

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

Құлжабай Абай Бахытұлы

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

«Жолымбет кенорнын ашық әдіспен игеруге жоба жасау»
Арнайы бөлім: Бұрғылау және жару жұмыстары

6B07205 – «Тау-кен инженериясы»

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А.Байқоңыратындағы тау-кен-металлургия институты

«Тау-кенісі» кафедрасы

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

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,
техн.ғыл.д-ры, профессор
С.К.Молдабаев
«07» 06 2024ж

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

«Жолымбет кенорнын ашық әдіспен игеруге жоба жасау»
Арнайы бөлім: Бұрғылау және жару жұмыстары

6B07205 – «Тау-кен инженериясы»

Орындаған

Пікір беруші

техн.ғыл.канд.

қауым.профессор

Н.Д.Заурбекова

«06» 06 2024ж

А.Б.Құлжабай

Ғылыми жетекші:

техн.ғыл.канд.,

аға оқытушы

А.Ұ.Кожантов

«07» 06 2024ж

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы



Дипломдық жұмысты орындауға арналған
ТАПСЫРМА

Білімалушы: Күлжабай Абай Бахытұлы

Тақырыбы: «Жолымбет кенорнын ашық әдіспен игеруге жоба жасау»

Арнайы бөлім: бұрғылау және жару жұмыстары

Университет ректорының «2» желтоқсан 2023ж. №548 П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «10» 06 2024 ж

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: 1) Жолымбет кенорны жайлы жалпы техникалық есеп

Дипломдық жобадан қарастырылатын мәліметтер тізімі:

- a) Кенорынның тау-кен геологиясы;
- b) Ашық тау-кен бөлімі;
- c) Арнайы бөлім (Жолымбет кенорнынның бұрғылау және жару жұмыстары);

Графикалық материалдар тізімі:

жұмыс презентациясы слайд түрінде көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1 Ашық тау-кен жұмыстарының технологиясы: Жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы. Ө. Бегалинов, Н.А. Жайсаңбаев, Е.С. Зұлқарнаева, Т. Қалыбеков, М.Н. Сәндібеков. – Алматы, 2012.

2 Рақышев Б.Р. Карьер алаңдарын ашу және ашық игеру жүйелері: Оқулық. – Алматы, 2013

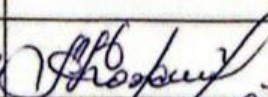
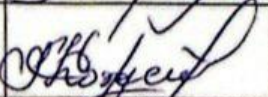
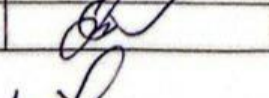
3 Тау-кен жұмыстарының жоспары «Жұмыс істеп тұрған Жолымбет алтын кен орнының тау-кен жұмыстарының жоспарын түзету. I бөлім – 2022-2030 жж».

Бегалинов Ө. Тау-кен ісінің негіздері: Оқулық. Алматы 2016. 730 бет.

**Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлім атаулары, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Кеніштің геологиясы	12.03.2024 - 19.03.2024	
Таужыныстардың сипаттамалары	12.03.2024 - 19.03.2024	
Тау-кен – техникалық бөлім	19.03.2024 - 19.04.2024	
Арнайы бөлім: бұрғылау және жару жұмыстары	19.04.2024 - 27.05.2024	

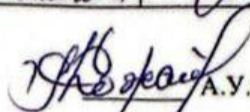
Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын (жобасын) көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолдары


Бөлім атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Әдеби шолу	Кожантов А.У. ғылыми жетекші	19.03.2024	
Тәжірибелік жұмыстар	Кожантов А.У. ғылыми жетекші	27.05.2024	
Норма бақылаушы	Мендекинова Д.С.	02.06.2024	

Ғылыми жетекші

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Күні

 А.У.Кожантов

 А.Б.Құлжабай

«12» 03 2023 ж

АҢДАТПА

Дипломдық жобада берілген тапсырмаға сәйкес «Жолымбет» алтын кенорнын ашық игеруге жоба жасау қарастырылады.

Дипломдық жобада ашық тау – кен жұмыстарының технологиялық процестері қарастырылып негізгі көрсеткіштер мен негізгі есептеу жұмыстары берілген.

Дипломдық жобаның арнайы бөлімінде тау – кен жыныстарын бұрғылау – аттыру жұмыстары үшін өнімділік жағынан және экономикалық жағынан тиімді бұрғылау станогын және ЖЗ таңдау қарастырылады.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте предусматривается разработка проекта открытой разработки золотого месторождения "Жолымбет" в соответствии с заданием.

В дипломном проекте рассмотрены технологические процессы открытых горных работ, даны Основные показатели и основные расчетные работы.

В специальном разделе дипломного проекта будет рассмотрен выбор высокопроизводительного и экономически эффективного бурового станка и ВВ для буровзрывных работ горных пород.

ABSTRACT

The graduation project provides for the development of a project for the open-pit mining of the Zholymbet gold deposit in accordance with the assignment.

The diploma project examines the technological processes of open-pit mining, gives the Main indicators and basic calculation work.

In a special section of the graduation project, the choice of a high-performance and cost-effective drilling rig and explosives for rock drilling and blasting will be considered.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ

1	Жолымбет кен орны туралы жалпы мәлімет	8
1.1	Ауданның физикалық геогрфиялық жағдайы	8
1.2	Кен орны қойнауының геологиялық құрылымы туралы жалпы мәлімет	9
1.3	Кендердің заттық құрамы	9
2	Тау – кен бөлімі	12
2.1	Ашық тау – кен жұмыстарының шекаралары және карьер параметрлері	13
2.2	Кәсіпорынның жұмыс режимі	14
2.2.1	Кәсіпорынның өндірістік қуаты және тау–кен жұмыстарының күнтізбелік кестесі	14
2.3	Кен орнын ашу жүйесі	15
2.4	Даму жүйесі	20
2.4.1	Даму жүйесін таңдау және негіздеу	20
2.4.2	Даму жүйесі элементтерінің параметрлері	21
2.4.3	Қазу-тиеу жабдығының өнімділігін және оның санын есептеу	23
3	Арнай бөлім: Ашық тау-кен жұмысындағы бұрғылау аттыру жұмыстары	25
3.1	Бұрғылау жару жұмыстарын жобалауға арналған бастапқы деректер	25
3.2	БВР параметрлері және ұңғымалардың диаметрі	25
3.3	ЖЗ түрін және жару құралдарын таңдау	26
3.4	Бұрғылау жару жұмыстарының параметрлерін есептеу	26
3.5	Қайта ұсақтау	31
3.6	Жарылыс кезінде қауіпсіз қашықтықты анықтау	32
3.6.1	Жыныстың (топырақтың) жекелеген бөліктерінің ұшуы бойынша қауіпті аймақтарды анықтау	32
3.6.2	Зарядтардың жарылуы кезінде улы газдардың әсерінен қауіпсіз қашықтықты анықтау	33
4	Карьерлік көлік коммуникацияларының схемасы	34
4.2	Үйінді жасау әдісі мен технологиясын таңдау	34
4.3	Автомобиль көлігі кезінде бульдозердің үйіндісін есептеу	35
4.4	Бульдозердің өнімділігін есептеу	36

ҚОРЫТЫНДЫ

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

КІРІСПЕ

Мемлекеттің экономикалық тұрғыдан жете дамуы, дамыған елдер қатарына қосылуы, елдің әл – ауқатының жақсару жолында тау – кен өндірісінің алатын орны орасан. Тау – кен өндірісі өз өнімдерімен көптеген салаларды, атап айтсақ түсті және қара металлургия, ауыл – шаруашылығы, құрылыс саласы, энергетика және т.б. салаларды қамтамасыз етіп, олардың тұрақты жұмыс істеп қарыштап дамуына кепіл бола алады. Қазақстанда алынып жатқан пайдалы қазбалардың 75% ашық тәсілмен өндіріледі

Ашық тәсілмен өндіру кезінде ең күрделі өндірістік процесстің бірі бұрғылап аттыру жұмыстары болып табылады. 1 тонна пайдалы қазбаны қазып алуға кеткен шығынның 30%-на сәйкес шығыны бұрғылау процессіне шығындалады. Ашық тау-кен жұмыстары мен тау-кен көлік жабдықтарының технологиясын, үрдістерінің тәсілін дұрыс таңдау көп жағдайда кен орнын игерудің жоғары өнімділігі мен тиімділігін анықтайды. Карьерде өндірілетін пайдалы кеннің 70%-ы, қазбалардың 90%-ы бұрғылап аттыру әдісімен алынады. Ашық тау-кен жұмыстарында жердің физика-механикалық қасиеттеріне байланысты көп қолданылатыны Atlas Copco типті бұрғылау станоктары болып келеді. Дипломдық жұмыстың негізгі міндеті өндірісте пайда болатын өзіндік нақты технологиялық есептерді шешу үшін білімді шебер қолдану болып табылады. Дипломдық жұмыс барысында тау-кен кәсіпорындары мен әдеби көздердің озық тәжірибесін зерттеу арқылы өз білімдерін кеңейту мүмкіндігі бар.

1 Жолымбет кен орны туралы жалпы мәлімет

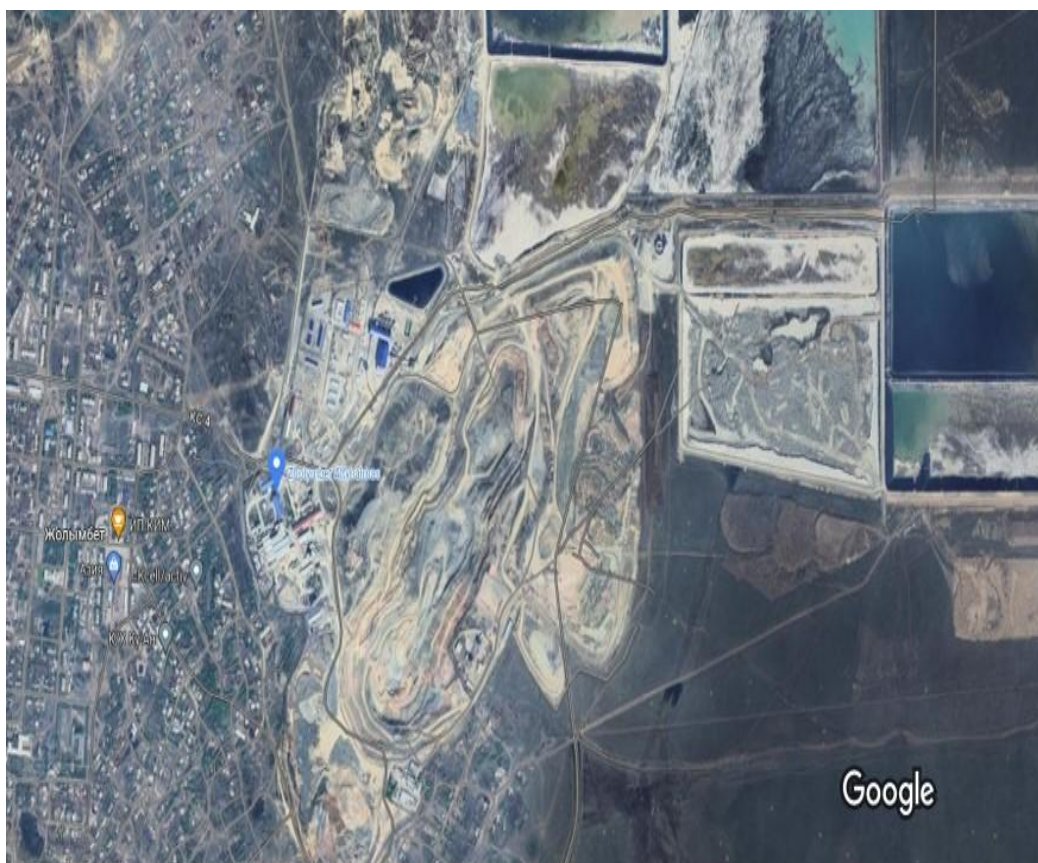
1.1 Ауданның физикалық географиялық жағдайы туралы мәлімет

Ақмола облысы Шортанды ауданында орналасқан «Қазақалтын ТКМК» АҚ құрамына кіретін Жолымбет кеніші Астана солтүстік-шығысқа қарай 90 км. Шортанды темір жол станциясы шығысқа қарай 55 шақырым жерде орналасқан.

Кен орны 1931 жылы ашылған және қазіргі уақытта пайдаланылуда. Кен орнында жер асты тау-кен қазбаларының үлкен желісі дамыған, тау-кен жұмыстарын жүргізудің болжамды(№6 карьер) тікелей жақын жерде №5 карьер өңделуде.

Кен орны ауданы Солтүстік Қазақстан үшін теңіз деңгейінен 280-378 м биіктікте ауытқыған абсолюттік белгілері бар жазық болып табылады.

Ауданның гидрологиялық желісі әлсіз, ауданның негізгі су артериясы Сілеті өзені кен орнынан 27км қашықтықта орналасқан және 33-55 л/с шегінде дебиті бар (1,1 – сурет).



1.1 – сурет – Кен орны ауданының шолу картасы көрсетілген.(№6 карьер)

1.2 Кен орны қойнауының геологиялық құрылымы

Кен орнының кен алаңы терриген және вулканогенді свит түйіскен аймағына қарай тартылып, олар жоспарда иілу, батысқа қараған дөңес жағы

кабаттық қалыңдықтардың, ірі сынықтардың және магмалық денелердің жалпы құлауына қарай шөгінділердің тән ерекшелігі олардың күрт фациалды өзгергіштігі болып табылады.

Кен өрісінің ордовик шөгінділері ақпарлар, ұсақ түйіршікті граниттер және диоритті порфириттер. Интрузия мен кен денелерін қоса алғанда, ордовик жыныстарының кешені кен алаңының оңтүстік бөлігінде ұсақ тонау жасайтын силурий вулканогенді түзілімдермен трансгрессивті жабылады. Олар долеритпен ұсынылған, жыныстардың эффузивті және субвенциялық фациялары бөлінеді. Руда өрісі физикалық қасиеттері бойынша қарама-қарсы жыныстармен қалыптасқан, бұл кен бақылаушы және кен сыйысатын құрылымдар мен кен денелері қалыптасқан ортаның маңызды сипаттамасы болып табылады. Кен майларымен және кварц прожилкаларымен толтырылатын жарықшақты қанқаның түзілуі үшін ең қолайлы интрузивті денелердің және ордовикалы құмтас жыныстары болды. Жарылатын бұзу кен өрісі бөлінген үзілу және жарылатын бұзылу кезеңі тектоникалық жандандыру.

Ұзақ мерзімді сынықтардың өкілі-балқытылған аймақ сынығы орталық кен алаңы мен учаскенің жергілікті жыртылу бұзылыстарының көпшілігі қатпарлармен ұштасқан, олар төселген топқа жатқызылған. Бұзылудың ең көп қарқындылығы шөгінді және эффузивті қалыңдықтардың жанасуының бойында байқалады. Тұқымның орталық бөлігінде екі свит түйіспесі бойында қарқынды қатпарланған, майысқан, бұл сланецтердің жолағы Шығыс смятия аймағы деп аталған, оған габбро-диориттердің орталық интрузиві ұштастырылған. Жолымбет кен алқабы 3 кен орнын (учаскені) және орташа сульфидті қалыптаудың бірқатар көріністерін қамтиды. Кен денелері эндо-экзоконтакттілі бөліктерде және интрузивтерде жатыр.

Кендену кен денелерінің үш морфологиялық типтерімен ұсынылған: кварц талдарымен, минералдандырылған аймақтармен, штокверк денелерімен.

Кен орнындағы жалғыз ілеспе металл-күміс. Кеннің барлық түрлеріндегі оның шоғырлануы орташа есеппен 1:1 немесе оған жақын [5].

1.3 Кендердің заттық құрамы

Орталық учаскенің минералданған аймақтарының құрамында алтыны бар кендердің заттай құрамы соңғы кезеңде Жолымбет кенішінің зерттеу зертханасында 2013 жылы Жолымбет орталық учаскесінің болашақ карьер шегінде іріктелген ТБ-4-3 және ТБ-4-4 технологиялық сынамалары бойынша зерттелді.

ТБ-4-3 сынамасы 1,16 г/т алтынның болжамды құрамымен тотыққан кендерді сипаттайды және К-024 рудалық аралығы шегінде борозды тәсілмен іріктелген. Сынаманың салмағы 76,3 кг

ТБ-4-4 бастапқы сульфидті кендердің сынамасы с-622 ұңғымасының шегіндегі квершлагтың рудалық интервалынан 135м көкжиекте 3,05г/т алтынның болжамды құрамымен іріктеліп алынды. Сынаманың салмағы 105,3 кг. Кен орынның кендеріндегі негізгі компонент – алтын, ілеспе күміс. Кендерде

зиянды қоспала табылған жоқ. Упо РАН минералогия институтының деректері бойынша И-110 және И-111 сынамалары бойынша Жолымбет кен орнының орталық учаскесінің құрамында алтыны бар кендердің минералдық құрамы 1.1-кестеде келтірілген. Жәнеде химиялық құрамы мен фазалы талдау нәтижелері көрсетілген (1.2, 1.3 – кесте).

Кесте 1.1 – Орталық учаске кендерінің минралды құрамы

Сынамалар	Кенді емес минералдар		Кен минералдары (КРФА және оптикалық талдау)
	негізгімас. % (КРФА*)	сирек (оптикалық талдау)	
И-110 тотыққан кендер	кварц – 29,8 плагиоклаз – 1,0 слюда – 3,4 каолинит – 49,5 смектит – 6,5 гетит – 9,8	эпидот единичные зерна: барит циркон апатит	пирит, магнетит (титано- магнетит), ильменит, гематит, халькопирит, арсенопирит, молибденит, галенит, пирротин, пентландит, ковеллин, золото, теллуриды серебра и золота
И-111 бастапқы кендер	кварц – 34,2 плагиоклаз – 26,3 хлорит – 7,8 слюда – 4,2 амфибол – 17,3 кальцит – 10,1	эпидот апатит	магнетит (титаномагнетит), ильменит, пирит, халькопирит, арсенопирит, пирротин, пентландит, галенит, сульфосоль, золото, теллуриды золота, серебра и золота, свинца, висмута

Кесте 1.2 – Орталық учаске кендерінің химиялық құрамы

Компоненттері	Өлшем бірліктері	Тотыққан кен (сынамар ТБ-4-3)	Сульфидті кен (сынама ТБ-4-4)
Алтын	г/т	0,83	2,41
Күміс	г/т	7,0	1,32
Кремний диоксиді	%	67,5	83,2
Глинозем	%	7,4	7,0
Магний оксиді	%	1,4	2,1
Кальций оксиді	%	0,58	4,2
Қорғасын	%	след	След
Темір	%	0,22	0,22
Мырыш	%	след	След
Мыс	%	след	След
Жалпы күкірт	%	0,19	0,31
Күкірт сульфаты	%	0,16	0,1
Мышьяк	%	след	След
Сурьма	%	след	След

Кесте 1.3 – Алтынды фазалық талдау нәтижелері

Алтын пішіні	Мазмұны, г/т	Жіктеу, %
Тотыққан кен (проба ТБ-4-3)		
Бос алтын	0,26	30,6
Өсінділерде, цианизация арқылы алынған	0,46	54,1
Тот басқан, пленкамен жабылған	0,08	9,4
Сульфидтермен байланысты	0,03	3,5
Тау жыныстарда	0,02	2,4
Барлығы:	0,85	100
Сульфидті кен (сынама ТБ-4-4)		
Бос алтын	0,81	33,9
Өсінділерде, цианизация арқылы алынған	1,11	46,4
Тот басқан, пленкамен	0,05	2,1
Сульфидтермен байланысты	0,38	15,9
Таужыныстарда	0,04	1,7
Барлығы:	2,39	100

2 Тау-кен бөлімі

2.1 Ашық тау-кен жұмыстарының шекаралары және карьер параметрлері

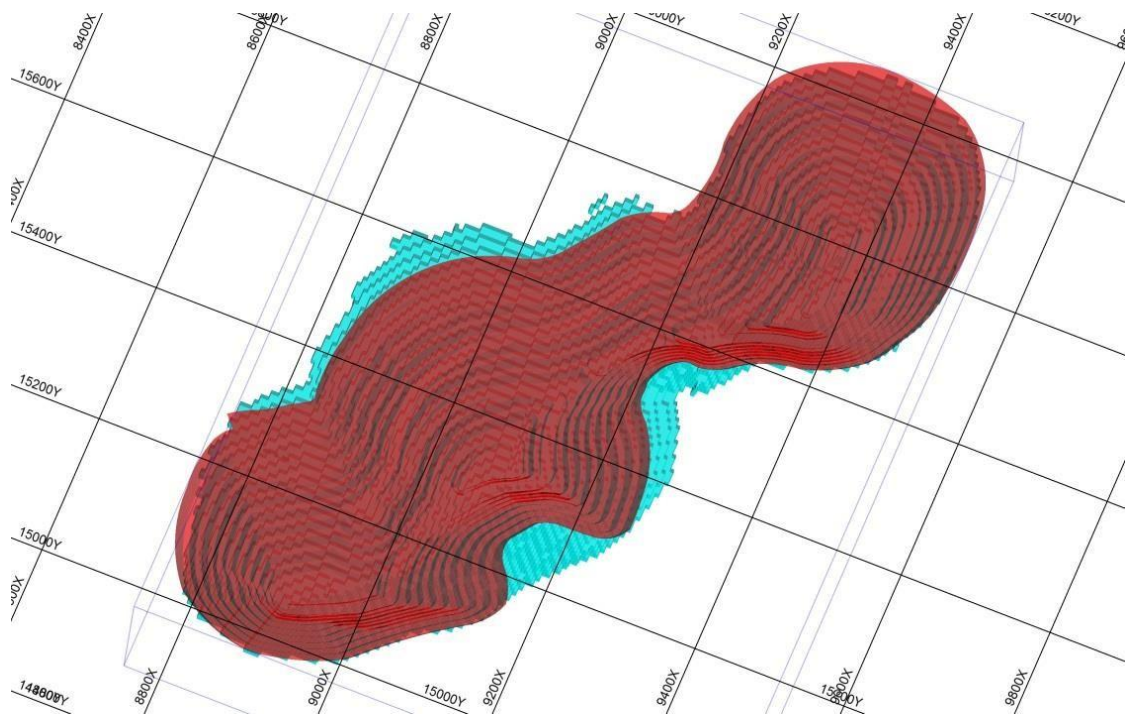
Ашық тау-кен жұмыстарының шекаралары түпкі тереңдікті оңтайландыру негізінде, өнеркәсіптік кондиция әзірлеу сатысында анықталды. Карьерді оңтайландыру Ларч Гроссман алгоритмін қолдана MICROMINE бағдарламасымен орындалады. Карьерді оңтайландыру негізгі мақсаты – экономикалық тұрғыдан қолайлы кен қорларын анықтау максималды пайда алу үшін ашық әдіспен (карьермен) жұмыс істеу (2.1,2.2,2.3 – кесте).

Карьердің оңтайлы қабығын есептеу блоктық модел және техникалық-экономикалық деректерді қолдану арқылы жүргізіледі (2.1,2.2 – сурет).

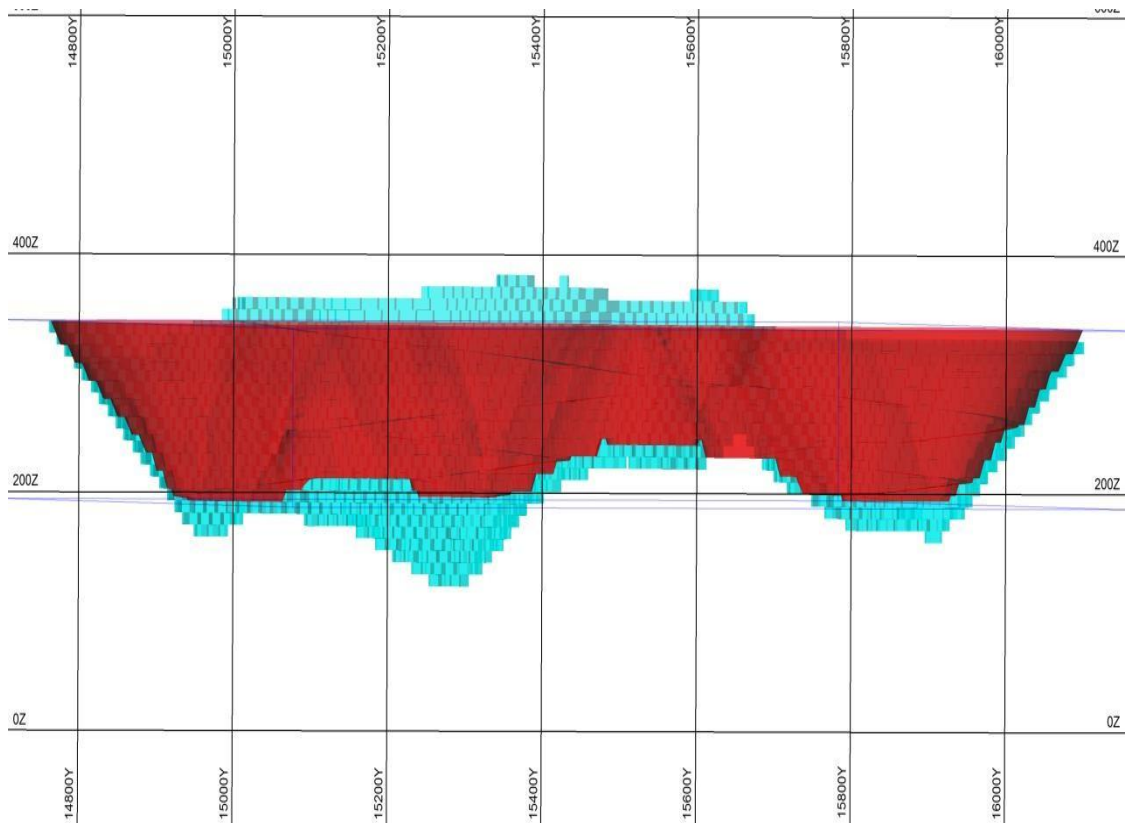
Кесте 2.1 – Оңтайландырудың бастапқы техникалық – экономикалық көрсеткіштері

	Өлшем бірліктері	тотығу	сульфидтер
Тау жыныстарының көлемдік салмағы	т/м ³	2,00	2,70
Кеннің көлемдік салмағы	т/м ³	2,00	2,70
Карьердің көлбеу бұрышы	градус	45	45
Кен өндіру шығындары	\$/т	1,05	1,27
Тау жыныстарының өндіру шығындары	\$/м ³	1,82	2,75
Құнарсыздану (борт 0.5 г/т)	%	11	11
Жоғалым (борт 0.5 г/т)	%	5	5
Аршыманы жыныстарды үйіндіге тасымалдау	\$/м ³	0,38	
Кенді ЗиФ-ке тасымалдау	\$/т	0,15	
Қайта өңдеу құны	\$/т	24,57	24,57
Шығару	%	80	80
Бағасы Au	\$/г	43,2	43,2
Кезең шығындары	\$/т	2,0	2,0
НДПИ	%	5	5
Дисконттау мөлшерлемесі	%	10%	

Барлық технологиялық шешімдер, борттар бұрышы мен карьерлер кемерлері, пысықтау үшін жобаланған учаске, бүкіл карьер үшін бірдей болады.



2.1–сурет – Карьердің жобалық контурының жағдайы (қызыл) және оңтайландырылған қабықшалары (көк)



2.2–сурет – Жобалық карьердің және оңтайландырылған қабықтың бүйір позициясындағы түрі

Кесте 2.2 – Карьердің басты параметрлері

Параметр	Мәндері
Шекті қалыптағы кемердің биіктігі, м	10
Кен бойынша жұмыс алаңы, м	5
Аршу бойынша жұмыс алаңы, м	5÷10
Еңіс бұрышы шекті қалыпта	
Жойылу аймағында, град	60
тау жыныстары бойынша, град	60
Жұмыс жиегінің көлбеу бұрышы, град	60
Қауіпсіздік бермаларының ені	
Жойылу аймағында, м	7
тау жыныстары бойынша, м	8
Көлік бермаларының ені	18
бір жолақты қозғалыс үшін, м	15,2
екі жолақты қозғалыс үшін, м	22,5

Кесте 2.3 – Жобалық карьердің өлшемдері

Параметр	Мәні
Карьердің максималды тереңдігі, м	160
Жобаланған карьердің жоғарғы белгісі	355
Жобаланған карьердің төменгі белгісі	195
Карьердің бүйірлік көлбеу бұрышы жату жақтағы, град	45÷49
Карьердің бүйірлік көлбеу бұрышы ілулі жақтағы, град	38-40
Жоспардағы карьер өлшемі	
Карьер ұзындығы, м	1250
Карьер ені, м	450
Жер бетіндегі карьер алаңы, м ²	353166

2.2 Кәсіпорынның жұмыс режимі

Жоба кәсіпорынның жыл бойғы вахталық екі ауысымдық жұмыс режимін қабылдайды. Жылдағы жұмыс күндерінің саны 355. Вахтаның ұзақтығы-15 күн. Ауысымның ұзақтығы-түскі үзіліске бір сағаттық үзіліспен 12 сағат. Бұрғылау, экскавация тау-кен массасын тасымалдау және үйінділердегі жұмыстар тәулік бойы жүргізіледі. Жарылыс жұмыстары күндізгі уақытта жүргізіледі.

2.2.1 Кәсіпорынның өндірістік қуаты және тау-кен жұмыстарының күнтізбелік кестесі

Шығындардың (5,6 %) және ыдыраудың (13,6 %) шамасын ескере отырып, "Жолымбет" кен орнының карьеріндегі кеннің пайдалану көлемі анықталды.

Кен өндіру және тау кен массасының көлемін пайдалану жылдары бойынша бөлу бойынша карьердің өнімділігін айқындау кезінде мынадай негізгі ережелер қабылданды:

1. Кәсіпорынның жұмыс режимі
2. Карьер өнімділігі техникалық тапсырмаға сәйкес орнатылған

Айта кету керек, металдар бағасының нарығындағы ықтимал ауытқуларға сәйкес карьерді пайдалануға беру тәртібі және оның кен бойынша берілген өнімділікті және оның сапа деңгейін қамтамасыз етуге үлестік қатысуы өзгертілуі мүмкін. Алайда, кен орындарының қорларын игеру аймағындағы геологиялық жағдайды талдау нәтижелері бойынша тау-кен жұмыстарын Күntізбелік жоспарлау үшін негіз болып табылатын ашық тәсілмен анықталған заңдылықтардың сипаты өзгеріссіз қалады (2.4-кесте).

Кесте 2.4 – «Жолымбет» кен орнының игеру жөніндегі тау-кен жұмыстарының күntізбелік жоспары

Көрсеткіштердің атауы	Өлшем бірлігі	Барлығы	Пайдалану жылдары		
			2023ж	2024ж	2025ж
Баланстық кен өндіру	Мың.т.	2042	783	904	354
Орташа мөлшері, Ау	Гр/т	2.09	1.86	2.22	2.22
Металл, Ау	кг	4258	1460	2011	788
Тауарлық кен өндіру	Мың.т.	2190	840	970	380
Орташа мөлшері, Ау	Гр/т	1.97	1.76	2.10	2.10
Металл, Ау	кг	4313	1478	2037	798
Аршу көлемі	Мың.м ³	7064	2709	3129	1226
Аршу коэффициенті	м ³ /т	3.23	3.23	3.23	3.23

Технологиялық жобалау нормаларына сәйкес кәсіпорынның ашылған қорлармен қамтамасыз етілуі 6 айды құрайды, қазуға дайындалған (таусылған) - 4 ай, қазуға дайын (жарылған) - 1 ай.

Көлемді нұсқада бұл:

- ашылған қорлар-450 000 т немесе 166 667 ; м³
- дайындалған қорлар-300 000 т немесе 111 111 м³;
- қазуға дайын-75 000 т немесе 27 778 м³.

2.3 Кен орнын ашу жүйесі

Карьер контурындағы кендер қорларының кеңістікте бөліну сипатын, сондай-ақ кешенді механикаландырудың қабылданған құрылымын ескере отырып, жоба карьерлердің жұмыс аймағы шегінде ішкі жылжымалы съездер жүйесімен Карьер алаңын ашуды қабылдайды. Карьерлердің жұмыс аймағының дамуына қарай кемерлердің бір бөлігі шекті жағдайға белгіленеді. Карьерлердің жұмыс істемейтін аймағы шегінде жылжымалы съездер тұрақты болып жабдықталады. Карьердің жоспарда шамалы мөлшерде ұзартылған пішіні бар екенін және жұмыс соңында жеткілікті үлкен тереңдікті ескере отырып, оны

трассаның қарапайым формасы бар ішкі конвейерлер жүйесі ашады. Жолдың пішіні –цикл/ спиральды.

Карьерлік автокөлік бермалары тас үйінділерімен, кен қоймаларымен және вахталық кентпен автожолдармен байланысады.

Көлбеу көліктік бермалар карьерлерді тереңдету кезінде қалыптасады.

Көлік бермасының басшылық еңісі 100% о тең деп қабылданады.

Кезекті горизонтты ашқан кезде көлбеу траншеяның бұрышы қойылады, бұдан әрі бұл ашу қазбасы бөлінген траншеяға өтеді [3].

Траншеяларды (сьездерді) қазу үшін карьерді пайдалану кезінде пайдаланылатын жабдық қабылданады. Жобада траншеялардың табаны деңгейінде автосамосвалдарға тиеу және төменгі тартумен Тікелей/кері күрек гидравликалық экскаватормен үздіксіз кенжармен съездер өткізу қабылданады (2.3-сурет).

Автосамосвалдарды тиеуге берудің тұйық схемасы кезінде траншея негізінің ең аз ені формула бойынша айқындалған:

$$B_{тр} = R_a + 0,5 \cdot (B_a + L_a) + C, \quad (2.1)$$

мұндағы $R_a = 10,0$ м - автосамосвалдың бұрылу радиусы;

$B_a = 5,3$ м - автосамосвал шанағының ені;

$L_a = 8,9$ -автосамосвалдың ұзындығы;

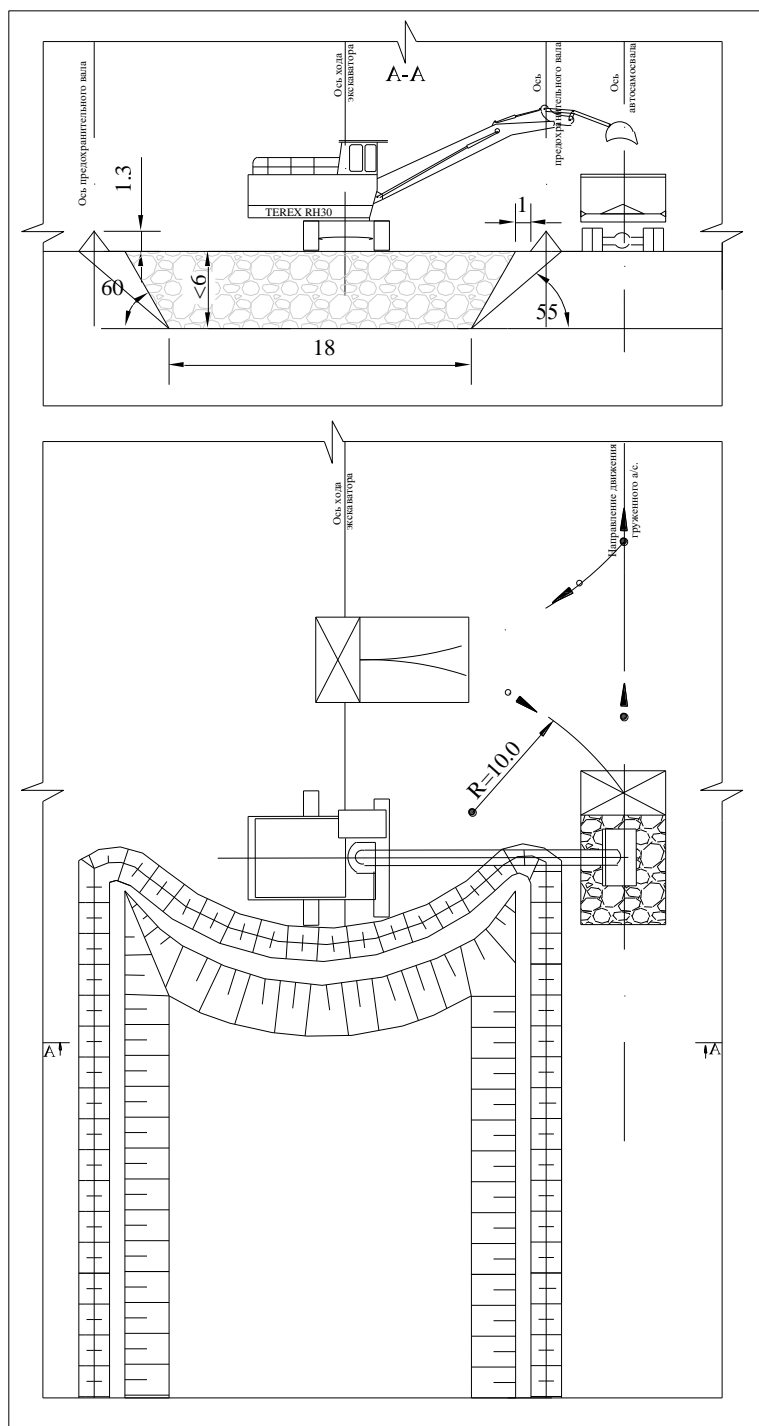
$C = 1$ м – автосамосвал мен траншеяның бүйірі арасындағы алшақтық.

Автосамосвалдың көрсетілген параметрлері кезінде траншеяның ені:

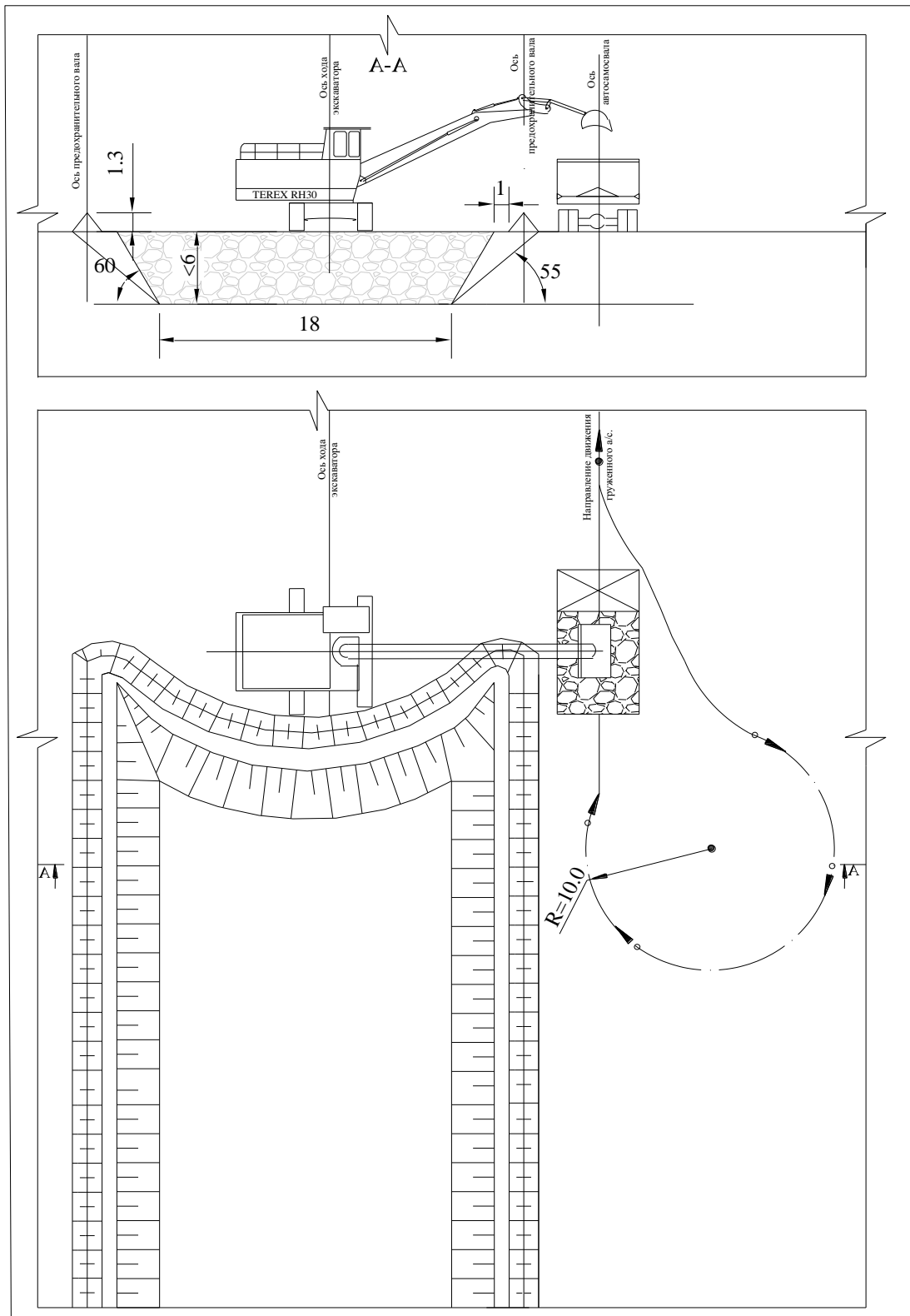
$$B_{mp} = 10,0 + 0,5 \cdot (5,3 + 8,9) + 1 = 18,0\text{м};$$

Съезд негізінің ені 18 м-ге тең.

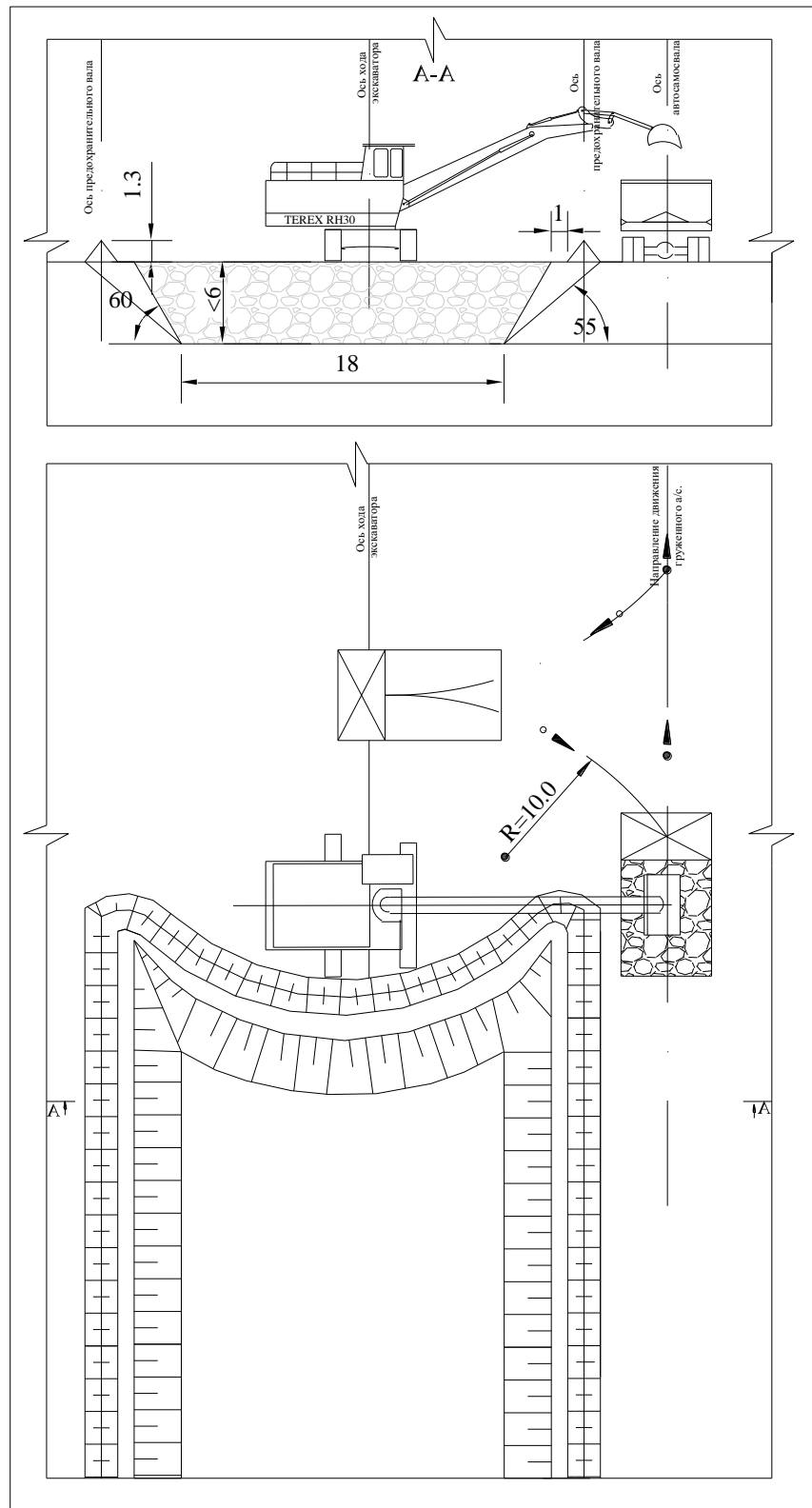
Бір жолақты қозғалыс көзделген төменгі горизонттарды ашу кезінде кіреберістерді үңгілеу үшін экскаватор –автосамосвалдың ілмекті ажыратқышы бар және автосамосвалдың тұйық бұрылысы бар экскаватордың тұру деңгейінде төменгі тартқышы және автосамосвалдың тұрақ деңгейінде автосамосвалдарға тиеуі бар кері гидравликалық күрек қабылданады (2.4,2.5-сурет)



2.3–сурет – Траншеяның табаны деңгейінде төменгі тартумен және автосамосвалдарға тиеумен гидравликалық экскаватормен траншеяны (съезді) үңгілеу схемасы



2.4-сурет – Гидравликалық экскаватормен (кері күрек) траншеяны (съезді) қазу схемасы, төменгі тартумен және экскаватордың тұру деңгейінде автосамосвалдарға тиеу, ілмекті бұрылыспен



2.5–сурет – Гидравликалық экскаватормен (кері күрекпен) траншеяны (съезді) қазу схемасы, төменгі тартумен және экскаватордың тұру деңгейінде автосамосвалдарға тиеу, тұйық бұрылыспен

2.4 Қазу жүйесі

2.4.1 Қазу жүйесін таңдау және негіздеу

Кен денелерінің күрт төмендеуі (90° дейін) және карьерлердің едәуір тереңдігі, қорларды есептеу деңгейінен төмен кендердің болуы сыртқы үйінділерге аршуды тасымалдаумен игеру жүйесін қолдануды алдын ала анықтады (профессор Е. Ф. Шешко классификациясы бойынша Б-5 тобының игеру жүйесі)[6].

Карьерлерде тау-кен дайындау, аршу және өндіру жұмыстарын орындау үшін жабдық кешендерінің екі класы қабылданады:

- аршу жұмыстарын орындау үшін экскаваторлық-көліктік-үйінді;
- өндіру жұмыстарын жүргізу үшін экскаваторлық-көліктік-түсіру.

"Жолымбет" кен орнының карьерінде жобаланған тау-кен жұмыстарының көлемін орындау үшін қуатты тау-кен көлік жабдығы қабылданады.

Қабылданған жабдықтың сипаттамалары 2.5-кестеде келтірілген.

Кесте 2.5 - Карьерді кешенді механикаландыру құрылымы

Кешендерді жабдықтауға			
Тау жыныстарын қазуға дайындау	Қазу-тиеу жұмыстары	Тасымалдау	Үйінділеу
Бұрғылау станогы-Atlas Copco Roc L8 Шынжыр табанды бульдозер-DREESSTA TD20	Гидравликалық экскаватор – TEREX RH30/HITACHI EX1200-6	Жүк көтергіштер – ,БелАЗ 7547	Шынжыр табанды бульдозер-DREESSTA TD20

2.4.2 Қазу жүйесі элементтерінің параметрлері

Горизонтты әзірлеу кезінде кемердің тау кен жұмыстарының даму бағыты мынадай белгілер бойынша таңдалады:

- орналасқан жері бойынша-жұмыс фронты кен денелерінің созылуының қиылысында, оның кен денелерінің созылуының бойымен қозғалу бағытымен орналасады;

- құрылымы бойынша-тек бір сортты бос жыныстары немесе пайдалы қазбалары бар блоктарды бөле алмау себебінен жұмыстардың гетерогенді майданы қиын, тау-кен массасын бөлек және бірлескен қазу жүргізіледі;

– тау-кен массасын жылжыту бағыты бойынша-карьерлік көлікті қолдана отырып, кенжардан бойлық орын ауыстыру;

- тау-кен массасын тиеу бойынша қазу-тиеу жабдығын орнату горизонттында көлік құралдарына тиеу;

- көліктік жүк шығыстарының саны бойынша-бос автомобильдерді беруге және тау-кен массасын беруге қызмет ететін бір жалпы шығысы бар тұйық кемер.

Тау сілемін қопсыту бұрғылау-жару тәсілімен жүргізіледі. Кемерлердің биіктігі ұсынылатын тау-кен көліктік жабдығымен және шығынның азаюы мен тозуын ескере отырып, өңдеу технологиясымен айқындалады және 5,0 м құрайды. Аршыма кемер 10 метрлік кемермен пысықталады. Өндіру және аршу кемерлерінің қабылданған биіктігі тау-кен және геологиялық барлау жұмыстарын жүргізетін қауіпті өндірістік объектілер үшін өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету қағидаларының талаптарын қанағаттандырады, өйткені кемерлердің қабылданған биіктігі НІТАСНІЕХ 1200-6 экскаваторы үшін – 8.05 м, яғни қазудың максималды терендігінен аспайды[7].

Алдын ала қопсытуды қажет ететін тау жыныстарында жұмыс істеген кезде тұйық кірген кезде жұмыс алаңының ең аз ені формула бойынша анықталады:

$$Ш_{pp} = X + C_1 + B_{п}, м, \quad (2.2)$$

мұндағы X - жарылыстан кейінгі құлаудың ені, ол кемер биіктігіне байланысты;

C_1 - жарылған тау массасының құлауынан ықтимал құлау сызығына дейінгі қашықтық, м;

$B_{п}$ - қауіпсіздік бермасының ені (ықтимал құлау призмасының негізінің ені), м.

жарылатын ұңғымалар қатарының саны және желіні коммутациялау схемасы Н.В.Мельников формуласы бойынша анықталған :

$$X = 1,41 \cdot H_y \sqrt{\frac{k_p \eta' (1 + \eta'') \cdot \sin^2(\alpha - \beta)}{\sin \alpha \cdot \sin \beta}}, м \quad (2.3)$$

мұндағы H_y - кемер биіктігі;

α - кемердің құлау бұрышы, град.

β - жарылған жыныстың құлау бұрышы -35, град;

k_p - тау жыныстарының қопсыту коэффициенті -1,5;

η' - ұңғымалардың бірінші қатарының ең аз қарсылық сызығының жиектің биіктігіне қатынасы, әдетте 0,55-0,7 (лезде жарылу жағдайы үшін);

η'' - ұңғымалар қатарлары арасындағы қашықтықтың ең аз кедергі сызығына қатынасы, әдетте 0,75-0,85 (лезде жарылыс жағдайлары үшін).

Таңдалған экскаваторлар үшін жұмыстың белсенді фронтының орташа минималды ұзындығы $L_{ф.min} = 700$. Рационалды ұзындық:

$$L_{ф} = (1,5 \div 2,0) \cdot L_{ф.min}; \quad (2.4)$$

Жұмыс кемерінің ілгерілеу жылдамдығы:

$$V_y = \frac{Q}{h_{уст} \cdot L_\phi} \quad (2.5)$$

мұндағы Q – жылдық өнімділік, m^3 ;
 $h_{уст}$ - кемер биіктігі, м.

TEREX RH30 экскаваторымен тау жыныстарын өңдеу кезінде жұмыс алаңының қабылданған ені (24-тен 30 м-ге дейін) кері күрек жарылған тау-кен массасының құлауын орналастыруды, механизмдерді қауіпсіз орналастыруды және негізгі және қосалқы тау-кен көлік жабдықтарының қауіпсіз жұмысын қамтамасыз етеді және жетекші тау-кен және геологиялық жұмыстарға талаптарына жауап береді.

TEREX RH30 экскаваторымен жұмыс алаңының ені 5 метрлік қуыстармен кері күрек 16 м-ге тең қабылданады.

10 метрлік көтергіштерді соңғы күйге қойғанға дейін қосқанда, берманың ені 5 м-ге тең деп қабылданады. Қабылданған берма ені қос кемердің қауіпсіз ашылуын қамтамасыз етеді.

Экскаваторды өңдеу кезінде жұмыс алаңының ені TEREX RH30 тік күрек тұйық кенжармен 15 метр биіктікте 24 метр қабылданады.

Параметрлері 2.6-кестеде келтірілген [1].

Кесте 2.6 - Қазу жүйесі элементтерінің параметрлері

Көрсеткіштің атауы	Белгілері	Өлшембірл.	Мәндері		
Бастапқы деректер					
Жұмыстың белсенді фронтының ең аз ұзындығы	L_{min}	м	700		
Тау кен мас. бойынша жылдық өнімділік	Q	m^3	3248232		
Ықтимал құлау призмасы	C_1	м	4		
Сақтандыру берма ені	B_n	м	5		
Кемер биіктігі	$h_{уст}$	м	10		
Кемердің құлау бұрышы	α	град	35	50	70
Жарылған жыныстың құлау бұрышы	β	град	35		
Тау жыныстарының қопсыту коэффициенті	k_n		1,5		
Есептік көрсеткіштер					
Рациональді ұзындығы	L_ϕ	м	1050		
Жұмыс алаңдарын жылжыту жылдамдығы	V_y	м/жыл	309		
Тұйық кіру кезінде жұмыс алаңының ең аз ені	$Ш_{pn}$	м	29,5	50	70
Жарылыстан кейінгі құлау ені	X	м	20,3	17,5	15,8

2.4.3 Қазу-тиеу жабдығының өнімділігін және оның санын есептеу

Жобада TEREX RH30 және HITACHIEX1200–6 (кері күрек) және БелАЗ 7547 (доңғалақты тиеуіш) қазу-тиеу жабдықтарының өнімділігі анықталды, олар Жолымбет кен орнында және кен орнында тау-кен массасын тиеу үшін жоспарланып отыр. Қазу-тиеу жабдығының өнімділігі тау-кен массасын БелАЗ 7547 автосамосвалдарына тиеу кезінде анықталды [2].

Экскаватордың таза жұмыс сағатына техникалық өнімділігі формула бойынша анықталады:

$$Q_{m.ч.} = \frac{3600}{t_{ц}} \cdot E \cdot \frac{K_n}{K_p}, \frac{м^3}{сағ}, \quad (2.6)$$

$$Q_{m.ч.} = \frac{3600}{30} \cdot 5,20 \cdot \frac{0,90}{1,50} = 385 \frac{м^3}{сағ}$$

мұндағы $t_{ц}$ - экскаватордың жұмыс циклінің орташа уақыты, сек. Жүк тиеуге арналған автосамосвалды орнату уақытын және нақты тиеу циклдерін ескере отырып анықталады.

E - шөміштің номиналды сыйымдылығы, $м^3$;

K_n - шөмішті толтыру коэффициенті;

K_p - экскаватор шөмішіндегі тау жыныстарының қопсыту коэффициенті.

Доңғалақты тиегіш үшін:

$$Q = \frac{(3600 \cdot E \cdot \psi \cdot \gamma \cdot k_b)}{t_{ц}}, \frac{м^3}{сағ}, \quad (2.7)$$

$$Q = \frac{(3600 \cdot 3,4 \cdot 0,80 \cdot 1,8 \cdot 0,67)}{40} = 299, \frac{м^3}{сағ};$$

мұндағы E - шөміштің номиналды сыйымдылығы, $м^3$;

ψ - шөмішті толтыру коэффициенті;

k_b - уақыт бойынша тиегішті пайдалану коэффициенті;

$t_{ц}$ - толық жұмыс циклінің ұзақтығы.

Экскаватордың тиімді жұмысын ескере отырып, сағаттық өнімділік:

$$Q_{э.ч.} = Q_m \cdot K_{и.э}, \frac{м^3}{сағ}, \quad (2.8)$$

$$Q_{э.ч.} = 385 \cdot 0,58 = 225 \frac{м^3}{сағ};$$

мұндағы $K_{и.э}$ - ауысым кезінде тиімді жұмыста экскаватордың жұмыс уақытын пайдалану коэффициенті.

Жабдықтың ауысымдық $Q_{см}$ өнімділігі ауысымдарды қабылдау-тапсыру кезіндегі тоқтап қалуды, реттелетін үзілістерді, сондай-ақ кенжарда дайындық жұмыстарын жүргізуді ескере отырып анықталды

$$Q_{см} = Q_{э.ч.} \cdot T_{см} \cdot K_{и.с}, \text{ м}^3/\text{ауысым}, \quad (2.9)$$

$$Q_{см} = 225 \cdot 12 \cdot 0,83 = 2022 \frac{\text{м}^3}{\text{ауысым}};$$

мұндағы $T_{см}$ - ауысым ұзақтығы, сағат;

$K_{и.с}$ - ауысым кезінде экскаваторды пайдалану коэффициенті.

Қазу-тиеу жабдығының жылдық өнімділігі $Q_{жыл}$ Жабдықтың техникалық дайындығын ескере отырып айқындалды

$$Q_{жыл} = Q_{см} \cdot n_{см} \cdot K_{т.г.} \cdot D_p, \text{ м}^3/\text{жыл}, \quad (2.10)$$

$$Q_{жыл} = 2022 \cdot 2 \cdot 0,90 \cdot 355 = 1328651 \frac{\text{м}^3}{\text{жыл}};$$

мұндағы $n_{см}$ - тәулігіне жұмыс ауысымдарының саны;

D_p - жылдағы жұмыс күндерінің саны;

$K_{т.г.}$ - техникалық дайындық коэффициенті.

3 Арнайы бөлім: Ашық тау-кен жұмысындағы бұрғылау аттыру жұмыстары.

3.1 Бұрғылау-жару жұмыстарын жобалауға арналған бастапқы деректер

Жарылғыштығы бойынша тау жыныстарының көптеген классификациялары ЖЗ-ның меншікті шығынына, тау жыныстарының беріктік коэффициентіне және әзірленіп жатқан массивтердің жарықшақтығына, сондай-ақ олардың сулану дәрежесіне негізделген. Жобада Бұрғылау аттыру жұмыстарының барлық параметрлері "түсті металлургияның тау-кен өндіру кәсіпорындарының карьерлеріне арналған Бұрғылау аттыру жұмыстарының салалық нормативтері" нұсқаулығына сәйкес жасалған және тиісті нормативтерге есептелген.

Шығынның түпкілікті көрсеткіштері мен нормалары "Жолымбет" кен орны жағдайында жаппай тірек жарылыстарын жүргізу кезінде тәжірибелік деректер бойынша нәтижелерге сәйкес бекітілуі мүмкін.

3.2 Бұрғылау аттыру жұмыстарының параметрлері және ұңғымалардың диаметрі

"Жолымбет" кен орнының карьері жағдайында тау жыныстарының негізгі көлемі бұрғылаудың 12- 18 санатына жатады-жарылуы қиын және өте қиын.

Бұрғылау жұмыстарын жүргізу үшін жоба кеніште жұмыс істейтін Atlas Copco L8 бұрғылау станоктарын қабылдаймын— бұл көп кірісті айналмалы немесе жарылғыш ұңғымаларды пневматикалық соққы бұрғылауға арналған гидравликалық жоғарғы жетекті шынжыр табанды станоктар.

Бұрғылау-жару жұмыстарының процесіне қойылатын техникалық талаптарды оңтайландыруға және Atlas Copco станоктарының таңдалған түрлерінің техникалық сәйкестігіне сәйкес аршу үшін және кен блоктары үшін қашаулардың диаметрі 130 мм қабылдаймын.

Жолымбет кен орнының күрделі құрылымды кен денелерін игеру кезінде массивтен кенді алудың неғұрлым жоғары көрсеткіштерін қамтамасыз ететін Бұрғылау аттыру жұмыстарының екі қағидатты схемасы бар.

Бірінші схема-кен денелерінің табиғи құрылымын (геометриясын) сақтай отырып, кенді және негізгі жыныстарды бірлесіп бөлу. Бұл ретте қазба блоктарын жарылған жыныстардан тіреу қабырғасына жару жүргізіледі.

Екінші схема-кенді және жанасқан жыныстарды бөлек бөлу. Бұл технология анағұрлым жетілдірілген және тек кіші диаметрлі көлбеу ұңғымаларды қолданған жағдайда және кен денесінің ілулі және жатқан жақтарының жанасуы бойынша скринингтік қабатты қолданған жағдайда ғана жүзеге асырылуы мүмкін [14].

3.3 ЖЗ түрін және жару құралдарын таңдау

Қолданылатын ЖЗ оңтайлы критерийлері-жарылатын тау жыныстарының қасиеттері мен қолданылатын ЖЗ параметрлері арасындағы нақты қатынастар.

Кесте 3.1 - Қолданылатын ЖЗ оңтайлылық критерийлері

Тау жыныстарының беріктік коэф, <i>f</i>	ЖЗ жарылғыш ыдырауының ұсынылатын параметрлері		Өнеркәсіптік ЖЗ-ның ұсынылатын шығарылатын түрлері
	Жарылыс жылдамдығы, км/с	Заряд тығыздығы, кг/м ³	
1-18	3,0-3,5	1200–1350	Гранулит Э
12-18	3,6-4,8	1200–1400	Аммонит 6ЖВ

Эмульсияны түйіршіктерімен, тұрақтандырғыштармен, энергетикалық қоспалармен белгілі бір пропорцияда қолдану су өткізбейтін эмульсиялық ЖЗ құруға мүмкіндік береді, сақтау мерзімі 1 айдан асады. 60/40 қатынасындағы АС түйіршіктері мен эмульсия қоспасы оны 1 ай бойы ағынды суда ұстаған кезде бастапқы массасының тек 3% жоғалтады.

Алынған эмульсиялардың тығыздығы 0,9 г/см³–тен 1,28 г/см³-ке дейін болуы мүмкін және оларды АС түйіршіктерімен араластырған кезде алынған ЖЗ тығыздығы 1,0-1,4 г/см³ құрайды, соның арқасында ЖЗ зарядының көлемдік энергиясы айтарлықтай артады.

Карьерлердегі Ұңғымаларды зарядтау кезінде жарылғыш өнімділігі бойынша Гранулит Э зауыттық ЖЗ-дан (граммонит 79/21) асып түседі, бұл ретте оның құны зауыттық ЖЗ-дан шамамен 2 есе төмен. Суланған ұңғымаларда Э гранулиті полиэтилен жеңдерде қолданылады .



3.1- сурет - 79/21 граммонит жарылғыш заттек

3.4 Бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерін есептеу

Массивтің бір заряд үшін деңгейінде қалыпты бұзылуын қамтамасыз ету үшін табан бойынша кедергі шамасының шекті мәні формула бойынша анықталады :

$$W_{max} = 53 \cdot K_T \cdot d_{скв} \cdot \sqrt{\rho_{вв} \cdot \frac{K_{эф}}{\rho_n}}, \text{ м} \quad (3.1)$$

$$W_{max} = 53 \cdot 1.4 \cdot 0,130 \cdot \sqrt{0,9 \cdot \frac{1}{2,75}} = 5,7 \text{ м}$$

мұндағы K_T - массив құрылымының жарылу коэффициенті;

$d_{скв}$ - ұңғыманың диаметрі, м;

$\rho_{вв}$ - ЖЗ зарядының тығыздығы, т/м³;

ρ_n - жарылғыш жыныстар (орташа 2,75) т/м³;

$K_{вв}$ - ЖЗ өнімділік коэффициенті (граммонитке қатысты 79/21).

Алынған есептік шама кемерде жұмыстарды қауіпсіз жүргізу шартына тексеріледі:

$$W_{min} = H_y \cdot \cot \alpha + C, \quad (3.2)$$

$$W_{min} = 5 \cdot \cot 90 + 3 = 3 \text{ м}$$

мұндағы H_y - жарылатын кемердің биіктігі, м;

α - кемердің еңіс бұрышы, град;

C - ұңғымадан кемердің жоғарғы қасына дейінгі ең аз рұқсат етілген қашықтық, м;

Шартты қанағаттандыратын табан бойынша қарсылық сызығының шамасы қабылданады

$$W_{max} \geq W_{min}$$

Асыра бұрғылау тереңдігі:

$$L_{пер} = (0,15 \div 0,25) \cdot 5 = 0,8 \text{ м}; \quad (3.3)$$

Кемердегі ұңғымалардың тереңдігі:

$$L_{скв} = H_y + L_{пер}, \text{ м} \quad (3.4)$$

$$L_{скв} = 5 + 0,8 = 5,8 \text{ м}$$

Тығынның ұзындығы:

$$L_{заб} = k \cdot W, \text{ м} \quad (3.5)$$

$$L_{\text{заб}} = 0,6 \cdot 3 = 1,8 \text{ м}$$

мұндағы k - проф. М. М. Протодьяконов шкаласы бойынша беріктік коэффициентіне тәуелді коэффициент, 0,6.

Ұңғымадағы ЖЗ зарядының ұзындығы:

$$L_{\text{зар}} = L_{\text{СКВ}} - L_{\text{заб}}, \text{ м} \quad (3.6)$$

$$L_{\text{зар}} = 5,8 - 1,8 = 4 \text{ м}$$

Ұңғыманың 1м-де орналастырылатын ЖЗ зарядының салмағы (сыйымдылығы):

$$P_{\text{зар}} = 0,785 \cdot d_{\text{СКВ}}^2 \cdot \rho_{\text{ВВ}}, \text{ кг} \quad (3.7)$$

$$P_{\text{зар}} = 0,785 \cdot 0,130^2 \cdot 0,9 = 11,9 \text{ кг}$$

Ұңғымадағы зарядтың салмағы:

$$Q_{\text{СКВ}} = L_{\text{зар}} \cdot P_{\text{зар}}, \text{ кг} \quad (3.8)$$

$$Q_{\text{СКВ}} = 4 \cdot 11,9 = 47,2 \text{ кг}$$

Тау-кен массасын ұсақтаудың берілген сапасын қамтамасыз ететін ЖЗ есептік үлестік шығыны:

$$q_p = 0,13 \cdot \rho_n \cdot \sqrt[4]{f(0,6 + 3,3 \cdot 10^{-3} \cdot d_0 \cdot d_{\text{СКВ}})}, \quad (3.9)$$

$$q_p = 0,13 \cdot 2,75 \cdot \sqrt[4]{10(0,6 + 3,3 \cdot 10^{-3} \cdot 0,130)} = 0,8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Қатардағы ұңғымалар арасындағы қашықтық:

$$a = m \cdot W, \text{ м} \quad (3.10)$$

$$a = 0,9 \cdot 3 = 2,7 \text{ м}$$

мұндағы $m = 0,8 \div 1,2$, ұңғымалардың жақындасу коэффициенті, ірі блокты (жарылуы қиын) жыныстар үшін аз мән.

Ұңғымалар қатарлары арасындағы қашықтық:

$b = a$, м - ұңғымалардың шаршы торы үшін, м

Жарылатын блоктың ұзындығы:

$$L_{\text{бл}} = \frac{Q_{\text{ЭК}} \cdot N}{B \cdot H_y}, \text{ м} \quad (3.11)$$

$$L_{\text{бл}} = \frac{4044 \cdot 13}{18 \cdot 5} \approx 100 \text{ м}$$

мұндағы $Q_{\text{экс}}$ - экскаватордың тәуліктік өнімділігі, $\text{м}^3/\text{тәул}$
 N - блокты пысықтауға арналған тәулік саны;

Қатардағы ұңғымалар саны:

$$n_1 = \frac{L_{\text{бл}}}{a_1} + 1, \text{ шт} \quad (3.12)$$

$$n_1 = \frac{100}{2,7} + 1 = 38 \text{ шт}$$

$$\sum l_{\text{СКВ}} = n_1 \cdot l_{\text{СКВ}}, \text{ м} \quad (3.13)$$

$$\sum l_{\text{СКВ}} = 38 \cdot 5,8 = 153$$

Бұрғыланған блокты жарылғыш қопсытуға арналған ЖЗ жалпы массасы:

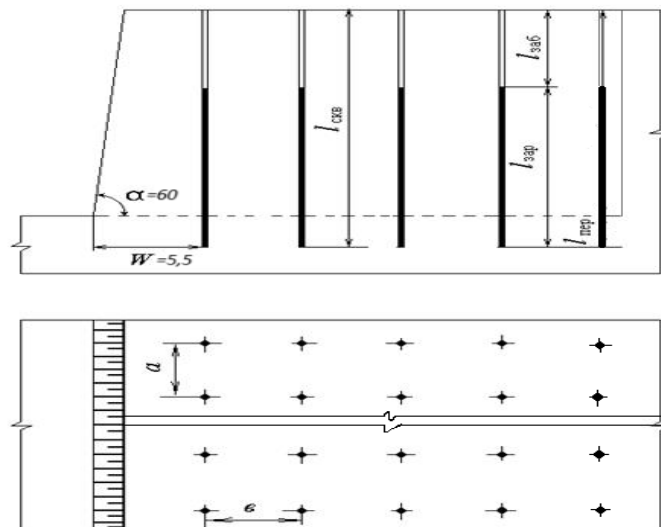
$$Q_{\text{ВВ}} = Q_{\text{СКВ}} \cdot \sum n_c, \text{ кг} \quad (3.14)$$

$$Q_{\text{ВВ}} = 47,2 \cdot 153 = 7199 \text{ кг};$$

Блоктағы 1 м ұңғымадан тау массасының шығуы:

$$V_{\text{ГМ}} = \frac{B_{\text{бл}} \cdot L_{\text{бл}} \cdot H_y}{\sum l_{\text{СКВ}}}, \frac{\text{м}^3}{\text{м}} \quad (3.15)$$

$$V_{\text{ГМ}} = \frac{18 \cdot 100 \cdot 5}{153} = 10,3 \frac{\text{м}^3}{\text{м}}$$



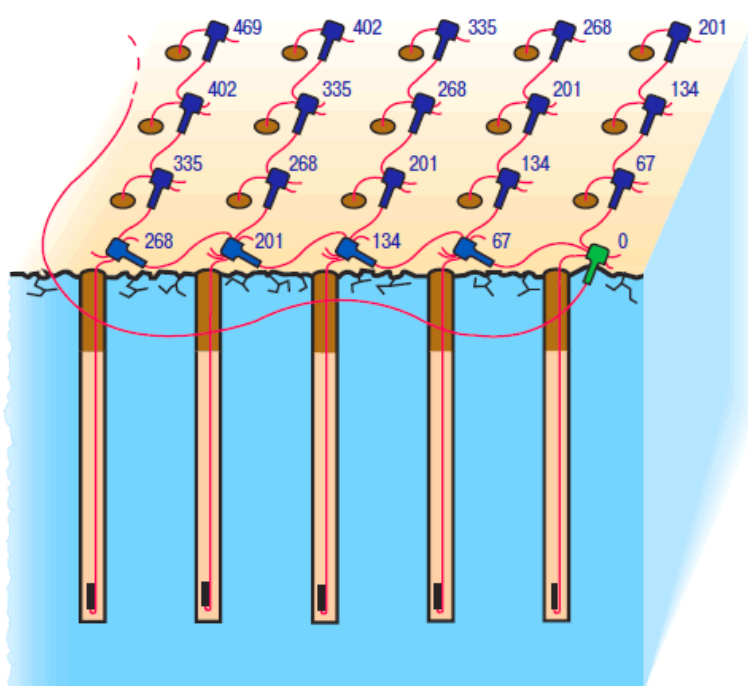
3.1-сызба – Бұрғылау жұмыстарының паспорты

Жоба тау жыныстарының құлау енінің қысқаруына, іргелес ұңғымалар қатарларының зарядтарға ең аз қарсылық сызығының нақты шамасын азайтуға және тиісінше ұсақтауды жақсартуға мүмкіндік беретін қысқа мерзімді жарылыс пен диагональды зарядтарды ауыстыру схемасын қабылдайды. Геологиялық материалдардың дұрыстығын және "Жолымбет" кен орнын игерудің тау-кен техникалық шарттарын ескере отырып, бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерін нақтылау үшін бірқатар сынамалы жарылыстар жүргізу қажет (3.1-сурет).

№6 ЖЗ патрондалған аммонит-контурлық жарылыс кезінде жәнесьездерді үңгілеу кезінде.

Сондай-ақ, гранулит АС-8 жарылғыш затты қолдануға болады, тау жыныстарының жарылуы кезінде

Таңдалған ЖЗ-дан басқа, "ұсынылатын өнеркәсіптік ЖМ , жару және бақылау аспаптарының тізбесінде" келтірілген басқа ЖЗ-ны қолдануға рұқсат етіледі. Басқа ЖЗ қолданған кезде аударым коэффициентін ескеру қажет.



3.2-сурет – Бұрғылау жарылыстарын өндіру кезінде жарылыс желісін монтаждау схемасы

"Жолымбет" кен орнында бір ауысымның ұзақтығы (түскі асқа 1 сағат уақытты шегеруді ескере отырып) 11,0 сағатты құрайды, Ауысым саны жылына 710 (жылына 355 жұмыс күні кезінде) құрайды.

ROC L8 бұрғылау машинасының ауысымдық өнімділігі:

$$Q_6 = \frac{T_c - (T_{п.з.} + T_p)}{t_o + t_B} K_{сп}, \frac{M}{\text{ауысым}} \quad (3.16)$$

$$Q_6 = \frac{660 - (25 + 10)}{1,16 + 2,55} 1,2 \approx 210 \frac{\text{м}}{\text{ауысым}}$$

мұндағы $T_c, T_{п.з}, T_p$ - тиісінше ауысым ұзақтығы дайындық – қорытынды операциялар және ауысымдағы регламенттелген үзілістер, мин;

t_o, t_b - тиісінше, 1 м ұңғыманы бұрғылаудың негізгі және көмекші уақыты, мин.

$K_{сп}$ - өнімділіктің төмендеуін ескеретін коэффициент пайдалану мерзіміне байланысты.

Бұрғылау станогының жылдық өнімділігі:

$$Q_{б.г} = Q_6 \cdot N_p \cdot n, \frac{\text{м}}{\text{жыл}} \quad (3.17)$$

$$Q_{б.г} = 210 \cdot 355 \cdot 2 = 149000 \frac{\text{м}}{\text{жыл}}$$

Бұрғылау станоктарының қажетті саны:

$$N_{б.ст.} = Q_{жыл} / (P_{б.с.} \cdot q_{г.м.}), \text{ шт} \quad (3.18)$$

$$N_{б.ст.} = \frac{149000}{113400 \cdot 0,8} = 1,6 \text{ шт}$$

мұндағы $Q_{жыл}$ - жарылатын тау жыныстарының жылдық көлемі, т,

$P_{б.с.}$ - тау жыныстары бойынша бұрғылау станогының жылдық өнімділігі, п. м / жыл,

$q_{г.м.}$ - ұңғыманың 1 п. м. бастап тау массасының шығуы, т / п.м.

Станоктардың инвентарлы саны:

$$N_{инв} = N_{ст} \cdot K_{рез}, \text{ шт} \quad (3.19)$$

$$N_{инв} = 1,6 \cdot 1,5 \approx 2 \text{ шт}$$

Жобада пайдаланылатын 2 бұрғылау станогы қабылданады.

ЖЗ-ны тиеу, жеткізу және тиеу жөніндегі жұмыстарды кешенді механикаландыруды қамтамасыз ететін негізгі құралдар ретінде жобамен мынадай жабдықтар қабылданады:

- ұңғымаларды зарядтау үшін-МЗ-3 зарядтау машинасы немесе оның аналогы;

- тығындау жұмыстарын механикаландыру үшін ЗС-2М немесе қолмен тығындау.

3.6 Жарылыс кезінде қауіпсіз қашықтықты анықтау

3.6.1 Жыныстың (топырақтың) жекелеген бөліктерінің ұшуы бойынша қауіпті аймақтарды анықтау

Қопсыту (ұсақтау) әрекетіне есептелген ұңғымалық зарядтардың жарылуы кезінде жыныстың жекелеген бөліктерінің ұшуы бойынша адамдар үшін қауіпті $r_{\text{раз}}$ (м) арақашықтығы формула бойынша анықталады:

$$r_{\text{раз}} = 1250\eta_3 \sqrt{\frac{f}{1+\eta_{\text{заб}}} \cdot \frac{d}{a}} \quad (3.24)$$

мұндағы η_3 - ұңғыманы жарылғыш затпен толтыру коэффициенті;

$\eta_{\text{заб}}$ - ұңғыманы шұңқырмен толтыру коэффициенті;

f - проф. М. М. Протодьяконова шкаласы бойынша тау жыныстарының беріктігі коэффициенті;

d - жарылатын ұңғыманың диаметрі, $d = 0.130$ м;

a - қатардағы немесе қатарлар арасындағы ұңғымалар арасындағы қашықтық, $a = 3$ м.

Ұңғымаларды жарылғыш затпен толтыру коэффициенті η_3 ұңғымадағы заряд ұзындығының l_3 (м) бұрғыланған ұңғыманың тереңдігіне L (м) қатынасына тең:

$$\eta_3 = \frac{l_3}{L} = \frac{4}{5,8} = 0,68 \quad (3.25)$$

Ұңғыманы тығыздағышпен толтыру коэффициенті $\eta_{\text{заб}}$ ұңғыманың ұзындығының $l_{\text{заб}}$ (м) ұңғыманың жоғарғы бөлігінің зарядсыз ұзындығына қатынасына тең $l_{\text{н}}$ (м):

$$\eta_{\text{заб}} = \frac{l_{\text{заб}}}{l_{\text{н}}} = 1 \quad (3.26)$$

Ұңғыманың жоғарғы бөлігін зарядсыз тығынмен толық толтырған кезде 1 –ге тең, тығынсыз жарылған кезде 0-ге тең.

Тау жыныстарының беріктік коэффициенті

$$f = \frac{\sigma_{\text{сж}}}{100} = \frac{1588}{100} = 15,88 \quad (3.27)$$

мұндағы $\sigma_{\text{сж}}$ - дұрыс пішінді үлгілерді стандартты сынау кезінде бір осьті сығымдау үшін тау жыныстарының беріктік шегі кгс/см^2 ($1 \text{ кгс/см}^2 = 98066.5 \text{ Па}$), $155.8 \text{ МПа} = 1588 \text{ кгс/см}$.

Онда

$$r_{\text{раз}} = 1250 \cdot 0,68 \sqrt{\frac{15,88}{1+1} \cdot \frac{0,130}{3}} = 433 \text{ м}$$

Адамдар үшін қауіпті аймақтың шекаралары (кесектердің ұшуы бойынша) 5 метрлік 435 кемерлерге арналған жобамен белгіленеді. Бұл жарылыс жұмыстарын жүргізетін қауіпті өндірістік объектілер үшін

өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету қағидалары талаптарының талаптарына сәйкес келеді (кемінде 300 метр).

3.6.2 Зарядтардың жарылуы кезінде улы газдардың әсерінен қауіпсіз қашықтықты анықтау

Жел болмаған жағдайда немесе желдің таралуына перпендикуляр бағытта улы газдардың әсері бойынша қауіпсіз қашықтық (м) шығарындыға зарядтар жарылған кезде формула бойынша айқындалады:

$$r_r = 160 \cdot \sqrt[3]{Q} = 160 \cdot \sqrt[3]{7,2} = 317 \text{ м} \quad (3.28)$$

мұндағы Q - жарылатын зарядтардың жалпы массасы, $Q = 10,7$ тонн

Кесте3.2 –Atlas Copco L8 бұрғылау станогының параметрлері

№ п/п	Көрсеткіштері	Мәндері
1	Ұңғымалардың диаметрі, мм	110-165
2	Ұңғымалардың тереңдігі, м	54
3	Ұңғымаларды бұрғылау бағыты, град.	60-90
4	Пневматикалық соққы түрі	COP 44 COP 54 COP 64
5	Максималды осьтік күш, кН	40
6	Қашаудың айналу жиілігі, об/мин	136
7	Штангалардың диаметрі, мм	80/102/114
8	Ауа ағыны, м ³ /мин	30-80
9	Жетек қуаты, кВт	Дизель 3/78
10	Қозғалыс жылдамдығы, км/ч	3,4
11	Өлшемдері, м: биіктігі ұзындығы ені	4,0 11,2 2,5
12	Машинаның массасы, т	20

4 Карьерлік көлік коммуникацияларының схемасы

4.1 Карьер ішіндегі жолдар

Жолымбет кен орнының кен денелерін игерудің қабылданған жүйесі мен пайда болу сипаты жұмыс көкжиектерінің ішкі съездер жүйесімен жер бетіндегі объектілермен көліктік байланысын қамтамасыз етудің орындылығын алдын ала анықтайды, онда кен мен аршылған жыныстарды қоймаға және үйіндіге тасымалдау қашықтығы қысқарады.

Кәсіпорынның көлік схемасын дамыту жаңа көкжиектердің ашылуына және жұмыс майданының жылжуына қарай жүзеге асырылатын болады.

Жұмыс көкжиектерін ашу және дайындау жұмыстардың бастапқы фронтын құру және тау-кен және көлік жабдықтарын орналастыру мақсатында кіру және бөлу траншеяларының көмегімен жүргізілетін болады. Осы кезеңде уақытша съездерді пайдалана отырып, көлік схемасы қабылданады.

Күрделі траншея трассасына жұмыс көкжиектерін қосу көлденең алаңдарда жүзеге асырылатын болады.

Карьерді пайдаланудың барлық кезеңдерінде көліктің кенжарларға қолжетімділігі төменгі типтегі жабыны бар уақытша кенжар жолдарымен қамтамасыз етілетін болады.

4.2 Үйінді жасау әдісі мен технологиясын таңдау

Үйіндідегі қозғалыс сызбалары технологияға байланысты таңдалады үйінді қалыптастыру және жыныстардың қасиеттері. Көп деңгейлі автомобиль үйіндісінде шетінен уақытша автожол және автосамосвалдарды бұруға арналған алаңдар орнатылған. Жол жамылғысының түрі-қиыршық тас, оралған.

Бұрғылау блоктарындағы жоспарлау жұмыстарын, алаңдарды тазалауды, кен қоймасын ұстауды ескере отырып, DRESSTATD20 шынжыр табанды бульдозерлердің жалпы саны - 1 бірлік қабылданады.

Өндірілген кендерді тасымалдау аралық кен қоймаларына жүзеге асырылатын болады. Аршылған жыныстарды тасымалдау және сақтау сыртқы үйінділерге жүзеге асырылатын болады.

Үйіндінің орналасқан жерін таңдау тасымалдаудың минималды қашықтығына, осы аймақтағы желдің, сондай-ақ осы аумақта пайдалы қазбалардың болмауына байланысты.

Карьердің осы кезеңінде аршылған жыныстарды тасымалдаудың жалпы көлемі 7 064 мың м³ құрайды.

Аршылған жыныстарды үйінділерге жинаудың осы көлемі кезінде, сондай-ақ автомобиль көлігін пайдалану салдарынан үйінді түзудің бульдозерлік схемасын қабылдаған жөн.

Бульдозердің үйінділерінің негізгі артықшылықтары:

- жұмысты ұйымдастыру және басқару әлдеқайда жеңіл;
- электр желілерін салудың қажеті жоқ;
- металды қажет ететін экскаваторларды қолданыңыз;

- бүкіл алаңда самосвалдарды түсіру мүмкіндігі.

Осылайша, осы жоба үйінділердің бульдозерлік әдісін қабылдайды, өйткені бұл жағдайда ол үйінділердің жалғыз балама әдісі болып табылады.

Бұл жобада үйінді (аршылған жыныстар) келесі параметрлермен сипатталады:

- үйінді биіктігі-58 м;
- үйінді ауданы -40,7 га;
- үйінді ауданы 120-53,0 гектарға төгілуді ескере отырып;
- үйінді көлемі -5 332,7 мың м³.

"Қазақалтын" ЖШС ұсынған мәліметтерге сәйкес, аршу үйінділерінің қазіргі жағдайы мынадай параметрлермен сипатталады:

- үйінді биіктігі-30 м дейін;
- үйінді ауданы -0,63 м²;
- үйінді көлемі -2 715,1 мың м³

Үйінді DRESSA TD 20 бульдозерімен жүзеге асырылады. Үйінді және карьер жолдарын күтіп ұстау және жөндеу үшін SEM-992 автогрейдері қолданылады.

4.3 Автомобиль көлігі кезінде бульдозердің үйіндісін есептеу

Үйінді қалыптастыру кен орнын пайдаланудың барлық кезеңінде жүзеге асырылады.

Жалпы аумақ карьердің қызмет ету мерзімі ішінде үйіндіге орналастырылуы тиіс аршылған жыныстардың көлеміне, сондай-ақ үйіндінің биіктігіне байланысты анықталады:

$$S_o = \frac{W \cdot K_p}{h \cdot K_o}, \text{ м}^2 \quad (4.1)$$

мұндағы W-үйіндіге оның өмір сүру мерзімі ішінде орналастыруға жататын жыныстардың көлемі, м³;

K_p-үйіндідегі жыныстарды қопсыту коэффициенті, 1,5;

h-үйіндінің биіктігі, м;

K_o-еңістерді және алаңды келесі деңгеймен толтырудың біркелкі запылнстігін ескеретін коэффициент, 0.8

Үйіндідегі автосамосвалдарды түсіру және маневрлеу ұзақтығы формула бойынша айқындалады:

$$t_{pm} = t_p + t_{пер} + \frac{(3 \div 4)R}{V}, \text{ мин} \quad (4.2)$$

мұндағы t_p-автосамосвалды түсіру және түсіру маневрінің ұзақтығы, 30 сек;

t_{пер}-берілістерді ауыстыру ұзақтығы, 6 сек;

R-маневр жасау кезінде автомашинаның бұрылу радиусы, 10.0 м;

V-маневр жасау кезіндегі автомашинаның қозғалыс жылдамдығы, 1.5 м/сек;

$$t_{pm} = 30 + 6 + \frac{4 * 10}{1,5} = 63сек = 1.0мин$$

Үйіндіде бір сағат ішінде түсірілетін автосамосвалдардың саны:

$$N_o = \frac{P_{кч} * K_{пер}}{Q_n}, шт$$

мұндағы $P_{кч}$ - аршу бойынша орташа сағаттық Карьер өнімділігі, 667 т;
 $K_{пер}$ -аршу бойынша карьер жұмысының біркелкіеместігі коэффициенті, 1.1;

Q_p -автосамосвалдың жүк көтергіштігі, 45 т.

$$N_o = \frac{667 * 1,1}{45} = 16 шт. \quad (4.3)$$

Бір мезгілде түсірілетін автосамосвалдардың саны

$$N_{ao} = 16 * \frac{1,5}{60} = 0.4 \approx 1 шт. \quad (4.4)$$

Бір мезгілде түсірілетін автосамосвалдардың саны – 1 дана.

4.4 Бульдозердің өнімділігін есептеу

Бульдозердің ауысым өнімділігі формула бойынша есептеледі:

$$P_{см} = \frac{3600 * V * K_y * K_n * K_e * T_{см}}{T_{ц} * K_p}, м^3 / смену \quad (4.5)$$

мұндағы V-қопсытылған күйдегі топырақ көлемі, бульдозер үйіндісімен ауыстырылады, м³;

K_y -бульдозердің жұмыс учаскесіндегі еңісті ескеретін коэффициент, 0,95;

K_n -шығынды ескеретін коэффициент, 0,9;

K_e -Бульдозерді уақыт бойынша пайдалану коэффициенті, 0,83;

$T_{см}$ - жұмыс ауысымының ұзақтығы, 12 сағат;

$T_{ц}$ - бір циклдің ұзақтығы, сек.

K_p -топырақты қопсыту коэффициенті, 1,5

Бульдозердің бір циклінің ұзақтығы

$$T_u = \frac{J_1}{V_1} + \frac{J_2}{V_2} + \frac{J_1+J_2}{V_3} + t_n + 2t_p, \text{сек} \quad (4.6)$$

мұндағы J_1 -тау жыныстарын теру қашықтығы, 3м;

J_2 -тау жыныстарының қозғалу қашықтығы, 8м;

V_1 -кесу кезінде бульдозердің қозғалу жылдамдығы, 1 м / с;

V_2 -топырақпен бульдозердің қозғалыс жылдамдығы, 1.2 м/сек;

V_3 -бульдозердің бос жылдамдығы, 1.6 м / с;

t_n -жылдамдықты ауыстыру уақыты, 3с;

t_p -бульдозердің бір айналу уақыты, 5с

Онда

$$T_u = \frac{3}{1} + \frac{8}{1.2} + \frac{11}{1.6} + 3 + 2 \cdot 5 = 29.5 \text{ сек}$$

Бульдозер үйіндісімен қозғалатын топырақ көлемі:

$$V = \frac{h_0^2 * l}{2 * \tan \alpha}, \text{м}^3 \quad (4.7)$$

мұндағы h_0 -бульдозер пышағының биіктігі, 1.6 м;

l -бульдозер үйіндінің ұзындығы, 3.5 м;

α -табиғи көлбеу бұрышы, 36 градус

$$V = \frac{1.6^2 * 3.5}{2 * 0.73} = 6.1 \text{ м}^3$$

Dressta td 20 ауысым өнімділігі үйінді жұмыстарында:

$$P_{cm} = \frac{3600 * 6.1 * 0.95 * 0.9 * 0.83 * 12}{29.5 * 1.5} = 4226 \text{ м}^3 / \text{ауысым}$$

Үйінді ұстауға арналған бульдозерлердің паркі 1 бірлікті құрайды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаның тапсырмасы «Жолымбет» алтын кенорнын ашық игеруге жоба жасау. Бұл жобаны жасау кезінде керекті карьердің негізгі параметрлерін диплом алды практикада берілген материалдардан алдым.

Қолданылатын тау-кен көлігі жабдығын таңдау кезінде тау-кен жұмыстары процестерін жүргізудің тиімді және экономикалық орындылығын беретін жабдықтардың технологиялық сипаттамаларына сүйену қажет.

Дипломдық жобаның арнайы бөлімінде қатты тау-кен жыныстарын бұрғылау жұмыстары үшін өнімділік жағынан жоғары және экономикалық жағынан тиімді бұрғылау станогын таңдап, сәйкесінше есептерін қарастырдым.

Дипломдық жобаны орындау техникалық ойлау, оқу және анықтамалық әдебиетпен жұмыс істеу, есептеу және таңдау шешімін негіздеу дағдыларын берді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Учаскенің қорларын өнеркәсіптік игеру (пысықтау) жобасы. Орталық Карьер №6 Жолымбет кен орны, Степногорск қ., 2015 жыл;
- 2 Жолымбет кен орнын Орталық учаскі қорларын ашық тәсілмен барлау және ашу жобасы, 2014
- 3 Ржевский В.В. Ашық тау кен жұмыстар. Часть 1,2. М.: Недра 1985г.
- 4 Трубецкой К.Н., Краснянский В.В., Хронин В.В., Коваленко В.С. Карьерді жобалау. Учебник. М.: Недра,. 2009. – 694 с.
- 5 Анықтамалық. Ашық тау-кен жұмыстары. К. н. Трубецкой, М. Г. Потапов, к.е. Винницкий, Н. Н. Мельников және басқалар-М: тау-кен бюросы, 2008 ж.
- 6 Рақышев Б. Карьер алаңдарың ашу және ашық игеру жүйелері. Оқулық. Алматы, 2013-304 бет.
- 7 Кенжебаев Ә. Кен орнын ашық тәсілмен қазу – Алматы. ҚазҰТУ, 2000ж.
- 8 Ржевский В.В. Открытые горные работы. Ч.1 и 2. – М.:Недра, 2010.
- 9 Қалыбеков Т., Бегалинов А., Зұлқарнаев Е.С., Сәндібеков М.Н.. Кенді ашық тәсілмен қазу технологиясы. – Алматы: ҚазҰТУ, 1999. – 170б.
- 10 Қалыбеков Т., Бегалинов А., Сәндібеков М.Н. Ашық тау-кен жұмыстарының процестері. – Алматы: ҚазҰТУ, 2002.– 127б.
- 11 Ә. Бегалинов. Тау – кен ісінің негіздері. – Алматы, 2016. – 730 бет.
- 12 Анистратов Ю.И., Анистратов К.Ю. Технология открытых горных работ: Учебник-М:2008- 472 с.
- 13 Краткий справочник по открытым горным работам” под редакцией Мельникова Н.В., г. Москва, “Недра”, 2012 г.
- 14 Мальгин О.Н., Рубцов С.К., Шеметов П.А., Шлыков А.Г. Совершенствование технологических процессов буровзрывных работ на открытых горных работах. – Ташкент, 2003. –152с.