

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

Турлыбек Қуанышбек Бирлікұлы

Артемьевск кенішінің тау-кен геологиялық шарттарында квершлаг  
қазбасын өту технологиясын жобалау

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА**

6В07205 – 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. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы



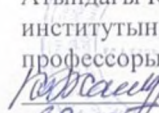
ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ  
Кафедра меңгерушісі,  
техн. ғылым. д-ры, профессор  
 С.К. Молдабаев  
«31» 05 2024 ж.

Дипломдық жобаға  
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

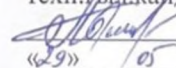
Тақырыбы: «Артемьевск» кенішінің шарттары бойынша жерасты «Квершлаг» тау-кен қазбасын өту технологиясын жобалау.

6B07205 – Тау-кен инженериясы

Орындаған

Рецензент,  
PhD докторы, Л.Б. Гончаров  
Атындағы Қазақ автомобиль-жол  
институтының қауымдастырылған  
профессоры  
 Жанақова Р.К.  
«30» 05 2024 ж

Турлыбек Куанышбек Бірлікұлы

Ғылыми жетекші  
техн. ғыл. канд., профессор  
 Алменов Т.М.  
«29» 05 2024 ж

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

6В07205 – Тау-кен инженериясы



Дипломдық жоба орындауға арналған  
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Турлыбек Қуанышбек Бирлиқұлы

Тақырыбы: «Артемьевск кенішінің тау-кен геологиялық шарттарында квершлаг қазбасын өту технологиясын жобалау».

Университет ректорының 2023 жылғы «04» 12 № 548-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «    »    2024 жыл.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: «Артемьевск» кенорнының геологиялық даму тарихына, яғни тектоника және стратиграфиялық құрылымына, сондай-ақ квершлаг қазбасы салынатын таужыныстары қабатының физико-механикалық қасиеттеріне, орнықтылығына талдаулар жасау қажет;

Квершлаг қазбасының орналасу тереңдігі  $H=310$ м., қазбаның салынатын жалпы ұзындығы  $L=700$ м. Таужыныстары массивінің сипаттамалары: Кабатты порфоритті құмтасты таужыныстарының бекемдік коэффициенті  $f=8\div 13$ , таужыныстары орташа-жарықшақты, құрылымдық әлсіреу коэффициенті  $K_c=0.6$ , көлемдік тығыздығы  $\gamma = 2550\div 2680$ кг/м<sup>3</sup>, коксу коэффициенті  $K_p=1.4$ , пуассон коэффициенті  $\mu = 0,23$ .

Дипломдық жобада әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

а) «Артемьевск» кенорнының тектоника және стратиграфиялық құрылымына, сондай-ақ физико-механикалық қасиеттеріне және тау-кен-техникалық сипаттамаларына талдаулар жасау қажет;

ә) «Артемьевск» кенорнының квершлаг қазбасы өтілетін массивтің орнықтылық мөлшерін, таужыныстары сілемінің кернеуін және деформациялық шарттарын Құрылыс нормалары және ережелері СНиП әдістемелері бойынша сараптау;

б) Квершлаг қазбасын өтуде қолданатын құрал-жабдықтарды, жарылғыш заттарды ЖЗ, бұрғылау-жару жұмыстарының құжатын жасау БЖЖ, жару құралдарын таңдау және қазбаны өту технологиясын жобалау жұмыстарын жасау;

в) Квершлаг қазбасын толық өтудің техника-экономикалық тиімділікті зерттеу және есептеу;

г) Тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау мәселелері;

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

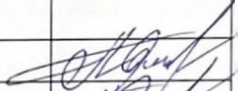
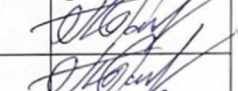
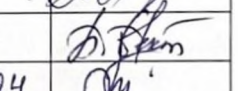
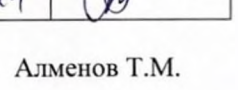
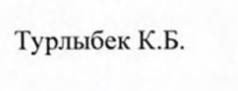
Жұмыс презентациясы 6 слайдтарда көрсетілген ( кималар мен сызбалар AutoCAD бағдарламасында орындалып, А3 форматта шығарылып, дипломдық жобаға қосымша жұмыс ретінде тіркеледі).

Ұсынылатын негізгі әлебиеттер: 13 атаулардан.

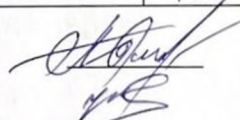
Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшілерге ұсыну мерзімі	Ескерту
<i>Артемьевск кенорны бойынша геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалар</i>	12.03.2024	
<i>Артемьевск кенорнының кверилаг қазбасын өту технологиясын жобалау</i>	21.04.2024	
<i>Қазбаны өту жұмыстарын ұйымдастыру және оның экономикалық көрсеткіштерін есептеу</i>	29.04.2024	
<i>Артемьевск кенорнындағы кверилаг қазбасын өту кезіндегі еңбек қауіпсіздігі</i>	20.05.2024	

Аяқталған дипломдық жұмыс (жоба) үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын (жобасын) көрсетумен, кеңесшілермен норма бақылаушыларының қойған қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Геологиялық бөлім	Алменов Т.М. профессор	12.03.2024	
Негізгі және Арнайы бөлім	Алменов Т.М. профессор	21.04.2024	
Экономикалық бөлім	Алменов Т.М. профессор	29.04.2024	
Еңбекті қорғау бөлімі	Бакытбек Б.Қ. аға оқытушы	20.05.2024	
Норма бақылаушы	Мендекинова Д.С. оқытушы	31.05.2024	

Ғылыми жетекші



Алменов Т.М.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды  
Күні

«27» қараша 2023ж

Турлыбек К.Б.

## **АНДАТПА**

Дипломдық жобаның тақырыбы: «Артемьевск» кенішінің тау-кен геологиялық шарттарында квершлаг қазбасын өту технологиясын жобалау.

Бұл жоба «Артемьевск» кенорнының «Квершлаг» тау-кен қазбасы құрылысының технологиясын жобалауға бағытталған. Жобаның бірінші бөлімінде «Артемьевск» кенорнының инженерлік-геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары туралы ақпараттар қарастырылған. Ал арнайы бөлімде кен орнының «Квершлаг» қазбасын өту технологиясы қамтылған. Толықтыра кететін болсақ, жалпы «Квершлаг» қазбасын өту барысындағы құрал-жабдықтарды таңдау, кен орнындағы бұрғылап-аттыру жұмыстары және паспорты, ондағы желдету жұмыстарының параметрлері жөнінде айтылған. Соңғы бөлімде қазбаны өту кезіндегі техника-экономикалық көрсеткіштері есептеліп, ондағы еңбек қауіпсіздігі туралы ақпарат қамтылды. Дипломдық жоба 4-бөлімнен, 41-беттен, 13-кестеден, 5-суреттен құралған, сызба бөлімі – 6-сызбадан және пайдаланылған әдебиеттер тізімі – 13 атау.

## **АННОТАЦИЯ**

Тема дипломного проекта: проектирование технологии прохождения квершлаговой выработки в горно-геологических условиях рудника «Артемьевск».

Данный проект направлен на проектирование технологии строительства горной выработки «Квершлаг», «Артемьевского» месторождения. В первой части дипломного проекта представлена информация об инженерно-геологических и горно-технических характеристиках месторождения «Артемьевск». А в специальном разделе содержится технология прохождения месторождения «Квершлаг». Кроме того, в этом разделе рассмотрены вопросы о выборе оборудования при прохождении выработки «Квершлаг», буровзрывных работах на месторождении, параметрах вентиляционных работ. В последнем разделе рассчитаны технико-экономические показатели при прохождении раскопок и содержится информация о безопасности труда.

Дипломный проект составлен из 4 разделов, 41 страниц, 13 таблиц, 5 рисунка, графическая часть состоит из - 6 чертежей и список литературы – 13 наименований.

## **ABSTRACT**

Topic of the graduation project: design of the technology for the passage of the «Querschlag» excavation in the mining geological conditions of the «Artemyevsk» mine.

This project is aimed at designing the technology for the construction of the Kvershlag mining mine of the «Artemyevsk» field. The first part of the project provides information on the engineering, geological and mining technical characteristics of the «Querschlag» field. And in a special section, the technology of crossing the «Querschlag» of the field is covered. It should be added that in general, the selection of equipment for the passage of the «Querschlag» excavation, drilling and drilling operations at the field, as well as the parameters of ventilation work in it are mentioned. In the last section, technical and economic indicators during the passage of the excavation were calculated and contained information about Occupational Safety.

The diploma project consists of 4 sections, 41 pages, 13 tables, 5 figures, the drawing part – 6 copies of the drawing and the list of references – 13 titles.

## МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	7
1	Артемьевск кенорны аймағының геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары	8
1.1	Артемьевск кенішінің геология, география және гидрогеологиялық сипаттамаларын ашып көрсету	8
1.2	Кеніштің соңғы жылдардағы жаңа тау-кен техникалық негіздері	9
2	Артемьевск кенорнының квершлаг қазбасын өту технологиясын жобалау	12
2.1	Қазбаларды өтетін скважиналық комплексқа кіретін өздігінен жүретін арнайы жабдықтарды таңдау және де олардың өнімділігін анықтау шарттары	12
2.2	Квершлаг қазбасының көлденең қимасының пішінін таңдау және негізгі өлшемдерін есептеу	13
2.3	Квершлаг қазбасын өтудегі бұрғылап-жару жұмыстарының (БЖЖ-ның) параметрлерін есептеу және БЖЖ-ның паспортын жасау жолдары	15
2.3.1	Жарылғыш заттар мен жару құралдарын таңдау	15
2.3.2	Шпурлардың санын, ұзындығын және диаметрін есептеу, оларды забойда орналастыру жолдары	17
2.4	Желдеткіштердің түрлерін анықтау, сонымен қатар тұйық қазбалардағы желдету параметрлерді есептеп көрсету	20
2.5	Квершлагты өту кезіндегі сутөкпе жұмыстарын талдау	21
2.6	Квершлаг қазбасын өту кезіндегі тау-кен массасын тиеп тасымалдау жұмыстары	22
2.7	Бекітпе түрлерін таңдау және қазба өтетін таужыныстары сілемінің орнықтылығын бағалау	23
2.8	Қабылданған бекітпені орнату әдісі және бекітуге кететін материалдар мөлшері	25
2.9	Квершлаг қазбасын өтудің циклдік графигін есептеу	27
3	Қазбаны өту жұмыстарын ұйымдастыру және оның технико-экономикалық көрсеткіштерін есептеу	29
4	Артемьевск кенорнындағы квершлаг қазбасын өту кезіндегі еңбек қауіпсіздігі	32
	ҚОРЫТЫНДЫ	
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	
	ҚОСЫМША А	
	ҚОСЫМША Ә	
	ҚОСЫМША Б	
	ҚОСЫМША В	
	ҚОСЫМША Г	
	ҚОСЫМША Ғ	



## КІРІСПЕ

Біздің мемлекетіміз жерасты кен байлықтарының қоры бойынша әлемдегі бай мемлекеттердің қатарына кіреді. Пайдалы қазбалар еліміздің экономикасының дамуы мен қауіпсіздігінің бірден бір кепілі болып табылады.

Жер қойнауын ұтымды пайдаланудың басты жолдарының бірі-оның барлық ресурстарын қоғам игілігіне, қазіргі заманның ғылыми техникалық мүмкіндіктерін қолдана отырып, жан-жақты кешенді түрде жарату [1].

Жер қойнауы жерасты байлықтарына толы. Оларды игеру кез-келген елге әлеуметтік-экономикалық жағынан тиімді екені анық. Осындай табиғи ресурстар ішінен пайдалы қазбалардың орны айрықша, өйткені, кез-келген мемлекет тек өзінің кен ресурстарын қолдану арқасында өздерінің әлеуметтік-экономикалық жағдайларын реттей алады [3].

Жер қойнауының ресурстары немесе георесурстар-табиғи ресурстар құраушыларының бірі. Олардың ішінде жер қойнауындағы табиғи және жасанды жерасты қуыстарының орны ерекше. Оларға үңгірлер, негізгі тұтыну мақсаттары орындалған, бірақ қайта пайдалануға жарамды тау кен қазбалары, сондай-ақ, әр түрлі мақсаттар үшін арнайы салынған құрылыстар жатады. Бұл тұрғыдан алғанда, өндірістік, шаруашылық, қорғаныс, тағы басқа да көздеген мақсаттар үшін жер қойнауында салынған нысандар да георесурстар болып табылады [2].

Жер қойнауын ұтымды пайдаланудың басты жолдарының бірі – оның барлық ресурстарын қоғам игілігіне, қазіргі заманның ғылыми-техникалық мүмкіндіктерін толық қолдана отырып жан-жақты кешенді түрде жарату [2].

Бүгінгі таңда кенді өндіру жұмыстары қарқынды түрде дамып, тау қысымы кенеттен жоғарылауына қарай, кеннің геологиялық негіздемелері дұрыс болмауына қарай кеніш құрылысы мен оны қайтадан жарактандыру шаруалары қиындық тлдырып жатқаны барлығымызға мәлім. Осыған қарай, бұрынғы уақыттарда ашық әдіс арқылы кенді өндірген, ал қазір кезде «Артемьевск» кенорны ашық әдіспен басталып, жерасты тәсіліне жалғасқан кенді өндіру үшін бағытталған жерасты дайындық және тілме, тазарта қазу кеніштерін өту жұмыстары бойынша жұмыс жасайды.

Толықтыра кетсем, менің диплом жұмысымда Артемьевск кенорнының квершлаг тау-кен қазбасы құрылысының технологиясын жобалау тақырыбы бойынша ақпараттар қамтылған. Проект бойынша квершлаг қазбасын өту технологиясы, тау-кен кәсіпорындарын салу бойынша қазба жүргізілетін аумақтың геологиялық сипаттамаларына байланысты (кен мен массивтегі таужыныстарының беріктігі жоғары, орнықтылығы мықты болғандықтан) бұрғылап-жару тәсілімен жүргізілетіні туралы мәліметтер қарастырылған. Қазба өту барысында қауіпсіздік ережелерін қатаң түрде сақтау, технологиялық процесстерін жоғарғы деңгейде ұйымдастыру және үлкен шығындарды азайтып, өнімділігін арттыру маңыздылығы жобаның соңында қарастырылады.

# **1 Артемьевск кенорны аймағының геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары**

## **1.1 Артемьевск кенішінің геология, география және гидрогеологиялық сипаттамаларын ашып көрсету**

Артемьевск кеніші жерасты әдісімен полиметалл мыс пен мырыш сонымен қатар қорғасынды өндіріп, тұтынуға дайындайды. Кенорны «Востокцветмет» ТОО құрамында болып табылады. Бұл кенорны Өскемен қаласының солтүстігінен шығысына дейінгі 120 км жерде орналасқан (1.1-сурет). Яғни Шығыс Қазақстан облысы, Шемонаиха ауданы, Шемонаиха қаласына жақын орналасқан. Кенорны 1958 жылдары ашылған, ал компанияның құрамында 1997 жылдардан бастап жұмыс жасап келеді. Бұл кенорны 2005 жылдан бастап пайдаланылымға рұқсат алды.

Кеніштің аудан рельефі бойынша – аса қиғашты беткейлер де кездеседі, Уба өзені алқабына қарай ақырын құлдырайтын жалпақ және де кең төбешіктер болып саналады. Кенорнының абсолют биіктігі шамамен +395 метрден үлкен болмайды. Өзен деңгейі бойынша салыстыратын болсақ биіктігі 140 метрден аспайды.

Кенорнының географиялық желісі оңтүстік шығысқа дейін 4 км ағысты Уба өзеніндегі Таловка, Шемонаиха, Попречная, Березока салаларымен, тіпті 10 метрге дейінгі биіктіктегі тік бортты Холодный, Артемьев сондай-ақ Мостовка бұлақ суларымен ұсынған. 30 пайызға жуық аумақтарында орман немесе батпақ жер телімдері қалмаған. Жер сілкінісі шкаласы бойынша – 6 балл.

Климатына келетін болсақ күрт континентті болып табылады. Жазда ауа райы ыстық әрі құрғақ, температура 40°С-қа дейін барады, ал қыс мезгілінде аяз, ауа температурасы – 40°С-қа дейін болады. Қыс мезгілінің уақыты 6 айға созылады – он бесінші қазан мен он бесінші сәуірі аралықтарында. Жауын-шашын мөлшері 270 мм-ден 500мм арасында өзгереді. Сонымен қатар солтүстік-батыс, оңтүстік және оңтүстік-батыстан бағыттарынан соғатын желдер басымырақ.

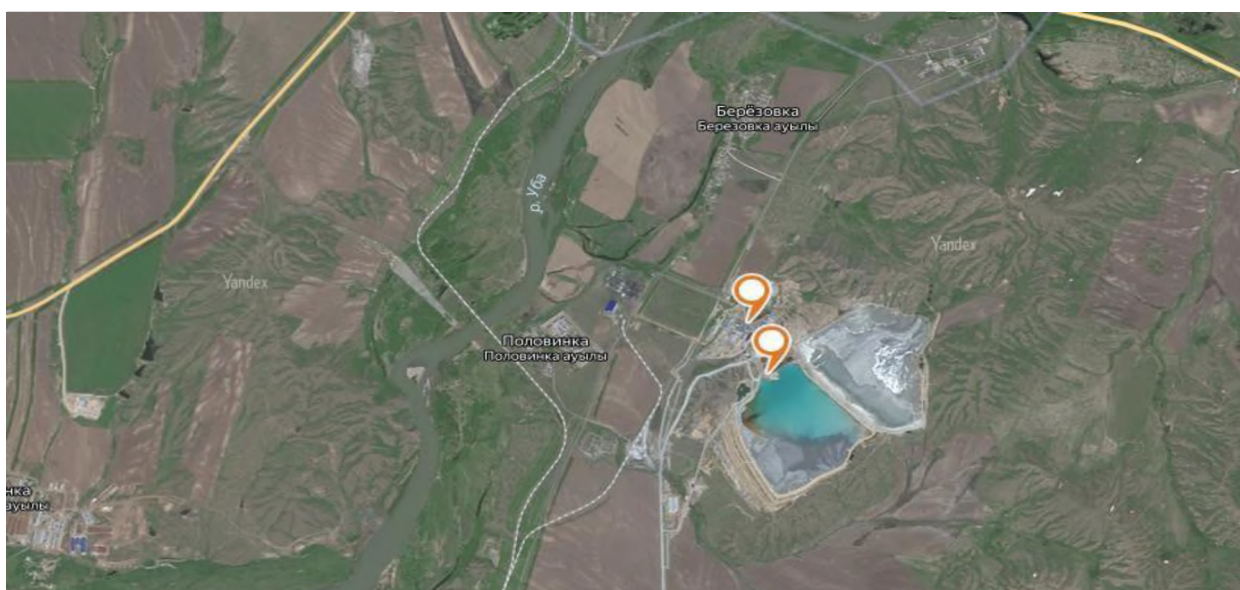
Кенорнының геологиясы бойынша, Артемьевск кенорны Камышин кен алаңы кенді құрылымдарының Оңтүстік-Шығыс жағасында вулканогеннен жасалған қуатты кен аймағының шегінде (500 м дейін) – Орта және Жоғарғы девонның шөгінді жыныстары аймағында орналасқан. Аймақ Герихов және Талов свит жыныстарының түйілісуіне ұштастырылған және гидротермальдық жағынан өзгеріп тұрған шөгінді жыныстардан құралған [2].

Артемьевск кенорнында жеті кен шоғыры бойынша бөлінді: Камышин, Основная, Промежуточная, Восточная, Юго-Восточная, Западная и Центральная сынды кен шоғырлары.

«Қатты пайдалы қазбалар және табиғи ресурстар кен орындары қорларын жіктеуі» (КСРО ҚМКЗ, 1981 ж.) бойынша Артемьевск кен орны күрделі болып 1 Артемьевск кенорны аймағының инженерлік-геологиялық



және тау-кен техникалық сипаттамалары саналады, және ол бойынша 3-ші топқа жатқызылады. Ең ауқымды саналатын кен шоғыры – Негізгі. Ол Герихов пен Талов свит жыныстарының түйіскен жерінде орналасқан. Тереңдігі 160÷200м болатын бұл кен шоғыры оңтүстікшығыс бағытында орналасқан. Артемьев кенішінің басты пайдалы компоненттері болып мыс, қорғасын және мырыш элементтері саналады. Ілеспе компоненттерден алтын, пиритті күкірт, барит, күміс, кадмий, мышьяк пен сурьма (соңғылары – зиянды болып табылады) маңызы бар. Ілеспе компоненттер минералдарының түрі де, негізгілерінің сульфиттерінде изоморфты қосындылар түрінде кездеседі. Артемьев кенорнының негізгі ерекшелігі – жоғарғы санаттағы мырыштың, қорғасынның, алтынның, күмістің және олармен қосылған ілеспе қосындыларының болуы қордағы шешуші рөлді атқарады [4].



1.1-сурет - Артемьевск кен орнының географиялық орналасуы

## 1.2 Кеніштің соңғы жылдардағы жаңа тау-кен техникалық негіздері

Артемьевск полиметалл кеніші бірдей кеніштің оңтүстік-батыс және оңтүстік-шығыс аймақтарында 500 метрге дейінгі жекеленетін қат тәрізді шоғырлар жүйесі болып табылады. Кенорнының солтүстік-шығыс бөлімі солтүстік-батыс созылысы (яғни, 305 градуста) бар, сонымен қатар "Камышенская", "Негізгі", "Аралық", "Шығыс" және "Оңтүстік-Шығыс" кен шоғырлары орналасқан.

Аумақтың солтүстік-батыс маңайындағы шеткі орынды "Камышенская" кен шоғыры алып жатыр. Кен шоғырының тереңдігі оңтүстік-шығыс бойынша 400 метр аумағында болады, ал солтүстік-батысы бойынша жердің бетіне шығуына дейінгі орын. Жер бетіне жақын тынайған жерлер ашық әдіспен өңделеді. Карьерде 300 метрге дейінгі қазіргі кезде 500 мың м<sup>3</sup> көлемдегі сумен толтырған. "Негізгі" кен шоғыры тереңдігі 1300 метр, ені бойынша 400 метр, қуаты бойынша 200 метрден асқанда ғана байқалынады. Қуаты бойынша 10

метрден 42 метрге дейінгі лезде өзгертін бағалы кендер қиын құрастырған такташа линзаларын құрайды. Негізгі кен денесінің ені 140 метрге дейін және қуаты 12 метрге дейін кен денелерінің жатыс және ілінген бүйірлеріндегі линзалар жүйесінде қарастырылады. "Аралық" кен шоғыры "Негізгі" кен шоғырының қалған бөлігі ретінде бола алады сонымен қоса, тереңдігі 660м немесе 670 метрге дейін жетеді ол жерде қуаты 0,3 метрден 12,3 метрге дейін болатын кен шоғырлары кездеседі. "Шығыс" пен "Оңтүстік-Шығыс" шоғырлары 7 жүз метрден аса тереңде болады, олардың қорларына келсек аз мөлшерде болып табылады. 1.1-кестеде барлық параметрлері көрсетілген.

Кесте 1.1 – Артемьев кенішінің кен шоғырлары бойынша қажетті параметрлер

Кен шоғырларының аттары	Барлық қорлар бойынша металлдың мөлшері, %	Өлшемдері, м		
		Созылымы бойынша ұзындығы	Ені	Қуаты
Камышенская	3,4	450	350 дейін	200-400
Негізгі	46,58	1300	400 дейін	200
Аралық	5,5	600	220 дейін	0,3-12
Шығыс	6,38	500	150-190 аралығы	0,4-18
Оңтүстік-Шығыс	2,49	200	50-200 аралығы	0,8-10,7
Батыс	981	620	100	1,9-23
Орталық	17,13	450	150-200 аралығы	1,1-29

Кеннің аумағы оңтүстік-батыстың құрамындағы кенорны Батыс, Орталық сонымен қатар болжанылатын Оңтүстік және тереңдетілген кен шоғырлары болып бөлінеді. Осы кенорындары бойынша барлау жұмыстары атқарылған жоқ. Кенорны әр түрлі табиғи факторларға байланысты 3 ші күрделі деген топтардың қатарында. Толықтай барлау жұмыстары "Негізгі" кен шоғырында ғана жүргізілген. Кен шоғырлары бойынша 2 технологиялы сортпен қосылған кеннің 5 табиғи сорттарға бөлінген. Мыс-мырыш сонымен қоса күміс-полиметалл деп аталады. Кеншоғыр қалыңдығы шөгінді жыныстар арқылы қалыптасқан. Олар алевролиттен, көмір-саз сланцтарынан, андезит және дацит сияқты порфирлерден құралады. Таужыныстары негізінде тығыз әрі әлсіз жарықшамен монолитте, ал жалаңаш кездерде сынуға әуес. Кен денесінің төменгі қабат қалыңдықтары, липарит пен лаваның порфирлер лавобрекшелері арқылы қалыптасқан. Кеннің қабаттары кеннің денесімен жанасып, мұндағы таужыныстары гидротермальдық өзгеріске ұшырайды сонымен қатар метасоматиттік түрге айналған. Бұл өзгерген тұқымдардың құрамында хлоритолит және сеницитолит болғандықтан кеннің тұрақтылығы төмендейді сонымен қоса шахта ауасы да аз уақытта бұзылып кетеді. Кендерде бекемдік коэффициенттері 5 немесе 6, ал жыныстар үшін 5 пен 12 аралықтарында

болады. Егер де метасоматиттер ылғалданып не болмаса суланған жағдайда олар жұмсарып кетеді де беріктік шамалары 1,3 пен 1,8 есеге дейін төмендейді.

Егер кен тығыздығы орташа 3,56 т/м<sup>3</sup> болатын болса, кеннің және бос жыныстың қопсу коэффициенттері 1,7 болады. Бұл кеніш өрт шығу қауіпі басым кеніштердің қатарында кіреді. Кеніште тау кен жұмыстары атқарылып жатқан кезде кен құрамында 35 проценттен аса пиритті күкіртінің бар болғанына қарай кеніште сульфидті шанды жарылыс көздері пайда болуы ықтимал. Жалпы кен мен жыныстар құрамында орташа есеппен 63 процент кремнезем болады, сол себептен де бұл кенорнын силикозаға қауіпті кенорны ретінде қарастырылған.

Артемьевск кенорны сулануы аз кенорындардың қатарына жатады. Кеніш он деңгейжик шамасына дейінгі өңделу кездерінде кен қазбасына келетін су мөлшері жоғарғы түрде 260 пен 310 м<sup>3</sup> /сағ шамада болады. Бетон немесе темір бетон құрылымдарына қарай кенорнындағы су деңгейі әлсіздеу сульфаттық болып табылады, ал металдардың конструкциясына және сорғы құралдарына қарай орташа агрессивті болады.

## 2 Артемьевск кенорнының квершлаг қазбасын өту технологиясын жобалау

### 2.1 Қазбаларды өтетін скважиналық комплекске кіретін өздігінен жүретін арнайы жабдықтарды таңдау және де олардың өнімділігін анықтау шарттары

Квершлаг – тау жынысы қабаттарының созылымына кесе-көлденең жүргізілетін тау-кен қазбасы. Жер бетіне тікелей шықпайды. Квершлаг орналасуына, бағытына қарай негізгі, горизонттық, панельдік, учаскелік, канаттық, қабаттық болып ажыратылады. Көлденең қимасы тік бұрышты, дөңес, таға пішіндес, трапециялы, т.б. болады. Квершлаг жер асты қазба байлықтарының қабаттарын ашу, жүк тасымалдау, адам жүру, электр кабельдері мен байланыс сымдарын төсеу үшін пайдаланылады.

Жазық жерасты қазбаларында шпурларды бұрғылау қондырғысын таңдау мынадай ережелерді ескере отырып жүргізілуі тиіс:

- бұрғылау машинасының түрі бұрғыланатын забойдағы жыныстардың беріктігіне сәйкес болуы тиіс;

- бұрғылау аймағының өлшемдері бұрғыланатын кенжардың биіктігі мен енінен артық және тең болуы керек;

- бұрғылау машинасының техникалық сипаттамасы бойынша бұрғыланатын шпурлардың ең үлкен ұзындығы шпурлардың ең үлкен ұзындығына (бұрғылау-аттыру жұмыстарының паспорты бойынша) сәйкес болуы тиіс және бұрғылау қондырғыларының ені қолданылатын көлік құралдарынан (вагонеткалардан, электровоздардан, тиеу-тасымалдау машиналарынан) артық болмауы қажет.

Шпурларды бұрғылау жұмыстарын жоғарғы деңгейде механикаландыру үшін оларды бұрғылауға арнайы бұрғы қондырғыларын және тиегіш машиналарға орнатылған аспалы бұрғылау жабдықтары қолданылады. Бұрғылау қондырғыларының бір-бірінен өзгешеліктері – оларға орнатылған бұрғылау машиналарының санында және олардың жүріс бөлімдерінде [5].

Кеніштің өнімділік көрсеткішін және физика-механикалық шарттарын пайдалана отырып квершлаг қазбасын өту кезіндегі шпурды бұрғылауға Atlas Copco Rocket Boomer 282 қондырғысын қолданады (2.1-сурет).

Atlas Copco Rocket Boomer 282 жабдығы Швециялық Epiroc компаниясына тиесілі (кесте 2.1), [5].

Бұрғылау қондырғысының 1 сағатта шпурларды бұрғылау өнімділігі:

$$Q_6 = 60 \frac{n \cdot K_6 \cdot K_c \cdot V_m}{1 + \sum t} = 60 \frac{2 \cdot 0,9 \cdot 0,8 \cdot 2,2}{1 + 1,2} = 86,4 \frac{\text{м}}{\text{сағ}}, \quad (2.1)$$

мұнда  $n$  – бұрғы бөлшегінің саны;

$K_6$  – бір мезеттегі жұмыс қабілеттілігін ескеруші коэффициент,  
( $K_6 = 0,9 \div 1,0$ );

$K_c$  – бұрғылау қондырғысының сенімділігінің коэффициенті,  
( $K_c = 0,8 \div 0,9$ );

$V_m$  – бұрғылау қондырғысының механикалық жылдамдығы,  
( $V_m = 2,2$  м/сек);

$\Sigma t$  – қосымша жұмыстарға кететін уақыт мөлшері,  
( $\Sigma t = 1,0 \div 1,4$  мин/м).

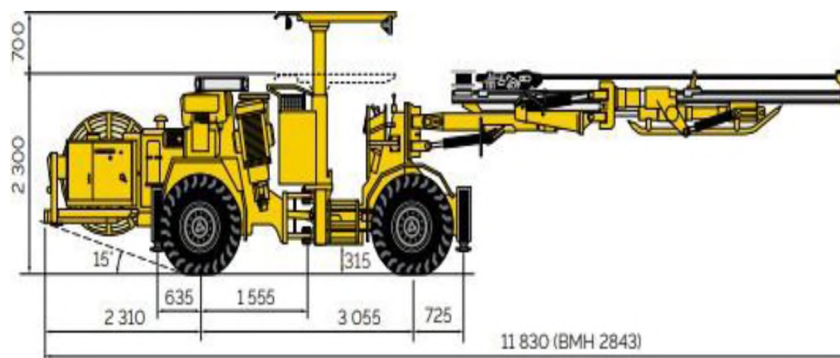
Шпурды механикалық әдіспен бұрғылауға жұмсалатын уақыт:

$$t_6 = \frac{l_{ш} \cdot n_{ш}}{Q_6 + t_{к.ж}} = \frac{2,4 \cdot 40}{86,4 + (0,7 \cdot 60)} = 0,7 \text{ мин}, \quad (2.2)$$

мұнда  $t_{к.ж}$  - көмекші жұмыстарды істеуге кететін жұмыс уақыты, шамамен  
( $t_{к.ж} = 0,5 \div 0,7$  сағ) [6].

Кесте 2.1 – Бұрғылау қондырғысының техникалық сипаттамасы

Бұрғылау қондырғысы	Atlas Copco Rocket Boomer 282
Перфораторларының саны, (COP 1838ME)	2
Ені, мм	1990
Жүріс кезіндегі биіктігі, мм	2300
Бұрғылау кезіндегі биіктігі, мм	3000
Толық ұзындығы, мм	11830



2.1-сурет – Atlas Copco Rocket Boomer 282 бұрғылау қондырғысы

## 2.2 Квершлаг қазбасының көлденең қимасының пішінін таңдау және негізгі өлшемдерін есептеу

Тау-кен өндірісінде, шахта мен кеніштерді салу және оларда пайдалы қазбаларды өндіру үшін, ең көп салынатындары жазық қазбалар болып табылады. Оларды берік және қауіпсіз жағдайда ұстап тұру үшін де үлкен көлемде жөндеу жұмыстары жүргізіледі, сондықтан оларды саларда қазбалардың көлденең қимасының өлшемдері және соған сай пішіндері, бекітпенің құрымдары мен материалдары мұқият таңдалып алынып

жобаланады. Негізінен квершлаг қазбаларының көлденең қимасы тік бұрышты, тікбұрышты-күмбезді, дөңес, таға пішіндес, трапециялы, т.б. болады [1, 9].

Қазбалардың көлденең қималарының өлшемдері мен аудандары олардың пішіндері және атқаратын міндеттеріне сай, онда қолданылатын тасымалдау жабдықтарының габариттеріне, бекітпе арасындағы қауіпсіздік шарттарына сәйкес саңылаулардың шамаларын сақтай отырып есептелінеді.

Осы жоба бойынша квершлаг қазбасының көлденең қимасының ауданын тікбұрышты күмбезді деп қабылданды. Себебі, тікбұрышты күмбезді жоғарыдан келетін қысымдарға жақсы төтеп береді және ол қысымдарды тең шамада бүйірлеріне бөледі. Қазбаның көлденең қимасының пішіні тікбұрышты күмбезді болғандықтан оның параметрлерін төмендегі формулалар бойынша анықтаймыз.

Қазбаның таза және өту кезіндегі қара ауданының өлшемдері қазбада жұмыс атқаратын машиналардың габариттеріне байланыста есептелінеді. Жоба бойынша адам жүргінші алаңның ені  $n = 700 \div 1000$  мм арасында қабылданды.

$$B_{\text{таза}} = m + n + A = 500 + 910 + 1990 = 3400 \text{ мм}, \quad (2.3)$$

мұнда  $B_{\text{таза}}$  – қазбаның таза ауданының ені, мм;

$m$  – бекітпеден қозғалмалы машинаға дейінгі бос алаң, мм;

$n$  – қозғалмалы машинаның жиегінен бекітпеге дейінгі адам жүретін бөлімшенің ені, мм;

$A$  – өздігінен жүретін машинаның толық ені, мм.

Қазбаның қара ауданының ені, мм:

$$B_{\text{өту}} = B_{\text{таза}} + 2 \cdot \sigma = 3400 + 2 \cdot 50 = 3500 \text{ мм}, \quad (2.4)$$

мұнда  $\sigma$  – бекітпе қалыңдығы, мм.

Күмбездің биіктігі ( $f \leq 12$  үшін):

$$h_{\text{күмбез}} = \frac{B_1}{3} = \frac{3500}{3} = 1167 \text{ мм}, \quad (2.5)$$

Қазбадағы желдету құбыры диаметрін, машина биіктігін ескеріп есептелінетін қазбаның биіктігі:

$$H_k = h + e + d_{\text{ауа}} = 3000 + 500 + 600 = 4100 \text{ мм}, \quad (2.6)$$

мұнда  $d_{\text{ауа}} = 600$  мм – желдету құбырының диаметрі;

$h$  – машинаның биіктігі, мм;

$e = 500$  мм – кабина және құбырдың арасындағы саңылау;

Қазбаның бүйір қабырғасының биіктігі:

$$h_{\text{б}} = H_k - h_{\text{күмбез}} = 4100 - 1167 = 2933 \text{ мм}, \quad (2.7)$$



Қазбаның көлденең қимасының таза ауданы ( $f \leq 12$ ):

$$S_{\text{Таза}} = B_{\text{Таза}} \cdot (h_6 + 0,262 \cdot B_{\text{Таза}}) = 3,4(2,9 + 0,262 \cdot 3,4) = 12,89 \text{ м}^2, \quad (2.8)$$

Қазбаның көлденең қимасының жобалық өту ауданы:

$$S_{\text{өту}} = B_{\text{өту}} \cdot (h_6 + 0,262 \cdot B_{\text{өту}}) = 3,5(2,9 + 0,262 \cdot 3,5) = 13,36 \text{ м}^2, \quad (2.9)$$

Қазбаның көлденең қимасының таза ауданының периметрі:

$$P = 2h_6 + 2,33B_{\text{Таза}} = 2 \cdot 2,9 + 2,33 \cdot 3,4 = 13,72 \text{ м}, \quad (2.10)$$

Тікбұрышты күмбезді қазбаның орталық және бүйірлік доғаларының радиустары:

$$R = 0,905 \cdot B_{\text{Таза}} = 0,905 \cdot 3400 = 3077 \text{ мм}, \quad (2.11)$$

$$r = 0,173 \cdot B_{\text{Таза}} = 0,173 \cdot 3400 = 588 \text{ мм}, \quad (2.12)$$

Қазбаның жүргізу (қара) биіктігі:

$$H_{\text{өту}} = h_6 + h_{\text{күмбез}} + \sigma = 2933 + 1167 + 50 = 4150 \text{ мм}, \quad (2.13)$$

мұнда  $\sigma = 50$  мм – бекітпенің қалыңдығы;

## **2.3 Квершлаг қазбасын өтудегі бұрғылап-жару жұмыстарының (БЖЖ-ның) параметрлерін есептеу және БЖЖ-ның паспортын жасау жолдары**

### **2.3.1 Жарылғыш заттар мен жару құралдарын таңдау**

Атылғыш заттар мен жару құралын таужынысының бекемдігін, кеніштегі газдың бөліну режимі мен таужыныстарының сулылық қасиеттерін ескеріп таңдап алынады [8].

Қазбаны өту жобасы бойынша Exel LP электрлі емес детонаторларды қабылдаймыз. ЖЗ ретінде Senatel Magnum (Сенатэл Магнум) қолданамыз,:

$$q = q_3 e = 2,8 \cdot 1 = 2,8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, \quad (2.14)$$

мұнда  $q_3$  – Senatel Magnum меншікті шығыны, ( $q_3 = 2,8 \text{ кг/м}^3$ );  
 $e$  – жарылғыш заттың жұмысқа қабілеттілік бойынша коэфф. ( $e=1$ ).

Жарылғыш заттың меншікті шығындарын мәнін келесі кестеден қабылдауға болады (кесте 2.2).

Кесте 2.2 – ЖЗ-ның меншікті шығыны, кг/м<sup>3</sup>

Таужыныстарының түрлері	Жыныстардың бекемдік шкаласы	Жарылғыш заттың меншікті шығыны, кг/м <sup>3</sup>
Гнейстар, тығыз гранит, кварцитті қатты құмдауыт	10-15	1,3-1,5
Доломит, құмдауыт, тығыз извесьняк	6-8	1,0-1,12
Сланецті құмдауыт, берік сазды сланец, берік құмдауыт	4-5	0,7-0,9
Тығыз мергель, берік емес әртүрлі сланецтер	3-4	0,5-0,6

Қазбаны өту кезіндегі бір циклдегі жұмыстарға жұмсалатын жарылғыш заттың толық шығынын анықтаймыз:

$$Q = q_{\text{э}} \cdot l_{\text{ш}} \cdot S_{\text{өту}} \cdot \eta = 2,8 \cdot 2,4 \cdot 13,36 \cdot 0,8 = 71,8 \text{ кг}, \quad (2.15)$$

мұнда  $V$  – бір циклде қопарылатын таужыныс көлемі, м<sup>3</sup>.

Бір шпурды оқтауға кететін жарылғыш заттардың орташа шығыны:

$$q_1 = \frac{Q}{N} = \frac{71,8}{38} = 1,9 \text{ кг}, \quad (2.16)$$

мұнда  $n$  – бір енбені қопаруға қажетті шпурлардың мөлшері, дана.

Бұрғылап-аттыру жұмыстарын орындаған кезде забойдың жоспарлық өту ауданының пішіні жоба бойынша нақты шығу үшін қолданылатын шпурлардың пайдалану коэффициенті өте маңызды орын алады. Сондықтан шпурларды пайдалану коэффициенті (ШПК) мәнін, шпурдың тереңдігі мен таужыныстарының бекемдігін ескеріп қабылданады (кесте 2.3).

Кесте 2.3 – Шпурды пайдалану коэффициенті (ШПК)

Шпурдың тереңдігі, $l_{\text{ш}}$ , м	Таужыныстарының бекемдігіне байланысты шпурларды пайдалану коэффициенті, $\eta$					
	$f=6-8$	$f=8-10$	$f=10-12$	$f=12-14$	$f=14-16$	$f=16-80$
1,5	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85
2,0	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,8
30	0,86	0,84	0,82	0,8	0,78	0,75

### 2.3.2 Шпурлардың санын, ұзындығын және диаметрін есептеу, оларды забойда орналастыру жолдары

Шпурдың диаметрі, шпурға салынатын патронның диаметріне және де қазбаның көлденең қимасының өлшеміне негізделініп қабылданады. Егер қазбаның өту кезіндегі көлденең қимасының ауданы 6-20 м<sup>2</sup> болса, қолданылатын жарылғыш патронның диаметрі 36-40 мм аралығында болады, ал 6 м<sup>2</sup>-тан төмен болса, жарылғыш патронның диаметрі 32-36 мм аралығында болған тиімдірек.

Қарастырылып отырған қазбаның өтуге 36 мм-лік Senatel Magnum (Сенатэл Магнум) патронын, шпурдың диаметрін 38 мм-деп аламыз.

Шпурлардың тереңдігі:

$$l_{ш} = \frac{l_y}{\eta} = \frac{2}{0,8} = 2,5 \text{ м}, \quad (2.17)$$

мұнда  $l_y$  – жарылыстан кейін қазба еңбесінің алдыға жылжу ұзындығы, ( $l_y = 1,92$  м).

Кенжарда орналастырылатын шпурлар саны бірнеше факторларға тәуелді: қазбаны өту кезіндегі көлденең қимасының өлшеміне, жыныстардың бекемдік коэффициентіне, жарылғыш заттардың диаметрі мен шпурлардың толтыру коэффициенттеріне.

Жарылыстан кейінгі таужыныстарының сапасы біркелкі және ұсақ, ал қазбаның өту кезіндегі көлденең қимасының пішіні нақты шығатындай, шпурлардың саны жеткілікті болуы керек:

$$N = \frac{1,27 \cdot q \cdot S_{\text{өту}}}{\Delta \cdot a \cdot d_{\text{жз}}^2 \cdot K} = \frac{1,27 \cdot 2,8 \cdot 13,36}{1210 \cdot 0,9 \cdot 0,036^2 \cdot 0,9} = 38 \text{ дана}, \quad (2.18)$$

мұнда  $\Delta$  – ЖЗ-ның тығыздығы, ( $\Delta=1210$  кг/м<sup>3</sup>);

$a$  – шпурлардың ЖЗ-пен толу коэффициенті, ( $a=0,86$ );

$d_{\text{жз}}$  – ЖЗ-ның диаметрі, ( $d_{\text{жз}}=36$  мм);

$K$  – шпурларды оқтау тығыздығы, ( $K=0,9$ ).

Нақты шпурлар санын, шпурларды забойға орналастырғаннан соң қабылданады [7].

Үңгіме шпурлар қазба забойының орта жағында бұрғыланады. Басқа шпурларға қарағанда тереңдігі 10-20 % артық және 15-20 % жарылғыш заттың мөлшері көбірек болады [7].

Үңгіме шпурларлы забойда призмалы түрінде орналастырамыз. Шпурды тура призмалы әдісімен орналастырғанда компенсациялық шпурларды қолданамыз:

$$N_0 = \frac{\left(\frac{\eta l_{ш}}{A}\right)^3}{V_0} = \frac{\left(\frac{0,8 \cdot 250}{9,35}\right)^3}{2834} = 3 \text{ дана}, \quad (2.19)$$

мұнда

$$V_0 = \frac{\pi d^2 l_{ш}}{4} = \frac{3,14 \cdot 3,8^2 \cdot 250}{4} = 2834 \text{ см}^3, \quad (2.20)$$

5 дана үңгіме шпурларды забойда тура призмалы әдіспен бұрғылаймыз және де компенсациялық шпурлардан 3 дана бұрғыланады. Компенсациялық шпурларды диаметрі  $d=102$  мм-лік бұрғы коронкасымен бұрғыланады. Үңгіме шпурлар арасының қашықтығы  $b=5d=300$  мм; оқталмайтын компенсациялық шпурлардың арасының қашықтығы  $c=2d = 300$  мм; компенсациялық шпурмен үңгіме шпурлардың арақашықтығын келесі формуламен анықтаймыз  $a = 2,5 \cdot d=150$  мм [7].

Көмекші шпурлар забойда ұңғыма мен жиектеуші шпурдың арасында орналастырады. Көмекші шпурдың көмегімен негізгі таужыныстарын бұзады. Үңгіме қуысын үлкейту үшін, кейбір көмекші шпурларды қолданады [9].

Үңгімен шпурынан №6-9 көмекші шпурларды 300 мм қашықтықта, №10-13 шпурларды қашықтығын кесте бойынша, 600 мм қашықтықта бұрғылаймыз (кесте 2.4).

Кесте 2.4 – Көмекші шпурлардың үңгімеден арақашықтығы

Таужынысының бекемдігі	Жарылғыш заттың жұмыс істеу қабілеттілігі, см <sup>3</sup>	
	350-395	400-ден жоғары
7-8	0,66-0,7	0,72-0,8
9-11	0,6-0,64	0,66-0,7
12-14	0,52-0,5	0,6-0,64
15-18	0,45-0,5	0,52-0,6
19-20	0,42-0,45	0,45-0,46

Жиектеуші шпур қазбаның жиек бөлігінің маңайындағы таужыныстарын бұзады. Жиектеуші шпур контурының пішіні жоба бойынша шығуы үшін, шпурлар бүйірінен, төбе жиегінен, табанынан 150-200 мм аралығында орналасады және де бүйірне қарай  $85-87^\circ$  қиғашынан бұрғылау керек [7].

Жиектеушімен көмекші шпурлардың арақашықтығының қысқа қарысу кедергілері:

$$W = \left[\frac{p}{qm}\right]^{\frac{1}{2}} = \left[\frac{1,37}{2,8 \cdot 1}\right]^{\frac{1}{2}} = 0,7, \quad (2.21)$$

$$p = \frac{\pi d^2 \cdot \Delta}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,038^2 \cdot 1210}{4} = 1,37 \frac{\text{кг}}{\text{м}}, \quad (2.22)$$

мұнда  $p$  – шпурдың сыйымдылығы, кг/м.

Жүргізілген есептеулерге байланысты көмекшімен жиектеуші шпурдың арасындағы қашықтық 700 мм қабылдаймыз. Күмбезіндегі жиектеуші шпурларды  $85^\circ$  жоғары қарай, ал табан бөлігіндегі шпурларды төмен  $85^\circ$  бұрғыланады.

Күмбез және табан бөлігіндегі жиектеуші шпурлардың арасындағы қашықтығын 625 мм, ал бүйір бөлігіндегі жиектеуші шпурлардың арасындағы қашықтық 640 мм.

Забойда орналасатын шпурларды нақтылай келе, оқталатын шпурлар саны 38 дана, оның 5 дана шпуры үңгіме, көмекші шпурлар 15 дана, жиектеуші шпурлар 18 дана (кесте 2.5).

Кенжарға кететін шпурлардың ұзындығы:

$$L_{\text{ш}} = 5 \cdot 2,6 + 3 \cdot 2,6 + 15 \cdot 2,5 + 18 \cdot 2,5 = 103,3 \text{ м}, \quad (2.23)$$

Оқталатын шпурлардағы жарылғыш заттың мөлшері:

$$q_{\text{Ү}} = 1,2 \cdot q_1 = 1,2 \cdot 1,8 = 2,2 \text{ кг}, \quad (2.24)$$

$$q_{\text{к}} = q_1 = 1,8 \text{ кг}, \quad (2.25)$$

$$q_{\text{ж}} = 0,9 \cdot 1,8 = 1,6 \text{ кг}, \quad (2.26)$$

Бір шпурдағы жарылғыш заттың мөлшері:

$$n_{\text{Ү}} = \frac{q_{\text{Ү}}}{m} = \frac{2,2}{0,6} = 4 \text{ дана}, \quad (2.27)$$

$$n_{\text{к}} = \frac{q_{\text{к}}}{m} = \frac{1,8}{0,6} = 3 \text{ дана}, \quad (2.28)$$

$$n_{\text{ж}} = \frac{q_{\text{ж}}}{m} = \frac{1,6}{0,6} = 3 \text{ дана}, \quad (2.29)$$

мұнда  $m$  – ЖЗ-ның салмағы, ( $m=0,6$  кг);

Бір циклге кететін нақты жарылғыш заттардың шығындары:

$$Q_{\text{нақты}} = 5 \cdot 2,2 + 15 \cdot 1,8 + 18 \cdot 1,6 = 66,8 \text{ кг}, \quad (2.30)$$

## Кесте 2.5 – БЖЖ-ның паспорты

Көрсеткіштері	Мөлшерлері
Категориясы	Газ, шаңға қауіпті емес
Көлденең қимасының ауданы, м <sup>2</sup>	
Таза ауданы, м <sup>2</sup>	12,89
Өту ауданы, м <sup>2</sup>	13,36
Бекемдік коэффициенті, <i>f</i>	10
Бұрғы қондырғысы	Boomer 282
Бұрғыбас, мм	38
Шпурлар саны, дана	41
Үңгіме	5
Компенсация	3
Көмекші	15
Жиектеуші	18
Шпурдың тереңдігі, м	
үңгіме	2,6
көмекші	2,5
жиектеуші	2,5
Шпурометр, м	103,3
К.И.Ш	0,8
Жарылғыш заттың нақты шығыны, кг	66,8
Жарылғыш заттың диаметрі, мм	36
Детонатор түрі	Exel LP (электрлі емес)
Детонатор шығыны, дана	38
Еңбенің жылжуы, м	2
Циклдегі таужынысының көлемі, м <sup>3</sup>	26,72

### 2.4 Желдеткіштердің түрлерін анықтау, сонымен қатар тұйық қазбалардағы желдету параметрлерді есептеп көрсету

Жоба бойынша қазбалардағы ластанған ауаларды айдау әдісімен желдетеді.

Қазбалардағы адамға қауіпті газдарды, шаңдарды желдету үшін ауа мөлшерін есептеулер жүргізіліп анықталады.

Кенжарда жұмыс істейтін жұмысшыларға керек ауаның көлемі:

$$Q_{\text{ауа}} = n \cdot V = 5 \cdot 6 = 30 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}} = 0,5 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}, \quad (2.31)$$

мұнда *V* – бір адамның демалуға қажетті ауа, м<sup>3</sup> /мин;

*n* – еңбеде жұмыс атқаратын жұмысшылар саны.

Шаңды ауаны тазартуға керек ауа мөлшері:

$$Q_{\text{ш}} = v \cdot (S_{\text{таза}} - S_{\text{құбыр}}) = 0,24 \cdot (12,89 - 0,28) = 3 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}, \quad (2.32)$$



мұнда  $v$  – ауаның қазба ішімен кедергісіз тұрақты қозғалу жылдамдығы,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;

$S_{\text{құбыр}}$  – ауа жүретін құбырдың көлденең қимасының ауданы. ЖЗ-ның газ бөлу мөлшеріне байланысты:

$$Q_a = \frac{2,25}{t} \left( \frac{(\varphi \cdot Q_{\text{нақты}} \cdot q' \cdot L^2 \cdot S_{\text{таза}}^2)}{P_y^2} \right)^{\frac{1}{3}}, \quad (2.33)$$

$$Q_a = \frac{2,25}{1800} \left( \frac{(0,6 \cdot 66,8 \cdot 90 \cdot 700^2 \cdot 12,89^2)}{1,073^2} \right)^{\frac{1}{3}} = 7,9 \text{ м}^3/\text{с}$$

мұнда  $S_{\text{таза}}$  – таза көлденең қимасы,  $\text{м}^2$ ;

$t$  – ауаны тазартуға кететін уақыт, ( $t=1800$  с);

$\varphi$  – ылғалдану коэффициенті, ( $\varphi=0,6$ );

$Q_{\text{нақты}}$  – жарылғыш зат, ( $Q_{\text{нақты}}=66,8$  кг);

$q'$  – жарылғыш заттың бөлетін газ мөлшері, ( $q'=90$  л/кг);

$L$  – қазба ұзындығы, ( $L=700$  м);

$P_y^2$  – ауаның жоғалымы, ( $P_y^2=1,073$ ).

Анықталған мәндердің үлкенін аламыз:

$$Q_a = 7,9 \text{ м}^3/\text{с}$$

Табылған мәндерге байланысты, қазбадағы ауаны айдауға ВМЭ-6 желдеткіш қондырғысы пайдаланамыз (2.2-сурет), [10].



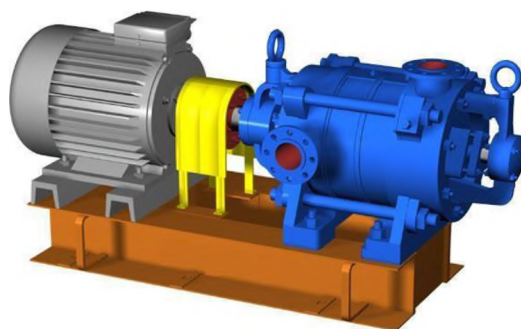
2.2-сурет – ВМЭ-6 желдеткіш қондырғысы

## 2.5 Квершлагты өту кезіндегі сутөкпе жұмыстарын талдау

Жерасты қазбаларын өткенде қазбаға бүйір, күмбез бөлігінен су шығып, жұмыстарға кедергі жасайды. ВНИИОМШС ғылыми зерттеушілерінің жүргізген жұмыстарының нәтижесінде егер тік оқпанның еңбесіне жиналатын судың көлемі  $6-12 \text{ м}^3$  аралығында болса жұмыс өнімділігі 10% төмендейді, ал  $20 \text{ м}^3$  сағатына болса жұмыс өнімділігі 30 % төмендейтіндігі анықталған [9].

Егер қазба су келімі жоғары қазбаларын өткенде еңбеге су көп мөлшерде жиналып қалады. Сондықтан жиналатын судың мөлшерлерін азайту мақсатында насостарды орнатады, суағар жасалады немесе су келімін тоқтату үшін тампонаждау жұмыстарын жасаса болады.

Забойдағы суларды қазбадан вагонеткалар арқылы немесе насостардың көмегімен шығарады. Қазіргі кезде қатты ластанған суларды өздігінен соратын және тазалайтын құрылғылар көптеп қоладнылуда. Жоба бойынша ортадан тепкіш өздігінен соратын ЦНС 180-128 насосы таңдап алынды (2.3-сурет), [11].



2.3-сурет – ЦНС 180-128 насос

ЦНС 180-128 насосының суды жеткізе алатын қашықтығын анықтаймыз:

$$L = \frac{H \cdot Q}{Si} na = 128 \cdot 0,95 = 121,6 \text{ м}, \quad (2.34)$$

мұнда  $H$  – насостың суды жеткізе алатын максимум қашықтығы, м;  
 $Q$  – насостың жоғалым коэффициенті, ( $Q=0,9-0,95$ ), [11].

## 2.6 Квершлаг қазбасын өту кезіндегі тау-кен массасын тиеп тасымалдау жұмыстары

БЖЖ-ның нәтижесінде қопсыған таужыныстарын жинау мен оларды тиісті транспорттарға тиеу қазба жүргізу цикліндегі күрделі және ұзақ операциясының бірі болып саналады. Қазбаларды жүргізу уақыты мен еңбек шығыны шамасының 30 – 40%-ы тиеу-тасымалдау жұмыстарына жұмсалады. Сондықтан тиеу машиналарын механикаландыру еңбек өнімділігін арттырып, қазбаны өту уақытының азаюына септігін тигізеді. Қазіргі кезде жұмыстарды механикаландыру дәрежесі 95-98%-ға жетті.

Таужыныстарын тиеу-тасымалдау жұмыстарында қолданылатын жабдықтар мен жұмыс тәсілдерін таңдағанда таужыныс сілемдерінің физика-механикалық қасиеттерін, қазба ұзындығы мен көлденең қимасының өлшемдерін ескеру керек. Соның нәтижесінде таужыныстарын тиейтін машиналар, қондырғыларға келесі негізгі талаптар қойылады: олардың

габариттері қазбаның габариттерінен мейлінше кіші; айналым-оралымдағы тиімді бұрылу радиусы мүмкіндігінше аз; ал еңбек өнімділігі барынша жоғары болуға тиісті.

Жоба бойынша тиеп-тасымалдауға Швециялық сыйымдылығы 3,1 м<sup>3</sup> болатын «CAT R1300G» машинасы таңдап алынды. Бұл машинаның артықшылығы бұрылу радиусы аз және басқару жүйесінің қолданысы машинаны алға-артқа жүргізуге өте ыңғайлы болып келеді. Техникалық көрсеткіштері: жүк көтергіштігі 6 т; шөмішінің сыйымдылығы 3,1 м<sup>3</sup>; өлшемдері: ұзындығы 8,8 м, ені 1,9 м, биіктігі 2,1 м; қуаты 63 кВт[13].

Тиеп-тасымалдау машинасының пайдаланымдылық өнімділігі мына формуламен есептелінеді:

$$P_{m.m} = \frac{(T_{cm} - t_q - t_{ж})V_{ж} \cdot \varphi_{ш}}{(t_m + t_{жур} + t_{б}) \cdot K_p} = \frac{(480 - 30 - 10) \cdot 3,1 \cdot 0,9}{(10 + 30 + 10) \cdot 1,5} = 16,37 \frac{м^3}{сағ}, \quad (2.35)$$

мұнда  $T_{cm}$  – ауысым уақыты, мин;

$t_q$  – машинаның дайындық уақыты ( $t_q \approx 30$  мин);

$t_{ж}$  – қызметкерлердің демалу уақыты, мин;

$t_T$  – шөміштің толу циклінің уақыты, мин;

$t_{жур}$  – машинаның жүкпен және жүксіз жүруінің уақыты, мин;

$t_{б}$  – шөмішті төгу уақыты, мин;

$K_k$  – жыныстың қопсуын ескеретін коэффициент, ( $K_k = 1,4 \div 1,8$ );

$\varphi_{ш}$  – шөміштің толу коэффициенті.

## 2.7 Бекітпе түрлерін таңдау және қазба өтетін таужыныстары сілемінің орнықтылығын бағалау

Жыныстың орнықтылығын және бекітпенің түрін ҚР ҚН 03-04-2013 «Жерасты тау-кен қазбалары» қабылдаған мекеменің нормативтік құжаты бойынша таңдап алынады.

Таужынысының үлгілері сығылуға және созылуға беріктік шегі табылады:

$$\sigma_{сж} = 10^7 \cdot f = 10 \cdot 10 = 100 \text{ МПа}, \quad (2.36)$$

$$\sigma_p = 0,1 \cdot \sigma_{сж} = 0,1 \cdot 100 = 10 \text{ МПа}, \quad (2.37)$$

Сілемдердің созылуы мен сығылуға беріктігі:

$$R_{сж} = \sigma_{сж} \cdot K_c \cdot \varepsilon = 100 \cdot 0,4 \cdot 0,8 = 32 \text{ Мпа}, \quad (2.38)$$

$$R_p = \sigma_p \cdot K_c \cdot \varepsilon = 10 \cdot 0,4 \cdot 0,8 = 3,2 \text{ Мпа}, \quad (2.39)$$

Таужыныстарының үйкеліс коэффициенті:

$$tg\varphi = \frac{R_{сж} - R_p}{R_{сж} + R_p} = \frac{32 - 3,2}{32 + 3,2} = 0,81; \varphi = 39^\circ, \quad (2.40)$$

Квершлаг қазбасының жоғарғы және бүйір бөлігіндегі кернеулері анықталады:

$$\sigma_{max} = K_1 \cdot \gamma \cdot H \cdot g = 2 \cdot 2600 \cdot 310 \cdot 10 = 19,76 \cdot 10^6 \text{ Па} = 16,12 \text{ Мпа}, \quad (2.41)$$

$$\sigma_{min} = K_2 \cdot \gamma \cdot \lambda \cdot H \cdot g = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 2600 \cdot 310 \cdot 10 = 2,41 \text{ МПа}, \quad (2.42)$$

$$\lambda_1 = \frac{\mu}{1 - \mu} = \frac{0,23}{1 - 0,23} = 0,3, \quad (2.43)$$

мұнда  $\lambda_1$  – сусымалы ортадағы қазбаның бүйірлік аралық коэффициенті;

$K_1$  – қазбаның бүйіріндегі кернеу концентрациясының коэффициенті, ( $K_1=2$ );

$K_2$  – қазбаның төбесіндегі кернеу концентрациясының коэффициенті, ( $K_2=0,3$ ).

Қазбаның жоғарғы және бүйір бөлігінің орнықтылық параметрін анықтаймыз:

$$n_6 = \frac{R_{сж}}{\sigma_{max}} = \frac{32}{16,12} = 1,96 < 4, \quad (2.44)$$

$$n_k = \frac{R_p}{\sigma_{min}} = \frac{3,2}{2,41} = 1,3 < 4, \quad (2.45)$$

Егерде жазық қазбаның орнықтылық көрсеткіші 0,05-тен кем болса, қазба бекітпені қажет етпейді. Бекітпенің түрін анықтаймыз:

$$P_y = \frac{10 \cdot \gamma \cdot H}{\sigma_{сж} \cdot \varepsilon} = \frac{10 \cdot 2600 \cdot 310}{100 \cdot 10^6 \cdot 0,8} = 0,1, \quad (2.46)$$

Қазбаның күмбезі мен бүйір қабырғалары орнықты, бірақта бүрікпе бетон бекітпесін қажет етеді және анкерлік бекітпемен бекітуге болады [3].

Күмбез бөлігінің опырылу биіктіктері анықталады:

$$b_k = \frac{a + h_6 \cdot ctg\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right)}{n_k \cdot tg\varphi} - h_k = \frac{2 + 2,9 \cdot ctg\left(45^\circ + \frac{39^\circ}{2}\right)}{1,3 \cdot 0,81} - 1,2 = 2 \text{ м}, \quad (2.47)$$

$$b_1 = b_k + h_k = 2 + 1,2 = 3,2 \text{ м}, \quad (2.48)$$

мұнда  $h_6$  – тік қабырғасының биіктігі, м;

$h_k$  – қазбаның күмбез бөлігінің биіктігі.

Жоғарғы және табан бөлігіндегі қысым қарқындылығы:

$$q_2 = b_k \cdot \gamma \cdot g = 2 \cdot 2600 \cdot 10 = 52 \text{ кПа}, \quad (2.49)$$

$$q_T = (b_1 + h_6) \cdot \gamma \cdot \lambda_2 \cdot 10 = (3,2 + 2,9) \cdot 2600 \cdot 0,3 \cdot 10 = 47,6 \text{ кПа}, \quad (2.50)$$

$$\lambda_2 = \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{39^\circ}{2} \right) = 0,3, \quad (2.51)$$

Қазбаға түсетін сызықтық жүктеме әсері:

$$D_2 = 0,5(q_k + q_T) \cdot h_6 = 0,5(25 + 47,6) \cdot 2,9 \cdot 10^3 = 105,3 \frac{\text{Н}}{\text{м}}, \quad (2.52)$$

$$q_k = b_1 \cdot \gamma \cdot \lambda_2 = 3,2 \cdot 2600 \cdot 0,3 \cdot 10 = 25 \text{ кПа}, \quad (2.53)$$

Бүйір бөлігіндегі таужыныстарының беріктігіне байланысты сызықтық жүктемеге түзетулер енгізіледі:

$$D_1 = \frac{D_2}{n_6} = \frac{105300}{1,96} = 53724 \frac{\text{Н}}{\text{м}}, \quad (2.54)$$

Бекітпе параметрлерін есептеуінде, қазбаның күмбез және бүйір бөлігінен түсетін жүктеменің қарқындылықтары қолданылады [4].

Жүргізілген есептеулерге байланысты, бүрікпе бетон қалыңдығын күмбез бөлігіне 3 см, ал бүйірлік тік қабырғаларына 7 см шашыратылады. Күмбез бөлігін SS-46 фрикциондық анкерлік металл торлармен бірге бекітеміз. Бір циклге 15 дана фрикциондық анкерді 4 дана металл сеткасын қолданып күмбез бөлігін бекітеміз.

## 2.8 Қабылданған бекітпені орнату әдісі және бекітуге кететін материалдар мөлшері

Бүрікпе бетонды дайындауға қолданатын құм, цемент, су көлемін анықтаймыз. Судың цементке қатынасын 0,35-ке тең деп аламыз [12].

1 м<sup>3</sup> қоспаны дайындауға жұмсалатын материалдар:

$$\text{Ц: Қ} = 1: 3, \quad \sum(\text{Ц} + 3\text{Ц} + 0,35\text{Ц}) = 1,$$

$$Ц = \frac{1}{4,37} = 0,230 \text{ м}^3,$$

$$Қ = 0,230 \cdot 3 = 0,69 \text{ м}^3,$$

$$С = 0,35 \cdot 0,230 = 0,08 \text{ м}^3 \text{ немесе } 80 \text{ л.}$$

Енді, «Артемьевск» кенішінің квершлаг қазбасын толық ұзындығы бойынша бекітуге қажет ауданы мен кететін бетон мөлшері:

$$P_1 = P - B_{\text{таза}} = 13,72 - 3,4 = 10,32 \text{ м}, \quad (2.55)$$

$$S = P_1 \cdot L = 10,32 \cdot 700 = 7224 \text{ м}^2, \quad (2.56)$$

$$V = S \cdot \delta \cdot K_{\text{ж}} = 7224 \cdot 0,065 \cdot 1,4 = 657,4 \text{ м}^3, \quad (2.57)$$

мұнда  $L$  – квершлаг қазбасының жалпы ұзындығы, м;

$K_{\text{ж}}$ -бүрікпелеу кезіндегі шығын коэффициенті, ( $K_{\text{ж}}=1,4$ ).

Толық ұзындығы бойынша қазбаны бекітуге  $657,4 \text{ м}^3$  ерітінділер жұмсалады. Бетон ерітіндісін дайындауға кететін цемент,су және құмдардың көлемі:

$$Ц = V \cdot V_{\text{ц}} = 657,4 \cdot 0,23 = 151,2 \text{ м}^3, \quad (2.58)$$

$$Қ = V \cdot V_{\text{к}} = 657,4 \cdot 0,69 = 453,6 \text{ м}^3, \quad (2.59)$$

$$С = V \cdot V_{\text{с}} = 657,4 \cdot 0,08 = 52,6 \text{ м}^3, \quad (2.60)$$

Бүрік бетонды шашыратуға СБ-67Б машинасын қолданамыз (кесте 2.6).

Күмбез бөлігіндегі SS-46 фрикциондық анкерлік металл торларды бекітуге қажетті шпурларды бұрғылауға жұмсалатын уақыт:

$$t_{\text{б.ш}} = \frac{N \cdot L_{\text{ш}}}{Q_{\text{б}}} = \frac{15 \cdot 2,75}{86,4} = 0,5 \text{ сағ}, \quad (2.61)$$

мұнда  $t_{\text{к.ж.}}$  – көмекші жұмыстарды істеуге кететін жұмыс уақыты, шамамен ( $t_{\text{к.ж.}} = 0,5 \div 0,7 \text{ сағ}$ ) [6].

Квершлаг қазбасын өтудегі бекітпенің құрылымдық сипаттамасын анықталып, кестеде көрсетілген (кесте 2.7).



Кесте 2.6 – СБ-67Б бүрікпе бетон машинасың техникалық сипаттамасы

Машина түрі	СБ-67Б
Өнімділігі, м <sup>3</sup> /сағ	4
Ерітінді беру ұзақтығы, м	300
Ерітінді беру биіктігі, м	45
Толтырма іріліктерінің шектік мөлшері, мм	20
Жұмыстық қысымы, МПа	0,6
Сығылған ауаның шығыны, м <sup>3</sup> /мин	8

Қазбаның өту кезіндегі көлденең қимасын бекітуге кететін уақытты табамыз:

$$t_{\text{бек}} = \frac{P_1 \cdot l_y \cdot \delta \cdot K_{\text{ж}} \cdot t}{Q} + t_{\text{б.ш}} = \frac{10,32 \cdot 2 \cdot 0,065 \cdot 1,4 \cdot 60}{4} + 0,5 = 1 \text{ сағ}, \quad (2.62)$$

мұнда  $P_1$  – қазбаның бекітілу керек периметрі, м;

$l_y$  – қазбаның алдыға жылжуы, м;

$Q$  – бүрікпе бетон машинасының өнімділігі, м<sup>3</sup>/сағ.

Кесте 2.7 – Квершлаг қазбасын өтудегі бекітпенің құрылымдық сипаттамасы

Көрсеткіштері	Өлшемдері
Таужынысының бекімдік коэффициенті	$f=10$
Бекітпенің забойдан қалу арақашықтығы	10 м
Бекітпелеу түрі	Бүрікпебетон & Анкер
Бүрікпебетон қалыңдығы	$\delta_6=7 \text{ см}; \delta_k=3 \text{ см}$
Бүрікпебетон қондырғысы	СБ-67Б
Бүрікпебетон құрамы	Ц:К:С=1:3:0,35

## 2.9 Квершлаг қазбасын өтудің циклдық графигін есептеу

«Артемьевск» кенорнының квершлаг қазбасын өтудің циклдық графигіне: еңбедегі шпурларды бұрғылау, еңбені бекітпелеу, оқтамдармен оқтау, аттыру, еңбені газдалған ауадан тазарту, еңбеге тексеріс жұмыстарын жүргізу, таужыныстарын тиеп-тасымалдау, қажетті құбырларды ұзарту және көмекші жұмыстар кіреді. Квершлаг қазбасының циклдік графигі суретте көрсетілген (2.4-сурет).

Бір кенжарға кететін циклдің толық уақыты:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{ж}} + t_{\text{зб}} + t_{\text{Т}} + t_{\text{к}} + t_{\text{бек}} + t_{\text{б}} + t_{\text{о}}, \quad (2.63)$$



### 3 Қазбаны өту жұмыстарын ұйымдастыру және оның техника-экономикалық көрсеткіштерін есептеу

Қазбаны өтудегі жұмыскерлердің өнімділігі олардың саны,циклге кететін уақыты және жұмысшылардың разрядына байланысты тарифті ставкасының көбейтіндісіне тең (кесте 3.1).

$$C_3 = T_{ct} \cdot n_{раб} \cdot T_{ц}, \quad (3.1)$$

мұнда  $T_{ct}$  – разрядына байланысты жұмыскердің тарифті ставкасы, тг/сағ;  
 $n_{раб}$  – жұмыскерлердің саны;  
 $T_{ц}$  – цикл уақыты.

Кесте 3.1 – Жұмысшылардың еңбек ақылары

Орындалатын операциялар	Жұмысшылардың разряды	Тарифті ставка, тг/сағ	Жұмысшылар саны	Циклге сумма, тг
Ұңғымашы	5	1400	1	1400·1·6,7=9380
Мастер	6	1650	1	1650·1·6,7=11055
Оқтаушы	5	1400	1	1400·1·6,7=9380
Жүргізуші	5	1400	1	1400·1·6,7=9380
Бекітпелеуші	5	1400	2	1400·2·6,7=18760
Жұмысшы	4	1350	1	1350·1·6,7=9045
Барлығы			7	67000
Қосымша жалақы (негізгі жалақының 30% құрайды)			7	87100
Сактандыру және зейнетақы қоры (негізгі жалақының 25% құрайды)			7	108875
Барлығы			7	108875

«Артемьевск» кенішінің квершлаг қазбасын 1 м өткенде және толық қазбаның ұзындығы бойынша төленетін жалақының шығыны көрсетілген (кесте 3.2)

$$C = \frac{C_1}{l_y} = \frac{108875}{2} = 54440 \text{ тг}, \quad (3.2)$$

$$C_T = 700 \cdot 54440 = 38108000 \text{ тг.}$$

мұнда  $C_1$  – циклге кететін еңбек ақы;  
 $l_y$  – қазбаның жылжуы;  
 $L_k$  – квершлаг қазбасының ұзындығы.

Кесте 3.2 – Материалдардың циклдық шығындары

Материалдар	Мөлшері	Жеке бағасы, тг	Циклдық шығыны, тг
Senatel Magnum (Сенатэл Магнум), кг	70,2	1180	82836
Exel Ip детонатор, дана	40	500	20000
Бүрікпе бетон, м <sup>3</sup>	1,7	18000	30600
SS-46 фрикциондық анкер	15	1500	22500
Сетка (1000x2000 мм)	4	1500	6000
Желдету құбыры, м	2	3900	7800
Сығылған ауа құбыры, м	2	2900	5800
Су құбыры, м	2	2300	4600
Барлығы			180136
Ескерілмей қалған материалдар (10%)			198149
Барлығы			198149

700 метрлік квершлаг қазбасын өтуге қолданылатын материалдардың бағасы келтірілген (кесте 3.3).

$$C = \frac{C_m}{l_y} = \frac{198149}{2} = 99075 \text{ тг}, \quad (3.3)$$

$$C_T = 700 \cdot 99075 = 69352500 \text{ тг.}$$

мұнда  $C_m$  – циклге кететін материалдар;

Кесте 3.3 – Кететін энергия шығындары

Энергия тұтынушының түрі	Энергия бағасы, тг	Энергия түрі	Қолд. қуаты, кВт/сағ	Жұмыс ұзақтығы, сағ	Шығыны	Цикл сумма, тг
Boomer 282	140	дизель	125	1,2	150	21000
CAT R1300G	140	дизель	117	1,5	175,5	24570
Шырақтар	14,5	электр	1,3	5,7	7,41	108
Прожектор	14,5	электр	1	5,7	5,7	83
СБ-67Б	14,5	электр	2,2	0,43	0,946	14
ВМЭ-6	14,5	электр	25	5,7	142,5	2066
ЦНС 180-128 насос	14,5	электр	132	0,5	66	957
Барлығы (ескерілмеген материалдармен 10% қоса есептегенде)						53677

Қазбаның 700 м өтуге кететін энергия шығындары көрсетілген (кесте 3.4).

$$C = \frac{C_э}{l_y} = \frac{53677}{2} = 26839 \text{ тг}, \quad (3.4)$$

$$C_T = 700 \cdot 26839 = 18787300 \text{ тг.}$$

мұнда  $C_э$  – циклге кететін энергия шығыны.

Кесте 3.4 – Амортизациялық шығын

Жабдықтардың аттары	Саны, шт	Бағасы, тг	Амортизация мерзімі %	Амортизациялық шығындар, тг 1 жылға
Boomer 282	1	90000000	50	45,000,000
CAT R1300G	1	100000000	20	20,000,000
ВМЭ-6	2	2500000	10	500,000
СБ-67Б	1	4400000	15	660,000
ЦНС 180-128 насос	1	2000000	15	300,000
Барлығы				66460000
Жабдықтарды тасымалдау, монтаждау және демонтаждау, 25%				16615000
Барлығы				83075000

Қазбаның 1 м өтуге кететін амортизациялық шығындары.

$$C = \frac{C_a}{L_{ш}} = \frac{83075000}{700} = 118679 \text{ тг}, \quad (3.5)$$

мұнда  $C_a$  – 1 жылда кететін амортизация шығыны.

«Артемьевск» кенорнының квершлаг қазбасының 1 м өтуге кететін толық шығындары келесі кестеде (кесте 3.5).

Кесте 3.5 – Экономикалық көрсеткіштері

Еңбекақы шығындары	54440 тг
Материалдар шығындары	99075 тг
Энергия шығындары	26839 тг
Амортизациялық шығындар	118679 тг
Барлығы 1 м квершлаг қазбасын өтуге	299033 тг
700 м квершлаг қазбасын өтуге	209323100 тг

#### **4 Артемьевск кенорнындағы квершлаг қазбасын өту кезіндегі еңбек қауіпсіздігі**

«Артемьевск» кенорнын өту кезіндегі жұмысшыларға әсер ететін қауіпті және зиянды факторлар:

- таужыныстарының опырылуы;
- массивтегі таужыныстарының қуыстарынан бөлінетін улы газдар
- жұмысшылардың тау-кен қазбаларына құлауы;
- қазбалардағы қатты шулар мен вибрациялар;
- сапасыз жарықтандыру;
- сапасыз сумен қамтамасыз ету.

Кеніштегі ауа атмосферасындағы улы газдардың мөлшерін ГХ және жеке трубкалардың көмегімен бақылап отырады.

Жерасты тау-кен қазбаларының ұзындығы үлкен болғандықтан, жұмысшыларды өндіру учаскелеріне ВП-18 типті жолаушылар вагонымен жеткізіледі.

Жару жұмыстарын жүргізу кезінде, жарушы мастердің беретін келесі сигналдары:

- ескерту – бір рет ұзақ сигнал;
- жарылыстың болуы – екі рет ұзақ сигнал;
- жарылыс жұмыстарының тоқтауы – үш рет қысқа сигнал.

Жару жұмыстары жүргізілген еңбеге кіру кезінде сақталатын еңбек қауіпсіздігі:

1) Жару жұмыстары жүргізілгеннен кейін, ауысым арасындағы үзіліс еңбенің 30 минутта желдетуге берілетін уақыт.

2) Келесі ауысымның мастері жару жұмыстары жүргізілген еңбені тексереді:

- еңбенің жұмыс аймағына дейінгі ауаның газдалануын ГХ және жеке трубкамен тексереді;

- еңбені желдетуге арналған вентилятор қондырғысын жұмысқа жарамдылығын тексереді, егер вентилятор қондырғысы істен шықса еңбеге жұмысшыларды кіргізбейді, еңбеге (Тоқта! Қазба желдетілуде!) белгі ілініп тұрылуы керек;

- еңбедегі ауа жұмысшының өміріне қауіп төндірмейтін болса, ауысым мастері жару жұмыстары жүргізілген аймақтағы бекітпенің және таужыныстарын визуалды түрде және штангы көмегімен түртіп көреді;

- егер еңбедегі ауа жұмысшының өміріне қауіпті болса, еңбені 30 минут уақыт желдетіп, екінші рет арнайы ГХ және жеке трубкамен тексереді.

3) Ауысым мастері еңбенің қауіпсіз екендігіне көз жеткізгеннен кейін жұмысшыларға рұқсат етіліп, жұмысшылардың электронды бланка наряд-тапсырмасына рұқсат сөзін жазып береді.

Жерасты қазбаларындағы жаяу жүргінші адамның қозғалыстағы өздігінен жүретін машиналарымен кездескенде істелуі керек іс-әрекеттері:



1) Өздігін жүретін машинаның қозғалыс кезінде жаяу жүргінші адам қауіпсіз аймақта күтіп тұруы керек;

2) Жаяу жүргінші адам қауіпсіз аймақтан каскадағы жеке шахты шамының көмегімен өздігінен жүретін машинаның жүргізушісіне сигнал берілуі тиіс. Сигнал горизонталь бағытта рефлексивті түрде жасалады. Бұл сигнал жүргізушінің тоқтауы керектігін көрсетеді.

3) Жаяу жүргінші сигнал бергеннен кейін, жүргізуші бір рет дыбысты сигнал (жаяу жүргінші көрдім деген мағына) береді, содан кейін каскадағы шахты шамының көмегімен вертикалды бағытта рефлексивті түрде сигнал береді;

4) Сигнал берілгеннен кейін, жүргізуші жаяу жүргінші адамнан 10 метр қашықтықта тоқтайды. Тиіп-тасымалдаушы машинаны тұрақтық тормоз режиміне қойып, каскадағы шахты шамын сөндіріп (жаяу жүргінші адамның көзіне шағылыспау үшін) бір рет дыбыс сигналын жасайды. Егерде шөміш болған жағдайда қазбаның табан бөлігіне түсіріледі;

5) Жаяу жүргінші адам сигналды алғаннан кейін, өздігінен жүретін машинаның жанынан өтіп, 10 метр қашықтыққа алыстап жүргізушіге сигнал беріледі. Сигнал каскадағы шахты шамының көмегімен вертикалды бағытта рефлексивті түрде беріледі. Бұл сигнал жүргізушіге жаяу адамның қауіпсіз аймаққа кеткендігін көрсетеді;

6) Жүргізуші сигналды алғаннан кейін, визуалды түрде машинаның жанында адамның жоқтығын тексеріп, келесі іс-әрекеттерді жасайды: каскадағы шахты шамын қосады, машинаны тұрақты тормоз режимінен шығарып, дыбысты сигнал береді (екі рет – егер алдыға жүрсе, үш рет – артқа қозғалатын болса);

7) Егерде қазбада техникалық ниша немесе қиылыс болса, жаяу жүргінші адамға сол бос кеңістікке кіріп техниканы өткізіп жіберсе болады. Жаяу жүргінші адам техникалық ниша немесе қиылысқа кіргеннен кейін жүргізушіге вертикалды бағытта рефлексивті түрде сигнал берілуі міндетті;

8) Жүргізуші бұндай жағдайда бір рет дыбысты сигнал беріп, каскадағы шахтының көмегімен вертикалды бағытта рефлексивті түрде сигналды көрсетіп, жылдамдықты азайтып өтуі керек.

Еңбек қауіпсіздігіне байланысты, кенді өндіру үшін екі механикаландырылған жер бетіне шығуға мүмкіндік беретін қазбалар болуы керек.

Жерастындағы қабаттық жазық қазбаларды қарнақтарды бүрікпе бетонмен бірге бекітілуі керек, параметрлері таужыныстарының бекемдігіне байланысты есептеліп, кеніштің толық қызмет ету уақыты бойынша жұмыс істеуі тиіс [13].

Кеніштің жобасы бойынша әрбір блок кем дегенде екі қосалқы басқа қазбаларға шығатын жолдары бар. Біреуі жоғарыдағы вентиляциялық жазық қазбаға, ал екіншісі төменгі жақтағы көліктік-вентиляциялық жазық қазбаға шығуға арналған.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Жобамды қорытындылай келетін болсам, «Артемьевск» кенішінің жерасты жазық квершлаг қазбасының көлденең қиамсының пішіні тікбұрышты күмбезді. Қазбаны өтуге Atlas Copco Rocket Boomer 282 бұрғылау жабдығын пайдаланамыз. Бұрғының 1 сағатта бұрғылау өнімділігі 86,4 м/сағ тең.

«Өнеркәсіп қауіпсіздігінің талаптарына» ескере отырып және орнықтылық көрсеткіштеріне байланысты ( $P_y=0,128$ ) бүйір қабырғаларын 7 см, ал күмбез бөлігін SS-46 фрикциондық анкерлерді металл сеткасымен бірге 3 см бүрікпе бетонмен бекітпелейміз.

Бұрғыланатын шпурдың тереңдігі 2,5 м. Жарылғыш зат ретінде 36 мм-лік Senatel Magnum және электрлі емес Exel 1p детонаторды пайдаланамыз. Еңбедегі шпурдың мөлшері 41 дана, 3 данасы компенсациялық шпур ретінде бұрғыланады. Жарылғыш заттың шығыны  $Q_{\text{нақты}} = 66,8$  кг.

Қазбадағы улы газдарды айдау үшін ВМЭ-6 жабдығын қолданады. Ал қазбада жиналатын жерасты суларын ЦНС 180-128 насосын пайдаланамыз. Қопсыған жыныстарды тиеп-тасымалдауға САТ R1300G типті машинасы қолданылады. САТ R1300G жұмысының өнімділігі 17,5 м<sup>3</sup> /сағ.

Квершлаг қазбасын өту үшін 7 адамнан тұратын бригада қабылданды. Бригаданың атқаратын жұмыстары: бұрғылап-аттыру, жыныстарды тиеп-тасымалдау, қазбаны бекіту. Жұмыс үш ауысымнан тұрады.

Анықталған есептерге байланысты, квершлаг қазбасын 172,8 м/айына өтеді.

Жоба бойынша 1 м жазық квершлаг қазбасын өтуге 299033 теңге шығын кетеді. Тапсырма бойынша берілген 700 метрлік квершлаг қазбасын толық ұзындығы бойынша өту үшін  $C=209323100$  теңге қаражат керек.

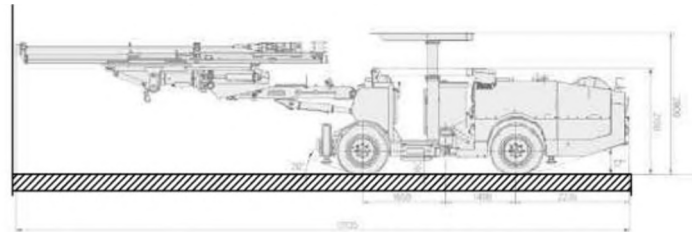
## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Бегалинов А.Б. Тау-кен кәсіпорындарының жерасты кешендерін жобалау. Оқулық. – Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011. – 288 Б.
- 2 Бегалинов А.Б. Тау-кен ісінің негіздері. Оқулық. – Алматы: ҚазҰТЗУ, 2016. – 730 Б.
- 3 Шехурдин В.К. Задачник по горным работам, проведению и креплению горных выработок: Учебное пособие, 1985.–240 Б.
- 4 ҚР ҚН 03-04-2013 «Жерасты тау-кен қазбалары» (СН РК 2.03-04- 2013 «Подземные выработки»). Астана. 2015. - 52 Б.
- 5 Интернет желісі <https://www.epiroc.com/ru-uz/products/drill-rigs/face-drill-rigs/boomer-282>
- 6 Бегалинов А.Б. Жазық және көлбеу жерасты қазбалары құрылысының технологиясы. Оқу құралы. – Алматы: Қазақ энциклопед., 2008. – 417 Б.
- 7 Вяльцев М.М. Технология строительства горных предприятий в примерах и задачах: Учебное пособие. – М.: Недра, 1989. – 240 Б.
- 8 Әлменов Т.М. Жерасты ғимараттары құрылысының арнайы әдістері. Оқу құралы, ҚазҰТУ, Алматы. 2012,–144 Б.
- 9 Сердалиев Е.Т. Тау жыныстарын бұрғылап-аттырып копару. Оқулық. – Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011. – 360 Б.
- 10 Интернет желісі <https://zaogm.ru/catalog/shakhtnoe-oborudovanie-i-transport/ventilyatory-shakhtnye/ventilyatory-mestnogo-provetrivaniya/109-VME-6>
- 11 Интернет желісі <https://ufk-techno.ru/727.htm>
- 12 Жәркенов М.І. Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары. Оқулық. – Алматы: ҚазҰТУ, 2007. – 211 Б.
- 13 Бектұрғанова Г.С. Тау-кен ісіндегі еңбек қауіпсіздігі: Оқу құралы. Алматы. ҚазҰТУ, 2014. – 159 Б.



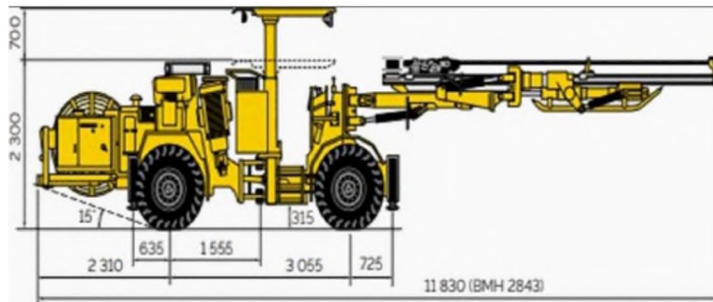
## ҚОСЫМША Ә

### Артемьевск кенорнының квершлаг қазбасын бұрғылау жұмыстары



Бұрғылау кондырғысының техникалық сипаттамасы

Бұрғылау кондырғысы	Atlas Copco Rocket Boomer 282
Перфораторларының саны, (COP 1838ME)	2
Ені, мм	1990
Жүріс кезіндегі биіктігі, мм	2300
Бұрғылау кезіндегі биіктігі, мм	3000
Толық ұзындығы, мм	11830

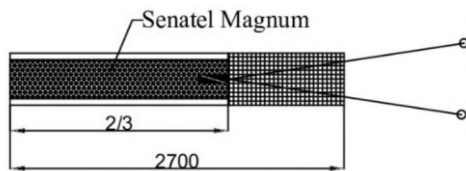
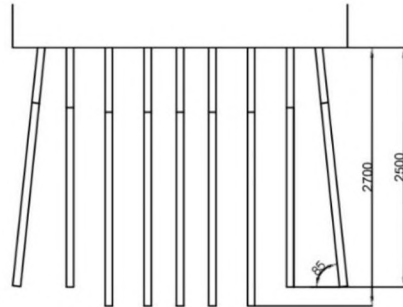
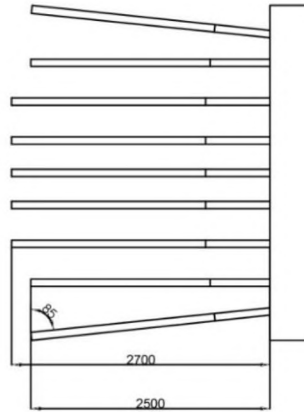
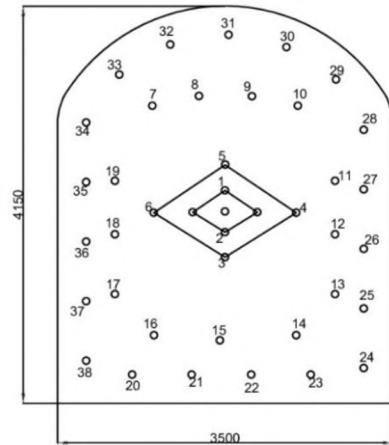


Atlas Copco Rocket Boomer 282 бұрғылау кондырғысы

### Дипломдық жоба

Өзг	Бет	№ докум	Қолы	Күні	Әдеб	Масса	Масштаб
							1:7
Орындаған	Турлыбек К						
Тексерген	Алменов Т						
					Бет 2	Беттер 6	
					Artemyevsk kenişiniñ tau-ken geologiyalyq shartтарында квершлаг қазбасын өту технологиясын жобалау		
					Satbayev University		

## ҚОСЫМША Б



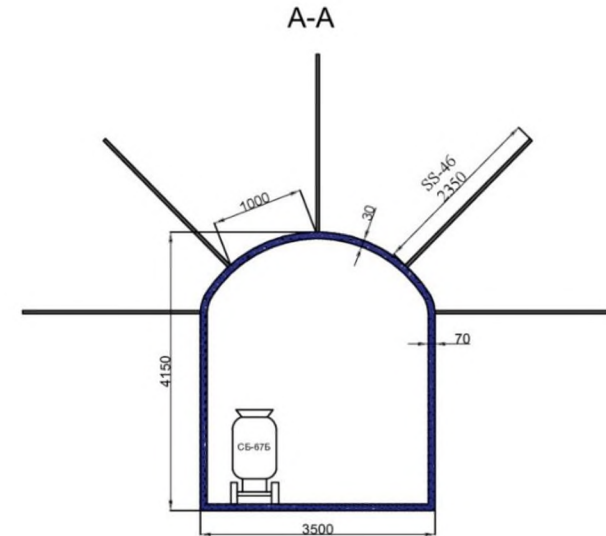
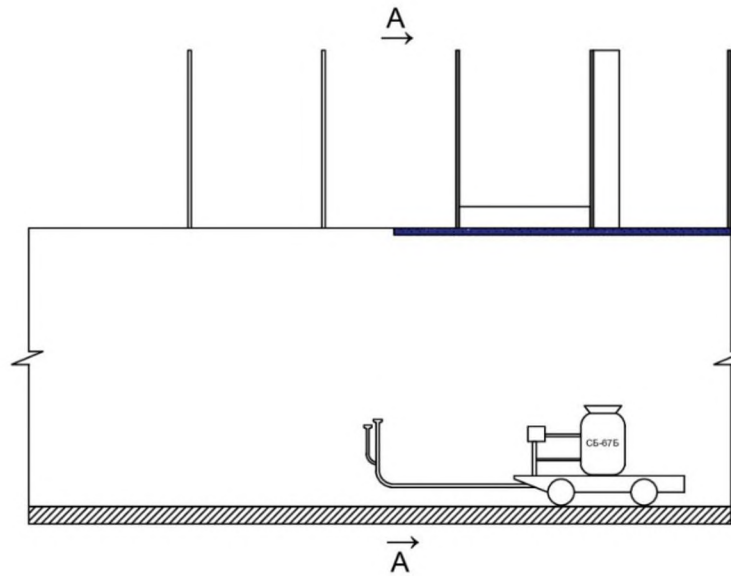
№	Көрсеткіштері	Мөлшерлері
1	Категориясы	Газ, шаңға қауіпті емес
2	Көлденең қимасының ауданы, м <sup>2</sup> Таза ауданы, м <sup>2</sup> Өту ауданы, м <sup>2</sup>	12,89 13,36
3	Бекемдік коэффициенті, <i>f</i>	10
4	Бұрғы қондырғысы	Boomer 282
5	Бұрғыбас, мм	38
6	Шпурлар саны, дана Үңгіме Көмекші Жиектеуші	41 5 3 15 18
7	Шпурдың тереңдігі, м үңгіме көмекші жиектеуші	2,6 2,5 2,5
8	Шпурометр, м	103,3
9	К.І.ІІІ	0,8
10	Жарылғыш заттың нақты шығыны, кг	66,8
11	Жарылғыш заттың диаметрі, мм	36
12	Детонатор түрі	Excel LP (электрлі емес)
13	Детонатор шығыны, дана	38
14	Енбенің жылжуы, м	2
15	Циклдегі таужынысшының көлемі, м <sup>3</sup>	26,72

Шпурлар атауы	Нөмірі	Шпур ұзындығы, м	Кідірту, мс
Үңгіме	1-6	2,7	0
Көмекші	7-19	2,5	50
Жиектеуші	20-38	2,5	100

				Дипломдық жоба			
Өзг	Бет	№ докум	Қолы	Күні	Әдеб	Масса	Масштаб
	Орындаған	Турлыбек К					1:60
	Тексерген	Алменов Т.					
					Бет 3	Беттер 6	
					Артемьевск кенішінің тау-кен геологиялық шарттарында қвершлаг қазбасын өту технологиясын жобалау		
					Satbayev University		

## ҚОСЫМША В

### Квершлаг қазбасын бекітпелеу жұмыстары

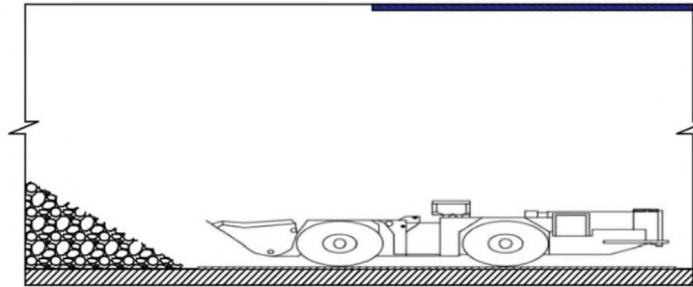


					<b>Дипломдық жоба</b>		
Өзг	Бет	№ докум	Қолы	Күні	Әдеб	Масса	Масштаб
Орындаған	Турлыбек К				Квершлаг қазбасын бекітпелеу жұмыстары		1:85
Тексерген	Алменов Т.				Бет 4	Беттер 6	
					Артемьевск кенішінің тау-кен геологиялық шарттарында квершлаг қазбасын өту технологиясын жобалау		Satbayev University



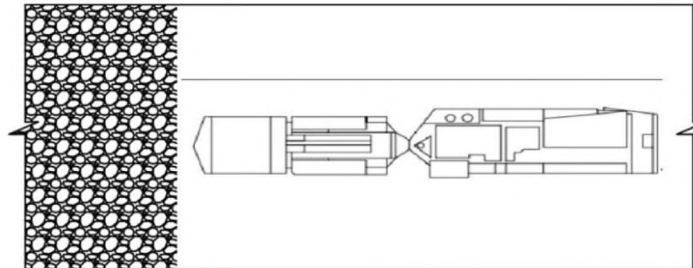
## ҚОСЫМША Г

### Квершлаг қазбасындағы тиеп-тасымалдау жұмыстары



Тиеп-тасымалдаушы жабдығының техникалық сипаттамасы

Тиеп тасымалдаушы машинасы	CAT R1300G
Ені, мм	1900
Биіктігі, мм	2120
Толық ұзындығы, мм	8590
Жүккөтергіштігі, кг	6800
Шөмшінің сыйымдылығы, м <sup>3</sup>	3,1



### Дипломдық жоба

Өзг	Бет	№ докум	Қолы	Күні	Квершлаг қазбасындағы тиеп-тасымалдау жұмыстары	Әдеб	Масса	Масштаб
Орындаған		Турлыбек К						1:90
Тексерген		Алменов Т.				Бет 5	Беттер 6	
					Артемьевск кенішінің тау-кен геологиялық шарттарында квершлаг қазбасын өту технологиясын жобалау	Satbayev University		



## ҚОСЫМША Ғ

### Жұмысшылардың еңбек ақылары

Орындалатын операциялар	Жұмысшылардың разряды	Тарифті ставка, тг/сағ	Жұмысшылар саны	Циклге сумма, тг
Ұнғымашы	5	1400	1	1400 · 1 · 6,7=9380
Мастер	6	1650	1	1650 · 1 · 6,7=11055
Окғаушы	5	1400	1	1400 · 1 · 6,7=9380
Жүргізуші	5	1400	1	1400 · 1 · 6,7=9380
Бекітпелеуші	5	1400	2	1400 · 2 · 6,7=18760
Жұмысшы	4	1350	1	1350 · 1 · 6,7=9045
Барлығы			7	67000
Қосымша жалақы (негізгі жалақының 30% құрайды)			7	87100
Сактандыру және зейнетақы қоры (негізгі жалақының 25% құрайды)			7	108875
Барлығы			7	108875

Материалдар	Мөлшері	Жеке бағасы, тг	Циклдық шығын, тг
Senatel Magnum (Сенатэл Магнум), кг	70,2	1180	82836
Exel Ip детонатор, дана	40	500	20000
Бүрікпе бетон, м³	1,7	18000	30600
SS-46 фриксиондық анкер	15	1500	22500
Сетка (1000x2000 мм)	4	1500	6000
Желдету құбыры, м	2	3900	7800
Сығылған ауа құбыры, м	2	2900	5800
Су құбыры, м	2	2300	4600
Барлығы			180136
Ескерілмей қалған материалдар (10%)			198149
Барлығы			198149

### Кететін энергия шығындары

Энергия тұтынушының түрі	Энергия бағасы, тг	Энергия түрі	Қолд. қуаты, кВт/сағ	Жұмыс ұзақтығы, сағ	Шығыны	Т. су
Boomer 282	140	дизель	125	1,2	150	2:
CAT R1300G	140	дизель	117	1,5	175,5	2:
Шырақтар	14,5	электр	1,3	5,7	7,41	
Прожектор	14,5	электр	1	5,7	5,7	
СБ-67Б	14,5	электр	2,2	0,43	0,946	
ВМЭ-6	14,5	электр	25	5,7	142,5	2:
ЦНС 180-128 насос	14,5	электр	132	0,5	66	!
Барлығы (ескерілмеген материалдармен 10% қоса есептегенде)						5:

### Экономикалық көрсеткіштер

Еңбекақы шығындары	54440 тг
Материалдар шығындары	99075 тг
Энергия шығындары	26839 тг
Амортизациялық шығындар	118679 тг
Барлығы 1 м квершлаг қазбасын өтуге	299033 тг
700 м квершлаг қазбасын өтуге	209323100 тг

## Дипломдық жоба

Өзг.	Бет	№ докум	Қолы	Күні	Әдеб	Масса	Масштаб
Орындаған		Турлыбек К.					1:40
Тексерген		Алменов Т.					
					Бет 6	Беттер 6	
Артемьевск кенішінің тау-кен геологиялық шарттарында квершлаг қазбасын өту технологиясын жобалау					Satbayev University		