

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

6B07205 - Тау-кен ісі инженериясы

Тоқтарова Назерке Базарқанқызы

Тақырыбы: «Қотыр- бұлақ кенорнынын» ашық әдіспен қазу жүйесіне жоба жасау

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6B07205 - Тау-кен инженериясы

Алматы 2025

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
«10» 06 2025ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Қотыр- бұлақ кенорнынын» ашық әдіспен қазу жүйесіне жоба жасау

6В7205 - Тау-кен инженериясы

Орындаған

Тоқтарова Назерке Базарқанқызы

Рецензент

техн.ғыл.канд., профессор
Н.Д. Заурбекова
«10» 06 2025ж.

Ғылыми жетекші

техн.ғыл.канд., профессор
А.Е. Куттыбаев
«10» 06 2025ж.



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

Алматы 2025

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
«03» 01 2025ж.

Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Тоқтарова Назерке Базарқанқызы _____
Тақырыбы: «Қотыр- бұлақ кенорнынын» ашық әдіспен қазу жүйесіне жоба жасау _____
Университет ректорының «29» қаңтар 2025 ж. №26- П/Ө бекітілген _____
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « 5 » маусым 2025ж.
Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Қотырбұлақ кеніші Алматыдан 12 км қашықтықта, қаланың шығыс және оңтүстік-шығыс бағытында Іле Алатауының Қотырбұлақ шатқалында, Қотырбұлақ өзенінің оң жағасында орналасқан. Қотырбұлақ кенішінің географиялық координаттары: солтүстік ендік - $47^{\circ}17'$, шығыс бойлық - $76^{\circ}16'$. Әкімшілік жағынан Алматы облысы, Талғар ауданында, Калинин ұжымшарының аумағында орналасқан. Қотырбұлақ кенішінің таулы бөлігіне жауын-шашын көптеп жауады, ол 60-70%-ын құрайды. Қыс мезгілінде жазық жердегі жауған қар мөлшері 0,6-1 м – дейін, тау бөктерінде 2,5-3,5 м, ал таулы жерлерде 0,5-1,1м- дейін жауады. Кеніш аумағында оңтүстік-шығыстан соғатын жел басым, желдің жылдамдығы 1,1-2,5 м/с. Қотырбұлақ кеніші Тянь-Шань тауының солтүстігіндегі Іле Алатауының Жоңғар Алатауымен шектесетін аумағында орналасқан. Бұл аймақтағы жоталардың орташа биіктігі 3706-4001 метр. Шығысында Қотырбұлақ тауы, батысында Қаратұмсық тауы орналасқан. Қотырбұлақ кеніші Қотырбұлақ тауында, Қотырбұлақ өзенінің бастауынан шамамен 5 шақырым жерде орналасқан. Тау баурайының орташа еңістігі 31-36 градус аралығында.
Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:
а) кенорнының геологиялық сипаттамасы;
ә) жобаны жасауға арналған негізгі мәліметтер;
б) тау-кен массасын тасымалдау;
в) қазу жүйесін таңдау және оның элементтері;
г) кен орынының қаржылық экономикалық көрсеткіштері.
Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)
Кен орнының географиялық картасы, геологиялық көрсеткіші, ашу және даярлау тәсілдері, таңдалған қазу жүйесі, кен орының бас жоспары.
Жұмыс презентациясы слайдтарда 9 көрсетілген
Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 7 атаулардан

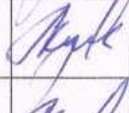
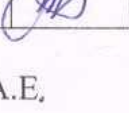
Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

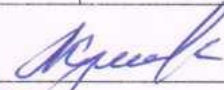
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшілерге ұсыну мерзімі	Ескерту
Кенорнының геологиялық сипаттамасы	03.02.2025 ж.- 21.02.2025 ж.	
Жобаны жасауға арналған негізгі мәліметтер	24.02.2025 ж.- 20.03.2025 ж.	
Тау-кен массасын тасымалдау	25.03.2025 ж.- 25.04.2025 ж.	
Кен орынының қаржылық экономикалық көрсеткіштері	28.04.2025 ж.- 30.05.2025 ж.	

Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдерінің жобасын көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушыларының қойған

қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Кенорнының геологиялық сипаттамасы	профессор Куттыбаев А.Е	03.02.2025 ж.- 21.02.2025 ж.	
Жобаны жасауға арналған негізгі мәліметтер	профессор Куттыбаев А.Е	24.02.2025 ж.- 20.03.2025 ж.	
Тау-кен массасын тасымалдау	профессор Куттыбаев А.Е	25.03.2025 ж.- 25.04.2025 ж.	
Кен орынының қаржылық экономикалық көрсеткіштері	профессор Куттыбаев А.Е	28.04.2025 ж.- 30.05.2025 ж.	
Норма бақылаушы	Мендекинова Д.С	05.06.2025 ж.	

Ғылыми жетекшісі  Куттыбаев А.Е.

Тапсырманы орындауға білім алушы  Токтарова Н.Б.

Күні « 4 » маусым 2025ж.

АНДАТПА

Осы дипломдық жобада, тапсырмаға сәйкес, “Қотырбұлақ” кен орнын ашық әдіспен игерудің қазу жобасы жасалды. Жобаның жалпы бөлімінде кен орнының геологиялық жағдайы, тау-кен жұмыстарының негізгі процестерін жобалау, сондай-ақ жобалық шешімдердің техникалық-экономикалық негіздемесі қамтылды. Дипломдық жобаның арнайы бөлімі ұсақтау-сұрыптау фабрикасының тиімді технологиялық схемаларын құруға арналды. Екі бөлімде де есептеулер жүргізіліп, тиісті графикалық сызбалар келтірілді.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте, согласно заданию, разработан проект разработки месторождения “Котырбулак” открытым способом. Общая часть проекта включала геологическое состояние месторождения, проектирование основных процессов горных работ, а также технико-экономическое обоснование проектных решений. Специальный раздел дипломного проекта был посвящен созданию эффективных технологических схем дробильно-сортировочной фабрики. В обоих разделах были произведены расчеты и приведены соответствующие графические схемы.

ANNOTATION

In this graduation project, according to the assignment, a project has been developed to develop the Kotyrbulak field in an open-pit manner. The overall part of the project included the geological condition of the deposit, the design of the main mining processes, as well as the feasibility study of design solutions. A special section of the graduation project was devoted to the creation of efficient technological schemes for crushing and screening plants. Calculations were performed in both sections and corresponding graphical diagrams were provided.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1. Кенорнының геологиялық сипаттамасы	8
1.1 Кен орны бойынша жалпы мәліметтер	8
1.2 Кеніштің тау-кен геологиялық құрылымы	8
1.3 Гидрогеологиялық шарттары	9
1.4 Өндірілетін пайдалы қазбаның (құрылыс тасының) сапалы көрсеткіштері	10
2. Жобаны жасауға арналған негізгі мәліметтер	11
2.1 Карьер жағдауларының құлау бұрыштарын анықтау	11
2.2 Карьердің күнтізбелік жұмыс тәртібі және аршу мен кен өндіру жұмыстарының ұйымдастырылуы	13
3. Тау-кен арнайы бөлім бойынша мәселелерді шешуге арналған теориялық негіздеу мен есептеу	15
3.1 Кен орны нұсқауларындағы аршу жыныстарының көлемі және пайдалы кенбайлықтың өндірістік қоры	15
3.2 Карьер алаңын ашу	17
3.3 Қазу жүйесін таңдау және оның элементтері	18
3.4 Бұрғылау жару жұмыстары	18
3.5 Жару жұмыстарының параметрі	23
3.6 Қазып-тиеу жұмыстары	25
3.7 Үйінділеу жұмыстары	28
3.8 Ұсату-сорттау фабрикасының тиімді технологиялық сұлбасын жасау(арнайы бөлім)	29
3.8.1 Ұсақтап-сорттау қондырғылары	30
4. Тау-кен массасын тасымалдау	34
4.1 Көлік түрін таңдау	34
5. Кен орынының қаржылық экономикалық көрсеткіштері	38
Қорытынды	
Пайдаланған әдебиеттер тізімі	
Қосымша А	
Қосымша Б	
Қосымша В	
Қосымша Г	

КІРІСПЕ

Жер бетінде пайдалы қазбаларды игеру және әртүрлі қазаншұңқырларды қазу мақсатында жүргізілетін жұмыстар кешені ашық тау-кен жұмыстары деп аталады.

Пайдалы қазбалар орналасқан кен орындарын ашық әдіспен игеру барысында оларды ашу және қазу жұмыстары негізгі объектілерге жатады.

Сонымен қатар, ашық кен жұмыстарында ерекше орын алатын - кен дайындау процестері. Бұл процестерге ашу және дайындау қазбаларын жүргізу жұмыстары кіреді. Кенді дайындаудың негізгі мақсаты - көлік жолдарын кен жерасты жұмыстарына дейін жеткізіп, тау-кен жұмыстарының бастапқы шебін қалыптастыру.

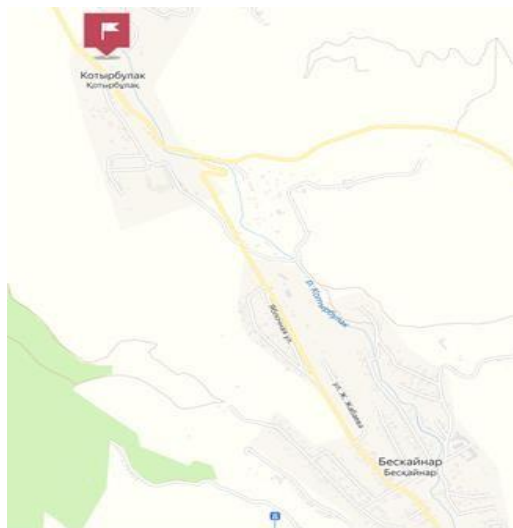
Тау-кен жұмыстарының құрамына: тау жыныстарын қазуға дайындау, оларды қазып алу және тиеу, кейін тасымалдау мен орналастыру, сондай-ақ үйінділер мен қоймаларды жасау сияқты әрекеттер кіреді.

Карьер - ашық тау-кен жұмыстары нәтижесінде пайда болатын қазындылар жиынтығы. Сонымен қатар, пайдалы қазбаларды ашық әдіспен өндіретін әкімшілік-шаруашылық бағыттағы тау-кен кәсіпорны да «карьер» деп аталады.

1 Кенорнының геологиялық сипаттамасы

1.1 Кен орны бойынша жалпы мәліметтер

Қотырбұлақ кеніші Алматыдан 12 км қашықтықта, қаланың шығыс және оңтүстік-шығыс бағытында Іле Алатауының Қотырбұлақ шатқалында, Қотырбұлақ өзенінің оң жағасында орналасқан (1.1-сурет) .



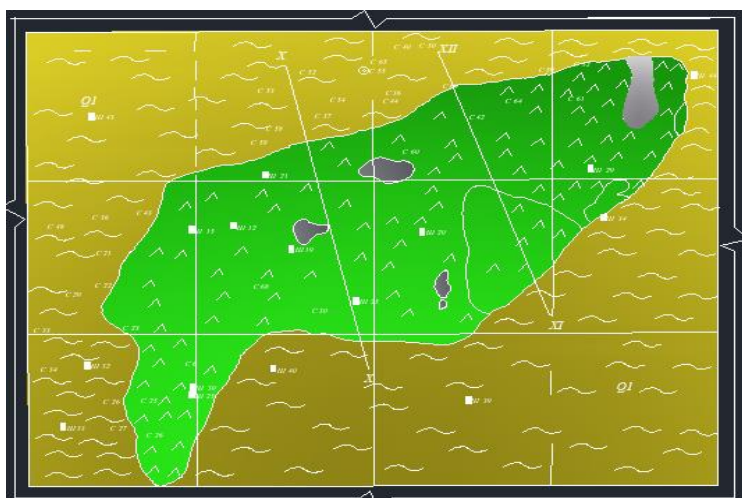
1.1-сурет - Қотыр-бұлақ кенорнының орналасу сұлбасы

Қотырбұлақ кенішінің географиялық координаттары: солтүстік ендік - $47^{\circ}17'$, шығыс бойлық - $76^{\circ}16'$. Әкімшілік жағынан Алматы облысы, Талғар ауданында, Калинин ұжымшарының аумағында орналасқан. Қотырбұлақ кенішінің таулы бөлігіне жауын-шашын көптеп жауады, ол 60-70%-ын құрайды. Қыс мезгілінде жазық жердегі жауған қар мөлшері 0,6-1 м – дейін, тау бөктерінде 2,5-3,5 м, ал таулы жерлерде 0,5-1,1м- дейін жауады. Кеніш аумағында оңтүстік-шығыстан соғатын жел басым, желдің жылдамдығы 1,1-2,5 м/с. Қотырбұлақ кеніші Тянь-Шань тауының солтүстігіндегі Іле Алатауының Жоңғар Алатауымен шектесетін аумағында орналасқан. Бұл аймақтағы жоталардың орташа биіктігі 3706-4001 метр. Шығысында Қотырбұлақ тауы, батысында Қаратұмсық тауы орналасқан. Қотырбұлақ кеніші Қотырбұлақ тауында, Қотырбұлақ өзенінің бастауынан шамамен 5 шақырым жерде орналасқан. Тау баурайының орташа еңістігі 31-36 градус аралығында [1].

1.2 Кеніштің тау-кен геологиялық құрылымы

Қотырбұлақ кенорынын кварцты порфириттер және олардың туфтары, кварцты диорит пен диоритті порфириттер, фельзитті порфириттер, орманды саздықтар, саз және құмтастар құрайды. Қотырбұлақ аймағында кең таралған порфириттер мен олардың туфтары төменгі карбонның эффузивті кен қабаттарына жатады. Оларды Бутаковка өзені шатқалы аумағында жаралымының

аудандық зонасын гранитоидтардың интрузиясы бойлай бұзып өтеді. Қотыр-Бұлақ карьерінің геологиялық құрылымы үш түрлі литологиялық шөгінділерден тұрады: төменгі карбонның эффузивті шөгінділері, мұз дәуіріндегі флювиогляциалдық шөгінділер және Қотыр-Бұлақтың ормандық сазды қабаттары. Кеніштің эффузивтік пайда болуына байланысты, ол кең аумақта дациттелген, линаритті-дацитті шөгінділермен қоршалған. Таужыныстарының құрамында фельзиттері бар порфирлі массаның құрылымы және ірі флюидтелген іздері кездеседі. Жүргізілген зертханалық сынақтар Қотыр-Бұлақ кенішінен алынған шикізаттың жалпылама алғанда “1400” маркасына сай келетінін, яғни өте жоғары сапалы екенін көрсетеді. Кейбір аймақтарда сирек кездесетін диориттелген порфириттердің маркасы “1200” болып шықты. Бұл мәліметтер геологиялық барлау жұмыстарының нәтижесінде де расталды (1.2-сурет) .



1.2-сурет - Қотыр-Бұлақ кенорнының геологиялық қимасы

1.3 Гидрогеологиялық шарттары

Қотыр-Бұлақ кен орнын алғаш рет 1956-1957 жылдары “Средазгеолнерудтрата” геологиялық барлау экспедициясы қолмен бұрғылау ұңғымалары арқылы зерттеген. Аршылымдық тау жыныстарының қалыңдығы қолмен бұрғыланған ұңғымалар мен шурфтар арқылы анықталды. Кен орны аумағында А және В дәрежелері үшін 50 м, ал C_1 дәрежесі үшін 100 м арақашықтықта 12 барлау желісі жүргізілді. А+В₁ дәрежесіндегі қорды анықтау мақсатында 1280 метр тереңдікке дейін механикалық бұрғылау ұңғымасы қазылды. Сондай-ақ, аршылымдық тау жыныстарының қалыңдығын анықтау үшін 4-6 метр тереңдікте 16 шурф және қолмен бұрғылауға арналған 6 ұңғыма қазылды. Өндіріс орындарының арақашықтығы 50-75 метр шамасында. C_1 дәрежесіндегі қор алаңында 10 шурф қазылып, В дәрежелі қолмен бұрғылау ұңғымасы бұрғыланды. Өндіріс желілерінің арақашықтығы 50-100 метр. Сонымен қатар, баланстық қор алаңында 1 шурф және 9 қолмен бұрғылау ұңғымасы жасалды. Тереңдігі 0,9-дан 23 метрге дейін жететін 28 шурф қазылды. Тереңдігі 2,5-тен 2,8 метрге дейінгі тағы бір қолмен бұрғылау ұңғымасы

бұрғыланды. Механикалық бұрғылау ұңғымалары пайдалы қабатты толық кесіп өтті. 1967 жылы Оңтүстік Қазақстан геологиялық басқармасының кен іздеу экспедициясы күрделі тау-кен жұмыстары жүргізілетін аймақтағы аршылымдық тау жыныстарының қалыңдығын анықтау үшін 15 бағаналы механикалық бұрғылау ұңғымасын бұрғылады. Ұңғымалар түпкі тау жыныстарына жеткенше тереңдетілді [1].

1.4 Өндірілетін пайдалы қазбаның (құрылыс тасының) сапалы көрсеткіштері

Қотырбұлақ кенішінде жүргізілген сынақтардың нәтижесі көрсеткендей, жинақталған жыныстардың физикалық-механикалық қасиеттері бір-біріне ұқсас. Тек диоритті порфириттердің сынақ көрсеткіштері ғана төмен болды, сондықтан оларды өңдеу экономикалық тұрғыдан тиімсіз. Қатардағы және технологиялық сынақтар барысында құрылыс тастарының негізгі физикалық-механикалық қасиеттерінің өте жақын екені анықталды. Кеніште өндірілген құрылыс тасынан жасалған ұсақталған тастар цилиндрде сығылу сынағынан өткенде “1400” маркасына және уатылу дәрежесі бойынша И-1 маркасына сәйкес келді, яғни барлық физикалық-механикалық қасиеттері ГОСТ-тың талаптарына сай болды. Осыған байланысты, оларды “300” және “400” маркалы бетондардың толтырғышы ретінде пайдалануға болады. Құрылыс тастарын майдалау кезінде пайда болған ұсақ құмдар ГОСТ-8736-85 талаптарына сәйкес келеді және ауыр бетондарды дайындауға арналған ұсақ толтырғыш ретінде қолданылады. Жыныстардың физикалық-механикалық көрсеткіштері кесте - 1.1 келтірілген.

Кесте 1.1- Кенішті құрайтын таужыныстардың физика-механикалық қасиеттері

Көрсеткіштер	Аршылатын жыныстар	Өндірілетін кен (құрылыс тастар)
Көлемдік массасы (т/м^3)	1,5-1,7	2,6
БСЖ, мПА	жұмсақ	956-218
S протодияты бойынша	-	12-14
Кеуектілігі (%)	-	2,07
Суыққа шыдамдылық маркасы	-	$M_{p3} - 100$
Шебенканың ұсату маркасы	-	1400
Тозу маркасы	-	И-1

2 Жобаны жасауға арналған негізгі мәліметтер

2.1 Карьер жағдауларының құлау бұрыштарын анықтау

Қазіргі заманғы өндірісте карьердің пайдалы кен бойынша өнімділігі нарықтағы шикізатқа деген сұраныс пен маркетингтік зерттеулердің нәтижелеріне тікелей байланысты.

Жобалау тапсырмасына сәйкес карьердің жылдық өнімділігі 28 млн тоннаны құрайды, ал аршылатын жыныстардың көлемі 78 млн м³-қа жетеді.

Карьердің басты параметрлеріне мыналар жатады:

- 1) жұмыс істемейтін борттың еңіс бұрышы;
- 2) карьердің соңғы тереңдігі;
- 3) карьер түбінің өлшемі;
- 4) карьердің соңғы контурларындағы пайдалы қазбаның қоры;
- 5) карьердің соңғы контурларындағы аршылатын жыныстардың көлемі.

Карьердің соңғы контуры ашық әдіспен кен өндірудің аяқталу шегін көрсетеді.

Карьердің жұмыс істемейтін жағдауының құрылымы мен параметрлері тұрақтылық талаптарына және қажетті алаңдарды орналастыру мүмкіндігіне сай болуы керек. Карьер жұмысын тоқтатқан кезде жағдаудың көлбеу бұрышын 2-3°-қа азайту аршылатын көлемдерді және кен орнын игеруге жұмсалатын шығындарды едәуір арттырады. Ал жағдаудың көлбеу бұрышын тұрақтылық бұрышынан асыру жыныс көшкіндері мен опырылуларға әкелуі мүмкін.

Карьердің жұмыс істемейтін жағдауының көлбеу бұрышы қауіпсіздік және көлік бермаларын орналастыруға мүмкіндік беретіндей болуы қажет [2].

Жағдаулардың соңғы бұрышы:

$$\beta_k = \arctg \frac{H'_k}{n_k \cdot h_k \cdot ctg\alpha + n_c \cdot b_c + n_m \cdot b_m}, \quad (2.1)$$

Карьердің негізгі параметрлері:

H_k – карьердің тереңдігі 120 м;

h_k – кемер биіктігі, 10 м;

α – кемер қиябетінің бұрышы, 70 град;

b_c – сақтандыру бермасы ені, 5 м ;

b_m – тасымалдау бермасы ені, 20;

n_k – карьер тереңдігіне сәйкес келетін кемерлер саны;

n_c – сақтандыру берма саны;

n_m – тасымалдау берма саны.

Сақтандыру және тасымалдау бермаларының ені тәжірибе жүзінде жинақталған мәліметтерге сүйене отырып анықталады.

Карьер тереңдігіне қарай кемерлердің саны:

$$n_k = \frac{H_k}{h_k} = \frac{120}{10} = 12 \text{ кемер}, \quad (2.2)$$

Сақтандыру берма саны:

$$n_c = 0,75 \cdot n_k = 0,75 \cdot 12 = 9 \text{ кемер}, \quad (2.3)$$

Тасымалдау берма саны:

$$n_m = n_k - n_c = 12 - 9 = 3 \text{ кемер}, \quad (2.4)$$

Жағдаулардың соңғы бұрышы:

$$\beta_k = \arctg \frac{120}{10 \cdot 12 \cdot \operatorname{ctg} 70^\circ + 9 \cdot 5 + 3 \cdot 20} = 40^\circ.$$

Жобаланған карьердің соңғы контуры геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларды ескере отырып, максималды тереңдігі бойынша белгіленеді.

Соңғы контурдағы қорлар мен көлемдерді анықтау үшін карьерлік қазудың соңғы шекарасындағы горизонттарға бөліп, әрқайсысындағы пайдалы кен мен бос жыныстардың көлемін есептеу ұсынылады.

Карьер табанының өлшемдері (l_m , b_m) карьердің ақтық тереңдігіне сәйкес келетін бөлігінің контурларын анықтау арқылы белгіленеді. Олардың ең кіші өлшемдері төменгі қабаттарда тау жыныстарын қауіпсіз қазу және тиеу шарттарына негізделеді: ені $b_m = 70$ метр, ұзындығы $l_m = 1950$ метр.

Карьердің жер беті өлшемі:

$$B_k = 2 (H_k \cdot \operatorname{ctg} \beta_k) + b_m = 2 \cdot (120 \cdot \operatorname{ctg} 40^\circ) + 70 = 356 \text{ м},$$

$$l_k = 2(H_k \cdot \operatorname{ctg} \beta_k) + l_m = 2 \cdot (120 \cdot \operatorname{ctg} 40^\circ) + 1950 = 2236 \text{ м}. \quad (2.5)$$

мұндағы B_k – карьердің жер бетіндегі ені (метр);

L_k – карьердің жер бетіндегі ұзындығы (метр);

H_k – карьердің тереңдігі (метр);

β_k – карьердің жағдауларының қиябет бұрышы (градус).

«Қотыр-бұлақ» карьерінің жобасында пайдалы кеннің баланстық қоры мен аршылатын жыныстардың көлемі келесідей жолмен есептеліп анықталады:

- пайдалы қазбаның баланстық қоры: $Z_6 = 24000000$ млн;

- аршыма таужыныстар көлемі: $V_n = 87951150$ млн м^3 .

Өндірістік қорларды анықтау кезінде жалпы карьерлік және пайдалану

барысындағы эксплуатациялық жоғалымдар ескеріледі. Дипломдық жоба үшін жалпы жоғалымдардың мөлшері шамамен 0,05 - деп қабылданады.

Алынған көлемдердің нәтижелері бойынша орташа геологиялық және орташа өндірістік аршу коэффициенттері есептеледі.

$$K_{\text{ср.г}} = \frac{V_n}{Z_6} = \frac{87951150}{24000000} = 3,6 \frac{\text{м}^3}{\text{т}}, \quad (2.6)$$

$$K_{\text{ср.пр.}} = \frac{V_n}{Z_6 - \Pi} = \frac{87951150}{24000000 - 5\%} = 3,7 \frac{\text{м}^3}{\text{т}}. \quad (2.7)$$

мұндағы V_n – Карьердің соңғы контурындағы бос жыныстардың көлемі м^3 ;
 Z_6 – Карьер контурындағы пайдалы қазбаның баланстық қоры м^3 ;
 Π – пайдалы қазбаның өндірістік жоғалымдары, т (м^3) .

Карьердің жұмыс жасау мерзімін төмендегі формула арқылы анықтаймыз:

$$T = \frac{Z_6}{A_r} = \frac{24000000}{3000000} = 15 \text{ жыл}. \quad (2.8)$$

Карьердің жұмыс істеу мерзімі құрылыс және рекультивация кезеңдерін ескере отырып, 15 жыл деп қабылдап аламыз.

Аршу, кен өндіру және көмекші бөлімшелердің жұмыс режимі келесідей ұйымдастырылған:

- 1) жұмыс аптасына 5 күн;
- 2) жылына 285 жұмыс күні;
- 3) бір аптада 5 жұмыс күні;
- 4) жылына 10 мереке күні;
- 5) тәулігіне 2 жұмыс ауысымы;
- 6) жұмыс ауысымының ұзақтығы 12 сағат.

2.2 Карьердің күнтізбелік жұмыс тәртібі және аршу мен кен өндіру жұмыстарының ұйымдастырылуы

Тау-кен өндірісіндегі жұмыстардың көлемі қолданылатын технологиялық әдістер мен техникалық құралдарға байланысты анықталады. Карьердегі басты өндірістік сатыларға мыналар жатады: тау жыныстарын қазуға дайындау, оларды қазып тиеу, тасымалдау, аршылған жынысты үйіндіге төгу және алынған пайдалы қазбаларды сақтау. Кен орнының геологиялық құрылымы мен тау-кен техникалық ерекшеліктерін ескере отырып, аршу мен өндіру процестерін механикаландыру келесі түрде жүргізіледі:

1) аршу және өндірістік қабаттарды өңдеу үшін ЭКГ-5А маркалы экскаватор қолданылады;

2) тау жыныстары автокөлік арқылы тасымалданады. Аршу массасы мен кенді қайта тиеу алаңына жеткізу үшін 28 тонна жүк көтере алатын КамАЗ 5460 маркалы автосамосвалдар пайдаланылады;

3) үйінді жұмыстары Т-330 маркалы бульдозердің көмегімен жүргізіледі. Егер жыныстың қаттылығы оның тікелей қазылуына мүмкіндік бермесе, онда алдын ала бұрғылау-жару әдісі қолданылады;

4) бұрғылау үшін 2СБШ-200-32 бұрғы станогы қолданылады. Ұңғымалар квадрат сұлба бойынша орналасады, олардың тереңдігі қабат биіктігіне қарай 7–13 метр аралығында болады. Жарылыс жұмыстары үшін суланған ұңғымаларға арналған гранулит-Э эмульсиясы пайдаланылады. Әр қабатта жару жұмыстары дайындық деңгейіне қарай кезең-кезеңімен атқарылады;

5) ұңғымаларды оқтау МЗ-4А жабдығымен жүргізілсе, жарылғыш заттарды тасымалдау және жару процесі 3С-1М машиналары арқылы жүзеге асырылады;

6) аршылған жыныстарды сыртқы үйіндіге шығару көзделген. Бұл үйінді карьердің батыс жағында, 400 м қашықтықта орналасқан, биіктігі 20 метрлік екі деңгейлі құрылым болып табылады. Бұл жұмыс та Т-330 бульдозерлерімен орындалады;

7) қосымша жұмыстарға негізгі өндіріс үдерісінің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған іс-шаралар кіреді. Оларға электр желілерін көшіру, бермалар мен жолдарды тазалау, сондай-ақ техниканы жөндеу және техникалық қызмет көрсету жатады.

3 Тау-кен және арнайы бөлім бойынша мәселелерді шешуге арналған теориялық негіздеу мен есептеу

3.1 Кен орны нұсқауларындағы аршу жыныстарының көлемі және пайдалы кенбайлықтың өндірістік қоры

Бірінші кезектегі өндіру учаскесінің жер бетіндегі ені техникалық жобада $B_6 = 356$ метр, ал ұзындығы $L_6 = 2236$ метр.

Карьер контурындағы тау жыныстарының жалпы көлемін анықтау үшін төмендегі формуланы қолданамын:

$$V_k = S_d \cdot H_k + \frac{1}{2} \cdot P_d \cdot H_k^2 \cdot \operatorname{ctg} \gamma + \frac{\pi}{3} \cdot H_k^3 \cdot \operatorname{ctg}^2 \gamma, \quad (3.1)$$

мұндағы S_d – карьердің табан ауданы;

P_d – карьердің табан параметрі

$$V_k = \frac{1}{3} (70 \cdot 1950 + \sqrt{70 \cdot 1950 \cdot 356 \cdot 2236} + 356 \cdot 2236) \cdot 120 = 50485900 \text{ м}^3.$$

Карьер контурындағы пайдалы қазба көлемі:

$$V_{п.к} = I (H_k - h) \cdot L, \quad (3.2)$$

$$V_{п.к} = 70 \cdot (120 - 10) \cdot 1950 = 15015000 \text{ м}^3.$$

Аршыма жыныстар көлемі:

$$V_A = V_{т.ж} - V_{п.к}, \quad (3.3)$$

$$V_A = 50485900 - 15015000 = 35470900 \text{ м}^3.$$

Орташа аршу коэффициенті:

$$K_{орт} = \frac{V_A}{Z_6}, \quad (3.4)$$

$$K_{орт} = \frac{35470900}{24000000} = 1,4 \text{ м}^3 / \text{м}^3.$$

Карьердің жылдық өнімділігін (пайдалы қазынды көлемін) есептеу үшін, тау-кен жұмыстарының жылдық төмендеу көрсеткішін ескеретін келесі формула қолданылды:

$$A = h_i \cdot S_i \frac{(1 - r)}{(1 - \rho)} \cdot \gamma, \quad (3.5)$$

мұндағы h_i - карьер бойынша тау-кен жұмыстарының i -ші төмендеу көрсеткіші;
 h_i - 10 метр деп қабылдап алдым;
 S_i - i -ші кезең бойынша карьердегі жұмысшы алаңындағы пайдалы қазылым ауданы;
 S_i - 160000 м³ ;
 γ - пайдалы қазба тығыздығы , т/ м³ ;
 r - жер астындағы пайдалы қазба бойынша жоғалым ;
 ρ - пайдалы қазба бойынша құнарсыздану.

$$A = 10 \cdot 160000 \cdot \frac{(1-0,05)}{(1-0,05)} \cdot 2,6 = 4160000 \text{ т/жыл.}$$

Карьердің аршыма жыныстар бойынша жылдық өнімділігі:

$$A_{\text{ж}} = \frac{A}{\gamma} \cdot K_{\text{орт}}, \quad (3.6)$$

$$A_{\text{ж}} = \frac{4160000}{46} \cdot 1,4 = 161777 \text{ м}^3/\text{жыл.}$$

Карьердің тау-кен жыныстары қоспаларының өнімділігі:

$$A_{\text{ж}} = \frac{A}{\gamma} \cdot (1 + K_{\text{орт}}), \quad (3.7)$$

$$A_{\text{ж}} = \frac{4160000}{2,6} \cdot (1 + 1,4) = 3840000 \text{ м}^3/\text{жыл.}$$

Карьердің тәуліктік өнімділігі:

а) аршыма жыныстар бойынша:

$$A_{\text{т.ж}} = \frac{A_{\text{ж}}}{N} = \frac{161777}{285} = 567 \text{ м}^3/\text{тәулігіне}, \quad (3.8)$$

ә) пайдалы қазылым бойынша:

$$A_{\text{т.п.к}} = \frac{A}{N} = \frac{4160000}{285} = 1456 \text{ м}^3/\text{тәулігіне}, \quad (3.9)$$

мұндағы N – карьердің 1 жылдық жұмыс күндер саны.

а) аршу жыныстары бойынша:

$$A_{a.т.ж} = \frac{A_{т.ж}}{n_a} = \frac{567}{2} = 283 \text{ м}^3/\text{ауысым}, \quad (3.10)$$

ә) пайдалы қазылым бойынша:

$$A_{a.п.к} = \frac{A_{т.п.к}}{n_a} = \frac{14596}{2} = 7298 \text{ м}^3/\text{ауысым}, \quad (3.11)$$

мұндағы n_a — тәліктік ауысым сан

Карьердің жұмыс жасау мерзімі:

$$T = T_k + \frac{V_{п.к} \cdot \gamma}{A} + T_o, \quad (3.12)$$

$$T = 3 + \frac{15015000 \cdot 2,7}{4160000} + 3 = 15 \text{ жыл}.$$

мұндағы T_k — карьердің салу мерзімі, жыл;

T_o — карьердің тау — кен жұмыстарының өшу уақыты, жыл

Карьердің қызмет мерзімі 15 жыл.

3.2 Карьер алаңын ашу

Карьер құрылысы барысында, бастапқы кезеңнен бастап пайдалануға беруге дейін, құрылыс және тау-кен жұмыстары кешені орындалады. Бұған күрделі жолдар, қима жолдар және бастапқы аршу жұмыстары кіреді. Пайдалану кезеңінде бұл жұмыстар өндірістік процеске кедергі келтірмеуі тиіс. Сонымен қатар, пайдалы қазба қорлары өндіру көлемін ұлғайтып, карьердің белгіленген өндірістік қуатын қамтамасыз етуі қажет.

Көлбеу және тік орналасқан кен орындарын қазып ашу жұмыстары жазық кен орындарындағыдай карьерді пайдалануға берумен тоқтап қалмайды, керісінше, ең соңғы қабаттар өндірілгенше өндіру жұмыстарымен бірге жалғасады. Олардың құрамына келесі жұмыстар кіреді:

- 1) карьерді тереңдету барысында жаңа қабаттарды дайындау және ашу;
- 2) ашу горизонттарындағы байланыстырушы жолдарды дамыту, жұмыс алаңдарының кеңеюіне байланысты уақытша жолдарды салу, оларды тұрақты жолдармен алмастыру, жұмыс алаңдарымен байланыстыратын күрделі жолдарды салу және т.б;
- 3) жаңа көлік түрлеріне көшуге байланысты ашу жұмыстарының күрделі қазбаларын қайта жасақтау;

4) оржолдың қызмет ету мерзімі мен кеннің физикалық-механикалық қасиеттері, сондай-ақ тау-кен жабдықтарының қауіпсіздігі оржолдың еңістік бұрышын анықтауға негіз болады. Оржол арқылы өту үшін ЭКГ-5А экскаваторы қолданылады [3-4].

3.3 Қазу жүйесін таңдау және оның элементтері

Ашық кен игеру жүйесі дегеніміз - тау-кен жұмыстарының (күрделі, аршу және өндіру) белгілі бір тәртібі. Бұл тәртіп қоршаған ортаны қорғау шараларын сақтаумен қатар, пайдалы қазба қорларының сақталуы, үнемділік, өндірістік тиімділік және толық игеру талаптарын орындау. Кен орнын қазу жүйесін дұрыс таңдау қауіпсіз өндіруге, экономикалық тиімділікке және кен орны қорын оңтайлы пайдалануға жол ашады. Ашық тау-кен және аршу жұмыстарын жүргізу әдістерін, тау жыныстарын үйіндіге жеткізу тәсілдерін және қолданылатын жабдықтардың түрін таңдау - өте маңызды шешімдер. “Қотыр-бұлақ” кен орнында тау жыныстарын сыртқы үйінділерге тасымалдау үшін көліктік қазу жүйесі қолданылады. Қабаттың биіктігі 10 метр болып белгіленген, бұл карьердің өнімділігін, техника-экономикалық көрсеткіштерін және тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. “Қотыр-бұлақ” карьерінде кеннің құламалы орналасуына байланысты, аршу коэффициентін азайту үшін екі жақты тереңдетіп қазу жүйесі қолданылады. Жұмыс алаңының минималды ені 30 метрді құрайды, бұл технологиялық құралдардың қауіпсіз жұмысын қамтамасыз етеді. Қолданыстағы қазу жүйесі тау-кен жұмыстарының жылына 7-10 метрге тереңдеуін қамтамасыз етеді. Бұл жұмыстың тұрақты ырғағы карьердің жоспарлы қуаттылығын сақтап тұруға мүмкіндік береді.

Қопсытылған тау жыныстарының көлемі тау жынысының физика-механикалық қасиеттеріне, жару көлеміне, зарядтардың орналасуына, қабат биіктігіне және жару реттілігіне байланысты өзгеріп отырады.

3.4 Бұрғылап жару жұмыстары

Бұрғылау-жару жұмыстары (БЖЖ) тау-кен жұмыстарының негізгі технологиялық процесі болып табылады, сондықтан да ол барлық басқа процестердің көрсеткіштеріне әсер етеді.

БЖЖ жүргізу үшін алдымен бұрғылау-жару жұмыстарының паспорты жасалады. Ұңғыларды бұрғылау жобасы бұрғылау жұмыстары басталмас бұрын 2-3 күн бұрын дайындалады және келесі негіздемелерге сүйенеді:

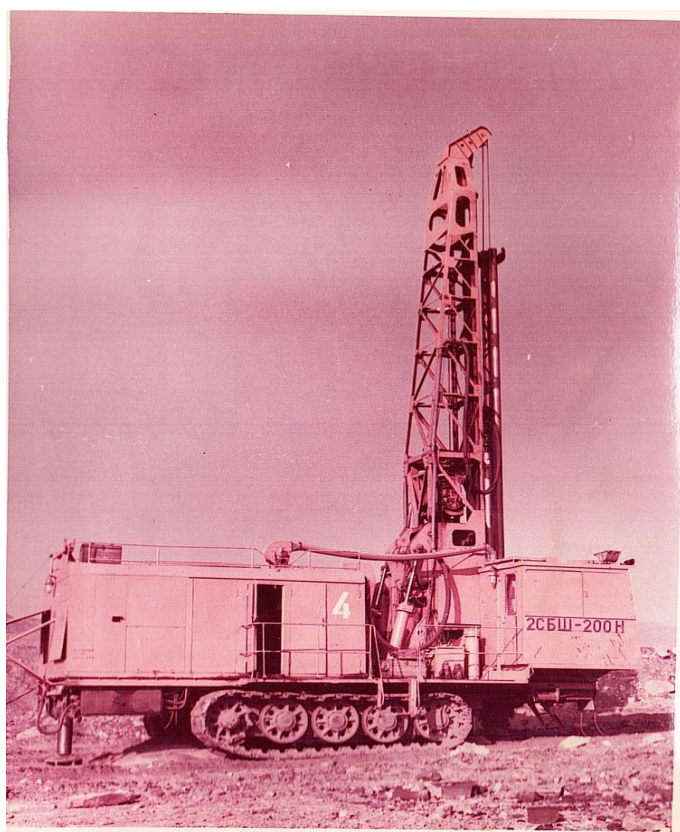
- бұрғылау-жару жұмысының үлгілік жобасы;
- жарылатын блоктың толық геологиялық және гидрогеологиялық сипаттамасы;
- маркшейдерлік түсірілімдерге негізделген блоктың графикалық материалдары;
- “бұрғылау-жару жұмыстарын жүргізу қағидалары”;
- бұрын жүргізілген жару жұмыстарының нәтижелері.

Ұсақталған тау-кен массасының сапасы карьердегі тиеу-тасымалдау жабдықтарының тиімділігіне тікелей әсер ететін негізгі фактор болып табылады.

Бұрғылау-жару жұмыстарының тиімділігін арттырудың негізгі жолы – жарылатын кенжарлардағы АЗ (жарылғыш заттар) көлеміне және жару әдістеріне байланысты [3].

Тау-кен массасын қажетті дәрежеде ұсақтау - бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерін таңдаудағы негізгі фактор, олар тау-кен жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттеріне және құрылымына сәйкес келуі тиіс.

Тау жыныстарының қаттылығы ұңғымаларды бұрғылау әдісін таңдауда маңызды критерий болып табылады. Осыған байланысты, жару ұңғымаларын бұрғылау үшін шарошканы бұрғылау әдісі қолданылады. Бұл әдістің артықшылықтары: үздіксіз бұрғылау процесі, жоғары өнімділік, бұрғылауды автоматтандыру мүмкіндігі, қарапайым құрылым және жоғары сенімділік. Бұрғылау жұмыстары үшін 2СБШ-200Н станогы таңдалды (3.1- сурет).



3.1- сурет- СБШ-200Н бұрғылау станогы

Жарылыс тізбегі екі детонациялық пілтеден (ДП) тұрады. Жарылыстың болмауын қамтамасыз ету үшін сақиналы-қос тізбек қолданылады. Сулы ұңғымаларда полиэтиленді жеңдер немесе суға төзімді ДПЭ-12 жарылғыш заттары қолданылады. 18 метрден астам тереңдіктегі ұңғымалардағы артық бұрғылау кезінде сулану ықтималдығы ескеріледі. Бақылау өлшеулерінен кейін ұңғыма түбіне Т-400 маркалы екі тротил шашкасынан жасалған боевик

орнатылады, оған төрт ДП желісі қосылады. Зарядты қосу үшін, боевиктердің желісі ұңғыма аузынан 50 см биіктікте қосылады.

Зарядтарды қосу схемасы диагональды түрде жүзеге асырылады. Зарядтар тобы қабат бетінде 45° бұрышпен орналасқан квадрат тор түрінде диагональ бойынша қосылады. Мұндай орналасу карьер жолдарын жарғанда тау жыныстарының үйіндісінің енін кішірейтуге мүмкіндік береді [4].

Сейсмикалық әсерді азайту үшін қысқа кідірісті жару әдісі қолданылады (20, 35, 50 мс кідірістер). “Қотырбұлақ” кен орнында бұрғылау жұмыстарын жүргізу үшін 2СБШ-200Н бұрғылау станогы пайдаланылды. СБШ-200МН бұрғы станогының техникалық сипаттамасы кесте- 3.1 көрсетілген.

Кесте 3.1- СБШ-200МН бұрғы станогының техникалық сипаттамасы

Көрсеткіштер	СБШ-200	Өлш.бір
Долата диаметрі	200	мм
Бұрғылау тереңдігі	32	м
Ұңғыманың көлбеу бұрышы	60-90	град
Осьтік куш	300	кН
Долотаның айналу жиілігі	30-150	айн/мин
Компрессор өнімділігі	25	м ³ /мин
Двигатель қуаттылығы	384	кВт
Бұрғы станогының ұзындығы	8,63	м
Бұрғы станогының ені	4,96	

Тау жыныстарының беріктігіне байланысты бұрғылау станогы таңдалып, бұрғылау ұңғымаларының диаметрі анықталды:

$$D_Y = d_d \cdot K_{YH}, \quad (3.13)$$

мұндағы K_{YH} — 1,05 бұрғылау кезіндегі ұңғыманың теңейтін коэффициенті;
 d_d — ұңғыма диаметрі — 214 мм.

$$D_Y = 214 \cdot 1,05 = 224,7 \text{ м.}$$

Кемер табаны бойындағы кедергі сызығын анықтаймыз:
Орташа қопарылатын тау жыныстарында:

$$W = (35 \div 40) \cdot d_Y, \quad (3.14)$$

$$W = 35 \cdot 224,7 = 7 \text{ м.}$$

Кемердегі қауіпсіз бұрғылауды қанағаттандыратын шарты бойынша анықталған табанының бойындағы кедергі сызық арқылы тексереміз:

$$W_{min} = h_k \cdot \cot d + C, \quad (3.15)$$

мұндағы h_k – кемер биіктігі, 10 м;

d – кемердің қиябет бұрышы, 70 градус;

C – ұңғыманың осінен кемердің жоғарғы жиегіне дейінгі минималді қауіпсіз арақашықтық, 3 м³.

$$W_{min} = 10 \cdot \cot 70^\circ + 3 = 6 \text{ м.}$$

Ұңғыманың құлама бұрышын оның табанының бойындағы кедергі сызығына байланысты табамыз. Егер, $W \geq W_{min}$ болса ұңғы тік бұрышпен бұрғыланады, $W \leq W_{min}$ болса ұңғының бірінші қатарын көлбеу бұрғылаймыз.

Келесі шартта ұңғы торының параметрін есептейміз;

а) қатардағы ұңғылар арасындағы қашықтық:

$$a = m \cdot W, \quad (3.16)$$

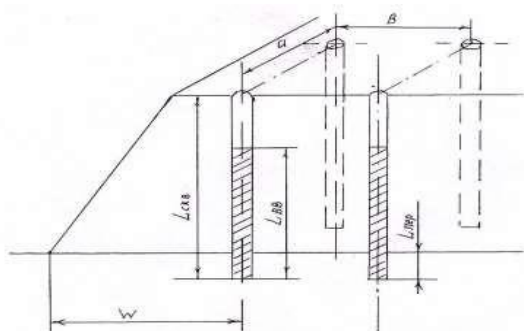
мұндағы m – ұңғыманың жақын орналасу коэффициенті;

Ораташа қопарылатын тау жыныстары үшін : $m = 1,0 \div 1,1$.

$$a = 1 \cdot 7 = 7 \text{ м.}$$

ә) ұңғылар қатары арасындағы қашықтық:

$b = a$ – ұңғылар квадратша орналасқан (3.2 – сурет).



3.2 – сурет- Бұрғылап жару жұмысының сұлбасы

Бұрғылау блок параметрін есептеу:

а) бұрғылап жару блогының ені:

$$B_{6.6} = W + (n - 1) \cdot b, \quad (3.17)$$

мұндағы n – ұңғымалар қатарының саны 2.

$$B_{6.6} = 7 + (2 - 1) \cdot 7 = 14 \text{ м},$$

Төмендегі шарт бойынша блок көлемін есептеймін:

$$V_{6.6} = Q_t \cdot A, \quad (3.18)$$

мұндағы Q_t – экскаватордың тәулік өнімділігі, м^3 ;

A – 15 тәулік (автокөлікпен тасымалдау).

$$V_{6.6} = 6200 \cdot 15 = 93000 \text{ м}.$$

ә) бұрғылап жару блогының ұзындығы:

$$L_{6.6} = \frac{V_{6.6}}{B_{6.6} \cdot h_k}, \quad (3.19)$$

$$L_{6.6} = \frac{93000}{14 \cdot 10} = 664 \text{ м},$$

Ұңғымалар санын табамыз:

а) қатарда:

$$n_{\text{Ұ}} = \frac{L_{6.6}}{a} + 1 = \frac{664}{7} = 95, \quad (3.20)$$

ә) блокта:

$$\sum n_y = n_{\text{Ұ}} \cdot n_k, \quad (3.21)$$

$$\sum n_y = 95 \cdot 2 = 190.$$

Бұрғыланатын блоктардың параметрлері:

а) ұңғы ұзындығы:

$$L_{\text{Ұ}} = \frac{1}{\sin \beta_y} (h_k + l_{a.6}), \quad (3.22)$$

мұндағы h_k – кемер биіктігі , 10 м;

$L_{a.б}$ – асыра бұрғылау , (0,5 ÷ 3 м);

B_y – ұңғымалардың деңгейжиекке құлама бұрышы 90°.

Асыра бұрғылау шамасын төменгі формуламен анықтаймыз:

$$l_{a.б} = (10 \div 15) \cdot d_y, \quad (3.23)$$

$$l_{a.б} = 10 \cdot 214 = 2140 \approx 2,1 \text{ м},$$

$$l_{\Psi} = \frac{1}{\sin 90^\circ} (10 + 2,1) = 12 \text{ м},$$

ә) блоктағы ұңғылар ұзындығының қосындысы:

$$\sum L_y = L_y \cdot \sum n_y, \quad (3.24)$$

$$\sum L_y = 12 \cdot 190 = 2280 \text{ м}.$$

Бұрғылау станогының ауысым өнімділігін анықтау:

$$Q_a = \frac{T_a - (T_{g.a} + T_{p.\Psi} + T_{a.i.t})}{\frac{1}{\vartheta_a} + t_k}, \quad (3.25)$$

мұндағы T_a – ауысым ұзақтығы , 12 сағат;

$T_{g.a}$ – дайындау – аяқтау жұмыстары , сағ;

$T_{p.\Psi}$ – регламенттік үзіліс , сағ;

$T_{a.i.t}$ – ауысым ішіндегі тұрыс , сағ;

ϑ_a – бұрғылаудың техникалық жылдамдығы , (5÷ 30) м/сағ;

t_k – ұңғының 1 м бұрғылауына кететін қосымша уақыты , сағ.

$$Q_a = \frac{12 - (1 + 0,5 + 1,5)}{\frac{1}{20} + 0,06} = 81 .$$

Блоктағы бұрғылауға кететін уақыт:

$$T_6 = \frac{\sum l_y}{Q_a}, \quad (3.26)$$

$$T_6 = \frac{2280}{81} = 28 \text{ м}.$$

Блокты бұрғылау жылдамдығы мен экскаватордың қазып-тиеу өнімділігінің сәйкестігін тексереміз.

3.5 Жару жұмыстарының параметрі

Жарылғыш заттың (ЖЗ) меншікті шығынының белгілі бір шамасын қолдана отырып, зарядтың көлемін анықтаймыз.

Гранулит – Э – жарылғыш затын қолданамыз.

а) бірінші қатарлы ұңғыларда:

$$Q_{c_1} = q \cdot W \cdot h_k \cdot a, \quad (3.27)$$

мұндағы q – ЖЗ меншікті шығыны, 0,67.

$$Q_{c_1} = 0,67 \cdot 7 \cdot 10 \cdot 7 = 328 \text{ кг},$$

ә) келесі қатардағы:

$$Q_{c_k} = q \cdot b \cdot h_k \cdot a, \quad (3.28)$$
$$Q_{c_k} = 0,67 \cdot 7 \cdot 10 \cdot 7 = 328 \text{ кг}.$$

Жобада жарылғыш заттардың (ЖЗ) шығынының меншікті нормасын дәлірек анықтау үшін, кен орнында қабылданған жыныстар мен кендердің классификациясына сәйкес әрбір жыныстың жарылғыштық категориясы нақтылануы керек. Сонымен қатар, тау-кен массасының өндірістік көлемі жыныстың әр категориясы бойынша, әр қабат үшін бөлек анықталуы қажет. Жыныстар мен кендердің көлемі олардың категорияларына байланысты пайыздық қатынаспен бөлінеді [3-4].

Зарядтың есептелген мөлшерін ұңғыманың сыйымдылығына сәйкес келетінін тексеремін:

а) ұңғыманың сыйымдылық мөлшері:

$$P = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \Delta, \quad (3.29)$$

мұндағы Δ – ЖЗ тығыздығы, 950 кг/м³.

$$P = \frac{3,14 \cdot (214)^2}{4} \cdot 950 = 34 \text{ м}^3,$$

ә) ЖЗ зарядының ұзындығы:

$$l_c = l_o - l_T, \quad (3.30)$$
$$l_c = 12 - 2,4 = 9,6 \text{ м}.$$

мұндағы l_T – тығындама ұзындығы.

$$\begin{aligned} l_T &= l_{\psi} \cdot 0,2, \\ l_T &= 12 \cdot 0,2 = 2,4 \text{ м.} \end{aligned} \quad (3.31)$$

Жобада ұңғымалардың шахматтық және квадраттық орналасу схемалары қолданылады. Бұл ұңғымалардың арақашықтығын азайтуға мүмкіндік береді, нәтижесінде жыныстардың ұсақталу дәрежесі артады. БЖЖ параметрлерінің есептік көрсеткіштері кесте- 3.2 көрсетілген.

Кесте 3.2- БЖЖ параметрлерінің есептік көрсеткіштері

Атауы	БЖЖ параметрлерінің есептік көрсеткіштері
Кемер биіктігі, H_y , м	10
Кемер кенжарының құлау бұрышы, α , град	70
Ұңғыма диаметрі, $d_{скв}$, м	224,7
Табан кедергі сызығы, W , м	7
Қатардағы ұңғылар арасындағы қашықтық, a , м	7
Ұңғылар қатарының арасындағы қашықтық, b , м	7
Бұрғылау блогының ені, $B_{бб}$, м	14
Бұрғылап жару блогының ұзындығы, $L_{бб}$, м	664
Қатардағы ұңғылар саны, n_{ψ}	95
Қатар саны, n_k	2
Блоктағы ұңғыма саны, $\sum n_{\psi}$	190
Ұңғыма ұзындығы, $\sum L_{\psi}$, м	12
Асыра бұрғылау, $I_{пер}$, м	2,1
Блоктағы ұңғылар ұзындығының қосындысы, $\sum L_{\psi}$, м	2280
Тығындының ұзындығы, I_T , м	2,4
ЖЗ зарядының ұзындығы, l_c , м	9,6
1 м ұңғыманың сиымдылығы P , м ³	34

3.6 Қазып-тиеу жұмыстары

ЭКГ-5 экскаваторы қолданылады (3.3-сурет). ЭКГ-5 экскаваторының технологиялық көрсеткіштері кесте 3.3 көрсетілген.



3.3-сурет- ЭКГ-5 экскаваторы

Кесте 3.3 – Экскаватордың технологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Механикалық күрек ЭКГ-5А
Шөміш сиымдылығы, м ³	5
Жебе еңістігі, градус	45
Жебе ұзындығы, м	10,5
Рукоят ұзындығы, м	7,8
Көсу радиусы, м	14,5
Көсу биіктігі, м	10,3
Төгу биіктігі, м	12,3
Тұру деңгейіндегі көсу радиусы, м	9,1
Қысым жылдамдығы, м/с	0,95
Көтеру қуаты, кН	490
Қысым қуаты, кН	198
Журу жылдамдығы, км/сағ	0,58
Жерге түсіретін қысым, кг/см ²	2,32
Цикл ұзақтығы, сек	23

Бір шөмішті экскаваторлардың төлқұжаттық (паспорттық) өнімділігі келесі формула бойынша анықталады:

Экскаватордың теориялық өнімділігі:

$$Q_{\text{теор}} = 3600 \cdot E \cdot \frac{1}{t_{\text{ц}}}, \quad (3.32)$$

мұндағы E – экскаватордың шөмішінің сыйымдылығы, 5 м^3 ,
 $t_{\text{ц}}$ – экскаватордың жұмыс циклінің ұзақтығы, 23 с .

$$Q_{\text{теор}} = 3600 \cdot 5 \cdot \frac{1}{23} = 782 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Экскаватордың технологиялық өнімділігі:

Экскаватордың техникалық өнімділігін анықтау үшін алдымен оның циклдік жұмысының техникалық өнімділігін есептеу қажет. Бір шөмішті экскаватордың жұмыс циклі үш негізгі кезеңнен тұрады: қазу уақыты - $t_{\text{қ}}$; шөміштің кен орнынан түсіру орнына дейін және қайта оралу уақыты - $t_{\text{п}}$; шөмішті түсіру уақыты - $t_{\text{р}}$.

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3600}{t_{\text{ц}}} \cdot E \cdot \frac{K_{m\text{ш}}}{K_{k\text{ш}}} \cdot K_g, \quad (3.33)$$

мұндағы $K_{m\text{ш}}$ – шөміштегі толтыру коэффициенті, $1,03$;

$K_{k\text{ш}}$ – шөміштегі жыныстың қопсу коэффициенті, $1,39 \div 1,53$;

K_g – қазу технологиясының әсер ету коэффициенті, $0,85$.

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3600}{23} \cdot 5 \cdot \frac{1,03}{1,39} \cdot 0,85 = 493 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Экскаватордың эксплуатациялық өнімділігі:

Экскаватордың пайдалану өнімділігін есептегенде, аяқтау операцияларына, ауысым басында және соңында кететін уақыт шығындары, жалпы карьердегі тоқтап қалулар және т.б. ескеріледі.

Осыларды ескере отырып, ауысымдық пайдалану өнімділігін келесі формуламен анықтауға болады:

$$Q_{\text{э}} = Q_{\text{тех}} \cdot K_{\text{жоғ}} \cdot K_{\text{бас}}, \quad (3.34)$$

мұндағы $K_{\text{жоғ}}$ – жоғалым коэффициенті, $0,95$;

$K_{\text{бас}}$ – басқару коэффициенті, машинист дәрежесі, $0,94$.

$$Q_{\text{э}} = 493 \cdot 0,95 \cdot 0,94 = 440 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Экскаватордың ауысымдық өнімділігі:

$$Q_{\text{ау}} = Q_{\text{э}} \cdot T \cdot K_n, \quad (3.35)$$

мұндағы T – ауысым ұзақтығы, 12 сағат ;

K_n – экскаватордың ауысым ұзақтығында пайдаланатын коэффициенттер, $0,8 \div 0,9$.

$$Q_{\text{ау}} = 440 \cdot 12 \cdot 0,8 = 4224 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

Экскаватордың тәуліктік өнімділігі:

$$Q_{\text{тәу}} = Q_{\text{ау}} \cdot n_{\text{а}}, \quad (3.36)$$

мұндағы n_a – ауысым саны 2.

$$Q_{\text{тәу}} = 4224 \cdot 2 = 8448 \text{ м}^3/\text{тәулік}.$$

Экскаватордың айлық өнімділігі:

$$Q_{\text{ай}} = Q_{\text{тәулік}} \cdot N_{\text{ай}}, \quad (3.37)$$

мұндағы $N_{\text{ай}}$ – бір айдағы жұмыс күндер саны, 23-25 күн.

$$Q_{\text{ай}} = 8448 \cdot 23 = 194304 \text{ м}^3/\text{ай}.$$

Жылдық өнімділігі:

$$Q_{\text{ж}} = Q_{\text{тәу}} \cdot N_{\text{к}}, \quad (3.38)$$

$$Q_{\text{ж}} = 8448 \cdot 285 = 2407680 \text{ м}^3/\text{жыл}.$$

мұндағы $N_{\text{к}}$ – орташа есеппен бір жылдағы жұмыс істеу күндер саны.

Карьердің орташа тау жыныстары бойынша керекті өнімділігі қамтамасыз ететін экскаватор паркі :

$$N_{\text{э}}^A = \frac{A_A}{Q_{\text{ж}}}, \quad (3.39)$$

$$N_{\text{э}}^A = \frac{4160000}{1767000} = 2,3 \approx 2 \text{ дана}.$$

Карьердің аршыма тау жыныстары бойынша керекті өнімділігі қамтамасыз ететін экскаватор паркі :

$$N_{\text{э}}^A = \frac{A_A}{Q_{\text{ж}}}, \quad (3.40)$$

$$N_{\text{э}}^A = \frac{161777}{1767000} = 0,9 \approx 1 \text{ дана}.$$

3.7 Үйінділеу жұмыстары

Кен орнынан пайдалы қазбаларды ашық әдіспен өндіру көп мөлшерде тау жыныстарын шығаруды талап етеді. Бұл жыныстардың көпшілігі арнайы бөлінген аумақтарға, яғни үйінділерге орналастырылады. Үйінді қалыптастыру процесінің мәні – аудару жұмыстарының технологиясы, механизациясы және ұйымдастырылуы. Үйіндіні қалыптастыру – өндірістік технологияның соңғы кезеңі. “Қотырбұлақ” карьерінің үйінділерінде тау жыныстарын тиеу 28 тонна жүк көтергіштігі бар КамАЗ 5460 автосамосвалдарымен, ал тегістеу және үйінді жұмыстары Т-330 типті бульдозерлерімен жүргізіледі. Үйіндінің орналасу орны

кен орнының геологиялық жағдайларына байланысты таңдалады. Үйінді карьер контурынан кемінде 60 метр қашықтықта орналасуы керек, себебі жыныс бөлшектерінің ұшып карьерге түсу қаупі бар.

Үйінді жұмыстарындағы қауіпсіздік:

1) тұрақтылық - басты назарда: Үйінді жұмыстарындағы қауіпсіздік тікелей үйінді кемерінің тұрақтылығымен байланысты. Кемердің биіктігі мен еңісі топырақтың түріне, жұмыс әдісіне және қолданылатын техникаға байланысты жеке анықталуы тиіс;

2) жобадан ауытқуға болмайды: Үйінді кемерінің жобаланған биіктігінен негізсіз асып кетуге жол берілмейді;

3) судың алдын алу: Үйінді бетінде су жиналмауы үшін арнайы су бұру жүйелері жасалуы қажет;

4) қауіпсіздік талаптарын сақтау: Электр жабдықтарын, тау-кен және көлік құралдарын қолдануда қауіпсіздік ережелері қатаң сақталуы шарт. Жүк түсіру аймағы екі жағынан 10 метр қашықтықта қоршалуы керек;

5) түнгі жарықтандыру: Түнгі уақытта автосамосвалдар мен бульдозерлердің жұмыс алаңы 5 люкс жарықпен қамтамасыз етілуі тиіс.

Үйінділер екі қабаттан тұрады, әр қабаттың биіктігі 10-15 метрді құрайды. Жаңа қабаттарды салу үшін алдымен өсімдік қабаты мен жер бетіндегі сулардың болуын болдырмау мақсатында беткейлер тегістеліп, жартылай ойықтар жасалады. Осылайша, үйінді қалыптастырылады.

Карьердің жоғарғы беті мен өндірістік алаңының бас жоспары нормативтік құжаттарға сәйкес, тау-кен өндірісінің тиімділігін қамтамасыз ететіндей етіп жасалады. Жобалау барысында үйінділеу мен кенді орналастырудың оңтайлы схемалары таңдалып, аймақтың климаттық және физикалық-географиялық жағдайлары ескеріледі [4].

3.8 Ұсату-сорттау фабрикасының тиімді технологиялық сұлбасын жасау (арнайы бөлім)

Осы дипломдық жобаның арнайы бөлімінде біз кен орнындағы ұсақтау-сұрыптау фабрикасының тиімді технологиялық схемасын жасауды және бұл жұмысты ДСУ-30 қондырғысымен жүргізуді ұйғардық. Бұл қондырғыны таңдаудың негізгі себептері:

1) Шаңды сумен басу процесі;

2) Кен орнындағы құрылыс тастарын ұсату және сұрыптау процесінде адам денсаулығына зиянды көп мөлшерде шаң бөлінеді. Бұл шаң ауамен араласып, адам ағзасына, әсіресе өкпеге зиян келтіреді. Осы мәселені шешу үшін карьер басшылығы үнемі көп қаржы жұмсауға мәжбүр. Ал біз таңдаған ДСУ-30 қондырғысы шаңды залалсыздандыру үшін озық технологияларды қолданады. Ұсақтау-сұрыптау машинасынан шаң сумен араласып, кесек түрінде сыртқа шығарылады. Бұл адам денсаулығына қауіпсіз әдіс болып табылады;

3) Бір циклде ұсату-сорттау және дайын өнім алу мүмкіндігінің болуы;

4) Бір циклде ұсату-сорттау, дайын өнім алу мүмкіндігі туралы мәселені

көтеруімнің себебі, негізгі ұсақтау-сұрыптау жұмыстарына жұмсалатын қосымша шығындар дайын өнімнің құнына тікелей әсер етеді. Егер ұсақтау-сұрыптау екі немесе одан да көп циклмен жүргізілсе, дайын өнімнің өзіндік құны артып кетеді. Бұл кәсіпорынның экономикалық жағдайына кері әсерін тигізеді. Ал біз таңдаған ДСУ-30 қондырғысы бір циклді ұсақтау-сұрыптауға негізделген. Осы қондырғыны таңдау арқылы көптеген қосымша шығындардың алдын алуға болады;

- 5) Жоғары қысымның есебінен дайын өнімді тез арада өндіру;
- 6) ДСУ-30 қондырғысы 300 МПа қысыммен құрылыс тастарын қысқа мерзім ішінде келесі фракцияларға бөледі: 0-5 мм, 5-20 мм және 20-40 мм болып дайын өнім болып түседі;
- 7) ДСУ-30 қондырғысының тағы бір артықшылығы: оны ұсақтау-сұрыптау жұмыстары жүргізілетін кез келген аумаққа орналастыруға болады;
- 8) ДСУ-30 ұсату-сұрыптау қондырғысының артықшылығы: сағатына 150 тоннаға дейін дайын өнім өндіре алатындығы [4-5].

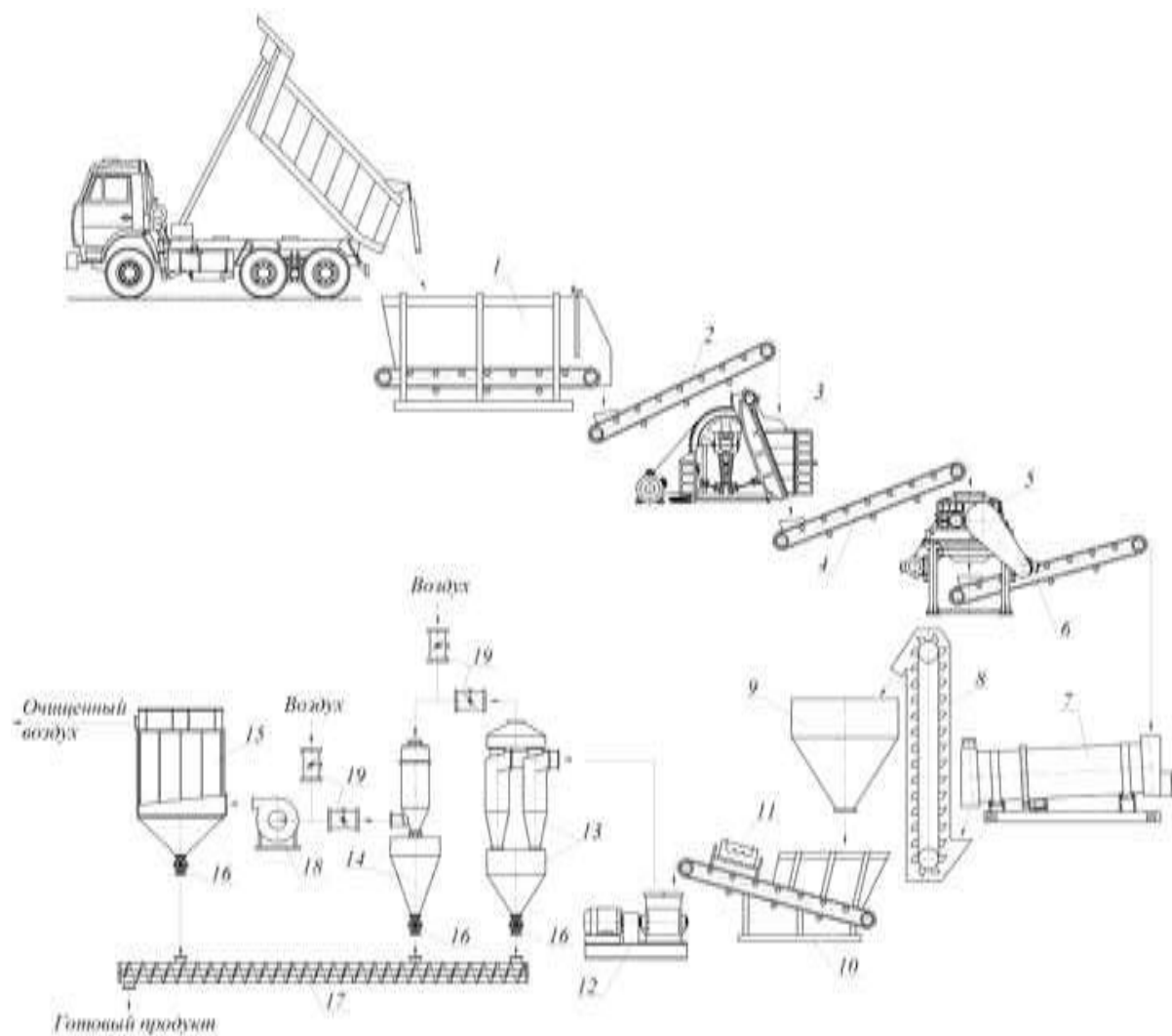
3.8.1 Ұсақтап -сорттау қондырғылары

ДСУ-30 маркалы жақты ұсатқыш түрлі көлемдегі материалдарды өңдеуге қабілетті, оның өнімділігі сағатына 150 тоннаға дейін жетеді. Бұл құрылғының басты артықшылықтарының бірі – ірі көлемді шикізатты қабылдай алуы және жоғары өңдеу қарқыны. Ұсақталған материалды тасымалдау үшін көбіне өздігінен түсіретін жүк көліктері пайдаланылады. Осы жоба аясында 28 тонна жүк көтеретін КамАЗ 5460 автосамосвалы таңдалып отыр, ол ДСУ-30 ұсатқышының өнімін тасымалдау үшін тиімді көлік болып табылады. Материалдың түрі мен құрылымының ерекшеліктеріне қарамастан, бұл көлікпен жұмыс кезінде өнімділіктің төмендеу қаупі айтарлықтай азаяды.

ДСУ-30 құрылғысының жұмыс механизмі (3.4-суретте көрсетілген) материалды жақ плиталары арқылы сығымдауға негізделген. Бұл процесс кезінде қатты қысым пайда болып, материал ұсақ бөлшектерге бөлінеді. Қозғалмайтын жақты рамамен мықтап бекіткен, ал екінші жағы қозғалыс механизмінің көмегімен үнемі қозғалады. Ұсақтау барысында қозғалыстағы плита қысым жасап, материалды қажетті өлшемге дейін майдалап шығарады. Жақты ұсатқыштар жеке агрегат ретінде де, жылжымалы құрылғы ретінде де қолданылады. Алайда, егер оны жеке қолдану жоспарланса, материалды жақсылап майдалау үшін конустық ұсатқышпен біріктіріп орнату қажет. Бұл құрылғының қолданылу аясы кең – ол сынғыш минералдарды, тасты, бетон қалдықтарын, әйнек, керамика сияқты материалдарды ұсақтауға жиі пайдаланылады.

Бастапқы мәліметтер:

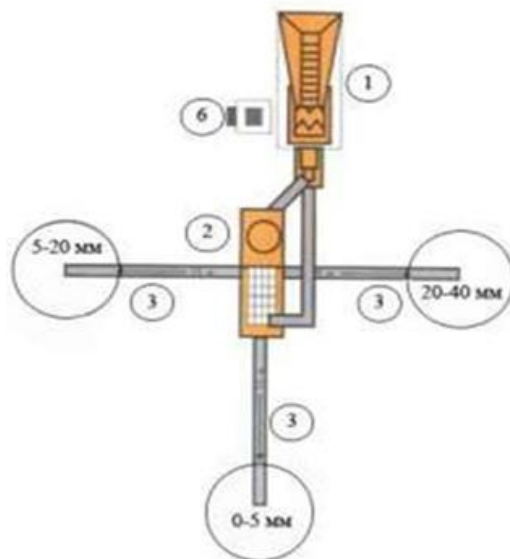
- 1) дайын өнім бойынша өнімділік (қиыршықтас);
- 2) бастапқы материалдың және ұсату өнімінің ірілік сипаттамасы;
- 3) ұсату жабдығының өнім шығару саңылауының өлшемі;
- 4) есептік көрсеткіштер;
- 5) бастапқы тау-кен қазындысы бойынша өнімділік.



1-қабылдағыш, 2-ленталы конвейер В1000, 3-жақты ұсатқыш С887 мен С886, 4-ленталы конвейер В650, 5-тісті ұсатқыш ДВЗ-2, 6-ленталы конвейер В650, 7-кептіргіш комплекс, 8-цепты элеватор, 9-бункер көлемі $V=5\text{м}^3$, 10-ленталы қабылдағыш ПЛ-800, 11-сеператор магнитті, 12- шахталы диірмен МСМ-1300, 13-Циклондар группасы ЦН-15-500х4СП, 14- шаң ұстағыштар ЦИВ-5,0(2 дана) бункермен бирге, 15-фильтрлар ФР-11А, 16- секторлық қабылдағыш ПС-1В, 17-шнек , 18-желдеткіш ВВД, 19-шиберлық құлағыштар.

3.4-сурет- ДСУ 30 ұсатқыштарының жұмыс істеу принципінің схемасы

Барлық шамалар бастапқы тау-кен қазындысынан пайызбен немесе үлестік мәнде беріледі және бастапқы тау-кен қазындысының және ұсақтау өнімінің ірілік сипаттамаларына сәйкес анықталады. Өндірісте өндірілген пайдалы қазбаны ұсақтап-сұрыптау үшін ДСУ-30 ұсату-сұрыптау қондырғысы қолданылады (3.5- сурет).



3.5-сурет- ДСУ-30 қондырғысы

ДСУ-30 қондырғысының негізгі міндеті – мәрмәр мен қиыршық тасты, металлургиялық шлакты және одан металды бөле отырып, сондай-ақ құрылыс қалдықтарын 300 МПа қысыммен ұнтақтап, сұрыптап, дайын өнімді өндіру.

ДСУ-30 қондырғысынан шыққан өнім 0-5 мм, 5-20 мм және 20-40 мм фракцияларына бөлінеді:

- 1) өнімділігі: 30 м³/сағ;
- 2) қабылдағышқа түсетін ең үлкен кесек мөлшері: 340 мм.

ДСУ-30 ұсақтап-сұрыптау қондырғысының құрамына келесі жабдықтар кіреді:

- 1) орташа ұнтақтау агрегаты СМД-186 -1 дана;
- 2) қабылдау бункеріне түсетін ең үлкен кесектің өлшемі - 340 мм;
- 3) электр қуаты-55 кВт;
- 4) салмағы- 23,5 т;
- 5) агрегаттың көлемі- 8250*3500*5570;
- 6) негізгі қабылдағыш 1049204-10;
- 7) бункер көлемі-7 м³;
- 8) қабылдағышқа түсетін ең үлкен кесектің көлемі -340 мм.

Щековой уатқышы СМД 109 А:

- 1) қабылдағышқа түсетін ең үлкен кесек көлем-340;
- 2) қуыстың ені -40-90 мм;
- 3) өнімділігі- 23-53 м³/сағ;
- 4) салмағы -10,5 т;
- 5) агрегатты жеткізу құрылғысы;
- 6) шанақ.

Конустық уатқыш ДРО 592:

- 1) қабылдағышқа түсетін ең үлкен кесектің көлемі -90 мм;
- 2) қуыстың ені -12-35 мм;
- 3) өнімділігі- 19-40 м³/сағ;

- 4) қозғалтқыштың қуаты- 30 кВт;
- 5) салмағы- 3 т.

Өзінтүзеткіш ұсатқыш СМ-742:

- 1) тор өлшемдері- 1250*3000 мм;
- 2) тор қабаттарының саны- 2 дана;
- 3) жыныс көлемі -100;
- 4) торлардың бөлінуі- 5*20;20*20;40*20;
- 5) қозғалтқыштың қуаты- 5,5 кВт;
- 6) салмағы -2т.

Ұсақтап-сұрыптау кешені – куб пішінді қиыршық тас пен фракциялық құм алуға арналған үздіксіз жұмыс істейтін, автоматтандырылған технологиялық кешен.

Сапалық-сандық схеманы есептеу әдісі әрбір операцияда материалдық теңгерімнің сақталуына негізделген. Есептеу ұсату сатылары бойынша жүргізіледі. $\gamma_1=100\%$, $\gamma_4=10\%$ (әрі қарай өңдеуден алынатын қалдықтар), сонда $\gamma_5+\gamma_3=\gamma_6=30\%+60\%=90\%$, $\gamma_7+\gamma_8=\gamma_6=21\%+69\%=90\%$, т.с.с.

Ұсату-сорттау кешенінің қиыршықтас бойынша берілген жылдық өнімділігі: 0-5 мм, 5-20 мм және 20-40 мм 100 мың м³.

Анықтамалық мәліметтерге сәйкес, алдын ала електен өткізуден (E_1) кейін 0-70 мм ірілікті өнімнің шығымы 40%-ды құрайды. Демек, ірілігі 70 мм-ден үлкен өнім ұсатқышта ұсатылады.

E_2 елеуінен кейін 0-10 мм ірілікті (қалдық) өнімнің шығымы 10%-ды құрайды. E_2 елеуінен кейін (0-70 мм) +10 мм ірілікті өнімнің шығымы 30%-ды құрайды, бұл өнім ұсатқышта қайтадан ұсатылады.

Екінші реттік E_3 елеуінен, ұсатқышта ұсатудан және E_3 -тен кейін сұрыптаудан өткен соң, өнімнің шығымы: $\gamma_9 = 37\%$ (0-5 мм), $\gamma_{10} = 26\%$ (5-20 мм), $\gamma_{11} = 27\%$ (20-40 мм).

Сонымен, дайын өнімнің шығуы (0-5 мм, 5-20 мм, 20-40мм): $\gamma_9+\gamma_{10}+\gamma_{11}=37\%+26\%+27\%=90\%$, яғни дайын өнімнің шығуы бірлік үлесте: $\gamma_{\text{гот}}=0,9$ [5].

4 Тау-кен массасын тасымалдау

4.1 Көлік түрін таңдау

Автоөзітүсіргіштің тиімді моделі таңдау кезінде экскаваторлардың өнімділігі, шөміш сыйымдылығы, карьердегі жүк айналымы, тасымалдау тереңдігі мен қашықтығы сияқты машиналардың технологиялық параметрлері мен түрлері ескеріледі.

“Қазу-тиеу жұмыстары” бөлімінде таңдалған ЭКГ-5 (шөміш сыйымдылығы 5 м³) экскаваторы үшін автоөзітүсіргіштің түрі оның шанағының сыйымдылығына қарай таңдалады.

Көлік құралы ретінде КамАЗ 5460-22 автоөзітүсіргіші таңдалып алдық.

4.1.2 Эксплуатациялық есептеу

Экскаватор шөмішіндегі тау жыныс салмағы:

$$Q_{ш} = E \cdot \frac{K_T}{K_K} \cdot \gamma, \quad (4.1)$$

мұндағы K_T – шөмішті толтыру коэффициенті, ($K_T = 0,95$);

K_K – шөміштегі тау жынысының қопсу коэффициенті, ($K_K = 1,4-1,6$);

γ – тау жынысының тығыздығы;

Кен үшін $\gamma = 2,7$, аршыма жыныстар үшін $\gamma = 2,6$;

E – экскаватордың шөміш сыйымдылығы, м³ (ЭКГ-5 үшін $E = 5$ м³).

Экскаватор шөмішіндегі кен салмағы:

$$Q_{ш} = 5 \cdot \frac{0,95}{1,4} \cdot 2,7 = 9 \text{ т},$$

Экскаваторының шөмішіндегі бос жыныстың салмағы:

$$Q_{ш} = 5 \cdot \frac{0,95}{1,4} \cdot 2,6 = 8,8 \text{ т}.$$

Автоөзітүсіргіштің жүк көтергіштігі бойынша оның шанағын толықтыруға қажетті шөміштер санын есептеп аламыз:

$$n_{ш} = \frac{Q_a}{Q_{ш}}, \quad (4.2)$$

мұндағы Q_a – автоөзітүсіргіштің жүк көтергіштігі, т (КамАЗ 5460-22 автосамосвалдың жүккөтергіштігі 28 т)

Кен бойынша:

$$n_{\text{ш}} = \frac{28}{9} = 3 \text{ дана,}$$

Бос жыныс бойынша:

$$n_{\text{ш}} = \frac{28}{8,8} = 2 \text{ дана.}$$

Шөміштен түсірілген тау жынысының көлемі:

$$V_{\text{к}} = E \cdot K_{\text{т}} \cdot \frac{K_{\text{к}}^{\text{а}}}{K_{\text{к}}}, \quad (4.3)$$

мұндағы $K_{\text{к}}^{\text{а}}$ - автоөзітүсіргіштің шанағында қосымша қопсыту коэффициенті, ($K_{\text{к}}^{\text{а}} = 1,3$);

Кен бойынша:

$$V_{\text{к}} = 5 \cdot 0,95 \cdot \frac{1,3}{1,4} = 4,4 \text{ м}^3,$$

Бос жыныс бойынша:

$$V_{\text{к}} = 5 \cdot 0,90 \cdot \frac{1,3}{1,4} = 4,1 \text{ м}^3.$$

Автоөзітүсіргіштің сыйымдылығы бойынша тиеуге қажетті шөміштер саны:

$$n_{\text{ш}}^{\text{а}} = \frac{V_{\text{а}}}{V_{\text{к}}}, \quad (4.4)$$

мұндағы $V_{\text{а}}$ - автоөзітүсіргіш шанағының сыйымдылығы, (КамАЗ 5460-22 үшін $V_{\text{а}} = 25 \text{ м}^3$)

Кен бойынша:

$$n_{\text{ш}}^{\text{а}} = \frac{25}{4,4} = 6,$$

Бос жыныс бойынша:

$$n_{\text{ш}}^{\text{а}} = \frac{25}{4,1} = 5.$$

Шанақтағы тау жынысының салмағы келесі формуламен анықталады:

$$Q_{\text{ша}} = n_{\text{ш}}^a \cdot Q_{\text{ш}}, \quad (4.5)$$

Шанақтағы кеннің салмағы:

$$Q_{\text{ша}}^K = 6 \cdot 9 = 54 \text{ т},$$

Шанақтағы бос жыныс салмағы:

$$Q_{\text{ша}}^{\text{БЖ}} = 5 \cdot 8,8 = 44 \text{ т}.$$

Шанақтағы тау жынысының көлемі келесі формуламен анықталады:

$$V_n = n_{\text{ш}}^a \cdot V_K, \quad (4.6)$$

Шанақтағы кен көлемі:

$$V_n = 6 \cdot 4,4 = 26,4 \text{ м}^3,$$

Шанақтағы бос жыныстар көлемі:

$$V_n = 5 \cdot 4,1 = 20,5 \text{ м}^3.$$

Автоөзітүсіргіштің жүккөтергіштігін пайдалану коэффициенттері бойынша шанақтың сыйымдылығы мен жүккөтергіштігін пайдалану дәрежесін анықтау:

$$K_q = \frac{Q_{\text{ша}}}{q}, \quad (4.7)$$

Кен бойынша:

$$K_q = \frac{54}{25} = 3,$$

Бос жыныс бойынша:

$$K_q = \frac{44}{25} = 2.$$

Шанақтың сыйымдылығын пайдалану коэффициенті:

$$K_V = \frac{V_n}{V_a}, \quad (4.8)$$

Кен бойынша:

$$K_V = \frac{26,4}{25} = 1,$$

Бос жыныс бойынша:

$$K_V = \frac{20,5}{25} = 0,82.$$

Бұл коэффициенттер экскаватор мен автоөзітүсіргіштің үйлесімділігін көрсетеді және автокөліктің жоғары өнімділігі мен тиімді жұмысын қамтамасыз етуге бағытталған. КамАЗ-5460-22 автоөзітүсіргішінің көрсеткіші кесте 4.1 көрсетілген.

Кесте 4.1-КамАЗ-5460-22 автоөзітүсіргішінің көрсеткіші

Көрсеткіштер	КамАЗ-5460-22
Шанақты толтыруға қажетті шөміш саны	3 дана
Шанақтағы кен салмағы	54
Шанақтағы кен көлемі	26,4м ³
Шанақтың сыйымдылығын пайдалану коэффициенті	1

5 Кен орынының қаржылық экономикалық көрсеткіштері

Қотырбұлақ карьерінің өндірістік сипаттамалары:

- жобалық қуаты: жылына шамамен 2 000 000 тонна кен өндіру;
- жұмыс мерзімі: 15 жылдық жобалық кезең;
- жұмыс ауысымы: 12 сағаттық жұмыс ауысымы белгіленген.

Қазақстанның тау-кен өнеркәсібінің жалпы көрсеткіштері:

Қотырбұлақ карьері Қазақстанның тау-кен өнеркәсібінің бір бөлігі болғандықтан, саланың жалпы көрсеткіштері оның да қызметіне әсер етуі мүмкін.

Тау-кен өндіру өнеркәсібі және карьерлерді қазу: 2023 жылы бұл салада өндіріс көлемінің индексі (ӨӨИ) 104,6% құрады, бұл 2022 жылмен салыстырғанда 4,6% өсімді көрсетеді.

Өнеркәсіп өнімінің жалпы көлемі: 2023 жылы өнеркәсіп өнімдері 46 993 млрд теңгеге өндірілді, оның ішінде кен өндіру саласында – 21 925 млрд теңгеге (жалпы көлемнен 46,7%) [6-7].

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жоба “Қотыр-бұлақ” кенорнын ашық әдіспен қазу жүйесіне арналған. Жобада карьер алаңдарының өлшемдері, қазылатын кен мен бос жыныстардың көлемі есептеліп, карьердің күнтізбелік жұмыс режимі сипатталған. Аршыма және кен жыныстары бойынша өнімділік көрсеткіштері анықталған.

Кен орнын ашу тәсілі және қазу жүйесінің элементтері есептеліп, жобаланған. Арнайы бөлімде “Қотырбұлақ” кен орнында рекультивация жұмыстарын жүргізу мәселелері қарастырылған.

1) кенорынды ашу: “Қотыр-бұлақ” кенорнын ашу үшін сыртқы ор қазылып, жаңа деңгейге өту үшін 50х50 метрлік шұңқыр қазылды. Көліктер үшін еңісі 0,08 % болатын ілмекті трассалар қолданылды;

2) қазу жүйесі: “Қотыр-бұлақ” карьерінде тау жыныстарын сыртқы үйіндіге тасымалдаудың көліктік қазу жүйесі қолданылады, кемер биіктігі 10 метр. Біржағдайлы тереңдетіп қазу жүйесі қабылданған. Жұмыс алаңының ені кемінде 30 метр болуы керек, бұл технологиялық құралдардың қауіпсіз жұмысын қамтамасыз етеді. Бұл жүйе тау-кен жұмыстарының жылына 7-10 метрге тереңдеуін қамтамасыз етіп, карьердің жоспарлы қуатын орындайды;

3) бұрғылау-жару жұмыстары: Тау жыныстарын қазуға дайындау үшін бұрғылау-жару жұмыстары жүргізіледі. Бұрғылау үшін 2СБШ – 200 Н станогы қолданылады. Ұңғымалар квадрат пішінді орналасады, ал тереңдіктері кемер биіктігіне байланысты 6-13 метр аралығында өзгереді. Жару үшін гранулит эмульсиясы қолданылады;

4) қазу-тиеу жұмыстары: Қазып-тиеу жұмыстары қопсытылған тау жыныстарын автокөліктерге тиеуге негізделген. “Қотыр-бұлақ” кенорнындағы тау жыныстарын тиеу үшін ЭКГ-5А экскаваторы қолданылады;

5) карьердің сипаттамасы: “Қотырбұлақ” карьерінде үстіңгі және төменгі деңгейлердің рельефі айтарлықтай өзгереді, ал кен денесі жер бетіне жақын орналасқан. Осы жағдайларды ескере отырып, автоөзітүсіргіштерді пайдалану тиімді, себебі олар икемді және кен денесінің орналасуына тез бейімделеді;

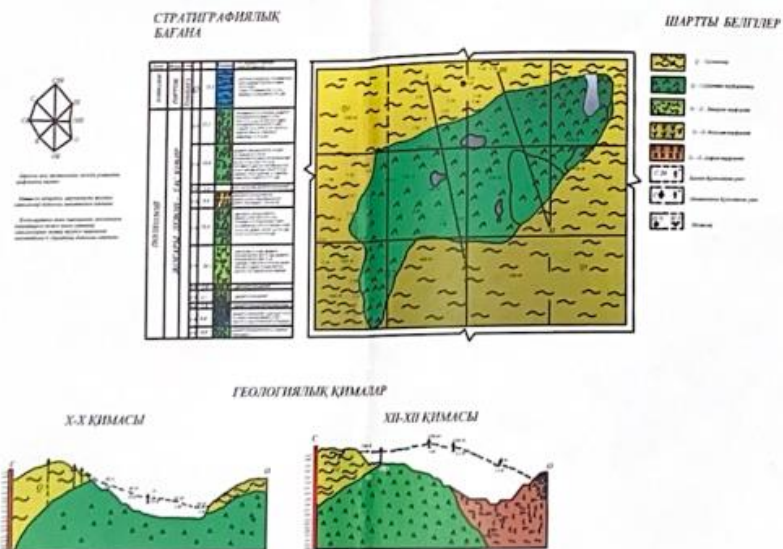
6) аршыма жыныстарын қоймалау: Аршыма тау жыныстарын кен денелері жоқ алаңдарға, сыртқы үйінділерге және тау беткейлеріне қоймалау қарастырылған. Қоймаланатын жыныстардың көлемі 50 млн м³ -ді құрайды. Үйінді тау беткейіне еңіс бойымен үйінділенеді, ал қабаттың биіктігі 20 метрден аспауы керек;

7) жұмыс режимі және өнімділік: Карьердің техникалық жобасы бойынша келесі жұмыс режимі қабылданған: жылына 285 жұмыс күні, тәулігіне 2 ауысым, әр ауысым 12 сағат. Карьердің жобалық жұмыс мерзімі - 15 жыл. “Қотырбұлақ” карьерінің өнімділігі жылына 2 млн тонна деп жоспарланған, бұл тау-кен жұмыстарының ілгерілеуіне және горизонттағы кен қорына байланысты.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

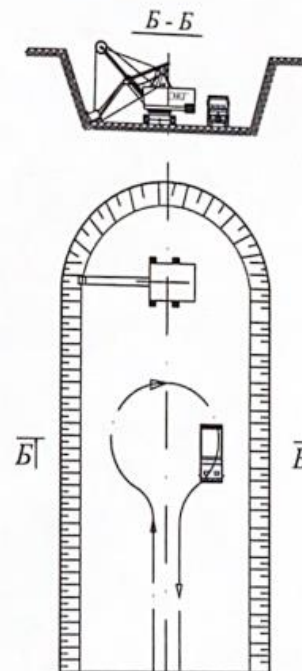
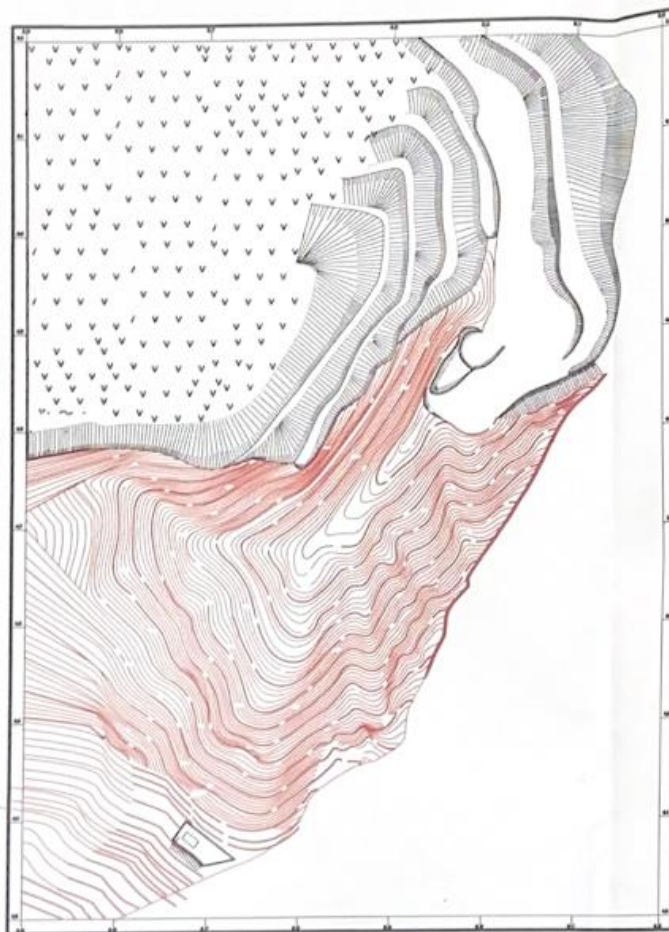
- 1 Имашев А.Ж., Таханов Д.К., Мусин А.А., Куттыбаев А.Е. О проблеме разубоживания руды при отработке маломощных рудных тел системой подэтажного обрушения. 2019, Горный журнал Казахстана, Номер 8, Стр.37-40
- 2 Рақышев Б.Р. Ашық кен жұмыстарының технологиялық кешендері. Монография. Алмаы: «Жибек жолы» 2015.-с. 328
- 3 Кабенов А.К., Есенгалив А.Б. Тау- кен жұмыстары кезіндегі бұрғылап-жару параметрлерін оңтайландыру. Оқу құралы. – Алматы: ҚАЗҰТЗУ, 2021- 112 б.
- 4 Ә.Бегалинов. Тау- кен ісінің негіздері.- Алматы, 2016. – 730 бет.
- 5 Куттыбаев А.Е., Куантай А.С. Жылжымалы ұсату-қайта тиеу кешенімен жабдықталған үзілмелі-толассыз технология. Труды университета, №2 (87), 2022, Стр. 116-122.
- 6 Ракишев Б.Р. Копесбаева А.А., Ауэзова А.М., Куттыбаев А.Е. Интеллектуальные системы технологий взрывной подготовки горных пород. Энергетика: економіка, технології, екологія.2015. №4. Стр. 11-16.
- 7 Калыбеков Т., Бегалинов Ә., Зұлқарнаев Е., Сәндібеков М.Н. Пайдалы қазбалар орындарын ашық өндеу. Оқу құралы. Астана: Фолиант, 2015.-176 б.

ҚОТЫРБҰЛАҚ КЕНОРНЫНЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАСЫ



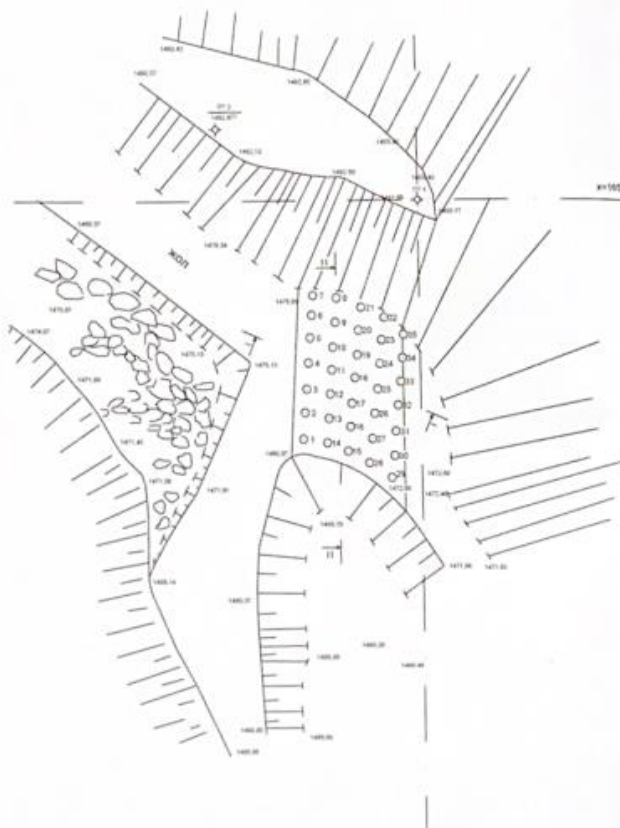
ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА							
Өзг.	Бет	Аты-жөні	Қол	Күн	Геологиялық карта	Әдебиет	Масштаб
Орындаған		Токтарова Н.		05.05.20			1:10000
Тексерген		Қуттыбаев А.		05.05.20	"Қотыр-бұлақ" кенорны	Бет 1	Беттер 4
Жетекші		Қуттыбаев А.		05.05.20		Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰЗТУ Тау-кен ісі кафедрасы	
Қағ. жетек		Молдабаев С.		05.05.20			
Мәтінгер бақ		Мендекнинова Д.		05.05.20			

ҚОТЫР-БҰЛАҚ КЕНОРНЫН АШУ СҰЛБАСЫ

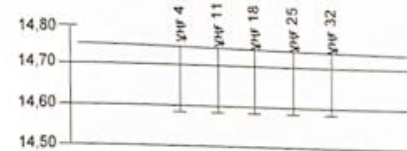


					ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА			
Өзг	Бет	Аты-жөні	Қол	Күні	Ашу сұлбасы	Әдебиет	Масса	Масштаб
Орындаған		Токтарова Н		5.06.2020				1:10000
Тексерген		Қуттыбаев А.		5.06.2020				
Жетекші		Қуттыбаев А.		5.06.2020				
Қағ. жетек		Молдабаев С.		24.06.2020				
Молтиер бақ		Мендекшинова Д		24.06.2020	"Қотыр-бұлақ" кенорны	Бет 2	Беттер 4	
						Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ Тау-кен ісі кафедрасы		

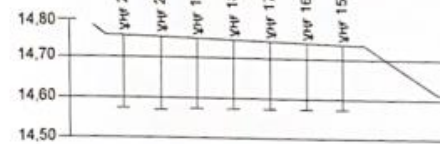
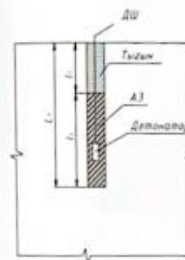
БҰРҒЫЛАУ - АТТЫРУ ЖҰМЫСТАРЫ



I-I ҚИМА



I-I ҚИМА

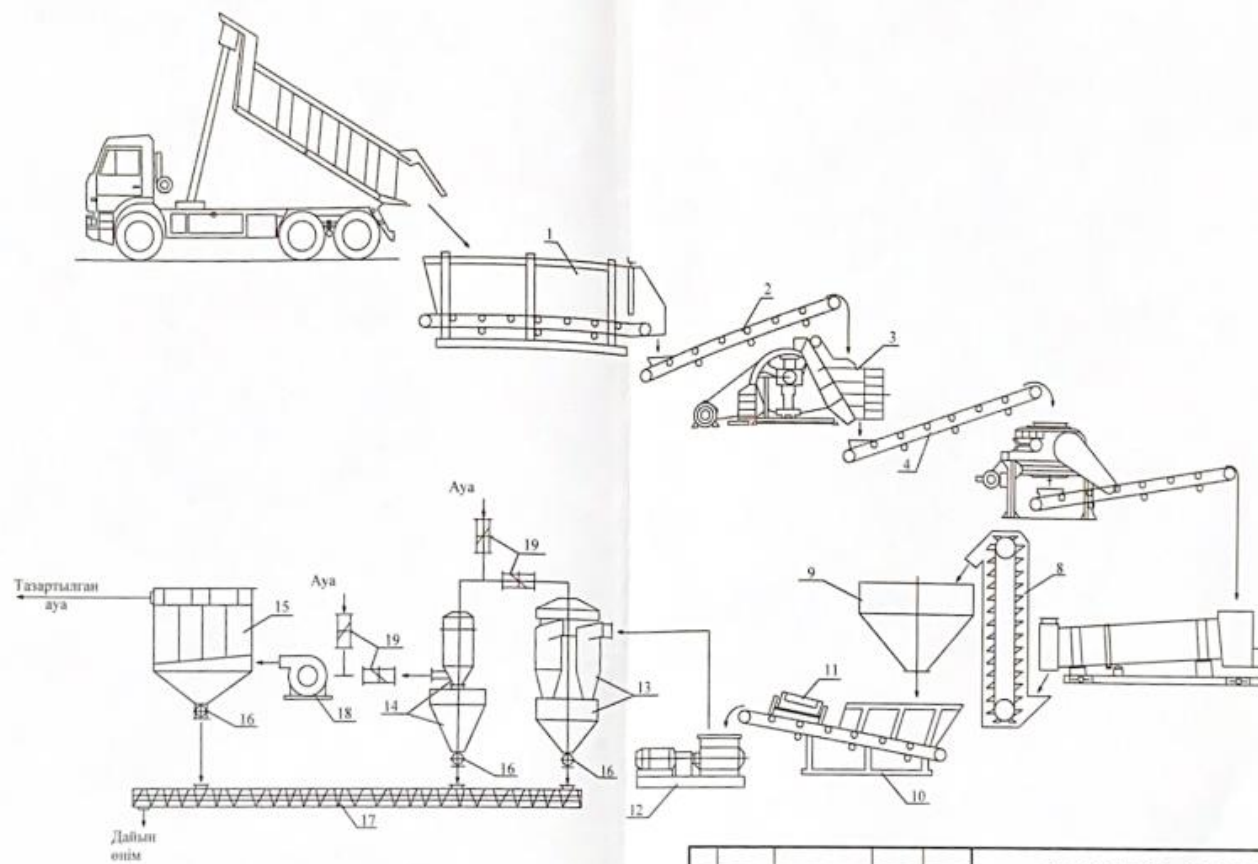
Оқтаманың
құрылысы

БАЖ негізгі көрсеткіштері

№	Аталуы	Единица измерения	Значение	Единица измерения	Значение
1	Водопроницаемость бетона	л/м²/сут	0,1	л/м²/сут	0,1
2	Прочность бетона	МПа	15	МПа	15
3	Длина стержня	м	1,0	м	1,0
4	Время застывания бетона	сут	7	сут	7
5	Время высыхания бетона	сут	28	сут	28
6	Время застывания бетона	сут	7	сут	7
7	Время застывания бетона	сут	7	сут	7
8	Время застывания бетона	сут	7	сут	7
9	Время застывания бетона	сут	7	сут	7
10	Время застывания бетона	сут	7	сут	7
11	Время застывания бетона	сут	7	сут	7
12	Время застывания бетона	сут	7	сут	7
13	Время застывания бетона	сут	7	сут	7
14	Время застывания бетона	сут	7	сут	7

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Өзг.	Бет	Аты-жөні	Қол	Күн	БЖЖ ПАСПОРТЫ	Әдебиет	Масштаб
Орындалған	Токтарова Н	Қол	5.8.20				1:10000
Тексерген	Қуттыбаев А	Қол	5.8.20				
Жетекші	Қуттыбаев А	Қол	5.8.20				
Қаржы жетекші	Молдабаев С	Қол	5.8.20				
Мәжіліс башы	Мендешкина Д	Қол	5.8.20				
"Қатыр-бұлақ" кенорны						Бет 3	Беттер 4
						Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ Тау-кен ісі кафедрасы	



					ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА			
Өзг.	Бет	Аты-жөні	Қол.	Күн	Негізгі бөлім	Әдебиет	Масса	Масштаб
Орындалған		Тоқтарова Н.		01.06.20				
Тексерген		Қуттыбаев А.		01.06.20				1:10000
Жетекші		Қуттыбаев А.		01.06.20				
Қағ. жетекші		Молдабаев С.		01.06.20				
Мәтінгер бақ.		Мензекінова Д.		01.06.20	"Қотыр-бұлақ" кенорны	Бет 4 Беттер 4		
						Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰСТУ Тау-кен ғыл. кафедрасы		