

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы

Сатанов Мамыр Муканулы

Дипломдық жобаның  
**ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ**

Тақырыбы: Васильков кен орнын ашық әдіспен игеруге жоба жасау.  
Арнайы бөлім: Бұрғылау және жару жұмыстары

Мамандығы 5В070700- Тау-кен ісі

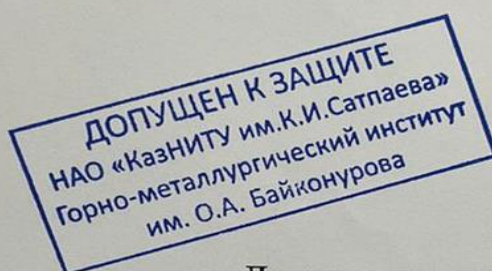
Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы



Дипломдық жобаның  
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Тақырыбы: Васильков кен орнын ашық әдіспен игеруге жоба жасау.  
Арнайы бөлім: Бұрғылау және жару жұмыстары

Мамандығы 5В070700 – Тау-кен ісі

Орындаған:

Сатанов Мамыр Муканулы



Ғылыми жетекші  
PhD, лектор

А.Х Шампикова  
« 18 » 05 2022ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы

5B070700 – Тау-кен ісі

**БЕКІТЕМІН**  
Кафедра меңгерушісі  
техн. ғыл. д-ры, профессор  
С.К. Молдабаев  
2022ж.



### Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы: Сатанов Мамыр Муканулы

Тақырыбы: Васильков кен орнын ашық әдіспен игеру. Бұрғылау және жару жұмыстары

Университет ректорының 2021 жылғы «24» желтоқсан №489-П/Ө бұйрығымен  
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 ж

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: *Тәжірибе уақытындағы жиналған мәліметтер және дәріс жинағы.*

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны: Васильков кен орнының геологиясы; тасымалдау жұмыстары және қазу жұмыстары; үйінділеу және жұмыстардың қауіпсіз жүргізу негіздері; арнайы бөлім-бұрғылау аттыру жұмыстары.

Слайдтағы материалдардың тізімі: кен орын жайлы ақпарат; пайдалы жыныстардың қорлары; Васильков кен орнының геологиялық құрылымы; үйінділеу жұмыстары және арнайы бөлім.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 10 атау

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы

5B070700 – Тау-кен ісі

**БЕКІТЕМІН**  
Кафедра меңгерушісі  
техн. ғыл. д-ры, профессор  
Ө.А. Байқоңыров атындағы  
Тау-кен металлургия институты  
**С.К. Молдабаев**  
2022ж.

### Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы: Сатанов Мамыр Муқанұлы

Тақырыбы: Васильков кен орнын ашық әдіспен игеру. Бұрғылау және жару жұмыстары

Университет ректорының 2021 жылғы «24» желтоқсан №489-П/Ө бұйрығымен  
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 ж

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: *Тәжірибе уақытындағы жиналған мәліметтер және дәріс жинағы.*

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны: Васильков кен орнының геологиясы; тасымалдау жұмыстары және қазу жұмыстары; үйінділеу және жұмыстардың қауіпсіз жүргізу негіздері; арнайы бөлім-бұрғылау аттыру жұмыстары.

Слайдтағы материалдардың тізімі: кен орын жайлы ақпарат; пайдалы жыныстардың қорлары; Васильков кен орнының геологиялық құрылымы; үйінділеу жұмыстары және арнайы бөлім.  
Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 10 атау

## АҢДАТПА

Бұл жобада Васильковский кен орнының ашық жұмыс жобасы көрсетілген. Ашық тау-кен жұмыстарының өндірістік процестері көрсетілді: бұрғылау-жару әдісімен пайдалы қазбаларды өндіру және экскаваторды пайдалана отырып, одан әрі қазу-тиеу жұмыстары және тау-кен массасын кейінгі транспорттау және бұл үйінді түзумен аяқталады. Арнайы бөлімде бос тау жынысы мен кен бойынша бұрғылау-жару жұмыстарының есебі жасалды. Сондай-ақ, блок схемасы жасалды және блоктың барлық параметрлері көрсетілді. Жоба бойынша қазу-тиеу жұмыстары мен үйінді жасау есептелді.

Бұрғылау-жару жұмыстары көп қатарлы әдіспен жүргізіледі және ұңғымаларды бұрғылау үшін жыныстардың қаттылығына байланысты шарошка қашауы пайдаланылады.

Есептеу жалпы және бұрғылау жұмыстары үшін жасалды, сонымен қатар карталар мен диаграммалары бар графикалық материалдар көрсетілді

## АННОТАЦИЯ

В данном проекте показан проект открытых работ месторождение Васильковского месторождение. Были показаны производственные процессы открытых горных работ такие как: добыча полезных ископаемых буровзрывным методом и дальнейшее выемочно-погрузочные работы с использованием экскаватора и последующая транспортирование горной массы на транспорте и заканчивается это отвалообразованием. В спец части был сделан расчет буровзрывных работ по пустой горной породе и по руде. И также был изготовлена схема блока и показаны все параметры блока. По проекту были рассчитаны выемочно-погрузочные работы и отвалообразование.

Буровзрывные работы проводятся многорядный методом и для бурение скважин используется шарошковый долот из за твердости пород.

Расчет был сделан для общего и так же для буровзрывных работ, и так же были показаны графический материал с картами и схемами

## **ANNOTATION**

This paper shows the project of open works of the Vasilkovsky deposit. The production processes of open-pit mining were shown, such as: extraction of minerals by drilling and blasting method and further excavation and loading work with the use of an excavator and subsequent transportation of rock mass on the transport and this ends with dumping. In the special part, the calculation of drilling and blasting operations on empty rock and ore was made. And the block diagram was also made and all the block parameters were shown. According to the project, excavation and loading operations and dump formation were calculated.

Drilling and blasting operations are carried out by a multi-row method and a ball drill bit is used for drilling wells because of the hardness of the rocks.

The calculation was made for general and also for drilling and blasting operations, and graphic material with maps and diagrams were also shown

## МАЗМҰНЫ

|       |                                                           |    |
|-------|-----------------------------------------------------------|----|
|       | КІРІСПЕ                                                   | 9  |
| 1     | Васильковский кен орны                                    | 10 |
| 1.1   | Кенорны жайлы жалпы мағлұмат                              | 10 |
| 1.2   | Кенорынның геологиялық сипаты                             | 11 |
| 1.3   | Кенорнының гидрогеологиялық сипаты                        | 13 |
| 1.4   | Пайдалы жыныстардың қорлары                               | 14 |
| 2     | Тау – кен бөлімі                                          | 17 |
| 2.1   | Карьер параметрлері                                       | 17 |
| 2.2   | Тау-кен жұмыстарын кешенді механикаландыру                | 17 |
| 2.3   | Кен орнын ашу                                             | 18 |
| 2.4   | Қазу жұмыстары                                            | 18 |
| 2.5   | Тасымалдау жұмыстары                                      | 21 |
| 2.6   | Трассаның ұзындығын анықтау                               | 24 |
| 2.7   | Үйінділеу жұмыстары                                       | 24 |
| 3     | Арнайы бөлім                                              | 26 |
| 3.1   | Негізгі технологиялық жабдықтың түрі                      | 26 |
| 3.2   | Бұрғылау станогының өнімділігін анықтау                   | 27 |
| 3.2.1 | Бос жыныс бойынша бұрғылау станогының өнімділігін анықтау | 27 |
| 3.2.2 | Кен бойынша бұрғылау станогының өнімділігін анықтау       | 29 |
| 3.3   | Аттырудағы жұмыстардың параметрін есептеу                 | 29 |
| 3.4   | Жарылыс жұмыстарын қауіпсіз жүргізу негіздері             | 38 |
| 4     | Экономикалық бөлім                                        | 39 |
|       | ҚОРЫТЫНДЫ                                                 | 40 |
|       | ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ                           | 41 |

## КІРІСПЕ

Тау - кен ісі-бұл жерді өндіру және игеру бойынша адам қызметінің саласы. Ол түрлерін қамтиды технологиялық жерге әсер ету және пайдалы қазбалар мен минералдардың алғашқы жолмен алынуы. Бастапқы өңдеу және тау-кен технологиясымен байланысты мұздатқыш.

Өткен жылы Қазақстанда алтын өндіру шамамен 20 тоннаны құрады және 1990 жылдың аяғы — 2000 жылдардың басында ол 8,8 тоннаға дейін төмендеді. Алайда Қазақстан Үкіметі алтын өндірісінің жоғары деңгейіне қол жеткізгісі келеді.

Қазақстанда барлығы 293 алтын кен орны бар (38% кешенді, 60% алтын кені және 2% шашыранды кен орнын қоса алғанда). Кен орны еліміздің барлық облыстарында табылды. Бірақ өндіру бойынша жетекші орындардың үлкен пайызын Шығыс, Солтүстік және Орталық Қазақстанның кен орындары алып отыр. Нақты уақытта лицензиялар есептелген кен орындарының жартысына жуығы берілді, олардың отызға жуығы пайдаланылуда.

Қазақстан кен өндіру компанияларының назарын және инвестицияларын тартатын пайдалы қазбалар мен минералдардың көптігімен ерекшеленеді.

Соңғы сегіз жыл ішінде Қазақстандағы алтынның жыл сайынғы мөлшері шамамен 10 тоннаны құрады, бұл бірнеше факторларға байланысты, олардың ішінде:

1) мұнда шағын және орта кен орындары, сондай-ақ орташа кен орындары басым.

2) көптеген өндіруші және өңдеуші компаниялар көптеген өндіруші және өңдеуші компанияларда қолданылатын ескірген жабдықтар мен технологияларды пайдаланады.

3) ақшалай қаражаттың жетіспеушілігі және көптеген отандық кәсіпорындарда қосымша қаржыландыруды тарту бойынша шектеулі мүмкіндіктер;

4) Сыртқы жеке және портфельдік инвесторлардың қатысуын қиындататын теріс менеджмент пен меншік нысандары.

5) көміртегі немесе мышьяк кендерін қайта өңдеу бойынша тексерілген және қоршаған орта үшін қауіпсіз технологиялар жоқ.

6) жеке тау-кен жабдықтарының болмауы және импортқа тәуелділік, бұл өндірістік шығындардың ұлғаюына әкеледі.

7) көлікке өте жоғары шығындар.

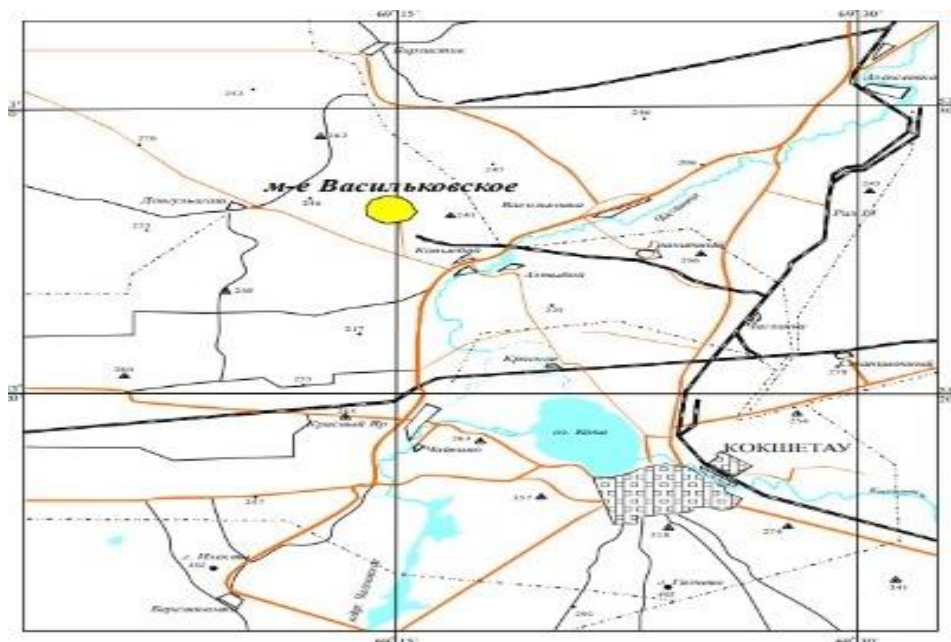
Бұрғылау-жару жұмыстары жер астында жасырылған табиғи қазбаларға жетуге мүмкіндік береді. Адамзат бұл процедураны көптеген жылдар бойы орындап келеді, бірақ уақыт өте келе жаңа технологиялар пайда болды. Заманауи бұрғылау қондырғылары зарядты тереңдікке орналастыруға және жүздеген тонна қажетті қазбаларды алуға мүмкіндік береді.

"Бұрғылау" атауы бұрғылау, жарылғыш заттарды зарядтау және тікелей жарылыс процестерінің үздіксіздігін, байланысын және өзара тәуелділігін атап өту мақсатында пайда болды.

## 1 Васильковский кен орны

### 1.2 Кенорын жайлы жалпы мағлұмат

Алтынтау-Көкшетау кәсіпорны Ақмола облысының орталығы Көкшетау қаласынан солтүстікке қарай 17 км. қашықтықта орналасқан атауы бірдей кенорнын құру үшін салынды (1.1 сурет).



1.1 Сурет - Көкшетау қаласының шолу картасы

Кенорнының ауданы экономикалық тұрғыдан игерілген деп есептеледі. Ауданда жақсы дамыған темір жол бар, темір жол станциясының қабылдау қабілеті жақсы, республикалық және облыстық маңыздағы қатты асфальтті қабығы бар автомобиль жолы бар. Кен орынынан 14 км қашықтықта оңтүстік-батысқа қарай Шағалалы темір жол станциясы орналасқан, оңтүстіктен 30 км қашықтықта, кез келген типтегі ұшақтарды қабылдай алатын, Көкшетау қаласының аэропорты орналасқан. Сонымен қатар ауданда электр энергиясынмен қамтамасыз ету жүйесі де жақсы дамыған.

Кенорнынан алыс емес жерде 1150 кВ «Екібастұз-Көкшетау-Қостанай» электроалмасым торабы өтеді (1.1 Сурет). Алтынтау-Көкшетау КБК электрмен қамтамасыз ету жұмысы солтүстік-шығысқа қарай 9 км жерде орналасқан Көкшетау каолинді КБК подстанциясы арқылы жүргізіледі.

Кенорнын ауданы Орталық Қазақстан қатпарлы аумақтың солтүстік шетіне қарай орналасқан. Рельеф осал шоқылы ұсақ шоқылы жазық ретінде ұсынылған. Ауданның оңтүстік жағы – денудациялық, аласа таулар түбекті учаскілері бар су бөлгіш шоқылы, 240 метрге дейін қатысты жоғарлайтын қыратты формалы болып келген. Жазық сәл бөлшектенген, қиын конфигурациялы. Кеңдік бағытта созылмалы орталықты су бөлінісінің

оңтүстігіне Есіл өзеніне ағатын өзендер ағысы қиылысады, ал солтүстігіне қарай ағынсыз көлге құятын сулар ағады.

Жазықтың жоғарғы белгілерінің абсолютті бөлігі 400-653 метрде орналасқан, ойпат жерлері -300-400 метрде орналасқан. Кен орынның шегінде абсолюттік белгілер 224,5-23,0 метр.

Ауданның солтүстік-шығыс жағын 420-220 метрлі абсолютті белгідегі көлбеу жазықтар болып ұсынылған Шағалалы өзенінің жіңішке ылдиы қиып өтеді.

Шағалалы ауданның негізгі су артериясы болып табылады, жащда тартылып кетеді, сонымен қатар шаруашылық қажеттер үшін реттелген сток болып табылады. Көкшетау қаласы маңында орналасқан су қоймасының сыйымдылығы 25 млн.м<sup>3</sup> жуық. Ағынсыз төмендеулердің көптігі және ауданның жазықтығы сток бетінің аккумуляциясына және басып кеткен зоналардың және ұсақ көлдердің, соның ішінде 5,5 млн.м<sup>3</sup> (2001 жылғы 1 қаңтардағы мәлімет) көлеміндегі, карьер алқабынан сақтандырушы дамбамен Шұңқыркөл көлінің пайда болуына негіз болды.

Ауданның климаты шұғыл континентальді. Жауын-шашынның аздығымен, әр түрлі бағыттағы әрдайымғы желдермен, ылғалдық тапшылығымен және салыстырмалы түрде интенсивті буланумен сипатталады. Жазы ыстық, қысы суық, қар аз.

Ауаның орташа жылдық температурасы +1,80С, ең ыстық айы – шілдеде орта тәулікті ауа температурасы +19,60С, ең суық айы – қаңтарда температура -16,20С. Ауаның абсолютті минималды температурасы -510С, максималды - +420С.

Топырақтың қату тереңдігі жылдың әр мезгілінде 67 ден 260 см. дейін, орташа 1,84 см құра ауытқиды.

## **1.2 Кенорынның геологиялық сипаты**

Геологты-құрылымдық жоспар бойынша Алтынтау-Көкшетау кенорнының рудалық алқабы Көкшетау орталау масивінің антиклинарлы құрылымының Алтыбай шекарасында, Дөңгілағаш жарылғыш зоналары әсер ететін салада орналасқан. Ол қиын поликомпонентті құрылыммен ерекшеленетін Алтыбай интрузияның оңтүстік-батыс бөлігімен байланыстырылған. Интрузивті массивтің солтүстік-батыс және орталық бөлігінде габбро-диориттер, қырыққұдық диориттері дамыған; оңтүстік бөлігінде зеренді комплексінің гранитоидтері дамыған. Ордовиксалар мен төменгі дивонтты түрлер дамыған алқаптарда аплиталармен, пегматиттермен, лейковатты гранитті, диоритті порфириттермен және тағы басқаларымен көрінген тарамыс пайда бола бастады. Интрузив рамасын рифей мен протероз комплекстерінің қиын дислоциялық метаморфиялық түрлері шоғырландырады (1.2 сурет).

Ауданның негізгі құрылымдық-тектоникалық бірлігі болып солтүстік-батыс опырылғыштарымен сүйенген солтүстік-батыс жазықтығы тереңдік жарықтарының дөңгілағаш жүйесі болып табылады.

Осындай бір сүйенушілік бұзушылыққа, атап айтқанда оның негізгі жарыққа түйіскен бұрышына Алтынтау-Көкшетау кенорнының рудалық алқабы да жатады, онда негізгі объектіден басқа да ұқсас алтынның рудалық құрылымдары да байқалады (Аралық, Алысты, Шнековты және басқалары). Оның геологиялық құрылымына рифей терең метаморфизді түрлер (хлорлы, серицит-кремді, көмірлі, филитті сланцылар, кварциттер), ефим және шарық свиттерінің қиылыстары қатысады. Шөгінділер габбро-диориттермен, кварцті диориттермен, зеренді кешенінің гранодиориттермен үзілген.

Рудалық алқаптың негізгі бөлігі төменгі девонтты гранитоидттерден құрылған, олардың ішінде порфирлі облысты гранодиорлар жие кездеседі. Рудалық алқап құрылысының негізгі ерекшелігі интрузивті түрлердің ерекше алалығы, олардың мүлт фациалды өзгергіштігі және интенсивті метасоматикалық өңделуі болып табылады. Кенорны негізінен рифей түрі бар Алтыбай интрузивті массивіне қарай тартылады. Филитті сланцалар мен интрузивті құрылғылар арасында мүлт өзгермелі түрлермен ұсынылған өтпелі зоналар байқалады.

Кенорнында порфироблысты гранодиориттер, тығыз орналасқан ұсақ дәнді граниттер мен аплиттер дайкалар кеңінен таралған. Интрузивті түрлердің ішінен, әсіресе эндоконтакт арасында, өнеркәсіпті алтын рудалы шөгінділер үшін жағымды орта болып табылатын полешпатты метасоматитті кварцтар кеңінен дамыған.

Алтын-сульфитті-кварцті оруденениялар енгізудің ерте фазасысының габброидтерімен байланыс облысына жақындатылған. Мұнда 1,2% бастап 8,5% дейін мышьягы бар мышьяқты рудалы алтындар басым болады. Текстурлы-құрылымды ерекшеліктер бойынша олар вкрапленді, прожилді-вкрапленді және прожилкалы табиғи типті болып бөлінеді.

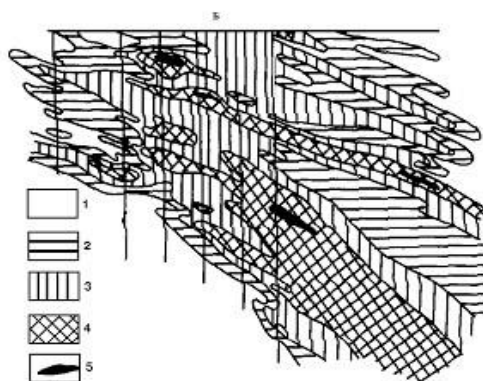
Вкрапленді әр түрліктер прожилкалы-вкрапленді және прожилкалы рудаларға қатысты сыртқы ореол жасай отырып, рудалы алқаптың шет жақтарында доминерленеді, вкрапленген рудалардағы алтынның болуы ізден бастап бір тоннада бірнеше граммға дейін ауытқып отырады.

Прожилкалы-вкрапленген рудалар прожилкалы вкрапленді рудаларда өтпелі болып табылады. Олар кенорнының оңтүстік-батысында және орталық бөлігінде кездеседі, әсіресе оның үстінгі шындарында орналасады. Бұл типті минерализациялау үшін ұялы біріктірілген орта –ірідәнді арсенопириттермен жіңішке проскалармен қоса алынуы сипатты болады.

Кенорнында төрт рудалық дене анықталған Негізгі, Орталық, Болашақты, Параллельді, Жаңа. Олардың геологиялық құрылысы ұқсас. Негізгі зона. Мұнда карьерлік қордың 99% пайызына дейін сақталған. Ол солтүстік-шығысқа бағытталған жолақты созылған штокверк түрінде болады. Ұзындығы бойынша зона 700,0 метрге дейін созылады, кеңдігі бойынша 120,0 ден 550,0 метрге дейін созылады. Карьердің тереңдігі 360 метрді құрайды. Оның құлауы тігіненге жақын, оңтүстік-батысты, оруденияның даму тереңдігі 1000,0 метрден және одан да жоғары терңдікте орналасқан. Параллельді, Болашақты және Жаңа рудалы зоналар соқыр жатыста жатыр және жер бетінен 250-380 метрге

дейін тереңдікте разведкалы скважиналармен жасырынған. Олар 150,0 бастап 250,0 метрге дейін күштілікте бірнеше жүз метр жазықтықта анықталады. Зоналардың шекараларында сынап көру мәліметтері бойынша ұзындығы 400-900 метр болатын орталанған параметрлі және кеңдігі бойынша 50-700 метр болатын штокверткалы рудалы бағандар мен оруденияның жолақты зоналары белгіленеді.

Рудалы денелерде алтынның орналасуы тегіс емес. Алтынның 10,0 бастап 100,0 г/т концентрациясындағы локальді бай оқшауланулары кедей (3,0-7,0 г/т) және нашар (1,0-2,0 г/т) учаскілерге ауысады.



1.2 Сурет - Кенорынның геологиялық картасы

Рудалардағы белгілі құндылық болып есептелетін бір ғана компонент алтын болып табылады. Оның кен орындағы орналасуының орташа болуы 2,81 г/т құрайды. Алтынның көп емес концентрацияларында алтынмен бірге молибден (73,0 г/т), мыс (79,0 г/т), күміс (0,04 г/т), висмут (81,0 г/т), никель (4,0 г/т), марганец (58,2 г/т), ванадий (62,0 г/т) болады. Олардың орташа мөлшері 1,5-3,0% дейін барады, рудаларда мышьяк та болады.

Балансты рудалар (1,5 г/т және одан да көп борты бар алтын) штокверканың орталық бөлігінде орналасқан, кедей рудалар оның шеткі жақтарында орналасқан.

Кенорны қиындығы бойынша үшінші топқа жатқызылған және тау өңдеу және буралы скважиналармен сыналған. Таулы өңдеулер бетінде және 175 метр, 115 метр және 55 метрлі горизонттарында өңдеулер өткізілген.

### 1.3 Кенорнының гидрогеологиялық сипаты

Кенорнының сулануына гранодиоритті, диоритті, габба-диоритті және тағы да басқа интрузивті түрлерге қатысатын су насосты кешен және тағы да басқалары жатады. Алтынтау-Көкшетау кенорнының ерекшелігі болып оның тым қиын тектоникалық блоктарға байланыстығы болып табылады. Жортуыл шахтасына келіп ағатын судың максималды ағыны 66,4 л/с дейін жетеді.

Дренажды сулардың максимализациясы 0,9 бастап 2,0 г/дм<sup>3</sup> дейін өзгеріп

тұрады. Химиялық құрылысы бойынша гидрокарбонатты-хлоритті кальцилі-магнитнатрий басым болады. Кенорныны өндеу сонында миниррализация  $3\text{г/дм}^3$  дейін өзгереді, сулар хлоритті-натрийлі болып қалады. Дренажды сулар мышьяқты болады. Судағы мышьяқтың болуы  $0,2$  бастап  $3,5\text{ мг/дм}^3$  ауытқып отырады, жер астындағы оның болжамды саны -  $0,5\text{ мг/дм}^3$  дейін жетеді.

Кенорны үшін гидрогеологиялық параметрлер жалпы мәні бойынша келесідей қабылданған фильтрация коэффициенті –  $0,13\text{м/тәу.}$ , деңгейліжүргізулер  $-2700\text{ м}^2/\text{сек}$ , су өткізгіштік –  $16\text{ м}^2/\text{тәу.}$ , су ауысымдылық –  $0,006$ .

Жобаланушы  $360$  метр тереңдіктегі карьерге келіп түсетін су ағыны жер асты суларының арқасында  $289\text{ м}^3/\text{сағ}$ , жер асты сулары мен жауын-шашын есебінен –  $397\text{ м}^3/\text{сағ}$ . Судың табиғи ресурстары мен қоймалары  $6960\text{ м}^3/\text{тәулігіне}$  бағаланды. Пайдаланушылық қоймалар –  $4920\text{ м}^3/\text{тәулік}$  деп, МКҚ бекітілгендер  $-3700\text{ м}^3/\text{тәулік}$  деп бағаланды. Көкшетау СЭС қорытындысы бойынша рудник суы лас және шаруашылық ауызсу мақсатында жарамайды да техникалық су қамтамасыз етуге пайдаланылады, бетон мен темірге агрессивті емес.

Толығымен кенорнының сумен қамтамасыз етілуі Раздольное ( $6,3$  мың  $\text{м}^3/\text{тәулік}$ ), Алтынтау-Көкшетау ( $3,7$  мың  $\text{м}^3/\text{тәулік}$ ) кенорны қорларымен және Сергеев су қоймасының ( $6,14$  мың  $\text{м}^3/\text{тәулік}$ ) бетіндегі суларымен қамтамасыз етіледі. Аталған кенорнындағы ауыз суы МЕМСТАНД-тың 2874-82 «Ауыз суы» талаптарына сәйкес келеді.

#### **1.4 Пайдалы жыныстардың қорлары**

Орудениялар кварцті-сульфидті желіге және гидротермалды-өзгермелі түрлердегі сульфидтердің бірігуіне және прожилкаларына байланыстырылған.

Кеңінен кездесетін сульфидті минерал болып сульфидтер саны бойынша  $62-80\%$  құрайтын арсенопирит болып есептеледі. Онша көп емес мөлшерде пирит, марказит, халькопирит, сфалерит, пирротин, висмутин, тетрадимит бар. Рудадағы сульфидтің сомалық саны  $5\%$  дейін жетеді. Сульфидтен басқа рудалық минералдар гематит, күлгін рудада, таза алтында және висмут формаларында болады. Кен орында гранодиритпен және габбродиоритпен байланыстырылған руданың екі типі орналастырылған. Екі тип үшін де қышқылданған рудалар тән, олардан қазіргі уақытта қолда бар құрылымдармен түйдекті тазарту әдісімен алтын жақсы шығарылып алынады. Алғашқы рудаларда алтынның болуы онша мәнді шектерде ауытқып отырады – борттыдан  $0,4\text{г/т}$  бастап  $300-400\text{г/т}$  дейін жеке сынамаларда. Алтын ұсақ  $0,001-0,063\text{ мм}$ . шектерінде, сонымен қатар алтынның орташа розмірі габбароидтерде  $0,0025$ , ал гранитоидтарда –  $0,004\text{ мм}$  құрайды. Бөлшектердің беті таза, бұның өзі флотация мен цианирлеуге жағымды әсер етеді. Фазалық сараптаманың бойынша анықталғандай алғашқы рудаларды  $90\%-0,074\text{ мм}$  ірілікте дейін ұсақтаған кезде алтынның негізгі массасы жойылып және цианирлеу арқылы алынады.

Рудалы емес бөлігі –  $27$  ден  $63$  пайызға дейін кварцпен, дала шпатымен ( $16-66\%$ ), карботнатпен ( $0,4-5\%$ ), серицитпен ( $1,6-20\%$ ), мүйіздімен ( $4\%$  дейін) және апаритпен ( $2,2\%$  дейін) ұсынылған. Флюорит, пренит, турмалин кездеседі.

1.1 Кесте – ҚР МҚҚ 1997 жылғы 1 қаңтарда бекітілген қорлар (ҚР МҚҚ 1997 жылғы 24 наурыздағы №54 хаттамасы)

|                              | Өлшем бірлігі | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | C <sub>1</sub> +C <sub>3</sub> |
|------------------------------|---------------|----------------|----------------|--------------------------------|
| Барлығы кенорны бойынша      |               |                |                |                                |
| Руда                         | Мың           | 57664,7        | 73597,9        | 11262,6                        |
| Алтын                        | Тонна         | 221829,0       | 14181,0        | 369010,0                       |
| Саны                         | г/т           | 3,85           | 2,00           | 2,81                           |
| С.і. ашық әд. табыл. рудалар | г/т мың       | 42144,0        | 61497,0        | 103623,0                       |
| Руда                         | Тонна         | 150716,0       | 81525,0        | 232241,0                       |
| Алтын                        | Кг            | 3,58           | 1,33           | 2,24                           |
| С.і. фабрикалық өңдеуде      | Мың           | 41195,0        | -              | 41195                          |
| Руда                         | Тонна         | 149385,0       | -              | 149385                         |
| Алтын                        | Кг            | 3,63           | -              | 3,63                           |
| Саны                         | г/т           |                |                |                                |
| Түйдекті тазарту үшін        | Мың           | 949,0          | 61479,0        | 62428,0                        |
| Руда                         | Тонна         | 1331,0         | 81525,0        | 82856,0                        |
| Алтын                        | Кг            | 1,4            | 1,33           | 1,33                           |
| Жер асты шығару үшін Руда    | мың.тн        | 15520,0        | 12118,9        | 27639,6                        |
| Алтын                        | Тонна         | 71113,0        | 65656,0        | 136769,0                       |
| Саны                         | Кг            | 4,58           | 5,42           | 4,95                           |

Гранодиориттермен, габбродиориттермен ұсынылған жасырынған және аралас түрлер құрылыс қиыршықтасын өндіру үшін қажетті. В+С<sub>1</sub> сатсындағы тасты құру үшін қорлар 92млн.м<sup>3</sup> құрайды.

1.2 Кесте – 2005 жылғы 1 қаңтар жағдайына қорлар саны

| Шығару тәсілі                                           | Көрсеткіштер | Өлшем бірліктер | Қорлар санаты  |                |                                |
|---------------------------------------------------------|--------------|-----------------|----------------|----------------|--------------------------------|
|                                                         |              |                 | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | C <sub>1</sub> +C <sub>3</sub> |
| Барлығы кен орын бойынша                                | Руда         | мың.тң          | 52870          | 70792          | 123662                         |
|                                                         | Алтын        | кг              | 209780         | 143844         | 353624                         |
|                                                         | Саны         | кг/тң           | 3,96           | 2,03           | 2,86                           |
| Соның ішінде<br>Ашық түрде шығару<br>Жер асты шығарулар | Руда         |                 | 37349          | 58673          | 96022                          |
|                                                         | Алтын        |                 | 138667         | 78188          | 216855                         |
|                                                         | Саны         | мың/тң          | 3,71           | 1,33           | 2,25                           |
|                                                         | Руда         | кг              | 15521          | 12119          | 27640                          |
|                                                         | Алтын        | кг/тң           | 71113          | 65656          | 136769                         |
|                                                         | Саны         |                 | 4,58           | 5,42           | 4,95                           |

Кен орынның ашық өндіру үшін 360 метрлі тереңдіктегі қорлары КСРО-ның МҚҚ екі рет бекітілді. Қорлардың соңғы есеп жүргізілуі, сонымен қатар кенорнының жер асты бөлігін алғанда 1997 жылғы 1 қаңтар жағдайы бойынша жүргізілген болатын (ҚР МҚҚ 1997 жылғы 24 наурыздағы №53 хаттамасы)

және де ашық жұмыстар үшін балансты фабриклық рудалардың қорлары өзгеріссіз қалдырылды. ҚР МҚК 2000 жылғы 23 мамырдағы №48-00-СВ хаттамасына сәйкес бекітілген қорлардың классификациясы олардың табиғи типизациясын ескере отырып өзгертілді.

Васильков карьеріндегі С1 санатының қорлары кен және алтын бойынша карьердегі жалпы көлемінің 83-84% құрайды. Карьердегі жіктеу бойынша (С1+С2) қорлары шамамен 70% құрайды, қалған бөлігі болжамды санатқа жатады. Кен орнындағы қорларды есептеу арнайы Micromine (ММ) бағдарламасының көмегімен геостатистиканы қолдану арқылы блокты модельдеу әдісімен жүргізіледі. 01.01.2013 жыл бойынша баланстық қорлары 1-кестеде көрсетілген.

## **2 Тау – кен бөлімі**

### **2.1 Карьер параметрлері**

Кен өндірудің жылдық өнімділігі жылына 8 млн. т-ға дейін, алтынның орташа құрамы 2 г/тн-ге жуық

Васильков карьерінің жобалық параметрлері:

- 1) Тереңдігі-380 метр
- 2) Кемердің биіктігі-15 м
- 3) Сақтандырғыш бермалардың ені-10м
- 4) Автокөлік бермінің ені-25м
- 5) Карьер ернеулері еңістерінің бұрыштары: 42-45 градусты құрайды
- 6) Карьер ені (батыстан шығысқа қарай)- 1 210 м
- 7) Карьердің ұзындығы (солтүстіктен оңтүстікке қарай)-1 290 м
- 8) Карьердің түбінің ұзындығы- 110м
- 9) Карьердің түбінің ені- 86м

Сонымен қатар карьер көлбеу траншеялар арқылы ашылған, траншеяның ұзындығы 200 м және тілме оржол ұзындығы 1900 м

### **2.2 Тау-кен жұмыстарын кешенді механикаландыру**

Жұмыс көлемі өндірістік процестерде қабылданған технология мен құралдарға байланысты анықталады.

Карьердің жұмыс сипатын анықтайтын негізгі өндірістік процестер:

- тау жанысын қазуға дайындау;
- қазу-тиеу жұмыстары;
- тау жынысын тасымалдау;
- аршу жыныстарын үйінділеу;

Негізгі жұмыстардың дұрыс және қауіпсіз орындау үшін келесідей көмекші жұмыстар жүргізіледі:

- электрмен жабдықтау желілерін жылжыту,
- сақтандыру бермаларын тазалау,
- техникаларды жөндеу.

Тау жыныстарын қазуға дайындау, бұрғылап аттыру жұмыстары арқылы жүзеге асырылады. Бұрғылау жұмыстарына ДМ 45 станогы қабылданған. Ұңғымаларды квадрат пішінді орналастырады. Тау-кен массасын аттыру үшін Reoflex 80/20 типті гелий-Сулы ЖЗ қолданады. Аттыру жұмыстары аптасына бір рет және бір уақытта барлық деңгейжиектерде жүргізіледі.

Аттыру жұмыстарын механикаландыру, ұңғыманы оқтау үшін МЗ-4А, тығындау үшін және оттыру құралдарын тасымалдау үшін ЗС-1М типті машиналар қабылдау арқылы жүзеге асырылады.

Қопсытылған жыныстарды қазып-тиеу үшін қуатты экскаваторлар қарастырылған, кенге KOMATSU PC-1800 (2.1 сурет) ал бос жынысқа HITACHI EX 1200 қабылдады. Кемер биіктігі – 15 м.

Аршыма жыныстарды үйіндіге, пайдалы қазындыны қайта тиеу алаңына тасымалдау үшін CAT777D автоөзітүсіргін қабылдаймын.

Аршыма жыныстарды сыртқы үйіндіге үйінділеу қарастырылған. Үйінділеу жұмыстарын CAT D10T бульдозерлері жүргізеді.

### 2.3 Кен орнын ашу

Жұмыс деңгейжиектерін ашу арнайы қазбалармен жүргізіледі. Тау – кен қазындысын тасымалдау үшін әрбір деңгейжиек көлбеу күрделі оржолмен ашылуы керек, ол ашылатын деңгейжиектің биіктік белгісін жұмыс жүргізіліп жатқан деңгейжиек пен жер бетінің биіктік белгілерімен қосады. Оржол жер бетінен қазылған ор тәрізді қазба оның түбі топырақ қабатымен бүйірлері көлбеу жазықтықтарымен ені бойынша – оның бүйірімен шектеледі. Оржол жағдауының жазықтыққа көлбеу бұрышы оржол жағдауының қиябет бұрышы деп аталады. Ол бұрыштың мәні кемердің қиябет бұрышы сияқты оржол жүргізілетін жыныстардың не пайдалы қазбаның беріктігіне байланысты болады. Оржолдар көлбеу және жазық оржолдар болып бөлінеді. Қазіргі уақытта кен орны көлбеу оржолдармен ашылған. Ашудың осы тәсілі кезінде, жоғарыда жатқан горизонттан, төменгі жатқан кемер белгісіне дейін тілме оржолы жүргізіліп, деңгейжиекті тазалап қазып алуға дайындайтын горизонтальды тілме оржолы жүргізіледі. Тау-кен жұмыстарының дамуына қарай, жоғарыда жатқан горизонттардан төменгі горизонттарға тілме оржолы жүргізіледі, бұл ретте өтетін ор көлденең алаңның оржол бөліктерінің арасында болған кезде, жатқан ордың жоғары жалғасуы болып табылады [9].

### 2.4 Қазу жұмыстары

Экскаватордың теориялық өнімділігі ( $Q_{teor}$ ) – бұл экскаватордың уақыт аралығында (әдетте бір сағатта) үзіліссіз жұмысындағы қазып алынған жыныс көлемі. Бұл кезде шөмішті толтыру  $k_T$  және жынысты қопсыту  $k_K$  коэффициенттері бірге тең деп алынады, шөміштің төгу үшін бұрылу бұрышы –  $90^\circ$ . [5].

Экскаватордың техникалық өнімділігі ( $Q_{tex}$ ) – бұл экскаватордың үзіліссіз жұмысындағы белгілі бір физикалық-механикалық қасиеттері ескерілген жынысты қазып алу кезіндені максималды өнімділігі [3].

$$Q_{tex} = \frac{3600}{t_u} \cdot E \cdot \frac{K_m^u}{K_k^u} \cdot K_\phi, m^3/ca\bar{g} \quad (2.3)$$

Карьердің бос жыныс бойынша:

$$Q_{teor} = 3600 E t_u^{-1}, m^3/ca\bar{g}, \quad (2.1)$$

мұндағы:  $E$  – экскаватор шөмішінің сиымдылығы,  $m^3$  (KOMATSU PC-1800

үшін  $E = 12 \text{ м}^3$ );

$t_{\text{ц}}$  – экскаватор жұмысы циклының ұзақтылығы, с (KOMATSU PC-1800-1 үшін  $t_{\text{ц}} = 30 \text{ с}$ ).

KOMATSU PC-1800 үшін:

$$Q_{\text{теор}} = 3600 \cdot 12 \cdot \frac{1}{30} = 1542 \text{ м}^3/\text{сағ}. \quad (2.2)$$



## 2.1 Сурет- KOMATSU PC-1800

мұндағы:  $K_{\text{Т}}^{\text{ш}}$  – шөмішті толтыру коэффициенті, ( $K_{\text{Т}}^{\text{ш}} = 1,02$ );

$K_{\text{К}}^{\text{ш}}$  – шөміштегі жыныстың қопсу коэффициенті, ( $K_{\text{К}}^{\text{ш}} = 1,47-1,52$ );

$K_{\text{о}}$  – қазу технологиясының әсер ету коэффициенті, ( $K_{\text{о}} = 0,85$ ).

KOMATSU PC-1800 үшін:

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3600}{30} \cdot 12 \cdot \frac{1,02 \cdot 0,85}{1,52} = 795,2 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Экскаватордың эксплуатациялық өнімділігі ( $Q_{\text{э}}$ ) – бұл эксплуатация барысында белгілі бір уақыт аралығында қазып алынған жыныстың нақты көлемі:

$$Q_{\text{э}} = Q_{\text{тех}} \cdot K_{\text{жог}} \cdot K_{\text{бас}}, \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (2.4)$$

мұндағы:  $K_{\text{жог}}$  – жоғалым коэффициенті, ( $K_{\text{жог}} = 0,96$ );

$K_{\text{бас}}$  – басқару коэффициенті, машинистін дәрежесі ( $K_{\text{бас}} = 0,92$ ).

KOMATSU PC-1800 үшін:

$$Q_{\text{э}} = 795,2 \cdot 0,96 \cdot 0,92 = 702 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Экскаватордың ауысымдық өнімділігі ( $Q_{\text{аус}}$ ) – бұл эксплуатация барысында бір ауысым аралығында қазып алынған жыныстың нақты көлемі:

$$Q_{\text{аус}} = Q_{\text{э}} \cdot T \cdot k_{\text{пай}}, \text{ м}^3/\text{ауысым} \quad (2.5)$$

мұндағы:  $T$  – ауысым ұзақтығы, сағ ( $T = 12 \text{ сағ}$ );

$k_{\text{пай}}$  – экскаватордың ауысым уақытын пайдалану

коэффициенті, ( $k_{\text{пай}} = 0,8 - 0,9$ ).

KOMATSU PC-1800 үшін:

$$Q_{\text{аус}} = 702 \cdot 12 \cdot 0,8 = 6739 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

Экскаватордың тәуліктік өнімділігі:

$$Q_{\text{тау}} = Q_{\text{аус}} \cdot n_a, \text{ м}^3/\text{тәу} \quad (2.6)$$

мұндағы:  $n_a$  – ауысымдар саны ( $n_a=2$ );

KOMATSU PC-1800 үшін:

$$Q_{\text{тау}} = 6739 \cdot 2 = 13478 \text{ м}^3/\text{тәу}.$$

Экскаватордың айлық өнімділігі ( $Q_{\text{ай}}$ ) – бұл эксплуатация барысында бір ай ішінде қазып алынған жыныстың нақты көлемі:

$$Q_{\text{ай}} = Q_{\text{тау}} \cdot N_{\text{ай}}, \text{ м}^3/\text{ай} \quad (2.7)$$

мұндағы:  $N_{\text{ай}}$  – бір айдағы жұмыс күндерінің саны ( $N_{\text{ай}}=20-22$  күн) .

KOMATSU PC-1800 үшін:

$$Q_{\text{ай}} = 13478 \cdot 22 = 296516 \text{ м}^3/\text{ай}.$$

Экскаватордың жылдық өнімділігі ( $Q_{\text{ж}}$ ) – бұл эксплуатация барысында бір жыл ішінде қазып алынған жыныстың нақты көлемі:

$$Q_{\text{ж}} = Q_{\text{тау}} \cdot N_{\text{ж}}, \text{ м}^3/\text{жыл} \quad (2.8)$$

мұндағы:  $N_{\text{ж}}$  – экскаватордың орта есеппен бір жылда жұмыс істеу күндері (күрделі жөндеу, сақтандыратын жөндеу, орташа жөндеулерді санағанда  $N_{\text{ж}} = N_{\text{жұм}} - N_{\text{жөн}} = 250 - 50 = 200$  күн) .

KOMATSU PC-1800 үшін:

$$Q_{\text{ж}} = 13478 \cdot 200 = 2\,695\,600 \text{ м}^3/\text{жыл}.$$

Карьердің аршыма тау жынысы бойынша қажетті өнімділігін қамтамасыз ететін экскаваторлар паркі:

$$N_{\text{э}}^A = \frac{A_A}{Q_{\text{ж}}} \quad (2.9)$$

$$N_{\text{э}}^A = \frac{17000000}{2\,695\,600} = 6 \text{ дана},$$

$N_{\text{э}}^A = 6$  деп қабылдаймыз

Карьердің пайдалы қазынды бойынша

HITACHI EX 1200 үшін

$$Q_{\text{теор}} = 3600 \cdot 6 \cdot \frac{1}{40} = 540 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

HITACHI EX 1200 үшін

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3600}{30} \cdot 6 \cdot \frac{1,02 \cdot 0,85}{1,47} = 390 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

НІТАСНІ ЕХ 1200 үшін

$$Q_{\text{пайд}} = 390 \cdot 0,96 \cdot 0,92 = 344 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

НІТАСНІ ЕХ 1200 үшін

$$Q_{\text{аус}} = 344 \cdot 12 \cdot 0,8 = 3002 \text{ м}^3/\text{ауысым.}$$

НІТАСНІ ЕХ 1200 үшін

$$Q_{\text{тау}} = 3002 \cdot 2 = 6004 \text{ м}^3/\text{тәу.}$$

НІТАСНІ ЕХ 1200 үшін

$$Q_{\text{ай}} = 6004 \cdot 22 = 201960 \text{ м}^3/\text{ай.}$$

НІТАСНІ ЕХ 1200 үшін

$$Q_{\text{ж}} = 6004 \cdot 200 = 1200800 \text{ м}^3/\text{жыл.}$$

НІТАСНІ ЕХ 1200 үшін

Карьердің пайдалы қазынды бойынша қажетті өнімділігін қамтамасыз ететін экскаваторлар паркі:

$$N_{\text{Э}}^{\text{ПК}} = \frac{A_{\text{ПК}}}{Q_{\text{ж}}} = \frac{8000000}{1200800} = 6 \text{ дана}$$

## 2.5 Тасымалдау жұмыстары

Таңдалған экскаватордың түрі (KOMATSU PC-1800 шөмішінің сыйымдылығы  $E=12 \text{ м}^3$ ) бойынша автоөзітүсіргіштің түрі оның шанағының сыйымдылығына байланысты САТ 777D таңдадым (2.1 сурет).



2.1 Сурет- САТ 777D

### 2.1 Кесте- Автоөзітүсіргіштің негізгі көрсеткіштері

| Көрсеткіштер                              | САТ 777D |
|-------------------------------------------|----------|
| Жүк көтерімдігі                           | 90       |
| Жабдықталған автоның массасы, т           | 70       |
| Габариттік ені (мм)                       | 6100     |
| Цилиндр/көлемі л (саны / л)               | 12/34,5  |
| Доңғалақ базасы (мм)                      | 4570     |
| Қозғалыс жылдамдығы макс. (км/сағ)        | 60       |
| Габариттік ұзындығы (мм)                  | 9780     |
| Қозғалтқыш қуаты (кВт/а. к.)              | 746      |
| Шанақ (кузов) сыйымдылығы, м <sup>3</sup> | 42       |

Экскаватор шөмішіндегі тау жынысының салмағы:

$$Q_{\text{ш}} = E \cdot \frac{K_{\text{т}}^{\text{ш}}}{K_{\text{к}}^{\text{ш}}} \cdot \gamma, \text{ т} \quad (2.10)$$

мұндағы:  $K_{\text{т}}^{\text{ш}}$  – шөмішті толтыру коэффициенті, ( $K_{\text{т}}^{\text{ш}}=1,02-1,08$ );

$K_{\text{к}}^{\text{ш}}$  – шөміштегі жыныстың қопсу коэффициенті, ( $K_{\text{к}}^{\text{ш}}=1,47-1,52$ );

$\gamma$  – тау жыныстың тығыздығы (аршыма жыныстары үшін -  $\gamma_{\text{а}}=2,65 \text{ кг/м}^3$ , пайдалы қазындылар үшін -  $\gamma_{\text{пк}}=2,8 \text{ кг/м}^3$ ).

Экскаватордың шөмішіндегі бос жыныстың салмағы:

$$Q_{\text{ш}}^{\text{БЖ}} = 12 \cdot \frac{1,02}{1,47} \cdot 2,65 = 22 \text{ т.}$$

Экскаватордың шөмішіндегі кеннің салмағы:

$$Q_{\text{ш}}^{\text{К}} = 12 \cdot \frac{1,08}{1,52} \cdot 2,8 = 23 \text{ т.}$$

Автомобиль шанағын толтыруға қажетті шөміштер саны:

$$n_{\text{ш}} = \frac{Q_{\text{а}}}{Q_{\text{ш}}}, \text{ дана} \quad (2.11)$$

мұндағы:  $Q_{\text{а}}$  – өзітүсіргіш автомобильдің жүк көтергіштігі, т (CAT777D үшін  $Q_{\text{а}}=90 \text{ т}$ )

Кен үшін:

$$n_{\text{ш}}^{\text{К}} = \frac{90}{23} = 3,9 \text{ дана.}$$

$$n_{\text{ш}}^{\text{К}} = 3 \text{ дана.}$$

Бос жыныс үшін:

$$n_{\text{ш}}^{\text{БЖ}} = \frac{90}{22} = 4 \text{ дана.}$$

$$n_{\text{ш}}^{\text{БЖ}} = 4 \text{ дана.}$$

Шөміштен түсірілген тау жыныстың көлемі:

$$V_{\text{к}} = E \cdot K_{\text{т}}^{\text{ш}} \cdot \frac{K_{\text{к}}^{\text{а}}}{K_{\text{к}}^{\text{ш}}}, \text{ м}^3 \quad (2.12)$$

мұндағы:  $K_{\text{к}}^{\text{а}}$  - өзітүсіргіш автомобильдің шанағында қосымша қопсу коэффициенті ( $K_{\text{к}}^{\text{а}}=1,4$ )

Бос жыныс үшін:

$$V_{\text{к}} = 12 \cdot 1,02 \cdot \frac{1,4}{1,47} = 11,6 \text{ м}^3.$$

Кен үшін:

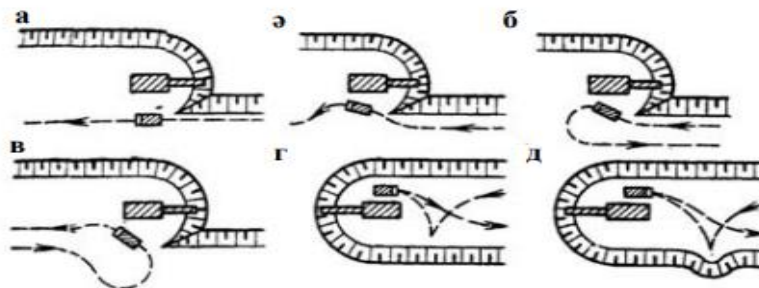
$$V_{\text{к}} = 12 \cdot 1,08 \cdot \frac{1,4}{1,52} = 12 \text{ м}^3.$$

Өзітүсіргіш автомобильдің сыйымдылығы бойынша тиеуге қажетті шөміштер саны:

$$n_{\text{ш}}^a = \frac{V_a}{V_k}, \text{ дана} \quad (2.13)$$

мұндағы:  $V_a$  – автоөзітүсіргіш шанағының геометриялық сыйымдылығы, ( $V_a = 42 \text{ м}^3$ ).

Карьерде автомобильді тиімді пайдалану оның кенжарға келу сұлбасына және оны экскаватордың жанына қою әдісіне байланысты болады (2.2 сурет)



2.2 Сурет- Автосамосвалдардың экскаваторға келу сұлбалары

Шанақтағы тау жыныстың салмағы:

Бос жыныс үшін:

$$n_{\text{ш}}^a = \frac{42}{11.6} = 3.6 \text{ дана}$$

$$n_{\text{ш}}^a = 4 \text{ дана.}$$

Кен үшін:

$$n_{\text{ш}}^a = \frac{42}{12} = 3.5 \text{ дана}$$

$$n_{\text{ш}}^a = 3 \text{ дана.}$$

$$Q_{\text{ша}} = n_{\text{ш}}^a \cdot Q_{\text{ш}}, m \quad (2.14)$$

Шанақтағы кеннің салмағы:

$$Q_{\text{ша}}^k = 3 \cdot 23 = 69 m$$

Шанақтағы бос жыныстың салмағы:

$$Q_{\text{ша}}^{\text{БЖ}} = 4 \cdot 22 = 88 m$$

Шанақтағы тау жыныстың көлемі

$$V_{\text{п}} = n_{\text{ш}}^a \cdot V_k, m^3 \quad (2.15)$$

Шанақтағы кеннің көлемі:

$$V_{\text{п}} = 3 \cdot 12 = 36 m^3.$$

Шанақтағы аршыманың көлемі:

$$V_{\text{п}} = 4 \cdot 11.6 = 46.4 m^3$$

Шанақтың сыйымдылығы мен жүккөтергіштігін пайдалану дәрежелері:

$$K_q = \frac{Q_{\text{ша}}}{q}, \quad (2.16)$$

Кен үшін:

$$K_q = \frac{69}{90} = 0,7$$

Бос жыныс үшін:

$$K_q = \frac{88}{90} = 0,9$$

Шанақтың сыйымдылығын пайдалану коэффициенті:

$$K_v = \frac{V_{\Pi}}{V_a}, \quad (2.17)$$

Кен үшін:

$$K_v = \frac{36}{42} = 0.8$$

Бос жыныс үшін:

$$K_v = \frac{46.4}{42} = 1,09$$

## 2.6 Трассаның ұзындығын анықтау

Автокөліктер икемді, маневрлі, кен денесінің жатысының өзгеруіне бейімделе алатындықтан, Алтынтау-Көкшетау карьерінде автоөзітүсіргіш қолдану тиімді.

Алаңдарда түйісудегі трассаның нақты ұзындығы:

$$L_H = L_{\text{ТОЖ}} \cdot K_y, \text{ м} \quad (2.18)$$

мұндағы:  $L_{\text{ТОЖ}}$ — тілме оржол (трасса) ұзындығы, м ( $L_{\text{ТОЖ}} = 1800\text{м}$ );

$K_y$  — ұзарту коэффициенті ( $K_y = 1,4-1,6$ )

$$L_d = 1800 \cdot 1,4 = 2520 \text{ м}$$

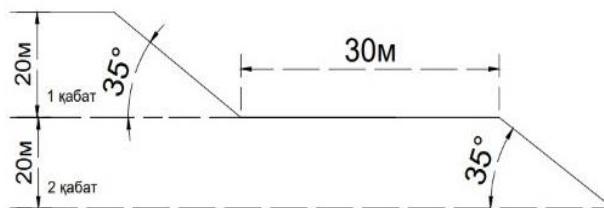
## 2.7 Үйінділеу жұмыстары

Аршу жыныстарын қоймалау үйінділер жобасында көзделген биіктігі 20 м құрайтын үйінділерде қабаттармен жүргізіледі. Қабаттың биіктігі төмен үйіндіні төгу орындарын маркшейдерлік қызмет айқындайды. Үйінділерді қалыптастыру орны жобамен белгіленеді(2.3 сурет).

Қазіргі уақытта автомобиль көлігін қолданып үйінділеуде қуатты бульдозерлер пайдаланылады. Таужыныстарын автомобиль көлігімен тасымалдаған кезде бульдозерлік үйінділеу жұмыстары автосамосвалды төгуден, үйінді бетін тегістеуден, негізгі және уақытша жолдарды салудан тұрады.

Тау жыныстарын автомобиль көлігімен тасымалдауға арналған үйінді жұмыстарының бастапқы параметрлері оның ұзындығы үйінді учаскесінің және

жалпы үйіндінің басталуы, учаскелердің саны және үйіндінің биіктігі, сондай-ақ үйінді жолының бағыты, үйіндінің өткізу қабілеті және тағы басқа жүк қабылдау қабілеттілігі. Үйінді учаскесін толтыру және дайындау мерзімдері, бульдозер жұмыстарының саны және бульдозерлердің қажетті саны



2.3 сурет- Үйінді схемасы

Тау-кен массасын жинау CAT D10T, CAT834H бульдозерлерімен еңіске тек шөмішпен және қайырмамен үйіндінің жоғарғы жиегіне перпендикулярлы алға қарай ықтимал құлау призмасына баспай жүзеге асырылады.

Сусымалы ағызу сызығы бірдей ұзындықтағы үш бөлімнен тұрады. Бірінші учаскеде бөлу жұмыстары жүргізілуде, екіншісінде - резервтік, ал үшіншісінде-прокат. Үйіндінің ұзындығы жоспарланған машиналардың бір мезгілде төгілуін қамтамасыз етуі тиіс.

Таужыныстарын автомобиль көлігімен тасымалдау кезіндегі үйінді жұмыстарының негізгі параметрлері: үйінді учаскесі бағытының және жалпы үйіндінің ұзындығы, учаске саны, үйінді биіктігі, үйінді жолының өзгеру адымы, үйіндінің жүк қабылдау және өткізу қабілеті, үйінді учаскесінің толтырылу және дайындалу мерзімі, бульдозерлік жұмыстардың көлемі және қажетті бульдозерлер саны.

Әдетте үйінді төгу шебі бағыттарына қарай ұзындықтары тең үш учаскеден тұрады . Бірінші учаскеде төгілу жұмыстары болса, екіншісі-резервте тұрады, ал үшіншісінде тегістеу жұмыстары жүргізіледі. Үйінді учаскесінің ұзындығы жоспарланған машиналардың бір мезгілде төгілуін қамтамасыз етуі керек.

### 3 Арнайы бөлім

#### 3.1 Негізгі технологиялық жабдықтың түрі

Ұңғыманы бұрғылауда қуатты өнімділік пен қаттылығы жоғары жыныстарды бұрғылау үшін тиімді DM-45 қондырғысын қолданады және салыстырмалы түрге СБШ-160/200 бұрғылау машинасын қабылдады (3.1 Кесте).

##### 3.1 Кесте- Бұрғылау станоктарының техникалық көрсеткіштері

| Көрсеткіштер                                        | Станоктар |             |
|-----------------------------------------------------|-----------|-------------|
|                                                     | DM-45     | СБШ-160/200 |
| Ұңғымалар диаметрі, мм                              | 171       | 160         |
| Ұңғымалар тереңдігі, м                              | 55        | 40          |
| Бұрғылау қондырғысының айналдыру жиілігі, айн/мин   | 0-160     | 0-120       |
| Бұрғылау снарядын түсіру/көтеру жылдамдығы, м / мин | 44,5/62,5 | 15/15       |
| Көлбеу бұрғылау (градус)                            | 30        | 30          |
| Айналу қуаты (кВт)                                  | 108       | 68          |
| Бұрғылау тереңдігі, м (бір штангамен/макс.) (м)     | 9.1       | 8.5         |
| Станоктың массасы, т                                | 28        | 62          |
| Жүріс жылдамдығы (км / сағ)                         | 3.2       | 2           |



3.1 Сурет- DM-45



3.2 сурет- СБШ-160/200

### 3.2 Бұрғылау станогының өнімділігін анықтау

Карьердегі жарылыс жұмыстары кезінде барлық жұмыстар тоқтатылады. Жарылыстың өзінен кейін Komatsu PC-1800 экскаваторымен кенді экскавациялау жүргізіледі, ал кенді тиеу CAT 777d машиналарымен жүзеге асырылады, кен байыту фабрикасына немесе үйіндіге жеткізілгеннен кейін.

Бұрғылау үшін диаметрі 171 ММ DM-45 (3.1-сурет) машинасы қолданылады. бұл машинаның артықшылығы-операторға бұрғылау машинасының роторын орындықтан көруге және DM-45 қозғалтқыш дизайнында компрессорлық бастарды қолдануға мүмкіндік беретін жетілдірілген кабина дизайны, бұл сізге ең қатал жағдайларда жұмыс істеуге және ауа ағынын бақылауға, сонымен қатар жұмыс күшін арттыруға мүмкіндік береді.

Салыстыру үшін ұңғыма диаметрі 160 мм болатын СБШ-160/200 бұрғылау машинасы алындым(3.2 сурет). Бұрғылау машинасы диаметрі 160 мм Ұңғымаларды бұрғылау кезінде тиімді, бұрғылаудың жалпы тереңдігі 40 м- қатты қатты жыныстарда бес штангамен бұрғыланады. Есеп пайдалы және бос жыныстар үшін шығарылды.

#### 3.2.1 Бос жыныс бойынша бұрғылау станогының өнімділігін анықтау

Шарошкалы бұрғылау станоктары үшін бұрғылаудың техникалық жылдамдығы:

$$v_6 = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} P_{oc} \cdot n_{вр}}{\Pi_6 \cdot D^2}, \text{ м/с} \quad (3.1)$$

мұндағы:  $n_{вр}$  – қашаудың айналу жиілігі

$D$  – қашау диаметрі (3.1- кесте)

$\Pi_6$  – бұрғылау күрделілігі көрсеткіші ( $\Pi_6 = 12$ );

$P_{oc}$  – осьтік күш салу

Осьтік күш салу:

$$P_{oc} = 10^{-2} k \cdot f \cdot D, \text{ кН} \quad (3.2)$$

$k$  – қашаудың өлшеміне байланысты көрсеткіш ( $k=6-8$ );

$f$  – тау жыныстың бекемдік коэффициенті ( $f=10-16$ )

DM-45 үшін:

$$P_{oc}^a = 10^{-2} \cdot 8 \cdot 10 \cdot 171 = 136 \text{ кН}$$

СБШ-160/200 үшін:

$$P_{oc}^a = 10^{-2} \cdot 8 \cdot 10 \cdot 160 = 128 \text{ кН}$$

Бұрғылаудың техникалық жылдамдығы

DM-45 үшін:

$$v_6^a = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \cdot 136 \cdot 1}{12 \cdot (0,171)^2} = 9,5 \text{ м/сағ.}$$

СБШ-160/200 үшін:

$$v_6^a = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \cdot 128 \cdot 1}{12 \cdot (0,160)^2} = 9 \text{ м/сағ.}$$

Бұрғылау станогының ауысым өнімділігі:

$$Q_a = k_{\text{акс.п}} \cdot T \cdot v_6, \text{ м/ауысым} \quad (3.3)$$

$T$  – ауысым ұзақтылығы, сағ ( $T=12 \text{ сағ}$ );

$k_{\text{акс.п}}$  – ауысым уақытын пайдалану коэффициенті ( $k_{\text{акс.п}} = 0,6 \div 0,8$ ).

DM-45 үшін:

$$Q_{\text{ауы}} = 0,6 \cdot 12 \cdot 9,5 = 68 \text{ м/ауысым.}$$

СБШ-160/200 үшін:

$$Q_{\text{ауы}} = 0,6 \cdot 12 \cdot 9 = 64 \text{ м/ауысым}$$

DM-45 және СБШ-160/200 станоктарын салыстыру нәтижесінде станоктардың өнімділігін алып, ұңғымаларды бұрғылау үшін диаметрі 171 мм DM-45 бұрғылау станогын қабылдадым.

Бұрғылау станогының айлық өнімділігі:

$$Q_{\text{ай}} = Q_{\text{ауыс}} \cdot n_a \cdot N_{\text{ай}}, \text{ м/ай} \quad (3.4)$$

$n_a$  – ауысымдар саны ( $n_a=2$ );

$N_{\text{ай}}$  – бір айдағы жұмыс күндерінің саны ( $N_{\text{ай}}=20-23 \text{ күн}$ )

$$Q_{\text{ай}} = 68 \cdot 2 \cdot 22 = 2992 \text{ м/ай.}$$

Бұрғылау станогының жылдық өнімділігі:

$$Q_{\text{жыл}} = Q_{\text{ай}} \cdot N_{\text{ж}}, \text{ м/жыл} \quad (3.5)$$

$N_{\text{ж}}$  – бір жылдағы жұмыс айларының саны, ( $N_{\text{ж}} = 12 \text{ ай}$ )

$$Q_{\text{жыл}} = 2992 \cdot 12 = 35904 \text{ м/жыл}$$

Бұрғылау блогына қажет бұрғы станогының есептік саны

$$N_6 = \frac{\Sigma L_y}{15 Q_a} \quad (3.6)$$

$\Sigma L_y$  – блоктағы ұңғымалар ұзындығының қосындысы, м ( $\Sigma L_y=5320 \text{ м}$ ).

$$N_6 = \frac{5320}{15 \cdot 68} = 5 \text{ дана}$$

$$N_{\text{резерв}} = 1 \text{ дана}$$

$$\Sigma N_6 = 6 \text{ дана}$$

### 3.2.2. Кен бойынша бұрғылау станогының өнімділігін анықтау

Карьердің пайдалы қазынды бойынша:

DM 45

$$P_{oc}^a = 10^{-2} \cdot 8 \cdot 12 \cdot 160 = 153 \text{ кН}$$

Бұрғылаудың теориялық жылдамдығы:

$$v_o^a = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \cdot 275 \cdot 1}{12 \cdot (0,2455)^2} = 9,5 \text{ м/с.г.}$$

Бұрғылау станогының ауысым өнімділігі:

$$Q_{ауы} = 0,6 \cdot 12 \cdot 10 = 72 \text{ м/ауысым.}$$

Бұрғылау станогының айлық өнімділігі:

$$Q_{ай} = 72 \cdot 2 \cdot 22 = 3168 \text{ м/ай.}$$

Бұрғылау станогының жылдық өнімділігі:

$$Q_{жыл} = 3168 \cdot 12 = 38016 \text{ м/жыл.}$$

Карьердегі бұрғылау станоктарының саны:

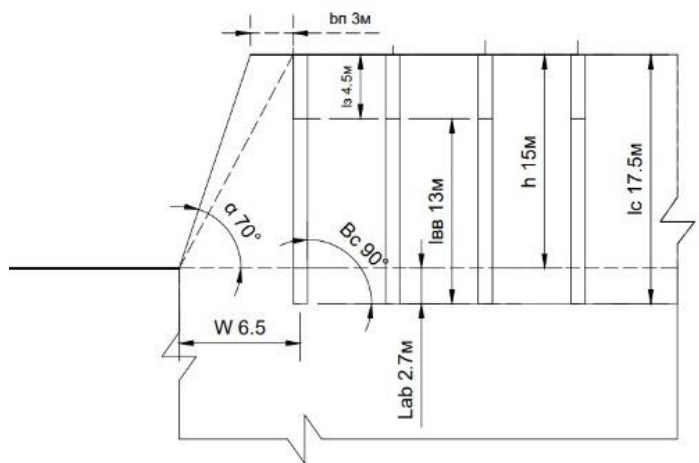
$$N_{6c} = \frac{3710}{15 \cdot 72} = 3 \text{ дана}$$

$$N_{резерв} = 1 \text{ дана}$$

$$\Sigma N_6 = 4 \text{ дана}$$

### 3.3 Аттырудағы жұмыстардың параметрін есептеу

Бұрғылау-аттыру блогы - бұрғылау жару жұмыстарында копару жұмыстары мен жарылыс көмегімен тау жыныстарын массивтен бөлу бойынша өндірістік процестердің жиынтығы(3.3 сурет).



3.3 Сурет- Бұрғылау-аттыру блогы

$h$  – кемердің биіктігі, м

$l_{a.б.}$  – асыра бұрғылау тереңдігі

$W$  – кемер табаны бойындағы кедергі сызығы

$L_c$  – ұңғыманың тереңдігі

$\beta_c$  – ұңғыманың көлбеу бұрышы

$L_{\text{ВВ}}$  – атқыш заттек зарядының ұзынды

$a$  – кемер бетінің құлау бұрышы

$L_3$  – тығынның ұзындығы

$bn$  — кемер жиегінен ұңғымалардың бірінші қатарына дейінгі қашықтық

Бос жыныс үшін

Бұрғылайтын ұңғының диаметрі:

$$d_y = d_d \cdot K_{yк}, \text{ мм} \quad (3.7)$$

$$d_y = 171 \cdot 1,05 = 179 \text{ мм}$$

$d_d$  – қашаудың диаметрі, мм (DM-45 қатысты  $d_d=171$  мм);

$K_{yк}$  – 1,05 бұрғылау кезіндегі ұңғының кеңейетін коэффициенті

Ұңғыманың тереңдігі:

$$L_Y = \frac{h_k}{\sin \beta_Y} + l_{a.б.}, \text{ м} \quad (3.8)$$

$$L_Y = \frac{15}{\sin 90^\circ} + 2.7 = 17,5 \text{ м.}$$

$h_k$  – кемердің биіктігі, м ( $h_k=15$  м);

$\beta_Y$  – ұңғыманың көлбеу бұрышы, градус;

$l_{a.б.}$  – асыра бұрғылау тереңдігі

Ұңғыманы асыра бұрғылау тереңдігі :

$$l_{a.б.} = 0,5qW, \text{ м} \quad (3.9)$$

$$l_{a.б.} = 0,5 \cdot 0,85 \cdot 6.5 = 2,7 \text{ м}$$

$q$  – АЗ есептік шығыны, (0.85) кг/м<sup>3</sup>;

$W$  – кемер табаны бойындағы кедергі сызығы, м

Кемер табаны бойындағы кедергі сызығы

$$W = \sqrt{\frac{p}{q}}, \text{ м} \quad (3.10)$$

$$W = \sqrt{\frac{35}{0,85}} = 6,5 \text{ м.}$$

$q$  – АЗ есептік шығыны ( $q=0,85$  кг/м<sup>3</sup>).

$p$  – АЗ ұңғыманың 1 м сийымдылығы, кг/м.

Зарядтың есептеулі шамасын ұңғының сыйымдылық мөлшері

$$p = \frac{\pi \cdot d_y^2}{4} \cdot \Delta, \text{ кг/м} \quad (3.11)$$

$$p = \frac{3,14 \cdot 0,179^2}{4} \cdot 1400 = 35 \text{ кг/м}^3$$

$\Delta$  – оқталынған атқыш заттек тығыздығы,  $\text{кг/м}^3$  ( $\Delta=1400 \text{ кг/м}^3$ )

Бір қатардағы ұңғымалардың ара қашықтығы:

$$\begin{aligned} a &= m \cdot W, \text{ м} \\ a &= 1 \cdot 6.5 = 6,5 \text{ м.} \end{aligned} \quad (3.12)$$

$m$  – ұңғымалардың жақындау коэффициентін (қиын қопарылатын тау жыныстары үшін  $m=0,75 \div 1,0$ )

Ұңғыма қатарларының ара қашықтығы квадратша орналастырған кезде  $b \approx a$  болады, сондықтан оны  $b = 6.5 \text{ м}$  [1].

Ұңғымалардың алғашқы қатарынан үйілімнің ені:

$$B_{1Y} = k_a \cdot k_{кз} \sqrt{q} \cdot h_y, \text{ м} \quad (3.13)$$

$$B_{1Y} = 2,5 \cdot 0,9 \sqrt{0,85} \cdot 15 = 31 \text{ м}$$

$k_a$  – жыныстардың аттырылу коэффициенті ( $k_a=2,5-3$ ).

$k_{кз}$  – жыныстың лақтырылу қашықтығын ( $k_{кз}=0,9-1$ ).

$h_K$  – кемердің биіктігі, м ( $h_K=15 \text{ м}$ );

$q$  – есептік шығыны,  $\text{кг/м}^3$  ( $q=0,85 \text{ кг/м}^3$ )

Үйілімнің қажетті ені:

$$B_Y^K = B_E \cdot n_E, \text{ м} \quad (3.14)$$

$$B_Y = 16.6 \cdot 3 = 50 \text{ м.}$$

$B_E$  – экскаватор енбесінің ені, м ( $B_E = 16.6 \text{ м}$ );

$n_E$  – енбелер саны ( $n_Y=1-3$ )

Аттырылатын блоктың ені:

$$B_{ағ}^K = B_Y^K - B_{1Y} + W, \text{ м} \quad (3.15)$$

$$B_{ағ}^K = 50 - 31 + 6.5 = 26 \text{ м}$$

Ұңғымалар қатарының есептік саны:

$$n_Y = \frac{B_{ағ}^K}{W}, \text{ қатар} \quad (3.16)$$

$$n_Y = \frac{26}{6.5} = 4 \text{ қатар}$$

Ұңғымалар қатарының санын  $n_Y = 4$  дана

Аттырылатын блоктың нақты ені:

$$B_{AB} = (n_Y - 1) \cdot b + W, \text{ м} \quad (3.17)$$

$$B_{AB} = (4 - 1) \cdot 6.5 + 6.5 = 27 \text{ м.}$$

Аттырылған жыныс үйілімінің нақты ені:

$$B_Y = B_{1Y} + (n_Y - 1) \cdot b, \text{ м} \quad (3.18)$$

$$B_Y = 31 + (4 - 1) \cdot 6.5 = 50.5 \text{ м}$$

Мұндағы:  $b$  – ұңғылардың қатар арасындағы қашықтық, м.

Экскаватор енбесінің нақты ені:

$$A_H = 16.6 \text{ м} \quad (3.19)$$

Мына шарттан блоктың көлемін табамыз:

$$V_{AB} = Q_T \cdot A, \text{ м} \quad (3.20)$$

$$V_{AB} = 13478 \cdot 15 = 202170 \text{ м}^3.$$

$Q_T$  – экскаватордың тәулік өнімділігі,  $\text{м}^3$  ( $Q_T = 13478 \text{ м}^3/\text{тәу}$ );

$A = 15 \text{ тәулік}$  (автокөліктерге тиегенде)

Бұрғылау-аттыру блогының ұзындығы:

$$L_{AB} = \frac{V_{AB}}{B_{AB} \cdot h_K}, \text{ м} \quad (3.21)$$

$$L_{AB} = \frac{202170}{27 \cdot 15} = 499 \text{ м}$$

Қатардағы ұңғымалар санын келесідей табамыз:

$$n_Y = \frac{L_{AB}}{a} + 1, \text{ дана} \quad (3.22)$$

$$n_Y = \frac{499}{6.5} + 1 = 76 \text{ дана}$$

Блоктағы ұңғымалар саны:

$$\Sigma n_Y = n_Y \cdot n_K, \text{ дана} \quad (3.23)$$

$$\Sigma n_Y = 76 \cdot 4 = 304 \text{ дана.}$$

Блоктағы ұңғымалар ұзындығы:

$$\Sigma L_Y = L_Y \cdot \Sigma n_Y, \text{ м} \quad (3.24)$$

$$\Sigma L_Y = 17.5 \cdot 304 = 5320 \text{ м}$$

Үйілімнің ауданы енбе ауданынан қопсыту коэффициенті:

$$S_Y \approx K_K \cdot S_E, \text{ м}^3 \quad (3.25)$$

$$S_Y = 1,3 \cdot 13473 = 17514 \text{ м}^2.$$

Енбе ауданы:

$$S_E = B_{AB} \cdot L_{AB}, \text{ м}^2 \quad (3.26)$$

$$S_E = 27 \cdot 499 = 13473 \text{ м}^2.$$

$K_K$  – үйілімдегі тау жыныстың қопсу коэффициенті ( $K_K = 1,3-1,4$ );  
Қопсытылған тау жыныстарында кесектілігі:

$$d_{opt} = \frac{60}{\frac{1}{l_{opt}} + \frac{300+h_K}{100+d_y} \cdot q}, \text{ см} \quad (3.27)$$

$$d_{opt} = \frac{60}{\frac{1}{0,85} + \frac{300+15}{100+179} \cdot 0,85} = 28 \text{ см}$$

$l_{opt}$  – құрылымдық блоктың орташа мөлшері, м (біздің тау жынысымызға қатысты  $l_{opt}=85$  см)

$d_y$  – ұңғының диаметрі, м ( $d_y=179$ );

$h_K$  – кемер биіктігі, м ( $h_K=15$  м)

KOMATSU PC-1800 экскаваторының шөмішіне қатысты қопсытылған тау жынысының ең жоғарғы рұқсатты кесектілігі:

$$d_{opt} \leq 0,75 \sqrt[3]{E}, \text{ м} \quad (3.28)$$

$$d_{opt} \leq 0,75 \sqrt[3]{12} = 1,7 \text{ м}$$

$E$  – экскаватор шөмішінің сыймдылығы,  $\text{м}^3$  ( $E=12 \text{ м}^3$ )

САТ 777D шанағының сыймдылығына қатысты қопсытылған тау жынысының ең жоғарғы рұқсатты кесектілігін анықтаймыз [4].

$$d_{opt} \leq 0,5 \sqrt[3]{V_a}, \text{ м} \quad (3.29)$$

$$d_{opt} \leq 0,5 \sqrt[3]{60} = 1,9 \text{ м}$$

$V_a$  – автоөзітүсіргіш шанағының сыймдылығы,  $\text{м}^3$  ( $E=60 \text{ м}^3$ ).

Қатардағы ұңғымалар зарядының мөлшері:

$$Q_{31} = q \cdot W \cdot h_K \cdot a, \text{ кг} \quad (3.30)$$

$$Q_{31} = 0,85 \cdot 6,5 \cdot 15 \cdot 6,5 = 538 \text{ кг}.$$

$q$  – акватолдың есептік шығыны,  $\text{кг}/\text{м}^3$  ( $q=0,85 \text{ кг}/\text{м}^3$ );

$h_K$  – кемердің биіктігі, м ( $h_K=15$  м);

$W$  – кемер табаны бойындағы кедергі сызығы, м ( $W=6.5$  м);  
 $a$  – бір қатардағы ұңғымалардың ара қашықтығын, м ( $a=6.5$  м).  
 Келесі қатардағы ұңғымалардағы зарядының мөлшері:

$$Q_{3K} = q \cdot b \cdot h_K \cdot a, \text{ кг} \quad (3.31)$$

$$Q_{3K} = 0,85 \cdot 6,5 \cdot 15 \cdot 6.5 = 538 \text{ кг}.$$

$b$  – ұңғыма қатарларының ара қашықтығы, м ( $b=6.5$  м).  
 Атқыш заттек зарядының ұзындығын табамыз:

$$l_3 = l_y - l_T, \text{ м} \quad (3.32)$$

$$l_3 = 17.5 - 4.5 = 13 \text{ м}$$

$l_T$  – тығынның ұзындығы, м.

Ұңғымадағы тығынның ұзындығы келесідей анықталады:

$$l_T = \mu W, \text{ м} \quad (3.33)$$

$$l_T = 0,7 \cdot 6.5 = 4.5 \text{ м}$$

$\mu$  – тығындық коэффициенті ( $\mu=0,4 \div 0,7$ ).

Сыйымдылық мөлшері бойынша ұңғымадағы зарядтың массасы:

$$Q_3 = p \cdot l_3, \text{ кг} \quad (3.34)$$

$$Q_3 = 35 \cdot 13 = 455 \text{ кг}$$

Бұрғыланған блокты қопсыта аттыру үшін атқыш заттардың жалпы массасын табамыз:

$$Q_{A.3} = Q_3 \cdot \Sigma n_y, \text{ кг} \quad (3.35)$$

$$Q_{A3} = 455 \cdot 304 = 138320 \text{ кг}$$

Аттырылған тау жынысының орташа шығуы төмендегідей:

$$q_{ТЖ} = \left[ \frac{a \cdot W \cdot h_k}{L_{y_{\text{Ұ}}}} + (n_{Y_{\text{Ұ}}} - 1) \cdot \frac{h_k \cdot b \cdot a}{L_y} \right] \cdot \frac{1}{n_Y}, \text{ м/м}^3 \quad (3.36)$$

$$q_{ТЖ} = \left[ \frac{6.5 \cdot 6.5 \cdot 15}{17.5} + (4 - 1) \cdot \frac{15 \cdot 6.5 \cdot 6.5}{17.5} \right] \cdot \frac{1}{4} = 36 \text{ м/м}^3$$

1 м ұңғымадан тау – кен қазындысының шығымы:

$$V_{TK} = \frac{a \cdot W \cdot h_k}{L_Y}, \text{ м}^3/\text{м} \quad (3.37)$$

$$V_{TK} = \frac{6.5 \cdot 6.5 \cdot 150}{17.5} = 37 \text{ м}^3/\text{м}$$

Бәсеңдетудің шамалас аралығы келесі тәуелдікпен анықталады :

$$\tau = W \cdot k_T, \text{ мс} \quad (3.38)$$

$$\tau = 6.5 \cdot 3 = 20 \text{ мс}$$

$W$  – кемер табаны бойындағы кедергі сызығы, ( $W=6.5 \text{ м}$ );

$k_T$  – жыныстың кеуектілік категориясына байланысты түзету коэффициенті (IV категория үшін  $k_T=3$ ).

Содан сейсмикалық әсерлерді азайту үшін қысқа бәсеңдетіп аттыру үшін 20 мил.сек бәсеңдетуді қолданамыз.

Кен үшін

Ұңғының диаметрі:

$$d_y = 160 \cdot 1,05 = 168 \text{ мм.}$$

Ұңғыманың тереңдігі:

$$L_Y = \frac{12}{\sin 90} + 2 = 14 \text{ м}$$

Кемер табаны бойындағы кедергі сызығы:

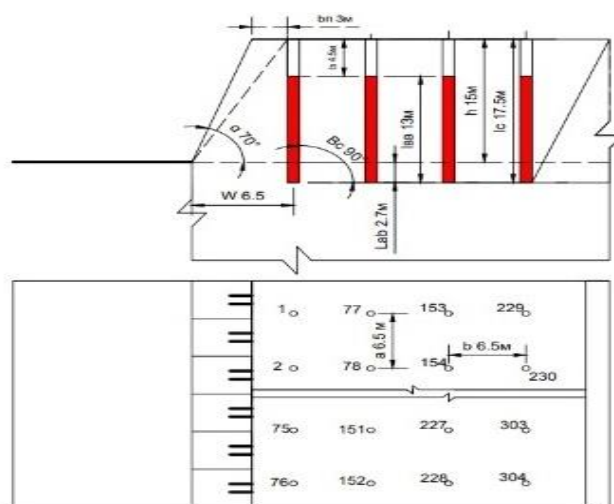
$$W = \sqrt{\frac{27}{0,80}} = 5.7 \text{ м}$$

$$p = \frac{3,14 \cdot 0,168^2}{4} \cdot 1200 = 27 \text{ кг/м}$$

Ұңғыманы асыра бұрғылау тереңдігі :

$$l_{a.б.} = 0,5 \cdot 0,75 \cdot 5,7 = 2 \text{ м}$$

Жару жұмысы басталғанға дейін оның жобасы жасалады. Жарылыс жұмыстарына арнап жасалған жоспар блоктың, әр ұңғымалар бойынша зарядтардың түзетілу есебіндегі кестесіне жазылып, үздіксіз жарылыстардың орындалу тәртібіне сай болып, есепті кестедегі жарылыс жұмыстарының бар басты мәліметтеріне келтірілді және 4 қатар қабылдандым (3.4 сурет).



3.4 Сурет- Кемерде ұңғылардың орналасуы (бос жыныс)

Бір қатардағы ұңғымалардың ара қашықтығы:

$$a = 0,9 \cdot 5.7 = 5,1 \text{ м}$$

Ұңғымалардың алғашқы қатарынан үйілімнің ені:

$$B_{1Y} = 2,5 \cdot 0,9\sqrt{0,8} \cdot 12 = 24 \text{ м.}$$

Үйілімнің қажетті ені:

$$B_Y = 15,6 \cdot 3 = 46 \text{ м}$$

Аттырылатын блоктың ені:

$$B_{a6}^K = 46 - 24 + 5.7 = 27 \text{ м}$$

Ұңғымалар қатарының есептік саны:

$$n_Y = \frac{27}{5.7} = 4.7 \approx 5$$

Ұңғымалар қатарының санын  $n_Y = 5$  деп қабылдаймыз.

Аттырылатын блоктың нақты ені:

$$B_{AB} = (5 - 1) \cdot 5.1 + 5.7 = 25 \text{ м.}$$

Аттырылған жыныс үйілімінің нақты ені:

$$B_Y = 24 + (5 - 1) \cdot 5.1 = 44 \text{ м}$$

Экскаватор енбесінің нақты ені:

$$A_H = 15.6 \text{ м}$$

Мына шарттан блоктың көлемін табамыз:

$$V_{AB} = 6004 \cdot 15 = 90000 \text{ м}^3$$

Бұрғылау-аттыру блогының ұзындығы:

$$L_{AB} = \frac{90000}{25 \cdot 12} = 281,4 \text{ м}$$

Қатардағы ұңғымалар санын келесідей табамыз:

$$n_y = \frac{281,4}{5.1} + 1 = 53 \text{ дана}$$

Блоктағы ұңғымалар санын келесідей табамыз:

$$\Sigma n_y = 53 \cdot 5 = 265 \text{ дана}$$

Блоктағы ұңғымалар ұзындығының қосындысы:

$$\Sigma L_y = 14 \cdot 265 = 3710 \text{ м}$$

Аттыру нәтижесінде қопсытылған сілемдегі енбе фомасы:

$$S_E = 281 \cdot 25 = 7010 \text{ м}^2.$$

$$S_Y = 1,3 \cdot 7010 = 9132 \text{ м}^2.$$

Қопсытылған тау жыныстарында кесектілігін анықтаймыз:

$$d_{орт} = \frac{60}{\frac{1}{0,85} + \frac{300+12}{100+168} \cdot 0,8} = 54 \text{ см}$$

НІТАСНІ EX 1200 экскаваторының шөмішіне қатысты қопсытылған тау жынысының ең жоғарғы рұқсатты кесектілігі:

Е – экскаватор шөмішінің сиымдылығы, м<sup>3</sup> (Е=6 м<sup>3</sup>)

$$d_{орт} \leq 0,75\sqrt[3]{6} = 1,3 \text{ м}$$

САТ 777D шанағының сиымдылығына қатысты қопсытылған тау жынысының ең жоғарғы рұқсатты кесектілігі:

$V_a$  – автоөзітүсіргіш шанағының сиымдылығы, м<sup>3</sup> (Е=60 м<sup>3</sup>).

$$d_{орт} \leq 0,5\sqrt[3]{60} = 1,3 \text{ м.}$$

Атқыш заттектің меншікті шығыны:

$$Q_{31} = 0,8 \cdot 5,7 \cdot 12 \cdot 5,1 = 279 \text{ кг.}$$

Келесі қатардағы ұңғымалардағы зарядының мөлшері:

$$Q_{3K} = 0,8 \cdot 5,1 \cdot 12 \cdot 5,1 = 249 \text{ кг.}$$

Ұңғымадағы тығынның ұзындығы келесідей анықталады:

$$l_T = 0,6 \cdot 5,7 = 3,4 \text{ м}$$

Атқыш заттек зарядының ұзындығын табамыз:

$$l_3 = 14 - 3,4 = 10,6 \text{ м}$$

Сыйымдылық мөлшері бойынша ұңғымадағы зарядтың массасы:

$$Q_3 = 10,6 \cdot 27 = 222 \text{ кг}$$

Бұрғыланған блокты қопсыта аттыру үшін атқыш заттардың жалпы массасы:

$$Q_{A3} = 222 \cdot 265 = 58830 \text{ кг}$$

Аттырылған тау жынысының орташа шығуы төмендегідей:

$$q_{ТЖ} = \left[ \frac{5,1 \cdot 5,7 \cdot 12}{14} + (5 - 1) \cdot \frac{12 \cdot 5,1 \cdot 5,1}{14} \right] \cdot \frac{1}{5} = 27 \text{ м/м}^3$$

1 м ұңғымадан тау – кен қазындысының шығымы:

$$V_{TK} = \frac{5,1 \cdot 5,7 \cdot 12}{14} = 24 \text{ м}^3/\text{м.}$$

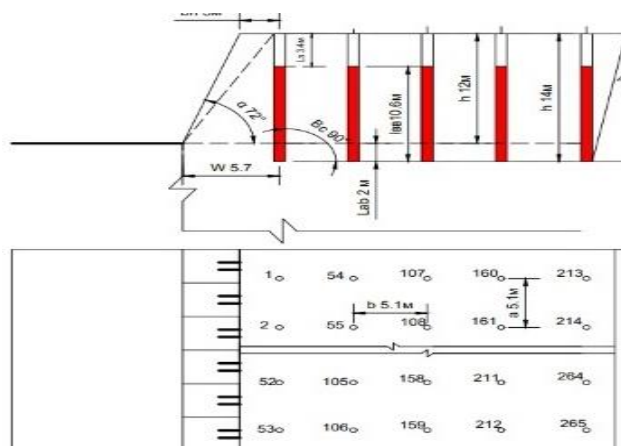
Бәсеңдетудің шамалас аралығы:

$$\tau = 5,7 \cdot 3 = 17 \text{ мс}$$

Тау-кен массасының қажетті ұсақталу дәрежесін алу бұрғылау-аттыру жұмыстары параметрлерін оның бұрғыланатын блоктың физика-механикалық және құрылымдылық қасиеттерін қолданғанда мүмкін болады.

Содан сейсмикалық әсерлерді азайту үшін қысқа бәсеңдетіп аттыру үшін 30 мил.сек бәсеңдетуді қолданамыз.

Аттыру жұмысы кемер табанының деңгейінде орналастырылатын Т-400 типті екі құтыспен іске асырылады. Ұңғымаларды бұрғылау әдістерін таңдауда таужыныстарының бекімдігіне тиісті болады. Бұл жұмыстар үшін ДМ-45 алдым бұрғылау қондырғыны алдым. Блок 5 қатар және 265 ұңғыма шықты (3.5 сурет).



3.5 Сурет- Кемерде ұңғылардың орналасуы (кен)

### 3.4 Жарылыс жұмыстарын қауіпсіз жүргізу негіздері

Жарылыс кезіндегі әуедегі соққы толқынының адамға қауіпті әсер ету радиусы

$$r_{\text{в.ч}} = k_{\text{в}} \sqrt{Q_{\text{а.з}}} \quad (3.39)$$

$$r_{\text{в.ч}} = 10 \sqrt{138320} = 371 \text{ м}$$

Жарылыс кезіндегі әуедегі соққы толқынының адамға қауіпті әсер ету радиусы

$$r_{\text{вс}} = 200 \sqrt[3]{Q_{\text{а.з}}} \quad (3.40)$$

$$r_{\text{вс}} = 200 \sqrt[3]{138320} = 1034,3 \text{ м}$$

Жарылыстың сейсмикалық әсері бойынша, топырақ тербелісі бойынша ғимараттар мен құрылыстар үшін қауіпті аймақ радиусы [6]

$$r_{\text{с}} = (1.1 - 1.2) k_{\text{с}} \sqrt[3]{Q_{\text{а.з}}} \quad (3.41)$$

$$r_{\text{с}} = 1.1 \cdot 20 \sqrt[3]{138320} = 818,2 \text{ м}$$

#### 4 Экономикалық бөлім

Материалдардың шығындары технологиялы процестер көлеміне, жабдықтың сандарына және жұмыстың бірліктеріне материал шығынының нормаларына қарасты есептеледі [10].

Әрбір процестегі басты материалдардың түрін атаған дұрыс. Мысалға, бұрғылап – жару жұмыстарындағы бұрғылаудың штангалары мен ЖЗ, қашаудың, шарошкалылардың шығынын; қазып тиеудегі – шөміштердің тістері, болатты арқаның, майлауға арналған материалдың; тасымалдаудағы – шпал, рельстің, көмекші бөлшектің шығынын анықтау.

##### 4.1 Кесте- Материалдардың шығындары

| мың. долл. АҚШ                        | 2020 ж | 2019 ж | өзгеріс | өзгеріс % |
|---------------------------------------|--------|--------|---------|-----------|
| Тозу және амортизация                 | 69,460 | 7,815  | 61,645  | 789%      |
| Материалдар                           | 57,975 | 55,580 | 2,395   | 4%        |
| Жөндеу және техникалық қызмет көрсету | 20,705 | 20,674 | 31      | 0%        |
| Жанармай                              | 13,069 | 10,862 | 2,207   | 20%       |

##### 4.2 Кесте – Негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштер

| № п/п | Көрсеткіштердің атауы                                   | Бірлік өлшеу | Сандық мағыналары |
|-------|---------------------------------------------------------|--------------|-------------------|
| 1.    | Тау массасының көлемі                                   | мың.тонн     | 345502            |
| 2.    | Кен көлемі                                              | мың.тонн     | 115980            |
| 3.    | Кәсіпорынның қуаты:<br>Өнімнің(кеннің)жылдық шығарылымы | млн. тонн    | 8,0               |
| 4.    | Кәсіпорынның жалпы ауданы                               | га           | 693,4             |
| 5.    | Құрылыс салу коэффициенті                               | %            | 0,9               |
| 6.    | Күрделі шығындар                                        | млн. \$      | 63,3              |
| 7.    | Үлестік күрделі шығындар                                | \$/т         | 8,44              |
| 8.    | Пайдалану шығындары                                     | млн. \$      | 675,144           |
| 9.    | Өнімнің өзіндік құны                                    | \$/т         | 13,54             |
|       | Оның ішінде пайдалану шығындары                         | \$/т         | 8,17              |
| 10.   | Өндірістік пайда                                        | млн. \$      | 74,78             |

## ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыста Васильков карьеріндегі бұрғылау-аттыру жұмыстары жобасының параметрлері көрсетіліп, есептелді кен орнының жылдық өнімділігі жылына 8 млн.т. ал аршыма жынысының көлемі 17 млн. т. құрайды. Васильковский карьерінің тереңдігі 450 м, сонымен қатар карьер көлбеу траншеялар арқылы ашылған, траншеяның ұзындығы 200 м және тілме оржол ұзындығы 1900 м, кемер биіктігі 15 м, ал карьердің өлшемдері: ені 1210 м және ұзындығы 1290 м құрайды және трассаның нақты ұзындығы 2520м құрайды.

Дипломдық жұмыстарды орындау кезінде Мен келесі жұмыстарды орындадым:

1) Қазу жұмыстарында мен экскаватор техникалық, ауысымдық, тәуліктік, және жылдық өнімділігін таптым. Мен кенге және бос жынысқа 2 экскаватор түрін таңдадым. Кенге KOMATSU PC-1800 ал бос жынысқа HITACHI EX 1200.

2) Тасымалдау жұмыстары Васильков карьерінде CAT777D көлігімен жүргізіледі. Есеп бойынша шанағын толтыруға қажетті шөміштер санын, түсірілген тау жыныстардың көлемін, автомобиль сыйымдылығын және шанақтағы кеннің салмағын анықтадым.

3) Бұрғылау-аттыру жұмыстарында қаттылығы  $f=10-12$  жыныстарға мен DM 45 бұрғылау станогын қабылдадым, ол үлкен өнімділікке және сенімді бұрғылау жүйесіне ие. Салыстырмалы түрде мен СБШ- 200 станогнын алдым және DM 45 станогымен өнімділіктерін тауып салыстырдым. Есеп бойынша бұрғылау блогына қажетті бұрғы станогының есептік саны 5 дана болып шықты. Жұмыста бұрғылау-аттыру жұмыстары аршыма және кен жыныстарына шығарылды. Аттыру жұмыстарын механикаландыру, ұнғыманы оқтау үшін МЗ-4А, тығындау үшін және оттыру құралдарын тасымалдау үшін ЗС-1М типті машиналар қабылдау арқылы жүзеге асырылады ал жз ретінде Reoflex 80/20 типті гелий-Сулы ЖЗ пайдаланылады және аралық детонатор ретінде патрондалған Senatel Magnum қолданылады.

Қорытындылай келе дипломдық жұмысты орындау кезінде мен келесі жұмыстарды орындадым: 1) карьердің параметрлері мен толық ақпарат берілді 2) жердің геологиялық құрылымын көрсетілді 3) БАЖ паспорты есептеліп,құрастырылды.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Бегалинов Ә., Жайсаңбаев Н., Зұлқарнаев Е., Қалыбеков Т., Сәндібеков М. Ашық тау – кен жұмыстарының технологиясы. – Алматы, 2012 – 296 б.
- 2 Бегалинов Ә. Тау кен ісінің негіздері: Оқулық. -Алматы. 2016. -730 б.
- 3 Қалыбеков Т., Бегалинов Ә., Зұлқарнаев Е., Сәндібеков М. Пайдалы қазбалар кен орындарын ашық әдіспен игеру, Астана, 2014. 200 б.
- 4 Қалыбеков Т., Бегалинов А., Сәндібеков М.Н. Ашық тау-кен жұмыстарының процестері. – Алматы: ҚазҰТУ, 1997.– 127б.
- 5 Кенжебаев Ә. Кенорнын ашық тәсілмен қазу. – Алматы: ҚазҰТУ, 2000. –323 б.
- 6 Епимахов Ю.А., Торочков Г.С., В.П. Абрамчук, А. ю. Педчик, Додонов Г. В., Баранов Н.В. Бұрғылау-жару жұмыстарының технологиясы мен қауіпсіздігі -РҒА ғылыми орталығы, 2000. — 205б.
- 7 Кутузов Б. Н. История горного и взрывного дела: Учебник – М: МГГУ: Горн. Кн., 2008 – 414 с.
- 8 Подэрни Р.Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ. – М: МГГУ, 2001. – 422 с.
- 9 Рақышев Б. Карьер алаңдарың ашу және ашық игеру жүйелері. Оқулық. Алматы, 2013-304 б.
- 10 Дауренбекова А.Н. Шығындарды басқару. –Алматы: ҚазҰТУ, 2009.–90 б