

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау - кен ісі институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

**Кожобекова Акбопе Ерболатқызы**

**«Ақжал кенорнындағы карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық  
бақылау»**

**Дипломдық жұмысқа**

**ТҮСІНДІРМЕЛІК ЖАЗБА**

5B070700 – «Тау – кен ісі» мамандығы

Алматы 2020

- 1 -

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау - кен ісі институты

Кафедра «Маркшейдерлік іс және геодезия»

**ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ**

Кафедра меңгерушісі,

Доктор PhD.

*Имансакипова* Б.Б.Имансакипова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

Дипломдық жұмыстың

**ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ**

**«Ақжал кенорнындағы карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық бақылау»**

**тақырыбына**

**5В070700 Тау-кен ісі мамандығы**

(мамандық шифры, атауы)

Орындаған: \_\_\_\_\_ Кожобекова А.Е.

Жетекші: Дербисов Қ.Н. 

18.05.2020

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ.Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау - кен ісі институты  
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5B070700- Тау-кен ісі

Дипломдық жұмысты орындауға

**ТАПСЫРМА**

**Кожабекова Акбопе Ерболатқызы**

Жұмыстың тақырыбы: **«Ақжал кенорнындағы карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық бақылау».**

Университеттің № 762-б «27». І. 2020 ж. бұйрығымен бекітілген

**Орындалған жобаның өткізу мерзімі: « 25 » 05 2020 жыл**

**Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері:**

1. *Геологиялық және тау-кен бөлімі;*
2. *Маркшейдерлік және геодезия бөлімі;*
3. *Ақжал кен орындағы карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық бақылау;*

**Есеп–түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны:**

1. *Геологиялық және тау-кен бөлімі;*
2. *Маркшейдерлік және геодезия бөлімі;*
3. *Ақжал кен орындағы карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық бақылау;*

**Графикалық материалдардың тізімі:** ) : *Геологиялық шолу карта, тау–кен жұмыстары, геодезиялық тораптар А1, маркшейдерлік жұмыстар , арнайы бөлім сызбалары .*

**Пайдаланылған әдебиеттер:**





1. *Нұрпейісова М.Б., Низаметдинов Ф.К., Иналақов Т.Т. «Маркшейдерлік іс», Алматы қ., 2013 ж.*
2. *Попов И.И., Жаркимбаев Б.М. Маркшейдерское дело. Маркшейдерские работы при подземных разработках. – Алматы, 2000 г. – 247 с.*
3. *1999 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша (тау-кен бөлігі), Алматы, "ПИЦ по БП" ЖШС, 2002 ж.*
4. *Ашық тау-кен жұмыстарынан "Ақжал", Жезқазған – "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС кен орнын игерудің құрамдастырылған тәсіліне көшуді техникалық-экономикалық бағалау бас жобалау институты, 2008 ж.*

### Дипломдық жұмысты даярлау **КЕСТЕСІ**

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Геологиялық және тау-кен бөлімі;	15.01.2020-13.02.2020	
Маркшейдерлік және геодезия бөлімі;	15.02.2020-20.03.2020	
Ақжал кен орындағы карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық бақылау;	22.03.2020-20.04.2020	

Аяқталған дипломдық жұмыстың 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
Геологиялық және тау-кен бөлімі;	Дербисов Қ.Н.	13.02.2020	
Маркшейдерлік және геодезия бөлімі;	Дербисов Қ.Н.	20.03.2020	
Ақжал кен орындағы карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық бақылау;	Дербисов Қ.Н.	20.04.2020	
Қалып бақылаушы	т. ғ. м. ассистент Нукарбекова Ж.М.	20.05.2020	

Тапсырма берілген мерзімі: 10.11.2019 жыл

Кафедра меңгерушісі: *Имансакипова* Б.Б.Имансакипова

Ғылыми жетекшісі:  Дербисов Қ.Н.

Тапсырманы орындауға студент Қожабекова А.Е. алды

Күні 20.01.2020 ж.

## АҢДАТПА

Ұсынылып отырған бұл дипломдық жоба 2014 жылдан бастап игеріліп жатқан, Қазақстан республикасы Қарағанды облысының Шет ауданының Ақжал ауданында орналасқан ашық типтегі ірі мыс кен орнының геологиялық сипаттамасы мен кен игеру, карьерді маркшейдерлік қамтамасыз ету және карьер беткейлері орнықтылығын бақылауға арналып отыр.

Менің дипломдық жұмысымда Қазақстанның орталық аймағында орналасқан, қорғасынды-мырыш игерумен танымал болған Ақжал кен орнында атқарылып жатқан Маркшейдерлік жұмыстар көрсетіледі.

Сонымен қатар Ақжал кен орны туралы жалпы мағлұмат, ол жердің геологиясы, қазіргі таңдағы тау-кен техникалық жағдайы, карьерді ашу әдісі, сонымен қатар сол жерде атқарылатын Геодезиялық және Маркшейдерлік жұмыстар туралы мәліметтер мен толықтырыла түсіріледі.

Жобаның негізгі бөлімінде Ақжал карьеріндегі геодезиялық тірек торабы және карьердің орнықтылығын анықтау, ашық әдіспен игеру кезіндегі маркшейдерлік жұмыс түрлері, қазіргі заманғы геодезиялық-маркшейдерлік аспаптар жайлы мәлімет, ашық кен игерудегі тау-кен жұмыстарын жоспарлау принциптері қарастырылған. Арнайы бөлімінде Ақжал кенорнының карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық бақылау кезіндегі жұмыстар жайлы айтылады.

## АННОТАЦИЯ

Данный дипломный проект предназначен для изучения с 2014 года геологических характеристик крупнейшего медного месторождения открытого типа, расположенного в Акжальском районе Шетского района Карагандинской области Республики Казахстан, и разработки месторождений, маркшейдерского обеспечения карьера и контроля устойчивости карьерных откосов.

В моей дипломной работе показываются маркшейдерские работы на месторождении Акжал, расположенном в Центральном регионе Казахстана, известном с разработкой свинцово-цинка.

Кроме того, приводятся общие сведения о месторождении Акжал, геология земли, современное горнотехническое состояние, способ открытия карьера, а также сведения о геодезических и маркшейдерских работах, выполняемых на месте.

В основной части проекта предусмотрены геодезические опорные узлы и определение устойчивости карьера в карьере Акжал, виды маркшейдерских работ при разработке открытым способом, сведения о современных геодезико-маркшейдерских приборах, принципы планирования горных работ на открытых горных выработках. В специальной части рассказывается о работах при инструментальном контроле устойчивости уступов карьеров данного месторождения Акжал.

## ANNOTATION

This thesis project is designed to explore in 2014 the geological characteristics of the largest copper deposits of the open type, located in Cialiscom area of the Shetsky district of Karaganda region of the Republic of Kazakhstan, and mining, survey software career and stability control pit slope.

My thesis shows the survey work at the Akzhal field, located in the Central region of Kazakhstan, known for the development of lead-zinc.

In addition, it provides General information about the Akzhal Deposit, the Geology of the earth, the current mining condition, the method of opening a quarry, as well as information about geodetic and surveying works performed on the site.

The main part of the project provides geodetic reference points and determination of the stability of the quarry in the Akzhal quarry, types of surveying work in open-pit mining, information about modern geodesic and surveying devices, principles of planning mining operations in open-pit mines. In the special part, we talk about the work on the instrumental control of the stability of the ledges of the quarries of this Akzhal Deposit.

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1. Геологиялық және тау-кен бөлімі	10
1.1 Ақжал кен орны туралы жалпы мәлімет	10
1.2 Кен орнының геологиялық жағдайы	11
1.3 Кен орнында тау-кен жұмыстарын ашу және дамыту	14
2. Маркшейдерлік және геодезия бөлімі	17
2.1 Триангуляция және полигонометрия әдістері	17
2.2 Кен орнын ашық әдіспен қазу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстардың түрлері	19
2.3 Карьердегі тахеометриялық және ординаталық түсірістер	20
2.4 Бұрғылау-аттыру жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету	21
3. Ақжал кенорнындағы карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық бақылау	24
3.1 Карьер беткейлері тау жыныстары деформацияларының түрлері және оған әсер ететін негізгі факторлар	24
3.2 Карьер еңістерінің орнықтылығын бағалау әдістемесі	25
3.3 “Борт” бағдарламалық кешенінде карьерлер еңістерінің орнықтылығын бағалау әдістемесін іске асыру	26
3.4 Карьер кемерлері мен беткейлерінің тұрақтылығын қамтамасыз ету бойынша іс-шараларды әзірлеу	30
3.5 Карьердің орнықтылығын бақылау кестесі	32
ҚОРЫТЫНДЫ	34
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТ	35



## КІРІСПЕ

Қазіргі таңда тау-кен өнеркәсібі ғылым мен техниканы пайдалана отырып жер қойнауын игеру, пайдалы қазындыларды өндіру жұмыстарын қамтитын саласы болып табылады. Ол қаражат пен күрделі еңбекті талап етеді. Осындай ірі кәсіпорындардың бірі - Қазақстанда орналасқан қорғасын-мырыш кенін өндіретін Ақжал кен орны.

Ұсынылып отырған менің дипломдық жобам Қарағанды облысы Шет ауданының Ақжал ауылында Қарағанды қаласынан 230 км және Балқаш қаласынан 130 км қашықтықта Ақжал «NOVA-цинк» кенорны жайлы жобаланған. Бұл кенорнында 2014 жылдан бері қорғасын-мырыш өндіріле бастады. Ақжал кен орнының минералды қоры орта есеппен қорғасынның үлесі 17,5% болатын,мырыштың үлесі 42,5% құрайды. Кеннің жылыдық өнімділігі 120 мың тоннаны құрайды.Ақжал кен орнының параметірлері карьердің ұзындығы-4400 м, тереңдігі- 550 м.

Жобаның бірінші бөлімі Ақжал кен орнының геологиялық жағдайы, кен қоры және сол кен орнын ашу мен қазу жұмыстарына арналған.

Жобаның негізгі бөлімі карьердегі геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстарға арналған. Ақжал карьеріндегі геодезиялық тірек торабы және карьердің орнықтылығын анықтау,ашық әдіспен игеру кезіндегі маркшейдерлік жұмыс түрлері, қазіргі заманғы геодезиялық-маркшейдерлік аспаптар жайлы мәлімет, ашық кен игерудегі тау-кен жұмыстарын жоспарлау принциптері қарастырылған.

Карьер беткейлерінің орнықтылығын қамтамасыз ету мақсатымен жүргізілген GPS бақылаулары, электронды тахеометр және лазерлік сканерлерді қолданудың әдістері жетілдірілді.Жер асты қазбаларында жүргізілген лазерлік сканерлеу жүйесі (ЛС) жер асты қуыстарын (камералар мен тазалау таспаларын), онда адамның болуы мүмкін емес, бара алмайтын жерлерін қауіпсіз түсіру үшін арналған.Жалпы қазіргі таңда жоғары дәлдікті аспаптар, электронды аспаптар жоғары деңгейде жасалынған әлі де жасалынып жатыр.Ақжал кен орнында да заманауи аспаптарды қолданады.

## **1. Геологиялық және тау-кен бөлімі**

### **1.1 Ақжал кен орны туралы жалпы мәлімет**

1997 жылдан бастап 30.08.1997 ж. № 376 Д МГ "Nova-Trading & Commerce AG" швейцариялық фирмасы Ақжал кен орнын өндіруге лицензия иесі болып саналады. Жер қойнауын пайдаланушы 27.07.98 ж. Ақжал кен орнының кенін өндіру құқығына инвестициялар жөніндегі мемлекеттік комитетімен 20 жыл бойы келісім-шарт жасалынып, қол қойылды.

Қазақстан Республикасының Үкіметі мен "NOVA-Trading & Commerce AG" швейцарлық фирмасы арасындағы 1996 жылғы 26 қыркүйектегі "АКБК" АҚ-ны қаржы-экономикалық дағдарыстан шығару жөніндегі шаралар туралы келісімге сәйкес 1997 жылғы 17 ақпанда ұйымдастырылған "NOVA-Цинк" жауапкершілігі шектеулі серіктестігі ("NOVA-Цинк" ЖШС) АҚ-ның басқаруына өтеді.

Ол Қарағанды облысы Шет ауданының Ақжал ауылында, Қарағанды қаласынан 230 км және Балқаш қаласынан 130 км қашықтықта орналасқан.

"NOVA-Цинк" ЖШС құрамына Орталық карьер, байыту фабрикаларымен қатар, ауыр суспензия цехы, сондай-ақ қосалқы өндірістік және қызмет көрсету мақсатындағы объектілер кіреді.

Әкімшілік-аумақтық қатынаста Ақжал полиметалл кен орны Қарағанды облысының Шет ауданына орналасқан.

Ауданның климаты құрғақ ыстық жазбен шұғыл континентальды және өте ұзақ қыста (Қазан-сәуір), жиі және күшті борандармен бірге жүреді. Қаңтар айының орташа температурасы -15,6 шілде +23,5. Қыс қарашаның бірінші онкүндігінде, ал көктем сәуір айының ортасына басталады. Атмосфералық жауын-шашын ауданның жер асты суларын қоректендірудің негізгі көзі болып саналады.

Аудан сирек қоныстанумен және ауыл шаруашылығының әлсіз дамуымен сипатталады. Ең жақын тау-кен өнеркәсібі орталығы Балқаш қаласы, ол оңтүстік-шығысқа қарай 130 км жерде орналасқан.

Ақжал кеніші кен орнынаң солтүстік-шығысына қарай 12 км өтетін ЭБЖ-110 кв-нан кен орнынаң шығысқа қарай 20 км жердегі Жамшы өзенінің жер асты су тоғанынан ауыз және техникалық сумен қамтамасыздандырылды.

Кен орны ауданында құрылыс кірпішін және әк алу үшін әктас өндіруге арналған кесек тастың, құм балшықтың едәуір қоры бар.

Кен орнын өңдеу Орталық карьерімен жүргізіледі, оның түбін 01.01.2010 жылғы жағдай бойынша И – Г профильдері шегінде 410 м белгіге жетеді, бұл карьердің тереңдігіне Солтүстік борт бойынша 224 м және Оңтүстік борт

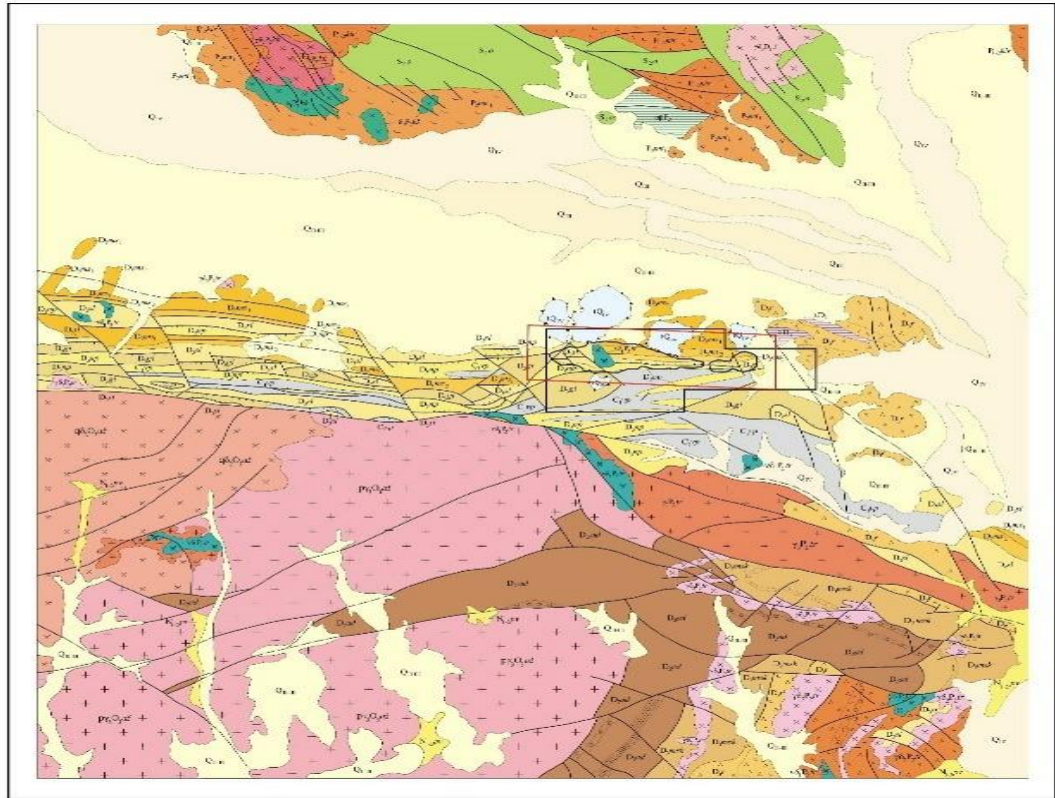
бойынша 239 м сәйкес келеді. Шығыс қапталда 11А – 16 профиль шегінде карьердің түбі 555 м (Карьер тереңдігі 95 м.) Оны 1886 жылы жеке кәсіпкер А.С.Попов ашқан.



1 Сурет – Ақжал кен орнының орналасқан жері

## 1.2 Кен орнының геологиялық жағдайы

Ауданның геологиялық құрылысында негізгі таралған тау жыныстары бар, олар құмтастар, туфтар мен әктас қабаттары бар туф-құмтасты жыныстар. Жекеленген жерлерде байырғы жыныстар гранитті интрузиямен үзілген және төменгі бөліктерде төрттік шөгінділермен – сорпамен, дресвамен және қиыршық тастармен жабдықталған. Борпылдақ шөгінділердің қуаты 0,1-ден 2,0 м-ге дейін ауысып ауытқиды.



2 Сурет – Ақжал кен-орнының геологиялық картасы

Ақжал полиметалл кен орны Ақжал-Ақсоран аймағының шығыс бөлігінде орналасқан және фаменнің карбонатты-терриген шөгінділерінде және төменгі турнеде ұсақтау кең созылған аймағына ұштастырылған.

Тау-кен өрісін шектейтін жыныстар шағын интрузия, шток, гранит даек, диорит-порфир және диабаз порфириттер сериясымен ойылған.

Негізгі кенді ығыстырғыш жыныстар кремнеглини стойка әктастардың төменгі және жоғарғы деңгейлесімен жиектелетін массивті әктастар бар. Бұл тұқымдар Ақжал антиклиналидің жиынтық бөлігін жинастырады. Кен орны антиклинальдің жиынтық бөлігіндегі ұсақтау аймағына ұштастырылған ендік созылу кенді аймағының желілік созылған шегінде бекітілген.

Кен аймағының қуаты кең шектерде өзгеріп, 70 м жетеді. кен аймағының орташа қуаты 15-20 м. құлауы тік, оңтүстікке дейін. Кен орнының кен аймағы шартты түрде үш учаскеге бөлінген – Батыс, Орталық, Шығыс. Бірінші учаске өңделді, орталық учаске қазіргі уақытта әзірленуде.

Орталық учаскенің кен аймағы 3600 м-ге созылады, ені 5-тен 50 м-ге дейін өзгереді, орташа алғанда 17-20 м құрайды. Кен орны ұсақ талдардың, прожилкалардың, линзалардың, ұялардың, бағандардың, қабаттас шоғырлардың

және көмкерілген кендену учаскелерінің сериясымен ұсынылған. Кен денелерінің орналасу формасы мен элементтері өте күрделі және тұрақты емес. Сфалеритке тең изометриялық астық түзеді. Бұл астық барлық сфалериттік прожилкада орнатылған. Пирит сфалеритпен бірге осы генерацияның ең көп таралған минералы болып табылады. Көлденең өлшемдегі 0,02-ден 2 мм-ге дейінгі изометриялық кристалдар түзелді, тек нақты прожилкалардың шегінде ғана емес, сонымен қатар көптеген жұқа прожилкалар бойынша бұрын жиналған минералдарды сыйысатын жыныстар мен кендерге ауыстырылады.

Бұдан басқа 24.04.2004 ж. Ақжал ОФ-да қайта өңделген орталық учаскенің кені бойынша талдау деректері және есеп беру материалдарынан (2008ж.) алынған Шығыс учаскесінің терең горизонттарының технологиялық және біріктірілген топтық сынамалары бойынша деректер енгізірілген. "Ақжал" қорғасын-мырыш кен орны кен орындарының стратиформалық өнеркәсіптік түріне жатқызылады.

Учаскенің кендері, барлық кен орындары сияқты, "тазалықпен" ерекшеленеді, яғни негізгі (мырыш, қорғасын) және ілеспе микроқұрамдауыштардан (күміс, калий), сондай-ақ барит түріндегі барийден басқа, практикалық тұрғыдан елеусіз басқа да халькофильді және сидерофильді элементтердің рөлі бар. Негізгі компоненттерге қатысты минералдық және химиялық құрамы бойынша қорғасын-мырыш және мырыш кендері өндіріледі.

Кендер кешенді, негізгі компоненттері: мырыш және қорғасын; ілеспе – күміс және калий. Барлық жерде кенде барит барит бар, бірақ оның құрамы төмен, ол баритті өнеркәсіптік маңызы бар тағы бір ілеспе компонент ретінде қарастыруға себептер бермейді. Кен денелерінің ішкі құрылысы жиі күрделі, мырыштың таралуы біркелкі емес және біркелкі емес, ал қорғасын – өте біркелкі емес түрлеріне жатады.



3 Сурет – Шығыс кен орнындағы кен қорының диаграммасы



4 Сурет – Орталық кен орнындағы кен қорының диаграммасы

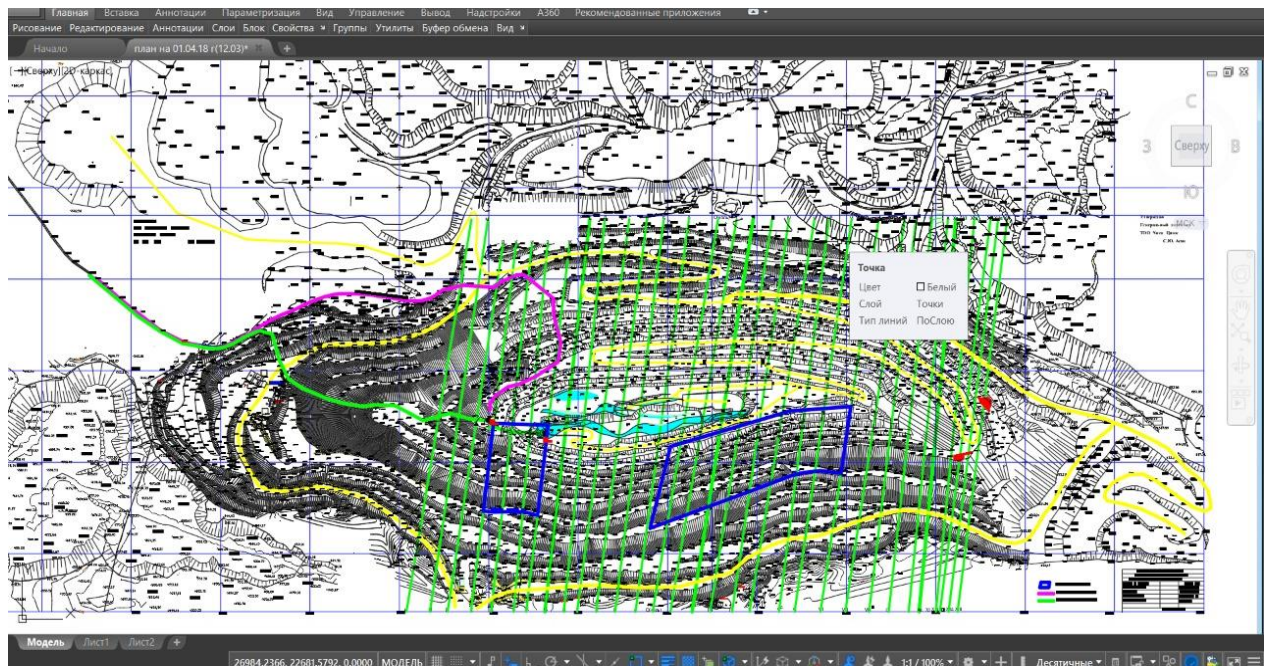
### 1.3 Кен орнында тау-кен жұмыстарын ашу және дамыту

Күллі тау-кен өнеркәсібінде ол жердің техникалық жағдайы маңызды рөлдерді құрайды. Ақжал кен орнында дәл осындай принципте қаралған. "Ақжал" кен орны шегінде тарихи түрде үш учаске бөлінеді: Батыс, Орталық және Шығыс кен орны болып. Кен орнын барлауды өткен ғасырдың 50-60 жылдары Орталық Қазақстан геологиялық басқармасының экспедициялары жүргізілді. Жұмыстарды жүргізу шарттарына сәйкес кен орны шегінде барлаудың негізгі техникалық құралы колонкалық бұрғылау болып табылады. Жаңа техника бәріне керек екені түсінікті, алайда ол жердегі кедергі сол өндірістің экономикалық жағдайына байланысты болмақ. Қолданылатын техниканың жұмысы сол өндірістің пайда болуына тікелей байланыстары бар. Бәрін техникаға артып қоюға болмайды, әрине, ол жерге кеннің геологиясы әсер етіледі. Ол жердің геологиясы қаншалықты күрделі болған сайын соған пайдаланылатын техникаға қойылатын талапта сол деңгейде болмақ. Ақжал кен орны көп бөлігін ашық әдіспен игеретінін білетін болармыз, сол себепті көп күш карьерде қолданылатын техникаларға түсетіні белгілі болып табылады. Карьерлердегі жұмыстарды заманауи деңгейге жеткізу үшін (яғни көтеру үшін) заманына сай жұмыс істейтін техникаларды қолданғанымыз жөн болғаны дұрыс. Ақжал кен орнында қолданылатын техникалар заманауи деп айтуға келмейді, себебі енді бәрін бірдей ысыра салуға болмайды, бірақта ескі заманнан бері келе жатқан техникалар бар. Ақжал кен орнында ашық әдіспен қоса, штольня арқылы қазып алу әдісі бірге қолданылады. Өйткені кеннің негізгі бөлігін ашық әдіспен

алса, жанында қалған аз бөлігін штольня арқылы алу тиімдірек, шығыны аз болып келеді. Ақжал кен орнының қазіргі кен-техникалық жағдайы бірқалыпты болып тұр. Осы жерде бір сұрақ туады, кен қай уақытқа дейін жетеді деген? Сол жердегі жұмысшылардың айтуы бойынша шамамен 20 жылдың көлемінде кенді ашық әдіспен қазып алуға болады. Қатты тереңдеген сайын ашық әдіс тиімсіз болып қалады, кеннің геологиясы, шашыраңқы орналасуы басқа әдісті қолдануға өз әсерін тигіздіреді. Ашық әдіспен игеріп болған соң, әрі қарай оқпан қазып, тиімді тәсілмен жұмыс істеу керек.

Жер асты, ашық және аралас міне осы үшеуі кенді ашу түрлеріне жатады. Біздің тақырыбымызға арқау болып отырған Ақжал кен орны қазіргі таңда аралас әдіспен игеріліп жатыр. Қандай аралас әдіс болмасын ең әуелі ашық әдіс қолданылатынын біз білеміз. Ақжал кен орныда дәл осылай ең әуелі оржолдар қазылып ашық әдіспен игерілген. Жалпы кен қазудың ашық тәсілін қолданғандағы мақсатымыз, ол сол жерден қазылатын пайдалы қазынды төгілетін, сондай-ақ аршудан алынған тау жыныстар үйілетін жермен жалғастыру болып табылады. Бұл әдісте кен сілеміне жету үшін арнайы қазбалар мен оржолдар қазылады. Оржолдар бірте бірте қазыла келіп кемерлерге бөлінеді. Оржолдың басты мақсаты жердің бетін ашып алу. Ол күрделі және жай оржол болып бөлінеді. Карьерді қазбас бұрын ол жердегі ескеретін критериялар ұмытпағанымыз жөн болады. Біріншіден қазып алынған жынысты төгетін, яғни үйінді жасау үшін арнайы жер бөлінуі керек. Үйіндіден кейінгі критерия жалпы карьер болып қалыптаса бастағаннан кейін ол жерге көлік жүретін жолдар салу басты мәселелердің бірі болып табылады. Тасымалдау негізгі күш. Өйткені оған салынатын жолдың күрделілігінде. Ол жерде ескерілетін еңістік болып саналады. Ол жердегі тасымалдау көліктерінің жағдайына қарай ескереді. Негізінде көп карьерлерде еңістік 7-8<sup>0</sup> болып келеді.

Пайдалы қазбаларды ашық әдіспен өндіру үлесінің (жерасты және басқа да геотехнологиялық әдістермен салыстырғанда) өсуі, оның экономикалық, техникалық, технологиялық, ұйымдастырушылық және экологиялық тұрғыдан артықшылықтарының болуында. Мысалы, пайдалы қазбаларды ашық әдіспен өндіргенде еңбек өнімділігі 3-10 есе артық, өнімнің өзіндік құны 3-4 есе төмен, өнімділігі бірдей жерасты кешендерімен салыстырғанда ашықтау-кен кәсіпорындарын салу мерзімі 2-3 есе қысқа, өнімнің жер қойнауындағы жоғалымы 1-5% аз және т.с.с болады. Ашық кеніштің ең басты ерекшелігі, кен шоғырын жауып жатқан және кенмен жанасқан таужыныстары қоспаларының едәуір көлемін карьерден шығару болып табылады. Мысалы, бір жылда тасымалданатын таужыныстарының көлемі өндірілген пайдалы қазынды көлемінен бірнеше есе артық болуы керек.



5 Сурет – Карьерді ашу схемасы



## 2. Маркшейдерлік және геодезия бөлім

### 2.1 Триангуляция және полигонометрия әдістері

Ақжал кен орнында Маркшейдерлік тірек-торларды құру үлкен істің бастамасы болып табылады. Өйткені тірек-торлар құру арқылы әрі қарай жұмыстың жүруіне орасан зор септігімізді тигізетініміз сөзсіз. Көбіне біз маркшейдерлер жердің бетінен төмен, жердің астында жұмыс істейтін болғаннан кейін, бізге жер үстіндегі белгілі мемлекеттік пункттерден арнайы тәсілдерді қолдану арқылы жер астына тірек-торларды орнату керек болады.

Мемлекеттік тірек пунктардан жер астына тірек-торларды құру мынадай тәсілдермен жүргізіледі:

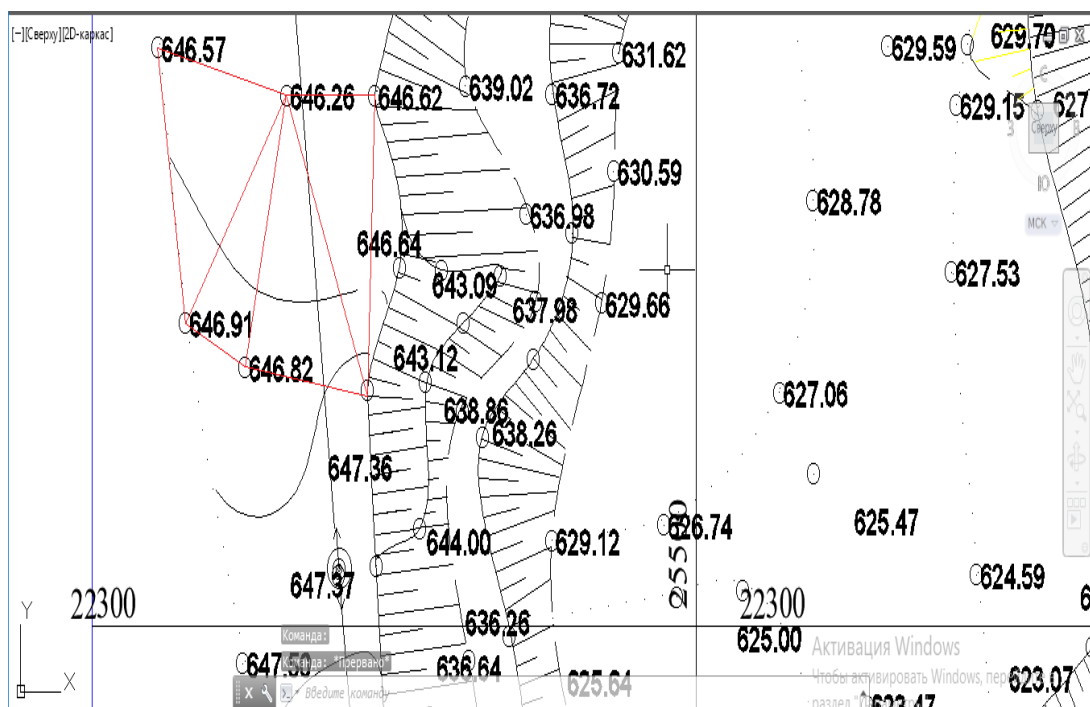
- Триангуляциялық
- Полигонометриялық

Бұл 2 әдіске қысқаша мәлімет беріп кететін болсақ:

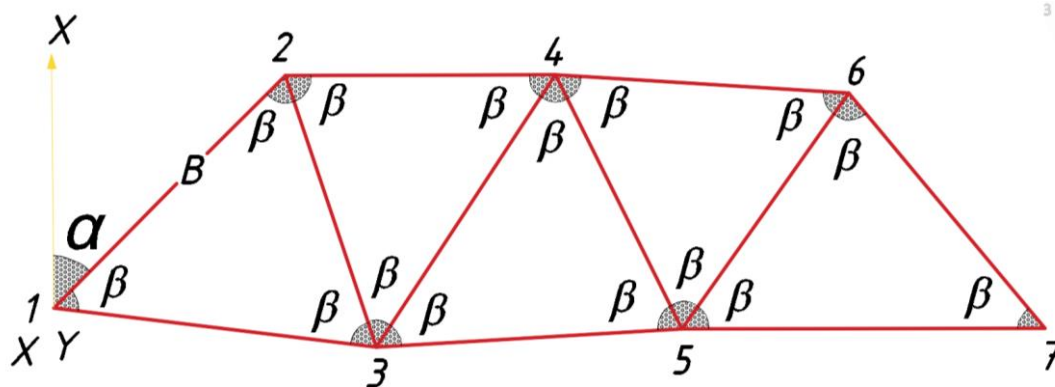
Триангуляциялық- бұл әдіс үшбұрыш арқылы есеп алуға негізделген, нақтырақ айтқанда бір үшбұрыштың көлденең бұрыштары мен жағының ұзындығы өлшенетін бір-біріне жанасатын үшбұрыштарды жергілікті жерде құру болып табылады. Триангуляциялық әдіс жер бетінде яғни инженерлік геодезияда мынадай мақсатта құрғанымыз жөн:

- топографиялық түсірулер
- бөлу жұмыстары үшін

құрылыстардың деформациялануын бақылау үшін



6 Сурет – Триангуляциялық тірек-торларды құру

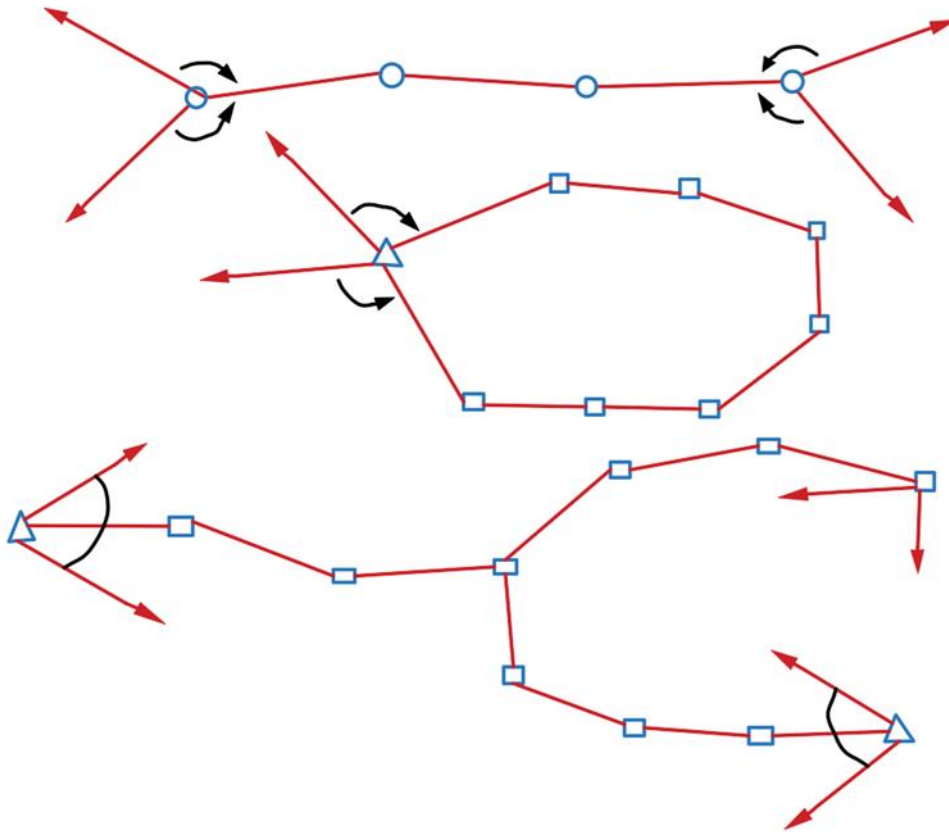


7 Сурет – Триангуляциялық желілер

**Полигонометриялық**- әрине бұл әдістің триангуляция әдісінен ерекшелігі бар, оның ерекшелігі полигонометриялық әдісте жергілікті жерде сынған ажыратылған және тұйықталған желілер жүйесін құру және сынған сызықты құрайтын жекелеген кесінділердің  $d$  ұзындығын және аралас жақтар арасындағы бұрылыстың көлденең бұрыштарын өлшейді. Тағы бір ерекшелігі бұл әдісте құрылыстың барлық элементтері тікелей өлшенетін болады. Осы әдістің өлшей алмайтын тұстары бар, олар дирекциялық бұрыштары мен бұрылу бұрыштарының жоғарғы координаттары, ол триангуляция әдісіндегі негіздемемен анықталады. Жалпы жағдайда полигонометрия әдісі бірнеше жақтардан кейін бұрыштары неғұрлым жоғары дәлдікпен өлшенетін кейбір басты пункттердің жүрісін бөлуді көздейді, бұл жағдайда жүріс координаттарын анықтау аз қателіктермен жүргізіліп тексеріледі.

1 Кесте – Полигонометриялық жүрістің класстары

Полигонометрия класстары	Жүрістің шекті Ұзындықтар, км		Жақтар ұзындықтары, км	Бұрыштарды өлшеудің орташа қателіктері,	Полигонның бұрыштық шекті қателігі	Полигон жүрісінің шекті қателігі
	Қатайтылған пункттердің арасындағы	Байланыс пункттер арасындағы				
Мемлекеттік геодезиялық полигонометриялық тораптар						
1	200		20-25	0", 4	-	-
2	Арнай бағдарлама бойынша		7-20	1", 0	-	-
3	Бұрылу нүктелері 2 көп емес		3	1", 5	-	-
4	10		2	2", 0	$5''\sqrt{n}$	1:25000



8 Сурет – Полигонометрия тәсілі

*а – Тұйықталмаған жүріс, б – тұйықталған жүріс, в - аралас жүріс*

## 2.2 Кен орнын ашық әдіспен қазу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстардың түрлері

Маркшейдерлік түсірістің жұмыстарының түрлері:

- карьердің нақты жағдайының түсірісі;
- карьердің жобалық контурларын бөлу және бақылау;
- бұрғылап-жару жұмыстарына арналған ұңғымаларды бөлу және түсіру;
- геологиялық ұңғымаларды бөлу және түсіру;
- шоғырлы сілтісіздендіру алаңының секцияларының контурларын бөлу, үйіндінің нақты жағдайын және жобаға сәйкес биіктігін түсіру және бақылау, секцияларды қопсыту және бүріккіш құбырлар шектерін түсіру;
- жолдарды, электр желілерін және басқа коммуникацияларды бөлу және түсіру;
- карьер беткейлерінің қозғалысының мониторингіне арналған бақылау станцияларын орнату және бақылау жасау;
- кеннің көлемін анықтау.

Маркшейдерлік қызметтің мақсаттары мен міндеттері:

- алынатын және жер қойнауында өтелген негізгі және олармен бірге жатқан пайдалы қазбалардың және ілеспе компоненттердің, оның ішінде кен орындарын

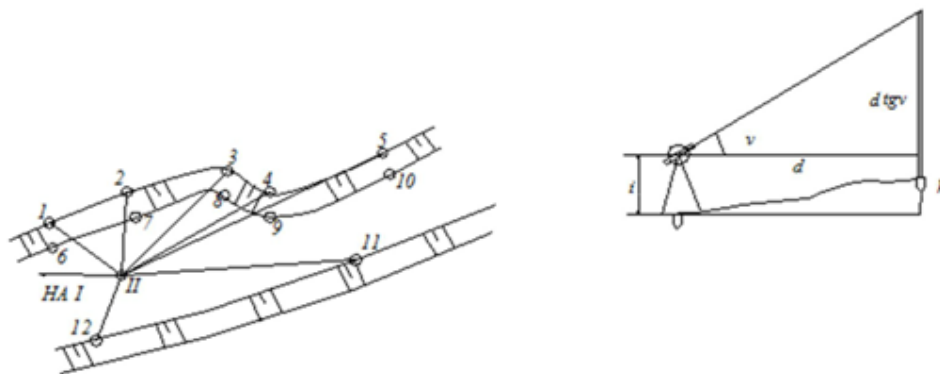
игеру кезінде минералдық шикізатты қайта өңдеу өнімдері мен өндіріс қалдықтарын есепке алудың дұрыстығы былай;

- жұмыстардың технологиялық циклын қамтамасыз ету және қауіпті жағдайларды болжау үшін қажетті және жеткілікті маркшейдерлік, геотехникалық, геологиялық және өзге де бақылаулар кешенін жүргізу, қауіпті аймақтарды уақтылы анықтау және тау-кен жұмыстарының жоспарына енгізу, техникалық құжаттаманы және аварияларды жою жоспарларын жұмыстарды қауіпсіз жүргізу аймақтарының шекараларын нақтылайтын деректермен уақтылы толықтыру.

### 2.3 Карьердегі тахеометриялық және ординаталық түсірістер

Тахеометрлік түсіріс - бұл маркшейдерлік-геодезиялық түсірістар арасында ең жиі тарағаны және көп қолданылады, өйткені бұл әдіс өзінің қолайлығыменен және жан жақтылығыменен ерекшелінеді. Тау-кен кәсіпорындарында тахеометриялық түсіру шахта немесе карьер бетінің егжей-тегжейлі жоспарларын алу үшін, жол құрылыстарының трассаларын іздестіру, геологиялық картографиялау және т.б, сондай-ақ қоймалардағы пайдалы қазба көлемін және дұрыс емес нысандағы үйінділерді анықтау кезінде орындалады.

Түсіруді тірек және түсіру желілерінің пункттері негізінде орындайды. Түсіру желісін тараптардың саны үшеуден аспайтын теодолиттік жүрістерді салу арқылы қоюландыруға жол беріледі. Жүріс пункттерінің биіктігін тура және кері бағыттарда тригонометриялық нивелирлеумен анықтайды.



9 Сурет – Тахеометриялық түсіріс

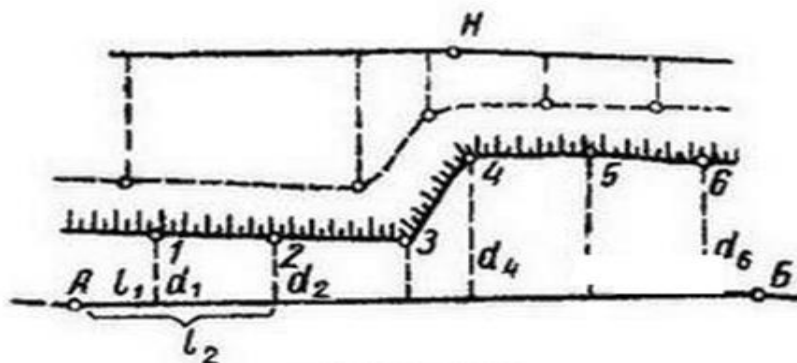
Перпендикуляр (ординат) тәсілі – карьер кемерінің кішкентай ғана шағын бөлігін түсіру барысында қосымша толықтыру түсірісі, дербес әдіс ретінде емес, болып саналынады (10-сурет).

Бұл әдіс түсірілетін нүктелердің пландық орнын сол нүктелерден түсірілген ординаталар ұзындығымен және сол перпендикулярдан ерекше нүктелерге дейінгі арақашықтық арқылы анықталады. Арақашықтықтары 0,1 м дәлікті рулетка көмегімен өлшейді. Өлшеу нәтижелері түсірістің даладағы абрисына

жазылып отырылады. Түсіріс нүктелерінің биіктіктерін геометриялық нивелирлеумен анықталады.

Ордината тәсілі маркшейдерлік түсіріс тәсілінің ең қарапайымы болып табылады.

Бұл тәсілдің мәні келесіде: түсіру торының 2 пунктін байланыстыратын АВ сызығының ұштарына қазықтарды орнатады. Қазықтарға болат өлшеулентасын тартылып, бекітіледі.

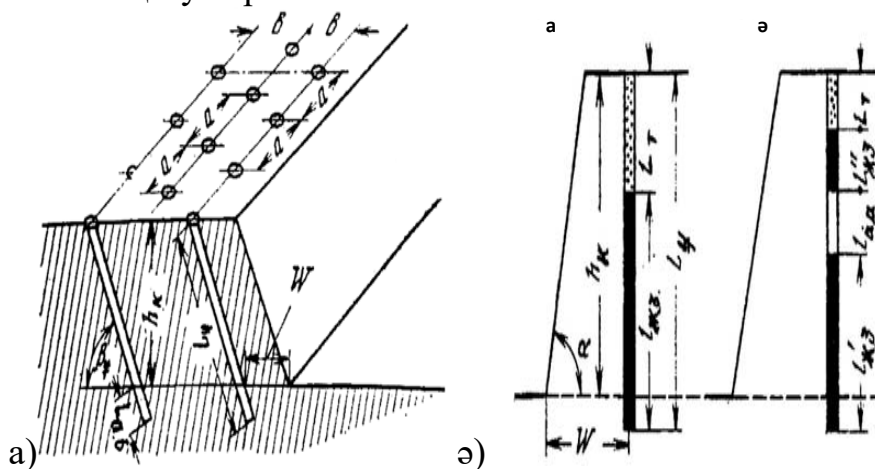


10 Сурет – Ординаталық әдіс

## 2.4 Бұрғылау-аттыру жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету

Бұл ретте маркшейдерлік жұмыстарға кіреді:

- жарылыс жобасын жасау үшін графикалық және аналитикалық материалдарды дайындау;
- ұңғымалардың жобалық жағдайын кемерге ауыстыру;
- блок шегінде бұрғыланған ұңғыма сағаларын түсіру және ұңғыма тереңдігін бақылау өлшеу;
- қауіпті аймақ шекарасына жақын орналасқан борттарды, еңістерді, кемерлерді, ғимараттар мен құрылыстарды түсіру;
- жарылыстан кейін блоктарды түсіру және жарылған тау массасының көлемін анықтау керек.



11 Сурет – Бұрғылау жару жұмыстары

а) Ұңғылардың қатарда орналасуы, б) Ұңғыларды зарядтау әдісі

Жарылғыш заттардың ұңғылық зарядтары өзінің құрылымына байланысты тұтас және бөлшектенген болады (11-сурет). Тұтас заряд ұңғының төменгі жағында орналасқан болса, онда ол негізінен кемердің төменгі жағына әсерін тигізуі мүмкін. Осыған байланысты тұтас зарядтарды аттырғанда ірі кесекті таужыныстары көп болады. Аралығы ауамен бөліп орналастырылған зарядтар өзінің энергиясын жақын жатқан тау- жыныстарының қопарылуына жұмсаудың арқасында олардың ұсақталуы жақсарылады.

Жарылғыш заттардың ұңғылық зарядтар массасы мына формуладан анықтауға болады:

$$Q_3 = q \times V_{ж}, \text{ кг}, \quad (1)$$

мұндағы,  $q$ -жарылғыш заттардың меншікті шығыны,  $\text{кг/м}^3$ ;

$V$  - зарядпен қопарылатын таужыныстар көлемі,  $\text{м}^3$ .

Жарылғыш заттардың меншікті шығыны таужыныстарының қопарылғыштығына және оларды ұсақтаудың қажетті дәрежесіне байланысты болады. Карьерлерде ол едәуір аралықта өзгереді ( $0,15$ -  $0,90 \text{ кг/м}^3$  және одан да жоғары).

Іс жүзінде заряд массасы мына формулалармен анықталады: бірінші қатардағы ұңғылар үшін:

$$Q_3 = q \times W \times h_k \times a, \text{ кг}, \quad (2)$$

келесі қатардағы ұңғылар үшін:

$$Q_3 = q \times v \times h_k \times a, \text{ кг}, \quad (3)$$

мұндағы,  $W$ -кемер табаны бойындағы кедергі сызығы;

$a$ -қатардағы ұңғылардың ара қашықтығы;  $v$ -ұңғылар қатарының ара қашықтығы.

Бөліп орналастырылған зарядтардың төменгі бөлігінің массасы:

$$Q_{3.т} = (0,65 - 0,75) \times Q_3, \text{ кг} \quad (4)$$

Тұтас зарядтың тығындық ұзындығын жобамен мына эмпириялық формуламен анықтауға болады:

$$L_T = m \times W, \text{ м}, \quad (5)$$

мұндағы,  $m=0,4 - 0,7$ -тығындық коэффициенті. Ауа аралық ұзындығы:

$$L_{a.a} = (0,17 - 0,35) \times L_{ж.з}, \quad (6)$$

мұндағы,  $L_{ж.з}$ - заряд ұзындығы, м.



12 Сурет – Бұрғылау аттыру жұмыстарын жоспарлау сұлбасы



13 Сурет – Массивті жару сәті

### **3. Ақжал кенорнындағы карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық бақылау**

#### **3.1 Карьер беткейлері тау жыныстары деформацияларының түрлері және оған әсер ететін негізгі факторлар**

Кенді ашық әдіспен қазу кезінде тау жыныстарының жылуы әсерінен өндірістік-экономикалық, еңбек қауіпсіздік көрсеткіштері азаяды. Құлаған жыныс кесектерінен кертпешті аршу, кертпеш жиектерін нығайту және т.б. қосалқы жұмыстар жүргізу мұқтаждығы пайда болады.

Карьер беткейлерінің тау жыныстарының деформациялану түрлері келесіге ажыратылады:

- қорымдар (14.а-сурет) деп тау жыныстарының кертпеш жоғарғы жиегінен төменге қарай үгіліп, бұзылу әсерінен пайда болған жыныс кесек тастарының үгіліп құлап жатуын айтамыз;

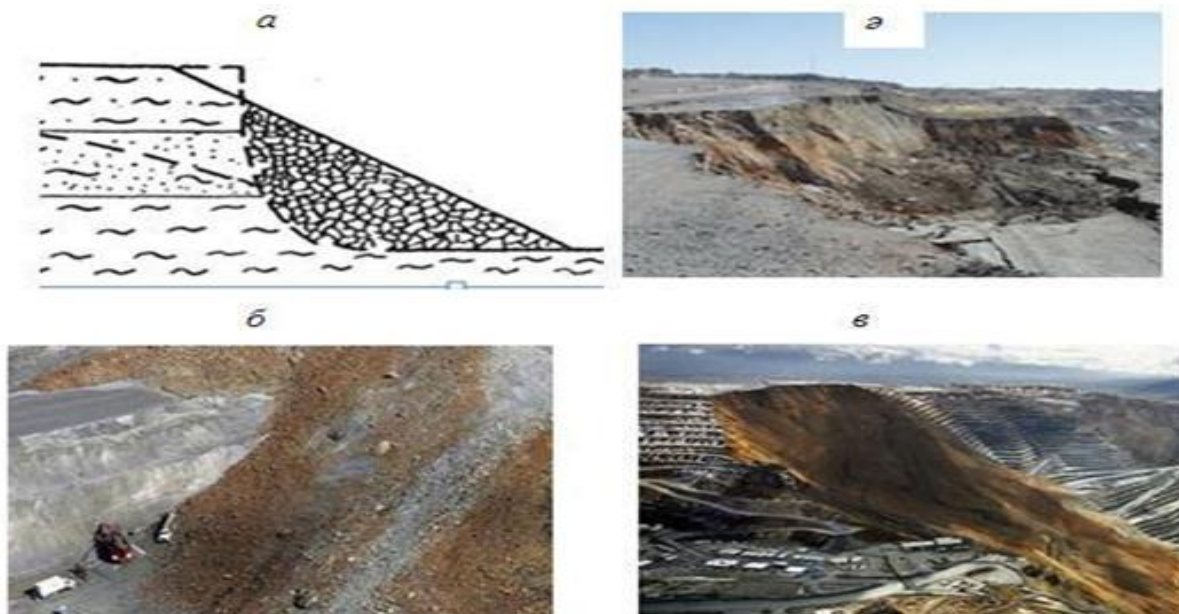
- опырылулар (14.ә-сурет) деп жыныстардың жылжу беті арқылы тез сырғып кетуін айтамыз. Мұндағы жылжу беті деп геологиялық бұзылымдар мен жарықшақтар арқылы әлсіреген, көлбеу жақтарын жатқызамыз. Деформацияның бұл түрі лезде және қарқындылығымен ерекшеленеді. Сондықтан да адам өмірі мен техникаға аса қауіпті. Тау жыныстарның опырылудан сақтау мақсатында кертпеш жиектерінің геологиялық қасиеттері толығымен зерттеліп, сәйкесінше кемерді нығайту жұмыстары жүргізіледі;

- жылжымалар (14.б-сурет) деп тау жыныстары массивінің көлбек беттер арқылы ақырындап, жайлап сырғуын айтамыз. Массив жылжу ерекшелігі: жоғарғы жиегі Н90 атты тік жар түрінде, жиегі қисық сызық жасап жылжиды. Сол сәтте жылжыған блок толықтай қопсып, суланғыштыққа ие болып, кейіннен сусымалыққа айналады;

- сусымалар (14.в-сурет) деп тау жыныстарының суға қаныққыштығы нәтижесінде ол қатты заттық жағдайдан ағатын күйге ауысуынан болатын деформациялану түрін атаймыз; Олар көбінесе балшық, құмды және сазды және т.с.с. шөгінділерде байқалады. Оны дренаж жүйесімен жояды.

- шөгулер деп карьер жиектерінің жұмсақ жыныстары жылжымай тік бағытта төмен бағытты түсуін айтамыз;





14 Сурет – Карьер беткейлері деформацияларының түрлері  
*а-қорымдар, в-опырылулар, б-жылжымалар, г-сусымалар*

### 3.2 Карьер еңістерінің орнықтылығын бағалау әдістемесі

Есептеу әдістемесінің мәні келесідей болып келеді. Карьер құламасы орнықтылығының бұзылуы тік сызықты және қисық сызықты аймақтардың комбинациясын білдіретін сырғу беті бойынша жыныстардың құлауы немесе жанасуы түрінде болады деп түсіндіріледі(15-сурет).

Сырғанау беті еңістің жоғарғы жиегінен  $B_1$  қашықтықта қашық орналасқан  $H_{90}$  ( $DD_1$  сызығы) тереңдігінен басталады. Бұл беттің төменгі жағында  $\mu=45^\circ - \rho/2$  (-ішкі үйкеліс бұрышы) басты кернеуге және  $D_1 M_1$  аймағы шеңбер доғасымен аппроксимирленетін қисық сызықты сипатқа ие болып табылады. Одан әрі  $M_1 A$  учаскесіндегі сырғанау беті тік сызықты және  $\mu$  бұрышымен еңіске шығарылады.

Есептік схеманың негізгі ережелері мыналардан тұрады:

1. Тау жыныстары массивіндегі қарапайым сырғанау алаңдары кернеу кезінде пайда болады:

$$\sigma = 2C \times \cot(45^\circ - \rho/2), \quad (7)$$

мұнда  $C$ - ілінісу,  $тс/м^2$ ;

$\rho$ - ішкі үйкеліс бұрышы, град.

2. Сырғанау алаңдары  $H_{90}$  тереңдіктен құралады, ол формуладан анықталады:

$$H_{90} = 2C \times \cot \frac{(45^\circ - \rho/2)}{\gamma}, \quad (8)$$

мұнда,  $\gamma$  - жыныстардың көлемдік салмағы, тс/м<sup>3</sup>.

3. Карьердің немесе кемердің беткейіндегі берілетін нүкте үшін сырғу беті құрылады және ол үшін  $n$  тұрақтылық коэффициентінің есебі жүргізіледі, ол сырғу бетінде жылжытуға ұстап тұратын күштер сомаларының қатынасы ретінде есептеледі:

$$n = \frac{\tan \rho \times \sum N_i + C_M \times L + \sigma_\rho \times H_{90}}{\sum T_i} \quad (9)$$

мұнда,  $C_M$  - массивте жыныстардың ілінуі, тс/м<sup>2</sup>;

$L$  - сырғу бетінің доғасының ұзындығы, м;

$\rho$  - массивтегі жыныстардың ішкі үйкеліс бұрышы, град;

$T_i$  и  $N_i$  - тиісінше элементар жылжитын және ұстап тұратын күштердің сомасы, тс

$$\sum N_i = \sum P_i \times \cos \beta_i = \gamma \times \sum a \times H_i^j \times \cos \beta_i, \quad (10)$$

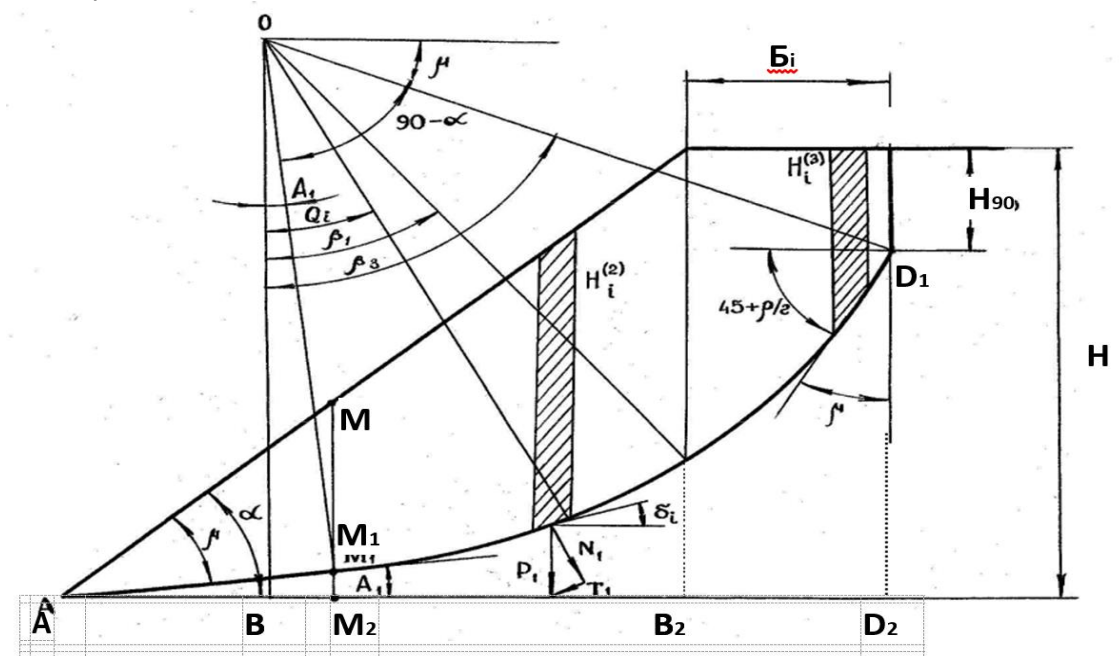
$$\sum T_i = \sum P_i \times \sin \beta_i = \gamma \times \sum a \times H_i^j \times \sin \beta_i, \quad (11)$$

мұнда  $P_i$  - элементарлық блоктың салмағы, тс;

$a$  - қарапайым блоктың ені, м;

$H_i^j$  - тиісті есептік кесіндіге арналған қарапайым блоктың биіктігі, м;

$\sigma_\rho$  - жыныстардың жыртылуы кедергісі, тс/м<sup>2</sup>.

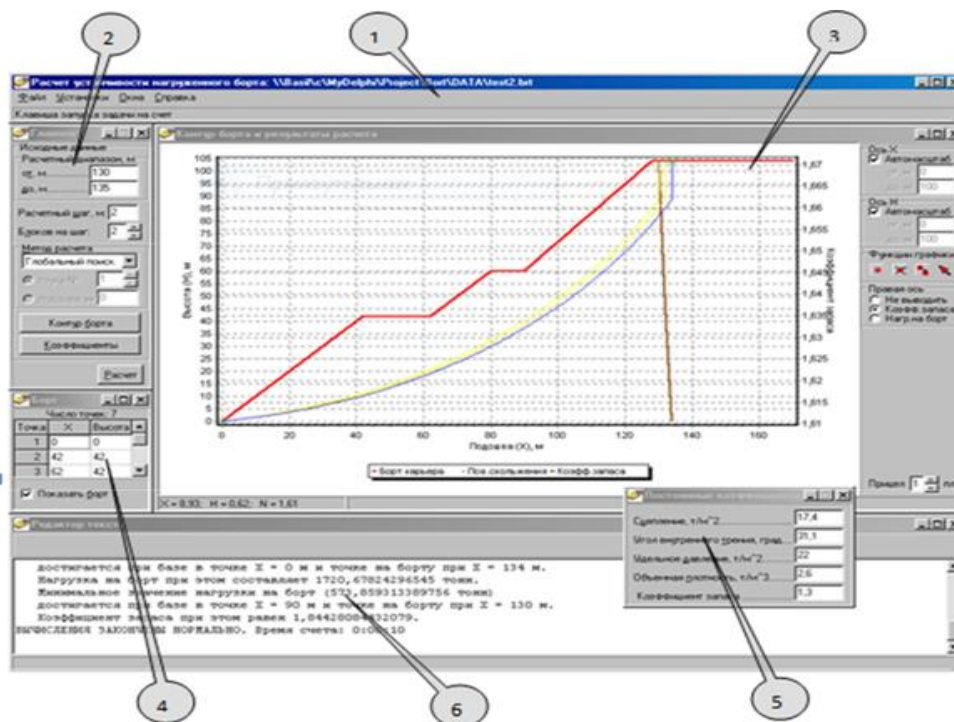


15 Сурет – Карьер кемерлері мен беткейлерінің тұрақтылығын анықтаудың есептік схемасы

### 3.3 “Борт” бағдарламалық кешенінде карьерлер еңістерінің орнықтылығын бағалау әдістемесін іске асыру

Жоғарыда қарастырылған әдістемелік ережелердің негізінде "ВНИИцветмет" ЕМК-де "БОРТ" бағдарламалық кешені әзірленді, ол берілген контурда беткейдің кез келген нүктесінде және жыныстардың белгілі физикалық-механикалық сипаттамаларында (ілінісу, ішкі үйкеліс бұрышы, көлемдік салмақ) еңістің тұрақтылық қорының коэффициентін есептеуге мүмкіндік береді.

Қабылданған ережелерге сәйкес карьердің немесе кемердің беткейдегі берілген нүкте үшін сырғу беті құрылады және ол үшін  $n$  орнықтылық коэффициентінің есебі жүргізіледі, ол сырғу беті бойынша әрекет ететін жылжитын және ұстап тұратын күштер сомаларының қатынасы ретінде қарастырылады. Берілген диапазонда еңістің қарастырылатын бетінің  $n = (B_i)$  тәуелділігі құрылады және орнықтылық қорының ең аз коэффициенті және ықтимал құлау призмасының ені анықталады.



16 Сурет – “БОРТ” бағдарламалық кешенінің экранның жалпы түрі және негізгі жұмыс терезелері»

- 1-бағдарламаның басты мәзірінің терезесі және хабарлар мен кеңестер жолағы;
- 2-есептеу мен басқарудың негізгі параметрлерін енгізу терезесі (бас терезе);
- 3-борт контурын графикалық енгізу және есептеу нәтижелерін графикалық көріністе шығару терезесі;
- 4-борт контурын кестелік түрде көрсету терезесі (іліу нүктелерінің координаттары);
- 5-шартты-тұрақты коэффициенттерді енгізу терезесі;
- 6-есептеу нәтижелерін мәтіндік түрде шығару терезесі (қарапайым редактор ретінде қызмет ете алады).

Шын мәнінде, бағдарламалық кешенде жоғарыда сипатталған әдіс, сырғу желісі бойынша әрекет ететін жылжитын және ұстап тұратын күштер

сомаларының қатынасын білдіретін орнықтылық қоры коэффициентінің ең аз рәсімімен біріктірілген мәніне сәйкес келетін сырғу желісін іздеу жүзеге асырылатын оңтайландыру рәсімімен біріктірілген. "БОРТ" бағдарламалық кешенінде өсудің тіркелген қадамымен сырғу желісінің барлық ықтимал ережелерін тікелей іріктеу әдісі іске асырылды.

"БОРТ" бағдарламалық кешенінде өсудің тіркелген қадамымен сырғу желісінің барлық ықтимал ережелерін тікелей іріктеу әдісі іске асырылды.

Экранның жалпы түрі және бағдарламалық кешеннің негізгі терезелері 15-суретте көрсетілген. Бағдарламалық кешен Delphi бағдарламалау ортасында әзірленген және Windows-95 және одан жоғары ортада дербес компьютерлерде пайдалануға арналған көп терезе қосымшасын білдіреді. Ол курсордың жағдайына байланысты өзгертін контекстік-сезімтал мәзірмен жабдықталған.

Есептеу тәртібі мыналардан тұрады: бағдарламалық кешеннің графикалық редакторын пайдалана отырып зерттелетін борттың контуры Х (беткей табаны) және Н (беткей биіктігі) координаттарында енгізіледі. Беттің бойымен массивтің жылжуы мүмкін призмалардың енін зерттеу диапазоны беріледі, ол тең аралықтарға бөлінеді. Жер бетінде жылжу призмасы енінің әрбір жағдайы үшін массив тереңдігінде жылжудың күтілетін беті құрылады және беткейдің орнықтылық қорының коэффициенті анықталады. Бұл коэффициенттің мәні кестеге бет контурының Х координатына байланысты жазылған.

Бағдарламалық кешен кез келген конфигурациялы беткейдің орнықтылығын бағалауға және беткейдің кез келген нүктесінде оның берілген контурында және жыныстардың белгілі бір механикалық сипаттамаларында (ілінісу, ішкі үйкеліс бұрышы, көлемді салмақ) беткейдің кез келген нүктесінде еңістің тұрақтылық қорының коэффициентін есептеуге мүмкіндік береді.

Есептеу нәтижелері (мәтіндік және графикалық) бағдарламалық кешеннен тікелей басылуы, алмасу буфері арқылы басқа қосымшаға берілуі немесе одан әрі пайдалану үшін ұсынылатын форматтардың бірінде дискіде сақталуы мүмкін болып табылады.

"БОРТ" бағдарламалық кешенін автономды пайдаланудың ерекшелігі, онда салынған алгоритм борттың бір қимасы шегінде жазық есепті шешуге мүмкіндік беретіні сөзсіз.

**1 кезең.** Бастапқы деректерді дайындау. Бұл кезең Surpac геоакпараттық жүйесінде орындалады. Жүйенің үшөлшемді графикалық редакторының мүмкіндіктерін пайдалана отырып, карьердің кеңістіктік моделі әзірленеді, оның жоспарында болашақ есептік қималардың бірқатар желілері анықталады. Алдыңғы қадамда алынған Surpac кірістірілген функцияларын пайдалану арқылы карьердің кеңістіктік моделіне салынады. Қималар Surpac жүйесі форматындағы дискілік файлдарда сақталады және карьер ернеуінің геометриясын сипаттайтын "БОРТ" бағдарламалық кешені үшін негізгі бастапқы деректер болып табылады.

**2 кезең.** Карьер беткейінің қимасын өңдеу. Бұл кезең "БОРТ" бағдарламалық кешенінде орындалады. "Surpac-дан Импорт" кірістірілген функциясын пайдалана отырып, "БОРТ" бағдарламалық кешеніне есептік қималар жүйелі түрде жүктеледі. Әрбір қима үшін тән параметрлер қойылады және борт қимасы бойымен орнықтылық қорының коэффициентін бөлуді бағалау бойынша есептеу орындалады. Әрбір қима бойынша есептеу нәтижелері "БОРТ" бағдарламалық кешенінің "Surpac-қа Экспорт" кірістірілген функциясын пайдалана отырып, Surpac жүйесі форматындағы дискілік файлдарға жазылады. Осы кезеңді орындау нәтижесінде дискіде Surpac геоакпараттық жүйесінде топтық өңдеуге ұшырауы мүмкін тиісті қималардың "БОРТ" бағдарламалық кешенінде есептеу нәтижелері бар бірқатар файлдар пайда болады.

**3 кезең.** Карьердің тұрақтылық картасын құру. Бұл кезең Surpac геоакпараттық жүйесінде орындалады. "БОРТ" бағдарламалық кешені жасаған файлдардың әрқайсысы Surpac жүйесінде қол жетімді тиісті қима бойынша есептік деректердің мынадай топтарын қамтиды:

- "БОРТ" бағдарламалық кешені координаттары жүйесіндегі оның әрбір нүктесінің координаттары туралы ақпаратпен толықтырылған тиісті қиманың қайталануы;
- беткейдің осы қимасында қор коэффициентінің ең аз мәніне сәйкес келетін жылжу сызығы;
- есептеу жүргізілген борттағы нүктелер жиынтығы, олардың әрқайсысы үшін есептелген қор коэффициентінің мәні қолжетімді;
- әр желі үшін есептелген қор коэффициенті және бортқа жүктемелер туралы ақпаратпен қозғалуы мүмкін сызықтардың жиынтығы.

17 Сурет – Карьердің тұрақтылық картасын құрудың жалпы схемасы

### **3.4 Карьер кемерлері мен беткейлерінің тұрақтылығын қамтамасыз ету бойынша іс-шараларды әзірлеу**

Жалпы ережелер.

1. Карьердегі еңістердің орнықтылығын қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды әзірлеу еңістердің деформациялануын бақылау нәтижелері, олардың орнықтылығын есептеу және тиісті техникалық-экономикалық есептер мен пайымдаулар негізінде жүзеге асырылады.

2. Тау-кен жыныстарымен қалыптасқан карьерлер құламаларының орнықтылығын қамтамасыз ету жөніндегі іс-шаралар негізінен құрлыс жанындағы аймақтарда бұрғылау-жару жұмыстарын жүргізудің тиісті технологиясын (блоктағы ұңғымалардың қысқа майланған жарылуы және т.б.), кемерлерді арнайы сүйреу (алдын ала жару, тегіс жару) және әлсіреген аймақтарды жасанды нығайтуда қолданудан тұрады.

Сазды және құмды-сазды жыныстармен қалыптасқан карьерлерде еңістердің орнықтылығын қамтамасыз ету негізінен тиімді дренажда, жер үсті суларының ағуын қамтамасыз етуде, еңістің сүзгіш аймақтарды тиеуде болып табылады.

Үйінділер құламаларының орнықтылығын қамтамасыз ету үшін бұл іс-шаралар негізінен құм-сазды негізді дренажда және қабаттардың жалпы екпінінің орнықтылығының шарттары бойынша рұқсат етілген бұрышын белгілеуде болады.

3. Карьердегі еңістердің орнықтылығын қамтамасыз ету жөніндегі барлық іс-шараларды орындауға кәсіпорынның бас инженері бекітетін арнайы Жергілікті жоба жасалуы тиіс.

Жобада:

- еңістің күтілетін деформациясы;
- осы деформациялардан күтілетін залал;
- неғұрлым орынды болдырмау шараларын деформациялар;
- ақпараттық іс-шараларды орындауға арналған шығындар және көзделетін іс-шаралардың техникалық-экономикалық негіздемесі.

Жобада көзделген шаралардың әрқайсысы орындалғаннан кейін кәсіпорынның бас инженері бекітетін акт жасалады.

Беткейлер мен кемерлердің едәуір аймақтарының жалпы орнықтылығының бұзылуы неғұрлым әлсіз беті бойынша әрекет ететін жылжитын күштер шамасы бойынша ұстап қалатын күштерге тең болған жағдайларда пайда болады.

Анықталған аспаптық маркшейдерлік бақылаулармен басталған көшкін дамуының алдын алу жөніндегі шаралар туралы мәселені шешу кезінде деформацияның пайда болуына әкеп соққан негізгі факторлар мен себептер, сондай-ақ сырғыманың түрі белгіленуі тиіс.

Егер беткейдің үлкен аймағының басталған деформациясының себебі беткейдің көлбеу бұрыштарының немесе оның биіктігінің (мысалы, қабатты батыру кезінде жұмыс бортының жалпы биіктігі ұлғайған немесе жер бетінің

белгілері көтерілген кезде) геологиялық шарттарға сәйкес келмеуі болып табылса, бұл жағдайда беткейге еңіс бұрышын неғұрлым қиғаш беру қажет.

Егер осындай жағдайларда борттың деформациясына оның негізінде бар қысымды сулар әсер етсе, онда деформацияның дамуының алдын алудың бірінші шарасы арынды алу болып табылады.



18 Сурет – Жартасты және жартылай кесек жыныстардың еңістерін нығайту

Егер беткейдің үлкен аймағының қауіпті (опырылу мен көшкінге әкеп соқтыратын сөзсіз) деформацияларының дамуына ықпал ететін факторлар массив беріктігінің жергілікті қолайсыз жатқан бұзылуы (тектоникалық бұзылулар, ежелгі көшкіндердің сырғу беті, литологиялық айырмашылықтар мен т. б. арасындағы байланыстар) болып табылса, онда бұл жағдайларда жергілікті сипаттағы іс-шаралар қолданылуы тиіс.:

- а) белсенді қысым призмасын босау беті шектелген аймақ шегінде түсіру;
- б) шығару призмасын тиеу;
- в) контрфорстер мен тіреулерді құру.

Бірқатар жағдайларда карьерлер кемері мен беткейлерінің үлкен аймақтарының қауіпті деформациясы жер бетінің, кемерлер алаңдарының, карьер табанының сулануынан туындайды; бұл жағдайда еңістердің деформациясын алдын алудың негізгі шарасы карьер маңындағы жер бетінің дер

кезінде құрғауы және кемерлер алаңынан және карьер табанынан су ағуын қамтамасыз ету болып табылады.

Кертпелер еңістерінің шекті (жобалық) контурдағы, қарқынды жарықтық жартасты және жартылай кесекті жыныстармен қалыптасқан немесе қолайсыз орналасқан жарықтар, дизъюнктивтік бұзылулар, жыныс қабаттары арасындағы әлсіз жанасулар әлсіреген жекелеген учаскелері нығайтылуы тиіс.

Құм-сазды жыныстар еңістерінің сүзгіш аймақтары еңістің сүзгіш учаскесін қиыршықтасты-қиыршықтасты тиеумен бекітіледі.

Құмды және құмды-сазды жыныстар еңістерінің эрозиясын болдырмау үшін оларды өсімдік қабатымен немесе шөптер себілген шымтезекпен жабу қажет. Құмды-сазды еңістердің жаңбыр суларының ағатын ағындарымен шайылуы мен эрозиясының алдын алуға кемер алаңдарынан жаңбырлы және еріген сулардың реттелген ағындарын орнату жолымен де қол жеткізіледі. Осы мақсат үшін кемерлер алаңдарына жоғарыда жатқан еңістің негізінде орналасқан және төменгі алаңға суды ағызуға арналған темір-бетон құбырлар төселген көлденең жыраларға 3-5% еңісі бар су бұру жырасына қарай еңіс беріледі.

### 3.5 Карьердің орнықтылығын бақылау кестесі

Карьер орнықтылығын маркшейдерлік бақылау кезінде біз кемерді түсіріс жасадық. Сол кезде, оның координаталарын жазып алып, бірнеше айдан қайта түсіріс жасаған кезде, координаталарында өзгерістер байқалды. Олардың орнықтылығын қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды әзірлеу еңістердің орнықтылығын қамтамасыз ету жөніндегі мәселелерді шешу үшін қажетті маркшейдерлік және инженерлік-геологиялық бақылаулардың барлық кешенін және еңістердің орнықтылығының бұзылуын болдырмау және жұмыс істеп тұрған карьерлерде жұмыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды қамтуға болады.



19 Сурет – Карьер беткейлерін бақылаудың әдістері



№	Y	X	H	№	Y	X	H	η
1	56845,826	2600,493	500,000	1	56845,826	2600,493	500,000	0,000
2	56711,591	3009,037	497,767	2	56711,591	3009,037	497,767	0,000
3	56644,225	2724,505	502,381	3	56644,225	2724,505	502,381	0,000
4	57136,126	2750,917	485,670	4	57136,126	2750,8662	485,671	-0,001
5	57087,130	2703,493	484,922	5	57087,130	2703,4790	484,920	0,002
6	57027,070	2657,131	484,806	6	57027,070	2657,131	484,804	0,002
7	57057,659	2668,260	490,300	7	57057,659	2668,260	490,302	-0,002
8	56945,144	2612,420	489,129	8	56945,144	2612,420	489,128	0,001
9	57080,720	2747,672	468,223	9	57080,720	2747,672	468,224	-0,001
10	57012,802	2705,657	468,790	10	57012,802	2705,6792	468,791	-0,001
11	56944,149	2660,587	468,515	11	56944,149	2660,5581	468,517	-0,002
12	57000,100	2726,655	456,664	12	57000,100	2726,6556	456,662	0,002
13	57023,507	2736,564	457,879	13	57023,507	2736,5485	457,874	0,005
14	57078,981	2769,671	458,189	14	57078,981	2769,6876	458,187	0,002
15	57009,575	2756,005	451,746	15	57009,575	2755,9625	451,745	0,001
16	56936,200	2692,034	447,211	16	56936,200	2692,0209	447,210	0,001
17	56782,730	2926,945	412,605	17	56782,730	2926,9659	412,602	0,003

20 Сурет – Маркшейдерлік бақылау кезіндегі өзгерістер

## ҚОРЫТЫНДЫ

Ұсынылған дипломдық жоба Қарағанды облысы Шет ауданының Ақжал ауылында Қарағанды қласынан 230км және Балқаш қаласынан 130км қашықтықта Ақжал «NOVA-цинк» кенорны жайлы жобаланған. Бұл кенорнында 2014 жылдан бері қорғасын-мырыш өндіріле бастады. Ақжал кен орнының минералды қоры орта есеппен қорғасынның үлесі 17,5% болатын,мырыштың үлесі 42,5% құрайды. Кеннің жылыдық өнімділігі 120 мың тоннаны құрайды.

Жобаның бірінші бөлімі Ақжал кен орнының геологиялық жағдайы, кен қоры және сол кен орнын ашу мен қазу жұмыстарына арналған.

Жобаның негізгі бөлімі карьердегі геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстарға арналған. Ақжал карьеріндегі геодезиялық тірек торабы және карьердің орнықтылығын анықтау,ашық әдіспен игеру кезіндегі маркшейдерлік жұмыс түрлері, қазіргі заманғы геодезиялық-маркшейдерлік аспаптар жайлы мәлімет, ашық кен игерудегі тау-кен жұмыстарын жоспарлау принциптері қарастырылған.

Карьер беткейлерінің орнықтылығын камтамасыз ету мақсатымен жүргізілген GPS бақылаулары, электронды тахеометр және лазерлік сканерлерді қолданудың әдістері жетілдірілді. Жер асты қазбаларында жүргізілген лазерлік сканерлеу жүйесі (ЛС) жер асты қуыстарын (камералар мен тазалау таспаларын), онда адамның болуы мүмкін емес, бара алмайтын жерлерін қауіпсіз түсіру үшін арналған. Жалпы қазіргі таңда жоғары дәлдікті аспаптар, электронды аспаптар жоғары деңгейде жасалынған әлі де жасалынып жатыр. Ақжал кен орнында да заманауи аспаптарды қолданады. Сондықтан кен орны байлығын сақтау, құрметтеу, болашақ ұрпаққа жеткізу – біздің ұлттық міндетіміз.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТ

1. 1999 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша (тау-кен бөлігі), Алматы, "ПИЦ по БП" ЖШС, 2002 ж.
2. Ашық тау-кен жұмыстарынан "Ақжал", Жезқазған – "Қазақмыс корпорациясы" ЖШС кен орнын игерудің құрамдастырылған тәсіліне көшуді техникалық-экономикалық бағалау бас жобалау институты, 2008 ж.
3. пайдалы қазбалар кен орындарын ашық тәсілмен игеру кезіндегі өнеркәсіптік қауіпсіздік ережелері (талаптары), Астана, 2008 ж.
4. жарылыс жұмыстары кезіндегі өнеркәсіптік қауіпсіздік ережелері (талаптары), Астана, 2008 ж.
5. анықтамалық. Ашық тау-кен жұмыстары Автордың Аты-Жөні Н. Және т.б. - М: тау бюросы, 1994 ж.
6. Тұяқбаев Т. Маркшейдерлік іс: Оқулық, - Астана: Фолиант, 2009. – 304 б.
7. Нұрпейісова М.Б. Маркшейдерлік іс: Оқулық, - Алматы 2013. – 400 б
8. Ашық тау-кен жұмыстарының технологиясы: Жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы /Ә. Бегалинов, Н.А. Жайсаңбаев, Е.С. Зұлқарнаев, Т. Қалыбеков, М.Н. Сәндібеков. – Алматы, 2012 – 296 бет.

**Ғылыми жетекшінің пікірі**

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Кожобекова Акбопе Ерболатқызы

(оқушының аты жөні)

5B070700 – «Тау-кен ісі»

(мамандық атауы мен шифрі)

**Тақырыбы:** Ақжал кенорнындағы карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық бақылау

Дипломдық жұмыста Ақжал кенорнындағы карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық бақылауды маркшейдерлік қамтамасыз ету мәліметтері жан-жақты қарастырылған.

Дипломдық жұмыста Қазақстан республикасы Қарағанды облысының Шет ауданының Ақжал ауданында орналасқан ашық типтегі ірі мыс кен орнының геологиялық сипаттамасы мен кен игеру, карьерді маркшейдерлік қамтамасыз ету және карьер беткейлері орнықтылығын бақылаудағы маркшейдерлік жұмыстар келтірілген.

Жобаның негізгі бөлімінде Ақжал карьеріндегі геодезиялық тірек торабы және карьердің орнықтылығын анықтау, ашық әдіспен игеру кезіндегі маркшейдерлік жұмыс түрлері, қазіргі заманғы геодезиялық-маркшейдерлік аспаптар жайлы мәлімет, ашық кен игерудегі тау-кен жұмыстарын жоспарлау принциптері қарастырылған.

Арнайы бөлімінде Ақжал кенорнының карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық бақылау кезіндегі жұмыстар жайлы айтылады.

Кожобекова Акбопенің дипломдық жұмысы толықтай бекітілген тақырып мазмұнына және мемлекеттік стандартқа сай орындалған.

Дипломдық жұмыстың иесі Кожобекова Акбопе Ерболатқызының бакалавр академиялық дәрежесін беруге лайықты деп санаймын және жұмысын қорғауға жіберуге ұсынамын.

**Ғылыми жетекші**  
**ҚазҰЗТУ, МЖГ кафедрасының**  
**тьюторы**



**Дербисов Қ.Н.**  
**« 18 » мамыр 2020 ж.**

## Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Кожабекова Акбопе Ерболатқызы

**Название:** Акжал кенорнындағы карьер кемерлерінің орнықтылығын аспаптық бақылау

**Координатор:** Куан Дербисов

**Коэффициент подобия 1:** 2,5

**Коэффициент подобия 2:** 2,5

**Замена букв:** 3

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 0

**Белые знаки:** 0

### После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....

.....  
21.05.2020 г.

Дата

.....  
Дербисов К.Н.

Подпись Научного руководителя