлаш.
2. Дарё нишаблигини ўлчаш.
3. Геодезик ўлчаш усуллари.

#### Планли асослаш босқичлари. ўлчаш ишлари.

**План олиш масштаблари. Асослов.** Сув транспорти кидирувида дарё узанларини планга олиш асосий масала ҳисобланади. Дарё чуқурлигини сув юзаси нишаблиги, қирғоқлар ҳолатини кузатишда ўзанларни планга олиш муҳим аҳамиятига эга бўлади.

Дарё ўзанини планга олиш сув сатҳининг юқориги чегараларида олиб борилади. Қирғоқ тафсилотларини планга олиш умумлаштирилган ҳолда бажарилиши мумкин. Шу сабабли планли асослов тузиш аниқлигига бўлган талаб бирмунча камайтирилади.

200 – 500 м энликдаги дарёлар учун план 1:2000 – 1:5000 масштабда, таг қисми рельефи 0,25 – 0,5 м горизонталлар билан ифодаланади.

Ўзанларни планга олишда планли асослов сифатида II – даражали триангуляция, чизикли - бурчак тармоқлари, светодалномерли полигонометрия полигонларидан фойдаланиш мумкин.

План олиш майдонлари катта бўлганда, бўлганли асослов давлат тармоқларига боғланади, бунда заиф пункт ҳолатининг ўрта квадратик хатолиги 0,5 мм дан план олиш тармоғи учун 1 мм дан ошмаслиги 1,5 мм дан ошмаслиги керак.

Текис дарёлар ўзанини планга олиша баландлик асословисифатида III гуруҳ нивелирлаш тармоғи, тўлдирувчи тармоқ бўлиб IV гуруҳ ёки техникавий нивелирлаш амалга оширилади.

Бу йўллар узунлиги қуйидаги шартга мувофиқ ҳисобланади

$$f_{\text{chek}} \leq 1/2h$$

бу ерда  $h$  – дарёнинг пасайиши.

Ўлчаш ишлари. Дарё таги рельефини ифодалаш бўйлама профил асосида амалга оширалди.

Ўлчаш ишлари таркибига дарё чуқурлигини ўлчаш, ўлчаш нуқталарининг планли ҳолатини кузатиш, ўлчаш ишлари пайтида дарё суви сатҳи баландлигини кузатиш киради.

**Дарё сув сатҳини нивелирлаш.** Дарёнинг сув унинг характерли нуқталарида тахминан 1 – 3 км оралиқда белгилаб борилади.

Сув сатҳини аниқлаш учун қозикқоқиб белгиланган бундай характерли нуқталарни бир кунлик боғловчи нуқталар деб номланади.

Дарё 30 – 50 км узунликдаги қисмларга бўлиниб, алоҳида бажарувчиларга топширилади.

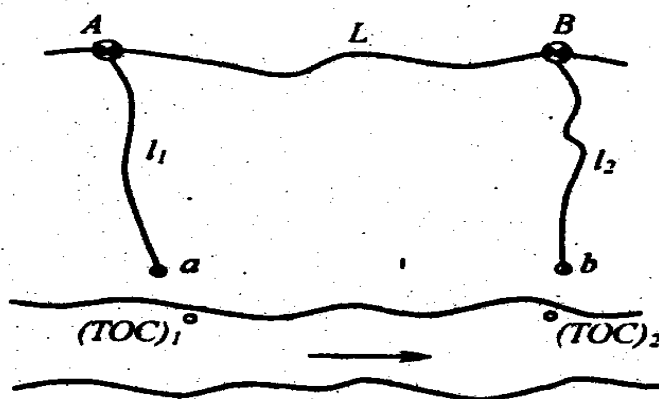
Қисмларнинг узунлиги асосан сув сатҳининг ўзгаришига боғлиқ.

Қозиклар моторли қайиқча ёрдамида сув сатҳига барабар қилиб қоқилади. Нивелирлаш 2 – 3 кун давом этишини эътиборга олиб, шу вақт мобайнида қозиклар баландлиги ўзгармаслигига ҳаракат қилинади.

Ишчи қозикларни репер билан боғлаш схемаси 33– расмда кўрсатилган

Доимий темир – бетон реперлар, имкон борича дарёнинг характерли нуқталарига яқин бўлган чўкмайдиган жойларга 5 – 7 км оралиқда ўрнатилади. Вақтинча ўрнатилган реперлар 2 – 3 км оралиқда маҳкамланади.

Ишчи нивелирлаш йўли осма шаклда тўғри ва тескари йўналишда ўтказилади. Улар аниқлиги магистрал йўл аниқлигидан икки барабар кичик бўлади.



33-расм

Дарё плотина барпо этишда сув сатҳи лойиҳавий сатҳ отметкасигача кўтарилади. Плотинадан сув омборининг охириги қисмигача узунлиги қуйидаги келтирилган ифода ёрдамида ҳисобланиши мумкин

$$L = K \cdot H / j$$

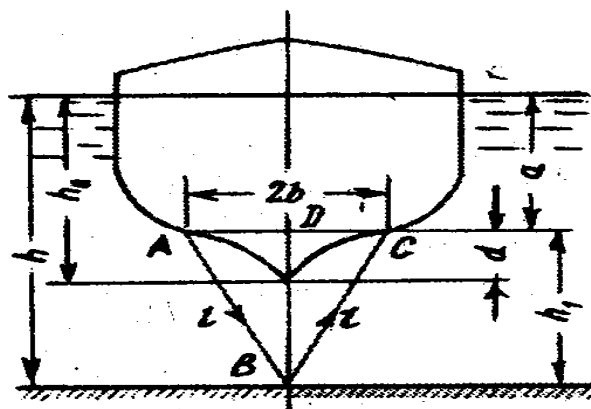


бу ерда  $L$  – сув босими баландлиги,  $j$  – ўртача бўйлама нишаблик,  $K$  – коэффициент, плотина учун 1,5 – 2,2.

Текисликдаги дарёлар учун  $H = 28\text{м}$ ,  $K=1,5$  ва  $j = 0,00015$  бўлса,  $L= 280$  км бўлади.

Плотина билан тўсилган дарё суви нотекис ҳаракатга эга бўлади ва плотинага яқинлашган сайин чуқуриги ортиб боради, оқим тезлиги эса камайиб боради.

Оқим чуқурлигини ўлчаш эхолот ёрдамида амалга оширилади. Эхолот ултратовушнинг тарқалиш принципига асосланган бўлиб, ултратовушнинг  $A$  нур чиқарувчи мосламадан дарёнинг таги  $B$  гача бориб қайтган вақтни ўлчаш йўли билан оқим чуқурлиги  $x$  аниқланади (34– расм).



34-расм

Сувда ултратовуш тўлқинининг тарқалиш тезлиги ( $0 \approx 1500\text{м/с}$ ) ва товушни дарёнинг тагига бориб қайтиш вақти  $t$  ни билган ҳолда қуйидаги ифода ёзамиз.

$$h = h_1 + a = \sqrt{\frac{g t^2}{4} - v^2} + (h_0 - d)$$

бу ерда  $v$  – эхолот базасининг ярми,  $h_0$  – кетар чўкиши,  $a$  – нур чиқарувчи мослама текислиги билан сув юзаси орасидаги масофа.

Асбобнинг асосий қисмлари қуйидагилардан иборат:

- 1) индикатор қурилмали марказий асбоб, графитли лентадан иборат бўлиб чуқурлик қийматини автоматик равишда ёзиб боради;
- 2) электр майдонида товуш тебранишини ҳосил қилувчи блок;
- 3) берилган частотали ултратовуш тарқатувчи мослама;

4) ултратовуш тўлқинини дарё тагидан қайтгандан кейин қабул қилиш мосламаси;

5) филтр.

Эхолот ёрдамида чуқурликни ўлчаш аниқлиги чуқурлик 5 м гача бўлганда 10 – 15 см ташкил этади, чуқурлик ошган сайин аниқлик камайиб боради.

Систематик хато таъсирини камайтириш учун эхолот кўрсаткичига куйидаги тузатмалар киритилади:  $\Delta_1$  – ултратовуш тўлқинининг сувда тарқалиш тезлигини ҳисобдагидан фарқи;  $\Delta_2$  – электродвигател айланиши тезлигининг ҳисобдагидан фарқи.

Эхолотлар ишлатилишидан олдин чуқурликларни таққослаш йўли билан эталонланади, яъни бевосита ўлчанган  $x_6$  ва эхолот ёрдамида ўлчанган  $x_3$  қиймат фарқи  $\Delta x = x_6 - x_3$  ҳисобланади.

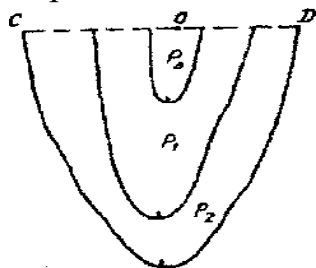
Эхолот ёрдамида 0,2 – 0,4 м дан 20 – 40 м гача чуқурлик ўлчаниши мумкин.

**Ўлчаш нуқталарини планли боғлаш.** Ўлчаш катерининг планли ҳолати кесиштириш, радиодальномер тизими ёки фотограмметрик усул ёрдамида аниқланиши мумкин.

Ўлчаш нуқталарини тўғри кесиштириши катердан ёки геодезик асослов пунктидан байроқ билан кўрсатма бериш орқали бажарилиши мумкин.

Бу усул ёрдамида ўлчаш нуқталарининг ундан бир қисми аниқланади. Қолган нуқталар ҳолати секунд ўлчагич асбоби ёрдамида аниқланади, бунда катер бир текис тезликда ҳаракат қиляпти деб қабул қилинади.

Ўлчаш нуқтасининг ҳолати тескари кесиштириш усулида ҳаракатдаги катердан туриб створ белгиларга бўлган йўналиш билан қирғоқдаги планли асослов пункти орасидаги бурчакни секстант билан ўлчаш орқали ҳам аниқланиши мумкин. Бунда ўлчанаётган створ базис чизиғига перпендикуляр жойлашганда ишончли натижалар олинади.



35-расм. Сув омбори ҳажмини ҳисоблаш схемаси.

Иншоотларни режалаш ишлари берилган бурчаклар, чизик узунликлари, нуқталар баландлик-лари, 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 теска-ри 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 чизиқузун-ликлари ва бошқа қийматлар пландан олинади. Нуқталар баландликлари ва чизиқлар нишаблик-ларини жойга кўчириш нисбий баландликларни жойда яшадан иборат бўлади. Лойиҳани жойга кўчиришда ин-шоотни қидирув ва лойиҳалаш учун барпо этилган геодезик таянч тармоқлари пунктларидан фойдаланилади, за-рур бўлса, улар аниқлиги иншоотни куриш учун етарли зичликкача ривожлантирилади.

**Таянч сўзлар:** Гидротехник иншоот, дарё нишаблиги, дарёнинг бўйлама профили, сув садҳини нивелирлаш, сув омборлари, ўзакларни планга олиш.

**Назорат саволлари:**

1. Дарёни бўйлама профили қандай тузилади?
2. Дарёни нишаблиги қандай топилади?
3. Сув омборида қандай геодезик иш бажарилади?
4. Ўзан қандай планга туширилади?

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
2. Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия: Тошкент. Т.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. И, ИИқисм
3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000. 464с.
4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.
5. Норматов. Э. Геодезия: Тошкент. Т.: Ўзбекистон. 2001. 224бет.
6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.

## 39-МАЪРУЗА

### ФОТОГРАММЕТРИК ВА ФОТОМЕТРИК УСУЛЛАР.

*РЕЖА:*

1. *Фотограмметрик усуллар.*
2. *Фотометрик усуллар*

Fotogrammetriya soʻzi grekcha soʻzdan olingan boʻlib foto-yorugʻlik, gramma-yozuv, metriy-oʻlchayman degan maʼnoni bildiradi.

Fotogrammetriya ilm fanning geodeziya, astronomiya, harbiy muxandislik ishlarida, arxitekturada, qurilishda, geografiya, kosmik tadqiqotlarda va boshqa soxalarida qoʻllaniladi.

Fotogrammetriya fani kichik maydonlarni sʻyomka qilishdan tortib to kosmik kemalardan va sunʻiy yoʻldoshlar yordamida planetani oʻrganishgacha boʻlgan masofani bosib oʻtdi.

Fotogrammetriya fanni ilmiy va amaliy yutuqlariga erishida yuqori aniqlikdagi aerosʻyomka asboblari, uchish vaqtida tashqi orientirlash elementlarini aniqlash usullari, stereofotogrammetrik asboblarini yaratilishi, yuqori aniqlikdagi stereokomparatorlar va elektron hisoblash mashinalarini yaratilishi, kosmik sʻyomkani nazariyasi va metodlarini yaratilishi, deshifrlashni avtomatlashtirilgan sistemasini yaratilishi, aerokosmik maʼlumotlar asosida joyni raqamli modelini yaratilganligi muhim ahamiyatga ega boʻldi.

Fotogrammetriya quyidagi yoʻnalishlar boʻyicha rivojlanmoqda:

1. Yanada takomillashgan fotoapparatlar yaratish. Oq-qora rangdagi spektrzonali va rangli fotoplanlarni yaratish, yuqori aniqlikdagi fotokameralar yaratish.
2. Radiolokatsion va sutkani istalgan vaqtida metrologik sharoitni qandayligidan qattʻi nazar joy toʻgʻrisida maʼlumot oluvchi boshqa asboblarni qoʻllash va takomillashtirish. Nuqtani koordinatasini aniqlash uchun maʼlumotlardan foydalanishni optimal usullarini ishlab chiqish.
3. Qoʻllaniladigan usullarni aniqligini oshirish, tashqi orientirlash elementlarini aniqlashni yangi metodlarini yaratish.
4. “Fotogrammetriya” fani yer yuzasini samolyot yoki kosmik uchuvchi apparatlarga oʻrnatilgan fotoapparatlar yordamida olingan aerosuratlardan foydalanib plan, karta tuzish usullarini oʻrgatadi. Aerosuratlardan foydalanib karta tuzishni birinchi boʻlib, XIX asrni oxirida B.B.Golitsin tomonidan amalga oshirilgan. Aerosuratlardan xalq xoʻjaligini rivojlantirishda keng foydalaniladi. Aerosuratda obʻektlar toʻliq va aniq tasvirlanadi. Aerosuratlardan foydalanib yuqori aniqlikda turli masshtablarda plan va karta tuzish mumkin. “Fotogrammetriya” fanini rivojlantirishda, aerosuratlarni qisqa vaqt ichida qayta ishlab chiqish boʻyicha koʻp sonli olimlar tomonidan yaratgan fotogrammetrik asboblar muhim rol oʻynadi. Bunga misol tariqasida 1926 yil

N.G.Kell tomonidan aerosuratlarni orientirlash bo'yicha masalani echish usuli yaratildi. 1928 yili prof. A.S.Skiridov tomonidan aerosuratlarni o'zaro orientirlash usuli va fazoviy fototriangulyasiya usuli yaratildi. 1934 yil prof. F.V.Drobyshev tomonidan stereometr yaratildi. Bu davrda professor A.N.Lobanov tomonidan fotogrammetriyani nazariy va amaliy masalalari bo'yicha ko'plab ilmiy izlanishlar olib borildi. 1952 yili prof. Romanovskiy tomonidan yangi tipdagi stereoproektor yaratildi. Bu turli masshtabda, turli kesim balandligida topografik planlar tayyorlash imkonini berdi. 1960 yili prof. F.V.Drobyshev tomonidan stereofotogrammetrik asbob-stereograf SD yaratildi. Bu asbobga yangilik kiritilib stereograf SS-1 yaratildi. Hozirgi vaqtda kosmik s'yomka materiallaridan foydalanish keng tarqalgan. Kosmik s'yomka materiallardan o'rganilayotgan ob'ekt to'g'risida operativ ma'lumotlar olish va maxsus kartografiyani tuzishda qo'llaniladi. "Fotogrammetriya" fani ob'ekt to'g'risidagi ma'lumotni aerosuratda tasvirlangan ob'ektni formasi, o'lchami, joylashishiga qarab aniqlaydi. Aeros'yomka aerosurat materiallarini ishlab chiqish metodi va hosil qilinadigan mahsulot turiga qarab uch turga bo'ladi.

1. Konturli aeros'yomka. Bunda suratga olinadigan maydon bo'yicha o'zaro paralel bo'lgan marshrutlar tanlanadi. Ushbu s'yomkada ma'lum vaqt oralig'ida aerosuratlarni bir-birini qoplashi va belgilangan qoplanish foizidan oshmasligi hisobga olinadi. Hosil bo'lgan aerosurat fotografik plan hisoblanmaydi. Bunga sabab suratni deformatsiyasi, qiya uchish va joy reliefi va boshqa omillar ta'sir qiladi. Fotoplan hosil qilish uchun aerosuratlar bir hil masshtabga keltiriladi ya'ni transformatsiyalanadi.

2. Kombinirlashgan aeros'yomka. Bunda konturli s'yomka va menzula s'yomkasi birgalikda olib boriladi.

3. Stereotopografik s'yomka. Ushbu s'yomkada bir-birini qoplovchi aerosuratlarni kameral ishlab chiqish, universal yoki differensial usulda bajariladi.

Fotogrammetriyani rivojlanishi aerosuratlarni deshifrlashni takomillashtirdi hamda topografik va maxsus kartalarni tuzishni engillashtirdi. Yaqin vaqtlargacha aerosuratlar kuzatish orqali deshifrlangan bo'lsa hozirgi vaqtda kameral deshifrlash usuliga e'tibor qaratilmoqda. Bunda maxsus avtomatlashtirilgan asboblardan foydalaniladi.

Eksponirlash kosmosda amalga oshiriladi. Fotografik suratlar yuqori sifat yaxshi geometrik va fotometrik ko'rsatkichlarga ega,

Bunday suratlarni 100-400 km orbita balandligidan ko'rish bir necha metr tashkil qiladi. "Salyut" orbita stansiyada ko'rish 20 m ni, "Skaylat"da 16 km ni. "Kosmos"da 5 va 20 m tashkil qiladi.

Bizning er atrofidagi yoʻldoshlar orqali sʻyomka qilish asosiy hisoblanadi. Keyingi vaqtlarda koʻp zonali fotografik sʻyomka paydo boʻldi. Fotografik sʻyomkalar uchun koʻrish 15-20 m tashkil qiladi. Geoinformatsion sistemada foydalanish uchun suratlarni maxsus raqamlash kerak.

#### **Фойдаланиладиган адабиётлар**

1. Авчиев СҲ. Амалий геодезия. Дарслик. Ворис – нашриёт, 2010 й.
2. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» И-қисм Тошкент, 2000.
3. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» ИИ-қисм, Тошкент, 2001.
4. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Амалий геодезия» И, ИИ-қисм, Тошкент, 2002.

## 40-МАЪРУЗА

### ДАРЁ ЧУҚУРЛИГИНИ ЛОЙИХАЛАШДА ТОПОГРАФИК АСОСЛАШ.

*Режа:*

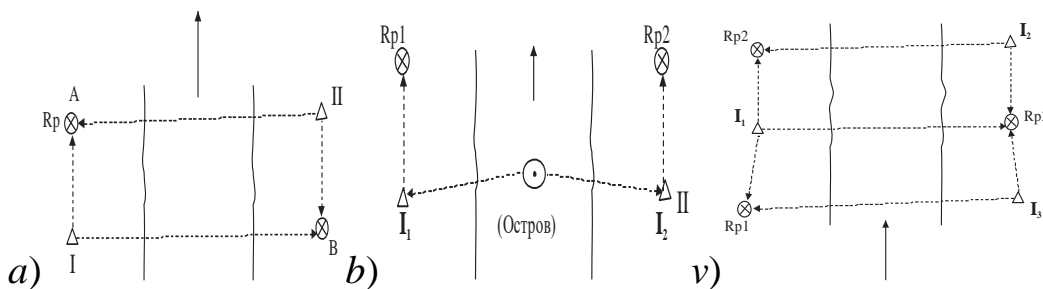
1. Daryo ustidan balandlik belgilarini uzatishning geometrik nivelirlash usuli
2. Darё чуқурлигини лойиҳалашда топографик асослаш.

Suv sathining kengligi 600m gacha bo'lganda, balandlik belgilari reperlar va nivelir turgan joy – stansiyalar hosil qilgan to'rtburchak, parallelogramm yoki uchburchak tomonlari bo'yicha uzatilishi mumkin.

Ikkala qirg'oqdagi reperlar balandlik belgilari bitta balandlik tizimida topilgan bo'lishi kerak. Shuning uchun ko'prik kechuvini qidiruvi va qurilishi jarayonida daryo ustidan nivelirlash zarurati paydo bo'ladi

Bunda nivelirlash odatda mavjud eski yoki qurilgan vaqtincha ko'priklar ustidan bajarilishi, yoki ikki marotaba "oldinga qarab" nivelirlash va boshqa alohida usullari qo'llanilishi mumkin (36-rasm).

Balandlik belgilarini to'rtburchak shaklidagi sxema bo'yicha uzatish uchun nivelir dastlab birinchi qirg'oqda I stansiyaga qo'yilib, avval  $R_{p1}$  keyin esa  $R_{p2}$  dagi reykalardan ikki asbob gorizontida sanoqlar olinadi. Keyin nivelir ikkinchi qirg'oqqa – II stansiyaga ko'chirilib yana ikki gorizontda endi avval  $R_{p2}$  dagi so'ng  $R_{p1}$  dagi reykalardan sanoqlar olinadi. Jami nivelirlash 3-4 marotaba qaytariladi va, iloji bo'lsa, nivelirlashni boshqa-boshqa asboblarda bajarish kerak. Nisbiy balandliklar orasidagi farq 5mm gacha yo'l qo'yiladi. Daryo kengligi 300 dan 500m gacha bo'lganda, nivelir bilan reyka oralig'ini qisqartirish uchun mavjud orolchalardan yoki daryo o'rtasiga qoqilgan svayadan foydalanish mumkin.



**36-rasm. Daryo ustidan o'tmetkalarini uzatish sxemalari:**

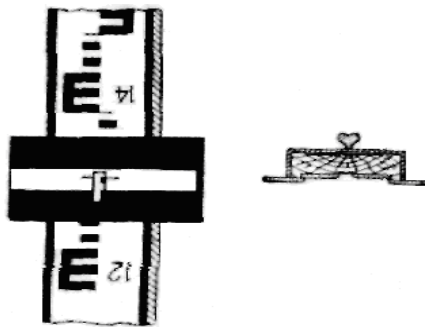
**a) daryo kengligi 300m gacha; b) 300m dan 500m gacha; v) 600m dan ortiq**

Bunda oroldagi belgilangan muqim nuqtaga yoki svaya ustiga reyka o'rnatiladi va ikkala qirg'oqdan turib asbob gorizontini o'zgartirib sanoqlar olinadi (36,b-rasm). Bunda bir vaqtning o'zida ikkita qirg'oqda turgan ikkita nivelirdan foydalanish

maqsadga muvofiq. Shunda ikkala nivelirdan sinxron ravishda o'zining qirg'og'idagi reperga o'rnatilgan reykadadan hamda svaya (orol) ga o'rnatilgan reykadadan sanoqlar olinadi

Agar daryoda orollar bo'lmasa, svayalar qoqish imkoniyati bo'lmasa, daryo kengligi 600m dan ortiq bo'lsa, ikkala qirg'oqdagi doimiy reperlar  $R_p1$  va  $R_p2$  dan tashqari yana bitta vaqtincha  $R_p3$  o'rnatiladi (36,v-rasm). Reperlar taxminan yon tomonlari teng uchburchakni hosil qilishi kerak, Nivelrlarni turish joylari – stansiya ( $i_1, i_2, i_3$ ) lar umumiy  $i_1$   $R_p3$  tomonli ikkita parallelogramm uchlarida joylashtiriladi. Nivelirlash bir vaqtning o'zida ikkita nivelir bilan bajariladi.  $i_1$  va  $i_2$  – stansiyalarda turib sanoqlar olib bo'lingandan so'ng, nivelir  $i_2$  stansiyadan  $i_3$  ga ko'chiriladi.  $i_1, i_2, i_3$  stansiyalarda bajarilgan nivelirlashlar bitta priyemni tashkil etadi.

1000m gacha masofalarga balandlik belgilarini uzatish uchun 2 ta nivelir ikkala qirg'oqqa, reperlardan 1,0-1,5m masofada o'rnatiladi. Shundan so'ng dastlab uzoqdagi reykalardan sanoqlar olinadi, keyin ko'rish trubalarini okulyar tarafini yaqin turgan reykalarga qaratib, ob'ektiv orqali sanoq olinadi. Buning uchun reykachini o'zi reykada juda kichik bo'lib ko'rinayotgan ko'rish maydonining o'rtasini qalam bilan belgilaydi va shundan sanoq olinadi. Nivelirlash aniqroq bajarilishi uchun, bu ish bir necha marotaba qaytariladi, nivelir va sanoq oluvchilarning o'rni almashtirilib turiladi. Juda keng daryolarda (1km va undan ortiq) reykadadan nivelirchining o'zi sanoq ola olmaydi, chunki reykadagi bo'laklar ko'rinmaydi. Bunday hollarda reykaga maxsus moslama (shchitok) kiygiziladi (36-rasm).



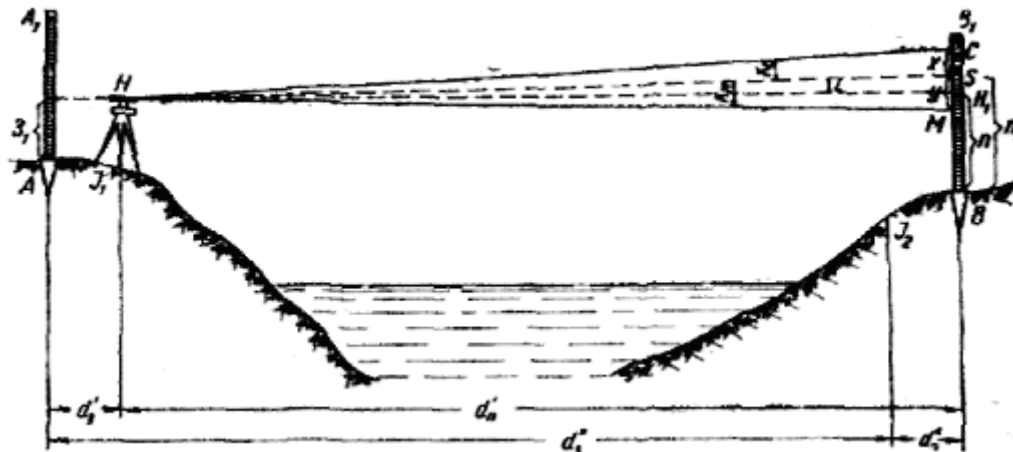
37-rasm. Qalin shtrixli va tirqishli shchitok

Nivelirchining ko'rsatmalariga ko'ra (radio, telefon, qo'l telefoni bo'yicha) reykachini shchitokni reyka bo'ylab yuqori-pastga siljitadi. Shchitokning o'rtasidagi oq chiziq iplar t o'ri markaziga to'g'ri kelganda, nivelirchi sanoq olish kerakligi haqida



reykachiga signal beradi. Reykachi shchitokdagi oq chiziqning o'rtasidagi tirqish boyicha reykadan sanoq oladi.

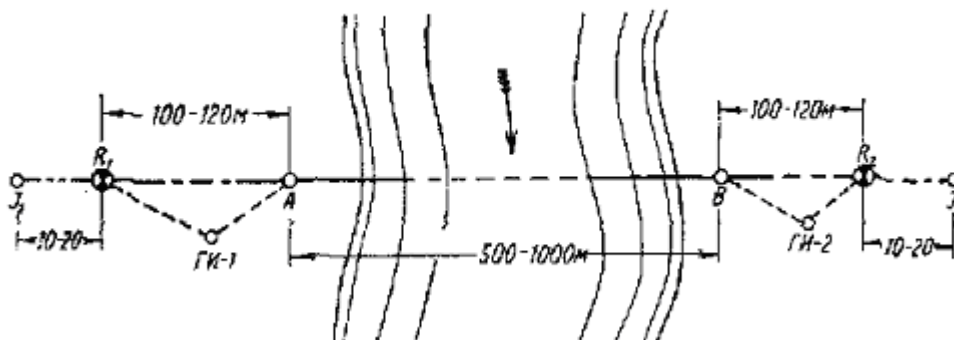
Shchitokdagi oq chiziqning kengligi 500m masofa uchun 10mm ga teng bo'ladi va masofa ortgan sari shtrix qalinligi ham proporsional ravishda 1.5 sm, 2 sm, 3 sm ni tashkil etishi mumkin.



38-rasm. 1000m masofagacha otmetkani uzatish sxemasi

Yanada sanoq olish aniqligini orttirish uchun shitokda bir emas, uchta-to'rtta oq chiziqlar chiziladi. Ular orasi 500m masofa uchun 5 sm dan bo'lishi kerak, hamda masofa uzaygan sari mutanosib ravishda oraliqlar ham kengayib boradi. Nivelirchi silindrik adilakni elevatsion vinti yordamida iplar to'rining gorizontalligini ta'minlashdan iborat. Buning uchun ikkala qirg'oqda taxminan bitta stvorda joylashgan 2 tadan nuqtalar belgilanadi (masalan, ko'rik kechuvi bosh nuqtalari A va B, hamda  $R_{p1}$  va  $R_{p2}$ ). Ular orasidagi masofa 100-120m ga teng qilib olinadi (39-rasm).

Shu sanoqqa adilak puffakchasini nol punktdan og'ishi uchun tuzatma kiritiladi. Uzoq masofadagi nuqtaning balandlik belgisini aniqlashning yana bir usuli nivelir ko'rish nurini yanada gorizontalligini ta'minlashdan iborat. Buning uchun ikkala qirg'oqda taxminan bitta stvorda joylashgan 2 tadan nuqtalar belgilanadi (masalan, ko'rik kechuvi bosh nuqtalari A va B, hamda  $R_{p1}$  va  $R_{p2}$ ). Ular orasidagi masofa 100-120m ga teng qilib olinadi (39-rasm).



39- rasm. 1000m li daryo ustidan o'tmetkani uzatishda gorizontal o'qni hosil qilish sxemasi

Dastlab nivelir bilan ikkala qirg'oqdagi nuqtalar orasidagi nisbiy balandliklar ( $h$ ) bir necha marotaba aniqlanadi. So'ng  $R_{p1}$ -A yo'nalishi bo'ylab nivelir 10-20m uzoqlikda  $J_1$  nuqtaga o'rnatiladi va  $R_{p1}$ -A nuqtalardagi reykalardan trubani yuqori-pastga siljitib, sanoqlar olinaveradi. Bu sanoqlar orasidagi farq bundan oldin topilgan o'rtacha nisbiy balandlik ( $h_{o'rt}$ ) ga teng bo'lmaguncha. Shu vaqtda ko'rish nuri gorizontal turgan bo'ladi. Shundan keyin daryoning ikkinchi qirg'oqdagi reykanan shchitok yordamida sanoq olinadi, ikkita reperdagi reykalardan olingan sanoqlar ayirmasi ular orasidagi nisbiy balandlikni beradi:

$$h_{R_{p1}-R_{p2}} = a_{R_{p1}} - b_{R_{p2}}.$$

Bundan  $R_{p1}$  ning balandlik belgisi orqali  $R_{p2}$  niki topiladi:

$$H_{R_{p2}} = H_{R_{p1}} + h_{R_{p1}-R_{p2}}.$$

Nivelirlashni tekshirish uchun o'lchashlar xuddi shu tartibda ikkinchi qirg'oqda bajariladi.

Suv yuzasi (daryo, ko'l va b.) ustidan balandlik belgilarini yuqorida keltirilgan usulda bajarish vaqtida quyidagi talablarga rioya qilish kerak:

- 1) kattalashtirish darajasi katta bo'lgan aniq va yuqori aniqlikdagi nivelirlardan va reykalardan foydalanish;
- 2) nivelirlar va reykalardan tekshirilgan bo'lishi;
- 3) nivelirni bevosita ta'sir qiladigan quyosh nurlaridan saqlash;
- 4) ikkala qirg'oqda refraksiya darajasi bir xil bo'lishi (buni ta'minlash uchun ma'lum vaqtda va maxsus tanlangan joyda nivelirlash);
- 5) o'lchash ishlarini atrof muhit sharoiti o'zgarmas bo'lgan qisqa vaqt ichida bajarish;

6) nivelirning ko‘rish nuri suv sathidan 4m dan yuqoridan o‘tishi.

Ushbu usullarda 1000m ortiq kenglikga ega daryo ustidan balandlik belgilarini uzatish (nisbiy balandliklarni aniqlash) xatosi 10mm dan oshmasligi kerak.

Reperlar orasida IV klass nivelirlash bajarilganda, ularga balandliklar suv sathi bo‘yicha uzatilishi mumkin. Daryoning tor va suvining oqimi sokin joyida ikkala qirg‘oqda reperlar o‘rnatiladi, hamda ariqchalar orqali daryo bilan tutashgan chuqurchalar qaziladi. Bu chuqurchalarga kelishilgan bir vaqtning o‘zida yuqori suv sathi bilan teng qilib qoziqlar qoqiladi. Shu 3 holatida har bir qirg‘oqdagi reper bilan qoziq oralig‘i nivelirlanadi. Nivelirlash ob-havo sokin paytda, kunduzi yoki kechqurun kamida 2 marta bajariladi. Bunda nivelirlash xatoligi  $h = \pm 20 \text{ мм} \sqrt{\alpha_{(км)}}$  dan oshmasligi kerak.

Keng daryolarda balandlik belgilarini qirg‘oqdan qirg‘oqqa uzatish svayalar orqali ham amalga oshirilishi mumkin. Buning uchun har 100-150m oraliqda daryo tubiga svayalar 3-5m chuqurlikka qoqiladi. Svaya suv ustidan chiqib turishi kerak. Reykalarni o‘rnatish uchun, svaya yon tomoniga mix qoqiladi. Nivelirni o‘rnatish uchun svayaga biriktirilgan maxsus metall supacha yasaladi.

#### **Фойдаланиладиган адабиётлар**

1. Авчиев СҲ. Амалий геодезия. Дарслик. Ворис – нашриёт, 2010 й.
2. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» И-қисм Тошкент, 2000.
3. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» ИИ-қисм, Тошкент, 2001.
4. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Амалий геодезия» И, ИИ-қисм, Тошкент, 2002.

## 41-МАЪРУЗА

### ГЕОДЕЗИК АСОС БАРПО ЭТИШНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ.

*Режа:*

*1.Геодезик асос барпо этишининг ўзига хос хусусиятлари*

*2.Геодезик маркшейдерлик ишлари*

Қурилишда **геодезик хизмат** (ҚГХ) геодезик ишларнинг ҳамма звеноларини бирлаштирувчи давлат органи сифатида ташкил қилиниши ва инженерлик-геодезик ишлар соҳасида раҳбарлик ва назорат қилувчи органи бўлиши керак. Унинг раҳбарлиги ва назорати қурилиш учун геодезик ишлар қилаётган барча ташкилот ва муассаларга тадбиқ қилиниши лозим.

ҚГХ нинг умумий вазифаси геодезик ишлар комплексини геодезик хизмати, айрим ҳолларда эса пудратчи ташкилотларнинг геодезик хизматини жалб қилган ҳолда «Геодезик ишларни бажариш лойиҳаси» (ГИБЛ) ишлаб чиқилиши керак.

Қурилиш объектининг аҳамиятига қараб, ГИБЛ мустақил ҳужжат ёки қурилиш объекти лойиҳасининг таркибий қисми бўлиши мумкин.

Қурилиш-монтаж ташкилотларининг **геодезик маркшейдерлик** ишлари комплексига қуйидагилар киради:

- заказчидан қурилиш объектлари, жойда ўрнатилган пунктлар ва геодезик таянч тармоқ белгилари, бино, иншоотлар ва инженерлик коммуникациялар трассаларининг бош ва асосий ўқлари, қурилиш ва координатавий тўри ва қизил чизиқларга доир топографик геодезик-маркшейдерлик ҳужжатларни қабул қилиш;
- қурилиш монтаж ташкилотининг техника бўлими билан биргаликда генпланлар, қурилиш генпланлари, объектлар, иш чизмалари қабул қилиш, улардаги геометрик ўлчамлар, координаталар ва баландликларни текшириш ва иш планларидаги боғланмаслик ва камчиликларни бартараф қилиш масалалари тўғрисида заказчи вакили билан келишиб олиш; қурилиш-монтаж ишларини бажариш учун рухсатномалар тайёрлаш;
- қурилиш объектларида геодезик-маркшейдерлик ишларини бажариш учун лойиҳалар тузиш ва қурилишни ташкил қилиш лойиҳалари билан объектлар учун ГИБЛни келишиб олиш;
- қурилиш майдончаси учун заказчи барпо этган таянч геодезик тармоқ ва қурилиш координатавий тўрини кенгайтириш ва тўлдириш мақсадида асосий геодезик маркшейдерлик ишларини бажариш ҳамда

қурилиш бораётган райондаги геодезик тармоқ пунктлари ва белгилари ҳолатининг аниқлигини назорат қилиш мақсадида вақти-вақти билан асбоблар ёрдамида такрор кузатишлар ўтказиш;

- барча геодезик пунктлар ва белгиларнинг сақланишини кузатиб бориш, уларни ҳисобга олиш ва қурилиш даврида ремонт қилиш, ҳамда тиклашни ташкил қилиш ва йўқотилиши керак бўлган пункт ва белгилар ўрнига янгиларини барпо этиш;
- геодезик-маркшейдерлик режалаш ишларини бажариш, уларни яхши сақланишини назоратга олиш, ҳамда улар йўқолган ҳолда қайта тиклаш;
- қурилиш-монтаж ишлари лойиҳага ҳамда қурилиш меъёрлари ва қоидаларига мувофиқ олиб борилиши устидан геодезик контроль қилиш;
- йиғма конструкциялар бино, иншоотлар қуришига доир геодезик хизмат кўрсатиш, ҳамда геодезик назорат қилиб бориш;
- қурилиш жараёнида ер юзининг, шунингдек бино ва иншоотларнинг деформациясини, агар улар лойиҳада кўзда тутилган бўлса, геодезик кузатишни ташкил қилиш ва олиб бориш;
- қурилиш объектининг ижройи режасини тузиб бориш;
- қурилиш-монтаж ишлари учун қилинадиган ишлаб чиқариш хизматининг кундалик ишларини бажариш, зарур бўлган ҳолларда бузилган ишни очишда акт тузишда қатнашиш;
- қурилиши тугаган объектни ёки уларни айрим қисмларини ижройи сьемкалар қилиш, бу сьемкаларга асосан ва иш чизмаларидан фойдаланиб техникавий ижройи хужжатлар тузиш;
- барча геодезик-маркшейдерлик материаллари, геодезик-маркшейдерлик ишлари учун зарур лойиҳада кўрсатилган хужжатларни қурилиш майдончасида бир жойда сақлаш;
- лойиҳада кўрсатилган геометрик параметрларга нисбатан оғишларни бартараф қилиш бўйича қилинган ишларни геодезик-маркшейдерлик назорат жадвалига ёзб бориш;

## Геодезик-маркшейдерлик контроли журнали бўйича

| (иш бажарувчининг участкаси, қурилиш-монтаж бошқармаси, трести, майдончаси) |   |  |  |                                |                  |                                     |
|---|---|--|--|--------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| Контроль ёки кўрсатма № ва санаси   | ГМ контроли натижалари (маз муни ва кўрсатма бер-ган шахснинг имзоси) | Брак ёки бу-зиб қўйилган ҳолатни бар-тараф қилиш муддати | Кўрсатма билан танишган шахсларнинг фами-лияси, исми ва отасининг исми-нинг бош ҳарфлари | Туза-тил-гани тўғри-сида белги | ГМ Х кўрсат-маси | Ташки-лот бош инжене-р-ининг қарори |
| 1   | 2   | 3  | 4  | 5                              | 6                | 7                                   |
|   |   |  |  |                                |                  |                                     |

- қуриб битирилган объектни иш хайатига ёки давлат қабул хайатига фойдаланишга топшириши - қабул қилиб олиши учун зарур бўлган тегишли ижройи-маркшейдерлик техникавий ҳужжатларни тайерлаш;
- қурилиш даврида бажарилган геодезик-маркшейдерлик ишлари ҳақида техникавий ҳисоботлар тузиш.

### Фойдаланиладиган адабиётлар

1. Авчиев СҲ. *Амалий геодезия. Дарслик. Ворис – нашриёт, 2010 й.*
2. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. *«Инженерлик геодезияси» I-қисм Тошкент, 2000.*
3. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. *«Инженерлик геодезияси» II-қисм, Тошкент, 2001.*
4. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. *«Амалий геодезия» I, II-қисм, Тошкент, 2002.*

## 42-43-МАЪРУЗА

### КАНАЛЛАР. ЛОЙИХАЛАШНИНГ ТОПОГРАФИК АСОСИ ТЕХНИКАВИЙ ЛОЙИХАНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ.

*РЕЖА:*

- 1. Каналлар Лойиҳалашнинг топографик асослари.*
- 2. Канал трассасини геодезик асослови.*
- 3. Канал ўқини режалаш.*

**Каналлар Лойиҳалашнинг топографик асослари.** Ўзининг вазифасига қараб, каналлар бир неча турга, жумладан кемалар қатнайдиган, мелиорация (қуритиш, суғориш), сув ташувчи, ёғоч ташувчи ва бошқаларга бўлинади. Баъзан турлихил вазифаларни бажарувчи комплекс каналлар қурилади.

Сув каналга сув манбаидан ўзи оқиб ёки насос станцияси орқали берилди. Улар жуда кичик нишабликка эга бўлади.

Магистрал канал трассаси йўналиши ва унинг параметрларини аниқлаш учун 1:10000 1:25000 масштабдаги топографик карта, ҳамда дарёнинг бўйлама профили керак бўлади.

Магистрал каналнинг техникавий лойиҳасини ишлаб чиқиш учун қуйидаги маълумотлар талаб этилади.

1. Жойнинг дарё ўзани бўйлаб 1 – 3 км энликдаги 1:10000 – 1:5000 масштабдаги топографик плани;
2. Сув омбори майдонининг рельеф кесим баландлиги 1 м даги 1:10000 масштабдаги топографик картаси;
3. Сув ўтказувчи иншоотлар жойлашган жойларнинг 1:2000 масштабдаги топографик плани;
4. Қурилиш буюмлари карьерининг 1:5000 ёки 1:2000 масштабдаги топографик плани (рельеф кесим баландлиги 1м);
5. Лойиҳаланган канал ўқи бўйлаб бўйлама ва кўндаланг профил;
6. Чизиқли иншоотлар техникавий қидирувининг материаллари.

Канал қуришнинг ишчи чизмасини тузиш босқичига қуйидаги топографик – геодезик ишлар қиради:

- а) каналнинг планли ва баландлик асословини тузиш;
- б) каналнинг танланган вариантини трассалаш; кўндаланг профилларни планини олиш. Асосий нуқталарни жойда маҳкамлаш;

в) канал трассасининг мураккаб рельефли қисмини, плотиналар, шилюзлар, каналнинг турли чизикли иншоотлар билан кесишган жойлари, ҳамда аҳоли пунктлари қурилишига ажратилган участкаларни 1:1000 – 1:2000 масштабда топографик планга тушириш;

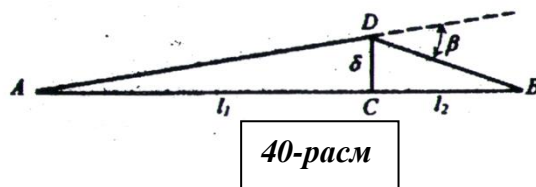
г) сув омбори контури лойиҳасини жойга кўчириш;

д) характерли нуқталарни геодезик боғлаш.

Канал ўқини режалош. Каналнинг асосий нуқталари (бурилиш бурчаги учи, кесишиши ва ўтиш нуқталари, шлюз ўқлари ва бошқалар) лойиҳавий координаталар орқали берилади ва геодезик осослов пунктларига нисбатан 1/5000 ўрта квадратик хатоликдан кичик бўлмаган ҳолда жойга кўчирилади. Қурилиш жараёнида канал ўқлари нуқталари ва кўндаланг профилини қайта тиклаш талаб этилади.

Бунинг учун теодолит АВ ўқ чтворига (40-расм) ўрнатилади ва жойидаги Д нуқтадан β бурчак ўлчанади.

Пикетлаш дафтарчасидан  $l_1$  ва  $l_2$  масофаларни билган ҳолда, теодолитни створдан четлашиши ДС- δ қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади.



Синуслар теоремасига биноан

$$\sin B = \sin \beta \cdot l_1 / AB \quad (б)$$

(а) ва (б) ифодалардан  $\delta = l_1 l_2 \sin \beta / AB$

Створдан четлашишни топиш аниқлиги

$$m_\delta = \frac{m_\beta l_2}{\rho^4} \cdot \frac{K}{K+1} \quad (42.1)$$

**Канал трассасини геодезик асослови.** Канал трассасини планга олиш ва режалош ишларини бажариш учун геодезик асослов тармоғи барпо этилади. Бу ерда энсиз, сезиларли узунликдаги майдонни таянч



пунктлари билан таъминлаш талаб этилаётганлиги учун, планли таянч тармоқ светодальномерли полигонометрия усулида барпо этилади.

Канал қуриладиган ҳудуддаги давлат геодезик триангуляция пунктларининг зичлигига боғлиқ равишда йўллар узунлиги 300 км қача бўлган ИВ гуруҳ полигонометрияёки йўл узунлиги 16 км қача бўлган 1 даражали полигонометрия тармоғи ўтказилади. Полигонометрия пунктдан канал трассасининг лойиҳавий бурилиш бурчаклари жойга кўчирилади.

Магистрал каналлари инженер – геодезик қидируви қўлланмасига биноан, лойиҳавий координатларини жойга кўчириш ўрта квадратик хатолиги 1:2000 масштабдаги план учун 0.4 м қийматдан ошмаслиги керак. Бу хатоликни теодолит йўли учун йўл қўярли десак, полигонометрия бошланғич асос сифатида икки баравар аниқроқ, яъни полигонометрия йўлидаги хатолик 0.2 м дан ошмаслиги керак.

Йўл узунлиги  $L=30$  км ва томон узунлиги  $l=2$  км ( $n=15$ ), бурчак ва маасофа ўлчаш хатоликлари  $m_\beta = 2''$ ,  $m_l = 2$  см бўлганда, тенглаштирилган йўл учун

$$M_T^2 = \frac{m_l^2 n}{4} + \left( \frac{m_\beta}{\rho} L \right)^2 \frac{n+3}{18} \quad (42.2)$$

$$M_T = \sqrt{15 + 30^2 \cdot 18/48} = 18.8 \text{ см} \quad (42.3)$$

Олинган натижа юқорида келтирилган талабга жавоб беради.

Лойиҳавий полигонларда осма теодолит йўли узунлиги  $L=mT_{\ddot{y}p}$  бу ерда  $m$  – иншоот нуқтаси ҳолатининг йўл қўярли ўрта квадратик хатолиги;  $1/T_{\ddot{y}p}$  – йўллар ўртача нисбий хатолиги.  $m = 0.4$  м ва  $1/T_{\ddot{y}p} = 1/5000$  бўлса,  $L=2$  км бўлади.

Баландлик асослови ўзининг аниқлиги ва пунктлар жойлашиш зичлиги билан топографик план олиш, канал лойиҳасини жойга кўчириш ва қурилиш ишларини таъминлаш учун тузилади.

Нивелирлаш гуруҳини (класс) танлаш бошланғич реперлар орасидаги масофа ва канал тагининг лойиҳавий нишаблигига боғлиқ,

Канал таги нишаблиги қанча катта бўлса, шунча кичик аниқликда баландлик асослови барпо этиш талаб қилинади. Катта нишабликлар, канал суви тезлигини катта бўлишига олиб келади. Аммо, танланган нишаблик канал тагини ювиб кетмаслиги ва жойнинг умумий нишаблигига мос келиши керак. Шунинг учун мақбул тезлик  $g$  га нисбатан лойихавий нишаблик аниқланади.

Маълумки, Шези – Павловский формуласига биноан

$$g = \frac{1}{n} R^{1,3} \sqrt{n} R^{\frac{1}{2}} i^{\frac{1}{2}} \quad (42.4)$$

$$M_T^2 = \frac{m_i^2 n}{4} + \left( \frac{m_\beta}{\rho} L \right)^2 \frac{n+3}{18} \quad (42.5)$$

$$M_T^2 = \frac{m_i^2 n}{4} + \left( \frac{m_\beta}{\rho} L \right)^2 \frac{n+3}{18} \quad (42.6)$$

$R$  даражаси қийматига ғадир – будирлик коэффициенти  $n=0,0225$  ни қабул қилиб

$$g = \frac{1}{n} R^{0,7} i^{\frac{1}{2}} \quad (42.7)$$

бу ерда

$$i = g^2 n^2 / R^{1,4} \quad (42.8)$$

$g$ ,  $n$  ва  $R$  ўзгарувчилар бўйича логарифмлаб, ўрта квадратик хатоликка ўтамиз

$$\frac{m_i}{i} = 2 \left( \frac{m_g}{g} \right)^2 + \left( \frac{m_n}{n} \right)^2 + \frac{1}{2} \left( \frac{m_R}{R} \right)^2 \quad (42.9)$$

Тадқиқотларга асосан

$m_g/g = 0,03$ ,  $m_n/n = 0,04$ ,  $m_R/R = 0,02$  (70) формулага биноан

$$m_i/i = 2 \cdot 10^{-2} \sqrt{9+16+2} = 0,10$$

ва

$$m_i = 0,1i \quad (42.10)$$

Бу одатда кувуётказгич ва каналларда суюклик ҳаракатини гидравлик ҳисобида риоя қилинади.

Гидролойиха қўлланмаларига биноан лойиҳаланаётган канал бўйлаб III– гуруҳ нивелирлаш йўли ўтказилади, ҳар 75 км ораликда I – II гуруҳ давлат геодезик нивелирлаш тармоғига боғланади. Бу йўлга таянган

**Назорат саволлари:**

1. *Каналлар Лойиҳалашнинг топографик асосларини айтинг?*
2. *Канал трассасини геодезик асослови ?.*
3. *Канал ўқини ?.*

**Таянч сўзлар:** *Канал ўқи., Канал трассаси, геодезик асословмураккаб иншоотлар, топографик асослар Каналлар Лойиҳалаш*

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. *Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.*
2. *Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия:Тошкент.Т.:Тошкент китоб-журнал фабрикаси.2002,88 бет. I,IIқисм*
3. *Клюшин Е.Б.и др.Инженерная геодезия Москва:М., Высшая школа.2000 .464с.*
4. *Левчук Г.П., Новак В.Е,Лебедев Н.Н.Прикладная геодезия:М.,Недра,1983.*
5. *Суюнов А.С., Авчиев Ш.К.Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.*

## VIII БОБ. ГИДРОУЗЕЛЛАР ҚУРИЛИШИДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР.

### 44-МАЪРУЗА

#### ГИДРОУЗЕЛЛАР.РЕЖАЛАШ ИШЛАРНИНГ ЎЗИГА ХОСЛИГИ.

*РЕЖА:*

*1.Гидроэлектростанциялар*

*2.Гидроузеллар.режалаш ишларнинг ўзига хослиги.*

Гидроэлектростанциялар (ГЭС) гидроузелнинг энг мураккаб иншооти хисобланади Унинг жойлашишига боғлиқ ҳолда ГЭС лар икки турга плотина қошидаги ва деривацион ГЭС ларга булинади.

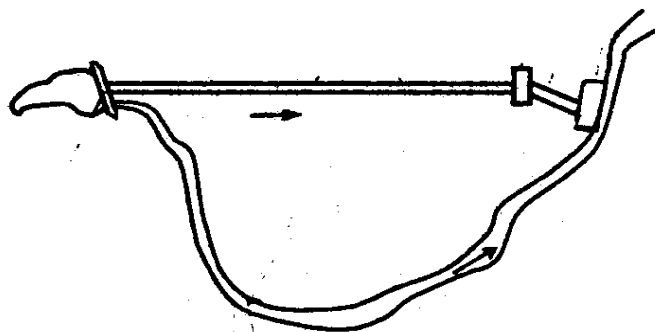
Плотина қошидаги ГЭС лар икки схемадан иборат:

1) ГЭС биноти плотинанинг бевосита давоми хисобланади ва босим ҳосил қилишда қатнашади;

2) ГЭС биноти плотина орқасида жойлашади ва босим ҳосил қилиш и қатнашмайди. Бундай турдаги ГЭС лар учун сув қувурўтказгич орқали берилади.

Биринчи схемадаги гидроузеллар текис дарёларда кулланилади.

Деривацион схемада босим деривацион иншоотлар ёрдамида барпо этилади Дарёнинг бирор қирғоғида маълум нишабликда канал, қувурўтказгич ёки тунел қурилади ва у ёрдамида ГЭС бинотига сув юборилади.



41-расм

Текис рельефли жойларда деривацион иншоотлар сифатида лоток ёки канал қуринишидаги очиқ сув ўтказгичлар ишлатилади.

ГЭС биносини, сув узатувчи каналлар, насос станциялари ва гидроузелнинг бошқа иншоотларнинг ишчи чизмаларини тузиш учун 1:500 - 1:1000 масштабда план олиш ишлари амалга оширилади.

Гидроузел майдонидаги геодезик ишлар лойихаси қурилаётган гидроузел майдони орқали ўтадиган сув хажмини ҳисобга олган ҳолда тузилади.

Гидроузелнинг барча иншоотлари, лойихани жойга кўчиришда қатъий риоя қилинадиган, ўзаро ҳисобланган геометрик боғланиш билан бирлаштирилган. Иншоот, координаталар ва азимут орқали берилган, гидроузелнинг бош режалаш ўқи атрофида мужассамлашган бўлади.

Гидроузелнинг бош ўқи планли асослов пунктлари орқали жойга кўчирилади. Гидроузелнинг асосий ва ёрдамчи ўқларининг ҳолатини аниқлаш учун юқори аниқликдаги режалаш асослови барпо этилади.

Гидроузел қурилиш ўзига ҳос бўлиб, геодезик ишлар бажаришда буни эътиборга олиш керак бўлади. Плотина асоси ва трубоагрегатлар пойдевори мураккаб гидрогеологик шароитга эга бўлган чуқур котлованларда қурилади ва режалаш ишларини олиб боирш учун у ерда ўқ тизимини барпо этиш ҳамда маҳкамлаш талаб этилади. Ўқ белгилари доимий равишда кузатиб борилади.

Гидроузел бир неча навбатда қурилади ва ҳар биттаси ўзининг алоҳида тармоғини барпо этишни талаб этади. Қурилган иншоот план ва баландлик буйича лойихага қатъий мос келиши учун бу тармоқлар битта координата ва баландлик тизимига боғланган бўлиши керак.

Гидроузел иншоотнинг баъзи қисмлари ишнинг бошланғич босқичиданок юқори геодезик улчашларни талаб этади.

Шундай қилиб, гидроузел қуриш учун иншоот бош плани билан боғланган, пунктлари қурилиш бошланишидан то тугагунга қадар сақланиб қоладиган, планли ва баландлик геодезик асослови барпо этиш керак бўлади.

**Таянч сўзлар:** Гидроэлектростанция., Планли тармоқлар, гидроузел,  
Баландлик тармоқлари

**Назорат саволлари:**

1. *Гидроэлектростанциялар нима. ?.*
2. *Планли тармоқлар. ҳақида айтинг?.*

3. *Баландлик тармоқлари хақида айтинг?*

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. *Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.*

2. *Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия:Тошкент.Т.:Тошкент китоб-журнал фабрикаси.2002,88 бет. I,II қисм*

3. *Клюшин Е.Б.и др.Инженерная геодезия Москва:М., Высшая школа.2000 . 464с.*

4. *Левчук Г.П., Новак В.Е.,Лебедев Н.Н.Прикладная геодезия:М.,Недра, 1983. 386стр.*

5. *Норматов.Э.Геодезия:Тошкент.Т:Ўзбекистон.2001.224бет.*

6. *Суюнов А.С., Авчиев Ш.К.Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.*

## 45-46-МАЪРУЗА

### ГЕОДЕЗИК ИШЛАР ЛОЙИҲАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ. ГИДРОУЗЕЛ ҚУРИЛИШИДА ГЕОДЕЗИК АСОСЛАШ.

*РЕЖА:*

*1.Планли тармоқлар.*

*2.Баландлик тармоқлари*

**1.Планли тармоқлар.** Гидроузел куриладиган майдонда курилиш - монтаж ишларини таъминлаш учун асосий режалаш тармоғи барпо этилади. Бу тармоқнинг бирорта томони гидроузелнинг бош ўқи билан устма уст тушиши керак.

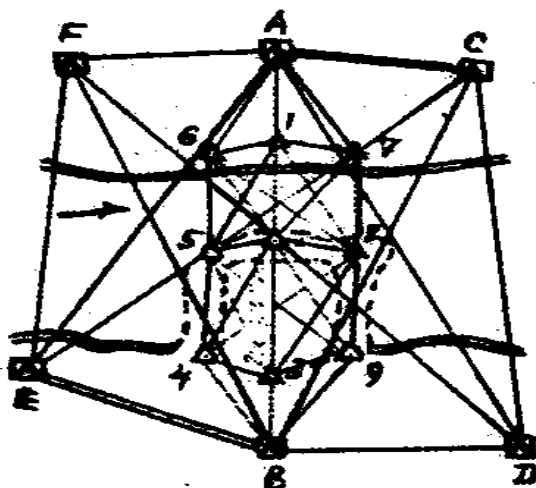
Режалаш тармоғи триангуляция, полигонметрия ва чизикли - бурчак тармоғи курилишида тузилади. Йирик гидроузелларда бу тармоқ узунлиги 0,5 - 1,5 мм ни ташкил этади, бурчак ўлчаш ўрта квадратик хатолиги 1,0 - 1,5", нисбий ўрта квадратик хатолик  $1/200000$  -  $1/50000$  атрофиди булиши талаб этилади. Тармоқ пунктларининг бир - бирига нисбатан ҳолати хатолиги ўртача 5 - 10 мм ни ташкил этади.

Тармоқ алоҳида тузилади ва курилиш координаталар тизимида хисобланади, одатда абсцисса ўқида плотинанинг режалаш ўқи қабул қилинади.

Режалаш тармоғи пунктлари одатда 1,2 м баландликдаги белгилар билан маҳкамланади.

Лойиха аниқлигини баҳолаш пунктлар координаталари ва бурчакларидан ( график усулда планда ўлчанади) фойдаланиб параметрик ёки коррелат усулида амалга эширилади.

Агарда тармоқни баҳолаш қиймати чекли қийматдан ошиб кетса, лойихага ўзгартириш киритилади. 42 - расмда текис дарёдаги гидроузел учун режалаш тармоғининг намунавий схемаси келтирилган.



42-расм

Маълумки, йирик гидроузел қурилиши куп йиллар давомида олиб борилади лекин, асосий режалаш тармоғи барча вақт мобайнида бошланғич ҳолатлагидай ўзгармаслиги керак бўлади. Шунинг учун бу тармоқ пунктларини маҳкамлашга муҳим аҳамият берилиши керак бўлади.

Асосий тармоқ гидроузелнинг алоҳида иншоотларини планли силжишини кузатишда ҳам фойдаланилиши мумкин.

Гидротехник тунеллар қурилишида чизиқли - бурчак тармоғи барпо этилади Уларнинг туташини таъминлаш 100 мм ўрта квадратик ҳатоликдан катта бўлмаслиги керак.

**2.Баландлик тармоқлари.** Йирик гидроузеллар қурилишида баландлик асослови куйидаги мақсадда тузилади.

- а) қурилиш - монтаж ишларини баландлик билан таъминлаш учун;
- б) гидроузел иншоотларини чуқишини кузатиш учун.

Режалаш баландлик тармоқлари қурилиш майдонида тенг тақсимланади. Айниқса бўйича тармоқ 10 мм дан катта бўлмаслиги керак. Тармоқ III ва IV гуруҳ нивелцрлаш йўллари ёки полигонини ўтказиш оркали барпо этилади.

Тоғли жойларда юқори босимли плотиналар қурилишида II - гуруҳ нивелирлаш йўли ўтказилади.



Бундай йул узунлиги куйидаги умумий ифода ёрдамида ҳисобланиши мумкин ( тоғли районлар учун)

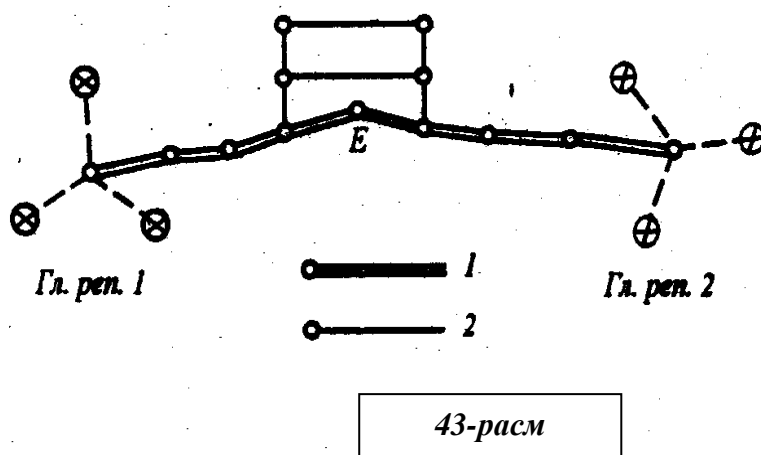
$$f_{hII} = 6\sqrt{L_{km}} \quad (45.1)$$

$f_{hIII} = 20$  мм деб қабул қилсак,  $L = 400/36 = 11$  км булади.

III - гуруҳ нивелирлаш тармоғи учун  $L = 400/100 = 4$  км ни ташкил этади.

Одатда гидроиншоотлар чуқишини кузатиш учун нивелир тармоқлари икки босқич куринишида лойихаланади.

Биринчи босқич ўнг ва чап қирғоқда мустаҳкам тупроқда жойлашган бошланғич реперлар мажмуини боғлайди.



Бундай нивелирлаш йўллари туғри ва тесқари йуналишда, асбоб горизонтининг иккита ҳолатида ўтказилади.

Иккинчи босқич барча маркаларини камраган бўлиб, биринчи босқич реперларига гаянади. Бу ерда нивелирлаш йули битта асбоб горизонтида туғри ва тесқари йуналишда ўтказилади.

Баланшлик тармоғи лойихасини баҳолаш куйидаги ифода ёрдамида бажарилади

$$m_S = \mu_h \sqrt{2n_E} \quad (45.2)$$

бу ерда,  $m_c$  - чукишни аниқлашнинг берилган ўрта квадратик ҳатолиги; - вазн бирлиги ҳатолиги;  $\chi_E$  - тармоқнинг заиф нуқтаси  $E$  гача бўлган станциялар сони.

Бундан биринчи ва иккинчи босқичлар учун вазн бирлиги хатосини ҳисоблаш мумкин

$$\mu_{\eta 1} = m_{S1} \sqrt{2n_{E1}} \quad (45.3) \quad \text{ва}$$

$$\mu_{\eta 2} = m_{SII} / \sqrt{2n_{EII}} \quad (45.4)$$

Агарда  $n_{e1}=12$  бўлади. Бу қийматни қисқа томонли юқори аниқликдаги нивелирлаш усулида таъминлаш мумкин бўлади.

**Таянч сўзлар:** Гидроэлектростанция., Планли тармоқлар, гидроузел, Баландлик тармоқлари

#### **Назорат саволлари:**

1. *Гидроэлектростанциялар нима. ?.*
2. *Планли тармоқлар. хақида айтинг?.*
3. *Баландлик тармоқлари хақида айтинг?.*

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. *Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.*
2. *Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия:Тошкент.Т.:Тошкент китоб-журнал фабрикаси.2002,88 бет. I,II қисм*
3. *Ключин Е.Б.и др.Инженерная геодезия Москва:М., Высшая школа.2000 . 464с.*
4. *Левчук Г.П., Новак В.Е.,Лебедев Н.Н.Прикладная геодезия:М.,Недра, 1983. 386стр.*
5. *Норматов.Э.Геодезия:Тошкент.Т:Ўзбекистон.2001.224бет.*
6. *Суюнов А.С., Авчиев Ш.К.Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.*

## IX БОБ. ТУНЕЛЛАР, ЕР ОСТИ ВА НОЎБ ИНШООТЛАР.

### 47-48-49-МАЪРУЗА

Тунел трассасини геодезик асослаш.

Тунелни лойихалаш ва қуриш усуллари.

Портал орқали ва тик шахта ствол усуллари.

*РЕЖА:*

1.Тунелларни барпо этиш.

2.Тунел трассасини лойихалаш усуллари.

3. Тунел ўқи лойихасини жойга кўчириш.

4.Баландлик геодезик асословини тузиш.

**1.Тунелларни барпо этиш.** Тунеллар муҳим инженерлик иншоотлари ҳисобланиб, гидротехник ва саноат мажмуаларини барпо этиш жараёнидаги йул ва сув алоқа йулларида қурилади. Тунеллар то\~қои саноатида, метро қурилишида ва шаҳарларда турли ҳил инженерлик иншоотларини барпо этишда кенг қулланилади.

Кичик чуқурликдаги тунеллар очик усулда қурилади. Шу билан бирга иморат қурилмаган жойларда тунеллар қия ёнбағирли чуқурликларда, иморат қурилган жойларда эса чеккаси панжара тусиқли чуқурликларда қурилади.

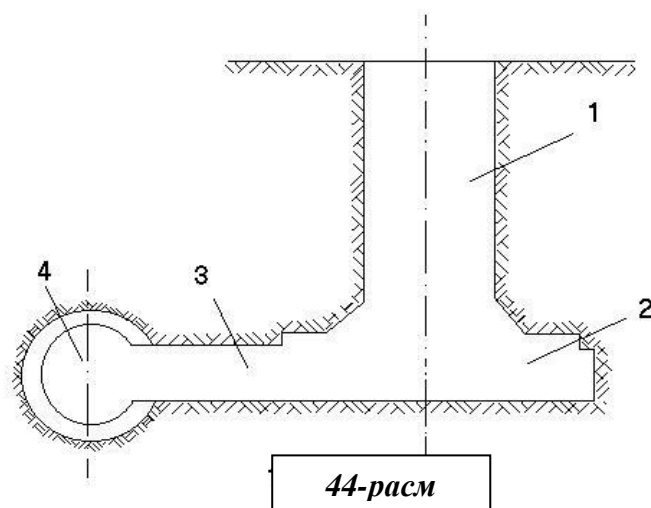
Бинолар яқинида тунел қуришда купинча зовур усули қулланилади. Зовурнинг бевосита бино ёнидан утадиган қисмида узлуксиз зовур ўрнига алоҳида қудуқчалар казилади ва зовур деворлари бетонланади. Девор қурилиши тугагандан кейин ва бетон тегишли мустаҳкамликда қотгандан сўнг зовур ичидаги тупро олинади, кейин тунел тўсини бетонланади.

Чуқурлар жойлашган метро тунеллари вертикал шахта орқали қурилади. Бундай шахталардан кейинчалик ҳам фойдаланиш мақсадида улар тунел трассаси ўқидан 20-50 м чеккага лойихаланади. Шахта 1 (44-расм) қурилиши лойихавий чуқурликка етказилгандан кейин, махсус майдонча 2 қурилади. Шахтадан тунел трассаси 4 га чиқиш учун ўтиш тўйнуқчаси 3 қурилади.

Тупроқ қовлаб олинганидан кейин тунел кесимининг ички контури бўйлаб махсус қоплама билан маҳкамланади. Қоплама темир ёки темир-бетондан ташкил топган бўлиб, 0,75-1 м энликдаги алоҳида халқалардан иборат. Ҳар бир халқа тубинг деб номланадиган алоҳида сегментлардан

йигилади. Бундай қопламалар кўпроқ метро ва гидротехник тунелларда қўлланилади.

Қопламанинг талаб қилинган мустаҳкамлигини ҳисоблашда кундаланг қосим ўлчами, гидрогеологик шароит ва тоғ босими қиймати ҳисобга олинади. Гидротехник тунелларда сув ўтказмаслик хусусияти юқори бўлган қопламалар қўлланилади.



44-расм

Тунел кўндаланг кесимининг шакли ва улчамлари (эни, баландлиги) унинг ўтказши қобилиятига бўлган талабга биноан аниқланади.

Темир йўл тунеллари бир йўлли ёки икки йўлли ҳаракат йўналишда қурилади. Метро тунеллари, габарит ўлчамларининг турлилиги билан ажралиб туради. Тунелнинг юриш қисми станцияга нисбатан анча кичик габарит ўлчамга эга бўлади. Гидротехник тунеллар габарит ўлчами лойихага биноан ўтказилиши керак бўлган сув ҳажми билан аниқланади.

Кўндаланг кесим шакли қурилаётган тунелнинг ўлчами, вазифаси, қуриш усули, ҳамда тоғ босими йўналишига боғлиқ.

Чуқур жойлашган бир йўлли метрополитенлар одатда доиравий кесимда қурилади Катта бўлмаган чуқурликда жойлашган метрополитен тунеллари тўғри бурчакли кесимга эга бўлади.

**2.Тунел трассасини лойихалаш усуллари.** Тунел трассасини лойихалаш геометрик ёки аналитик усулда бажарилади.

Тунелларни лойхалашнинг геометрик усули асосан лойхаланаётган трасса нисбатан мураккаб бўлмаган топографик шароитда жойлашган алоқа йуллари ва гидротехник иншоотларда қулланилади. Геометрик усулда тунел ўқи бевосита жойда трассаланади. Шунинг учун геодезик улчашлар ҳатолиги лойхалаш аниқлигига таъсир этади.

Жойга кучирилган ва маҳкамланган трасса, тунел куришда асос бўлиб хизмат килади. Мураккаб топографик шароитларда бу усулни қуллаш катта кийинчиликлар билан боғлиқ, шаҳар шароитида метрони лойхалашда эса бу усул умуман қулланилмайди.

Метрополитен, ҳамда мураккаб топографик шароитида жойлашган тунеллар трассалари аналитик усулда лойхаланади. Бу усулнинг моҳияти куйдагича: техникавий-иктисодий кидирув маълумотларига асосан лойхаланаётган тунел трассаси 1:2000 масштабдаги шаҳар планига туширилади ва унга асосан қайрилиш бурчак учларининг координаталари график усулда аниқланади.

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg}\alpha_{1,2} &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}; \\ l_{1,2} &= \frac{y_2 - y_1}{\operatorname{Sin}\alpha_{1,2}} = \frac{x_2 - x_1}{\operatorname{Cos}\alpha_{1,2}}; \end{aligned} \right\} \quad (47.1)$$

Шу тарзда аниқланган координаталардан фойдаланиб, тескари масала ечиш нули билан, трасса томонларининг азимутлари  $a$  ва бурилиш учлари орасидаги масофалар / куйидаги формулалар ёрдамида ҳисобланади:

бу ерда:  $Y_1$   $Y_2$  ва  $X_2$  - 1 ва 2 нуқталар координаталари (пландан олинган).

График усулда аниқланган координата ҳатолиги лойхаланган трассани жойдаги тафсилотларга нисбатан катта бўлмаган силжишга олиб келиши мумкин. Аммо трассанинг бурилиш нуқталарн ўзaro математик боғланган бўлади. Ҳисобланган азимутлар ёрдамида айланма қайрилманинг элементлари аниқланади.

Аналитик усулда топилган бурилиш бурчаги, томонлар узунликлари ва айланма қайрилма қийматлари қурилиш жараёнида тунел ўқини жойга

кўчиришда асос бўлиб хизмат қилади. Лойиҳалашнинг аналитик усулида тунел ўқини ернинг устки қисмида трассалаш зарурияти бўлмайди, шунинг учун бу усул тоғли шароитларда ҳам қўлланилиши мумкин.

#### **Фойдаланиладиган адабиётлар**

1. *Авчиев СҲ. Амалий геодезия. Дарслик. Ворис – нашриёт, 2010 й.*
2. *Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» 1-қисм Тошкент, 2000.*
3. *Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» 2-қисм, Тошкент, 2001.*
4. *Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Амалий геодезия» 1,2-қисм, Тошкент, 2002.*

## 50-51-МАЪРУЗА

### ТУНЕЛНИ ГЕОДЕЗИК АСОСЛОВ СХЕМАСИ. ПЛАНЛИ ГЕОДЕЗИК АСОСЛАШ.

*РЕЖА:*

1. *Тунелни геодезик асослов схемаси.*
2. *Планли геодезик асослов барпо этиш.*

**Планли геодезик асослов барпо этиш.** Ўтунел ўқи лойиҳасини жойга кўчиришда тунел триангуляцияси, трилатерация ёки чизикли-бурчак тармоғи асосий планли геодезик асослов бўлиб хизмат қилади. Бу усулларда барпо этилган планли асослов пунктларини тўлдириш учун асосий полигонометрия тармоғи ёки полигонометрия йўли ўтказилади.

Агарда жой шароити тармоқ пунктларини шахтага бевосита яқин жойлаштиришга имкон берса, лойҳаланган трасса бўйлаб узлуксиз асосий полигонометрия тармоғини барпо этиш талаб этилмайди. Бундай ҳолларда асосий полигонометрия тармоғи фақат шахта майдончаси атрофида барпо этилади.

Асосий полигонометрия пунктларидан ер остига координата узатиш учун яқинлашувчи полигонометрия тармоғи ўтказилади.

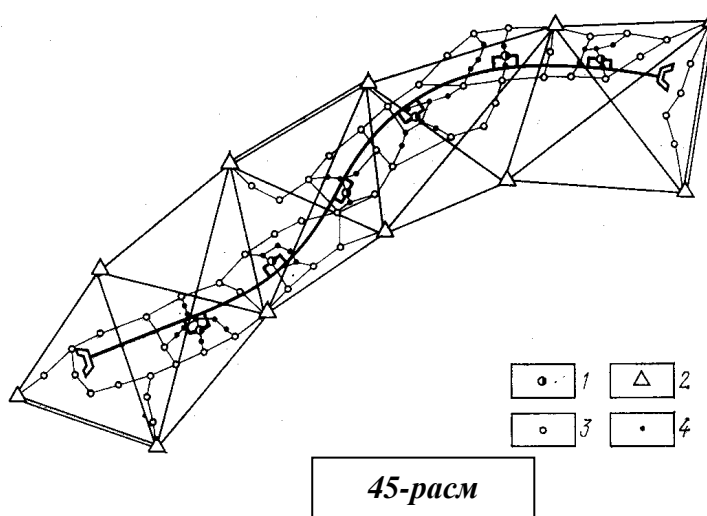
Метро тунели қурилиши учун барпо этиладиган планли геодезик асословнинг умумий схемаси 2-расмда кўрсатилган.

1-шахта; 2-триангуляция пунктлари; 3-асосий полигонометрия тармоғи пунктлари; 4- яқинлашувчи полигонометрия тармоғи пунктлари.

Яқинлашувчи полигонометрия тармоғи пунктларидан ер ости геодезик асослов пунктларига координата узатиш шахта орқали амалга оширилади. Яқинлашувчи полигонометрия тармоғи томонларининг дирекцион бурчаклари ер ости геодезик асословини ориентирлаш учун етарли аниқликка эга эмас, шунинг учун ер остига дирекцион бурчак ўзатиш бевосита триангуляция томонларидан ёки ҳеч бўлмаганда асосий полигонометрия томонларидан ўзатишга ҳаракат қилинади.

Дирекцион бурчак ва координатани шахта орқали ернинг остки қисмига узатиш жараёнига, ер ости геодезик асословини ориентирлаш дейилади.

Трасса бўйлаб аввал нисбатан қисқа томонли ишчи полигонометрия, ксйин томонлар узунлиги 50-100 м бўлган асосий ер ости полигонометрияси ўтказилади.



### ***Баландлик геодезик асословини тузиш.***

Трасса профилининг лойҳасини жойга кўчириш учун нивелир тармоғи кўринишида баландлик геодезик асослови барпо этилади. Нивелирлаш гуруҳи узунлигига боғлиқ равишда танланади.

Тунел қуриш аниқлигига бўлган талабни кўпчилик ҳолда IV гуруҳ нивелирлаш тармоғи таъминлаши мумкин. Аммо ишончли баландлик пунктлари фақатгина тунелнинг лойиҳавий профилини таъминлаш учун эмас, балки ер ости ишлари таъсирида содир ( бўлиши мумкин бўлган чўкиш жараёнини кўзатишда ҳам керак бўлади. Шунинг учун тунел қурилишида III гуруҳ нивелирлаш тармоғи барпо этилади.

Шаҳар ҳудудларида метро қуриш учун тузилган нивелирлаш тармоқлари II гуруҳ нивелирлаш маркаларига боғланади. Иморат қурилмаган ҳудудларда темир йўл гидротехник ва бошқа тунеллар қурилишида III гуруҳ нивелирлаш тармоғи бирламчи баландлик геодезик асослови бўлиб хизмат қилади.

жараёнида хотиранинг етмай қолиш эҳтимоли йўқ.

### **Назорат саволлари:**

1. Тунелларни барпо этиш қандай амалга оширилади?
2. Тунел трассасини лойиҳалаш усуллари ҳақида нималар биласиз?.



3. Тунел ўқи лойиҳасини жойга кўчириш қандай амалга оширилади?.

4. Баланглик геодезик асословини тузиш ҳақида нималар биласиз ?.

**Таянч сўзлар:** Тунел ўқи, Тунел трассасини лойиҳалаш) Тунелларни барпо этиш, Метро тунели қурилиши, тунел триангуляцияси, Трасса профили.

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.

2. Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия: Тошкент. Т.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. 1,2-қисм

3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000 . 464с.

4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.

5. Норматов. Э. Геодезия: Тошкент. Т.: Ўзбекистон. 2001. 224бет.

6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й

## Х БОБ. ОРИЕНТИРЛАШ.

### 52-МАЪРУЗА

Қарама- қарши йўналган ер ости иншоотларининг туташishi.

Турли босқичдаги геодезик асослов аниқлиги.

*РЕЖА:*

1. Геодезик асословни ориентирлаш.

2. Ориентирлашнинг асосий усуллари.

3. Полигонометрия пунктдан яқинлашувчи йўлак ўқини режасалаш.

Геодезик асословни ориентирлашда ернинг устки қисмидан ер ости ишларига томонлар дирекцион бурчаги ҳамда бошланғич пункт координаталари ва баландлиги узатилади.

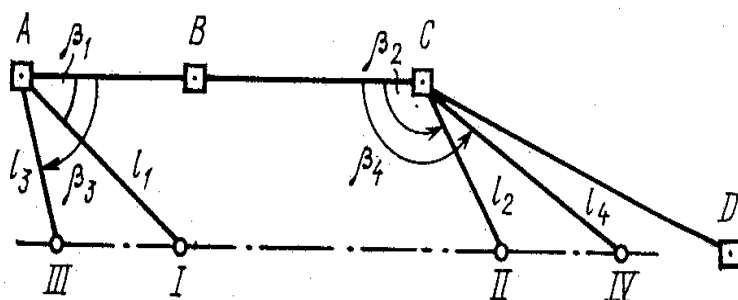
1-жадвалда ориентирлашнинг асосий усуллари келтирилган.

| № | Ориентирлаш усулининг номи  | Бир марта ориентирлаш ўр. кв.<br>Хатолиги |
|---|---|---|
| 1 | Магнит усули  | 1ъ  |
| 2 | Икки шовун створи усули   | 30"                                       |
| 3 | Икки шовун створининг<br>такомиллаштирилган усули                                     | 12-15"                                    |
| 4 | Оптикавий пона усули  | 12"                                       |
| 5 | Бирлашган учбурчак усули  | 10-12"                                    |
| 6 | Икки шахта усули  | 8-10"                                     |
| 7 | Ёруғлик нуруни кутблашиши:<br>- Кўз билан чамалаб қайд қилиш<br>- Электрон қайд қилиш | 1ъ<br>5"                                  |
| 8 | Автоколлимация усули  | 6-8"                                      |
| 9 | Гидроскопик ориентирлаш   | 5-10"                                     |

Магнит усулида ориентирлашда ойнали буссол ўрнатилган теодолитдан фойдаланилади. Ернинг устки қисмида барпо этилган полигонометрия томонидан магнит стрелкасининг огиши аниқланади, ксйин асбоб шахтага туширилади ва у ерда аниқланган магнитнинг огишини ҳисобга олган ҳолда ер ости полигонометрияси томонининг

дирекцион бурчаги аникланади. Геомагнит майдони таъсирдан озод бўлган кузатиш жойини танлаш қийинлиги бу усулнинг муҳим камчилиги ҳисобланади ва шу сабабли бу усулнинг аниқлиги унча юқори эмас.

Икки шовун створи усулида ориентирлашда, яқинлашувчи полигометриянинг А, В, С, Д пунктларидаи режалаш элементлари  $\beta_1, l_1$  ва  $\beta_2, l_2$  ёрдамида жойга кўчирилган 1-2- ўк бошланғич томон сифатида қабул қилинади.



46-рasm

Полигометрия пунктгидан яқинлашувчи йўлак ўқини режалаш.

1 нуқтага теодолит ўрнатилади ва 2 нуқтада ўрнатилган  $M_B$  марказга вазирланади. Теодолит ёрдамида ҳосил қилинган визир чизигига катъий амал қилган ҳолда  $O_1$  ва  $O_2$  шовунлар осилади.

Ер остида жойлашган  $3_1$  нуқтага  $T_2$  теодолит шундай ўрнатилиши керакки, бунда унинг визирлаш ўқи  $O_1$  ва  $O_2$  шовунлар створига тўғри келсин. Шу ҳолатда теодолитнинг вертикал ўқи проекцияси йўлакнинг юқориги қисмида  $M_{Г1}$  нуқтада белгиланади. қараш трубаси зенит орқали айлантрилиб, теодолитнинг қараш ўқи ҳолати  $M_{Г2}$  нуқтада белгиланади.

Геометрик схемадан кўришиб турибдики, ер остидаги  $M_{Г1}-M_{Г2}$  чизикнинг дирекцион бурчаги, ернинг устки қисмида жойлашган 1-2 томон дирекцион бурчаги аниқлигига тенг бўлади.

$M_{Г1}-M_{Г2}$  чизикни жойда белгилаш  $T_2$  теодолитнинг иккала доира ҳолатида амалга оширилади.  $Ш_1$  ва  $Ш_2$  пунктлар координаталарини аниқлаш учун ўлчаган  $l_3$  ва  $l_4$  масофалардан фойдаланилади.

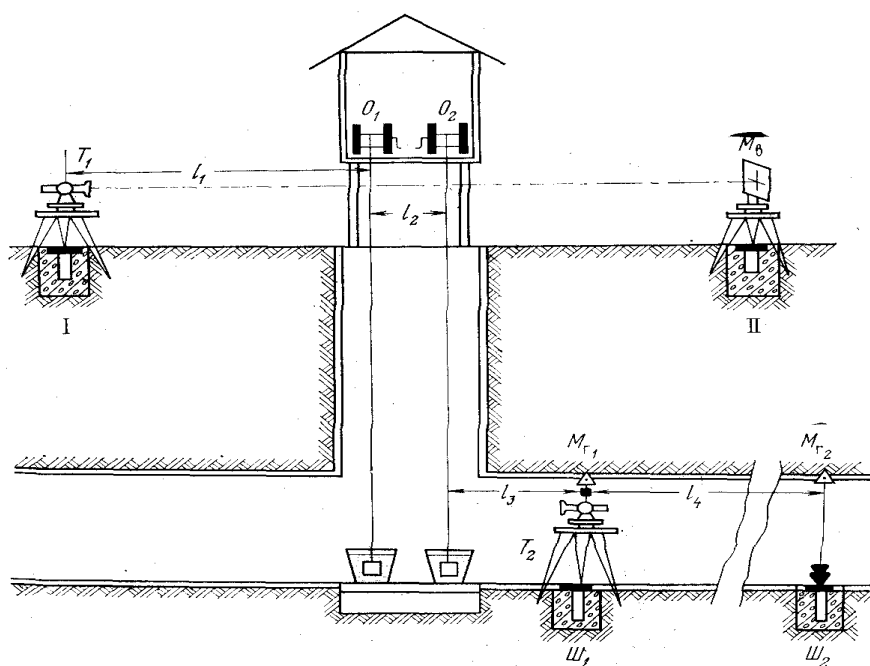
Бу усул геометрик жихатдан содда ҳисобланади ва ориентирлаш натижаларини математик қайта ишлашни талаб этмайди, лекин

ориентирлаш аниқлиги нисбатан кичик бўлиб, 30" атрофидаги ўрта квадратли хатоликни ташкил этади.

Ориентирлаш аниқлигини оширишга имкон бермайдиган асосий хатолик манбаи, бу шовунларнинг тебраниши ҳисобланади. Бунинг таъсирида  $T_2$  теодолитнинг визир ўқининг створга аниқ келтириш қийинчилиги тугилади.

Икки шовун створи усули асосан казиш ишларининг бошланғич боскичида қўлланилади.

Такомиллаштирилган икки шовун створи усулининг моҳияти қуйидагича. Шахтада шовун тебранишини кузатиш учун шовун ёнига махсус шкала ўрнатилади ва ўргач санок ҳисобланади. Теодолит шундай ҳолатда ўрнатиладики, унинг визирлаш ўқи ш ўртача санокқа тегишли нуқта билан кесишсин. Бу усулни шахтадаги шовунга ҳарорати сезиларли даражада таъсир қилган ҳолларда қўллаш мақсадга мувофиқ.



47-расм

Ёруғлик оқимининг қутубланиши усулида махсус қурилма қўлланилиши талаб этилади. Шахтада ёруғлик тўлқинини қутубланиш текислигини қайд қилувчи қурилма (кутибловчи), ер юзасига эса худди шу ҳолатни қайд этувчи иккинчи қурилма ўрнатилади. Юқоридаги

кутибловчини тик ўқ атрофида айлангириш йўли билан, пастда жойлашган кутибловчининг энг кичик ёритилишга эришилади. Бундай ҳолатда юқоридаги ва пастдаги кутибловчилар ёруғлик тўлқинларининг тебраниш йўналишларп ўзаро перпендикуляр ҳисобланади. Геодезик асослов пункти орқали ер юзасидаги кутбланиш текислиги йўналишининг дирекцион бурчаги аниқиланади ва ундан фойдаланиб шахтадаги кутибланиш текислиги йўналишининг дирекцион бурчаги топилади.

Автоколлимация усулида шахтага йўналиш узатиш ер юзасига ва шахтага ўрнатилган иккита теодолит, ҳамда шахта бўйлаб жойлаштирилган ойнали қайтаргичлар ёрдамида амалга оширилади.

Агарда ориентирлаш вақтида шахтага шовун туширилса, у ҳолда дирекцион бурчак узатиш билан бирга ср ости полигонометрия тармогининг бошлангич пунктлари координаталарини ҳам аниқлаш мумкин. Қачонки шовун ишлатиш талаб этилмайдиган, масалан, гироскопик ёки автоколлимация усуллардан фойдаланилса, координата узатиш учун битта шовун туширилади. Шовуннинг юқорги нуқтаси координаталари полигонометрия пунктдан аниқланади ва шу қийматлар шовуннинг пастки нуқтаси координаталари сифатида қабул қилинади. Ер остига барпо этилган полигонометрия тармоғи шу нуқтага геодезик боғланади.

Кейинги вақтларда шовун ўрнига *ПЗЛ* оптикавий зенит асбоблари ёки тик лойиҳаловчи лазер асбобларидан фойдаланилмокда.

### **Назорат саволлари:**

- 1. Геодезик асословни ориентирлаш қандай амалга оширилади?*
- 2. Ориентирлашнинг асосий усуллари нималардан иборат..*
- 3. Полигонометрия пунктдан яқинлашувчи йўлак ўқини режалаш ҳақида нималар биласиз?.*

**Таянч сўзлар:** Геодезик асословни ориентирлаш, Ориентирлашнинг асосий усуллари, Полигонометрия пункти, Гироскопик ориентирлаш.

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

- 1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.*

2. Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия:Тошкент.Т.:Тошкент китоб-журнал фабрикаси.2002,88 бет. 1,2-қисм
- 3.Клюшин Е.Б.и др.Инженерная геодезия Москва:М.; Высшая школа.2000 . 464с.
- 4.Левчук Г.П., Новак В.Е.,Лебедев Н.Н.Прикладная геодезия:М.,Недра, 1983. 386стр.
- 5.Норматов.Э.Геодезия:Тошкент.Т:Ўзбекистон.2001.224бет.

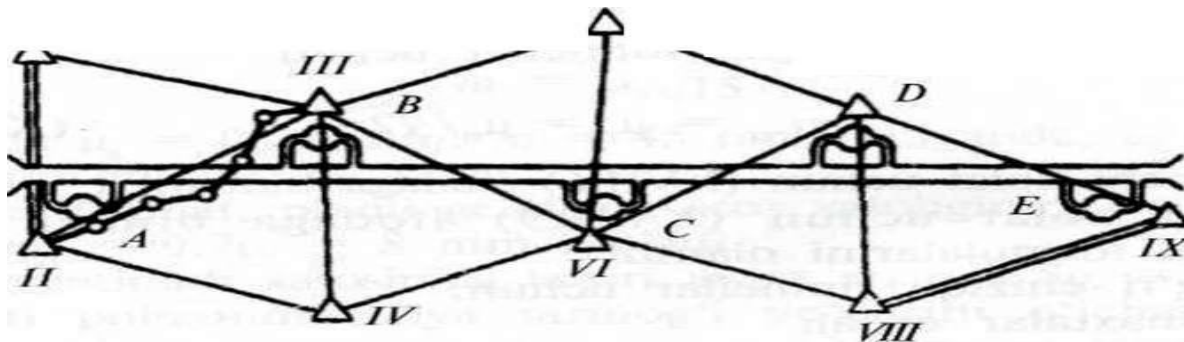
## 53-МАЪРУЗА.

### ТУРЛИ БОСҚИЧДАГИ ГЕОДЕЗИК ЎЛЧАШЛАР АНИҚЛИГИ. ТУННЕЛ ТРИАНГУЛЯЦИЯСИ АНИҚЛИГИ. ПОЛИГОНОМЕТРИЯ АНИҚЛИГИ. ГЕОДЕЗИК АСОСНИНГ ТУРЛИ БОСҚИЧЛАРИДАГИ ЎЛЧАШЛАР АНИҚЛИГИНИНГ ҲИСОБИ

*РЕЖА:*

1. Тунел триангуляцияси аниқлиги.
2. Полигонометрия аниқлиги.
3. Геодезик асоснинг турли босқичларидаги ўлчашлар аниқлигининг ҳисоби

**Туннел триангуляцияси аниқлиги.** Фараз қиламиз, тўғри чизиқли туннел *A, B, C, D* ва *E* (48-расм) шахталар орқали қуриш Жтўзда тутилган ва ер юзасидаги планли асос триангуляция усулида барпо этилади.



48-расм.

Туннелнинг икки чеккасида жойлашган II ва IX пунктларнинг ўзаро жойлашиш аниқлигининг йўл қўярли ўрта квадратик хатолигини ҳисоблаймиз. Агарда туннел триангуляциясининг ёнма-ён жойлашган шахталар туташмасига таъсирини  $m_1$  деб қабул қилсак, у ҳолда триангуляциянинг барча қатори учун қуйидагини қабул қилиш мумкин:

$$M_{Tu} = m_1 \sqrt{n} \quad (53,1)$$

бу ерда  $n$  — қўшни шахталар орасидаги туташмалар сони.

Туннелнинг умумий узунлигини  $L$  билан белгилаймиз, қўшни шахталар орасидаги туннел кесимининг ўртача узунлигини еса  $l$  билан белгилаймиз, у ҳолда

$$n=L/l \quad (53,2)$$

(53,2) ифода қийматини (53,1) ифодага қўйиб, қуйидагини ёзамиз

$$m_{Tu} = m_l \sqrt{L/l}. \quad (53,4)$$

$m_{Tu}$  катталиқ триангуляция қаторидаги охириги пунктнинг бошланғичга нисбатан кўндаланг силжишидан аниқланади. Шунинг учун  $m_{Tu} = m_{u(k-n)}$  деб ёзишимиз мумкин.

Тик шахталар орқали қуриладиган тўғри чизиқли туннеллар учун

$$m_{Tu} = \mu_s = m \sqrt{5}$$

у ҳолда

$$m_{u(o-b)} = m \sqrt{L/5l} \quad (53,5)$$

$m = 45$  мм,  $L = 4$  км ва  $l = 1$  км бўлганда, триангуляция пунктларининг ўзаро ҳолатини аниқлашнинг чекли ўрта квадратик кўндаланг хатолиги қуйидагича аниқланади:

$$m_{u(o-b)} = 45 \sqrt{4/5} = 40 \text{ мм.}$$

Егри чизиқли туннеллар учун:

а) шахталар орқали

$$m_{t(o-b)} = m_{u(o-b)} = m \sqrt{L/10l} = 45 \sqrt{4/10} = 28,4 \text{ мм};$$

б) пештоқлар орқали

$$m_{t(o-b)}' = m_{u(o-b)}' = m / \sqrt{6} = 45 / \sqrt{6} = 18,3 \text{ мм}$$

Триангуляцияда бурчак ўлчашдаги талаб қилинган аниқликни ҳисоблаш учун қуйидаги ифодага мурожаат етамиз:

$$M_q = \sqrt{m^2_{\alpha} / \rho^2 + 2/15 * m^2_{\beta} / \rho^2 * (k^2 + k + 3) / k} \quad (53,6)$$

,бу ерда:  $L$ - қатордаги диагонал узунлиги:

$m$ — ўлчанган бурчакнинг ўрта квадратик хатолиги;  $k$  - оралиқ томонлар сони.



Туннел триангуляциясида бошланғич дирексион бурчак хатолиги туташмадаги хатоликка таъсир етмайди, шунинг учун  $m_a = 0$  деб қабул қилиш мумкин. У ҳолда

$$m_0 = L \frac{m''_{\beta}}{\rho''} \sqrt{\frac{2}{15} * \frac{k^2 + k + 3}{k}} \quad (53.7)$$

Триангуляция қатори узунлиги  $L$  ни туннел узунлиги деб қабул қилсак ва  $m_{u(o-b)} = m_0$  бўлса,

$$m \sqrt{\frac{L}{5l}} = L \frac{m''_{\beta}}{\rho''} \sqrt{\frac{2}{15} * \frac{k^2 + k + 3}{k}} \quad (53.8)$$

$$m''_{\beta} = m \rho'' \sqrt{\frac{15k}{10l * L(k^2 + k + 3)}} \quad \text{бундан} \quad (53.9)$$

$m = 45$  мм,  $L = 4$  км,  $l = 1$  км,  $k = 4$  бўлганда  $m = 2,3''$  бўлади.

Дарҳақиқат, йшбу туннел триангуляцияси тармоғи учун бурчак ўлчаш ўрта квадратик хатолиги  $2''$  ни ташкил етиши керак.

*Полигонометрия аниқлиги.* Одатда, триангуляция тармоғи билан барпо етилган геодезик асос полигонометрия тармоғи билан тўлдирилади. Туннелнинг узунлиги  $L = 4$  км, туннел тар-кибидаги шахталар орасидаги масофани 1 км деб қабул қиламиз. У ҳолда туташма хатолигига триангуляциядаги ўлчамлар хатолиги  $m_T$  билан бир қаторда асосий полигонометрия тармоғи ҳам таъсир этади.

Тўғри чизиқли туннеллар учун кўндаланг силжиш

$$m_{Tu} = m_{pu} = m_l / \sqrt{2} = m / \sqrt{10} \quad (53,10)$$

Асосий полигонометрия тармоғида бурчак ўлчаш аниқлигини ҳисоблаймиз. Полигонометрия тармоғидаги охириги нуқтанинг кўндаланг силжишини қуйдагича ифодалаш мумкин:

$$\frac{m''_{\beta}}{\rho''} [l] \sqrt{\frac{n+3}{12}} = 2m_{pu} = \frac{2m}{\sqrt{10}}, \quad (53,11)$$

(53.11) ифодадан фойдаланиб, полигонометрия йўлидаги бурчак ўлчаш хатолигини ҳисоблаймиз:

$$m''_{\beta} = 2m\rho'' / \sqrt{10} \quad (53.12)$$

Агарда  $m = 45$  мм,  $l = 2$  км,  $l_{o'rt} = 250$  м,  $n = 8$  бўлса,  $m_{\beta} = 3''$  бўлади.

Дарҳақиқат, асосий полигонометрия бурчак ўлчаш ўрта квадратик хатолиги 3'' дан ошмаслиги керак.

**Ер ости асосини ориентирлаш аниқлиги.** Шахта орқали қуриладиган тўғри чизиқли туннел учун кўндаланг силжиш  $m/\sqrt{5}$  дан ошмаслиги керак, шунинг учун қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\frac{m}{\sqrt{5}} = (m''/\rho'') * l_1$$

бундан

$$m''_0 = \frac{m\rho''}{\sqrt{5}l_1} \quad (53,13)$$

$l_1 = 0,5$  км ва  $m = 45$  мм бўлса,  $m_0 = 8,3''$  бўлади.

**Ер ости полигонометрияси аниқлиги.** Полигонометрия йўлининг кўндаланг силжиши қуйидагича ҳисоблаб аниқланади:

$$m_u = \frac{m''_{\beta}}{\rho''} l_1 \sqrt{\frac{n+1,5}{3}} \quad (53,14)$$

Бу силжиш тўғри чизиқли туннеллар учун  $m/\sqrt{5}$  дан ошмаслиги керак, яъни:

$$m''_{\beta} = \frac{1,73m\rho''}{\sqrt{5}l_1(n+1,5)} \quad (53.15)$$

Агарда  $l = 100$  м,  $l_1 = 500$  м,  $n = 5$ ,  $m = 45$  мм бўлса,  $m_{\beta} = 5,6''$  бўлади.

Егри чизиқли туннеллар учун

$$m''_{\beta_s} = \frac{1,73m\rho''}{\sqrt{10l_1(n+1,5)}} \quad (53.16)$$

(53,16) ифодага юқоридаги қийматларни қўйсак.

$$m_{\beta_e} = 4''.$$

**Баландлик асос аниқлиги.** Иккита ёнма-ён жойлашган *A* ва *B* шахталар орасидаги баландлик бўйича туташма аниқлигига қуйидаги хатоликлар манбайи таъсир қилади:

1) *A* ва *B* шахталар атрофида жойлашган иккита реперни боғловчи нивелир йўли ўтказиш;

2) *A* шахта орқали ер ости ишларига баландлик узатиш ( $m_{h2}$ )

3) *B* шахта орқали ер ости ишларига баландлик узатиш ( $m_{h3}$ )

4) *A* шахтадан туташма йўналтирилган ер ости нивелириаш йўлини ўтказиш ( $m_{h4}$ );

5) *B* шахтадан туташмага йўналтирилган ер ости нивелириаш йўлини ўтказиш ( $m_{h5}$ );

Барча хатоликлар манбайининг туташмага таъсири қуйидагича ифодаланади:

$$m_h = \sqrt{m_{h1}^2 + m_{h2}^2 + m_{h3}^2 + m_{h4}^2 + m_{h5}^2}. \quad (53.17)$$

Ер ости ишларига отметка узатишнинг ўрта квадратик хатоликлари ( $m_{h2}$ ) ва ( $m_{h3}$ ) доимий хатоликлар бўлиб, қиймати 5 мм дан ошмайди. Нивелириаш йўлини барпо қилиш хатолиги қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$m_h = \xi\sqrt{L} \quad (53,18)$$

бу ерда — тасодифий хатоликнинг 1 км узунликдаги нивелир йўлига бўлган таъсири катталиги.

*L*— нивелир йўли узунлиги, км да.

Фараз қиламиз, туташма жойи икки шахта ўртасида ва ер ости ва ер устки қисмидаги нивелирлаш аниқлиги бир хил. У ҳолда,

$$m_{h_1} = \xi\sqrt{l/2}, \quad m_{h_2} = \xi\sqrt{l/2}$$

Олинган  $m_h$  қийматини (53,18) ифодага қўйиб, қуйидагини ёзамиз:

$$m_h^2 = 2\xi^2 l + 50 \quad (53.19)$$

бу ерда  $m_h$  ва  $\xi \sim$  миллиметрда берилади,  $l$  еса км да бўлса,  $\xi = 17$  мм бўлади.

Дарҳақиқат, 1 км узунликдаги туннелнинг баландиик бўйича туташмасини таъминлаш учун ер ости ва ер устида IV синф нивелирлаш тармоғини барпо этиш кифоя. Аммо ер ости ишлари деформациясини кузатиш учун баландиик асоси сифатида III синф нивелирлаш тармоғи барпо этилади.

### Назорат саволлари

1. Туннеллар нима мақсадда барпо этилади?
2. Туннеллар қандай усулларда қурилади?
3. Туннел кўндаланг кесимининг шакли ва ўлчамлари нимага нисбатан аниқланади?
4. Туннел трассасини лойиҳалаш усулларини айтинг.
5. Туннелнинг планли геодезик асоси қандай усулда барпо этилади?
6. Туннелнинг баландиик геодезик асоси қандай усулларда барпо этилади?
7. Туннеллар туташмаси нима?
8. Ер ости ўқларидаги туташмасликни ташиқил етувчи хатоликлар нималардан иборат?
9. Туннел ишчи ўқларининг туташмаси аниқлигига қандай хатоликлар таъсир этади?
10. Егри чизиқли туннел аниқлиги қандай ҳисобланади?
11. Тўғри чизиқли туннеллар аниқлиги қандай ҳисобланади?
12. Туннел триангуляциясининг аниқлиги қандай ҳисобланади?
13. Асосий полигонометрия аниқлиги қандай ҳисобланади?
14. Ер ости положонометрия аниқлиги қандай ҳисобланади?

15. *Баландлик асос аниқлигига таъсир қилувчи хатолик манбаалари нималардан иборат?*

16. *Нивелириаш йўлини барпо қилиш хатолиги қандай ифодаланади?*

**Таянч сўзлар:** қувурўтказгич, ижройи план, дюкер, электр узаткич тармоғи, сим, изолятор, анкерли таянч

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. *Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.*

2. *Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия:Тошкент.Т.:Тошкент китоб-журнал фабрикаси.2002,88 бет. 1,2қисм*

3. *Клюшин Е.Б.и др.Инженерная геодезия Москва:М., Высшая школа.2000 . 464с.*

4. *Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.*

5. *Норматов.Э. Геодезия: Тошкент. Т: Ўзбекистон. 2001. 224бет.*

6. *Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.*

## 54-МАЪРУЗА

### ТУНЕЛ ЛОЙИҲАСИНИ АНАЛИТИК ҲИСОБЛАШ. ТРАССАСИНИНГ ГЕОМЕТРИК СХЕМАСИ.

*РЕЖА:*

1. Трассасининг пландаги ва профлдаги асосий элементлари
2. Тунел лойиҳасини аналитик ҳисоблаш.

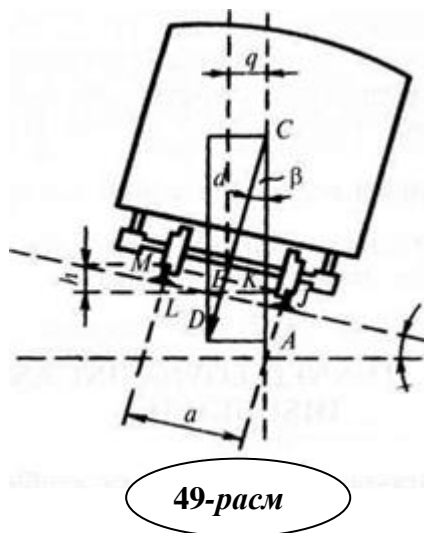
Туннел трассаси планда тўғри участкалар ва айланма қайрилмалардан иборат. Трассанинг тўғри қисмидан егри қисмига бир текисликда ўтиши учун ўзгарувчан радиусли ўтиш қайрилмаси лойиҳаланади. Трасса профилда горизонтал ва нишабли тўғри кесмалардан иборат.

Маълумки, ўтиш қайрилмаси лойиҳаланиши натижасида айланма  $p$  катталиқда егрилик марказига силжийди ва силжиган айланма қайрилманинг радиуси  $R$  —  $n$  га тенг бўлади. Бундан ташқари, қайрилиш жойидаги ташқи релсининг  $\chi$  қийматга кўтарилиши ҳисобига вагон маркази қайрилма маркази томонга  $q$  қийматга силжийди (49-расм).

Демак, туннел ўқи йўл ўқиға нисбатан  $G$  катталиқда қайрилма марказига силжийди.

Ўхшаш  $CEK$  ва  $JLM$  учбурчалардан фойдаланиб,  $LM/EK = JM/CE$  ни ёзиш мумкин.

Қабул қилинган белгиларға асосан қуйидагини топамиз:



бу ерда:  $d$  — релсдан вагон марказигача бўлган масофа;  
 $a$  — релс ўқлари орасидаги масофа.

Шундай қилиб, туннелларнинг қайрилиш жойларидаги режалаш ишларида учта ўқ билан ишлашга тўғри келади: 1) лойиҳаланган  $P$

радиусли режалаш ўқи; 2)  $R - n$  радиусли йўл ўқи; 3)  $R - (n + q)$  радиусли туннел ўқи.

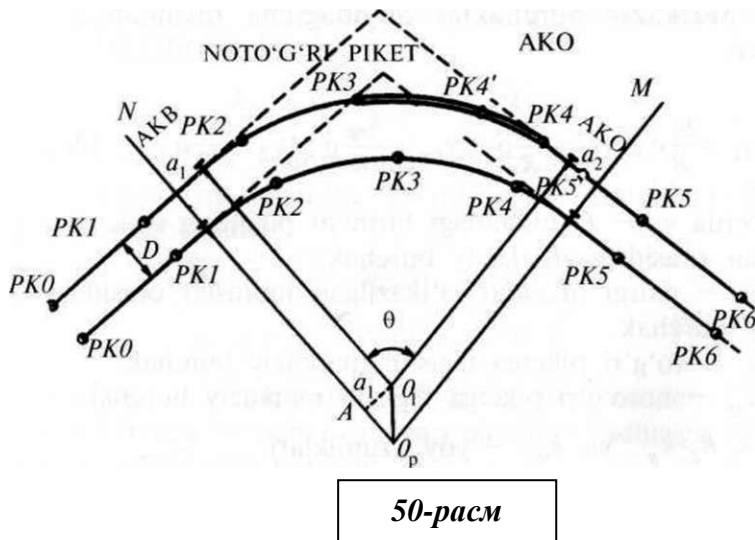
Метрополитен туннеллари кўпинча бир томонлама йўналишда қурилади. Поездларнинг тўғри ва тескари йўналишдаги, ҳаракати учун иккита параллел туннел қурилади. Агарда туннеллар орасидаги трасса ўқи пикетаж ортиши йўналишида ҳаракатланса, у ҳолда ўнг томонда жойлашган туннеллар ўнг, чапдагиси еса чап туннел деб номланади.

Трассанинг егри қисмида айланма қайрилма узунлиги ва радиуси бир хилда лойиҳаланади. Бу ҳолатда, 50-расмда кўрсатилгани каби,  $O_nH$  ва  $O_nM$  радиуслар орасида ички (ўнг) йўлда, ташқи (чап) йўлга нисбатан кам сондаги пикетлар жойлашади, натижада еGRIDAN кейинги йўлнинг тўғри қисмидаги ўнг ва чап йўлда жойлашган бир хил пикетлар йўл ўқиға нисбатан битта перпендикулярда бўлмайди. Бу ҳолат метро қуриш ва ундан фойдаланишда катта қийинчиликларни келтириб чиқаради. Бу ноқулайликни бартараф етиш учун узунлиги 100 м дан катта ёки кичик бўлган нотўғри пикетларни ҳосил қилишға тўғри келади.

Ўнг ва чап туннеллардаги айланма қайрилма узунликлари бир хил бўлганлиги учун нотўғри пикет узунлигининг қиймати қуйидагича ҳисобланиши мумкин:  $a - 0, + a_2$  бу ерда  $a_1 = a_2$ . Йўл ўқлари орасидаги масофани  $D$  билан белгилаймиз  $AO_nO$ , учбурчакдан  $a_1 = D \operatorname{tg} 9/2$  ни ёзиш мумкин. Шунга асосан,

$$a = a_1 + a_2 = 2 * \operatorname{tg} 9/2. \quad (54,1)$$

Лойиҳаланган туннел трассасининг планли ҳолатини аниқловчи бу маълумотлар 1:1000 масштабдаги лойиҳавий чизмада кўрсатилади. Трассанинг профилдаги ҳолатини аниқловчи маълумотлар еса 1:2000 масштабли ётқизиш схемаси деб номланувчи лойиҳавий чизмада кўрсатилади.



### Назорат саволлари

1. Ўтиш қайрилмаси нима?
2. Метрополитен туннеллари қандай тартибда қурилади?
3. Трассанинг сгри қисмида айланма қайрилма қандай лойиҳаланади?
4. Трассанинг пикетлари орасидаги координата ортурмалари қандай ҳисобланади?
5. Айланма қайрилма марказий бурчаклари қандай ҳисобланади?
6. Егри чизик марказининг координаталари қандай ҳисобланади?

**Таянч сўзлар:** аэродром, хаводан келиш полосаси, радио- навигация, шамолнинг устунлик қилувчи йўналиши, учиш-қўниш полосаси, тик текислаш лойиҳаси, ер ишлари ҳажми.

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
2. Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия:Тошкент.Т.:Тошкент китоб-журнал фабрикаси.2002,88 бет. 1,2-қисм
- 3.Клюшин Е.Б.и др.Инженерная геодезия Москва:М., Высшая школа.2000 . 464с.
- 4.Левчук Г.П., Новак В.Е,Лебедев Н.Н.Прикладная геодезия:М.,Недра, 1983. 386стр.
- 5.Норматов.Э.Геодезия:Тошкент.Т:Ўзбекистон.2001.224бет.
6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К.Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.



## XI БОБ. ЕР ОСТИ АСОСИНИ ОРИЕНТИРЛАШ УСУЛЛАРИ.

### 55-МАЪРУЗА

**МАГНИТ УСУЛИ, БИРЛАШТИРУВЧИ УЧБУРЧАК, ИККИ ОТВЕС СТВОРЛАРИ, ИККИ ШАХТА, АВТОКОЛЛИМАЦИЯ, ГИДРОСКОПИК ОРИЕНТИРЛАШ УСУЛЛАРИ. ГЕОДЕЗИК РЕЖАЛАШ ИШЛАРИ.**

*РЕЖА:*

- 1. Ер ости асосини ориентирлаш усуллари*
- 2. Бирлаштирувчи учбурчакларнинг мақбул шакли.*
- 3. Геодезик режалаш ишлари.*

#### **Ер ости асосини ориентирлаш усуллари**

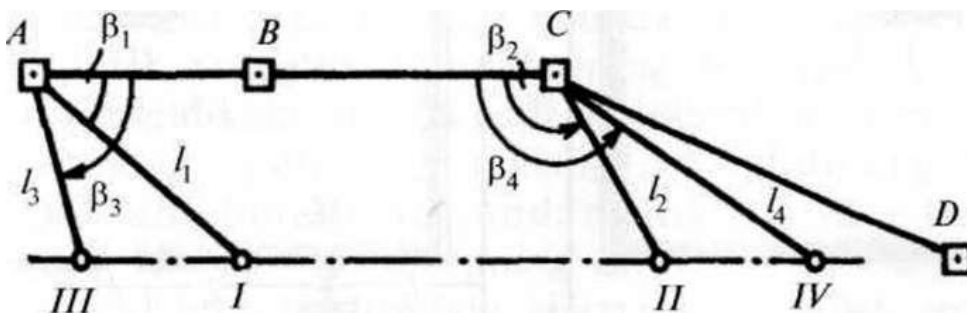
Геодезик асосни ориентирлашда ернинг устки қисмидан ер ости ишларига томонлар дирексион бурчаги ҳамда бошланғич пункт координаталари ва баландлиги узатилади. 7-жадвалда ориентирлашнинг асосий усуллари келтирилган.

7-жадвал

| № | Ориентирлаш усулининг номи                                   | Бир марта ориентирлаш ўр.кв. хатолиги |
|---|--|---------------------------------------|
| 1 | 2  | 3                                     |
| 1 | Магнит усули   | 1'                                    |
| 2 | Икки шовун створи усули                                      | 30"                                   |
| 3 | Икки шовун створининг такомиллаштирилган усули               | 12-15"                                |
| 4 | Оптикавий пона усули   | 12"                                   |
| 5 | Бирлашган учбурчак усули                                     | 10-12"                                |
| 6 | Икки шахта усули   | 8-10"                                 |
| 7 | Ёруғлик нурунинг кутбланиши: — кўз билан чамалаб қайд қилиш; | 1'                                    |
| И | 2  | 3                                     |
|   | — электрон қайд қилиш  | 5"                                    |
| 8 | Автоколлимация усули   | 6-8"                                  |
| 9 | Гидроскопи к ориентирлаш                                     | 5-10"                                 |

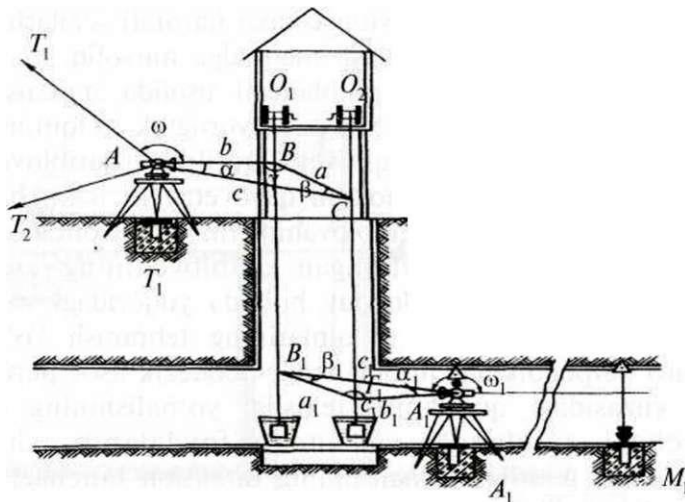
Магнит усулида ориентирлашда ойнали буссол ўрнатилган теодолитдан фойдаланилади. Ернинг устки қисмида барпо етилган полигометрия томонидан магнит милининг оғиши аниқланади, кейин асбоб шахтага туширилади ва у ерда аниқланган магнитнинг оғишини ҳисобга олган ҳолда ер ости полигометрияси томонининг дирексион бурчаги аниқланади. Геомагнит майдони таъсиридан озод бўлган кузатиш жойини танлаш қийинлиги, бу усулнинг муҳим камчилиги ҳисобланади ва шу сабабли бу усулнинг аниқлиги унча юқори эмас.

Икки шовун створи усулида ориентирлашда, яқинлашувчи полигометриянинг  $A, B, C, D$  (51-расм) пунктларидан режалаш элементлари  $\beta_1, l_1$ , ва  $\beta_2, l_2$ , ёрдамида жойга кўчирилган I-II ўқ бошланғич томон сифатида қабул қилинади.



51-расм

**Ориентирлашнинг геометрик схемаси.** Шахтага иккита  $O_1$  ва  $O_2$  шовунлар туширилади (51-расм)



51-расм

Шахта атрофида маҳкамланган  $A$  нуқтадан шовун ва туташ бурчак йўналишлари орасидаги  $a$  бурчак ўлчанади. Бундан ташқари шовунлар орасидаги  $a$  масофа ва теодолитдан ҳар қайси шовунгача бўлган  $b$  ва  $c$

масофалар ўлчанади. Шу тарзда учта томон ва битта бурчаги ўлчанган  $ABC$  учбурчак ҳосил қилинади. Бу горизонтал учбурчак бирлаштирувчи учбурчак дейилади. Ўлчаш натижаларига асосан учбурчакнинг қолган  $\rho$  ва  $u$  бурчакларини ҳисоблаш

мумкин.  $A, \Gamma$ , йўналишининг дирексион бурчаги ҳамда со туташ бурчаги қийматини билган ҳолда ва бирлаштирувчи учбурчак бурчакларидан фойдаланиб, шовунларни кесиб ўтувчи текисликни, яъни  $BC$  чизикнинг дирексион бурчагини топиш мумкин.

Шахтанинг ер ости қисмида  $A_T$  нуқта маҳкамланади. Бу нуқтада  $a$ , ва  $so$ , бурчаклар ҳамда ер ости бирлаштирувчи учбурчак томонлари  $a_i, b_i, c_i$  ўлчанади. Шахтанинг пастки қисмида шовунларни кесиб ўтувчи текисликнинг дирексион бурчагини бошланғич деб қабул қилинган ҳолда, ер ости бирлаштирувчи учбурчак бурчаклари ва туташ бурчаги ёрдамида ер ости полигонометрия тармоғининг  $A_X M_X$  томон дирексион бурчаги ҳисобланади.

Ернинг устки қисмида жойлашган  $A$  нуқта яқинлашувчи полигонометрия йўли билан туташтирилади ва унинг координаталари аниқланади. Ер усти ва ер остида ҳосил қилинган бирлаштирувчи учбурчаклар томонлари ҳамда бу томонлар дирексион бурчакларидан фойдаланиб,  $A$  нуқта координаталари ҳисобланади.

Бунда юқоридаги бирлаштирувчи учбурчак томонлари орқали ҳисобланган шовунлар координаталари ер ости ишларида бошланғич деб қабул қилинади.

**Бирлаштирувчи учбурчакларнинг мақбул шакли.** Ориентирлаш аниқлиги, асосан, учбурчак шаклига боғлиқ бўлади. Бирлаштирувчи учбурчак бурчаги  $\rho$  қуйидагича аниқланади.

$$\sin \beta = \sin \alpha * b/a$$

(55.1) ифодани ўлчанган  $a$ ,  $a$ ,  $b$  қийматлар бўйича дифференциаллаб,

$$\rho'' db - \frac{b \sin \alpha}{a^2 \cos \beta} \rho'' da + \frac{b \cos \alpha}{a \cos \beta} d\alpha, (55.1)$$

$\sin \alpha = \cos \beta * a/b$  эканлигини ҳисобга олсак,

$$d\beta = \operatorname{tg} \beta \rho \frac{db}{b} - \operatorname{tg} \beta \rho \frac{da}{a} + \frac{b \cos \alpha}{a \cos \beta} d\alpha (55.2)$$

ёки ўрта квадратик хатоликда

$$m_\beta^2 = \operatorname{tg}^2 \beta \rho^2 \left(\frac{mb}{b}\right)^2 + \operatorname{tg}^2 \beta \rho^2 \left(\frac{ma}{a}\right)^2 + \left(\frac{b}{a}\right)^2 \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \beta} m_\alpha^2 (55.3)$$

Бирлаштирувчи учбурчак томонлари узунлиги 20 м дан ошмайди ва ўлчаш асбобини бир марта қўйиш билан ўлчаниши мумкин. Шунинг учун  $m_a = m_b = m_e$  деб қабул қилиш мумкин ва

$$m_{\beta}^2 = tg^2 \beta \left( \frac{1}{b^2} + \frac{1}{a^2} \right) \rho^2 m_i^2 + \left( \frac{b}{a} \right)^2 \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \beta} m_{\alpha}^2 \quad (55.4)$$

(ХИХ) ифоданинг ўнг томон биринчи қисми бирлаштирувчи учбурчак томонини ўлчаш хатолигининг пбурчак аниқлигига бўлган таъсирини ифодалайди. Бу катталики билан белгилаймиз, у ҳолда:

$$m_{\beta i}^2 = tg^2 \beta \left( \frac{1}{b^2} + \frac{1}{a^2} \right) \rho^2 m_i^2 \quad (55.5)$$

ёки

$$m_{\beta i} = tg \beta \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{a^2 b^2}} \rho m_i \quad (55.6)$$

Юқоридаги ифодадан кўриниб турибдики.  $\beta$  бурчак қиймати қанча кичик бўлса, бирлаштирувчи учбурчак томонини ўлчаш хатолигининг  $\beta$  бурчакни ҳисоблаш аниқлигига таъсири шунча кичик бўлади. Кичик бурчаклар учун бурчаклар синуслари нисбатини бурчаклар тангенслари нисбати билан алмаштириш мумкин. Шунинг учун  $a/b = tg \alpha / tg \beta$  деб қабул қилиш мумкин, бундан:

$$tg \beta = \frac{b}{a} tg \alpha$$

$tg \beta$  қийматини (55.6) ифодага қўйсак,

$$m_{\beta i} = \frac{b}{a} tg \alpha \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{a^2 b^2}} \rho m_i$$

ёки

$$m_{\beta i} = tg \alpha \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{a^4}} \rho m_i \quad (55.7)$$

(55,7) ифоданинг ўнг томон иккинчи қисми  $\alpha$  бурчакни ўлчаш хатолигининг  $\beta$  бурчакни топиш аниқлигига бўлган таъсирини ифодалайди. Бу қийматни  $m_{\alpha\beta}$  билан белгиласак:

$$m_{\beta 1} = m_{\alpha} * b/a \quad (55.8)$$

бўлади.

(55.7) ва (55.8) ифодалар таҳлили шуни кўрсатадики,  $\alpha$  бурчак қиймати имкон борича кичик бўлиши ва шовунлар орасидаги масофа имкон борича катта бўлиши мақсадга мувофиқ бўлади. Бу масофа шахта учун  $a=4\div 5,5$  м ни ташкил етиши керак. Бундан ташқари  $b/a$  нисбат имкон борича кичик бўлиши керак. Дарҳақиқат,  $A$  ва  $A_1$  нуқталар мумкин қадар шахтага яқин жойлашгани қулайроқ бўлади.  $\alpha$  ва  $\alpha_1$  бурчак қийматлари  $2\text{—}3^\circ$  дан ошмаслиги,  $b/a$  ва  $b_1/a_1$  нисбатлар 1,5 дан катта бўлмаслиги керак.

**Ориентирлаш жараёни.** Ориентирлаш вақтида шахтада ер ости ишлари тўхтатиб турилади. Шунинг учун барча ўлчаш ишлари ишончли назоратдан ўтказилиши талаб этилади.

Шовунлар шахтага осилгандан кейин, бир вақтда унинг юқорги ва пастки қисмида шовунлар орасидаги масофа ўлчанади. Ўлчашлар пўлат рулетка ёрдамида бажарилади, уларнинг фарқи 2 мм дан ошмаслиги керак.

Ориентирлаш аниқлигини ошириш мақсадида ҳар бир приём шовунларнинг уч хил ҳолатида бажарилади. Шовунларнинг осиш нуқтасини силжитиш учун махсус пластинкалар қўлланилади.

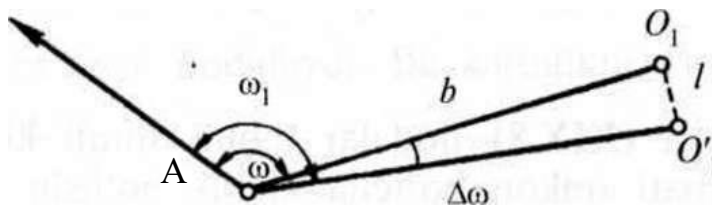
Агарда осиш нуқтаси 15 мм га силжитилса, у ҳолда шовуннинг пастки қисми ҳам шу катталиқка силжиши керак.

Агарда триангуляция пункти  $T$  ва  $O_1$  шовун йўналишлари орасидаги бурчак  $\omega$  бўлса (53-расм),  $O_1$ , шовун  $l$  катталиқка силжигандан кейин, бу бурчак қиймати  $\omega_1$  бўлади. Ўлчанган бурчаклар фарқи  $\Delta\omega_{O_1Ch} = \omega_1 - \omega$  қуйидагича текширилиши мумкин:

$$\Delta\omega''_T = l/b\rho'' \quad (55.9)$$

бу ерда  $l$  — шовуннинг силжиш катталиги;

$b$  — теодолитдан шовунгача бўлган масофа.



53-расм.

Пластинкалар шовунларнинг силжиш қийматини 0,1 мм атро- фидаги ўрта квадратик хатолик билан аниқлашга имкон беради. Асбобдан шовунгача бўлган масофа 5 м гача бўлганда, хатолик қуйидаги қийматга тенг бўлади:

$$\Delta\omega'' = 0.1/5000\rho'' = 4'' \quad (55.10)$$

$\omega$  ва  $\omega_1$  туташ бурчаклардан ташқари, бирлаштирувчи учбурчакларнинг ўлчанган бурчаклари  $\alpha$  ва  $\alpha_1$ , қийматларини ҳам текшириб кўриш мумкин. Назорат ифодалари қуйидаги кўринишдан иборат:

$$\begin{aligned} \Delta\alpha'' &= l/c\rho'' - l/b\rho'' \\ \Delta\alpha_1'' &= l/c_1\rho'' - l/b_1\rho'' \end{aligned}$$

бу ерда  $\Delta\alpha$  ва  $\Delta\alpha_1$ , — ўлчанган  $\alpha$  ва  $\alpha_1$  бурчакларнинг шовунларнинг  $l$  катталиқка силжигандан кейинги ҳолатидаги ҳисобланган қийматлари.

Ҳисобланган  $\Delta\alpha$  ва  $\Delta\alpha_1$  ўлчашдаги олинган қиймат билан таққослаб кўрилади. Кўрсатма [3] га биноан, улар орасидаги фарқ теодолитдан шовунгача бўлган оралиқ 6 м гача бўлганда 12" дан ва масофа 6 м дан катта бўлганда 8" дан ошмаслиги талаб этилади.

$c$  томон узунлиги  $a$  ва  $b$  томонларнинг проекциялари йиғиндиси сифатида топилади:

$$c = a' + b' = a + b - \left( \frac{h^2}{2a} + \frac{h^2}{2b} \right) \quad (55.11)$$

Ҳисобланган  $c$  томон қийматини ўлчанган қиймат билан таққослаш йўли билан ўлчаш аниқлигини назорат қилиш мумкин.

Бурчаклар оптик теодолитлар ёрдамида ўлчанади. Триангуляция пунктига бўлган йўналиш бошланғич йўналиш сифатида қабул қилинади, ер остида еса яхши кўринишга ега бўлган полигонометрия пунктини қабул қилиш мумкин.

Масофа ўлчаш хатолигининг ер остида барпо этилган бирлаштирувчи учбурчакнинг  $\beta$  бурчагини топиш аниқлигига таъсири қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади:

$$m_{\beta l_1} = \operatorname{tg}\alpha_1 \rho'' m_{l_1} \sqrt{\frac{a_1^2 + b_1^2}{a_1^4}} \quad (55.12)$$

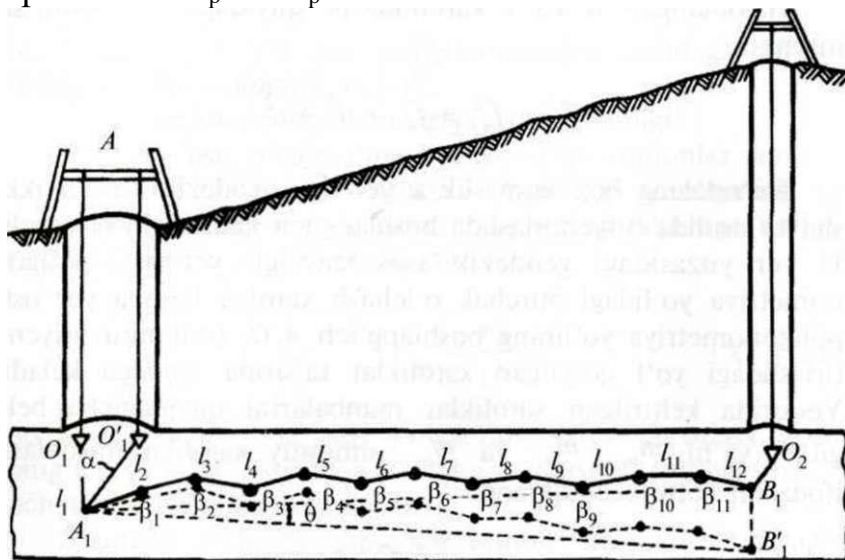
### Икки шахта усулида ориентирлаш

Икки шахта усули асосан туннелнинг қўшни шахталаридан биттаси тор қилиб қазилган бўлиб, ориентирлаш учун фақат битта шовун тушириш имкони бўлган вақтларда қўлланилади. Бундай ҳолларда

ориентирлаш натижасида бошланғич  $A_1O_1$  томон дирексион бурчаги  $\alpha$  (54-расм) ва  $A_1$  пункт координаталари аниқланган  $A$  шахтадан шовун ёрдамида  $B_1$  пункт координаталари узатилган  $B$  скважинагача ер ости полигонометрия йўли ўтказиш масаласи вужудга келади.

Бир томонлама қазиб боришда  $A$  шахтадаги  $A_1O_1$  томондан ер ости полигонометрия йўли ўтказиб борилади. Бу йўлдаги  $l$  томонлар ва  $\beta$  бурчаклар ўлчаб борилади ва координаталари маълум бўлган  $B_1$  пунктга боғланади.

Шахта орқали туширилган шовуннинг координаталарини  $Y_{sh}$  ва  $X_{sh}$  билан, шу шовуннинг полигонометрия йўли орқали топилган координаталарини еса  $Y_p$  ва  $X_p$  билан белгилаймиз.



54-расм

У ҳолда координата ўқлари бўйича боғланмаслик қуйидагича бўлади:

$$\begin{aligned} f_y &= Y_{sh} - Y_p, \\ f_x &= X_{sh} - X_p. \end{aligned}$$

Бу боғланмасликлар орқали бўйлама  $m$  ва кўндаланг  $u$  боғланмасликларни ҳисоблаш мумкин:

$$\begin{cases} t = \frac{f_y[\Delta y] - f_x[\Delta x]}{L} \\ u = \frac{f_x[\Delta x] - f_y[\Delta y]}{L} \end{cases} \quad (55,12)$$

бу ерда  $L$  — полигонометрия йўли узунлиги;

$[\Delta x]$  ва  $[\Delta y]$  — абссисса ва ордината орттирмалари йиғиндиси.

Ҳисобланган  $u$  ва  $t$  катталикларни қуйидагича текшириш мумкин:

$$f_y^2 + f_x^2 = f_l^2 = u^2 + t^2$$

Кўндаланг боғланмаслик и ер ости геодезик асосини икки шахта усулида ориентирлашда бошланғич катталиқ ҳисобланади. У ер юзасидаги геодезик асос хатолиги, ер ости полигонометрия йўлидаги бурчак ўлчаш хатолиги ҳамда ер ости полигонометрия йўлининг бошланғич  $A_1O_1$  томонини ориентирлашдаги йўл қўйилган хатоликлар таъсирида вужудга келади. Юқорида келтирилган хатоликлар манбаларини қуйидагича белгилаб, яъни  $m_{y_1}$ ,  $m_{y_2}$  ва  $m_{y_3}$ , умумий хатоликни ҳисоблаш ифодасини келтириб чиқарамиз:

$$m_u = \sqrt{m_{u_1}^2 + m_{u_2}^2 + m_{u_3}^2}.$$

Ер юзасида барпо етилган асосий полигонометрия йўли 1:30000 атрофида нисбий хатоликни таъминлайди. Трасса ўқида кўндаланг йўналиш учун бу хатоликни  $\sqrt{2}$  марта кичик деб қабул қилиш мумкин. Шунинг учун,  $m_{u_1}$  катталиқни қуйидаги ифода ёрдамида ҳисоблаш мумкин:

$$m_{u_1} = \frac{L}{30000\sqrt{2}} = \frac{L}{42300}$$

бу ерда:  $L$  — шахта ва скважина орасидаги масофа.

Бу хатолик бошқа хатоликларга нисбатан кичик бўлади. Йўл қўйилган и кўндаланг боғламасликни ер ости полигонометрия йўлидаги ўлчанган бурчакларга тузатмалар киритиш орқали йўқотилади.

Чўзинчоқ осма полигонометрия йўллари учун:

$$m_{u_2} = \frac{m_\beta}{\rho} L_1 \sqrt{\frac{n+1.5}{3}}$$

бу ерда  $m_\beta$  — ер ости полигонометрия йўлидаги бурчак ўлчаш ўрта квадратик хатолик;

$L_1$  — ер ости полигонометрия йўли узунлиги;  $n$  — ер ости полигонометрия йўлидаги томонлар сони. Бошланғич томон дирексион бурчаги хатолигининг ер ости полигонометрия йўли охириги нуқтасининг силжишига бўлган таъсирини қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$m_{u_3} = \frac{m_\alpha^u}{\rho^u} L$$



бу ерда  $m_0$  — ер ости полигонометрия йўлидаги бошланғич томон дирексион бурчаги хатолиги (бирлаштирувчи учбурчак усулида аниқланган).

Шундай қилиб, бошланғич томон дирексион бурчагини тузатиш йўли билан бартараф етиладиган кўндаланг боғлан-масликнинг бир қисми қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$u_3 = u \frac{m_{u_3}^2}{m_u^2}$$

Ер ости полигонометрия йўлидаги бошланғич дирексион бурчакка тузатма

$$\Delta\alpha'' = \frac{u_3}{L} \rho''$$

Кўндаланг боғланмасликнинг  $u - u_3$  га

тенг бўлган иккинчи қисми ўлчанган бурчакларга тузатма киритиш йўли билан бартараф етилади.

Бўйлама боғланмаслик  $m$  қиймат йўл томонлари узунлигига тескари ишора билан пропорсионал тарқатилади.

Чизикқа тузатма

$$v_{l_i} = \frac{t}{L} * l_i$$

Томонлар узунлигига ва бурчакларга тузатмалар аниқлангандан кейин, координата орттирмалари тузатмалари ҳисобланади:

$$\begin{cases} v_{\Delta y_i} = v_{l_i} \sin \alpha_i + \frac{\Delta x_i v_{\alpha_i}}{\rho''} \\ v_{\Delta x_i} = v_{l_i} \cos \alpha_i + \frac{\Delta y_i v_{\alpha_i}}{\rho''} \end{cases}$$

Икки шахта усулида ориентирлаш аниқлигига геодезик асос тузиш хатолиги, масофа ва бурчак ўлчаш хатоликлари таъсир қилади. Полигонометрия йўли 2 км гача бўлган ҳолларда келтирилган хатоликлар манбанинг ҳар қайсиси 2—4" атрофида бўлади, демак, бу усулда ориентирлашнинг ўртача квадратик хатолиги 8—10" ни ташкил этади.

**Таянч сўзлар:** ориентирлаш, магнит усули, геомагнит майдон, икки шовун створи, автоколлимация, бирлаштирувчи учбурчак усули, гиротеодолит, гиротеодолит доимийси, гироскопик азимут, икки шахта усули, эластиклик модули.

### **Назорат саволлари**

1. Ориентирлаш деб нимага айтилади?
2. Ориентирлаш қандай усулларда бажарилади?
3. Икки шовун усулининг моҳиятини айтиб беринг.
4. Такомиллаштирилган икки шовун усулининг моҳиятини тушунтиринг.
5. Ориентирлашнинг бирлаштирувчи учбурчак усулининг геометрик схемасини келтиринг.
6. Бирлаштирувчи учбурчаклар усулининг моҳиятини айтиб беринг.
7. Бирлаштирувчи учбурчакларнинг мақбул шакли қандай бўлиши керак?
8. Гиротеодолит ёрдамида орие Икки шахта усулининг моҳиятини айтиб беринг.
9. Ер ости ишларига баландлик узатиш қандай амалга оширилади?
10. Ер остида жойлашган репер отметкаси қандай аниқланади?
11. Гиротеодолитнинг доимий тузатмаси қандай ҳисобланади?
12. Гиротеодолит ёрдамида аниқланадиган йўналишнинг дирексион бурчаги қандай ҳисобланади?
13. Икки шахта усулининг геометрик схемасини чизиб кўрсатинг.
14. Икки шахта усулининг моҳиятини айтиб беринг.
15. Ер ости ишларига баландлик узатиш қандай амалга оширилади?
16. Ер остида жойлашган репер отметкаси қандай аниқланади?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.
2. Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия: Тошкент. Т.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. II, III қисм
3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000 . 464с.

4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.

5. Норматов. Э. Геодезия: Тошкент. Т.: Ўзбекистон. 2001. 224бет.

6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.

## ХII БОБ. МЕТРОПОЛИТЕН ВА ЕР ОСТИ ИНШООТЛАРИНИ ҚУРИШДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР.

### 56-МАЪРУЗА

**Туннел ўқларини режалаш. полигонометрия пункти орқали режалаш.  
Ер ости иншоотлари қурилишида деформация**

*РЕЖА:*

- 1.Туннел ўқларини режалаш.*
- 2. Ер ости иншоотлари қурилиши .*
- 3.Ер ости иншоотлари қурилишида деформация.*

**Метрополитен стансияларини режалаш.** Одатда, метрополитен стансиялари йўлнинг тўғри қисмига жойлаштирилади ва очиқ ёки ёпиқ усулларда қурилади.

Туннел стансияларида бажариладиган геодезик ишлар вагон тортиш йўлларидаги геодезик ишларга ўхшаш бўлади. Ҳалқа- ларнинг планли ва профил ҳолатларини аниқлашда, уларнинг эллипсик ҳолатлари шундайлигича қолади.

Туннел стансияларидаги биринчи ҳалқаларни ўрнатиш 10 мм дан катта бўлмаган хатоликда, ҳалқаларнинг бурилиши еса 15 мм дан ошмаган ҳолда амалга оширилиши керак. Бурилиш қийматини аниқлаш учун тубинглар орасидаги чоклар узлуксиз нивелирлаб борилади. Зарурият бўлганда йиғилаётган ҳалқаларнинг керакли томонларига шайба қўйиш билан бурилиши бартараф етилади.

Чуқур жойлашган стансиялар ер вестибули билан ескала- тор ёрдамида боғланади.

Стансияни очиқ усулда қуришда бўлажак котлован яқи- нида, лекин деформация зонасидан ташқарида, асосий полигонометрия тармоғи барпо етилади. Полигонометрия пункт- ларидан стансиянинг асосий ўқлари режаланади. Котлованнинг бир нечта нуқталарига ер юзасидан отметка узатилади.

Шуни еътиборга олиш керакки, қурилиш жараёнида ўқ ва баландликларни котлованга узатиш бир неча бор такрорланиши мумкин. Негаки, котлован таги деформацияси содир бўлиши мумкин. Конструкцияларни ўрнатишда створ кузатиш ва ёнлама нивелириаш усуллари қўлланилади. Уларнинг тиклиги еса теодолит ёки шовунлар ёрдамида аниқланади.

Туннел стансияси қурилиши тугатилгандан кейин қурилиш конструкциялари ва қурилмаларининг монтажи амалга оширилади. Конструкция ва қурилмаларнинг лойиҳавий отметкалари геометрик нивелириаш усулида узатилади.

Стансия қурилиши ниҳоясига етганда ижройи чизмалар: 1:100-1:200 масштабда бўйлама қирқимлар ва планлар, 1:100-1:50 масштабда кўндаланг қирқимлар тузилади.

**Йирик ер ости иншоотларини режаслаш.** Йирик ер ости иншоотларига бир нечта стансиялардан ташкил топган метро-политен ўтиш қисмлари; ер ости энергетик ва саноат вазифасини бажарувчи корхоналар ва бошқа иншоотлар киради. Бундай иншоотлар учун лойиҳавий четланиш +50 мм дан —30 мм гача йўл қўйилиши мумкин. Бетон қуйиш қолиплари ўқларининг лойиҳадан четлашиши 15 мм, деворлар учун 8 мм ва устунлар учун 10 мм дан ошмаслиги талаб этилади.

Йирик ер ости иншоотлари учун геодезик асослаш аниқлиги ўзбир қанча юқори бўлиши керак. Бунга турли сатҳдаги ва йўналишдаги ер ости ишлари кесишмаларини таъминлаш зарурияти сабаб бўлади.

Бунда асослаш аниқлигини ҳисоблашда  $m_n$  бўйлама ва  $m_t$  кўндаланг туташма хатолиги таъсири ҳисобга олинади.

Триангуляция ва полигонометрия тармоғи лойиҳаси ер ости иншоотлари бош планидан фойдаланилган ҳолда тузилади.

Туташма жойларидаги пунктлар силжиш қийматларига асосланиб, геодезик асос тармоғининг бурчаклари ва томонларини ўлчаш ўрта квадратик хатоликлари аниқланади.

Туннел қопламасига тегишли ишлар тугатилгандан сўнг кўндаланг кесимларни ижройи планга олиш амалга оширилади. Кесимнинг ижроявий чизмасини тузиш учун қопламанинг ички юзасида  $x$ ,  $H$  координаталар системасида жойлашган нуқталар ҳолатини аниқлаш керак бўлади.

Масалан,  $B$  нуқта учун қутбий усулда аниқланиши мумкин бўлган  $x_B$  ва  $H_B$  қийматларни билиш керак бўлсин. Бу қийматлар масофа ва  $a$  горизонтал ҳамда  $v$  вертикал бурчакларни ўлчаш орқали аниқланади.

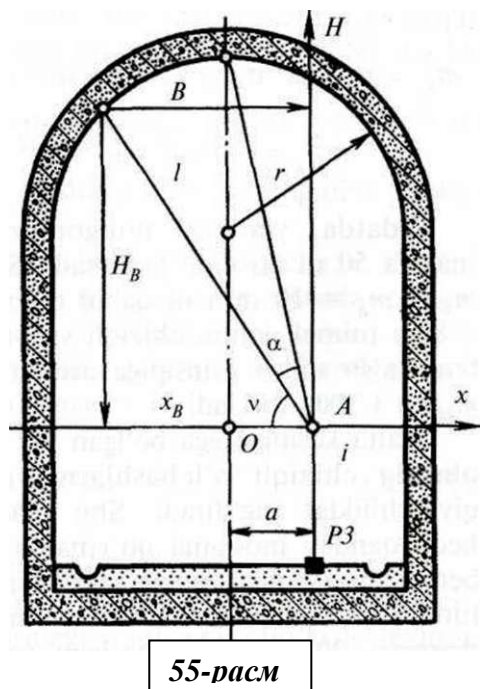
Ушбу ҳолатда  $A$  нуқта асбобнинг горизонтал ва вертикал ўқлари кесишган жой билан устма-уст тушган бўлиб, шартли координаталар

системаси боши О билан бир хил баландликда ва полигонометрия белгиси (РВ) да жойлашган.

В нукта координаталари қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади:

$$\begin{cases} x_B = l \cos v \operatorname{tg} \alpha \\ H_B = l \sin v \end{cases}$$

Лойихавий ўқ ва абсолют баландлик тизимида нисбатан кссимни тузиш учун  $x_B$  абссисса қийматига  $a$  силжиш,  $H_B$  қийматга еса полигонометрия белгиси баландлиги ва  $i$  асбоб баландлиги қўшилади.  
(XX.9) ифодадан хатоликлар назариясига асосан



$$m_{x_B}^2 = m_i^2 \cos^2 v \operatorname{tg}^2 \alpha + l^2 \operatorname{tg}^2 \alpha \sin^2 v \frac{m_v^2}{\rho^2} + l \frac{\cos^2 v m_\alpha^2}{\cos^4 \alpha \rho^2}$$

$$m_{H_B}^2 = m_i^2 \sin^2 v + l^2 \cos^2 v m_v^2 / \rho^2$$

Одатда, ер ости полигонометрия пунктлари орасидаги масофа 50 м атрофида танланади. Шунинг учун  $l = 50$  м ва  $m_x = m_h = 10$  мм ни қабул қилиб, координаталари  $N_B = x_B = 8$  м туннел учун чизикли ва бурчак ўлчаш хатоликларини тенг таъсир қилиш принципига асосланган десак,  $m_\alpha \approx m_v \approx 50''$ ;  $m_i/l = 1/1000$  бўлади.

Катта кесимга ега бўлган ер ости ишларининг ижройи планини олишда чизикли ўлчашларни рулетка ёрдамида бажариш қийинчиликлар туғдиради. Шу мақсадда туннел қопламасига ҳеч қандай мослама қўймасдан масофа ўлчашга имкон берадиган асбоблар ишлаб чиқилган. Бундай асбоблар қаторига туннел тахеометрини киритиш мумкин. Бу асбоб ёрдамида диаметри 30 м гача бўлган ер ости иншоотларини планга олиш мумкин.

Шундай ўлчашларни бажаришда лазер асбобларидан ҳам кенг фойдаланилади.

Туннел ўқлари ер ости полигонометрия пунктларига нисбатан режаланади.  $N_1$  нуктани кутбий координаталар усулида жойга кўчириш учун

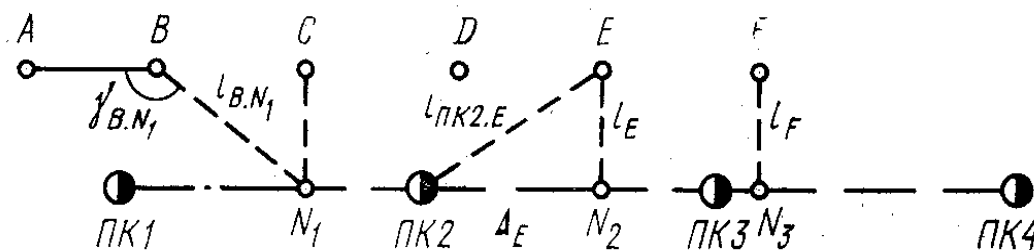
ўқда ётувчи  $N_1$  нуқтанинг лойиҳавий координаталари ва А, В, С, D пунктлар координаталарига асосан  $l_{BN_1}$  ва  $\gamma_{BN_1}$  режалаш элементлари ҳисобланади.

Трассанинг  $N_2$  ва  $N_1$  нуқталарини жойга режалаш учун полигонометрия пунктлари Е ва Ф дан перпендикуляр учунлиги ўлчаб қўйилади. Перпендикуляр узунлиги  $l_E$  учбурчак ПК2 EN2 орқали ҳисобланади, ПК2 нуқтанинг лойиҳавий координатаси ва полигонометрия тармоғининг Е пункти координатасига асосан ПК2 Е йўналишнинг дирекцион бурчаги ва ПК2-Е нуқталари орасидаги масофа ҳисобланади. Кейин трассанинг ва ПК2Е чизикларнинг дирекцион бурчаклари фарқи ҳисобланади

$$\gamma_{ПК2-E} = \alpha_{ТР} - \alpha_{ПК2-E}$$

Перпендикуляр катталиги

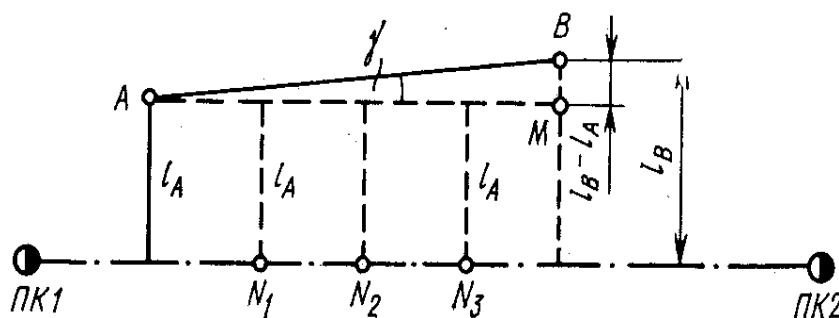
$$l_E = l_{ПК2-E} \sin \gamma_{ПК2-E}$$



56-расм

$$\Delta_E = l_{ПК2-E} \cos \gamma_{ПК2-E}$$

$N_2$  нуқтанинг пикетаж қиймати  $ПКИ_2 = ПК2 + AE$  бўлади. Трассанинг тўғри қисмида унинг нуқталарини кўпинча ўққа паралел ва полигонометрия пунктдан ўтувчи чизикқа нисбатан жойга кўчирилади. Бунинг учун иккита ёнма-ён полигонометрии пунктларини ўқдан узоқлашиши ҳисобланади. Полигонометрия пункти В дан  $l_B - l_A$  фарқ ҳисобланади ва М нуқта топилади.  $AM$  чизик тунел ўқиға паралел бўлади.



57-расм

Жойда бу чизикдан  $l_A$  катталики ўлчаб, трассанинг  $H_1, H_2, H_3$  нуқталарини топиш мумкин.  $AM$  йўналишими  $A$  нуқтага ўрнатилган теодолит ёрдамида у бурчакни ўлчаб қўйиш орқали аниқлам! мумкин.

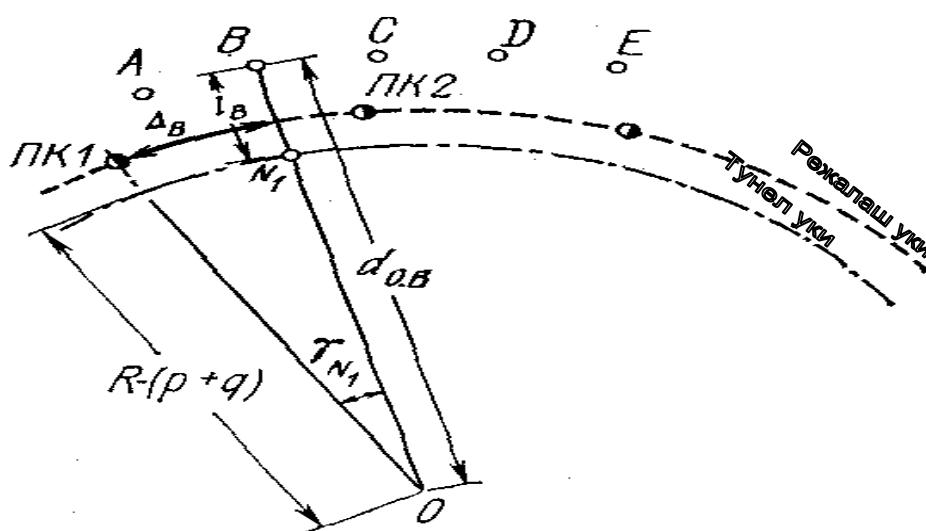
Агарда  $H_1$  нуқта айланма қайрилмада жойлашган бўлса  $l_B$  қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади

$$l_{\hat{A}} = d_{i-\hat{a}} - (R - (\rho + q)) .$$

$H_1$  нуқтанинг пикетаж қийматини аниқлаш учун  $OH_1$  ва  $O-ПК1$  радиуслар дирекцион бурчаклари фарқи  $\gamma_{N_1}$  ҳисобланади. Кейин трасса ўқи бўйлаб  $H_1$  ва  $ПК1$  нуқталари орасидаги ёй узунлиги ҳисобланади

$$\Delta B = \gamma_{N_1}'' R / \rho$$

бу ерда  $R$ -режалаш ўқи радиуси.



58-расм

$H_1$  нуқтанинг пикетаж қиймати қуйидагича ифодаланади

$$PK_{N_1} = PK1 + \Delta_B$$

Тоғ тунеллари қурилишида, ўпирилиши мумкин бўлган жойларда трассани режалаш ер юзасида амалга оширилади. Бу режалашлар геодезик асослов нуқталарига нисбатан бажарилади.



## Ер ости иншоотларини куришда ва улардан фойдаланиш даврида деформацияни кузатиш.

Ер ости иншоотлари ва туннеллар курилиши жараёнида бажариладиган ишлар, одатда ернинг юза қисмини чўкишига олиб келади. Ноқулай геологик шароитларда чўкиш қиймати бир неча дециметрни ташкил этиши мумкин. Шу сабабли ер ости иншоотлари курилатган жойларда ернинг юза қисмида бинолар мавжуд бўлса, деформация ва чўкишни кузатиш ишларини олиб бориш зарурияти тугилади. Қурилиш ишлари бошланишдан олдин бино деворларига кузатиш маркалари ўрнатилади. Маркалар бионинг тўрттала бурчагига машкамланади.

Бу маркалар баландликлари III синф нивелирлаш орқали аниқланади. Нивелирлаш пайтида визир нури узунлиги 50 м дан ошмаслиги тавсия этилади.

Кўрсатмага [4] биноан қуйидаги қисман йўл қўярли четланишлар ўрнатилган:

- 1) боғловчи нукталар орасидаги йўл узунлигининг тах. қиймати - 400 м;
- 2) осма йўллардаги станциялар сони 3 тагача;
- 3) бошлангич ва қайта нивелирлаш натижасида олинган нисбий баландликлар

фарқи 3 мм дан ошмаслиги керак. Ёпиқ йўллар ва полигонларда йўл қўярли боғланмаслик қуйидаги формула ёрдамида аниқланади

$$f_h = 25' \sqrt{n}$$

бу ерда n-станциялар сони.

Қайта нивелирлаш чўкиш жараёни тўлиқ тўхтагунча давом эттирилади. Улар орасидаги вақт эса чўкиш тезлигини эътиборга олган ҳолда белгиланади, лекин ҳар қандай ҳолатда 45 кундан ошмаслиги керак.

Тез-тез чўкиш содир бўладиган жойларда чўкишни кузатиш ҳар 10 кунда амалга ошириб борилади.

Кузатиш натижаларига асосан чўкиш ведомости ва 1:500 масштабда чўкишни тарқалиш зонаси ва ўлчамларини характерловчи графиклар тузилади.

Ер ости ишларида, айниқса ноқулай геологик шароитга эга бўлган жойларда сезиларли даражада тоғ босими пайдо бўлади, бунинг натижасида туннел қопламаларнинг чўкиш ва деформацияланиши содир бўлиши мумкин. Бундай ҳолатлардаги чўкиш қиймаги ва жадаллигини

аниқлаш учун тунелнинг қопламаларига маҳкамланган махсус нуқгалар узлуксиз равишда нивелирлаб борилади. Кузатиши оралиғи тоғ босимиға боғлиқ бўлади.

Ер ости иншоотларини чўкишини кузатишда ер ости баландлик асослов пунктлари бошланғич сифатида хизмат қилади.

Тунел қопламаларининг кўидаланг силжишини аниқлашда створ кузатиш усули қўлланилади. Бунинг учун тунелнинг шар 5-10 м оралиғида геодезик белгилар маҳкамланади ва уларга шовун осилади. Теодолит ёрдамида створ чизиғи ва шовунга бўлган йўналиш орасидаги кичик бурчаклар ўлчанади

### **Назорат саволлари:**

- 1. Тунел ўқларини режалаш нимадан иборат?*
- 2. Ер ости иншоотлари қурилиши қандай амалга оширилади?*
- 3. Ер ости иншоотлари қурилишида деформация қандай кузатилади?*

**Таянч сўзлар:** Тунел ўқларини режалаш, Ер ости иншоотлари, Ер ости иншоотлари деформацияси, Ер ости иншоотлари қурилиши.

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

- 1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.*
- 2. Авчиев Ш.К, Тошпулатов С.А, Амалий геодезия: Тошкент.Т.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. 1,2-қисм*
- 3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000 . 464с.*
- 4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.*
- 5. Норматов Э. Геодезия: Тошкент. Т.: Ўзбекистон. 2001. 224бет.*
- 6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006*

# ХШ БОБ. НОЁБ ИШШЮТЛАР ҚУРИЛИШИДА ВА УЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШДА БАЖАРИЛАДИГАН ЮҚОРИ АНИҚЛИКДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР.

## 57-МАЪРУЗА

### НОЁБ ИНШОТЛАР ҲАҚИДА ҚИСҚАЧА МАЪЛУМОТЛАР.

*РЕЖА:*

- 1. Ноёб иншоотлар ҳақида қисқача маълумот.*
- 2. Гелиоэнергетиканинг истиқболли йўналишлари.*
- 3. Ноёб иншоотлар қурилишидаги геодезик ишлар.*

#### ***Ноёб иншоотлар ҳақида қисқача маълумотлар***

Тайёрлаш, монтаж қилиш ишларини ҳамда элементлари ҳолати барқарорлигини юқори аниқликда сақлаганда мўтадил ишлаши таъминланадиган инженерлик объектлари ноёб иншоотлар дейилади. Бу иншоотлар иккита, бир-биридан фарқ қилувчи, лекин узвий ишловчи: инженер-қурилиш конструкциялари ва ноёб технологик қурилмалар мажмуи қисмларидан ташкил топган. Йирик радиотелескоплар, телеминоралар, юқори температурали гелиоқурилмалар, саноат конвеер линиялари ва бошқалардир.

***Зарядланган зарраларни тезлатгичлар.*** Тезлатгичлар — бу катта кинетик энергияга ега бўлган зарядланган зарраларни ҳосил қилувчи ва тезлаштирувчи қурилмалардир.

Зарралар ҳаракати траекторияси шаклига қараб чизиқли ва ҳалқали тезлатгичларга бўлинади. Чизиқли тезлатгичларда зарралар ҳаракат йўналиши тўғри чизиққа яқин, ҳалқалида айлана ёки спиралсимон бўлади.

Барча замонавий ҳалқали тезлатгичлар учун умунийлик шундан иборатки, уларда чизиқли тезлаткич кўринишидаги инжектор мавжуд. Унинг асосий вазифаси ҳалқасимон елек- троманит камерага зарраларни юборишдан иборат бўлиб, бу ерда зарралар лойихавий энергияга ега бўлишади.

Тезлаштирилган зарралар энергияси орбита радиусига тўғри пропорционал. Шунинг учун зарядланган зарралар энергия- сининг ошиши асосан тезлатгич радиусининг ортиши ҳисобига амалга оширилади.

Тезлатгичларнинг нормал ишлаши учун асосий технологик қурилмалар ҳолатининг ҳисобдаги кўрсатилган қийматдан чет- лашиши чекланган бўлиши керак. Шундай ҳолатда вакуум камерасидаги заррачаларнинг минимал йўқолишига еришилади.

| № | Тезлатгич                                | Ўзаро ҳолатига бўлган талаблар, мм |                  |               | Тезлатгич радиуси, мм |
|---|--|------------------------------------|------------------|---------------|-----------------------|
|   |  | Радиус бўйича                      | Баландлик бўйича | Азимут бўйича |                       |
| 1 | Серпухов (Россия)                        | 0,2                                | 0,2              | 3,0           | 236                   |
| 2 | Брукхейнвейн миллий лабораторияси (АҚСХ) | 0,1                                | 0,1              | —             | 128                   |
| 3 | Европа тадқиқот маркази (Швейсария)      | 0,25                               | 0,25             | —             | 100                   |
| 4 | Гамбург (Германия)                       | 0,1                                | 0,1              | —             | 50                    |
| 5 | ИТЕФ (Россия)                            | 0,15                               | 0,2              | 1,8           | 40                    |
| 6 | Ереван (Арманистон)                      | 0,2                                | 0,2              | 0,5           | 34                    |
| 7 | Кембридж (АҚСХ)                          | 0,5                                | 0,15             | 1,5           | 36                    |

Қуйидаги 8-жадвалда жаҳондаги энг йирик ҳалқасимон тезлатгичлар учун магнит блокларни лойиҳавий ҳолатда ўрнатиш аниқлигига бўлган талаблар келтирилган.

Жадвалдан кўриниб турибдики, замонавий тезлатгичлар учун, монтаж жараёнидаги каби, асосий технологик ва ўқурилиш қисмларининг муқобиллигини кузатишда ҳам юқори аниқликдаги геодезик ишлар талаб этилади.

Бундай қурилмаларнинг янада ривожланган турларининг барпо этилиши, уларни монтаж қилиш ва фойдаланишда амалга ошириладиган геодезик ишларга бўлган талабни янада оширади.

**Минорасимон иншоотлар.** Минорасимон иншоотлар қийин шароитларда барпо этиладиган ва фойдаланиладиган мураккаб инженерлик объектлари қаторига киради.

Бу турдаги иншоотлар мустақил турувчи конструкция бўлиб, унинг тик ҳолатини таъминлаш учун ҳеч нарса билан тортиб туриш талаб этилмайди ва унинг баландлиги бир неча юз метрни ташкил этиши мумкин.

Минорасимон иншоотларнинг саноат иншоотлари, яшаш ва маъмурий бинолардан асосий фарқи қуйидагилардан иборат:

4) иншоотнинг баландлиги унинг асоси ўлчамидан анча катта боиади;  
5) технологик қурилма конструкция оғирлигига нисбатан сезиларли бўлмаган оғирликка ега;

6) конструкциянинг оғирлиги ва технологик қурилмаларининг оғирлиги таъсири, шамол таъсирига нисбатан иккинчи даражали аҳамиятга ега.

7) Минора асоси диаметрининг баландлигига нисбати 1:8—1:20 атрофида бўлади ва бу нисбат асосан ташқи таъсир кучига ҳамда қўлланиладиган қурилиш материалига боғлиқ.

8) Миноралар шакли тик ўқига нисбатан симметрик бўлган ҳолда призма, цилиндр, пирамида ва гипербола шаклида бажарилади. Призма ва цилиндр шакли баландлиги катта бўлмаган, пирамида ва конус шакли еса баланд (180 м ва ундан катта) иншоотлар учун қўлланилади.

9) Кейинги вақтларда, атроф муҳитни муҳофаза қилишга бўлган талабларни еътиборга олган ҳолда, минорасимон иншоотлар баландлигини оширишга интилиш кузатилмоқда.

10) Минорасимон иншоотлар энергетик объектларда алоқа ва транспорт тизимида, саноат, римё ва бошқа соҳаларда кенг қўлланилади.

11) Айрим теле-радиоминоралар ноёб иншоотлар қаторига киритилади. Одатда, бундай иншоотлар катта шаҳарларда барпо етилади, шунинг учун уларга юқори архитектуравий талаблар қуйилади. Бундай иншоотлар қаторига Париждаги Ейфелева, Москвадаги Останкино, Канададаги Торонто, Киевдаги ва Тошкентдаги телерадиоминораларни киритиш мумкин.

12) Баланд минорасимон иншоотлар оғишини аниқлашнинг хатолик чеки  $\delta_{g,i}$  қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$\delta_{g,i} = 0.0005H \quad (57.1)$$

Қурилиш монтаж ишларини геодезик таъминлаш жараёнидаги ўлчашлар ўрта квадратик хатолиги

$$m_{g,i} = 0,2 \delta_{q,m} \quad (57.2)$$

бу ерда  $\delta_{q,m}$  — конструкция хатолигининг чекли хатоси.

Ҳозирги пайтда катта майдонга ега бўлган антеннали радиотелескоплар қурилмоқда.

Бу юқори сезгирликни таъминлашга имкон беради. Радио-телескопнинг диапазони қанча кенг бўлса, шунча кўп масала ечилиши мумкин.

Рефлектор ниядонининг катталашини еришини мумкин бўлган юза аниқлигига боғлиқ равишда чегараланган бўлади. Рефлектор шаклининг

талаб қилинган шаклдан четлашиши тўлқинларнинг сийраклашишига олиб келади, натижада рефлектор майдонидан фойдаланиш коэффициентини пасаяди. Бу пасайиш юзанинг тасодифий хатоси енинг тўлқин узунлиги к га нисбатан қийматига боғлиқ равишда тез ўсади. Симметрик парабола шаклидаги рефлекторнинг қайтарувчи (аксеттирувчи) юзасининг нисбий хатолиги, яъни енинг диаметрга нисбатининг яхши ҳисобланган радиотелескоплар учун  $1 - 2 \cdot 10^{-4}$  қийматга яқин. Бундай юқори аниқликка Вашингтондаги 15 метрли радиотелескопда еришилган. Нисбий хатолик нафақат монтаж жараёнидаги хатолик билан чегараланади, балки конструкция оғирлиги, шамол, қиздириш таъсирида юзага келувчи деформация ҳам сезиларли таъсир кўрсатади.

Ҳозирги вақтда айлана узунлиги километрларни ташкил етдиган радиотелескоплар яратилмоқда [2]. Уларни монтаж қилиш ва фойдаланишдаги геодезик ўлчашлар нисбий хатолиги  $1 \cdot 10^{-6}$  дан кичик бўлмаслиги керак.

Радиотелескопларнинг қайтарувчи юзаларини сошлаш учун 0,05—0,1 мм ўлчаш аниқлигини таъминлайдиган оптикавий, струна-оптикавий ва юқори аниқликдаги нивелириаш усуллари қўлланилади.

**Юқори ҳароратли гелиоқурилмалар.** Гелиоэнергетика ҳозирги кунда халқ хўжалигининг истиқболли йўналишларидан бирига айланмоқда. Ернинг қуёшдан бир йиллик оладиган энергияси  $58 \cdot 10^{16}$  квт.соатни ташкил етади, бу ҳозирги кунда олинаётган барча энергия манбаларидан 20000 марта кўпдир [5].

Қуёш юзасидаги нур оқими зичлиги  $6,4 \cdot 10^7 \text{ W/m}^2$ , ер юзасида еса нисбатан юқори емас,  $1400 \text{ W/m}^2$  ни ташкил етади [6,7].

Турли хил иссиқлик ўзгартирувчилар ёрдамида олинган қуёш энергияси электр ва иссиқлик энергиясини ишлаб чиқишда, иситиш, иссиқ сув билан таъминлаш, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қуритиш, шўр сувларни чучуклаштириш ва бошқа соҳаларда қўлланилмоқда.

Ўтказилган тажрибалар [8] кўрсатдики, қуёшли сув иситилган ёрдамида, атроф муҳит ҳарорати  $25 - 27^\circ\text{C}$  бўлганда, сув ҳароратини  $60^\circ\text{C}$  гача кўтариш мумкин. Иситиладиган сув ҳарорати, биринчи навбатда, сутканинг вақтига ва қуёш радиациясининг жадаллигига боғлиқ.

Муҳим илмий ва инженерлик масалаларини, шу жумладан, юқори ҳароратларда бирикмаларни синовдан ўтказиш, нур билан пайвандлаш, соф ҳолда қоришмалар олишда ойнали тўпловчи тизимлардан фойдаланиш зарурияти туғилади. Қуёш нурини тўплаш фокуслаш йўли билан, яъни қуёшнинг ҳақиқий аксини ойна ёки линза фокусида ҳосил қилиш орқали амалга оширилади. Бунда юзаси ботиқ бўлган ойнадан фойдаланилади.

Катта ўлчамдаги тўпловчи юзалар сферик ойналар тўпламидан ташкил етилиши мумкин.

Ҳозирги кунда қуёш энергиясини тўплашда турли хилдаги қурилмалар кенг қўлланилмоқда (59- *a, b, d, e, l, g* расм).

Бу қурилмалар қайтарувчи элементларига қараб шартли равишда бир ойнали ва кўп ойналига бўлинади.

Бир ойнали тизимлар (59-*a* расм) нур тўплаш даражаси бўйича максимал имкониятларга ега. Уларнинг асосий камчилиги, ундан фойдаланиш давридаги туғиладиган қийин-чиликлар, яъни катта ҳажмдаги нур тўловчи ва қабул қилиш қурилмасини қуёш ҳаракатига мос равишда ҳаракатлантириш-дан иборат.

Шу сабабли тўловчи тизимлар кўп ойнали (59- *b, d, e, l, g* расм), бирига боғлиқ бўлган элементлардан ташкил топган бўлади. Бундай тизимларнинг асосий камчилиги, қайта акс еттириш сони ортиб бориши билан қуват камаяди.

Бугунги кунда гелиоқурилмалар тараққиётини уҳта йўналишга бўлиш мумкин:

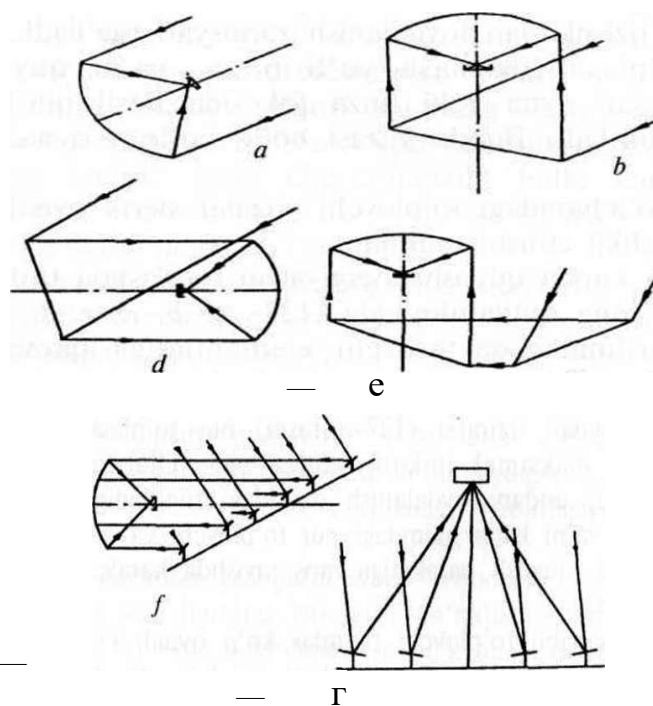
— юқори ҳароратли технологик жараёнларни амалга ошириш учун қуёш печларини барпо етиш;

— қуёш энергиясини электр энергиясига айлантириш учун қуёш электрстансияларини қуриш;

— қишлоқ хўжалиги еҳтиёжи учун гелиоқурилмалар барпо етиш.

#### **Қуёш печларининг инженерлик техникавий кўрсаткичлари.**

Юқори ҳароратли қуёш печларининг асосий вазифаси — маълум миқдордаги қуёш энергиясини йиғиш ва уни кичкина майдончада тўплаш. Бунда бир жойга тўплаш қуёш нурини фокуслаш йўли билан амалга



59-расм

оширилади.

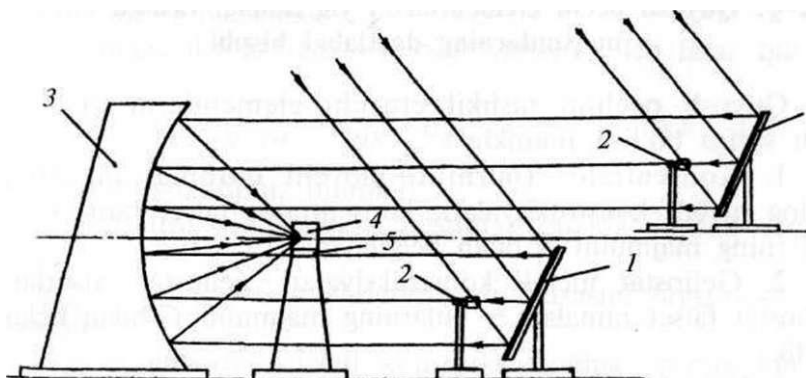
Қуёш печи (59-расм) қуйидаги асосий элементлардан иборат: гелиостат — 1, йўналтирувчи датчик — 2, концентратор — 3, иссиқлик қабул қилувчи - 4, иссиқлик қабул қилувчини силжитиш мосламаси — 5.

Гелиостат қуёш печи элементларининг асосийларидан бири ҳисобланади ва қуёш нурини тутиш ҳамда унинг йўналишини ўзгартиришни таъминлайди. Гелиостат оптик ва механик қисмлардан иборат. Оптик қисми кўтарувчи рамага мустаҳкамланган алоҳида ясси ойналардан ташкил топган, механик қисми еса кўтарувчи рама, устун ва геوليостатнинг горизонтал ҳамда вертикал ўқлар атрофида айланишини таъминловчи редуктордан ташкил топган.

Гелиостатга қўйиладиган асосий талаб, ундан қайтган нурлар доимо тўплагич (концентратор)нинг оптикавий ўқиға параллел қолишидан иборат.

Қуёш энергиясининг иссиқлик энергиясига айланиш жараёни қуйидаги тартибда амалға оширилади (60-расм).

Қуёш нури гелиостат / юзасига тушади ва ундан қайтган нур датчик 2 га йўналтирилади. Датчик ўз навбатида гелиостатдан қайтган нурлар тўпловчи ўқиға параллел ҳолатни егаллагунға қадар гелиостат ҳаракатига бошқарувчи сигнал беради.



60-расм

Қуёш печининг қуввати фокал текислигида йиғиладиган ҳарорат қиймати билан баҳоланади.

Идеал ҳолатдаги концентратор учун еришиши мумкин бўлган ҳарорат қиймати қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланиши мумкин [8]:

$$T_F = \sqrt{\frac{E_F}{G_0}} \quad (57,1)$$



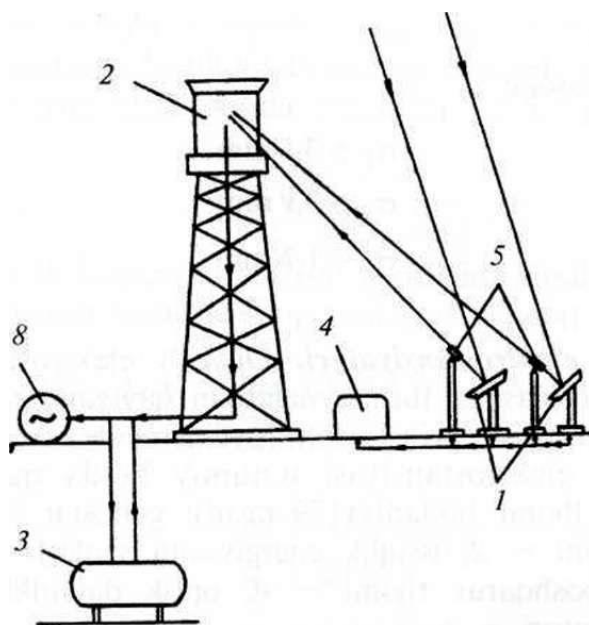
**Қуёш электростансиялари.** Қуёш электростансияларида энергияни тўплашда турли ойналардан қайтган қуёш нурини устма-уст тушириш принциpidан фойдаланилади.

Қуёш электростансияси умумий ҳолда қуйидаги элементлардан иборат бўлади (59-расм): гелиостат — 1, иссиқлик қабул қилувчи — 2, иссиқлик энергиясини сақлаш тизими - 3, автоматик бошқарув тизими — 4, оптик датчиклар — 5 ва электр генератори — 6.

Қуёш энергиясининг электр энергиясига айланиш жараёни қуйидаги тартибда амалга оширилади:

қуёш нури бирламчи қабул қилиш қуёш ҳаракатини автоматик равишда кузатиб турувчи алоҳида гелиостатлар ёрдамида амалга оширилади. Гелиостатлар автоматик бошқарув тизими ёки датчиклар сигналига биноан қайтган нурларни буғ генератори экранига йўналтиради. У ерда тўпланган қуёш энергияси буғ генератори ва турбиналар ёрдамида электр энергиясига айланади. Мавжуд электр стансиялари тажрибаси шуни кўрсатадики, қайтарувчи юза ва қабул қилиш майдони қуёш электр стансиялари нинг қувватини аниқловчи асосий параметр ҳисобланади.

Уларнинг ортиши билан қуёш электр стансияларининг қуввати ортиб боради. Лекин қайтарувчи юза майдонининг ортиши, электр стансиялар қурилиши ва ундан фойдаланиш харажатларининг ортишига олиб келади. Қабул қилиш майдони ўлчамини ҳам чексиз катталаштириш мумкин эмас, негаки бу ҳолда қуёш нури тўплаш камаяди.



59-расм

Бундан шундай хулосага келиш мумкин, қуёш электр станцияларини барпо етишда, тизимнинг енергетик қувватини инобатга олганда чеклига емас, балки мақбул қийматга еришишга интилиш керак.

Шундай қилиб, замонавий ойнали тўплаш тизимлари фан ва техниканинг долзарб ва истиқболли йўналишларидан бири ҳисоб- ланиб, мураккаб оптик элементлар йиғиндисидан ташкил топган. Бундай тизимларни Бафо етиш янги ва оригинал ечимларни тадбиқ етишни талаб этади.

### **Назорат саволлари**

1. Қандай иншоотлар ноёб иншоотлар дейилади?
2. Зарядланган зарраларни тезлатгичлар нима мақсадда қурилади?
3. Зарядланган зарраларни тезлатгичларни лойиҳавий ҳолатда ўрнатиш аниқлигига бўлган талабларни айтинг.
4. Минорасимон иншоотлар саноат иншоотларидан нимаси билан фарқ қилади?
5. Минорасимон иншоотлар оғишини аниқлаш хатолик чеки қандай ифодаланади?
6. Юқори ҳароратли гелиоқурилмалар нима мақсадда қурилади?
7. Қуёш нуруни тўплаш принципини изоҳлаб беринг.
8. Гелиоқурилмаларни фойдаланилишига қараб. қандай йўналишларга бўлиш мумкин?
9. Қуёш печларининг асосий вазифалари нималардан иборат ва унинг ишлаш тамойили қандай?
10. Қуёш печларининг асосий элементлари нималардан иборат?
11. Қуёш печи элементларини йиғишдаги асосий хатоликлар нималардан иборат?
12. Қуёш электростанциясининг асосий элементлари нималардан иборат?
13. Қуёш электростанциясининг ишлаш тамойилини изоҳлаб беринг.
14. Ноёб иншоотларни қуришдаги геодезик ишларнинг ўзига хослиги нималардан иборат?
15. Ноёб иншоотларни геодезик асослашда қандай тармоқ турларидан фойдаланилади?
16. Радиал-ҳалқа шаклидаги тармоқлар қандай ҳолатларда қўлланилади?
17. Ноёб иншоотларни қуришдаги юқори аниқликдаги масофа ўлчаш усулларини айтиб беринг.
18. Ўлчаш жезлари қайси ҳолатларда қўлланилади?
19. Инверсил ва тасмалар билан масофа ўлчаш қандай ҳолларда амалга оширилади. Ўлчаш тартибини тушунтириб беринг.

20. Масофа ўлчашнинг оптик-электрон усули қайси ҳолларда қўлланилади ва қандай усулларга бўлинади?

21. Масофа ўлчашда қандай оптик-электрон асбоблар қўлланилади, уларнинг аниқликлари қандай?

22. Рақамли нивелирларнинг афзалликлари нималардан иборат?

23. Электрон тахеометрлар қандай дастурлар билан таъминланган?

**Таянч сўзлар:** ноёб иншоотлар, зарядланган зарраларни тезлатгичлар, минорасимон иншоотлар, радиотелеминоралар, радио- телескоп, рефлектор, гелиокурулма, гелиоэнергетика, фокуслаш, сферик ойналар тўплами, қуёш печлари, қуёш электростансиялари, гелиостат, концентратор, йўналтирувчи дотчик, автоматик бошқарув тизими, электр генератори, марказий тизим, радиал-ҳалқали тизим, ўлчаш жезлалари, инвер сим, тасма, компорирлаш, Серпухов тезлатгичи, оптик электрон усул, импульсли, частотали, фазоли, электрон тахеометр, рақамли нивелирлар автоматик режим, инвариин кодли рейка.

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Авчиев Ш.К. «Амалий геодезия», Тошкент, 2010.

2. Авчиев Ш.К., Тошпулатов С.А, Амалий геодезия: Тошкент. Т.: Тошкент китоб-журнал фабрикаси. 2002, 88 бет. И, ИИ қисм

3. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия Москва: М., Высшая школа. 2000. 464с.

4. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия: М., Недра, 1983. 386стр.

5. Норматов. Э. Геодезия: Тошкент. Т.: Ўзбекистон. 2001. 224бет.

6. Суюнов А.С., Авчиев Ш.К. Ўқув қўлланма «Амалий геодезия» Самарканд, 2006й.

### **Асосий адабиётлар рўйхати.**

1. Авчиев СҲ. Амалий геодезия. Дарслик. Ворис – нашриёт, 2010й
2. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» И-қисм Тошкент, 2000.
3. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Инженерлик геодезияси» ИИ-қисм, Тошкент, 2001.
4. Авчиев Ш.К., Тошпўлатов С.А. «Амалий геодезия» И, ИИ-қисм, Тошкент, 2002.
5. Бульгаков Н.П. ва башқалар. Прикладная геодезия. Москва, Недра, 1990.
6. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. «Прикладная геодезия» М., Недра, 1983.
7. Амалий геодезия. Ўқув қўлланма Суюнов А.С., Авчиев Ш.К., Самарқанд. СамДАКИ, 2006, 210 б.

### **Қўшимча адабиётлар.**

5. Дўстмухамедов М.Ю. Мухандислик геодезияси. Т. Ўзбекистон, 1998.
6. Нишанбаев Н. «Расчет точности геодезических работ при строительстве и управлении специальных плановых геодезических сетей» Ташкент, 1990.
7. Большаков В.Д., Гайдаев П.А. «Теория математической обработки геодезических измерений» М., Недра, 1979.
8. Ганшин В.Н., Репалов И.М. «Геодезические работы при строительстве и эксплуатации подкрановых путей» М., Недра, 1980.
9. Демин Б.И., Егозов В.П. «Строительство аэродромов» М., Транспорт, 1980.
13. Парамонова Е.Г., Юнусов А.Г. «Геодезические работы в мелиоративном строительстве» М., Недра, 1981
14. Амалий геодезия. Ўқув қўлланма Суюнов А.С., Авчиев Ш.К., Самарқанд. СамДАКИ, 2006, 210 б.

## МУНДАРИЖА

### I-БОБ. АВТОМОБИЛ ВА ТЕМИР ЙЎЛЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШ ВА ҚУРИЛИШДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР

|   |    |
|---|----|
| <b>1-МАЪРУЗА .</b> Кириш.амалий геодезия фанининг ҳозирги давридаги ривожланиши роли. ....        | 4  |
| <b>2–3-МАЪРУЗА.</b> Йўл туркумлари. йўл қидирув ишлари.йўл қидирув ишини технологик схемаси ..... | 8  |
| <b>4–МАЪРУЗА.</b> Йўлнинг юқори қисмини режалаш. автомобил йўллари қопламаси.....                 | 12 |
| <b>5 – МАЪРУЗА.</b> Автомобил йўлларида виражлар.....   | 18 |
| <b>6- МАЪРУЗА.</b> Бир томонлама нишабликдан икки томонламага ўтиш.....                           | 21 |
| <b>7- МАЪРУЗА.</b> Серпантиналар.....   | 27 |
| <b>8–9-МАЪРУЗА.</b> Автомобил йўлларининг туташмаси ва кесишмаларини режалаш.....                 | 31 |
| <b>10-МАЪРУЗА.</b> Темир йўллар туташмаларини режалаш.....  | 36 |

### II– БОБ. КЎПРИК ҚУРИЛИШИДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР.

|  |    |
|--|----|
| <b>11-12-13-14.МАЪРУЗА.</b> Кўприк қурилишидаги геодезик ишлар.....                | 40 |
| <b>15-МАЪРУЗА.</b> Катта сув ҳавзаларига баландлик узатиш.....                     | 46 |
| <b>16-МАЪРУЗА.</b> Кўприкни режалаш асосини барпо этиш. Кўприк триангуляцияси..... | 50 |
| <b>17-18-МАЪРУЗА.</b> Кўприк асосини батафсил режалаш.....                         | 57 |

### III –БОБ.МАГИСТРАЛ ҚУВУР ЎТКАЗГИЧЛАР ВА ЭЛЕКТР УЗАТКИЧЛАРНИ ҚИДИРУВ ВА РЕЖАЛАШДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР

|   |    |
|---|----|
| <b>19-МАЪРУЗА.</b> Қувур ўтказгичларни лойиҳалашдаги қидирув.Магистрал қувур ўтказгичлар таркиби..... | 61 |
| <b>20-МАЪРУЗА.</b> Техникавий қидирув ишлар.Трассани планга олиш,.....                                | 63 |
| <b>21-МАЪРУЗА.</b> Электрўтказгич трассасини танлаш.Тармоқнинг ерга яқинлашиш габаритлари.....        | 66 |

### IV-БОБ. АЭРОПОРТЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШДАГИ ҚИДИРУВ ИШЛАРИ ВА УЛАРНИ ҚУРИШДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР

|   |    |
|---|----|
| <b>22-МАЪРУЗА.</b> Аэродром майдонларидаги қидирув ишлари. аэропорт бош плани. майдонни танлашга бўлган талаблар..... | 68 |
|---|----|

**23–24-МАЪРУЗА.**Аэродром майдонларини геодезик асослаш. асослаш аниқлиги. планли асослаш.....71

#### **V- БОБ.САНОАТ МАЙДОНЛАРИДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР**

**25-26-МАЪРУЗА.**Қурилиш майдонини танлаш ва планга олиш. Саноат майдонларини асослаш.....74

**27– МАЪРУЗА.**Қурилиш конструкцияларини ўрнатиш ва текширишдаги геодезик таъминлаш. ....80

**28– МАЪРУЗА.**Колонналарни тиклигини ижроявий планга олиш.....87

#### **VI-БОБ. ШАҲАР ВА ЯШАШ ПУНКТЛАРИ ЛОЙИҲАЛАРИНИ ЖОЙГА КЎЧИРИШ**

**29-30-МАЪРУЗА.**Шаҳар бош плани таркиби.....92

**31-32-МАЪРУЗА.**Кўп қаватли йиғма биноларни қуришдаги геодезик ишлар..97

**33-34- МАЪРУЗА.**Минора кўринишидаги баланд иншоотларни қуришдаги геодезик ишлар. геодезик асослаш босқичлари.....101

**35–36-МАЪРУЗА.**Гидротехник иншоотлар. Гидротехник иншоотларни лойиҳалаш.....106

**37-38–МАЪРУЗА.**Дарё чуқурлигини ўлчаш. Эхолотлар.....110

**39-МАЪРУЗА.**Фотограмметрик ва фотометрик усуллар.....115

**40-МАЪРУЗА.**Дарё чуқурлигини лойиҳалашда топографик асослаш.....118

**41-МАЪРУЗА.**Геодезик асос барпо этишнинг ўзига хос хусусиятлари.....123

**42-43-МАЪРУЗА.**Каналлар. Лойиҳалашнинг топографик асоси техникавий лойиҳани ишлаб чиқиш.....126

#### **VIII БОБ. ГИДРОУЗЕЛЛАР ҚУРИЛИШИДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР.**

**44-МАЪРУЗА.**Гидроузеллар.режалаш ишларнинг ўзига хослиги.....131

**45-46-МАЪРУЗА.**Геодезик ишлар лойиҳасини ишлаб чиқиш. Гидроузел қурилишида геодезик асослаш.....134

#### **IX БОБ. ТУНЕЛЛАР, ЕР ОСТИ ВА НОЁБ ИНШООТЛАР.**

**47-48-49-МАЪРУЗА***Тунел трассасини геодезик асослаш.Тунелни лойиҳалаш ва қуриш усуллари.Портал орқали ва тик шахта ствол усуллари.....138*

**50-51-МАЪРУЗА.**Тунелни геодезик асослов схемаси. планли геодезик асослаш.....142

### **Х БОБ. ОРИЕНТИРЛАШ.**

**52-МАЪРУЗА.**Қарама- қарши йўналган ер ости иншоотларининг туташishi. Турли босқичдаги геодезик асослов аниқлиги..... 145

**53-МАЪРУЗА.**Турли босқичдаги геодезик ўлчашлар аниқлиги. тунел триангуляцияси аниқлиги. Полигонометрия аниқлиги. Геодезик асоснинг турли босқичларидаги ўлчашлар аниқлигининг ҳисоби .....150

**54-МАЪРУЗА.**Тунел лойиҳасини аналитик ҳисоблаш.Трассасининг геометрик схемаси..... 157

### **ХІ БОБ. ЕР ОСТИ АСОСИНИ ОРИЕНТИРЛАШ УСУЛЛАРИ.**

**55-МАЪРУЗА.**Магнит усули, бирлаштирувчи учбурчак, икки отвес створлари, икки шахта, автоколлимация, гидроскопик ориентирлаш усуллари. геодезик режалаш ишлари..... 160

### **ХІІ БОБ. МЕТРОПОЛИТЕН ВА ЕР ОСТИ ИНШООТЛАРИНИ ҚУРИШДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР.**

**56-МАЪРУЗА.**Туннел ўқларини режалаш. Полигонометрия пункти орқали режалаш. Ер ости иншоотлари қурилишида деформация.....171

### **ХІІІ БОБ. НОЁБ ИШШОТЛАР ҚУРИЛИШИДА ВА УЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШДА БАЖАРИЛАДИГАН ЮҚОРИ АНИҚЛИКДАГИ ГЕОДЕЗИК ИШЛАР.**

**57-МАЪРУЗА.**Ноёб иншоотлар ҳақида қисқача маълумотлар.....178

СУЮНОВ Абдусоли Саматович  
СУЮНОВ Шухрат Абдусолиевич  
ТЎХТАМИШЕВ Шухрат Шаймонов  
Ҳамдамова Динора Олим қизи

## АМАЛИЙ ГЕОДЕЗИЯ

*Олий ўқув юртлари учун ўқув қўлланма*

*Мухаррир* *Х.Алимова*  
*Бадий мухаррир* *М.Самадова*  
*Компьютерда саҳифаловчи* *Ж.Каримов*

\_\_\_\_\_ йилда босишга рухсат этилди. Қоғоз бичими 60 X 90,1/16.  
\_\_\_\_\_ шартли босма табоқ. Адади 100. Баҳоси шартнома асосида. Буюртма \_\_\_\_\_

*Самарқанд Давлат архитектура-қурилиш институти босмаҳонасида чоп этилди.*  
*Манзил: 140000 Самарқанд шаҳри, Лолозор кичаси, 70*