

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Атымтаев Абылайхан Нурланович

Тақырыбы: Маркшейдерлік байланыстырушы түсірістерді орындау әдістері

Дипломдық жобаға

ТҮСІНДІРМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700 – «Тау – кен ісі» мамандығы

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Кафедра «Маркшейдерлік іс және геодезия»

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі,

Доктор PhD.



Э.О.Орынбасарова

« 27 » _____ 05 _____ 2021ж.

Дипломдық жобаның

ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Маркшейдерлік байланыстырушы түсірістерді орындау әдістері

Орындаған: Атымтаев А.Н.

(аты, жөні тегі)

Жетекші доктор PhD

(ғылыми дәрежесі, атағы)



Қожаев Ж.Т.

(аты, жөні, тегі)

« ____ » _____ 2021ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Сәтбаев университеті
Геология, мұнай және тау-кен ісі институты
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы
5B070700- Тау-кен ісі

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
Доктор PhD


Э.О.Орынбасарова
« 27 » 05 2021 ж.

Дипломдық жобаны орындауға

ТАПСЫРМА

Атымтаев Абылайхан Нурланович

Жобаның тақырыбы: Маркшейдерлік байланыстырушы түсірістерді орындау әдістері

Университеттің №1113-б «08» қазан 2021 бұйрығымен бекітілген

Орындалған жобаның өткізу мерзімі: « 28 » 05 2021 жыл

Дипломдық жобаның (жұмыстың) бастапқы мәліметтері:.

Есеп–түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны: жер асты түсірілімдерді жүргізудегі маркшейдерлік жұмыстар, біріктіру түсірілімдері және шахталарды бағдарлау әдістері, штольня арқылы түсірілімдерді бағдарлау, горизонталь байланыстырушы түсірілімдер.

Графикалық материалдардың тізімі: жер асты түсірістерді жүргізудегі маркшейдерлік жұмыстар туралы ақпарат, бір тік оқпан арқылы жер асты түсірісін байланыстыруды үшбұрыштар және төртбұрыштар тәсілдерімен камералық өңдеу.

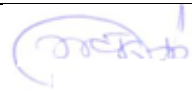
Пайдаланылған әдебиеттер: 10 атау

Дипломдық жобаны (жұмысты) даярлау КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Тау-кен бөлім		
Маркшейдерлік бөлім		
Арнайы бөлім		

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға қатысты диплом жобасының бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының

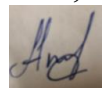
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Тау-кен бөлім	Қожаев Ж.Т. доктор PhD	25/05/2021	
Маркшейдерлік бөлім	Қожаев Ж.Т. доктор PhD	25/05/2021	
Арнайы бөлім	Қожаев Ж.Т. доктор PhD	25/05/2021	
Қалып бақылаушы	Нукарбекова Ж. т.ғ.м., ассистент	26/05/2021	

Тапсырма берілген мерзімі _____

Кафедра меңгерушісі  Орынбасарова Э.О.
(аты, жөні тегі, қолы)

Ғылыми жетекшісі  Қожаев Ж.Т.
(аты, жөні, тегі)

Тапсырманы орындаған студент  Атымтаев А.Н.
(аты, жөні, тегі, қолы)

Күні « 28 » 05 _____ 2021ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс маркшейдерлік байланыстырушы түсірістерді орындау әдістеріне арналған.

Дипломдық жұмыс кіріспе, 3 бөлімнен және қорытындыдан тұрады.

Дипломдық жұмыстың бірінші бөлімінде жер асты түсірілімдерін бағдарлау және біріктіру түсірілімдері, шахталарды бағдарлау әдістері туралы жалпы мәліметтер келтірілген.

Дипломдық жұмыстың екінші бөлімінде тау-кен жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету, берілген бағыт бойынша қазбаларды жүргізу, қазбаларды қарсы кенжарлармен жүргізу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар қарастырылған.

Дипломдық жұмыстың үшінші бөлімінде бір тік оқпан арқылы жер асты түсірісін байланыстыруды үшбұрыштар және төртбұрыштар тәсілдерімен камералық өңдеу қарастырылды.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа посвящена методам выполнения маркшейдерских соединяющих съемок.

Дипломная работа состоит из введения, 3 разделов и заключения.

В первой части дипломной работы приведены общие сведения о ориентировочных и комбинированных съемках подземных съемок и методах ориентирования шахт.

Во второй части дипломной работы предусмотрены маркшейдерское обеспечение горных работ, проведение выработок по заданному направлению, маркшейдерские работы при проведении выработок встречными забоями.

В третьем разделе дипломной работы рассмотрена камерная обработка соединения подземной съемки через один вертикальный ствол способами треугольников и прямоугольников.

ANNOTATION

This thesis is devoted to the methods of performing joint surveying surveys. Thesis consists of an introduction, 3 sections and a conclusion.

In the first part of the thesis, general information about approximate and combined surveys of underground surveys and methods of orientation of mines is given.

The second part of the thesis provides for mine surveying support of mining operations, mine workings in a given direction, mine surveying when carrying out workings by counter faces.

In the third section of the thesis, the chamber processing of the underground survey connection through one vertical shaft by the methods of triangles and rectangles is considered.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	9
1	Жер асты түсірілімдерін бағдарлау	10
1.1	Біріктіру түсірілімдері және шахталарды бағдарлау әдістері туралы жалпы мәліметтер	11
1.2	Штольня арқылы түсірілімдерді бағдарлау	13
1.3	Жер асты түсірілімдерін тік оқпандар арқылы бағдарлау	13
1.3.1	Тік нүктелерді жобалау	13
1.4	Жалғастырушы үшбұрыштармен және жарма тәсілімен тіктеуіштерге жанасу	16
1.5	Шахталарды бағдарлаудың геометриялық әдістері және қауіпсіздік шаралары кезіндегі жұмыстарды ұйымдастыру	16
2	2. Тау-кен жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету	18
2.1	Жалпы мәліметтер	18
2.2	Берілген бағыт бойынша қазбаларды жүргізуді қамтамасыз ету	18
2.3	Қазбаларды қарсы кенжарлармен жүргізу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар	19
2.4	Тау-кен қазбаларын түсіру және өлшеу	20
2.5	Маркшейдерлік аспаптарды метрологиялық қамтамасыз етуге қойылатын талаптар	21
3	3. Жер асты түсірісін байланыстыруды камералық өңдеу	25
3.1	Бір тік оқпан арқылы жер асты түсірісін байланыстыруды үшбұрыштар тәсілімен камералық өңдеу	25
3.2	Бір тік оқпан арқылы жер асты түсірісін байланыстыруды төртбұрыштар тәсілімен камералық өңдеу	27
	ҚОРЫТЫНДЫ	30
	ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	31

КІРІСПЕ

Маркшейдерия бүгінде тау-кен кешенінің негізгі буындарының бірі болып табылады. Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу кезіндегі басты міндеттер тау-кен және геологиялық барлау жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз етуді жүргізу болып табылады. Осы жұмыстарды маркшейдерлік қамтамасыз ету деп тау-кен кәсіпорнында әртүрлі міндеттерді шешу үшін кейіннен пайдаланылатын қажетті маркшейдерлік құжаттаманы жасау және деректерді алу түсініледі. Бұл дәл анықтамалық нүктелер желісін құруға, рельефті арнайы құрылғылармен түсіруге, мысалы, картографиялау процесіне және алынған мәліметтерді арнайы бағдарламалық жасақтамада одан әрі өңдеуге бағытталған далалық жұмыстар.

Қазіргі тау-кен өнеркәсібі маркшейдерсіз мүмкін емес. Бір қарағанда, Маркшейдерлік іс күрделі ештеңе емес-тірек нүктелерінің желісін құру, болашақ объектілердің контурларын жерге және жер астына шығару, сондай-ақ алынған деректерді кейіннен карталар мен жоспарларға көшіру үшін жерді түсіру.

Бірақ бұл қарапайым қарапайымдылықтың артында бұл жұмыстың барлық күрделілігі жатыр. Біріншіден, бұл орындалған жұмыс үшін үлкен жауапкершілік. Шынында да, егер, мысалы, маркшейдерлік жұмыстарды орындау кезінде болашақ объектінің контурлары дұрыс жасалмаса немесе түсірілім кезінде қателіктер жіберілсе, онда барлық жұмыстар дұрыс орындалмайды. Маркшейдерлік техниканың жұмысындағы қателік материалдық ресурстардың жоғалуына ғана емес, сонымен бірге адам құрбандықтарына әкелуі мүмкін.

Дипломдық жұмыстың мақсаты – жер асты түсірістерді байланыстырудың үшбұрыштар және төртбұрыштар тәсілдерімен камералық өңдеу.

Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер шешіледі:

- біріктіру түсірілімдері және шахталарды бағдарлау әдістері;
- штольня арқылы түсірілімдерді бағдарлау;
- жер асты түсірілімдерін тік оқпандар арқылы бағдарлау;
- бір тік оқпан арқылы жер асты түсірісін байланыстыруды үшбұрыштар әдісімен камералық өңдеу;
- бір тік оқпан арқылы жер асты түсірісін байланыстыруды төртбұрыштар әдісімен камералық өңдеу.

1. Жер асты түсірілімдерін бағдарлау

Жер асты маркшейдерлік негізін бағдарлау дирекциялық бұрыш пен координаталарды жер бетіндегі геодезиялық негіздеме пункттерінен жер асты негізінің белгілеріне беруді мақсат етеді.

Бағдарлау кезінде Дирекция бұрышының берілуіне ерекше назар аудару керек, өйткені жер асты маркшейдерлік негіздің көлденең қатесіне берілген Дирекция бұрышының қатесінің әсері жер асты жолының ұзындығының ұлғаюымен бірге артады.

Жер асты тірек желілерін бағдарлау және центрлеу үшін бастапқы пункттер ретінде триангуляция пункттері пайдаланылады.

Жер бетіндегі тірек желісінің пункттері шахта оқпандарының сағасынан 300 м-ден алыс емес орналасады. Жақындау пунктін және онымен шектес тірек желісінің кемінде екі пунктін тұрақты реперлермен (орталықтармен) бекітіледі. Өнеркәсіптік алаңда кемінде үш репер салынады; бұдан басқа, шахта үстіндегі ғимаратта, оқпан сағасына тікелей жақын жерде екі қабырға репері салынады. Реперлердің биіктігін IV сыныптан төмен емес дәлдікпен нивелирлеу арқылы анықтайды [1].

Жер асты түсірілімдерін бағдарлау геометриялық, оптикалық, магниттік және гироскопиялық әдістермен жасалады. Жер асты қазбаларының жер бетімен қосылу түріне байланысты бағдарлаудың үш геометриялық тәсілі пайдаланылады: штольня немесе көлбеу оқпан арқылы-жер бетіндегі пункттерден жер асты қазбаларында бекітілген нүктелерге дейін полигонометриялық жол салу; бір тік оқпан арқылы – оған тігінен жобалаушы жазықтықты құрайтын екі тіктеуішті түсіру және жер бетіндегі және шахтадағы тіктеуіштерге геометриялық жанасу есептерінің жауабы; тау-кен қазбаларымен қосылған екі тік оқпан арқылы кез келген оқпанға тіктеуішті түсіру, оның бетіндегі координаттарын анықтау және шахтадағы тіктеуіштердің арасындағы полигонометриялық жүрісті төсеу жолымен.

Оптикалық әдіс бағыттарды жобалау арқылы бағдарлауда болады. Магниттік бағдарлау магниттік көрсеткі бар құрылғылардың көмегімен жүзеге асырылады: Нұсқаулық-буссоль, айна буссолы, деклинатор. Жер асты түсірілімдерін бағдарлаудың гироскопиялық, ең озық әдісі астрономиялық меридиан жазықтығында орнатылған гироскоп осінің қасиетін қолдануға негізделген.

Геометриялық бағдарлау кезінде X және Y координаттарының берілуі бір сәтте тік сызықтармен қиылысады, z координаттары тік магистраль арқылы – арнайы өлшеу таспасы, сым ұзындығы өлшегіштер және басқа құрылғылар; штольня немесе көлбеу магистраль арқылы – геометриялық немесе тригонометриялық нивелирлеу арқылы жасалады. Жер асты түсірілімдерін гироскопиялық және магниттік бағдарлау кезінде 112 X, Y және Z координаталарын шахтаға беру көрсетілген әдістердің бірімен тәуелсіз жасалады.

1.1 Біріктіру түсірілімдері және шахталарды бағдарлау әдістері туралы жалпы мәліметтер

Ориентир-байланыстырушы түсірілім деп жер бетіндегі түсіріліммен жер асты түсірілімдерінің геометриялық байланысын жүзеге асыру түсініледі. Бұл жұмыстар күрделі маркшейдерлік жұмыстарға жатады; олар жоғары дәлдікпен орындалады және тау-кен қазбаларында жоспарлы тірек желісін құруға негіз болады.

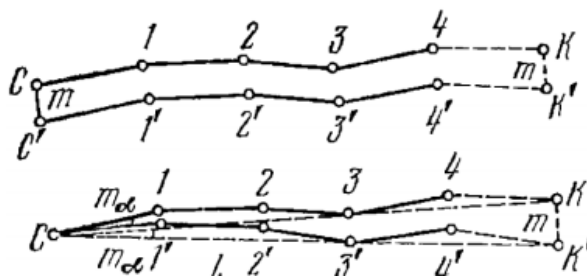
Бағдарлы-жалғаушы түсірілімдердің (бағдарлардың) мақсаты [2]:

- шахтаның әрбір көкжиегінде полигонды-теодолитті түсіру үшін жоспарлы тірек желісін құру;
- жер беті жоспарларымен бірыңғай координаттар жүйесінде тау-кен жұмыстарының жоспарларын жасау.

Мысалы, қарастырайық: а нүктесін бетінен шахтаға тіктеуішпен жобалау кезінде m шамасына сызықтық қате жіберілген. Осы қатенің нәтижесінде А тау-кен қазбалары бойынша қатесіз теодолиттік жүрістің орнына-1-2-3-....- К а жүрісі өтеді-1'-2'-3'-...-К' (1 а сурет). К жүрісінің соңғы нүктесі жасалған қатенің есебінен, сонымен қатар, жүрістің барлық басқа шыңдары сияқты m шамасына ауысады.

Нүктені жобалау кезінде бұл қателік аз (5-7 мм) болғандықтан, ол шешілетін тау-геологиялық есептердің дәлдігіне әсер етпейді.

Қате дирекция бұрышын $m \alpha$ мәніне беру кезінде жасалады делік, ал X, Y координаттары қатесіз беріледі (1 б сурет). Бұл жағдайда бүкіл полигон бұрылады және шахтаның оқпанынан оның қанаттарына дейінгі теодолиттік жүріс нүктелері R қашықтығына пропорционал шынайы (қатесіз) жағдайдан көбірек алыстайды.



Сурет 1 - Беру қателіктерінен жерасты полигонына соңғы нүктенің қателігі

α – координаталары x, y; β – дирекциялық бұрышы

Шахтаның қанатында сызықтық қателік шаманы құрайды.

$$m' = \frac{m \alpha L}{\rho} \quad (1)$$

Мысал. Жер асты түсірілімінің бірінші жағы $m \alpha = 5'$ қателігімен бағытталған; осы жаққа сүйенетін жер асты теодолиттік жүрісінің ұзындығы $L = 2000$ м-ге тең.

$$m = \frac{2000 \cdot 5'}{3438'} = 2,9\text{м} \quad (2)$$

Егер негізгі тасымалдау қазбаларының ені 3-4 м болса, онда нүктенің жағдайында осындай қателік болған кезде осы кенжардың қазбалармен, мысалы, көрші шахтамен кез-келген ақаулары алынып тасталатыны анық.

Жоғарыда айтылғандар сілтеме-байланыстырушы түсірілімдердің дәлдігін өлшеу үшін X, Y координаталарын емес, α -бұрыштың берілу дәлдігін қабылдау керек.

Бағдарлы-жалғаушы түсірілімдер (бағдарлар) күрделі маркшейдерлік жұмыстарға жатады. Олар анда-санда орындалады, жұмыстың жоғары дәлдігін және олардың тиісті ұйымдастырылуын талап етеді. Кейбір жағдайларда бағдарлау кезінде өндірістік процесті тоқтату қажет, өйткені жұмыс кезеңінде оқпан немесе бірнеше шахта оқпандары жұмыс істейді.

Тау-кен кәсіпорындарында бағдарлау екі түрлі әдіспен жүзеге асырылады: геометриялық және физика-механикалық. Біріншісінде геометрияның позициялары қолданылады, ал екіншісінде олар Жердің магнит өрісінің немесе гироскоптың қасиеттерін пайдаланады.

Тау-кен қазбаларының жер бетіне қалай қосылғанына байланысты геометриялық анықтамалық-байланыстырушы түсірілімдер штольня немесе көлбеу магистраль арқылы, бір тік магистраль арқылы, екі және бірнеше магистраль арқылы жасалуы мүмкін. Бағдарлаудың физика-механикалық әдістері шахта оқпандарын, демек, технологиялық процесті тоқтатуды қажет етпейді [3].

Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес жер асты маркшейдерлік тірек желісін бағдарлау екі рет тәуелсіз жүргізілуі тиіс. Бір Тараптың бағдарлау нәтижелеріндегі алшақтық 3' - тен аспауы тиіс.

Соңғы нәтиже үшін орташа мән алынады.

Бір тік шахта оқпаны арқылы геометриялық бағдарлау шахта оқпанының тереңдігі 500 м-ден аспаған кезде қолданылады. Желіні орталықтандыру тік тау-кен қазбаларына түсірілген тіктеуіштерге жанасу арқылы жүзеге асырылады. Екі тәуелсіз жобалау бойынша анықталған 114 жерасты пунктінң жағдайындағы айырмашылық $H < 500$ м кезінде 5 см— ден және $H > 500$ м кезінде 0,01 Н (см) шамасынан аспауы тиіс, мұндағы Н-оқпан тереңдігі, м.

Желіні екі және одан да көп тік оқпандар арқылы бағдарлау кезінде жер асты түсірілімінің бағдарланатын жағының Дирекция бұрышын айқындаудың орташа квадраттық қателігі 1' аспауы тиіс.

Гироскопиялық бағдарлау кезінде жер асты тірек желісінің жақтарының бағыттаушы бұрыштарын анықтау үшін маркшейдерлік гирокомпастар қолданылады, бұл орташа квадраттық қателікпен 1'-ден аспайтын бағдарлауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Жер асты маркшейдерлік желісінің бағдарланатын жағының ұзындығы кемінде 40-50 м болуы тиіс, оның гироскопиялық азимуты екі рет анықталады.

1.2 Штольня арқылы түсірілімдерді бағдарлау

Кен орнын штольнямен немесе көлбеу шахталық оқпанмен ашқан кезде жер асты горизонтын бағдарлау жер асты тірек желісінің CD-нің бастапқы жағын жер бетіндегі тірек желісінің АВ жағына олардың арасында полигонометриялық жүрісті салу арқылы қарапайым байланыстыруға дейін азаяды-1-2-3-С-D [4].

Ол үшін L1 және L2, L3 және L4 жақтарының ұзындығын, олардың көлбеу бұрыштарын өлшеңіз және осы жақтардың ұзындығының көлденең проекцияларын есептеңіз. Сонымен қатар, сол жақ көлденең бұрыштар өлшенеді $\beta\beta_{AA}, \beta\beta_1, \beta\beta_2, \beta\beta_3, \beta\beta_{CC}$. Бақылау үшін полигонометриялық қозғалыс алға және кері бағытта жасалады. Жер асты тірек желісінің CD-нің бастапқы жағының бағыт бұрышы мына формула бойынша есептеледі.

$$CD = (AB) + \beta_A + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_C + 5 \cdot 180^\circ \quad (3)$$

мұндағы (AB) - белгілі АВ бағытының Дирекция бұрышы.

В-1, 1-2, 2-3 және 3 жақтарының бағыттаушы бұрыштары белгілі жолмен есептеледі. Жер асты маркшейдерлік түсіруден бастапқы пункттің координаттары формулалар бойынша есептеледі.

$$\begin{aligned} X_C &= X_B + l_1 \cos(B - 1) + l_2 \cos(1 - 2) + l_3 \cos(2 - 3) + l_4 \cos(3 - C) \\ Y_C &= Y_B + l_1 \sin(B - 1) + l_2 \sin(1 - 2) + l_3 \sin(2 - 3) + l_4 \sin(3 - C) \end{aligned} \quad (4)$$

1.3 Жер асты түсірілімдерін тік оқпандар арқылы бағдарлау

Бір және бірнеше тік магистральдар арқылы бағдарлау үш тәуелсіз тапсырманы қамтиды: жер бетінен шахтаға нүктелерді жобалау, жер бетіндегі баррельге түсірілген тіктеуіштерге жанасу, шахтадағы осы тіктеуіштерге жанасу.

1.3.1 Тік нүктелерді жобалау

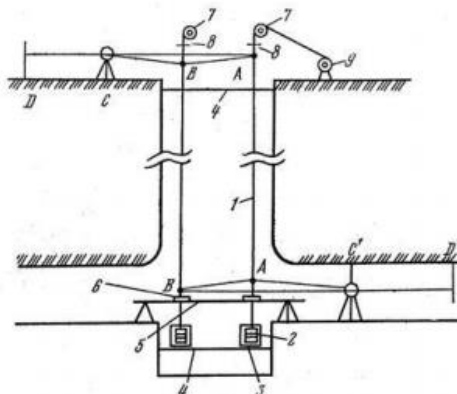
Геометриялық бағдарлау әдістерімен нүктелер тіктеуіштермен жобаланады. Тіктеуіштер қозғалмайтын және тербелмелі болуы мүмкін.

Бекітілген тік сызықпен жобалау кезінде магистральдағы тік сызық қатаң тік позицияны алады және сонымен бірге көлденең жазықтықтағы проекцияда жер бетіндегі және шахтадағы тік сызыққа сәйкес келетін нүкте бірдей нүкте болады деп болжанады.

Шахтаның бетінен нүктелерді жобалау кезінде жабдықтың орналасуы 2 суретте көрсетілген. Оның орналасуы тау-кен жағдайларына сәйкес жасалады.

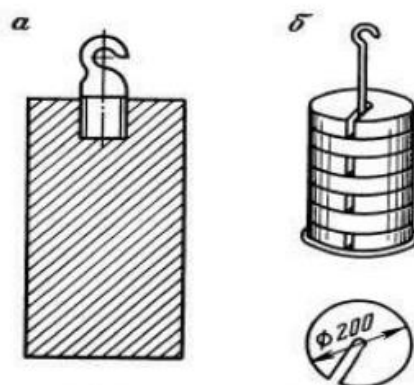
7 жүкшығырлары іш қатуы бар екі храповикпен жабдықталуы тиіс. Барабанның диаметрі 9 сым оралған лебедка кем дегенде 250 мм болуы керек. Сымдарды оқпанға түсіруге арналған 8 бағыттаушы блоктардың диаметрі кемінде 150 мм болуы тиіс. Тіктеуіштер үшін шахтаның тереңдігіне және ілінетін жүктің шамасына байланысты диаметрі 0,5-тен 2,0 мм-ге дейінгі 1

болат сым қолданылады 2. Сымға ілінетін жүк сымның үзілуге беріктік шегінің 60% артық болмауы тиіс (сурет 2).



Сурет 2 - Шахтаның бетіндегі нүктелерді тіктеуіштермен жобалау кезінде жабдықты орналастыру схемасы

Жүк штангаға киінген болат немесе қорғасын пластиналар болып табылады (4.3-сурет). Пластиналардың салмағы 10-20 кг қабылданады, тіктеуіш тербелісіне жанама әсер етуді болдырмау үшін (шығыр және бағыттаушы блоктар орнатылған құрылыстардың дірілі және т.б.) тербелмелі конструкциялармен байланысы жоқ 5-ешкілерге орнатылған 6 орталықтандырғыш тәрелкелер пайдаланылады (сурет 3). 116 ауа ағынының әсерін болдырмау үшін тіктеуіштердің жүктері 3 тыныштандырғыш бактарға орналастырылады. Қатты капеже оқпанда немесе су айдынында су-успокоители қоршалады шатыр астында орналасуы керек, айналадағыларға орындарымен бірге корей м парақтары темір, тақтай, белгіленген отырып, көлбеу шамамен өлшеу.



Сурет 3 - Жобалау кезіндегі негізгі жүк:
а -10-20 кг шойын пластина; б-штангаға отырғызылған пластиналар

Нүктелерді жобалау және шахталарды бағдарлау кезінде оқпандар тіктеуіш сымын өткізу үшін 10x10 см ойықтарды қалдырып, 4 тұтас төсенішпен (бөренелермен немесе тақтайлармен) жабылады.

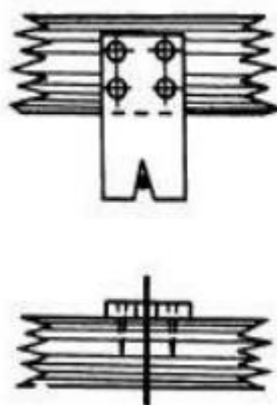
Тіктеуіштерді жер бетінен шахтаға түсіру кезінде мынадай ережелер сақталуы тиіс: оқпанда осы жұмысқа қатысы жоқ адамдар болмауы тиіс; тіктеуішті түсіру шағын жүктерде (2-5 кг) жүргізіледі, негізгі жүк шахтада ілінеді; түсіру жылдамдығы – 1-2 м/сек артық емес., тіктеуіштің тербелісін тыныштандыру мақсатында тереңдігі бойынша 50-70 м сайын тоқтаумен, әйтпесе тіктеуіш ату арасына түсуі мүмкін; түсіру кезінде жұмысқа жауапты сым оның жарамдылығын тексере отырып, "қол арқылы" өтеді; бет пен шахтаның арасында айқын сигнализация (телефон, дыбыс, жарық) болуы тиіс.

Оқпандағы тіктеуіштердің орналасу дұрыстығы екі міндетті әдіспен айқындалады [5]:

а) жер бетіндегі және шахтадағы тіктеуіштер арасындағы қашықтықтың айырмасы 2 мм–ден, яғни $Сп-ОМ < 2$ мм-ден аспауы тиіс;

б) "пошта арқылы", ол сызықша бойымен түсірілген сымнан жасалған сақина болып табылады. Егер ол төмен түссе, онда магистральдағы сызық ешқандай заттарға тиіп кетпейді.

Тексерудің басқа әдістері бар, бірақ олар іс жүзінде қолданылмайды және негізінен теориялық қызығушылық тудырады (сурет 4).



Сурет 4 - Центрілік пластина

Негізгі жүкті шахтаға іліп қою кезінде сымның созылғанын және жүк штангамен бірге еденде болатындығын ескеру қажет. Сымның ұзаруы мына формула бойынша анықталады.

$$\Delta l_{\text{пр}} = \frac{QH}{ES} = KQH,$$

$$K = \frac{l}{ES}$$

(5)

Бағыт сызықтарымен жобалаудың қателігі бір тік магистраль арқылы бағдарлау дәлдігін анықтайды.

Магистральдағы тіктеуіштің тік қалыптан ауытқуы ауа ағыны, тамшы, жанама тербелістер, жобалау кезінде жабдықтың дұрыс орнатылмауы және центрлік пластиналар және т. б. есебінен болуы мүмкін.

1.4 Жалғастырушы үшбұрыштармен және жарма тәсілімен тіктеуіштерге жанасу

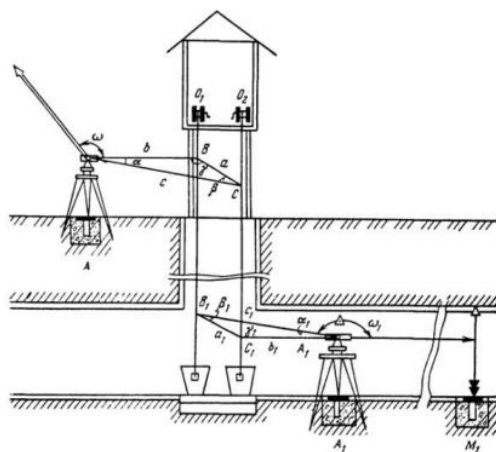
Байланыстырушы үшбұрыштар әдісі қарапайым және кең таралған жанасу әдісі (4.8-сурет). Бұл әдістің мәні келесідей.

Тірек торабынан шахтаның оқпанына 1 разрядты полигонометрия төселеді және оқпанның жанына а жақындау нүктесі қойылады, есептеулер нәтижесінде α α (МА), X_A, Y_A белгілі болады.

Шахтада үш шартты қанағаттандыратын A_1, M_1 тұрақты пункттері бекітіледі: олардан тіктеуіштерге және тірек пункттеріне көріну болуы тиіс; олар В және С тіктеуіштеріне жақын орналасуы тиіс; жоспарда пайда болатын жер бетіндегі және шахтадағы байланыстырушы үшбұрыштар үшкір бұрышты болуы тиіс ($\gamma < 2 - 3$ болғаны дұрыс) [6].

Припичные ($\gamma\gamma, \beta\beta, \gamma\gamma_1, \beta\beta_1$) байланыстырушы үшбұрыштардың өткір ($\alpha\alpha, \alpha\alpha_1$) бұрыштары Т15 типіндегі теодолиттермен үш рет (қабылдаумен), ал Т5, Т2 теодолиттерімен екі рет (қабылдаумен) өлшенеді, қабылдаулардағы бұрыштардың алшақтығы 15 – тен аспауы керек".

Кәдімгі бұрыштардың айырмашылығы байланыстырушы үшбұрыштың өлшенген өткір бұрышының мәнінен 25"-тен аспауы керек (сурет 5).



Сурет 5 - Қимадағы байланыстырушы үшбұрыштармен тіктеуіштерге жанасу схемасы

1.5 Шахталарды бағдарлаудың геометриялық әдістері және қауіпсіздік шаралары кезіндегі жұмыстарды ұйымдастыру

Бағдарлауды бастамас бұрын барлық бөлшектердегі жұмыстарды ұйымдастыру ойластырылуы тиіс. Бұл жұмыстың мүмкіндігінше қысқа

мерзімде және жоғары дәлдікпен орындалуы керек екендігіне байланысты, бағдарлау бірнеше жылда бір рет жасалады және кейбір жағдайларда оны қайталау мүмкін емес.

Әдетте, бағдарлау алдында жұмыс бағдарламасы жасалады, ол бағдарлау кезінде жұмысты ұйымдастыру кестесін ұсынады. Бұл мысалда мұндай бағдарлау 9,0 сағатқа тоқтауды қажет етеді. Бағдарлауды орындау процесінде оның жауапты орындаушысы кестенің орындалуын үнемі қадағалап отыруы керек.

Барлық жұмыстар екі кезеңге бөлінеді: оқпан тоқтағанға дейін және ол тоқтағаннан кейін. Жеке операцияларды орындау әдістері алдын-ала анықталады, бұрыштық және сызықтық шамаларды өлшеу дәлдігі белгіленеді және күтілетін нәтиже алдын-ала есептеледі. Бағдарлау жұмыстары жер бетінде және шахтада бір уақытта жүргізіледі.

Көкжиектерді бағдарлау кезінде жұмыстарды ұйымдастыру және жоспарлау [7]:

1. Клеттерді орнату.
2. Беткейдегі оқпандарды жабу.
3. Блоктарды орнату.
4. Тіктеуіштерді түсіру.
5. Тіктеуіштерді тексеру.
6. Теодолиттерді орталықтандыру.
7. Тербелістерді бақылау.
8. Бетіндегі бұрыштарды өлшеу.
9. Шахтадағы бұрыштарды өлшеу.
10. Жер бетіндегі қашықтықты өлшеу.
11. Шахтадағы қашықтықты өлшеу.
12. Аппаратураны жинау.

Бағдарлау бойынша тікелей жұмыстардың бүкіл циклын мыналарға бөлген жөн [8]:

- дайындық жұмыстары (бағдарлау схемасын, құралдарды таңдау, оларды тексеру, жабдықтың орналасуы, материалды оқпанға жеткізу, жақындау нүктелерін бекіту, тірек пункттерінен оқпанға полигонометрия төсеу);

- жер бетіндегі жұмыстар (шығырлар мен тіктеуіштерді бекіту, оқпанды көтермелерден (скиптерден) босату, оқпанды жабу, тіктеуіштерді түсіру, тіктеуіштерге жанасқан кезде бұрыштар мен ұзындықтарды өлшеу);

- шахтадағы жұмыстар (түсірілген сымды қабылдау, негізгі жүктерді ілу, тіктеуіштердің демалу жағдайын анықтау, оларға жанасу);

Жұмыс жүргізу үшін жер бетінде 4 адам және жанасу көкжиегінде 3 адам қажет. Бұл бригадалардың жұмысы қатаң келісілуі керек.

2. Тау-кен жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету

2.1 Жалпы мәліметтер

Тау-кен жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету келесілерді қамтиды [9]:

- тау-кен жұмыстарын оларды дамыту бағдарламасына сәйкес және жер қойнауының қауіпсіздігі мен қорғау талаптарын сақтай отырып жүргізу;
- тазарту және дайындық қазбаларын уақтылы түсіру және оларды кейіннен магнитті, оптикалық, лазерлік тасығыштарда, тау-кен графикалық құжаттамасының тиісті сызбаларында немесе басқа да техникалық ақпарат тасығыштарда көрсету;
- тау-кен қазбаларының негізгі геометриялық элементтерін жер бетіне шығару, көлік механизмдерін, басқа да объектілерді бақылау және ұңғымалау және құрылыс-монтаждау жұмыстары процесінде және аяқталғаннан кейін олардың нақты жағдайын бақылау;
- тау-кен қазбаларындағы тасу жолдарының жай-күйін бақылау;
- тау-кен жұмыстарының дұрыс және қауіпсіз енгізілуін бақылау.
- тау-кен қазбаларының жай-күйін бақылау.

Аталған жұмыстарды орындау мерзімдері осы "Нұсқаулықпен", ал жекелеген жағдайларда — өндіріс талаптарымен айқындалады

2.2 Берілген бағыт бойынша қазбаларды жүргізуді қамтамасыз ету

Қазбаларға жолдама беру тірек пункттерінен немесе түсіру желісі. Тапсырма орындалатын пункттердің қозғалмауы бағыттар, бақылау бұрышын өлшеу арқылы алдын-ала тексеріледі. Бағыт шнурлы тіктеуіштермен немесе бағыт көрсеткіштерімен бекітіледі. Тік жазықтықта бағытты бүйірлік немесе осьтік реперлердің көмегімен бекітуге болады [10].

Көлденең жазықтықта бағытты бекітуге арналған тіктеуіштердің саны кемінде үш болуы тиіс; тіктеуіштердің арасындағы қашықтық, әдетте, төзімді жыныстар үшін кемінде 3 м және тұрақсыз жыныстар үшін кемінде 10 м болуы тиіс.

Жарық немесе лазерлік көрсеткіш жағдайының тұрақтылығын бақылау сымдық тіктеуіштердің көмегімен жүргізіледі.

Кенжарға ауыстырумен немесе жаңа бағыттың тапсырмасымен бір мезгілде жүргізілген қазбаның берілген бағытқа сәйкестігін тексереді.

Горизонталь жазықтықта бағытты бекіткеннен кейін оның координаталарын анықтау үшін бұрыш пен ұзындықты өлшеу сызығында өлшеңіз. Бақылау бұрышының жобамен алшақтығы 45-тен аспауы тиіс".

Тік жазықтықтағы бағытты белгілеу кезінде бүйірлік реперлер немесе осьтік белгілер жұптарының саны кемінде үш болуы тиіс; олардың арасындағы қашықтық, әдетте, кемінде 3 м болуы тиіс.

Өндірістің көлбеу бұрышына байланысты бүйірлік тіректерді 10 м-ден аспайтын қашықтықта берілген бағыттан нивелир немесе ілулі жартылай шеңбер көмегімен орнату ұсынылады. айналу осі визуалды құбырдың осіне перпендикуляр болатын қосымша құбыры бар теодолитті қолданған жөн.

Сымды тіктеуіштердің көмегімен бағытты белгілеу кезінде оларды кенжар 50 м-ден аспауы керек, оптикалық және лазерлік көрсеткіштерді кенжардан алып тастау сәйкесінше 100 м және 300 м-ден аспауы керек.

Көлденең қазбаларда рельс жолын төсеуге арналған бүйірлік реперлерді пайдалану кезінде олардың кенжардан қалып қоюы 20 м-ден аспауы тиіс.

Стационарлық конвейерлермен жабдықталған қазбаларды жүргізу кезінде жолдама беру тірек желісінің пункттерінен с теодолиттерімен жүргізіледі есептеу дәлдігі ± 10 кем емес".

Бағытты тағайындаудың нәтижелері маркшейдерлік қызметтің нұсқаулық кітабында көрсетілген. Берілген бағыттың негізгі параметрлерін көрсететін эскиздің көшірмесі тиісті бөлімнің басына беріледі.

Өндірістік қажеттілік жойылған немесе бұзылған бағыттарды белгілейтін тармақтар мен реперлер жойылуға жатады.

2.3 Қазбаларды қарсы кенжарлармен жүргізу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар

Қазбаларды қарсы кенжарлармен жүргізуді қамтамасыз ету бойынша маркшейдерлік жұмыстар шахтаның бас инженері бекіткен жоба бойынша орындалады.

Шахталар арасында іркіліс кезінде екеуінің де жақындау пункттерін анықтау шахталарды бір бастапқы пункттерден жүргізу керек, ал барлық гиросторондардың дирекциялық бұрыштарын анықтау кезінде гирокомпастың түзетуін бір бастапқы жағынан анықтау керек.

Ақаулық параметрлерін есептеу үшін қажетті барлық өлшемдер мен есептеулерді әр түрлі орындаушылар екі рет тәуелсіз жүргізеді. Түсірілетін қазбаны ұңғылау кезінде қайта полигонометриялық жүрістердің кенжардан қалыс қалуы 300 м-ден аспауы тиіс.

Күтілетін жабудың қателігін арнайы есептеу жүргізілмеген қазбалар үшін бір орындаушымен қайта өлшеуді орындауға рұқсат етіледі.

Қарама-қарсы кенжарлар ТНАОП 0.00-1.17 белгілеген қашықтыққа жақындаған кезде бұрғылау-жару тәсілімен қазбалар жүргізу кезінде немесе басқа тәсілдермен жүргізу кезінде 20 м бас маркшейдер бұл туралы бас инженер мен тиісті учаскелердің бастықтарын маркшейдерлік қызметтің нұсқау кітабында хабардар етуге міндетті.

Тікелей істен кейін алынған алшақтық өлшеніп, insult жабылып, қалдықтар есептелуі керек. Ақаулық нәтижелері туралы деректер координаталарды есептеу журналына енгізіледі.

2.4 Тау-кен қазбаларын түсіру және өлшеу

Түсіру мен өлшеудің басты мақсаты тау-кен қазбаларының жоспарларына салынатын тау-кен жұмыстары элементтерінің кеңістіктік орналасуын анықтау болып табылады.

Тау-кен қазбаларын өлшеу қазбаларды жүргізу көлемін және тазарту және дайындық кенжарларынан көмір өндіру көлемін анықтау үшін жүргізіледі. Сонымен қатар, өлшеу кезінде маркшейдерлік жоспарларды нақтылау үшін қажетті өлшемдер орындалады.

Тау-кен қазбаларын түсіру және өлшеу айына кемінде бір рет жүргізіледі.

Маркшейдерлік өлшеу есепті кезеңнің соңғы ауысымының соңындағы жағдай бойынша жүргізіледі. Дайындық қазбаларының жылжуына түзетудің шамасын немесе есепті кезеңнің соңғы ауысымының өлшеу сәті мен соңы арасындағы уақыт алшақтығы есебінен тазарту кенжарларының алу алаңын алдыңғы өлшеу сәтінен бастап жұмыс күніне нақты орташа жұмыс көлемінің есебінен немесе жедел есепке алу деректері бойынша анықтайды.

Дайындық қазбаларын өлшеу кезінде кенжардан түсіру желісінің соңғы нүктесіне дейінгі қашықтықты, көлденең қиманың өлшемдерін, көмір қораптары мен жыныс қабаттарын көрсете отырып, қабаттың қуатын, оның

қазбаның көлденең қимасындағы кеңістіктік жағдай, қиманың өлшемдері, көлденең және тік жазықтықтарда берілген бағыттың сақталуын тексереді.

Тазалау кенжарын өлшеу, егер оны аспаптық түсіру жүргізілмесе, жүргізіледі. Бұл ретте кенжардың ұзындығын және теодолиттік жүрістердің жақын нүктелерінен оның бір және басқа ұштарындағы тазарту кенжарының сызығына дейінгі қашықтықты өлшейді. Осы өлшеулердің нәтижелері бойынша кенжардың жылжуы анықталады.

Тазарту қазбасын өлшеу кезінде технологиялық қазбалардың (пештердің, соқпақтардың және т.б.) жағдайы, қалдырылған кентіректердің мөлшері мен жағдайы, Пайдалы және алынатын қаттың қуаты, бүйір жыныстардың нақты кесілуі, жалған шатырдың қуаты мен таралу аймағы, қаттың жабынында немесе топырағында қалдырылған бумалардың қуаты, қарсы болған тектоникалық бұзылыстардың, ұңғымалар мен тау-кен қазбаларының орналасқан жері мен сипаттамасы анықталады.

Қабаттың қуатын өлшеу айына кемінде бір рет жүргізіледі. Тазалау кенжары 5 м-ден кем айлық жылжыған кезде қуатты тоқсанына бір рет өлшеуге рұқсат етіледі. Қабаттың, көмір қораптарының, жыныс қабаттарының және саңылаулардың қуаты лаваның ұзындығы бойынша 20 м-ден кейін қабаттасуға қалыпты өлшенеді. Өлшеулер жүргізілетін қазбамен түйіндесуден кемінде 10 м қашықтықта басталады. Тазалау кенжарының ұзындығы 100 м-ден кем болған кезде қаттың қуатын өлшеу саны бесеуден кем болмауы тиіс. Лаваның бүкіл ұзындығы бойынша біркелкі аралықты ұстап тұру мүмкін болмаған кезде қуаттың орташа мәні өлшеу аралығының ұзындығы бойынша орташа өлшенген деп анықталады. Қуат мәнінің орташа мәннен 20% - дан

астам жергілікті ауытқуы кезінде орташа қуат учаскелердің ұзындығы бойынша орташа өлшенген қуат ретінде анықталады.

Тау-кен қазбаларының жай-күйін өлшеуді жылына бір рет пикеттер бойынша 10 м немесе 20 м сайын тау-кен қазбаларының жай-күйіне байланысты жүргізу керек.

Жағдайды өлшеу кезінде қазбаның ені мен биіктігін өлшеу қажет. Тасымалдау жолдары бар қазбаларда жылжымалы құрам мен қазба қабырғалары арасындағы саңылауларды қосымша өлшейді. Адамдар өтетін жерден саңылау 1,8 м биіктікте өлшенеді.

Өтетін көлденең қазбаларда бір ай ішінде өткен учаскедегі рельс жолдарын геометриялық нивелирлеу орындалады. Нивелирлеу пикеттер бойынша орындалады. Әр пикеттегі үлгілер рейканың қызыл және қара жақтарынан алынады.

Қызыл және қара жақтары бойынша анықталған аралас пикеттер арасындағы арту айырмасы 10 мм-ден аспауы тиіс.

Жұмыс істеп тұрған тасу жолдарын тегістеу жыл сайын шахтаның бас инженері бекіткен кесте бойынша жүргізіледі.

2.5 Маркшейдерлік аспаптарды метрологиялық қамтамасыз етуге қойылатын талаптар

Маркшейдерлік аспаптар іске қосар алдында және пайдалану кезеңінде, сондай-ақ күрделі жөндеуден кейін тексерілуі тиіс.

Оптикалық жүйелерді, айналу осьтерінің жүйелерін және маркшейдерлік аспаптардың электрондық бөлігін пайдалану алдында және жөндеуден кейін жүргізілетін жөндеу жұмыстарын және метрологиялық куәландыруды орындаушылар осы тексеруді (немесе калибрлеуді) жүргізу құқығына аккредиттелуі тиіс.

Теодолиттер мен нивелирлерді тексеру оларды пайдалану кезінде жылына бір реттен аз. Гирокомпастың бұрыш өлшегіш бөлігі үшін жылына кемінде бір рет тік шеңбердің салыстырып тексерулерін қоспағанда, теодолит үшін көзделген тексерулерді орындау керек.

Егер екі анықтаманың орташа мәні мен алдыңғы жұптың орташа мәні арасындағы айырмашылық бірліктен аспаса, сапа тұрақты болып саналады. Кейінгі есептеулер үшін оның мәнін соңғы жұп анықтамадан алу керек. Әйтпесе, бірнеше күн аралығымен үш-төрт жұп қосымша анықтамалар шығару керек. Егер жаңа анықтамалар нәтижелерінің алшақтығы төзімділікке салынбаса, бұралу суспензиясын реттеу бойынша шаралар қабылдау қажет.

III және IV сыныпты нивелирлеу кезінде және тау-кен әзірлемелерінің зиянды әсерінен объектілердің деформациясын анықтау үшін пайдаланылатын рейкалар бақылауға жатады.

Тегістеуді жасамас бұрын, рельстердегі метрлік аралықтың ұзындығы және бақылау сызғышының көмегімен дециметрлік бөлімдердің дұрыс

қолданылуы анықталады. Метрдің орташа ұзындығы анықталады және метрдің ұзындығына түзету асып кету сомасына енгізіледі.

Метрологиялық тексерулерді 1-кестеге сәйкес жүргізу қажет

Кесте 1 - Метрологиялық тексерулердің түрлері

Құралдар	Метрологиялық тексерулер мен параметрлер	
	пайдалану алдында	пайдалану кезінде
1	2	3
Теодолиттер	Көру құбыры торының жағдайы, есептеу құрылғыларының қателігі, оптикалық центрлердің дәлдігі, Кернді жағу қателігі, коллимациялық қателік, тік шеңбердің нөл орны, көлденең және тік шеңбердің эксцентрігі, оптикалық қашықтық өлшегіштің коэффициенті және тұрақтысы	Телескоптың торының орналасуы, оптикалық центрлердің дәлдігі, коллимациялық қате, тік шеңбердің нөлдік орны, деңгей осіне және тік оське перпендикуляр
Гирокомпастар	Гирокомпасты түзету, температураны түзету, көру құбыры торын салу, гироскопиялық азимутты бірлі-жарым анықтау СКП, коллимациялық қате, гирокомпастың сапасы	Сапасы, гироскопиялық азимутты бір анықтаудың орташа квадраттық қателігі, гирокомпасты түзету, көру құбыры торының орналасуы, коллимациялық қате, деңгей.
Нивелирлер	Көру түтігі торының орналасуы, оптикалық диапазонның коэффициенті мен тұрақтысы, көру түтігі мен деңгейінің осьтерінің параллельділігі.	Көру құбыры торының жағдайы, көру құбыры осьтерінің және деңгейінің параллельділігі.
Нивелирлік рейкалар	Метрдің орташа ұзындығы, дециметрлік бөліністердің кездейсоқ қателігі, қара және қызыл түсті өкшелердің айырмашылығы	Метрдің орташа ұзындығы
Светодалномерлер	Аспаптық түзетулер, қысым мен температураға түзетулер	Бақылау өлшемдері

Ұзын өлшеуіштерді тексеру ұзындығы кемінде 100 м тік немесе көлбеу эталондық станцияларда шахтаға жүз берілістен кейін жүзеге асырылады. анықтамалық ұзындықтар 1:15000-нан аспайтын қателігі бар қашықтықтан өлшеуішпен өлшенеді.

Жарық алыстан өлшеуіштерді тексеруді далалық компараторларда немесе ұзындығы спутниктік навигациялық аппаратурамен немесе қателігі 1:150000 аспайтын нақты Жарық алыстан өлшеуіштермен айқындалған геодезиялық желінің жақтарында жылына бір рет орындайды.

Шахталық оқпандарды арматуралаудың автоматтандырылған өлшеу станцияларын өлшеу дәлдігін тексеруді ұзындығы кемінде 50 м эталондық арматурада және кемінде он қабат санымен жүргізу қажет. Тексеру кемінде төрт жылдамдықта жүргізіледі.

Проекциялаушылар анықтамалық арматурада екі жылда бір рет тексеріледі. Өлшеулер кемінде 0,2 м позициялар арасында ығысумен сымның үш жағдайы кезінде жүргізіледі.

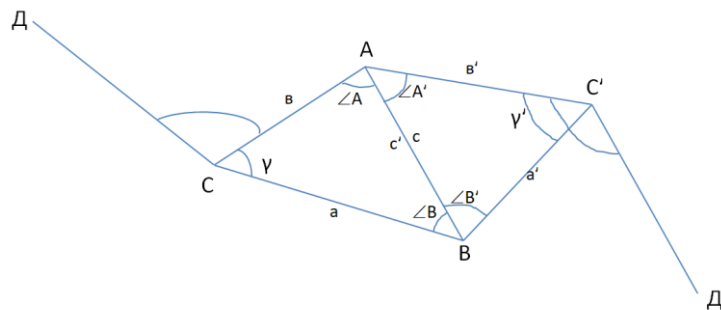
3. Жер асты түсірісін байланыстыруды камералық өңдеу

3.1 Бір тік оқпан арқылы жер асты түсірісін байланыстыруды үшбұрыштар тәсілімен камералық өңдеу

Қажетті құрал жабдықтар: Түсірілген және орнықтырылдырылған тіктеуіштер, штативтер, теодолиттер, рулеткалар, инженерлік калькулятор, кестелер мен формалар.

Жұмысты орындау реті:

1. Д және Д' пункттеріне шағылдырғыш С және С' пункттеріне теодолиттерді орнату (сурет 6).
2. Бұрыштарды және арақашықтықтарды өлшеу.
3. Өлшеулерді тексеру
4. Бағдарлауды тексеру



Сурет 6 – Бір тік оқпан арқылы жер асты түсірісін байланыстыруды үшбұрыштар әдісі

Енді маркшейдерлік түсіру үшін бастапқы мәліметтерді алу мақсатымен өлшеулерді жүргізу қажет.

Оқпан басында С пунктiнiң үстiне теодолит центрлеп орнатады, жұмыс жағдайына келтiредi, Д пунктiне шағылдырғыш орнатылады. Жер асты горизонтында С' пунктiнiң үстiне теодолит центрлеп орнатады, жұмыс жағдайына келтiредi, Д' пунктiне шағылдырғыш орнатылады.

γ , γ' бұрыштары үш толық қайталау әдiсiмен өлшенедi, үшбұрыштардың қабырғалары жер бетiнде а, в, с және шахтада а', в', с' миллиметрлiк бөлiгi бар болт рулеткамен 5 рет өлшенедi.

Оқпан тiктеуiштерден босатар алдында өлшеулердiң дұрыстығы тексерiледi. Ол үшiн өлшенген с және с' арақашықтықтары косинустар теоремасы формуласы арқылы есептеледi.

$$C = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma} \quad (1)$$

Егер есептелген және өлшенген мәндер арасындағы айырмашылық жер бетiнде $\pm 2\text{мм}$ және жер астында $\pm 4\text{мм}$ аспаса, онда өлшеулер дұрыс орындалған, керiсiнше жағдайда - өлшеулер қайталанады.

Белгiлi мәлiметтер болып жер бетiндегi С нүктесiнiң координаталары және DC қабырғасының дирекциондық бұрышы саналады.

Жер бетіндегі және жер астындағы екі үшбұрыштың ішкі бұрыштарының мәні есептеледі. Үшбұрыштың параметрлеріне байланысты әртүрлі формулаларды пайдалануға болады.

Егер үшбұрыш формасы созылған болса және $\gamma < 20^\circ$ болса, онда синустар теоремасын пайдаланып $\angle A$, $\angle B$ және $\angle A'$, $\angle B'$ бұрыштары анықталады.

$$\sin \angle A = \frac{a}{c} \sin \gamma \quad \sin \angle A' = \frac{a'}{c'} \sin \gamma' \quad (2)$$

$$\sin \angle B = \frac{b}{c} \sin \gamma \quad \sin \angle B' = \frac{b'}{c'} \sin \gamma' \quad (3)$$

Егер үшбұрыш тең бүйірлі немесе тең қабырғалы болса, онда:

$$\tan \frac{\angle A}{2} = \sqrt{\frac{(P-b)(P-a)}{P(P-a)}} \quad (4)$$

Мұндағы $P = \frac{a+b+c}{2}$ жарты периметр

Егер созылыңқы үшбұрыштың $\gamma < 2^\circ$ кіші болса, онда, жуықтау формуласымен есептеуге болады.

$$\angle A = \frac{a}{c} * \gamma \quad \angle A' = \frac{a'}{c'} * \gamma' \quad (5)$$

$$\angle B = \frac{b}{c} * \gamma \quad \angle B' = \frac{b'}{c'} * \gamma' \quad (6)$$

Есептелген $\angle A$ немесе $\angle B$ бұрыштарының ішіндегі үлкені 180° азайтылады. Сол азайтылған мән бұрыштың шын мәні ретінде қабылданады.

Есептеулердің бақылауы: $\angle A + \angle B + \gamma = 180^\circ$, $\angle A' + \angle B' + \gamma' = 180^\circ$

Үшбұрыштың қиылыспаушылықтары тең бөлініп кері таңбамен тек қана есептелген $\angle A$, $\angle B$ және $\angle A'$, $\angle B'$ бұрыштарына түзету енгізіледі.

a_{CA} , $a_{AC\phi}$, $a_{C\phi D\phi}$ - жер бетіндегі үшбұрыш және a_{CB} , $a_{BC\phi}$, $a_{C\phi D}$ - жер астындағы үшбұрыштың қабырғаларының дирекциондық бұрышы анықталады. Дирекциондық бұрыштарды анықтау әдісі үшбұрыштың орналасуына байланысты және әр вариант үшін әртүрлі. Төменде көрсетілген мысал тек суреттегі үшбұрышқа қатысты.

$$a_{CA} = a_{CD} + \angle DCA \quad (7)$$

$$a_{AC\phi} = a_{CA} - (\angle A + \angle A') \pm 180^\circ \quad (8)$$

$$a_{C\phi D\phi} = a_{AC\phi} - \angle AC\phi D\phi \pm 180^\circ \quad (9)$$

$$a_{CB} = a_{CD} + (\angle DCA + \gamma) \quad (10)$$

$$a_{BC\phi} = a_{CB} + (\angle B + \angle B') \pm 180^\circ \quad (11)$$

$$a_{C\phi D\phi} = a_{BC\phi} - (\angle AC\phi D\phi - \gamma') \pm 180^\circ \quad (12)$$

Жер астындағы $a_{C\phi D\phi}$ бағытының дирекциондық бұрышы екі тіктеуішпен есептегенде тең болып шығуы керек.

Жер асты тірек пункті - $C\phi$ пландық координаталары екі тіктеуіш бойынша тура геодезиялық есеп формуласын пайдаланып анықталынады.

$$X_{C\phi} = X_C + \phi * \cos a_{CA} + \psi * \cos a_{AC\phi} \quad (13)$$

$$X_{C\phi} = X_C + a * \cos a_{CB} + a^{\phi} * \cos a_{BC\phi} \quad (14)$$

$$Y_{C\phi} = Y_C + \phi * \sin a_{CA} + \psi * \sin a_{AC\phi} \quad (15)$$

$$Y_{C\phi} = Y_C + a * \sin a_{CB} + a^{\phi} * \sin a_{BC\phi} \quad (16)$$

3.2 Бір тік оқпан арқылы жер асты түсірісін байланыстыруды төртбұрыштар тәсілімен камералық өңдеу

Бір тік оқпан арқылы байланыстырудың нәтижелерін камералдық өңдеу. Алдыңғы жұмысты орындалғанда бізге X_A , Y_A және X_B , Y_B тіктеуіштердің координаталары есептелген. Байланыстырушы төртбұрыштар әдісін пайдаланып жер астындағы P_1 және P_2 пункттерінің координаталарын және P_1 - P_2 бағытының дирекциондық бұрышын есептеу керек.

Әдістемелік нұсқаулықтар:

1. Синустар теоремасы бойынша $\angle AP_1P_2$ және $\angle BP_1P_2$ үшбұрыштарындағы қабырғалардың ұзындығы есептеу керек.

$$L_{P_1A} = \frac{d * \sin \alpha_2}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)}; \text{ м} \quad (17)$$

$$L_{P_2A} = \frac{d * \sin \alpha_1}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)}; \text{ м} \quad (18)$$

$$L_{P_1B} = \frac{d * \sin \beta_2}{\sin(\beta_1 + \beta_2)}; \text{ м} \quad (19)$$

$$L_{P_2B} = \frac{d * \sin \beta_1}{\sin(\beta_1 + \beta_2)}; \text{ м} \quad (20)$$

2. $X'_{P_1} = 0$, $Y'_{P_1} = 0$, $X'_{P_2} = d$, $Y'_{P_2} = 0$ және $\alpha_{P_1-2} = 0^\circ 00' 00''$ деп шартты координаттар жүйесін қабылдаймыз.

3. Осы шартты координаттар жүйесінде төртбұрыш қабырғаларының дирекциондық бұрыштарын есептеу керек.

4. Шартты координаталар жүйесінде A және B тіктеуіштерінің X'_A , X'_B , Y'_A , Y'_B координаталарын есептеу қажет.

$$X'_A = X'_{P_1} + L_{P_1A} * \cos \alpha'_{P_1A} = X'_{P_2} + L_{P_2A} * \cos \alpha'_{P_2A} \quad (21)$$

$$Y'_A = Y'_{P_1} + L_{P_1A} * \sin \alpha'_{P_1A} = Y'_{P_2} + L_{P_2A} * \sin \alpha'_{P_2A} \quad (22)$$

$$X'_B = X'_{P_1} + L_{P_1B} * \cos \alpha'_{P_1B} = X'_{P_2} + L_{P_2B} * \cos \alpha'_{P_2B} \quad (23)$$

$$Y'_B = Y'_{P_1} + L_{P_1B} * \sin \alpha'_{P_1B} = Y'_{P_2} + L_{P_2B} * \sin \alpha'_{P_2B} \quad (24)$$

5. Тіктеуіштердің анықталған шартты координаталары бойынша тіктеуіштер арасындағы арақашықтықты $L_{A'B'}$ және дирекциондық бұрышты $\alpha_{A'B'}$ анықтау қажет

$$\text{tg } \alpha_{A'B'} = \frac{Y'_B - Y'_A}{X'_B - X'_A} \quad (25)$$

$$L_{A'B'} = \frac{Y'_B - Y'_A}{\sin \alpha_{A'B'}} = \frac{X'_B - X'_A}{\cos \alpha_{A'B'}} \quad (26)$$

6. Байланыстырушы төртбұрыштың қабырғаларының дирекциондық бұрыштарын жер бетінде қабылданған координаталар жүйесіне келтіреміз

$$\alpha_{P_1 P_2} = \alpha_{AB} - \alpha_{A'B'} \quad (27)$$

7. Жер астындағы P_1 және P_2 пункттерінің координаталары жер бетіндегі жүйеде анықталады.

$$X_{P_1} = X_A + L_{P_1 A} * \cos \alpha_{AP_1} = X_B + L_{P_1 B} * \cos \alpha_{BP_1} \quad (28)$$

$$Y_{P_1} = Y_A + L_{P_1 A} * \sin \alpha_{AP_1} = Y_B + L_{P_1 B} * \sin \alpha_{BP_1} \quad (29)$$

$$X_{P_2} = X_A + L_{P_2 A} * \cos \alpha_{AP_2} = X_B + L_{P_2 B} * \cos \alpha_{BP_2} \quad (30)$$

$$Y_{P_2} = Y_A + L_{P_2 A} * \sin \alpha_{AP_2} = Y_B + L_{P_2 B} * \sin \alpha_{BP_2} \quad (31)$$

8. P_1 және P_2 пункттерінің координаталары жер астында анықталған соң бақылау есептеуді орындау қажет.

$$L_{P_1 P_2} = \frac{Y_{P_2} - Y_{P_1}}{\sin \alpha_{P_1 P_2}} = \frac{X_{P_2} - X_{P_1}}{\cos \alpha_{P_1 P_2}} \quad (32)$$

Есептің шешілімі:

Синустар теоремасы бойынша $\angle AP_1 P_2$ және $\angle BP_1 P_2$ үшбұрыштарындағы қабырғалардың ұзындығы есептеу керек:

$$L_{P_1 A} = \frac{d * \sin \alpha_2 - 4,537 * \sin(46^\circ 15' 10'')}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2) \sin(47^\circ 19' 20'' + 46^\circ 15' 10'')} = 3,284 \text{ м} \quad (33)$$

$$L_{P_2 A} = \frac{d * \sin \alpha_1 - 4,537 * \sin(47^\circ 19' 20'')}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2) \sin(47^\circ 19' 20'' + 46^\circ 15' 10'')} = 3,342 \text{ м} \quad (34)$$

$$L_{P_1 B} = \frac{d * \sin \beta_2 - 4,537 * \sin(15^\circ 25' 10'')}{\sin(\beta_1 + \beta_2) \sin(46^\circ 35' 27'' + 15^\circ 25' 10'')} = 1,366 \text{ м} \quad (35)$$

$$L_{P_2 B} = \frac{d * \sin \beta_1 - 4,537 * \sin(46^\circ 35' 27'')}{\sin(\beta_1 + \beta_2) \sin(46^\circ 35' 27'' + 15^\circ 25' 10'')} = 3,733 \text{ м} \quad (36)$$

Осы шартты координаттар жүйесінде төртбұрыш қабырғаларының дирекциондық бұрыштарын есептеу керек:

$$\alpha'_{P_1 A} = \alpha_{P_1-2} - \alpha_1 = 360^\circ 00' 00'' - 47^\circ 19' 20'' = 312^\circ 40' 40'' \quad (37)$$

$$\alpha'_{P_2 A} = \alpha_{P_1-2} + \alpha_2 \pm 180^\circ = 0^\circ 00' 00'' + 46^\circ 15' 10'' + 180^\circ = 226^\circ 15' 10'' \quad (38)$$

Шартты координаталар жүйесінде А және В тіктеуіштерінің X'_A , X'_B , Y'_A , Y'_B координаталарын есептеу қажет.

$$X'_A = X'_{P_1} + L_{P_1 A} * \cos \alpha'_{P_1 A} = X'_{P_2} + L_{P_2 A} * \cos \alpha'_{P_2 A} = 0 + 3,284 * \cos(312^\circ 40' 40'') = 4,537 + 3,342 * \cos(226^\circ 15' 10'') = 2,226 \quad (39)$$

$$Y'_A = Y'_{P_1} + L_{P_1 A} * \sin \alpha'_{P_1 A} = Y'_{P_2} + L_{P_2 A} * \sin \alpha'_{P_2 A} = 0 + 3,284 * \sin(312^\circ 40' 40'') = 0 + 3,342 * \sin(226^\circ 15' 10'') = -2,414 \quad (40)$$

$$X'_B = X'_{P_1} + L_{P_1 B} * \cos \alpha'_{P_1 B} = X'_{P_2} + L_{P_2 B} * \cos \alpha'_{P_2 B} = 0 + 1,366 * \cos(46^\circ 35' 27'') = 4,537 + 3,733 * \cos(164^\circ 34' 50'') = 0,938 \quad (41)$$

$$Y'_B = Y'_{P_1} + L_{P_1 B} * \sin \alpha'_{P_1 B} = Y'_{P_2} + L_{P_2 B} * \sin \alpha'_{P_2 B} =$$

$$0+1,366 * \sin(46^\circ 35' 27'') = 0+3,733 * \sin(164^\circ 34' 50'') = \mathbf{0,992} \quad (42)$$

Байланыстырушы төртбұрыштың қабырғаларының дирекциондық бұрыштарын жер бетінде қабылданған координаталар жүйесіне келтіреміз/

$$\alpha_{P_1 P_2} = \alpha_{AB} - \alpha_{A' B'} = 46^\circ 32' 02'' - 110^\circ 42' 52'' = -64^\circ 10' 50'' + 360^\circ = 295^\circ 49' 10''$$

$$\alpha_{A P_1} = \alpha_{P_1 P_2} - \alpha_1 \pm 180^\circ = 295^\circ 49' 10'' - 47^\circ 19' 20'' - 180^\circ = 68^\circ 29' 50'' \quad (43)$$

$$\alpha_{B P_1} = \alpha_{P_1 P_2} + \beta_1 \pm 180^\circ = 295^\circ 49' 10'' + 46^\circ 35' 27'' - 180^\circ = 162^\circ 24' 37''$$

$$\alpha_{B P_2} = \alpha_{P_1 P_2} - \beta_2 = 295^\circ 49' 10'' - 15^\circ 25' 10'' = 280^\circ 24' 00'' \quad (44)$$

Жер астындағы және пункттерінің P_1 координаталары P_2 жер бетіндегі жүйеде анықталады.

$$X_{P_1} = X_A + L_{P_1 A} * \cos \alpha_{A P_1} = X_B + L_{P_1 B} * \cos \alpha_{B P_1} =$$

$$527,020 + 3,284 * \cos(68^\circ 29' 50'') = 528,223$$

$$(528,223 + 528,989) / 2 = \mathbf{528,606} \quad (45)$$

$$Y_{P_1} = Y_A + L_{P_1 A} * \sin \alpha_{A P_1} = Y_B + L_{P_1 B} * \sin \alpha_{B P_1} =$$

$$342,030 + 3,284 * \sin(68^\circ 29' 50'') = 345,086$$

$$(345,086 + 345,894) / 2 = \mathbf{345,489} \quad (46)$$

$$X_{P_2} = X_A + L_{P_2 A} * \cos \alpha_{A P_2} = X_B + L_{P_2 B} * \cos \alpha_{B P_2} =$$

$$527,020 + 3,342 * \cos(342^\circ 04' 20'') = 530,210$$

$$(530,210 + 530,965) / 2 = \mathbf{530,582} \quad (47)$$

$$Y_{P_2} = Y_A + L_{P_2 A} * \sin \alpha_{A P_2} = Y_B + L_{P_2 B} * \sin \alpha_{B P_2} =$$

$$342,030 + 3,342 * \sin(342^\circ 04' 20'') = 341,001$$

$$(341,001 + 341,810) / 2 = \mathbf{341,405}$$

$$345,482 + 3,733 * \sin(280^\circ 24' 00'') = 341,810 \quad (48)$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыста маркшейдерлік түсірістер туралы жалпы акпараттар мен оларды орындаудың әдістері толық қарастырылған.

Қазіргі уақытта жер асты түсірілімдерін бағдарлау геометриялық, оптикалық, магниттік және гироскопиялық әдістермен жасалады. Жер асты қазбаларының жер бетімен қосылу түріне байланысты бағдарлаудың үш геометриялық тәсілі пайдаланылады: штольня немесе көлбеу оқпан арқылы-жер бетіндегі пункттерден жер асты қазбаларында бекітілген нүктелерге дейін полигонометриялық жол салу; бір тік оқпан арқылы – оған тігінен жобалаушы жазықтықты құрайтын екі тіктеуішті түсіру және жер бетіндегі және шахтадағы тіктеуіштерге геометриялық жанасу есептерінің жауабы; тау-кен қазбаларымен қосылған екі тік оқпан арқылы кез келген оқпанға тіктеуішті түсіру, оның бетіндегі координаттарын анықтау және шахтадағы тіктеуіштердің арасындағы полигонометриялық жүрісті төсеу жолымен.

Дипломдық жұмыстың мақсаты – жер асты түсірістерді байланыстырудың үшбұрыштар және төртбұрыштар тәсілдерімен камералық өңдеу.

Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер шешілді:

- біріктіру түсірілімдері және шахталарды бағдарлау әдістері;
- штольня арқылы түсірілімдерді бағдарлау;
- жер асты түсірілімдерін тік оқпандар арқылы бағдарлау;
- бір тік оқпан арқылы жер асты түсірісін байланыстыруды үшбұрыштар әдісімен камералық өңдеу;
- бір тік оқпан арқылы жер асты түсірісін байланыстыруды төртбұрыштар әдісімен камералық өңдеу.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДБИЕТТЕР

1. В.И. Борщ-Компаниец. Геодезия, маркшейдерское дело. М.: Недра. 1989.
2. Г.Ф. Моисеев. Оптический теодолит. Авт. свидетельство № 349888.
3. Проект промышленной разработки месторождений хромовых руд. 2016. –С.116.
4. Производственно-технологическая структура обоганительного производства Донского ГОКа.- Хромтау, 2016. –С.22.
5. Попов В.Н., Чекалин С.И. Геодезия в маркшейдерском деле/ В.Н. Попов, С.И. Чекалин. – 3-е изд., стер - М.: Издательство «Горная книга», Издательство МГГУ, 2012. - 722с.
6. Чекалин С.И. Геодезия в маркшейдерском деле: Учебник для вузов. – М.: Изд. «Академический Проект», 2012.- 505с
7. Середович В.А., Комиссаров А.В. Наземное лазерное сканирование: Монография / – Новосибирск: СГГА, 2009. – С.261.
8. Овчаренко А.В. Сканирование подземных пустот и полостей 3D–сканированием // Вопросы теории и практики геологической интерпретации геофизических полей ГИ УрО РАН, ПГНИУ, Пермь, 2015. –С. 161-163.
9. Певзнер М.Е., Попов В.Н. Маркшейдерия/ М.Е. Певзнер, В.Н. Попов. – М.: Издательство МГГУ, 2010. – 419с.
10. Евдокимов А.В., Симанкин А.Г. Сборник упражнений и задач по маркшейдерскому делу: Учеб. пособие для вузов. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - 297 с. (не переиздавался).