

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

ӘОЖ 622.28.(043)

Қолжазба құқығында

Ахметова Индира Қанатқызы

МАГИСТЕРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

Магистр академиялық дәрежесін алу үшін дайындалған

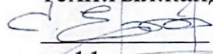
Диссертация атауы:

Кенорнының тау-кен геологиялық шарттарын алдын-ала бағалау негізінде дайындық қазбаларын бекітудің тиімді технологиясын негіздеу

Дайындау бағыты

7M07203 – «Тау-кен инженериясы»

Ғылыми жетекші,
техн.ғыл.канд., ассоц.-профессор

 Сердалиев Е.Т.

« 11 » 06 2021ж.

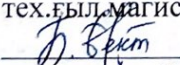
Пікір беруші,
Д.А. Қонаев атындағы
Кен істер институты,
«Жер қойнауын кешенді игеру»
лабораториясының меңгерушісі,
техн.ғыл.канд.

 Бекбергенов Д.К.

« 12 » 06 2021ж.

РАСТАЙМАН
Ғалым хатшы

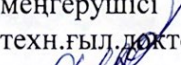
Норма бақылаушы,
тех.ғыл.магистры, лектор

 Бектұр Б.Қ.

« 10 » 06 2021ж.

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Тау-кен ісі» кафедрасының
меңгерушісі

 Молдабаев С.К.

« 11 » 06 2021ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

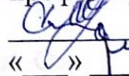
Қ. Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Тау-кен ісі кафедрасы

7M07203 – «Тау-кен инженериясы» мамандығы

БЕКІТЕМІН

Тау-кен ісі кафедрасының
меңгерушісі, техн. ғыл. док.,
профессор

 С.К. Молдабаев
«___» 2021 ж.

**Магистрлік диссертацияны орындауға
ТАПСЫРМА**

Магистрант Ахметова Индира Қанатқызы

Тақырыбы: Кенорнының тау-кен геологиялық шарттарын алдын-ала бағалау негізінде дайындық қазбаларын бекітудің тиімді технологиясын негіздеу

Университет Ректорының 2019 жылғы «11» қараша №330-м бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2021 жылғы «20» мамыр

Магистрлік диссертацияның бастапқы берілістері: Диссертацияның тақырыбына байланысты, шартты өндірістік нысан ретінде «Ақбақай» кенорны қабылданады. Соған сәйкес «Ақбақай» кенорнының инженерлік геологиялық және тау-кен техникалық мәліметтері қабылданады. Кенорны жерасты әдіспен игеріледі, кеніштің жылдық өнімділігі 400 мың тонна кен мөлшерін құрайды. Таужыныстарының бекемдік коэффициенті $f=12\div14$, орташа тығыздығы $2,8 \text{ т/м}^3$, сығылуға максималды беріктік шегі 110 МПа, ал созылуға 12 МПа. Таужыныстарының ілінісу көрсеткіші 19-30 МПа, ішкі үйкеліс бұрышы $30-40^\circ$ құрайды. Диссертация тапсырмасын орындауға басқа да қажетті мәліметтер кенорнын игеру жобасынан және арнайы әдебиеттерден алынады.

Магистрлік диссертацияда қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Ақбақай кенорнындағы тау-кен массивтері құрылымының опырылымға бейімділігін талдау және зерттеу;
- ә) кенорнының тау-кен геологиялық шарттарын тиімді бекітпе түрін таңдау үшін алдын-ала бағалау;
- б) күрделі тау-кен геологиялық шарттарда дайындық қазбаларын өтудің технологияларын талдау;
- в) Ақбақай кенорнының күрделі тау-кен геологиялық шарттарында қазбаларды бекітпелеудің тиімді технологиясын ұсыну;

г) қазбаларды бекітуге ұсынылған бекітпе түрінің тиімді параметрлерін анықтау және негіздеу;

д) ұсынылатын бекітпелеу технологиясының және бекітпе түрінің тиімділігін дәлелдеу.

Графикалық материалдар тізімі:

кенорнының бас жоспары (ашылу сұлбасы); құрылыс ауданының геологиялық картасы (қимасы); таужыныстары массивінің физикалық-механикалық қасиеттері әсерінің заңдылықтарының графиктері; жерасты қазбаларына әсер ететін тау қысымының тәуелділіктері; геомеханикалық өзгеру заңдылықтарының графиктері; қазбаларды бекітпелеу технологиясының схемалары; ұсынылатын әдістің салыстырмалы тиімділік көрсеткіштері, т.б.

Ұсынылатын негізгі әдебиет:

1 Бегалинов Ә. Тау-кен ісінің негіздері/ Оқулық. ҚР Жоғарғы оқу орындарының қауымдастығы. –Алматы: «BOOKPRINT» ЖШС баспасы, 2016. – 730 б.

2 Бегалинов Ә.Б. Тау-кен кәсіпорындарының жерасты кешендерін жобалау: жоғарғы оқу орындарына арналған оқулық. –Алматы.: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011. –352 б.

3 Бегалинов А.Б. Жазық және көлбеу жерасты қазбалары құрылысының технологиясы. Оқу құралы. –Алматы: Қазақ энциклопед., 2008. – 417 б.

4 Жәркенов М.І. «Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары». Оқулық. –Алматы: ҚазҰТУ, 2007. – 211 б.

5 Баклашов И.В., Картозия Б.А. Механические процессы в породных массивах. –М.: Недра, 1986. –272 с.

6 Борщ-Компаниец В.И., Макаров А.Б., Файдель Э.В. Управление горным давлением при подземной разработке руд // Горный журнал. –М., 1989. –№1. –С. 54-57.

7 Баклашов И.В., Картозия Б.А. Механика подземных сооружений и конструкции крепей. –М.: Недра, 1984. –415 с.

8 Картозия Б.А., Корчак А.В., Мельникова С.А. Строительная геотехнология: учебное пособие. –М.: Изд-во Московского государственного горного университета, 2003. –230 с.

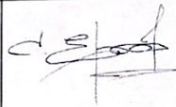
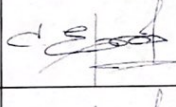
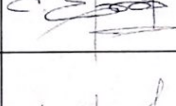
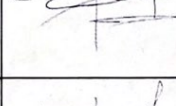
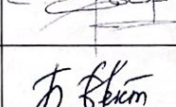
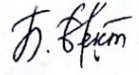
9 Беньявский З.Т. Управление горным давлением. –М.: Изд-во «Мир», 1990. –254 с.

10 Макаров А.Б. Практическая геомеханика. –М.: Изд-во «Горная книга», 2006. –391 с.

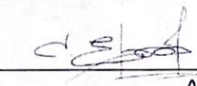
Магистерлік диссертацияны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсету мерізімдері	Ескерту
Ақбақай кенорнындағы тау-кен массивтері құрылымының опырылымға бейімділігін талдау және зерттеу	12.04.2021ж.	
Кенорнының тау-кен геологиялық шарттарын тиімді бекітпе түрін таңдау үшін алдын-ала бағалау	23.04.2021ж.	
Күрделі тау-кен геологиялық шарттарда дайындық қазбаларын өтудің технологияларын талдау	28.04.2021ж.	
Ақбақай кенорнының күрделі тау-кен геологиялық шарттарында қазбаларды бекітпелеудің тиімді технологиясын ұсыну және оның негізгі параметрлерін анықтау	15.05.2021ж.	
Бекітпелеу технологиясының және бекітпе түрінің тиімділіктері	20.05.2021ж.	

Аяқталған магистерлік диссертация үшін, оған қатысты бөлімдердегі диссертациялар кеңесшілер мен норма бақылаушысының қойған қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Ақбақай кенорнындағы тау-кен массивтері құрылымының опырылымға бейімділігін талдау және зерттеу	Сердалиев Е.Т., тех.ғыл.канд., ассоц. проф.	12.04.2021ж.	
Кенорнының тау-кен геологиялық шарттарын тиімді бекітпе түрін таңдау үшін алдын-ала бағалау	Сердалиев Е.Т., тех.ғыл.канд., ассоц. проф.	23.04.2021ж.	
Күрделі тау-кен геологиялық шарттарда дайындық қазбаларын өтудің технологияларын талдау	Сердалиев Е.Т., тех.ғыл.канд., ассоц. проф.	28.04.2021ж.	
Ақбақай кенорнының күрделі тау-кен геологиялық шарттарында қазбаларды бекітпелеудің тиімді технологиясын ұсыну және оның негізгі параметрлерін анықтау	Сердалиев Е.Т., тех.ғыл.канд., ассоц. проф.	15.05.2021ж.	
Бекітпелеу технологиясының және бекітпе түрінің тиімділіктері	Сердалиев Е.Т., тех.ғыл.канд., ассоц. проф.	20.05.2021ж.	
Норма бақылаушысы	тех.ғыл.магистры, лектор Б.Қ.Бектұр	10.06.2021ж.	

Ғылыми жетекші

 Е.Т. Сердалиев

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

 И.Қ. Ахметова

Күні «09» сәуір 2021ж.

АҢДАТПА

Бұл магистрлік жобада Ақбақай кенорнының күрделі тау-кен геологиялық шарттарын ескере отырып, қазбаны қоршаған тау жыныстарының тұрақтылығын арттыруды қамтамасыз ететін, дайындық қазбаларының геологиялық бұзылуынан өту кезінде тау жыныстарының әлсіреген аймағын нығайтып бекітетін бекітпе түрін қолдануды сипаттайды.

Кен орындарын жер асты тәсілімен игерудің қазіргі жай-күйі негізінен тау-кен жұмыстарын тереңдету қарқынына және тау-геологиялық жағдайлардың күрделілігіне байланысты әртүрлі ерекшеліктермен сипатталады. Сондықтан, тау-кен қазбаларын жүргізу жұмыстарының тиімділігін арттыратын және еңбек қауіпсіздігі мен өнімділігін арттыруды қамтамасыз ететін Ақбақай кен орнының жағдайларына қолайлы бекітпенің және бекіту технологиясының оңтайлы түрін талдау және таңдау қажеттілігі туындады.

Тау жыныстарын тросты анкермен қатайту кен денесінің төнбе және бүйір беттерінің дайындық немесе тазарту қазбаларын жүргізу кезіндегі жалаңаштануын алдын алу үшін, тау жыныстары массивінің беріктігі мен тұрақтылығын арттыру үшін жарықшықты, тұрақсыз, қабаттанған және үгітілген тау жыныстарды қатайту кезінде қолданылуы өте тиімді болып келетінді баяндалады.

Барлық операциялар еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғау шараларын бұзбай жүргізіледі.

АННОТАЦИЯ

В данном магистерском проекте прописывается применение типа крепи, обеспечивающей повышение устойчивости горных пород, окружающих выработку с учетом сложных горно-геологических условий Акбакайского месторождения, укрепляющей ослабленную зону горных пород при прохождении геологических разрушений подготовительных выработок. Также описываются технологии прохождения подготовительных выработок в сложных горно-геологических условиях.

Современное состояние разработки месторождений подземным способом характеризуется различными особенностями, в основном в зависимости от темпов углубления горных работ и сложности горно-геологических условий. Поэтому возникла необходимость анализа и выбора оптимального вида крепи и технологии крепления, подходящего для условий Акбакайского месторождения, что повысит эффективность работ по проведению горных выработок и обеспечит повышение безопасности и производительности труда.

Упрочнение горных пород тросовым анкером показано, что наиболее эффективно применение при затвердевании трещинных, неустойчивых, слоистых и натертых горных пород для предупреждения обнажения при проведении подготовительных или очистных выработок кровных и боковых поверхностей рудного тела, повышения прочности и устойчивости массива горных пород.

Все операции проводятся без нарушения мер безопасности и охраны труда.

ABSTRACT

This master's project prescribes the use of effective, modernized support in the preparatory workings, taking into account the complex mining and geological conditions of the Akbakai field. It also describes the technology of the passage of preparatory workings in difficult mining and geological conditions.

The current state of underground mining is characterized by various features, mainly depending on the rate of deepening of mining operations and the complexity of mining and geological conditions. Therefore, it became necessary to analyze and select the optimal type of support and fastening technology suitable for the conditions of the Akbakai field, which will increase the efficiency of mining operations and ensure increased safety and productivity.

It is shown that the most effective application in the solidification of fractured, unstable, layered and rubbed rocks is to prevent exposure during preparatory or cleaning workings of the cover and side surfaces of the ore body, to increase the strength and stability of the rock mass.

All operations are carried out without violating safety and labor protection measures.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 АҚБАҚАЙ КЕНОРНЫНЫҢ ТАУ-КЕН ГЕОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ	12
1.1. Ақбақай кенорны туралы жалпы мәлімет	12
1.2. Ақбақай кенорнының тау-кен геологиялық сипаттамасы және геологиялық құрылымы	14
1.3. Ақбақай кенорнындағы тау-кен массивтері құрылымының опырылымға бейімділігін талдау және зерттеу	19
2 Кенорнының тау-кен геологиялық шарттарын алдын-ала бағалау негізінде дайындық қазбаларын бекітудің тиімді технологиясын негіздеу	28
2.1. Кенорнының тау-кен геологиялық шарттарын тиімді бекітпе түрін таңдау үшін алдын-ала бағалау	28
2.2. Күрделі тау-кен геологиялық шарттарда дайындық қазбаларын өтудің технологияларын талдау	32
2.3. Ақбақай кенорнының күрделі тау-кен геологиялық шарттарында қазбаларды бекітпелеудің тиімді технологиясын ұсыну	40
2.4. Қазбаларды бекітуге ұсынылған бекітпе түрінің тиімді параметрлерін анықтау және негіздеу	42
3 ЭКОНОМИКАЛЫҚ НӘТИЖЕ	51
3.1. Ұсынылатын бекітпелеу технологиясының және бекітпе түрінің тиімділігін дәлелдеу	51
4 ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ	55
4.1. Жұмыстарды жүргізу кезіндегі қауіпсіздік шаралары	55
4.2. Қауіпсіздік техникасы	55
4.3. Жұмыстарды қауіпсіз жүргізу бойынша жалпы талаптар	56
4.4. Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі талаптар	56
ҚОРЫТЫНДЫ	57
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	59
Қосымша А	62
Қосымша Ә	63
Қосымша Б	64
Қосымша В	65
Қосымша Г	66
Қосымша Д	67
Қосымша Е	68

КІРІСПЕ

Жұмыстың өзектілігі. Ақбақай кенорнының күрделі тау-кен геологиялық жағдайы дайындық қазбаларын жүргізу және жүргізілген қазбаларды бекітпелеу процестерін күрделендіріп жатыр. 2008-2017 жылдар аралығында қазбаларды тиімді бекіту міндеті толығымен шешілген жоқ, бұл сол уақытта жүргізілген қазбаларды рамалы металл аркалы бекітпелермен қолдау әдісі өте көп уақытты және металды қажет етті, және опырылымға бейім тау-жыныстарының проблемасын толық шешпеді. Сондықтан, тау-кен өнеркәсібінің өзекті бағыттардың бірі жоғары жылжу аймақтарындағы контурға жақын массивтің техногендік жағдайын ескере отырып тау-кен қазбаларын тиімді, оңай, бірегей механикаландырылған, экономикалық тиімді бекіту технологиясын әзірлеу болып табылады.

Диссертацияда күрделі тау-кен геологиялық шарттармен сипатталтын Ақбақай кен орнын игеру барысында дайындық қазбалардың бекітпелеу технологиясында еңбек қауіпсіздігін арттыруды, материалдық-еңбек шығындарын төмендетуді, жер асты өндірісін тұрақты дамытудың жаңа технологиялық құрылымын қалыптастыру және блокты игеруді қарқындатуды талап ететін өзекті ғылыми-өндірістік міндеттер қарастырылды.

Күрделі жағдайлары бар Ақбақай кен орнындағы тау жыныстардың тұрақтылығын арттыру мәселесін шешудің тиімді әдістерінің бірі-бұл тросты анкерлерді қолдану. Жоғары қысыммен айдалатын инъекция (цемент ерітіндісі) нәтижесінде қатайтатын қосылыстар ұңғыманы қоршап тұрған тау жыныстарының блоктары мен бөліктері арасындағы жарықтарға еніп, бұл жыныстарды бір-бірімен бекітіп, тау жыныстарын бір тұтас массивке айналдырады.

Ақбақай және Бескемпір кен орындарының қорлары аз қуатты (1-2 м) және құлау бұрыштары 35° - тан жоғары болып ерекшеленеді. "Кенді терең ұңғымалармен қабатпен ұсақтайтын және жарылыс күшімен жеткізетін қабатты камералық жүйе" құлау бұрыштары бойынша 2 типті жүйені қамти алады:

35-тен 55° - қа дейін – көлбеу қазбаларын;

55° - дан жоғары – күртқұлама қазбаларды.

Алайда, соңғы 3-4 жыл ішінде кенді өндіру кезінде 35-50% - ға дейін құнарсыздану пайда болды, бұл тау жыныстарын ілінісіп қалу есебінен сипатталады, негізінен ол кеннің төнбе беті жағынан, яғни тау жыныстарындағы жарықшақтар қабаттасу жазықтықтарынан құралғандықтан (негізінен кен денесінің орналасуына байланысты субпараллельді), олар процесте қабыршақтануға және құлауға бейім, БАЖ-дан кейін де кездеседі.

Кен орындарын игеру кезінде кенді аудандардың азаюына байланысты дайындық және кесу қазбаларын және кен қазбаларын жүргізу процестерін

күшейту мәселесі туындайды. Күрделі тау-кен-геологиялық жағдайларда бекітудің технологиялық ерекшеліктерін анықтау мақсатында бекіту жүйесін жетілдіру бойынша көптеген ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілуде. Олардың бірі – тросты қарнақты қолдану. Бұл бекіту жүйесінің артықшылығы - қарапайымдылығы, жеткілікті жүк көтергіштігі және экономикалық тиімділігі.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты. Ақбақай кенорнының типіндегі күрделі тау-кен геологиялық шарттарда дайындық қазбаларын өтудің тиімді технологияларын талдау және қолдану, қазбаларды бекітпелеудің тиімді технологиясын ұсыну және техника-экономикалық негіздемені жасау болып келеді.

Зерттеу нысаны – зерттеу нысаны ретінде АО «Алтыналмас» компаниясының күрделі тау-кен геологиялық шарттарымен сипатталатын Ақбақай кенорны қарастырылды.

Зерттеу мәні. Ақбақай кенорнының қазіргі таңда туындаған өзекті мәселелерін, яғни кенорнының күрделі тау-кен геологиялық шарттарда жүргізілетінін ескеріп, тау-кен қазбаларын жүргізу жұмыстарының тиімділігін арттыратын және еңбек қауіпсіздігі мен өнімділігін арттыруды қамтамасыз ететін, Ақбақай кен орнының жағдайларына қолайлы бекітпенің және бекіту технологиясының оңтайлы түрін талдау жұмыстарын жүргізу.

Жұмыстың негізгі идеясы. Ақбақай кенорнының күрделі тау-кен геологиялық шарттарын зерделей отырып, оны алдын-алу жұмыстарын ұйымдастыру. Қазбаны өту кезінде опырылысқа бейім тау-жыныстарының бөлшектеніп құлау себептерін анықтай отырып, тросты анкермен бекітпелеу технологиясын енгізіп, жұмысшылардың еңбек өнімділігі мен қауіпсіздігін арттыру үшін сілемді барынша қауіпсіз жағдайға келтіруге мүмкіндік беретін жаңаша ғылыми-техникалық шешімді ұсыну.

Жұмыстың тәжірибелік мәні. Күрделі жағдайлары бар Ақбақай кен орнындағы тау жыныстардың тұрақтылығын арттыру мәселесін шешудің тиімді әдістерінің бірі-бұл тросты анкерлерді қолдану. Жоғары қысыммен инъекция нәтижесінде қатайтатын қосылыстар ұңғыманы қоршап тұрған тау жыныстарының блоктары мен бөліктері арасындағы жарықтарға еніп, бұл жыныстарды бір-бірімен бекітіп, тау жыныстарын бір тұтас массивке айналдырады.

Диссертациялық жұмыстағы тұжырымдар мен ұсынымдардың дұрыстығы негізделген:

- АО «Алтыналмас» компаниясының Ақбақай кенорнында №13 батыс капталындағы штрек қазбасын тросты анкер бекітпесімен бекемдеп өтудің өндірістік эксперименттердің жеткілікті көлемі;

- есептік және өндірістік-эксперименттік параметрлердің (анкерді орналастыру қашықтығы және енгізу тәртібі) қанағаттанарлық жинақталуымен (90-95%));

Жұмыстың қорытындылары мен ұсынымдарын іске асыру. №13 ПЭШ батыс қапталындағы Пологая тармағының бүйір жағы геологиялық-құрылымдық жағынан айтарлықтай күрделі. Кен денесінен 2 м-ге дейін төнбе бүйірі қатты жарықшақты, негізінен кен денесіне сәйкес орналасқан және қабаттасу жазықтықтары түрінде әр түрлі жеке-жеке тұратын слайд айналары бар үлкен жарықтар дамыған.

13.10.2020 ж. бастап 17.10.2020 ж. аралығындағы кезеңде кеннің бүйірін ұстап тұру және құнарсыздануын барынша азайту мақсатында №13 ПЭШ батыс қапталындағы Пологая тармағына 57 тросты анкерлер орнатылды, олар Армения, КБК Капаган мысалында

Осылайша, тросты қарнақты орнатудың негізгі мақсаты кеннің құнарсыздануын азайту және кен денесінің үстінде бүйір бетін ұстап тұру болып табылады.

Диссертацияда қорғалатын ғылыми нәтижелер:

- Ақбақай кенорнының орнықсыз таужыныстарының бөлшектеніп құлауы, олардың құрамында доломит $\text{CaCO}_3\text{-MgCO}_3$, альбит $\text{Na}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ және алюминийлі-калийлі $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ мусковит түріндегі химиялық және механикалық тұрақсыз минералды тұздардың болуына байланысты екендігі анықталды;

- Ақбақай кенорнының опырылуға бейім жарықшақты таужыныстарының құрамындағы минералды тұздардың қасиеттерін ескере отырып, сілемді бекемдеуге қолданылатын тросты анкер бекітпесінің тиімді технологиясы жасалғандығы;

Диссертация тақырыбы бойынша басылымдар. Диссертация тақырыбы бойынша мақала «Практика применения тросового анкера в условиях месторождения Акбакай» Халықаралық Сәтбаев оқуларында (Алматы, сәуір 2021ж.) ҚазҰТЗҰ университетінде баяндалды.

Диссертация құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыстың негізгі бөлімдерінің көлемі 56 - компьютерлік жазба беттен, кіріспеден, 4 - тараудан, қорытындыдан, 10 кестеден, 27 суреттен, 40 пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және 7 - компьютерлік жазба беттегі қосымшалардан тұрады.

1 Ақбақай кенорнының тау-кен геологиялық сипаттамасы

1.1 Ақбақай кенорны туралы жалпы мәлімет

Ақбақай кенорны Жамбыл облысы, Мойынқұм ауданында орналасқан. Шу қаласынан 260 км, Шолпан теміржол станциясынан 100 км батысқа қарай орналасқан. Ақбақай кен алқабы солтүстік-батыс бағытта созылып жатқан Жалайыр-Найман палеорифті синклинорлық құрылымындағы Шу-Іле кен белдеуі шегінде орналасқан. Кен алаңы сол бағытта 15 километрге созылған, ені 3,5 - 4,0 км.

Аудан орталығы Мойынқұм селосы (1997 ж. дейін Фурмоновка деп аталған) ауылы кен орнынан 90 шақырымға жуық жерде, оңтүстікке қарай орналасқан. Ақбақай елді мекені кенорнынан 2 шақырымдай қашықтықта. Ақбақай елді мекені Қияқты бекетімен асфальтталған жолмен байланысқан. Ақбақай кен орнынан шығарылған барлық кен жақын темір жол станциялары арқылы Қияқты, Шығанақ, Мынарал, Қияқты бекеттеріне жеткізілуде. Ақбақай кенді аумағы геологиялық жағынан Шу-Балқаш антиклинориясы шегінде орналасқан.

Кенорнының территориясы құм, шөлейтті болып келеді және абсолюттік биіктігі теңіз деңгейінен 400-500 м. Кен орны аймағында тұрақты су көзі жоқ. Шу өзені 65 км оңтүстікшығыста ағып жатыр. Жерасты сулары ауызсуға және шаруашылыққа жарамды. Сумен қамтамасыз ету Бескемпір сулы кенді аумақтан жүргізіледі [1].

Ауданның климаты күрт континентальды, жазда құрғақ, ыстық және қыста суық боранды. Жазды күні максималды температурасы шілде айында +42°C, қыста желтоқсан айында -40 °C. Жылына жаңбыр көлемі 200-300 мм жауады. Топырағы құмды, құмдауытты. Жиі күшті желдер шаңды боран туғызады. Желдің бағыты солтүстік-шығыс. Ауданның сейсмо тұрақтылығы 6 балл. Жылдық ылғалдық шамасы 250-300 мм-ден аспайды. Желдің басымды бағыты солтүстік-шығысқа қарай, кей жерлерде жел жылдамдығы 15 м/сек дейін барады. Қыс мезгілінде тұрақты қарлы қабат желтоқсан айынан ақпан айында дейін ұласады. Қарлы қабаттың биіктігі 0,3-0,5 м жердің қату тереңдігі 1,0 -1,5 метрге дейін жетеді. Ыстық кезіндегі ұзақтылығы 4,5-5 ай (мамыр, қыркүйек). Экономикалық жағынан ауданың негізгі даму болашағын тау кен өндірісімен байланыстырды.

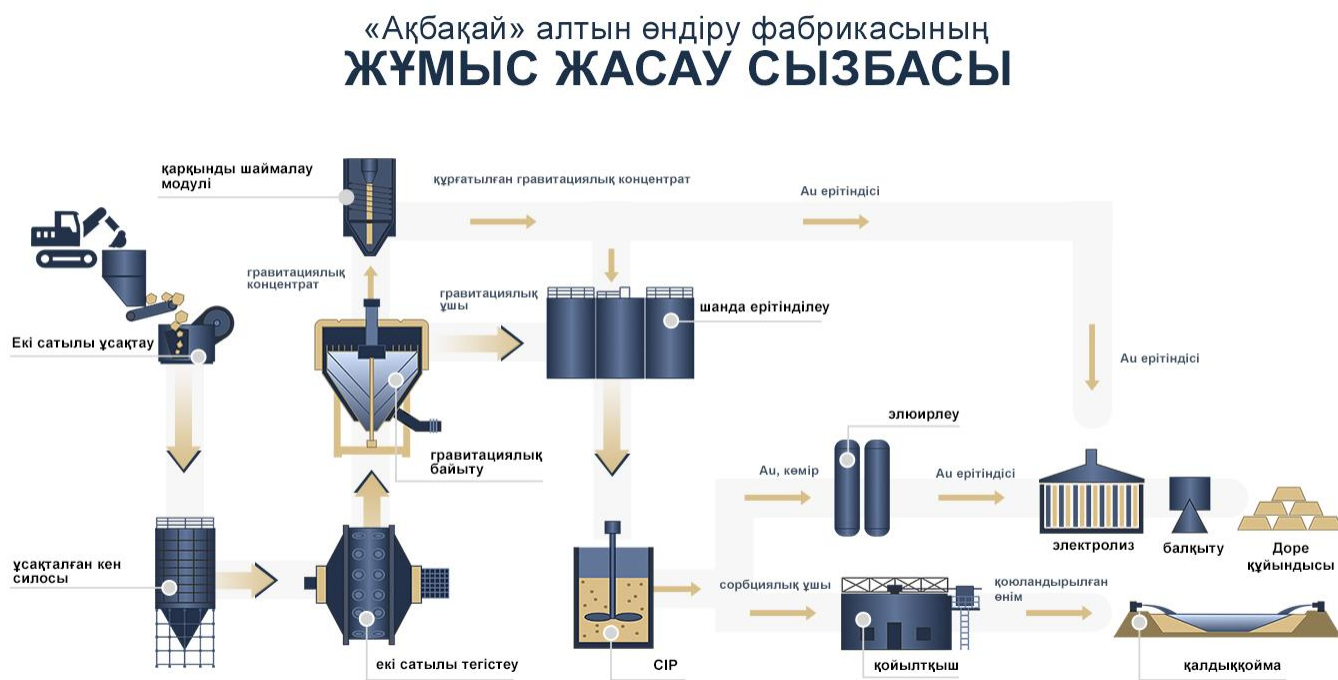
Ұланбел-Ақбақай 110 кВ электр жеткізу желісі Ақбақай кен байыту комбинатын және одан ары қарай Шығанақ бекетіне дейін электрмен қамтамасыз етеді [1,2].

Ақбақай кен алабы Шу-Іле кенді антиклинория белдеуіне орналасқан. Ақбақайдан басқа кен алабында Бескемпір, Ақсақал, Кенжем, Думан-Шуақ, Светинское, Карьерлі, Кеңгір алтын кенді кенорындары мен тағы басқа 40-тан астам кенді аймақтар мен минералданған кенді белдемшелер орналасқан [2].

Ақбақай кен орнының алтын кен орындарын барлаумен және өндірумен байланысты. Ақбақай кенорны барланған алтыннан Доре қорытпасында алтын шығарумен айналысады.

Ақбақай жобасына мынадай кен орындары жатады: "Ақбақай", "Ақсақал-Бескемпір", "Карьерное", "Светинское", "Кенжем".

Ақбақай кенорнының жұмыс жасау сызбасы төмендегідей:



1.1 Сурет – Ақбақай кенорнының жұмыс жасау сызбасы

1.1 Кесте – Ақбақай кенорнының қоры

Ақбақай кенорнының қоры			01.01.2017 жыл бойынша				
Кенорын	Көрсеткіш	Өлш.бірлігі	C1	C2	B	Баланстан тыс	Барлығы
Ақбақай	Руда	т.т	563	2 129	140	2 978	5 810
	Құрамы	г/т	10	7	9	3	5
	Металл	кг	5 336	15 756	1 228	8 024	30 344

АО «Алтыналмас» алғашқы жобаға ("Ақбақай" жобасы) 100 млн АҚШ долларынан астам қаржы салып Компания 2011 жылы Ақбақай алтын өндіру фабрикасын қайта құру мен жаңғыртуды аяқтады. Фабриканың өндірістік қуатын төрт есе, яғни 220 мың тоннадан 1 миллион тоннаға дейін көбейтті. Бұл жоба Қазақстанның индустрияландыру картасына енгізілді. Шикізат негізін Жамбыл облысының Мойынқұм ауданында орналасқан 6 кен орны құрайды.

Ақбақай кенорны (алтын өндіру фабрикасы) АО "Алтыналмас" филиалының осы өңірдегі ірі инновациялық-индустриялық жобалардың бірі болып табылады. Ақбақайда алтын құрамды кенді жылдық өндіру және өндеу шамамен 1 млн тоннаны құрайды [9].

Кен орнын ашу. Жерасты кенішін ашу схемасы игерілетін қорларға көлбеу-көліктік еңістермен, оқпандармен қол жеткізуді жүзеге асыруға және тау-кен массасын жер бетіне автомобиль көлігімен тасымалдауға есептелген. Кен орнын ашу қазу блоктарының (выемочный блок) құрылымдық өлшемдеріне сәйкес Этаж биіктігі 60 және 80 м-ге дейін жүргізіледі. Этаж биіктігі 80 м горизонттан 340 м (отм.+136м), қалған учаскелерде Этаж биіктігі 60 м болады. Әрбір горизонт квершлагтармен, қабатты тасымалдаушы штрекпен, сондай-ақ кейбір горизонттарда жатқан бүйір жыныстарында орналасқан далалық штректермен ашылады. Кеніштің жер бетіне төрт тәуелсіз шығу жолы болады: біреуі орталық бөлігінде №1 көлбеу-көлік съезі бойынша, екінші және үшінші оңтүстік бөлігінде "РЭШ-1" және "Главная" оқпандары бойынша, төртінші шығыс бөлігінде №2 көлбеу-көлік съезі бойынша. Сондай-ақ, кен орнының қапталында вентиляциялық өрлемелер, көкжиектер бір-бірімен желдету және еңкіштермен көтерілістері арқылы өтеді. Барлық өрлемелі қазбалар адамдардың авариялық қозғалуына, өрлемелердің жай-күйін бақылауға және оларды жөндеуге арналған баспалдақ бөлімшелерімен жабдықталады. Горизонттар арасында адамдарды механикаландырылған түрде жылжыту үшін көлбеу-көліктік машиналар мен қабатты штректер бойынша дизельді жетегі бар көлік, сондай-ақ клеттік көтергіштермен жабдықталған оқпандар пайдаланылуда.

Название жилы	Угол паде- ния	Горизонты и параметры жил																			
		20		100		180		260		340		400		460		520		580		640	
		m	L	m	L	m	L	m	L	m	L	m	L	m	L	m	L	m	L	m	L
Пологая-6	30-35	1.61	940	1.41	1760	1.37	1820	0.96	1730	1.50	1740	1.47	1560*	1.36	80*						
Фроловская	70-85	0.74	660	1.2	710	0.94	920	1.00	1060	1.00	1140	0.69	1140	0.89	1280	1.03	600	1.9	540		
Фроловская -2	75-80	0.42	80	0.55	420	0.35	460	1.03	530	1.52	640	1.82	730	1.21	810	1.16	860	1.12	280		250
Юбилейная	40-45			0.41	60*	1.39	330	0.93	600	0.98	870*	1.23	780*	1.21	670*	1.08	540*	1.01	330*		
Диагональная **	60-70	0	0	0.91	170	1.72	210	2.01	40*												
		1.00	310	1.06	370	1.75	340	0	0												
Пологая -1**	45-50					1.2	560	0.93	630	0.82	585	1.53	555	0.96	510	0.95	460	0.86	400		
						0.82		0.84		1.09											
Главная**	70-85	0.81	630	1.44	700	1.19	660	1.49	660	1.1	660	1.04	570*	1.45	480*	0.34	40*				
		1.11		0.58																	
Золотая	60-70									0.98	300	0.94	400	1.46	380	1.41	340	1.59	270		
Глубинная**	30-55			0.92	500	1.45	460	1.05	430	1.18	280										
						1.02															
Южная-1	60-65	0.64	300	0.85	480	1.32	450*	1.32	360*												
Тукиновская**	60-70	1.47	280	1.18	340	1.01	300	0.9	200	0.72	70										
		1.07		0.74																	
Дайковая**	20-40			0	275	1.2	130	1.56	95												
				2.32		2.13	470	1.01	205												

** - Параметры приведены для восточного и западного флангов.

1.2 Сурет – Ақбақай кенорнындағы кен денелерінің параметрлері

1.2 Ақбақай кенорнының тау-кен геологиялық сипаттамасы және геологиялық құрылымы

Ақбақай кенорнының тау-жаныстары Жалайыр-Найман тереңдемелі бұзылыстар алқабының негізінде ортажоғарғы кембрилі аса көне қатты-қатты өзгерген шөгінді терригенді шөгінділер дамыған. Олар спилит диобаз формациясына жататын төменгі ордовик шөгінділермен тектоникалық жоспар жасайды. Кеніш алаңының оңтүстік жағында жоғарғы кародокты жерасты терригенді шөгінді формациялардан шөгінділер дамыған бұларға алтын негізгі массасы тіркелген. Төменгі орташа- 11 девонның жанартаулы шөгінді солтүстік батыс таралымындағы қызыл жартасты грабен синклиналды қалыптастырылады. Магмалық жыныстар жасына қарай үш интрузивті комплекске жіктеледі; ордовик, девон, алтынды дайкалар комплексі. Сульфидті митнералдану ұсақ жоғары ордовик жыныстарының желілік тармақтары және сеппелері түрінде кездеседі [1,3].



1.3 Сурет – Ақбақай кенорнының картада орналасуы

Барлық кендік қабаттар біртекті литологиялық жыныстар құрамасын және жыныстардың жасыл түсін қамтиды. Негізінде бұл көп ауысатын құмтастар және алевролиттер жеке конгломерат кен әктасты жыныстармен қатқабат кездесі. Карадок жыныстары екі нөкерге жіктеледі андекрелді және дуланкаралы. Андеркентті нөкері төменнен жоғарыға үш бөлікке жіктеледі:

- а) конгломерат-алевролит
- б) алевролит-құмды
- в) құмды-алевролитті

Девон түзілімдері төменгі полиозойта орналасып, Қызыл жартасты грабен-синклиналды жасайды Девон түзілімдері Ақбақай кен орнынан батысқа қарай орналасқан.. Қима базальтты конгломераттармен 60-150 метр қа

лындықта басталды. Жоғары қарай андезит-базальтты порфириттер, агломераттар және липориттер құрамында лавалар кездеседі.

Ақбақай кен орны қат-қабатқа жіктелген (төменнен жоғары):

- 1) Бірінші қат-қабат. Конгломераттар;
- 2) Екінші қат-қабат. Андезитті-базальті;
- 3) Үшінші қат-қабат. Агломерат қышқыл құрамы;
- 4) Төртінші қат-қабат. Кварц порфирлер лавасы.

Ақбақай кенорнының кен денелері кварц-березиттелген және ла мппрфирленген жыныстардан құралған, оларға жұқа, ұсақ желілі-сеппелі 12 сульфидті минералданулар қосылған. Сульфидтердің жалпы саны 5-15% -дан аспайды [1,3].

Аталған кенді ауданында магмалық жыныстар үш интрузивті комплекспен көрсетілген, олар: ордовик, девон, дайкалар комплексі. Соңғысы 1976 жылы кен орнын түбегейлі барлағанда байқалған [3].

Төменгі орта ордовикті гипербазитті кешендік тереңдетілген бұзылыста рдағы интрузивті жыныстар Жалайыр-Найман аумағына шоғырланған. Бұл денелер линза сипатты немесе дұрыс емес формада келеді, олар габро-пироксиниттермен габбродиориттермен құрылған [2].

Оңтүстік батыс жағында екі ірі интрузивтар Жамбыл бұзылысында жатады. Жыныстарда псироксенді ерекшелігі бойынша Гипербазальтты кешендік дайкалар кездеспейді. Қызыл жартасты габбро-диоритті комплекс орта-девон уақыты. Комплекс жыныстарымен алаңның солтүстік жағында біркелкі кен сілемі құрылған. Кен штогі және жарықтары арасындағы ордавик шөгінділері блогында орналасатын Кенгір штогі және штогті дайка тәрізді денелердің сериясы. Комплекс жыныстардың кен гаммасын қамтиды. Кенгір штогі уақыт түйіршікті диориттерімен жасалынған. Эрозиямен ашылмаған апофиз ретінде қарастырылады, ұзақ дайкалар және штог тәрізді денелер түбегейлі гравиметриялық түсіру арқылы дәлелденеді. Бұлар ұсақ түйіршікті габбро диориттермен және габбродиобаздарымен құрылған. Қызыл жартас интрузивті аса күрделі фацналды құрамын қамтиды.

Кен денесі бос таужынысымен жапсарласып жанасуы анық көрсетілген. Кен денелері доруд, синруд, поструд айырылымымен бұзылған және тектоникалық блокта созылымы 200-300 м бөлікке айырылған. 70-140 м тереңдікте күртқұлама және көлбеу құлама желілі кен денелері бір-бірімен бірігіп, қуаттылығы жоғары бір денені құраған, құлау бұрышы 550. Кенорынның пайдалы қазбасы сульфидтік алтын кварц формациясына жатқызылады.

Кенде сульфидтің көлемі 2-3 %, негізінен бұлар пирит, аз дәрежеде арсонопирит, басқа сульфид, өте аз көлемде қорғасын сульфиді бар. Қышқылданған аймақта гидроқышқыл темірі, спордит, қышқылданған минерал мысы өте көп. Кенде негізгі бағалы құрам алтын болып саналады. Алтынның қалыңдығы өте жұқа, сирек 0,1-0,5 мм кездеседі. Сынамаларды фазалық талдау нәтижесі бойынша жартылай қышқылданған кен денелерінің сипаттамасы: бос күйіндегі алтын 30 %, сульфитпен 45 %, ерімейтін цианидте шамамен 20 % құрайды. Жартылай қышқылданған кенде алтынның орташа құрамы 6,2

г/т. Кен денелерінде кездесетін компоненттер күміс пен күкірт болып табылады.

Сульфидті кенде алтын өте аз: бос күйінде 70-80 % құрайды және сульфидпен кездеседі. Алтынның құрамы кен денесінің әр бөлігінде әртүрлі 4,9-дан 16,3 г/т дейін, орташасы 6,3-6,6 г/т құрайды. Күміс, алтынның құрамында жеке кездесуі мүмкін. Кенорында жолжөнекей кездесетін компонент күмістен басқа күкірт сульфиді бар, құрамы 0,5- 0,8% шамасында. Зиянды қоспа ретінде мышьяк кездеседі, орташа құрамы 0,15-0,17%. Кенорында екі технологиялық кен бар: біріншілікті және жартылай қышқылданған. Жартылай қышқылданған кен 20 м тереңдікке дейін дамыған және өндірістік қордың 2 % құрайды.

«Ақбақай» кенорының геологиялық құрылысының күрделілігі бойынша 3 топқа жатқызылады. Кенорын комбинациялық тау-кен бұрғылау әдісімен ашылған, терең жағын ұңғыма (скважина) арқылы бұрғылаған. Сонымен қатар, 2 негізгі желінің жерасты қазбасымен 3 горизонт: 60 м, 120 м, 180 м тереңдікте барланған.

Ақбақай кенорының кен денелері гранодиорит, березит, кварц тастары болып келеді. Аралас таужыныстары мен кендер жоғары беріктік кен тұрақтылықпен сипатталады. Профессор М.М. Протоdjаконов беріктік шкаласы бойынша кварц 16-18, березит 11-14, дайка лампрофир 11-12, гранодиорит 14-16, бос жыныс 13-14 коэффициентті құрайды. Кендер жабықшы, ұсақтау, қопсытқыш, өздігінен жануға бейім емес.

Құрамында бос кремнезем кездеседі (30-40%) сондықтан силикоз қауіпті болып саналады. Жыныстың табиғи радиоактивтілігі шектеулі. Олар мына шамада:

- Порфирит диорит 10-15 мкр/сағ;
- Гранодиорит 25-30 мкр/сағ;
- Кен денелері 25-30 мкр/сағ.

Кеннің көлемдік салмағы 2,73 т/м³; бос жыныстың көлемдік салмағы 2,7 т/м³; қопсыту коэффициенті 1,6, кен мен жыныстың табиғи дымқылдығы 1,5% пайыздан аспайды. Гидрогеологиялық қазымдау жағдайы қарапайым. Жерасты қазбаларында геобарлау жұмыстарын жүргізгенде сукелімі 17 м³/сағ құрайды.

Максималды сукелімі тереңдеген сайын көбейе береді: 200 м 35 м³/сағ, 300 м 52 м³/сағ, 400 м 70 м³/сағ. Жерасты сулары көмірқышқыл жебірлік қасиеті жоқ. Судың минералдануы 0,7-7,6 г/л.

Бескемпір кенорының қоры 3 тастамырға негізделген: бескемпір, сюрприз, сюрприз-2. Негізгі қазба бескемпір, сюрприз тастамырмен өтіп жатыр.

Шахта алабының өлшемі:

Бескемпір тастамыр созылымы 1450 м, құлауы 330 м;

Сюрприз тастамыр созылымы 1200 м, құлауы 420 м;

Бескемпір тастамырдың құлау бұрышы 45-55;
Сюрприз тастамырдың құлау бұрышы 70-80;
Бескемпір - орташа қуаттылығы 1,7 м, Сюрприз - 1,6 м құрайды.
Берілген тапсырма бойынша келесі мәліметтер әйгілі:

Кенорны жерасты әдіспен игеріледі, кеніштің жылдық өнімділігі 400 мың тонна кен мөлшерін құрайды. Таужыныстарының бекемдік коэффициенті $f=12\div14$, орташа тығыздығы 2,8 т/м³, сығылуға максималды беріктік шегі 110 МПа, ал созылуға 12 МПа. Таужыныстарының ілінісу көрсеткіші 19-30 МПа, ішкі үйкеліс бұрышы 30-400 құрайды.



1.4 Сурет – Ақбақай кен орнының көрінісі

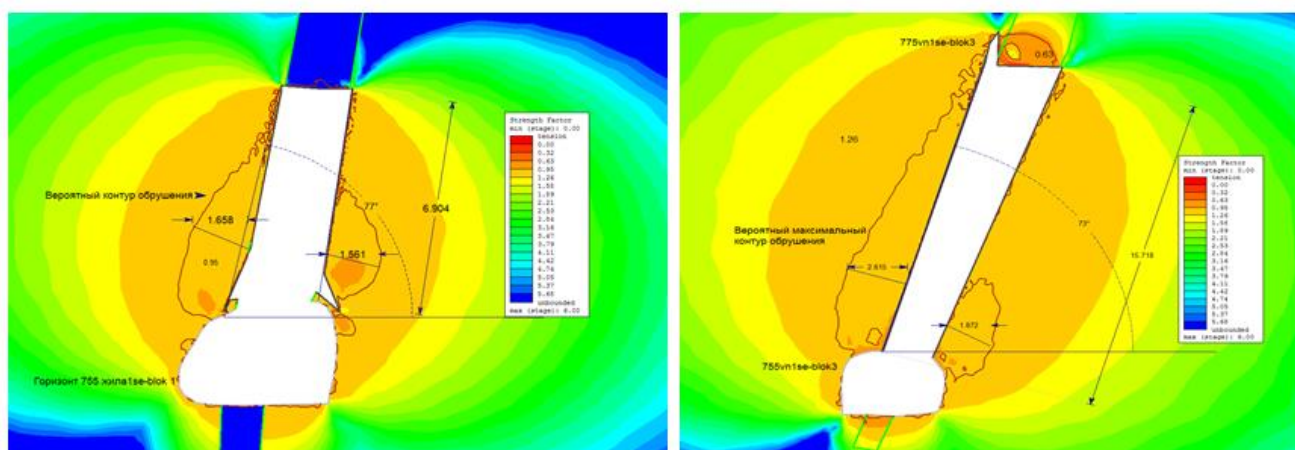
Жалпы алғанда, кен денелерінің морфологиясы өте қарапайым, бірақ кен денесінің қуаты өзгермелі ретінде сипатталады. Жоғары қуат кен денелерінің кішкентай бөліктерінде және кен денесінің түйіскен жерлерінде байқалады. Кен денеісінің қуаты өте сирек жағдайларда (9,0 м-ге дейін) негізінен көлденең қимада кен денелерінің "қосарлануын" құрайтын төмен амплитудалы дизъюнктивті бұзылулармен белгіленеді. Кен денелерінің қарапайым формасымен олардағы алтынның таралуы біркелкі емес. Көбінесе кен денелерінің қималарындағы алтынның мөлшері 2,1 г/т - дан 32 г/т - ға дейін, сирек-1 г/т-дан 2 г/т-ға дейін, тіпті сирек-32,1 г/т-дан 100-500 г/т-ға дейін. Шығыс қапталдағы веналық кен денелер Ақбақай кен орнының кен бақылау құрылымдарының жалғасуында локализацияланған, бірақ олар кенденудің жалпы деңгейінен және күрделі морфологиясынан едәуір төмен. Бұл кен денелері жиі қысылулар мен көптеп тармақталуымен, кварц-талшықты руданың аз мөлшерде немесе тіпті болмауымен сипатталады, кварцтың өзі, негізінен, төмен концентрациядағы алтынды қамтиды. Шығыс қапталында бірнеше желілі құрылымдар (аймақтар) мен тік және көлбеу кварц - березитті кенді денелер бөлінген.

1.3 Ақбақай кенорнындағы тау-кен массивтері құрылымының опырылымға бейімділігін талдау және зерттеу

Ақбақай кенорнының инженерлік-геологиялық деректерін талдау осы кен орнының таужыныстары массивінің әртүрлі көлемдегі микро және макро жарықтарға ұшырайтындығын, стратификация мен құлауға бейімділігі бар екенін көрсетті.

Зертханалық зерттеулер нәтижесінде Ақбақай кен орнының таужыныстарының стратификациясы негізінен құрамында химиялық және механикалық тұрақсыз минералды тұздар бар екендігі анықтады: доломит $\text{CaCO}_3\text{-MgCO}_3$, альбит $\text{Na}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 6\text{SiO}_2$ және алюминий-калий Слюда түріндегі мусковит $\text{KA l}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$. Осыған байланысты, тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде массивтің тұрақтылығы нашарлайды және геомеханикалық проблемалар туындайды, массивтің кейбір учаскелерінде таужыныстарының қопарылуы пайда болуына байланысты қазу және тазарту жұмыстарын жалғастыру мүмкін болмайды. Сонымен қатар, мұндай құбылыстың салдары кеннің ыдырауына байланысты 35-50% - ға дейін құнарсыздауына әкеледі.

Ақбақай кенорнының геологиялық құрылымының басты элементтері: 1) диорит-гранодиоритті қоспа жыныстарын сыйыстырушы таужыныстар болып табылады, олар тәжірибелі жарықшақтардың пайда болуы үшін де, гидротермальды-метасоматикалық кенді қалыптастыру үшін де компонентті жыныстар болып табылады; 2) 2 және 4 жүйелердің жарықшақты жарылу құрылымдарының бірнеше кезеңдерінде көрініс табу; 3) жарықшақтар бойынша әртүрлі жастағы дайкалық түзілімдерді енгізу; 4) көп сатылы гидро термалдық процестің жарықшақты құрылымдары (аймақтары) бойымен алтын жиналуы.



1.5 Сурет – RS2 бағдарламасындағы модельдеу нұсқалары

1.5 суретте күрделі тау-кен жыныстардың құлауға ықтимал контурдың көрінісі мен өлшемдері көрсетілген.

Мысалы, Батыс аймақтағы ПЭШ №13 Пологая тармағының бүйір жағы геологиялық-құрылымдық жағынан айтарлықтай күрделі. Кен денесінен 2 м-ге дейін ілулі бүйірі қатты жарықшақты, негізінен кен денесіне сәйкес орналашқан және қабаттасу жазықтықтары түрінде әр түрлі жеке-жеке тұратын слайд айналары бар үлкен жарықтар дамыған.

"Геоаналитика" ЖШС жүргізген тау-жыныстарының лабораторлық сынақтарының деректері бойынша, литологиялық және физика-механикалық қасиеттері бойынша Ақбақай кен орны 4 қабатқа бөлінген [10].

Лабораториялық сынақ деректерді талдау нәтижесінде 4 доменді бөлуге болады: березиттелген гранодиориттер, диориттер, гранодиориттер және лампрофилер.

1.2 Кесте – Лабораториялық сынақ нәтижесі. Ақбақай кенорнының литологиялық және физика-механикалық қасиеттерінің топтастырылуы

	Плотн. (объеммасса) г/см ³ от-до среднее	Водопоглощ. % от-до среднее	Предел прочно сти на сжатие, кгс/см ²		Предел про чн. на ра стяжен „ кгс/см ² от-до средне е	Ко эфф. крепо сти о т-до средн ее	Угол внут рен. трени я, град	Мо дуль упруго сти, 10 ⁻⁵ кг/см ²	Ко эфф. Пуа ссо на	Сце пле н.
			В сухо м со ст.от- до Ср. коэфф. вари ации V, %	В водо на сыщ. состо янии о т-до средне е						
Кабат1. Суглинок сер-бурый с вкл. Дресвы, щебня до 15%	Плотность (Объемная масса) 1,81 г/см ³ , плотность сухо го грунта (объемная масса скелета) – 1,66 г/см ³ , плотность частиц грунта (удельный вес) – 2,71 г/см ³ , сцепление – 0,28 кгс/см ²					19	-	-	-	
Кабат 2 гранодиориты сер.-розов. и сер. –зел. цвета, полнокристаллические, мелко-среднезернистые, калишпатизированные	2,66-2,72 2,70	0,18- 0,44 0,31	1132- 1530 1272	790- 1220 1027	99-164 126	11,3- 15,3 12,7	42- 52 48	5,3	0,24	190- 270 223
Кабат3. Дайки лампрофиров зеленого-серого цвета массивные, мелкозернистые	2,73-2,79 2,77	0,29- 0,61 0,42	593- 844 744	507- 833 630	136- 164 155	5,9- 8,4 7,4	33- 34 39	7,32	0,18	160- 190 175
Кабат4. гранодиориты серого цвета массивные, среднезернистые, березитизированные	2,67-2,70 2,69	0,14- 0,47 0,28	637- 1391 1047	508- 1207 938	73-187 127	6,4- 13,9 10,5	37- 50 43	7,3	0,28	130- 270 201

Бұл сынақтың нәтижесінде, тау-кен қазбалары өтілетін қабаттың физика-механикалық қасиеттері анықталды. Сондай-ақ, әр қабаттың өзіндік ерекшелігіне байланысты және қазбаның екі қабатты кесіп өткендегі болжамдалатын опырылым аймағын табуға болады.

Тау-жыныстарының опырылуға бейімділігін сипаттау және мөлшерін білу үшін бізге табиғи тығыздықты нақты білу керек. Тау-жыныстардың табиғи тығыздығы "Зертханаға арналған стандартты тест әдістері", "физикалық сипаттамаларды зертханалық анықтау әдістері" ГОСТ 5180-2015 сәйкес дұрыс пішіндегі үлгілерде анықталды [10].

Табиғи тығыздық келесі формула бойынша тікелей өлшеу әдісімен анықталды:

$$\rho = \frac{M \cdot 4000}{\pi \cdot d^2 \cdot h} \quad (1.1)$$

мұндағы m -үлгінің массасы, г;

d - үлгінің орташа диаметрі, мм;

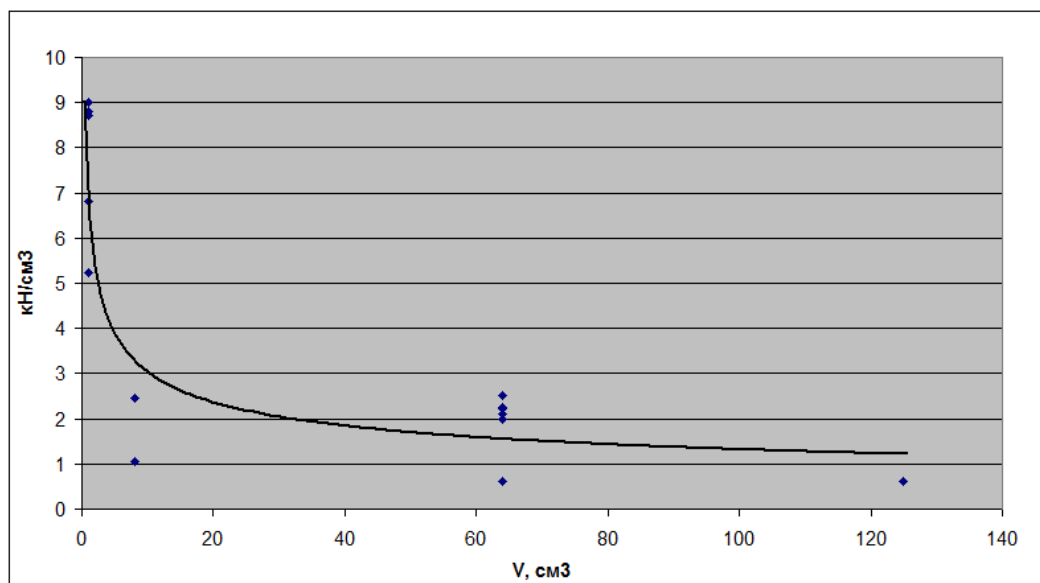
h -үлгінің орташа биіктігі, мм.

Қабатты кен орындарын игеру кезінде тау жыныстардың жылжуы әдетте, қазбаны өту кезінде қазбалардың төбесінің иілуінен басталады. Өндірілген кеңістіктің ауданы ұлғайған сайын тау жыныстарының иілісі өседі, ал бұл процесс қозғалысқа ұшыраған қабаттардың санының көбеюімен сипатталады, кейіннен тау-жыныстардың қабатты жазықтықтар бойымен жылжуы байқалады, қабаттарда жарықшақтар мен стратификация жарықшақтары пайда болады, әдетте бұл қазба төбесінің қабаттарға бөлініп, құлауына әкеледі.

Камерааралық кентіректердің (КАК) бұзылуынан туындаған камералық-бағаналық игеру жүйесінде тау жыныстарының жылжуының жалпы схемасы тұрғысынан іргелес жыныс қабатының кернеулі-деформацияланған күйінің өзгеруін егжей-тегжейлі зерттеуді проф.В. И. Борщ-Компанийц және проф. А. Б. Макаров жүргізді [8]. Олар КАК бұзылғаннан кейін және тау жыныстары құлаған кезде, арка ішінде жоғары қабат өзінің қарсыласу күштері есебінен тұрақтылықты сақтайтынын көрсетті. Арка құрылымы қалыптасады, оның күмбезінің құлпы құлау аймағының үстінде орналасқан ең төменгі субгоризонталды кернеу компоненттерінің шоғырлану аймағы болып табылады, ал күмбездің өкшелері — КАК, қирау аймағына іргелес. Осылайша, опырылымға бейім тау-кен қазбаларын өту кезінде, кен қазбасының пішіні аркалы қылып жүргізу тімділігі анықталды.

Тау-жыныстарының беріктігі мен орнықтылығы тау-жыныстарының опырылымға бейімділігімен тікелей байланысты. Яғни, орнықтылық категориясы неғұрлым төмен болса, соғұрлым тау жыныстарының опырылымға деген бейімділігі жоғары.

Сондай-ақ, лабораториялық сынақтардың нәтижесінде, тау-жыныстарының беріктігі қабаттың өлшемдеріне тікелей байланысты екені анықталды. Қабаттың мөлшерінің ұлғаюы мен тау-жынысы қабатының беріктілігі төмендеуінің жалпы тенденциясы ондағы әртүрлі иерархиядағы жарықшақтардың болуымен сипатталады.



1.6 Сурет – Тау жыныстарының беріктігінің оның көлеміне тәуелділігі

Мәліметтерге сәйкес, тау жыныстарының беріктігінің оның көлеміне тәуелділігі кестесі жасалды.

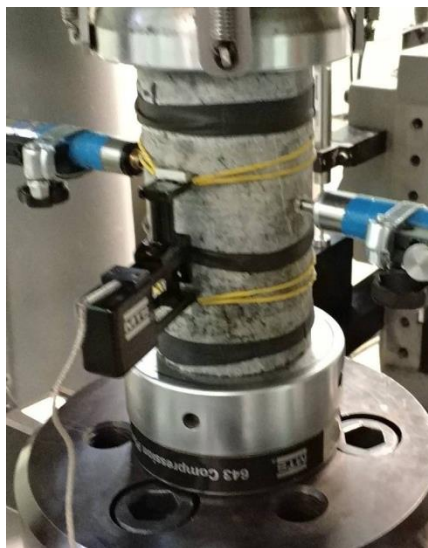
Тау-жыныстарының опырылымға бейімділігі оның беріктік және деформациялық сипаттамаларына тура пропорционал. Сондықтан, тау-жыныстарының беріктік және деформациялық сипаттамалары тәжірибелік сынақ арқылы анықталды. Сынақ ISRM "Uniaxial Compressive Strength and Deformability of Rock Materials" және ГОСТ 28985-91 "Тау-жыныстар. Бір осьті сығу кезіндегі деформациялық сипаттамаларды анықтау әдісі" нұсқаларына сәйкес орындалды [10].

Әдістің мәні цилиндрлік үлгінің ұштарына қолданылатын қысу күші кезінде, оның осы күшпен туындаған бойлық және көлденең деформацияларын өлшеу болып табылады [10].

Сынақтар серво-гидравликалық MTS 816 сынақ машинасында өтті [10].

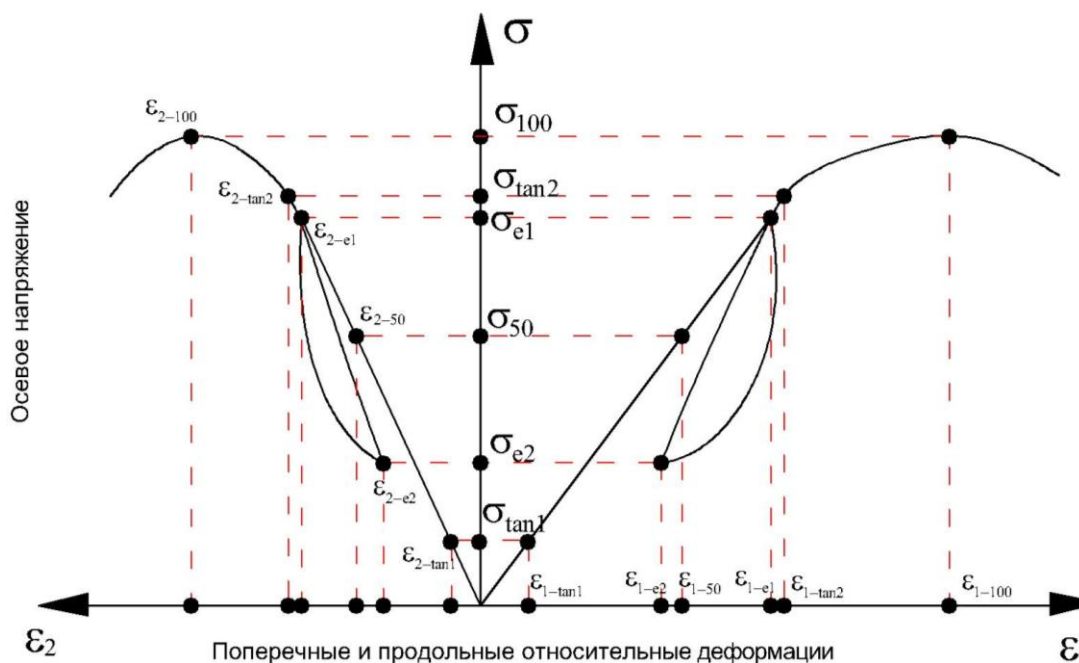


1.7 Сурет – Серво-гидравликалық сынақ жүйесі MTS 816 бір осьті сығуға арналған плиталары бар нұсқада



1.8 Сурет – Бойлық және көлденең деформацияны көрсететін датчиктердің үлгіде орналасуының көрінісі

Сынақ нәтижелері бойынша, үлгінің бойлық және көлденең салыстырмалы деформацияларының осьтік кернеулерге тәуелділік графиктері жасалды.



1.9 Сурет – Деформациялық көрсеткіштерді есептеу үшін, бойлық және көлденең кернеулердің үлгіде салыстырмалы сипаттамалық деформацияларының тәуелділігінің графигі

Сынақ нәтижелері бойынша, келесі беріктік және деформациялық сипаттамалар анықталды:

Бір осьті сығуға беріктік шегі:

$$\sigma_{100} = \frac{N}{A} \text{ [МПа]} \quad (1.2)$$

мұндағы N -жүктеме;
 A -ауданы, мм²

Бойлық салыстырмалы деформация:

$$\varepsilon_1 = \frac{\Delta L}{L} \quad (1.3)$$

мұндағы ΔL -деформациялардың өсуі, мм;
 L -деформацияны өлшеу базасы, мм.

Көлденең салыстырмалы деформация:

$$\varepsilon_2 = \frac{\Delta D}{D} \quad (1.4)$$

мұндағы ΔD -диаметрдің өзгеруі, мм;
 D - үлгінің диаметрі, мм.

ISRM сәйкес анықталған 0-50% RPR кернеу диапазонындағы Янг модулі және көлденең деформация коэффициенті:

$$E_{50} = \frac{\sigma_{50} - \sigma_{ul}}{\varepsilon_{1-50} - \varepsilon_{1-ul}}; \quad \mu_{50} = \frac{\varepsilon_{2-50} - \varepsilon_{2-ul}}{\varepsilon_{1-50} - \varepsilon_{1-ul}} \quad (1.5)$$

мұндағы $\sigma_{ul}, \varepsilon_{1-ul}, \varepsilon_{2-ul}$ -кернеу, жүктеме алдындағы деңгейдегі салыстырмалы бойлық және көлденең деформация.

MEMST 28985-91 сәйкес анықталған серпімділік модулі және Пуассон коэффициенті:

$$E = \frac{\sigma_{e1} - \sigma_{e2}}{\varepsilon_{1-e1} - \varepsilon_{1-e2}} \cdot \vartheta = \frac{\varepsilon_{2-e1} - \varepsilon_{2-e2}}{\varepsilon_{1-e1} - \varepsilon_{1-e2}} \quad (6)$$

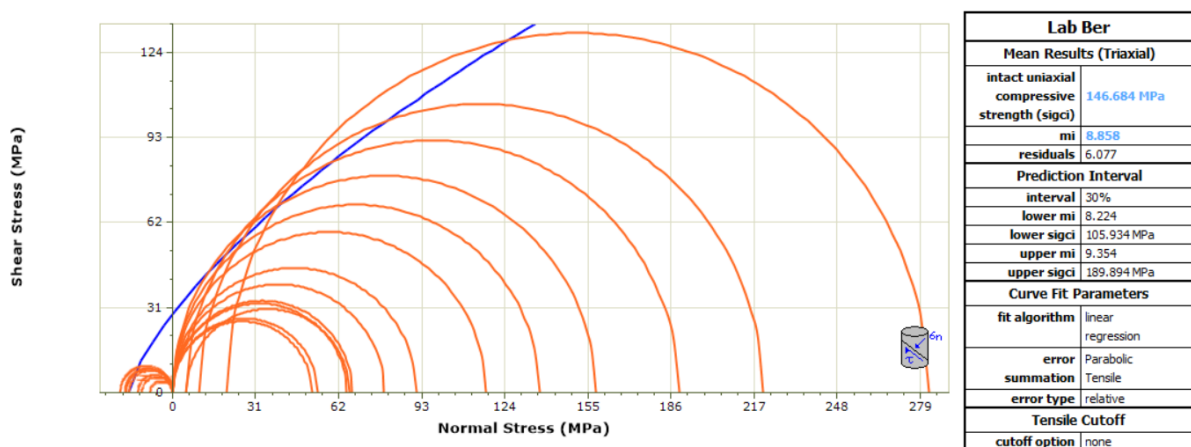
Бір осьті созылуға беріктік шегін (UTS арқылы) анықтау жөніндегі зертханалық зерттеулердің нәтижелері төмендегі кестеде келтірілген.

1.4 Кесте – Бір осьті созылуға беріктік шегін (UTS арқылы) анықтау жөніндегі зертханалық зерттеулердің нәтижелері

№ п/п	Место-рождение	Лаб, номер образца	Номер скважины	Номер образца	Интервал отбора, м	Литотип	Естественная плот-ность, г/см3	Предел прочности при одноосном растяжении, МПа	
								частное	среднее
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Акбакай	80	S_YU_296_19_014	A_111	77,7-78	BER	2,639	8,39	8,39
2	Акбакай	87	S_MAK_19_002	A_119	6,02-6,15	BER	2,749	16,23	
3	Акбакай	99	S_MAK_19_002	A_131	30,34-30,45	BER	2,697	17,39	
4	Акбакай	112	S_MAK_19_002	A_144	47,5-47,68	BER	2,703	19,50	
5	Акбакай	117	S_MAK_19_002	A_150	48,6-48,72	BER	2,778	17,80	
6	Акбакай	132	S_P1_M37_GT_27_014	A_173	6,43-6,56	BER	2,702	12,93	
7	Акбакай	202	S_ZL_36_10_061	A-260	17,1-17,32	BER	2,741	11,47	
8	Акбакай	67	s_P1_M45_23_35	A_076	15,2-15,45	DIORITE	2,767	31,17	
9	Акбакай	68	s_P1_M45_23_35	A_077	15,5-15,6	DIORITE	2,754	27,13	
10	Акбакай	70	s_P1_M45_23_35	A_079	17,36-17,45	DIORITE	2,771	24,59	
11	Акбакай	71	s_P1_M45_23_35	A_080	17,1-17,19	DIORITE	2,692	24,96	31,17
12	Акбакай	3	S_P1_M37_GT_010	A_003	7,29-7,43	GRD	2,533	6,01	
13	Акбакай	5	S_P1_M37_GT_008	A_005	5,39-5,49	GRD	2,633	14,06	
14	Акбакай	6	S_P1_M37_GT_008	A_006	7,22-7,35	GRD	2,535	4,74	
15	Акбакай	9	S_P1_M37_GT_009	A_009	3-3,16	GRD	2,670	19,75	
16	Акбакай	20	P1_M36_32_GT_007	A_028	5-5,09	GRD	2,625	16,62	
17	Акбакай	22	P1_M36_33_GT_005	A_030	3,13-3,24	GRD	2,653	20,58	
18	Акбакай	25	P1_M36_32_GT_004	A_033	0,9-1	GRD	2,646	14,13	
19	Акбакай	29	P1_M36_35_GT_001	A_037	7-7,1	GRD	2,629	15,12	
20	Акбакай	34	P1_M36_35_GT_002	A_042	5,88-6	GRD	2,646	14,70	
21	Акбакай	42	S_FR90_30_060	A_050	28,85-30	GRD	2,627	8,61	
22	Акбакай	51	s_P1_M45_23_33	A_060	1,65-1,8	GRD	2,639	23,51	
23	Акбакай	55	s_P1_M45_23_34	A_064	5,32-5,45	GRD	2,692	23,09	
24	Акбакай	61-1	s_P1_M45_23_35	A_070	5,2-5,28	GRD	2,697	17,79	
25	Акбакай	61-2	s_P1_M45_23_35	A_070	5,2-5,28	GRD	2,689	17,01	
26	Акбакай	65-1	s_P1_M45_23_35	A_074	13,8-13,9	GRD	2,766	28,33	
27	Акбакай	65-2	s_P1_M45_23_35	A_074	13,8-13,9	GRD	2,680	16,07	
28	Акбакай	76	s_P1_M45_23_35	A_085	30,05-30,11	GRD	2,616	23,59	
29	Акбакай	77	S_YU_296_23_029	A_102	106,25-106,4	GRD	2,690	15,38	
30	Акбакай	79	S_YU_296_19_014	A_110	60-60,14	GRD	2,738	18,90	
31	Акбакай	84-1	S_MAK_19_002	A_115	0,56-0,63	GRD	2,633	20,63	
32	Акбакай	84-2	S_MAK_19_002	A_115	0,56-0,63	GRD	2,658	17,56	
33	Акбакай	85	S_MAK_19_002	A_116	0,7-0,88	GRD	2,672	12,81	
34	Акбакай	93	S_MAK_19_002	A_125	18,6-18,68	GRD	2,701	17,78	
35	Акбакай	97	S_MAK_19_002	A_129	27,92-28	GRD	2,694	16,87	
36	Акбакай	100	S_MAK_19_002	A_132	36,5-36,61	GRD	2,699	11,84	6,01
37	Акбакай	101	S_MAK_19_002	A_133	37,93-38	GRD	2,687	10,95	
38	Акбакай	102	S_MAK_19_002	A_134	38,48-38,55	GRD	3,251	19,12	
39	Акбакай	107	S_MAK_19_002	A_139	45,13-45,23	GRD	2,707	15,67	
40	Акбакай	109	S_MAK_19_002	A_141	46,18-46,24	GRD	2,689	16,78	
41	Акбакай	111	S_MAK_19_002	A_143	47,2-47,27	GRD	2,670	18,56	
42	Акбакай	118	S_YU_296_20_020	A_152	28,22-28,34	GRD	2,680	16,40	
43	Акбакай	121	S_P1_M37_GT_011	A_158	2,15-2,24	GRD	2,696	15,98	
44	Акбакай	127	S_P1_M37_GT_27_013	A_167	1,41-1,5	GRD	2,690	16,21	
45	Акбакай	135	S_P1_M37_GT_27_015	A_177	4,16-4,3	GRD	2,637	18,25	
46	Акбакай	138	S_P1_M37_GT_27_016	A_181	2,9-3	GRD	2,700	18,90	
47	Акбакай	142	S_P1_M37_GT_21_023	A_186	2,62-2,75	GRD	2,675	14,60	
48	Акбакай	145	S_P1_M37_GT_21_024	A_191	1,78-1,88	GRD	2,683	16,78	
49	Акбакай	149	Скв S	A_195	3,85-3,94	GRD	2,696	8,13	
50	Акбакай	152	Скв S	A_198	7,43-7,49	GRD	2,413	2,91	
51	Акбакай	154	Скв S	A_200	7,85-7,91	GRD	2,737	9,08	
52	Акбакай	155	Скв S	A_201	9-9,07	GRD	2,723	11,01	
53	Акбакай	157	Скв S	A_203	25,7-25,81	GRD	2,701	12,00	
54	Акбакай	164	Скв S	A_210	34,74-34,84	GRD	2,700	12,47	
55	Акбакай	167	Скв S	A_213	38,94-39	GRD	2,741	16,85	
56	Акбакай	168	Скв S	A_214	40,92-41	GRD	2,713	15,22	
57	Акбакай	172	S_YU_296_77_012	A-218	31-31,18	GRD	2,579	9,81	

1.4 кестенің жалғасы – Бір осьті созылуға беріктік шегін (UTS арқылы) анықтау жөніндегі зертханалық зерттеулердің нәтижелері									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
63	Ақбакай	192	S_YU_296_16_036	A-250	23-23,27	GRD	2,733	19,81	15,71
64	Ақбакай	193	S_YU_296_16_036	A-251	30,53-30,82	GRD	2,683	13,76	
65	Ақбакай	196	S_YU_296_16_036	A-254	69,69-69,9	GRD	2,724	17,71	
66	Ақбакай	200	S_ZL_36_10_061	A-258	4,1-4,21	GRD	2,690	16,98	
67	Ақбакай	14-1	P1_M36_32_GT_006	A_022	7,44-7,55	LPH	2,781	15,71	
68	Ақбакай	14-2	P1_M36_32_GT_006	A_022	7,44-7,55	LPH	2,781	29,59	
69	Ақбакай	35	P1_M36_35_GT_002	A_043	7,41-7,54	LPH	2,816	24,47	
70	Ақбакай	47-1	S_PL_M35_19	A_056	8,65-8,77	LPH	2,785	23,43	
71	Ақбакай	47-2	S_PL_M35_19	A_056	8,65-8,77	LPH	2,757	22,43	
72	Ақбакай	144	S_P1_M37_GT_21_023	A_189	5,05-5,25	LPH	2,741	19,52	

Сондай-ақ, RocData бағдарламалық жасақтамасының көмегімен массивтегі тау жыныстарының беріктік төлқұжаттары салынды.



1.10 Сурет – Массивтегі тау-жыныстарының беріктік төлқұжаты

Жоғарыда келтірілген формулалар бойынша есептеулер нәтижесінде массивтегі тау жыныстарының беріктік параметрлерінің келесі мәндері ұсынылды. Төменде ығысу үшін беріктік қасиеттерін есептеу үшін ұсынылған мәліметтер келтірілген.

1.5 Кесте – Массивтегі тау жыныстарының беріктік қасиеттерін есептеу үшін ұсынылған мәндер

Тип породы	φ в об	JRC	JCS	σ_n max	φ в массиве	$K_{сц}$ в мас
			МПа	МПа		
Ber	12,28	6,477	8,323	7,36	12,13	0,13
Diorite	13	13,22	8,78	7,74	12,64	0,29
GRD	12	6,63	8,3	7,33	11,85	0,13
LPH	10	5,74	8,85	7,27	10,06	0,11

Есептеу нәтижелері березиттелген гранодиориттердің бір осьті сығылуына тау жыныстарының беріктігі шамамен 90% - ға, диориттердің 92% - ға, гранодиориттердің 92% - ға, лампрофирлердің дайкалары 95% - ға төмендегенін көрсетті. Березиттелген гранодиориттер массивінің толық беріктігі 20%, диориттер 17 %, гранодиориттер 21 %, лампрофирлер 17% құрайды.

Табиғи жарықшақтың бойындағы ілінісу коэффициенті: березиттелген гранодиориттер үшін- 0,13 МПа, диориттер үшін 0,29 МПа, гранодиориттер үшін – 0,13 МПа, лампрофирлер үшін – 0,11 МПа.

Массивтегі тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттері үлгілердегі зертханалық зерттеулер негізінде есептеледі.

Алынған нәтижелер келесі процестер үшін дұрыс емес технологиялық шешімдер қабылдау қаупін азайтады:

- тау-кен қазбаларын бекіту бойынша;
- тау-кен қазбаларының орналасу орнын таңдау кезінде;
- тазалау қазбаларының тұрақты параметрлерін негіздеу кезінде.

Массивті құрайтын тау-жыныстарының физика-механикалық қасиеттері туралы нақтыланған мәліметтер негізінде әзірленген геомеханикалық модельдер:

- модельденетін геомеханикалық процестердің сенімділігін арттыру;
- тау-кен қысымының жоғары аймақтарын дер кезінде анықтау;
- тау жыныстары массивінің күрделі геомеханикалық учаскелерін оқшаулау бойынша қандай да бір технологиялық шешімдердің тиімділігін анықтау;
- тазалау тау-кен қазбаларының жапсарлас дайындық және күрделі тау-кен қазбаларына әсер ету дәрежесін анықтауға көмектеседі.

2 Кенорнының тау-кен геологиялық шарттарын алдын-ала бағалау негізінде дайындық қазбаларын бекітудің тиімді технологиясын негіздеу

2.1 Кенорнының тау-кен геологиялық шарттарын тиімді бекітпе түрін таңдау үшін алдын-ала бағалау

Кен орындарын жер асты тәсілімен игерудің қазіргі жай-күйі негізінен тау-кен жұмыстарын тереңдету қарқынына және тау-геологиялық жағдайлардың күрделілігіне байланысты әртүрлі ерекшеліктермен сипатталады. Сондықтан, тау-кен қазбаларын жүргізу жұмыстарының тиімділігін арттыратын және еңбек қауіпсіздігі мен өнімділігін арттыруды қамтамасыз ететін Ақбақай кен орнының жағдайларына қолайлы бекітпенің және бекіту технологиясының оңтайлы түрін талдау және таңдау қажеттілігі туындады.

Жерасты қазбасында тау қысымының пайда болу шарттары таужыныстары сілемінің кернеулі жағдайымен және қазба айналасындағы таужыныстарының беріктік, реологиялық қасиеттерімен анықталады. Қазбаның орналасу тереңдігінің өсуіне байланысты таужыныстарының кернеуі де жоғарылайды. Егер тау-кен сілемінің кернеуі таужыныстарының беріктігінен асатын болса, қазба айналасындағы сілемде серпімді емес деформация пайда болады. Сонымен қатар қазбаның жиегі бірнеше ондаған сантиметрге жылжиды, ал бекітпе болса жүктеледі [5-7].

Бекітпенің түрі мен құрылымы сілемдегі таужыныстарының физика-механикалық қасиеттеріне сәйкес қазбаға түсетін тау қысымының мөлшеріне және бағытына, қазбаның көлденең қимасының пішіні мен аудандарына, қазба жүргізудің технологиялық әдістеріне, кен алу жұмыстарының қазбаға тигізетін әсеріне, т.б. факторларға байланысты. Қазбаларды бекіту көп еңбек шығыны жұмсалатын қымбат үрдіс. Қазбаны бекітуге бүкіл қазба өтуге жұмсалатын қаржының 30%-ға дейінгі бөлігі жұмсалады [4].

Қазбаларды бекітпелеу технологиясы дегеніміз - жерасты қазбаларының бүкіл пайдалану мерзімінде тұрақты тұруын қамтамасыз етуге арналған инженерлік құрылымды жасаудың әдістері мен операцияларының жиынтығы. Осы критерийлерді сақтау үшін және бұлдыртпай орындау үшін, қазба жүргізілетін аймақтың физика-механикалық, геомеханикалық, тектоникалық қасиеттерін толық қамту қажет, және бүкіл жұмысты арнайы жасалған бекітпелеу паспортымен орындалуы мұқтаж. Қазба бекітпелерінің осы қазба жүргізілген таужыныстары сілемінде жүріп жатқан геомеханикалық үрдістерге әсер ететінін ескере отырып, осы геомеханикалық үрдістерге белгілі мақсатты көздей отырып, бекітпелердің құрылымдарын қазба жүргізу кезінде ашылған қазба забойының кеңістігінен әр түрлі қашықтықтарда, әр мезгілде орната отырып әсер етуге болады. 11-94-80 ҚНЖЕ талаптары бойынша шахта құрылысы мен қазбаларды пайдалану кездерінде пайда болатын жайсыз жүктемелердің жиынтығын ескере отырып, қазба бекітпелерін

есептеу керек. Қазбаның бекітпесі өндірістік үрдістердің қазбаның құрылысы және пайдалану кезеңдерінде дағдарыссыз жүргізілуін қамтамасыз етуі керек. Сондықтан олардың материалдары мен құрылымдарына қойылатын талаптар да жоғары: бекітпелердің құрылымдары жасауға қарапайым, тасуға ыңғайлы, қайта қолдануға болатындай және өлшемдері мейлінше аз болуға тиісті; бекітпелерді механикаландырылған әдіспен, еңбекті және уақытты мейлінше аз жұмсап орнатуға мүмкіндік тудыруы керек; оларды орнатуға және пайдалануға (жөндеуге) мейлінше аз қаржы жұмсалуды қажет; бекітпелердің аэродинамикалық кедергісі мейлінше аз болуы керек; бекітпе материалдары коррозиядан қорғалуы тиіс; бекітпе құрылымы мен материалдары қазбаның бүкіл пайдалану кезеңінде жұмыс қалпын тұрақты ұстап тұруы керек; бекітпе құрылымына жасауға материал мейлінше аз жұмсалуды қажет [4].

Тектоникалық бұзылыстар аймағындағы тау жыныстарының массивін басқару өте күрделі техникалық проблема болып табылады. Опырылуға бейім тау-жыныстары аймақтарында жүргізілетін қазбалардың жанындағы тау жыныстарының деформация, орын ауыстыру және бұзылу процестері толық зерттелмеген, серпімділік, икемділік, сусымалы орта теориясында үздіксіз орта механикасының бірқатар әдістері жасалды. Алайда, олар дизъюнктивтер аймақтарында жыныстардың күрделі және гетерогенді жатуы жағдайында қазбаларды жүргізу және қолдау мәселелерін шешу үшін қолданылмайды [8]. Дизъюнктив аудандарында тау қысымы күштерінің және өз салмағының әсерінен тау жыныстарының массиві әлсіреудің табиғи беттеріне бөлінеді. Тау жыныстары мен қазба төбесінің құлауы, тау соққысы және тау қысымының басқа да зиянды көріністерінің пайда болу ықтималдығы бұзылу мен қазбаның түрі мен параметрлеріне, олардың массивтегі өзара бағдарлануына, қазбаның мақсатына (лава, көмір бойынша штрек, квершлаг және т.б.), оны жүргізу тәсіліне, тау жыныстары мен көмір қабаттарының сіңімділігіне, беріктігі мен геометриясына байланысты. Осы факторлардың және олардың массивтегі параметрлері - тау қысымының көріну сипатын және нәтижесінде тау жыныстарының опырылуының, соққылардың және басқа да зиянды құбылыстардың ықтимал құлау қаупінің әртүрлі дәрежесін анықтайды.

Тау-кен кәсіпорындарында қазбаның төбесін бекіту мен басқарудың ұтымды әдісін таңдау жүргізіледі, оны кәсіпорын басшылығы арнайы паспортта бекітеді. Онда осы өндіріс үшін қабылданған қазбаның төбесін басқарудың және бекітудің қауіпсіз әдістері, бекітпенің түрі мен схемасы, технологиялық операциялардың реттілігі, жұмыс көлемі, бекіту материалдарының көлемі сипатталады.

Тау жыныстарын тросты анкерлік-инъекциялық қатайту кен денесінің төнбе және бүйір беттерінің дайындық немесе тазарту қазбаларын жүргізу кезіндегі жалаңаштануын алдын алу үшін, тау жыныстары массивінің беріктігі мен тұрақтылығын арттыру үшін жарықшықты, тұрақсыз, қабаттанған және үгітілген тау жыныстарды қатайту кезінде қолданылуы өте тиімді болып келеді.

2015 жылдың 1-ші тоқсанында Фролов желісінің бойымен, +256 м (260 м) горизонтында шығыс бағытта №2 қабатаралық штрек қазбасын өту ба-рысында қазбаның күмбез бөлігіндегі үлкен көлемдегі таужынысының о-пырылысы болған. Мұнда тау-кен сілемі өте жарықшақты және ұсақ текто-никалық бұзылыстармен ерекшеленген. Жарықшақтардың орташа өлшемі 1,5-2,0 мм-ді құраған [11].

2.1 Кесте – Ақбақай кенорының бекітпеленетін қазбаның тұрақтылығын есептеу үшін қолданылған бастапқы деректер

ж.Пологая восток				
Параметры	ж.Пологая восток	Висячий бок	Лежачий бок	Значение
Горная порода	Кварц	Гранодиорит	Гранодиорит	Кварц
Плотность порода	2,73	2,68	2,68	т/м³
Глубина заложения выработки	500	500	500	м
Угол падения рудного тело	37	40	40	°
RQD(Качество порода)	60	65	65	%
Jn(Количество система трещины)	9,0	9,0	9,0	
Jr(Параметр Шероховатости)	1	1	1	
Ja(Изменяемость стенок трещины)	4	4	4	
Jw(водный фактор)	1	1	1	
SRF(фактор снижения напряжений)	1	1	1	
Среднее расстояние между трещинами	0,2	0,2	0,2	м
Кстр(коэффициент структурного ослабления)	0,4	0,4	0,4	
UCS,прочность на сжатие(в образце)	100	100	100	Мпа
UCS _m ,прочность на сжатие(в массиве)	40	40	40	Мпа
Q', классификация устойчивости	1,7	1,8	1,8	%
A, фактор напряжений	0,2	0,2	0,2	
B, ориентация трещин	0,2	0,2	0,2	
C, наклон обнажения	6,5	6,5	6,5	
N, показатель устойчивости	0,5	0,5	0,5	%

Жер асты тау-кен қазбаларының тұрақтылығын бағалауды жүзеге асыру әртүрлі әдістемелік тәсілдер арқылы асырылады. [6]. Жүргізілетін қазбаның тиімді параметрлерін анықтау үшін халықаралық тәжірибеде кеңінен таныма-л К.Мэтьюз әдісі қолданылады, ол жүргізілген қазбаның нақты жағдайы тура-лы практикалық деректерді талдауға негізделген [7].

К. Мэтьюз әдістемесіндегі N жүргізілген қазбаның төнбе бетінің жалаңаштануының орнықтылық көрсеткіші Н.Бартонның түрлендірілген формуласы бойынша есептеледі [7]:

$$N = \frac{RQD J_r}{J_n J_a} ABC \quad (2.1)$$

мұндағы J_n — массивтегі жарықшақтар жүйесінің санын ескеретін көрсеткіш;

J_r — жарықтардың кедір-бұдырлық көрсеткіші;

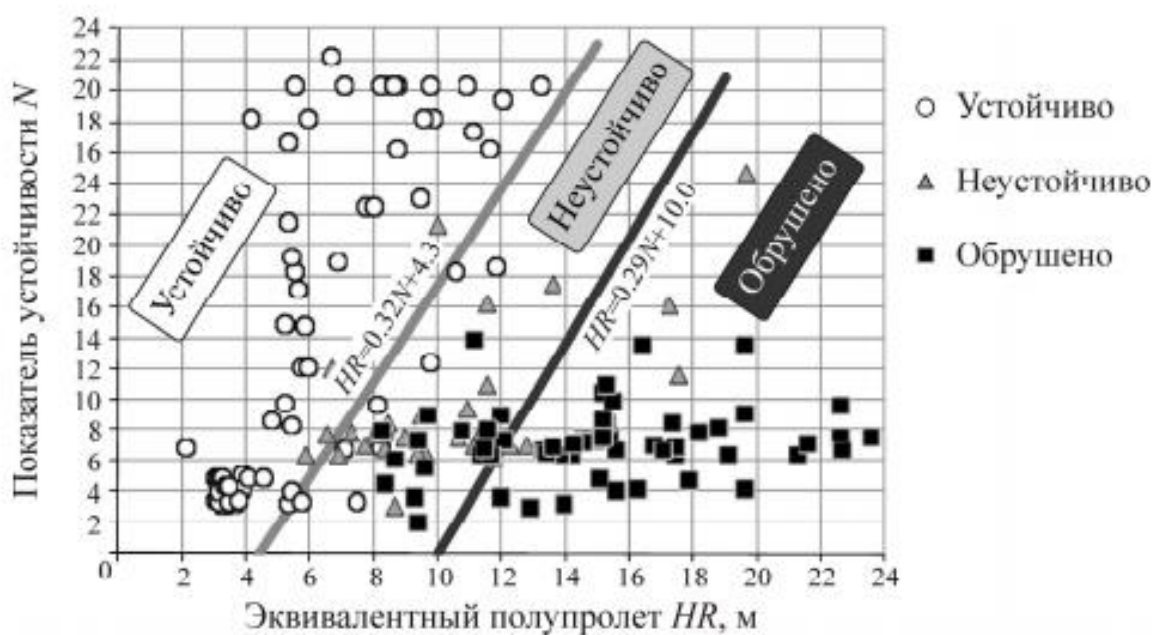
J_a — тау-жыныстарының ығысудың беріктік қасиеттерін ескеретін жарықшақтар беттерінің өзгеру көрсеткіші;

A — жыныстардың беріктігі мен кернеулігін ескеретін коэффициент;

B — төнбе бетінің ашылуына қатысты жарықшақтардың (бұзылулардың) жүруін ескеретін коэффициент;

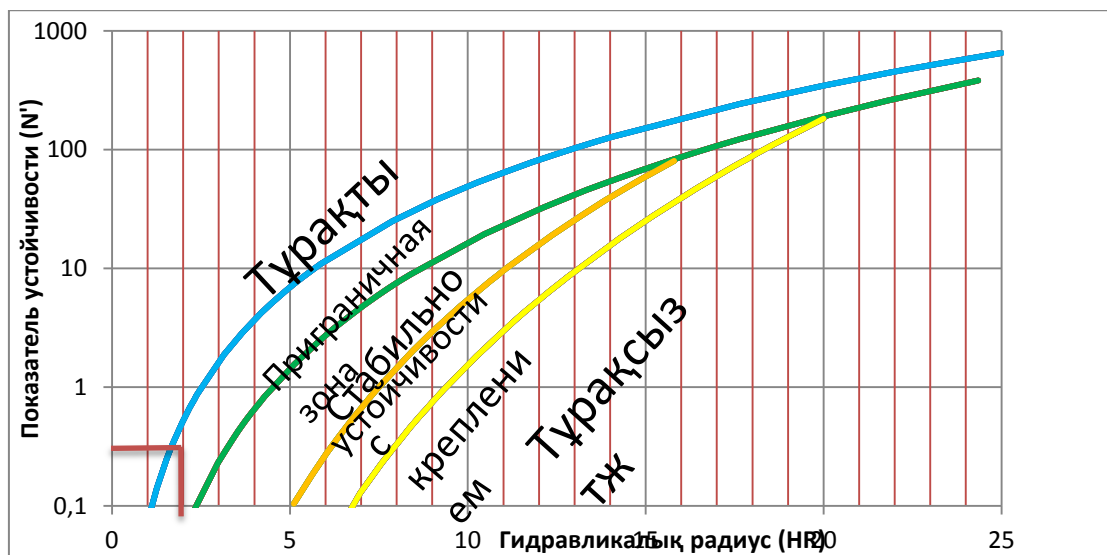
C — құлау бұрышын ескеретін коэффициент (еңіс),

α — жатпа бетінің жалаңаштануы.



2.1 Сурет – К. Мэтьюз әдістемесі бойынша қазбалардың орнықтылығы мен құлауының жағдайларының диаграммасы

2.1 суреттегі декретерге сүйене отырып, Ақбақай кенорнында Пологая кен денесін өндірудің 3 нұсқасы жасалды. Бүкіл нұсқаларда SRK ұстанатын камералар мен кентіректердің параметрлерін анықтау үшін Мэтьюз техникасы қолданылды.



2.2 Сурет – Графикалық түрдегі қазбаның тұрақтылығын есептеу нәтижелері

Жоғарыдағы суреттен, тау-жынытарының тұрақтылығына гидравликалық радиуспен қатынасқа алғандағы көрінісі, яғни гидравликалық радиус 5,5-тен жоғары болса, опырылуға бейімділігі өте жоғары болып келетіндігі көрсетілді.

2.2 Күрделі тау-кен геологиялық шарттарда дайындық қазбаларын өтудің технологияларын талдау

Күрделі тау-кен геологиялық шарттарда дайындық қазбаларын өтудің әр-түрлі технологиялары бар, бірақ соның ішінде негізгісі болып бұрғылап-арттыру (БАЖ) жұмыстары болып есептеледі. Соңғы жылдары, Ақбақай кенорнының кен өндіру процесстерін оптималды жүргізу үшін, тау-кен жұмыстарын тереңдету қарқыны көбейе түсті және тау-кен геологиялық жағдайлардың күрделілігіне байланысты БАЖ-ның әртүрлі технологиялары қарастырылды. БАЖ-нан кейін жатпа немесе төнбе беттері құлаған жағдайда бұрғылау схемасын, жарылыс тәртібін, ЖЗ түрін және т.б. өзгерту керек.

Ақбақай кенорнының опырылымға бейім аймақта кен өндіріліп жатқандықтан, 2019 жылдан бастап жерасты тау - кен қазбаларын үңгілеу кезінде БАЖ параметрлерін оңтайландыру есебінен контурлық жаруды қолдануды жоспарлады.

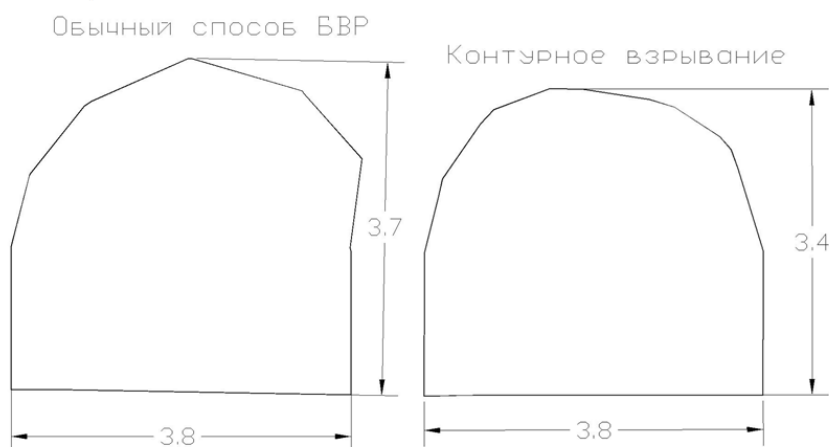
Осыған байланысты, Phase2 бағдарламалық жасақтамасы қолданылды, ол бұрғылап-арттыру жұмыстарының контурлық массивтің тұрақтылығына әсерін нақты көрсету үшін және соңғы мәліметтерден тау жыныстарының қауіпсіздік коэффициентін анықтау үшін компьютерлік модельдеу жүргізілді. Сандық талдау нәтижелері бойынша қорытынды жасасақ:

1. Алынған нәтижелерге сәйкес, қарапайым жарылыс кезінде қазба төбесіндегі мүмкін тұрақсыз аймақтар 0,5 м-ге жетуі мүмкін, ал контурлық

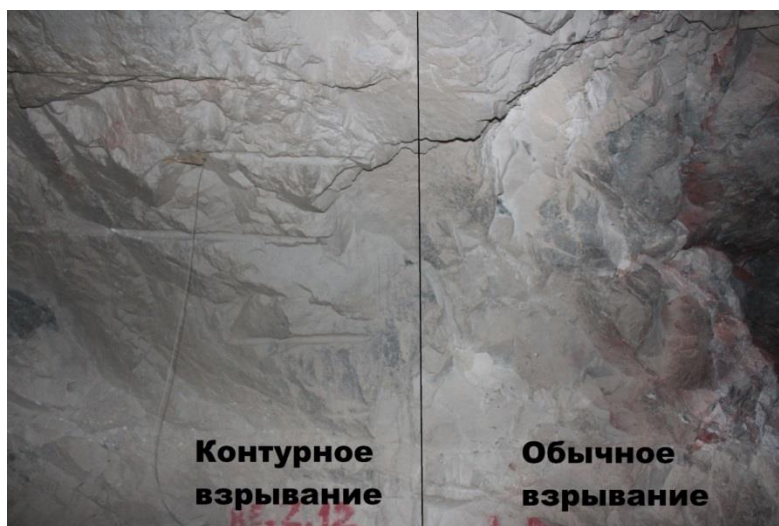
жарылыс кезінде бұл көрсеткіш екі есе азаяды (0,25 м), яғни контурлық массивтің тұрақтылығы екі есе артады.

2. Жоғарыда айтылғандардың негізінде "Ақбақай" кен орнының тау-геологиялық жағдайында ықтимал құлау аймақтарын азайту есебінен және қауіпсіздік тұрғысынан контурлық жаруды қолдану орынды деп айтуға болады.

Штрек қазбасының көлденең қимасы 11 Батыс ж. Бескемпір РАМП 1, тәжірибелік жарылыстарға дейін және кейін . Контурлық аттырудың нәтижелері:



2.3 Сурет – Қарапайым жарылыс пен Контурлық жарылыс жұмыстарының көрсеткіші

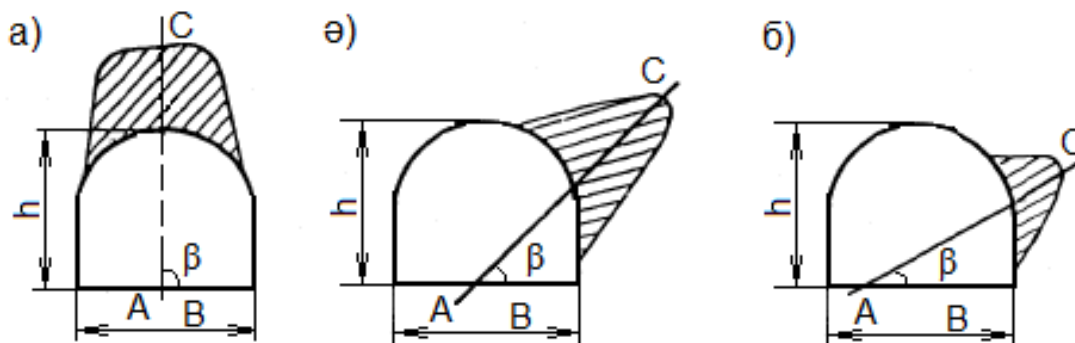


2.4 Сурет – Қарапайым жарылыс пен Контурлық жарылыс жұмыстарының көрсеткіші

Қорытындылай келе, контурлы жару бұрғылау-аттыру жұмыстарын жүргізудің қарапайым (әдеттегідей) әдісімен салыстырғанда мынадай артықшылықтарды қамтамасыз етеді:

- қазба жиегіндегі тау-жыныстардың тұрақтылығы артады, бұл тау-кен жұмыстарын қауіпсіз жүргізуге, әсіресе забой кеңістігінде оң әсер етеді;
- ірі кесекті тау-жаныстарының көлемі қысқарғандықтан, тау-жыныстарын тиеп-тасымалдау жұмыстарына үнемдеуге мүмкіндік береді;
- тау-жыныстарын бекіту бойынша шығындар азаяды;
- БАЖ-дың контурға әсерін азайту есебінен аттырылған қазбаның төбесі мен бүйірлері салыстырмалы түрде беті тегіс болып шығады, бұл жобалық контурларға барынша жақындауды қамтамасыз етеді.

Отандық, алыс және жақын шетелдік кеніштерде жерасты қазбаларын өту кезінде қазбаның төбе бөлігін бекіту үшін көбінесе темірбетон штангала, аркалы бекітпе, бүрікпебетон бекітпесі, комбинациялы бекітпе және басқа да бекітпе түрлері қолданылады. Кез-келген бекітпені қолданғанда, оларға қойылатын негізгі талап қазбаның күмбез бөлігіндегі таужыныстары сілемінің қабаттарын бір-бірінен ажыратпай, мықтап ұстап тұру болып табылады. Жерасты қазбаларын орнықсыз таужыныстары қабатынан өту кезінде, таужынысы қабатының жату сипатына байланысты, опырылып құлауы мүмкін аймақтар негізінен қазбаның төбе тұсында және төбе тұсына жақын орналасқан бүйір бөліктерінде болуы мүмкін. 2.1 суретте жерасты қазбаларын өту кезінде мүмкін болатын опырылымдардың түрлері және опырылу бағыттары көрсетілген [11].



а-қазбаның төбе тұсының опырылымы, $\beta > 60^\circ$; б-қазбаның төбе тұсынан бүйірге қарай ауытқи отыра опырылуы, $\beta = 31-60^\circ$; в-қазбаның бүйір бөлігінің опырылуы, $\beta < 30^\circ$; А-опырылым күмбезінің өсі; С-опырылым күмбезінің тереңгі нүктесі; В-қазбаның ені; h-қазбаның биіктігі

2.5 Сурет – Жазық жерасты қазбаларында мүмкін болатын опырылымдардың түрлері және опырылу бағыттары.

Орнықсыз таужыныстарын бекітуге темірбетон штангаларын қолданғанда, таужыныстарының қабаттары бір-бірімен бірігіп жүкке қарсы тұра ала

тын конструкцияға айналады, яғни штангалы бекітпені таужыныстарының қабаттарын байланыстырушы конструкция деп қабылдау қажет. Қазбаларды штангалы бекітпелермен бекітудің, басқа әдістермен салыстырғанда, өзіндік құны төмен және олар қазбаның көлденең қимасының ауданын тарылтпайды. Жарықшақты тау-кен сілемдерінде, жарықшақтар ұлғая келе бір-бірімен қосылып қазбадағы таужынысы кесектерінің опырылып құлауына әкеліп соғады. Сондықтанда бекем қатты бірақ үлкен көлемде жарықшақта лған тау-кен сілемінде өтілген қазбаларды бүрікпебетонмен қаптайды. Бүрікпебетон бекітпесі негізінен қазбаны қоршаған таужынысын кеніштік атмосфераның әсерінен қорғау үшін оқшау ретінде пайдаланылады [11].

Ал біз қарастырып отырған Ақбақай кенорнын игеруші кеніштерде жерасты қазбаларын орнықсыз таужыныстары қабатынан өткен кезде немесе жерасты кеңістігінің қауіпті аймағы болып табылатын жерасты қазбаларының түйісу аймақтары көбінесе металл торлармен тартылып, анкер бекітпелерімен бекітіледі. Мұндағы металл тор өзектері диаметрі 14-16 мм-лі арматуралардан жасалады. Анкер бекітпесі ретінде А-I, А-II маркалы арматуралардан жасалған темірбетон штангалары қолданылады. Анкер бекітпелерінің қадамы 1,2-1,5 м, ал тереңдігі 1,5-1,7 м шамасын құрайды [11].

а)



ә)

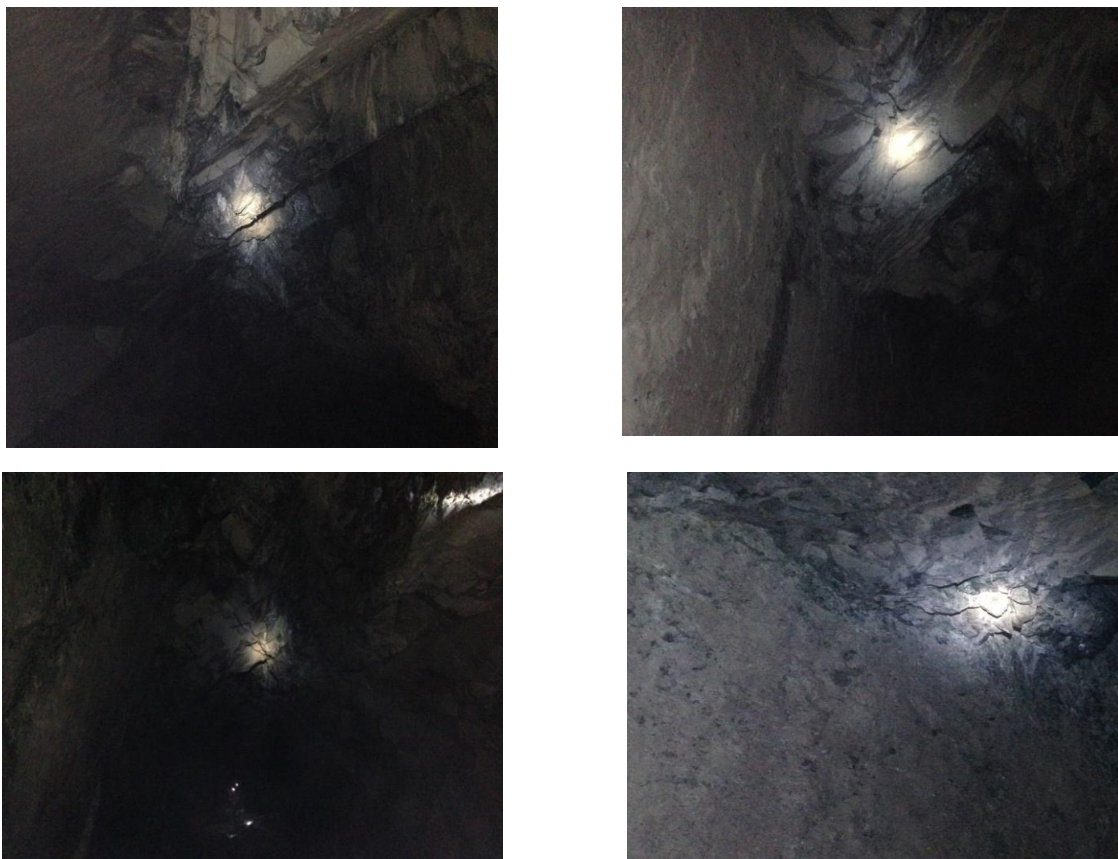


а-металл аркалы; ә-металл аркалы бүрікпебетонмен бірге
 2.6 Сурет – Ақбақай кенорнын игеріп жатқан кеніштерде қолданылатын бекітпе түрлері

2.2 Кесте – Ақбақай кеніші бойынша 2014-2015 жылдар аралығында орындалған қазбалық жұмыстардың көлемі

№	Жұмыс түрлері және атаулары	Өлшем бір.	Орындалған жұмыс
1	Кенді игеру	т	381 700
2	Au орташа мөлшері	г/т	5,6
3	Ag орташа мөлшері	г/т	1,8
4	Au мөлшері	кг	2157,424
5	Ag мөлшері	кг	687,061
6	ТККЖ (ГКР)	м/м ³	1734/276
7	ТКДЖ (ГПР)	м/м ³	2474/217
8	ТКТЖ (ГНР)	м/м ³	4146/423

2015 жылдың 1-ші тоқсанында Фролов желісінің бойымен, +256 м (260 м) горизонтында шығыс бағытта №2 қабатаралық штрек қазбасын өту барысында қазбаның күмбез бөлігіндегі үлкен көлемдегі таужынысының опырылысы болған (2.7 сурет).



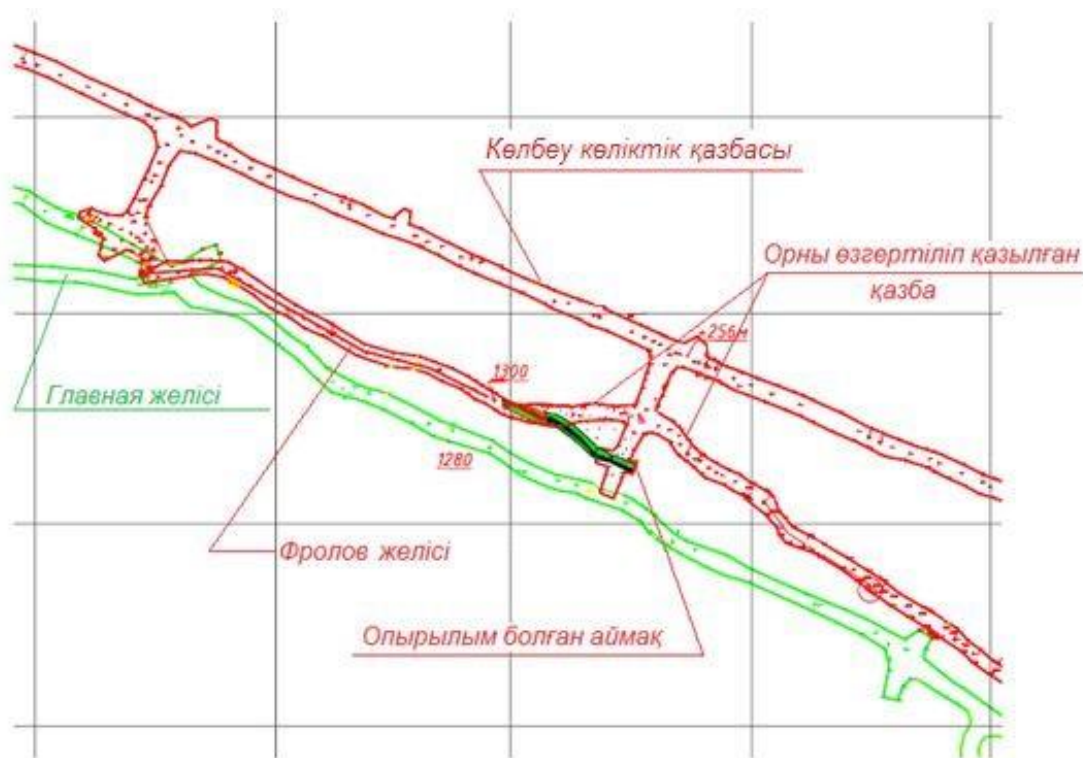
2.7 Сурет – №2 қабатаралық штрек қазбасын өту кезіндегі қазбаның күмбез бөлігінің опырылымы

2015 жылдың 1-ші тоқсанында Фролов желісінің бойымен, +256 м (260 м) горизонтында шығыс бағытта №2 қабатаралық штрек қазбасын өту барысында қазбаның күмбез бөлігіндегі үлкен көлемдегі таужынысының опырылысы болған. Мұнда тау-кен сілемі өте жарықшақты және ұсақ тектоникалық бұзылыстармен ерекшеленген. Жарықшақтардың орташа өлшемі 1,5-2,0 мм-ді құраған.

Сонымен қатар бұл аймақтағы кен шоғыры мен таужынысының жанасқан жерлерінде жылжуға бейім хлорит-карбонаттар мен кальциттердің түзілімдері байқалған.

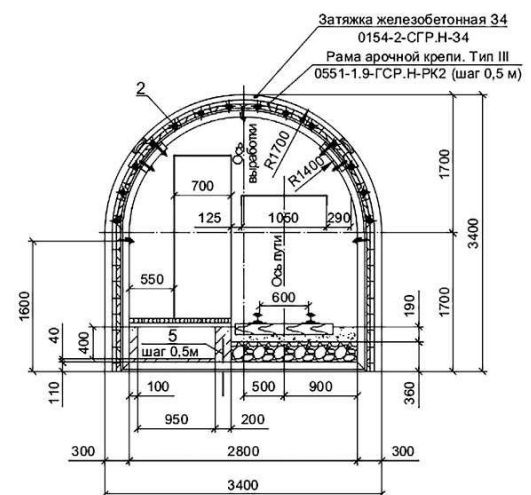
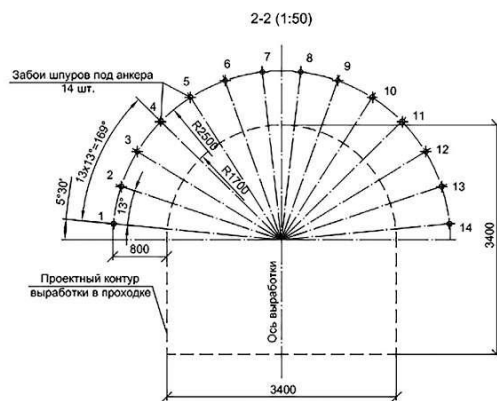
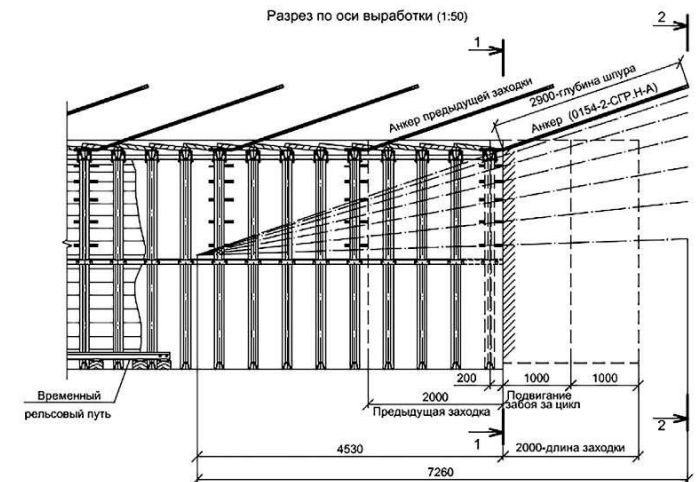
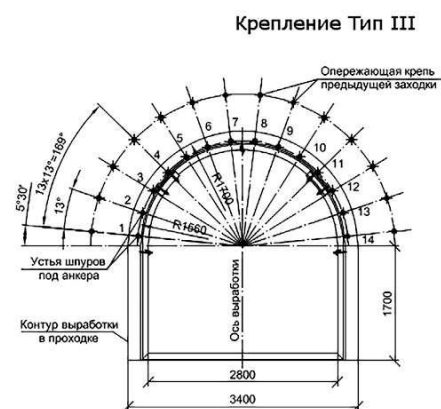
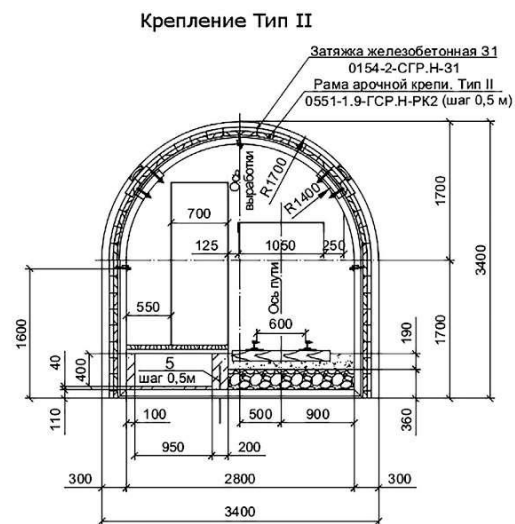
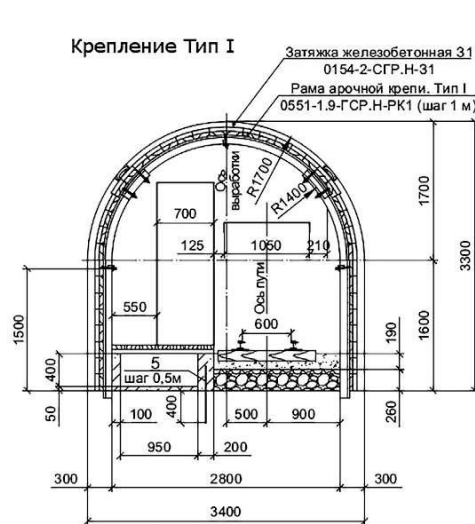
Тау-кен сілемінің опырылысы қазбаның төбе тұсындағы таужыныстарының бір-бірінен бөлшектей ажырап құлауымен сипатталған (1.3 сурет). Желі бойымен №2 қабатаралық штрек қазбасын жобалық берілген бағыт бойынша өту мүмкін болмағандықтан, қазбаның өту орнын ауыстыру шешімі қабылданған.

суретте көрсетілгендей, яғни опырылыс болған аймақтан қазбалар шығыс және батыс бағытта айналып өту арқылы қазылған. Мұндағы тау-кен сілемі салыстармалы түрде орнықты, бірақ әртүрлі бағытқа тараған үлкен көлемдегі жарықшақтануымен сипатталған. Бұл бағытта тау-кен қазбаларын өту барысында да, қазбаның күмбез бөлігінен таужыныстарының бір-бірінен ажырай құлап түсулерінің болуына байланысты, қазбаны металл аркалы бекітпелермен бекіту арқылы өту шешімі қабылданған.



2.8 Сурет – Ақбақай кенішінің +256 м горизонтындағы опырылым болған аймақтың жоспары

Михайлов темір кені кен орнындағы күрделі тау-геологиялық жағдайлары бар учаскелердің бірі № 16 Батыс штрет, №2 бис 2 Солтүстік штрет болып табылады. Оны қазу литологиялық құрамы жағынан да, массивтегі физика-механикалық қасиеттері бойынша да өте қарқынды өзгергіштікпен сипатталатын тұрақсыз тау жыныстарында жүзеге асырылады. II санаттағы құрғақ жыныстарда сыну аймағынан тыс жерде 1 м қадаммен бекіту аркаларын орнату жүргізілді (I типті бекіту). Тау-кен геологиялық жағдайларына шарлаған кезде, топырақта иілгіш немесе сулануға бейім жыныстар болған кезде, ал жабында және орнықтылығы II санатты жыныстар қазбасының ернеулерінде (қырларында) I типті бекітпе үшін қимада жатық орнатылады. Хлорит-серицит, биотит-серицит және лимонитсерицит тақтатастарымен қабаттасқан тау жыныстарында М.М. Протоdjаконов бойынша беріктік коэффициенті $f = 6-8$ құрайды. Бөлінген жарықтардың даму учаскелерінде тақтатастар судың жоғарылауымен сипатталады. Құрғақ күйдегі шифер тұрақсыз, дымқыл болған кезде олар өте тұрақсыз. Көрсетілген тау-кен-геологиялық жағдайлар үшін 32-A-II (A300) (III типті бекітпе) кезеңдік профильдегі арматуралық болаттан озыңқы анкерлік бекітпе салу жолымен және озыңқы бекітпе (II типті) пайдаланбай қазба төбесін жасанды ұстап тұратын арнайы тәсіл қабылданды. Мұндай учаскелерде қазбаны бекіту 0,5 м тең 0,5 СВП22 профілінен раманы орнату қадамымен металл аркалы бекітпемен көзделеді. Осыған ұқсас мысал ретінде ұзындығы 247 м I типті Арка бекітпесін орнатумен №3 Өтпе су құбыры қазбасын өндіру жүргізілді.



2.9 Сурет – Күрделі тау-геологиялық жағдайларда тау-кен қазбаларын бекітудің арнайы түрлерінің бірі

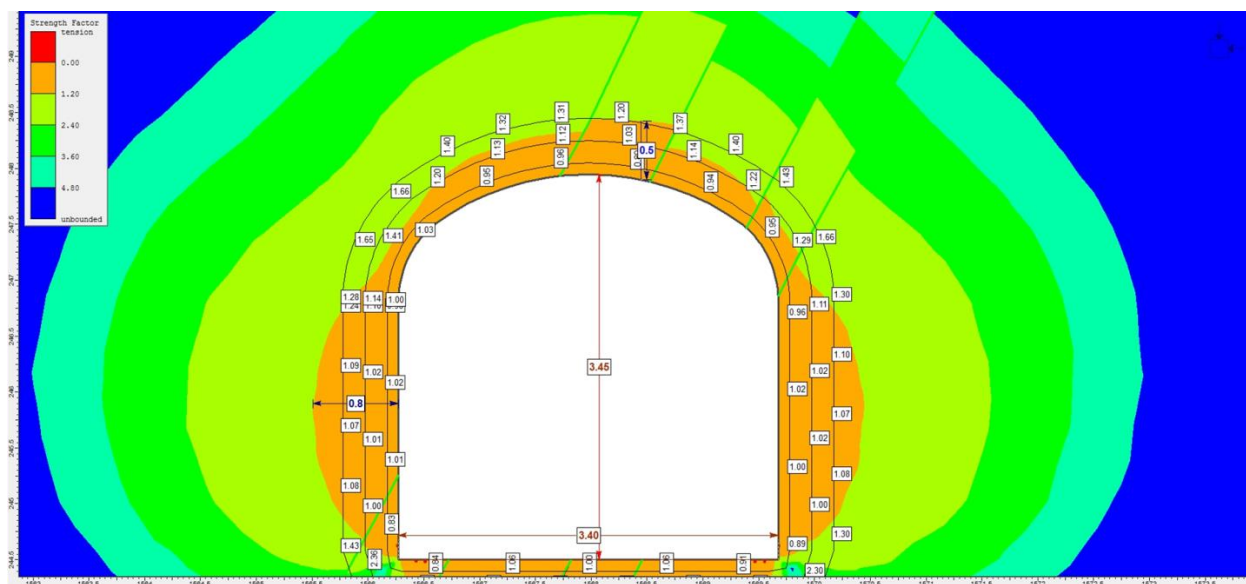
Қолданылатын КМП-А3 аркалары зауытта СВП-22 профілінен дайындалады және паспортқа сәйкес 330 кПа көтеру қабілетіне ие. Бұл аркаларды 0,5

және 1 м кадаммен, сондай-ақ жатық және озыңқы анкерлік бекітпемен бірге қолдану Михайлов кен орнының күрделі тау-геологиялық жағдайларында тау-кен қазбаларын үңгілеу кезінде қажетті қауіпсіздікті қамтамасыз етеді.

2017-2018 жылдары күрделі тау-кен геологиялық жағдайларда дренажды шахтаның күшімен 0,5 км тау-кен қазбаларын қазу жұмыстары жүргізілді. 2019 жылға арналған дренаждық шахтаны дамыту бағдарламасына сәйкес ұқсас тау-геологиялық жағдайларда арнайы бекітуді қолдана отырып, 0,2 км тау-кен қазбаларын үңгілеу көзделеді. Бекітудің жаңа түрлерін қолдану бұрын қазба жұмыстарын жүргізу мүмкін емес деп есептелген учаскелерде қазба жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік бергенімен, осы технологиямен қазбаны жүргізу техника-экономикалық көрсеткіш жағынан өте тиімсіз, шамамен, қолданыстағы өтудің технологиядан 1,5-1,8 есе қымбат, сондай-ақ, қазба жүргізу өнімділігі 0,5-0,8 есе аз.

2.3 Ақбақай кенорнының күрделі тау-кен геологиялық шарттарында қазбаларды бекітпелеудің тиімді технологиясын ұсыну.

Ақбақай кен орнындағы күрделі тау-кен-геологиялық жағдайларға байланысты, тау-кен қазу жұмыстарының тиімділігін арттыратын және еңбек қауіпсіздігі мен өнімділігін арттыруды қамтамасыз ететін Ақбақай кен орнының жағдайларына қолайлы бекітпенің және бекіту технологиясының оңтайлы түрін талдау және таңдау қажеттілігі туындады.



2.10 Сурет – Ақбақай кенорының Пологая-6 тармағындағы штрек қазбасының құрылымы

Жоғарыдағы суретте, Пологая-6 тармағындағы штрек қазбасының кесіп өтетін тау-жынысының құрылымы көрсетілген. Кен қазбасы кен өндіру процестерін үздіксіз жүргізу үшін қауіпсіз жағдайға келтіріледі. Сондықтан, кен қазбасын дұрыс бекіту үшін тау-жаныстарының опырылуына әкелмейтін іс-

шаралар жүргізіледі. Талдау және бағалау нәтижесінде, осы шарттарды қанағаттандыратын және Ақбақай кенорының күрделі тау-кен геологиялық шарттарын ескеретін, тұрақсыз және қатты жарықшақты жыныстар жағдайында массивті алдын ала тросты анкермен және инъекциялық нығайтудың прогрессивті технологиясын қолданудың орындылығы ұсынылды, ол тростық штангалардың артықшылықтарымен (үлкен қуатты учаскелерін нығайту мүмкіндігі) және қатайтатын құрамды инъекциялармен (тау жыныстарын тек ірі ғана емес, сонымен қатар ұсақ сынықты құммен де нығайту мүмкіндігі) біріктіреді. Бұл жүйені қолданудың орындылығы-бекітпенің ауыр, орнатуға көп еңбек қажет ететін, металды көп қажет ететін түрлерін арматурасы бар тросты анкерге ауыстыру, бұл бекітуге кететін уақытты қысқартуды қамтамасыз ететінін, сондай-ақ, бекітпенің көтергіштігі мен тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігін төмендетпейтін технология екенін шет елдегі әріптестеріміздің практикасынан (Капаганский ГОК) мәлімделді.

"SRK" консалтингтік компаниясының өкілі Родни Редденнің ұсынысы бойынша WAINI және MACRAES жерасты кеніштеріне референт сапары ұйымдастырылды. Онда, Жаңа Зеландияда орналасқан "OceanaGold" компанияларында тросты анкер (cabel bolt) бекіту жүйелері қолданылатындығы егжей-тегжейлі сипатталды. Тростық анкерлер қазба төбесін терең бекітуге арналған. Бұл кен орындары өздерінің күрделі тау-геологиялық жағдайларымен ерекшеленеді, бұл Светинское және Ақбақай кен орындарының жағдайларына ұқсас.

Ұсынылған схемаға сәйкес, тросты анкерді орнатқан кезде, қазбаның төнбе беті БАЖ-нан кейін де тұрақты болады. Төнбе бүйірінің тұрақтылығының арқасында, тау жыныстарының төнбе бетінің опырылуы қалыптаспайды, бұл өз ретінде, кеннің құнарсыздануын алдын алады. Тросты анкер ұңғымаларын жобалау веерлі ұңғымаларын жобалаумен бірге жүзеге асырылады және бұл жобалық ұңғымалар бекіту паспортында бірге көрсетіледі. Сондай-ақ, "OceanaGold" компаниясындағы әріптестеріміз тросты анкерді қолдану бойынша нұсқаулық және басқа да пайдалы материалдарды ұсынды. Осылайша тросты анкердің орналастыру үлгісі және бекіту технологиясына «Техникалық сипаттама» бар. Алайда, бекіту процесін толық механикаландыру үшін Ақбақай кенорнында жоқ BOLTEC немесе CABLETEC анкер орнатқышты сатып алу қажеттігі де ескерілді (қазіргі уақытта сатып алынды).

Тросты анкерлі бекітпе және қатайтатын ерітінділердің инъекциялары ТМД-да кенді өндіру барысында және көмір шахталарында қолданылады. Басқалықтимал құралдармен салыстырғанда (қатайтатын құрамдарды инъекциялау) алдын ала қатайту үшін тросты анкерді пайдаланудың артықшылығы үлкен қуатты (30-40 м дейін) жыныстардың учаскелерін беріктендірудің қолайлы мүмкіндігі болып табылады [5]. Шетелде орташа орнықты және орнықсыз тау жыныстарының массивтерін нығайту үшін, сондай-ақ тау соққыларынан қорғайтын терең шахталарда тросты анкерді қолданудың оң тәжірибесі бар.

Тау жыныстарын тросты анкерлік бекітудің осы прогрессивті технологиясы нәтижесінде Қазақстанның жер асты кеніштерінде және шетелдік шахталарда, жыныстардың тұрақсыз және қатты жарықшақты массивтерімен күрделі тау-геологиялық жағдайларда тростарды анкерлік қатайған жыныстардан монолитті блоктар ретінде құрылады, тау-кен қазбаларын үңгілеуді еш кедергісіз, қауіпсіз жүргізуді қамтамасыз етеді, шахталардың терең горизонттарында қазбалардың конструкциясының тұрақтылығын арттырады, сондай-ақ, камера аралық кентіректерді қауіпсіз және толық қазып, кен орнының камералық қорларын жетілдіру үшін, әсіресе шахталарды қайта игеріп отырып және дайындау-кесу жұмыстары кезінде Қазақстанның тау-кен кәсіпорындарының тұрақты дамуын қамтамасыз ететін, әлсіз және құлаған учаскелерге іргелес жатқан және жылжу аймақтарында ("көпірлер") орнықтылық жасайды.

Осылайша, Ақбақай кен орнының кеннің құнарсыздану дәрежесін бағындыра азайту және бекіту технологиясын жетілдіру мақсатында, кен денесін тростық анкерлермен бекіту технологиясын қолдану шешімі келді.

Тросты анкерді қолданудың тиімділігі:

1. Тросты анкерді қолданудың техникалық нәтижесі- анкердің жүк көтергіштігі мен сенімділігін арттырылуы нәтижесінде кәсіпорын жұмысшыларының қауіпсіздігі қамтамасыз етілді;
2. Контурға жақын массивпен сенімді өзара әрекеттесуі;
3. Тросты анкердің жеңілдетілген дизайны және оны орнатудың күрделілігінің азаюы;
4. Орнатудан кейін бірден қазба жүк көтергіштігі қамтамасыз етілуі;
5. Орнату уақытының қысқарылуы, орнату уақыты шамамен бір минут;
6. Бекітетін құрамдардың қажетсізділігі;
7. Шпурдың/скважинаның бүкіл ұзындығы бойынша бекітілуі;
8. БАЖ-на тұрақты, бекітудің артта қалуынсыз жүзеге асырылуы мүмкін.

2.4 Қазбаларды бекітуге ұсынылған бекітпе түрінің тиімді параметрлерін анықтау және негіздеу

Күрделі жағдайлары бар Ақбақай кен орнындағы тау жыныстардың тұрақтылығын арттыру мәселесін шешудің тиімді әдістерінің бірі-бұл тросты анкерлерді қолдану. Жоғары қысыммен инъекция нәтижесінде қатайтатын қосылыстар ұңғыманы қоршап тұрған тау жыныстарының блоктары мен бөліктері арасындағы жарықтарға еніп, бұл жыныстарды бір-бірімен бекітіп, тау жыныстарын бір тұтас массивке айналдырады.

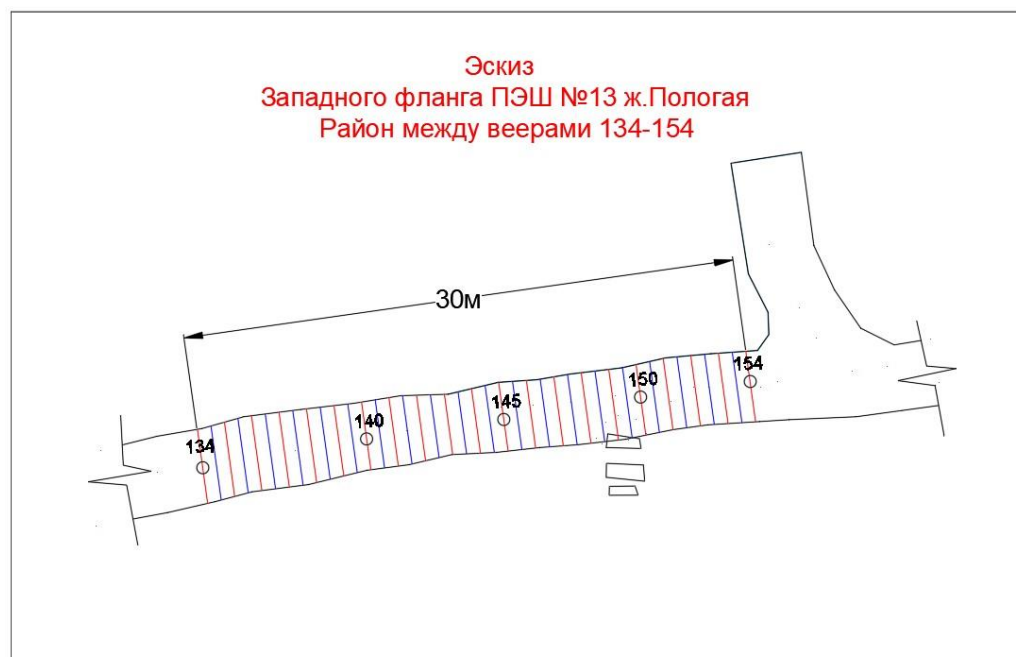
Опырылымға бейім тау-жыныстарын алдын алу және кзабойдың құрылымдық параметрлерін жақсарту үшін тау кен ұазбаларын тросты а нкермен нығайту әдісі жасалды және № 13"Пологая" штректе сыналды

№13 ПЭШ батыс қапталындағы Пологая тармағының бүйір жағы геологиялық-құрылымдық жағынан айтарлықтай күрделі. Кен денесінен 2 м-ге дейін төнбе бүйірі қатты жарықшақты, негізінен кен денесіне сәйкес орнала сқан және қабаттасу жазықтықтары түрінде әр түрлі жеке-жеке тұратын сла йд айналары бар үлкен жарықтар дамыған.

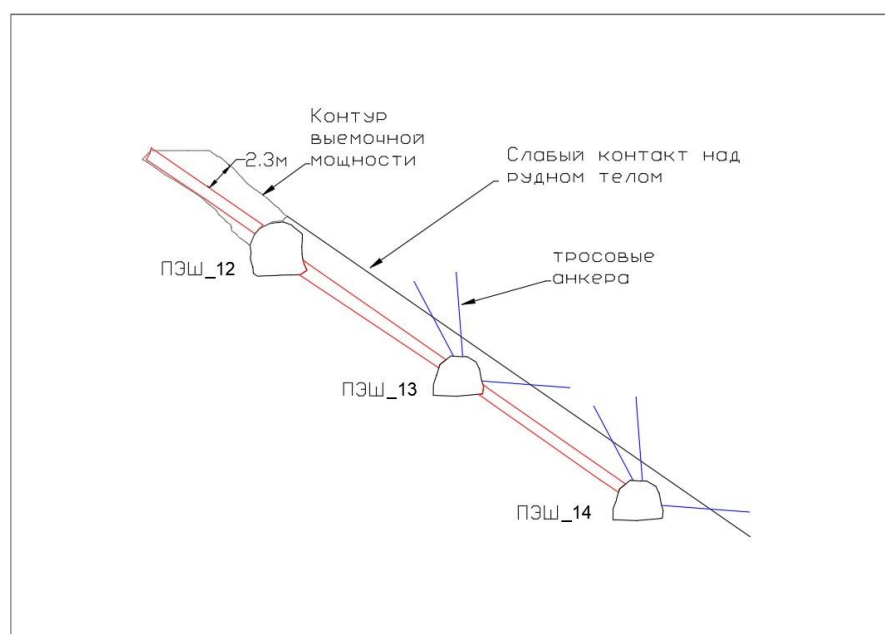
13.10.2020 ж. бастап 17.10.2020 ж. аралығындағы кезеңде кеннің бүйірін ұстап тұру және құнарсыздануын барынша азайту мақсатында №13 ПЭШ ба тыс қапталындағы Пологая тармағына 57 тросты анкерлер орнатылды, олар Армения, КБК Капаган мысалында тросты бекітуді орнату технологиясы бо йынша орнатылды.

Ақбақай кенорнының күрделі тау-кен-геологиялық шарттарда жүргізілетін қазбаларды бекітуге ұсынылған бекітпе - тросты анкермен бекітуді енгізу бағдарламасын орындау келесідей жүргізілді:

- Бұрғылау және бекіту паспорттары әзірленді;
- тростық анкерлермен бекіту бойынша жұмыстарды ұйымдастыру жобасы әзірленді және бекітілді;
- бекітпелеу технологиясына сәйкес, келесілер сатып алынды: ша йбасы бар тростық анкерлер 500 дана; сына қысқышы 500 дана; цемент ерітіндісін айдау үшін диаметрі 20 мм-лік 200 м резеңке шланг; ауаны аудау үшін диаметрі 12 мм-лі 1000 м пластикалық құбыр; цемент ерітіндісін араластыру және айдау үшін сыйымдылығы бар пневмасос; М500 маркалы 5т портландцемент;
- Тросты анкерлерді орнату технологиясы бойынша оқыту;
- 2020 жылдың 17 қазанына бұрғыланған ұңғымаларға 57 дана тро сты анкерлер орнатылды;



2.11 Сурет – Батыс аймақтағы ПЭШ №13 Пологая тармағы



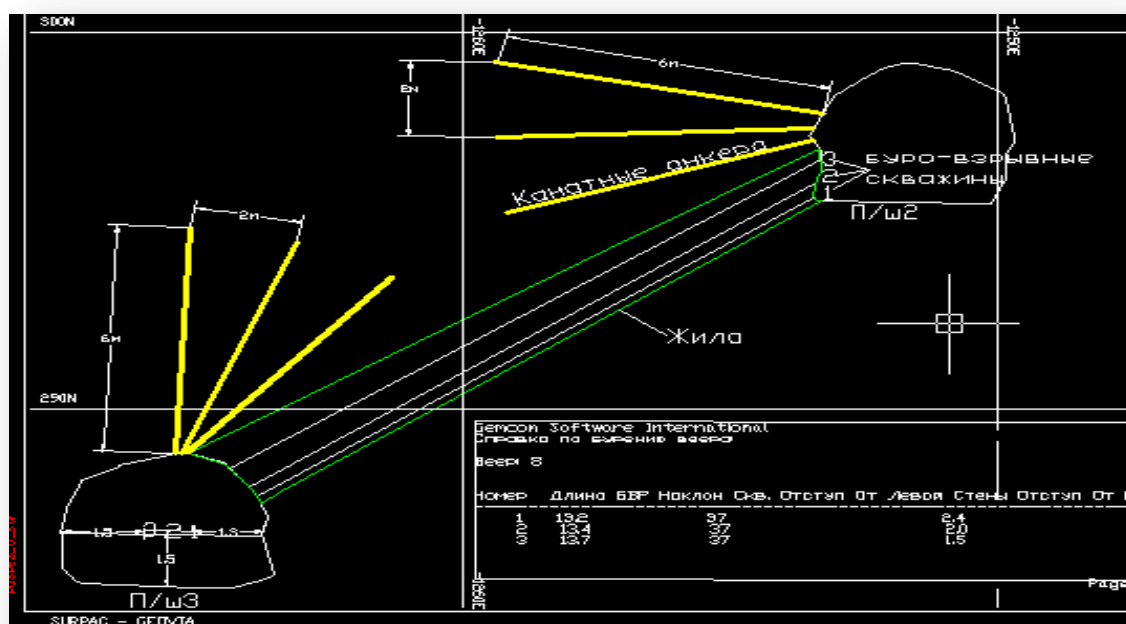
2.12 Сурет – Батыс аймақтағы ПЭШ №12, №13 №14 Пологая тармақта
ры

Суретте №12,13,14 қабатты штректердің кесіндісі көрсетілген, жоғарыда жатқан №12 ПЭШ кенді ұсақтау кезінде тау-кен массасының кен денесінен 2,3 м дейінгі қуатпен бөлінуі осылайша кен сапасын едәуір төмендетті, кен шығару қуаты ауданының кен денесінің ауданына қатынасы 71% - ға тең. О сылайша, тросты қарнақты орнатудың негізгі мақсаты кеннің құнарсызда нуын азайту және кен денесінің үстінде бүйір бетін ұстап тұру болып табыла ды.

Тростық анкерлерді орнату:

- диаметрі 51 мм-ден аспайтын бұрғыланған ұңғымаға ұзындығы 200 мм-ге жуық анкердің "қалдық бөлігі" қазбада қалатындай етіп, ауаны шығаруға арналған түтікпен бірге тростық анкер енгізіледі;
- ұңғымаға цемент ерітіндісін беру шлангісіне қосылған түтік 1,0 м тереңдікке енгізіледі;
- анкермен және цемент ерітіндісін беретін түтікпен орнатылған ұңғыманың аузы тығыз жабылады және қағаз, шүберек және т. б. тығыздалады.;
- ауа шығаратын түтік су контейнеріне түседі;
- цемент ерітіндісін айдау жүргізіледі. Ұңғыманы толтыру толықтығы су ыдысындағы ауа көпіршіктерінің болуымен анықталады;
- ауа көпіршіктерінің бөлінуі тоқтағаннан кейін цемент ерітіндісін беруге арналған түтік цемент ерітіндісін бір мезгілде беру және айдау арқылы ұңғымадан біртіндеп шығарылады;
- 12 сағат бойы тұнбаны ұстағаннан кейін конустық гайкамен бекітілген тірек тақтасы орнатылады;

Арқанның кернеуін өлшеу процесі 3-5 тонна аралығында тең күш бере отырып, арнайы гидравликалық ұяның көмегімен жүзеге асырылады [5].

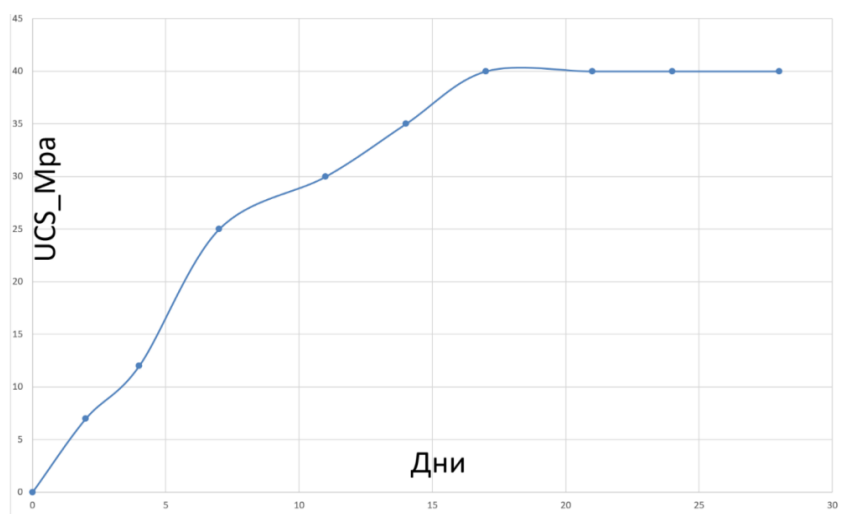


2.15 Сурет – Бекітпеленетін қазба

Ұңғымаға енгізілген цемент ерітіндісінің жұмыс беріктігі 17 күннен кейін тұрақталады (2.4 кесте). Тросты анкерді бекітпелеу технологиясында қолданылатын цемент ерітіндісінің жұмыс қабілеттігі (мықтылығы) қолданылатын цемент түріне тікелей байланысты. Цемент ерітіндісінің көптеген вариациялары бар, соның ішінде біз 2 түрлі схеманы қарастырдық. 1-ші, М300, М350 маркалы цементті және тау-кен геологиялық жағдайға байланысты қа

жетті модификаторларды қосу арқылы модернизациялау, 2-ші Ақбақай кен орнының күрделі геологиялық жағдайына жарамды М500 маркалы цементті қолдану (Судың цементке қатынасы: $=0.35$, 60кг цементке 180л жуық су). Тәжірибелік зерттеу нәтижесінде, 1-ші схеманы қолданған жағдайда, цемент ерітіндісінің жұмыс қабілеттігі (мықтылығы) 2-ші схемаға қарағанда 3,8%-ға жоғары екені, алайда, ерітіндіні дайындауға жұмыс еңбегінің 10,2%-ға өсетіні және де техника-экономикалық көрсеткіш жағынан 8,92%-ға жоғары екені анықталды. Қорыта келе, 2-ші схеманы қолданудың тиімділігі анықталды.

2.3 Кесте – Цемент ерітіндісінің жұмыс қабілеттігінің (мықтылығының) уақытқа тәуелділігі



2.4 Кесте – Цемент пен су қатынасының мөлшерінің қатайтылатын аймақтың ауданына тәуелділігі

Тау-жыныстары В:Ц	Алевролит	Гранодиорит
1:3	0,35	0,25
1:2	0,65	0,5
3:1	0,8	0,6

Сынақ нәтижелері бойынша біз осы жағдайларда ең қолайлы ретінде В:Ц=1:3 қатынасын қабылдадық.

Құрамның таралуының эксперименталдық белгіленген орташа радиусы беріктендіру параметрлерін есептеу үшін пайдаланылатын трос деңгейінен жоғары беріктендіру құрамының таралу аймағының биіктігі болып табылады.



2.16 Сурет – Бұрғыланған ұңғымаға ұзындығы 200 мм-ге жуық тростық анкерді енгізу көрінісі



2.17 Сурет – Тросты анкер бекітпесінің жұмысы

Сынақтар тау жыныстарының массивін олардың үлкен жалаңаштануы кезінде нығайтудың осы әдісінің сенімділігі мен экономикалық тиімділігін көрсетті.

3 ЭКОНОМИКАЛЫҚ НӘТИЖЕ

3.1 Ұсынылатын бекітпелеу технологиясының және бекітпе түрінің тиімділігін дәлелдеу

Орындалған диссертациялық жұмыстың негізгі мақсаты опырылысқа бейім жарықшақты тау-кен сілемін тросты анкерлі бекітпемен бекемдеп, жерасты қазбаларын сапалы және қауіпсіз қазудың әсерлі технологиясын жа сау болып табылатындығын осы жұмысты орындау барысында бірнеше рет атап өттік. Сонымен қатар соңғы кездерде Ақбақай кенішінде тау-кен сілемдерінің опырылуынан орын алып отырған қайғылы жағдайларды ескерсек, бұл жұмыстың негізгі құндылығы – ол экономикалық тиімділіктен де жоғары тұратын әлеуметтік құндылық екендігін түсінуге болады.

Бірақ дегенмен де, қазіргі таңда бүкіл дүниежүзіндегі болып отырған әлемдік-экономикалық дағдарысты ескеретін болсақ, өндіріске ұсынылып, енгізілетін технологиялардың экономикалық жағынан да тиімді болғаны дұрыс деп есептейміз.

Сондықтан жұмыстың осы бөлімінде қазбаны өтуге ұсынылған технологияның экономикалық тиімділігін бағалау үшін Ақбақай кенішінің жағдайында қазбаны қолданыстағы металл аркалы бекітпелер арқылы өту және ұсынылған, сілемді тросты анкерлі бекітпемен бекемдеп өту технологиясы бойынша қазылған жерасты қазбаларының сметалық құнын салыстыру есептеулерін орындаймыз. Сонда экономикалық тиімділік жерасты қазбаларын өтуге және оларды бекітіп ұстап тұруға жұмсалатын материалдар мен еңбек шығынын азайту арқылы іске асырылады және оны келесі формуламен анықтауға болады:

$$\mathcal{E} = (\mathcal{C}_1 - \mathcal{C}) \cdot A, \text{ тг}, \quad (3.1)$$

$$A = (C_1 - C_2), \text{ тг}, \quad (3.2)$$

мұндағы $\mathcal{C}_1$ – қолданыстағы технология бойынша қазбаны өту және бекітудің сметалық құны, тг;

$\mathcal{C}$ – ұсынылған жаңа технология бойынша қазбаны өту және бекітудің сметалық құны, тг;

A – құрылыс жұмыстарының құны, тг;

C_1 – қолданыстағы базалық технология жұмыстарының сметалық құны, тг;

C_2 – ұсынылған жаңа технология жұмыстарының сметалық құны, тг.

Қазбалық жұмыстардың сметалық құны базисті-индексті әдіспен орындалады. Салыстырмалы экономикалық тиімділіктің есептері қазбалардың сметалық құнын анықтаудан басталады.

Сонда Ақбақай кенішінде орнықсыз тау-кен сілемдерінде жерасты қазбаларын өтуге осы кезге дейін қолданылып келген металл арка, металл тор және бүрікпебетонды бірге қолдану әдісі мен ұсынылған тросты анкерлі бекітпені қолданып, сілемді бекемдеп, сосын қазбаны өту технологиясының сметалық құндарының салыстырмалы есептемелерін орындаймыз. Бұл есептеулердің нәтижесі 3.1 кестеде келтірілген.

3.1 Кесте – Ақбақай кенішінің орнықсыз сілемдерінде жерасты қазбала рын тиімді өтудің қолданыстағы және ұсынылған технологияларының са лыстырмалы техника-экономикалық көрсеткіштері

Атаула ры	Бірлі к ба ғасы, тг	Қолданыстағы технология (1 м қазбаны			Ұсынылған технология (1 м қа збаны өтуге)		
		Ө л	Көле мі	Баға сы	Ө л	Көлемі	Баға сы
Инертті материалда							
Цемент М-500	2000	т	0,1	20		0,06	1200
Қиыршық тас (5x10	2100	т	0,09	19		-	-
Құм	1530	т	0,15	23		-	-
Бүрікпобетонның қа лындығы 3 см болғандағы жабылатын ауданы	-	2	11,2	-		-	-
1м қазбаға кететін	-	-	-	24 20		-	1200
Металл шығында							
СВП-27 металл арка лары және қыспалары (1 м қазбаға 2 дана, ұзындығы	29060	т	0,06	1743 6		-	-
А-III арматурасы, Ø 16 мм (арақалардың а расына салынады)	11700 0	т	0,04	46 80		-	-
А-III арматурасы, Ø 12 мм (бүрікпобетон а стындағы металл тор)	11900 0	т	0,05	59 50		-	-
Анкер және сына қысқыш	7000				дана	3	21000
Су айдайтын пласт. құбыр және цемент айда йтын резеңке шланг	200				м	6	1200
1м қазбаға кететін шығынның ба	-	-	-	2806 6		-	26400
1м қазбаны бекітуге кететін материалдар	-	-	-	3027 1		-	27600
Ескерілмеген(шығындар 6%)				18 16			1656
Қосымша шығында							
Тереңдігі 3 м, Ø 42- 51 мм шпурларды бұрғылауға жұмсалатын шығын	60	-	-	-		27	1620
1м қазбаны өтудегі барлық шығындар	32087				30876		

Жалпы 1 м жерасты қазбасын өтудің сметалық құны 4 бап бойынша анықталады: материалдар шығыны, энергия шығыны, жұмысшылардың жалақы шығындары және амортизациялық шығын.

Бірақ біз жерасты қазбаларын өтудің технологияларының салыстырмалы техника-экономикалық көрсеткіштерін анықтау кезінде негізінде материалдар шығынын ескердік. Себебі қалған 3 бап бойынша жұмсалатын шығындар мөлшері шамамен бірдей болып келеді, яғни орындалатын жұмыстың көлемінің сәйкестігіне байланысты жұмысшылардың саны бірдей

3 адамнан (жалақы шығындарының мөлшерінде өзгеріс болмайды), энергия шығыны – бүрікпебетонды шашыратуға жұмсалатын сығылған ауа мөлшері мен цементті ерітіндіні сілемге айдамалауға жұмсалатын сығылған ауа мөлшері де бірдей, ал амортизациялық шығындарға келетін болсақ, технологияны өндіріске енгізу қосымша техникалар мен жабдықтарды талап етпейді. Сондықтан бұл баптар бойынша шығындар бірдей жұмсалады деп (3.1) формуладағы А-ның мәні $A=1$ тең деп қабылданады.

Сонда, Ақбақай кенішінде орнықсыз тау-кен сілемдерінде жерасты қазбаларын өтуге осы кезге дейін қолданылып келген металл арка, металл тор және бүрікпебетонды бірге қолдану әдісінің орнына біз ұсынған тросты анкер бекітпесін қолданып, сілемді бекемдеп, сосын қазбаны өту технологиясын қолданудан болатын экономикалық тиімділік:

$$\mathcal{E} = (32087 - 30876) \cdot 1 = 1211 \text{ тг.}$$

Сонымен, опырылысқа бейім жарықшақты тау-кен сілемінде жерасты қазбаларын өтудің ұсынылған әсерлі технологиясын өндіріске енгізіп, қолдану арқылы 1 м жазық қазбаны өту барысында 1211 тг-ні үнемдеуге болады.

4 ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ

4.1 Жұмыстарды жүргізу кезіндегі қауіпсіздік шаралары

1. Ауысымдағы "Бескемпір" учаскесінің тау-кен шебері ауысымына кемінде екі рет осы қазбаны бекіту жөніндегі жұмыстарды жүргізу орнына баруға міндетті, бұл ретте жұмыс ауданындағы борттар мен шатырдың жай-күйіне ерекше назар аударылады.

2. Бекіту бойынша жұмыстарды жүргізу кезінде жұмыс өндірісі орнының ернеулері мен шатырларының жай-күйін үнемі бақылау қажет. Тау-кен массасының қауіпті қабыршықтануы анықталған кезде, тау – кен жыныстарының массиві бұрын орнатылған бекіткіште жарылған кезде, тау-кен жыныстарының шағын кесектерін сілтісіздендіру кезінде, сондай-ақ тау-кен жыныстарының массивін қарқынды аршу кезінде-барлық жұмыстар дереу тоқтатылып, адамдар қауіпсіз жерге шығарылуы тиіс. Бекіту жөніндегі одан арғы жұмыстар тау-кен шебері Жұмыс орнын тексергеннен кейін және жұмыс орнын толық қауіпсіздікке келтіргеннен кейін ғана қайта басталуы мүмкін.

3. Осы қазбаны бекіту жөніндегі жұмыстардың барлық түрлері жеке қорғаныс құралдарын (қолғаптар, каскалар, арнайы киімдер, респираторлар және т. б.) пайдалана отырып жүргізілуі тиіс.)

4. Осы қазбаны бекіту жөніндегі жұмыстарды жүргізу басталғанға дейін Бескемпір учаскесінің тікелей орындаушылары мен желілік қадағалаушылары паспортпен және осы жұмыстарды ұйымдастыру бекіту паспортына қол қойғызып таныстырылуы тиіс.

5. Осы қазбаны бекітуге байланысты жұмыстардың барлық түрлері осы ұйымға бекіту паспортына қатаң сәйкестікте, сондай-ақ әрбір кәсіп бойынша еңбекті қорғау жөніндегі нұсқаулықтардың талаптарына қатаң сәйкестікте жүргізілуі тиіс.

4.2 Қауіпсіздік техникасы

Қабатты қуақаздардың астында кенді ойып (Кемер) қазу жүйесі кезінде тыйым салынады:

А) забойларда қандай да бір жұмыстар жүргізуге.

- екінші қосалқы шығу, желдету, шаң басу құралдары болмаған кезде.

- жарылмаған шпурлар болған кезде.

Б) забойды жинау, Теспелерді бұрғылау, кенді жинау және тасу, тазарту кеңістігін бекіту тиісті нұсқаулықтардың талаптарын сақтай отырып жүргізілуі тиіс.

В) жұмыстарды жүргізу кезінде блоктағы шатырдың жағдайын үнемі бақылау қажет.

Г) ақаулы жабдықтар мен аспаптарда жұмыс істеу

Д) "істен шығуларды" жоюға тікелей байланысты жұмыстар техникалық қадағалау тұлғаларының нұсқауы бойынша жүргізіледі.

Е) қабатты қуақаздарға, тазарту кеңістіктеріне шығу.

4.3 Жұмыстарды қауіпсіз жүргізу бойынша жалпы талаптар

- бұрғылау жұмыстарымен айналысатын учаскенің барлық жұмысшылары мен ИТҚ осы жұмысты ұйымдастыру жобасымен қол қойғызып танысуы тиіс.

- шаңды басу бойынша іс-шараларды қатаң сақтау-суландырғыштарды о рнату. Жуу арқылы бұрғылау, тиеу (жинау) кезінде тау-кен массасын сула ндыру және .т.

- наряд-тапсырма беру кезінде тау-кен шебері осы ЖҰЖ-мен анықтала тын қажетті қауіпсіз жұмыстарды, еңбекті қорғау жөніндегі нұсқаулықтарды, жұмыс нұсқаулықтарын жазбаша түрде көрсетеді, нарядтар кітабында қа уіпсіздік шараларын санамастан тек осы құжатқа сілтеме жасалады.

- қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету учаске бастығына, тау-кен шеберлеріне жүктеледі.

- Ұңғымаларды бұрғылау бойынша барлық жұмыстарды жерасты тәсілімен жұмыстарды жүргізу кезінде ПОПБ талаптарына, жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарына, газ режимі бойынша арнайы іс-шараларға және т .б. қатаң сәйкестікте орындау қажет.т.б

4.4 Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі талаптар

Жарылыс жұмыстарын жүргізгеннен кейін тау жыныстарын жинау кезінде шаңның аз түзілуі үшін тау-кен массасының үйіндісін суару жүргізіледі.

Май ағатын жабдықтар мен механизмдерде жұмыс істеуге тыйым са лынады.

Жанар-жағармайды топыраққа құю кезінде төгілген жерді құммен жа уып, майланған құм мен топырақты арнайы контейнермен жинау керек.

Қорытынды

Соңғы жылдары Ақбақай алтын өндіру өнеркәсібі жұмысының тиімділігін арттыруға бағытталған бірқатар бағдарламалық құжаттар әзірленді және бекітілді. Жұмыстың басым бағыттарының бірі жаңа технологияларды енгізу есебінен кен орынның қызметінің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсарту болып табылады, оның опырылуға бейім таужыныстары бойымен қазба жүргізу мен қамтылған жыныстар массивіне тросты анкерлік бекітуді пайдалану оңтайды шешім болатыны тұжырымдалды.

Диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми нәтижелері мыналардан тұрады:

1. Зертханалық зерттеулер нәтижесінде Ақбақай кен орнының таужыныстарының стратификациясы негізінен құрамында химиялық және механикалық тұрақсыз минералды тұздар бар екендігі анықтады: доломит CaCO_3 - MgCO_3 , альбит Na_2O Al_2O_3 6SiO_2 және алюминий-калий Слюда түріндегі мусковит $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$. Осыған байланысты, тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде массивтің тұрақтылығы нашарлайды және геомеханикалық проблемалар туындайды, массивтің кейбір учаскелерінде таужыныстарының қопарылуы пайда болуына байланысты қазу және тазарту жұмыстарын жалғастыру мүмкін болмайды. Сонымен қатар, мұндай құбылыстың салдары кеннің ыдырауына байланысты 35-50% - ға дейін құна рсыздауына әкеледі

2. Ақбақай кенорнында жерасты қазбасын өту барысында қазбаның күмбез бөлігіндегі үлкен көлемдегі таужынысының опырылыстары кеніштің жоспарланған өнімділігін және кен сапасын төмендететіндігін, кен шығару қуаты ауданының кен денесінің ауданына қатынасы 71% - ға тең екендігі, қосымша қаржы шығындарын арттырып, жұмысшылардың қауіпсіз еңбек етуіне тікелей кері әсерін тигізетіндігі тұжырымдалды.

3. Дайындық қазбаларын өту кезінде қазбаны тросты анкерлермен бекітудің артықшылықтары, қолданылатын технологияның өзектілігі, қазба өту технологиясын қолдану мүмкіндігі мен орындылығы дәлелденді. Опырылысқа бейім жарықшақты тау-кен сілемін тросты анкерлі бекітпені цемент ерітіндісімен сілемге енгізу арқылы бекемдеп, жерасты қазбаларын сапалы және қауіпсіз қазудың әсерлі технологиясы ұсынылды.

4. Жоғары қысыммен инъекция нәтижесінде қатайтатын қосылыстар ұңғыманы қоршап тұрған тау жыныстарының блоктары мен бөліктері арасындағы жарықтарға еніп, бұл жыныстарды бір-бірімен бекітіп, тау жыныстарын бір тұтас массивке айналдырады.

5. Тросты анкерді бекітпелеу технологиясында қолданылатын цемент ерітіндісінің жұмыс қабілеттігі (мықтылығы) қолданылатын цемент түріне тікелей байланысты екені ескерілді. Тәжірибелік зерттеу нәтижесінде, маркасы М500 цементті қолданудың техникалық және экономикалық тиімділігі анықталды. Ұсынылған технологияда судың цементке қатынасы: $=0.35$, яғни 60кг цементке 180л жуық су қолданылады.

6. Диссертациялық жұмыста Ақбақай кенорны үшін өзекті болып табылатын тау-кен жыныстарын алдын ала тросты анкермен беріктендіру технологиясын әзірлеудің ғылыми міндетіне жаңа шешім берілді. Осылайша, тросты қарнақты орнатудың негізгі мақсаты кеннің құнарсыздануын азайту және кен денесінің үстінде бүйір бетін ұстап тұру болып табылатындығы баяндалды.

7. Минералды тұздардың қосылысынан орнықтылық көрсеткіші төмендеген таужынысының сілемдерін тросты анкерлі бекітпені цемент ерітіндісімен сілемге енгізу арқылы бекемдеу қазбаларды өтуге ұсынылған әсерлі технология, сілемдегі бөлшектенген таужыныстарының бір-бірімен байланысу мықтылығын 2 есеге дейін арттыратуға, жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге және аркалы металл бекітпелерді қолданбау арқылы қазбаның өту құнын 5-7%-ға арзандатуға мүмкіндік беретіндігі дәлелденді.

8. Диссертацияда әзірленген технологияны енгізудің экономикалық әсері 1 м қазбаны өткенде 1211 тенге құрайды.

Диссертацияда алынған ғылыми зерттеулердің нәтижелері Ақбақай кен орнының тау-кен техникалық жағдайында жер асты жағдайында өнеркәсіптік эксперимент жүргізе отырып іске асырылды, Пологая тармағы жағдайында №13 батыс қапталындағы штрек қазбасын тросты анкермен бекіту технологиясы сынақтары жүргізілді.

Пайданылған әдебиеттер тізімі

1. Бакенов М.М., Куанышбаев У.Ж. Минералого-геохимические и петрохимические особенности золотого оруденения Жалаир-Найманской зоны. Алма-Ата. «Наука». 1988 г
2. Горно-геологический справочник по разработке рудных месторождений/ под. ред. А.М. Бейсебаева, М.Ж. Битимбаев, Д.Г.Букейханов, Х.А. Юсупов т.б. Алматы: Информационно-презентационный центр МСК РК, 1997. 1 том – 575 с.
3. Канаева З.К., Канаева А.Т., Нуркеев С.С. Геохимические и минералогические особенности руды золотоносного месторождения «Акбакай». Наука и новые технологии, № 4, 2012, с. 14-16.
4. Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы, 2 том, Ә. Бегалинов, Алматы 2011.
5. Научная статья. Практика применения тросового анкера в условиях месторождения Акбакай. Ахметова И., Дарибай Ж., 2021г.
6. Курленя М. В., Барышников В. Д., Гахова Л. Н. Развитие экспериментально-аналитического метода оценки устойчивости горных выработок // ФТПРПИ. — 2012. — № 4. — С. 20 – 29.
7. Mathews K. E., Hoek E., Wyllie D. C., and Stewart S. B. Prediction of stable excavation spans for mining at depths below 1,000 meter's in hard rock, Golder Associates Report to Canada Centre for Mining and Energy Technology (CANMET), Department of Energy and Resources, Ottawa, Canada, 1980. — 445p.
8. Қ.И. Сәтбаевтың 120 жылдығына арналған Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының материалдары 12 сәуір 2019 жыл. Особенности локализации золота одного из золотосульфидно-кварцевых месторождений восточного Казахстана.
9. АО «АК АЛТЫНАЛМАС» годовой отчет за 2016 год, 7-8 страница.
10. Отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Исследование физико-механических свойств горных пород и руд на месторождении «АКБАКАЙ» по стандартам ISRM» А.М. Бахтыбаева, 2020г.
11. Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. Аманжолов Дихан Балгабаевич. Опырылысқа бейім жарықшақты тау-кен сілемінде жерасты қазбаларын өтудің әсерлі технологиясы. 2016ж. 26 бет.
12. Разработка технологии предварительного тросоинъекционного упрочнения горных пород при подготовительно-нарезных работах. Бекбергенов Досанбай Калдарбаевич, 1987 г.
13. Проект организации работ на бурение анкерных скважин подэтажного штрека №4 гор. 260(+272)м. для крепления очистного пространства Месторождение «Бескемпир», Сламкулов Е., Ахметов С.
14. «Отчет Акбакайской геолого-разведочной партии по предварительной и детальной разведке месторождения Аксакал (1984-1990гг) с подсчетом запасов по состоянию на 01.07.1990г. лист L-43-XXу (в 5 книгах)».

// Отчет Южно-Казахстанской геолого-геофизической экспедиции. Книга I-V. –Алматы, 1990. –№ г.р. 26-87-105. –208 с.

15. «Отчет детальной разведке месторождения Бескемпир с подсчетом запасов по состоянию на 01.03.1986г. лист L-43-XXу (в 5 книгах)». // Отчет Жетысуйской геолого-геофизической экспедиции. Книга I-V. –Алматы, 1986. –№ г.р. 26-78-38/2. –216 с.

16. «Отчет о гидрогеологических и инженерно-геологических условиях участка проектного ствола РЭШ на восточном фланге месторождения Акбакай (Контрольно-стволовая скважина №3)». // Отчет ТОО «Маралды Минерал». – Алматы, 2002. –33 с.

17. «Определение физико-механических свойств скальных горных пород месторождения Акбакай». // Отчет по НИР ВНИИЦВЕТМЕТ. –Усть-Каменогорск, 1973. —№ г.р. 72013194. –19 с.

18. «Определение физико-механических свойств скальных пород месторождения Карьерное Акбакайского рудного поля для проектирования карьера». // Отчет по НИР ВНИИЦВЕТМЕТ. –Усть-Каменогорск, 1977. –№ темы 6-77-075. –7 с.

19. Проект «Вскрытие и отработка запасов месторождения Акбакай» / АО «Алтыналмас». –2012. -Т.1, кн.2.

20. Проект «Вскрытие и отработка запасов месторождений Бескемпир и Аксакал» / АО «АК Алтыналмас». –2012. -Т.1, кн.1.

21. Проект «Вскрытие и отработка запасов месторождения Светинское» / АО «АК Алтыналмас». –2012. -Т.1, кн.1, 2, 3.

22. Сердалиев Е.Т., Аманжолов Д.Б. Светинск кенішінің күрделі құрамдағы таужыныстарын жасанды жолмен байланыстыруға желімдеуші реагенттердің әсерін зерттеу // «Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы – Ұлт жоспарын іске асырудың негізі» (№7 Сағынов окулары) Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының Еңбектері. –Қарағанды. 10-11 желтоқсан, 2015. –Б. 77-79.

23. Сердалиев Е.Т., Аманжолов Д.Б., Абшайков Е.Б. Орнықсыз таужыныстары сілемін бекемдеуге қолданылатын желімдеуші ерітінділердің жабысқақтық заңдылықтарын зерттеу

24. Каплан Б.Я., Остроумов Г.В., Соколов И.Ю., Хализова В.А., Хитров В.Г., Якубович А.Л. Методические основы исследования химического состава горных пород, руд и минералов. –М.: Недра, 1979. –400 с.

25. Болдырев А.Н. Инфракрасные спектры минералов. –М: Недра, 1976. – 199 с.

26. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. –М.: МИР, 1976. –781 с.

27. Сендеров Э.Э. Процессы упорядочения каркасных алюмосиликатов. – М.: Наука, 1990. –207 с.

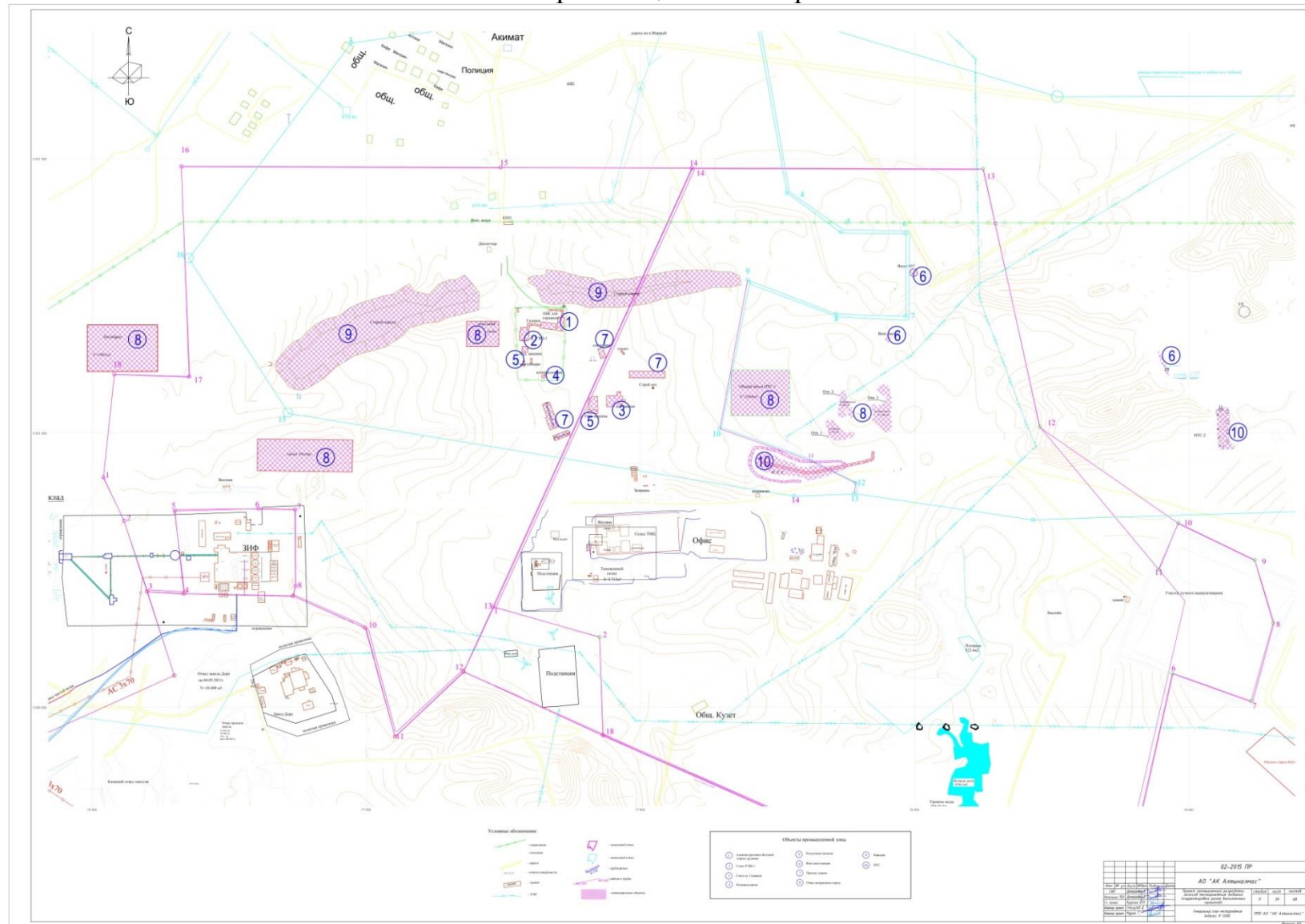
28. Плюснина И.И. Инфракрасные спектры минералов. –М.: Изд-во МГУ, 1977. –174 с.

29. Мельников Н.В. Современное состояние горной науки в СССР. М., Наука, 1969. - 555 с.

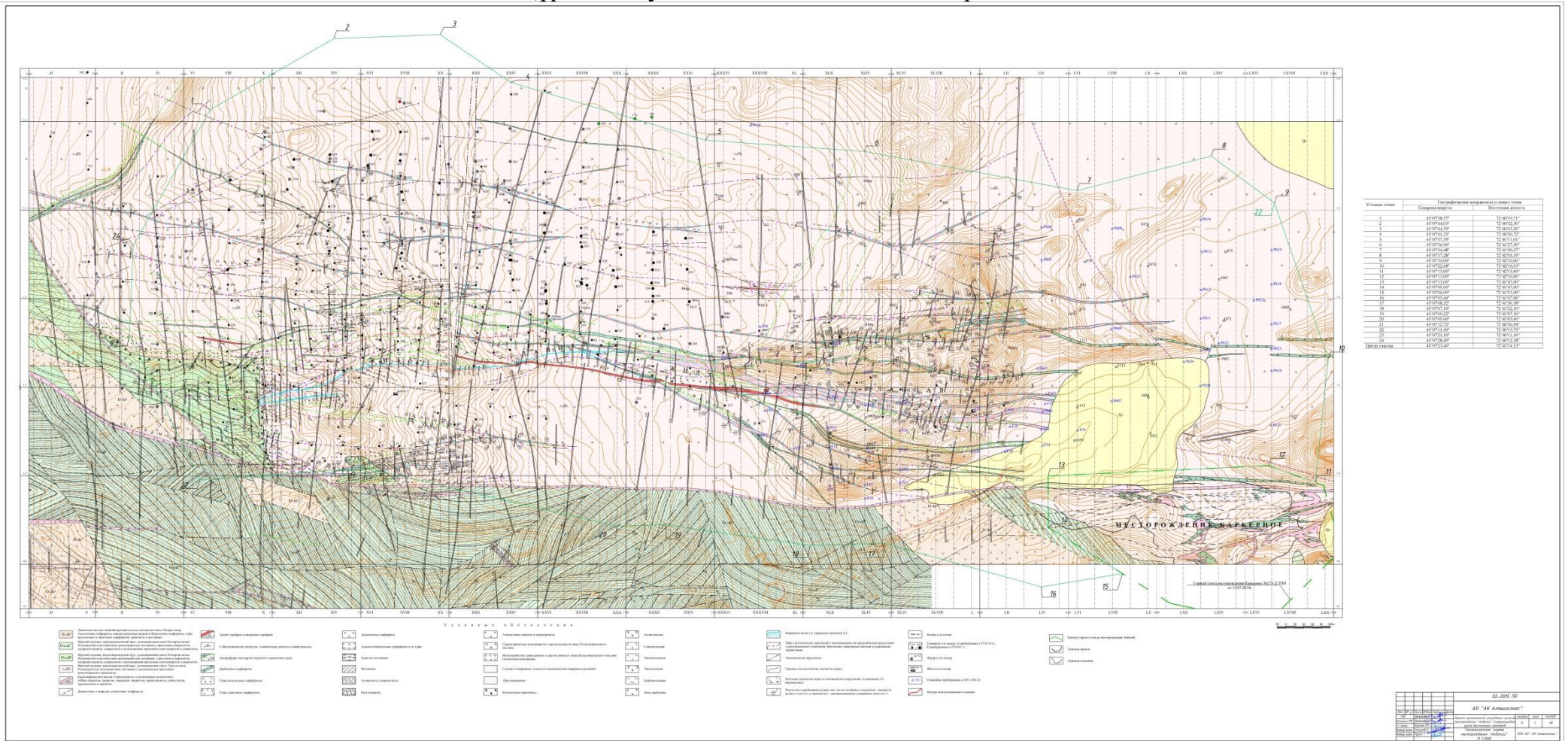
30. Мельников Н.И. Анкерная крепь. М., Недра, 1980. - 252 с.

31. Методика по определению экономической эффективности использования новой техники, изобретений и рационализаторских предложений в цветной металлургии СССР. М., Минцветмет СССР, 1982. - 58 с.
32. Методическое руководство по упрочнению пород цементом. М., ИГД им.А.А. Скочинского, 1986. - 81 с.
33. Минаев В.А. Влияние давления нагнетания растворов на качество деформирования упрочнения зоны горных пород при смолоинъекции. М., МГИ, 1983, с. 96-100.
34. Минаев В.А. Результаты смолоинъекционного упрочнения горных пород наклонными шпурами. Тезисы докладов к Всесоюзному научно-техническому совещанию "Применение сталеполушерошлатого и полимерного крепления на рудниках цветной металлургии". М., ЦНИИ цветмет экономики и информации, 1984, с. 24-25.
35. Минаев В.А., Тедеев В.Н., Белкин В.В. Повышение устойчивости выработок оснований рудных блоков путем нагнетания карбамидных смол. В сб. Совершенствование методов и средств подземной добычи руд при комплексном освоении месторождений. М., МГИ, 1985, с. 138-141.
36. Мирзаев Г.Г. Упрочнение пород цементными растворами и синтетическими смолами в условиях действия массовых взрывов. Горный журнал, 1976, № 6, с. 31-34.
37. Морозов С.П., Бутенко И.Т., Денисов В.В. Предотвращение обрушенной кровли в выработках с помощью полиуретана. – Уголь Украины 1985, № 6. 10-12.
38. Мостков В.М. Подземные сооружения большого сечения. М., Недра, 1974. - 230 с.
39. Набатов В.В., Бекбергенов Д.К. Изыскание способов упрочнения неустойчивых и трещиноватых залежей тросовыми штангами. Тез. II научно-технической конференции молодых ученых "Информация горнорудного производства", Свердловск, ИГД, 1985, с. 32.
40. Научные труды ИГД АН Каз.ССР. Ахмед-Галиев Э.С., Колмаков С.И., Халиулин Н. и др. Укрепление вмещающих пород длинными железобетонными штангами на Текелийском руднике. В сб.: Совершенствование технологии добычи руд закладкой. Алма-Ата, Наука, 1986, с.39-48.

Кенорнының бас жоспары



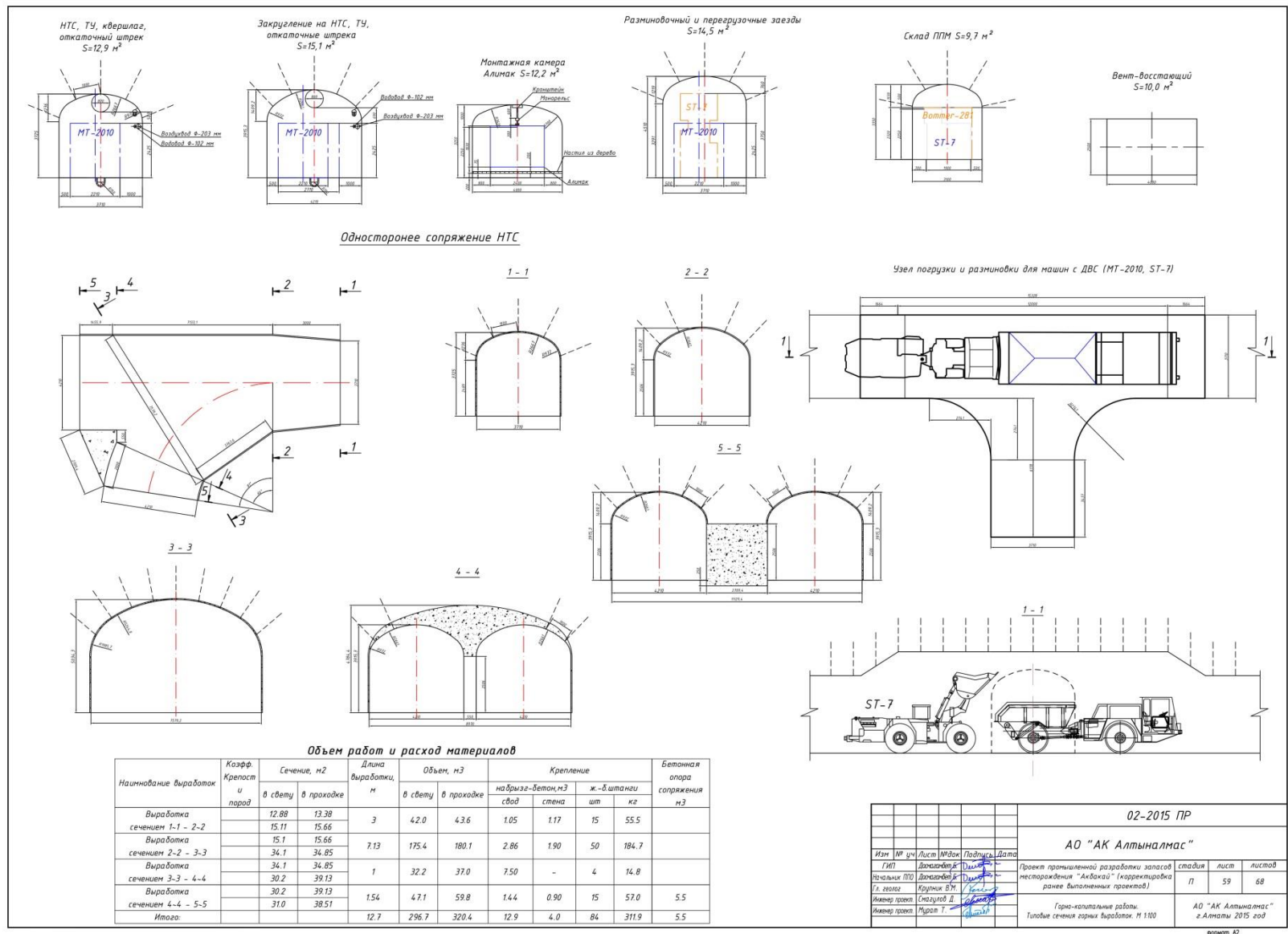
Құрылыс ауданының геологиялық картасы



Ушымал жолдар	Географилық координаталар мен өлшемдері	
	Солтүстік координат	Шығыс координат
1	43 07 44.87	72 40 12.12
2	43 07 44.87	72 40 12.12
3	43 07 44.87	72 40 12.12
4	43 07 44.87	72 40 12.12
5	43 07 44.87	72 40 12.12
6	43 07 44.87	72 40 12.12
7	43 07 44.87	72 40 12.12
8	43 07 44.87	72 40 12.12
9	43 07 44.87	72 40 12.12
10	43 07 44.87	72 40 12.12
11	43 07 44.87	72 40 12.12
12	43 07 44.87	72 40 12.12
13	43 07 44.87	72 40 12.12
14	43 07 44.87	72 40 12.12
15	43 07 44.87	72 40 12.12
16	43 07 44.87	72 40 12.12
17	43 07 44.87	72 40 12.12
18	43 07 44.87	72 40 12.12
19	43 07 44.87	72 40 12.12
20	43 07 44.87	72 40 12.12
21	43 07 44.87	72 40 12.12
22	43 07 44.87	72 40 12.12
23	43 07 44.87	72 40 12.12
24	43 07 44.87	72 40 12.12
25	43 07 44.87	72 40 12.12
26	43 07 44.87	72 40 12.12
27	43 07 44.87	72 40 12.12
28	43 07 44.87	72 40 12.12
29	43 07 44.87	72 40 12.12
30	43 07 44.87	72 40 12.12
31	43 07 44.87	72 40 12.12
32	43 07 44.87	72 40 12.12
33	43 07 44.87	72 40 12.12
34	43 07 44.87	72 40 12.12
35	43 07 44.87	72 40 12.12
36	43 07 44.87	72 40 12.12
37	43 07 44.87	72 40 12.12
38	43 07 44.87	72 40 12.12
39	43 07 44.87	72 40 12.12
40	43 07 44.87	72 40 12.12
41	43 07 44.87	72 40 12.12
42	43 07 44.87	72 40 12.12
43	43 07 44.87	72 40 12.12
44	43 07 44.87	72 40 12.12
45	43 07 44.87	72 40 12.12
46	43 07 44.87	72 40 12.12
47	43 07 44.87	72 40 12.12
48	43 07 44.87	72 40 12.12
49	43 07 44.87	72 40 12.12
50	43 07 44.87	72 40 12.12
51	43 07 44.87	72 40 12.12
52	43 07 44.87	72 40 12.12
53	43 07 44.87	72 40 12.12
54	43 07 44.87	72 40 12.12
55	43 07 44.87	72 40 12.12
56	43 07 44.87	72 40 12.12
57	43 07 44.87	72 40 12.12
58	43 07 44.87	72 40 12.12
59	43 07 44.87	72 40 12.12
60	43 07 44.87	72 40 12.12
61	43 07 44.87	72 40 12.12
62	43 07 44.87	72 40 12.12
63	43 07 44.87	72 40 12.12
64	43 07 44.87	72 40 12.12
65	43 07 44.87	72 40 12.12
66	43 07 44.87	72 40 12.12
67	43 07 44.87	72 40 12.12
68	43 07 44.87	72 40 12.12
69	43 07 44.87	72 40 12.12
70	43 07 44.87	72 40 12.12
71	43 07 44.87	72 40 12.12
72	43 07 44.87	72 40 12.12
73	43 07 44.87	72 40 12.12
74	43 07 44.87	72 40 12.12
75	43 07 44.87	72 40 12.12
76	43 07 44.87	72 40 12.12
77	43 07 44.87	72 40 12.12
78	43 07 44.87	72 40 12.12
79	43 07 44.87	72 40 12.12
80	43 07 44.87	72 40 12.12
81	43 07 44.87	72 40 12.12
82	43 07 44.87	72 40 12.12
83	43 07 44.87	72 40 12.12
84	43 07 44.87	72 40 12.12
85	43 07 44.87	72 40 12.12
86	43 07 44.87	72 40 12.12
87	43 07 44.87	72 40 12.12
88	43 07 44.87	72 40 12.12
89	43 07 44.87	72 40 12.12
90	43 07 44.87	72 40 12.12
91	43 07 44.87	72 40 12.12
92	43 07 44.87	72 40 12.12
93	43 07 44.87	72 40 12.12
94	43 07 44.87	72 40 12.12
95	43 07 44.87	72 40 12.12
96	43 07 44.87	72 40 12.12
97	43 07 44.87	72 40 12.12
98	43 07 44.87	72 40 12.12
99	43 07 44.87	72 40 12.12
100	43 07 44.87	72 40 12.12



Қазбаларды бекітпелеу технологиясының схемалары



Бұрғылап-аттыру жұмысарының паспорты

НТС, ТУ, қвершлаг, откалочный шпрек
S=12,9 м²

Закругление на НТС, ТУ, откалочный шпрек
S=15,1 м²

Монтажная камера КПВ
S=12,2 м²

Разминочные и перегрузочные заезды
S=14,5 м²

Склад ППМ S=9,7 м²

Вент-ходовой востанящий
S= 7,6 м²

Главный вент-востанящий
S=10,0 м²

Вент-лифтовой востанящий
S=6,9 м²

КОНСТРУКЦИЯ ЗАРЯДА

КОНСТРУКЦИЯ И ТИП ВРЪБО

КОНСТРУКЦИЯ СБОРА ВОЛНОВОДОВ

А-А

Наименование шпуре	Кол-во шпуров на забой	Ø шпура, мм	Глубина одного шпура, м	Количество шпуров на забой	Вес шпуров при		ЛНС, расчетное, м	Мех. шпуров, кг
					Аккумулятор №6 ЖВ, кг	ЛНС, расчетное, м		
При S=12,9 м² (НТС, ТУ, вквершлаг, откалочный шпрек)								
Врубные, «0» шп.	1	45	3,2	3,2	-	-	-	-
Врубные, шп.	4	45	3,2	12,8	16,0	0,2	4,0	-
Отбойные, шп.	15	45	3	45	45,1	0,7	3,0	-
Оконтуривающие боковые, шп.	6	45	3	18	18,0	0,7	3,0	-
Оконтуривающие по кровле, шп.	5	45	3	15	15,0	0,7	3,0	-
Оконтуривающие по почве, шп.	7	45	3	21	21,0	0,59	3,0	-
Всего на забой	37			115	115,2			
Удельный расход ВВ, кг/м³					3,1			
При S=15,1 м² (Закругление на НТС, ТУ, вквершлаг, откалочный шпрек)								
Врубные, «0» шп.	1	45	3,2	3,2	-	-	-	-
Врубные, шп.	4	45	3,2	12,8	16	0,2	4,0	-
Отбойные, шп.	18	45	3	54	54	0,7	3,0	-
Оконтуривающие боковые, шп.	6	45	3	18	18	0,7	3,0	-
Оконтуривающие по кровле, шп.	5	45	3	15	15	0,8	3,0	-
Оконтуривающие по почве, шп.	7	45	3	21	21	0,7	3,0	-
Всего на забой	40			124	124,0			
Удельный расход ВВ, кг/м³					3,1			
При S=12,2 м² (Монтажная камера КПВ/Алмат)								
Врубные, «0» шп.	1	45	3,2	3,2	-	-	-	-
Врубные, шп.	4	45	3,2	12,8	16	0,2	4,0	-
Отбойные, шп.	12	45	3	36	36	0,5	3,0	-
Оконтуривающие боковые, шп.	6	45	3	18	18	0,62	3,0	-
Оконтуривающие по кровле, шп.	5	45	3	15	15	0,72	3,0	-
Оконтуривающие по почве, шп.	6	45	3	18	18	0,53	3,0	-
Всего на забой	33			103	103,0			
Удельный расход ВВ, кг/м³					3,1			
При S=14,5 м² (Разминочные и перегрузочные заезды)								
Врубные, «0» шп.	1	45	3,2	3,2	-	-	-	-
Врубные, шп.	4	45	3,2	12,8	16	0,2	4,0	-
Отбойные, шп.	14	45	3	42	42	0,6	3,0	-
Оконтуривающие боковые, шп.	8	45	3	24	24	0,66	3,0	-
Оконтуривающие по кровле, шп.	4	45	3	12	12	0,7	3,0	-
Оконтуривающие по почве, шп.	6	45	3	18	18	0,6	3,0	-
Всего на забой	36			112	112,0			
Удельный расход ВВ, кг/м³					3,1			
При S=9,7 м² (Склад ППМ)								
Врубные, «0» шп.	1	45	3,2	3,2	-	-	-	-
Врубные, шп.	4	45	3,2	12,8	16	0,2	4,0	-
Отбойные, шп.	11	45	3	33	33	0,6	3,0	-
Оконтуривающие боковые, шп.	6	45	3	18	18	0,6	3,0	-
Оконтуривающие по кровле, шп.	5	45	3	15	15	0,7	3,0	-
Оконтуривающие по почве, шп.	6	45	3	18	18	0,55	3,0	-
Всего на забой	32			100	100,0			
Удельный расход ВВ, кг/м³					3,1			
При S=6,9 м² (Вент-лифтовой востанящий)								
Врубные, «0» шп.	-	-	-	-	-	-	-	-
Врубные, шп.	6	42	2	12	12,6	0,7	2,1	-
Оконтуривающие, шп.	13	42	1,8	23,4	20,4	6,3	1,6	-
Всего на забой	19			35,4	33,0			
Удельный расход ВВ, кг/м³					1,7			
При S=7,6 м² (Вент-ходовой востанящий)								
Врубные, «0» шп.	-	-	-	-	-	-	-	-
Врубные, шп.	6	42	2	12	12,6	0,5	2,09373	-
Оконтуривающие, шп.	14	42	1,8	25,2	22,0	0,8	1,5703	-
Всего на забой	20			34,5	34,5			
Удельный расход ВВ, кг/м³					1,7			

02-2015 РР									
АО "АК Алтыналмас"									
Изм.	№ уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Проект промышленной разработки запасов нестационарных "Албай" (корректировка ранее выданных проектов)			
Начальник ПО	Давыдов	1	1	Давыдов	15.05.2015	П	53	68	
Гл. геолог	Кузнецов	ВН		Кузнецов	15.05.2015				
Инженер проект	Сидоров	Д		Сидоров	15.05.2015				
Инженер проект	Муром	Г		Муром	15.05.2015				
Геокапитальные работы						АО "АК Алтыналмас" г. Алматы 2015 год			
Паспорт буровых работ						Формат А2			

Ақбақай кенорны таужыныстарының физика-механикалық қасиеттері және параметрлері

Қабаттала орналасқан таужыныстары	Тығыздығы, г/см ³	Су сіңіргіштігі, %	Сығылуға беріктік		Соғылуға беріктік шегі,	Бекемдік коэффициенті	Ішкі үйкеліс бұрыш	Серпімділік модулі, 10 ⁻⁵ кг/см ²	Пуассон коэффициенті	Ілінісу дәрежесі, МПа
			Құрғақ	Сулы күйінд						
1 қабат. 15%-ға дейін ірі құм және қиыршық тас қосылған сұр- қоңыр са	1,66-1,81	-	-	-	-	1-5	19	-	-	0,03
2 қабат. Толық кристалданған, орташа түйіршіктелген, сілемді, қызғылт-сұр және жасыл-сұр гранодио	2,66-2,72	0,18-0,44	113-153	79-122	9,9-16,4	11-15	42-52	5,3	0,24	19-27
3 қабат. Ұсақ түйіршікті, сілемді, жасыл-сұр түсті лампрофир дайкалары	2,73-2,79	0,29-0,61	59-84	51-83	13,6-16,4	6-9	33-34	7,32	0,18	16-19
4 қабат. Орташа түйіршікті, сілемді, сұр түсті гранодиориттер, березиттелген гранодиориттер	2,67-2,7	0,14-0,47	64-139	51-120,7	7,3-18,7	6-14	37-50	7,3	0,28	13-27

Ұсынылатын әдістің салыстырмалы тиімділік көрсеткіштері

