

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургиялық институты

ӘОЖ 622.26 (075)

Қолжазба құқығында

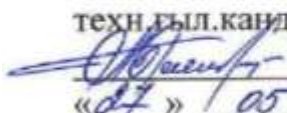
Тоқсанбай Нұржан Сұлтанханұлы

Магистр академиялық дәрежесін алу үшін дайындалған

МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

Диссертация атауы: «Шалқия кен орнының шарттарында тау-кен қазбаларын өту және бекітудің оңтайлы параметрлерін негіздеу»

Дайындау бағыты 7М07203 - «Тау-кен инженериясы»

Ғылыми жетекші
техн. ғыл. канд., қауым. проф.
 Алменов Т.М.
«07» 05 2022 ж.

Рецензент
техн. ғыл. кандидаты
 Бекбергенов Д.К.
«04» 05 2022 ж.

Норма бақылаушы
Жетекші инженер
 Мендекинова Д.С.
«06» 05 2022 ж.

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

КОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
«Тау-кен іс» кафедрасы
менеджерісі, техн. ғыл. д-ры,
профессор
 Молдабаев С.К.
«09» 05 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

7M07203 - «Тау-кен инженериясы»

БЕКІТЕМІН
ТҚІ кафедрасы меңгерушісі,
техникалық ғылымдар профессоры
Молдабаев С.К.
2022 ж.

Магистрлік диссертация орындауға ТАПСЫРМА

Магистрант Тоқсанбай Нұржан Сұлтанханұлы

Тақырыбы: «Шалқия кен орнының шарттарында тау-кен қазбаларын өту және бекітудің оңтайлы параметрлерін негіздеу»

Университет Ректорының 2020 жылғы «3» қараша 2028-м бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі

2022 жылғы «31» мамыр

Магистрлік диссертацияның бастапқы берілістері: : Жобаны орындауға негізгі нысан ретінде -20 м горизонттағы штрек қазбасы, оның жер бетінен тереңдігі $H=258\text{м}$; қазбаны өтудің жалпы ұзындығы $L=780\text{м}$; таужыныстары сілемінің сипаттамалары: бекемдік коэффициенті $f=9+14$; құрылымдық әлсіреу коэффициенті $K_c=0,75$, тығыздығы $\rho=2,6+2,85\text{ т/м}^3$ аралығында, қопсу коэффициенті $K_p=0,55$, Пуассон коэффициенті $\mu=0,25$, кеуектілігі $-0,10+0,15\%$, су келімі $-1,1+1,65\text{ м}^3/\text{сағат}$ аралығында өзгереді. Шалқия кенішінің -20 м горизонттағы штрек қазбасын өту технологиясын жобалуды қарастыру керек; Штрек тау-кен қазбасын бекітуде комбинациялық бекітпені қолдануды жан-жақты зерттеу, бекітпенің тиімді құрамдарын тауып негіздеу; осы аталған комбинациялық бекітпе туралы бұрын зерттелген жұмыстарға мұқият талдаулар жасау; бекітпе құрылымдары мен сапасына және тиімділігіне әсер ететін факторларды анықтау; Шалқия кенішінің нақтылы тау-кен геологиялық шарттарына байланысты қазбаны тиімді әдіспен өтудің және оны жаңа бекітпелермен бекіту әдістерін зерттеп табу және бекітпені қолданудың сапалық және технико-экономикалық көрсеткіштерін салыстырып, негіздеу қажет

Магистерлік диссертацияда қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Шалқия кенорны аймағының геологиялық, гидрогеологиялық, геомеханикалық және тау-кен техникалық шарттарын зерттеу;
- ә) Әртүрлі геологиялық шарттарда тау-кен қазбаларын өту (салу) және оны бекіту әдістерінің әлемдік тәжірибелерін талдап зерттеу;
- б) Шалқия кенішінің күрделі тау-кен қазбаларының орнықтылық көрсеткіштерін, таужыныстары сілемдерінің кернеулі-деформациялық (тау қысымы мөлшерлерін) шарттарын зерттеу;
- в) «Штрек» тау-кен қазбасының қызмет мерзіміне дейін орнықты тұруын қамтамасыз ете алатын бекітпе түрін таңдау және негіздеу;
- г) Бекітпе құрылымдары мен сапасына және тиімділігіне әсер ететін факторларды анықтау;
- ғ) Шалқия кенішінің барлық шарттарына тиімді болған бекітпелердің параметрлерін таңдау және оның құрылымдарын есептеп зерттеу;
- д) Экономикалық тұрғыдан зерттеулер жүргізе отырып, қабылданған бекітпе түрлерін технико-экономикалық тұрғыдан салыстырып зерттеу.
- Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):
- а) «Шалқия» кенішін ашу сұлбалары (ашу қазбаларының жерасты кеңістігінде орналасу сызбалары);
- ә) «Штрек» тау-кен қазбасы салынатын сілемнің орнықтылық көрсеткіштерін, кернеулі-деформациялық шарттарын зерттеудегі есептеу сұлбалары (тау қысымы мөлшерлерін есептеу сұлбалары);
- б) Бекітпелердің түрін таңдауға және оны қабылдаға әсер ететін факторларды ескеретін тәуелділік графиктері;
- в) Бекітпелердің әрбір элементтерінің құрылымдық сұлбалары;
- г) Бекітпелердің технологиялық орнатылу сұлбалары;
- ғ) зертханалық жағдайда жүргізілген бекітпелердің беріктік қасиеттерін, салыстырмалы құрамдық көрсеткіштерін зерттеу нәтижелері кесте, график түрінде көрсетілуі керек.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1 Бегалинов Ә.Б «Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы», I, II –томдар, «ҚазҰТУ», 2011ж.;

2 Бегалинов Ә. «Тау-кен кәсіпорындарының жерасты кешендерін жобалау», оқулық, Жоғарғы оқу орындарының қауымдастығы, «Дәуір» РПБК ЖШС баспасы, Алматы, 2011. -352б.

3 Жәркенов М.І. «Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары» Оқулық, Алматы, ҚазҰТУ, 2007ж. Б.211.

4 Бегалинов Ә. «Тау-кен ісінің негіздері», оқулық, Жоғарғы оқу орындарының қауымдастығы, «BOOKPRINT» ЖШС баспасы, Алматы, 2016. - 730б.

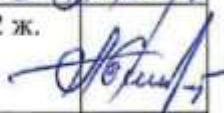
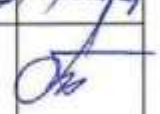
5 Алменов Т.М. «Жерасты ғимараттары құрылысының арнайы әдістері» Оқу құралы, Алматы, ҚазҰТУ, 2012ж. Б. 163.

6 Картозия Б.А., Борисов В.Н. Инженерные задачи механики подземных сооружений. Учебное пособие.- 2-е издание. М.: «МГГУ», 2001. -246с.

Магистрлік диссертация дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Шалқия кенорны аймағының геологиялық, гидрогеологиялық, геомеханикалық және тау-кен техникалық шарттарын зерттеу.	25.02.2022 ж.	
Шалқия кенішінің күрделі тау-кен қазбаларының орнықтылық көрсеткіштерін, таужыныстары сілемдерінің кернеулі-деформациялық (тау қысымы мөлшерлерін) шарттарын зерттеу.	18.03.2022 ж.	
«Штрек» тау-кен қазбасына бекітпе түрін таңдау және негіздеу; Бекітпе құрылымдары мен сапасына және тиімділігіне әсер ететін факторларды анықтау.	01.04.2022 ж.	
Шалқия кенішінің барлық шарттарына тиімді болған бекітпелердің параметрлерін таңдау және оның құрылымдарын есептеп зерттеу.	22.04.2022 ж.	
Қабылданған қазба өту әдістерін технико-экономикалық тұрғыдан салыстырып зерттеу.	11.05.2022 ж.	

Аяқталған магистрлік диссертация бөлімдеріне кеңесшілер мен норма
бақылаушының қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер	Қол қойылған күн	Қолы
Арнайы бөлім	Т.М. Алменов, техн.ғыл.канд.,қауым.проф.	01.04.2022 ж.	
Экономика бөлімі	Т.М. Алменов, техн.ғыл.канд.,қауым.проф.	22.04.2022 ж.	
Норма бақылаушы	Д.С. Мендекинова, Жетекші инженер	24.05.2022 ж.	

Ғылыми жетекші

 Алменов Т.М.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 Тоқсанбай Н.С

Күні

« 26 » маусым 2022 ж.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	
1 Шалқия кеніші орналасқан ауданның геологиялық шарттары	11
1.1 Шалқия кенорнының қысқаша географиялық, геологиялық сипаттамалары	11
1.2 Шалқия кенішінің гидрогеологиялық жағдайы	13
1.3 Шалқия кенішіндегі кеннің технологиялық қасиеттері	14
1.4 Шалқия кен орнының қорлары	15
Бірінші бөлім бойынша шешім	17
2 Тау-кен қазбаларының көлденең қимасының пішіндері мен негізгі өлшемдері жөніндегі мәліметтер	18
2.1 Шалқия кенішіндегі Штрек қазбасының тиімді болатын көлденең қимасының ауданын және өлшемдерін есептеп негіздеу	20
2.2 Штрек қазбасын өтудегі бұрғылап-жару жұмыстарының (БЖЖ-ның) параметрлерін есептеу	23
2.3 Штрек қазбасын өтудегі жарылғыш заттар мен жару құралдарын таңдау	24
2.4 Шпурлардың диаметрін, тереңдігін және санын есептеу, оларды забойда орналастыру әдістері	25
2.5 Шпурларды оқтау және оларды аттыру жұмыстарын ұйымдастыру	30
2.6 Штрек қазбасын өтудегі желдету жұмыстарын есептеу және желдеткіш түрін таңдау	32
2.7 Штрек қазбасын өтудегі қопсыған таужыныстарын тиеп-тасымалдау жұмыстарын есептеу	37
2.8 Таужынысы массивінің орнықтылық көрсеткіштерін және қазбаға түсетін жүктемелерді есептеу	41
2.9 Комбинациялық (анкер және бүрікпебетон) бекітпенің параметрлерін есептеу	43
2.10 Бүрікпебетон бекітпесін орнату технологиясы	46
2.11 Штрек қазбасын өтудің циклдық графигін есептеу	48
Екінші бөлім бойынша шешім	52
3 Штрек қазбасын өту жұмыстарының технико-экономикалық көрсеткіштерін есептеу	53
3.1 «Шалқия» кенішіндегі жұмыскерлердің жалақы шығындарын есептеу	53
3.2 Штрек қазбасын өтудегі бір циклге және 1м қазбаға жұмсалатын материалдардың шығындарын есептеу	54
3.3 Қазба өтудегі энергия шығындарын есептеу	55
3.4 Қазбаны өтудегі жабдықтардың амортизациялық тозу шығындарын есептеу	56
Үшінші бөлім бойынша шешім	58

4 Шалқия кенішінің штрек қазбасын өтудегі еңбекті қорғау шаралары	59
4.1 «Шалқия» кенішінің тау-кен қазбаларын өту жұмыстары кезінде қарастырылған қауіпсіздік шаралары	59
4.2 Жерасты тау-кен қазбаларын өту кезіндегі қауіпсіздік шаралары	59
4.3 Кеніштегі газды шаң-тозандармен күресу және өртке қарсы алдын-алу шаралары	61
4.4 Жарылыс жұмыстарын орындау кезіндегі қауіпсіздік ережелері	61
ҚОРЫТЫНДЫ	63
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	66
ҚОСЫМША А	67
ҚОСЫМША Ә	68
ҚОСЫМША Б	69
ҚОСЫМША В	70
ҚОСЫМША Г	71

АҢДАТПА

Магистерлік диссертацияда «Шалқия кенішінің шарттарында штрек қазбасын өту және бекіту технологияларын жетілдіру мәселесі қарастырылған. Зерттеу барысында жазық штрек қазбасының тиімді болатын көлденең қима өлшемдері, қазбаны өтетін ұңғымалық жабдықтарды тандау жолдары, қазба салынатын таужыныстарының физико-механикалық қасиеттері зеттеліп, қазбаға оңтайлы болатын бекітпе түрі таңдалып анықталған және бұрғылау-жару, бекітпелеу жұмыстарының тиімді көрсеткіштері есептеліп, олардың паспорттары негізделіп жасалған. Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде қазба өту уақыты бойынша дәстүрлі қазба өту әдісімен жетілдірілген қазба өту әдісін салыстырғанда, жетілдірілген әдісті қолданғанда 780 м болатын штрек қазбасының толық ұзындығын 1,5 есе жылдам өтуге болатындығы зерттеліп анықталған.

АННОТАЦИЯ

В магистерской диссертаций рассмотрены комплекс вопросов по совершенствованию технологии проведения и крепления горизонтальных горных выработок «Штрек» в условиях рудника «Шалкия». В ходе работы проведены анализ и оценки на горно-геологические, гидрогеологические и горно-технические условия месторождения «Шалкия». В результате проведенных исследований определены рациональные размеры поперечного сечения выработки, параметры проведения и крепления штрека, рассчитаны физико-механические свойства горных пород массива и технологические процессы проведения горных выработок, включающих разработку паспортов буровзрывных работ и крепления, а также графиков цикличной организации труда обеспечивающие снижение материалоемкости и стоимости, повышающее надёжность выработок и производительности труда проходчиков.

ABSTRACT

In master's thesis considered a range of issues to improve the technology and mounting of the motor bias in the conditions of mine "Shalkiya". During the work of analysis and evaluation on geological, hydrogeological and mining-technical conditions of the field "Shalkiya". The result of these studies identified a rational cross-sectional dimensions of development, settings and mounting, motor bias, the calculated physical-mechanical properties of rocks of the array and technological processes of mining, including the development of the passport drilling and blasting and fixtures and schedules cyclical labour organization to ensure the reduction of material and cost, improve the reliability of the workings and productivity of drifters.

КІРІСПЕ

Жұмыс тақырыбының маңыздылығы. Еліміз минералды - шикізат қоры жағынан көптеген елдердің алдында орналасқаны айдан анық. Солардың қатарындағы қорғасынның қоры бойынша дүниежүзінде жалпы қорлардың 22 пайызын, ал мырыштың қоры бойынша жалпы қорлардың 15,2 пайызын құрайды және жоғарыда аталып кеткен қорғасын мен мырыш қоры бойынша әлемде бірінші орынды иеленіп отыр.

Қазіргі уақытта қорғасын мен мырыштан еліміз өндіретін ең ірі деген 30-ға жуық кен орындары жұмыс жасап жатыр. Шалқия кенішіндегі мырыштың жалпы қоры бойынша Қазақстан Республикасының барлық қорларының 30 пайыздан астамын құрайды және мырыштың қоры бойынша әлемде 5-ші кен орны болып табылады. Шалқия кен орнындағы мырыштың JORC жіктеуі бойынша 6,5 млн. тонна шамасында дәлелденген қоры анықталған.

Жұмыстың мақсаты. Бұл диссертациялық жұмыста негізгі қарастырылып отырған Шалқия кен орнының шарттарындағы қазбада опырылып құлауға жол бермес үшін бекітпе түрін таңдау және бекітпе параметрлерін есептеу жолдары және де қазбаны өту барысындағы қолданылатын технологияларын жетілдіру арқылы, штрек қазбасын пайдалануға беру мерзімін жеделдету болып табылады.

Жұмыстың негізгі идеясы. Шалқия кенорнының шарттарында салынатын жерасты штрек қазбасын өтудегі қолданылатын технологиялық процестерді жетілдіру барысында және де бұзылғын тау жыныстарын тиіп тасымалдау уақытын жеделдету үшін арнайы көлденең-тиіу камераларын салу және қазбаның ұзақ уақыт қызмет етеуге септігін тигізетін сапалық және экономикалық жағынан да тиімді болатын бекітпе түрлерін таңдап негіздеу.

Зерттеу әдістері. Алға қойылған міндеттерді шешу үшін жалпы тәжірибелердегі жерасты тау-кен қазбаларын өту әдістеріне, бекітпелеу технологияларына, оның ішінде арнайы техникалық әдебиеттермен ғылыми жобалардан қазбаларды өту мен бекіту процесстері туралы келтірілген мағлұматтарға, мұқият талдау жасау мен сараптамалау; зертханалық тәжірибелер жүргізе отырып, бекітпенің пайдаланымдық сапасына және тиімділігіне әсер ететін факторларды анықтау, аналитикалық талдаулар мен математикалық есептеу әдістерін қолдану арқылы қазба өту әдістерін және бекітпе түрлерін салыстырып зерттеу; әдеттегі қолданылған қазба өту әдісі мен ұсынылатын қазба өту әдістерінің технико-экономикалық көрсеткіштерін салыстырмалы түрде есептей отырып, оның тиімді түрін табу сияқты кешенді зерттеу әдістері қолданылды.

1 Шалқия кеніші орналасқан ауданның геологиялық шарттары

1.1 Шалқия кенорнының қысқаша географиялық, геологиялық сипаттамалары

Қазақстан Республикасы Қызылорда облысы Жаңақорған ауданындағы қорғасынды - мырышты «Шалқия» кенорны, Қаратау жотасының оңтүстік - батыс етегінде орналасқан. Географиялық координаттары бойынша 44°01 С. Е. және 67°25 р. d. Шалқия кен орнының географиялық картасы 1.1-кестеде көрсетілген.



1.1 Сурет- Шалқия кен орнының географиялық картасы

Шалқия кен орнының мекеніне жақын елді мекендер санатына Жаңақорған ауданы және Бірлік, Төменарық, Аққұм, Сунаката ауылдары кіреді. Жоғарыда аталған елді-мекендердің халқы көп жағдайда ауыл шаруашылығымен айналысады. Шалқия кенішіне еңбек ресурстары Қызылорда, Жаңақорған елді-мекендерінен келеді. Шалқия кен орнының жақын маңайында өтетін Шымкент - Қызылорда ЭБЖ-220 кВт электр желісі осы кенішке қарай жүргізілген. Шалқия кенорнының 20 км шамасында Жаңақорған станциясымен, теміржолмен және де асфальтталған автокөлік трассаларымен байланысқан. Кеніштің орналасқан ауданның жер рельефі 250-300 м абсолюттік белгілері бар, құрғақ болып келетін жазықтық және де аздаған қыраттары бар, тегіс болып табылатын алқаптармен, топырағы-аз сұр және қоңыр шөлейт-далалардан тұрады. Топырақ қабаттары көп жағдайда корбонатты, далалы сұр топырақты болып келеді.

Кеніш аймағындағы климат күрт континентальды болып табылады. Соңғы деректер бойынша жазы ыстық, құрғақ, ең жоғарғы температурасы шілдеде +40÷46° С дейін ал қысы қаңтар айында -30°С шамасында тіркелген. Қыс айында мұз болып қататын тоң қабатының қалыңдығы 0,9-1,2 м-ге дейін жетеді. Аймақта желдің бағыты солтүстік-шығыс және оңтүстік-батыстан құрғақ болып соғады, көп жағдайда шаңдатқан құйынды желдер болады.

Жауын-шашын наурыз-сәуір айында көбірек түседі, ең төменгі жауын мөлшері шілде-тамыз айы. Жылына орта есеппен 183 мм шамасында [1].

Кеніштің стратиграфиялық қатынасы бойынша екі қабатты құрылымға ие. Бос қопсымалы (сазды-топырақты) және палезойлық жартасты (скальный) кешенді таужыныстары.

Шалқия кен орнындағы тау жыныстарының геологиялық құрылымдары орта палеозойлық терригенмен және де жоғарғы қабаты ордовик қатпарларына жатады. Кен орны аймағындағы жер астындағы қатпарлар оңтүстік батыстан бастап, солтүстік шығысқа қарай жылжу себебінен құрыла бастаған. Синклинальды қатпарлар көптеген тектоникалық блоктардан құралған әр түрлі бұзылымдармен бөлінген.

Кен орнында шығарылатын тау жыныстары пайдалы қазындыларға да әрі құрылыс материалдарына да бай.

Кеніш аумағындағы таужыныстары сілемдері орнықтылық дәрежесі бойынша төрт түрлі бөлімдерге бөлінген:

- өте орнықты- кенорны көлемінің 70 пайыз алып жатқан азжарықшақты әктастармен доломиттер, сығылуға беріктік шегі 160 МПа жоғары;
- орнықты-беріктігі 130-160 МПа-ға дейін және көміртекті-кремнилі азжарықшақты доломиттерден тұрады кенорны көлемінің 12 пайызды құрайды;
- орташа орнықты- кенорны көлемінің 6-7 пайызды құрайды. Біресті сығылуға беріктік шегі 100-130 МПа аралығында. Таужыныстары жұқа қабатты әктастар мен доломиттер;
- орнықсыз- беріктігі 100 МПа-ға дейін. Таужыныстары жарықшақты жұқа қабатты әктастар мен көміртекті-кремнилі доломиттерден тұрады[1].

Шалқия қорғасын мырыш кен орны өте орнықты және де орнықты жер асты сілемдер қатарына жатады. Жерасты тау-кен қазбасы өтілетін таужыныстарының сілемдері әр түрлі төмен тереңдіктерде және де әр түрлі ұзындықтарда тез өзгере білетіндігі анықталған.

Профессор М.М. Протодяконов бекемдік шкаласы бойынша кеннің бекемдік коэффициенті негізінен f -11-14 шамасында, Бір біріне жанасып жатқан таужыныстарының бекемдігі 9-12 шамасында. Кеніш селикозға қауіпті болып табылады, аталған фактордың мүмкін болу себебі кенде және таужыныстарында өте үлкен мөлшерде 38-51,2 пайыз бос кремнезем бар болғандықтан. Бірақта кеніш өрт апатына қауіпсіз болып саналады, оның себебі таужыныстарының өздігінен тұтанып жанбауы болып табылады, ал кен құрамындағы күкірт мөлшері (2,65-5,9 пайыз), қопсу коэффициенті - 1,54, көлемдік салмағы – $2,82 \text{ т/м}^3$ болып келеді.

Шалқия мырыш кенорнында бұрғылап аттыру жұмыстарының болуына байланысты солтүстік, батыс және рудный блоктарына бөлінген. Кеніштің батыс бағытындағы бөлігінде орналасқан батыс блогы, әр түрлі синклинальдан құралған қатпарлардан тұрады. Ал рудный блогы пайдалы қазынды құрайтын негізгі бөлшек болып табылады.

Шалқия кен орнын ашу мақсатында «Клеттік» және «Скиптік» оқпандар арқылы –200 м белгіге дейін өтілген және +40 горизонтқа дейін «Шығару (Выдачная)» шахта оқпанымен және де +100 горизонтқа дейін созылып жатқан автотранспорттық көлбеумен ашылған.

«Скиптік» және «Клеттік» оқпандар -347-345 белгіге дейін 7-7,5 м диаметрмен армировкасыз жүргізілген, скипті көтерудің өнімділігі 1,2 млн.т,ал скипті-клетті көтерудің өнімділігі жылына 280 мың т құрайды.

Диаметрі 6 м шамасында болатын «Выдачной» оқпаны екі скипті-рудалық, скипті-клетті көтергіштермен жабдықталған. «Выдачной» оқпаны арқылы адамдармен керекті материалдарды түсіріп, кен мен бос таужынысын шығаруға қолдануда.

6° көлбеулікпен +100 горизонтқа дейін созылған Автокөліктік еңіс қазбасы адамдар мен материалдар тасымалдауға арналып салынған.

1.2 Шалқия кенішінің гидрогеологиялық жағдайы

Шалқия кенішіне жақын орналасқан өзен, арналар қатарына: Жиделі, Шалқиясай, Келте, Ақұйық арналары кіреді. Бұл өзендердің ішіндегі көп сулылары палеозой жыныстарының жарықшақты-карсттық сулары. Минералдық құрамы бойынша гидрокарбонатты-магнийлі-натрийлі болып келеді. Осы аталған өзендердің негізгі қоректену көздері бастау таулар.

Шалқиясай арнасының ұзындығы 21 км. (1973 ж.) (наурыз-сәуір) айларында ең үлкен тасқын мөлшері шамамен $20 \text{ м}^3/\text{с}$, ал ең аз кезеңі $0,002 \text{ м}^3/\text{с}$ дейін – қыркүйек айы болып табылады. Су жиналған бассейнінің ауданы 272 км^2 .

Жиделі өзенінің ұзындығы 33км құрайды, су жиналған бассейн 589 км^2 . Жауын-шашынның көп мөлшері 1978 жылы - 360,5 мм шамасында болған. Ал ең аз мөлшері 1936 жылы орын алған -100 мм шамасында.

Кенорнының бірыңғай негізгі гидрогеологиялық кешенді шарттары болып суланған палеозой жыныстары саналады. Шалқия кен орнын суландыруға Түлкібас сілемінің төменгі жатқан терриген-шөгінді жер асты сулары маңызды рөл атқарады. Жыныстардың біркелкі суланбауының бірден бір себебі карбонатты жыныстарда жарықтардың, қуыстардың және тектоникалық бұзылыстардың болуы. Қар жамылғысының ең көп түсетін айлардың бірі желтоқсан айы болып табылады. Ондағы қардың орташа ауытқуы шамамен $7\div 15 \text{ см}$ арасында. Қар және жауын шашындар жер асты суларының түзілуіне тікелей байланысты. Жауын-шашынды күндер әдетте, сәуір айларында басталып наурыз айына дейін үлкен көлемде жабады, жылына шамамен 50 күнді құрайды.

Кеніштің қазбаларды өту кездеріндегі су келімі шығыс және оңтүстік-шығыс бөлімдерден тарайды. плюс 163 м, плюс 100 м, плюс 40 м деңгейжиектердің жер бетінен абсолюттік белгісі 250 – 270 м. Есептеу кезінде орташа мәні – $300 \text{ м}^3/\text{сағ}$ деп қабылданады. Жоғарғы (плюс 163 м, плюс 40м) деңгейжиектерінде ең жоғары сукелім болжамы 150 – 200 $\text{м}^3/\text{сағ}$

шамасында, ал төменгі деңгейжиегінде 1500 м³/сағ құрайды. № 16 шығыс штрек қазбасына су келімі 45 м³/сағ, оңтүстік-шығыс квершлагына – 65,6 м³/сағат. Яғни кеннің табиғи ылғалдылығы 0,01 - 0,06 пайыз шамасында ауытқиды, және есептеу кезінде есепке алынбайды. Техникалық қажеттіліктер үшін солтүстік-батыс учаскедегі 5,6 мың м³/тәулігіне бекітілген дренаждық сулары пайдаланылады.

1.3 Шалқия кенішіндегі кеннің технологиялық қасиеттері

Шалқия кен орны Қазақстан Республикасының барлық қорларының 30 пайыздан астамын құрайтын және JORC бойынша көлемі 6,5 млн.тонна мырыштың дәлелденген және ықтимал қорлары бар әлемде 5-ші кен орны болып табылады.

Шалқия кенішіндегі кеннің негізгі қорлары жоғарғы және төменгі кен денесі деп бөлінген. Аталған екі кен денесі орналасуы бойынша бір-бірімен субпараллельді болып келген, және пайдалы кен компоненттері көлемінен Төменгі кен денесі 1,5 есе бай екендігі Жоғарғыға қарағанда анықталған.

Кен жыныстарының негізін кремнилі-карбонатты таужыныстарындағы қорғасынды мырышты өнеркәсіптік түрі құрайды, ал ілеспелі кендер болып - кадмий, германий, күміс жатады. Полиметалл кенінің қорлары шартты мырыштың 4,28 пайыз, қорғасын – 1,43 пайыз, кадмия – 0,0089 пайыз, германия – 0,0082 пайыз, күміс – 3,45 г/т жалпы көлемі 112,88 млн.тоннаны құрайды. 2007 жылы "AMC Consultants Pty Ltd" компаниясы ең төменгі қуаты 5 м болатын мырыштың борттық құрамы 1.7 пайыз ZnEq деп бағалаған. Дәл осы деректер бойынша кеніштегі кеннің шығыны мен құнарсыздануын есепке ала отырып, мырыштың орташа құрамы 3,2 пайыз және 0,9 пайыз қорғасын болған кезде жалпы кен көлемі 202.9 млн.тоннаны құрады.

Негізгі минералдар қатарына: галениттер, сфалериттер, пириттер, ал, ілеспелілерге: церусситтер, смитсониттер, англезиттер, плюмбоярозиттер; Сирек және өте сирек кездесетіндерге :халькопириттер, борниттер, буланжериттер, магнетиттер жатады. Кен минералдар 4 түрге бөлінеді: сфалерит-пирит, галенит-сфалерит-пирит, сфалерит-галенит және галенит-пирит. Сфалерит, галенит және пирит көлемі 0,1 мм-ден кем жұқа қаптамамен ұсынылған, кейде ірірек қаптамалары бар. Карбонаттар (доломиттер, кальциттер), кварцтар, серициттер- бос таужыныстарын құрайтын минералдарға жатады. Кендегі сульфидті күкірттің мөлшері - 2,65-5,9 пайыз, молибден – 0,0005 пайыз, кен құрамында темірдің мөлшері өте аз.

Шалқия кен орнындағы кендер қиын өңделетіндер категориясына жатады. Байыту бойынша олар сульфидті қорғасын мырыш технологиялық түріне жатады. Оның себебі кеннің арасында қиын ұсақталатын кремниленген доломиттер мен көміртек заттары және галенит, сфалерит, пирит минералдары сонымен қатар таужынысын құрайтын минералдардың бір-бірімен біркелкі емес болып түзілгендігі бірден-бір себеп. Кен орнында тотыққан кендер жоқ.

Кеннің құрамында балқытылатын битум – 0,074 пайыз, 0,5-тен 1 пайызға дейін органикалық көміртек, және азот – 0,11 пайыз кездеседі. Кеніште зиянды элементтер аздап кездеседі : висмут – 0,000006 пайыз, мышьяк – 0,003 пайыз, және сурьма – 0,001 пайыз.

Кендегі пайдалы кен компоненттердің мөлшерін анықтау үшін төмендегі сараптамалар жүргізілді: мөлшерлік, химиялық, аспаптық және басқада қосымша элементтерді анықтау үшін технологиялық сынақтар, топтық сынақтар жүргізу нәтижесінде анықталды.

Кеніштегі Оңтүстік-Шығыс және Солтүстік-Батыс бөлімдеріндегі кен шоғырының технологиялық қасиеттері және заттық құрамы жағынан өте ұқсас болып табылған.

1.4 Шалқия кен орнының қорлары

Шалқия кенорнының Солтүстік-Батыс және Оңтүстік-Шығыс аудандарының қорлары ортақ өнеркәсіптік кондиция бойынша есептелген, ҚР Мемлекеттік қорларды есептеу (ГКЗ) комитетінің бекіткен 2004 жылғы 02 маусымдағы № 313-04-К хаттамалары және 2005 жылғы 21 қазанда №452-05-К келесі параметрлермен:

- шартты үлгідегі мырыш борттық мөлшері - 3,0 пайыз;
- кәдімгі мырыш ішіндегі басқа да қоспаларлы ескеру үшін аудару коэффициенттері мырышта - 1,0; қорғасында 0,5;

Кен денелерінің ең төменгі қалыңдығы – 3,0 м, ең жоғарғы қалыңдығы 9 м шамасында [1].

2006 жылғы 1 қаңтардағы жағдайы бойынша ҚР Мемлекеттік қорларды есептеу (ҚР ГКЗ) комитетінің сараптамалық пікіріне сәйкес Шалқия кенорнының қоры 1.1- кестеде көрсетілді.

1.1 Кесте - ҚР Мемлекеттік қорларды есептеу (ҚР ГКЗ) комитетінің бекіткен қорлары

Санау компоненттері	Өлшем бірліктері	Баланстық кендер категория бойынша			Баланстан тыс кендер
		В	C ₁	C ₂	
Кенорны бойынша барлығы					
Кен	мың.т	8941,5	105823,6	14580,9	119558,4
Қорғасын	<u>пайыз</u>	<u>1,48</u>	<u>1,30</u>	<u>1,06</u>	<u>0,61</u>
	мың.т	132,5	1370,5	154,4	735,2
Мырыш	<u>пайыз</u>	<u>4,29</u>	<u>4,28</u>	<u>4,22</u>	<u>2,73</u>
	мың.т	383,9	4528,1	615,6	3258,6
Кадмий	<u>пайыз</u>	-	<u>0,00888</u>	<u>0,00853</u>	<u>0,00463</u>
	мың.т		10189,1	1243,3	5534,8
Германий	<u>пайыз</u>	-	-	<u>0,00077</u>	<u>0,00036</u>
	мың.т			995,8	434,3

1.1 кестенің жалғасы					
Санау компоненттері	Өлшем бірліктері	Баланстық кендер категория бойынша			Баланстан тыс кендер
		В	С ₁	С ₂	
Күміс	г/т	-	-	<u>3,34</u> 432,3	<u>1,77</u> 212,1
Солтүстік-Батыс бөлігі					
Кен	мың.т	6581,8	44253,1	8124,2	52979,3
Қорғасын	<u>пайыз</u> мың.т	<u>1,39</u> 91,6	<u>1,12</u> 494,9	<u>0,97</u> 78,5	<u>0,49</u> 259,1
Мырш	<u>пайыз</u> мың.т	<u>4,35</u> 286,1	<u>4,39</u> 1943,7	<u>4,19</u> 340,7	<u>2,56</u> 1357,1
Кадмий	<u>пайыз</u> мың.т	-	<u>0,00877</u> 4458,0	<u>0,00836</u> 679,2	<u>0,00344</u> 1820,5
Германий	<u>пайыз</u> мың.т	-	-	<u>0,00079</u> 468,7	<u>0,00052</u> 277,5
Күміс	<u>г/т</u> т	-	-	<u>3,59</u> 211,5	<u>2,65</u> 140,2
Оңтүстік-Шығыс бөлігі					
Кен	мың.т	2359,7	61570,5	6456,7	66579,1
Қорғасын	<u>пайыз</u> мың.т	<u>1,73</u> 40,9	<u>1,42</u> 875,6	<u>1,18</u> 75,9	<u>0,72</u> 476,1
Мырш	<u>пайыз</u> мың.т	<u>4,14</u> 97,8	<u>4,20</u> 2584,4	<u>4,26</u> 274,9	<u>2,86</u> 1901,5
Кадмий	<u>пайыз</u> мың.т	-	<u>0,00896</u> 5731,1	<u>0,00874</u> 564,1	<u>0,00586</u> 3714,3
Германий	<u>пайыз</u> мың.т	-	-	<u>0,00075</u> 527,1	<u>0,00024</u> 156,8
Күміс	<u>г/т</u> т	-	-	<u>3,14</u> 220,8	<u>1,08</u> 71,9

Шалқия кенорнының Солтүстік-Батыс бөлігінде тіркелген В+С₁ категориялы баланстық қорлар 01 қаңтар 2012 жылғы жағдайы бойынша келесіні құрады: кендер – 112880,6 мың т., мырш - 4828,7 мың.т (орташа мөлшері 4,28 пайыз), қорғасын - 1484,1 мың т. (орташа 1.31 пайыз).

С₂ категориялы баланстық қорлар 01 қаңтар 2007 жылғы жағдайы бойынша келесіні құрады: кендер – 14580,9 мың т., мырш - 615,6 мың.т (орташа мөлшері 4,22 пайыз), қорғасын - 154,4 мың т. (орташа мөлшері 1.06 пайыз).

01 қаңтар 2012 жылғы жағдайы бойынша кенорнының Солтүстік-Батыс бөлігінің жобалауға қабылданған В+С₁ категориялы баланстық қорлары:

- *В категориясы* - кендер 6000,7 мың т., қорғасын - 83,4 мың.т., мырш - 261,0 мың.т.;

- *С₁ категориялы* - кендер 42949,7 мың т., қорғасын - 484,1 мың.т., мырш - 1885,5 мың.т.;

Жобалауға қабылданған В категориялы баланстық қорлар 12,3 пайыз, С₁

категориялы қорлар – 87,7 пайыз.

Бірінші бөлім бойынша шешім

Шалқия кен орнының тау-кен геологиялық және гидрогеологиялық және де жерасты қазбалары салынатын жер асты сілемдерінің физико-механикалық қасиеттерін сараптап көретін болсақ, таужыныстары аргиллиттерден, алевролиттерден, құмтастардан тұрады. Тау жыныстарының бекемдік коэффициенті $f=8\div 12$ және негізінен өте орнықты және орнықты болып келеді. Кенді қоршап орналасқан таужыныстарының негізгі тығыздығы 2,61-2,83 т/м³ шамаларында өзгереді.

Плюс 20 горизонт аралығындағы орналасатын штрек қазбасы салынатын таужыныстары шашыранды түрде әртүрлі бағыттарға қарай дамыған, таужыныстары орнықты болғанымен басқада аймақтарында жарықшақты болып келген және кейбір таужыныстары бөліктерінде тектоникалық бұзылыстары барлығы анықталған. Осыған орай, «Шалқия» кен орны аймағының геологиялық және кен техникалық шарттарын зерттей отыра, әрі қазбаның қызмет ету уақыты 30 жылдан жоғары екендігін ескере отырып, зерттеу нысаны болып табылатын штрек қазбасын міндетті түрде бекітпелеу керек екендігі анықталды. Жер асты шахта суларының бетон және темірбетон құрылымдарының арматураларына, металлдың агрессивтілігі орташа болған себептен, қолданылатын бекітпе материалы ретінде цементтер маркасы М400 кем болмағаны дұрысырақ.

2 Тау-кен қазбаларының көлденең қимасының пішіндері мен негізгі өлшемдері жөніндегі мәліметтер

Кен қазбалары дегеніміз – кен өндіру негізінде жер қойнауындағы жүргізілетін тау-кен техникалық жұмыстардың нәтижесінде пайда болған бос кеңістіктерді атаймыз. Жер астындағы қазбалар көкжиек жазықтығы бойымен қиылысу бұрышына қарай – тік, жазық және көлбеу жерасты қазбалар болып бөлінеді.

Жазық жерасты кен қазбалар тобына штольня, квершлаг, штрек, орт, просек, камера жатады.

Штрек қазбасы дегеніміз кен созылымы бойымен немесе кен созылымына параллель бос таужыныстарының ішімен жүргізілетін, жер бетімен тікелей байланысы жоқ жазық жерасты қазбасы. Штрек қазбасының атқаратын міндетіне байланысты : тасымалдау, желдеткіш, басты, қабаттық және аралық болып бөлінеді. Пайдалы қазба бойымен жүргізілетін штректерді – қабаттық штрек, ал бос таужыныстар ішімен жүргізілетін штректерді – далалық штректер деп атайды [2, 3].

Жазық қазбалардың көлденең қималарының пішіні, қазбаның атқаратын міндетіне, бекітпенің конструкцияларына, қызмет ету мерзіміне және тау қысымдарының шамасына тікелей байланысты. Белгілі бір пішіндегі қазба қимасының өлшемі жерасты қазбаларына арналған тасымалдау жабдықтарының өлшемдеріне және қауіпсіздік ережесіне сәйкес анықталатын аралық саңылауларын сақтай отырып есептелінеді. Тау-кен өндірісінде көптеп салынатын қазбалардың бірі осы жазық қазбалар болып табылады. Тау-кен өнеркәсібіндегі жазық қазбалардың көлденең қималарының пішіндері: тік бұрышты, трапеция , тік бұрышты – күмбезді , таға тәрізді және дөңгелек пішінде болып келеді.

Қазбада қолданылатын тікбұрышты пішіндер жатаулы немесе аралас бекітпелер кезінде қолданыс табады, ондағы таужыныстардың қысымы төбедегі бөлігінен дамиды, ол бұйыр қысымы болмайды. Орнықты қатқан шашыранды таужыныстарда жүргізілген қазбалар көп жағдайда тікбұрыш пішінде болады. Трапеция түрлі пішінді қазбаларды төбе тұсынан қысым және аздаған бұйыр қысымы болғанда қолданылды. Тікбұрышты-күмбез пішінді тұтасбетон, бүрікпобетон, аңкерлі, конбенациялы (анкер бүрікпобетонмен) бекітпелер болғанда қолданады және орнықты жыныстардағы бекітпесіз қазбаларда. Қорапқалы немесе жарты циркульді күмбез төбе тұстан болатын үлкен қысымдарды қабылдауға қабілетті, оларды қазбанын бұйырлеріне түсіріп таратады.

Таға тәрізді пішінді қазбаларды тюбингтен, кесек тастармен бекітпелегенде қолданады-төбе және табан тұстарында үлкен қысымдар болғанда кері күмбезді немесе аркалы бекітпелермен (егер бекітпе тұйық болса), сонымен қатар, бірқалыпты аздаған бұйыр қысымдары болғанда. Дөңгелек пішінді әлсіз және орнықсыз жыныстарда тұйық бекітпелер болғанда қолданылады (металл сақиналы, кәсекті, тюбингті және басқа да

бекітпелер болғанда). Жазық қазбалардың көлденең қимасының таза (сәулелі), қара және қазғандағы аудандарын айырады. Таза ауданын қазбаның бекітпеден кейінгі өлшемдерінен анықталады, бұл кезде қазба қимасындағы балласт қабатының және траптың алатын ауданын алып тастайды [3, 5, 6].

Өздігінен қозғалыс табатын рельсі жоқ жабдықтарда жерастындағы қазбалардың табаны бойынша релссіз жүретін пневмодөңгалакті және де шынжыр табанды жүрістегі дизельді, пневматикалық, электрлік қуаттағы тау-кен машиналарының барлық түрлері жатады. Қазба өту жұмыстарын кешенді механикаландыру үшін өздігінен қозғалатын жабдықтарды қолданып жұмыстарды жүргізуде негізгі технологиялық жұмыстар және де көмекші жұмыс процесстері орындалады.

Кенді және таужыныстарың тиеу машиналары, дөңгелек жүрісті шөмішті тиеуіштер: тиеу-тасымалдау машиналары (МЕСТ 24.087.01) екі типті-шөмішті типтегі ПД (шөмішті ПТМ) және шөмішімен бункері бар ПТ типті (бункерлік ПТМ), автосомосвалдар (автопоездар); өздігінен жүретін вагондар. Жерасты тау-кен жұмыстарында қолданылатын өздігінен жүретін жабдықтар МЕСТ 12.2.003-74 бойынша қойылатын қауіпсіздіктің жалпы талаптарына сәйкес болуы керек. Өздігінен жүретін жабдықтар келесі санитарлық-гигиеналық және де экономикалық талаптарды қанағаттандыруы керек.

Жазық қазбалардың атқаратын міндеттеріне байланысты қазба өту барысында таза (сәулелі), қара және қазғандағы ауданы болып бөлінеді.

Қазбаның таза қима ауданы дегеніміз -бекітпемен жолтөсемнің ішкі жақ жиектерімен шектелген аудан.

Қазбаның қара ауданы дегеніміз- жобадағы аудан немесе қазу кезіндегі жобалы аудан деп аталады.Қазба бекітпесімен жолтөсем қабатының сыртқы жиектерімен шектелген аудан.

Қазбаның қазғандағы ауданы дегеніміз- қазба жүргізу кезіндегі забой жиектерімен шектелген аудан.

Тау массасын рельсі жоқ көлікпен тасымалдағанда қазбаның параметрлерін өздігінен жүретін көлік машиналарының габариттері бойынша анықтайды[3].

Тік бұрышты-күмбез пішінді қазбаның өлшемдерін анықтау барысында өздігінен жүретін жабдықтарды қолданған уақытта қазбаның параметрлері (таза ені және биіктігі) «Жерасты кенішіндегі өздігінен жүре білетін жабдықтарды қауіпсіз қолдану инструкциясы» талаптарына сәйкес анықтайды.Аталған саңылаулар төменде көрсетілген:

1) Тиеп-тасымалдау жабдықтары машинистің орындығынан төбенің шығып тұрған тұсынан ең үлкен арақашықтығы қазбаның төбесі орнықты және бекітілген жағдайда болғанда-1300 мм;

2) Машинаның жоғарғы шығып тұрған бөлшегімен қазба төбесінің ең аз саңылауы— $l = 500\text{мм}$;

3) Көлік жабдықтарының бүйірден шығып тұрған бөлшегімен, онда орнатылған қондырғылардың арасындағы ең аз саңылау:

- адамдар жүретін жағында $a = 1200\text{мм}$;

4) Адам еркін жүретін жақтауының биіктігі 300 мм, ені 800 мм жаяу жолдар немесе әрбір 25 м сайын арнайы тығылатын қуысты салғанда ең аз саңылауы $a = 1000\text{мм}$;

5) Айырық қуыстарының ең аз мөлшері:

- биіктігі $h = 1800\text{мм}$;

- ені $a = 1200\text{мм}$;

- тереңдігі $H = 570\text{мм}$;

6) Көлік жабдықтарымен қазба қабырғаларының арасындағы ең аз саңылау, егерде осы қазбада адамдардың болмауын қамтамасыз еткенде көліктің жүру жылдамдығы шамамен:

- 10 км/сағ дейін болғанда $v = 500\text{мм}$;

- 10 км/сағ артық болғанда $v = 600\text{мм}$;

7) Қазбалардың толық ені бойынша еркін өтуі табаннан ең аз биіктігі $h_2 = 1800\text{мм}$.

8) Көлік түрі өтетін жақтаудың ені жүру жылдамдығына байланысты:

9) Қазбаның бұрылыс уақытындағы енінің кеңейуі 300-500 мм

10) Көлік жүруге арналған қазбалардың жол жабындыларының қалыңдығы бойынша сөткесіне 100 жүру саны немесе одан көп болғанда $h = 300\text{мм}$.

Жер астында қолданылатын жабдықтарды дұрыс пайдалануды сипаттайтын жобалық көрсеткіштерді «Түсті металлургияның жер асты кеніштерінде қолданылатын өздігінен қозғалатын жабдықтардың жұмыстарын толық есептеу және де техника-экономикалық көрсеткіштерін ескере отырып анықтау инструкциясы» бойынша қабылдау керек.

Негізгі қолданылатын жер асты жабдықтардың пайдалану коэффициенті (уақыттың календарлық фонды бойынша) жұмыс уақытының екі ауысымдық мезгілі кезіндегі 0,3-тен кем емес сонымен қатар үш ауысымдық болғанда 0,45.

Диссертациялық жобадағы есептелінген және де қабылданған жабдықтардың өнімділік шамалары жеріміздегі және де шетелдегі дәл осындай жағдайдағы жер асты кеніштердің ең үлкен жетістіктеріне сай болуы керек.

2.1 Шалқия кенішіндегі Штрек қазбасының тиімді болатын көлденең қимасының ауданын және өлшемдерін есептеп негіздеу

Кеніш құрылысы және қайтадан құру жобаларын жасаған уақытта, сонымен қатар, жаңадан горизонттарды дайындау барысында өздігінен жүретін жабдықтар кешенін қолдану қазіргі уақытта ең тиімді шешімдердің бірі болып табылады.

Өздігінен қозғалатын жабдықтарды таңдау барысында, тазалау және ұңғымалық жұмысты кешенді түрде механикаландыруды және де мүмкін болғанша қолмен жасайтын жұмыстарды азайтып, автоматтандыру бағытын

қарастыру қажет. Қабылданатын жабдықтар қазбаны дер кезінде жылдам жүргізу нәтижесінде жоғарғы техника-экономикалық көрсеткіштерді қамтамасыз етуге мүмкіндік алады.

Диссертациялық жұмыс барысында Шалқия кенішіндегі қолданылатын өздігінен жүретін тасымалдаушы МоАЗ-75840 жерасты автосамосвалын қабылдадық. Самосвалдың габариттерін ескере отырып, қазбаның тиімді болатын көлденең қимасының ауданын және де техникалық параметрлерін анықтаймыз. Автосамосвалдың жүру жылдамдығы шамамен 20 км/сағ. Қазба тік бұрышты – күмбез пішінді, қазба қалыңдығы $\delta = 50$ мм бүрікпе бетонмен бекітілген, жыныстардың бекемдік коэффициенті шамамен $f = 12$, кабиналарының биіктігі $h = 2580$ мм, ені $d = 2750$ мм, дөңгелек профилінің ені $c = 430$ мм. Су ағатын арна тарапынан бордюрді қарастырмаймыз, $b = 600$ мм.

Көліктердің жүретін жолының енін анықтаймыз:

$$A = d + 1,5 \cdot C + 2 \cdot V = 2750 + 1,5 \cdot 430 + 2 \cdot 20 = 3435 \text{ мм.} \quad (2.1)$$

Жүру жылдамдықтарын ескергендегі қазбаның таза ені:

$$B = a + A + b = 800 + 3435 + 600 = 4835 \text{ мм.} \quad (2.2)$$

Бекітпесі бар қазбаның ені:

$$B_1 = B + 2 \cdot \delta = 4835 + 2 \cdot 50 = 4935 \quad (2.3)$$

$f > 12$ болғандағы қорапты күмбездің биіктігі:

$$h_0 = \frac{B_1}{4} = \frac{4935}{4} = 1234 \text{ мм.} \quad (2.4)$$

Қазбаның осі бойынша биіктігі:

$$H_c = h + e + d_T = 2580 + 500 + 700 = 3780 \text{ мм,} \quad (2.5)$$

мұндағы $d_T = 700$ мм желдету құбырының диаметрі;

$e = 500$ мм – кабина мен құбыр арасындағы саңылау.

Жол жабындысының деңгейінен тік қабырғаның биіктігі:

$$h_1 = H_c - h_0 = 3780 - 1234 = 2556 \text{ мм.} \quad (2.6)$$

Тротуар жағындағы тік қабырғаның биіктігі:

$$h_2 = h_1 - 200 = 2556 - 200 = 2356 \text{ мм.} \quad (2.7)$$

Қазба табанынан тік қабырғаның биіктігі:

$$h_3 = h_1 + h_n = 2446 + 300 = 2746 \text{ мм.} \quad (2.8)$$

Массивтердің бекемдігі $f > 12$ болғандағы қазба көлденең қимасының таза ауданы:

$$S_{св} = B \cdot (h_2 + 0,175 \cdot B) = 4,83 \cdot (2,246 + 0,175 \cdot 4,83) = 14,93 \text{ м}^2 \quad (2.9)$$

Қазба қимасының жобалық ауданы (қара):

$$S_{вч} = B_1 \cdot (h_3 + 0,175 \cdot B_1) = 4,93 \cdot (2,746 + 0,175 \cdot 4,93) = 17,79 \text{ м}^2 \quad (2.10)$$

Осы тік және бүйірлік доғаларының таза радиустары үшін ($f > 12$ болғанда):

$$R = 0,905 \cdot B = 0,905 \cdot 4835 = 4375 \text{ мм} \quad (2.11)$$

$$r = 0,173 \cdot B = 0,173 \cdot 4835 = 836 \text{ мм} \quad (2.12)$$

Қазбаны өту кезіндегі (қара) биіктігі:

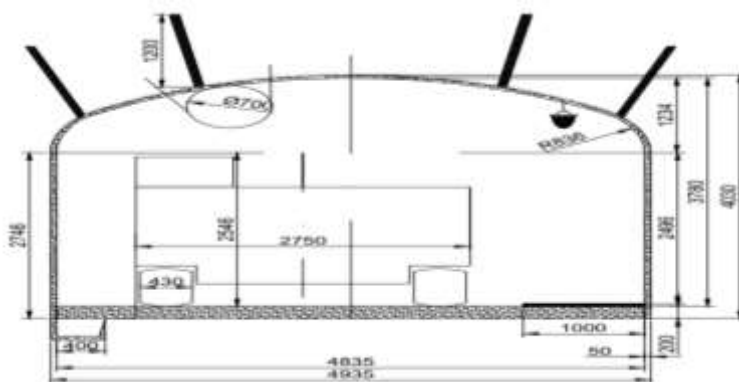
$$H_0 = h_3 + h_0 + \delta = 2746 + 1234 + 50 = 4030 \text{ мм} \quad (2.13)$$

Қазбаның көлденең қимасындағы таза ауданының ауа өткізу жылдамдығына тексеремін:

$$\sigma = \frac{Q}{S_{св}} = \frac{121,4}{16,5} = 7,35 \text{ м/с,} \quad (2.14)$$

мұндағы Q — желдетуге керекті ауаның мөлшері.

Жасалынған зерттеулермен есептердің нәтижесінде келесі мәндерді қабылдаймыз: пішіні- тік бұрышты күмбезді, биіктігі- 4030 мм, қазбаның ені- 4935 мм, жобалық ауданы- 17,7 м² болып қабылданды. Қазбаның көлденең қимасы 2.1- суретте келтірілген



2.1 Сурет – Қазбаның көлденең қимасы

2.2 Штрек қазбасын өтудегі бұрғылап-жару жұмыстарының (БЖЖ-ның) параметрлерін есептеу

Тау – кен өндірісіндегі тау кен қазбаларын жүргізуге қолданылатын бірнеше әдістер қатарына мына әдістер жатады: бұрғылап-аттыру әдісі және комбайндық технологиялық әдістер кіреді. Беріктік коэффициенті орташа және қатты таужыныстарындағы массивтерде салғанда тау кен қазбасын жүргізу үшін бұрғылап-аттыру әдісін жиі қолданады. Бұрғылап-аттыра жару әдісінің технологиялық үрдісінің қатарына төмендегі операциялар енеді: шпурларды бұрғылау; ЖЗ оқтау, аттыру; қазбаны желдету; қопарылған таужыныстарын тазарту; тау кен қазбасын бекіту операциялары орындалады. Жоғарыда аталған процестерге қазба жүргізу циклі уақытының 25-30пайызы жұмсалады.

Таужыныстарын бұзу (бұрғылап-жару әдісі), тиеу және тасымалдау жәнеде бекітілетін бекітпені орнату іс әрекеттері негізгі технологиялық үрдіс болып табылады. Қазбаны өту барысындағы орындалатын және де жүргізілетін басқа да жұмыстарды көмекші технологиялық жұмыстарға жатқызуға толығымен болады.

Қазбаны жоспарлы түрде бір мөлшерде алға жылжыту үшін белгілі бір уақыт ішінде орындалатын негізгі және де қосалқы (көмекші) жұмыстардың жиынтығын *қазба өтудің циклі* деп атайды.

Қазба өту үшін жасалынғын жұмыстар циклі оқтын-оқтын қайталанып отырады. Қазба өту цикліне кіретін жұмыстар реті кезекпен немесе жартылай параллельді ретпен атқарылып отырады. Қазбаларды жүргізу кезінде іс жүзінде жер асты қазбаларын бекіту мен шпурларды онда бұрғылау жәнеде таужыныстарды тиеп тасымалдау жұмыстары сонымен қатар темір жолдар рельстерін төсеу мен шпурларды бұрғылау жұмыстары бірге қатар жүргізулері мүмкін.

БЖЖ әдістерін қолдану барысында қойылатын негізгі талаптар:

- жыныстар қазба қимасының көлемінде белгіленген жиектерден аспай, шпурлардың толық тереңдігінде бұзылуы керек;

- жарылыс салдарынан жыныстар, біркелкі,ірі кесектерсіз уатылуы керек;

- жарылыс салдарында жыныстар қазба ішіне шоғырланып забой маңайына опырылып түсуі керек;

- бұрғылап-аттыру жұмыстары мейлінше толық механикаландырылуы керек.

Қазбаларды қазу барысында бір ашық кеңістік – забой болады. Забойға шпурларды перпендикуляр және көлбей бұрғылап аттырады. Бұрғылап-аттыру жұмыстарындағы бірінші орындалатын процестердің бірі шпурларды бұрғылау. Шпурлардың орналасуы және атқаратын қызметіне байланысты үш топқа бөлінеді: үңгіме (врубовые); қопарғыш (отбойные) және жиектеуші шпурларды (оконтуривающие).

Бұрғылап – аттыру жұмыстарының әсерлілігі және техника-экономикалық тиімділігі көптеген тау-кен геологиялық және өндірістік-техникалық шарттарға байланысты болады [3].

Бұрғылап-жару жұмыстарының жасалу кезіндегі сапалы түрде орындалуы үшін және техника-экономикалық түрде тиімділігі көптеген тау-кен-геологиялық және өндірістік-техникалық жағдайдағы шарттарға тікелей байланысты болады. Аталған шарттардың қатарына қазбаны қиып өтетін таужынысының физика-механикалық қасиеттері (бекемдігі, қабаттылығы, жарықшақтығы, және т.б.), шпурдың диаметрі және шпурлардың тереңдігі, жарылғыш зат оқтамаларының түрі мен құрылымдары және де олардың жарылуын қоздырғыш әдістері, шпурлардың тау кен қазбасының көлденең қимадағы орналасу сұлбасы, шпурларды бұрғылауда керекті қолданылатын жабдықтардың түрлері, жұмыстарды ұйымдастыру іс-шаралары және т.б. жатады.

2.3 Штрек қазбасын өтудегі жарылғыш заттар мен жару құралдарын таңдау

Жарылғыш заттар дегеніміз – заттардың сыртқы импульстардың әсерінен жылу және газ бөле отырып тез ыдырайтын химиялық қоспалары немесе қосындылары [3].

Өндіріс орнында қолдануға қолайлы атылғыш заттар қатты, қатты және сұйық заттардың аралас қоспалары болады. Тау кен қазба жұмыстарын жүргізу барысында, қазба жүргізілуге тиіс тау жыныстары сілемдерінің геомеханикалық қасиеттерін және кеніштің газ-шаң режимін, қазбадағы су келімі мөлшерін ескеріп, химиялық құрамдары мен бағасы мүмкін болғанша арзан атылғыш заттардың (АЗ) түрін таңдап алған жөн.

Шет елде қолданылатын жарылғыш заттарды бизде қолданар алдында, ол аталған жарылғыш заттарды қандай тау-кен техникалық жағдайларда қолдануға болатынын есепке алу керек және олардың жасап шығарған зауыттардың нұсқаулықтарымен мұқият танысу керек.

Жазық қазбамен көлбеу қазбаларды газдар мен шаңдардың жарылу қаупі жоқ кеніштерде жүргізгенде, оқталған жарылғыш заттарды отпен, электрлі, электрі отты және капсюльсіз-оталдырғыш пілтемен жару әдістері қолданылуы толығымен мүмкін.

Мұндай өндірістерде негізінен іс жүзінде ең көп тараған түрі оқталған ЖЗ электроталдырғыш қолдану арқылы бір сәтте немесе аз уақыт тежеумен және белгіленген уақыт бойынша тежеулі жару әдістері қолданылады.

Газдармен шаңдардың жарылыс қаупі жоқ кен қазбаларында сақтандырылмайтын II классты АЗ қолданылады: қатты бекем жыныстар сілемінде- №1 жартастық аммонит, №3 жартастық аммонал, детонит М; ал беріктігі орташа жыныстар сілемінде – аммонит 6 ЖВ және динафталит-200 қолданылады. Кеніштерде газ және шаңдардың жарылу қаупі жоғары болса, онда III, IV және V класты сақтандырғыш АЗ қолданылады. Газ бен

шаңдардың жарылыс қауіпі жоқ кеніштерде зарядтарды электрлі әдіспен аттыру үшін ЭД-8Э, ЭД-8Ж, ЭД-1-8Т электрдетонаторлары және 25, 50, 75, 100, 150 және 250 мс кешеуілдеп қосатын ЭД-1-3Т, ЭД-3-Н және т.с.с. электрдетонаторлары қолданылады [3]. Газ және шаңның жарылу қауіпі жоқ кенішіндегі қазбаларда қолданылатын атылғыш заттардың жиынтығын төменгі 2.1- кестеде келтірілген.

2.1 Кесте - Қазбаларды өту барысында кеңінен қолданыс тапқан атылғыш заттардың топтамасы

Жарылғыш заттарды қолдану жағдайы	Проф. Протодияконов шкаласы бойынша таужын-ың беріктігі	Жарылғыш заттардың атаулары	Патронның диаметрі, мм
Қазбадағы құрғақ шпурлармен қазба өткенде	6-18	Гранулит Э	-
		Гранулит АС-4	-
		Гранулит АС-4В	-
		Гранулит АС-8	-
		Гранулит АС-8В	-
		Гранулит А-6	-
		Детонит М	28-36
		№3 жартастық аммонит	28-36
		Аммонит 6ЖВ	32-36
Шпурлар сулы қазбада өткенде	12 дейін	Полиэтилен қабықшасы бар №3 жартастық аммонит	32
		Жартастық аммонит	32
		Детонит М	28-36
	12-ден жоғары	№1 жартастық аммонит	28-36
		Полиэтилен қабықшасы бар №3 жартастық аммонит	45
		Детонит М	28-36

Диссертациялық жобада жарылғыш заттар мен жару құралдарының түрін Шалқия кен орнының газдік режимдерін, тау-кен техникалық шарттарын, бекемдік коэффициентін, штрек қазбасының гидрогеологиялық жағдайларын және атылғыш заттардың қасиеттерін, бағасын ескере отырып, патрондалған аммонит 6ЖВ және түйішіктелген гранулит АС-8 жарылғыш заттарды және жару құралы ретінде ЭДКЗ электрдетонаторлары деп таңдалып алынды.

2.4 Шпурлардың диаметрін, тереңдігін және санын есептеу, оларды забойда орналастыру әдістері

Тау-кен өндірісінде қазбаларды бұрғылап-жару әдісімен өткенде кезде қолданылатын жарылғыш заттардыңменшікті шығынының мөлшері көптеген факторларға тікелей байланысты болады. Олардың қатарына: қазбадағы өтілетін тау кен жыныстарының физика-механикалық қасиеттері, тау кен қазбаның көлденең қимасының ауданы; забойдағы шпурлардың диаметрі мен

тереңдігі, атылғыш зарядтардың құрылысы мен оларды жару әдісі және де тағыда басқалар жатады.

Жарылғыш заттардың жалпы шығыны осы жарылыспен қопарылатын таужыныстарының көлемі мен жарылғыш заттардың меншікті шығынына байланысты. Ал, қопарылатын таужынысының көлемі қазбаның көлденең қимасының ауданы мен шпурдың тереңдігіне байланысты болады.

Жазық және көлбеу қазбаларды өту кезінде берік және орташа берік таужыныстары бұрғылау-жару әдісі арқылы бұзылады. Бұрғылау-жару жұмыстары мына операциялардан тұрады: шпурларды бұрғылау, оларды оқтау және жару, бұзылған таужыныстарын тиеп-тасымалдау, қазбаны бекіту, көмекші жұмыстар [3].

Жарылғыш заттардың меншікті шығындары деп бұрғыланған 1 м³ таужыныстарын бұзуға жұмсалған атылғыш заттардың мөлшерін айтамыз. Атылғыш заттардың меншікті шығыны кг/м³ өлшенеді.

Атылғыш заттардың меншікті шығынын анықтауға арналған эмпирикалық формулалардың ішіндегі ең көп қолданылатыны профессор М.М.Покровскийдің формуласы:

$$q = q_1 \cdot f_0 \cdot V \cdot e \cdot m, \text{ кг/м}^3, \quad (2.15)$$

мұндағы q_1 - АЗ-тың стандартты жағдайдағы шығыны, кг/м³;

f_0 – тау жыныстарының құрылымдық коэффициенті;

V - тау жыныстарының қысылыс коэффициенті:

e – АЗ-тың жұмыс істеу қабілеттілігін ескеретін коэффициент:

$$V = \frac{6,5}{\sqrt{S_{\text{ж}}}} = \frac{6,5}{\sqrt{17,8}} = 1,5; \quad (2.16)$$

$$e = \frac{380}{A_{\text{ж}}} = \frac{380}{380} = 1; \quad (2.17)$$

мұндағы $A_{\text{ж}}$ - қолданылатын АЗ-тың жұмыс істеу қабілеттілігі, см³;

m - АЗ патронның диаметрін ескеретін коэффициент.

Осы формула бойынша АЗ-тың меншікті шығыны:

$$q = 1,0 \cdot 1,4 \cdot 1,5 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 2,1 \text{ кг/м}^3 \quad (2.18)$$

Бір цикл өтуге (заходка) жұмсалатын АЗ-тардың жалпы шығынын мына формуланы қолдану арқылы табуға болады:

$$Q = q \cdot V = q \cdot \ell \cdot S_{\text{ж}} = 2,1 \cdot 1,7 \cdot 17,8 = 63 \text{ кг} \quad (2.19)$$

Бір шпурдағы АЗ-тың массасы:

$$E = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot l_3 \cdot \Delta = \frac{3,14 \cdot 0,036^2}{4} \cdot 1,3 \cdot 1100 = 1,4 \text{ кг} \quad (2.20)$$

мұндағы d - АЗ патронның диаметрі, м;

Δ - АЗ тығыздығы;

l_3 - зарядтың шпурдағы ұзындығы, м:

$$l_3 = 0,75 \cdot l_{ш} = 0,75 \cdot 1,7 = 1,3 \text{ м} \quad (2.21)$$

Шпурлардың диаметрін анықтау. Жерасты жазық қазбаларын салу кезінде диаметрі 32,36,40,45мм патрондалған атылғыш заттар қолданылады. Оның себебі жерасты қазбаларын жүргізудің санитарлық нормалары мен ережелеріне сәйкес, патрон мен шпурдың қабырғаларының арасында, патрондарды кедергісіз оқтау үшін саңылау болуы керек. Сондықтан шпурдың диаметрі АЗ патрон диаметрінен 5-6мм артық болуы тиіс. Ал бұрғы қондырғыларының бұрғыбастарының диаметрлері 36,42,43,46 және 52мм болады. Неғұрлым шпурдың диаметрі үлкен болған сайын, соғұрлым жарылыс энергиясы тезірек шоғырланып, детонация жылдамдығы артады. Соған сәйкес қазбадағы шпурлардың саны мен АЗ шығыны азаяды. Шпурлардың диаметрі ұлғайған сайын бұрғылаудың жылдамдығы төмендеп, қазбалардың көлденең қимасының ауданын жиектеудің дәлдігі нашарлайды [3].

Сол себепті Шалқия кенішіндегі штрек қазбасын өту барысындағы шпурдың диаметрін 36 мм деп қабылдадық.

Шпурлардың тереңдігін анықтау. Жерасты тау кен қазбаларындағы бұрғылап-аттыру жұмыстарында ең үлкен маңыздылыққа ие параметрлердің бірі ол шпурлардың тереңдігі. Шпурлардың тереңдігін анықтағанда қазба жұмыстары жүргізілуге тиіс тау-кен сілемдерінің геологиялық шарттарын, еңбек және де техникалық ұйымдастырушылық дәрежесін міндетті түрде ескеру қажет. Шпурлардың тереңдігінің негізгі көрсеткіші ретінде 1м қазбаны өтуге қажетті қаржы, уақыт, еңбектің ең аз мөлшердегі шамалары алынады. Анығында шпурдың тереңдігін қазба өтудің жылдамдығына, қолданылатын тау-кен қазбаларындағы жабдықтардың түрлеріне және де қазба өтудің өнім шығару мөлшеріне тікелей байланысты анықталады.

Құрылыс өнімділігі және де техникалық жылдамдығы белгілі болса, шпур тереңдігін төмендегі формуламен есептеуге болады:

$$l_{ш} = \frac{V \cdot T_{ц}}{t_{ж} \cdot n_{ж} \cdot \eta} = \frac{128 \cdot 8}{24 \cdot 28 \cdot 0,89} = 1,7 \text{ м} \quad (2.22)$$

мұндағы V - қазба жүргізудің жылдамдығы, м/айына;

$T_{ц}$ - қазба жүргізу циклінің ұзақтығы, сағ;

$t_{ж}$ - тәуліктегі қазба жүргізу ұзақтығы, сағ;

$n_{ж}$ - бір айдағы жұмыс істелетін тәулік саны;

η - шпурларды пайдалану коэффициенті.

Шпурлардың санын анықтау. Шпурлардың саны олардың диаметрлері аталған факторлар бұрғылап-аттыру жұмыстары кезіндегі тікелей таужыныстарының бұзылу сапасына, шпурларды пайдалану коэффициенттеріне және де көптеген көрсеткіштерге тікелей әсері болуы белгілі. Забойда орналастырылатын шпурлардың саны мөлшердегіге қарағанда артық болса, шпурларды оқтау уақыты ұзарып, бұзылатын таужыныстары құрамындағы ұсақ фракциялардың мөлшері артады. Ал егерде шпур саны мүлдем аз болған жағдайда, ол кезде тау кен қазбасының көлденең қимасының жиектері толық бұзылмайды және де бұзылатын таужыныстарының кесектері ірілеу болады. Бұл әрине өз кезегінде тиеспасымалдау жұмыстарының тәкелей өнімділігінің төмендеуіне әкеліп соғады.

Бір циклда қолданылатын шпурлардың санын анықтау:

$$N = \frac{1,27 \cdot q \cdot S_{ж}}{\Delta \cdot d_n^2 \cdot K} = \frac{1,27 \cdot 2,1 \cdot 17,8}{1100 \cdot 0,036^2 \cdot 0,9} = 37 \text{ дана} \quad (2.23)$$

мұндағы K – шпурларды АЗ-мен оқтаудың тығыздығы ($K=0,85 \div 0,9$);

d_n – ЖЗ-тың патронның диаметрі, м;

Δ – патрондағы АЗ-тың тығыздығы, кг/м³;

Шпурлардың санын анықтақ болғаннан кейін шпурлардың забойда дұрыс орналастырған жөн болады және де шпурлардың забойда орналасу үлгісін жасаған сәтте, шпурлардың саны есептелген шамадан плюс минус 5 шамасында болу мүмкіндігі бар.

Шпурларды забой бетіне тиімді орналастыру. Керекті жарылыс нәтижесін алу үшін шпурлар үш топқа бөлініп аттырылады: *үңгіме* – оқпанның көлденең қимасының орта шенінде орналастырылады және бірінші кезекте аттырады; *жиектеуші* – оқпанның шеткі жиектеріне жақын жерлерге орналастырады және оларды ең соңғы сәтте аттырады; *қопарушы* (көмекші) – оларды жиектеуші және үңгіме шпурлардың арасындағы қатарларға орналастырады және оларды үңгіме шпурлардан кейін аттырады.

Үңгіме шпурларының атылысынан забойда үңгір пайда болады және жарылыс ашық жазықтыққа қарай бағытталады. Ол өз кезегінде таужыныстарын тиімді қопаруға үлес қосады. Үңгіме шпурлардың тереңдігін, басқа шпурлармен салыстарғанда, 15-20 см тереңірек етіп бұрғылайды. Жарылыс кезінде қопарылатын таужыныстары алысқа шашырап, бекітпені зақымдамауы үшін үңгіме шпурларды забойдың төменгі бөлігіне орналастырған тиімді.

Қопарғыш шпурлар қазба забойында үңғыма шпурлар мен жиектеуші шпурлардың аралығында орналасады және қазба забойындағы таужыныстарының негізгі көлемін қопарып-бұзуға арналған. Бұл шпурларды негізінен забойдың беткей жазықтығына тік бұрышпен бұрғылайды. Оларды забойда орналастырғанда шпурлы зарядтардың ең қысқа кедергі сызығын

ескеру керек. Егер қысқа кедергі сызығының өлшемі үлкен болса, онда заряд жарылысы әсерсіз болады [3].

Атылғыш заттың меншікті шығынына байланысты қазбаның табан бойынша қысқа кедергі сызығының мәнін төмендегі формуламен анықталады:

$$W = a_o = \left[\frac{p}{(qm)} \right]^{\frac{1}{2}} = \left[\frac{1,12}{(2,1 \cdot 1)} \right]^{\frac{1}{2}} = 0,7 \text{ м}, \quad (2.24)$$

мұндағы p – 1 м шпурдың сыйымдылығы,
 $m=1$ – зарядтардың жақындасу коэффициенті.

$$p = \pi d^2 \frac{\Delta}{4} = 3,14 \cdot 0,036^2 \cdot \frac{1100}{4} = 1,12 \text{ кг/м}, \quad (2.25)$$

Жиектеуші шпурларды көп жағдайда ең соңғы етіп жаратын шпурлар. Осы шпурлардың негізгі міндеті қазбаның жобалық қимасын жасау болып саналады. Сондықтанда қазбаның периметрі бойынша бірізді жобалық қимадан 15-20см алашақ орналастырылады. Бекемдігі коэффициенттері орташа массивтерде аталған шпурлардың табаны қазбаның контурымен бірдей болғаны дұрыс және де жарықшақты орнықсыз таужыныстарында тау кен қазбасының контурына шамамен 10 см жетпей орналастырылғаны тиімді. Бекем, орнықты таужыныстарында контурлық шпурлар өте көп жағдайда қазбаның сыртына қарай 85-87° бағыт бұрышпен бұрғыланады.

Жарылыс болғаннан кейін қазба өлшемінің кішірейіп кетуін болдырмау мақсатында әдейілеп жиек шпурларын сыртқа қарата 50-70 мм көлбеу бұрғылаған жөн болып табылады.

Көмекші шпурлардың тереңдігін 1,7 м, ал жиектеуші және үңгіме шпурлардың тереңдігін төмендегі теңдеуді қолдана отырып анықтаймыз:

$$l_0 = \frac{l_w}{\sin 85^\circ} = 2,0 \text{ м}. \quad (2.26)$$

Шпурлардың саны белгілі болғанын ескере отырып, бір шпурға орналасатын зарядтың орташа массасын төмендегі теңдеу арқылы анықтауға мүмкіндік аламыз :

$$qc = \frac{Q}{N_{ш}} = \frac{63}{37} = 1,7 \text{ кг} \quad (2.27)$$

Бір циклдағы қопарылатын таужыныстарының көлемі:

$$V = S \cdot \ell_{ц} = 17,8 \cdot 1,7 = 30,26 \text{ м}^3 \quad (2.28)$$

2.5 Шпурларды оқтау және оларды аттыру жұмыстарын ұйымдастыру

Диссертациялық жобада электрлі жару тәсілін қолайлы деп қабылдап аламыз. Кенжарда орналастырылатын шпурларды толығымен бұрғылап болғаннан соң, оқтау жұмыстары басталуы тиіс. Бұрғыланған шпурлар патрондалған және түйіршіктелген жарылғыш заттармен оқталады және де сонда орналасқан зарядтарды тығыздау қолмен орындалады немесе механикаландырылған әдіспен атқарылады. Шпурларды оқтау кезінде жарылғыш заттардың патрондарын шпурға біртіндеп орналастырып, шпурдың ақырғы түбіне жеткенше тығыздап орналастырылады. Тура оталдыру әдісімен аттырылатын шпурларға аттырғыш-патронды ең соңғы етіп орналастырады, және де кері оталдыру әдісі арқылы аттырылатын шпурларға аттырғыш-патронды бірінші орналастырады және де өзге патрондарды салу барысында электродетонаторлардың сымының ұшын, сәл тартынқырай отырып жасайды. Көп жағдайда шпурларды тығындауға мына заттар: құмды-сазды тығын, ылғал құм, су толтырылған ампулалар қолданылады.

Шпурларды оқтап біткеннен соң аттыру тізбегі құрылады. Аттыру тізбегі дегеніміз-детонаторларды жалғау және де магистральдық жүйедегі сымды бір-біріне жалғау кіреді.

Кешеуілдеу интервалын есептейміз. Кешеуілдеу коэффициенті арқылы үңгіме шпурларының кешеуілдеу аралық шамасы төмендегідей көрсеткіштерді қабылдайды:

$$t_1 = A_1 \cdot l_{uu} = 6 \cdot 2,6 = 15,6 \approx 16 \text{ мс}. \quad (2.29)$$

Үңгіме шпурларын кешеуілдеу аралығы шамамен 15 мс ЭДКЗ-ПМ-15 (№1ПМ-3ПМ) электродетонаторлардың көмегімен берілген номерлеріне сәйкес кезектілікпен аттырамыз.

Көмекші және қопарушы шпурлардың кешеуілдеу аралықтарын есептегенде

$$t_2 = A_2 \cdot W = 3 \cdot 0,55 = 1,65 \text{ мс}. \quad (2.30)$$

Жиектеуші шпурлардың оқтамдарына ЭДЗН №11Н (кешеуілдеу аралығы 225 мс), ал қазбаның осы табанында орналасқан жиектеуші шпурларға ЭДЗН №12Н (кешеуілдеу уақыт аралығы 250 мс) ЭД-лары қабылданды.

Электрлі жару желілерін есептеу. ЭД-ларды жалғау схемасының тізбекті түрін қабылдауды жөн деп таптық. ЭД-дың кедергісі $r_0 = 3,5 \text{ Ом}$; жарушының тығылу орны 200 м арасынан кем емес түйіспе қазбасы болуы тиіс. Магистральды сым ВМВ-0,75 оның қимасы $0,75 \text{ мм}^2$. Магистральды сымның ұзындық шамасы— 250 м. Магистральды сымды сақтау үшін ұзындығы 12 м болатын ВМВ-05 бөлімшелік сымдарды қарастыруымыз тиіс.

ЭД-ларға ток беру үшін КПМ-3 жару машинкасын қолданамыз.

Магистральды сымның R_m және бөлімшелік сымның r_d кедергілері:

$$R_m = \frac{\rho \cdot 2L_m}{s} = 0,0184 \cdot 2 \cdot \frac{250}{0,75} = 12,3 \text{ Ом}; \quad (2.31)$$

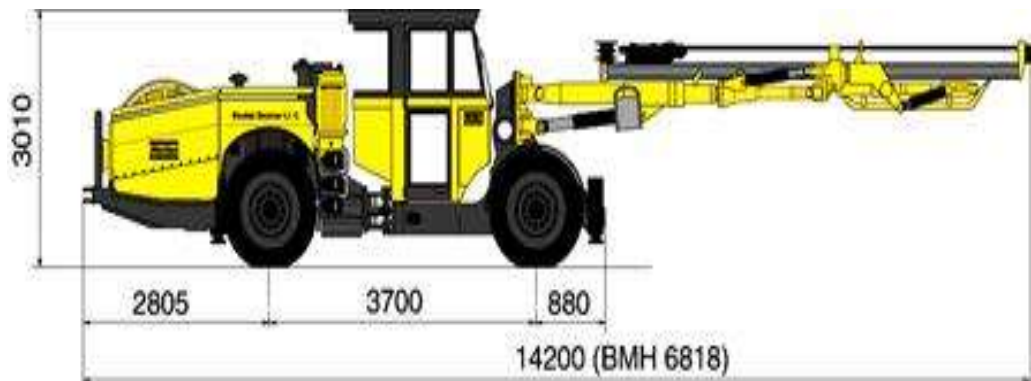
$$r_d = \frac{\rho \cdot 2l_{yч}}{s} = 0,0184 \cdot 2 \cdot \frac{12}{0,5} = 0,9 \text{ Ом}. \quad (2.32)$$

Әрбір ЭД-лардан өтетін ток мөлшері:

$$I = i = \frac{U}{R_m + r_y + r_d N} = \frac{600}{12,3 + 0,9 + 3,5 \cdot 24} = 5,4 \text{ А}. \quad (2.33)$$

Осыған орай гарантиялық токтан (2,5А) жоғары болды. Яғни, қауіпсіздік талаптарын толық қанағаттандырады деуге толық негіз бар .

Шпурларды бұрғылау жабдығын таңдау. Диссертациялық жобада қарастырылып отырған Шалқия кенішіндегі штрек қазбасын бұрғылап-жару әдісімен қазған сәтте негізгі болатын технологиялық үрдістердің құрамына шпурларды бұрғылау жұмыстары жатады. Кеніштегі шпурларды бұрғылау жұмыстарының пайыздық үлесі штрек құрылысын салуға жұмсалатын уақыт және еңбек шығынының 25-40 пайыз шамасын құрайды. Бұрғылаушы аппараттардың қуат күш түрлеріне қарай электрлі, пневматикалы және де гидравликалық болып бөлінеді. Таужыныстарының бекемдігі коэффициенті $f=10-20$ арасында болса, онда соқпалы-бұрмалы бұрғыларды қолданған тиімді, ал егерде бекемдігі $f=6-10$ арасындағы таужыныстарында айналмалы – соқпалы бұрғыларды қолданған жөн және де бұрғылау ісін толықтай механикаландыру мақсатында қазбаны өту өнімділігін 20-25пайыз арттыруға, еңбек сыйымдылығын 20-23пайыз көбейтуге және де еңбек шығынын 2-3 есе азайтуға мүмкіндік алады. Қазбаның көлденең қимасының өлшемдерін және де таужыныстарының бекемдігін есепке ала отырып шпурларды бұрғылауға Атлас-Копко фирмасының «Рокет Бумер L1D» бұрғылау машинасын қабылдадық. Аталған бұрғылау қондырғысының мінездемесі 2.2-кестеде және 2.2-суретте көрсетілген.



2.2 Сурет – Atlas Copco Rocket Boomer L1D бұрғылау қондырғысы

2.2 Кесте – «Рокет Бумер L1D» бұрғылау машинасының мінездемесі

Көрсеткіштер	Өлшемі, сипаттамасы
Перфоратор	1XCOP1838
Податчик	1XBMH6814-6820
Жебе бөлімінің ұзындығы,мм	7677
Максималды бұрғылау тереңдігі,мм	5843
Жебе түрі	1xBNT35
Электр қозғалтқышы	1x75kw
Қозғалтқышы	Deut BF4M 1013C
Ұзындығы,мм	14200
Биіктігі,мм	3010
Ені,мм	2210

2.6 Штрек қазбасын өтудегі желдету жұмыстарын есептеу және желдеткіш түрін таңдау

Жер бетін қоршайтын газдар мен булардың қоспасы атмосфералық ауаны құрайды. Атмосфералық ауаның құрамы: азот N_2 –78,08 пайыз; оттегі– 20,95 пайыз; аргон Ar –0,93 пайыз; көмірқышқыл газы CO_2 – 0,03 пайыз; гелий He, неон Ne, криптон Kr; озон Оз, радон Ra, сутек H_2 секілді газдардың қосындысы – 0,01пайыз.

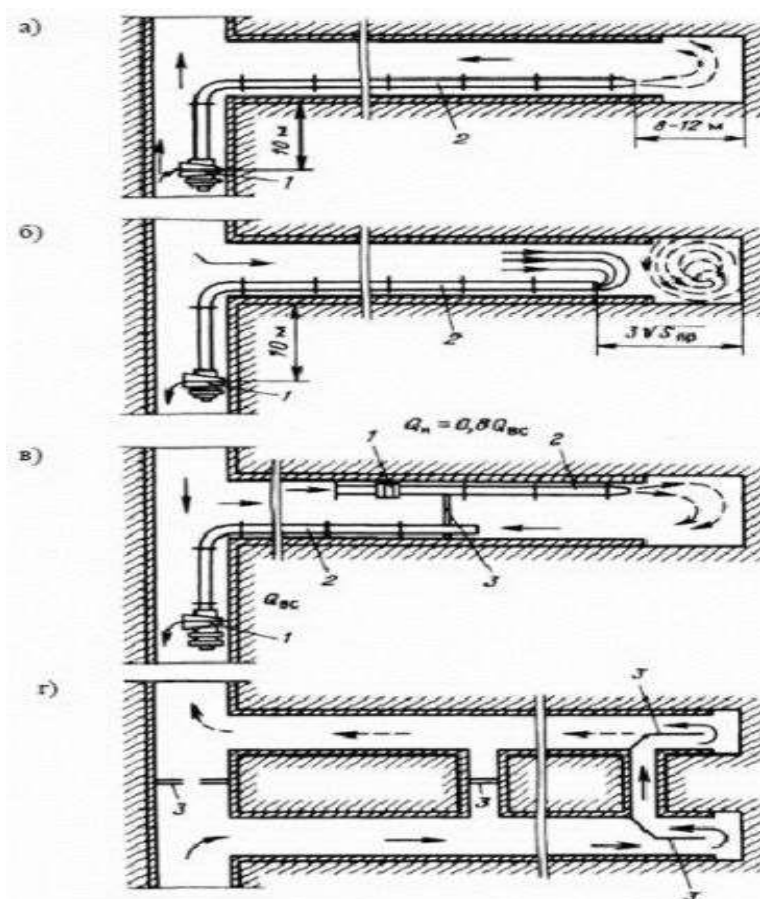
Шахтаға түсетін атмосфералық ауаның қозғалысы кезінде оның құрамы өзгереді. Оттегі азайып, көмірқышқыл газы көбейеді, атмосфералық ауада кездеспейтін газдардың бірнеше түрі пайда болады (метан, көміртек оксиді, т.б.).

Тау-кен қазбаларын толтыратын газдар және олардың қоспасы шахта ауасы деп аталады. Шахта ауасының құрамында шаң, түтін, ыс, күйе және басқа да механикалық қосындылар болады [3].

Тау-кен кеніштеріндегі атмосфералық ауаның құрамында ауамен қатарласа зиянды газдар және де булар көптеп кездеседі. Сол себептен кен қазбаларын жүргізу барысында және оларды пайдалану кезінде ауа құрамының сапалық көрсеткіштері әрқашан стандарттарға, нормативтерге сай болу үшін желдету жұмыстары міндетті түрде жүргізіледі.

Жерасты қазбаларында желдетудің бірден бір негізгі мақсаты- кеніштегі атмосфералық ауаның таза болуын және де темпиратурасын санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкестендіре білу.

Қазбаларды желдету жүйесі жалпы кеніштік және жергілікті желдету қондырғылары арқылы іске асырылады. Жерасты қазбаларын желдетудің негізгі төрт түрі бар: жалпы кеніштік депрессия арқылы, айдама, сорма және құрастырма[3].



а-айдама, б-сорма, в-құрама немесе айдама-сорма, г- кеніштік депрессия әдісі.

2.3 Сурет – Тұйық қазбаларды желдету сұлбалары

Жерасты қазбаларында таза ауаны жеткізу бойынша іске асырылатын желдету әдістері.

Үрлеме желдету әдісін қолданғанда таза ауа қазбаға желдеткіштен желдету құбыры арқылы забойға беріледі де, ластанған ауамен араласып қазбалардың бойымен жылжып жер бетіне шығарылады. Ауа ағынының әсер ететін қашықтығы қазбаның көлденең қимасының ауданына және желдету құбырларынан шығатын ауа ағынының жылдамдығына байланысты болады. Бірақта желдету құбырының шеті мен қазба забойының арасы забойда газдар бар кеніштерде – 8 метрден, ал газдар жоқ кеніштерде – 12 метрден аспауға тиісті. Айдама желдету әдісін қолданғанда қазбадағы газдарды жақсы сейілтуге және иілмені жұмсақ құбарларды қолдануға мүмкіндік туады.

Сорма желдету әдісін қолданғанда желдеткіш забой аймағында орналастырылған құбырлары арқылы ластанған ауаны сорып алып, забойға таза ауаның келуін қамтамасыз етеді. Бұл әдістің кемшілігі оның ауа сору аймағының шектелуінде. Құбырдың шеті забойдан $3\sqrt{S}$, м жерден қашық болмауы керек (мұнда S – қазба қимасының ауданы, m^2). Егер желдетпе құбыры забойдан 1,5 метрден қашықтықта орнатылса, онда құрылымның ауа сору қабілеті күрт төмендейді, кейде типті ауаны соруға да шамасы жетпейді. Сонымен қатар бұл жүйеге құбыр ретінде тек қана темір құбыр қолданылады

және тұйық қазбаларды желдеткенде желдеткіш тұйық қазбаның аузынан 10 м қашықтыққа орнатылуға тиісті.

Біріктірілген немесе үрleme-сорма желдету әдісін қолданғанда екі желдеткіш орнатылады: біреуі-забой аймағындағы ластанған ауаны соруға арналған (сорма желдеткіш), ал екіншісі – забой аймағына қысқа құбыр арқылы (20-30 м) таза ауа айдауға арналған ауа айдаушы желдеткіш. Бұл тәсіл айдама және сорма әдістерінің жақсы қасиеттерін біріктіргендіктен, забой аймағын жылдам, аз уақыт ішінде, желдетеді және қазба атылыс кезінде бөлініп шыққан газдармен ластанбайды [3,5,8,9].

Шахта ауасының улы қоспалары. Ауада кездесетін улы бөліктер қауіпсіздік ережесі бойынша ШРШ коэффициенттерінің мөлшерімен анықталады. Аталған коэффициент шахтадағы адамның жер астындағы жұмыс орнындағы $7\div 8\div 10$ сағат шамасында жұмыс жасау және одан кейін бүткіл қызмет уақыты кезінде өз денсаулығына өзгеріс кіргізбейтіндей және де болашақ ұрпақтарның физиологиялық, патологиялық кемшіліктер болмайтындай, және де қазіргі уақытта зерттеу әдісінің техникалық қызметтерімен анықталатын улы құрамда болуы мүмкін қоспалардың мөлшерін айтады.

1) Көміртегінің шала тотығы – CO , бұл газдың ауадағы құрамы 16-73 пайыз болса жанады және жарылады. Молекулалық салмағы – 28, түссіз, иіссіз, дәмсіз, газ, ауаға салыстырғандағы тығыздығы – 0,97. Қалыпты жағдайдағы салмағы 1 метрге –1,25 г. Суда нашар ериді, тұтану температурасы – $630\text{--}810^\circ\text{C}$. Егер ауада CO –10-20 пайыз болса тыныс алу жиілейді, бас ауырады, алқыну болады, 24–40 пайыз болса, жүрек соғуы жиілейді, құсу және психиканың бұзылуы байқалады, қандағы құрамы 40 пайыздан асқан жағдайда адам өледі, немесе орталық жүйке жүйесін жарақаттайды. Егер ауада 0,008 пайыз болса, жұмысшыларды жұмысқа жіберуге болмайды. ШРШ=0,0017 пайыз. Қышқылдар үдірісі бар бұрғылау–жару жұмыстары, іштен жанатын қозғарлардың жұмысы кезінде, өртенуден, қышқылданудан пайда болады [4].

2) Азот қышқылдары – NO , NO_2 –екі валентті, N_2O_4 –төрт валентті, N_2O_5 – бес валентті түрлері барлығы кеніш ауасында кездеседі. Түрі қара, қоңыр, дәмі қышқылға жақын, иісі өте қышқыл, молекулалық салмағы – $14\div 46$, суда өте жақсы ериді және азот қышқылы пайда болады. ШРШ – 0,00026 пайыздан артық болмау керек. Адамның азот қышқылдарымен уланады бірнеше кезеңде өтеді. Бастапқы кезеңде жөтел, әлсіздік, бас ауыру болады, 30–60 минуттан кейін жасырын период басталады және ол 3–6 сағатқа созылуы мүмкін.

3) Күкіртті газ – SO_2 – түссіз, иісі өте тітіркендіргіш және қышқылды дәмі бар. Сыбағалы салмағы – ауадан 2,3 ауыр газ. Молекулалық салмағы – 64. Суда еруі орташа – 100 көлем суда SO_2 -нің 40 көлемі ериді. ШРШ=0,00038 пайыз. Иісін 0,00025 пайыз – болғанда адам сезе алады. Ауада 0,05– 0,06 пайыз болғанда адам алқынып өледі, өте улы газ болғандықтан, адамның тыныс жолын толық істен шығарады, әрі өкпені қабындырады. Кеніш өртінен, бұрғылау – жару жұмыстарынан, қышқылдану, қайта қалыптасу үдірістерінен пайда болады [4].

Жерасты әдісін пайдалану кезінде және тау-кен қазбалары өту барысында газ және шаң бөлінетіні белгілі (таужыныстарынан бөлініп шығатын газдар және де жару жұмыстарының әсерінен пайда болатын газды қоспалар). Сол себептен де осы қазбаларда жұмыс жасайтын жұмысшыларға дұрыс жағдай жасау үшін қазбаларға міндетті түрде, үздіксіз таза ауа жіберіліп отырылуы тиіс, яғни қазбаларда желдеу жұмыстарын жиі жасап отыру керек.

1) Забойда жұмыс істейтін адамдар саны бойынша:

$$Q = n \cdot V = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (2.34)$$

мұндағы: n – забойда жұмыс істейтін адамдар саны – 6 адам;

V – бір жұмысшыға керекті ауа көлемі – 6 м³/мин.

2) Шаңнан тазартуға керекті ауа көлемі:

$$Q_{ш} = 60 \cdot v \cdot S = 60 \cdot 0.25 \cdot 17.8 = 44,5 \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (2.35)$$

мұндағы v – ауаның қазбада минималды қозғалу жылдамдығы

S – қазбаның қима ауданы, м²;ы

3) Аттырылатын ЖЗ- тың мөлшеріне байланысты:

$$Q_a = \frac{2,3}{t} \sqrt[3]{A \cdot S^2 \cdot L^2 \cdot B_{\phi}} = \frac{2,3}{30} \sqrt[3]{63 \cdot 17.8^2 \cdot 100^2 \cdot 40} = 140 \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (2.36)$$

мұндағы S – қазбаның қарадай қима ауданы, м²;

t – желдету уақыты – 30 мин;

A – бір уақытта аттырылатын АЗ мөлшері, кг;

B_{ϕ} – АЗ-тың газдылығы – 40 л/кг;

L – желдету құбырының ұзындығы – 100 м;

Металл құбырлар үшін ауаның жоғалым коэффициентін мына формула бойынша есептеуге болады:

$$P = \left(\frac{1}{3} d K_y \frac{L}{\ell} \sqrt{R} - 1 \right)^2 = \left(\frac{1}{3} \cdot 0,4 \cdot 0,002 \cdot \frac{600}{0,825} \sqrt{103,1} - 1 \right)^2 = 1,073 \quad (2.37)$$

мұндағы K_y – меншікті ауаөткізгіштік коэффициенті;

d – құбыр диаметрі, м;

L – құбырдың жалпы ұзындығы немесе тізбекті екі желдеткіштің арақашықтығы, м;

ℓ – құбырдың бір данасының ұзындығы, м;

R – құбырдың аэродинамикалық кедергісі;

Желдеткіш басып, жүріп өтетін құбыр өткізгіштің депрессиясы анықталады (H_b) H_b статикалық қысымнан H_c , напордың жергілікті жоғалымнан H_n динамикалық қысымнан H_d тұрады:

$$H_B = H_C + H_H + H_d, \text{Па} \quad (2.38)$$

$$H_C = P \cdot R \cdot Q_p^2 \quad (2.39)$$

мұндағы R – құбырдың аэродинамикалық кедергісі, Па,
 r – 1 м құбырдың аэродинамикалық кедергісі, Па;
 α – құбырдың аэродинамикалық кедергі коэффициенті.

$$R = r \cdot l_T \cdot \alpha = 0,0004 \cdot 200 \cdot 0,25 = 0,02 \text{Па}, \quad (2.40)$$

$$H_C = 1,07 \cdot 0,02 \cdot 4,69 = 0,11 \text{Па} \quad (2.41)$$

$$H_d = V_T \frac{P}{2} = \frac{23,9 \cdot 1,2}{2} = 14,4 \quad (2.42)$$

мұндағы P_B - ауаның тығыздығы, $P_B = 1,2 \text{кг/м}^3$
 V_T - құбырдағы ауаның жылдамдығы, м/с,

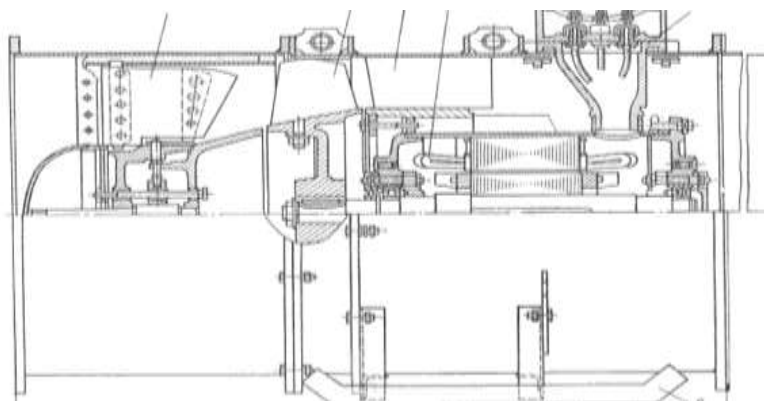
$$V_T = \frac{4 \cdot Q_{расч}}{\pi \cdot d_T^2} = \frac{4 \cdot 4,69}{3,14 \cdot 0,5^2} = 23,9 \text{м/с} \quad (2.43)$$

$$H_e = 0,11 + 0,02 + 14,4 = 14,53 \text{Па}. \quad (2.44)$$

Желдің құбырдан жоғалу коэффициентін ескере отырып, желдеткіштің забойға жіберетін керекті ауа мөлшерін анықтаймыз:

$$Q_{ж} = Q_{ш} \cdot P_y = 140 \cdot 1,073 = 148,76 \text{ м}^3/\text{мин}. \quad (2.45)$$

Жоғарыда орындалған есептеулер нәтижесінде қазбаны желдету ВМ-5 желдеткішінің көмегімен іске асырылады ВМ-5М ортабілекті желдеткіштің техникалық сипаттамалары 2.4-суретте және 2.4-кестеде көрсетілген.



2.4 Сурет-ВМ-5М ортабілекті желдеткіші

2.4 Кесте – ВМ-5М ортабілекті желдеткішінің техникалық сипаттамалары

Көрсеткіштері	Мәні
Өнімділігі, м ³ /мин	190
Статикалық қысымы, Па	2100
Желдеткіштің ПӘК-і	0,75
Қозғалтқыштың қуаты, кВт	5-13
Негізгі өлшемдері:	
ұзындығы, мм	935
ені, мм	650
биіктігі, мм	670
массасы, кг	250

2.7 Штрек қазбасын өтудегі қопсыған таужыныстарын тиеп-тасымалдау жұмыстарын есептеу

Жер асты жұмыстарында қазбаларды өту жұмыстары барысында желдету жұмыстары біткеннен кейін мендетті түрде, реттілікпен таужыныстарын тиеп тасымалдау жұмыстары басталады. Тиеп тасымалдау жұмыстарына қазіргі уақытта пневмодөнгелекті көліктер жиірек қолданылады. Аталған қондырғылар электрлі немесе дизелді қозғалтқышты болып келеді. Тиеуге арналған көліктер таужыныстарын шөміштері арқылы көсіп-толтырып алып, қажетті орнына төгеді немесе қолданылатын шөмішінің көмегімен машинаға (самосвалға) тиейді, ол әрине өз уақытында қажетті төгетін орынға (үйінділерге) апарып аударып отырады.

Тиеп тасымалдаушы көліктердің өнімділік көрсеткіштері көліктің жүктерді көтергіштігіне және де көліктің жүру жылдамдығына, қопарылған таужыныстарын тасымалдайтын қашықтыққа тікелей байланысты болып келеді. Қазбадағы қопарылған таужыныстарын тиеу жұмыстары барысында қазбаларды жүргізуге кететін негізгі уақыт және еңбек шығыныңың шамамен алғанда 30-40 пайыз осы аталған операцияларға жұмсалады. Тиеп тасымалдаушы көліктеріне төмендегідей талаптар қойылады: қолданылатын жабдықтардың техникалық өлшемдері қолайлы және де қазба ішінде маневрлі іс әрекеттер жасауға қолайлы болуы керек; көліктің қазбада бұрылу радиусы қазбаға лайықты болуы керек; қазбада жұмыс жасау барысындағы көліктің еңбек өнімділігі жоғары болуы керек.

Жоғарыда аталып кеткен типті көліктердің басқа тиегіш және де тасымалдаушы құрылымдарынан қазбалардың ішікі кеңістігі тар болсада айналуға ыңғайлы, жұмыс жасау процестерін жүргізуге өте қолайлы және де жұмыс жасаудағы еңбек өнімділігінің жоғарылығы секілді артықшылықтары бар. Қазбада бұзылған таужыныстарын тиеп-тасымалдау кезіндегі жұмыстарды бірғана адам атқаруына мүмкіндік бар.

Тиеп-тасымалдауға қолданылатын машиналарының өнімділік көрсеткіштері, бұзылған таужыныстарының қазбада шашыранды түрде

жатуына, көлік түрінің жүк көтергіштік қабілетіне, таужыныстарын тасуға тиіс қашықтығына, машинаның жүру жылдамдығына және т.б. шарттарға тікелей байланысты болады. Таужыныстарының қазба забойындағы шашыранды болып жатуы және кесектердің ірілігі бұрғылап-жару жұмыстарының сапасына тікелей байланысты.

Дегенмен, аталған тиеп-тасымалдауға арналған машиналары шөміштерінің сыймдылығының шектеулі болу себебінен, жыныстарды 400-600 м-ге дейін ғана тасуда тиімді болып табылады. Таужыныстарды бұл қашықтықтардан алыс жерлерге тасуға тиіс болған жағдайда шөміші және жүк таситын қорабы бар, тиеп-тасымалдаушы машиналарын қолданған жөн болып табылады. Тиеп-тасымалдау машиналары өздігінен жүретін вагон мен тиеу машинасының қосындысы.

Сипатталып отырған көлік түрлерінің құрылымдарында Көлік габаритінен шеткері шығып тұратын бөлшегі жоқжәне де өлшемдері (ұзындығы, ені және биіктігі) мүмкін болғанша азайтылған. Осы жағдайлардың арқасында қазбалардың көлденең қимаслары кішкентай болсада қолдануға өте ыңғайлы.

Тағы да бір ерекшеліктерінің бірі болып көмекші жұмыстарды жүргізуі болып табылады, яғни (материалдарды тасымалдау, жер асты қазбасының табанын тазарту және т.б.).

Жобада жүргізілген есептеулердің нәтижесінде штрек қазбасы жүргізілетін аймақтың ені – 4835мм, биіктігі-4030мм, МоА3-75840 жерасты тасымалдау көлігі болғандықтан, қопарылған таужыныстарын автосамосвалға тиеу үшін САТ R1300 тиеу машинасы таңдап алынды.

Жоба бойынша берілген САТ R1300 тиеу машинасының пайдаланымдық өнімділігі былай анықталады:

$$P_{m.m.} = \frac{(T_{cm} - t_q - t_{ж}) V_{ж} \cdot \varphi_{ш}}{(t_m + t_{жур} + t_{б}) \cdot K_k} = \frac{(120 - 30 - 15) \cdot 30 \cdot 0.9}{(10 + 30 + 10) \cdot 1.8} = 20.5 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (2.44)$$

мұндағы T_{cm} – белгіленген ауысым ұзақтығы, мин;

t_q - машинаны жұмысқа дайындауға кететін уақыт, $t_q=30$ мин;

$t_{ж}$ - жұмысшылардың демалу уақыты, мин;

t_t - машинаның шөмішін толтыру уақыты, мин;

$t_{жур}$ - машинаның жүкпен және жүксіз жүріс уақыты, мин;

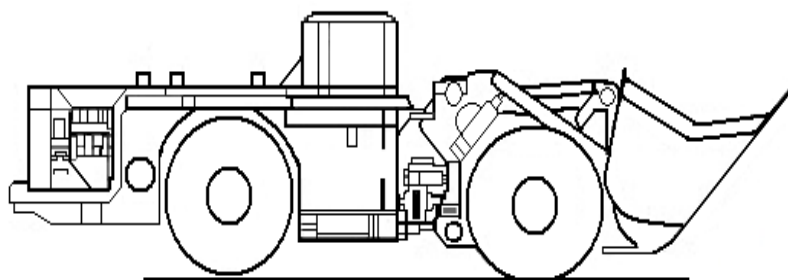
t_b - таужынысын төгу уақыты, мин;

K_k - таужынысының қопсу коэффициенті, $K_k=1,4-1,8$;

$\varphi_{ш}$ - шөмішті толтыру коэффициенті.

Таукен жыныстарын тасымалдау барысында көліктің жылдамдығы қазбаның ішіндегі жол төсенішінің түрлеріне және оның сапасына тікелей байланысты болады. Тиеп-тасымалдауға арналған машиналардың жүріс жылдамдығы бойынша сапасы жақсы жолдарда – 20 км/сағ, ал сапасы төмен жолдарда 8-10 км/сағ деңгейінде болады. Жобада таңдалынып алынған САТ

R1300 тиеу машинасының суреті және техникалық сипаттамалары 2.5-суретте және 2.5-кестеде көрсетілген.



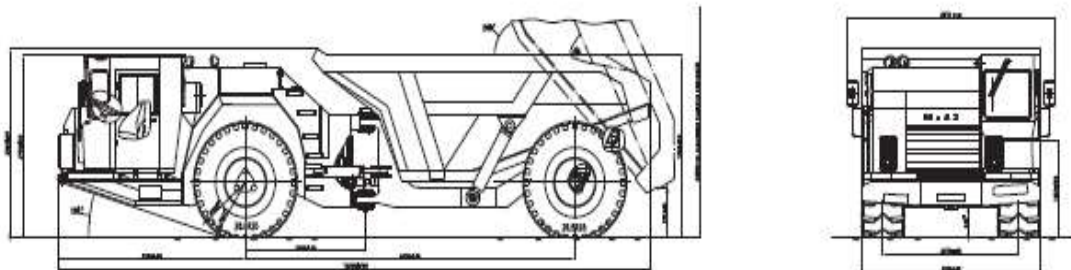
2.5 Сурет – CAT R1300 тиеу машинасы

2.5 Кесте – CAT R1300 тиеу машинасының техникалық сипаттамасы

Көрсеткіштер	Өлшемі
Шөмішінің сыйымдылығы, м ³	3,0
Жүккөтергіштігі, т	6,8
Максимальды жүру жылдамдығы, км/сағ	26
Салмағы, т	19,8
Негізгі өлшемдері, мм	
Ені	2,0
Ұзындығы	8,7
Биіктігі	2,1
Максимальді жүк түсіру биіктігі, м	4,3 м

Қазақстандағы кеніштердің қазбаларын өту барысында кеңес одағы уақытында шығарылған тиеп-тасымалдауға арналған машиналары қолданылған, ал қазіргі уақытта еліміздің көптеген кеніштеріндегі жаңа деңгей жиектерді ашуда, жәнеде алыс-жақын шетелдерде жасалынатын көліктердің өнімділігі де жоғары, әрі ыңғайлы тау-кен машиналары да қолданылуда. Олардың техникалық сипаттамалары [3, 5] әдебиеттерден қарауға болады.

Басқада тау-кен-геологиялық жәнеде тау-кен-техникалық шарттарда қазба өткен уақыттарда пайдалануға қолайлы тиеп-тасымалдауға арналған машиналардың көптеген түрлері бар. Олардың қазіргі уақытта ең көп қолданылатындары «Атлас-Копко» (Швеция), «Элмэк» АҚШ, «Торо» (Финляндия), «Кавасаки Хэви» (Жапония), Германияның «Паус» фирмалары шығаратын көлік түрлері. Аталған көлік түрі 2.6 -суретте көрсетілген



2.6 Сурет – МоА3-75840 жерасты тасымалдау көлігі

Дәстүрлі қазбаны өту әдісі бойынша қазбадағы бұзылған таужыныстарын тиеу-тасымалдау өнімділігі $20.5 \text{ м}^3/\text{сағ}$ шамасын құрады. Сонымен, бір аттыру кезінде бұзылған таужыныстарының көлемі 30 м^3 болатыны белгілі болғандықтан, таужыныстарын тиеп-тасымалдау уақыты шамамен $30:20,5=1,5$ сағатта орындалатыны анықталды.

Бұл забойдағы бұзылған таужыныстарын тазалап жинау өнімділігі тасымалдау арақашықтығы 500 м-ге дейін болғанда сәйкес болады. Егерде бұзылған таужыныстарын 1000 м-ден жоғары болатын арақашықтыққа таситын болса, онда бұл өнімділіктен 30-60 пайыз-ға жоғары болатыны тәжірибелерден дәлелденген [7].

Жоғарыда көрсетілген факторларды ескере отырып және де сонымен қатар тиеу-камерасын өтуді қабылдай отырып, оған бұзылған таужыныстарын жылдам тасымалдауды қарастырсақ, онда таужыныстарын тасымалдау арақашықтығы азайады, яғни, есептелген өнімділіктен 45 пайыз-ға дейін жоғарылайтындығын атап өтуге болады.

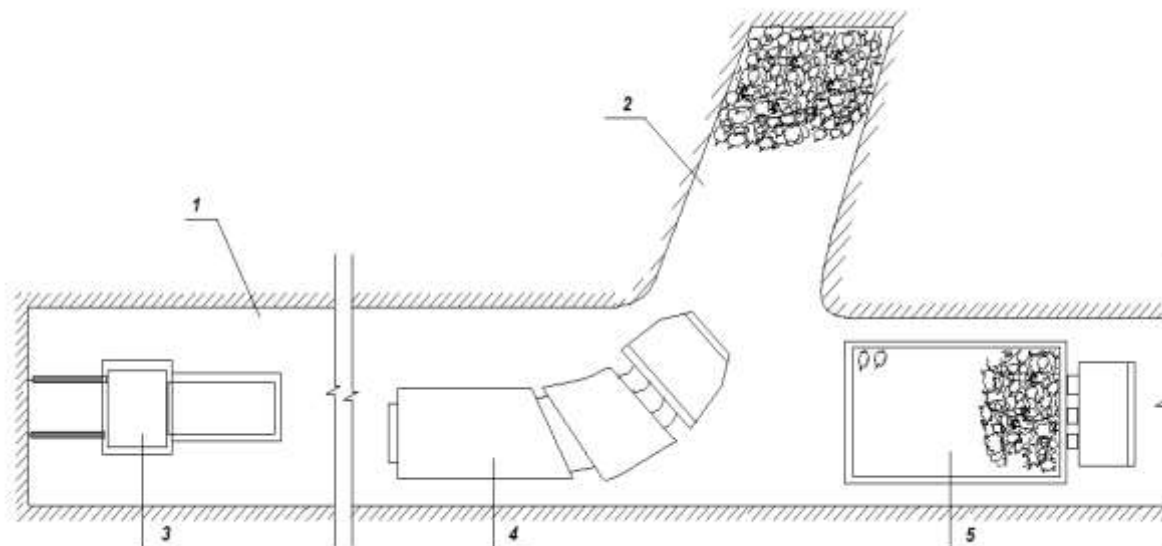
Осы уақытта, біз қолданатын жетілдірілген қазба өту әдісінде (тиеу-камерасын өтуді қарастыру таужыныстарының тасымалдау өнімділік көрсеткіші $20,5 \cdot 0,45 = 29,7 \text{ м}^3/\text{сағ}$ шамасын құрады. Бір аттырудан шығатын бұзылған таужыныстарының көлемі 30 м^3 , осыдан жетілдірілген қазба өту әдісіндегі тиеп-тасымалдау уақыты $30:29,7=1,01$ сағатта жүзеге асатыны анықталып қабылданды.

Бұзылған таужыныстарын тиеп-тасымалдау бойынша зерттеу нәтижелері 2.6 -кестеде келтірілді.

2.6 Кесте - Бұзылған таужыныстарын тиеп-тасымалдау бойынша зерттеу нәтижелері

Дәстүрлі қазба өту әдісі бойынша	Көрсеткіші	Жетілдірілген қазба өту әдісі бойынша	Көрсеткіші
Таужыныстарын тиеп-тасымалдау өнімділігі, $\text{м}^3/\text{сағ}$.	20.5	Таужыныстарын тиеп-тасымалдау өнімділігі, $\text{м}^3/\text{сағ}$.	29,7

Зерттеу нәтижелерін талдауға келетін болсақ, қазбаны өту кезінде дәстүрлі әдіске қарағанда жетілдірілген әдісте жер астындағы бұзылған таужыныстарын тасымалдаудың жылдамдығы орта есеппен (40 пайызға) 1,6 есеге дейін жоғарылайды, себебі, көлденең тиеу-камерасы арқасында қазбада бұзылған таужыныстарын жылдам тасымалдайды, және де көліктің тасымалдау арақашықтығының азаюы себебінен тиеп-тасымалдау өнімділігін жоғарылатуға болады (2.7 -сурет).



1- штрек қазбаның ұзына бойы; 2-көлденең тиеу-камера қазбасы; 3-«Рокет Бумер ЛІД» бұрғылау машинасы; 4- KAT P1300 тиеу машинасы; 5- МоА3-75840 жерасты тасымалдау көлігі.

2.7 Сурет – Штрек қазбаның көлденең тиеу камерасымен түйіскен аймағындағы тиеу-тасымалдау жұмыстарының жүргізілу сұлбасы

2.8 Таужынысы массивінің орнықтылық көрсеткіштерін және қазбаға түсетін жүктемелерді есептеу

Тиеу және де тасымалдау жұмыстары жасалып, аяқталғаннан соң қазбада әр түрлі опырылыстар болмас үшін, қауіпсіздік мақсатында бекітпелеу жұмыстарын жүргізу міндетті болып саналады.

Қазбаларды бекітпелеу технологиясы дегеніміз-жерасты қазбаларының бүкіл пайдалану мерзімінде тұрақты тұруын қамтамасыз етуге арналған инженерлік құрылымды жасаудың әдістері мен операциялардың жиынтығы. Қазба бекітпелерінің осы қазба жүргізілген жыныстар сілімінде жүріп жатқан геомеханикалық үрдістерге әсер әтетінін ескере отырып, осы геомеханикалық үрдістерге белгілі бір мақсатты көздей отырып, бекітпелердің құрылымдарын қазба жүргізу кезінде ашылған қазба забойының кеністігінен әр түрлі қашықтықтарда әр мезгілде орната отырып әсер етуге болады. Сондықтанда бекітпелерді орнатудың уақыты мен қазбадағы оларды орнату орындары қазба бекіту технологиясының маңызды көрсеткіштері болып табылады. Қазбаларды бекітудің қарапайым технологиясы осы қазбаны жүргізу циклінің тұрақты бекітпе орнатуға арналған бір операциясы болып табылады [3].

Жазық және көлбеу қазбалар үшін таужыныстарының орнықтылығын бағалауды және бекітпені таңдауды құрылыс нормалары және ережелері бойынша қабылданған мекемелік нормативтік құжат арқылы жүргізуге болады [3, 6, 11].

Қазбаға лайықты бекітпе түрін таңдау барысында қазба өтілетін таужыныстарының физико-механикалық қасиеттерін біліп, зерттеу жүргізу

арқылы және де бекітпенің тиімді түрін қабылдап алуға үлкен көңіл бөлу керек, нормада қазбадағы таужыныстарының орнықтылық көрсеткіштері $P_y < 0,05$ болса, онда бұл қазбаға бекітпе керек еместігін ұсынған. Осыған орай менің диссертациялық жобамда «Шалқия» кенорны массиві орнықты (бекемдігі $f=9\div 10$) бола тұра биз массивтің орнықтылық параметрлерін есептейміз.

Орнықтылық параметрі

$$P_y' = \frac{10 \cdot \gamma \cdot H}{\sigma_{сж}} = \frac{10 \cdot 2350 \cdot 120}{100 \cdot 10^6} = 0,03, \quad (2.45)$$

мұндағы H – қазбаның есепті жүргізілу тереңдігі, м;

γ – жыныстың орташа тығыздығы, кг/м³;

ξ – жыныстың ұзақтық беріктік коэффициенті.

Таужынысы үлгілерінің сығылуға және созылуға беріктік шектерін анықтаймыз:

$$\sigma_{сж} = 10 \cdot f = 10 \cdot 10 = 100 \text{ МПа} \quad (2.46)$$

$$\sigma_{\rho} = 0,1 \cdot \sigma_{сж} = 0,1 \cdot 100 = 10 \text{ МПа}. \quad (2.47)$$

Массивтің сығылуға және созылуға беріктік шектерін анықтаймыз:

$$R_{\rho} = \sigma_{сж} \cdot K_c \cdot \xi = 100 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 18 \text{ МПа} \quad (2.48)$$

$$R_{\rho} = \sigma_{\rho} \cdot K_c \cdot \xi = 10 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 1,8 \text{ МПа} \quad (2.49)$$

Таужыныстарының ішкі үйкеліс коэффициентін төмендегі формула бойынша анықтаймыз:

$$tg\phi = \frac{R_{сж} - R_{\rho}}{R_{сж} + R_{\rho}} = \frac{18 - 1,8}{18 + 1,8} = 0,81, \quad \phi = 39^{\circ} \quad (2.50)$$

Сусымалы орта үшін жазық бүйір тойтарыс коэффициенті:

$$\lambda_2 = tg^2 \cdot \left(45^{\circ} - \frac{\phi}{2}\right) = tg^2 \cdot \left(45^{\circ} - \frac{39^{\circ}}{2}\right) = 0,22. \quad (2.51)$$

Қазбаның төбесіндегі және бүйірлеріндегі кернеулерді анықтаймыз, алдын-ала кернеулердің шоғырлану коэффициенттерін қабылдаймыз: $K_1 = 2$

Таужыныстарының төбедегі, бүйірлеріндегі мықтылық еселеуіш коэффициенттері:

$$n_{\bar{\sigma}} = \frac{R_{сж}}{\sigma_{max}} = \frac{18,0}{5,64} = 3,2 < 4; \quad n_{\kappa} = \frac{R_p}{\sigma_{min}} = \frac{1,8}{0,3} = 6 > 4. \quad (2.52)$$

Тау қысымының параметрлерін есептейміз. Жүктемелерді анықтауға №3 есептеу схемасын таңдаймыз. Есептеуді $1 < n_{\kappa} > 4$ және $n_{\bar{\sigma}} \leq 4$ жағдайлары үшін жүргіземіз:

күмбез опырылымы биіктігі:

$$e'_{\kappa} = \frac{\alpha + h_1 \cdot ctg \cdot (45^0 + \frac{\phi}{2})}{n_{\kappa} \cdot tg \phi} - h_0 = \frac{1,85 + 2,6 \cdot ctg \cdot (45^0 + \frac{39}{2})}{6,081} - 1,2 = 1,6 \text{ м}, \quad (2.53)$$

мұндағы α – төбе тұсындағы жарты ені, м,

h_1 – тік қабырғаның биіктігі, м.

$$\alpha = \frac{B_1}{2} = \frac{3700}{2} = 1,85 \text{ м}; \quad (2.54)$$

Тепе-теңдік күмбезінің биіктігі:

$$e'_1 = e_{\kappa} + h_0 = 1,6 + 1,2 = 2,8 \text{ м}, \quad (2.55)$$

мұндағы h_0 – күмбез биіктігі, м.

Төбеден түсетін қысым мөлшері:

$$q_2 = e_{\kappa} \cdot \gamma \cdot g = 1,6 \cdot 2350 \cdot 10 = 37,6 \text{ кПа}. \quad (2.56)$$

Қазба табаны тұсындағы бүйір қысымының қарқындылығын есептейміз:

$$q_2 = (e_1 + h_1) \cdot \gamma \cdot \lambda_2 \cdot g = (2,8 + 2,6) \cdot 2350 \cdot 0,22 \cdot 10 = 27,918 \approx 28 \text{ кПа}, \quad (2.57)$$

мұндағы λ_2 – сусыма ортаның бүйір тойтарыс коэффициенті:

$$\lambda_2 = tg^2 \cdot (45^0 - \frac{\phi}{2}) = tg^2 \cdot (45 - \frac{39^0}{2}) = 0,22 \quad (2.58)$$

2.9 Комбинациялық (анкер және бүрікпобетон) бекітпенің параметрлерін есептеу

Аталған екі бекітпелердің біріктіріліп жасалынған түрлерін техникалық әдебиеттер көздерінде *комбинациялық (біріктірілген)* бекітпелер деп атайды.

Егер қазба тек қана анкерлі бекітпемен бекітілсе, онда үдемелі жарықшақтық болған жерлерде анкерлердің арасынан жыныс кесектерінің кейбіреулері опырылып түсуі мүмкін. Егер массивтегі таужынысы

кесектерінің құрылымдық мөлшерлері 3-4 есе анкерлер арақашықтығынан кем болса, опырылыстар болуы мүмкін. Осындай жағдайларда құранды (комбинациялық) бекітпені қолдану тиімді болады. Яғни, анкерлерді орнатқан соң оның үстінен қазбаны қосымша бүрікпобетонмен бекітеді. Сонымен қатар, кейбір кездерде, қазба төбелеріндегі орнатылған анкерлердің тіреу тақталарына темір торлар ілініп, оның үстінен бүрікпобетон жабындысын бүрку арқылы бекітіп отырады [3, 7, 20].

Жер асты қазбаларында өтуде қолданылатын комбинациялық бекітпелердің негізгі ерекшелігі болып анкер бекітпесінің жүккөтеруші міндетін атқаруы болып табылады және де осы уақытта бүрікпобетон қабаты жүккөтеруменған айналысып қоймай, бөлектенген таужыныс кесектерін байланыстырады, көптеген жарықшақтарды жабады және де әлсіз таужыныстарын опырылып құлаудан сақтайды.

Анкерлі (қарнақты) бекітпелермен беріктігі $f > 4$ болған таужыныстарымен жүргізілетін жазық немесе көлбеу күрделі, дайындық және тазартпалап қазу қазбаларын бекітеді. Қазбаларды жұмсақ сазды және сусымалы таужыныстары сілімінде жүргізгенде және әртүрлі геологиялық жағдайларға байланысты опырылған, қатты жарықшақтанған таужыныстары бар қазбаларды анкерлі бекітпелермен бекітуге болмайды [5, 6].

Темірбетон анкерін есептеу барысы төменде көрсетілген: өзегі дөңгелек тегіс А-1 класты болаттан, диаметрі $d_c = 0,016 \text{ м}$; болаттың созылуға кедергісі $R_c = 360 \text{ МПа}$; бетонның маркасы М 500, оның өзекпен ұстасуы $\tau_1 = 12 \text{ МПа}$; бітелудің есепті ұзындығы $l_3 = 0,8 \text{ м}$; шпурдың диаметрі $d_{ш} = 0,036 \text{ м}$; бетонның жыныспен меншікті ұстасуы $\tau_2 = 1,0 \text{ МПа}$; шпурлардың ылғалдылығына байланысты құлыптың жұмыс шарттарын ескеретін коэффициент $m_1 = 0,75 - 0,9$.

Өзектің көтеру қабілеттілігін оның үзілуге, бетонда бекітілу мықтылығы мен шпур қабырғасы бойынша жылжу шарттарымен есептейміз.

$$P_3 = \pi \cdot d_{ш} \cdot \tau_2 \cdot l_3 \cdot m_1 = 3,14 \cdot 0,036 \cdot 1 \cdot 10^6 \cdot 0,8 \cdot 0,75 = 67,8 \text{ кН}. \quad (2.59)$$

$$P_3 = \pi \cdot d_c \cdot \tau_1 \cdot l_3 \cdot K_1 \cdot m_1 = 3,14 \cdot 0,016 \cdot 12 \cdot 10^6 \cdot 0,8 \cdot 0,55 \cdot 0,75 = 199,0 \text{ Н}, \quad (2.60)$$

$$R_c = \pi \cdot r_c^2 \cdot R_p \cdot m = 3,14 \cdot (0,008)^2 \cdot 360 \cdot 10^6 \cdot 0,9 = 65,1 \text{ кН}. \quad (2.61)$$

Кеніштерде комбинациялық бекітпелерді қолданған уақыттағы анкердің ұзындығын төмендегі формуламен анықтаймыз:

$$l_a = \frac{B_1}{\sqrt{f+K}} = \frac{4,9}{\sqrt{10+0,45}} = 1,5 \text{ м}, \quad (2.62)$$

мұндағы B_1 - қазбаның өтудегі ені, м;

К - қазбаның енін ескеретін коэффициент, 0,45
 Жобадағы қазбаға анкердің ұзындығын $l_a = 1,5$ м деп қабылдаймыз.
 Төбедегі анкерлердің орналасу тығыздығы:

$$S = \frac{q_i \cdot n_n}{P_a} = \frac{58,6 \cdot 10^3 \cdot 1,2}{(65,1 \cdot 10^3)} = 1,08 \frac{\text{дана}}{\text{м}^2}. \quad (2.63)$$

Квадратты сетка түрінде орналасатын анкерлердің төбедегі арақашықтығы:

$$a_1 = \left(\frac{1}{S} \right)^{1/2} = \left(\sqrt{\frac{1}{1,09}} \right)^{1/2} = 0,92 \text{ м}. \quad (2.64)$$

Анкерлердің төбедегі орналасуын квадратты сетка бойынша— 0,9×0,9м деп қабылдаймыз. Қазба төбесіне бір қатарға 4 анкерден орнатылады. Қазба өтілетін таужыныстарының сілемі орташа орнықты боған соң, қазбаның бүйірлеріне анкерлерді қарастырмаймыз [3, 6, 2]. Қазбада анкерлерді ЖБАК типті анкер орнатқыш машинаның көмегімен орнатады.

Кейінгі уақытта тау қазбаларын ұстап тұру үшін бүрікпебетон бекітпесі кеңінен қолданылуда. Бұл бекітпені қолдану — қазба жүргізу уақытын қысқартады, бағасын төмендетіп оның жұмыс істеу кезеңін ұлғайтады. Бүрікпебетон ірілігі 25 мм дейін болатын толтырымдардан және қатыруды жылдамдататын қосындылардан тұрады. Оны қазба бетіне қалыңдығы 3-20 см қабаттап арнайы пневматикалық машиналармен бүркіп жағады. Бүрікпебетон бекітпесі қабатының қалыңдығы жыныстардың бекемдік коэффициентіне байланысты қабылданады: 7÷9 болғанда бекітпенің қалыңдығын 4-6 см қабылдайды; 10÷12 — 3-5 см; >12 — 2-3 см [5].

Аталған бекітпені өздігінен бекітпе ретінде қолдансада болады және де тағы да басқа бекітпенің түрлермен біріктіре пайдалануға толықтай болады.

Тау-кен техникалық және тау-кен геологиялық шарттарға байланысты бүрікпебетон бекітпесі қорғанысты жабынды ретінде және жүктеме көтеретін мақсаттарда уақытша және тұрақты бекітпелер ретінде қызмет етеді. Бүрікпебетон бекітпесінің түрі (параметрлері), тау қысымының нақтылы жағдайларына және жерасты қазбасы жүргізілетін таужыныстарының орнықтылығына байланысты таңдалады [3, 5, 6, 14, 15].

Бүрікпебетонның қалыңдығын төмендегі формуламен анықтауға болады:

$$\delta_k = 0,35 \sqrt{\frac{q_n \cdot n_n}{m_\sigma \cdot [\sigma_p]}}, \quad \text{м}; \quad (2.65)$$

қосалқы беріктігі болған кезде ($n_k > 1$):

$$\delta_{\kappa} = 0,35 \sqrt{\frac{q_n \cdot n_n}{m_{\delta} \cdot [\sigma_p] \cdot n_{\kappa}}}, \quad \text{м}; \quad (2.66)$$

мұндағы q_n – төбе тұсындағы нормативті қысымның қарқындылығы,

$$q_n = e_k \cdot \gamma; \quad \text{кгс/м}^2 \text{ (кПа)}; \quad (2.67)$$

Қазба төбесі бойынша

$$q_n = 1,6 \cdot 2350 = 3760 \text{ Па} \approx 37,6 \text{ кПа}; \quad (2.68)$$

Қазба бүйірі бойынша

$$q_n = 2,8 \cdot 2350 = 6580 \approx 65,8 \text{ кПа} \quad (2.69)$$

Қазбаның төбесіндегі бүрікпебетонның қалыңдығы:

$$\delta_{\delta \text{ төбе}} = 0,35 \sqrt{\frac{37,6 \cdot 10^3 \cdot 1,2}{0,85 \cdot 1,2 \cdot 10^6 \cdot 1,2}} = 0,049 \text{ м.}$$

Бүйірдегі бетонның қалыңдығы

$$\delta_{\delta \text{ бүйір}} = 0,35 \sqrt{\frac{65,8 \cdot 10^3 \cdot 1,2}{0,85 \cdot 1,2 \cdot 10^6 \cdot 0,9}} = 0,031 \text{ м} \approx 0,03 \text{ м.}$$

Таужынысы массивінің орнықтылық көрсеткіштері және қазбаға түсетін жүктемелер мөлшерін ескеріп СНиП 238-73, СНиП-94-80 әдістемелерінің ұсыныстары [11, 12].

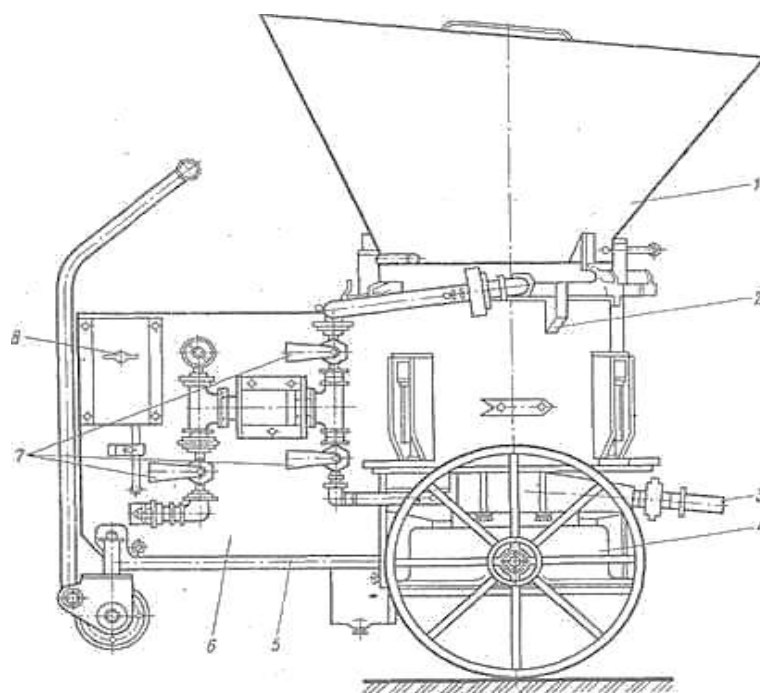
Тәжірибелерден есептеліп анықталған бүрікпебетонның бекітпесінің қалыңдығы қазбаның төбе және де бүйір тұстарында 50 мм (5 см) аралығында болғаны тиімді деп қабылдадық.

2.10 Бүрікпебетон бекітпесін орнату технологиясы

Бүрікпебетон бекітпесін тұрғызу келесі технологиялық жұмыстарды қамтиды. Цемент және инертті толтырмаларды (құм, цемент, ұсақтас) бетонараластырғыш машинада мұқият араластырады да құрғақ әдіспен бүрікпе-машинаға құрғақ күйінде толтырады. Құрғақ қосынды сығылған

ауанының әсерінен машинадан шланганың бойымен араластырғыш-соплоға беріледі, осы соплоға басқа жағынан су келтіріледі. Соплода қысыммен келген құрғақ қосынды сумен араласады. Осылайша үлкен жылдамдықпен араласып шыққан бүрікпебетон бекітілетін беткейлерге бүрікпеленіп, бүрікпе жабындысы таужынысымен бірігіп бекітпе ретінде қалыптасып қалады [3, 6, 10, 7].

Тау-кен өндірісінде қазіргі уақытта СБ-117 типті бекітуші машиналар қолданылады. СБ-117 типті бекітуші машина 2.8-суретте келтірілген. Бұл типтегі машиналардың өлшемдері аса үлкен емес және пайдалану әдістері қарапайым. Бетон қоспасын біркелкі етіп сапалы шашыранды бетон бекітпесін орнатуға өте ыңғайлы [3].



2.8 Сурет – СБ-117 типті машина

Бүрікпебетон қосындысын дайындау процессі кезінде цемент және толтырмаларды араластырудан, құрғақ болған қосындыларды суландырудан тұрады.

Бүрікпебетон бекітпесінің құрамын құрғақ болған қосындылар компонентінің мөлшері және же сумен цементтің ішінара қатынасын таңдау арқылы қабылдап анықтайды.

Бүрікпебетон бекітпесі жағдайында, су мен цементтің өзара тікелей қатынасы дәл тұрақты шама болуы мүмкін емес. Себебі судың мөлшерін соплошы ролын атқаратын жұмысшы үнемі реттеп отырады.

Қазбаны бекітпелеуге кететін жалпы бүрікпебетон шығынын есептейміз:
Қазба периметрі

$$P=2h+2,33B_l=2\cdot 2,7+2,33\cdot 4,9=16,8м, \quad (2.70)$$

осыдан қазба табанын алып тастасақ бекітілетін бөлегі шығады:

$$P_1 = P - B_1 = 16,8 - 4,8 = 12 \text{ м.} \quad (2.71)$$

Жалпы бекітілетін ауданды есептейміз:

$$S = P_1 \cdot L = 12 \cdot 780 = 9360 \text{ м}^2 \quad (2.72)$$

мұндағы L - қазбаның жалпы ұзындығы, м.

Осыдан соң, бүкіл қазбаны бекітуге керекті бүрікпебетон шығынын есептейміз:

$$V = S \cdot \delta \cdot K_{\text{ж}} = 9360 \cdot 0,05 \cdot 1,2 = 561,6 \text{ м}^3, \quad (2.73)$$

мұндағы $K_{\text{ж}}$ -бүрікпебетонның жоғалымы, $K_{\text{ж}}=1,2$.

Осы диссертациялық жұмысымыздағы штрек қазбасын бекітуге $561,6 \text{ м}^3$ бүрікпебетон ертіндісі жұмсалатындығы анықталды.

Осыдан кейін қазбаны бекітпелеуге қолданылатын цемент, құм және су мөлшерлерін есептеп қарастыратын боламыз:

$$\text{- цемент мөлшері } C = V \cdot V_c = 561,6 \cdot 0,298 = 167,3 \text{ м}^3; \quad (2.74)$$

$$\text{- құм мөлшері } K = V \cdot V_k = 561,6 \cdot 0,596 = 334,7 \text{ м}^3; \quad (2.75)$$

$$\text{- су мөлшері } C = V \cdot V_c = 561,6 \cdot 0,104 = 58,4 \text{ м}^3. \quad (2.76)$$

2.11 Штрек қазбасын өтудің циклдық графигін есептеу

Жұмыстарды ұйымдастыру. Қазбаны өту салу кезіндегі іс әрекеттерді жоғарғы деңгейде ұйымдастыру мен қатар техника-экономикалық көрсеткіштерінің жақсартудың басты жолы болап табылады.

Жер асты қазбалардағы бұрғылап-жару әдісін қолдана отырып қазбаны өткенде жұмыстарды ұйымдастыруды жетілдіру төмендегі бағыттарда жүргізілуі тиіс:

- жұмысты циклдік график бойынша орындау;
- техникалық жабдықтар үздіксіз және де толықтай жұмыс істеуі үшін, аталған жабдықтарды дер кезінде жөндеп отыру керек;
- Жер асты қазбасын жүргізу барысында жұмысшылардың бригадасын өз ісінің мамандарынан құру және де жұмысшылардың кәсіби білімдерін арттыру үшін үздіксіз оқытып, үйретіп отыру керек.
- қазба жүргізу барысында міндетті түрде қажетті материалдық-техникалық және энергетикалық ресурстармен толықтай жабдықтап отыру керек.

Қазбаны өту барысындағы жұмыстар кезінде циклдік график бойынша орындау ең прогрессивтік әдіс болып табылады. Қазбаны циклдік график бойынша жүргізген сәтте, жұмыстар міндетті түрде бір тәртіппен және де нақты белгіленген уақытта міндетті түрде орындалуы тиіс.

Қазба жүргізу циклі дегеніміз ұңғыманы (забойды) жоспарлы түрде бір мөлшерде алға жылжыту үшін белгілі бір уақыт ішінде орындалатын негізгі және қосалқы жұмыстардың жиынтығы. Қазба өтудің бір циклін орындау үшін жұмсалған уақытты – қазба жүргізу циклінің уақыты деп атайды. Жұмысты циклдік кесте бойынша ұйымдастыру дегеніміз – қазбаны жүргізуді технологиялық графикпен белгіленген уақытта, белгілі бір кезекпен орындау[3].

Қазбаны жүргізу циклінің ұзақтығы әрбір операцияны орындау уақытының қосындысынан құралады:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{бұр}} + t_{\text{оқ}} + t_{\text{жел}} + t_{\text{масу}} + t_{\text{к.ж}} + t_{\text{бек}} + t_{\text{көм}}, \text{ сағат}, \quad (2.77)$$

мұндағы $t_{\text{бұр}}$ – шпур 1м тереңдікке бұрғылау ұзақтығы, сағ;
 $t_{\text{оқ}}$ – шпурларды оқтау уақыты, сағ;
 $t_{\text{жел}}$ – забойды желдету ұзақтығы, ($t_{\text{жел}} = 0,4 \div 0,5$ сағ);
 $t_{\text{масу}}$ – бұзылған жыныстарды тиеп тасымалдау ұзақтығы, сағ;
 $t_{\text{к.ж}}$ – забойды қауіпсіз жағдайға келтіру уақыты, сағат;
 $t_{\text{бек}}$ – 1м қазбаны бекіту уақыты, сағ;
 $t_{\text{көм}}$ – көмекші операцияларды орындау уақыты (жол төсеу, құбырды ұзарту, арықты жасау, т.с.с. $t_{\text{көм}} = 0,5 \div 1,0$ сағ);
 $l_{\text{ц}}$ – бір циклде забойдың жылжу қашықтығы, м ;
 η – шпурларды пайдалану коэффициенті;

Шпурларды бұрғылауға жұмсалатын уақыт мына формуламен анықталады:

$$t_{\text{ш}} = \frac{N \cdot H_{\text{бур}}}{10 \cdot \varphi \cdot n_{\text{в.м}}} = \frac{35 \cdot 1}{10 \cdot 1.35 \cdot 1} = 2,5 \text{ сағ}; \quad (2.78)$$

мұндағы $H_{\text{бур}}$ – шпур бұрғылауға есептелген уақыт нормасы, адам/сағат
 φ – стандартты бұрғылау жағдайынан ауытқуын ескеретін коэффициент
 $n_{\text{в.м}}$ – бұрғылау машиналарының саны.

Шпурларды оқтауға жұмсалатын уақытты мына формуламен есептеуге болады:

$$t_{\text{o.a}} = \frac{N \cdot 3}{60 \cdot n} = \frac{35 \cdot 3}{60 \cdot 3} = 0,6 \text{ сағ}; \quad (2.79)$$

Қопарылған тау жыныстарын тиеп-тасымалдау уақыты:

$$t_t = \frac{S_{\text{ж}} \cdot l_{\text{ш}} \cdot \eta \cdot K_{\text{к}}}{Q_m} + \frac{S_{\text{ж}} \cdot l_{\text{ш}} \cdot \eta \cdot K_{\text{к}}}{V \cdot K} = \frac{17.8 \cdot 1.7 \cdot 0.85 \cdot 1.4}{42.4} + \frac{17.8 \cdot 1.7 \cdot 0.85 \cdot 1.4}{3 \cdot 0.9} = 1.41 \text{ сағ} \quad (2.80)$$

мұндағы $S_{\text{ж}}$ - қазба ауданы, м^2 ;

$l_{\text{ш}}$ - шпур ұзындығы, м;

η - шпурды пайдалану коэффициенті;

$K_{\text{к}}$ - қопсу коэффициенті;

Q_m - тиегіш машинаның өнімділігі, $\text{м}^3/\text{мин}$.

Комбинациялық бекітпені орнату уақытын есептейміз. Алдымен, анкер бекітпесін орнату уақытын есептеуге тиіспіз. Бір циклде 2 қатар, яғни 8 анкер орнатылатынын ескерсек, II-категориялы орташа орнықтықты таужыныстары үшін ЕНВ-80 әдістемесі бойынша әрбір анкерді орнату уақыты (1,5 м тереңдікке дейінгі анкер шпурларын бұрғылау уақытын қоса есептегенде) 10-13 мин, осыдан 8 анкерді орнату уақыты [14, 15]:

$$t_{\text{анкер бек}} = 10 \text{ мин} \cdot 8 = 80 \text{ мин} = 1,3 \text{ сағ}. \quad (2.81)$$

Бүрікпебетон бекітпесін орнату уақытын есептейміз.

Кеніштің штрек қазбасын бекітуге бүрікпебетон бекітпесі қолданылатын болғандықтан, бір циклде бүрікпебетон бекітпесін орнатуға кететін уақыт мөлшерін есептейміз:

$$t_{\text{бек}} = \frac{S \cdot \delta \cdot R}{Q} \cdot t = \frac{20 \cdot 0.05 \cdot 1.2}{2} \cdot (1,3) = 0,8 \text{ сағ}; \quad (2.82)$$

мұндағы δ - бекітпе қалыңдығы, $\delta = 0,05 \text{ м}$;

$K_{\text{жс}}$ -бүрікпебетон бекітпесінің жоғалым коэффициенті, $K_{\text{жс}} = 1,2$;

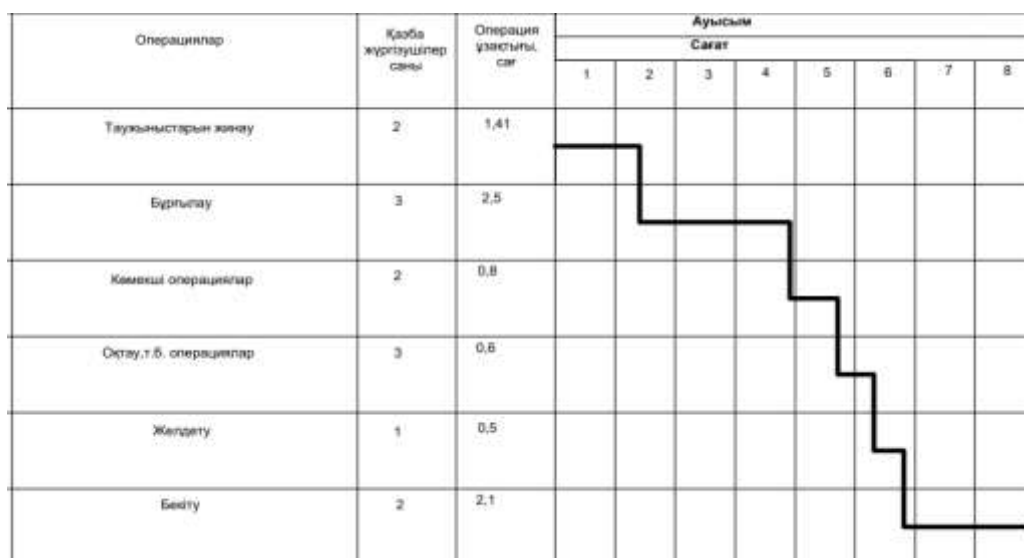
$t_{\text{коэф}}$ -бетон көліктің тоқтау коэффициент.

Көмекші операцияларды орындау уақыты аталған іс әрекеттер қатарына жол жабындысын төсеу, құбырды ұзарту, желдету рукаваларын ілу, арықшаны жасау және де т.с.с. жұмыстар $t_{\text{көм}} = 0,5 \text{ сағат}$.

Жекелеген операцияларды есептеп болғаннан соң, жер асты қазбасын өту циклінің ұзақтық шамасын анықтаймыз (мин):

$$\begin{aligned} T_{\text{ц}} &= t_{\text{бұр}} + t_{\text{оқ}} + t_{\text{жел}} + t_{\text{масу}} + t_{\text{анкер бек}} + t_{\text{бүрікпе}} + t_{\text{көм}} = \\ &= 2,5 + 0,6 + 0,5 + 1,41 + 1,3 + 0,8 + 0,8 = 7,91 \text{ сағат} \end{aligned} \quad (2.83)$$

Қазба өтудің циклдік графигі 2.9 -сурет көрсетілген. Қазбаны өту кезіндегі циклдің ұзақтығы әрбір операцияны орындау уақытының қосындыларынан тұрады. Оның мөлшері біздің жобада $T_{\text{ц}} = 7.91 \text{ сағатты}$ құрады.



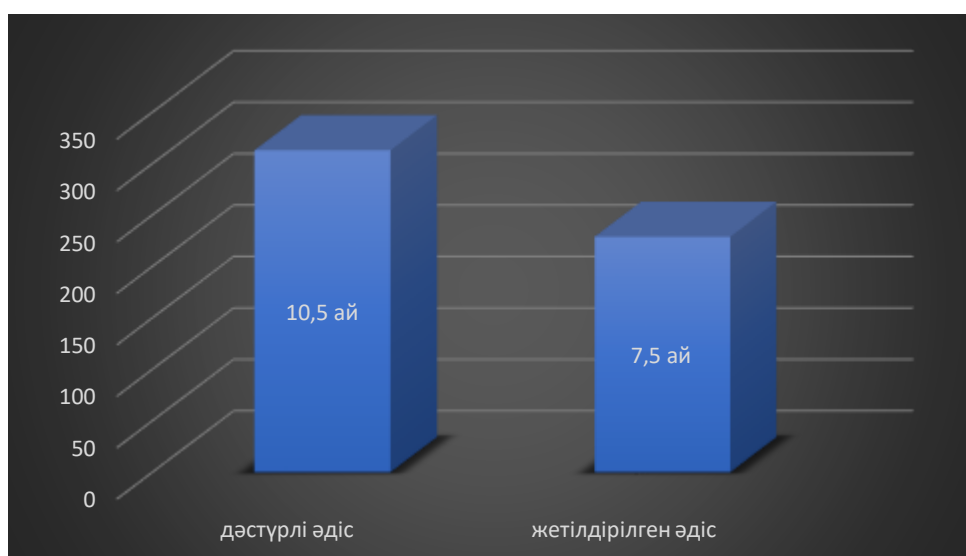
2.9 Сурет-Қазба өтудің циклдік графигі

«Шалқия» кенішінің штрек қазбасын салынып біту мерзімін жоспарлайтын болатын болсақ, яғни бір ауысымда қазбаның жылжуы $l_y=1,7$ м, тәуліктегі екі ауысымда 3,4 м қазба өтіледі. Сонда ұзындығы 780 м қазбаны салу мерзімі келесідей болады:

$$T_{\text{қаз салу мерзім}} = \frac{780}{l_y \cdot 2} = 229 \text{ тәулік.} \quad (2.84)$$

«Шалқия» кенішінің штрек қазбасын 229 тәулікте салу жоспарланған, яғни 7,5 айда қазбаны салып бітіруге болады.

Ал, қазба өтуде жетілдірілген әдісті қолданғанда 780 м болатын штрек қазбаны толықтай өту мерзімі 229 күнді (7,5 айды) құрады. Ал, дәстүрлі әдісті қолданғанда қазбаны толық өту мерзімі 37 пайыз-ға жоғарылайтынын ескерсек, онда 313 тәулікті (10,5 ай) құрайтынын көреміз (2.10 сурет).



2.10 Сурет - Штрек қазбасын өтудің циклдік графигі

Екінші бөлім бойынша шешім

1) Зерттеу нысаны болып табылатын, +20 горизонтта салынатын штрек қазбасын өту жылдамдығын жетілдіру үшін, жер асты кенішінің тау-кен техникалық шарттарын зерттеп, қазбада бұзылған жыныстарды тасымалдауын жылдамдату негізінде штрек қазбаның ұзына бойына көлденең ұзындығы 12 м шамасында болатын екі көлденең тиеу камерасын салу ұсынылып отыр.

Аталған жетілдірілген әдістің себебі, қазба өту барысындағы бұзылған таужыныстарын жер бетіндегі үйіндіге дейін тасу ұзақтығы үлкен болғандықтан, забойдағы жыныстарды тиеп-тасымалдау процесстеріне шамамен 5 сағаттай уақыт жұмсалатыны есептеулер кезінде анықталды. Бұл әрине қазбаны өту жылдамдығын төмендетеді. Жоғарыда аталған мәселені шешу мақсатында көлденең тиеу камерасын салу жоспарланды. Бұл әдіс арқылы қазба өту жылдамдығын 40 пайызға дейін арттыруға мүмкіндік бар.

2) Штрек қазбаның тиімді өлшемдері осы қазбаны өтуде қолданылатын машинаның габариттеріне сәйкес есептеліп анықталды. Таза сәулелі ауданы $S_{св}=14,93 \text{ м}^2$; қазбаны өтудегі қара ауданы $S_{сч}= 17,79 \text{ м}^2$; күмбездің биіктігі $h_0=1,2 \text{ м}$; қазба табанынан тік қабырғаның биіктігі $h_3=2,7 \text{ м}$; қазбаның таза ені $B=4,8 \text{ м}$; Қазбаны өтудегі ені $B_1=4,9 \text{ м}$.

3) Зерттеу нысаны болып табылатын штрек қазбаны өту кезіндегі бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлері толық есептеліп, БЖЖ-ның паспорты жасалды.

4) Қазбаны өту барысындағы желдету процесстері есептелінді, штрек қазбаны желдетуге мүмкіндігі жететін ВМ-5М желдеткіш түрі қабылданды.

5) Жарылыс жұмыстары біткеннен кейін бұзылған жыныстарды тиеп тасымалдау жұмыстары есептеліп қарастырылды және де дәстүрлі әдіске қарағанда, жетілдірілген әдісте, қазбада бұзылған жыныстарды тасымалдаудың жылдамдығы 37 пайызға дейін жоғарылайтындығы анықталды. Сонымен, көлденең тиеу-камера қазбасына қазбада бұзылған таужыныстарын жылдам тасымалдауға мүмкіндік болады, тиеп-тасымалдау өнімділігін жоғарылатуға болады.

6) Штрек қазбасына түсетін таужыныстарынан болатын қысымдардың мөлшерлері ҚНЖЕ-II-94-80 нормативтік әдістемелерге сәйкес, бекітпе түрінде *комбинациялық бекітпе* (анкер және бүрікпебетон) қабылданды.

7) Шалқия кенішінің штрек қазбасын өту кезінде кететін технологиялық жұмыс процесстерінің уақыты есептеліп, қазбаны өту кезіндегі жұмыстар ұйымдастырудың циклдік графигі жасалды. Мұнда, қазба өтуде жетілдірілген әдісті қолданғанда 780 м штрек қазбаны толықтай өту мерзімі 229 күнді (7,5 айды) құрайды. Ал, дәстүрлі әдісті қолданғанда, толық өту мерзімі 37 пайызға жоғарылайтынын ескерсек, онда 313 тәулікті (10,5 ай) құрайтынын көреміз.

Қорыта айтқанда, қазба өту уақыты бойынша дәстүрлі қазба өту әдісін, жетілдірілген қазба өту әдісімен салыстырған сәтте, жетілдірілген әдісті қолданғанда 780м болатын қазбаның толық ұзындығын бірнеше есе жылдам өтуге болатындығы анықталды.

3 Штрек қазбасын өту жұмыстарының технико-экономикалық көрсеткіштері есептеу

«Шалқия» кенорнын игеретін «Шалқия Цинк» АҚ-ы мекемесінің қазіргі таңдағы жұмыс істеу жоспарындағы тәртібі уақытша вахатлық режим болғандықтан келесі жұмыс режимдері бекітілген:

- бір жылдағы жұмыс күні - 350 тәулікті құрайды;
- бір тәуліктегі жұмыс ауысымының саны – 2 ауысым;
- жерасты жұмыстарындағы ауысымдық жұмыс уақыты – 10 сағат;
- жерүсті жұмыстарындағы ауысымдық жұмыс уақыты – 11 сағат;

Бірінші технологиялық ауысым – (жұмысшылардың киіну, наряд алу, жерасты жұмыс орнына жету уақыттарын ескергендегі) ертеңгілік 8 сағат 00 минуттан 19 сағат 00 минутқа дейін.

Екінші технологиялық ауысым 20 сағат 00 минуттан ертеңгілік 8 сағат 00 минутқа дейін.

Қазба өту жұмыстарында бір ауысымда мастерді қоса есепегенде 9 адамнан тұратын (басқа ИТР мамандарын қоспағанда) кешенді бригада штрек қазбаны өту жұмыстарын атқарады [2, 16].

3.1 Штрек қазбасын өтетін жұмыскерлердің жалақы шығындарын есептеу

Жобаның аталмыш бөлімінде қарастырып отырған штрек қазбасының сметалық құнын анықтаймыз .

Сметалық құжаттар - жобаның құрамды бөлігі, сметалардың жасалуы, құрамын, мазмұнын, бекітуімен келістіруін қазіргі нұсқаулармен жасалады. Смета жаңа құрылыстарға, кәсіпорындарды қалпына келтіруге керекті шығындарды ақшалай түрде көрсететін құжат болып саналады.

Жобалау кезінде сметалық құжат келесі кезекте жасалады: жалпықұрылыстық сметалық есеп, жергілікті және объектілік сметалық есептер, ізденіс-жобалау жұмыстарына кететін сметалар, қосынды сметалық есеп, шығындар есебі.

Жерасты құрылысына жасалған жиынды сметалық есептердің негізінде құрылысқа кететін жалпы күрделі шығындардың жиынтығы, яғни шығындар есептемесі жасалады. Жиында сметалық есеп – құрылыстың жалпы құнын анықтайды. Ол жеке нысандардың сметаларынан, ал олар жеке жұмыстар мен шығындарға жасалған сметалардан тұрады [2, 16].

Жерасты ғимаратының құрылысы мамандандырылған ұжым күшімен орындалады. Ол үшін жерасты қазбасының (ғимаратының) сметалық бағасын анықтау қажет (1 м қазбаның, 1 м³ қазбалық жұмыстардың бағасын).

Зерттеу нысаны болып табылатын тұрақты бекітпе орнатылатын көліктік еңіс қазбасының сметалық бағасын анықтаймыз. Яғни, пайдалану бағасы анықталмайды (қазбаны өту машиналарын сатып алу қаржыларын ескерілмейді).

Сметалық бағаны бірлік бағалар бойынша орындаймыз. Тікелей забойлық шығындарды анықтайтын боламыз (C_n), оған әрине забой жұмысшыларының еңбек ақылары (C_3), жұмсалған материалдардың өзіндік құны (C_m), энергия шығындары ($C_{эн}$), қазбаны өту сәтіндегі жабдықтардың амортизациялық шығындарынан (C_a) құрылады.

$$C_n = C_3 + C_m + C_{эн} + C_a, \text{ теңге} \quad (3.1)$$

Қазбаның өту құнын есептеуді кесте арқылы қарастырамыз және де бағалар мен мәліметтер 2015 жылғы өндірістік мәліметтерден алынды [4]. Жұмыскерлердің жалақы шығындары 3.1- кестеде келтірілген

3.1 Кесте – Жұмыскерлердің жалақы шығындары

Квалификация	Разряд	Тариф тг/сағ	Бір уақытта жұмыс істейтіндер саны	Циклге сумма, тг
Бұрғылаушы	5	1050	3	31500
Мастер	4	1250	1	12500
Оқтаушы, жарушы	5	1050	2	21000
Тиеп-тасымалдаушы	4	1050	1	10500
Бекітуші	4	1050	2	21000
Барлығы				96500

Әлеуметтік сақтандыру шығындары 10 пайыз - 9650 тг

Барлығы: 106150 тг

Кестеде есептелініп көрсетілген 1,7 м өтуге кететін еңбек ақы шығыны бойынша 1 м жазық қазбаны өтуге кететін еңбек ақы шығыны.

$$C = \frac{106150}{1,7} = 62441 \text{ тг} \quad (3.2)$$

Олай болса қазбаны жүргізудегі жобалық жоспар бойынша 780 м жазық қазбаны өтуге кететін шығын:

$$C = 780 \cdot 62441 = 48,703,980 \text{ тг} \quad (3.3)$$

3.2 Штрек қазбасын өтудегі бір циклге және 1 м қазбаға жұмсалатын материалдардың шығындарын есептеу

Жер асты штрек қазбасын өту үшін қажетті болып табылатын жабдықтар мен материалдар қатарына бұрғылау штангалары, желдету құбырлары, бұрғыбастары, бекітпелеуге арналған материалдар, кабелдермен жарықтандыру материалдары т.б. қажет болатын материалдар кіреді.

Аталған материалдарды сатып алу шешімдері штрек қазбадағы таужыныстарының қасиеттеріне жәнеде қазба құрылысының салыну уақытына тікелей байланысты қабылданады. Материалдардың шығыны материалдардың өзіндік құнымен анықталады.

Материалдар шығынын есептеу 3.2 кестеде келтірілді.

3.2 Кесте - Материалдар шығынын есептеу кестесі

Материалдар	Мөлшері	Жеке бағасы, тг	Циклдық шығыны, тг
Штанга, кг	6,8	1000	6800
Бұрғыбас, дана	3	3000	9000
Патрондалған аммонит 6ЖВ, кг	14,8	500	7400
Электродетонаторлар, дана	37	100	3700
Бүрікпобетон, м ³	1,16	8000	9280
Анкерлер, дана	8	800	6400
Желдету рукавасы, м	2,3	600	1380
Қосындысы:			43960тг
Ескерілмеген материалдар -10пайыз			4396тг
Қосындысы:			48356тг
Қосымша тиеу-камераны бетондауға жұмсалған шығын - 5пайыз			3876тг
Барлығы:			52232,0 тг

Кестеде есептелінгендей 1,7м өтуге кететін материалдар шығыны бойынша 1м жазық қазбаны өтуге кететін материалдар шығыны келесідей:

$$C = \frac{52232}{1,7} = 30724 \text{ тг} \quad (3.4)$$

Олай болса қазбаны жүргізудегі жобалық жоспар бойынша 780м жазық қазбаны өтуге кететін шығын:

$$C = 780 \cdot 30724 = 23964720 \text{ тг} \quad (3.5)$$

3.3 Қазба өтудегі энергия шығындарын есептеу

Жалпы энергия шығыны тау кен өндірісінде қолданылатын жабдықтарға жәнеде байланысты анықталады (3.3 кесте).

3.3 Кесте-Энергия шығыны

Энергия тұтынушы	Энергия бағасы, тг	Энергия түрі	Қолд. қуаты	Жұмыс ұзақтығы, сағ.	Шығыны	Циклдегі сумма
Бұрғылау машинасы	20,00	Электр	45кВт	3	135	2700
Оқтау машинасы	6,00	Сығ.ауа	30 м ³	1	30	180
Бетон машинасы	7,00	Сығ.ауа	260 м ³	1,8	468	3276
Электр шамдары	15,00	Электр	10 кВт	10	100	1500
Желдету қондырғысы	15,00	Электр	20 кВт	10	200	3000
Тиеу машинасы	80,00	Дизель	20л/сағ	3	60	4800
Тасымалдау машинасы	75	Дизель	20л/сағ	3	60	4500
Анкерлерді орнатуға арналған ЖБАК машинасы	75	Дизель	15л/сағ	2	30	2250
Қосындысы						22206
Ескерілмеген 10пайыз Барлығы:						2220 тг

Бір циклдегі 1,7м өтуге кететін энергия шығыны бойынша 1м жазық қазбаны өтуге кететін энергия шығыны келесідей:

$$C = \frac{24426}{1,7} = 14368 \text{ тг} \quad (3.6)$$

Олай болса қазбаны жүргізудегі жобалық жоспар бойынша 780м жазық қазбаны өтуге кететін шығын:

$$C = 780 \cdot 14368 = 11207040 \text{ тг} \quad (3.7)$$

3.4 Қазбаны өтудегі жабдықтардың амортизациялық тозу шығындарын есептеу

Қазбаның құрылысына жұмсалатын күрделі қаражаттарды жалпы есептеуді құрау арқылы анықтаймыз. Яғни, жұмыстың төменде аталған түрлерін орындау қажет: қажетті жабдықтарды жөндеу, жабдықтарды алу, және де басқа да негізгі жұмыстар мен шығындар жасау.

Тау-кен қазбаларын салуда жұмсалатын күрделі шығындар смета бойынша анықталады. Жабдықтардың амортизациялық шығындарды есептеу төмендегі 3.4 -кесте бойынша есептеліп анықталды.

3.4 Кесте -Амортизациялық шығындарды есептеу кестесі

Жабдықтардың аттары	Бағасы,мың тг.	Қазбаны қазу мерзіміндегі амортизация шығыны,айына 20% мың тг.
Бұрғы қондырғысы	3 000	600
Тиеу машинасы	5 000	1 000
Тасымалдау машинасы	5 000	1 000
Бетон машинасы	1 000	200
Анкерлерді орнатуға арналған ЖБАК машинасы	1 000	200
Желдету қондырғысы	1 000	200
Оқтау машинасы	350	70
Барлығы		3 270

780м жазық қазбаны өтуге кететін амортизациялық тозу шығындары 3270 000 тг болады. Олай болса 1м жазық қазбаны өтуге қажетті амортизациялық шығындар:

$$C = \frac{3270000}{780} = 4192 \text{ тг.} \quad (3.8)$$

3.5 Кесте – Жалпы жұмсалатын циклдық шығындар

Еңбек ақы шығыны	62441 тг
Материалдар шығыны	30724тг
Энергия шығыны	14368 тг
Амортизациялық шығын	4192 тг.
Барлығы	111725тг

Жоғарыда есептелінген 1м жазық қазбаға кететін жалпы шығын 111725тг есебі бойынша 780м жазық қазбаны өтуге кететін жалпы шығындар:

$$C_{\text{жалпы}} = 780 \cdot 110725 = 86365500 \text{ тг} \quad (3.9)$$

Зерттеу жасалынған жобада ұзындығы 780 м, өтудегі ауданы 17,8 м² болатын штрек қазбасына 86365500 тг жұмсалатындығы есептелініп анықталды.

Дәстүрлі , яғни екі көлденең-тиеу камерасы қарастырылмаған әдісте штрек қазбаның барлық ұзындығы 756 м салынатынын жәнеде тасымалдау арақашықтығының 1,2 есе жоғары болатынын ескере отырып, дәстүрлі әдістегі 756 м штрек қазбаға барлық кететін шығынды есептейміз:

$$C = 756 \cdot 113632 = 85905792 \text{ тг құрады.}$$

Экономикалық тұрғыдан зерттеу нәтижелері 3.6-кестеде және 3.1-суретте келтірілді.

3.6 Кесте - Қазба өтудің дәстүрлі және жетілдірілген әдістері

Қазбаны өту әдістері	1 м қазбаны өту құны, теңге	Қазбаны өтуге жұмсалатын барлық шығындар, теңге
Дәстүрлі қазба өту әдісі	113632тг	85905792
Жетілдірілген қазба өту әдісі	110725тг	86365500



3.1 Сурет - Дәстүрлі және жетілдірілген қазба өту әдістерін қолданудағы жұмсалатын шығындарды зерттеу нәтижелері

Үшінші бөлім бойынша шешім

Осы бөлімде жасалынған зерттеулер нәтижесінде экономикалық тарапынан бір-бірімен салыстыратын болсақ, дәстүрлі жер асты қазба өту әдісін қолданған уақытта 756 м болатын штрек қазбаны өтуге 85905792 теңге, және де жетілдірілген жер асты штрек қазбасын өту кезінде қолданғанда 780 м штрек қазбаны өтуге 86365500 теңге жұмсалатындығы анықталып табылды.

Жүргізілген зерттеу нәтижелерін талдайтын болсақ, дәстүрлі әдістен, жетілдірілген қазба өту әдісінде қазбаны өтуге кететін жалпы шығын жоғары екендігі анықталды. Осы жоғарыда жасалынған зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып қазбаны өтуге жұмсалатын шығындарды екі әдіс бойынша шамамен бірдей деуге болады. Дегенменде жетілдірілген әдісті қолданғанда 780 м штрек қазбаны қазбаны өтудің құны жоғары болғанымен, қазбаны өту уақыты дәстүрлі әдіспен салыстырғанда 31 пайызға жылдам болғанымен ерекшелінді. Және де 12 м болатын екі көлденең-тиеу камерасын штрек қазбасын пайдалануға берілгеннен соң, әртүрлі мақсаттарда пайдалануға мүмкіндік туады, яғни, пневмодөңгелекті көліктермен тау жыныстарын штрек қазба арқылы тасымалдау барысында қарама-қарсы шығып қалған көліктер мен жабдықтарда көлденең камера арқылы бір-біріне жол беруге мүмкіндік болады. Осы жоғарыда аталған факторлардан көлденең тиеу-камераларын салуды қолданған тиімді болғандығы зерттеулер барысында анықталды.

4 Шалқия кенішінің Штрек қазбасын өтудегі еңбекті қорғау шаралары

4.1 Шалқия кенішінің тау-кен қазбаларын өту жұмыстары кезінде қарастырылған қауіпсіздік шаралары

Шалқия кенішінің тау-кен қазбаларын өту жұмыстары «Жерасты әдісімен қазба жұмыстарын жүргізудің өнеркәсіптік қауіпсіздік ережесі» №132, 25 шілде 2008 жыл, Астана ҚР ТЖМ (Правила промышленной безопасности при ведении работ подземным способом) және «Жарылыс жұмыстары кезіндегі бірінғай өнеркәсіптік қауіпсіздік ережесі» (Правила промышленной безопасности при взрывных работах) талаптарына сәйкес орындалады [17, 18].

Шалқия кен орнында тау-кен жер асты қазбаларын өту жұмыстарын жүргізу барысында төмендегідей қауіпсіздік талаптарын міндетті сақтау шаралары қарастырылған:

Тау-кен жер асты қазбаларының қызмет ету мерзіміне сәйкес қазбанның қауіпсіз тұруын қамтамасыз ете білу, яғни, қазбаның төбесінің жәнеде бүйір қабырғаларының опырылып құлауын болдырмау, жер асты қазбасын тұрақты бекітпемен бекіту; электрлі тоқ көздерін дұрыс мақсатта қолдану, әрі қауіпсіз пайдалану; кеніш шахтасындағы жер асты тасымалдау көліктерінің қауіпсіз жұмыс жасауын үнемі бақылау; технологиялық процесстер жасалғаннан кейін бөлінетін шандар мен әр түрлі улы газдарды төмендету және де оларды жою шараларын жасау; жабдықтармен жұмыс жасау кезіндегі пайда болуы мүмкін шуыл мен дірілді төмендету мақсатындажасалатын қарсы іс әрекеттер жолдарын қарастыру; жерасты қазбадағы жұмыс орындарының толықтай жарықтандыруды қамтамасыз ету; жерастында жұмыс жасайтын жұмыскерлерді тамақтандыру; жерастында жұмыс істейтін адамдардың жер асты қазба кеңістіктерін таза ауамен толықтай қамтамасыз ету.

4.2 Жерасты тау-кен қазбаларын өту кезіндегі қауіпсіздік шаралары

«Шалқия» кенішіндегі жер асты қазбаларды, таужыныстарын өздігінен қозғалатын пневмодөңгелекті көліктермен тасымалдау. Сонымен қатар, әр түрлі жүктерді, атылғыш заттарды, кеніштегі жұмысшыларды тасымалдау барысында толық кенді деңгейлерде пневмодөңгелекті және де өздігінен қозғалатын, дизельді қозғалтқышты көліктер жиі пайдаланылады.

Жер-астындағы жұмыстарға тікелей қатысатын өздігінен жүретін автокөліктер, басқа автокөлік түрлеріне қарағанда, аздап ерекшеліктері бар. Олардың қатарына кіретін шарттарға: тегіс емес ойлы шұңқырлы жерлерде және суға толы ойықтарда, қазбаның кеңістігі шектелген болса, жылдам және қарқынды қозғалуға мүмкіндігі бар, қарама- қарсы бағытта басқада көлік түрі келіп қалған сәтте қазбада жүретін бөлімнің алмасуға мүмкіндігі жоқтығы, және де жолды бақылау мүмкіншіліктері әлсіз, көру қиын және т.б. Жер асты

тау кен қазбалар жағдайында қолданылатын, өздігінен қозғалатын көліктерді жүргізу мақсатында арнайы білімі бар адамдар жіберілгені абзал, және де әрбір уақыттар өткен соң, жүргізушілер міндетті түрде қауіпсіздік ережесін өту барысында емтихан тапсыруы қажет.

Ауысым уақытында көлікті бір адам ғана жүргізеді. Бөлімше бастығының көмегімен жүргізуші жол проектісін алып, жұмыс атқаруға кіріседі. Әрбір ауысым алдында жүргізуші жер асты автокөлігін толықтай тексеріп алуға міндетті.

«Шалқия» кен орнындағы тау-кен қазбаларын өтетін жұмысшылардан құралған бригадалар вахталық жұмыс режимі бойынша жұмыс екі ауысыммен жасалынады. Қазбадағы негізгі технологиялық процесстерді орындау әрекеттілігі, міндетті түрде жоспарланған циклдық графикте белгіленген тәртіп бойынша жұмыс жасалынады. Жер асты қазба өту процесстерінде технологиялық жұмыс операцияларының адам өміріне қауіпсіз орындалуын ауысым мастерлері және де учаске бастығы сонымен қатар бас инженер қадағалап отырады.

Тау-кен қазбаларының төбесі мен қабырға тұстарын тиімді бекітпелермен бекіту шахтада дұрыс жолға қойылған. Яғни, әрбір тау-кен қазбалары бас инженердің бекіткен бекіту паспорттарына сәкес бекітіліп отырылады. Шахтаның тау-кен қазбалары комбинациялық бекітпелермен, монолитті тұтас бетон бекітпелермен бекітілген [1, 2, 3, 5, 7].

Электрмен жұмыс жасайтын барлық жабдықтар қауіпсіздік ережелері бойынша жерге қосылған. Жерге қосу шаралары жұмысшыларды шашыраған электр тоғынан қорғануына көмектеседі және де, құбырлардың темір элементтерінде электрдің жиналуын жоюына көптен-көп әсер етеді. Жермен қондырғылардың тоқ жүрмейтін бөліктерінің қосылуы, жерге қосқыш көмегімен атқарылады. Кеніш бойынша екі өткізгіш ескерілген: негізгі және жергілікті. Негізгі өткізгіштер шахта зумфтарына қойылып, жергілікті өткізгіштер квершлагтағы сутөкпе камераларына қойылады. Негізгі қосқыштар оқпан албарымен жерасты орталық подстанциясы электр магнит камералары өткізгіштерінің тұйықталған жүйесімен қосылады. Жергілікті жерге қосу әр электр магнитті камераларда, әрбір тұрақты және жылжымалы үйлестіруші жабдықтарда, әр жеке сөндіргіш тетіктерде, әр муфталар мен қораптарда қойылады [2, 17].

«Шалқия» кен орнында дірілмен күресу шаралары қарастырылған. Бұрғылау жұмыстарын жүргізу сәтінде, жұмысшыларды діріл ауруына ұшыратпас үшін, қазбада жұмыс жасайтын заманауи бұрғы машиналарымен қамтамасыз етілген. Атап айтқанда Атлас-Копко фирмасының «Рокет Бумер L1D» бұрғылау машинасы жұмыс істегенде уақытта діріл мүлдем жоқ деуге болады.

Жер асты тау-кен қазбаларындағы негізгі жұмыс бөлімшелері мен забой маңын жарық көзімен қамтамасыз ету үшін ГЗ-15 прожектор-лампаралары қолданылады. Қуаты 1000 Вт, кернеуі 220 В, сәуле ағыны 6000 мм шамасында. Негізгі қазбалардан бөлек басқада қазбаларды жарықтандыру

үшін ДН-200 типті, қуаты 150 Вт, сәуле ағыны 1875 мм лампалар қолданылады.

4.3 Кеніштегі газды шаң-тозандармен күресу және өртке қарсы алдын-алу шаралары

Шаң мен тозандар адам денсаулығы үшін өте зиянды екендігі белгілі. Сондықтанда оның зияндылығына байланысты шаңның шоғырлануының шектік деңгейін үнемі қадағалап, оны тазартып отырудың түрлі іс шараларын жүргізу Шалқия кенішінде қарастырылған [2].

Жер асты тау кен қазбалар құрылысында әртүрлі технологиялық процесстер жасау кезінде, жерасты қазбаларында жұмыс жасайтын жұмысшылардың денсаулығына зиян келтіретін негізгі шаңдар мен газдар бөлінетіні белгілі болып табылады. Сол себептенде Шалқия кен орнында шаңмен күресудің келесі шаралары міндетті түрде орындалуы тиіс:

- шаңның пайда болуын төмендету және де алдын алу, қазбада тиеспасымалдау жұмыстарынан бұрын бұзылған таужыныстарын суландырып алу; қазбадағы шаңды ауаны тұндырып алу мен тазарту; жерасты тау-кен қазбаларын міндетті түрде үнемі желдетіп отыру.

Шаңның пайда болуының алдын алудың тиімді әдістерінің бірі - забойды дымқылдату, қалыпты ауаны қалыптастырудың тиімді жолдарының бірі - жақсы желдету, ол үшін әрбір жұмыс істейтін забой маңында ВМ-5 желдеткіші қарастырылған [17].

4.4 Жарылыс жұмыстарын орындау кезіндегі қауіпсіздік ережелері

Шалқия кенішіне өртке қарсы келесі іс-шаралар қабылданған: коперлар мен оқпан албарындағы жерүсті ғимараттары және ауа өткізетін шурфтар жанбайтын материалдардан салынған. Орталық жерасты подстанциясы мен сорап камерасы саңылаусыз бекітіліп жабылатын есікпен жабдықталған, шахтадағы тау-кен қазбалары мен арнайы жерасты орындарында белгілі температураға көтерілгенде іске қосылатын автоматты өрт сөндіру құралдары орнатылған. Жерасты жұмыстарының Біріңғай қауіпсіздік ережелеріне сәйкес әр қабатта өртке қарсы жабдықтармен жабдықталған қоймалар қарастырылған. Жерасты депо камералары мен жанар-майларды сақтау камералары, ЖЗ қоймалары, электр бөлгіш пункттері, жерасты жөндеу шеберханалары, газдан сақтану орны Біріңғай қауіпсіздік ережелеріне сәйкес өрт сөндіргіштермен, құмдармен, пакеттермен жасақталған [17, 18].

Жерасты жағдайларында жарылыс жұмыстарын орындағанда көптеген қауіпті жағдайлар осы жұмыстарды атқаратын жұмысшылардың өз кінәсінен орын алады. Жақсы дайындалған және аттыру жұмыстарынан іс тәжірибесі бар аттырушылар тәртіпті қатаң сақтап, аттыру жұмыстарына үлкен жауапкершілікпен қарауы тиіс. Жарылыс жұмыстарын жүргізу әдісіне, қазба өту жұмыстарының көлеміне, бұзылған таужынысының көлеміне байланысты

қауіпті аймақ шекарасын анықтау қажет. Әр жұмыс орны мен аттыру жұмыстарын жүргізудің міндетті құжаты дайындалуы тиіс [4, 5, 17, 18].

Жарылғыш заттардың оқтамдарын дайындау, аттыру желісін құрастыру және жару жұмысын жүргізу жарушының өзімен атқарылады. Оқтамдар бір аттыруға қолдану үшін ғана дайындалады. Жерастында забойдағы шпурларды оқтау барысында, оқтау жұмысына қатысы жоқ адамдар забойдан 30 м кем емес аймақтағы келесі қауіпсіз аймаққа шығарылуы керек және сол аймаққа посттар қойылуы керек. Аттыру адамдарды (200 м кем емес басқа қазбаға) қауіпсіз аймаққа шығарғаннан кейін, арнайы жарылыс жұмыстары орындалатынын білдіретін посттар қойылғаннан кейін ғана орындалуы тиіс.

Қауіпсіз аймақ қосымша көлденең камералармен басқа да қазбаларда, тік бағытта 200 м-ден кем болмауы қажет, ал аттыру жұмысы жүргізілетін забойға дейінгі 100 м-ден кейінгі арақашықтықта көлденең тау-кен қазбалары болған жағдайда, сол қазбалардың бұрылыстарында тұрып аттыруға рұқсат етіледі. Ал, жер бетінде жүргізілетін аттыру жұмыстарында қауіпсіз арақашықтық, таужыныстары бөлшектерінің ұшу аймағына, сейсмикалық жағдайына байланысты есептеліп анықталады.

Жарушы мастер жарылыс жұмыстарына тікелей басшылық етіп, ешқандай қауіп-қатерсіз өтуіне толығымен жауап береді. Сонымен қатар, Ауысым бастығы (ауысым мастері) жарылыс жұмыстарын қауіпсіздігін қадағалап отыруы тиіс. Жарылыс жұмыстары аяқталған соң керекті уақыт аралықтарында забой 30 минуттан кем емес аралықта желдетілуі керек.

Одан соң, забойды жарушы мен техникалық бақылау қызметінің адамы (ауысым мастері) қарап шығады, яғни, барлық шпурлардың дұрыс атылғанына және жарылыс сапасының жақсы орындалғанына толық көз жеткізгеннен кейін ғана келесі жұмыстарды орындауға жұмысшыларды жіберуге рұқсат етіледі [4, 17, 18].

ҚОРЫТЫНДЫ

Жер асты кен өндіру бағытында салынатын тау-кен қазбаларын өтудің өнімділік көрсеткішін, қазба өтудің жылдамдығын жоғарылату және қазбалардың толықтай қызмет етуге арналған мерзімі бойынша қауіпсіздікті сақтап, орнықты тұруын қамтамасыз ететін тиімді бекітпе түрін таңдау қазба өтудегі негізгі маңызды мәселелердің бірі болып табылады.

Жерасты қазбаларын өтудің негізгі операцияларын жетілдіру жұмыстары – үлкен зерттеулерді талап ететін негізгі және өзекті мәселелердің қатарына жатады. Әрбір аталған технологиялық операцияларды орындауға кететін уақыты, жер асты қазбаның толық ұзындығын өту мерзіміне тікелей әсер етеді. Сол себептенде жерастындағы тау-кен қазбаларын өтудің жылдамдығын жоғарылату және де қаржылай есептелінетін қаражат қорларын үнемдеу мақсатында жетілдірілген қазбаны өту әдісін қарастыру қажет екендігі жүргізілген зерттеулер барысында анықталды.

Диссертациялық жобаның негізгі нәтижелері мен қорытындылары төмендегідей:

1) Шалқия кенішінің зерттеу нысаны болып табылатын, -20 м горизонттағы штрек қазбасы, жер бетінен тереңдігі 258м; қазбаны өтудің жалпы ұзындығы 780м; өту технологияларын жетілдіру мақсатында зерттеу нысаны болып табылатын аймақтың геологиялық, гидрогеологиялық, геомеханикалық және де тау-кен техникалық шарттары жоғары деңгейде зерттелді. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде таужыныстарының қабаттылық шарттары әртүрлі бағыттарға қарай дамыған, таужыныстары орнықты болғаныменде әртүрлі аймақтары жарықшақты болып келеді және кейбір аймақтарда жер асты тектоникалық бұзылыстары бар болғандығы анықталды. Сол себептенде, «Шалқия» кен орнындағы аймақтың геологиялық, гидрогеологиялық, геомеханикалық шарттарын саралай келе, Шалқия кен орнындағы қазбаның қызмет ету мерзімі де жоғары екендігін ескере отырып, зерттеу нысаны болып қабылданған күрделі штрек қазбасын міндетті түрде бекіту керектігі жөн деп табылды.

2) Зерттеу нысаны болып табылатын штрек қазбасын өту жылдамдық мөлшерін арттырып жетілдіру мақсатында, кен орнындағы таужыныстарының тау-кен техникалық шарттары толығымен зерттелді. Қазба өту барысындағы негізгі процесстерге кіретін бұзылған тау-кен жыныстарын тасымалдау процесстерін жылдамдату мақсатында штрек қазбаның ұзына бойына көлденең ұзындығы 12 м екі көлденең тиеу камерасын салу ұсынылған. Зерттеулер бойынша қазбаны өтудің жобасында салынатын штрек қазбаның барлық ұзындығы 756 м болған, егерде көлденең тиеу камерасын салуды қоса есептейтін болса, онда қазбаны өтудің барлық ұзындығы 780 м құрайды.

3) Зерттеу жұмыстарын жоба бойынша жасау барысында алдымен, штрек қазбасының өтуге қолайлы болатын өлшемдері, аталған қазбаны өтуде қолданыс табатын ең ірі көліктің габариттеріне байланысты есептеліп

анықталды. Зерттеулер нәтижесінде, пішіні- тік бұрышты күмбезді, биіктігі- 4030мм, қазбаның ені-4935мм, жобалық ауданы- 17,7 м² болып қабылданды.

4) Зерттеу нысаны болып табылатын штрек қазбаны өту барысында бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлері толықтай есептеліп, БЖЖ-ның паспорты жасалынды.

5) Қазбаны өту кезіндегі желдету процесстері есептеліп, қазбаны таза ауамен қамтамасыз етуге мүмкіндігі жететін, ВМ-5М желдеткіш түрі қабылданды.

6) Бұрғылау жару жұмыстарынан кейін бұзылған таужыныстарын тиеп тасымалдау жұмыстарының негізгі параметрлері (бір аттырудан соң бөлініп шығатын, қопарылған таужыныстарының көлемі, тау жыныстарын тиеп тасымалдау ұзақтығы т.б.) есептелініп қарастырылды. Көлденең тиеу-камера қазбасына қопарылған таужыныстарын жылдам тасымалдау арқылы, тиеп-тасымалдаушы көліктің өнімділігін жоғарылатуға болатындығы анықталды. Сондықтан, дәстүрлі яғни(тиеу-камера қазбасы қарастырылмаған) әдіске қарағанда, жетілдірген (тиеу камерасы қарастырылған) технологиялық әдісте қопарылған таужыныстарын тасымалдаудың жылдамдығы орта есеппен шамамен(40пайызға) дейін жоғарылайтындығы анықталды.

7) Жер асты штрек қазбаға түсетін, таужыныстарынан болатын қысымдар мөлшері, бекітпені тандап алу жолдары нормативтік әдістеме бойынша есептелініп қабылданды. Зерттеулер нәтижесінде штрек қазбасына бекітпе ретінде комбинациялық бекітпе (анкер және бүрікпелбетон)қабылданды және де оның бекітпелеу паспорты жасалды.

8) Шалқия кен орнының штрек қазбасын өтудегі толықтай технологиялық жұмыс жасалынатын операциялардың уақыттары есептеліп, қазбаны өту үшін жасалынатын жұмыстарды ұйымдастырудың циклдік графигі жасалды. Қазба өтуде жетілдірілген әдісті қолданғанда 780 м болатын штрек қазбаны толықтай өту мерзімі 229 күнді (7,5 айды) құрады. Ал, дәстүрлі әдісті қолданғанда қазбаны толық өту мерзімі 37 пайызға жоғарылайтынын ескерсек, онда 313 тәулікті (10,5 ай) құрайтынын көреміз.

9) Экономикалық тұрғыдан аталған екі технологиялық әдістерді салыстыратын болсақ, экономикалық бөлімде жасалынған зерттеулер нәтижесінде, дәстүрлі жер асты қазба өту әдісін қолданған уақытта 756 м болатын штрек қазбаны өтуге 85905792 теңге, және де жетілдірілген жер асты штрек қазбасын өту кезінде қолданғанда 780 м штрек қазбаны өтуге 86365500 теңге жұмсалатындығы анықталып табылды.

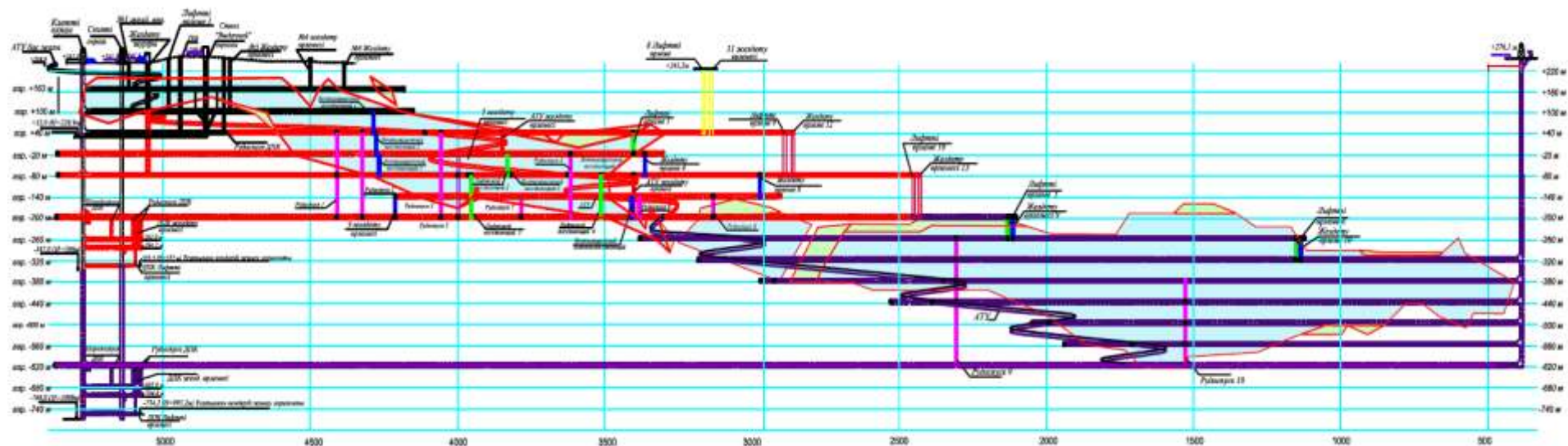
Іске асырылған зерттеу нәтижелерін талдаудан өткізетін болсақ, дәстүрлі әдіске қарағанда жетілдірілген (екі көлденең-тиеу камерасы қарастырылған) қазбаны өту әдісінде штрек қазбаның өтуге кететін шығын жоғары екендігі анықталды. Бұл дегеніміз штрек қазбаны өтуге жұмсалатын шығындарды есере отырып, екі әдіс бойынша да бірдей деуге болады.

Алайда жетілдірілген әдісті қолданғанда 780 м штрек қазбаны өтудің құны жоғары болғанымен, штрек қазбаны өту мерзімі дәстүрлі әдіспен салыстырғанда 37 пайыз-ға жылдам болатынымен ерекшеленеді. Айта

кететіні, 12 м болатын екі көлденең-тиеу камералары кейіндеу,яғни жер асты штрек қазбаны пайдалануға бергеннен кейін,өзгеде мақсаттарға пайдалануға мүмкіндік алады, яғни, пневмодоңғалақты көліктермен кенді штрек қазба арқылы тасымалдау кезінде қарама-қарсы жолдан шығып қалған көліктер көлденең тиеу камералары арқылы бір-біріне жол бере алады. Жоғарыда аталған бірнеше факторлар жағынан алып қарастырғандада көлденең тиеу-камераларын салу әдісін қолданған пайдалы екендігі зерттеулер барысында анықталынды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 «Шалқия» кеніші құрылысының жобасы, 2007 ж. 109 б
- 2 Бегалинов Ә. Тау-кен ісінің негіздері. Оқулық. ҚР Жоғарғы оқу орындарының қауымдастығы. - Алматы: Bookprint, 2016. – 730 б
- 3 Битимбаев М.Ж., Шапошник Ю.Н., Крупник Л.А. Взрывное дело. Учебник. - Алматы: Print-S, 2012. – 822 с.
- 4 . Бегалинов Ә. Тау-кен ісінің негіздері. Оқулық. ҚР Жоғарғы оқу орындарының қауымдастығы. - Алматы: Bookprint, 2016. – 730 б
- 5 Жәркенов М.І. Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары. Оқулық. – Алматы: ҚазҰТУ, 2007. - 211б.
- 6 Алменов Т.М. «Жерасты ғимараттары құрылысының арнайы әдістері» Оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2012. -163 б..
- 7 Заславский Ю.З., Мостков В.М. Крепление подземных сооружений. - М.: Недра, 1979. - 325 б
- 8 Вьяльцев М.М. Технология строительства горных предприятий в примерах и задачах. Учебное пособие для вузов. - М.: Недра, 1989. - 240 с.
- 9 Шехурдин В.К. Задачник по горным работам, проведению и креплению горных выработок. Учебное пособие. М.: Недра, 1985. – 260 с.
- 10 Воронин В.С. Набрызгбетонная крепь. - М.: Недра, 1979 – 198 с.
- 11 СНиП II-94-80 «Подземные горные выработки» (Госстрой СССР). М.: Стройиздат, 1980. - 42 с.
- 12 СНиП 238-73 Гидротехникалық тоннельдерді жобалау нұсқаулары. М., 1974). М.: Стройиздат, 1974. - 47 с.
- 13 СНиП II-21-75. Бетонные и железобетонные конструкции (Госстрой СССР). М.: Стройиздат, 1976. - 81 с.
- 14 Гелескул М.Н., Каретников В.Н. Справочник по креплению капитальных и подготовительных горных выработок. - М.: Недра, 1982. - 479с.
- 15 Макаров А. Б. Практическая геомеханика. Пособие для горных инженеров. - Москва: «Горная книга», 2006. - 292с.
- 16 Қабылбеков М.Г. «Кәсіпорын экономикасы». - Алматы: ҚазҰТУ, 2002. -186 б.
- 17 Правила промышленной безопасности при ведении работ подземным способом. // Утверждены приказом МЧС РК, 25 июля 2008 г., № 132. - Астана: 2008. - 392 с.
- 18 Правила промышленной безопасности при взрывных работах. // Утверждены приказом МЧС РК, 19 сентября 2007 г., №141. - 150 с.
- 19 Мәтіндік және сызба материалдардың құрылуына, жазылуына, рәсімделуіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар. КеАҚ СТ 38944979-09-2015. Алматы: ҚазҰТЗУ, 2015. -48 б.
- 20 Алменов Т.М , Тоқсанбай Н.С ғылыми практикалық конференция Сатпаев оқулары . – Алматы 2021.-8 б.



Шартты белгілер

- Салынған тау-кен қазбалары
(Существующие выработки)
- Солтүс.-батыс бөлімінің жобаланған
ашу қазбалары (Проектные выработки
вскрытия Северо-западного участка)
- Оңтүстік-шығыс бөлімінің жобаланған
ашу қазбалары
(Проектные выработки вскрытия
Юго-восточного участка)

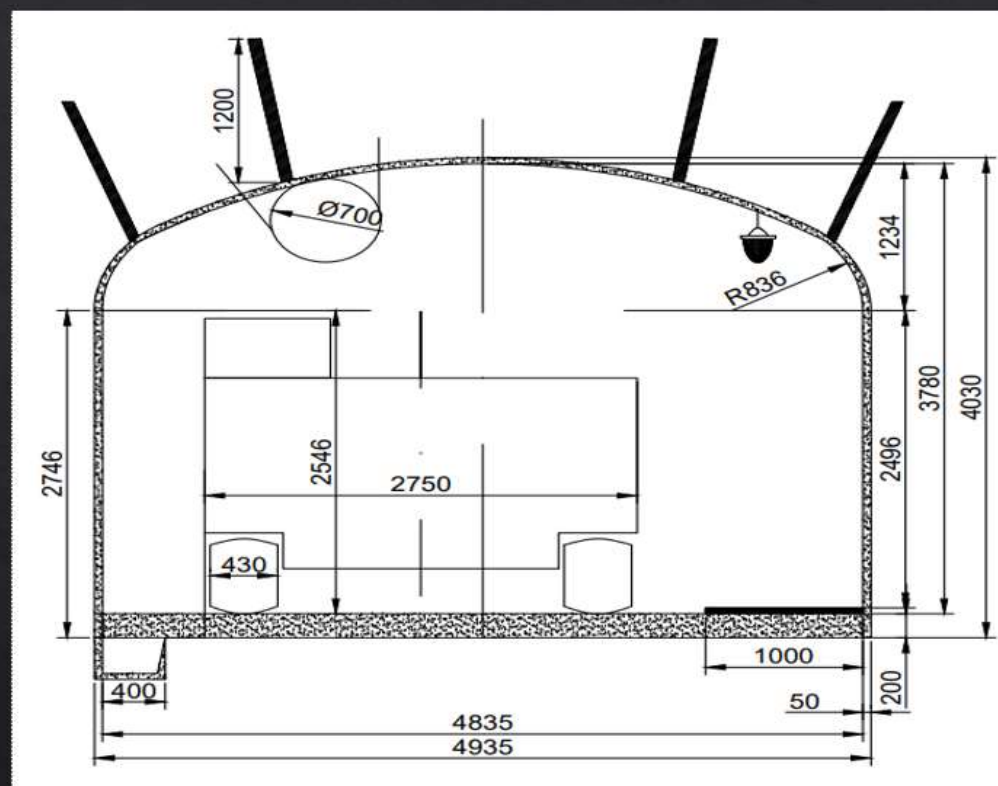
- Калориферная
- Сутөкпе кешендері
(Водоотливные комплексы)
- Желдеткіш қондырғысы
(Вентиляторная установка)

- ДПК - Дробильно-перепускной комплекс
 Ұсақтап-жіберу кешені
- АТУ - Автотранспортный уклон
 Автокөліктік еңіс қазбасы
- ТКВ - Трубно-кабельный восстающий
 Құбыр-кабелді өрлеме

**Штрёк қазбасының тиімді
болатын көлденең
қимасының ауданын және
өлшемдерін есептеп
негіздеу**

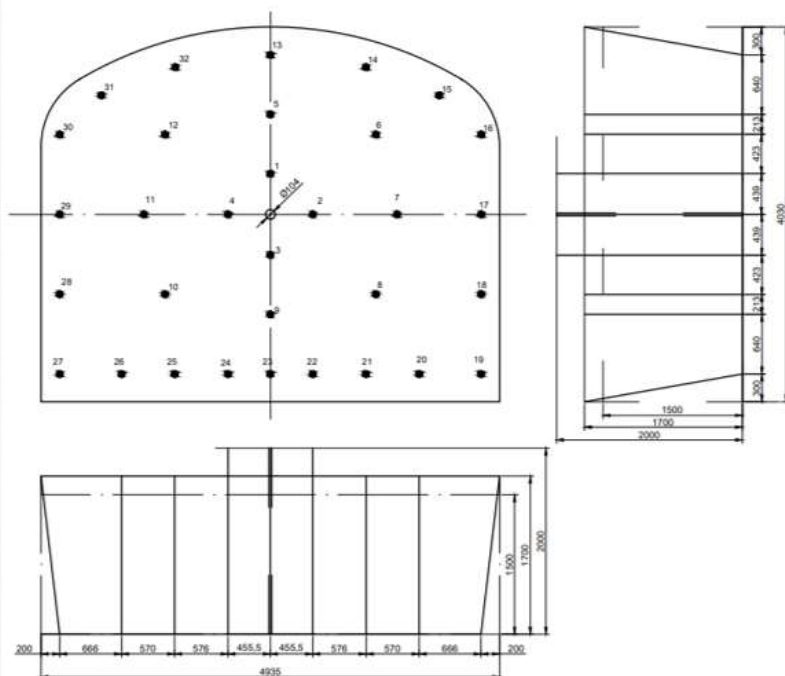
Қазбаның негізгі өлшемдері:

Қазбаны бекіткеннен кейінгі таза сәулелі
ауданы $S_{св}=14,93 \text{ м}^2$; өтудегі кара
ауданы $S_{вч}=17,79 \text{ м}^2$; күмбездің биіктігі
 $h_0=1,234 \text{ м}$; қазба табанынан тік
кабырғанын биіктігі $h_3=2,746 \text{ м}$;
қазбаның таза ені $B=3,6 \text{ м}$; Қазбаны
өтудегі ені $B_1=4,835 \text{ м}$; Қазбаны өтудегі
биіктігі $h_0=4,030 \text{ м}$.



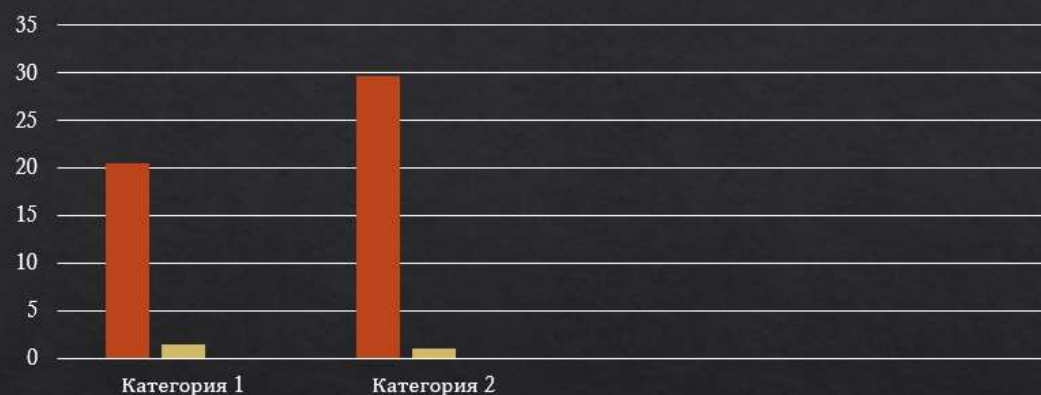
Бұрғылап-жару жұмыстарының паспорты

Шпурлардың забойда орналасу сұлбасы



№	Көрсеткіштері	Өлшемдері
1	Протодьяконов шкаласы бойынша ТЖ бекемдігі	10-14
2	Қазба түрі	Штрек қазбасы
3	Биіктігі,м	4,03
4	Ені,м	4,9
5	Ауданы,м ²	17,7
6	Забойды бұрғылау жабдығы	Atlas Copco Boomer L1D
7	Шпурдың диаметрі,мм	36
8	Забойда бұрғыланатын шпурлар саны	33
9	Оқталатын шпурлар саны	32
1	Үңгіме шпурларының саны	4
0		
1	Жиектеуші шпурлар саны	24
1	Жарылғыш зат	Аммонит 6 ЖВ
2		
1	ЖЗ меншікті шығыны,кг/м ³	2,1
3		

Дәстүрлі және жетілдірілген қазба өту әдісі бойынша таужыныстарын тиеп-тасымалдауға кететін уақыт (t, сағ.) пен тасымалдау өнімділігі (Q, м³) арасындағы тәуелділік диаграммасы



Дәстүрлі қазба өту әдісі бойынша	Көрсеткіші	Жетілдірілген қазба өту әдісі бойынша	Көрсеткіші
Таужыныстарын тиеп-тасымалдау өнімділігі, м ³ /сағ.	20,5	Таужыныстарын тиеп-тасымалдау өнімділігі, м ³ /сағ.	29,7
Циклдегі (көлемі 30÷32 м ³) бұзылған таужыныстарын тиеп-тасымалдау уақыты, сағат	1,4÷1,6	Циклдегі (көлемі 30÷32 м ³) бұзылған таужыныстарын тиеп-тасымалдау уақыты, сағат	1÷1,1

Штрёк қазбаны жүргізгендегі циклдық кесте

- ♦ Қазба өтуде жетілдірілген әдісті қолданғанда 780 м болатын штрёк қазбаны толықтай өту мерзімі 229 күнді (7,5 айды) құрады. Ал, дәстүрлі әдісті қолданғанда қазбаны толық өту мерзімі 30 %-ға жоғарылайтынын ескерсек, онда 313 тәулікті (10,5 ай) құрайтынын көреміз

Операциялар	Қазба жүргізушілер саны	Операция ұзақтығы, сағ	Ауысым							
			Сағат							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Таужыныстарын жинау	2	1,41								
Бұрғылау	3	2,5								
Көмекші операциялар	2	0,8								
Оқтау, т.б. операциялар	3	0,6								
Желдету	1	0,5								
Бекіту	2	2,1								