ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

“Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті”
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы

Тлепов Райымбек Саламатұлы

Бескемпір кенішінің шарттарында өрлеме қазбасын
өтуді жобалау

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6В07205 – Тау-кен инженериясы

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

"Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті" коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНИТУ им.К.И.Сатпаева»
Горно-металлургический институт
им. О.А. Байконурова

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі,
техн. ғыл. д-ры, профессор
_____ С.К. Молдабаев
«_____» _____2023 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: Бескемпір кенішінің шарттарында өрлеме қазбасын өтуді жобалау

6В07205 – «Тау-кен инженериясы»

Орындаған Тлепов Р.С.

Пікір беруші
Тау-кен магистрі,
«AltynEX company» АҚ-ның
техникалық директоры
_____ Б.А. Бахрамов
«_____» _____2023 ж.

Ғылыми жетекші
техн. ғыл. канд., қауым. проф.
_____ Е.Т. Сердалиев
«31» 05 2023 ж.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

"Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті" коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

6В07205 – Тау-кен инженериясы

БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі,
техн. ғыл. д-ры, профессор
_____ С.К. Молдабаев
«01» 06 2023 ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы: *Тлепов Райымбек Саламатұлы*
Тақырыбы *Бескемпір кенішінің шарттарында өрлеме қазбасын өтуді жобалау.*
Университет ректорының «23» 11 2022ж. №408-П/Ө бұйрығымен бекітілген.
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі: *«31» 05 2023 жыл.*
Дипломдық жобаның бастапқы деректері: *Қолданылатын жабдықтың түрі – «Алимак»; өрлеменің жерастында орналасу тереңдігі H=200 м; өрлеменің ені B=2,5 м; ұзындығы A=2,0 м; биіктігі H=40 м; көлбеу бұрышы $\alpha=90^0$; таужыныстары сілемінің сипаттамалары: бекемдік коэффициенті f=14-15; құрылымдық әлсіреу коэффициенті $K_c=0,7$, көлемдік тығыздығы $\rho=2,5$ т/м^3, қопсу коэффициенті $K_p=1,3$. Жобаны орындауға қажетті басқада мәліметтер арнайы анықтама материалдары мен әдебиеттерден қабылданады.*
Дипломдық жобада қарастырылатын және зерттелетін мәселелер тізімі:
а) Ақбақай кенорнының геологиялық сипаттамасы;
ә) Бескемпір кенішінің жерасты асты қазбаларының қазіргі кездегі жағдайы;
б) Өрлеме қазбасының құрылыс жұмыстарын ұйымдастыру, қазбаны Алимак қазбалық кешенімен өту кезіндегі тау-кен жұмыстарының тиімді параметрлерін есептеу;
в) Еңбек қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау;
г) Өрлеме қазбасы құрылысының экономикалық көрсеткіштерін анықтау.
Сызбалық материалдарының тізімі: *құрылыс орнының геологиялық картасы немесе қимасы; құрылыстың бас жоспары; өрлеме қазбасын салудың технологиялық схемасы; БАЖ паспорты, бекітпелеу сұлбасы, экономикалық көрсеткіштері т.б. (А3 форматта 6 сызба)*
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 16 атау

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

№	Тараулардың аттары, зерттелетін мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге өткізу мерзімі	Ескерту
1	Кенорнының тау-кен геологиялық құрылымының ерекшеліктері	11.03.2023ж	
2	Кеніштің жерасты қазбаларының қазіргі кездегі жағдайы	22.04.2023ж	
3	Өрлеме қазбасының құрылыс жұмыстарын ұйымдастыру, қазбаның тиімді параметрлерін есептеп қабылдау	29.04.2023ж	
4	Еңбек қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау шарттары	05.05.2023ж	
5	Өрлеме қазбасы құрылысының техникалық-экономикалық көрсеткіштері	25.05.2023ж	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған **қолтаңбалары**

Бөлім атаулары	Ғылыми жетекші, кеңесші	Мерзімі	Қолы
Тау-кен геологиялық бөлімі	Сердалиев Е.Т., т.ғ.к., қауым. проф.	11.03.2023ж	
Жобаның жалпы бөлімі	Сердалиев Е.Т., т.ғ.к., қауым. проф.	22.04.2023ж	
Жобаның арнайы бөлімі	Сердалиев Е.Т., т.ғ.к., қауым. проф.	26.04.2023ж	
Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау бөлімі	Сердалиев Е.Т., т.ғ.к., қауым. проф.	04.05.2023ж	
Экономикалық бөлімі	Сердалиев Е.Т., т.ғ.к., қауым. проф.	24.05.2023ж	
Норма бақылаушы	Мендекинова Д.С., жетекші инженер	01.06.2023	

Ғылыми жетекшісі _____ Е.Т. Сердалиев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Р.С. Тлепов

Күні «31» 05 2023 ж.

АНДАТПА

Берілген тапсырма негізінде орындалып, ұсынылған дипломдық жобада Бескемпір кенішінің тау-кен геологиялық және тау-кен техникалық шарттарында өрлеме қазбасын Алимак қазбалық кешенін қолданып-қазу бойынша сұрақтар қарастырылып, оның ең ұтымды деп қабылданған техникалық шешімдері келтірілген.

Сонымен қатар, берілген өрлеме қазбасы қазылатын ауданның инженерлі-геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлары зерделенген және талданған. Өрлеме қазбасын ең тиімді әдіспен өтудің технологиясы мен қазбалық конструкцияларының түрлері айқындалған. Атап айтар болсақ, өрлеме қазбасы қазылатын қабаттың таужыныстары массивінің физико-механикалық қасиеттері зерттеліп, оның орнықтылық категориясы негізделген. Өрлеме қазбасын өтуге бұрғылау-жару әдісі қолданылатындығы анықталып, оның ұтымды жобасының түрі есептелген. Жарылғыш заттар мен қоздыру құралдарының замануи түрлері қабылданған. Өрлеме қазбасын Алимак қазбалық кешенімен өту жұмыстарын дұрыс және ұтымды ұйымдастыру сұрақтары қарастырылып, тау-кен қазбалық жұмыстардың басты параметрлері есептеліп анықталған және оның графигі жасалған. Орындалған дипломдық жобада өрлеме қазбасын өту барысында жұмысты қауіпсіз орындау мақсатында еңбек қорғау сұрақтары да қарастырылған және жұмысты қауіпсіз орындаудың талаптары келтірілген.

Өрлеме қазбасын өтудің техникалық және экономикалық сұрақтары қарастырылып, қазбаның сметалық құны анықталған.

АННОТАЦИЯ

Согласно исходных данных и поставленной задачи, в данном дипломном проекте рассматриваются вопросы проходки восстающего в горно-геологических и горнотехнических условиях рудника Бескемпир с использованием горнопроходческого комплекса «Алимак», представлены рациональные технические решения проходки выработки.

Кроме того, изучены и проанализированы инженерно-геологические и гидрогеологические условия района проходки заданной выработки. Определены технология и виды горнопроходческих конструкций для наиболее эффективного способа проходки восстающего. В частности, изучены физико-механические свойства массива горных пород и обоснована его категория устойчивости, в котором предполагается проходка восстающего. На основе принятого решения способа проходки, составлен оптимальный проект буровзрывных работ. В качестве взрывчатых веществ и средств инициирования использованы современные типы, применительно к условиям рудника Бескемпир. Рассмотрены вопросы эффективной организации проходки восстающего с комплексом Алимак, обоснованы и определены основные параметры горнопроходческих работ. В дипломном проекте также рассмотрены вопросы охраны труда в целях безопасного выполнения горнопроходческих работ и приведены требования к безопасному выполнению этих работ.

Рассмотрены технико-экономические вопросы проходки восстающего, определена сметная стоимость проходки выработки.

ABSTRACT

According to the initial data and the task set, this graduation project discusses the issues of sinking the Beskempir mine, which rises in mining, geological and mining conditions, using the Alimak mining complex, rational technical solutions for tunneling are presented.

In addition, the engineering-geological and hydrogeological conditions of the area of excavation of a given working have been studied and analyzed. The technology and types of tunneling structures for the most effective method of rising riser tunneling are determined. In particular, the physical and mechanical properties of the rock mass were studied and its category of stability was substantiated, in which the rising tunneling is supposed. On the basis of the adopted

decision on the method of penetration, an optimal design of drilling and blasting was drawn up. Modern types were used as explosives and means of initiation, in relation to the conditions of the Beskempir mine. The issues of effective organization of tunneling with the Alimak complex are considered, the main parameters of mining operations are substantiated and determined.

The diploma project also considered the issues of labor protection for the safe performance of mining operations and the requirements for the safe performance of these works.

The technical and economic issues of the riser tunneling are considered, the estimated cost of the tunneling is determined.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе 7
1 Бескемпір кенорнының геологиялық сипаттамасы және кен қоры 8
1.1 Жалпы мәліметтер 8
1.2 Кенорнының тау-кен техникалық және гидрогеологиялық сипаттамлары
2 Кеніштің технологиялық шарттары, тау-кен жұмыстары 11
3 Өрлеме қазбасын өтудің технологиясы және тау-кен жұмыстарының параметрлерін негіздеу 11
3.1 Өрлемені өздігінен жүретін Алимак кешенін қолданып қазу 13
3.2 Қазба өтетін массивтің орнықтылық категориясын есептеу 13
3.3 Өрлеме қазбасын бұрғылап-аттыру әдісімен өтудің жобасы 14
3.3.1 Жарылғыш заттардың шығынын анықтау 15
3.3.2 Шпурлық зарядтардың құрылымы мен тереңдігін анықтау 15
3.3.3 Өрлеме қазбасын өтудегі шпурлар саны 16
3.3.4 Шпурлардың забойда орналасу сұлбасы 17
3.3.5 Шпурларды бұрғылау, оқтау және аттыру жұмыстары 19
3.3.6 Жарылыс жұмыстарының техникалық-экономикалық көрсеткіштері 21
3.4 Алимак қазбалық кешені орнатылатын камераны қазудың бұрғылап-жару жұмыстарының жобасы 21
3.5 Қазбалардың түйісу аймағын комбинациялы бекітпемен бекіту
3.6 Өрлеме қазбасын желдету 22
3.7 Қопарылған таужыныстарын тиеп-тасымалдау 24
3.8 Өрлемені қазудағы тау-кен жұмыстарын ұйымдастыру 24
4 Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау 26
5 Өрлеме қазбасы құрылысының техникалық-экономикалық көрсеткіштері 27
Қорытынды 29
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі
А қосымшасы 35
Ә қосымшасы 36
Б қосымшасы 37
В қосымшасы
Г қосымшасы
Д қосымшасы

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасының әлеуметті-экономикалық даму жолында оған ықпал ететін негізгі факторлардың бірі, еліміздің жер қойнауында жатқан табиғи ресурстар қоры екендігі сөзсіз. Бұл қор халықтың материалдық және мәдени қажеттілігін қамтамасыз ету үшін қолданылатын, бізді қоршаған табиғи ортаның басты құнды құрауышы болып саналады (суйық пайдалы қазындылар, қатты пайдалы қазындылар және т.б.). Осы табиғи байлықтардың ішінде жерасты пайдалы қазындылар қорының орны өте маңызды және ерекше болып табылады. Өйткені әр мемлекет негізінен тек өзінің ғана пайдалы қазындылар қорын қолдану арқылы халықтың әлеуметті-экономикалық сұрақтарын шеше алады, бірақ бұл табиғи қордың үлкен бөлігінің орны толмайтындығы белгілі.

Біздің еліміздің экономикасының негізгі бөлігінің құраушысы және оның қарқынды дамуының негізгі бағытының бірі, ол бағалы және басқада түсті металлдарды жер қойнауынан игеру көлемін одан сайын арттыру болып табылады. Осы мақсатта шахта мен кеніш құрылысын, соның ішінде капиталды және дайындық қазбаларын үлкен көлемде қазу мәселесі орын алады.

Кеніштердің жерасты құрылысын өркендету – дайындық жұмыстарының көлемін қысқартуға, оның техникалық мүмкіндігін, еңбек шарттарын, жұмыс сапасын арттыру мен құрылыстың сметалық құнын арзандатуға бағытталуы қажет.

Кеніштегі қазбалық жұмыстардың тереңдеуіне, тау қысымының артуына, тау-кен геологиялық шарттарының қолайсыздығына байланысты жерасты құрылысы мен шахтаны қайта салу жұмыстары қиындауда.

Кеніштік қазбалар мен басқада жерасты ғимараттарының пайдалану сенімділігін арттыру шарттарын жүйелі және тиімді шешу – таужынысы массивінде мүмкін болатын геомеханикалық процестерді анықтау әдістерінің әр алуандылығына, сонымен қатар жерасты бекітпе конструкцияларын негіздеу әдістеріне байланысты болады.

Жерасты қазбаларының эксплуатациялық мүмкіндігін, яғни көрсетілген қызмет ету кезеңінде өзінің негізгі қызметтік міндеттерін сақтау қабілеттігін, әр түрлі қажетті бекітпе конструкцияларын пайдалану жолымен қамтамасыз етуге болады.

Дипломдық жобада Бескемпір кенішінің шарттарында өрлеме қазбасын салу технологиясының жобасы жасалды. Қазбаны өту технологиясы осы кәсіпорынның көпжылдық өндіріс тәжірибесі мен тау-кен геологиялық сипаттамаларына байланысты таңдап алынады. Сонымен қатар, қазбаны өту кезінде қауіпсіздік талаптары ескеріліп, қазбалық жұмыстар жоғары деңгейде ұйымдастырылып, құрылысқа жұмсалатын капиталды шығындар үнемделеді.

Бескемпір кеніші еліміздің алтын қорын арттыру мақсатында, мемлекетті алтынмен қамтамасыз етіп отырған, алтын өндіруші ірі кеніштер қатарына жатады. Сондықтан, бұл кеніштің өзекті мәселесін шешу, еліміздің экономикасының өткендеуіне демеу болатыны белгілі.

1 Бескемпір кенорнының геологиялық сипаттамасы және кен қоры

1.1 Жалпы мәліметтер

Бескемпір кенорны лампрофир және диоритті порфирит бөгеттерінің ендік белдеуінде Ақбақай кен қалыптастырушы құрылымдардың шығыстағы жалғасында орналасқан. Ол оңтүстік тектоникалық блокта орналасқан, ол ендік бағыттағы Бескемпір жарылысы бойымен шығысқа 1,8 км-ге ығысқан (Ақбақай кенорны солтүстік блокта локализацияланған).

Бескемпір кенорнының ауданы Қызылжартас массивінің ерте-орта девон гранодиориттерінен тұрады. Кенорнында екі негізгі кен желісі – Бескемпір және Сюрприз, сондай-ақ екі кіші кен желісі – өнеркәсіптік маңызы жоқ Березитовая және бетімен байланысы жоқ Сюрприз-2 желілері барланған.

Кен желілерінің ендік созылымы және солтүстік еңісі бар. Бескемпір желісі – еңіс құлай орналасқан (40-45°), ал Сюрприз желісі – күрт құлай (65-70°) орналасқан.

Кен желілерінің қалыңдықтары жақын, күрт құлай орналасқан желілердің орташа қалыңдығы 1,6–1,7 м, ал еңіс орналасқан желілердің қалыңдығы 1,7–1,8 м.

Тотығу аймағы төмен дамыған, жартылай тотыққан кендердің таралу тереңдігі жер бетінен 20 м-ге жетеді. Жартылай тотыққан кендердің қорлары +466 м абсолюттік белгідегі горизонтқа дейін есептеледі.

Орналасу шарттарына сәйкес кен шоғырлары геологиялық контурмен жиектелген және кварц-березиттік желілер, минералданған дамбалар, гранодиориттердің қабаттары немесе әлсіз минералданған аралық қабаттары, диориттік порфирит дамбалары жатады. Негізгі гранодиориттердің құрамында алтын жоқ.

Кен шоғырларының негізгі таужыныстарымен жанасулары анық. Кен шоғырлары көлденең жарылыстармен және жарықтармен айтарлықтай бұзылған. Жарықтардың бойындағы ығысу амплитудалары әдетте 10–30 м. Бұл ығысулар желілердің ұзындығы 200–250 м, кеңістікте бөлінген тектоникалық блоктарға бөледі.

Күрт құлама және еңіс орналасқан кен желілері 70-140 м тереңдікте бір-бірімен жұптасып, құлау бұрышы 55°-қа жуық және шөгу ұзындығы 15-30 м болатын жоғары қуатты біртұтас шоғырды құрайды.

Кенорнының кендері алтын-кварцты орташа сульфидті формацияға жатады. Кендегі сульфидтердің мөлшері 2-3%, негізінен пирит, аз дәрежеде арсенопирит, басқа сульфидтер, соның ішінде қорғасын мен сурьма сульфотұздары аз мөлшерде кездеседі.

Тотығу аймағында темір гидроксидтері, скородит, тотыққан мыс минералдары қалыптасқан.

Кендегі негізгі құнды компонент – алтын болып табылады. Алтын өте жұқа – мм-дің жүзден немесе мыңнан бөлігі, кейде 0,1-0,5 мм болады. Кеннің жартылай тотығуын сипаттайтын сынамалардағы фазалық талдау нәтижелері бойынша бос алтын шамамен 30%, сульфидтермен өсінділерде 45%, ұсақ алтын, цианидтерде ерімейді (бос жыныстарда, пленкаларда) шамамен 20%. Жартылай тотыққан кендер бастапқыға қарағанда технологиялық тұрғыдан төзімдірек. Жартылай тотыққан кендерде алтынның орташа құрамы 6,2 г/т.

Сульфидті кендерде алтын негізінен ұсақ, оның 70-80% бос күйінде және сульфидтермен аралас қалыптасқан. Желілердің әртүрлі бөліктеріндегі алтын мөлшері 4,9-16,3 г/т, орташа 6,3-6,6 г/т.

Қосымша кездесетін компоненттер: күміс және сульфидті күкірт. Жер бетіне жақын бөлігіндегі сульфидті күкірттің мөлшері бастапқы кендермен салыстырғанда әлдеқайда төмен, бұл оның сульфидті түрге өтуімен түсіндіріледі.

Күміс алтында және тәуелсіз формада қоспа ретінде байқалады, оның кендердегі орташа мөлшері 2,8 г/т, сульфидті күкірттің мөлшері 0,5–0,8% деңгейінде (орташа – 0,59%). Зиянды қоспа – мышьяк, оның орташа мөлшері 0,15–0,17%. Кенорнындағы кендердің екі технологиялық түрі кездеседі – бастапқы және жартылай тотыққан. Жартылай тотыққан кендер 20 м-ге дейін дамыған және тауарлық қордың шамамен 2% құрайды.

Бескемпір кенорнын геологиялық құрылымының күрделілігі бойынша қорлар жөніндегі мемлекеттік комитеті 3-ші топқа жатқызады.

Бескемпір кенорнының кен қоры бойынша мәліметтер төменде 1.1-кестеде келтірілген.

Кесте 1.1 – Бескемпір кенорнының кен қоры

Кен қорының орташа мөлшері	Өлш. бір.	Баланстағы қорлар			Баланстан тыс қорлар
		C_1	C_2	$C_1 + C_2$	
Кендер	мың т	1936,7	518,6	2455,3	536,5
Алтын	кг	12802,7	3283,5	16086,2	2129,1
Күміс	кг	5786,8	1177,9	6964,7	1379,7
Сульфидті күкірт	т	11396,7	3041,6	14438,3	3380,6
Орташа мөлшері:					
Алтын	г/т	6,6	6,3	6,6	4,0
Күміс	г/т	3,0	2,3	2,8	2,6
Сульфидті күкірт	%	0,59	0,59	0,59	0,63
Мышьяк	%	0,14	0,21	0,15	0,12

1.2 Кенорнының тау-кен техникалық және гидрогеологиялық сипаттамлары

Бескемпір кенорнының кен шоғырлары гранодиориттерде березиттік золбандалы жолақтары бар кварцты желілермен берілген. Негізгі жыныстар мен кендер жоғары беріктігімен және тұрақтылығымен сипатталады. Профессор М.М. Протодъяков шкаласы бойынша беріктік коэффициенттерінің мәндері: кварц кендері үшін – 16-18; березиттер - 11-14; лампрофирлердің дамбалары – 11-12; гранодиориттер - 14-16; терригендік жыныстар – 13-14. Ең әлсірегендері кварц желілері конъюгациясы аймақтары, сондай-ақ олардың кенді реттейтін дамбалармен байланыстары болып табылады.

Кендер шөгуге, сулануға, ісінуге, өздігінен жануға бейім емес. Құрамында бос кремнезем (30–40%) бойынша олар кремний-қауіпті болып табылады.

Тау жыныстарының табиғи радиоактивтілігі фондық мәндер шегінде келесідей:

- диорит порфириттері – 10-15 мкр/сағ;
- гранодиориттер – 25-31 мкр/сағ;
- кен денелері – 20-30 мкр/сағ.

Кендердің көлемдік тығыздығы 2,73 т/м^3, негізгі жыныстар 2,7 т/м^3, қопсыту коэффициенті бірдей және 1,6 құрайды. Кендер мен таужыныстарының табиғи ылғалдылығы 1,5%-дан аспайды.

Кенорнының гидрогеологиялық шарттары қарапайым. Кенорнында және оған жақын жерде сулы горизонттар жоқ, бұл кенорындарына ағынды сулардың құйылуын болдырмайды. Жерасты сулары негізінен жарықтар арқылы түседі. Геологиялық барлау кезінде жерасты қазбаларына судың нақты түсуі 7-ден 17 м^3/сағатқа дейін, есептеулер бойынша тереңдікке байланысты ең көп күтілетін ағындар: 200 м тереңдікте 35 м^3/сағ, 300 м тереңдікте 52,6 м^3/сағ және 400 м тереңдікте 70 м^3/сағ болады.

Жер асты сулары сульфатқа төзімді емес цементпен бетонға агрессивті. Олар судың көмірқышқыл газының агрессиясына ие емес.

Судың минералдануы 0,7-7,6 г/л және жауын-шашын мөлшеріне байланысты болады.

2 Кеніштің технологиялық шарттары, тау-кен жұмыстары

Бескемпір учаскесінің қоры үш желі бойымен шоғырланған: Бескемпір, Сюрприз және Сюрприз-2, оның негізгі бөлігі Бескемпір мен Сюрприз желілеріне түседі.

Шахта алаңының өлшемдері келесідей:

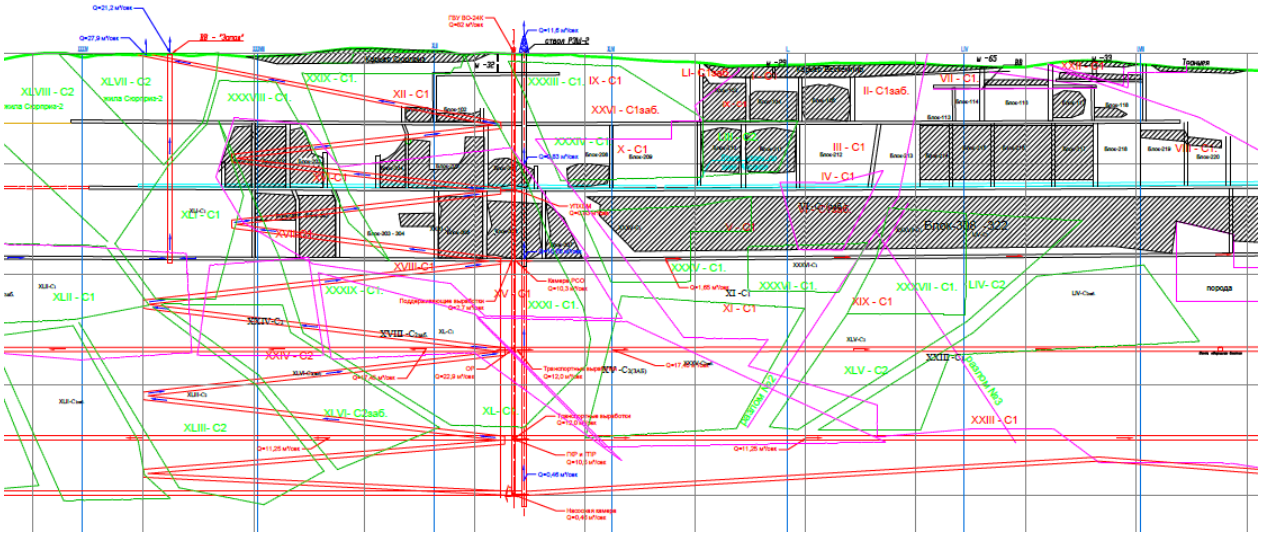
- Бескемпір желісі созылу бойымен 1450 м, құлау бойымен 330 м;
- Сюрприз желісі созылымы 1200 м, құлауы 420 м.

Бескемпір желісінің құлай бұрышы 45-55^0, Сюрприз және Сюрприз-2 желілерінде 70-75^0. Бескемпір желісінің орташа қалыңдығы 1,7 м, Сюрприз және Сюрприз-2 желілерінде 1,6 м.

Бескемпір кенорнындағы тау-кен жұмыстарын жоспарлаудың маңызды сәті кенорнын игеру процесінде пайдаланылуы тиіс егжей-тегжейлі барлау сатысында аяқталған тау-кен жұмыстарының айтарлықтай көлемді болуы болып табылады.

Атап айтқанда, Бескемпір кенорнында тереңдігі 180 м аспалы ағаш тірегі бар тік бұрышты секциялы РЭШ-2 оқпаны өтілген, шахтадан жылына 100 мың тоннаға жуық тау-кен массасын көтеруді жоспарлаған.

Үш горизонт бойынша 430 (60 м), 370 (120 м) және 310 (180 м) кен желісі арқылы айтарлықтай ұзындықтағы жазық қазбалар өтілген. Сонымен қатар горизонттар арасында және бетіне бірнеше өрлемелер өтілген (2.1-сурет).



2.1-сурет – Бескемпір кенішінің ашылу схемасы

Осылайша, Бескемпір кенорнының үш горизонтындағы 1041,1 мың тонна кеннің қоры ашылған және ішінара дайындалған, сонымен қатар ішінара пысықталған.

Әрине, бұл жұмыстар мен РЭШ-2 кенішінің көтерілуін кен орнын игеруде пайдалануға болады.

Бескемпір кенішінен Ақсақал тауындағы кенішіне дейін 120 м, көлденең квершлаг өтілген, содан кейін бұл горизонтта көлденең барлау қазбалары да кен арқылы желілердің бүкіл ұзындығына өтілген. Горизонттардан жер бетіне бірнеше барлау өрлемелері кен арқылы өтілген.

Екі кен желілерінің жоғарғы бөліктерін карьермен игерілген.

Бескемпір кен орындарында бар осы кен қазбаларының елеулі көлемдерін ашу және желдету схемаларын (олардың желдету ағынының бағыты мен таралуына әсері) әзірлеу кезінде де, тазарту блоктарын, жабдықтарын жобалау кезінде де ескерілген және пайдаланылған.

Бескемпір кенорындарында кеніштің құрылысы тау-кен жұмыстарының ағымдағы жағдайын және меншікті өңдеу қуаттарының жоқтығын ескере отырып, кезеңдерді бөлектемей жоспарланған. Бұл ретте, Бескемпір учаскесінің ашылған қорларында өндіру жұмыстары қуаттылығы жылына 70000 тонна болатын РЭШ-2 шахтасының оқпанын пайдалана отырып, қорлар 180 м тереңдікке дейін толық таусылғанша жалғасады.

Кенді жер бетіне көтеру Бескемпір кенорнының РЭШ-2 оқпанына орнатылған скип арқылы жүзеге асырылады. Кенорны қорының тереңдігіне сәйкес оқпан төменгі белгілерге дейін (+100,0 м) тереңдетіледі.

Орталық кенқұдық оқпанға параллель өтілген. Әрбір горизонттағы қопарылған кен орталық кенқұдыққа тасымалданады. Оның үстінде, +100,0 м горизонтта орталық кенқұдықтың түбінде тау-кен массасын скипке тиеу үшін мөлшерлеу кешені жабдықталған.

Төменгі горизонттан +100,0 м қопарылған таужынысы массасы самосвалдармен, НТС арқылы +150,0 м горизонтына жеткізіледі және одан әрі орталық кенқұдық арқылы жер бетіне жіберіледі.

Алимак кешенін пайдалану тазарту қондырғысының немесе экстракциялық қондырғының өнімділігі арта түсетіндігімен негізделген. Сондай-ақ кенді жару және блок түбіне жарылыс күшімен жеткізу үшін терең ұңғымаларды пайдалану есебінен өндіру және кесу жұмыстарының көлемі азаяды.

3 Өрлеме қазбасын өтудің технологиясы және тау-кен жұмыстарының параметрлерін негіздеу

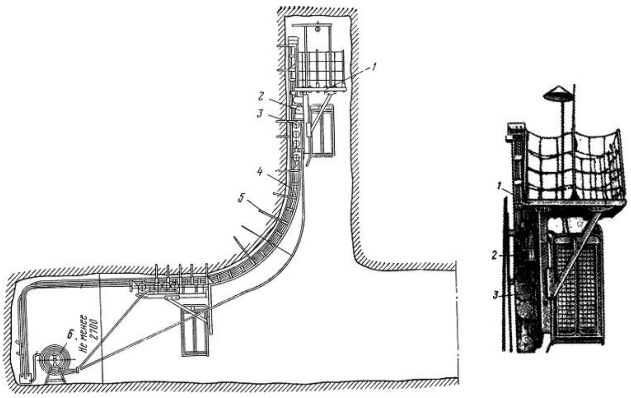
3.1 Өрлемені өздігінен жүретін Алимак кешенін қолданып қазу

«Алимак» кешенін қолданып, көлбеулік бұрышы 60-90^0 аралығында, биіктігі 60 м асатын және қима ауданы 10 м^2 дейінгі өрлемелерді қазуға болады. «Алимак» кешені монорельс бойымен өздігінен жүретін, кабинамен жабдықталған сөреден тұрады. Монорельске құбырлар бекітілген, олар арқылы қазбаның забойына таза ауа, сығылған ауа және су беріледі. Монорельстер секциялы түрде өрлеме қабырғасына металл анкерлерімен бекітіледі.

«Алимак» кешенінің сөресі рамаға бекітіледі, забойдағы қазбалық жұмыстар сөренің үстінен орындалады. Жұмысшыларды, жабдықтар мен материалдарды забойға сөреге бекітілген кабина көмегімен жеткізеді. Кешенді көтеріп-түсіру сығылған ауаны немесе электр қуатын қолдану арқылы жасалады. Соған байланысты, сығылған ауа жүретін құбыр мен электр кабелін ұзартып, шарттарға байланысты жинау үшін төменде арнайы камераға шкив орнатылады [1, 2, 3, 4].

Қазбаны «Алимак» кешенімен өту забойдағы шпурларды аттырған кезде сөрені қауіпсіз жерге шығаруға арналған және кабельді орайтын шкивті орнатуға, ұзындығы 6 м, биіктігі 3 м камераны өтуден бастайды.

Кешенді құрастыру үшін өрлеменің бастапқы бөлігі терең емес шпурлар бұрғылау әдісімен қазылады. Сосын, тереңдігі 1,5 м шпурлар бұрғыланып, өрлеме қабырғасына анкер болттарымен монорельс жолдың секциялары бекітіледі және кешенінің ірі бөлшектері орнатылады (3.1-сурет).



1-қорғаушы шатыр; 2-платформа; 3-жылжыту жетегі; 4-монорельс секциясы; 5-сығылған ауа жүретін құбыр; 6-шкив

3.1-сурет - Өздігінен жүретін «Алимак» қазбалық кешені

Өрлемені қазудың циклі келесі операциялардан тұрады: кешенді монтаждау қазбасынан шығару және жұмысшы кабинаға бұрғы станогі мен құралдарын орнатып, забойға көтеру; кешеннің жұмысшы сөресінің үстіне шығып, забойды тексеру және оны қауіпсіздендіру; шпурларды бұрғылау; бұрғылау жұмыстары біткеннен кейін перфораторлар мен құбырларды жинап, төмен түсіру, содан кейін жарылғыш заттарды тиеу; жарылғыш заттар мен жарушыны забойға көтеріп, шығару; шпурларды зарядтау және қоздыру торабын құрастыру; Алимакты төменге түсіру және камераға кіргізу; шпурларды аттыру.

Өрлеме қазбасын Алимакпен өткен кезде шпурлардың тереңдігі 1,6 м кем болмауы қажет, себебі атылыстан кейін қазбаның алға ену мөлшері монорельстің бір секциясын (1,5 м) орнатуды қамтамасыз етуі қажет.

Шпурларды бұрғылау операциясын әдетте екі жұмысшы орындайды. Забойдағы шпурлар саны қазбаның көлденең қима ауданы мен таужынысының физико-механикалық қасиеттеріне байланысты болады. Егер таужынысы бекем, ал қазбаның қима ауданы 4-6 м^2 арасында болса, шпурлар саны 20-24 аралығында болуы мүмкін. Жарылыстан кейін бұзылған таужынысы кесектері тиеп-тасымалдау машиналары көмегімен немесе сырма қондырғыларымен жиналады [5, 6].

3.2 Қазба өтетін массивтің орнықтылық категориясын есептеу

Жерасты қазбаларын өту барысында таужыныстарының массиві тепе-тең, кернеулі шартта болады. Кернеулі шарт жоғары қабатта орналасқан таужыныстарының жеке жүктемесінен (гравитациялық жүк) тектоникалық жүктерден, температуралық ауысудан пайда болады. Тектоникалық жүктемелер мен температуралық ауысымдар болмаса, таужыныстары массивінің жүктемесінен пайда болатын кернеулер қазбаның тереңдігіне тәуелді болып келеді [7, 8, 9].

Таужынысы массиві ұзақ мерізім сығылу мен созылуға ұшыраған кездегі массивінің беріктігін анықтаймыз:

$$R_{сж} = \sigma_{сж} K_c \xi = 11 \cdot 10^7 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}85 = 5{,}7 \cdot 10^7 \text{ Па} = 57 \text{ МПа},$$

$$\mathrm{R_р} = 0{,}1\mathrm{R_{сж}} = 5{,}7 \text{ Па}, \qquad (3.1)$$

мұндағы ξ – уақытқа байланысты әсер ететін мықтылық коэффициенті.

Орнықтылық көрсеткішін анықтау үшін таужынысының орнықтылық критериін анықтау керек. Оны келесі формуламен анықтауға болады:

$$C = \frac{K_{сб} H_p}{26{,}3 + K_\alpha R_{сж}\left(5{,}25 + 0{,}0056\, K_\alpha R_{сж}\right)} = \\ = \frac{1{,}5 \cdot 160}{26{,}3 + 1 \cdot 57\left(5{,}25 + 0{,}0056 \cdot 1 \cdot 57\right)} = 0{,}5 < 3 \qquad (3.2)$$

мұндағы $К_{сб}$ – өрлемеге басқа қазбалардың әсерін ескеретін коэффициент, қазбаның ұзын аймағында $К_{сб}$=1, түйілістерде $К_{сб}$=1,5.

$Н_р$ – қазба қазылатын тереңдігі, м;

$К_а$ – таужыныстары қабатының жату бұрышының әсерінің коэффициенті, жазық орналасқан қабаттарда $К_а$=1.

Өрлеме қазбалары үшін таужынысы массивінің орнықтылығын анықтау мен бекітпе түрін таңдау СНиП II-94-80 сәйкес, белгіленген мемлекеттік нормативтік құжаттар негізінде іске асырылады [2, 3, 4, 5].

Жерасты кеніштері үшін бекітпе түрін таңдауға орнықтылық категориясының мәнін пайдаланған дұрыс:

$$П_у = 10\gamma H/\sigma_{сж} = 10 \cdot 2500 \cdot 200/(11 \cdot 10^7) = 0{,}05, \qquad (3.3)$$

мұндағы $\gamma -$ массивтің орташа тығыздығы, кг/м^3;

Н – қазба орналасатын тереңдік, м;

$\sigma_{сж} -$ таужынысының сығылуға беріктігі, Па.

Бекітпе түрін таңдау кезінде оның жеңілдігі мен тиімділігіне көңіл бөлген дұрыс болады: сондықтан бүрікпебетон, анкер немесе олардың комбинациясы тиімді болады. Ал, егер 0,05 < $П_у$ < 0,1 болғанда бекітпе қажет болмайды.

Осыған орай жобада өрлеме мен жазық қазбаның қиылысқан жерлерін бекітуге бүрікпебетон мен анкер бекітпесінің комбинациясын қолданамыз.

3.3 Өрлеме қазбасын бұрғылап-аттыру әдісімен өтудің жобасы

3.3.1 Жарылғыш заттардың шығынын анықтау

Өрлеме қазбасын өту кезінде қолданылатын жарылғыш заттарды (ЖЗ) шахтаның шаң мен газ шамашарттарын, қазба қиып өтетін таужынысы массивтерінің физико-механикалық қасиеттерін және жерасты су келімінің мөлшерін ескеріп, жұмысқа қабілеттілігі мен оқталу тығыздығы жоғары, тұрақты химиялық құрамдағы және бағалары арзан түрлерін қабылдайды [10].

Өнеркәсіп қауіпсіздігінің талапьтарына сәйкес таужыныстарынан улы газ бөлінбейтін кеніштерде II кластағы ЖЗ қолданылады: бекем таужыныстары (f>8) массивінде №1 скальды аммонит, №3 скальды аммонал, детонит М; орташа бекемдіктегі таужыныстары (f=6-8) массивінде Аммонит 6ЖВ және Динафталит 200.

Олай болса өрлеме қазбасын өтуде таужыныстарын қопаруға патрондалған Детонит М ЖЗ-тын тиімді болып саналады. Аммонит 6ЖВ эталонды жарылғыш зат деп қабылдап, меншікті шығынын 3,5 кг/м^3 тең.

Онда Детонит М жарылғыш затының меншікті шығыны:

$$Q = q_э e = 3{,}5 \cdot 380/480 = 2{,}8 \text{ кг/м}^3, \quad (3.4)$$

мұндағы *e* – ЖЗ жұмысқа қабілеттігін ескеретін коэффициент.

Массивтің құрылымдық коэффициентін f_0, таужыныстарының сипаттамалық шарттарына байланысты лабораториялық зерттеулер өткізу арқылы анықтайды. Ол көрсеткіштер төменде 3.1-кестеде келтірілген.

Қазбаның бір енбесіне (заходка) шығатын ЖЗ-тардың жалпы шығынын былай табамыз:

$$Q = q \cdot V = q \cdot \ell \cdot S_{ж}, \text{ кг}, \quad (3.5)$$

мұндағы V – бір енбеде қопарылатын таужынысының көлемі, м^3;

Бір шпурға салынатын ЖЗ орташа массасы:

$$Q_1 = \frac{Q}{n}, \text{ кг}, \quad (3.6)$$

мұндағы n – өрлеме забойындағы шпурлар саны.

ЖЗ шығыны осылай анықталып, тәжірибелік жарылыс жұмыстарын орындағаннан кейін тексеріледі.

Кесте 3.1 - Жарылғыш заттардың меншікті шығындарының мәні

Таужыныстарының сипаттамалары	Таужыныстарының бекемдік коэффициенті (f)	ЖЗ меншікті шығыны, q_1, кг/м^3
Тығыз граниттер, кварцті қатты құмдар, гнейстар	10-15	1,3-1,5
Тығыз әктастар, құмдауыттар, доломиттер	6-8	1,0-1,12
Берік құмды сланецтер, сланецті құмдар, берік саздар	4-5	0,7-0,9
Әртүрлі сланецтер (орташа), тығыз мергель	3-4	0,5-0,6

Қопарылатын таужыныстары кесектерінің сапасын жақсарту үшін қазба забойының центрінде диаметрі 20 см бос ұңғыма қуысын қалдырамыз. Соны ескеріп, шпурды пайдалану кэффициентін 0,9 деп қабылдаймыз.

Жарылғыш заттардың меншікті шығыны таужыныстарының қопарылу көрсеткішіне, қазбаның бүйірлерінің орнықтылығына, бекітпенің тұрақтылығына және қазбаның бір циклдегі жылжу мөлшеріне әсер етеді.

3.3.2 Шпурлық зарядтардың құрылымы мен тереңдігін анықтау

Жарылыс жұмыстарындағы «Өнеркәсіптік қауіпсіздігінің талаптарына» сәйкес патрон-боевикті шпурдың ауыз жағына жақын орналастырады (тура оталдыру), ал кейбір терең шпурларды оқтағанда патрон-боевикті шпурдың түп жағына орналастырады (кері оталдыру). Сонымен қатар мұндай кезде дүмпіткіш пілтені детонация сапалы болуы үшін шпурдағы ЖЗ-тың ұзына бойымен орналастырады. Кері оталдыру әдісімен ЖЗ-ды аттырғанда жарылыстың қуаты барынша толық шығады, себебі таужыныстары шпурдың аяқ жағынан бас жағындағы кеңістікке қарай бұзылады [3, 10].

Шпурды оқтап болғаннан кейін шпурдың ауыз жағындағы бос қалған бөлігін арнайы инертті материалдармен тығындайды. Тығын ретінде көбінесе 1/3 арақатынастағы алынған саз бен құм қоспасы қолданылады, кейбір кезде пластмассадан жасалған арнайы тығындар қолданылады.

Шпур тереңдігін анықтауға мына формуланы қолданады:

$$\ell = \frac{T_ц - (\frac{Nt'}{n_o} + t_ж + t_k)}{\frac{N}{k \cdot V} + \frac{S_o \eta \cdot K_k}{P_m} + \frac{Нв \cdot \eta \cdot \varphi_k}{\ell_1 n_б}}, \text{ м.} \qquad (3.7)$$

Бірақ, бұл формулада қосымша жұмыстар, желдету, сығылған ауа мен бетон өткізгіш құбырларды жалғауға, қондырғыларды жөндеуге және басқада қосымша жұмыстарды жасауға жұмсалатын уақыттар ескерілмеген. Өйткені, бұл жұмыстарды жасауға кететін уақыттар қазбаны өтудің бір айдағы жұмыстар тізбегінде ескерілген. Оған қоса, олардың мөлшерлері қазбаны өтудің жалпы мерзімінде де ескерілген.

Қарастырып отырған жобада өрлеме қазбасын өту кезінде әр бір жарылыстан кейін қазба 1,6 м қашықтыққа жылжиды деп есептейміз. Ол мән қазбалық кешеннің бір монорельс бөлшегінің ұзындығы 1,5 м тәуелді қабылданған. Онда шпурдың тереңдігі:

$$l_ш = \frac{l_у}{\eta} = \frac{1{,}6}{0{,}9} = 1{,}77 = 1{,}8 \text{ м.} \qquad (3.8)$$

Шпур тереңдігін осылай анықтағаннан кейін, өрлемені қазудың технологиялық циклдері белгіленген мерзімде сапалы орындалауы үшін қажетті технологиялық шешімді, жабдықтар мен ұйымдастырушылық жұмыстарды сәйкескендіріп қабылдаймыз.

3.3.3 Өрлеме қазбасын өтудегі шпурлар саны

Өрлемелерді өту барысында, әдетте шпурлардың санын бір өтпе көлеміндегі таужыныстары сапалы ұсақталатындай және қазба қимасының пішіні жобалық өлшемде шығатындай, қопаруға жететін мөлшерде қабылдайды. Осы талаптар негізінде профессор М.М. Протодьяконов келесі әдісті ұсынған.

Бір циклға жұмсалатын ЖЗ-тың жалпы мөлшері:

$$Q = q \cdot l \cdot S_{ж} = 2{,}8 \cdot 1{,}8 \cdot 6{,}16 = 31 \text{ кг.} \qquad (3.9)$$

Осы анықталған ЖЗ мөлшері забойдағы шпурларды оқтауға жетуі қажет, яғни:

$$Q = N \cdot \ell \cdot \gamma, \text{ кг,} \qquad (3.10)$$

мұндағы γ – 1 м шпур сыйымдылығы, кг/м;

N – шпурлардың саны;

$$\gamma = \frac{\pi d_n^2}{4} \Delta a = \frac{3{,}14 \cdot 0{,}036^2}{4} 1100 \cdot 0{,}75 = 0{,}83 \text{ кг/м,} \qquad (3.11)$$

мұндағы d_n – ЖЗ патронының диаметрі, м;

Δ – патрондағы ЖЗ тығыздығы, кг/м^3;

a – шпурдың толу коэффициенті.

Осы анықталған мәндер негізінде шпурлардың санын табуға болады:

$$N = \frac{1{,}27 \cdot q \cdot S_{ж}}{\Delta \cdot a \cdot d_n^2 \cdot K} = \frac{1{,}27 \cdot 2{,}8 \cdot 6{,}16}{1100 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}036^2 \cdot 0{,}9} = 22{,}8 \approx 23 \text{ дана,} \qquad (3.12)$$

мұндағы К – шпурды ЖЗ-пен оқтау тығыздығы (К=0,85 ÷ 0,9);

Осы әдіспен анықталған шпурлар санына өндірістік жарылыстардың көрсеткіштеріне тәуелді түзетулер жасалады. Қазбаның 1 м^2 ауданына орналасатын шпурлар саны:

$$N_y = \frac{N}{S_{ж}} = \frac{23}{6{,}16} = 3{,}7\,, \qquad (3.13)$$

мұндағы $S_{ж}$ – өрлеменің қима ауданы, м^2.

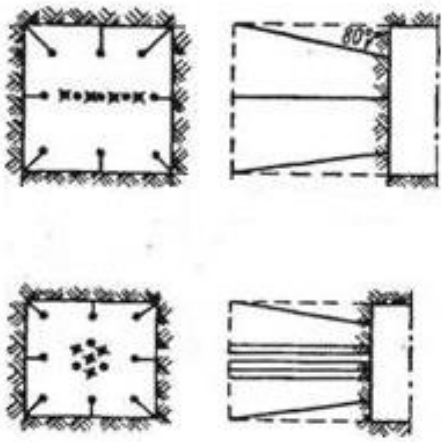
Шпурлардың нақты саны оларды қазба забойына орналастырғаннан кейін өзгертіліп қабылдануы мүмкін.

Өрлеме қазбасының шпурларын кешенге орналастырылған соқпалы-айналмалы принциптегі пневматикалы бұрғыларымен және бұрғы қондырғыларымен бұрғылаймыз.

Бұрғырлау жұмыстары «Алимак» кешенінің сөресінде орналасқан ПТ-36М перфораторының көмегімен іске асырылады.

3.3.4 Шпурлардың забойда орналасу сұлбасы

Забойға орналасатын шпурлар атқаратын қызметтеріне, аттырылу тәртібіне және орналасу схемасына байланысты келесі түрлерге бөлінеді: үнгіме шпурлар қазба пішінінің центріне жақын орналастырылады және бірінші кезекте қоздырылады; жиектеуші шпурлар қазба жиегінің бойымен орналастырады және олар ең соңғы кезекте қоздырылады; көмекші шпурларды жиектеуші мен үңгіме шпурлар тобының арасындағы қуысқа орналастырады және олар қазбада үңгіме жасалғаннан кейін аттырылады (3.2-сурет).



3.2-сурет - Қазба забойына шпурларды орналастыру сұлбасы

Үңгіме шпурлардың қызметі, қазбаның ортасындағы таужыныстарын сапалы қопарып, яғни қазба центріне қуыс жасап, қазбадағы массивке екінші ашық кеңістік жасау. Соның арқасында қазба забойындағы келесі кезекте

атылатын шпурлардың жарылысы жеңілдейді. Үңгіме шпурлардың тереңдігі басқа шпурлардан 15-20 см артық тереңдікпен бұрғылайды [10].

Біз қарастырып отырған өрлеме қазбасында үңгіме шпурларын тік үңгіме сұлбасымен орналастырамыз. Соған байланысты қазбаның ортасында бір компенсациялы ұңғыма орналасады.

Бұл ұңғыма диаметрі 200 мм болады және содан үңгіме шпурларының ортасына дейінгі арақашықтық анықталады:

$$a = 2 \cdot D = 2 \cdot 200 = 400 \text{ мм.} \qquad (3.14)$$

Көмекші шпурлардың арақашықтығын ең қысқа кедергі сызығының өлшеміне сәйкес орналастырамыз және бұл қашықтық көмекші шпурлар мен жиектеуші шпурлар арасында да қабылданады.

Жарылғыш заттың сыйымдылығына байланысты ең қысқа кедергі сызығының мәні былай анықталады:

$$W = a_o = \left[p/(qm)\right]^{1/2} = \left[1{,}12/(2{,}8 \cdot 1)\right]^{1/2} = 0{,}6 \text{ м,} \qquad (3.15)$$

мұндағы р – 1 м шпур сыйымдылығы, келесі формуламен анықтауға болады:

$$p = \pi d^2 \Delta / 4 = 3{,}14 \cdot 0{,}036^2 \cdot 1100 / 4 = 1{,}12 \text{ кг/м,} \qquad (3.16)$$

мұндағы m – зарядтардың шартты жақындасуының коэффициенті.

Жоғарыда айтқанымыздай жиектеу шпурларының да арақашықтығын орташа 0,6 м шамасында қабылдаймыз. Бірақ, шпурдың арақашықтығының дұрыс мәнін забойға орналастырған кезде қабылдайды.

Өрлемені өту бойынша шпурлардың орналасу схемасы жобаның 4 сызбасында көрсетілген. Олай болса, схема бойынша үңгіме шпурлар саны – 4; көмекші шпурлар саны – 4; жиектеу шпурлар саны – 14. Сонда өрлеме забойына 22 шпур орналасады.

Атылыс кезінде қазба өлшемінің кішіреюін болдырмау үшін жиектеуші шпурларды қазбаның сыртқа 50-70 мм көлбеулікпен бұрғылаймыз.

Негізгі шпурлар тереңдігін 1,8 м, ал жиектеуші шпурлардың тереңдігін одан артық мөлшерде, яғни келесідей етіп қабылдаймыз:

$$l_0 = \frac{l_ш}{\sin 85^0} = \frac{1{,}8}{0{,}9} = 2 \text{ м.} \qquad (3.17)$$

Олай болса, шпурометр саны:

$$L_ш = 4 \cdot 2 + 18 \cdot 1{,}8 = 40{,}4 \text{ м.} \qquad (3.18)$$

Сонымен қатар, Алимак кешенінің монорельстерін бекітуге қолданылатын 4 шпурды ескерсек 47,6 м шамасында болады.

Шпурлардың нақты санын анықтаған соң, бір шпурға салынатын ЖЗ зарядының орташа салмағын анықтаймыз:

$$q_c = \frac{Q}{N_ф} = \frac{31{,}04}{22} = 1{,}4 \text{ кг.} \quad (3.19)$$

Үңгіме шпурының оқтам салмағы:

$$q_c = 1{,}5 \cdot 1{,}4 = 2{,}1 \text{ кг.} \quad (3.20)$$

Одан басқа шпурларға 1,2 кг ЖЗ салынады.

Детонит М ЖЗ патрондарының массасы 0,3 кг болатынын ескерсек, үңгіме шпурына 7 патроннан, қалған шпурларға 6 патроннан салынады.

Онда, жарылғыш заттардың нақты шығын мөлшері:

$$Q_ф = 0{,}3(4 \cdot 7 + 18 \cdot 6) = 40{,}8 \text{ кг.} \quad (3.21)$$

3.3.5 Шпурларды бұрғылау, оқтау және аттыру жұмыстары

Өрлеме қазбалары көбінесе тік бағытта қазылатын болғандықтан. Тау-кен жұмыстары күрделі болады, атап айтар болсақ өлшемдері кіші болуына байланысты өте тар, бекітпелер мен қазбадағы басқада жабдықтар забойға жақын орналасады, жарылыс барысында массив кернеулі жағдайда болады, көп жағдайларда өрлеме қазбасы бірнеше қабаттарды қиып өтеді. Сондықтан, мұнда жарылыс жұмыстарының параметрлерін тиімді қабылдауға және ол жұмыстарды дұрыс тәртіппен ұйымдастыруға мәжбүр етеді.

Жарылыс жұмыстары жобасының құрамына қолданылатын жабдықтарды дайындау, оларды тексеру, шпурларды бұрғылау, оқтау және қоздыру міндеттері жатады.

Өрлеме қазбасын өтуде үңгіме шпурларының оқтамын аттыруға ЭДКЗ-ПМ-15 электрлі детонаторларын қолданамыз, оның кешеуілдеу уақыттарының аралығы 15-60 мс құрайды. Көмекші шпурларды аттыруға ЭДКЗ-5ПМ-6ПМ детонаторларын қолданамыз, кешеуілдеу уақыттарының аралығын 75-90 мс мөлшерінде қабылдаймыз. Жиектеуші шпурлық оқтамдарды аттыру үшін кешеуілдеу уақыты 120 мс құрайтын ЭДЗН-6Н детонаторларын пайдаланамыз.

Шпурларды оқтау мен аттыруға жұмсалатын уақытты былай анықтауға болады:

$$T_o = \frac{N \cdot t_o}{\varphi_o \cdot n_o} + t_q = \frac{22 \cdot 5{,}7}{0{,}8 \cdot 2} + 25 = 93 \text{ мин}, \qquad (3.22)$$

мұндағы t_0 – бір шпурды оқтау мен оның электр сымын жалғау және тексеруге жұмсалатын уақыт, мин. Патрон диаметрі 45 мм-ге дейін және ұзындығы 250-350 мм болғанда, оны былай анықтайды $t_o = 4 + 1{,}1\ell_ш$;

$ф_0$ – оқтау жұмыстары параллель орындалатынын ескерсек, оның мәнін 0,7-0,85 қысқартып қабылдаймыз.

n_0 - шпурларды оқтайтын адамдар саны;

t_q – шпурларды оқтап болғаннан кейін жұмыс орнын жинауға кететін уақыт, 30 мин құрайды.

3.3.6 Жарылыс жұмыстарының техникалық-экономикалық көрсеткіштері

1 м өрлемені өтуге және 1 м^3 таужынысын қопаруға жұмсалатын жарылғыш заттардың шығыны:

$$q_1 = \frac{Q_ф}{l_у} = \frac{40{,}8}{1{,}8} = 22{,}6 \text{ кг/м},$$

$$q_2 = \frac{q_1}{S_ч} = \frac{22{,}6}{6{,}16} = 3{,}6 \text{ кг/м}^3. \qquad (3.23)$$

Бір циклдағы шпурометр саны:

$$l = \frac{L_ш}{l_у} = \frac{40{,}4}{1{,}8} = 22{,}4 \text{ м/м}. \qquad (3.24)$$

1 м қазба және 1 м^3 таужынысын қопаруға жұмсалатын детонаторлар шығыны:

$$n_1 = \frac{N_ф}{l_у} = \frac{22}{1{,}8} = 12{,}2 \text{ дана/м}; \; n_2 = \frac{n_1}{S_ж} = \frac{12{,}2}{6{,}16} = 1{,}98 \text{ дана/м}^3. \qquad (3.25)$$

Бір циклда қопарылатын таужынысының көлемі:

$$V = S_ж l_у = 6{,}16 \cdot 1{,}8 = 11{,}08 \text{ м}^3. \qquad (3.26)$$

1 м қазбаны өту кезінде шпурларды бұрғылауға жұмсалатын штангалар 5 кг, ал коронкалар 2 дананы құрайды.

3.4 Алимак қазбалық кешені орнатылатын камераны қазудың бұрғылап-жару жұмыстарының жобасы

Камералық қазбаларды бекем және бекемдігі орташа таужыныстары массивінде өткен кезде тек бұрғылап-жару әдісі қолданылады. Мұндағы бұрғылап-жару жұмыстары келесі міндеттерді қамтиды: шпурларды бұрғылау, оқтау, және қоздыру арқылы массивті қопару [10].

Қазбаны өтудегі ЖЗ-тың циклдық мөлшері бір циклда қопарылатын таужынысы көлемін ЖЗ-тың меншікті шығынына көбейту арқылы анықтайды:

$$Q_р = q \cdot V = q \cdot S_к \cdot l_ш \cdot \beta, кг, \quad (3.27)$$

мұндағы q – ЖЗ-тың меншікті шығыны, кг/м^3;

$S_к$ – қазбаның қима ауданы, м^2;

$l_ш$ – шпур тереңдігі, м;

β – шпурды пайдалану коэффициенті, 0,8 ÷ 0,9.

Таужыныстарының бекемдік коэффициентін ескеріп, ЖЗ-дың техника-экономикалық көрсеткіштерін салыстырып, массивті қопаруға гранулит А6 жарылғыш затын таңдап алдық. Олай болса:

$$Q_р = 35 \cdot 1{,}3 = 46 \text{ кг}.$$

Шпурлар саны мен оларды забойға орналастыру схемасы төмендегі тәртіппен орындалады.

Шпурлар саны қопарылатын таужынысы көлеміне байланысты, белгіленген мөлшердегі ЖЗ оқтамын алу шартымен анықталады.

Осыған орай, алдымен шпур сыйымдылығы анықталады:

$$E = \frac{\pi \cdot d^2{}_ш}{4} \cdot l_{зар} \cdot \rho \text{ , кг}, \quad (3.28)$$

$$E = \frac{3{,}14 \cdot (0{,}045)^2}{4} \cdot 1{,}4 \cdot 1100 = 2{,}4 \text{ кг},$$

мұндағы $l_{зар}$ – шпурлық оқтам ұзындығы, м;

$$l_{зар} = \alpha \cdot L = 0{,}7 \cdot 2 = 1{,}4 \text{ м}. \quad (3.29)$$

мұндағы *α* – шпурдың толу коэффициенті, 0,7÷0,8;

p – патронның тығыздығы, 1100-1500 кг/м^3.

$$N = 2{,}7 \cdot K_{ж} \sqrt{f \cdot S_{ж}}\,, \qquad (3.30)$$

$$N = 2{,}7 \cdot 0{,}9\sqrt{14 \cdot 16{,}85} = 35 \text{ дана},$$

мұндағы $K_ж$ – таужынысының жарықшақтығы, 0,4÷1;

$S_ж$ - қазбаның қима ауданы, м^2.

Шпурларды забойға атылу тәртібіне байланысты орналастырған дұрыс.

Жиектеуші шпурлар санын анықтаймыз:

$$N_{ж} = \frac{P_{ж}}{n_{ж}} + 1; \qquad (3.31)$$

$$N_{ж} = \frac{14{,}2}{0{,}94} + 1 = 16.$$

мұндағы $P_ж$ – шпурлар орналасатын сызықтың периметірі, м;

$n_ж$ – жиектеу шпурларының арақашықтығы, м.

$$n_{ж} = \sqrt{a_{ж} \cdot \gamma_{ж} \cdot \frac{m}{q_{ж}}} = \sqrt{0{,}7 \cdot 0{,}94 \cdot \frac{0{,}75}{0{,}82}} = 0{,}94 \text{ м}, \qquad (3.32)$$

мұндағы $a_ж$ – шпурдың толу коэффициенті, 0,6÷0,7;

$\gamma_ж$ – жиектеуші шпур сыйымдылығы, кг/м. Келесі жолмен анықталады:

$$\gamma_{ж} = \frac{3{,}14 \cdot (0{,}045)^2}{4} \cdot 1100 = 0{,}94 \text{ кг/м}, \qquad (3.32)$$

мұндағы d – оқтам немесе патрон диаметірі, м;

ρ – ЖЗ-тың оқталу тығыздығы, кг/м^3;

m – жақындасу коэффициенті, 0,75-0,85;

$q_ж$ – жиектеуші шпурдағы ЖЗ-тың меншікті шығыны, кг/м^3:

$$q_{ж} = 0{,}15\sqrt{f}\left(\sqrt{0{,}2f + \frac{1}{p_{ж}}}\right)e, \text{ кг}, \qquad (3.33)$$

$$q_{ж} = \sqrt{12}\left(\sqrt{0{,}2 \cdot 14 + \frac{1}{14{,}2}}\right)1 = 0{,}85 \text{ кг},$$

мұндағы e – ЖЗ-тың жұмыс істеу қабілеттілігі, см^3.

Олай болса: - үңгіме шпурлар саны – 5; көмекші шпурлар саны – 14 және жиектеу шпурларының саны – 16 деп қабылдаймыз.

Забойға бұрғыланатын бүкіл шпурлар ұзындығы:

$$L = n_в \cdot l_в + (N - n_в) \cdot l, \text{ м}; \quad (3.34)$$

$$L = 5 \cdot 2{,}2 + (35 - 5) \cdot 2 = 71 \text{ м}.$$

мұндағы $n_в$ – үңгіме шпурларының саны, 5 дана;

$l_в$ – үңгіме шпурының тереңдігі, 2,2 м.

Бір енбедегі қопарылатын таужыныстарының көлемі:

$$V = S_k \cdot l \cdot n = 16{,}85 \cdot 2 \cdot 0{,}85 = 29 \text{ м}^3. \quad (3.35)$$

Бір енбеге жұмсалатын ЖЗ мөлшері:

$$Q = E \cdot N = 1{,}3 \cdot 35 = 46 \text{ кг}. \quad (3.36)$$

Шпурлардың сыйымдылығы:

- үңгіме шпурлары:

$$E_{ун} = 1{,}2E = 1{,}2 \cdot 1{,}3 = 1{,}56 \text{ кг}. \quad (3.37)$$

- көмекші және жиектеу шпурлары:

$$E_{ж} = 0{,}8E = 0{,}8 \cdot 1{,}3 = 1{,}04 \text{ кг}. \quad (3.38)$$

Олай болса, ЖЗ-тың нақты шығыны:

$$Q_g = E_{ун} n_у + E_б \cdot n_б + E_ж \cdot n_ж, \text{ кг}, \quad (3.39)$$

$$Q_g = 1{,}56 \cdot 5 + 1{,}04 \cdot 14 + 1{,}04 \cdot 16 = 39 \text{ кг}.$$

3.5 Қазбалардың түйісу аймағын комбинациялы бекітпемен бекіту

Бескемпір кенішінің тәжірибелік мәліметтері бойынша, анкерлер арасындағы мүмкін болатын опырылыстың мөлшері анкерлер арақашықтығының жартысына тең болуы керек. Ал, мүмкін болатын опырылыстың пішіні пирамида деп қарастырылады [7, 8, 9].

СНиП мәліметтеріне сәйкес бетон қабатының қалыңдығын 30 мм кем қабылдауға болмайды [11].

Анкерлер арақашықтығы - 1 м, тау жыныстарының беріктік шегі - 1,8; тығыздығы – 2700 кг/м^3; $n_б$=1,15; артық жүктеме коэффициенті - 1,2; бетон маркасы М 400 және оның беріктігі – 1,35 МПа. Олай болса, қазбаға әсер ететін нормативтік қысым: $q_n=0,17 \cdot a_1 \cdot \gamma \cdot g=0,17 \cdot 1 \cdot 2700 \cdot 10=4,6$ кПа.

Бүрікпебетон қабатының қалыңдығы:

$$\delta_к = 0,35\sqrt{\frac{q_n \cdot n_n}{m_б \cdot [\sigma_p]}} = \sqrt{\frac{4,6 \cdot 10^3 \cdot 1,2}{0,85 \cdot 1,35 \cdot 10^6}} = 0,024 \quad м, \qquad (3.40)$$

бүрікпебетон қабатының қалыңдығын – 30 мм деп қабылдаймыз.

3.6 Өрлеме қазбасын желдету

Тік қазбаларды өту кезінде, әдетте үрлеп желдету схемасы қолданылады. Қазба забойына таза ауа кешенінің монорельсінде орналасқан желдету құбырымен беріледі [12].

Қазбаны өтуде үрлеме желдету технологиясы бойынша барлық есептеулердің көрсеткіштері негізделді.

Қазбаны желдетуге жеткілікті болатын ауа мөлшері бірнеше көсеткіштер негізінде анықталады.

Бірінші, забойдағы адамдардың саны бойынша:

$$Q = n \cdot V = 3 \cdot 0,1 = 0,3 \text{ м}^3/\text{с}, \qquad (3.41)$$

мұндағы n – забойдағы жұмысшылар саны, 3 адам;

V – норма бойынша, бір адамға керекті ауа шамасы, 0,1 м^3/с.

Екінші, қауіпті шаңнан тазартуға қажетті ауа мөлшері:

$$Q_ш = v \cdot (S_ж - S_{тр}) = 0,25 \cdot (6,16 - 0,28) = 1,47 \text{ м}^3/\text{с}, \qquad (3.42)$$

мұндағы v – ауаның қазба бойымен жалжу жылдамдығы, қауіпсіздік талаптары бойынша ең аз мөлшері, 0,25 м/с;

$S_ж$ – өрлеменің қима ауданы, м^2;

$S_{тр}$ – желдету құбырының ауданы, 0,28 м^2.

Үшінші, ЖЗ атылысының мөлшеріне байланысты:

$$Q_a = 2{,}25\left(\frac{S_ж}{t}\right)\left((ф \cdot B \cdot b \cdot L^2)/S \cdot P_у^2\right)^{1/3} = 2{,}25\left(\frac{6{,}16}{30}\right) \times$$
$$\times\left((0{,}6 \cdot 34{,}2 \cdot 40 \cdot 40^2)/4{,}85 \cdot 1{,}073^2\right)^{1/3} = 27{,}5\ м^3/мин. \quad (3.43)$$

мұндағы t – қазбаны желдетудің минималды уақыты, 30 мин;

ф – ауаның сулану коэффициенті, 0,6;

B – бір мезетте аттырылатын ЖЗ массасы, 34,2 кг;

b – ЖЗ стандартты газдылығы, 40 л/кг;

L – желдету құбырының жалпы ұзындығы, 40 м;

$P_у$ – аэродинамикалық жоғалу коэффициенті, 1,073.

Осы алынған мәндердің ең үлкенін қабылдап, сол бойынша есептейміз:

$$Q_ш = 27{,}5\ м^3/с.$$

Аэродинамикалық жоғалу коэффициентін ескеріп, желдеткіштің беретін таза ауа мөлшерін анықтаймыз:

$$Q_ж = Q_ш \cdot P_у = 27{,}5 \cdot 1{,}073 = 28{,}3\ м^3/мин. \quad (3.44)$$

Осы анықталған мәндерді пайдаланып, өрлемені желдету ВМ-5М желдеткішін қабылдаймыз. Сонымен қатар бұл желдеткіштің өнімділігі Алимак кешені орналасатын камераны да желдетуге толық жетеді.

3.7 Қопарылған таужыныстарын тиеп-тасымалдау

Қопарылып түскен таужыныстарын сырма жабдығымен сырмалау қашықтығы, сырма жабдығының қазбағы жылжу қадамы және сырма жылжыған кезде қазбаның шеттерінде сырма қалағына ілінбей қалатын таужыныстарының мөлшеріне байланысты анықтайды. Егер сырмалау қашықтығы 12 м дейін болса, қазбаның шетінде сырмаланбай қалған таужыныстарының ең аз мөлшері 10-15% шамасында болады.

Кенорны тарабынан тиеп-тасымалдау жұмыстары, қазбаның атқарылу қызметіне қарай, оған қажетті жабдықтар таңдалып алынады. Біздің жағдайда сырма жабдығы қолдану арқылы жүзеге асады.

Сырма жабдығының техникалық өнімділігін анықтаймыз:

$$Q_э = \frac{(T - t_{пз} - t_л)VKз}{(l/v_г + l/v_п + t_{зр})R_{ОТ}K_р} =$$

$$= \frac{(360 - 40 - 10)\cdot 0{,}4\cdot 0{,}7}{(15/66 + 15/90 + 0{,}4)\cdot 1{,}05\cdot 1{,}7} = 60 \text{ м}^3\text{/ауысым.} \qquad (3.45)$$

мұндағы T – ауысым ұзақтығы, мин.

$t_{пз}$ – сырманы дайындауға жұмсалатын уақыт, мин;

$t_л$ – жұмысшының уақыты, мин;

V – сырма қалағының көлемі, м^3;

$К_з$ – қалақтың толуы коэффициенті, 0,7÷0,8;

1 – сырмалау қашықтығы, м;

$v_г$ – жүктелген сырманың жылжу жылдамдығы, м/мин;

$v_п$ – бос сырманың жылжу жылдамдығы, м/мин;

$t_{зр}$ – сырманың толу мен түсіру уақыты, мин;

3.8 Өрлемені қазудағы тау-кен жұмыстарын ұйымдастыру

Тау-кен жұмыстарының циклді графигін орындау кезінде жасалатын жұмыстардың аттары, көлемі, оларды орындауға қажетті жұмыскерлердің саны және міндеттерді атқаруға кететін мерзім көрсетіледі. Қызмет түрлерін жұмысшыларға бөлу кезінде цикл уақытында адамдары жұмыссыз болмайтындай есеппен жасалуы керек. Тау-кен қазбалық жұмыстарды арнайы мамандардан құралған топ орындайды. Сапалы және өнімді жұмыстарды атқару мақсатында, жұмысшыларды ұтымды пайдалану ұшін үлкен бригадалар кіші звеноларға бөлінеді, және мұндағы жұмыскерлер звеноның міндетіндегі жұмыстардың барлығын жасауы керек. Егер осы негізде жасалатын болса, онда еңбек өнімділігі артады.

Олай болса, қазбалық жұмыстардың еңбек өнімділігін анықтаймыз:

$$H_з = \frac{10T}{(H_{вр}К_1К_2)} = \frac{10\cdot 6}{(0{,}4\cdot 1{,}2\cdot 1{,}04)} = 116 \text{ м}^3\text{/мин,} \qquad (3.46)$$

мұндағы $К_1$ – қоздыру әдісіне байланысты түзету коэффициенті;

$К_2$ – өрлеме шпурларын оқтаудың түзету коэффициенті.

Бір звенода 6 жұмысшы қызмет атқарады.

Онда жоспардың орындалуы:

$$K_н = \frac{4N_ц}{n_я} = \frac{4\cdot 1{,}578}{6} = 1{,}05. \qquad (3.47)$$

Забойды желдетуге норма бойынша 30 мин арнаймыз. Тау-кен жұмыстарына үш ауысымдық график қабылдаймыз.

Шпурларды бұрғылауға жұмсалатын уақыт:

$$t = \frac{T\alpha N_i}{nK_н} = 6 \cdot 0{,}681 \cdot 1/(3 \cdot 1{,}05) = 1{,}29 \text{ сағ,} \qquad (3.48)$$

мұндағы Т – ауысым ұзақтығы, 6 сағ;

α – қазбалық жұмыстарды ескеретін коэффициент, 0,681.

N_i – жұмыстың нормалық еңбек өнімділігі, 1 адам/ауысым;

n – жұмысшылар саны, 3 адам;

$К_н$ – жоспарды орындау коэффициенті, 1,05;

Қалған жұмыстарды орындауға кететін укақыт мерзімі төменде 3.2-кестеде келтірілген.

Кесте 3.2– Жұмыстарды атқарудың уақыт нормалары

Орындалатын жұмыстар	Өнімділігі, адам-ауысым	Жұмыс жасайтын жұмысшылар саны	Жұмыстың ұзақтығы, сағ
Шпурларды бұрғылау	0,681	2	1,29
Монорельсті жалғау	0,25	2	0,714
ЖЗ оқтау және қоздыру	0,265	2	0,7
Тиеп-тасымалдау	0,122	1	0,65
Басқада жұмыстар	0,260	1	1,48

Бір жұмысшыға есептегендегі кешеннің нормасы:

$$H = \frac{l_у}{N_ц} = \frac{1{,}8}{1{,}6} = 0{,}9 \text{ м, немесе 4 м}^3\text{/ауысым.} \qquad (3.49)$$

Қазбаның өтудің ауысымдық өнімділігі:

$$H_ф = \frac{4l_у}{n_я} = \frac{4 \cdot 1{,}8}{6} = 1{,}0 \text{ м, немесе 4,5 м}^3\text{/ауысым.} \qquad (3.50)$$

Егер тәулігіне үш ауысым және звенода 6 адамнан 18 жұмысшы болса, қазбаны өту өнімділігі:

$$V = 25 \cdot l_у \cdot n_{см} \cdot n_ц = 18 \cdot 1{,}8 \cdot 3 \cdot 2 = 195 \text{ м/айына.} \qquad (3.51)$$

4 Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау

Тау-кен қазбалық жұмыстарға механикалық жабдықтарды қолданғанда жабдықтың қазбалармен жүруінің ерекшеліктері бар: тар кеңістік, қараңғы, көзбен бақылау төмен, шаң улы ауа, қазба қабырғасы кедыр, жерасты сулары, су келімі, күрт бұрылыстар, жабдықтың жылдам қозғалысы, тар кеңістіктегі маневр жасаудың қиындығы [14, 15].

Кез келген қазбалық кешендерді басқару үшін арнайы рұқсаты бар адамдар тағайындалады. Белгілі мерзім аралығында жұмысшылар қауіпсіздік талдаптарынан емтихан тапсырып, білімін шыңдау қажет.

Жұмыс барысында жабдықтарды тек бір жүргізуші ғана басқарады. Учаске бастығы жұмысшыға жол құжатын береді, онсыз жұмысқа кірісуге болмайды. Ауысым алдында жұмысшы жабдықты тексеріп алуы қажет.

Мұндағы міндетті тексерілетін жұмыстар: тежегішті тексеру, қозғалтқышының жұмысын тексеру, жанармай деңгейін тексеру, гидравлика мен электір желілерін тексеру, бөлшектерді майлау, сығылған ауа мөлшерлерін тексеру, жылдамдықты басқаратын тетіктің жұмысын тексеру, габаритті шамдар мен дыбыс белгілердің жұмысын тексеру.

Кешенді басқаратын жұмысшыларға мынадай тиымдар салынады:

- кешенді кабинада тұрып басқару;
- кешенді басқа адамға беру;
- басқа адамдарды кабинаға кіргізу;
- басқару кезінде кешен алдынды адамдар болмауы керек;
- шам және дыбыс белгілерін беру.

Жерасты шаңы адам денсаулығына өте зиян, сондықтан оның мөлшеріне байланысты және оның шоғырлануының шектік деңгейін үзіліссіз бақылап, қазбаға жиналған шаңдарды тазартудың әр қилы іс-шараларын орындауды қажет болады [15, 16].

Кеніштерде, шахталарда және жерасты құрылысында, өндірістік процестер кезінде ауаға өте зиян, улы газдар мен түтіндер бөлінеді. Улылығы төмен көмір қышқыл газының көлемдік мөлшері шығатын ауа ағымында 0,5%, қопару немесе үйінділеу жұмыстарын орындағанда 1% аспауы керек. Тау-кен өнеркәсібінде және жерасты кеніштерінде зиянды газдардың мөлшерін бақылау жұмысын техника қауіпсіздігі мен желдету қызметтері, инженерлік-техникалық мамандар атқарулары қажет.

Шаңмен күресудің келесі шаралары қолданылады:

- шаңның пайда болу мөлшерін төмендету және оның алдын алу;
- шаңды сүзу және тазарту;
- қазбаларды үзіліссіз желдету.

Шаңдануды болдырмаудың тиімді әдістерінің бірі, ол қазбаны ылғалдандыру. Таза ауаны қамтамасыз етудің тиімді жолдарының бірі сапалы

желдету, газ құрамын сұйылтып, жұмыс орнының ауасын тазарту жақсы желдету жүйесін таңдауды талап етеді.

5 Өрлеме қазбасы құрылысының техникалық-экономикалық көрсеткіштері

Оны есептеу үшін алдын-ала жинақталған тікелей забойлық шығындар анықталады. Олар жұмысшылардың жалақысынан, материалдардың құнынан, энергия шығындарынан, қазба жабдықтарының амортизациялық құнынан тұрады [16].

Қазба жұмыстарына тартылатын жалпы жұмыскерлер саны: бұрғылап-аттыруға 3 адам; тиеп-тасымалдауға 1 адам; бекітпелеуге 1 адам; қосымша жұмыстарды орындауға 1 адам.

Өрлемені өтуге жұмсалатын жұмысшылардың жалақысы 5.1-кестеде келтірілген.

Кесте 5.1 - Жұмысшылардың жалақы шығындары

Жұмысшылар квалификациясы	Жұмыс-шылар-дың разряды	Тарифті ставка	Жұмыс-шылар саны	Жұмысшы күшінің шығыны адам.ауыс. /цикл	Бағасы, тг	
					Циклге	1 м қазбаға
Ұңғымашы	6	4000,0	1	9,25	37000,0	20555,5
Ұңғымашы	5	3500,0	1	9,25	32375,0	17986,1
Ұңғымашы	4	3200,0	1	9,25	29600,0	16444,4
Жүргізуші	4	3200,0	1	5,07	16224,0	6915,4
Бекітпелеуші	4	3200,0	1	5,07	16224,0	6915,4
Жұмысшы	4	3200,0	1	5,07	16224,0	6915,4
Негізгі жалақы	75712,2 тг					
Қосымша жалақы (40%)	30292,8 тг					
БАРЛЫҒЫ	106005 тг					
Қоғамдық, медициналық сақтандыру және зейнетақы қоры (30%)	31801,5 тг					
БАРЛЫҒЫ	137806,5 тг					

Материалдар шығыны бір циклге жұмсалатын мөлшеріне байланысты анықталады.

Олай болса, 1 м^3 бетон ерітіндінің мөлшері: цемент, құм және ұсақ тас (1:2:1) қатынаста. Бүрікпебетонның керекті мөлшері 0,3 м^3, массасы 0,6 т. Олай болса - цемент 0,15 т, құм - 0,3 т және ұсақ тас - 0,15 т.

Жарылғыш заттың шығыны - 40,8 кг, детонаторлардың саны - 22 дана.

Материалдардың шығыны 5.2-кестеде келтірілген.

Амортизациялық шығындар тауарлық өнімді өндіру кезінде тозған немесе тұтынылған қаржының көлемін бағалау болып табылады. Негізгі қордың тозуына байланысты оның құнын өндірілетін тауарға біртіндеп ауыстыру жолымен олардың құнын орнына келтіру.

Кесте 5.2 - Материалдар бойынша шығындар

Атаулары	Бағасы, тг	Циклдегі шығыны		1 м қазбаға жұмсалатын шығын, тг
		Мөлшері	Бағасы, тг	
Желдету құбыры, тг/м	3000	1,8 м	8100	3000
Сығылған ауа құбыры, тг/м	1500	1,8 м	2700	1500
Су құбыры, тг/м	1000	1,8 м	1800	1000
Бүрікпебетон, тг/м^3	15000	0,3 м^3	4500	2500
Анкерлер, тг/м	2000	5 дана	10000	5555
Детонит ЖЗ, тг/кг	1500	40,8 кг	61200	34000
Электрлі детонатор, тг/шт	400	22	8800	4888
БАРЛЫҒЫ	52443,0 тг			
Ескерілмеген материалдар (10%)	5244,3 тг			
БАРЛЫҒЫ	57687,3 тг			

Қарастырылып отырған өрлеме қазбасын өтуде сығылған ауа мен электрлі энергиясы пайдаланылады.

Бір жабдықтың тұтынатын энергиясының мөлшерін былай анықтайды:

$$C_{эн} = n_{обор} \cdot A_{обор} \cdot t_{раб} \cdot p_{э.ц} \cdot c_{эн}, \quad (5.1)$$

мұндағы $n_{обор}$ – тұтынатын жабдықтар саны, дана;

$A_{обор}$ – жабдықтың қуаты, м^3/мин, кВт/сағ;

$t_{раб}$ – жабдықтың жұмыс істеу уақыты, мин, сағат;

$p_{э.ц}$ – энергияның циклдық шығыны, м^3, кВт;

$c_{эн}$ – энергия бағасы, тг.

Қазбаны өтудегі энергия шығындары 5.3-кестеде келтірілген.

Амортизациялық шығындар тауарлық өнімді өндіру кезінде тозған немесе тұтынылған қаржының көлемін бағалау болып табылады. Негізгі қордың тозуына байланысты оның құнын өндірілетін тауарға біртіндеп ауыстыру жолымен олардың құнын орнына келтіру. Амортизациялық шығындар тауарлық өнімді өндіру кезінде тозған немесе тұтынылған

қаржының көлемін бағалау болып табылады. Негізгі қордың тозуына байланысты оның құнын өндірілетін тауарға біртіндеп ауыстыру жолымен олардың құнын орнына келтіру. Амортизациялық шығындар мөлшерінің сомасы тозу дәрежесінің нормаларына байланысты өндіріс пен айналымдағы шығындарға қосылады және ол негізгі қордың тозу шарттарын сипаттайды, сонымен қатар оның толық өтелуі үшін ақшалай қаржы қорын құрайды:

$$C_{аморт} = n_{обор} \cdot T_{аморт}, \qquad (5.2)$$

мұндағы $n_{обор}$ – өндіріске қамтылған жабдықтар саны, дана;

$T_{аморт}$ – амортизация уақыты, %.

Амортизациялық шығындарды 1 м қазбаны өту құнына байланысты анықтайтын болғандықтан жабдықтардың бағасын қазбаның ұзындығына бөлеміз.

Кесте 5.3 - Энергия шығындары

Энергия түрі және тұтынушы атауы	Саны	Қуаты	Жұмыс істеу ұзақтығы	Циклға жұмсала-тын энергия шығыны	Бағасы, тг	1м қазба құры-лысына жұмса-латын шығын, тг
1	2	3	4	5	6	7
Сығылған ауа: Перфоратор	3	2 м^3/мин	180 мин	420 м^3	15,0	6300
Электроэнергия: Бекітпелеу машинасы	1	7 кВт/сағ	0,9 сағ	6,3 кВт	24,0	151,2
1	2	3	4	5	6	7
Желдеткіш	1	38 кВт/сағ	6 сағ	228 кВт	24,0	5472
«Алимак» қазбалық кешені	1	54 кВт/сағ	6 сағ	1512 кВт		36288
Сырма қондырғысы	1	15 кВт/сағ	1,5 сағ	22,5 кВт		540
Электроталь	1	1 кВт/сағ	0,7 сағ	0,7 кВт	24,0	16,8
Көтеру машинасы	1	15 кВт/сағ	1,9 сағ	28,6 кВт		686,4
БАРЛЫҒЫ	49454,4 тг					
Ескерілмеген материалдар 10%	4945,4 тг					
БАРЛЫҒЫ	54399,8 тг					

Амортизациялық шығындар тауарлық өнімді өндіру кезінде тозған немесе тұтынылған қаржының көлемін бағалау болып табылады. Негізгі

қордың тозуына байланысты оның құнын өндірілетін тауарға біртіндеп ауыстыру жолымен олардың құнын орнына келтіру.

Амортизациялық шығындар 5.4-кестеде келтірілген.

Қазба жұмыстарына тартылатын жалпы жұмыскерлер саны: бұрғылап-аттыруға 3 адам; тиеп-тасымалдауға 1 адам; бекітпелеуге 1 адам; қосымша жұмыстарды орындауға 1 адам.

Кесте 5.4 - Амортизациялық шығындар

Жабдық түрі	Жабдықтар саны	Жабдықтың бағасы, тг.	Амортизация мерзімі, %	Амортизациялық шығындар, тг. бір жылға
«Алимак» қазбалық кешені	1	55000000	25	1375000
Перфоратор ПТ-36М	3	3 х 200000	20	120000
Сырма қондырғысы	1	500000	25	125000
Электроталь	1	400000	50	200000
Желдеткіш	1	300000	10	30000
Тельферлі эстакада	1	180000	100	180000
Көтеру машинасы	1	400000	50	200000
Бекітпе машинасының сорабы	2	1000000	50	500000
БАРЛЫҒЫ	2730000,0 тг			
Жабдықтарды тасымалдау, монтаждау және демонтаж (25%)	682500,0 тг			
Барлығы	3412500,0 тг			
1 жылдағы қазбаны өту көлемі, м	1000			
1м қазбаға амортизациялық шығын, тг.	34125,0 тг			

1 м өрлеме қазбасының сметалық құны:

$$C_п = C_з + C_м + C_{эн} + C_{аморт}, \quad (5.3)$$

$$C_п = 137806{,}5 + 57687{,}3 + 54399{,}8 + 34125{,}0 = 284\,018{,}6 \text{ теңге.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада «Бескемпір» кенішінің геологиялық және техникалық шарттарында өрлеме қазбасының өту процесін жобалау мәселесі қарастырылып, оның ең ұтымды деген параметрлері анықталды.

Жобаның мазмұнында өрлеме қазбасын қазу бойынша келесі басты көрсеткіштер анықталды. Қазбаны өтуге қазіргі кезде кең қолданысқа ие, қазбалық өнімділігі жоғары, заманауй, монорельс жолымен жүретін сөресі бар «Алимак» қазбалық кешені пайдаланылды. Өрлеме қазбасы қазылатын таужынысы массивінің орнықтылық сипаттамалары анықталды (Пу=0,05) және осы көрсеткішке байланысты қазбаны бекітуге қолданылатын бекітпе түрі негізделді. Мұнда анкер және бүрікпебетонның біріккен түрін қолдану тиімді болды.

Забойдағы шпурларды бұрғылау Алимак қазбалық кешенінің өзіне орнатылған ПТ-36М перфораторының көмегімен іске асады. Негізгі шпурлардың тереңдігі 1,8 м құрайды және таужынысын қопаруға жарылғыш заттың ең тиімді түрі - Детонит М патрондары қабылданды. Аттыруға қолданылатын шпурлардың саны 22 дананы құрады. Қазбаның бір циклына Qф=40,8 кг жарылғыш зат жұмсалатын болды.

Алимак қазбалық кешенін орнатуға камера қажеттігі туындағандықтан жобада кешен орнатылатын камераны қазу жобасы жасалды. Камера бұрғылау-жару әдісімен қазылады және мұндағы шпурлар саны 35 дана. Жарылғыш зат ретінде Гранулит А6 қолданған тиімді болды. Мұндағы жарылғыш заттың нақты шығыны Q=46 кг құрады.

Қазбаны өту барысында забойға таза ауа екі желдеткіштің көмегімен беріледі. Жалпы шахталық желдетуді іске асыруға ВМ-5М қолданамыз, ал забойды желдету үшін төменгі горизонтқа орнатылған ВМ желдеткішін пайдаланамыз.

Жарылыстан кейінгі қопарылған таужынысы кесектерін жинап-тасымалдауға ең тиімді СГ-0,4 сырма жабдығын пайдаланамыз. Бұл сырма қондырғысының өнімділігі ауысымына 60 м^3 құрады.

Өрлемені өту үшін 6 адамнан тұратын жұмысшы бригада қамтылады. Қазба жұмыстарын орындау үш ауысымды тәртіппен атқарылады. Жұмысшылар таужыныстарын бұрғылап-жарады, сосын қопарылған таужыныстарын тиеп-тасымалдайды, Алимак кешенінің монорельстерін жалғап отырады.

Қабылданған цикл тәртібімен жұмыстар орындалатын болса, қазбаны өту жылдамдығы 195 м/айына құрайды. Сонда еңбек өнімділігі 4 м^3/ауысымды құрайды.

Орындалған есептейлерге сәйкес 1 м өрлеме қазбасын өтудың сметалық құны 284018,6 теңгені құрады. Сонда жоба тапсырмасында берілген тереңдігі 40 м өрлемені өтуге жұмсалатын қаржы 11 360 744 теңгені құрайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Бегалинов А.Б. Тау-кен ісінің негіздері. Оқулық. –Алматы: ҚР ЖООҚ, 2016. –730 Б.

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

3 Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. Жазық қазбалар конструкцияларын жобалау. Оқу құралы. –Алматы: ҚазҰТУ, 2004. – 136 Б.

4 Бегалинов А.Б. Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы. 2-том. Тік оқпандар құрылысының технологиясы. Оқулық. –Алматы: ҚазҰТУ, 2011. – 376 Б.

5 Насонов И.Д., Федюкин В.А., Шуплик М.Н Технология строительства подземных сооружений. –М: Недра, 1983. – 217 с

6 Покровский Н. М. Технология строительства подземных сооружений и шахт. Ч. II. –М.: «Недра», 1982.

7 Жәркенов М.І. Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары. Оқулық. –Алматы: ҚазҰТУ, 2007. – 211 Б.

8 Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. Жыныстар массивінің физико-механикалық қасиеттері және кернеулі жағдайы. Әдістемелік нұсқау. –Алматы: ҚазҰТУ, 2003. – 25 Б.

9 Баклашов И.В., Картозия Б.А. Механика подземных сооружений и конструкции крепей. –М: Недра, 1986 – 300 с.

10 Сердалиев Е.Т. Таужыныстарын бұрғылап-аттырып қопару. Оқулық. –Алматы: ҚазҰТУ, 2011. – 360 Б.

11 СНиП II–94–80. Подземные горные работы. –М.: «Стройиздат», 1982.

12 Справочник инженера – шахтостроителя. Т. 1 и 2 / Под редакцией В.В. Белого. –М.: «Недра», 1983.

13 Қазақша – орысша, орысша – қазақша терминалогиялық сөздік. Кен ісі және металлургия. М.Ж. Битимбаев жетекшілігімен авторлар ұжымы. –Алматы: «КАЗакпарат», 2014. – 504 Б.

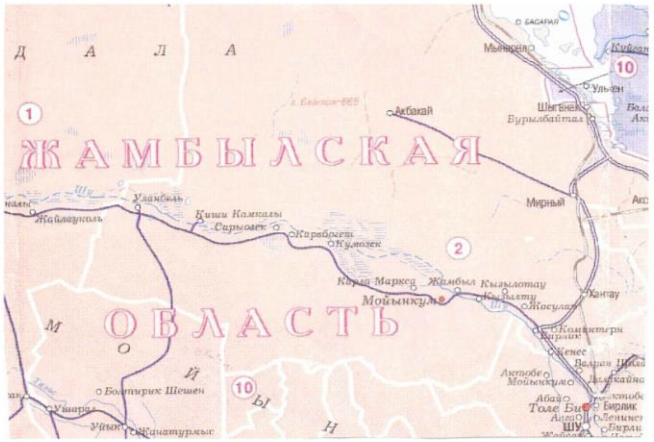
14 Мусин К. Еңбекті қорғау. –Алматы, 1995.

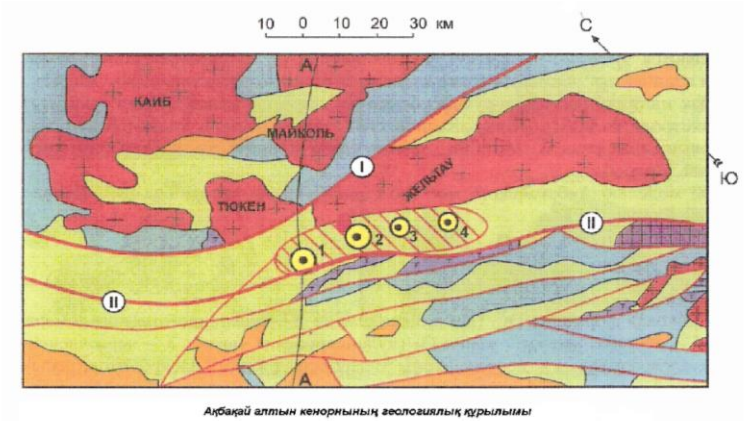
15 Дипломдық жобаның «Еңбекті қорғау бөлімін жазу туралы» әдістемелік нұсқау. –Алматы, 1992.

16 Қабылбеков М.Г. Кәсіпорын экономикасы. Оқу құралы. –Алматы: 2005

ҚОСЫМША А

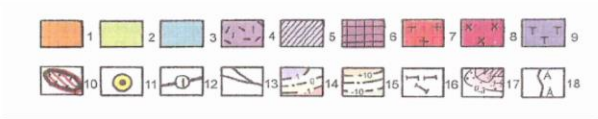
БЕСКЕМПІР КЕНОРНЫНЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАСЫ



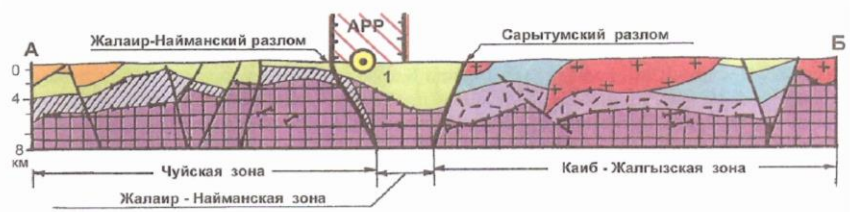


Ақбақай алтын кенорнының геологиялық құрылымы

Шартты белгілері:



Сызық бойынша тілмесі

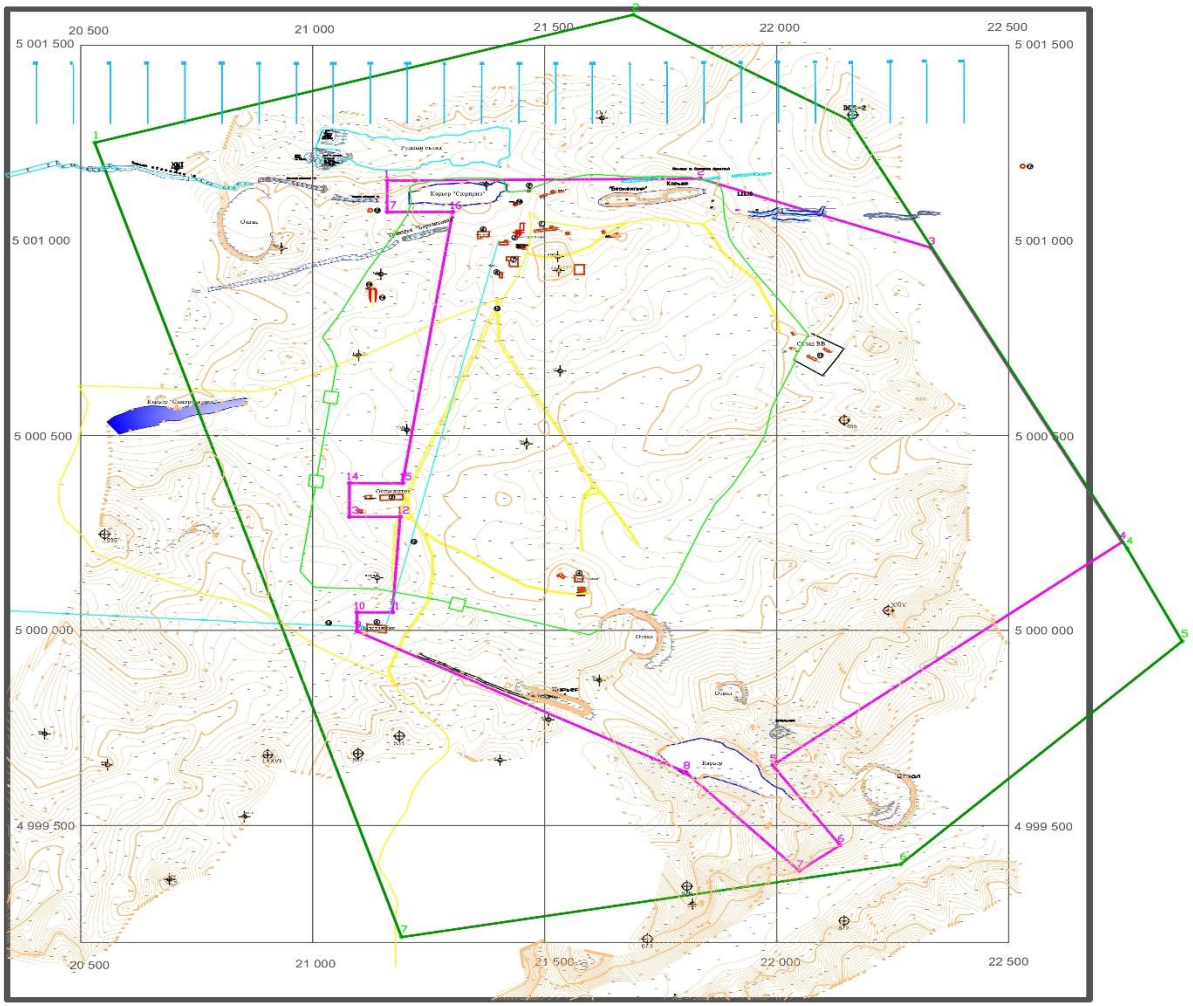


1. Герцейінді құрылымдық қабат (D,S,O); 2. Соңғыколедондық құрылымдық қабат (D,S,O);
3. Бастапқыколедондық құрылымдық қабат (C); 4. Байкалдық құрылымдық қабат (қышқыл вулканиттерR3);
5. Байкалдық құрылымдық қабат (офиолиттер R3 -C1); 6. Ертебайкалдық құрылымдық қабат (PR1-2);
7. Гранитоидтық құрылымдық қабат (D2-3); 8. Диорит гранодиориттық (D1-2); 9. Дунит-перидотиттқ интрузивтер;
10. Ақбақайдың алтынкенді ауданы; 11. Ақбакай типті алтын-сулфитті кварцттық кенорындар: 12. Терең жарғындар:
1. Сарытұмдық; 2. Жалайыр-Наймандық; 13. Өзгеше жарылымдар; 14. Магниттік өзістің изосызықтары,10^2нТл;
15. Ауырлық күшінің қалдық аномиалиясының изосықтары,мгл; 16. Сейсмикалық мәліметтер бойынша шағылыстырылған алаңдар; 17. Сынаптың кенділік сынық сызықтары (в m/м/км²); 18. Геология-геофизикалық қимасының ауданы.

					ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА			
					Бескемпір кенішінің шарттарында өрлеме қазбасын өтуді жобалау			
Өзг	Бет	Құжат №	Қолы	Күні				
Орындаған		Тлепов Р.С			Өрлеме қазбасын өту технологиясын жобалау	Әдебиет	Бет	Беттер
Тексерген		Сердалиев Е				П	1	4
Кафедра меңгерушісі		Мозафаров С					Масштаб 1: 1500	
					Кенорнының геологиялық картасы	Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті		
Пікірлескен		Мендешева Д						

ҚОСЫМША Ә

БЕСКЕМПІР КЕНІШІНІҢ БАС ЖОСПАРЫ



Үйлер мен ғимараттардың экспликациясы

N	Атаулары	Ескерту
1	2	3
	I. Негізгі нысандар	
1	Административно–бытовой корпус N 1	
2	Административно–бытовой корпус N 2	
3	Промплощадка ствола "РЭШЦ"	
4	Промплощадка ствола "Главный"	
5	Главная понижающая подстанция ГПП 110/10/06	
6	Компрессорная станция	
7	Ремонтно–механическая мастерская	
8	Пилорама	
9	Контрольно–пропускной пункт	
10	Внутриплощадочные автодороги	
11	Временный расходный склад V=5т.	
12	ЛЭП 6кв	
13	ЛЭП 12кв	
	II. Жоспарлы нысандар	
14	Транспортный съезд	
15	Емкости технологической воды	
16	Главный вентиляционный восстающий	
17	Вентиляционный восстающий – восток	
18	Вентиляционный восстающий – запад	
19		

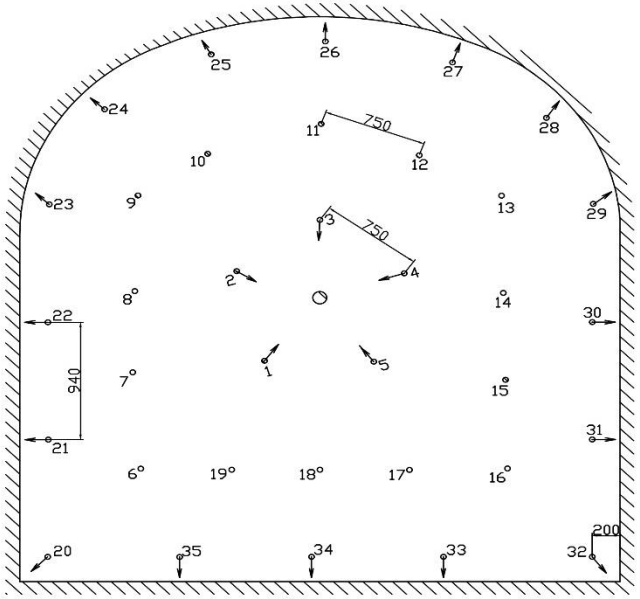
Шартты белгілері

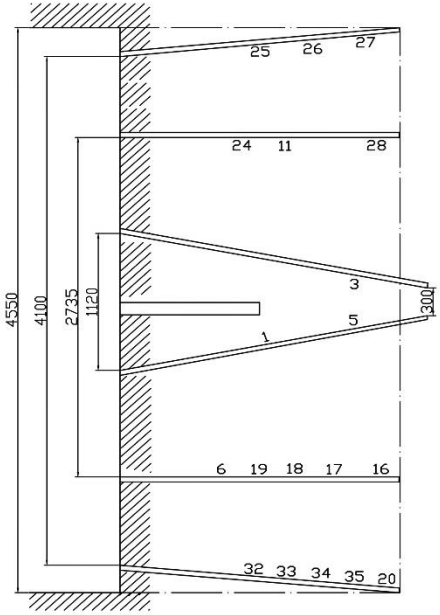
- ограждение
- изолинии
- дорога
- 444 432 – отмека поверхности
- гаражи – здания
- вода
- ЛЭП
- земельный отвод

						ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА		
						Бескемпір кенішінің шарттарында орлеме қазбасын өтуді жобалау		
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		Әрлеме қазбасын өту технологиясын жобалау	Әдіптеме П	Бет 7 / Беттер 6
Орындаған		Гимаев Р.С.						Масштаб 1:500
Тексерді		Сейдахмет Е.				Кеніштің бас жоспары	ҚИ.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті	
Кафедра меңг.		Мендешева С.						
Н.бақылаушы		Мендешева Д.						

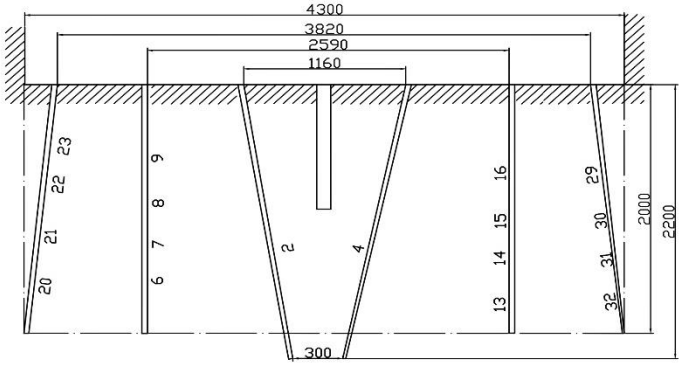
ҚОСЫМША Б

АЛИМАК КЕШЕНІ ОРНАЛАСАТЫН КАМЕРАНЫ ӨТУДЕГІ БҰРҒЫЛАП-АТТЫРУ ЖҰМЫСТАРЫ

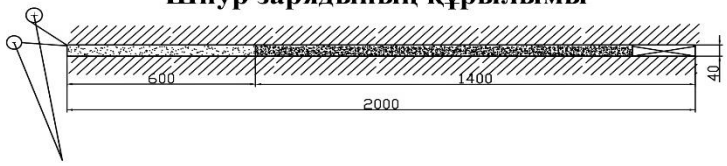




Шпурлар №	1-5	6-19	20-35
Шпурлар атауы	Үңгіме	Бұзу	Жиек
Шпурлар тереңдігі, м	2.2	2.0	2.0
Көлбеу бұрыштары	85°	90°	85°
Заряд массасы кг	1.8	1.5	1.2
Заряд ұзындығы,м	1.8	1.5	1.2
Тығын ұзындығы,м	0.8	0.66	0.66
Кешіктіру дәрежесі, м/с	0	75	125



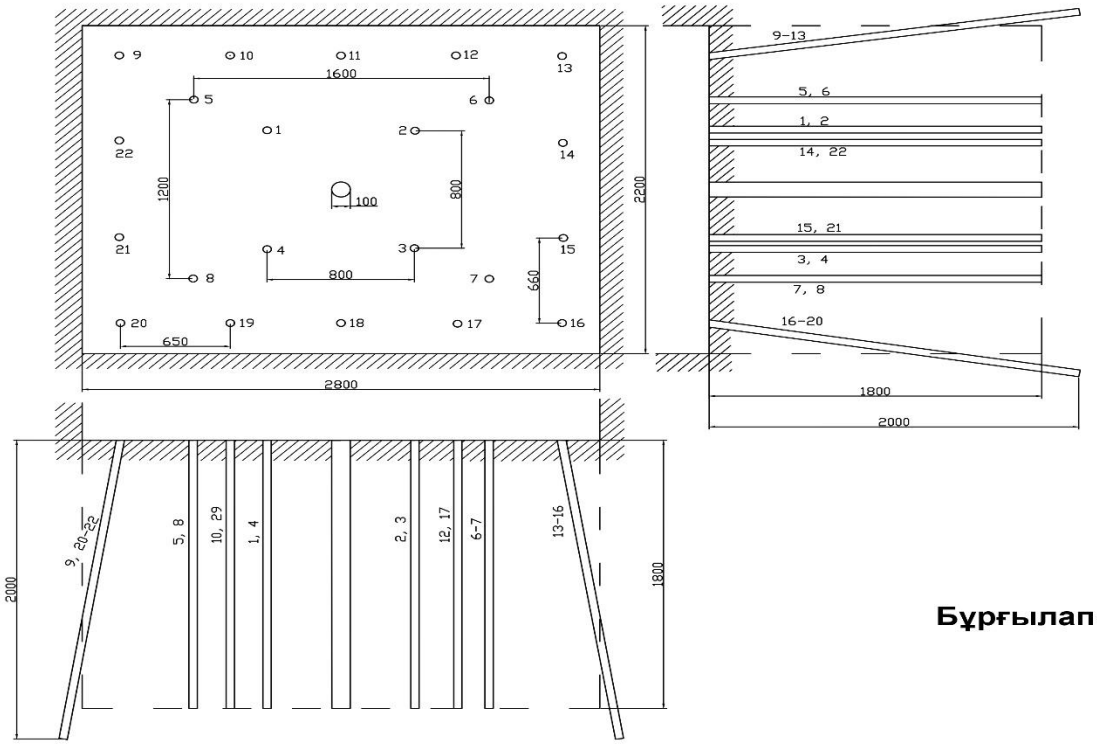
Шпур зарядының құрылымы

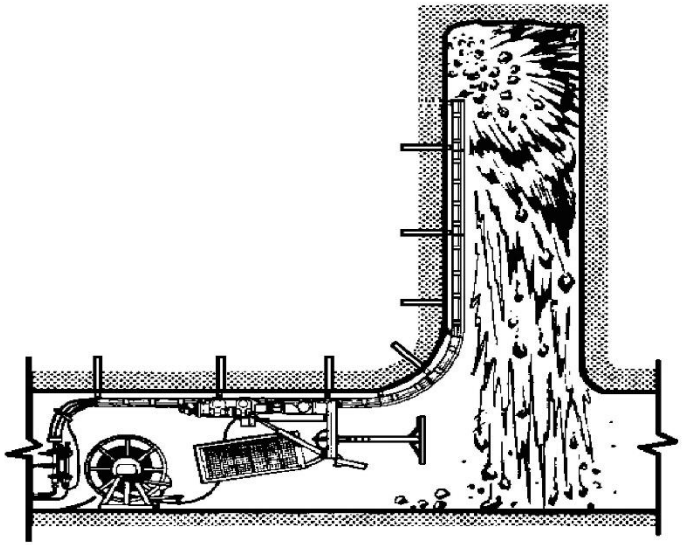


					ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА			
					Бесжемпір кенішінің шарттарында ерлеме қазбасын өтуді жобалау			
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні				
Орындаған	Ешмагамбетов				Өрлеме қазбасын өту технологиясын жобалау	Файл:П	Кат	Бет:р
Тексерді	Сатыбаева Е					П	0	0
Бақылаушы	Мухарбаева С					Масштаб 1:20		
					Камераны өтудегі БАЖ жобасы	Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті		
ТҚ бақылаушы	Кожамжарова Д							

ҚОСЫМША В

ӨРЛЕМЕ ҚАЗБАСЫН ӨТУДЕГІ БҰРҒЫЛАП-АТТЫРУ ЖҰМЫСТАРЫ

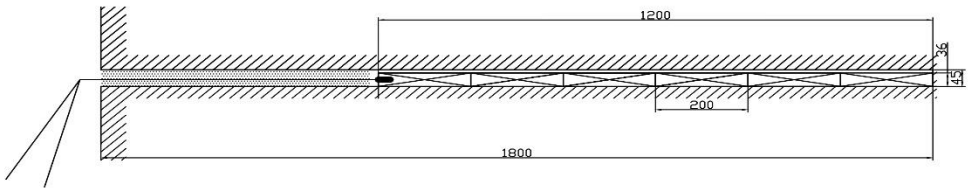




Бұрғылап-аттыру жұмыстарының негізгі параметрлері

Көрсеткіштері	Өлшем бірлігі	Мәні
Шпурлар саны	дана	22
ЖЗ түрі		Детонит М
ЖЗ меншікті шығыны	кг/м^3	2,8
ЖЗ нақты шығыны	кг	40,8
Шпурдың толу коэффициенті	-	0,8
Шпурды пайдалану коэффициенті	-	0,9
Шпур тереңдігі	м	1,8
Қоздыру әдісі	-	Электрлі

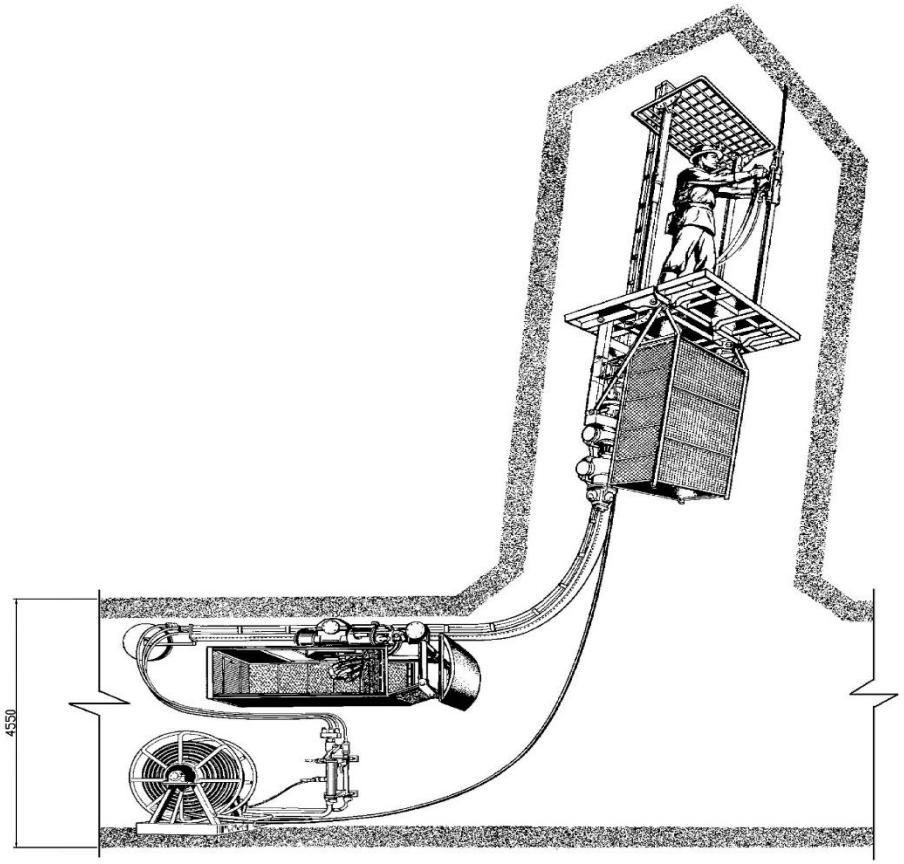
Шпурдың конструкциясы



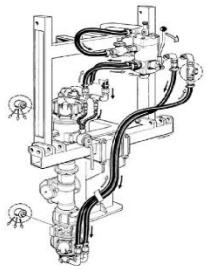
					ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА		
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Бескемпір кенішінің шарттарында өрлеме қазбасын өтуді жобалау		
Орындаған		Тлеуова Р.Т.			Өрлеме қазбасын өту технологиясын жобалау	Әдебиет.	Лит.	Бет/пр.
Тексерген		Сордалиев Е.				П	4	6
Бақылаушы		Мендубаев К.				Масштаб 1:20		
					Өрлеме қазбасын өтудегі БАЖ жобасы	Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті		
Н.Бақылаушы		Жиенбаева Д.						

ҚОСЫМША Г

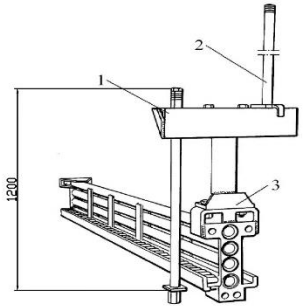
ӨРЛЕМЕ ҚАЗБАСЫН АЛИМАК КЕШЕНІН ҚОЛДАНЫП ҚАЗУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

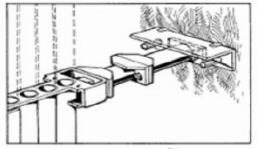


Алимак қазбалық кешенінің пневматикалы жүйесі



Монорельс бөлшектері және қазбаға бекітілу сұлбасы





1 - кронштейн; 2 - анкер болты;
3 - аралық байланыстырғыш

					ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА			
Өзг.	Бет.	Құжат №	Қолы	Күні	Бескемпір көнішінің шарттарында өрлеме қазбасын өтуді жобалау			
Орындаған:		Тлеуов Р.С.			Өрлеме қазбасын өту технологиясын жобалау	Өндіріс	Тип	Бет саны
Тексерген:		Содыкова Б.				П	5	6
Кафедра меңгерушісі		Мухамбетов С.				Масштаб 1:50		
					Өрлемені қазу технологиясы	Қ.И.Сатбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті		
ТТ бакалаврлары		Мадиханова Д.						

ҚОСЫМША Д

ӨРЛЕМЕ ҚАЗБАСЫНЫҢ ЖҰМЫСЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ ГРАФИГІ

Жұмыс түрлері	Жұмысшылар саны	Орындалу ұзақтығы, сағ	Ауысым, сағ						Үзіліс
			1	2	3	4	5	6	
Забойдағы және монорельстің шпурларын бұрғылау	2	1,29							
Монорельстерді ұзарту	2	0,7							
Жарылғыш заттарды оқтау және аттыру	2	0,7							
Желдету	-	0,5							
Тазарту жұмыстары	1	0,65							
Басқада жұмыстар	1	2,13							

Қазбаны өту жылдамдығы - 195 м/айына

ӨРЛЕМЕ ҚАЗБАСЫ ҚҰРЫЛЫСЫНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ (1 м қазбаны өтуге)

Көрсеткіштері	Өлш. бір.	Мәні
Жұмысшылардың жалақысы	теңге	137806,5
Материалдар шығыны	теңге	57687,3
Энергия шығыны	теңге	54399,8
Амортизациялық шығындар	теңге	34125,0
1 м қазбаны өтудің сметалық құны	теңге	284018,6

					ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА			
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	Бескемір кенішінің шарттарында өрлеме қазбасын өтуді жобалау			
Орындаған		Тилеш Р.С.			Өрлеме қазбасын өту технологиясын жобалау	Сатылы	Бет	Беттер
Тексерді		Сыздыков Е.				П	6	6
Нормасақтаушы		Мусабаева С.				Мосатиб		
Пікір білдірді		Ожикенова Д.			Қазбаны өтудің техникалық экономикалық көрсеткіштері	К.И.Сатбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті		