

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

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАҲБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА  
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ  
ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ  
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

## **“МАРКШЕЙДЕРЛИК ИШИ”**

**йўналиши**

**“МАРКШЕЙДЕРЛИК АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ”**

**модули бўйича**

**Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А**

**Тошкент – 2021**

Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 7 декабрдаги 648 сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув дастур асосида тайёрланди

**Тузувчи:** т.ф.н., доц. Иногамов И.И.

**Такризчи:** т.ф.д.,проф. Р.Ш.Наимова

Ўқув-услугий мажмуа Тошкент давлат техника университети Кенгашининг 2020 йил 18 декабрдаги 4 сонли йиғилишида кўриб чиқилиб, фойдаланишга тавсия этилди.

## МУНДАРИЖА

<b>I. ИШЧИ ДАСТУР .....</b>	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
<b>II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ .....</b>	<b>9</b>
<b>III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР .....</b>	<b>18</b>
<b>IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.....</b>	<b>44</b>
<b>V. КЕЙСЛАР БАНКИ .....</b>	<b>63</b>
<b>VI. ГЛОССАРИЙ .....</b>	<b>65</b>
<b>VII. ФОЙДАЛАНГАН АДАБИЁТЛАР .....</b>	<b>66</b>

# **I. ИШЧИ ДАСТУР**

## **Кириш**

Дастур Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда тасдиқланган “Таълим тўғрисида”ги Қонуни, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февраль “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон, 2019 йил 27 август “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сон, 2019 йил 8 октябрь “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармонлари ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрь “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чоратadbирлар тўғрисида”ги 797-сонли Қарорида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, энергия ишлаб чиқарувчи корхоналар ва технологияларнинг замонавий ҳолати, ривожланиш тенденциялари, энергия ишлаб чиқариш технологияларидан фойдаланишда бирламчи энергия манбаалари турларини диверсификация қилишнинг асослари, энергия ишлаб чиқариш технологиялари бўйича ривожланган хориж давлатларининг тажрибалари, мобиль ахборот воситалари, маркшейдерияда спутникли технологияларни қўллаш, ер усти ахборот технологиялари, конларни очик усулда казишни маркшейдерлик таъминоти актуал муаммолари ва маркшейдерлик ишлари аниқлигини таҳлили бўйича билим куўникма ва малакаларини ривожлантириш назарда тутилган.

## **Модулнинг мақсади ва вазифалари**

Модулнинг **мақсади** – маркшейдерлик ахборот технологиялари бўйича билим. кўникма ва малакаларини ривожлантириш.

Модулнинг **вазифаси** – мобиль ахборот воситалари, маркшейдерияда спутникли технологияларни қўллаш, ер усти ахборот технологиялари ва конларни очик усулда қазилни маркшейдерлик таъминоти актуал муаммоларини бартараф этишга қаратилган масалаларни ёритиб бериш.

**Модул бўйича билимлар, кўникмалар, малакаларга қўйиладиган давлат талаблари.**

**Кутилаётган натижалар: Маркшейдерлик иши йўналиши “Маркшейдерлик ахборот технологиялари” модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида тингловчилар:**

**Тингловчи:**

- GPS, GLONASS маълумотларини;
- маркшейдерлик съемкаларнинг асосий принциплари;
- глобаль позиционлаштириш Америка сунъий йулдошларини (GPS NAVSTAR);
- ерни масофадан зондирлаш турларини;
- лазерли сканерлашнинг аҳамиятини
- мобил ахборот технологиялари ва хозирги кунда дунёнинг илғор давлатларида ишлаб чиқарилаётган геодезик-маркшейдерлик улчаш ишларини автоматлаштирилган тизимлари хақидаги **билимларга** эга бўлиши керак.

**Тингловчи:**

- маркшейдерлик ишларини амалга ошириш учун мобиль воситалардан фойдаланиш;
- геодезик ва маркшейдерлик ишларида лазерли сканерлашдан фойдаланиш;
- оператив маълумотларни олишда лазерли сканерлаш усулидан фойдаланиш;

- глобалъ тизимнинг асосий курсаткичларини таҳлил қилиш;
- маркшейдерлик ишларини амалга ошириш учун мобиль воситаларидан фойдаланиш **кўникмаларга** эга бўлиши лозим.

#### **Тингловчи:**

- WGS84 асосида реалъ вақт бирлигида турган урнини геодезик ҳисобга олиш тизимида аниқлаш;
- маркшейдерлик бурчак ва чизикли улчашлар ва сканерлар ёрдамида конни уч улчамли тасвирларини ҳосил қилиш;
- WGS84 асосида реалъ вақт бирлигида турган урнини геодезик ҳисобга олиш тизимида аниқлаш;
- глобалъ тизимнинг асосий курсаткичларини таҳлил қилиш **малакаларига** эга бўлиши лозим.

#### **Тингловчи:**

- олий геодезия, астрономия, маркшейдерия йуналишларида илмий тадқиқотлар олиб ориш;
- эксплуатация қилинаётган объектларни керакли координаталар ва параметрлар билан ўз вақтида керакли аниқликда таъминлашда қўлланилаётган инновацион технологияларни қўллаш компетенцияларига эга бўлиши лозим.

#### **Модулнинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан боғликлиги ва узвийлиги**

“Маркшейдерлик ахборот технологиялари” модули ўқув режадаги “Кончилик ҳуқуқи асослари” ва “Электрон-оптик ва навигацион маркшейдерлик асбоблар” модуллари ва бошқа фанлар билан узвий боғлиқ. Бу ўқув режадаги мавзулар юқорида қайд этилган фанларнинг мантиқий давоми бўлиб, бошқа мутахассислик фанларини ўзлаштириш учун зарур ҳисобланади.

#### **Модулнинг олий таълимдаги ўрни**

Республикадаги таълим муассасаларида таълим жараёни самарадорлигини, педагог – кадрларнинг ахборот технологиялари ва мутахассис фанларни янада яхши ўзлаштириш Кончилик иши соҳасида таълим

бераётган, малака ошираётган профессор ўқитувчилар мақаласини мустахкамлашга қаратилган.

### Модул бўйича соатлар тақсимоти:

№	Мавзулар	Ўқув юкلامаси, соат					
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси				Мустақил иш
			Жами	Назарий	Амалий машғулот	Қўчма машғулот	
1	Мобиль ахборот воситалари	6	6	2	4		
2	Маркшейдерияда спутникли технологияларни қўллаш	4	4	4			
3	Ер усти ахборот технологиялари	4	4	2	2		
4	Тесқари геодезик кестирма усулида аниқланган съёмка тармоғи пункти координатасини аниқлигини ҳисоблаш ва баҳолаш	4	4		4		
5	Маркшейдерлик ишлари аниқлигини таҳлили	2	2		2		
	<b>Жами:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>		

## НАЗАРИЙ ТАЪЛИМ МАЗМУНИ

### 1-мавзу. Мобиль ахборот воситалари

Мобиль ахборот воситалари. Дунё мамлакатларида геодезик-маркшейдерлик улчашларни автоматлаштирилган тизимлари. Геодезик-маркшейдерлик улчашларни амалиётга тадбиқ қилиш. Олий геодезия, астрономия, маркшейдерия йуналишларида олиб борилаётган илмий тадқиқотлар.

### 2-мавзу. Маркшейдерияда спутникли технологиялардан фойдаланиш

Геодезик-маркшейдерлик бурчак, чизиқли, азимутал улчашлар ва нивелирлаш ишлари. Эксплуатация қилинаётган объектларни керакли координаталар ва параметрлар билан ўз вақтида керакли аниқликда таъминлашда қўлланилаётган инновацион технологиялар.

### **3-мавзу. Ер усти ахборот технологиялари**

Оператив маълумотларни олишда лазерли сканерлаш усулидан фойдаланиш. Юзанинг 3D модели. Кон ишларини маркшейдерлик таъминоти тўлик автоматлаштириш тизими.

#### **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ**

##### **1-амалий машғулот. Маркшейдерлик планларда масала ечиш**

Очик кон ишлари кон-график хужжатларини уқишни ва маркшейдерлик планларда масалалар ечишни урганиш.

##### **2- амалий машғулот. *Штольня урнини лойихадан жойга кучириш ва унга.***

Назарий билимларни мустахкамлаш ва маркшейдерлик масалаларни ечимини топиш буйича куникма ҳосил қилиш.

##### **3 амалий машғулот. Тескари геодезик кестирма усулида аниқланган съёмка тармоғи пункти координатасини аниқлигини ҳисоблаш ва баҳолаш.**

Дала улчаш натижаларини ҳисоблаб уларнинг масштаби 1:2000 масштабдаги кон лахимлари съёмкасини бажариш учун ишончлиги хақида ҳулоса бериш.

#### **ТАЪЛИМНИ ТАШКИЛ ЭТИШНИНГ ШАКЛЛАРИ**

Таълимни ташкил этиш шакллари аниқ ўқув материали мазмуни устида ишлаётганда ўқитувчини тингловчилар билан ўзаро ҳаракатини тартиблаштиришни, йўлга қўйишни, тизимга келтиришни назарда тутди.

Модулни ўқитиш жараёнида қуйидаги таълимнинг ташкил этиш шаклларидан фойдаланилади:

- маъруза;
- амалий машғулот.

Ўқув ишини ташкил этиш усулига кўра:

- жамоавий;
- гуруҳли (кичик гуруҳларда, жуфтликда);



- якка тартибда.

**Жамоавий ишлаш** – Бунда ўқитувчи гуруҳларнинг билиш фаолиятига раҳбарлик қилиб, ўқув мақсадига эришиш учун ўзи белгилайдиган дидактик ва тарбиявий вазифаларга эришиш учун хилма-хил методлардан фойдаланади.

**Гуруҳларда ишлаш** – бу ўқув топшириғини ҳамкорликда бажариш учун ташкил этилган, ўқув жараёнида кичик гуруҳларда ишлашда (3 тадан – 7 тагача иштирокчи) фаол роль ўйнайдиган иштирокчиларга қаратилган таълимни ташкил этиш шаклидир. Ўқитиш методига кўра гуруҳни кичик гуруҳларга, жуфтликларга ва гуруҳларора шаклга бўлиш мумкин.

*Бир турдаги гуруҳли иш* ўқув гуруҳлари учун бир турдаги топширик бажаришни назарда тутди.

*Табақалашган гуруҳли иш* гуруҳларда турли топшириқларни бажаришни назарда тутди.

**Якка тартибдаги шаклда** - ҳар бир таълим олувчига алоҳида- алоҳида мустақил вазифалар берилади, вазифанинг бажарилиши назорат қилинади.

## **II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ**

### **“Венн диаграмма” методи**

**Методнинг мақсади:** Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали фойдаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

#### **Методни амалга ошириш тартиби:**

- иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;

- навбатдаги босқичда иштирокчилар тўрт кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништирадilar;

- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштирадilar ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

**Намуна: Улчаш ишларида қўлланиладиган асбоб турлари бўйича**



«Кейс-стади»– инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетида амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очиқ ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натига (What).

**“Кейс методи”ни амалга ошириш босқичлари**

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
1-босқич: Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш;</li> <li>✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда);</li> <li>✓ ахборотни умумлаштириш;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ахборот таҳлили;</li> <li>✓ муаммоларни аниқлаш</li> </ul>
<b>2-босқич:</b> Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш;</li> <li>✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш</li> </ul>
<b>3-босқич:</b> Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўллари ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муқобил ечим йўллари ишлаб чиқиш;</li> <li>✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш;</li> <li>✓ муқобил ечимларни танлаш</li> </ul>
<b>4-босқич:</b> Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ якка ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш;</li> <li>✓ ижодий-лойиха тақдимотини тайёрлаш;</li> <li>✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектини ёритиш</li> </ul>

### Кейсни бажариш босқичлари ва топшириклари:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Зарарли моддалар ва заррачалар ажралиб чиқишини камайтириш тадбирлари вариантларини муҳокама қилинг (жуфтликлардаги иш).

### “Блиц-ўйин” методи

**Методнинг мақсади:** ўқувчиларда тезлик, ахборотлар тизмини таҳлил қилиш, режалаштириш, прогнозлаш кўникмаларини шакллантиришдан иборат. Мазкур методни баҳолаш ва мустаҳкамлаш мақсадида қўллаш самарали натижаларни беради.

### Методни амалга ошириш босқичлари:

1. Дастлаб иштирокчиларга белгиланган мавзу юзасидан тайёрланган топширик, яъни тарқатма материалларни алоҳида-алоҳида берилади ва улардан материални синчиклаб ўрганиш талаб этилади. Шундан сўнг, иштирокчиларга тўғри жавоблар тарқатмадаги «якка баҳо» колонкасига белгилаш кераклиги тушунтирилади. Бу босқичда вазифа якка тартибда бажарилади.

2. Навбатдаги босқичда тренер-ўқитувчи иштирокчиларга уч кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштиради ва гуруҳ аъзоларини ўз фикрлари билан гуруҳдошларини таништириб, баҳслашиб, бир-бирига таъсир ўтказиб, ўз фикрларига ишонтириш, келишган ҳолда бир тўхтамга келиб, жавобларини «гуруҳ баҳоси» бўлимига рақамлар билан белгилаб чиқишни топширади. Бу вазифа учун 15 дақиқа вақт берилади.

3. Барча кичик гуруҳлар ўз ишларини тугатгач, тўғри ҳаракатлар кетма-кетлиги тренер-ўқитувчи томонидан ўқиб эшиттирилади, ва ўқувчилардан бу жавобларни «тўғри жавоб» бўлимига ёзиш сўралади.

4. «Тўғри жавоб» бўлимида берилган рақамлардан «якка баҳо» бўлимида берилган рақамлар таққосланиб, фарқ булса «0», мос келса «1» балл қуйиш сўралади. Шундан сўнг «якка хато» бўлимидаги фарқлар юқоридан пастга қараб қўшиб чиқилиб, умумий йиғинди ҳисобланади.

5. Худди шу тартибда «тўғри жавоб» ва «гуруҳ баҳоси» ўртасидаги фарқ чиқарилади ва баллар «гуруҳ хатоси» бўлимига ёзиб, юқоридан пастга қараб қўшилади ва умумий йиғинди келтириб чиқарилади.

6. Тренер-ўқитувчи якка ва гуруҳ хатоларини тўпланган умумий йиғинди бўйича алоҳида-алоҳида шарҳлаб беради.

7. Иштирокчиларга олган баҳоларига қараб, уларнинг мавзу бўйича ўзлаштириш даражалари аниқланади.

#### “ **АҚЛИЙ ХУЖУМ.**

Ақлий хужум услубини биринчи бўлиб бундан бир неча ўн йиллар олдин Ф.Осборн Алекс рекламаси орқали Баттер, Бартон, Дастин ва Осборн фирмаларида қўллаган. Кейинчалик ушбу услубдан йирик халқаро

корпорациялар ҳам фойдалана бошлашган. Республикамиздаги таълим муассасаларида ушбу услубдан 2000 йиллардан бошлаб фойдаланила бошланди.

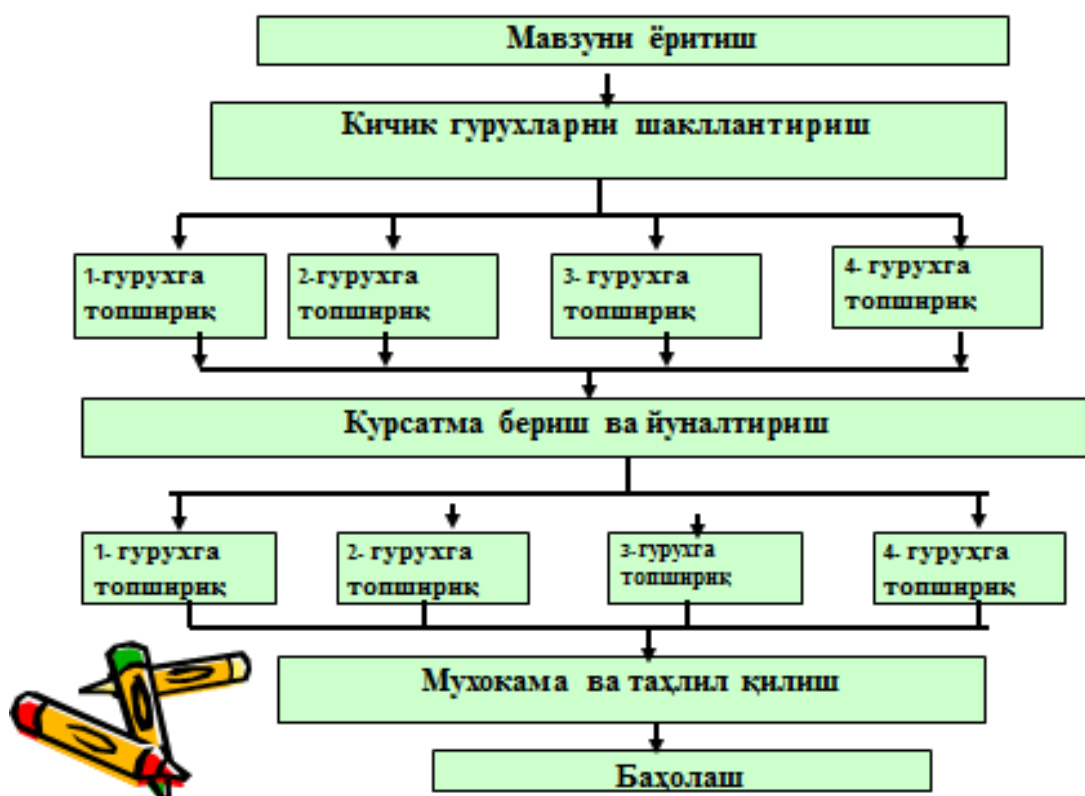
**«АҚЛИЙ ҲУЖУМ» методининг тузилмаси**



## “КИЧИК ГУРУХЛАРДА ИШЛАШ” МЕТОДИ.

Таълим олувчиларни фаоллаштириш мақсадида уларни кичик гуруҳларга ажратган холда ўқув материалларини урганиш ёки топшириқни бажаришга қаратилган дарсдаги ижодий иш.

### «КИЧИК ГУРУХЛАРДА ИШЛАШ» методи босқичлари



### ИНСЕРТ ЖАДВАЛИ.

Талабаларда маърузалар ва мустақил таълим жараёнида олган билимлари асосида назарий маълумотларни тизимлаштиришни, уни тасдиқлаш, аниқлаштириш ёки рад қилиш, қабул қилинаётган маълумотларнинг тушунарлигини назорат қилиш, аввал эгаллаган билимларини янгиси билан боғлаш қобилиятларини шакллантиради. Шу сабабли, ушбу услуб мавзу бўйича режадаги машғулотлар ўзлаштирилгач, талабалар мавзуга оид билим ва кўникмаларга эга бўлгач қўлланилади. Ўқитувчи мавзунинг аниқ мазмун ва моҳиятини ёритиб беради ва дарс якунида талабаларга ушбу мавзу бўйича “Инсерт” жадвали асосида уйда мустақил ишлашлари учун топшириқ беради.

Талабалар ушбу жадвал асосида дарсда олган билимларини ўз билимлари, реал ҳаётий тажрибалари билан таққослайди, мавзу бўйича мустақил ишлаб, янги маълумотлар олади, уларни матнда қўйилган белгилар асосида жадвалга киритади.

**Инсерт жадвали.**

V	+	-	?

«V» - ..... ҳақидаги билимларимга жавоб беради;

«+» - ..... ҳақидаги билимларимга қарама-қарши;

«->» - ..... янги маълумотлар;

«?» - ..... мавзуга оид туғилган саволлар.

*“Ўлчаш натижалари бўйича ҳисоблаш ва жойнинг топографик планини тузиш”* мавзуси бўйича уйга аниқ шароитда бажарилган горизонтал тасвирга олиш ишларининг ўлчаш натижалари акс эттирилган маълумотлар матни берилади. Улар “Горизонтал тасвирга олиш ишлари” мавзуси юзасидан олинган билимларини ёрдамида жойнинг планини тузишади ва реал шароитда қўлланилиши билан таққослаб жадвални тўлдириб келишади.

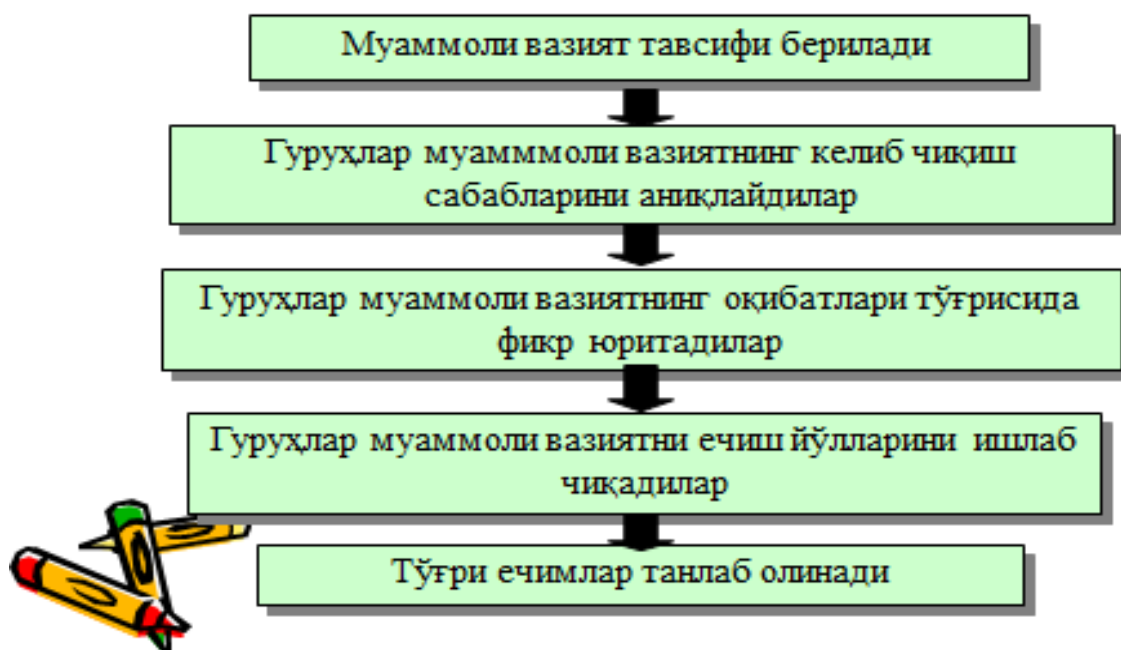
***“Ўлчаш натижалари бўйича ҳисоблаш ва жойнинг топографик планини тузиш”***

V	+	-	?

## “МУАММОЛИ ВАЗИЯТ” МЕТОДИ.

Таълим олувчиларда муаммоли вазиятларнинг сабаб ва оқибатларини таҳлил қилиш ҳамда уларнинг ечимини топиш бўйича кўникмаларини шакллантиришга қаратилган методдир.

### *«МУАММОЛИ ВАЗИЯТ» методининг тузилмаси*





## Муаммоли вазият



### Ш. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

#### 1-мавзу: Мобиль ахборот воситалари

##### Режа:

- 1.Маркшейдерлик ишларини амалга ошириш учун мобиль воситалари
- 2.Глобаль тизимнинг асосий курсаткичлари
- 3.Маркшейдерлик съемкаларнинг асосий принциплари.

**Калит сузлар:** улчашлар, космик геодезия, глобаль кузатув тизимлари, GPS, GNSS, GLONASS, маркшейдерлик ишлар, сунъий йулдошли геодезия

#### 1.1.Маркшейдерлик ишларини амалга ошириш учун мобиль

Глобаль позиционлаштириш Америка сунъий йулдошли (GPS NAVSTAR) киради. У WGS84 асосида реалъ вақт бирлигида турган урнини геодезик хисобга олиш тизимида аниқлашга имкон беради. Ундан фойдаланиш асосан навигацион иловаларни кузатиш билан боғлиқ.

Тизим уз ичига учта модул еки сегментларни киритади:

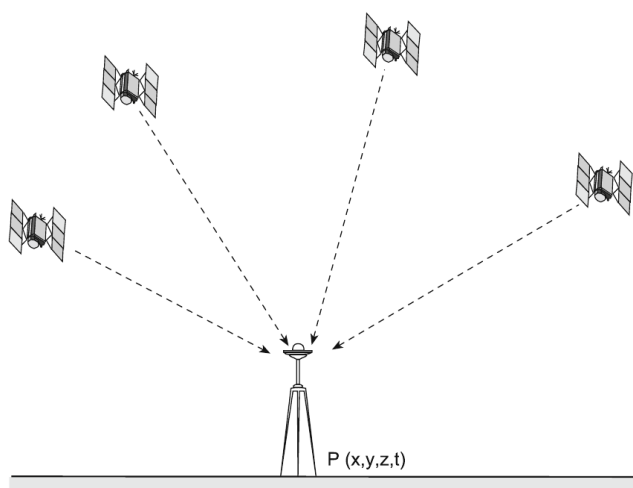
- космик сегмент;
- бошқариш сегменти;
- тадқиқот сегменти.<sup>1</sup>

Маркшейдерияда асосий улчаш ишлари GPS технологиялар ёрдамида амалга оширилади. У сунъий йулдош билан приемник орасидаги масофани улчашга асосланган. Бу сунъий йулдошдан приемникга юборилган сигналларга ва уларнинг техник характеристикаларига боғлиқ булиб, бевосита кушимча улчашлар орқали амалга оширилади.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Gamarasca M.A. Basics of Geomatics.Springer. 2009. P. 411

<sup>2</sup>Boston, Louis F. Buff. High Grade Engineering, Surveying And Mining Instruments. Nabu Press. 2011,p.137-138



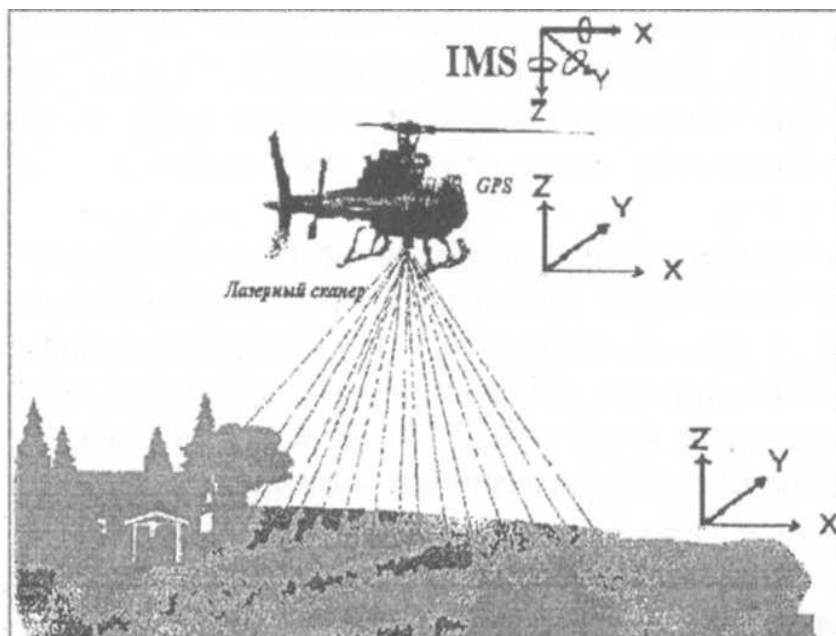
Расм. 1. GPS ва ресивер.

Глобалъ позиционлаш тизими: минимум туртта сунъий йулдош фазовий географик координатларни аниклаш керак.

### 1.2. Глобалъ тизимнинг асосий курсаткичлари

GPSнинг максуди стратегик ва иктисодий масалаларни ечиш буйича бутун дунё навигацион тизимини яратишдан иборат.

Бошка тадқиқот фанлари ичида лазерли сканерлаш мухим ахамиятга эга булиб, у асосида нисбатан тулик маълумотларга эга булиш оркали юкори аникликга ва жараённи автоматлаштиришга эришилади.



Расм. 2. Уч улчамли лазерли сканерлаш

Ҳозирги кунда дунёнинг илғор давлатларида амалиётга геодезик-маркшейдерлик улчаш ишларини автоматлаштирилган тизимларини ишлаб чиқмоқдалар ва амалиётга тадбиқ қилмоқдалар. Одатда ухшаш тизимлар олий геодезия, астрономия, маркшейдерия, электрон ҳисоблаш воситалари, математика, дастурлаш ва фазони забт этиш доирасида илмий-техник прогресс асосида барпо қилинади.<sup>3</sup>

Шундай қилиб, лазерли сканерлаш методи фотограмметриянинг бир неча аспектида эволюция қилиб, у бевосита юзанинг 3D моделини беради, одатда стереоскопик асбобларда икки улчамли тасвирлар ҳосил қилинар эди. Шундай қилиб қон ишларини маркшейдерлик таъминоти тулик автоматлаштириш жараёнига яқинлаштирилади.

#### GPS қабул индикаторларининг асосий характеристикалари

Қабул индикаторлар шифри	Фирма номи ишқарган (давлат)	Қаналлар сони (қачоқта)	Қоординатларни			Қомплеқтнинг умумий массаси, кг	Тахминий нархи (минг. \$)
			Абсолют режимда аниқлиги, м	нисбий режимда аниқлаш	қузатиш вақти		
GPS WILD-	"Лейка"	9(2)	15	5+1-10 <sup>D</sup> мм	15-20 мин	15-20	70
Sistem	(Швейцария)						
Sersel	"Серсель"	5(2)	10-15	S+110 <sup>D</sup> мм	10-20 мин	40	65
TR5S	(Франция)						
Achtech XII	"Аштек"	12(2)	20	3-5 мм	30 <sup>^</sup> 40 мин	5	35
	(США)						

<sup>3</sup>Gamarasca M.A. Basics of Geomatics. Springer. 2009. P. 412

4000 SST	"Тримбл"	8,12(2)	4	5+110 <sup>^</sup> -D мм	15 мин	15	35
	(США)						
MX 4200D	"Магновок с"	6(2)	10-15	2-5 см	10 мин	0,9	30
	(США)						
Magellan	"Магеллан"	5(1)	15-20	10-20 см	10 мин	0,85	11
	(США)						

### 1.3.Маркшейдерлик сѐмкаларнинг асосий принциплари.

Маркшейдерлик сѐмкалари ҳақида умумий маълумот

Кон саноатида маркшейдерлик сѐмкаси деб таянч ва сѐмка тармоқлари пунктлари координаталарини аниқлаш учун ва маркшейдерлик чизмалари тузиш учун бажариладиган бурчакли ва чизиқли ўлчаш ишлари йиғиндиси тушунилади. Фойдали қазилма конларини қазилма услубини, уларнинг кон геологик шароитларини аниқлаб беради.

Фойдали қазилма конларини ер ости усулида қазилма маркшейдерлик сѐмкалари конга ажратилган майдон юзасида ва ер остида бажариладиган ориентирлаш боғлаш сѐмкаларини йиғиндисидан иборат.

Ер остида ва ер устида бажариладиган сѐмка ишлари натижасини солиштириш учун сѐмкалар ягона координаталар тизимида бажарилиши керак.

Маркшейдерлик чизмаларини сѐмка материаллари асосида 1:5000, 1:500 масштабларида бажарилади.

Ер ости маркшейдерлик сѐмкалари объектлари бўлиб биринчи навбатда кон лаҳимлари ва шахта майдони чегаралари ҳисобланади. Чунки баъзи бир лаҳимлар узок муддат ўзгармай турса бошқалари бузилади ёки қазилма ишлари олиб борилиб давом эттирилади.

Ҳар қандай кон лаҳимларини ўтишда иш жойи доимий равишда ўзгариб туради. Шу муносабат билан унинг ўрнини маркшейдерлик чизмаларида кўрсатиб бориш учун доимий сѐмка қилиш ва ҳужжатларни тўлдириб бориш

шарт. Шунингдек сёмка объектлари бўлиб қидирув лаҳимлари билан кон лаҳимлари кесишган жойлари қазилма бойлик қатлами остки ва шифт қисмлари, силжиш зоналари, ёриқликлар ва бошқалар ҳисобланади. Сёмка натижалари кон лаҳимлари планига ва геологик кесмаларга туширилади. Улардан кон саноатини маркшейдерлик таъминлаш учун йирик инженерлик масалалари ечишда қўлланилади.

Ер ости маркшейдерлик сёмка объектларидан яна бири бу бойликни кон геологик жихатдан характерловчи нуқталарни ва зоналар (проба олиш нуқталари) сёмка натижалари бўйича маркшейдерлик чизмаларида қазилма бойлик қатламини ўлчаш жойлари, кон лаҳимлари билан қидирув скважина очилган нуқталар ва бошқалар кўрсатилади.

Қўлланиши ва ўлчаш услуги бўйича ер ости маркшейдерлик сёмкаларини асосий қурилмалари эътиборга лойиқ ва улар қуйидагилардан иборат:

1. Ер ости теодолит сёмкалари.
2. Ориентирлаш боғлаш сёмкалари.
3. Ер ости вертикал сёмкалари.
4. Кесма ва қазилма лаҳимларини сёмкалари.
5. Кон лаҳимларини ўлчаш ишлари.

*Ер ости теодолит сёмкаларида* кон лаҳимларида махсус белгилар билан мустаҳкамлаб қуйилган пунктларнинг Х, Ў координаталарини аниқлаш учун бурчакли ва чизиқли ўлчаш комплекси бажарилади. Ер ости теодолит сёмка натижаларини маркшейдерлик график ҳужжатларини тузиш учун геометрик асос бўлиб хизмат қилади ва улардан кон ишларини маркшейдерлик таъминлаш учун қатор инженерлик масалалари ечилади.

*Ориентирлаш боғлаш сёмкалари* ер ости сёмкалари билан ер усти сёмкалари ўртасида геометрик алоқа ўрнатиб унинг ёрдамида ер ости кон лаҳимлари ва ундаги пунктларнинг ўрнини ягона координата системасида яъни ясси тўғри бурчакли координаталар системасида аниқлашга имкон беради. Бу эса ўз навбатида кон лаҳимлари планини ер юзаси плани билан боғлашга имкон бериб аналитик масалаларни ҳал қилишга ёрдам беради.

Ер юзасидан кон лаҳимларига узатилган дирексион бурчак ва Х, Й координаталар ер ости теодолит сёмкаларини ривожлантириш учун асос бўлиб хизмат қилади. Яъни кон лаҳимларида сёмка тармоқлари ориентирлаш боғлаш сёмка натижаси асосида барпо қилинади.

*Ер ости вертикал сёмкалари* ер ости объектлари ва ундаги пунктлар ўрнини қабул қилинган баландлик системасида З координатасини баландлигини аниқлашга имкон беради. Ер ости вертикал сёмкаси қуйидагиларни ўз ичига олади: кон ишлари горизонтга ер юзасидан координата З ни узатиш (вертикал боғловчи сёмка), лаҳимларда геометрик нивелирлаш ва қиялиги  $6^{\circ} - 8^{\circ}$  дан катта бўлган лаҳимларда тригонометрик нивелирлаш бажарилади.

*Кесма ва қазии лаҳимлари сёмкаси* табиий шароитларда бажарилиб одатда аниқлиги кичик бўлган асбоблар ёрдамида бажарилади (буссол, угломер). Уларнинг натижаларида график ҳужжатларни тўлдиришга ва баъзи масалаларни ҳал қилишда ишлатилади.

*Кон лаҳимларини ўлчаш* натижасида кон лаҳимлари контурини, забойларни яқин жойлашган ер ости сёмка пунктларга боғлашга имкон беради. Ўлчаш натижалари маркшейдерлик чизмаларини тўлдиришга ва қазиб олиш ҳажмини аниқлашга ишлатилади.

### **Назорат саволлари**

1. Мобил воситаларига нималар киради?
2. Мобил воситаларининг вазифалари нималардан иборат?
3. Мобил воситалардан нима мақсадда фойдаланиш мумкин?
4. Мобил воситалари турлари.
5. Мобил воситаларининг аниқлиги.

### **Адабиётлар:**

1. А.М.Гальперин и др. - М. : Горная книга, 2012. - 336 с. - (Охрана окружающей среды).
2. Шестаков В.А. Проектирование горных предприятий. Учебник. М.:

МГГУ, 2003. - 800 с.

3. Пешкова М.Х. Экономическая оценка горных проектов. М.: МГГУ, 2002. - 422 с.

4. Егоров П.В., др. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых. М., МГГУ, 2002. –217 с.

5. Аренс В.Ж. Основы методологии горной науки. М.: МГГУ, 2003.- 223 с.

## **2-тема. Спутникли технологияларни маркшейдерияда куллаш.**

### **Режа:**

1.Спутникли технологияларнинг имкониятлари;

2.Сунъий йулдош тизими турлари.

### **2.1.Спутникли технологияларнинг имкониятлари.**

Юкорида баён килингандай, компьютер техникаси ва радио-электрониканинг ривожланиши, ер юзаси орбитасига сунъий йкулдошларни чиқарилиши ер юзасидаги нукталарнинг координаталарини глобаль тизимга асосланган юкори аниқликдаги прогрессив методларда аниқлаш имконини яратди.

Курсаткичлар	GPS	"Глонасс"
Актив сунъий йулдошлар сони	24	24
Сунъий йулдошни айл.давр	12ч	11 ч 15 мин
Огиши	54°	65°
Орбиталь маълумотларни узатиш бир марта	в 1 ч	в 55 мин
Вактни синхронизациялаш	UTC (СИША)	UTC



Бу тизимлардан сунгги давларда купгина дунё давлатларининг саноат сохаларида кулланиши тезкорлик билан ривожланиб бормокда.

Хозирги кунда глобаль тизимларнинг икки куруниши мавжуд: "Глонасс" ва "Навстар" (США). Россия "Глонасс" тизимидан тинчлик максадларида фойдаланиш кузда тутилган булиб, у уз ичига 24та ернинг сунъий йулдошларни киритади. Баллистик тузилиши ва тактик-техник маълумотлари буйичакуп йиллардан буён ишлаб келаётган мавжуд америка "Навстар" тизими характеристикаларига жуда якин. Сунъий йулдош ахборотларини кабул килишни ривожланиш даражаси ер юзидаги нукталарнинг координаталарини аник фиксация килиш имконини беради, бу эса сунъий йулдошли технологияларни самарадорлигини характерлайди.<sup>4</sup>

Россиянинг "Глонасс" асбоби огирлиги 5-10 кг булиб у турли шароитларда фойдаланишга мулжалланган. Россияда серияли равишдаА-72-4М-01 сунъий йулдошли навигацион кабул индикаторлари ишлаб чиқарилмокда. Унинг ёрдамида координаталар киймати абсолютном режимда 16-21 м аникликда топилади.. Бошлангич пунктдан 10 до 100 км масофада жойлашган пунктлар учун 2-3 соатли кузатиш сеансида 1,5-2,5 м аникликга эришиш мумкин.

АКШнинг "Навстар" тизими ишончлиги, аниклиги ва дизайни буйича 1-2 даражага "Глонасс" тизимидан устун туради. "Навстар"кабул индикаторлари бозори АКШ, Гарбий Европа ва Япониянинг 200 фирмаси томонидан ишлаб чиқарилаётганлиги муносабати билан кун сайин кенгайиб бормокда.

Америка тизими хам худди россия тизими каби уч сегментдан: бошқариш сегменти, космик ва ер юзасидаги сегмент.

---

<sup>4</sup> Boston, Louis F. Buff. High Grade Engineering, Surveying And Mining Instruments. Nabu Press. 2011,p.138-139



Ҳар қандай ўлчаш ишларида хато бўлганидек маркшейдерлик ўлчаш ишларида ҳам хатоликлар бўлади. Ўлчашда ҳосил бўладиган хатоликлар қўпол, систематик, ёки тасодифий қилинган хатоликлардан иборат бўлади.

Систематик хато турли омилларга боғлиқ бўлиб бир хил қилинган хатони ўлчашда қайтарилиб бориши оқибатида ҳосил бўлади. Булар ўлчаш асбобининг ноаниқлиги ҳаво температурасининг таъсири ва ўлчовчининг малакасига боғлиқ бўлади.

Қўпол хатолар ўлчовчининг малакасизлиги ва эътиборсизлиги оқибатида келиб чиқади.

Қолган кутилмаган хатолар тасодифий хатога киради.

Ўлчаш ишидаги хатоликни  $\delta = \ell - x$  (1) билан аниқлаш мумкин. Бу ерда  $\ell$  - ўлчаш натижаси,  $x$  - ўлчанган катталиқнинг аниқ қиймати.

Ўлчаш натижалари катта миқдорда бўлса қуйидагича ҳисобланади:  $|\delta| = |\ell| - n \cdot x$  (2). Бу ифоданинг иккала тамонини  $n$  га бўлсак қуйидаги ифода ҳосил бўлади:

$$x = \frac{|\ell|}{n} - \frac{|\delta|}{n} \quad (3).$$

Тасодифий хатоларнинг хоссаларини ҳисобга олсак қуйидаги ҳосил бўлади:

$$x = \frac{|l|}{n} \quad (4).$$

Яъни ўлчаш натижаларининг ўрта арифметик миқдорлари ҳақиқий қийматга яқин ҳисобланади.

Лекин ўрта арифметик хато ўлчаш аниқлигини тўлиқ кўрсатмайди. Шунинг учун ўлчаш ишларини аниқлигини баҳолаш учун ўрта квадратик хатодан фойдаланилади. У қуйидагича:

$$m = \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{n}} \quad (5).$$

Бу формула ўлчаш сони катта бўлганда тўғри келади. Агар ўлчаш сони чегараланган бўлса у ҳолда хатолик қуйидагича ҳисобланади:

$$m_m = \frac{m}{\sqrt{2n}} \quad (6).$$

Ўрта квадратик хатонинг ҳосил бўлиш эҳтимолини  $m$  десак у юзтадан 32 тасида бўлиши мумкин.

Агар  $2m$  десак тасодифий хато 100 тадан 5 тасида бўлиши мумкин,  $3m$  га тенг десак 1000 тадан 3 тасида бўлиши мумкин. Демак ўрта квадратик хатонинг учланган қийматини ҳосил бўлиши эҳтимоли жуда кичик. Одатда йўл қўярли тасодифий хато қийматини ўрта квадратик хатонинг иккиланган қиймати қабул қилинган.

Ўлчаш ишларини бажаришда амал қилаётган маркшейдерлик ўлчаш ишлари йўриқномаси талабларига риоя қилиш керак.

Маркшейдерлик ишларини бажаришда асосий талаблардан бири ўз вақтида кантрол ва хатоликни вақтида топиб жойида бартараф қилиш ҳисобланади. Бундай кантрол дала кантроли дейилади. Бунинг учун икки нуқта оралиғи энг камида икки марта ўлчанади. Горизонтал бурчак ўлчашда эса кантрол бурчак ўлчанади.

### **Маркшейдерлик сёмкаларининг геометрик асоси**

Алоҳида нуқталарнинг ер ости ва ер устида  $z$  координаталарини аниқлаш учун Кронштадт футштокига нисбатан ўлчаш ишлари олиб борилади.

Маркшейдерлик таянч тармоқлари ер устида ҳосил қилинган давлат геодезик пунктлари асосида барпо қилинади. Ер юзасида таянч тармоқлари триангулятсия ва полигонометрия, трилатегратсия усулларида барпо этилади.

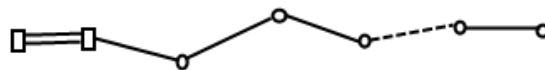
Ер ости маркшейдерлик сёмкаларида горизонтал теодолит сёмканинг ўрни катта бўлиб кон лаҳимларида махсус ўрнатилган белгиларни координаталарини аниқлаш учун бурчакли ва чизикли ўлчаш ишлари олиб борилади.

Ер ости кон лаҳимлари чўзиқ бўлганликлари сабабли полигонометрик усулдан кўпроқ фойдаланилади.

Ер ости кон лаҳимларида теодолит йўллари ўтказишда теодолит билан қуйидагилар ўлчанади: йўлнинг икки тамон оралиқ горизонтал бурчаги, қиялик бурчаги, тамонлар узунликлари ўлчанади. Шу билан бирга ер ости бурчак ўлчаш йўллари уларнинг тадбиқ қилиниши бўйича полигонометрик ёки теодолит йўллари дейилади.

Ҳар бир полигон (йўл) аввал бажарилган сёмка пунктларига боғланади. Полигон шакли ва унинг сёмка пунктларига боғлаш услуби бўйича қуйидагича кўринишда бўлиши мумкин:

1. Осма озод бўлган йўл – координаталари берилган битта пунктга ва дирексион бурчаги маълум тамонга таянган бўлади.



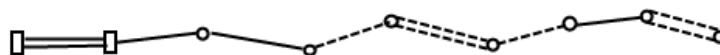
1-расм.

2. Иккиламчи осма йўл - йўлни ўтиш йўқорига ўхшаш бўлиб фақат баъзи тамонлар тўғри ва тесқари йўналишда ўтган бўлади.



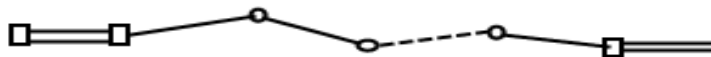
2- расм.

3. Гиротомон сексияларга бўлинган осма йўл – йўлнинг сексияларга бўлиниши тамонларнинг узунлигига ва талаб қилинган аниқлигига боғлиқ бўлади.



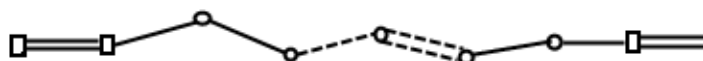
3- расм.

4. Озод бўлмаган осма йўл – йўл бошида ва охирида бўлган иккита бошланғич пункт ва тамонларга таянган бўлади.



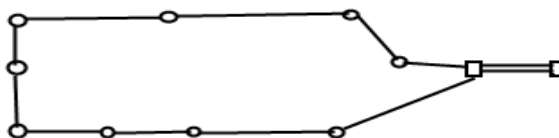
4- расм.

5. Озод бўлмаган гиротомон сексияларига бўлинган осма йўл – йўлнинг узунлиги ва тадбиқ қилинишига асосан тўлиқ кантрол билан ўтказилади.



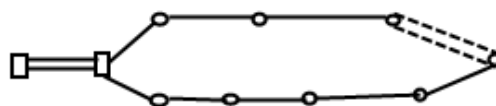
5- расм.

6. Озод берк йўл – координаталари маълум бўлган битта пунктга ва дирексион бурчаги маълум бўлган тамонга таянган бўлади.



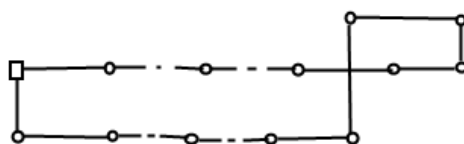
6- расм.

7. Гиротомон сексияларига бўлинган озод берк йўл – йўлнинг мураккаблиги ва узунлигига боғлиқ.



7- расм.

8. Йўл боши ва охирида координаталари маълум бўлган пунктга таянган озод бўлмаган осма йўл. Яъни бошланғич тамон дирексион бурчаги берилмаган бўлса назорат берк йўлнинг узунлиги бўйича ва бурчаклар йиғиндиси орқали бажарилади.



**8- расм.**

чизмада: □ – берилган пункт, = - дирексион бурчаги маълум бўлган тамон, == - гиротомон, дирексион бурчаги гирокомпос ёрдамида аниқланади.

## **2.2.Сунъий йулдош тизими турлари.**

Ер ости теодолит полигонлари ўзаро боғланиши орқали йирик шахталарда мураккаб тармоқларни ҳосил қиладилар. Ер ости кон лаҳимларини сёмкаларида худди ер устидаги сёмка каби умумий бўлган аниқ геометрик тармоқлардан аниқлиги кичик бўлган тармоқларни барпо қилиш принципага амал қилинади. Ушбу протсес қуйидаги ишлардан иборат:

1. Капитал ва асосий кон лаҳимлардан ўтадиган полигонометрик йўллар ва ер ости сёмкаларига геометрик асос бўлиб хизмат қиладиган маркшейдерлик таянч тармоқларини барпо қилиш.
2. Теодолит ва бурчак ўлчаш йўлларида иборат бўлган кон лаҳимлари сёмкаси учун зарур бўлган маркшейдерлик сёмка тармоқларини барпо қилиш. Теодолит йўллари капитал ва асосий тайёрлов лаҳимларида тўлдирувчи сёмкаларни бажариш учун тавсия қилинса, бурчак ўлчаш йўллари эса казиш ковжойларида ва кесма лаҳимларда сёмка қилиш учун фойдаланилади.

Теодолит йўллари таянч пункти ва тамонларига боғланса бурчак ўлчаш йўллари полигонометрик ва теодолит йўллари пунктларига таянади. Бурчак ўлчаш йўллари ўтказишда аниқлиги паст асбоблардан фойдаланилади (угломер, буссол).

Махсус тармоқлар ўта муҳим масалаларни ҳал қилишга ишлатилади. Масалан: муҳим лаҳимларни ўтказишда бундай ҳолатларга бурчакли ва чизиқли ўлчаш аниқликлари ҳар бир ҳолат учун алоҳида ишлаб чиқилган дастур бўйича аниқланади. Ўлчаш натижалари кўп ҳолларда шартли координаталар системасида ҳисобланади.

Сёмкани бажариш шартларига кўра ва кон лаҳимларида геометрик асос пунктларининг сақланишига қараб учта асосий гуруҳга бўлинади.

1. Шахта ва руда майдонидан ўтган асосий магистрал ҳисобланган капитал ва асосий лаҳимлар. Уларга: штолня, капитал квершлаг, дала ва асосий штреклар, бремсберглар ва қия лаҳимлар киради. Бу лаҳимлар одатда катта узунликка эга бўлиб, хизмат қилиш давлари катта. Уларда ер ости таянч тармоқлари пунктларини маҳкамлаш қулай ҳисобланади.

2. Тайёрлов лаҳимлари. Булар: панелда ўтган оралик, вентилятсион штреклар ва бошқа лаҳимлар ҳисобланади. Улар қазилш участкаларида жойлашган бўлиб етарли даражада узун эмас ва хизмат қилиш давлари нисбатан кичик. Бундай лаҳимларда жойлашган пунктлардан қазилш ковжойларини доимий сёмка қилиб туришда асос сифатида қўлланилади.

3. Кесма лаҳимлар. Булар: қазилш участкаларидан ёки қазилш блокларидан ўтади. Узунлиги кичик бўлиб хизмат қилиш даври ҳам кичик қазилш ковжойлари, масалан лава доимо ўрни ўзгариб туради. Шунинг учун бу ердаги пунктлардан атиги бир марта уларни сёмка қилишда фойдаланилади.

**Ер ости таянч тармоқлари.** Улар тизим шаклида ёки алоҳида полигонометрик йўл шаклида барпо қилиниб ствол олди лаҳимларида маҳкамланган бошланғич доимий пунктлардан бошлаб ривожлантирилади. Таянч тармоқлари тармоқнинг узунлигидан қатъий назар узоқлашган пунктларнинг ўрнини талаб қилинган аниқликда аниқлашни таъминлаши керак. Бу ерда пунктларни маҳкамлаш 300 – 500 метрдан масофаси ошмаслиги керак.

Ер юзасидаги таянч тармоқларига нисбатан ер ости маркшейдерлик таянч тармоқлари уч гуруҳга бўлинган ва алоҳида уларнинг фарқлари бор.

**Биринчи** гуруҳга қуйидагилар киради: а) тармоқларнинг ривожланиши кон лаҳимлари ўтилишига ва шахта рудникларининг хизмат қилиш даврига боғлиқ.

б) эски лаҳимларнинг беркитилиши бир қанча пунктларнинг мустаҳкаммаслиги оқибатида тармоқ конструкцияси доимий ўзгаришда бўлади. Тармоқда бир қанча боғлиқ бўлмаган қўшимча фазовий ва вақт бўйича маълумотларнинг пайдо бўлиши ҳисобланади.

Йўқоридаги омиллар таъсири натижасида ер ости таянч тармоқлари ривожлантирилади ва реконструкция қилинади. Кон лаҳимларини ўтилиши муносабати билан тармоқ тўлдирилса тармоқ ҳолатига қараб реконструкция вақти аниқланади.

Ер ости таянч тармоқларининг кўриниши **иккинчи** гуруҳига қуйидагилар киради:

а) полигон параметрлари ва шакллари танлашни чегаралайдиган полигонометрик йўлларнинг мажбурий конфигурацияси.

б) ер ости полигонометрик йўлларида мажбурий қисқа тамонларнинг бўлиши (3-5 м).

д) ер ости полигонометрияси бошланғич пунктларининг сони чегараланганлиги ва уларнинг имкони борича шахта майдони марказида жойлашганлиги бу ҳаммаси ер ости таянч тармоқларини бошланғич пунктлардан узоқлашгани сари хатоларнинг тез йиғилиб боришига сабаб бўлади. Узоқлашган пунктларнинг талаб қилинган аниқлигини ошириш учун тармоқларга талабни кучайтириш лозим. Бунинг учун полигонометрик йўлларни гирокомпас ёрдамида дирексион бурчакларини аниқлаш ва гиротомон сексияларини барпо қилиш эффектив чора ҳисобланади.

Ер ости таянч тармоқлари қуришнинг **учинчи** гуруҳига қуйидагилар киради:

а) таянч тармоқлари қуришдан олдин теодолит йўллари ўтказилади. Полигонометрик йўл ва теодолит йўллари учун битта асбоб ва бир ўлчаш усулларида қўлланилади.

Шу сабабли амалда қатор ҳолатларда полигонометрик йўллари таянч тармоқлари ва теодолит йўлларига бўлинмайди. Шу билан бирга асосий ва тайёрлов лаҳимларининг сёмкаси полигонометрик йўлларни ўтқозиш орқали бажарилиб мустаҳкам ва яхши сақланган белгиларидан таянч тармоқларини тўлдиришга зарур ҳолатларга назорат учун қайта йўл ўтказилади. Шунинг учун полигонометрик йўллар тўлдирувчи ва назорат (кантрол) йўлларига бўлинади. Бу планли теодолит сёмкаларини бажаришда техник асбобларнинг бурчакли ва чизиқли ўлчашларнинг умумий кўринишга эгаллигини кўрсатади.



Таянч тармоқлари турлича бўлиб у конни очиш схемасига шахта майдонининг тайёрлигига қазилма бойлик қатламининг ётиш шароитлари ва шаклларига боғлиқ бўлади. Ер ости таянч тармоқлари кон ишларини перспектив режасини ҳисобга олган лойиҳалар асосида барпо қилинади. Таянч тармоқлари ҳар 5 – 10 йилда реконструкция қилинади. Бунинг учун қуйидаги ҳолатлар асос бўлиши мумкин.

– сёмка ишларини давом эттириш учун доимий пунктларнинг мустаҳкамлигини бузилиши.

– тармоқда ер юзасидаги таянч тармоғи билан боғлиқ янги пунктларнинг ҳосил бўлиши.

– шахта горизонтлари тармоқларини бир – бирига боғлаш зарурати ҳосил бўлади.

– кон лаҳимларининг узунлиги кўпайиши асосида аниқликнинг камайиши ҳоллари сабаб бўлиши мумкин.

Ер ости теодолит йўллари қуйидаги мақсадларда ўтказилади:

– кон лаҳимларини сёмка қилиш ва маркшейдерлик чизмаларини чизиш.

– келажак сёмкалари учун геометрик асос барпо қилиш.

– бажарилган сёмкалар назоратини бажариш учун.

### **Назорат саволлари:**

1. НАВСТАР тизими хақида маълумотлар.
2. Ахборот тизими неча сегментдан иборат?
3. Бошқариш сегменти вазифалари.
4. Космик сегмент вазифалари.
5. Ер юзаси сегменти вазифалари.
6. Қандай ўлчаш хатолари бор?

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Boston, Louis F. Buff. High Grade Engineering, Surveying And Mining Instruments. Nabu Press. 2011, p.137-142
2. M.A. Gamarasca. Basics of Geomatics. Springer. 2009. p. 49-51 and 380-385

3. El-Rabbany A., 2006, Introduction to GPS: The Global Positioning System, 2nd ed. Artech House Publishers, Boston, p. 250

4. Hofmann-Wellenhof B., Lichtenegger H., Wasle H., 2008, GNSS – Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and More. Berlin Springer, p. 516,

5. Parkinson B.W., Spilker J.J. (Eds.), 2005, Global Positioning System: Theory and Practice. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., Washington, DC, Vols. I and II. p. 132

### **3-тема. Ер усти ахборот технологиялари**

#### **Режа:**

1. Маркшейдерлик ахборотларни оператив мониторинг қилиш усуллари.
2. Автоматлаштирилган Деформацион мониторинг тизимлари АДМТ

**Калит сузлар;** деформация, АДМТ, ЕЛС, автоматизация, сканерлаш, мониторинг, тахеометр, геомониторинг

#### **3.1. Маркшейдерлик ахборотларни оператив мониторинг қилиш усуллари.**

Хозирги замонда казилма бойлик конларини шахта ва карьер усулида казишда замонавий ва юкори кувватли казиш технологияси ва транспорт воситалари кулланилмокда. Шу билан бирга ер юзаси деформация булиши эхтимоли булган саноат комплексига фукаролик инфраструктураси участкалари якин жойлашган булиши мумкин. Бундай шароитда кон саноати корхоналарида хавфсизликни таъминлашда маркшейдерлик-геодезик ишлар катта ахамиятга эга. Шу сабабли кончилик саноатида маркшейдерлик хизмати инженерлик иншоотларининг холатини назоратини ва геомониторингини утказишни замонавий усуллари тadbик қилишлари керак. Атокли стратеглар бири “Огохлантирилган куролланган” деган, шу принципга асосан замонавий маркшейдерлик-геодезик асбоблар базасида реал вақтда хар кандай объектни

керакли аникликда мониторинг кила оладиган технологиялар барпо килинган.

Бугунги кунда шундай саволларни хал килишда автоматлаштирилган тизимларни келтириш мумкин. Бу АДМТ (автоматлаштирилган деформацион мониторинг тизими) ва TMS (Tunnel Measurement System) , улар бутун дунёда геодезик ва маркшейдерлик ишларни бажаришда фаол кулланилмоқда.

АДМТ кузатиш маълумотларини мониторинг утказиш жараёнида кузатиш ва тахлил килиш имкониятини беради. Тизим параметрлари шундай урнатилдики, унинг ёрдамида урнатилган диапазондан четлашишни (кийматни. Тезлик, ссилжишни итезлашиши ва бошкалар) ни автоматик тарзда аниклаб мутасадди техник ходимларни огохлантиради. Уз вақтида берилган ахборот операторларга уз вақтида керакли қарорларни қабул килишга ва критик ҳолатларни, аварияларни, одамларни қурбон булишини бартараф килиш буйича зарурий ишларни амалга оширишга имкон беради.

АДМТ мавжуд мониторинг тизимига нисбатан фарқ килиб қатор устунликлари бор. Бу тизим реал вақтда объектдан масофада турган ҳолатда маълумотларни назорат килиш, узлуксиз мониторинг утказиш, маълумотларни йиғиш, маълумотларни бирламчи тахлилини бажариш ва уларни Интернет орқали исталган жойга юбориш, АДМТ узгаришларни секунд, минут, соат, кун, ҳафта ёки ой олдин аниклаш имконига эга булиб, шу билан бирга ҳама маълумотларни узининг электрон базасида сақлайди. Ҳар бир объект узига яраша ноёб булиб, унинг тавсифини, аникланадиган параметрларнинг мураккаблигини, сонини ва керакли аникликни, мавжуд инфраструктурани ва маҳаллий шароитларни ҳисобга олган махсус мониторинг тизимини барпо килишни талаб қилади.

Замонавий ва перспектив улчаш воситаларидан бири булиб бугунги кунда ерда лазерли сканерлаш (ЕЛС) ҳисобланади

ЕЛСдан ишлаб чиқаришда фойдаланиш юқори даражадаги автоматлаштириш ва контактсиз улчаш имкониятлари сабабли маркшейдерлик геодезик масалаларни янги босқичда сифатли, инсон омилини улчаш ишларига таъсирини қамайтирган ва бажариладиган ишларнинг хавфсизлигини оширган

холатда олиб бориш имкониятларини яратади. Мутахассислар лазерли сканерларнинг имкониятларини юкори бахолашди чунки санокли минутлар ичида ун мингдан ортик улчаш бажариб улар ёрдамида жойнинг уч улчамли 3D моделини яратиш, дала ишларига кетадиган вақтни тежаган холда олиб бориш имкониятини беради. Айниқса инженерлик геодезияси ва маркшейдерлик ишида мураккаб шаклга эга булган иншоотларни ва ер ости бушликларини моделини максимал мукамал барпо қилишда алоҳида эътиборга эга. Ер усти лазерли сканерлаш (ЕЛС) технологисини ишлаб чиқаришда қуллашда ишни бажарувчида олинган улчаш натижасини аниқлигини баҳолаш вазифаси ҳосил қилади. Бугунги кунга келиб ЕЛС буйича улчаш услуги ва аниқликлари буйича маълумотлар йук. Callidus 3DLaser Scanner-уч улчамли лазерли сканерлаш тизими сервопривод ва рақамли ҳолати узгарувчан камерали. Камера панорамли тасвирларни ёки йирик объект планларини ёзиб олади. Лазерли сканер автоматик айланма ҳаракат қилиб, атрафдаги объектларнинг координаталарини ткатта тезликда-10минут ичида миллиондан ортик нуқталарни қабул қилган холда туплайди. Сканернинг доимий аниқлиги таъминланади.

Сканерлар ёрдамида бажарилган улчаш технологияси лазерли дальнометрия дейилади. Callidus нинг асосий элементи булиб лазерли сканерлаш тизими ҳисобланиб, у импульсли улчаш принциpidан фойдаланади. Бениҳоя кичик ёруглик импульси сканерли тизим орқали узатилиб. У узининг йулида тусикларга дуч келиб, орқага қайтади ва лазерли тизимида қабул қилинади. Нурни юбориш ва қайтиш вақтлари фарқи ҳисобланади, сунг сканердан тусикгача булган масофани аниқлаш учун улар коррективровка қилинади [1].



Расм. 1. Лазерли 3D сканер CallidusCP3200

Бугунги кунда Тошкент метрополитени тоннел курилишида Германиянинг «HERRENKNECHT» AG компаниясининг тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК) дан фойдаланилмоқда.

Тоннел энг қадимий ихтиролардан ҳисобланиб уни ўтишда жуда хам катта аниқликда ўлчаш ишларини талаб қилади. Биринчи марта Ўзбекистон Республикасида Тошкент метрополитенининг ер ости усулида ўтишда Германиянинг «HERRENKNECHT» AG компаниясининг силжувчи йиғма металл конструкциядан иборат тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК) дан фойдаланилмоқда.

Ушбу комплекс дунёда йўналиш бўйича энг замонавий технология ҳисобланади. «HERRENKNECHT» компанияси дунёда етакчи ўринда бўлиб, у ишлаб чиқараётган тоннел курилишидаги машиналардан ҳар қандай инженер-геологик шароитларда диаметри 0.1 метрдан 19 метргача бўлган диапазонда фойдаланиш мумкин. Бугунги кунда тоннел қуриувчиларида энг замонавий технологиялар мавжуд. Тоннелларни махсус машиналар-тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК) ёрдамида ўтилмоқда.

Тоннел қурилиши ҳар доим мураккаб вазифа ҳисобланган. Тоннелни ўтишда қаттиқ тошлок, юмшоқ лойлар, қумлар, сувли қатламлар учраб маълум вақт

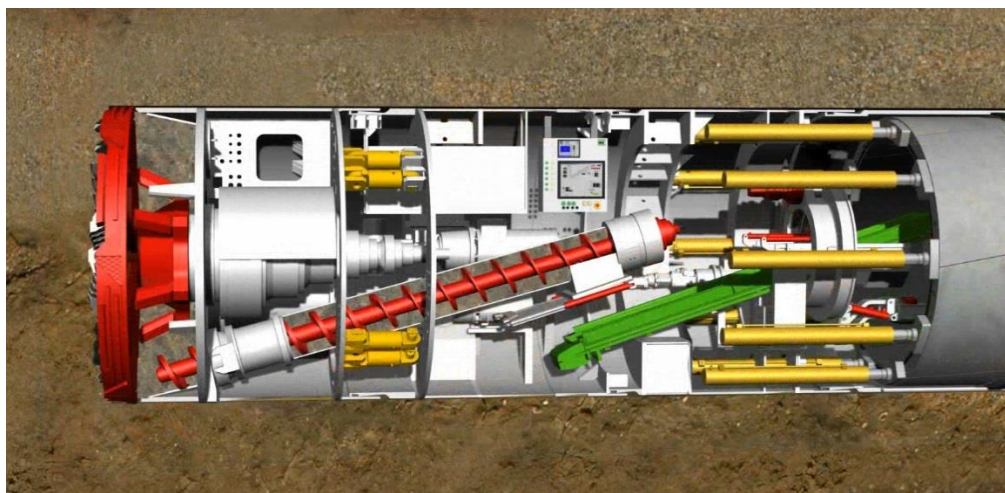
ичида ер ости лахмини тўлдириб юбориши мумкин. Шу сабабли ушбу комплекс қазил давомида ер ости коридорини хосил қилиши билан бирга унинг деворларини мустахкамлайди ва ўзидан кейин тайёр тоннел қолдиради.

Темирбетон халқа хар бири 3.1 тоннага тенг бўлган 5 та асосий ва битта калит темирбетон тубингдан иборат. Машинани олдинга силжишини домкратлар таъминлайди.

Ушбу тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК) ёрдамида суткасига 12м лахим ўтиши мумкин. Тоннел қурилишида бир ойда 250-300м лахим ўтиш қурувчилар учун жуда хам яхши кўрсаткич хисобланади.

Ер ости лахими тайёр булгандан сўнг қурувчилар релслар ўрнатади ва муҳандислик тармоқларини келтиради. Одатда станциялар орасида гисофа 2-2.5км дан ошмайди.

Метро поезда ушбу масофани 3 минутда босиб ўтади.



**2-расм: ТПМК нинг Бош қисмининг кўриниши.**

Ер ости маркшейдерлики шларини бажаришда аниқ навигацион электрон асбоблардан фойдаланиб, маркшейдерлар трассани пландаги ва профилдаги лойиха вий координаталари билан солиштирадilar. Тоннелни ўтиб бўлгандан сўнг тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК) ни метрополитеннинг бошқа йўналишларида фойдаланиш мумкин .

Замонавий информацион технологиялар юкори технологик техникалардан фойдаланиш тоннел қурилишини хавфсизлигини иқтисодий самарадорлигини таъминлаш керак. Шу муносабат билан маркшейдерлик ўлчаш ишларини бажаришда Германиянинг «VMT» GmbH фирмасининг тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК) учун ишлаб чиқарган ерости навигацион тизими (SLS-SL) дан фойдаланилади. Ер остида нуқтанинг ўрнини амалий жихатдан аниқлаш муаммо бўлиб келган. Ҳозирги кунда турли йўналишдаги тоннелларни қурилишида автоматик навигацион тизимлардан кенг фойдаланилмоқда. Улар тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК) ни фазовий ўрнини реал вақтда аниқлашга имкон бериб, бу ўз навбатида қазил ишларини тезлигини нисбатан оширади ва аниқлигини оширади.

“VMT” GmbH фирмасининг SLS-SL навигацион тизими – ер ости қазил усулубида маркшейдерлик геодезик хизматларни навигацион тизим билан таъминлаш фаолиятини 1994-йил апрел ойидан бошлаган. SLS-SL навигацион тизимлари тоннелларни тубинг (темир-бетон плита)лар билан ўтиладиган тоннелларда фойдаланишда тавсия этилади.

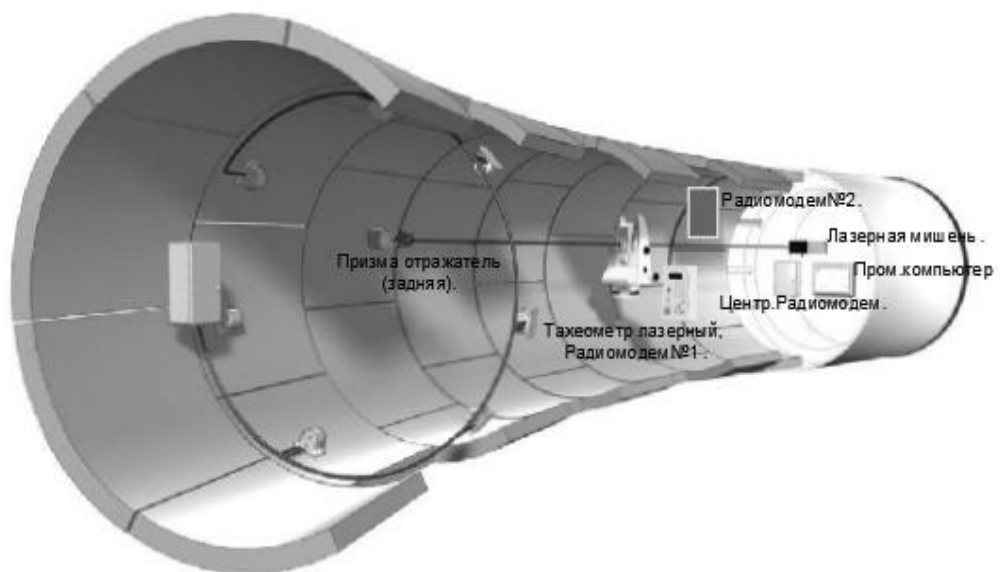
### **3.2. Автоматлаштирилган Деформацион мониторинг тизимлари АДМТ**

Тизимнинг ишлаш принципи қуйидагича: тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК) силжиши давомида тизимли автоматик лазерли тахеометр ёрдамида нишоннинг лойиҳавий ўқига нисбатан машинанинг аниқ ўрнини кўрсатади. Кейинги қадамда тоннелларни тубинг (темир-бетон плита) ёрдамида қуришда тубинг халқаларни тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК) орқасида ўрнатиш ҳисобланади. Нисбатан мос ҳалқани танлаш бутун тоннел конструкциясига, кейинчалик сифатига ҳам катта таъсир этиши мумкин. Агар тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК) лойиҳавий ўқдан четлашса, дастур автоматик тарзда машинани лойиҳавий ўқга ўтказилишини автоматик таъминлайди. Шу ҳисоблар билан бир қаторда халқаларнинг ўрни ва уларни қуриш, конструкцияларини юкори сифатда бўлишини таъминлайди ва

хавфсизлигига кафолат беради.

“VMT” GmbH фирмасининг SLS-SL навигацион тизими тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК)нинг берилган трасса бўйича юқори тезликда ўтишига зарур бўлган барча маълумотларни беради. Бундан ташқари тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК)нинг силжиши тафсилоти берилган қўшимча маълумотларни беради. Масалан:

- Тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК)нинг ўрнини кўрсатувчи график ва рақамли форматда тасвири ва ҳисоби
- Ўрнатилган ҳалқаларнинг ўрнатилгандан сўнг тасвири ва ҳисоби.
- Тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК)нинг тенденцияси тасвири ва ҳисоби.
- Тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК)нинг берилган трассага қайтарилишини коррективровка чизиғи ва ҳисоби.
- Келгуси ўрнатиладиган тубинг(темир-бетон плита) ҳалқаларни аввалдан ҳисоблаш.
- Саноат компютеридан тизим элементларини бошқариш.
- Шитнинг қадами ҳақида тўлиқ ҳужжат (бошланғич ёки маълумотлар базаси ва баённомалар файли)



### 3-Расм: SLS-SL тизими схемаси.

SLS-SL навигацион тизимига қуйидагилар киради:



- Лазерли тахеометр
- Радиомодем №1(силжувчи)
- Лазерли нишон
- Радиомодем №2(ўзгармас)
- Марказий радиомодем №1(коммутатор)
- Tunis дастури билан таъминланган саноат компютери.
- Қайтаргич призма
- Электрманба кабели

Лазерли тахеометрни берилган нуктага нисбатан ориентирлагандан сўнг тахеометр лазер нури автоматик тарзда шит ичига жойлашган нишонга йўналтиради. Сигналлар нишондан лазер тахеометр орқали радиомодем канали орқали бошқарув пултидаги саноат компютерига узатилади. Нуктада лазерли тахеометр билан горизонтал ва вертикал бурчаклар шунгидек масофа ўлчанади. Ушбу ўлчов натижаси мониторда график ва рақамли форматда кўринади.

Tunis (Tunnel and Underground integrated Software)- бу тоннел ва метрополетин қурилиши лойihalарини тайёрлашда ва маълумотларни тахлил қилишга мулжаллашган дастур платформа хисобланади.



**4-расм: Ярим роботлаштирилган лазерли тахеометр ва силжувчи радиомодем.**

Ер ости маркшейдерлик амалиётида навигацион тизимлардан фойдаланиш

ер ости съёмкаларини ривожланишида ниҳоятда катта аҳамиятга эга. Маркшейдерлар тоннел қурилишини барча босқичларида иштирок этадилар яъни қидирув ва лойихалаш жараёнидан бошлаб қурилиш ва эксплуатация жараёнигача. Шунинг учун маркшейдерлардан маркшейдерлик ишларини бажаришда юқори малака талаб этилади.

Ер ости нуқталар орасидаги ўлчанган бурчак ва масофалар аниқлиги ҳақида тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК) навигацион тизимини натижаси бўйича хулоса чиқариш нотўғри. Чунки, у осма теодолит йўли сифатида ўтилади. Кўпинча берилган йўналиш бўйича ўтилган тоннелларнинг план ва профил бўйича сифатини баҳолашда бир хил шароитда тоннел ўтувчи механизациялашган комплекс (ТПМК) забойигача бир неча полигонометрик йўллارни ўзаро солиштириш орқали олинган боғланмаслик қийматлари орқали бажарилади.

Замонавий инновацион маркшейдерлик технологиялар лойихаларни юқори даражада бажариб, қуйидагиларга имкон беради;

- юқори тезликни ва самарадорликни оширишни шунингдек жараёни оптимал бажаришни таъминлайди;

- бажарилган ишлар ҳажмини вас арф булган материалларни аниқ ҳисобини олиш имконини беради;

- кул меҳнатини нисбатан камайтиради;

- ишни аниқлиги ва самарадорлиги ошгани ҳисобига моддий харажатни нисбатан камайтиради;

- лойиханинг ҳамма босқичларида хавфсизликни ошириш имконини беради.



### Назорат саволлари:

1. Ер ости кон лахимларини ориентирлайдиган гироскоп маркаси кандай??
2. Лазерли сканерлаш ер ости шароитида кандай аникликни таъминлайди?
3. GPS ва GLONASS тизимининг камчиликлари ва афзалликлари?
4. Қандай типдаги теодолитлар учун 2С узгариши буйича алидада эксцентриситети аникланади?
5. Компенсаторли нивелирларда қайси текширув асосий ҳисобланади?

### Адабиётлар рўйхати:

1. Инструкция по геодезическим и маркшейдерским работам при строительстве Транспортных тоннелей, ВСН 160-69.
2. Руководство о деятельности фирмы «VMT» GmbH и системы подземной навигации от 01.03.12г.
3. Материалы публикаций и информация с Web-сайта компании «HERRENKNECHT» AG.

## IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАР

### **1-амалий машғўлот: Маркшейдерлик планларда масала ечиши**

**Ишдан мақсад:** *Очик кон ишлари кон-график хужжатларини уқишини ва маркшейдерлик планларда масалалар ечишни урганиши.*

#### Бошланғич маълумотлар

1. Очик кон ишлари графיקт хужжатлари комплекти.

2. Ётиклиги буйича вертикал кесма.

#### Ишни бажариши тартиби

1. Кон график хужжатлар учун шартли белгиларни урганиш.

2. Кон ишлари планида куйидагиларни аниклаш керак: конга ажратилган ер худуди чегараларини аниклаш; маркшейдерлик таянч ва съёмка тармоклари пунктлари; кази шва очиш погоналари; алохида календар вакти учун ковжойлар урни; геологоразведка лахимлари ; дренаж лахимлар; транспорт машиналари ва механизмлари; хавфли зоналар; карьерда кулланиладиган транспорт тури, ва транспорт йулларининг киялиги.

3. Кон ишлари плани асосида вариантларга биноан кон лахимлари профили тузилсин.

**Съёмка асосини барпо килишни оптимал усулини танлаш**

Ишдан максад. Погоналарни тахеометрик съёмкасини амалга ошириш учун съёмка асоси пунктларини лойихалаш ва уларни таянч тармоқларига боғланиш усулига қараб аниқлигини баҳолаш.

Таблица 1

**Вариантлар буйича бошлангич маълумотлар**

Вариант рақами	<b>Амалий иш№ 1</b>	<b>Амалий иш№ 2</b>		<b>Амалий иш№ 4</b>			<b>Амалий иш№ 6</b>					
	Кесим қуриш чизиги			План участқаси	Гори- зонТ	Омбордаги	Очиш ишлари ҳажмини ҳисобга олиш Хисобот даври	План участқаси	Рекультивация қуриниши			
		казилма бойлик	ҳажмини			қарьерда			Агдармада			
		ҳажмини ҳисобга олиш усули	ҳисобга олиш									
			Г.с.	В.с.	О.п.		пляж зонаси	Сув ҳавзас и	Тупро қ билан қопла ш	Теқис лаш	терр асал аш	

1	скв. 521-509	120-125	270	+			Апрель, 2010	220-2	22	+				
2	скв. 514-548	125-130	270		+		Май, 2011	222-2	24		+			
3	скв. 723-794	130-135	270			+	Март,2010	224-2	26			+		
4	лин. 220	135-140	270	+			Ноябрь,2010	226-2	28				+	
5	лин. 222	120-125	260		+		Апрель, 2011	228-2	30					+
6	лин. 224	125-130	260			+	Октябрь,2011	220-2	22	+				
7	лин. 226	130-135	260	+			Март, 2010	222-2	24		+			
8	лин. 228	135-140	260		+		Декабрь, 2010	224-2	26			+		
9	лин. 230	120-125	250			+	Февраль, 2011	226-2	28				+	
10	скв. 521-509	125-130	250	+			Октябрь, 2010	228-2	30					+
11	скв. 514-548	130-135	250		+		Ноябрь, 2010	220-2	22	+				
12	скв. 723-794	135-140	250			+	Октябрь, 2010	222-2	24		+			
13	лин. 220	120-125	220	+			Июнь, 2011	224-2	26			+		
14	лин. 222	125-130	240		+		Май, 2011	226-2	28				+	
15	лин. 224	130-135	240			+	Май, 2011	228-2	30					+
16	лин. 226	135-140	240	+			Март, 2011	220-2	22	+				
17	лин. 228	120-125	280		+		Март, 2011	222-2	24		+			

Вариант раками	Амалий иш№ 1	Амалий иш№ 2		Амалий иш№ 4			Амалий иш№ 6						
				Омбордаги казилма бойлик хажмини хисобга олиш усули	Очиш ишлари хажмини хисобга олиш Хисобот даври	План участкаси	Рекультивация куруниши			карьерда		агдармада	
	пляж зонаси	Сув хавзаси	Тупр ок билан коплаш				Текис лаш	терра сала ш					
									г.с.	в.с.	о.п.		
18	лин. 230	125-130	280			+	Апрель, 2010	224-226			+		
19	скв. 521-509	130-135	280	+			Апрель, 2012	226-228				+	
20	скв. 514-548	135-140	280		+		Июнь, 2012	228-2	30				+
21	скв. 723-794	125-130	220			+	Май, 2011	220-2	22	+			
22	лин. 220	130-135	220	+			Май, 2012	222-2	24		+		
23	лин. 222	135-140	220		+		Октябрь, 2010	224-2	26			+	
24	лин. 224	130-135	230			+	Июль, 2012	226-2	28				+

25	лин. 226	135-140	200	+			Ноябрь, 2010	228-2	30					+
26	лин. 228	130-135	270		+		Июль, 2011	220-2	22	+				
27	лин. 230	120-125	270			+	Март, 2011	222-2	24		+			
28	скв. 521-509	125-130	270	+			Июнь, 2012	224-2	26			+		
29	скв. 514-548	130-135	270		+		Апрель, 2011	226-2	28				+	
30	скв. 723-794	135-140	270			+	Апрель, 2012	228-230						+

*Жадвалда кулланилган шартли кискартиришлар:*

*1.Омбордаги казилма бойлик хажмини хисобга олиш усули: г.с. – горизонталькесмалар усули; в.с. - вертикалькесмалар усули; о.п. - Соболевскийнинг палетка усули.*

*2.Рекультивация куринишлари: пляж зонаси–сув хавзасини ва пляж зонасини тартибга келтириш ва жихозлаш;сув хавзаси–максимал чуқурликдаги сув хавзасини барпо этиш; коплаш–казиб олинган бушликни тоғ жинсларини коплаш; текислаш –агдарма юзасини текислаш оркали рекультивация килиш; террасалаш–террасалаш усулидаагдармаларни рекультивация килиш.*



## 1 жадвалнинг давоми

### Бошлангич маълумотлар

- 1.Кумир конининг ер юзаси плани (укитувчи томонидан берилади).
- 2.Съёмка асоси пунктларини лойихалаш учун кон лахимлари ва горизонт плани.
- 3.Тафсилот съёмкаси усули - тахеометрик.
- 4.Съёмка масштаби - 1:2000.

### Ишни бажариш тартиби

- 1.Вариант ракамига асосан съёмка асоси пунктлари лойихаланадиган худудни кон ишлари планидан аниклаб олиш.
- 2.Ватманда координатлар турини куриш, кон ишлари планига таянч пунктлари урнини тушириш ( вариант асосида).
- 3.«Йурикнома...» [8] асосан тахеометрик съёмка учун вариант асосида кон ишлари планида берилган худудда пунктларнинг урнини аниклаб олиш.
- 4.Съёмка тармоги пунктларини таянч тармоги пунктларига боглаш (2-3 хил усулда). Тушунтириш хатида боглаш схемаси чизилсин.
- 5.Координаталар каталогидан съёмка асоси пунктлари богланган таянч тармоги пунктлари координаталари ёзиб олинсин.

Таблица 2

### **Таянч тармоги пунктлари координаталар каталоги (мисол)**

Пункт тартиб раками	Координаталар			Йуналтириш баландлиги
	X	Y	Z	
227	2520925, 30	7512457, 30	288,200	1,4
229	2520952, 40	7512610, 50	289,100	1,4
231	2520957,50	7513237,50	288,100	1,4
233	2520950,00	7513590,00	286,100	1,4
235	2520900, 60	7513962, 40	285,200	1,4

6. КОМПЬЮТЕРга «zasechki.exe»дастурини юклаш, датур менюсиданблок «Работа с каталогом»блокини танланг, «Редактирование, просмотр каталога»операциясини бажаринг.

7.Каталогда лойихаланаётган пунктлар богланган таянч тармоги пунктлари координаталари бор йуклиги ва координаталар тугрисидаги маълумот тугри киритилганлиги текшириб курилсин.

•агар бирор пунктнинг **координаталари** тугри киритилган булса,«Редактирование, просмотр каталога» операцияси бажарилсин ва тугриланган маълумотлар киритилсин;

Агар каталогда пункт **номери булмаса**, «Добавление новых пунктов в каталог» операцияси танлансин ва каталогга маълумотлар киритилсин, шу билан бирга таянч тармоги пунктлари баландлигини1,4 м.га тенг деб кабул килинсин ( $v = 1,4$  м).

8.Съемка тармоги пунктлар урнини хатолигини хисоблаш учун бошлангич маълумотлар тайёрлаш:

График усулда топилган горизонтал масофа ва нукталар баландлиги буйича киялик бурчаклари хисоблансин;

•асбоб баландлигини 1,4 м.га тенг деб кабул килинсин ( $i = 1,4$  м);

Тугри (икки вариантда) ва тескари (турт вариантда) кестирма усуллариди планда аниқланган уринларини хатолигини хисоблаш учун бошлангич маълумотларни табл. 3га;кутбли усулда (икки вариантда) - табл. 4га киритилсин.

**Тугри ва тескари кестирма усулларида урни аниқланган  
пунктларнинг хатолигини ҳисоблаш учун бошлангич маълумотлар  
(мисол)**

Кестирма қуриниш и	Вариан т	Таянч пунктлари номи	Аниқланаётган пунктда ички бурчак	Таянч пунктларига йуналиш
Тугри	1	229 233	29.0000 112.0000	
	2	233 235	65.0000 84.0000	
Тескари	1	227 231 233		0.0000 60.0000 95.0000
	2	231 233 235		0.0000 35.0000 207.0000

Таблица 4

**Кутбли услда урни аниқланган пунктларнинг хатолигини ҳисоблаш  
учун бошлангич маълумотлар (мисол)**

Характеристика номлари	Бошлангич маълумотлар	
	вариант 1	вариант 2
Аниқланаётган пункт номи	P1	P1
Турган нукта	229	229
Йуналтирилган нукта	233	235
Аниқланаётган нуктага (чап) горизонталь бурчак	35.3230	48.1800
Горизонталь масофа (аниқланаётган нуктагача булган масофа)	68.0	150.5
Улчанган горизонтал бурчак СКП	15	15
Улчанган вертикал бурчак СКП	10	10
Узунлик улчаш усули:		
(светодальномернинг узгармас кийматлари: $a = 1,0$ ; $b = 5,0$ )	Светодальномер билан	
	Рулетка билан	
	Параллактик услда	

9.Съёмка тармоги пунктларининг таянч тармоги пунктларига боғланиш усулидан катъий назар планда урнини топиш хатолиги компьютерда хисоблансин. Натижалар табл. 5.га киритилсин.

Тушунтириш хатида кулланилган дастур хакида маълумот берилсин.

10.Пунктларнинг баландлигини аниклаш хатолигини хисоблаш учун бошлангич маълумотлар тайёрланг.

11.Лойихаланган пунктни баландлиги буйича хатолиги хисоблансин. Блок программы по расчёту погрешности по высоте Тригонометрик нивелирлаш буйича баланлик хатосини хисоблаш блок дастури «Прямая засечка»дастурига киритилган. Шунинг учунтармокни барпо килиш усулидан катъий назар (тескари ёки тугри кестирма усул) **баланлик хатосини хисоблаш**дадастурнинг асосий менюсидан«Вычисление координат»блокини, «Прямая засечка»усулини танлаш керак. Дастурнинг талабига асосан маълумотларни киритинг. Бошлангич маълумотлар киритилгандан сунг хисобланган кийматлар (табл. 5)га киритилсин.Тушунтириш хатида баланлик буйича танланган усул кулланилган математик аппарат келтирилсин.<sup>1</sup>

12.Хисоблаш ишлари ва дала ишлари хажмини тахлилига караб съёмка тармогини барпо килишни оптимал варианты танлансин.

13.Съёмка тармогининг ишончлилиги хакида хулоса берилсин.

Таблица 5

**Планда ва баланлик буйича хисобланган хатолик натижалари  
(мисол)**

Кестирма куруниши	Таянчк пункти номлари	Пункт хатолиги, м				Таянч пункти номлари
		планда		Баланлик буйича		
		$M_p$	$M_p(ож)$	$M_h$	$M_h(ож)$	
	229,233	0,11	0,22	2,2	4,4	229
	233,235	0,12	0,24	0,48 0,15	0,96 0,302	233 235

Тескари	227, 231, 233	1,3	2,7			
	231, 233, 235	0,071	0,14			
	233, 235, 227	0,058	0,12			
	235, 227, 231	0,12	0,24			
	229,233					
	Узунликни улчаш:светодалном ерда	0,0095	0,019			
	- рулеткада	0,052	0,104			
	- параллактик усулда	1,112	0,976			

**Илова.**«zasechki.exe»Дастуриикки масалани ечишга каратилган:

- лойихалаш боскичида хатоликни хисоблаш,
- амалий улчаш натижалари тахлили.

Ушбу ишда съёмка тармоги пунктларини лойихалаш бажарилади. Ушбу ишда бошлангич маълумот сифатида олинган кийматлар график усулда олинганлиги сабаб улардан бошқа масалаларни ечишда фойдаланиш мумкин эмас.

### **Назорат саволлари**

1. Маркшейдерлик плани нима?
2. Кандай проекцияларда маркшейдерлик планлар тузилади?
3. Маркшейдерлик планлар масштаблари?
4. Маркшейдерлик планларнинг шартли белгилари?
5. Маркшейдерлик планларда кон ишлари ривожини қандай режалаштирилади?

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Boston, Louis F. Buff. High Grade Engineering, Surveying And Mining Instruments. Nabu Press. 2010

2. William A. Hustrulid, Richard L. Bullock. *Underground Mining Methods: Engineering Fundamentals and International Case Studies*. Society for Mining. 2011
3. Barry A. Wills, James Finch. *Wills' Mineral Processing Technology*. Butterworth-Heinemann. 2012
4. Balbir S. Dhillon. *Mining Equipment Reliability, Maintainability, and Safety*. Springer 2011

**2-амалий машғулот: Штольня урнини лойихадан жойга кўчириш ва унга йуналиш курсатиш**

**Ишдан мақсад.** Назарий билимларни мустақкамлаш ва маркшейдерлик масалаларни ечимини топиш буйича кўникма ҳосил қилиш.

**Иш тартиби:**

1. Қўйидаги маълумотлар фойдаланиб, штольня урнини лойихадан жойга кўчириш учун ва унга йуналиш кўрсатиш учун зарур бўлган режалаш бурчаклари ва масофаларни ( $l_2, \beta_2, \beta_3$ ) аниқлаш.

2. Лойихага асосан штольня бошланиш қисми (А нуктаси) координатаси  $X_A, Y_A$ , ва унинг уқи дирекцион бурчаги  $\alpha_{оси}$  га тенг.

3. Келажак штольняга яқин аналитик тармоқ пункти В жойлашган. Унинг координаталари  $X_B, Y_B$ , ва ВС йуналишининг дирекцион бурчаги ( $\alpha_{В-С}$ ) га тенг.

4. Планга юқоридаги маълумотлар киритилгандан сунг Д нуктаси барпо қилинган ва СВД ўртасидаги бурчак ( $\beta_1$ ) ва масофа ВД ( $l_1$ ) улчанган (расм 1)

5. Берилган маълумотлар А нуктасини лойихадан жойга кўчириш схемаси 1:2000 масштабда чизилсин ва ҳисобланган қийматларни режалаш схемаси элементлари билан солиштирилсин.

6. Бошланғич маълумотлар вариантлар буйича жадвалда берилган.

7. Ҳисоблаш қўйидаги формулалар билан амалга оширилади:

$$\alpha_{BD} = \alpha_{BC} + \beta_l \pm 180^\circ$$

$$X_D = X_B + l_1 \cos \alpha_{BC}$$

$$Y_D = Y_B + l_1 \sin \alpha_{BC}$$

$$\alpha_{DA} = \arctg \alpha_{DA} = \frac{Y_D - Y_D}{X_D - X_D}$$

$$l_2 = \sqrt{(Y_A - Y_D)^2 + (X_A - X_D)^2}$$

$$\beta_2 = \alpha_{DA} - \alpha_{BD} \pm 180^\circ$$

$$\beta_3 = \alpha_{ocu} - \alpha_{DA} \pm 180^\circ$$

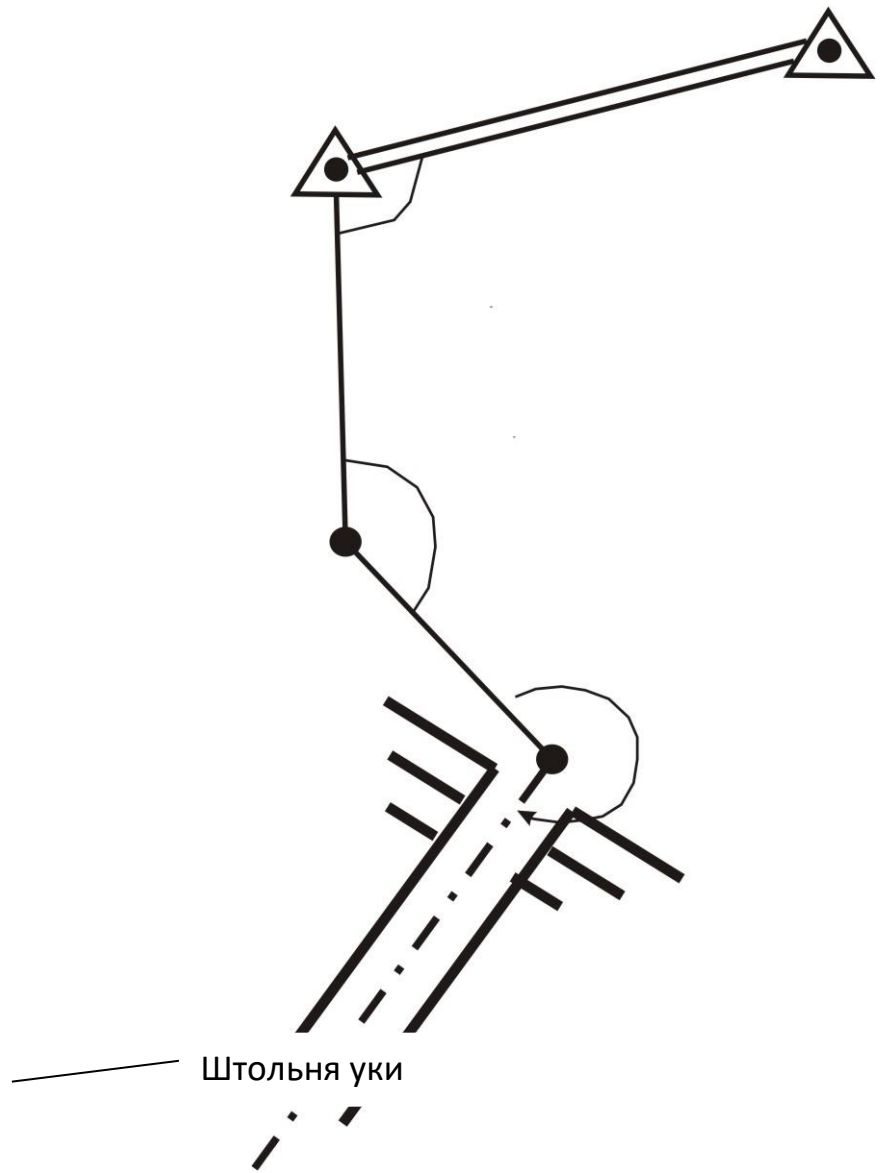


Таблица 3. 1.

№ вариантлар	Лойиха маълумотлари		Штольнянинг дирекцион бурчаги, $\alpha$ оси,			Улчанган кийматлар				Координаталар, нукта		Дирекцион бурчак $\alpha_{BC}$ , ° ' "		
	Координаталар. нукта А									В				
	$X_A$	$Y_A$	$l_1, м$	$\beta_1$ , ° ' "			$X_B$	$Y_B$						
1	2140,25	5610,81	105	34	40	162,85	30	15	18	2040,860	5486,430	25	18	30
2	1710,34	4950,70	111	15	18	140,37	85	14	37	1815,34	4814,82	30	40	45
3	1470,80	5110,63	114	37	15	144,35	92	18	51	1574,87	5234,15	35	45	16
4	2381,34	5170,77	117	40	11	98,65	48	20	33	2284,37	5077,61	340	30	10
5	2545,33	4530,44	220	24	15	120,57	95	37	16	2450,80	4640,35	225	18	37
6	2780,85	5220,80	45	37	45	108,84	138	17	15	2664,15	5114,46	270	30	15

7	2046,14	4505,38	240	14	48	121,75	130	10	54	2158,85	4418,58	24	36	14
8	2640,21	4600,91	351	45	30	135,80	100	24	50	2516,54	4730,40	210	51	35
9	2630,37	5041,40	250	21	14	115,44	130	18	16	2750,81	5134,16	345	15	16
10	2920,30	5020,37	267	40	37	184,87	263	47	18	2830,45	5216,23	43	18	25
11	3050,81	5205,64	283	15	16	112,80	212	22	15	2948,64	5318,92	105	36	42
12	2930,40	5560,72	185	51	30	160,34	102	05	40	3054,77	5421,51	40	47	18
13	3250,66	5670,16	126	34	37	143,18	162	16	14	3134,50	5516,35	280	46	30
14	3150,80	5510,48	300	18	25	128,67	137	18	30	3285,65	5634,68	10	56	47
15	3380,45	5870,40	118	34	15	110,60	105	34	12	3356,15	5718,88	314	16	18
16	3250,10	5850,67	230	30	56	130,74	108	17	45	3416,64	5837,16	61	52	30
17	3540,90	6164,35	244	16	23	142,26	158	20	40	3520,48	5976,22	295	40	32
18	3700,40	6220,15	107	26	11	155,16	84	24	16	3674,85	6041,54	341	27	14

19	3502,25	6120,77	170	22	50	178,85	145	18	35	3718,66	6145,18	50	24	51
20	4021,55	6230,80	52	16	54	138,18	131	15	26	3856,42	6254,37	214	18	36
21	3940,82	6285,18	240	20	30	165,14	205	37	34	3918,22	6385,38	53	37	12
22	4120,28	6580,84	220	20	34	122,16	200	18	37	4034,88	6456,83	20	18	54
23	4081,37	6400,13	178	20	40	145,81	215	35	20	4216,67	6515,34	338	50	34
24	4534,18	6650,78	180	15	34	160,24	200	24	15	4356,74	6618,50	202	18	52
25	4591,58	6853,18	84	15	16	121,15	163	14	15	4485,68	6738,35	262	12	37



Расм 1. Штольня укига йуналиш курсатиш схемаси

**3-амалий машғулот: Тескари геодезик кестирма усулида аниқланган  
съёмка тармоғи пункти координатасини аниқлигини хисоблаш ва  
баҳолаш**

Ишдан мақсад. Дала улчаиш натижаларини хисоблаб уларнинг  
масштаби 1:2000 масштабдаги кон лахимлари съёмкасини бажариш учун  
ишончлиги хақида хулоса бериш.

Бошланғич маълумотлар

1. Туртта таянч тармоғи пунктининг координаталари ва пунктга визирлаш  
баландликлари.
2. Улчанган горизонтал бурчаклар, асбоб баландлиги ва киялик бурчаги.

Ишни бажариш тартиби

1. Қўлай масштабда (1:10000 ёки 1:25000) маркшейдерлик таянч тармоғи  
ва съёмка тармоғи пунктлари жойлашиш схемаси танлансин.

2. Компьютерга «zasechki.exe» дастури киритилсин, дастурнинг асосий  
менюсидан «Работа с каталогом» блоки, операция «Редактирование, просмотр  
каталога» танлансин. Каталогда таянч тармоғи пунктлари хақида  
маълумотлар бор йуқлиги ва маълумотлар туғри киритилганлиги  
текширилсин. Операци «Редактирование, просмотр каталога» га нотуғри  
ёзилган координаталарни урнига туғрисини киритинг, агар каталогда пункт  
номи бўлмаса операция «Добавление новых пунктов в каталог» танланиб  
каталог тўлдирилсин.

3. Съёмка тармоғи пунктини тескари кестирма усулида аниқлашни 2та  
варианти кўриб чиқилсин.

4. Дастурнинг асосий менюсида блок «Вычисление координат», ва  
«Обратная засечка» усули танланиб КОМПЬЮТЕРда координаталар **Х**  
**ва Y** тескари кестирма усулнинг 2та оптимал схемаси ечими орқали  
топилсин. Дастурда фойдаланилган математик аппарат келтирилсин.

5. Тескари кестирма усулнинг 2та вариантыда олинган маълумотларни  
узуро солиштириб, «Йуриқнома...» [8] билан солиштирилсин.

6.Съёмка тармоғи пункти баландлик қиймати Ер қиялиги ва рефракциясига тузатмани ҳисобга олган ҳолда тесқари кестирма усулнинг 2та вариантыдан ҳисоблаб топилсин. Баландлик қиймати фарқлари «Йуриқнома...»талаби билан солиштирилсин.

7.Дастурда фойдаланилган математик аппарат келтирилсин.

8.Тесқари кестирма усулуда аниқланган съёмка тармоғи пунктларининг ишончилиги хақида хулоса берилсин.

### **Назорат саволлари**

1. Геодезик кестирма усуллари?
2. Геодезик кестирма базиси нима?
3. Ноаниқ нуктанинг координаталарини геодезик кестирма усулида топиш аниқлиги?
4. Геодезик кестирма нукталарини съёмка тармоғи пункти сифатида фойдаланиш?
5. Кон учаткаси планини барпо қилиш учун кандай кон лахимлари ва тафсилот съёмка усули қўлланилади?

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Boston, LouisF. Buff. High Grade Engineering, Surveying And Mining Instruments. Nabu Press. 2010
2. William A. Hustrulid, Richard L. Bullock. Underground Mining Methods: Engineering Fundamentals and International Case Studies. Society for Mining. 2011
3. Barry A. Wills, James Finch. Wills' Mineral Processing Technology. Butterworth-Heinemann. 2012
4. Balbir S. Dhillon. Mining Equipment Reliability, Maintainability, and Safety. Springer 2011

## V. КЕЙСЛАР БАНКИ

**1-Кейс:** МАГАТЭ, ОПЕК, БМТ саноат ривожланиши депорamenti маълумотлари ва Жаҳон Энергетика Агентлиги (ЖЭА) башорати бўйича 2030 йилда жаҳон энергия балансида нефтнинг улуши – 40% ни, газники – 27% ни, кўмирники – 24% ни, бошқаларники – 9% ни ташкил қилади.

Ҳозирги пайтда дунёда бир йилда тахминан 5 миллиард тонна, Ўзбекистонда – 6 миллион тонна нефт қазиб олинмоқда. АҚШда бир йилда 2,9 миллион тонна нефтдан фойдаланилади ва Америка нефт институти маълумотлари бўйича 43% нефт маҳсулотларидан автомобиллар учун енгил ёнилғи сифатида, 11% дан дизел ёнилғиси сифатида фойдаланилади. Бу маълумотларга кўра ер юзида излаб топилган нефт захиралари яқин келажакда тугайди. Бу ҳолда ички ёнув двигателлари учун энергия манбаи муаммоси қандай ҳал этилиши керак? Муаммо ечимини излаб топинг ва таклифлар киритинг.

### Кейсни амалга ошириш босқичлари

Босқичлар	Топшириқлар
1-босқич	Тақдим этилган аниқ вазиятлар билан танишиб чиқинг. Муаммоли вазият мазмунига алоҳида эътибор қаратинг. Муаммоли вазият қандай масалани ҳал этишга бағишланганлигини аниқланг.
2-босқич	Кейсдаги асосий ва кичик муаммоларни аниқланг. Ўз фикрингизни гуруҳ билан ўртоқлашинг. Муаммони белгилашда исбот ва далилларга таянинг. Кейс матнидаги ҳеч бир фикрни эътибордан четда қолдирманг.
3-босқич	Гуруҳ билан биргаликда муаммо ечимини топинг. Муаммога доир ечим бир неча вариантда бўлиши ҳам мумкин. Шу билан бирга сиз топган ечим қандай натижага олиб келиши мумкинлигини ҳам аниқланг.
4-босқич	Гуруҳ билан биргаликда кейс ечимига доир тақдимотни тайёрланг. Тақдимотни тайёрлашда сизга тақдим этилган жавдалга асосланинг. Тақдимотни тайёрлаш жараёнида аниқлик, фикрнинг ихчам бўлиши тамойилларига риоя қилинг.

## КЕЙСЛИ ВАЗИЯТЛАР

(Ўқув машғулотларида фойдаланиш учун тавсия этилади)

**1-Кейс:** Кейинги 20 йил ичида атроф-муҳит экологияси бузилиб, ер юзи ҳавосининг ҳарорати тахминан 2 градусга кўтарилди. Бунинг натижасида музликлар эрий бошлаб океандаги сув сатҳи кўтарила бошлади, ер юзининг баъзи чўл зоналарида, айниқса Африкада, қурғоқчилик кучайди. Булар инсон ҳаёти, яшаш шароити ва фаолияти учун сезиларли таъсир ўтказмоқда.

**Сизнинг фикрингизча бу муаммони ҳал қилишнинг қандай йўли ёки йўллари мавжуд? Ўз фикрингизни билдилинг.**

**2-Кейс:** Учқун билан ўт олдириладиган двигателда азот оксидланиши ва *NO* ҳосил бўлиши аланга фронти ортида ёниш маҳсулотлари зонасида содир бўлади, у ерда ҳарорат энг юқори бўлади. Газлар ҳарорати кўтарилиши ва кислород концентрацияси ортиши сабабли *NO* ҳосил бўлиши кескин ортади. Бу атроф-муҳитга кучли салбий таъсир қилади.

**Бу муаммони ечиш йўллари бўйича ўз мулоҳазаларингизни баён қилинг.**



## VII. ГЛОССАРИЙ

<p><i>глобаль навигацион спутникли тизим (ГНСТ)</i></p>	<p>навигацион спутникли тизимлардан ташкил топган булиб, фойдаланувчиларнинг аппаратларини бошқариш ва назоратини олиб бориш. Фойдаланувчини кабул антенналари урнини (координаталарини) аниклаш имконини беради.</p>	<p>a constellation of satellites providing signals from space transmitting positioning and timing data. By definition, a GNSS provides global coverage</p>
<p><i>ГЛОНАСС</i></p>	<p>ГНСС, Россияда ишлаб чиқарилган</p>	<p>a space-based satellite navigation system operating in the radionavigation-satellite service and used by the Russian Aerospace Defence Forces</p>
<p><i>Аниклашни глобаль тизими местоположения (GPS)</i></p>	<p>ГНСС, АКШда ишлаб чиқарилган</p>	<p>a space-based navigation system that provides location and time information in all weather conditions, anywhere on or near the Earth where there is an unobstructed line of sight to four or more GPS satellites.[1] The system provides critical capabilities to military, civil, and commercial users around the world</p>
<p><i>Фойдаланувчи сегменти</i></p>	<p>ГНСС қисми булиб, фойдаланувчи аппаратларидан ташкил топган (спутникли приемниклар)</p>	<p>consisting of consumer equipment of the GNSS</p>

## **VIII.Фойдаланилган адабиётлар**

### **I. Махсус адабиётлар.**

1. Попов В.Н., Калыбеков Т. и др., «Маркшейдерское дело». -М.: Недра, 2002г
2. Калинин В.М., Руденко В.В., Геометрия недр. –Новочеркасск: ЮРГПУ, 2014г.
3. Калинин В.М. Ушанов И.Н. и др. Геометрия недр (Горная геометрия).- Новочеркасск: НОК, 2000г – 526 с.
4. Сайидкосимов С.С., Мингбаев Д.И., Топография асослари.- Т.: Нашр, 2013г.
5. Steve Taylor “Destination” Vocabulary and grammar”, Macmillan 2010.
6. H.Q. Mitchell, Marileni Malkogianni “PIONEER”, B1, B2, MM Publiciations. 2015г. 191.
7. H.Q. Mitchell “Traveller” B1, B2, MM Publiciations. 2015. 183.
8. Геодезия и маркшейдерия. Под ред. В.Н. Попова, В.А. Букринского. - М.: МГГУ, 2004г.

### **Интернет сайтлар**

2. Ўзбекистон Республикаси Давлат Ҳокимияти портали: [www.gov.uz](http://www.gov.uz)
3. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari izohli lug'ati, 2004, UNDP DDI: [www.lugat.uz](http://www.lugat.uz), [www.glossary.uz](http://www.glossary.uz)
4. Infocom.uz электрон журнали: [www.infocom.uz](http://www.infocom.uz)
5. [www.press-uz.info](http://www.press-uz.info)
6. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
7. [www.edu.uz](http://www.edu.uz)
8. [www.springer.com](http://www.springer.com)
9. [www.nabu.com](http://www.nabu.com)