

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

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАХБАР 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

**“Фойдали қазилма конлари қатламининг геометрияси
ва квалиметрияси”**

модули бўйича

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тошкент – 2021

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

Тузувчилар: ТДТУ, “Маркшейдерлик иши ва геодезия”-
кафедраси профессори С.С.Саййидқосимов

ТДТУ, “Маркшейдерлик иши ва геодезия”
кафедраси мудири (PhD) А.Н. Казаков

Тақризчи: ТДТУ, PhD, Алланазаров О.Р.

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

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР	4
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ	10
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР	14
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	49
V. КЕЙСЛАР БАНКИ.....	60
VI. ГЛОССАРИЙ.....	64
VI. ФОЙДАЛАНГАН АДАБИЁТЛАР	78

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 чора-тадбирлар 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 ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади.

Ушбу ишчи ўқув дастурда ер қаъри ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофазалаш, кончилик ишлари натижасида қазиб олинган фойдали қазилма сифатини бошқариш, нобудгарчилик, сифатсизланиш ва кон захирасини тўлиқ қазиб олиш ва уни бошқариш борасида ер қаъридаги техноген ўзгаришларни ишончли геометрик моделини яратиш масалалари бўйича кўникмалар ҳосил қилиш масалари баён этилган.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

“Фойдали қазилма конлари қатламининг геометрияси ва квалитетрияси” модулининг мақсадлари: ер қаъридан фойдаланишнинг квалитетрик асосларини, фойдали қазилмани разведка қилиш, қазиб олиш ва қайта ишлаш усул, услуб, техника ва технологияси моделларини ўрганиш ва баҳолашни, уларни бошқариш ҳамда прогноз қилишни, ер қаъридан фойдаланганда олинадиган маҳсулотнинг сифатини баҳолаш ва уни бошқаришнинг маркшейдерлик информацион технологияларини яратиш бўйича мутахассисликга мос билимлар даражаси билан таъминлашдир.

“Фойдали қазилма конлари қатламининг геометрияси ва квалитетрияси” модулининг вазифалари:

- ер қаъри ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва уларни

мухофазалаш;

- кончилик ишлари натижасида қазиб олинган фойдали қазилма сифатини кавжойдан бошлаб бойитиш фабрикаси ва металлургия заводигача бўлган тизимда бошқариш;

- нобудгарчилик ва сифатсизланиш меъёрларини ишлаб чиқиш ва кон захирасини тўлиқ қазиб олиш ва ундан комплекс фойдаланиш куникмаларини ҳосил қилишдир.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Фойдали қазилма конлари қатламининг геометрияси ва квалиметрияси” модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- кўп факторли геометризациялаш, махсулот сифатини баҳолашнинг квалиметрик асослари;

- кончилик квалиметрияси вазифалари, умумий услубий қоидалари ва усуллари;

- геологик разведканинг информацион технологиялари, геоэкономик модели, георесурс манбаларининг сифатини миқдорий баҳолаш усуллари;

- ер қаъридан фойдали қазилмани тўлиқ ва сифатли кавлаб чиқаришни бошқариш назарияси, фойдали қазилмаларни кавлаб чиқаришдаги меъёрлашни асосий тамойиллари ҳақида билимларга эга бўлиши керак.

Тингловчи:

- кончилик квалиметриясининг қонунчилик-ҳуқуқий негизи; математик усуллар ва моделлар, эксплуатацион разведка тармоғи параметрларини оптималлаштириш;

эксплуатацион разведка маълумотларининг ишончилигини баҳолаш, георесурс манбаларининг сифатини миқдорий баҳолаш усуллари;

фойдали қазилма сифатини бошқариш тизимини яратишдаги комплекс методологик ёндашув тузилмаси, тамойиллари ва назарий асослари;

- ер қаъридан фойдали қазилмани тўлиқ ва сифатли кавлаб чиқаришнинг геоиктисодий модели тўғрисидаги кўникмаларига эга бўлиши керак.

Тингловчи:

- метрология, сертификациялаш, стандартизациялаш;

- эксплуатацион разведка маълумотларининг ишончилигини

баҳолаш;

- фойдали қазилма сифатини миқдорий баҳолашнинг хатолигини ҳисоблаш усуллари, рангли металл рудалар сифатини бошқариш;

- руда бўлақларини саралашнинг информацион технологиялари, мураккаб структурали конларни очик усулда қазиб олишдаги фойдали қазилмаларни нобуд бўлишлиги ва сифатсизланишини меъёрлашнинг таснифи;

- конларни ер ости усулида қазиб олишдаги фойдали қазилмани нобудгарчилик ва сифатсизланишининг меъёрларини ҳисоблаш малакаларига эга бўлиши керак.

Тингловчи:

- ер қаъри ресурсларининг геометриясини, конларнинг шаклларини, жойлашиш шароитларини, кон кўрсаткичларининг фазовий тақсимотини, конларни қазиб олишдаги жараёнларни геометризациялаштириш масалалари, кончилик квалиметриясининг қонунчилик-ҳуқуқий негизи, ер қаърини ўрганишдаги тизимли тадқиқотлар компетенцияларини эгаллаши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Фойдали қазилма конлари қатламининг геометрияси ва квалиметрияси” модули маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Модулни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий хужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усулларини қўллаш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Фойдали қазилма конлари қатламининг геометрияси ва квалиметрияси” модули мазмуни ўқув режадаги “Маркшейдерлик ахборот технологиялари” ва “Кончилик ҳуқуқи асослари” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг ер ости бойлигидан фойдаланиш сифатсизланиш ва йўқотилиши меъёрларини, конлардан комплекс

фойдаланиш усулларини ўрганиш бўйича касбий педагогик тайёргарлик даражасини оширишга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар конларнинг шакли, ер каърида жойлашиши ва тузилишининг геометрияси ва бурмаланган шаклдаги конларни, тектоник узилмали фойдали қазилма конларини, тоғ жинслари дарзликларини, конларнинг сифат кўрсаткичларини, муайян фойдали қазилма конларини геометризациялаш, фойдали қазилма конлари захирасини бошқариш ва уларни муҳофазалаш, қазиб олинган фойдали қазилмаларнинг маркшейдерлик ҳисоби, фойдали қазилма конининг захираси, нобудгарчилиги ва сифатсизлигининг ҳисоби, амалда қўллаш ва баҳолашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юклараси, соат			
		Жами	Назарий	Амалий машғулот	Кўчма машғулот
1.	Қатламли конлар квалиметрияси ва геометрияси фанининг маркшейдерлар тайёрлашдаги ўрни.	4	2	2	
2.	Сон белгили проекциялар.	4	2	2	
3.	Ҳажмий – аёний чизмалар қуриш усуллари.	4	2	2	
4.	Фойдали қазилма конлари қатламининг геометрияси ва квалиметрияси стереографик проекцияларни қўллаш.	8	2	2	4
	Жами:	20	8	8	4

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-маву: Қатламли конлар квалиметрияси ва геометрияси фанининг маркшейдерлар тайёрлашдаги ўрни.

Кон геометрияси фанининг таркибий қисмлари. Кон геометриясида қўлланиладиган усул ва услублар. Маркшейдерлик графикавий хужжатлар.

2- мавзу: Сон белгили проекциялар.

Тўғри чизиқ сон белгили проексиядаги тасвири. Текисликларни сон белгили проексияларда тасвирлаш.

3- мавзу: Ҳажмий – аёний чизмалар қуриш усуллари.

Кон геометриясида аёний тасвирлар. Кончилик корхонасининг маркшейдерлик графикавий ҳужжатлари таркибига кон геологик структурасининг блок – диаграммалари. Аксонометрик проекциялар. Аксонометрик тасвир қуришнинг усуллари.

4-мавзу: Фойдали қазилма конлари қатламининг геометрияси ва квалиметрияси стереографик проекцияларни қўллаш.

Марказий проекциялаш усуллари. Стереографик проекцияларунинг хоссалари. Кон геометрик масалаларни стереографик тўрлар ёрдамида ечиш.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1-амалий машғулот: Кон лаҳимларининг ўзаро жойлашиш ҳолати аниқлаш.

Кон лаҳимларининг (ўқ чизикларининг) ўзаро жойлашиш ҳолати аниқлаш.

2-амалий машғулот: Кўмир қатлами текислиги кончилик ишлари горизонти текислиги билан кесишиш чизиғининг жойлашиш унсурларини аниқлаш.

Кўмир қатлами текислиги кончилик ишлари горизонти текислиги билан кесишиш чизиғининг жойлашиш унсурларини аниқлаш.

3-амалий машғулот: Кўмир қатлами текислиги ва кон лаҳимларининг ўқ чизиклари сон белгили проекцияда тасвирлаш.

Кўмир қатлами текислиги ва кон лаҳимларининг ўқ чизиклари сон белгили проекцияда тасвирлаш.

4-амалий машғулот: Фойдали қазилма қатлами текислиги P1 билан тектоник узулма текислиги P2 нинг стереографик проекциядаги тасвири қуриш.

Фойдали қазилма қатлами текислиги P1 билан тектоник узулма текислиги P2 нинг стереографик проекциядаги тасвири қуриш.

Кўчма машғулотлар мазмуни

Мавзу: Фойдали қазилма конлари қатламининг геометрияси ва квалиметрияси стереографик проекцияларни қўллаш.

Кўчма машғулотда тингловчиларни Тошкент шаҳридаги “Саноатгеоконтехназорат” инспекциясига олиб бориш кўзда тутилган.

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 топширикларни бажаришни назарда тутди.

Якка тартибдаги шаклда - ҳар бир таълим оловчига алоҳида- алоҳида мустақил вазифалар берилади, вазифанинг бажарилиши назорат

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

**Намуна: Инсониятнинг Ер ости бойликларини забт этиш йўлидаги
фаолияти**



«**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 очик 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-натижа (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"> ✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш; ✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда); ✓ ахборотни умумлаштириш; ✓ ахборот таҳлили; ✓ муаммоларни аниқлаш
2-босқич: Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш; ✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш
3-босқич: Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўлларини ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил ечим йўлларини ишлаб чиқиш; ✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; ✓ муқобил ечимларни танлаш
4-босқич: Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; ✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

Кейс. Ички ёнув двигателлари учун қўлланила бошланган баъзи

альтернатив ёнилғилар мотор ўт олиши ва аланганинг тарқалишига салбий таъсир қилмоқда ҳамда зарарли моддалар ва заррачалар чиқишини кўпайтирмоқда.

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- 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 топшириқ, 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.

Гуруҳ баҳоси	Гуруҳ хатоси	Тўғри жавоб	Якка хато	Якка баҳо	Таъминлаш тизимининг
		6			Ўзбекистон Республикаси метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш тўғрисидаги қонунларининг ер қаъридан фойдаланиш ва уни муҳофазалаш
		5			Ўзбекистон Республикасида ер қаъридан фойдаланиш муносабатларини қонуний тартибга солинишига оид талаб ва қоидаларини ўрганиш
		3			Ер ости бойликларини қазиб олиш ва қайта ишлаш жараёнларининг атроф-муҳитга экологик салбий таъсирининг экологик-ҳуқуқий нормаларини ўрганиш
		1			Ер қаридан фойдаланиш билан боғлиқ ишлар бехатар олиб борилишини таъминлаш. Ер қаъридан оқилана фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш
		2			Ер қаъридан фойдаланишдаги муносабатларни ҳуқуқий тартибга солиш усули
		4			Кончилик ҳуқуқини ўрганишнинг асосий йўналишлари

III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

1-мавзу: Қатламли конлар квалитетрияси ва геометрияси фанининг маркшейдерлар тайёрлашдаги ўрни.

Режа:

1. Кон геометрияси фанининг таркибий қисмлари.
2. Кон геометриясида қўлланиладиган усул ва услублар.
3. Маркшейдерлик графикавий хужжатлар.

Таянч сўз ва иборалар: кон геометрияси, топографик тартибли, фойдали қазилма, геолого – разведка.

1.1. Кон геометрияси фанининг таркибий қисмлари.

Кон геометрияси илмий-техник фан сифатида қуйидаги қисмларни ўз ичига олади:

- Кон геометриясида қўлланиладиган проекциялар;
- Топографик тартибли сиртлалар ва улар билан математик амаллар бажариш;
- Фойдали қазилма конларининг геометрияси;
- Фойдали қазилма конларининг кўрсаткичларини геометризасиялаш;
- Фойдали қазилма конлари захираларини ҳисоблаш ва уларни бошқариш;
- Ер қаъридан оқилона фойдаланиш ва уни муҳофазалаш (фойдали қазилмаларни қазиб чиқариш жараёнида содир бўладиган нобудгарчилик ва сифатсизланишни ҳисоботини юритиш ва уларнинг нормативларини белгилаш);
- Конларни қазиб олиш ва минерал хомашёни қайта ишлаш жараёнларида фойдали қазилма сифатини бошқариш;

Кон геометрияси фанини ўрганишдан мақсад:

- Кўзга кўринмас мураккаб шаклдаги ер ости конлари образида талабаларнинг фазовий тасавурини ривожлантириш;

- Ер қаърининг нуқтасидаги фойдали қазилма кўрсаткичлари ва кон уюми параметрлари (ўлчмалари)ни аниқлаш учун кон – геометрик масалаларни ечиш усулларини ўрганиш;

- Фойдали қазилма конлари кўрсаткичларини геометризасиялаш усулларини билиш (фойдали қазилма конларининг ер қаъридаги геологик жойлашишининг фазовий тасвири, кон кўрсаткичларининг тақсимооти ва ўзаро богъликлик қонуниятларини ўрганиш ва графикавий тасвирлай олиш);

- Геологик разведка ва конларни ўзлаштириш билан богълик бўлган масалаларни ечишнинг кон – геометрик (математик) усулларини эгаллаш;

Мақсаднинг бу тарзда қўйилиши геологик разведка ва кончилик ишларининг ер қаърини ўрганиш ва ундан оқилона фойдаланиш билан богълик масалаларининг геометрик – фазовий тасвирга эга бўлиб, кўриб бўлмас ёки кўринган маълум бир нуқталарда ўлчаш имкониятлари чекланганлиги билан богълик.

1.2. Кон геометриясида қўлланиладиган усул ва услублар

Шунинг учун ҳам, кон геометриясида қўлланиладиган усул ва услублар ер қаъри шароитида мураккаб кон – геологик масалаларни геометрик йўл билан ечиш имкониятини яратади.

Жумладан:

- геологик тасаввурни геометрик ифодалаш;
- кон ҳақидаги тўлиқ бўлмаган маълумотлар асосида унинг тузилиши, литологик хусусиятлари, ер қаърида жойлашиши ва алоҳида участкаларда минераллашганлиги тўғрисида яхлит тасаввур ҳосил қилиш;
- коннинг аниқланган шакли, жойлашиши ва параметрлари билан лойиҳаланаётган геология – қидирув ва кон лаҳимлари ўртасида ўзаро богъликликни аниқлаш;

- алоҳида кончилик масалаларини ечиш учун зарур бўлган геометрик схемаларни яратиш ва бошқалар;

Кон –геометрик усулда қўлланиладиган умумлашган хулосалар муайян ёки шартли фазовий шакл, нисбат ва богълиқлик (конуният)ни онгдаги аксланиш натижасига таянади. Шунинг учун ҳам, бундай ҳолатларда тушунчаларнинг абстрактлиги ва тузилишининг қатъий мантиқлилиги аёнийлик билан чамбарчас богъланган бўлиши шарт. Шу сабабдан ҳам кон геометриясида масалаларни ечишда графикавий ва графика- аналитик усуллар кенг қўлланилади.

Кончилик ишлаб чиқариш амалиётидан маълумки, ер қаъри, фойдали қазилма ва конни казиб чиқариш жараёнларининг ўрганиладиган кўрсаткичлари кўпроқ тасодифий характерли қийматларга эга бўлади. Уларнинг миқдорларини баҳолаш катта тўпلامли маълумотларни (кузатиш, ўлчаш натижаларини) эҳтимоллар назарияси ва математик – статистик ишлаб чиқиш билан богълиқ бўлади. Эҳтимолий – статистик усуллар кон геометриясида кенг қўлланилади. Айниқса кон кўрсаткичларини геометризасиялаш, фойдали қазилма захираларини ҳисоблаш, уларнинг ҳатолигини баҳолаш, қабул қилинган ечимларнинг ишончилигини, аниқчилигини прогноз қилишда қўл келади.

Кон геометрияси геолого – разведка, маркшейдрлик ва кончилик иши фанларини туташувидан жой олганлиги унинг мазмуни ва тузилишини белгилаб беради. (1-чизма).

Чизмадан кўриниб турибдики, кон геометрияси фани кончилик иши бакалаврлари - маркшейдерларни мутахассис сифатида кўникма ва малакасини шакллантиришни асосий мақсад қилиб қўйган. Шунинг билан бирга унинг мазмуни ер қаъри бойликларидан самарали фойдаланиш учун зарур бўлган билимлар тизимидан жой олганлиги алоҳида аҳамият касб этади.

Кон геометриясида қўлланиладиган усулларнинг ўзига хослиги бирламчи материаллар (маълумотлар)нинг тавфсифи ечиладиган масалаларга

қўйиладиган талаблардан келиб чиқиб, кон геометрик масалалар асосан аналитик (модделлар) ва графо –аналитик (геометрик моделлар) методларда ўз ечимини топади. Шу сабабдан ҳам фойдали қазилма кон лаҳимларини, геологик структураларини ёки бошқа кончиликка доир схемаларни графикавий тасвирини қуриш бирламчи ишлардан ҳисобланади.

Ҳар қандай графикавий тасвир аслият тўғрисида тўлиқ тасаввур ҳосил қилиш имконини яратиши, яъни у фазовий кўриниш бера олишлик хусусиятига эга бўлиши керак. Бундан ташқари тасвир шундай қурилиши керакки, унда тасвирланган предмет ва объектларнинг керак бўлган ўлчамини билиб олиш мумкин бўлсин, яъни у метрик хусусиятга эга бўлиши керак.

Чизмачилик геометриясидан маълумки, тасвирни қуришнинг усулига қараб уларнинг хусуситларига қўйилган талабларни ҳар хил таъминлаш мумкин.

Тасвир қуришни барча турлари қўлланиладиган проексиялаш усулига асосланган. Проексиялаш марказий ва параллел бўлади.

Марказий проексиялаш усулида қурилган тасвир перспектива дейилади. У чизмачиликдаги аёнийликни яққол таъминлайди.

Жисм параллел нуқталар воситасида текисликка тасвирланганда, параллел проексияланган чизма ҳосил бўлади. Бундай чизмага перспективанинг маркази чексизликда бўлганидаги хусусий ҳол сифатида қараш мумкин. Бу ўз навбатида чизмачиликнинг метрик хусусиятини яхшилашга хизмат қилади.

Проексияловчи нурларнинг йўналиши ва тасвир текислигининг ҳолатини ўзгартириш орқали битта текисликнинг бир нечта тасвирини қуриш мумкин. Уларнинг аёнийлик ва метрик талабларига жавоб бериши ҳар хил бўлади.

Енг яхши метрик талабларга жавоб берадиган тасвир (чизма) бу параллел проексиялашнинг хусусий ҳоли бўлмиш бир ёки бир нечта текисликка ортогонал проексиялаш йўли билан қурилган тасвир бўлади.

Параллел проекциялашнинг умумий ҳоли - қия бурчакли проекциялар перспектива ва параллел проекциялар орасида ўртача аёнийлик ва метрик хоссаларга эга бўлади.

Маркшейдерияда, хусусан кон геометриясида битта текисликга ортогонал проекциялаш усулида тасвирлар қуриш кўпроқ қўлланилади ва конларни разведка қилиш ва ўзлаштириш жараёнларининг қоғоздаги ихчам тасвирини яратиш имконини беради.

Фойдали қазилма уюми ётиқ ва қия бурчакли бўлса, кон кўрсаткичларини тасвирлаш учун горизонтал текислик қабул қилинади. Агарда фойдали қазилма тик бурчак остида жойлашган бўлса, кон кўрсаткичларини ортогонал проекцияда тасвирлаш учун горизонтал текисликдаги тасвир қўшимча вертикал текисликдаги проекция билан тўлдирилади.

Кон уюми кўрсаткичларини тўлиқ тасвирини қуриш учун коннинг ўртача йўналиш ва ётиш бурчакларига тенг жойлашиш элементларига эга бўлган қия текислик ортогонал проекция текислиги сифатида қабул қилинади.

Келажакда, кон – геометрик масалаларини ечиш учун биз проекция текислиги сифатида фақат горизонтал текислигини қабул қиламиз.

Маркшейдерлик графикавий ҳужжатларни тузишда унинг масштабини тўғъри танлаш ҳам муҳим ҳисобланади. Графиканинг вазифасига ва қўйилган талабларини қониқтирилишига қараб, тасвирни тузиш усуллари танланади. Бундай талабларда қайд қилинганларидан ташқари кончилик ишлари графикавий ҳужжатларининг вақти вақти билан тўлдириб борилиш имконияти, яъни динамиклиги ва тасвир қуришнинг оддийлиги ҳам киради.

1.3. Маркшейдерлик графикавий ҳужжатлар

Маркшейдерлик графикавий ҳужжатларнинг масштаби икки талабдан келиб чиқиб топилади:

1. Берилган бирламчи материалларнинг мавжуд аниқлиги.
2. Графикадан ўлчаб топиладиган қийматга қўйилган аниқлик.

Бунда қуйидаги икки ҳолатга эътиборни қаратиш зарур:

- бирламчи маълумотларнинг аниқлиги қидирилаётган натижанинг зарурий аниқлигидан ортиқроқ;
- бирламчи маълумотларнинг аниқлиги талаб даражасидаги аниқликдан пастроқ.

Биринчисида графикавий тасвир аниқлиги талаб этилган аниқликни таъминловчи масштабни танлаш орқали амалга оширилади.

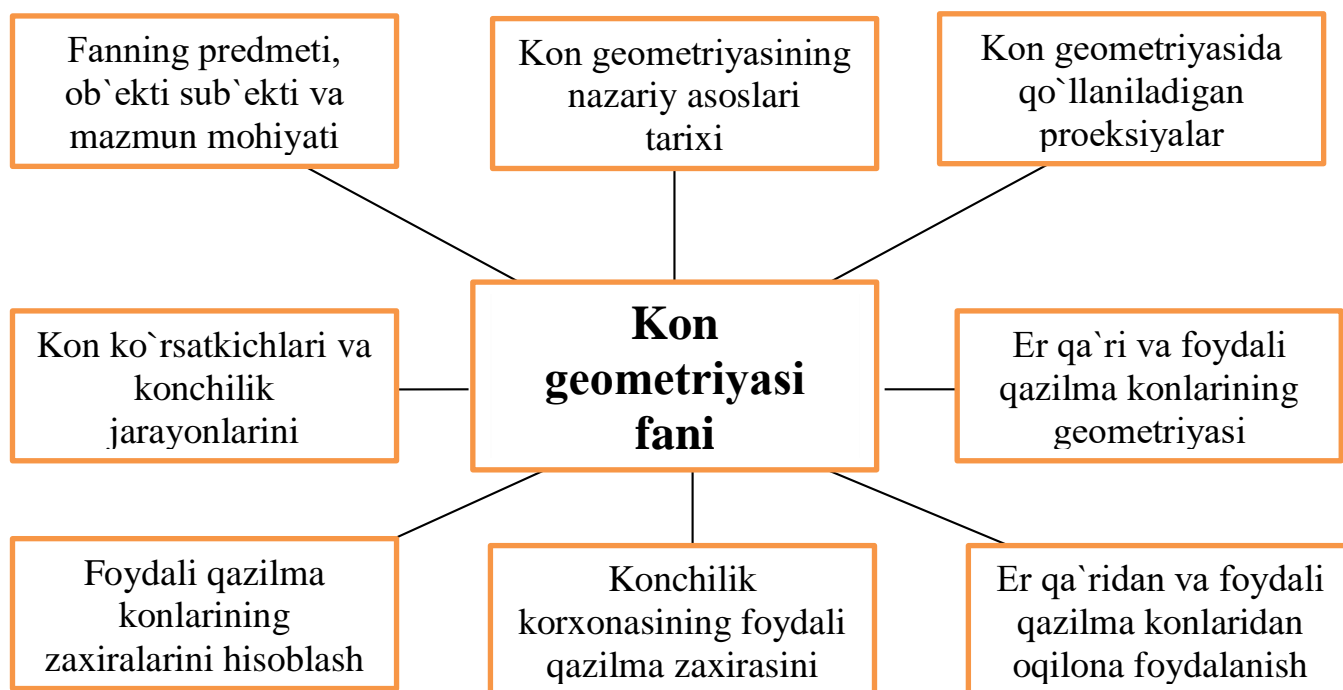
Иккинчисида тасвир масштаби берилган бирламчи маълумотлар аниқлигига мос бўлиши керак.

$$M = a / D$$

Бу ерда a – графикавий тасвир қуришнинг чизиқли хатоси, D – топилиши керак бўлган ўлчамнинг талаб этилган аниқлиги;

Мисол: Айтайлик графикавий тасвирдан ўлчаб олинадиган кўмир қатламининг аниқлиги 2 см дан кам бўлмаслиги керак. Кўмир қатламини тасвирлаш учун керак бўлган масштабни топамиз. $a = 0,2$ деб қабул қилсак, $M = 0,2 / 20 = 1/100$.

Демак, кўмир қатламини 1 : 100 масштабда графикавий тасвирласак, белгиланган талабни қониқтириш мумкин бўлади.



1-Чизма. Кон геометрияси фанининг таркибий тузилиши.

Назорат саволлари

1. Топографик тартибли сиртлар билан математик амаллар бажариш.(кўшиш).
2. Геометрик структураларни аксонометрик проекцияда тасвирлаш усуллари.
3. Сон белгили проекцияда нуқта билан тўғри чизик орасидаги энг қисқа масофани аниқланг.
4. Топографик тартибли сиртлар билан математик амаллар бажариш.(айириш).
5. Аксонометрик тасвирларни нуқтанинг тўғри бурчакли координаталари бўйича тузиш.
6. Сон белгили проекцияда текисликлар орасидаги ҳақиқий бурчакни аниқлаш.
7. Топографик тартибли сиртлар билан математик амаллар бажариш.(купайтириш).
8. Аксонометрик проекцияларнинг турлари ва уларнинг афзалликлари.

9. Стереографик проекцияда иккита текисликнинг кесишиш чизигининг геометрик унсурларини аниқлаш.
10. Топографик тартибли сиртлар билан математик амаллар бажариш.(бўлиш).
11. Аксонометрик проекция тузилганда ўлчамларнинг ўзгариш коэффициентлари қандай аниқланади ?
12. Сон белгили проекцияда ўзаро кесишувчи текисликларнинг кесишиш чизигининг геометрик унсурларини аниқлаш.

Фойдаланилган адабиётлар

- 1.Букринский В.А. Геометрия недр: Учебник для вузов.М.: Недра. 2004.
- 2.Букринский В.А. Геометризация недр. М. МГГУ, 2004
- 3.Попов В.Н. и др. Квалиметрия недр. М. МГГУ. 2001
- 4.Окатов Р.П. Горная геометрия. Караганда КГТУ. 2003
- 5.Саййидкосимов С.С, Мингбоев Д.И. Горная геометрия.,учебное пособия (эл.в.), ТашГТУ. 2007 г.
- 6.Ушаков И.И. Горная геометрия. Учебник для вузов, М.: Недра, 2005
- 7.Трофимов А.А. Основы маркшейдерского дела и геометризации недр. Учебное пособие для вузов, М., Недра, 2006.
- 8.Сборник руководящих материалов по охране недр при разработке месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 2006.
- 9.Тимофеев Е.П. Горная геометрия. 2002.
- 10.В.Р. Рахимов., С.С. Саййидкосимов. Давление горных пород в некоторых рудниках Средней Азии. Ташкент. Фан. 2001.

2-мавзу: Сон белгили проексиялар.

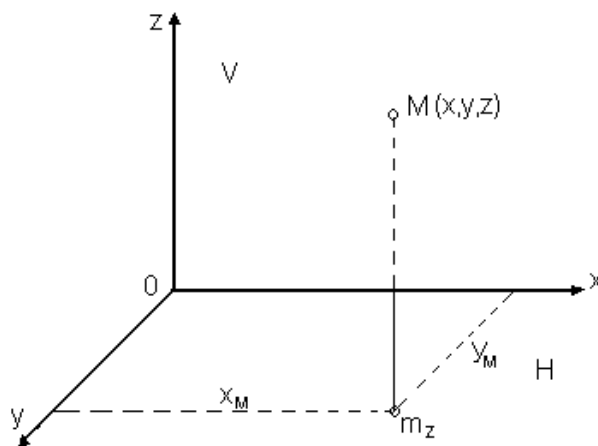
Режа:

1. Сон белгили проексиялар.
2. Тўғри чизик сон белгили проексиядаги тасвири.
3. Текисликларни сон белгили проексияларда тасвирлаш.

Таянч сўз ва иборалар: сон белгили проексиялар, тўғри чизикнинг йўналиши, нишаблик.

2.1. Сон белгили проексиялар.

Сон белгили проексиялар бу ортогонал проекциялашнинг хусусий кўриниши бўлиб, унда фазода берилган M нуқта тасвир текислигига координата ўқлари бўйлаб ўз координаталари x ва y бўйича тўғри бурчак остида проекцияланади ва уларнинг кесишувидан ҳосил бўлган нуқта (m) берилган M нуқтанинг горизонтал текисликдаги проекцияси бўлади. M нуқта z координатасининг қиймати m нуқта ёнига ёзиб қўйилади ва y берилган M нуқтадан тасвир текислигигача бўлган вертикал масофани билдиради. Шунинг учун ҳам бундай проексиялар сон белгили проексиялар дейилади (2- чизма).



2 – Чизма. Нуқтанинг сон белгили проекциясини топиш.

Тасвирланаётган нуқта тасвир текислигидан юқорида жойлашган бўлса унинг сон белигиси, яъни отметкаси мусбат бўлади, пастда жойлашган бўлса – отметкаси манфий бўлади.

Сон белгили проекциялар воситасида фазодаги жисмлар ёки уларнинг унсурлари текисликга тасвирланади ва ушбу тасвирлар билан кон геометрик масалалар ечилади.

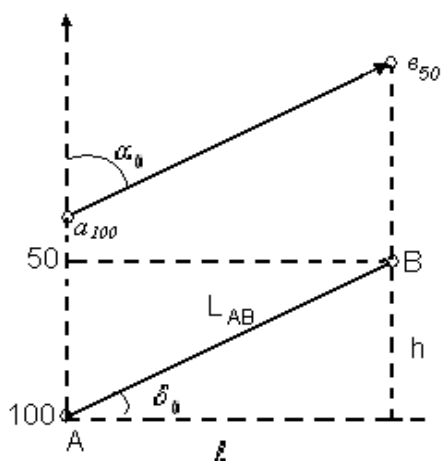
Тўғри чизик сон белигили проексияда тўғри чизик сифатида тасвирланади. Агарда тўғри чизик тасвир текислигига нисбатан вертикал ҳолатда жойлашган бўлса унинг проекцияси нуқта шаклида бўлади. Бу албатта хусусий ҳол. Масалан вертикал бурғиқудуқнинг горизонтал текисликдаги проекцияси.

Тўғри чизикнинг фазодаги ўрни унинг иккита нуқтаси ёки битта нуқтаси ва йўналиши билан ифодаланиши мумкин.

Тўғри чизикнинг йўналиши уни нуқталарининг отметкаси камайган томонга қараган бўлади ва иккита бурчак орқали ифодаланади: α_0 - йўналиш бурчаги ва δ_0 – ётиш бурчаги.

A_0 - горизонтал бурчак бўлиб $0^0 - 360^0$ гача бўлган қийматга эга. У худди тўғри чизикнинг азимути ёки дирексион бурчагига ўхшаб ўлчанади. Δ_0 - вертикал текисликдаги горизонт билан тўғри чизик (AB) проекцияси орасидаги бурчак (3-чизма).

Унинг қиймати $0 - 90^0$ гача қийматга эга бўлади. L_{AB} – тўғри чизикнинг ҳақиқий узунлиги. l - эса унинг проекцияси ёки қуйирилиши дейилади. X – тўғри чизикнинг кесими бўлади.



3 – Чизма. Тўғри чизиқнинг геометрик унсурлари.

$tg \delta_0 = \frac{h}{\ell} = i$ - тўғри чизиқнинг нишаби, α_0 ва δ_0 эса тўғри чизиқнинг жойлашиш унсурлари дейилади.

2.2. Тўғри чизиқ сон белигили проексиядаги тасвири.

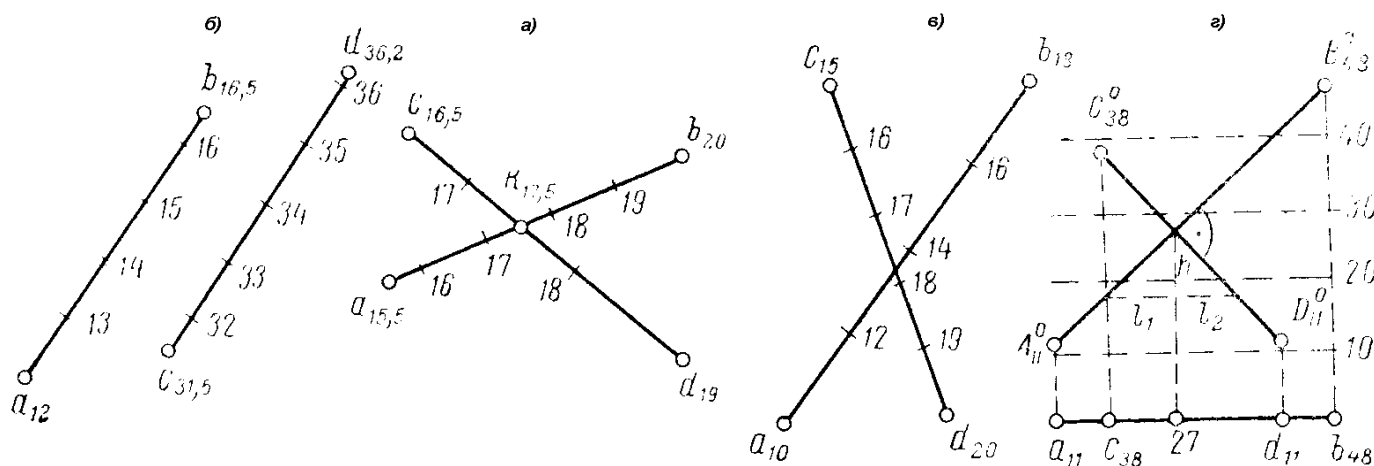
Тўғри чизиқнинг иккита сон белгили нуқталари орасидаги яхлит отметкали нуқталарини аниқлашга тўғри чизиқни даражалаш дейилади. Даражалашни қирқим ёки палетка ёрдамида амалга ошириш мумкин.

Тўғри чизиқлар сон белгили проексияда берилиши мумкин:

- иккита нутасининг координаталари билан А (х,й,з) , Б (х,й,з).
- Бирта нуқтасининг координаталари ва жойлашиш унсурлари билан С (х,й,з), α_{0CD} , δ_{0CD} ;
- Бирта нуқтасининг координаталари ва нишаби билан Д (х,й,з), и.

Нуқта тўғри чизиқга тегишли ёки тегишли бўлмаслиги мумкин. Агарда нуқта тўғри чизиқга тегишли бўлса, уларнинг проексиялари устма – уст тушиб, отметкалари бир хил бўлади.

Тўғри чизиқлар ўзаро кесишган, (4-а чизма) параллел, (4-б чизма) ва айқаш (4-в чизма) бўлишлари мумкин.



4-Чизма. Тўғри чизикларнинг ўзаро жойлашши ҳолатлари.

Тўғри чизиклар ўзаро кесишган бўлади, қачонки уларнинг проекциялари кесишган бўлиб, уларнинг кесишган нуқтасининг отметкалари бир хил бўлса (4-а чизма) .

Тўғри чизиклар ўзаро параллел бўлади, қачонки уларнинг проекциялари параллел, йўналишлари бир хил ва қўйилишлар тенг бўлса (4-б чизма).

Тўғри чизиклар ўзаро айқаш бўлади, қачонки уларнинг проекциялари кесишган, аммо кесишган нуқтасида отметкалари ҳар хил бўлса ёки уларнинг проекциялари параллел, лекин йўналишлари ҳар хил ёки проекциялари параллел, йўналишлари бир хил, лекин қўйилишлари тенг эмас, ёки проекциялари параллел эмас, йўналишлари ва қўйилишлари бир хил бўлмаса (4-в – чизма).

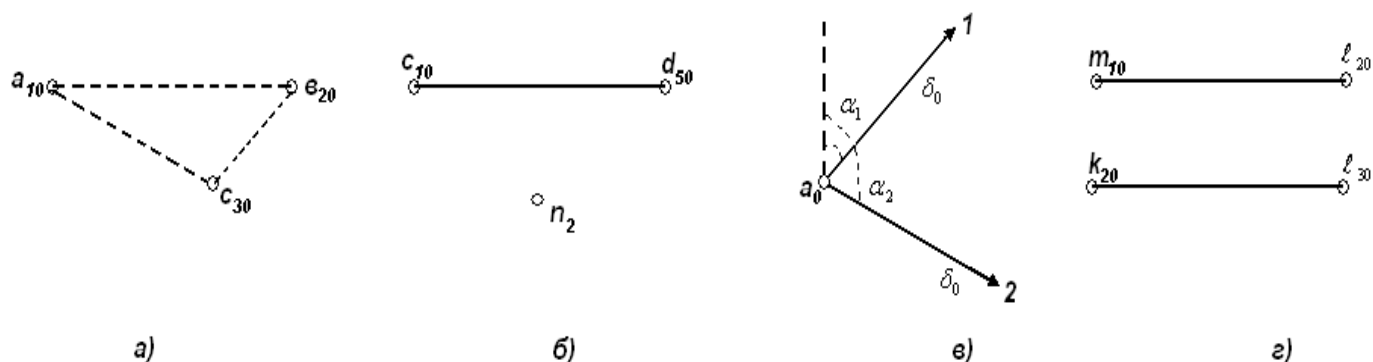
Тўғри чизиклар ўзаро перпендикуляр бўлади, қачонки уларнинг проекциялари орасидаги бурчак 90° ни ташкил этса (4-г- чизма). Агарда тўғри чизиклар бир вертикал текисликда ётган бўлсалар уларнинг сон белигили проекциялардаги тасвирлари устма – уст тушади .

2.3.Текисликларни сон белгили проекцияларда тасвирлаш.

Текисларни сон белигили проексияда берилиши мумкин:

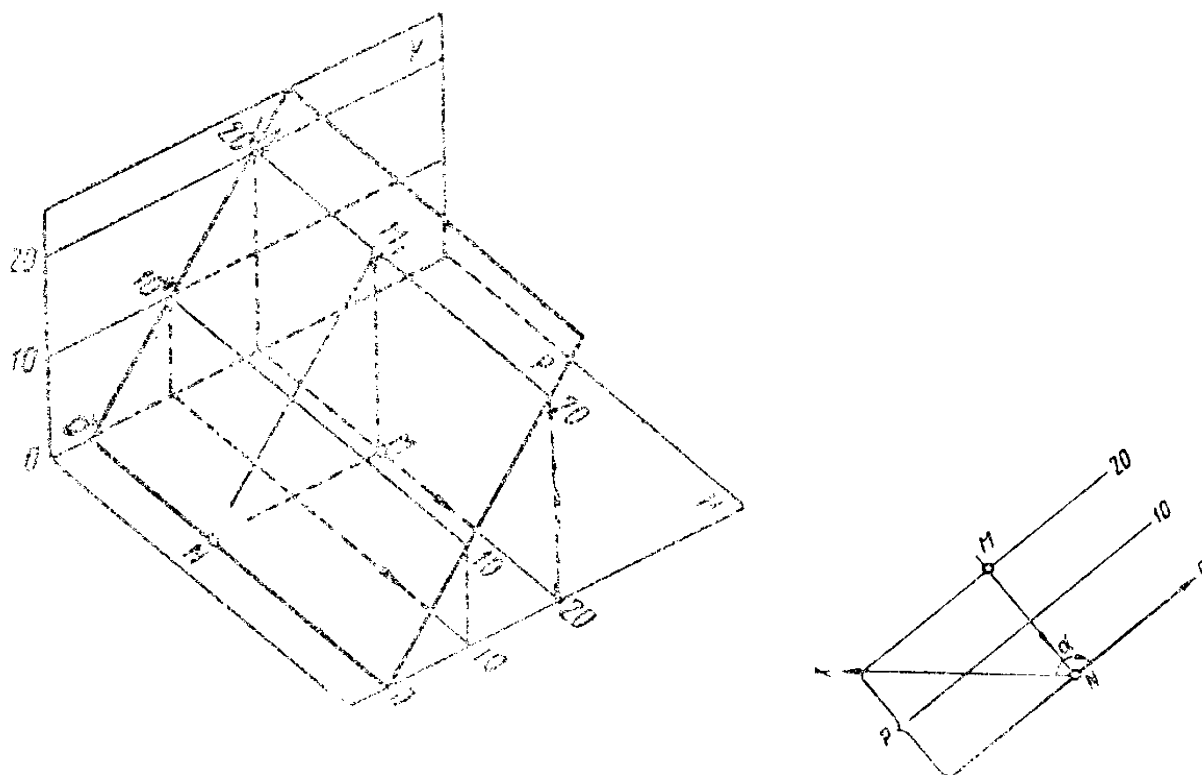
- учта бир чизикда ёлмаган нуқталарнинг координаталари А (х,й,з), Б (х,й,з) , С (х,й,з) билан (5-а).

- тўғри чизик ва унда ётмаган нуқта н (х,й,з) билан (5-б).
- бирта нуқтанинг координаталари А (х,й,з) ва ундан чиқаётган иккита йўналиш билан. (α_{A-1} , δ_{A-1} , α_{A-2} , δ_{A-2}). (5-в).
- иккита параллел тўғри чизик билан (5-г).



5 – Чизма. Текисликнинг сон белгили проексияда берилиш ҳолатлари.

б-а чизмада Р текисликнинг фазодаги ўрни Н ва В текисликларига нисбатан тасвирланган. Агарда биз берилган Р текисликни ўзаро тенг масофада жойлашагн параллел текисликлар билан кессак, натижада параллел горизонтал чизиклар ҳосил бўлади (0, 10,20). Анна шу тўғри чизикларга текисликнинг горизонталлари (изозетлар) дейилади. Мободо кесувчи текислик вертикал ХОЗ ёки ЁЗ текисликлари бўлганда ҳосил бўлган ўзаро параллел кесишув чизиклари изоикс ёки изогрик дейилади. Шу сабабли б-б чизмада кўрсатилганидек, фазода берилган Р текислиги сон белгили проексияда уни кесувчи текисликлар билан ҳосил қилинган икки ва ундан ортиқ горизонталлари воситасида тасвирланиши мумкин.

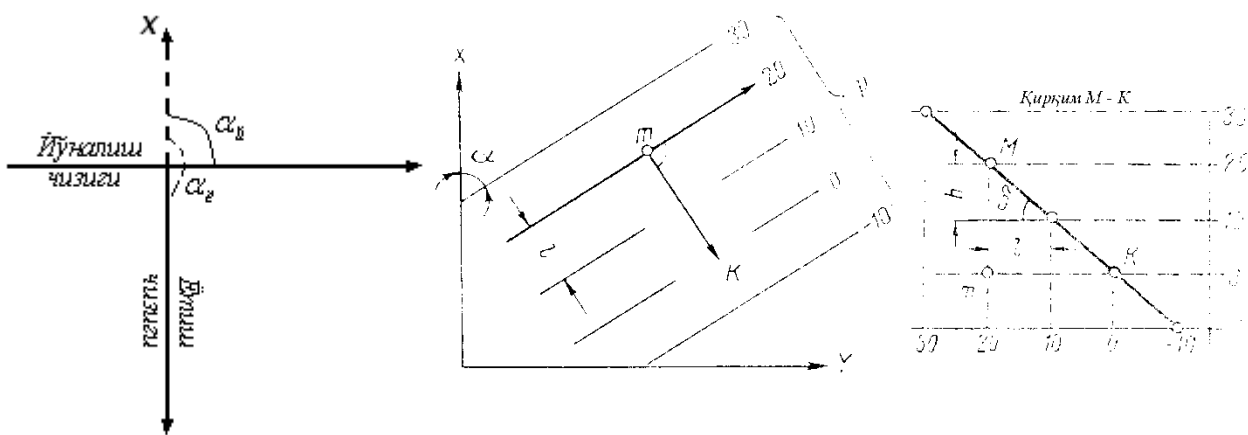


а) б)

6 – Чизма. Текисликнинг проексияси. а) P текислигининг фазодаги ҳолати; б) P текислигининг сон белгили проексиядаги тасвири.

Текисликнинг йўналиш бурчаги α ва ётиш бурчаги δ унинг геометрик унсурлари дейилади. α – бу x – лар ўқининг шимол учидан соат мили ҳаракати бўйлаб текисликнинг йўналиш чизиғигача ўлчанадиган горизонтал бурчак. δ – бу текисликнинг ётиш чизиғи билан горизонт орасидаги вертикал бурчак (7-чизма).

Текислик ётиш чизиғининг йўналиши унинг горизонталларига перпендикуляр бўлиб, ометкаларининг камайган томонига қараб йўналган бўлади.



7 – Чизма. Текисликнинг геометрик унсурулари.

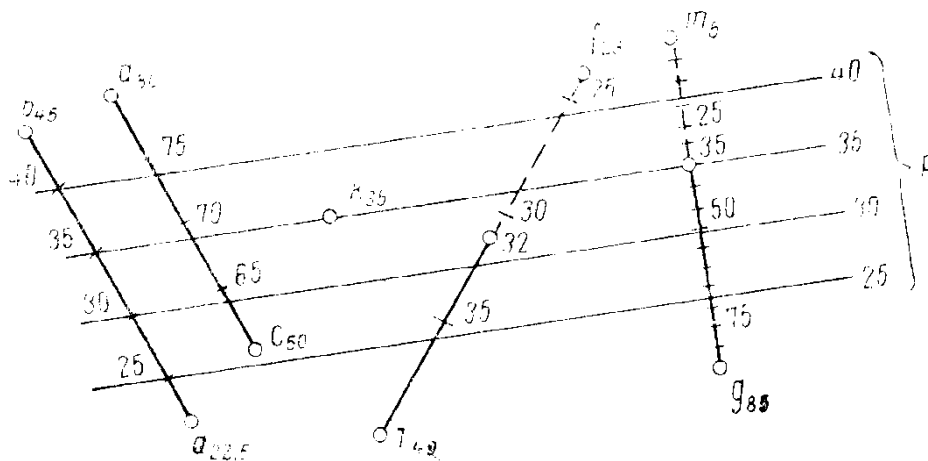
α_i – текисликнинг йўналиш бурчаги десак, α_e – текислик ётиш чизиғининг йўналиши унга нисбатан 90^0 га фарқ қилади, $\alpha_e = \alpha_i + 90^0$ (7-чизма).

$$\operatorname{tg} \delta_0 = \frac{h}{\ell} = i; \quad \ell = \frac{h}{i} = \operatorname{ctg} \delta,$$

қаерда u – текисликнинг нишаби; ℓ - текислик кесмасининг қуйилиши; h – текислик горизонталларининг кесими.

Сон белигили проексиядаги нуқта, тўғри чизиқ ва текисликнинг тасвирдаги қуйидаги ҳолатларига қараб уларнинг фазода ўзаро қандай жойлашганлигини баҳолаш мумкин:

- 1) Нуқта текисликга тегишли бўлади, агарда унинг проексиядаги отметкаси текисликнинг шу нуқтадаги отметкасига тенг бўлса, акс ҳолда нуқта шу текисликда ётмаган бўлади, яъни унга тегишли бўлмайди.
- 2) Тўғри чизиқ текисликда ётган бўлади, қачонки унинг ихтиёрий иккита нуқтаси шу текисликда ётган бўлса (8-чизма ав - чизиқ).
- 3) Тўғри чизиқ текисликка параллел бўлади, қачонки текисликда шу тўғри чизиққа параллел бўлган тўғри чизиқ ётган бўлса.(8-чизма, ав ва сд чизиқлар).



8 – Чизма. Тўғри чизиқ ва текисликнинг ўзаро жойлашиши ҳолатлари.

4) Тўғри чизиқ текислик билан кесишган бўлад, агарда уларнинг проекциялари кесишса ва кесишиш нуқтасидаги отметкалари бир хил бўлса. (8-чизма, m_{12} нуқта).

5) Тўғри чизиқ текисликга перпендикуляр бўлади, агарда уларнинг йўналишлари бир – бирига тескари бўлиб, $\ell_{T_{12}} = \frac{h^2}{\ell_{тек}}$ нисбат ўринли бўлса, проекциялар орасидаги бурчак 90° дан кам бўлмаса (8-чизма, m_7 – тўғри чизиқ).

6) Текисликлар ўзаро параллел бўлади, агарда уларнинг горизонталлари параллел, йўналишлари бир хил ва ётиш бурчаклари (горизонталларининг қуйилишлари) тенг бўлса, 9-а чизма).

7. Текисликлар фазода ўзаро кесишган бўлади, агарда уларнинг тасвирдаги горизонталлари ўзаро кесишган бўлса:

а) бир хил отметкали горизонталлар ўзаро кесишган бўлса, уларни кесишган нуқталари туташувидан текисликлар кесишиш чизиғининг тасвири ҳосил бўлади. (9-б – чизма).

б) текисликларнинг горизонталлари чизма ҳудудида кесишмаса улар чизма доирасидан ташқарида кесишган бўладилар. Бу ҳолда уларнинг кесишув нуқталари (вертикал) кесувчи текисликлар ёрдамида аниқланади, (9-в чизма).

в) агарда текисликларнинг горизонталлари параллел бўлиб, уларнинг йўналишлари ҳар хил бўлса ёки йўналишлари ҳар хил бўлиб, қуйилишлари (ётиш бурчаклари) тенг бўлмаса бундай текисликлар фазода ўзаро кесишган бўлади (9-г- чизма).

г) текисликлар орасидаги бурчак v_{p_1, p_2} ушбу текисликларнинг кесишган чизиғидан ўтган нормал кесувчи текисликда ётади.

8) Текисликлар ўзаро перпендикуляр бўлади, қачонки уларнинг горизонталлари орасидаги бурчак 90^0 га тенг бўлса.

Кон геометрияси нуқтаи назаридан, тўғри чизик ва текисликларнинг ўзаро ҳолати ер қаъридаги фойдали қазилма ва кон лаҳимининг ўзаро жойлашувига оид масалаларни ечишда қўл келади. Масалан, кон лаҳими, кон уюми текислиги билан учрашган нуқтасининг координаталарини аниқлаш. Ёки тўғри чизикнинг тасвирланган текисликда ётиши бу фойдали қазилма бўйлаб ўтказилган кон лаҳими тасвирига мос келади. Бунда қуйидаги масалаларни ечиш мумкин:

1) Кон уюми текислигида ётган α_0 йўналишдаги кон лаҳимининг қиялик бурчаги δ_0 ни топиш; 2) Кон уюми текислигида нишаби берилган кон лаҳимининг йўналишини аниқлаш. Худди шундай текисликларнинг ўзаро ҳолатини ер қаъридаги кон уюми ва тоғ жинслари қатламларининг ўзаро жойлашувига ёки бурмаланган, тектоник бузилган тоғ жинслари структураларининг тузилиш геометриясига ўхшатиш мумкин. Ана шу амалий масалаларнинг ечилиш тартибини кўриб чиқамиз.

Тўғри чизик ва текисликга оид ечиладиган геометрик масалалар.

1. Берилган: Кўмир қатламининг А (х,й,з) нуқтадаги жойлашиш унсурлари α_p, δ_p . В(х,й,з) нуқтадан кўмир қатламига қараб кон лаҳими ўтказилиши лойиҳалаштирилмоқда. α_n, δ_n - лойиҳада берилган.

Топиш керак кон лаҳимининг кўмир қатлами билан учрашадиган нуқтасининг координаталарини ва унинг узунлигини (10-а,б – чизмалар).

2. **Берилган:** Кўмир қатлами текислигининг $A(x, y, z)$ нуктасида ўлчанган унсурлари $\alpha_p \delta_p$ ва кўмир қатлами бўйлаб жойлашган α_n йўналишидан кон лаҳими (10-в,г – чизмалар).

Топиш керак: 1) Кон лаҳимининг ётиш бурчагини. δ_n - ?

2) $D(x, y, z)$ нуктадан берилган (δ_0) бурчак остида янги кон лаҳимини ўтиш жойи ва унинг йўналиш бурчагини.

(10-а,б) – кон лаҳимининг кўмир қатлами билан учрашиш нуктаси координаталарини топиш.

(10-в,г) – кўмир қатлами бўйлаб ўтказилган ва ўтказилиши керак бўлган кон лаҳимларининг геометрик унсурларини топиш.

Назорат саволлари

1. Аксонометрик проекциялашнинг моҳияти.
2. Сон белгили проекцияда тўғри чизиқ ва текислик орасидаги ҳақиқий бурчакнинг қийматини аниқлаш.
3. Стереографик проекциянинг асосий хоссаларини келтиринг.
4. Аффин проекциясининг моҳияти.
5. Сон белгили проекцияда тўғри чизиқлар орасидаги ҳақиқий бурчак қийматини аниқлаш.
6. Аффин проекцияда кон лаҳимларини тасвирлаш.
7. Стереографик проекциялашнинг моҳияти.
8. Сон белгили проекцияни кўп қиррали шаклларни тасвирлаш.
9. Аффин ўзгартиришларнинг математик асослари.
10. Кон геометриясида сон белгили проекцияларни қўллаш, уларнинг афзалликлари ва камчиликлари.
11. Сон белгили проекцияларда тўғри чизиқларни интерполяциялаш (даражалаш) усуллари.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Букринский В.А. Геометрия недр: Учебник для вузов. М.: Недра. 2005.
2. Букринский В.А. Геометризация недр. М. МГГУ, 2004
3. Попов В.Н. и др. Квалиметрия недр. М. МГГУ. 2001
4. Окатов Р.П. Горная геометрия. Караганда КГТУ. 2003
5. Саййидкосимов С.С, Мингбоев Д.И. Горная геометрия., учебное пособия (эл.в.), ТашГТУ. 2007 г.
6. Ушаков И.И. Горная геометрия. Учебник для вузов, М.: Недра, 2004.
7. Трофимов А.А. Основы маркшейдерского дела и геометризации недр. Учебное пособие для вузов, М., Недра, 2004.
8. Сборник руководящих материалов по охране недр при разработке месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 2005.
9. Тимофеев Е.П. Горная геометрия. 2006.
10. В.Р. Рахимов., С.С. Саййидкосимов. Давление горных пород в некоторых рудниках Средней Азии. Ташкент. Фан. 2001.

3- мавзу: Ҳажмий – аёний чизмалар қуриш усуллари.

Режа:

1. Кон геометриясида аёний тасвирлар.
2. Аксонометрик проекциялар.
3. Аксонометрик тасвир қуришнинг усуллари.

Таянч сўз ва иборалар: аёний тасвирлар, аксонометрик проекциялар, аффин проекциялар, сиклографик проекциялар.

3.1. Кон геометриясида аёний тасвирлар.

Кончилик корхонасининг маркшейдерлик графикавий хужжатлари таркибига кон геологик структурасининг блок – диаграммалари, мураккаб кон лаҳимлари тизимининг аёний кўринишлари каби чизмалар киради. Бундай чизмаларга қўйилган асосий талаб бу уларнинг аёнийлигидир.

Кон геометриясида аёний тасвирларни таъминловчи қуйидаги проекциялардан фойдаланилади:

- аксонометрик проекциялар;
- аффин проекциялар;
- векторли проекциялар;
- сиклографик проекциялар;

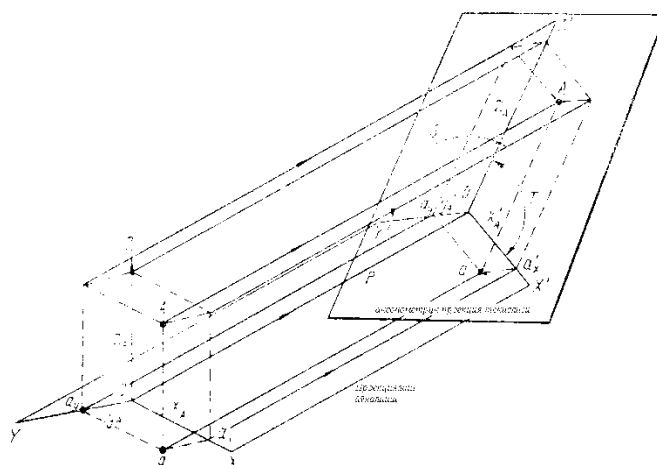
Маркшейдерлик иши амалиётида параллел проекциялаш усулини қўллаб, предметнинг (жисмнинг) етарлича аёний бўлган тасвирини кўриш кенг қўлланилади.

Параллел проекциялашнинг мавжуд усуллари ичида жисмнинг аёний тасвирини қуриш учун аксонометрия ва аффин ўзгартириш усулларини қўллаш маъқул бўлмоқда. Ана шу усулларнинг кон геометриясига тегишли жиҳатларини батафсил кўрамиз.

3.2. Аксонометрик проекциялар

“Аксонометрия” бу - “координата ўқлари бўйлаб ўлчаш” деганидир.

Объектни аксонометрик тасвирини қуришнинг моҳиятини А нуқтасининг аксонометрик тасвирини қуриш мисолида кўрамиз (18-чизма).



18 – Чизма. Нуқтанинг аксонометрик проекциясини қуриш.

Чизмадан кўришиб турибдики, тасвирланиши керак бўлган объектнинг аксонометрик проекциясини қуриш учун ушбу объект тўғри бурчакли координаталар системаси ўқлари билан биргаликда маълум бир йўналиш бўйлаб ихтиёрий танланган текисликга тасвирланади.

Тасвир текислиги ва унга нисбатан олинган тасвир йўналишини танлаш орқали керакли аёнийликдаги аксонометрик тасвирни қуриш мумкин. Агарда фазодаги координаталар ўқи тасвирландиган предметнинг асосий ўлчамлари билан устма – уст тушса аксонометрик тасвирда ўлчаш ишларини олиб бориш қулай бўлади. Шунинг учун ҳам, кон лаҳимлари ва геологик структураларни тасвирлаётганда фазовий координата ўқлари (x, y, z) шартли равишда коннинг ястаниш ҳамда ётиш чизиқларига параллел қилиб танланади.

Аксинометрик координата ўқларининг мос равишда фазовий координата ўқларига нисбати предмет асосий ўлчамларининг чизмадаги ўзгаришларини ифодалайди.

$\frac{x'}{x} = p; \frac{y'}{y} = q; \frac{z'}{z} = r$. Бу коэффициентлар координата ўқларига параллел бўлган

чизиқларнинг проекциялардаги ўзгаришини кўрсатади ва аксонометрик ўзгариш коэффициентлари дейилади.

п, қ ва з кўрсаткичларининг қийматларига қараб, аксонометрик проекциялар бўлади триметрик ($p \neq q \neq r$), диметрик ($p=q$, $p=r$ ёки $q=r$) ва изометрик ($p=q=r$). Тасвир текислиги ва проекциялаш йўналиши орасидаги бурчакка қараб аксонометрик проекциялар тўғри бурчакли ва қия бурчаклиларга ажратилади.

Қия бурчакли аксонометрик проекциялар учун Польке теоремаси асос бўлади. Яъни, $p^2 + q^2 + r^2 = 2 + \sigma^2$

Қаерда σ - тасвир текислиги билан проекциялаш йўналиши орасидаги бурчак.

Тўғри чизикли аксонометрик проекциялаш учун $p^2 + q^2 + r^2 = 2$.

Тўғри бурчакли проекциялашда аксонометрик ўқлар орасидаги бурчаклар қуйидаги ифодалардан аниқланади.

$$\cos S = \frac{1}{2qr} \cdot \sqrt{(p^2 + q^2 - r^2)(p^2 - q^2 + r^2)},$$

$$\cos T = \frac{1}{2pr} \cdot \sqrt{(p^2 + q^2 - r^2)(-p^2 + q^2 + r^2)},$$

$$\cos V = \frac{1}{2pq} \cdot \sqrt{(p^2 - q^2 + r^2)(-p^2 + q^2 + r^2)}.$$

Қия бурчакли проекциялар тасвир шартларини танлашда катта имкон яратади, яъни аксонометрик ўқлар ихтиёрий бурчак остида жойлашган бўлиб, ўзгариш коэффициентларининг энг қулай қийматларини қабул қилиши мумкин бўлади.

Маркшейдерия амалиётида аёний чизмалар чизиш учун қўлланиладиган аксонометрик тасвирлаш усуллари қуйидаги кўрсаткичлар билан тавфсифланади.

1. Диметрик аксонометрияда тасвир текислиги тўғри бурчакли координаталар системасининг ох ва оу ўқлари параллел қилиб олинади, \dot{y}^b – аксонометрик ўқ вертикал бўйича йўналтирилган бўлиб, \dot{x}^b – ўқ эса горизонтал ҳолатда бўлади. \dot{x}^b ва \dot{y}^b ўқлари орасидаги бурчак 135° , аксонометрик ўзгариш коэффициентлари тенг бўлади $p=r=1$ ва $q=0.5$.

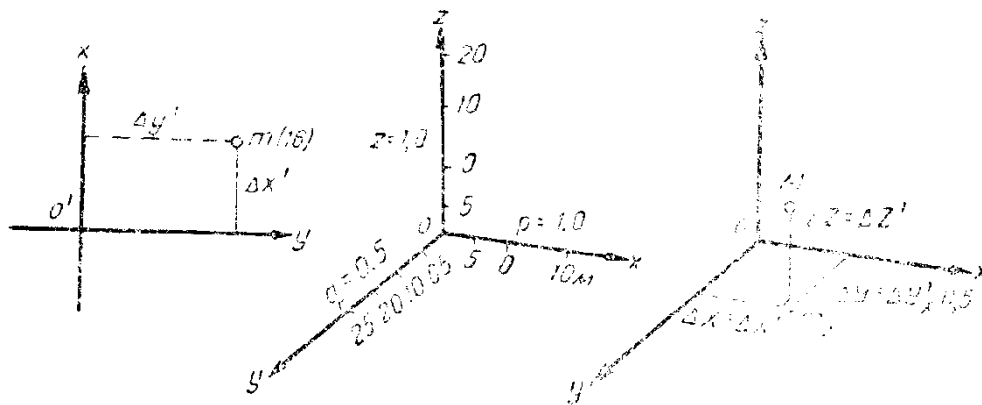
2. Изометрик аксонометрияда ўз^б ўқ вертикал ҳолатда ўх^б ва ўй^б ўқлар ўзаро ва ўз^б ўқи билан 120⁰ бурчак остида жойлашади. Шунинг учун ҳам $p=k=r=0.816$ га тенг бўлади. Координата ўқлари билан 30⁰ бурчак ташкил этган кесмалар аксонометрик тасвирга ўзгаришсиз ўтказилади. Қулай бўлишлиги учун ўзгариш коэффициентларини бирга тенг деб олса ҳам бўлади.

3. Триметрик аксонометрияда ўз^б ўқ вертикал ҳолатда ўх^б ўқ горизонтга нисбатан 10⁰ остида ўй^б ўқи эса 45⁰ остида ўтказилади. Натижада $p = 1$, $r=0,9$ ва $k= 0.5$ га тенг бўлади.

Аксонометрик тасвирларни қуриш учун бошланғич манба сифатида белгиланган нуқталар, кон лаҳимларининг ўлчамлари, геологик структураларнинг қирқимлари қабул қилинади.

Аксонометрик тасвир қуришнинг қуйидаги усуллари мавжуд.

1. Координаталар усули. $p=r=1$, $k = 0.5$. (19 – чизма).



19-а – б чизма. А нуқтанинг сон белгили проексиядаги координаталари бўйича аксонометрик проексиядаги тасвирини қуриш.

Ушбу усулдан мавжуд аксонометрик тасвирларни давом эттириш, тўлдириб туриш учун фойдаланилади.

2. Ёрдамчи тўрлар усули. Бу усулни қўллаш учун коннинг горизонтал ёки вертикал қирқимлари ёки кон лаҳимларининг кончилик ишлари горизонтлари бўйича сон белгили проексиядаги планлари бўлиши талаб қилинади.

3. Механик усул. Бу усул аксонограф деб номланувчи механик курилмадан фойдаланишга асосланган. Сон белгили проексиядаги план негизида механик равишда аксонометрик тасвир куриш мумкин бўлади.

Амалиётда аксонометрик тасвирлардан ҳақиқий юзани топиш зарурати туғилиб қолади. Бундай ҳолларда юза аксонометрик тасвирдан планиметр ёрдамида ўлчаб олинади ($S_{акс}$). α ва β ўқлари орасидаги бурчак β ни аниқлаб, $1: M_x$ ва $1: M_y$ – ўқлар бўйича масштабни ҳисобга олган ҳолда

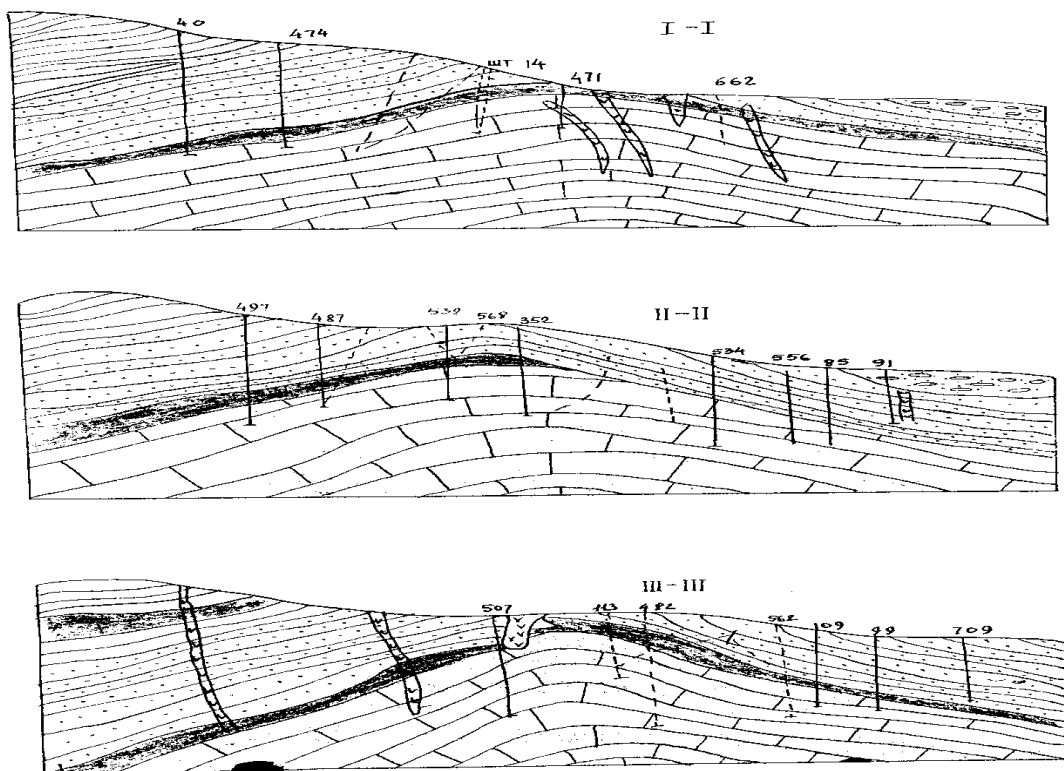
ҳақиқий юза S топилади.

$$S_x = \frac{M_x M_y}{\sin \rho} \cdot S_{акс}$$

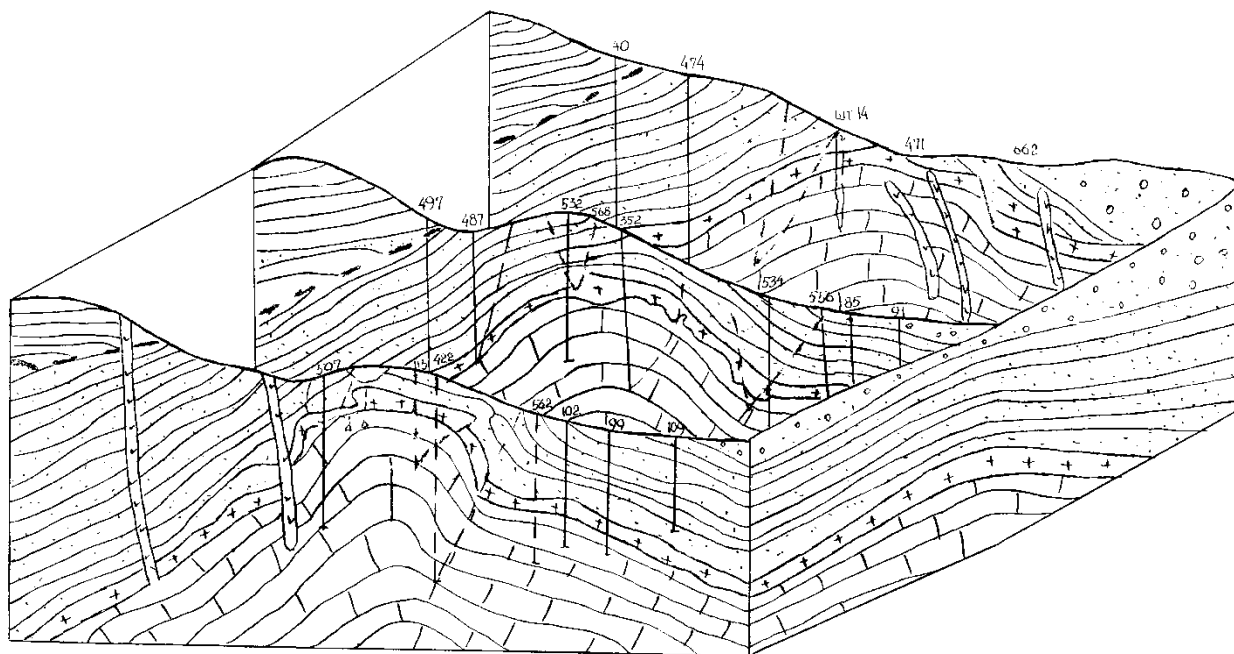
Демак, тўғри чизиқ, текислик ёки бошқа бирор объектнинг аксонометрик тасвири қуйидаги тартибда амалга оширилади:

- координата ўқлари бўйича аксонометрик ўзгариш коэффициентлари ва улар орасидаги бурчак танланиб, планда аксонометрик ўқлар чизилади;
- объект характерли нуқталарининг ҳақиқий ёки шартли тўғри бурчакли координаталари аниқланади ва уларнинг аксонометрик проекциялари курилади. Топилган аксонометрик проекциялар аслиятда қандай бўлса худди шундай ўзаро туташтирилади.

Геологик структуралар ёки кон лаҳимларининг аксонометрик проекциялари одатда вертикал қирқимлар ёки горизонтал планлар асосида тузилади. Бу ҳолларда аксонометрик координата ўқлари ўзаро перпендикуляр танланса, ўзгариш коэффициентлари бирга тенг бўлади ва уларнинг текисликларида жойлашган қирқимлар ўзгаришсиз графикага кўчирилади.



19 – в – Чизма. Разведка чизиқлари бўйича вертикал қирқимлар.



19 – г – Чизма. Геологик структуранинг блок – диаграммаси.

Назорат саволлари

1. Топографик тартибли сиртлар ва уларни сон белгили проекцияда тасвирлаш усуллари.

2. Сон белгили проекцияда нуқта ва тўғри чизикнинг ўзаро жойлашиш ҳолатларини баҳолаш.
3. Стереографик проекцияларда геометрик унсурлар орасидаги бурчакларни аниқлаш усуллари.
4. Сон белгили проекцияда геометрик тўғри шаклларни тасвирлаш.
5. Сон белгили проекцияда иккита текисликнинг ўзаро жойлашиш ҳолатини баҳолаш.
6. Стереографик тўрлар ва уларнинг қуриш усуллари.
7. Сон белгили проекцияда проекция текислигини алмаштириш ва айлантиришнинг моҳияти.
8. Сон белгили проекцияда текисликлар орасидаги бурчакни аниқлаш.
9. Тўғри чизик ва текисликнинг стереографик проекциясини тасвирлаш.
10. Тўғри чизик ва текисликнинг стереографик проекциясини тузиш. Улар орасидаги бурчакни аниқлаш.
11. Нуқта , тўғри чизик, текислик ва сиртни топографик тартибли сирт билан .

Фойдаланилган адабиётлар

1. Букринский В.А. Геометрия недр: Учебник для вузов. М.: Недра. 2005.
2. Букринский В.А. Геометризация недр. М. МГГУ, 2004
3. Попов В.Н. и др. Квалиметрия недр. М. МГГУ. 2001
4. Окатов Р.П. Горная геометрия. Караганда КГТУ. 2003
5. Саййидкосимов С.С, Мингбоев Д.И. Горная геометрия., учебное пособия (эл.в.), ТашГТУ. 2007 г.
6. Ушаков И.И. Горная геометрия. Учебник для вузов, М.: Недра, 2004.
7. Трофимов А.А. Основы маркшейдерского дела и геометризации недр. Учебное пособие для вузов, М., Недра, 2006.
8. Сборник руководящих материалов по охране недр при разработке месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 2003.
9. В.Р. Рахимов., С.С. Саййидкосимов. Давление горных пород в некоторых рудниках Средней Азии. Ташкент. Фан. 2002.

4-мавзу: Фойдали қазилма конлари қатламининг геометрияси ва квалитетияси стереографик проекцияларни қўллаш.

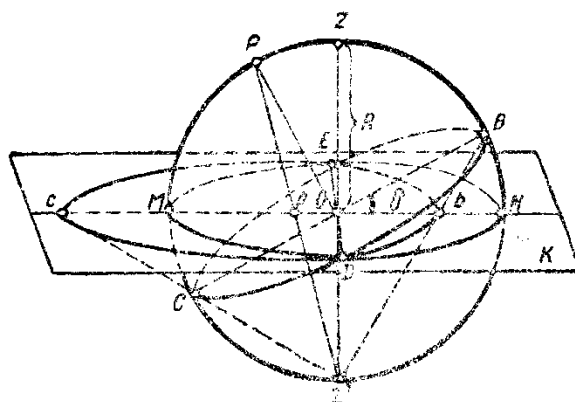
Режа:

1. Марказий проекциялаш усулини.
2. Стереографик проекцияларунинг хоссалари.
3. Кон геометрик масалаларни стереографик тўрлар ёрдамида ечиш.

Таянч сўз ва иборалар: марказий проекциялаш, стереографик, кутбли стереографик тўр, экваториал стереографик тўр.

4.1.Марказий проекциялаш усулини.

Марказий проекциялаш усулини қўллаб кон геометриясида унсурлар орасидаги ҳақиқий бурчакларни топиш мумкин бўлади. Бунда фазодаги барча чизиқлар ва текисликлар бирта нуқта атрофида йиғилиб, шу нуқтадан R радиусли сфера ўтказилади. Барча геометрик унсурларнинг шу сфера билан кесишган нуқта ва чизиқлари горизонтал текисликка тасвирланади ва улар нуқта, тўғри чизиқ ва айлана ёйлари сифатида бўлади. Агарда проекция маркази нодир нуқтасида (Z') бўлиб, тасвир текислиги (κ) экватор чизиғидан (MN) ўтган бўлса, бу ҳолда ҳосил бўлган проекциялар стереографик проекциялар дейилади (32 - чизма).



32 – Чизма. Стереографик проекцияни қуриш тартиби.

Масалан, CB тўғри чизиғини оладиган бўлсак, унинг проекцияси экватор чизиғида ётади (bc). Шу тўғри чизиқдан ўтган $CEBD$ текислигини кўрадиган

бўлсак, унинг тасвири сВед айлана билан ифодаланади. Унинг ЕВД ёйи текислик проекцияси бўлади. Барча чизиклар сфера марказидан ўтганлиги сабабли ВС тўғри чизигининг проекциясини ов деб қабул қилсак ҳам бўлади.

ЕД – тўғри чизик СЕВД қия текисликнинг κ –тасвир текилиги билан кесишган чизиги бўлади ва у ўз навбатида берилган текисликнинг йўналиш чизиги, во – эса унинг ётиш чизигининг стереографик проекцияси бўлади.

$$z'_{ov} \text{ учбурчагидан } ov = R \cdot tg\left(\frac{90 - \delta}{2}\right) .$$

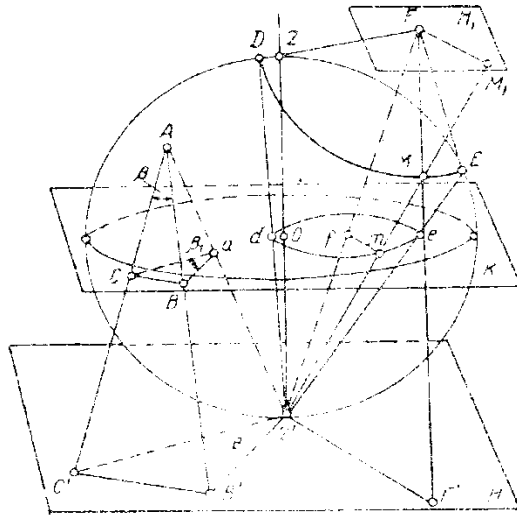
СЕВД текислигига o нуқтасида ўтказилган перпендикуляр сфера билан P нуқтасида кесишиб қутб нуқтани беради. p – қутб нуқтанинг проекцияси ўз навбатида СЕВД текислигининг гномоник проекцияси бўлади. Стереографик проекцияда барча $0-90^\circ$ гача ётиш бучагига эга бўлган тўғри чизик ва текисликлар проекция доираси ҳудудида тасвирланади.

4.2. Стереографик проекцияларунинг хоссалари.

Стереографик проекциялар қуйидаги хоссаларга эга:

1. Сферанинг юқори ярим қисми горизонт доирасида тасвирланади.
2. Стереографик проекциялар комформ (тенг бурчакли) проекциялар ҳисобланади, яъни текисликларнинг стереографик проекциялари бўлган айланма ёйлари орасидаги бурчак текисликлар орасидаги ҳақиқий бурчакга тенг бўлади.
3. Кичик ва катта доираларнинг айланалари стереографик проекцияда айлана ёйлари сифатида тасвирланади.

1 – хоссанинг маъноси ўз – ўзидан кўриниб турганлиги сабабли (33 - чизма) исбот талаб этилмайди.



33- Чизма. Стереографик проекцияларнинг асосий хоссаларига оид графикалар.

2 – хоссани исботлаймиз.

Фазодаги эгри чизиқлар орасидаги бурчак уларга ўтказилган уринмалар орасидаги бурчакга тенг. Айтайлик 33– чизмадаги А нуқтада сферанинг иккита катта доираси кесишган бўлсин. АВ ва АС тўғри чизиқлар уларда ўтказилган уринмалар. В ва С нуқталар уринмаларнинг k текислиги билан кесишган нуқталари. Унда $\angle BAC$ – бурчак сферик чизиқлар орасидаги бурчак бўлади. “ a ” нуқта сферадаги А нуқтанинг проекцияси, av ва ac – АВ ва АС уринмаларнинг проекциялари бўлса унда $\angle vac = \beta_1$ – бурчак эгри чизиқларнинг А нуқтасидаги бурчакнинг ўлчами бўлади. АВ ва АС тўғри чизиқларни А текислигигача давом эттирсак ва уларнинг текислик билан кесишган нуқталари c' ва v' ни z' нуқта билан туташувидан ҳосил бўлган учбурчак $\Delta z'v'c'$ ва Δavc га ўхшаш бўлади, яъни $av \parallel z'v', ac \parallel z'c'$ ва $\angle \beta_1 = \angle \beta'$ (параллел томонлар орасидаги бурчак сифатида).

Демак, $\angle \beta_1 = \angle \beta$ ларнинг ўзаро тенглигини исботлаймиз. $c'v'a'$ ва $c'v'z'$ учбурчаклар ўзаро тенг, чунки с В – томон умумий $c'z' = c'a', v'z' = v'a$, чунки c' ва v' нуқталардан жуфт чиққан сферага бўлган уринмалар сифатида. Шу сабабдан $\angle \beta_1 = \angle \beta$ ёки $\angle \beta = \angle \beta_1$ га. Хосса исботланди.

Учинчи хоссани исботлаймиз. Бунинг учун исботни сферада кичик доиралар берадиган текисликлар учун кўрамиз ва натижани катта доираларга тадбиқ этамиз.

Айтайлик ДМЕ кичик доира ёйи бўлсин. Сфера атрофида ДМЕ га уринма бўлган конус қурамыз. H_1 текислиги конуснинг чўққисидан ўтган горизонтал текислик. f - нуқта шу чўққининг стереографик проекцияси. Агар биз ДМ ёйига M нуқтасини олсак, m унинг стереографик проекцияси бўлади. fm – нинг қиймати M нуқтанинг ёйдаги ўрнига боғлиқ эмаслигини исботлаймиз. Бунинг учун FM_1 ва $z'f'$ чизиқларни fm га параллел равишда ўтказамиз.

H_1 текислиги H текислигига параллел (33 - чизма).

Агарда биз F' ва F нуқталарни ва z' , M_1 нуқталарини ўзаро бирлаштирсак унда чизмадан кўришиб тургандек, $FM_1 \parallel fm \parallel z'F'$. Бу параллелликдан қуйидаги нисбат ҳосил бўлади.

$$\frac{fm}{FM_1} = \frac{z'f}{z'F}, \text{ бу ерда } fm = FM_1 \frac{z'f}{z'F}.$$

Ушбу формула таҳлилидан келиб чиқиб, $\Delta m FM_1$ ва $\Delta z'MF'$ учбурчаклар ўзаро ўхшаш ва $z'F' = FM_1$; FM – эса конуснинг ясовчиси бўлганлиги учун ўзгармас. Агарда биз FM ва FM_1 чизиқларни F нуқтадан ўтказилган уринмалар деб қарайдиган бўлсак, улар ўзаро тенг бўлади. Демак, FM_1 ҳам ўзгармас бўлади.

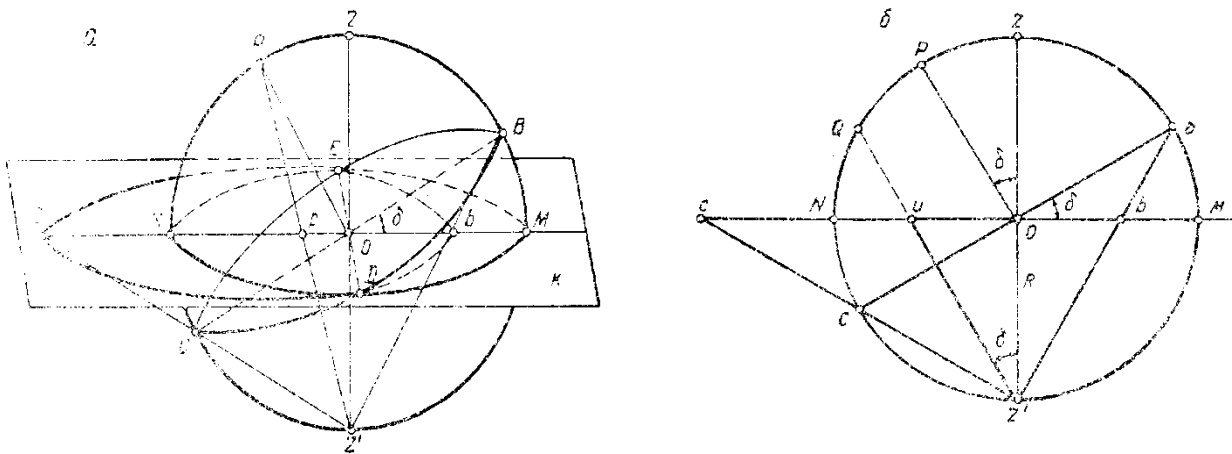
$$\frac{z'f}{z'F} - \text{нисбат } M \text{ нуқтаси билан боғлиқ эмас.}$$

Шунинг учун ҳам, dme ёйи ДМЕ ёйнинг стереографик проекцияси бўлиб, унинг ҳосил бўлиши M нуқта билан боғлиқ эмас.

Таъкиддан келиб чиқиб, dem ёпиқ айланма чизиқ ичидаги f нуқтаси шу айланма маркази бўлади ва ундан dem айлананинг барча нуқталаригача бўлган масофа бир хил бўлади. dem ўз навбатида ДМЕ ёйнинг стереографик проекцияси бўлганлиги учун текисликлар сфера билан ҳосил қиладиган кичик ёйлар доира сифатида тасвирланса катталари ҳам худди шундай ўхшаш тасвирга эга бўлади.

Хоссанинг исботидан аён бўлдики, агар текисликларнинг стереографик проекциялари айлана ёйи сифатида тасвирланадиган бўлса бу тасвирларнинг маркази ва ёй радиусини топиш керак бўлади. Бунинг учун 34-а- чизманинг СВ

чизиғи бўйлаб қирқимини кўрамиз (34-б- чизма). Бу ерда oi – стереографик проекция радиуси r бўлиб, u – нуқтаси унинг маркази бўлади.



34 – Чизма. Текисликнинг стереографик проекцияси:

а) тасвир текислигида; б) вертикал қирқимда.

Агар сфера радиуси R ва текислик ётиш бурчаги δ берилган бўлса, учбурчак $\Delta C_z'V$ тўғри бурчакли, чунки u BC диаметрга таянган. Шунинг учун ҳам $\Delta c_z'v$ ҳам тўғрибурчакли бўлади.

Демак, унинг ярим гипотенузаси $uB = uc = uz' = r$ берилган қия текислиги стереографик проекциясининг радиуси бўлади.

34-б - чизмадан кўриниб турибдики, стереографик проекция маркази vo тўғри чизиғининг давомида жойлашган. Сфера марказидан u нуқтасигача бўлган масофа, r радиус ва сфера радиус R ҳамрда текислик ётиш бурчаги δ орасидаги боғлиқликни топамиз.

$\Delta z'uB$ – тенг томонли, шунинг учун $\angle uz'v = \angle z'vu$. $z'vu$ бурчак тенг бўлади.

$$\frac{\sphericalangle BM + \sphericalangle z'u}{2} = \frac{90 - \delta}{2} .$$

$uz'v$ бурчак QV ёйнинг ярми билан ўлчанади. Аммо $\sphericalangle QV = \sphericalangle QP + 90^\circ$, шу сабабдан $\angle uz'v = \frac{\sphericalangle QP + 90^\circ}{2} = \frac{90^\circ + \delta}{2}$. Демак, $\sphericalangle QP = \delta$, аммо $\angle Poz = \delta$

бўлса $Qz = 2\delta$ ёки $\angle uz'o = \delta$.

$u_{z'} o$ тўғри бурчакли учбурчакдан $uo = R \operatorname{tg} \delta$.

Шундай қилиб, текислик стереографик проекциясининг радиуси сфера радиусининг текислик ётиш бурчаги тангенс кўпайтмасига тенг бўлар экан ёки $r=R \sec \delta$. Одатда $R=10$ см қилиб олинади.

Айтайлик P текислиги α_p, δ_p жойлашиш унсурлари билан берилган бўлсин. Худди шундай BC тўғри чизик ҳам α_{ec}, δ_{ec} билан берилган. Уларнинг стереографик проекцияларини тасвирлаш керак бўлсин.

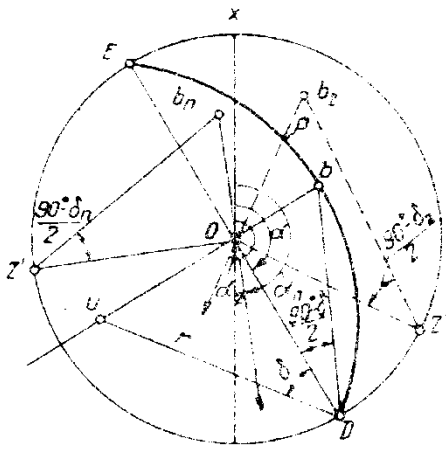
Бунинг учун проекция доирасининг маркази o нуқтадан x ўқини ўтказиб, унга нисбатан α_p бўйича ED чизигини ўтказамиз.

D нуқтасида ётиш томонга δ_p бурчак остида Di чизиги oi перпендикуляр билан кесишгунча ўтказилади. u нуқта текислик стереографик проекциясининг маркази, uD – эса проекция радиуси r бўлади. u – нуқтасидан r радиус билан ўтказилган ёй ED – P текислигининг стереографик проекцияси бўлади. (35-чизма).

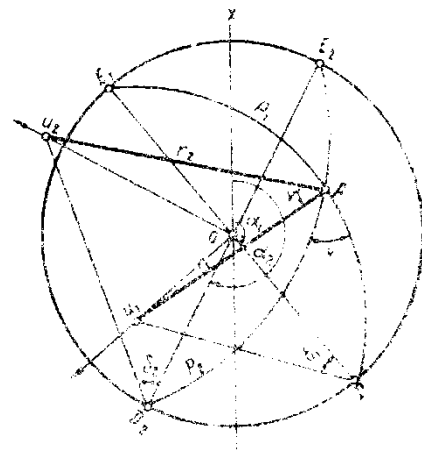
α_{ec} бўйича x ўқига нисбатан йўналиш ўтказилиб, унга o нуқта oz' перпендикуляр ўрнатилади ва z' нуқтада $\frac{90 - \delta_{ec}}{2}$ қийматга эга бўлган oz' га нисбатан бурчак остида чизик ўтказилса у берилган йўналиш билан v нуқтада учрашади ва v BC тўғри чизигининг стереографик проекцияси бўлади.

P_1 текислиги ва AC тўғри чизиги орасидаги ҳақиқий бурчакни топиш учун A тўғри чизикдан унга перпендикуляр бўлган P_2 текислик унсурларига қуйидагича ўтамиз, яъни $\alpha_{P_2} = \alpha_{BC} + 90^\circ$, $\delta_{P_2} = 90^\circ - \delta_{AC}$

Шундан кейин юқорида келтирилган тартибда P_1 ва P_2 текисликларнинг стереографик проекциялари қурилади. (36- чизма). A – текисликларнинг кесишиш нуқтаси бўлади. Уни проекция марказлари u_1 ва u_2 билан туташтирсак, $u_1A u_2$ бурчак P_1P_2 текисликлар орасидаги $V_{P_1P_2}$ бурчакнинг ҳақиқий қиймати бўлади.



35-Чизма. Текислик ва тўғри
чизиқнинг стереографик проекциялари.
бурчакни



36-Чизма. Текисликлар
орасидаги ҳақиқий
стереографик проекцияда
топиши.

4.3. Кон геометрик масалаларни стереографик тўрлар ёрдамида ечиш.

Кон геометрик масалаларни марказий проекция усулида қурилган стереографик проекцияларда ечишда стереографик тўрлардан кенг фойдаланилади. Стереографик тўр бу сфера градусли сеткасининг текислигидаги тасвири. Амалиётда қутбли (нормал) ва экваториал (кўндаланг) тўрлар қўлланилади.

Проекциялаш маркази нодир нуқтасида бўлиб, тасвир текислиги сфера марказидан ўтган горизонтал текислик бўлса, сферанинг ҳосил бўлган тасвири қутбли тўр бўлади.

Экваториал стереографик проекцияда проекциялаш маркази экваторнинг ихтиёрий нуқтасида бўлиб, тасвир текислиги сифатида проекциялаш марказидан 90^0 масофада жойлашган меридиан текислиги қабул қилинади.

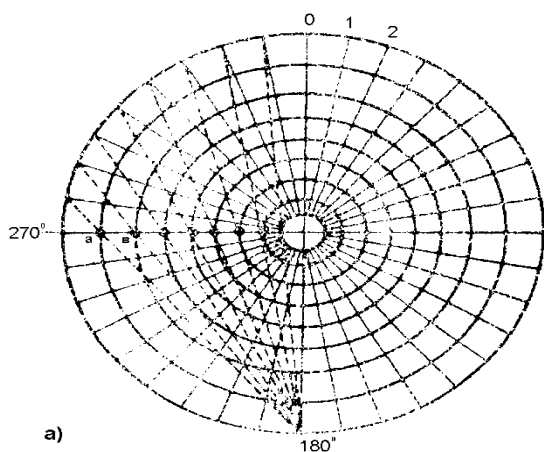
Масалан, бурчак интервали 10^0 бўлган 5 см радиусли қутбли стереографик сеткани қуриш учун $R=5$ см ли айлана чизилиб, у 36 қисмга бўлинади. (37-чизма). Ҳосил бўлган меридианларнинг стереографик проекцияси бўлган нуқталардан (0,1,2) проекция доираси диаметри ўтказилади. Сфера параллелларининг стереографик проекцияси концентрик айланалар сифатида

тасвирланади. Бунинг учун проекция доирасининг горизонтал радиусида берилган интервалга мос тангенс шкалаларини қуриш радиусини топамиз.

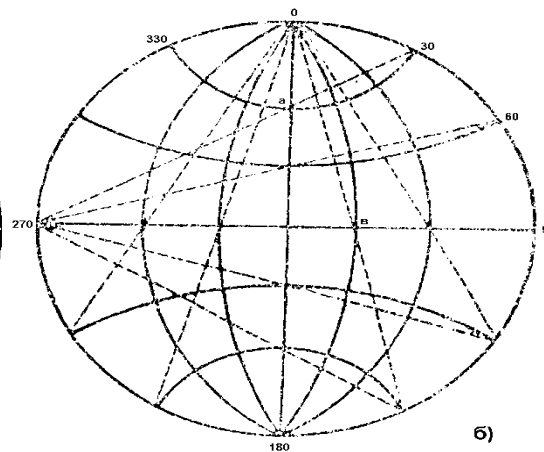
37 - чизмада 10^0 ва 20^0 (а ва в нуқталари) қиялик бурчаклари учун тангенс шкалаларини қуриш кўрсатилган.

Худди шундай интервалдаги экваториал стереографик тўрни қуриш учун 5 см радиусли сфера тенг қисмларга бўлиниб чиқилади (38- чизма). Тўрда сфера меридиани ва параллелларининг меридионал текисликдаги стереографик проекцияси тасвирланади. Бунинг учун тўрнинг горизонтал ва вертикал диаметрларида стереографик шкала интерваллари белгилаб чиқилади. 38 - чизмада 30^0 қиялик бурчаги учун шундай шкалалар қурилган (а ва в нуқталари). Шкаланинг ва проекция доирасининг бир хил нуқталари орқали айланалар ўтказилади ва улар сфера меридиани ва параллелларининг стереографик проекциялари бўлади.

Кон – геометрик масалаларни стереографик тўрлар ёрдамида ечганда масала шаффоф қоғозда ечилади, тўр эса фақат асос бўлиб хизмат қилади(39-чизма).



37-Чизма. Қутбли стереографик тўрни қуриш.



38-Чизма. Экваториал стереографик тўрни қуриш.

Назорат саволлари

1. Топографик тартибли сиртлар горизонталларининг кесимини аниқлаш: кесим, қуйилиш, уклон орасидаги боғлиқлик формуласини келтиринг.
2. Сон белгили проекцияда тўғри чизиқнинг проекцияси.

3. Вульф стереографик тўри воситасида текисликлар орасидаги бурчакнинг қийматини аниқлаш.
4. Топографик тартибли сиртлар горизонталларини куриш усуллари.
5. Сон белгили проекцияда текисликни берилиш тартиби.
6. Вульф стереографик тўри воситасида тўғри чизиклар орасидаги ҳақиқий бурчакнинг қийматини аниқлаш.
7. Топографик тартибли сиртлар ва улар горизонталларининг хоссалари.
8. Сон белгили проекцияда тўғри чизикларнинг ўзаро жойлашиш ҳолатини белгилаш.
9. Вульф стереографик тўри воситасида тўғри чизик ва текислик орасидаги бурчакнинг қийматини аниқлаш.
10. Сон белгили проекцияда тўғри чизикларнинг ўзаро жойлашишини баҳолаш.
11. Аффин проекциялашнинг математик формулалари.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Букринский В.А. Геометрия недр: Учебник для вузов. М.: Недра. 2005.
2. Букринский В.А. Геометризация недр. М. МГГУ, 2004
3. Попов В.Н. и др. Квалиметрия недр. М. МГГУ. 2001
4. Окатов Р.П. Горная геометрия. Караганда КГТУ. 2003
5. Сайидкосимов С.С, Мингбоев Д.И. Горная геометрия., учебное пособия (эл.в.), ТашГТУ. 2007 г.
6. Ушаков И.И. Горная геометрия. Учебник для вузов, М.: Недра, 2004.
7. Трофимов А.А. Основы маркшейдерского дела и геометризации недр. Учебное пособие для вузов, М., Недра, 2005.

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-амалий машғулот. Кон лаҳимларининг (ўқ чизиқларининг) ўзаро жойлашиш ҳолати аниқлаш.

Ишдан мақсад: Кон лаҳимларининг (ўқ чизиқларининг) ўзаро жойлашиш ҳолати аниқлаш.

Берилган: Кон лаҳимларидан бири (уклон) $A(X,Y,Z)$ ва $B(X,Y,Z)$ нуқталарнинг координаталари билан иккинчиси (разведка бурғиқудуғи) $C(X,Y,Z)$ нуқтасининг координаталари ва шу нуқтада ўлчанган ўқ чизигининг жойлашиш унсурлари $\alpha_{сд}$, $\delta_{сд}$ билан берилган.

Нуқталарнинг координаталари ва бурғиқудуқ ўқ чизигининг жойлашиш унсурлари 1 - жадвалда вариантлар бўйича келтирилган.

Топиш керак:

1. Берилган кон лаҳимларининг ўқ чизиқлари 1:2000 масштабда сон белгили проекцияда тасвирлансин.
2. Уклоннинг йўналиши ва ётиш бурчаклари топилсин.
3. АВ ва СД чизиқлар 20L бирликда ($L=1\text{м}$) даражалансин.
4. Кон лаҳимларининг (ўқ чизиқларининг) ўзаро жойлашиш ҳолати аниқлансин.

1 - Топшириқни бажариш тартиби

1. Берилган нуқталарнинг координаталари таҳлил қилиниб, координаталар системасининг бошланғич нуқтаси шундай танланадики, нуқталарнинг проекциялари тахминан чизма варағи биринчи ярмининг ўртасида жойлашсин.

2. Берилган X,Y координаталар бўйича 1: 2000 лик масштабда A,B ва C нуқталарнинг тасвирлари топилиб, a,b ва c кичик ҳарфлар билан белгиланади ва уларнинг ёнида Z координатаси ёзиб қўйилади. Шу тариқа A,B ва C нуқталарининг сон белгили проекциядаги тасвири ҳосил

бўлади.

3. А ва В нукталарнинг тасвирлари туташтирилса АВ тўғри чизигининг (уклоннинг) сон белгили проекциядаги тасвири ҳосил бўлади.

4. АВ чизиги нукталарининг сон белгилари пасайиши томон унинг йўналиши стрелка билан кўрсатиб қўйилади.

1-жадвал

Вариантлар	X_A м	Y_A М	Z_A м	X_B м	Y_B м	z_B м	X_C м	Y_C м	Z_C м	$\alpha_{сд}$ град	$\delta_{сд}$ град
1	356	399	87	219	222	-31	359	246	93	128	45
2	556	599	87	419	422	-32	559	446	90	130	30
3	156	199	87	19	22	-33	200	1160	95	232	28
4	156	199	97	20	40	-34	160	86	80	128	45
5	156	199	97	20	42	-35	165	60	85	119	46
6	176	180	87	10	45	-36	168	22	88	128	30
7	176	180	197	10	42	-131	140	9	92	117	32
8	156	200	187	17	24	-132	155	86	94	232	28
9	156	200	197	17	26	-133	150	90	84	235	40
10	176	180	187	15	45	-134	165	25	83	129	60
11	350	390	85	215	220	-30	350	240	90	130	44
12	550	590	80	410	420	-38	550	440	95	135	35
13	450	490	82	310	320	-40	440	350	90	140	40
14	340	390	182	210	220	-140	340	250	98	115	45
15	240	290	82	115	120	-140	240	150	96	125	50

5. (А) нуктасида Х - ўқи билан АВ чизигининг йўналиши орасидаги соат стрелкаси бўйлаб ўлчанган бурчак α_{AB} нинг қийматига тенг бўлади.

6. (С) нуктасига Х - ўқи кўчирилиб, ундан $\alpha_{сд}$ бурчак остида ўтказилган тўғри чизиқ СД бурғиқудуғининг проекцияси бўлади.

7. Варақнинг иккинчи ярмида кесими $h = 20$ м бўлган профил чизиқлар (100,80,60 ва ҳ.к.з.) ўтказилиб, улардан фойдаланган ҳолда АВ ва СД

чизиклар бўйича вертикал қирқимлар чизилади. (СД) чизиғи қирқимда $\delta_{сд}$ бурчаги остида ўтказилади.

8. Қирқимдан АВ чизикнинг ҳақиқий узунлиги l_{AB} ва ётиш бурчаги $\delta_{сд}$ ўлчаб олинади.

6. АВ ва СД чизикларнинг пландаги ўзаро кесишган (К) нуқтаси ҳар бир тўғри чизик учун алоҳида-алоҳида пландан қирқимга ўтказилади ва унинг отметкаси (сон белгиси) аниқланиб, пландаги проекция ёнида K_{AB} ва $K_{сд}$ кўринишида ёзиб қўйилади.

10. Профил чизикларининг АВ ва СД тўғри чизиклар билан кесишган нуқталари ўз отметкалари билан қирқимдан планга ўтказилади ва шу тариқа тўғри чизиклар даражаланади (градуировка қилинади).

11. Кон лаҳимлари ўқ чизикларининг ўзаро ҳолати (параллел, кесишган, айқаш) мавжуд белгиларга қараб баҳоланади.

12. Чизмалар кон - геометрик графикаларга қўйилган талабларга биноан тахланади (оформления қилинади).

**2-амалий машғулот. Кўмир қатлами текислиги кончилик ишлари
горизонти текислиги билан кесишиш чизиғининг жойлашиш
унсурларини аниқлаш.**

Ишдан мақсад: Кўмир қатлами текислиги кончилик ишлари горизонти текислиги билан кесишиш чизиғининг жойлашиш унсурларини аниқлаш.

Берилган: Кўмир қатлами (P_1) текислиги кончилик ишлари горизонти текислиги P_2 билан фазода кесишган. Кўмир қатлами $A(x,y,z)$ нуқтаси координаталари ва шу нуқтада ўлчанган унинг жойлашиш унсурлари $\alpha_{P_1}, \delta_{P_1}$ билан берилган. Кончилик ишлари горизонтидаги текислик $B(x,y,z)$ нуқтаси ва унда ўлчанган текисликнинг жойлашиш унсурлари $\alpha_{P_2}, \delta_{P_2}$ билан берилган. A ва B нуқталарнинг координаталари 2-жадвалда ва P_1, P_2 текисликларининг жойлашиш унсурлари эса 3-жадвалда вариантлар бўйича келтирилган.

2 - жадвал.

Вариантлар	$X_{A.M}$	$Y_{A.M}$	$Z_{A.M}$	$X_{B.M}$	$Y_{B.M}$	$Z_{B.M}$
1	70	70	-9	14	10	11
2	90	67	-32	26	72	-14
3	95	69	-35	22	75	-15
4	85	65	-30	25	60	-16
5	80	50	-8	13	70	10
6	91	71	-2	13	65	12
7	93	67	-31	21	72	-20
8	79	72	-10	15	70	-11
9	75	68	-33	26	73	-14
10	70	65	-34	38	80	-5
11	75	75	-8	20	16	12
12	95	62	-30	30	80	-18
13	90	69	-35	24	70	-16
14	80	60	-25	20	50	-20
15	89	70	-5	15	70	19

Вариантлар	α_{P_1}	δ_{P_1}	α_{P_2}	δ_{P_2}	Вариантлар	α_{P_1}	δ_{P_1}	α_{P_2}	δ_{P_2}
ар	градус	граду	граду	граду	р	граду	граду	граду	граду
1	94	37	270	50	9	268	68	92	46
2	270	62	87	49	10	260	58	87	45
3	265	65	90	48	11	255	55	80	50
4	275	60	88	47	12	276	61	90	49
5	90	40	275	50	13	92	42	278	52
6	95	35	265	51	14	98	38	268	55
7	271	61	87	52	15	268	58	82	50
8	96	36	274	53					

Топиш керак.

- P_1 ва P_2 текисликлар 1: 2000 масштабда сон белгили проекцияда тасвирлансин. Текислик горизонталларининг кесими $h = 20$ м.
- P_1 ва P_2 текисликларининг кесишиш чизиқлари ўтказилсин ва унинг жойлашиш унсурлари $\alpha_{P_1P_2}$, $\delta_{P_1P_2}$ графикадан аниқлансин.
- Текисликларнинг кесишиш чизиғини қуриш учун вертикал ва қия кесувчи қўшимча текисликлардан фойдаланилсин.

2 - Топшириқни бажариш тартиби.

- Берилган координаталар X, Y бўйича A ва B нуқталарнинг сон белгили проекциядаги тасвири 1:1000 масштабда топилади.
- A ва B нуқталардаги X лар ўқига нисбатан $\alpha_{P_1}, \alpha_{P_2}$ бурчаклари остида $a-1$ ва $a-3$ йўналишлар ўтказилиб, уларга перпендикуляр бўлган чизиқлар $a-1$ ва $a-3$ бўйича қирқимлар тузилади.
- Қирқимлардан яхлит отметкали нуқталар $(4,2,1,3)$ планга кўчирилиб берилган йўналишга параллел равишда яхлит отметкали горизонталлар тасвирланади ва натижада P_1 ва P_2 текисликларининг сон белгили проекциясидаги тасвири ҳосил бўлади.
- Текисликлар горизонталларининг қарама-қарши томонларга йўналганлиги уларнинг ўзаро кесишувидан далолат беради. Кесишувни мазкур план доирасида ҳосил қилиш учун кесувчи текисликлар

усулларидан фойдаланилади.

5. Q_1 вертикал кесувчи текислик ихтиёрий нуқтада P ва P_2 текисликларнинг горизонталларига тахминан перпендикуляр тарзда, Q_2 кесувчи текислиги ихтиёрий қия бурчак остида ўтказилади.

6. $Q_1 - Q_1$ текислиги бўйича қирқим тузилиб, P_1 ва P_2 текисликларининг кесишган нуқтаси (m_z) ўз отметкаси билан планга кўчирилади.

7. Қия текислик Q_2 горизонталлари P_1 ва P_2 горизонталлари билан кесишган нуқталаридан тўғри чизик ўтказсак, уларнинг пландаги кесишган нуқтаси (n), P_1 ва P_2 текисликларининг ўзаро кесишган нуқтаси бўлади.

8. (n) нуқтасининг отметкасини топиш учун уни топишда иштирок этган кесувчи чизикларнинг бири бўйича қирқим чизилади ва ундан Z_n топилиб планда сон белги сифатида ёзиб кўйилади.

9. (m) ва (n) нуқталар ўзаро туташтирилса P_1 ва P_2 текисликлари кесишган чизигининг проекцияси ҳосил бўлади. (m) ва (n) нуқталарнинг отметкасига қараб унинг йўналиши белгиланади.

10. X лар ўқи m нуқтасига кўчирилиб, унга нисбатан mn чизикнинг йўналиш бурчаги $\alpha_{P_1 P_2}$ ўлчаниб олинади.

11. mn чизикнинг ётиш бурчагини топиш учун шу чизик бўйлаб қирқим чизилади ва қирқимдан $\delta_{P_1 P_2}$ ўлчанади.

12. Топшириқ қабул қилинган талабларга мос равишда тахланади ва жорий баҳолаш учун тақдим этилади.

3-амалий машғулот. Кўмир қатлами текислиги ва кон лаҳимларининг ўқ чизиқлари сон белгили проекцияда тасвирлаш

Ишдан мақсад: Кўмир қатлами текислиги ва кон лаҳимларининг ўқ чизиқлари сон белгили проекцияда тасвирлаш

Берилган: Кўмир қатлами А нуқтасининг координаталари (X,Y,Z) ва шу нуқтада ўлчанган жойлашиш унсурлари α_p ва δ_p билан берилган.

В-нуқтасидан кўмир қатламига перпендикуляр равишда бурғикудук (ВД) ва кесувчи кон лаҳими уклон (ВС) ўтказилган. А ва В нуқтасининг координаталари (X,Y,Z) 4-жадвалда α_p ва δ_p , α_{BC} ва δ_{BC} қийматлари 5-жадвалда вариантлар бўйича берилган.

Топиш керак:

1. Кўмир қатлами текислиги ва кон лаҳимларининг ўқ чизиқлари сон белгили проекцияда тасвирлансин; тасвир масштаби (М) ва горизонталлар кесими (h) 5-жадвалда вариантлар бўйича келтирилган.

2. Кой лаҳимлари (ВД ва ВС) нинг кўмир қатлами билан учрашган нуқталарининг координаталари ($X_d, Y_d, Z_d, X_c, Y_c, Z_c$), уларнинг узунликлари, яъни В нуқтасидан кесишган нуқталаригача бўлган масофа ℓ_{VD} , ℓ_{VC} топилсин.

4-жадвал.

Вариантлар	$X_A, м$	$Y_A, м$	$Z_A, м$	$X_B, м$	$Y_B, м$	$Z_B, м$
1	152	210	328	50	42	378
2	76	80	112	36	4	128
3	157	248	315	100	92	380
4	141	199	314	52	42	376
5	70	82	110	38	5	126
6	158	210	330	48	44	374
7	77	81	114	40	6	130
8	156	215	332	80	80	382
9	73	79	110	29	10	124
10	142	200	320	90	85	378
11	154	212	330	52	40	380
12	78	82	114	38	6	130
13	160	250	317	105	95	375

14	140	200	316	50	40	370
15	75	80	115	40	7	123

5-жадвал.

Вариа нтлар	α_{P1} град	δ_{P1} град	α_{BC} град	δ_{BC} град	М	h	Вариа нтлар	α_{P1} град	δ_{P1} град	α_{P1} град	δ_{P1} град	М	h
1	135	40	83	68	1:200	50	9	130	43	92	44	1:300	20
2	136	38	91	43	1:100	20	10	129	44	81	70	1:200	50
3	134	41	84	66	1:200	50	11	130	40	80	60	1:200	50
4	133	42	85	37	1:200	50	12	133	42	81	62	1:200	50
5	138	39	92	42	1	20	13	140	40	90	40	1:100	20
6	140	37	82	40	1:200	50	14	145	35	80	45	1:200	50
7	139	36	94	52	1:100	20	15	148	38	90	50	1:100	20
8	135	42	80	69	1:200	50							

3 - Топшириқни бажариш тартиби.

1. Берилган координаталар X, Y бўйича A ва B нуқталарнинг сон белгили проекциядаги тасвири топилади ва Z координатаси сон белги сифатада проекция ёнида ёзиб қўйилади.

2. (A) нуқтасига X лар ўқи кўчирилиб, унга нисбатан берилган α_P йўналиш бурчаги ўлчанади ва P текислигининг ёрдамчи горизантали ўтказилади.

3. Ёрдамчи горизонталга перпендикуляр чизиқ a-1 ўтказилиб, у бўйича вертикал қирқим чизилади ва қирқимда δ_P бурчаги остида P текислигининг вертикал проекцияси тасвирланади.

4. Вертикал қирқимдан текислик ётиш чизигининг профилдаги яхлит отметкали кесмалари билан кесишган нуқталари планга a-1 чизғи бўйлаб кўчирилади ва P текисликнинг горизонталларидан ҳосил бўлган тасвири тузилади.

5. (B) нуқтасидан P текислигига перпендикуляр равишда бурғиқудук ўтказилади (в-3-4 чизиги). в-4 чизиги бўйлаб қирқим чизилади. Қирқимдан бурғиқудукнинг кўмир қатлами билан учрашган нуқтаси (d) отметкаси билан

бурғикудук узунлиги (чуқурлиги) ℓ_{vd} аниқланади.

6. d нуқтаси қирқимдан планга кўчирилади ва унинг x, y координаталари масштабда пландан ўлчаб олинади.

7. (v) нуқтасига x лар ўқи кўчирилиб унга нисбатан α_{BC} йўналиши бўйича ўтказилган тўғри чизиқ P текислиги горизонталлари билан 5 ва 6 нуқталарда кесишгунча давом эттирилади.

8. $v-6$ чизиғи бўйлаб вертикал қирқим қурилади. Унда 5,6 нуқталарнинг қирқимдаги ўрни туташтирилса P_1 текисликнинг тасвири ҳосил бўлади. Қирқимда B - нуқтасидан δ_{BC} бурчаги остида кесувчи кон лаҳими ўтказилади ва унинг кўмир қатлами (P текислиги) билан учрашган нуқтаси (c) сон белгиси билан планга ўтказилади. Қирқимдаги BC кесма кон лаҳмининг узунлиги бўлади.

9. Пландан c нуқтаси X, Y координаталарининг қийматлари масштабни инобатга олган ҳолда аниқланади.

10. Топшириқ намунада кўрсатилгандек тахланади ва жорий назорат учун тақдим этилади.

4-амалий машғулот. Фойдали қазилма қатлами текислиги P_1 билан тектоник узулма текислиги P_2 нинг стереографик проекциядаги тасвири қуриш.

Ишдан мақсад: Фойдали қазилма қатлами текислиги P_1 билан тектоник узулма текислиги P_2 нинг стереографик проекциядаги тасвири қуриш.

Берилган: Ер қаърида жойлашган фойдали қазилма қатлами сиртидаги P_1 текислигининг жойлашиш унсурлари α_{P_1} δ_{P_1} ва шу участкадаги тектоник узулма текислиги P_2 нинг жойлашиш унсурлари α_{P_2} , δ_{P_2} берилган. Уларнинг қийматлари 15-жадвалда келтирилган. Геологик маълумотларга қараганда P_1 ва P_2 текисликлари ўзаро кесишган.

Топиш керак:

1. Фойдали қазилма қатлами текислиги P_1 билан тектоник узулма текислиги P_2 нинг стереографик проекциядаги тасвири қурилсин. (Сфера радиуси -5 см).
2. P_1 ва P_2 текисликлари орасидаги ҳақиқий бурчак топилсин.
3. P_1 ва P_2 текисликларининг кесишиш чизиғи тасвирланиб, унинг жойлашиш унсурлари $\alpha_{P_1P_2}$, $\delta_{P_1P_2}$ аниқлансин.

15-жадвал

Вариантлар	α_{P_1}	δ_{P_1}	α_{P_2}	δ_{P_2}	Вариантлар	α_{P_1}	δ_{P_1}	α_{P_2}	δ_{P_2}
	град	град	град	град		град	град	град	град
1	128	35	251	55	9	71	45	127	32
2	180	41	304	54	10	58	45	0	33
3	299	32	229	52	11	125	40	260	40
4	217	51	326	29	12	185	42	300	50
5	270	45	218	28	13	300	35	210	30
6	239	32	123	57	14	220	55	330	35
7	30	45	270	45	15	240	30	120	60
8	118	45	70	56					

9-топшириқни бажариш тартиби.

1. Тоза варақда сферанинг марказий нуқтаси (о) белгилаб олинади ва R (5см) радиус билан сферанинг тасвири чизилади.

2. Сферанинг марказига х-лар ўқи вертикал равишда ох чизиғи сифатида белгилаб олинади.

3. х-ўқиға нисбатан α_{P_1} бурчаги остида P_1 текислигининг йўналиш чизиғи 0-1 ўтказилади.

4. о-нуқтадан $\overline{o-1}$ чизиқға перпендикуляр туширилади, яъни P_1 , текислигининг ётиш чизиғи ou_1 тасвирланади.

5. 1-нуқтадан δ_{P_1} бурчаги остида тўғри чизиқ ou_1 билан кесишгунча давом эттирилади. u_1 - стереографик проекциянинг маркази, $1u_1$ - масофа сферографик проекциянинг радиуси R бўлади.

6. u_1 нуқтадан ўтказилган ёй P_1 текислигининг стереографик проекцияси бўлади.

7. Худди шу тартибда P_2 текислигининг стереографик проекцияси тузилади.

8. Текисликларнинг стереографик проекцияси бўлмиш P_1 ва P_2 ёйлар кесишган нуқта (а) текисликлар кесишган чизиғининг стереографик проекцияси бўлади.

9. а - нуқтани сфера маркази о билан туташтирсак ҳосил бўлган тўғри чизиқ ao нинг йўналиш бурчаги $\alpha_{P_1P_2}$ га тенг бўлади.

10. ao - чизиқға перпендикуляр ўтказиб, унинг сфера билан кесишган (d) нуқтасини (а) билан туташтирсак, ҳосил бўлган $\angle oad$ бурчак тенг бўлади:

$$\frac{90 - \delta_{P_1P_2}}{2}$$

11. $\delta_{P_1P_2}$ бурчак қиймати ҳисобдан топилади:

$$\delta = \frac{90^\circ - \delta}{2} ; \quad 2\delta = 90^\circ - \delta_{P_1P_2} ; \quad \delta_{P_1P_2} = 90 - 2\delta$$

V. КЕЙСЛАР БАНКИ

1-Кейс: МАГАТЭ, ОПЕК, БМТ саноат ривожланиши депортаменти 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 асосланг. Тақдимотни тайёрлаш жараёнида аниқлик, фикрнинг ихчам бўлиши тамойилларига риоя қилинг

2-Кейс: Хайдовчи автомобилнинг салонига кўп миқдорда газ хиди чиқаётганини сизди ва бу хид тез орада ташқарига ҳам чиқа бошлади ва автомобил двигетелида ёнғин чиқиши оқибатида кучли портлаш содир бўлди. Бу автомобил хайдовчисининг соғлиғига зиён келтирди, шунингдек, атмосферанинг ифлосланишига олиб келди. Мутахассисларнинг жараёни текширишлари натижасида автомобилнинг газ аппаратурасининг резинотехник элементлари ишдан чиққанлиги аниқланди.

Мутахассислар томонидан берилган хулоса тўғрими? Автомобилнинг газ аппаратурасининг резинотехник элементлари ишдан чиқишига яна қандай факторлар сабаб бўлиши мумкин?

Кейсни амалга ошириш босқичлари

Босқичлар	Топшириқлар
1-босқич	Кейс билан танишиб чиқинг. Муаммоли вазият мазмунига алоҳида эътибор қаратинг. Муаммоли вазият қандай масалани ҳал этишга бағишланганлигини аниқланг.
2-босқич	Суюқлаштирилган пропан-бутанли (нефтли) газ (СНГ) таркибига кирувчи пропилен ва бутилен олефинли гуруҳларнинг кимёвий фаоллигини аниқланг. Бундай кимёвий фаоллик двигетелнинг таъминлаш тизимида қандай таъсир кўрсатишини аниқланг.
3-босқич	Автомобилнинг газ аппаратурасининг резинотехник элементларининг бузилишига олиб келган сабабларни аниқланг. Улар бир нечта бўлиши мумкин. Юқоридаги ҳолат учун сабаб бўлган факторни аниқланг ва муаммо ечимини изланг. Топган ечимни асосланг ва айнан шу вазиятга сабаб бўлганлигини мисоллар ёрдамида изоҳланг.
4-босқич	Кейс ечими бўйича ўз фикр-мулоҳазангизни ёзма равишда ёритинг ва тақдим этинг.

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 хал қилишнинг қандай йўли ёки йўллари мавжуд? Ўз фикрингизни билдилинг.

2-кейс: Ички ёнув двигателлари учун қўлланила бошланган баъзи алтернатив ёнилғилар мотор ўт олиши ва аланганинг тарқалишига салбий таъсир қилмоқда ҳамда зарарл моддалар ва заррачалар чиқишини кўпайтирмоқда.

Бу муаммоларнинг олдини олиш учун алтернатив ёнилғилар қандай талабларга мос келиши керак?

3 -Кейс: Водород – юқори самарали ва экологик тоза ёнилғидир. Водород ёнганда фақат сув ҳосил бўлади, унинг ёниш иссиқлиги эса 143 кДж/г, яъни углеводородларга (29 кДж/г) нисбатан 5 марта юқори. Водород – борлиқда энг кенг тарқалган модда (мутахассисларнинг баҳосига қараганда у юлдузлар массасининг ярмини ва юлдузлараро газнинг катта ҳажмини ташкил қилади), лекин ер юзида эркин кўринишда у деярли йўқ.

Водороддан ёнилғи сифатида фойдаланишнинг имкони борми? Агар бор деб ҳисобласангиз, ўз мулоҳазаларингизни баён қилинг.

4-Кейс: Метанол бошқа спритлар орасида хом-ашё ресурслари позициясида ва бошқа техникавий-иқтисодий омиллар бўйича бензин учун энг истиқболли компонент ҳисобланади. Лекин буғланишнинг юқори иссиқлиги двигател ўт олишини ёмонлаштиради ва метанолдан тоза кўринишда фойдаланишга қийинчиликлар туғдиради, бундан ташқари двигател метанолда ишлаганда атмосферага формальдегид 3...5 марта кўпроқ чиқарилади, у эса коррозия актив модда ҳисобланади.

Метанолдан бензинга самарали қўшимча сифатида фойдаланишнинг йўли, яъни юқорида баён қилинган муаммоларнинг ечими борми? Ўз фикрингизни изҳор қилинг.

5-Кейс: Жаҳон ривожланишининг бошқа қатор муаммоларидан фарқли равишда, биомаҳсулотлар муаммоси “бозор суриб чиқариши” эмас балки кенг сиёсий қўллаб-қувватланишга эга. Биоёнилғиларнинг юритувчи кучлари ва муаммолари мамлакатга қараб ўзгаради.

Ушбу масаланинг ечимини топинг.

6-Кейс: Учқун билан ўт олдириладиган двигателда азот оксидланиши ва NO ҳосил бўлиши аланга fronti 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.

7-Кейс: Бугунги кунда водороднинг нархи жуда юқори, бундан ташқари, двигател водород билан таъминлашга ўзказилганда максимал қувват камаяди, қайта алангаланишлар пайдо бўлади, металлар юза қатламларида водород билан тўйиниш натижасида “водород мўртлиги” ҳосил бўлади.

Бу муаммоларнинг ечими борми? Агар ечими бор деб ҳисобласангиз ўз фикрингизни баён қилинг.

VII. ГЛОССАРИЙ

1.	<p>АБРИС-макшейдерлик тасвирга олиш ишларида бўлажак жой планини яратиш учун зарур бўладиган унсурларни қўлда чизилган чизмаси.</p>	<p>АБРИС— 1. Линейные очертания предмета, контур. 2. В съёмочных работах — сделанный от руки чертеж с обозначением на нем данных, необходимых для составления плана. 3. Контур воспроизводимого изображения. А., нанесенный на прозрачную чертежную пленку, после вычерчивания по нему изображения служит фотоформой для переноса на печатную форму.</p>	<p>ABRIS— 1. Linear outlines of an object, contour. 2. In filming work - a hand-made drawing with the designation on it of the data necessary for drawing up a plan. 3. The contour of the reproduced image. A., applied to a transparent drawing film, after drawing an image on it, serves as a photographic form for transferring to a printing plate.</p>
2.	<p>АБСИССА-нуктанинг декарт координаталаридан бири: x-харфи билан белгиланади.</p>	<p>АБСЦИССА — одна из декартовых координат точки; обозначается буквой x.</p>	<p>ABSCISSA - one of the Cartesian coordinates of a point; denoted by the letter x.</p>
3.	<p>АКСОНОМЕТРИЙА-параллел проекциялаш йўли билан тасвир текислигида фазовий шаклларни аёний тасвирини тузиш усули.</p>	<p>АКСОНОМЕТРИЯ — способ наглядного изображения пространственных форм на плоскости проекций методом параллельного проецирования.</p>	<p>AXONOMETRY is a method of visualizing spatial forms on the projection plane by the method of parallel projection.</p>
4.	<p>АКСОНОМЕТРИК координаталар-фазовий тўғри бурчакли координаталарнинг аксонометрик проекциялаш текислигидаги проекцияси.</p>	<p>АКСОНОМЕТРИЧЕСКИ Е КООРДИНАТЫ — проекция условных прямоугольных пространственных координат на плоскость аксонометрической проекции.</p>	<p>AXONOMETRIC COORDINATES - the projection of conditional rectangular spatial coordinates onto the plane of axonometric projection.</p>
5.	<p>АКСОНОМЕТРИК ПРОЙЕКЦИЙАЛАР-параллел проекциялаш орқали текисликда фазовий шаклнинг аёний тасвирини</p>	<p>АКСОНОМЕТРИЧЕСКИ Е ПРОЕКЦИИ — способ наглядного изображения пространственных форм на плоскости методом параллельного</p>	<p>AXONOMETRIC PROJECTIONS - a method of visual representation of spatial forms on a plane by the method of parallel projection. According to</p>

	<p>яратиш усули, проексияси шароити бўйича аксонометрик проексиялар қия бурчакли ва тўғри бурчакли бўлади. Улар ўз навбатида х,й,з ўқлари бўйича проексияларнинг мос равишда п,к,р ўзгаришлари нисбатига қараб изометрик ($p=k=r$), диметрик ($p=k, p=r$ ёки $k=r$) ва триметрик ($p \neq k \neq r$) бўлади.</p>	<p>проецирования. По условиям проецирования различают косоугольные, прямоугольные, диметрические, триметрические.</p>	<p>А.п.: the terms of projection, they are distinguished: oblique, rectangular, dimetric, trimetric.</p>
6.	<p>АКСОНОМЕТРИК МАСШТАБ- проексиялаш шароитига мос равишда аксонометрик ўқлар тизимининг даражаланган ва бошланғич тасвирининг сонли масштаби билан биргаликдаги кўриниши.</p>	<p>АКСОНОМЕТРИЧЕСКИ Й МАСШТАБ — система аксонометрических осей, градуированных в соответствии с принятыми условиями проецирования и численным масштабом изображения.</p>	<p>AXONOMETRIC SCALE - a system of axonometric axes, graduated in accordance with the accepted projection conditions and the numerical scale of the image.</p>
7.	<p>АКСОНОГРАФ- предметларни уларнинг икки (х,й) ёки уч (х,й,з) ортогонал проексиялардаги координатлари бўйича аксонометрик аёний чизмасини чизувчи механик асбоб.</p>	<p>АКСОНОГРАФ — прибор для механического вычерчивания наглядных аксонометрических изображений предметов по двум (или трем) их ортогональным проекциям.</p>	<p>AXONOGRAPH is a device for mechanical drawing of visual axonometric images of objects from two (or three) of their orthogonal projections.</p>
8.	<p>АФФИНОГРАФ-аффин ўзгартириш хоссаси ва моделлаштиришга асосланган, параллел проекцион аёний тасвирларни куриш жараёнини механизатсияловчи</p>	<p>АФФИНОГРАФ — прибор, механизующий процесс построения наглядных параллельно-проекционных изображений, основанных на моделировании приемов и свойств</p>	<p>AFFINOGRAPH is a device that mechanizes the process of constructing visual parallel-projection images based on modeling the techniques and properties of affine transformations.</p>

	асбоб.	аффинных преобразований.	
9.	<p>АФФИН ПРОЙЕКСИЙАЛАР- шаклларнинг аффин ўзгартиришга асосланган проексиялар, яъни параллел проексиялаш орқали текислик ва ундаги мавжуд тасвир билан бирга янги йўналиш ва янги текисликка тасвирланади. Маркшейдерия амалиётида кон лаҳимларининг, мураккаб тузилмаларни уларнинг пландаги тасвиридан фойдаланиб аёний кўринишини яратишда фойдаланилади. Бунда кон лаҳимларининг плани предмет текислиги бўлиб, аффин текислиги проексияси– тасвир текислиги бўлади. Тўғри бурчакли проексиялаш усулини кўллаш маъқул ҳисобланади.</p>	<p>АФФИННЫЕ ПРОЕКЦИИ — проекции, основанные на аффинном преобразовании фигур, которое заключается в параллельном проектировании плоскости вместе с изображенной на ней фигурой на новую плоскость в новом направлении. А. п. применяют в маркшейдерской практике при построении объемных изображений сложных узлов горных выработок по их изображению на плане. При этом план горных выработок является предметной плоскостью, а плоскость аффинных проекций — картинной плоскостью. Преимущественно пользуются методом прямоугольного проецирования.</p>	<p>AFFINE PROJECTIONS - projections based on affine transformation of figures, which consists in parallel projection of the plane together with the figure depicted on it onto a new plane in a new direction. A. p. Is used in mine surveying practice when constructing volumetric images of complex nodes of mine workings from their image on the plan. In this case, the mine plan is the object plane, and the plane of affine projections is the picture plane. They predominantly use the method of rectangular projection.</p>
10.	<p>АВТОМАТИК ГРАФОТУЗУВСНИ-ЕНМда қайта ишланган инфотматсия негизида графикалар ва чизмаларни тузиш учун автоматлаштирадиган қурилма. У ноавтоном, автоном, планшетли, барабанли ва рулонли бўлиши мумкин.</p>	<p>ГРАФОПОСТРОИТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ — устройство, предназначенное для автоматизации построения чертежей, графиков, схем по результатам обработки информации на ЭВМ, автономные, планшетные, барабанные, рулонные.</p>	<p>РАФНОПРОИТЕЛ АВТОМАТИК - a device designed to automate the construction of drawings, graphs, diagrams based on the results of information processing on a computer, stand-alone, tablet, drum, roll.</p>

11.	<p>БЛОК-ДИАГРАММА-разведка чизиклари бўйлаб геологик структуранинг ётиклиги бўйича қурилган вертикал қирқимлардан фойдаланиб, уларнинг аксонометрик проекцияда тузилган аёний тасвири.</p>	<p>БЛОК-ДИАГРАММ — объемное изображение складчатой структуры, выполняемое чаще в профильной аксонометрии (см. Аксонометрические проекции) по совокупности геологических разрезов, построенных в крест простирания структуры по разведочным линиям.</p>	<p>BLOCK DIAGRAM - a volumetric image of a folded structure, performed more often in profile axonometry (see Axonometric projections) based on a set of geological sections built in a cross of the structure strike along exploration lines.</p>
12.	<p>БАЛАНДЛИК ОТМЕТКАСИ-қабул қилинган сатхий юза (шартли юза)дан берилган нуқтагача бўлган вертикал масофанинг сон қиймати.</p>	<p>ВЫСОТНАЯ ОТМЕТКА — численное значение расстояния по вертикали от принятой начальной горизонтальной поверхности (условного горизонта, уровня моря) до данной точки.</p>	<p>ALTITUDE MARK - the numerical value of the vertical distance from the accepted initial horizontal surface (conditional horizon, sea level) to this point.</p>
13.	<p>БУРЎИҚУДУҚ- бурғулашнинг механик ёки номеханик усули билан фойдали қазилма ёки тоғ жинслари массивида ўтказилган чуқурлиги 5 метрдан ортиқ ва диаметри 75 мм дан кам бўлмаган цилиндр шаклга эга бўлган кон лаҳими.</p>	<p>СКВАЖИНА — горная выработка цилиндрической формы глубиной более 5 м и диаметром более 75 мм, пройденная в массиве горных пород или полезного ископаемого механическими или немеханическими способами бурения. По своему назначению С. разделяют на разведочные, эксплуатационные, вспомогательные, взрывные, водопонижительные, водяные.</p>	<p>WELL - a cylindrical mine working with a depth of more than 5 m and a diameter of more than 75 mm, drilled in a rock or mineral mass by mechanical or non-mechanical drilling methods. According to their purpose, sewerage systems are divided into exploration, operational, auxiliary, explosive, water-reducing, and water-based ones.</p>
14.	<p>ДРЕКСИОН БУРСНАК-оx-абсисса ўқиға параллел бўлган чизик билан берилган</p>	<p>ДИРЕКЦИОННЫЙ УГОЛ (направления на плоскости) — угол между линией, параллельной оси</p>	<p>DIRECTIONAL ANGLE (directions on a plane) - the angle between a line parallel to the abscissa axis</p>

	<p>тўғри чизик орасидаги 0о дан 360о гача бўлган бурчак. Дрексион бурчак абсисса ўқининг шимол учидан соат миля ҳаракати бўйлаб берилган чизик йўналишигача ўлчанади ва α-и+1 кўринишда белгиланади. и, и+1 йўналишининг бошланиши ва охириги нуқталари.</p>	<p>абсцисс Ox, и данным прямолинейным направлением, отсчитываемый от северного направления оси Ox по ходу часовой стрелки до данного направления в пределах от 0 до 360°. Д. у. обозначается буквой α с индексами начала и конца направления.</p>	<p>Ox, and a given rectilinear direction, measured from the north direction of the Ox axis clockwise to this direction within the range from 0 to 360°. D. at. denoted by the letter α with direction start and end indices.</p>
15.	<p>Фойдали қазилмани қазиб олиш-фойдали қазилма конини ер қаьридан ер ости ёки очик усулда қазилш технологияларини кўллаб ернинг устига олиб чиқилиш жараёни</p>	<p>ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — извлечение полезных ископаемых из недр в результате их разработки: подземным и открытым способами.</p>	<p>EXTRACTION OF MINERAL RESOURCES - extraction of minerals from the bowels as a result of their development: underground and open-pit methods.</p>
16.	<p>Фойдали қазилма танасининг геометрик параметрлари- Барча шаклдаги қаттик фойдали қазилмаларнинг ер қаьрининг алоҳида нуқтасига тегишли ўлчам, шакл, тузилиши, жойлашиш шароитининг рақамларда геометрик тавсифловчи чизикли ҳамда бурчакли ўлчамлари, геометрик параметрлари ва фойдали қазилманинг ер қаьрида жойлашуви тўғрисида геометрик тасаввурни шакллантиришга хизмат</p>	<p>ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕЛ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ — линейные и угловые величины, численно и геометрически характеризующие в отдельных местах (точках) размер, форму, строение, условия залегания и положение в недрах пластов, залежей, жил и др. тел твердых полезных ископаемых. Совокупность Г. п. позволяет составить общее геометрическое представление о размещении полезных ископаемых в недрах.</p>	<p>GEOMETRIC PARAMETERS OF MINERAL RESOURCES - linear and angular quantities, numerically and geometrically characterizing in certain places (points) the size, shape, structure, conditions of occurrence and position in the depths of layers, deposits, veins and other bodies of solid minerals. The totality of mineral resources makes it possible to form a general geometric idea of the distribution of minerals in the subsoil.</p>

	қилади.		
17.	<p>Фойдали Қазилма- техниканинг муайян ҳолатида, халқ хўжалигида етарли иктисодий самара билан фойдаланиш мумкин бўлган табиий минерал моддалар. Фойдали қазилмалар газсимон, суюқ ва қаттиқ ҳолатда бўлади.</p>	<p>ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ — природные минеральные вещества, которые при данном состоянии техники могут быть с достаточным экономическим эффектом использованы в народном хозяйстве. П. и. бывают газообразные, жидкие и твердые.</p>	<p>USEFUL FOSSILS - natural mineral substances, which, given the state of technology, can be used with sufficient economic effect in the national economy. P. and. there are gaseous, liquid and solid.</p>
18.	<p>ГОРИЗОНТАЛ Қуйилиш-горизонтал текисликда иккита нукта орасидаги қия чизиқнинг проексияси.</p>	<p>ПРОЛОЖЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ — проекция наклонной длины линии между двумя точками на горизонтальную плоскость.</p>	<p>PROPOSITION HORIZONTAL - the projection of the inclined length of the line between two points on the horizontal plane.</p>
19.	<p>ГРАДУС-ясси бурчакнинг ўлчов бирлиги бўлиб, халқаро стандарт бўйича чекловсиз қўллаш учун тавсия этиладиган Градус (о) тенг. ($\pi/180\text{рад}=1,745329*10^{-2}$ градус, 1 градус 60 минут(')га тенг, 1 минут 60 секунд(")га тенг)</p>	<p>ГРАДУС — внесистемная единица измерения плоского угла, допущенная стандартом СЭВ 1052-78 к применению без ограничения срока наравне с единицами СИ. Градус (... °) равен ($\pi/180$ рад = 1,745329-10 рад).</p>	<p>DEGREE is a non-system unit of measurement of a plane angle, approved by the CMEA 1052-78 standard for use without a time limit on a par with SI units. The degree (... °) is ($\pi / 180 \text{ rad} = 1.745329 -$ 10 rad).</p>
20.	<p>ГОРИЗОНТАЛ-мутлак баландликлари тенг бўлган ер сирти нукталарини жой плани ёки харитасида туташтирувчи эгри равон чизиқ. Горизонтал жой плани ва хариталарда ер рельефини тасвирловчи асосий восита ҳисобланади. Рельефнинг қўшимча</p>	<p>ГОРИЗОНТАЛЬ — линия на плане (карте), соединяющая точки земной поверхности с одинаковой абсолютной высотой. Г. служат основным способом изображения рельефа земной поверхности на планах и картах. Г., отстоящие одна от другой на принятую для данной карты высоту сечения</p>	<p>HORIZONTAL - a line on the plan (map) connecting points on the earth's surface with the same absolute height. G. are the main method of depicting the relief of the earth's surface on plans and maps. G., spaced from one another by the height of the relief section adopted for a given map, are called basic. To depict relief details that are</p>

	<p>унсурларини тасвирлаш учун асосий горизонталлар кесимининг ярмидан ўтказиладиган қўшимча (ярим) горизонталлардан фойдаланилади. Горизонталлардан фойдаланиб харитадаги ихтиёрый нуктанинг мутлақ баландлигини аниқлаш ва жойнинг профилини тузиш мумкин.</p>	<p>рельефа, называют основными. Для изображения деталей рельефа, не выражающихся основными Г., применяются дополнительные Г., проводимые через половину основного сечения. Использование Г. позволяет определять абсолютные и относительные высоты точек, строить профиль местности и др.</p>	<p>not expressed by the main geometries, additional geometries are used, drawn through half of the main section. The use of geometries makes it possible to determine the absolute and relative heights of points, to construct a terrain profile, etc.</p>
21.	<p>ГОРИЗОНТАЛ ТЕКИСЛИК-берилган нуқтадан ўтган шовун чизигига перпендикуляр жойлашган текислик.</p>	<p>ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПЛОСКОСТЬ — плоскость, перпендикулярная к отвесной линии, проходящей через данную точку.</p>	<p>HORIZONTAL PLANE - a plane perpendicular to the plumb line passing through a given point.</p>
22.	<p>ГРАФИКАВИЙ АНИҚЛИК (ПЛАН ВА ҚИРҚИМНИНГ-ўлчаш асбоби воситасида пландаги иккита нуқта орасидаги масофанинг ўлчанадиган аниқлиги. Графикавий ўлчашлар ва тузилмаларда 0,1 мм графиканинг чегаравий аниқлиги деб қабул қилинган.</p>	<p>ГРАФИЧЕСКАЯ ТОЧНОСТЬ — плана (разреза) — точность измерения расстояний между двумя точками на плане при помощи циркуля и масштабной линейки при графических измерениях и построениях величина 0,1 мм считается предельной графической точностью.</p>	<p>GRAPHIC ACCURACY of the plan (section) - the accuracy of measuring the distances between two points on the plan using a compass and a scale bar for graphical measurements and constructions, a value of 0.1 mm is considered the ultimate graphical accuracy.</p>
23.	<p>ГОРИЗОНТАЛ БУРСНАК-қиррасини муайян нуқтадан ўтган шовун чизиги ташкил этган икки қиррали бурчак.</p>	<p>УГОЛ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ — двугранный угол, ребро которого образовано отвесной линией, проходящей через данную точку.</p>	<p>ANGLE HORIZONTAL - a dihedral angle, the edge of which is formed by a plumb line passing through a given point.</p>
24.	<p>ГЕОДЕЗИК АЗИМУТ-муайян нуқтадан ўтган</p>	<p>АЗИМУТ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ —</p>	<p>AZIMUT GEODESIC - the dihedral angle between the</p>

	<p>хақиқий меридианнинг шимолий учидан берилган нуқтагача соат миля йўналиши бўйлаб ўлчанган 0о дан 360о гача ўзгарадиган горизонтал бурчак.</p>	<p>двугранный угол между плоскостью геодезического меридиана данной точки и плоскостью, проходящей через нормаль к ней и содержащей данное направление; отсчитывается от северного направления меридиана по ходу часовой стрелки от 0 до 360°.</p>	<p>plane of the geodesic meridian of a given point and the plane passing through the normal to it and containing the given direction; measured from the north direction of the meridian clockwise from 0 to 360 °.</p>
25.	<p>ГЕОХИМИК МАЙДОН-рудалашини худуди чегарасидаги фойдали ёки зарарли геохимик унсурлар жойлашган майдон. Геохимик майдон физик майдон сифатида катламли-фавворавий тузилишга эга бўлиб, ҳар қандай ясси қирқим учун ўрганилаётган кон кўрсаткичи изочизиқлар тизими топофунксиялар кўринишида ифодаланади.</p>	<p>ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛЕ — поле размещения полезных или вредных геохимических элементов в пределах зоны оруденения. Структура Г. п. как и любого физического поля, слоисто-струйчатая. В любом плоском сечении Г. п. размещение изучаемого показателя выражается системой изолиний — топофункцией.</p>	<p>GEOCHEMICAL FIELD - the field of placement of useful or harmful geochemical elements within the mineralization zone. The structure of a G. p., Like any physical field, is layered-striated. In any flat section of the gross section, the location of the indicator under study is expressed by a system of isolines — the topofunction.</p>
26.	<p>ИНТЕРПОЛИАТСИЙА -баъзи бир аниқ бўлган қийматларнинг оралик миқдорини топиш. Масалан $f(x)$ функциянинг хо ва х1 оралиғидаги х қийматини аниқ бўлган $f(x_i)$ га нисбатан топиш. Бу ерда $x_0 < x_1 < \dots < x_n$. Агарда х қиймат (x_0, x_n) интервалдан ташқарида</p>	<p>ИНТЕРПОЛЯЦИЯ (в математике)— отыскание промежуточных значений величины по некоторым известным ее значениям. Например, определение значений функции $f(x)$ для аргументов x, находящихся между значениям $x_0 < x_1 < \dots < x_n$ и по известным значениям $f(x_i)$, где $x_i = x_0, x_1, \dots, x_n$. Если x</p>	<p>INTERPOLATION (in mathematics) - finding intermediate values of a quantity by some of its known values. For example, determining the values of the function $f(x)$ for the arguments x, which are between the values $x_0 < x_1 < \dots < x_n$ and the known values of $f(x_i)$, where $x_i = x_0, x_1, \dots, x_n$. If x lies outside the</p>

	<p>жойлашган бўлса, ўхшаш жараён экстраполятсия дейилади. Интерполятсия математик жадваллардан оралик қийматларни топишда кенг қўлланилади. Чизикли интерполятсия энг оддий ҳисобланади, чунки бу ҳолатда функциянинг орттирмаси аргумент айирмасига тенг деб ҳисобланади. Масалан, чизикли интерполятсиядан топографик хариталарда горизонталларнинг отметкаларини топишда фойдаланилади.</p>	<p>лежит вне интервала (x_0, x_n), аналогичная процедура называется экстраполяция. И. широко используют при определении промежуточных значений функций по математическим таблицам. Наиболее простой является линейная И., при которой считают приращение функции пропорциональным приращению аргумента. Линейную интерполяцию используют, например, для определения высотных отметок точек по горизонталям на топографических планах (картах).</p>	<p>interval (x_0, x_n), a similar procedure is called extrapolation. I. is widely used in determining the intermediate values of functions using mathematical tables. The simplest is linear AND, in which the increment of the function is considered proportional to the increment of the argument. Linear interpolation is used, for example, to determine the elevation of points along the horizontal lines on topographic plans (maps).</p>
27.	<p>ИЗОСНИЗИҚЛАР- харита ва планларда бир хил кўрсаткичга эга бўлган нуқталарни туташтирувчи эгри равон чизиклар изокалинликлардан хариталарда мутлақ баландликка тенг бўлган чизикларни (изогипсалар), магнит оғиш кўрсаткичларини (изогонлар), атмосфера босимини (изобаралар), ҳароратни (изотермлар) тасвирлашда фойдаланилади.</p>	<p>ИЗОЛИНИИ — линии, соединяющие на карте (плане) точки с равными значениями какой-либо величины. И. используются для показа на картах абсолютных высот (изогипсы), магнитного склонения (изогоны), атмосферного давления (изобары), температуры (изотермы) и других геоморфологических и геофизических величин.</p>	<p>IZOLINI - lines connecting points on the map (plan) with equal values of any value. I. are used for displaying absolute heights (isohypsum), magnetic declination (isogons), atmospheric pressure (isobars), temperature (isotherms) and other geomorphological and geophysical quantities on maps.</p>
28.	<p>ИЗОСИРТЛАР-бирор бир катталик кўрсаткичлари барча</p>	<p>ИЗОПОВЕРХНОСТЬ — поверхность топографического</p>	<p>ISOSURFACE - a surface of topographic order at all points of which the same</p>

	нукталарида бир хил бўлган топографик тартибли сирт.	порядка во всех точках которой одинаковое значение какой-либо величины.	value of any quantity.
29.	ЖОЙ ПЛАНИ НУСХАСИ-ихтиёрий масштабдаги қоғозда репрографик қайта ишланган план. Плёнкадаги жой плани нусхаси дубликат дейилади.	КОПИЯ ПЛАНА — ретрографическое воспроизведение плана на бумажном материале в любом масштабе. К. п. на пленке называют дубликатом плана.	COPY OF THE PLAN - retrographic reproduction of the plan on paper material at any scale. To. Item on film is called a duplicate of the plan.
30.	КОНСНИЛИК ФАНИ- фойдали қазилма конларининг табиий жойлашуви ва кон лаҳимларини қазиб ўтиш натижасида кон массивида содир бўладиган физик ҳодисалар, кончилик корхоналарини қуриш, конларни қазиб олиш ва минерал ресурсларни бойитиш технологиялари ҳамда конлардан самарали фойдаланиш, кончиликда ишларни беҳатар олиб бориш тўғрисидаги билимлар мажмуи.	ГОРНАЯ НАУКА — совокупность знаний о природных условиях залегания месторождений полезных ископаемых и физических явлениях, происходящих в толще горных пород в связи с проведением выработок.	MINING SCIENCE - a body of knowledge about the natural conditions of occurrence of mineral deposits and physical phenomena occurring in the strata of rocks in connection with the workings.
31.	КОН-қазиб олиними маъқул бўлган Ер қаъридаги фойдали қазилмалар (минераллар ва уларнинг агрегатлари) тўплами. Қазиб олинмидаги фойдали қазилма турига қараб конлар рудали (металл) ва норуда (ёнилғи ва қурилиш материаллари)	МЕСТОРОЖДЕНИЕ — естественное скопление полезного ископаемого (минерала или агрегата минералов) в земной коре, разработка которого целесообразна. По добываемому полезному ископаемому различают М. рудные (металлов) и нерудные (горючих, строительных материалов)	DEPOSIT is a natural accumulation of a useful mineral (mineral or aggregate of minerals) in the earth's crust, the development of which is expedient. According to the extracted minerals, minerals are distinguished: ore (metals) and nonmetallic (combustible, building materials, etc.);

	турларига бўлинади. Жойлашиш шакли бўйича конлар оддий ва мураккаб шаклланган кон уюмлари қатламли, қатламсимон, эгарсимон, линзалар ва линзасимон, оддий ва мураккаб тузилган ер томирсимон, шток ва штокверклар, уяланган кувурсимон руда таналари ва руда устунлари кўринишида бўлади.	и др.); по форме залегания М. делят на простые и сложные. Выделяют формы залежей; пластовые и пластообразные, седловидные, линзы и линзообразные, жилы простого и сложного строения, штоки и гнезда, штокверки, трубообразные рудные тела, рудные столбы.	according to the form of occurrence, M. is divided into simple and complex. Forms of deposits are distinguished; bedded and bed-like, saddle-shaped, lenses and lenticular, veins of simple and complex structure, stocks and sockets, stockworks, pipe-like ore bodies, ore columns.
32.	КОН ҚАТЛАМИ (ЙЕР ТОМИРИ УЙУМИ) УСТ СИРТИ-кон қатлами (ер томири уюми) уст томонида бевосита жойлашган тоғ жинслари. Бевосита, асосий ва сохта уст сиртлар фарқланади. Тик жойлашган қатламларда уст сиртни осма сирт дейишади.	КРОВЛЯ ПЛАСТА (ж и л ы , залежи) — горные породы, залегающие непосредственно над пластом (жилой, залежью) полезного ископаемого. Различают непосредственную, основную и ложную кровлю. На крутых пластах К. п. называют висячим боком.	ROOFING FORMATION (veins, deposits) - rocks that occur directly above a layer (residential, deposit) of a mineral. There are direct, main and false roofs. On steep strata, the rock formation is called a hanging side.
33.	КОН ҚАТЛАМИ (УЙУМИ) ОСТ СИРТИ-фойдали казилма қатлами (уюми)ни паст томондан бевосита қамраб олувчи тоғ жинслари.	ПОЧВА ПЛАСТА (ЖИЛЫ, ЗАЛЕЖИ) — толща горных пород, залегающих под пластом (жилой, залежью) полезного ископаемого. П.п. различают непосредственную и основную. В крутых пластах ее называют лежачим боком.	FORMATION SOIL (LIVES, BEDROOMS) - a stratum of rocks lying under a layer (dwelling, deposit) of a mineral. P. p. distinguish between direct and basic. In steep seams it is called a recumbent side.
34.	КОН УЙУМИ (ҚАТЛАМИ, ТОЎ ЖИНСИ) ҚАЛИНЛИГИ-коннинг геометрик параметри,	МОЩНОСТЬ ЗАЛЕЖИ (пласта, горной породы, толщи пород) — геометрический параметр залежи, характеризующий	BODY POWER (layer, rock, rock strata) is a geometrical parameter of a deposit characterizing the distance between the top

	<p>тегишли йўналиш ёки кесувчи разведка ёки кон лаҳими чизиги бўйлаб коннинг уст ва ост сиртлари орасидаги масофа. Қалинликлар горизонтал, вертикал ва нормал бўлади. Одатда нормал қалинлик маркшейдерлик амалиётида кўпроқ қўлланилади. Техник нуқтаи назардан тўлиқ, фойдали тўлиқ қазиб олинадиган, қазиб олинадиган фойдали қалинликларни фарқланади.</p>	<p>расстояние между кровлей и почвой залежи вдоль оси секущей разведочной или горной выработки, а также по характерным направлениям. В последнем случае различают вертикальную, горизонтальную (вкрест простирания залежи) и нормальную М. з. Если Мощность пользуются понятием «мощность» без прилагательного, то имеют в виду нормальную мощность. В техническом отношении различают полную, полную полезную, вынимаемую и вынимаемую полезную М. з.</p>	<p>and the soil of the deposit along the axis of the intersecting exploration or mining workings, as well as along the characteristic directions. In the latter case, a distinction is made between vertical, horizontal (across the strike of the deposit), and normal M. z. If Power is used without an adjective, it means normal power. In technical terms, a distinction is made between complete, complete, useful, removable and removable useful M. z.</p>
35.	<p>КОВЖОЙ-фойдали қазилма ёки тоғ жинсини ер ости усулида қазиб олиш жараёнида улардаги фазовий ҳаракатдаги қазиб олинадиган сирт. Кон лаҳимларининг турига қараб фойдали қазилма ва тоғ жинси қазиб олинадиган ковжойларга бўлинади. Ковжойлар ҳаракатдаги, захирадаги, ёки аралаш вазифадагиларга ажратилади.</p>	<p>ЗАБОЙ — 1. При разработке месторождений подземным способом — передвигающаяся в пространстве поверхность полезного ископаемого или вмещающих его пород, с которой непосредственно осуществляется их выемка. Различают 3. очистные и подготовительные. 3. делят на действующие, запасные, резервные, смешанные. 2. При разработке месторождений открытым способом — поверхность горных пород в массиве</p>	<p>BADGE - 1. In the development of deposits by the underground method - the surface of a mineral or its host rocks moving in space, from which they are directly excavated. Distinguish between 3. cleaning and preparatory. 3. divided into active, spare, reserve, mixed. 2. In the development of deposits by the open method - the surface of rocks in the massif or in the breakup, moving in space and being the object of excavation.</p>

		или в развале, передвигающаяся в пространстве и являющаяся объектом выемки.	
36.	<p>КОНСНИЛИК ИШЛАРИ-фойдали қазилмани қазиб олиш, кон лаҳимларини қазиб ўтиш, мустаҳкамлаш ва сақлаш бўйича амалга ошириладиган ишлар (жараёнлар) мажмуи.</p>	<p>ГОРНЫЕ РАБОТЫ — комплекс работ (процессов) по проведению, креплению и поддержанию горных выработок и выемке полезного ископаемого. Г. р. включают работы по вскрытию и подготовке шахтного (рудничного, карьерного) поля к очистной выемке. Различают подземные и открытые Г. Р.</p>	<p>MINING WORKS - a set of works (processes) for carrying out, securing and maintaining mine workings and excavating minerals. G. r. include work on the opening and preparation of the mine (mine, quarry) field for stope excavation. Distinguish between underground and open G.R.</p>
37.	<p>КОНСНИЛИК КОРХОНАСИ-фойдали қазилма конларини саноат миқёсида разведка қилиш ва қазиб олиш билан шуғулланувчи корхона.</p>	<p>ГОРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ — промышленное предприятие, имеющее своим назначением промышленную разведку или разработку месторождений полезных ископаемых.</p>	<p>MINING ENTERPRISE - an industrial enterprise with its purpose of industrial exploration or development of mineral deposits.</p>
38.	<p>КОН ЛАНИМЛАРИ-ер қаърида фойдали қазилма ва тоғ жинсларини қазиб олиш натижасида содир бўладиган бўшлиқ. Кон лаҳимлари разведка миқёсида ёки эксплуатация учун қазиб ўтилади. Улар очик ва ер ости кон лаҳимларига ажратилади.</p>	<p>ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ — полости в земной коре, образуемые в результате извлечения полезных ископаемых и горных пород. Г. в. разведочные проводят с целью поисков и разведки полезного ископаемого, эксплуатационные — для разработки месторождения. Г. в. могут быть открытыми и подземными.</p>	<p>MINING WORKS - cavities in the earth's crust formed as a result of the extraction of minerals and rocks. G. in. exploration is carried out for the purpose of prospecting and prospecting for a mineral, operational - for the development of a deposit. G. in. can be open and underground.</p>
39.	<p>КОН ЛАНИМЛАРИ ПЛАНИ-қабул қилинган</p>	<p>ПЛАН ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК — графическое изображение</p>	<p>MINING PLAN - a graphic representation in the accepted coordinate system</p>

	<p>координаталар тизими ва белгиланган масштабда барча ер ости кон лаҳимлари (очик кон ишлари) ва иншоотларнинг жойлашишининг графикавий тасвири. Шунингдек, фойдали қазилма жойлашуви ва сифат кўрсткичлари ҳам тасвирланади.</p>	<p>в принятой системе координат и в определенном масштабе расположения всех подземных горных выработок (открытых горных разработок) и сооружений, характеризующее также условия залегания и качество полезного ископаемого.</p>	<p>and on a certain scale of the location of all underground mine workings (open pit mining) and structures, which also characterizes the conditions of occurrence and the quality of the mineral.</p>
40.	<p>КОН ЛАНИМИ ПРОФИЛИ-кон лаҳимининг ўқ чизиғи бўйлаб қоғозда тасвирланган унинг вертикал қирқими. Кон лаҳими профилида ташиш йўлининг амалдаги ва лойиҳавий отметкалари, кон лаҳими ост ва уст сиртларининг ҳолати, нукта ва реперларнинг отметкалари, лаҳим участкаларининг нишаби кўрсатилиши мумкин.</p>	<p>ПРОФИЛЬ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ — изображение на бумаге вертикального сечения горной выработки по направлению ее продольной оси. На профиле горных выработок могут быть показаны фактические и проектные линии откаточных путей, линии кровли и почвы выработок, расположение пикетов, реперов, их отметки и уклоны на отдельных участках выработки.</p>	<p>MINING PROFILE - an image on paper of a vertical section of a mine in the direction of its longitudinal axis. The profile of mine workings can show the actual and design lines of haul roads, roof and soil lines of workings, the location of pickets, benchmarks, their marks and slopes in certain sections of the mine.</p>

VIII. ФОЙДАЛАНГАН АДАБИЁТЛАР

I. Махсус адабиётлар

1. Букринский В.А. Геометрия недр: Учебник для вузов. М.: Недра. 2005.
2. Букринский В.А. Геометризация недр. М. МГГУ, 2004
3. Попов В.Н. и др. Квалиметрия недр. М. МГГУ. 2001
4. Окатов Р.П. Горная геометрия. Караганда КГТУ. 2003
5. Сайидкосимов С.С, Мингбоев Д.И. Горная геометрия., учебное пособия (эл.в.), ТашГТУ. 2007 г.
6. Ушаков И.И. Горная геометрия. Учебник для вузов, М.: Недра, 2004.
7. Трофимов А.А. Основы маркшейдерского дела и геометризации недр. Учебное пособие для вузов, М., Недра, 2003.
8. Сборник руководящих материалов по охране недр при разработке месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 2005.
9. Тимофеев Е.П. Горная геометрия. 2004.
10. В.Р. Рахимов., С.С. Сайидкосимов. Давление горных пород в некоторых рудниках Средней Азии. Ташкент. Фан. 2004.

II. Интернет ресурслари:

1. <http://mgggu.ru> – Московский государственный горный университет.
2. <http://www.rsl> – Российская государственная библиотека.
3. www.gemcomsoftware.com (всё о ГИС Gems, Surpac и приложениях к ним)
4. www.micromine.com/ru (всё о ГИС Micromine и приложениях)
5. WebofKnowledge (большой сайт информации по различным областям научного знания)
6. [Единое Окноhttp://window.edu.ru](http://window.edu.ru) Студентам и преподавателям Ир