

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

Мақсұтов Рауан Ермекұлы

«Ойқарағай» кен орнын ашық игеруге жоба жасау

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700 «Тау – кен ісі» мамандығы

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 жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Ойқарағай» кен орнын ашық игеруге жоба жасау

5B070700 – «Тау-кен ісі» мамандығы

Орындаған

Пікір беруші

техн. ғыл. канд. доцент
Г.Д. Құттыбаева
« 14 » 05 2022 ж.



Мақсұтов Р.Е.

Ғылыми жетекші

к.т.н., ассоц.профессор

« 14 » 05 2022 ж. Құттыбаев А.Е.

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 мамандығы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. д-ры., профессор

 С.К. Молдабаев

«18»  05 2022ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Мақсұтов Рауан Ермекұлы

Жұмыстың тақырыбы: «Ойқарағай» кен орнын ашық игеруге жоба жасау

Университет Ректорының 2021 жылғы «24» желтоқсан № 489 – П/Ө
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі: 2022 жылдың мамыр айының «18» дейін.

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: Геологиялық сипаттамасы кен орындары, геологиялық карта.

Дипломдық жобада қарастырылатын және зерттелетін мәселелер тізімі:

а) Кенорын жайлы мәліметтер, геологиялық сипаттамасы;

ә) Дипломдық жобаға арналған бастапқы мағлұматтар;

б) Арнайы бөлім бойынша тапсырмаларды шешуге арналған теориялық негіздемелер мен есептеулер;

в) Қазу тиеу жұмыстарын оңтайландыру;

Сызбалық материалдардың тізімі: кен орын жайлы ақпарат; Пайдалы жыныстардың қорлары; «Ойқарағай» кен орнының геологиялық құрылымы; бұрғылау аттыру жұмыстары; арнайы бөлім және үйінділеу жұмыстары.

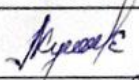
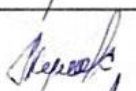
Ұсынылған әдебиеттер – 15

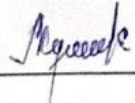
Дипломдық жобаны даярлау

КЕСТЕСІ

Тараулар атаулары, зерттелетін мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге, өткізу мерзімі	Ескерту
Кен орынның геологиялық сипаты	12.04.2022	
Жобаны жасауға арналған бастапқы мәліметтер	29.04.2022	
Арнайы бөлім бойынша тапсырмаларды шешуге арналған негіздемелер мен есептеулер	12.05.2022	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен нормалық бақылаушының аяқталған жобаға қойған **қолтаңбалары**

Бөлім атаулары	Ғылыми жетекші, кеңесші	Мерзімі	Қолы
Геологиялық бөлім	Құттыбаев А.Е. к.т.н.,ассоц., профессор	14.03.2022	
Жалпы бөлім	Құттыбаев А.Е. к.т.н.,ассоц., профессор	04.04.2022	
Арнайы бөлім	Құттыбаев А.Е. к.т.н.,ассоц., профессор	18.04.2022	
Норма бақылаушы	Мендекинова Д.С. жетекші инженер	18.05.2022	✓ 

Ғылыми жетекшісі  А.Е.Құттыбаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Р.Е.Мақсұтов

Күні 18 05 2022ж

АҢДАТПА

Дипломдық жобаның тақырыбына байланысты «Ойқарағай» көмір кенорнына ашық тәсілмен қазу жобасы әзірленді.

Жобаның бастапқы бөліміне сәйкес Ойқарағай көмір кенорнының геологиялық жағдайы, сонымен қатар тау кен жұмысындағы негізгі процестерді жобалау және де техника-экономикалық негіздемелер қарастырылған.

Диплом жобасының арнайы бөліміне кенорнындағы қазу-тиеу процесстерін оңтайландыру қарастырылған.

Жобаның бастапқы және арнайы бөлігінде есептеу жұмыстары мен бірге графикалық сызбалар көрсетілген.

Диплом жобасының қорытынды бөлігінде жалпы атқарылған жоба бойынша, алынған нәтижелер мен талдау, сонымен бірге ұсыныс тұжырымдамалар қарастырылды.

АННОТАЦИЯ

В связи с темой дипломного проекта разработан проект разработки месторождения угля “Ойкарагай” открытым способом.

В соответствии с исходной частью проекта предусмотрено геологическое состояние Ойкарагайского угольного месторождения, а также проектирование основных процессов горной работы и технико-экономическое обоснование.

Специальный раздел дипломного проекта предусматривает оптимизацию процессов разработки и погрузки на месторождении.

В начальной и специальной части проекта показаны расчетные работы и графические чертежи.

В заключительной части дипломного проекта в целом были рассмотрены выводы по выполненному проекту, полученные результаты и анализ, а также рекомендации.

ANNOTATION

In connection with the topic of the diploma project, a project for open-pit mining of the Oikaragai coal deposit was developed.

According to the initial part of the project, the geological condition of the Okaragai coal deposit, as well as the design of the main processes in mining operations, as well as feasibility studies are considered.

A special section of the diploma project provides for the optimization of mining and loading processes at the field.

In the initial and special part of the project, calculation works and graphic drawings are shown together.

In the final part of the diploma project, the results and analysis of the overall project, as well as the proposed concepts, were considered.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ		
1	Кенорны бойынша ақпараттар, геологиялық сипаттамасы	9
1.1	Кенорын бойынша негізгі мәліметтер	9
1.2	Кенорын бойынша геологиялық жағдайы	10
2	Жобаны дайындауға негізделген бастапқы мәліметтер	11
2.1	Тау-кен жұмыстарын кешенді механикаландырудың қабылданған сұлбасы	11
2.2	Карьер жұмысының күнтізбелік режимі	12
2.3	Карьер жағдауы құлау бұрышын есептеу	12
2.4	Карьердің түпкі тереңдігін табу	14
2.5	Карьер беті бойынша өлшемдерді есептеу	15
2.6	Пайдалы қазбалар өндірістік қоры мен аршыма таужыныстарының көлемін табу	15
2.7	Карьердің нақты жұмыс істеу мерзімін есептеу	19
3	Арнайы бөлімге сәйкес мәселелермен бірге теориялық негіздеме және есептеу жұмыстары	20
3.1	Негізгі технологиялық процестер мен жабдықтау кешенін атқару	20
3.2	Кенорнын бойынша ашу әдістерін таңдау мен есептеу	22
3.3	Қазу жүйесі және де ондағы элементтерді таңдау	26
3.4	Бұрғылап-аттыру жұмысының параметрлерін есептеу	32
4	Қазу-тиеу жұмыстарын оңтайландыру	48
5	Үйінділеу жұмыстары	54
6	Алынған нәтиже мен есептеулерді қорытындылау	55
7	Тұжырымдамалар және ұсыныстар	53
ҚОРЫТЫНДЫ		
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ		

КІРІСПЕ

Бастапқы жетекші яғни бірінші орын ашық әдіспен қазып алу жұмыстары болып табылады. Бұл өндірілген пайдалы қазбалардың жалпы көлемінің 70% құрайды. Бұл кең қолдану ғалымдар мен тау-кен ұйымдары практикада қолданатын ғылыми зерттеулер мен әзірлемелердің нәтижелерін енгізуге және технологияларды жетілдіруге үлкен әсер етеді.

Ашық өндіру технологияларын дамытудың негізгі технологиялық бағыттары пайдалы қазбаларды кешенді өндіруде және пайдаланылатын жабдықтың параметрлерін оңтайландыру есебінен технологиялық навигацияның тиімділігін арттыру болып табылады. Біртіндеп және үздіксіз әрекеттерді қолдау, жабдықты тиімді жобалау, арнайы жасалған карьерлік аудандарда қолдана отырып, алдыңғы қатарлы технологиялық шешімдерді қолдану аясын кеңейту және көлік пен басқарудың жетілдірілген формаларын дұрыс ұйымдастырумен үйлестіру үшін жаңа технологиялық жүйелерді әзірлеу және енгізу.

Осындай жоғары өнімді жабдықты жасау өндіріс көлемін арттырады, жер асты пайдалы қазбаларды толығымен қазып алады, жұмысшылардың өнімділігін арттырады және әртүрлі технологиялық процестер кезінде еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Тау-кен өндірісін сапалы және дұрыс мөлшерлеу арқылы толық бақылауды жоспарлау ұлттық мәселе болып табылады.

1 Кенорны бойынша ақпараттар, геологиялық сипаттамасы

1.1 Кенорын бойынша негізгі мәліметтер

«Ойқарағай» қоңыр көміркен орны Алматы облысының Нарынқол ауданының солтүстік-шығыс жақ бөлігінде, Нарынқолдан 90 км қашықтықта солтүстік –шығыс бағытта орналасқан. Оңтүстік шекарасы 3-4 км қашықтықта ҚХР мемлекеттік шекарасы маңында орналасқан.

Кенорны Батыс, Орталық және Шығыс деп үш ауданға бөлінеді. Бұл жұмыста «Ойқарағай» кенорнының солтүстік батыс жақ бөлігі қарастырылды.

Көмір таралымдарының аудандары 0,6 км². Олар созылымы бойынша 1 км-ге дейін, ал жанына қарай созылымы бойынша 400-800 метр.

Кенорнына жақын елді мекен Сарыбастау ауылы, ол оңтүстік-батыс жаққа қарай 46 км жерде орналасқан. Кенорнымен Сарыбастау ауылы тасжолмен қосылған. Жақын темір жол станциясы Алматы қаласынан 410 км қашықтықта.

Ол жердің тұрғылықты халқтары ауыл және мал шарушылығымен айналысады.

Сипатталған аудан Орталық Тянь Шяньның солтүстік доғасының бір бөлігіне кіреді және оның солтүстігі Кетпен жотасымен, ал Шығысы Кара-тау жотасымен, Шығысы және Оңтүстігі Сарытау жотасына жақынырақ орналасқан.

Кенорнының аумағы Кетпен жотасының оңтүстік-шығыс сілемдерінде, орталық бөлігі бойынша созылған еңістіктерде орналасқан. Ұзындығы 15 км, ені 6-7 км. Еңістіктердің рельефтерінің абсолюттік биіктіктері 2598,7-2721,8 метр өсуі шығыс жаққа қарай.

Кенорны ауданын бойынша өзендер желілеріне Ой-Қарағай, ЧубұрмаХасан, Сатылы-Хасан и Буту-Хасан өзендері және Хасан өзені жиналатын бассейнен су ағымы көп Текес көлінен тұрады. Судың ағымы наурыз айында минимумға жетіп маусым айы соңында максимумға шамалас болады.

Климаты таулы қыратты, салыстырмалы жұмсақ, жазы салқын, қысы ұзақ. Орташа жылдық температурасы 2-2,51⁰С. Жауын шашынның жылдық мөлшері 286-535 мм. Жердің қату тереңдігі 1-1,6 метр. Желдің соғуы оңтүстік– батыс жақтан және батыстан айлық максималды желдің соғу жылдамдығы 2-4 м/с. Аталған аудан 9-балдық сейсмикалық аймаққа кіреді.[14]

1.2 Кенорын бойынша геологиялық жағдайы

Аудан бойынша геологиялық құрылымда юра, палеозой, үштік және төрттік шөгінділері бар. Палеозойлық шөгінділер қалыңдығы 5 км шамасында.

Юралық шөгінділер ұзындығы 6,8 км шамасында, орташа ені 3,7 км.

Көмірдің астыңғы свитасы сұр конгломераттардың, құмтасконгломердың, құмтас күл-сұр балшықтардан құрылған.

Көмірдің үстінгі қабаттары шөгінді түзілімдердің тұрады, құмтастар, алевролиттер мен конгломераттар және олардың метаморфизмдерінің өнімдерінен құрылған.

Көмір свитасы қоңыр көмір қабаттарынан құралған, ол юра дәуірі кезінде эффузиялық таужыныстардың жануы арқылы пайда болған.

Қабаттардың жалпы таралымдары кең, оңтүстік жаққа қарай құлауы 2-7°. Қабаттардың қалыңдығы 1,8-17,6 метр. Кейбір жерлерінде 23,6 метр. Көмір қабаттары барлық жерлерде бірқалыпты, таза.

Қазіргі рельефтер қалыптасуы неогенді және антропогенді кезіндегі тектоникалық бүлінулердің себебінен және олардың ендік аимплитудасы 850 м.

Ойқарағай еңістігіндегі тектоникалық ендікте кіші сынықтар байқалады. 2540,6 м аумақтарында екі сынықтар жылжыған және неогендік таужыныстар шығыс және оңтүстік шығыс жаққа қарай 100-155 м жылжыған.

Көмір қабаттарындағы қоңыр көмірдің максимум қалыңдығы 17,5 м, оларды көбінесе орталық бөліктерде байқалады.

Көмір қабаттары құрылымдары қарапайым, қабаттарсыз. Олар тек екі ұңғыма арқылы механикалық бұрғылағанда кездескен. Қабаттардың қалыңдықтары 0,55 тен 1,32 метр шамасында.

Көмірдің қабаттары оңтүстік батыс жаққа қарай Юра дәуірінің қатпарлары жағына қарай және солтүстік батысқа қарай 1 және 10,3 және 18 метрге шамасында кішірейеді.

Көмірдің төменгі свитасы пиритизирленген. Көмірдің беткі қабаттары біркелкі тығыз және ірі кесекті болып келеді. Көмірдің кең созылымы оңтүстікке қарай құлау бұрышы 2-7°. Көмірдің жалпы салмағы 1,2 т/м³.

2 Жобаны дайындауға негізделген бастапқы мәліметтер

2.1 Тау-кен жұмыстарын кешенді механикаландырудың қабылданған сұлбасы

Жұмыс көлемі өндіріс процесінде қабылданатын технологиялық жабдыққа байланысты.

Карьердегі жұмыстарды анықтайтын негізгі өндірістік процестерге мыналар жатады:

- таужыныстарды қазып алуға даярлау;
- қазу-тиеу жұмыстары;
- таужыныстарын тасымалдау;
- аршыма таужыныстарды үйінділеу;
- пайдалы қазбаларды қоймалау.

Негізгі тапсырмаларды қауіпсіз әрі дұрыс орындау үшін келесі көмекші жұмыс реті қажет:

- электр құралдар желісін жылжыту,
- сақтандыру бермалары бойынша тазалау жұмыстары,
- шағын техникo құралдарын жөндеу жұмыстары.

Таужыныстарын қазып-тиеуге қуатты экскаваторлар қарастырылған, аршыма жұмыстарна ЭКГ-8, ал өндіру жұмыстарына ЭКГ-5 қабылданды. Кемердің биіктігі – 12 метр.

Бос таужыныстарды үйінділерге, пайдалы қазбаларды қажетті пункттерге апарып тасымалдау жұмыстарына Komatsu HD465-7R автоөзітүсіргіштерін қабылдап алынды.

Бос таужыныстарды сыртқы және ішкі үйінділерге үйінділеу жүргізілген. Үйінділеу жұмыстарына ДЗ-59ХЛ бульдозерлері қабылданған.

Кенорнын игеруге берілген уақыт аралығында, кеніштің аумағын аршу жұмыстары канаттық (фланговой) шығу оржолдары тәсілімен атқарылады. Кен орны арқылы шығатын оржолдарды салу тау-кен жұмыстарының өркендеуіне негізделген есептеу жұмыстарымен жасалынады. Жобаның қуатын әзірлеу кезінде (2 жыл) қазу жұмыстары мен 2 жыл өту жұмыстары жүргізіледі. Астыңғы кемер биіктігі 12 метр, ал жоғарғы кемер топырақ қабаттарына сәйкес болады. Астыңғы қабат арқылы көмір топырақ қабатымен шығарылса, ал жоғарғы қабатында көмір батыс және оңтүстік жағдауларға қарай өндіріледі. Әзірлеу кезінде полигондарға жиналмаған тау жынысы қысқаша сыртқы үйіндіге ауыстырылады.

Атқарылудың оныншы жылы кезінде тау-кен жұмыстарының шебері оңтүстіктен солтүстікке дейін созылады. Өндіріс кезінде 2 кемер арқылы іске асады. Кемердің биіктігі 12 метр. Кенді шығару жұмыс алаңындағы съездер арқылы іске асады.

2.2 Карьер жұмысының күнтізбелік режимі

Карьердің өнімділігін арттыру бойынша келесі жұмыс режимдері қабылданып алынды:

- бір жыл ішіндегі жұмыс жасайтын күндердің саны – 285 күн;
- бір тәулік ішіндегі ауысымдар саны келесідей – 3 ауысым;
- бір ауысымдағы ұзақтық – 8 сағат.

2.3 Карьер жағдауы құлау бұрышын есептеу

Карьер жағдауының көлбеулік бұрышы жағдауындағы қауіпсіздік пен көлік бермалар қойылады. Шығарылған жолдар арқылы карьер жағдауының құлау бұрыштары бағдарлық, ал нақты құлау бұрыштары тау-кен жұмыстары жағдайында анықталып табылады[1].

Карьер жағдауы бойынша құлау бұрышы төмендегі формуламен анықталынды

$$\beta_{ж} = \arctg \frac{H'_{к}}{n_{к} \cdot h_{к} \cdot ctga + n_{с} \cdot b_{с} + n_{кл} \cdot b_{кл}} \quad (2.1)$$

бұл жерде $H'_{к}$ – шартты түрде қабылданған тереңдік, м ($H'_{к}=48$ метр);

$h_{к}$ – карьер кемерінің биіктігі, м ($h_{к}=12$ метр);

a – кемер қиябеті бұрышы, град (қауіпсіздік шарттарына сай таужыныстарының тұрақтылығын сонымен қатар пайдаланылатын қазу-тиеу құралдарын ескере отырып $a=70^{\circ}$ деп алынды;

$b_{с}$ – сақтандыру бермасының ені, м ($b_{с}=3$ метр);

$b_{кл}$ – көлік бермасының ені, метр;

$n_{к}$ – карьердің шартты қабылданған тереңдігіне келетін кемерлердің сандары;

$n_{с}$ – сақтандыру бермасының сандары;

$n_{кл}$ – көлік бермасы сандары.

Сақтандыру және тасмалдау бермаларының ендері практикадан алынған есептеулер бойынша қабылданған.

Сақтандыру бермасының ені келесідей шығарылады

$$b_{с} \approx \frac{h_{к}}{3}, \text{м},$$

$$b_{с} \approx \frac{12}{3} = 4 \text{м}. \quad (2.2)$$

Көлік бермасының ені ені былай шығарылады

$$b_{кл} = C_1 + b_{ад} + C_2 + b_{п}, \text{ м}, \quad (2.3)$$

бұл жерде C_1 – үстіңгі кемердің төменгі жиегінен көлік бермасы жолына дейінгі ара қашықтық, м ($C_1 = 1 \div 1,5$ метр);

$b_{ад}$ - автомобиль жолының ені, метр;

C_2 – опырылу призмасынан көлік бермасының жолына дейінгі ара қашықтық, м ($C_2 = 1 \div 1,5$ метр);

$b_{п}$ - опырылу призмасы ені, м ($b_{п} = 2 \div 3$ метр);

$b_{кл} = 1,2 + 15 + 1,2 + 2,1 = 19,5$ метр.

2.1 Кесте— Автомобиль жолының автомобиль жүк көтергіштігіне тәуелділігі

Автомобильдің жүккөтергіштігі, т	27- 30	40- 55	75- 90	110- 120	130- 150	170- 180	200- 220
Екі жолды жүріскезіндегі автомобиль жолының ені	12- 14	14- 16	16- 18	18-20	20-23	22-25	25-28

Карьердің шартты тереңдігіне сай келетін кемерлердің саны

$$n_k = \frac{H'_k}{h_k}, \text{ кемер}, \quad (2.4)$$

$$n_k = \frac{48}{12} = 4 \text{ кемер}.$$

Сақтандыру бермалары саны

$$\begin{aligned} n_c &= 0,75 \cdot n_k, \\ n_c &= 0,75 \cdot 4 = 3 \text{ кемер} \end{aligned} \quad (2.5)$$

Көлік бермалары саны

$$\begin{aligned} n_{кл} &= n_k - n_c, \text{ кемер}, \\ n_{кл} &= 4 - 3 = 1 \text{ кемер}. \end{aligned} \quad (2.6)$$

$$\beta_{ж} = \arctg \frac{48}{4 \cdot 12 \cdot \text{ctg} 70 + 3 \cdot 4 + 1 \cdot 19,5} = 34^\circ$$

2.4 Карьердің түпкі тереңдігін табу

Карьердің шекараларының өзгеруі оның контурларынан алынған таужыныстарының санына әсер етеді[2]. Карьердің тереңдігі жоғарылаған сайын, оның айналасындағы таужыныстарының саны көптеген жағдайларда пайдалы қазбалар санына қарағанда тез артады. Осы себепті тау-кен шығындарының көп бөлігі аршу жағдауларында болуы керек.

Карьердің ақтық тереңдігін аналитикалық тәсіл арқылы шығарамын. Осы тәсіл арқылы практикалық жұмыста атқару қолайлы болып табылады. Карьердің түпкі тереңдігін осы теңдеу арқылы есептеп шығаруға болады

$$H_k = \frac{1}{2} m_k \cdot K_{ш} \cdot tg\beta \quad (2.7)$$

мұндағы $K_{ш}$ - аршудың шекаралық коэффициенті, м³/м³;

m_k – кен денесінің көлденең қалыңдығы, метр;

β – карьер жағдауларының бұрышы, град ($\beta_{ТЖ} = 60^\circ, \beta_{ЖЖ} = 45^\circ$).

Шекті экономикалық аршу коэффициентін мына формула бойынша шығаруға болады:

$$K_{ш} = \frac{C_{Ж}-C_A}{C_{БЖ}}, \frac{м^3}{м^3} \quad (2.8)$$

мұндағы $C_{Ж}$ – пайдалы қазбаларды жер асты тәсілі арқылы өндірудегі өзіндік құн, тенге;

C_A – пайдалы қазбаларды ашық тәсілімен өндірудегі өзіндік құн, тенге;

$C_{БЖ}$ –аршыма таужыныстарын қазудағы өзіндік құн, тенге.

$$K_{ш} = \frac{6600 - 2400}{450} = 3 м^3 / м^3.$$

Кен денесінің көлденең қалыңдығы мына формула арқылы шығарылады

$$m_k = \frac{m}{\sin \alpha_{ш}}, м. \quad (2.9)$$

яғни m – геолоогиялық тілмелер бойынша кен денесінің қалыңдығы, м ($m=25 метр$)

$\alpha_{ш}$ - құлау бұрышы, град ($\alpha_{ш}=45^\circ$).

$$m_k = 15 = 15 м.$$

$$H_k = \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 3 \cdot \frac{tg60^\circ + tg45^\circ}{2} = 45 м.$$

2.5 Карьер беті бойынша өлшемдерді есептеу

Карьердің бетінің енін осы формуламен шығаруға болады.

$$B_B = 2(H_k \cdot \operatorname{ctg} \beta) + B_T, \quad (2.10)$$

мұндағы B_T - карьердің табаны ені, метр ($B_T=50$).

$$B_B = 2 \left(45 \cdot \frac{\operatorname{ctg} 60^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ}{2} \right) + 50 = 83 \text{ м.}$$

Карьердің бетінің ұзындығы мына формуламен табылады мұндағы L_T – карьердің табаны ұзындығы, метр ($L_T=1100$ метр).

$$L_B = 2 \left(45 \cdot \frac{\operatorname{ctg} 60^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ}{2} \right) + 1100 = 1133 \text{ метр.}$$

2.6 Пайдалы қазбалар өндірістік қоры мен аршыма таужыныстардың көлемін табу

Жұмыс барысында өндіру учаскесінің жер беті бойынша ені $B_B=83$ метр ал ұзындығы $L_B=1133$ метр. Карьердің контурындағы таужыныстарының жалпы көлемдерін осы формуламен табылады

$$V_{ТЖ} = S \cdot H_k + \frac{1}{2} P \cdot H_k^2 \operatorname{ctg} \beta + \frac{\pi}{3} H_k^3 \operatorname{ctg}^2 \beta, \text{ м}^3 \quad (2.12)$$

мұндағы S – карьердің түбі ауданы, м^2 ($S = L_T \cdot B_T$);

P – карьердің түбі периметрі, м ($P = 2 (L_T + B_T)$);

H_K – карьердің соңғы тереңдігі, ($H_K=45$ м);

β – карьердің түпкі жағдауы бойынша бұрышы, град ($\beta_{ТЖ} = 45^\circ$, $\beta_{ЖЖ} = 40^\circ$).

$$S = 1100 \cdot 50 = 33000 \text{ м}^2$$

$$P = 2(1100 + 50) = 2300 \text{ м}$$

$$V_{ТЖ} = 33000 \cdot 45 + \frac{1}{2} \cdot 2300 \cdot 45^2 \cdot 0,24 + \frac{3,14}{3} \cdot 45^3 \cdot 0,24^2 = 2049393 \text{ м}^3.$$

Пайдалы қазбалар көлемі мына формула бойынша табылады

$$V_{\text{ПК}} = \frac{m \cdot L_T (H_K - h_{\text{ж}})}{\sin \alpha_{\text{ш}}}, \text{ м}^3 \quad (2.13)$$

мұндағы $\alpha_{\text{ш}}$ - кенді дененің құлау бұрышы, град ($\alpha=20^\circ$);
 m – геологиялық тілмелер бойынша кен денесінің қалыңдығы, метр ($m=15\text{метр}$);

L_T – карьердің табаны ұзындығы, метр ($L_T=1100\text{метр}$).

H_K – карьердің соңғы тереңдігі, ($H_K= 45\text{метр}$).

$h_{\text{ж}}$ – жабынды таужыныстар қалыңдығы, метр ($h_{\text{ж}}=25\text{метр}$).

$$V_{\text{ПК}} = \frac{15 \cdot 1100 \cdot (45 - 25)}{\sin 20^\circ} = 361467 \text{ м}^3$$

Бос таужыныстарының көлемдері осы теңдеу бойынша анықталды

$$V_A = V_{TЖ} - V_{\text{ПК}}, \text{ м}^3, \quad (2.14)$$

мұндағы $V_{TЖ}$ – таужыныстарының жалпы көлемі, м^3 ($V_{TЖ}=2049393\text{м}^3$);

$V_{\text{ПК}}$ – пайдалы қазба көлемдері, м^3 ($V_{\text{ПК}}=361467\text{м}^3$).

$$V_A = 2049393 - 361467 = 1687926 \text{ м}^3$$

Орташа өндірістік аршу коэффициентін келесі формуламен анықтадым

$$K_{\text{орт}} = \frac{V_A}{V_{\text{ПК}}}, \text{ м}^3 / \text{м}^3, \quad (2.15)$$

$$K_{\text{орт}} = \frac{1687926}{361467} = 5$$

Төмендеу көрсеткішін $v_i=12$ м/жылына деп қабылданды.

Тау-кен жұмыстары кезінде жылдық төмендеу көрсеткіші мен карьердегі пайдалы қазбалардың өнімділігін мына формуламен бойынша табады[3]

$$A_{\text{ПК}} = h_i \cdot S_i \frac{(1-r)}{(1-\rho)} \cdot \gamma, \text{ т/ж}, \quad (2.16)$$

$$A_{\text{ПК}} = h_i \cdot S_i \frac{(1-r)}{(1-\rho)}, \text{ м}^3 / \text{ж}. \quad (2.17)$$

мұндағы v_i – карьер бойынша кен жұмыстарының i -ші кезеңдегі төмендеу көрсеткіші, м/ж., ($v_i=12\text{м/ж}$);

S_i – i -ші кезеңдегі карьер жұмысы алаңындағы пайдалы қазбалар ауданы, м^2 ; ($S_i = m_K \cdot L_T = 15 \cdot 1100 = 16500 \text{ м}^2$);

γ – таужыныстарының тығыздығы (аршыма таужыныстарында – $\gamma_a=2,642$ кг/м³, пайдалы қазбаларда - $\gamma_{пк}=2,79$ кг/м³).
 r – пайдалы қазбалар жоғалымы ($r=0,05$);
 ρ – пайдалы қазбаның құнарсыздануы ($\rho=0,08$)

$$A_{пк} = 12 \cdot 16500 \cdot \frac{(1-0,05)}{(1-0,08)} = 204456,5 \text{ м}^3/\text{жыл.}$$

Карьер бойынша аршудың өнімділігі

$$A_A = \frac{A_{пк}}{\gamma} \cdot K_{орт}, \text{ м}^3/\text{жыл}, \quad (2.18)$$

$$A_A = \frac{204456,5}{2,79} \cdot 4,6 = 337096,7 \text{ м}^3/\text{жыл.}$$

Карьердің тәуліктік өнімділігі мына формуламен анықталды
а) аршыма таужыныстары бойынша

$$A_{ТА} = \frac{A_A}{N}, \text{ м}^3/\text{тәулік} \quad (2.20)$$

мұндағы N – бір жыл ішіндегі жұмыс күндерінің сандары

$$A_{ТА} = \frac{337096,7}{285} = 1182 \text{ м}^3/\text{тәулік.}$$

ә) пайдалы қазындылар бойынша

$$A_{ТПК} = \frac{A_{пк}}{N}, \text{ м}^3/\text{тәулік},$$

$$A_{ТПК} = \frac{204456,5}{285} = 717 \text{ м}^3/\text{тәулік.} \quad (2.21)$$

Карьер бойынша ауысымдық өнімділік осылай табылады аршыма таужыныстары бойынша

$$A_{AA} = \frac{A_{ТА}}{n_a}, \text{ м}^3/\text{ауысым.} \quad (2.22)$$

мұндағы n_a – 1 тәулік ішіндегі ауысымдардың саны ($n_a=1$).

$$A_{AA} = \frac{1182}{3} = 394 \text{ м}^3/\text{ауысым.}$$

ә) пайдалы қазбалар бойынша

$$A_{\text{АПК}} = \frac{A_{\text{ТПК}}}{n_a}, \text{ м}^3/\text{ауысым}, \quad (2.23)$$

$$A_{\text{АПК}} = \frac{717}{3} = 239 \text{ м}^3/\text{ауысым}$$

2.7 Карьердің нақты жұмыс уақытын есептеу

$$T = T_k + \frac{V_{\text{ПК}} \cdot \gamma}{A_{\text{ОИМ}}} + T_{\theta}, \text{ жыл.} \quad (2.24)$$

мұндағы T_k – карьердің құрылысының мерзімі, ($T_k=2-3$ жыл);

T_{θ} – карьер бойынша тау-кен жұмыстары өшуі уақыты, ($T_{\theta}=2-3$ жыл).

$$T = 3 + \frac{3061467,5 \cdot 2,7}{204456,5} + 2,5 = 35 \text{ ж.}$$

3 Арнайы бөлімге сәйкес мәселелермен бірге теориялық негіздеме мен есептеу жұмыстары

3.1 Негізгі технологиялық процестер мен жабдықтау кешенін анықтау

Таужыныстарының қаттылығы дәл кенжардан қазып алуға болмайтындықтан, таужыныстарын алдын-ала бұрғылап-аттыру жұмыстары іске асырылады. Бұрғылау қондырғысын алу таужыныстардың бұрғылану күрделілігіне байланысты болып таңдалынады[9].

Кенорнындағы таужыныстарының аттырылуы категориясы – III,IV. Кенжар сулылығын және таужыныстарының физика-механикалық қасиеттерін сақтай келе, ЖЗ ретінде аквотолды пайдалану қабылданған. Ұңғымалар квадрат пішінді болып орналастырылған (10x10м). Ұңғыманың тереңдігі кемердің биіктігінің өзгерулеріне байланысты 12,2 метр шамасыда өзгереді.

Карьердегі аттыру жұмысын механикаландыру, ұңғымаларды оқтауға МЗ-4А, тығындауға және аттырғыш құралдарды тасымалдауға ЗС-1М тектес машиналарды қабылдау бойынша жүзеге асырылынады.

Қазу-тиееу құралдары таужыныстарының геологиялық сипаты мен қатар кенорнының техника-экономикалық көрсеткіштерін сақтай отырып қабылданады.[13] Аттырылған таужыныстарды қазудың күрделік көрсеткіші мына формула арқылы табылады

$$P_{KK} = 0,22 \cdot (A + \frac{10 \cdot A}{K_K^9}), \quad (3.2)$$

мұнда K_K – үйілімдегі таужыныстарының қопсуының коэффициенті ($K_K = 1,3 \div 1,4$).

$$A = 0,22\gamma \cdot g \cdot d_{орт} + \sigma_{ысыр}, \quad (3.3)$$

мұнда g – еркін түсу үдеуі, м/с² ($g=9,8$ м/с²);

$d_{орт}$ – қопсытылған таужыныстарының орташа кесектіліктері, метр ($d_{орт}=0,456$ метр).

$$A = 0,02 \cdot 2,7 \cdot 9,8 \cdot 0,456 + 25 = 25,2$$

$$P_{KK} = 0,22 \cdot \left(25,2 + \frac{10 \cdot 25,2}{(1,3)^9} \right) = 10,7 \approx 11$$

Қазып алудың күрделілік көрсеткіші осындай таужыныстарында технологиялық процесстердің ерекшеліктерін ескере отырып, ($P_{KK} \leq 16$) тіке күректі ЭЖГ типті экскаваторын таңдап алдым. Қопарылған таужыныстарының орташа кесектері ($d_{орт}=0,45$ метр) шөміштің сиымдылығы

$E=6,3-10\text{м}^3$. Сонымен қатар қазып-тиеу жұмыстарына бос таужыныстарын қазуға ЭКГ-8, ал пайдалы қазбаларды қазуға ЭКГ-5 қолдану тиімді болып табылады. ЭКГ-8 типті экскаваторы күрделі тілме оржолдарды өтуде пайдаланылады. Кемердің биіктігі $h_y=12$ метр деп қабылданды.

Тау-кен қазбаларын тасымалдауға автокөлік түрі қолданылды. Өзі түсіргіш автомобильдердің тиімді модельдері, олардың технологиялық параметрлерімен типтері – экскаваторлар өнімділіктеріне, шөміштерінің сыйымдылықтарына, карьер бойынша жүк айналымына, тасымалдаудың тереңдігіне және арақашықтығына байланысты болып таңдалынып отыр[5].

«Қазу-тиеу жұмыстары» бөліміде таңдалып алынған экскаваторлардың түрлері бойынша автоөзітүсіргіштің түрлері олардың шаңақтарының сыйымдылықтарына байланысты болып таңдалып алынды

$$V_K = (4-8) \cdot E, \text{ м}^3, \quad (3.4)$$

мұндағы E – экскаватордың шөміші сыйымдылығы, м^3 ;
ЭКГ-8 типті экскаваторы үшін

$$V_K = (4-8) \cdot 6,3 = 25,2.$$

Бос таужыныстары мен пайдалы қазбаларды қайта тиеу аландарына тасымалдауға жүк көтергіштігі 50 тонна, шаңағының сыйымдылығы 25 м^3 Komatsu HD465-7R автоөзітүсіргіштері қабылданды. Жұмыстардың көлемдері өндірістік процесстерде қабылданып алынған технологиямен құралдарға байланысты анықталды.

Аршыма таужыныстарды сыртқы үйінділерге үйінділеу қарастырылды. Үйінділеу жұмыстары үшін ДЗ-59ХЛ бульдозері қабылданып алынды.

Карьер бойынша негізгі жұмыстардың қауіпсіз және дұрыс орындалуына төмендегіндей көмекші жұмыстар жүргізілуі тиіс: электр жабдықтау желілерін жылжыту, техникаларды жөндеу, сақтандыру бермаларды тазалау.

3.2 Кенорны бойынша ашу әдістерін таңдау мен есептеу

Құрылыс жұмыстарының көлемі карьер құрылысы басталғаннан пайдалануға берілгенге дейін жүргізіледі. Оларға күрделі қима қазбалар мен бастапқы аршу қазбалар жатады[4]. Тау-кен жұмыстарының жағдайлары іске қосу кезінде қажетті жұмыс желілерін орындауға кедергі келтірмейді және минералды шикізаттың қажетті қорлары алынуы керек

Көлбеу және күрт құлама беткейлерді қазу карьерден өндіріске көшумен тоқтамайды, өйткені жазық кенорынындағыдай өндіріс соңғы деңгей қазылғанға дейін жалғасады. Олар келесі жұмыстарды қамтуы керек

1) кенорынның тереңдеуіне байланысты жаңадан деңгейжиектерді дайындау және де оларды ашу.

2) ашу деңгейжиектері арқылы байланыс жолдарының дамуы, жұмыс шебтерінің дамуымен уақытша байланыстыру жолдарын салу, уақытша салынған жолдарды тұрақты жолдарға алмастыру, жұмыс алаңдарымен байланыстырылған күрделі жолдарды салынуы.

3) ашу күрделі қазбаларды жаңа көліктің түрлеріне өтуге байланысты қайта қалыптастыру.

«Ойқарағай» бұл таулы жерде орналасқан. Карьердің жер бедері солтүстіктен оңтүстікке қарай 3-11 градус сайға қарай ойысқан.

Кенорын аумағы 800×900 метр тікбұрышты үшбұрышқа ұқсас. Карьердің ауқымды бөліктерінде көмірдің қабаты монолитті. Қалыңдығы ортасында 13÷17 метр, ал шеттерінде 2÷5 метр.

Қолданудың бастапқы кезеңінде оңтүстік шекарада кескін сызығы бойынша V-V500 метрлік оржолдар орналастырылған.

Кейінгі үш жылда батыс жақтан оржолдар жүргізілген. Содан кейін шығыс жағынан кеніш шекарасы аралығында 6-7 жылдай қазу жұмыстары солтүстік жақ кеніш шекарасына дейін іске асырылады. Содан кейінгі жылдарда тау-кен жұмыстары бір шеппен батыс жаққа қарай толық қазып болғанға шейін істер атқарылады.

Оржолдар – түрлеріне қарай күрделі, тілме және де арнайы тау-кен қазбалары болып бөлінеді.

Оржол қиябеті бұрыштары тау-кен жабдықтарының қауіпсіздіктерін сонымен қатар кеннің физико-механикалық қасиеттерін және де оржол уақыттарына байланысты. Оржолдардың көлбеулік бұрыштары және ұзындығының көлемдері күрделі оржолдарды трассалағандағы конструктивті басты элементі.

Кенорнында оржолды өтуге ЭКГ-8 экскаваторын қабылдадым.

Карьердегі күрделі оржол ұзындығын осылай анықтадым

$$L_{\text{КОЖ}} = \frac{h_{\text{КОЖ}}}{i_p}, \text{ м.} \quad (3.5)$$

мұндағы $h_{\text{КОЖ}}$ – күрделі оржолдың биіктігі, м ($h_{\text{КОЖ}}=10$ метр);

i_p = оржолдың басқарушы еңістігі, ($i_p=0,07$ %).

$$L_{\text{КОЖ}} = \frac{10}{0,07} = 142 \text{ м.}$$

Автокөліктердің сақиналы сұлбамен бұрылуы барысындағы оржол табаны ені

$$B_{\text{КОЖБ}} = 2(R_a + 0,5b_a + m), \text{ метр,} \quad (3.6)$$

бұл жерде R_a -автоөзітүсіргіштің бұрылуның радиусы, метр (Komatsu HD465-7R- $R_a=8,5$ метр);

m – автоөзітүсіргішпен оржол жағдауының төменгі жиегінің арасындағы минимальді қашықтық, метр ($m=1\div 2$ метр)

$$B_{КОЖБ} = 2(8,5 + 0,5 \cdot 4,34 + 1,5) = 24 \text{ метр.}$$

Автокөліктердің сақиналы сұлбамен бұрылуы кезіндегі оржол беті ені (3.2 Сурет)

$$B_{КОЖТ} = B_{КОЖБ} + 2 \cdot h_{КОЖ} \cdot \operatorname{ctg} \alpha, \text{ м}, \quad (3.7)$$

бұл жерде $h_{КОЖ}$ – күрделі оржолдың биіктігі, метр ($h_{КОЖ}=10$ метр);

α – кемер қиябетінің бұрышы, град ($\alpha=70^0$).

$$B_{КОЖТ} = 24 + 2 \cdot 10 \cdot \operatorname{ctg} 70^0 = 40 \text{ м.}$$

Жолдың ұзындығы осы формула арқылы таптым[5]

$$L_{ТОЖ} = \frac{H'_k}{i} \quad (3.8)$$

бұл жерде H'_k – карьер бойынша бірінші аймақ тереңдігі, ($H'_k= 36$ метр);

i_p - оржолдың басқарушы еңістігі, ($i_p=0,07\%$).

$$L_{ТОЖ} = \frac{36}{0,07} = 515 \text{ м.}$$

Күрделі оржолдың көлемі былай анықтадым.

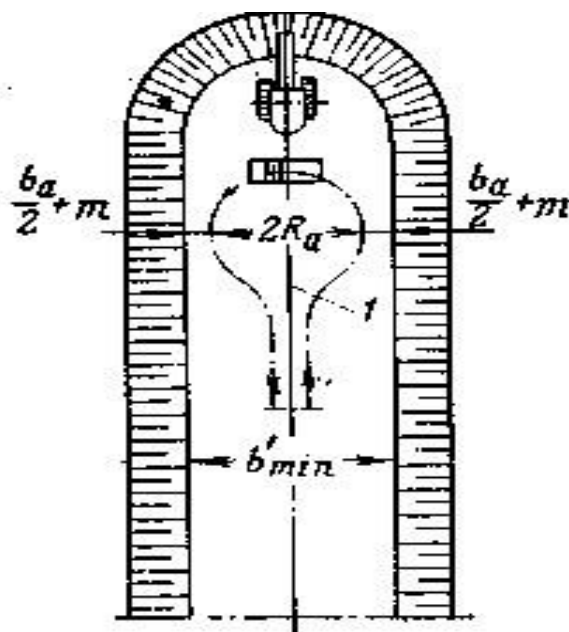
$$V_{КОЖ} = \frac{h_{КОЖ}^2}{i_p} \left(\frac{B_{КОЖБ}}{2} + \frac{h_{КОЖ}}{3 \cdot \operatorname{tg} \alpha} \right), \text{ м}^3, \quad (3.9)$$

$$V_{КОЖ} = \frac{10^2}{0,07} \left(\frac{24}{2} + \frac{10}{3 \cdot \operatorname{tg} \alpha} \right) = 21039 \text{ м}^3.$$

мұндағы $V_{КОЖ}$ -күрделі оржолдың көлемі;

Q_9 - экскаватор бойынша эксплуатациялық өнімділік.

$$t_{КОЖ} = \frac{21039}{450 - \frac{450 \cdot 20}{100}} = 2,4 \text{ тәулік.}$$



3.2 Сурет–Автокөліктердің сақиналы сұлбамен бұрылуы

Тілме оржолдың көлемі осы формула арқылы табылды(3.3 Сурет)

$$V_{\text{ТОЖ}} = S_{\text{ТОЖ}} \cdot L_{\text{ТОЖ}}, \text{ м}^3. \quad (3.10)$$

бұл жерде $S_{\text{ТОЖ}}$ – тілме оржолдың көлденең қимасы ауданы;
 $L_{\text{ТОЖ}}$ – тілме оржолдың ұзындығы $L=515$ метр).

$$t_{\text{КОЖ}} = \frac{V_{\text{КОЖ}}}{Q_3 - \frac{Q_3 \cdot 20}{100}}, \text{ сағат}, \quad (3.12)$$

Күрделі оржолды өту уақыты

$$t_{\text{КОЖ}} = \frac{V_{\text{КОЖ}}}{Q_3 - \frac{Q_3 \cdot 20}{100}}, \text{ сағат}, \quad (3.12)$$

$$S_{\text{ТОЖ}} = (B_{\text{КОЖТ}} + h_K \cdot \text{ctg} \alpha) \cdot h_K, \text{ м}^2,$$

$$S_{\text{ТОЖ}} = (40 + 10 \cdot \text{ctg} 70) \cdot 10 = 482 \text{ м}^2.$$

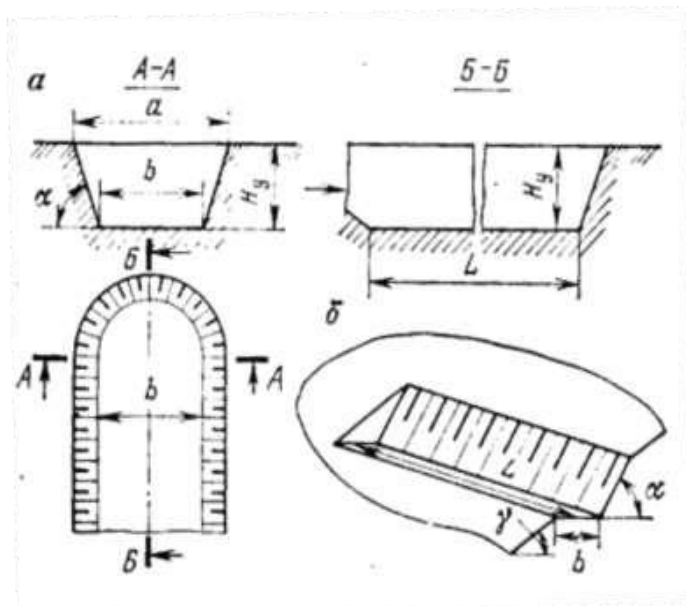
$$V_{\text{ТОЖ}} = 482 \cdot 515 = 248230 \text{ м}^3.$$

Тілме оржолды өту уақыты келесідей

$$t_{\text{ТОЖ}} = \frac{V_{\text{ТОЖ}}}{Q_{\text{э}} - \frac{Q_{\text{э}} \cdot 20}{100}}, \text{ сағат.} \quad (3.13)$$

мұнда $V_{\text{ТОЖ}}$ -тілме оржол көлемі.

$$t_{\text{КОЖ}} = \frac{248230}{450 - \frac{450 \cdot 20}{100}} = 689 \text{ сағ, } 29 \text{ тәулік.}$$



3.3 Сурет—Тілме және жартылай оржолдың көлемдерін анықтау сұлбасы

3.3 Қазу жүйесі және де ондағы элементтерді таңдау

Пайдалы қазбаларды ашық қазу жүйесі деп жер үсті тау-кен қазбаларының жүйесі – бұл пайдалы қазбаларды ашық игеру мен өндірудің, сондай-ақ бірқатар карьерлік қызметтердің өзара тәуелділігі. Кен орнын бұрғылау жүйесін дұрыс таңдау қауіпсіз бұрғылауға және үнемді ресурстарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді[6].

Пайдалы қазындыларды ашық қазу кезіндегі негізгі параметрлеріне мыналарды жатқызамыз:

- кемердің биіктігі, тілме оржолдың ені, жұмыс кемерлері қиябеттерінің бұрыштары ($\alpha=75^0$);
- енбенің ені;
- жұмыс алаңдарының ені;
- экскаватордың блогы ұзындығы;
- шептердің ұзындығы;
- жұмыс кемерлері сандары;
- жұмыс аймағы және биіктігі, ені;
- карьердегі жұмыс жағдайларының қиябеті бұрыштары;
- жұмыс аймағындағы жұмыс шептерінің түрлерінің ұзындығы.

Пайдалы қазбаларды қазу барысындағы негізгі көрсеткіштері:

- кенжарлардың жылжуының жылдамдығы;
- жұмыс кемерлері шебтерінің жылжуының жылдамдығы;
- кен жұмыстары барысындағы тереңдеу жылдамдығы;
- жұмыс аймағындағы таужыныстарының көлемдері;
- аршылған және қазып алуға дайын қорлардың мөлшері;
- пайдалы қазбаның эксплуатациялық жоғалымымен құнарсыздануы.

Кемердің биіктігін 12 метр деп қабылдадым, бұл карьер өнімділігімен тау-кен құралдарының технико-экономикалық жағдайларын қамтамасыз етуге және тау-кен жұмыстарының қауіпсіздік талаптарына жауап бере алады.

«Ойқарғай» карьеріндегі кен денесінің көлбеу орналасқандықтан, ағымдық аршу коэффициентін азайтуға және бір жағдаулық бойлық қазу жүйесін жоспармен қабылдадым.

Аттырылған таужыныстарының ені – таужыныстар қасиетіне, ЖЗ көлеміне, жұмыс қабілеттілігіне, зарядттың орналасуы мен қатар кемер биіктігіне және де оның аттыру реттілігіне байланысты.

Кенорынның қарқындылығы экскаватор кенжарларының жылжу жылдамдығымен ескеріледі.

Кемер биіктігін өндіру экскаваторының өлшемімен қоса аттыру жұмыстарының технологиясына негіздеп Н.В.Мельниковтың формуласы бойынша анықтадым

$$h_k = 0,7 B_{IY} \sqrt{\frac{\sin \alpha \cdot \sin \alpha_Y}{K_k \mu' (1 + \mu') \sin(\alpha - \alpha_Y)}}, \text{ метр.} \quad (3.14)$$

мұнда B_{IY} – ұңғымалардың бірінші қатарынан аттырылған таужыныстарының үйілімі ені, м ($B_{IY} = 25$ метр);

α – кемер қиябетінің бұрышы, ($\alpha = 70^\circ$);

α_Y – үйілім қиябетінің бұрышы, ($\alpha = 45^\circ$);

K_k – үйілімдегі таужыныстарының қопсу коэффициенті

($K_k = 1,3 \div 1,4$);

μ' – кемер табыны кедергі сызығының кемердің биіктігіне қатынасы ($\mu' = 0,55 \div 0,7$);

μ'' – ұңғыма қатарларының арақашықтығының кедергі сызықтарына қатынасы ($\mu'' = 1$).

$$h_k = 0.7 \cdot 25 \sqrt{\frac{\sin 70^\circ \cdot \sin 45^\circ}{1.4 \cdot 0.5 (1 + 1) \sin(70 - 45)}} = 14 \text{ метр.}$$

Кемердің биіктігін 12 метр деп қабылдадым.

Жұмыс алаңы енін аттырылған таужыныстарды механикалық күректерінің көмегімен автоөзітүсіргіштерге тиеу барысында мына теңдеумен есептедім (3.4 Сурет)

$$B_{ЖАЕ} = B_Y + C_2 + E + C_1 + b, \text{ метр,} \quad (3.15)$$

мұнда B_Y – аттырылған таужыныстар үйілімі ені, м ($B_Y = 44$ метр);

C_2 – жұмыс осынен үйілімге дейінгі арақашықтық, м ($C_2 = 1 \div 1,5$ метр);

E – екі жолды жүріс остерінің арақашықтығы, м ($E = 16$ метр);

C_1 – екі осьпен қауіпсіздік жолағына дейінгі арақашықтық, м ($C_1 = 1 \div 1,5$ метр);

b_K – қауіпсіздік жолдары ($b_K = 3$).

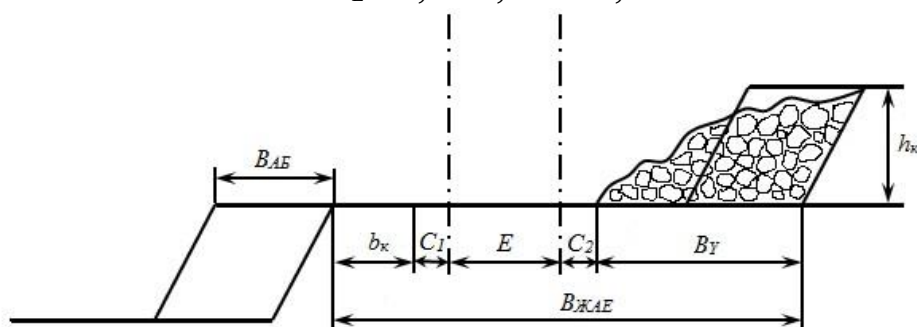
$$B_{ЖАЕ} = 44 + 1,5 + 15 + 1,5 + 3 = 64,5 \text{ метр.}$$

Экскаватор енбесі ені. Кемерлер панельдермен қазылған. Бұл панельді қазу жүйесі емес, оның элементі. Өндірістегі үйіндінің ені жұмсақ жыныстар жолдарындағы жолдарды қайта құру санын азайту үшін қазу мүмкіндігіне қатысты максималды деп есептеледі.

$$B_E = (1,5 \div 1,7) \cdot R_K, \text{ метр,} \quad (3.16)$$

мұнда R_K – қалыпты көсіп алудың максималды радиусы, м ($R_K = 16,5$).

$$B_E = 1,5 \cdot 14,5 = 24,75 \text{ м.}$$



$B_{ЖАЕ}$ – жұмыс алаңы ені; B_{AB} – аттырылатын блок ені; – кемердің биіктігі; B_Y – аттырылған таужыныстар үйілімі ені; C_2 – жұмыс өсінен үйілімге дейінгі арақашықтық; E – екі жолды жүрісі кезіндегі екі өсінің арақашықтығы; C_1 – екі ось пен қауіпсіздік жолағына дейінгі арақашықтық; h_K – қауіпсіздік жолы.

3.4 Сурет – Автокөлік кезіндегі жұмыс алаңының енін анықтаудың сұлбасы

Экскаватордың блогы ұзындығы (L_6) ол тау-кен-геологиялық жағдайларға тау-кен жабдықтарын үздіксіз жеткізуді, жоспардың геометриялық өлшемдерін, кентірек биіктігі мен енін қамтамасыз етеді[7]. Жалпы, экскаватордың пайдалы қазбалардың қажетті мөлшерін ($Q_{ай}$) жеткізу шарттарына байланысты мен оларды келесідей анықтадым.

$$L_6 = \frac{Q_{ой} \cdot n_6}{h_k \cdot A_H} \quad (3.17)$$

мұнда n_6 – бір панельді қазуға қажетті айлардың саны ($n_6=0,5 \div 1$, кейде одан да көп болады);

$Q_{ай}$ – экскаватордың айлық өнімділігі, $м^3/ай$ ($Q_{ай}=221280 м^3/ай$);

A_H – экскаватор еңбесі ені, ($A_H=18,2$ метр).

$$L_6 = \frac{110640 \cdot 0.6}{12 \cdot 18.2} = 304 \text{ метр}$$

Жұмыс шебі ұзындығы карьердің жеке кемерлер шебтерінің созылымынан тұрады. Бұлар кенорынның пайдалы қазбасымен тау-кен қазындысы бойынша белгілі өндірістік қуатпен қамтамасыздандыру мақсатында жаңа деңгейжиектерді ашуға жеткілікті болуы керек

$$L_{III} = f_p \cdot N_3 \cdot L_6, \text{ метр}, \quad (3.18)$$

бұл жерде f_p -тау-кен жұмыстарының біркелкі еместігі ескеретін коэффициент ($f_p=1,1 \div 1,25$);

N_3 – өндіру жұмыстарындағы экскаваторлардың паркі ($N_3= 1$).

$$L_{III}=1,1 \cdot 1 \cdot 304=334 \text{ метр.}$$

Өндірілетін кемерлердің саны былай анықталады

$$N_{\theta} = \frac{m_k}{B_{ЖАЕ}+h_k(ctga+ctga_{III})}, \quad (3.19)$$

мұнда m_k – кен сілемдерінің көлденең қалыңдығы, ($m_k=150$ метр);

$B_{ЖАЕ}$ – жұмыс алаңы ені, ($B_{ЖАЕ}=64,5$ метр);

α – кемер қиябетінің бұрышы, ($\alpha=70^0$);

α_{III} – кен сілемінің жатуының бұрышы, ($\alpha_{III}=0^0$)

$$N_{\theta} = \frac{150}{64,5 + 12(ctg70 + ctg45)} \approx 2$$

Екі кемер деп қабылдадым.

Жұмыс шебінің жылжуының жылдамдығы ($v_{жш}$) құрал-жабдықтардың қуаттары, кен қабатының қалыңдығына, кенорынның өнімділігіне сонымен бірге тағы басқа факторларға байланысты. Мына формула бойынша келесідей анықтадым

$$V_{жш} = \frac{A_{пк}}{L_{ш} \cdot h_k}, \text{ м/ж.} \quad (3.20)$$

мұнда $A_{пк}$ – карьердегі пайдалы қазба бойынша жылдық өнімділігі, ($A_{пк} = 204456,5 \text{ м}^3/\text{жыл}$);

h_k – кемер биіктігі, ($h_k = 12 \text{ метр}$);

$$V_{жш} = \frac{204456,5}{334 \cdot 12} = 102 \text{ м/ж.}$$

Кенжардың жылжуының жылдамдығы

$$V_{жк} = \frac{A_{пк}}{B_{ш} \cdot h_k}, \text{ м/ж.} \quad (3.21)$$

бұл жерде $B_{ш}$ – енбенің ені, (аттырылатын блок енін тең $B_{ш} = 40 \text{ метр}$ деп қабылдадым).

$$v_{жш} = 204456,5 / 40 \cdot 12 = 212 \text{ м/жыл.}$$

3.4 Бұрғылап-аттыру жұмысының параметрлерін жасау

Бұрғылап-аттыру жұмыстары негізгі технологиялық процесс болып табылады, себебі ол барлық тау-кен жұмыстарының технологиялық көрсеткіштеріне және де кенорынның техника-экономикалық жағдайына үлесін қосады(3.1 Кесте)

СБР-160 станогы өнімділігі

3.1 Кесте - СБР-160 бұрғы станогының техникалық сипаттамасы

№	Көрсеткіштер	СБР-160	Өлш.бір.
1	Қашау диаметрі	160	мм
2	Бұрғылау тереңдігі	24	М
3	Ұңғыманың көлбеу бұрышы	60-90	град
4	Осьтіккүш	300	кН
5	Қашаудың айналу жиілігі	30-150	айн/мин
6	Компрессор өнімділігі	25	м³/мин
7	Двигатель қуаттылығы	384	кВт
8	Мачтаны қосқандағы бұрғы станогының биіктігі	15,3	М
9	Бұрғы станогының ұзындығы	8,63	М
10	Бұрғы станогының ені	4,96	М
11	Бұрғы станогының массасы	55	Т
12	Бұрғылау ставын беру жылдамдығы	0,75	м/мин

Тау-кен көлемінің дұрыс ұсақталуы кенорындағы қазу тиеу көлік жабдықтарының тиімді жұмысына үлесін тигізеді.

Ұңғыманы бұрғылау әдісін таңдау барысында басты көрсеткіш бойынша таужынысының қаттылығы ескеріледі. Мұндай кезекте аттыру ұңғымаларын бұрғылау кезінде шарошкалы бұрғылау әдісін пайдаландым. Бұл бұрғылау тәсілдің артықшылығына ондағы жоғары өнімділік пен бұрғылау процесінің үздіксіздігі мен қатар құралдың ыңғайлылығы мен сенімділігі болып қарастырылады. Бұрғылау жұмыстарына СБР-160 станогын қабылдап алдым.

Бұрғылау станоктарына бұрғылауының техникалық жылдамдығы осы формула арқылы табылады

$$V_6 = \frac{2.5 \cdot 10^{-2} P_{oc} \cdot n_{bp}}{\Pi_6 \cdot D^2} \quad (3.22)$$

мұнда n_{bp} – қашаудың айналуының жиілігі, с⁻ ($D=160$ мм қашауға $n_{bp}=1$ с⁻¹);

D – қашаудың диаметрі ($D=160$ мм);

Π_6 – бұрғылаудың күрделілік көрсеткіші ($\Pi_6 = 12$);

P_{oc} – осьтіккүш салу.

Бекемдігі f таужынысын бұзуға диаметрі D қашауға түсетін қажетті осьтік күшті салу

$$P_{oc} = 10^{-2} k \cdot f \cdot D, \text{ кН}, \quad (3.23)$$

мұнда k – қашау өлшемдеріне байланысты көрсеткіші ($k=6 \div 8$);

f – таужыныстарының бекемділік коэффициенті ($f= 1 \div 6$).

$$P_{oc}^a = 10^{-2} \cdot 7 \cdot 6 \cdot 160 = 67 \text{ кН}.$$

Бұрғылаудың теориялық жылдамдығы келесідей анықталды

$$V_6^a = \frac{2.5 \cdot 10^2 \cdot 67 \cdot 1}{12 \cdot (0.160)^2} = 11,5 \text{ м/сағ}$$

Бұрғылау станогының ауысымдылық өнімділігін есептеу

$$Q_{аууы} = k_{акс.н} \cdot T \cdot v_6, \text{ м/ауысым}, \quad (3.24)$$

бұл жерде – ауысымның ұзақтылығы, сағ ($T=8$ сағ);

$k_{акс.н}$ – ауысым уақытың пайдалану коэффициенті ($k_{акс.н} = 0,6 \div 0,8$).

$$Q_{ауу} = 0,7 \cdot 8 \cdot 11,5 = 64 \text{ м/ауысым}.$$

Бұрғылау станогының айлық өнімділігі келесідей табылады

$$Q_{ай} = Q_{ауыс} \cdot n_a \cdot N_{ай}, \text{ м/ай.}$$

мұнда n_a – ауысымдардың саны ($n_a=3$);

$N_{ай}$ – бір ай ішіндегі жұмыс күндері сандары ($N_{ай}=20-23$ күн).

$$Q_{ай} = 64 \cdot 3 \cdot 23 = 4416 \text{ м/ай.}$$

Бұрғылау станогының жылдық өнімділігі

$$Q_{жыл} = Q_{ай} \cdot N_{ж}, \quad (3.25)$$

мұндағы $N_{ж}$ - бір жылдағы жұмысшы айлар сандары, ($N_{ж} = 12$ ай).

$$Q_{жыл} = 4416 \cdot 12 = 52992 \text{ м/жыл.}$$

Бұрғылау станогының бұрғыланатын тау-кен жыныстары бойынша жылдық өнімділігі $Q_{жыл}$ ұңғыманың бір метр тау-кен қазындысының шығымы бойынша анықталады[16]:

$$Q_{о.жыл} = Q_{жыл} \cdot VTK, \text{ м}^3/\text{жыл}, \quad (3.26)$$

$$Q_{о.жыл} = 52992 \cdot 34 = 180138 \text{ м}^3/\text{жыл.}$$

Карьердегі бұрғылау станоктары паркінің саны

$$N_{БС} = \frac{A_{КОС}}{Q_{о.жыл}} \quad (3.27)$$

$$N_{БС} = \frac{350967}{180138} = 2$$

Блокты бұрғылауға кететін уақытты анықтаймын

$$T_6 = \frac{\sum L_y}{Q_{аууы}} \quad (3.28)$$

бұл жерде $\sum L_y$ - блоктағы ұңғым ұзындықтарының қосындысы, м ($\sum L_y=800$ метр).

$$T_6 = \frac{800}{64} = 13 \text{ ауысым}$$

Блокты бұрғылаудың жылдамдығымен экскаваторлық блокты қазу-тиеу жылдамдығына ұқсастығын ескереміз

Ұңғымалар параметрлерін анықтау

Бұрғылап-аттыру жұмыстары өнімділігінің жоғарылауы ЖЗ кенжарда орналасуымен аттыру әдісітеріне қатысты[9].

Тау-кен жыныстарының керекті ұсақталу дәрежесі бұрғылап аттыру жұмыстарының параметрлерімен ондағы бұрғыланатын блоктың физико-механикалық және де құрылымдық қасиеттерін қолданғанда дайын болады.

Тау-кен жыныстарының бекемдік қасиетіне байланысты бұрғылау станогын таңдап алу, бұрғылайтын ұңғыманың диаметрімен анықталды

$$d_y = d_d \cdot K_{yk}, \text{ мм}, \quad (3.29)$$

мұнда d_d — кашау диаметрі, мм (СБР-160 қатысты $d_d=160$ мм);

K_{yk} — 1,05 бұрғылау барысындағы ұңғыманың кеңейетін коэффициенті.

$$d_y = 160 \cdot 1,06 = 170 \text{ мм}.$$

Бір ұңғыма тереңдігі келесі формуламен анықталды

$$L_y = \frac{h_k}{\sin \beta_y} + l_{a.б.}, \text{ м}. \quad (3.30)$$

мұндағы h_k — кемер биіктігі, м ($h_k=12$ метр);

β_y — ұңғыманың көлбеулік бұрышы, градус;

$l_{a.б.}$ — асыра бұрғылаудың тереңдігі.

Ұңғыманы асыра бұрғылау тереңдігі ($l_{a.б.}$):

$$l_{a.б.} = 0,5qW, \text{ метр}, \quad (3.31)$$

бұл жерде q — ЖЗ есептік шығыны, кг/м³;

W — кемер табанындағы кедергі сызығы, метр.

ЖЗ есептік шығыны келесі формуламен анықталады (3.5 Сурет)

$$q = \frac{q_o \cdot e \cdot k_d \cdot \gamma}{2,6}, \text{ кг/м}^3$$

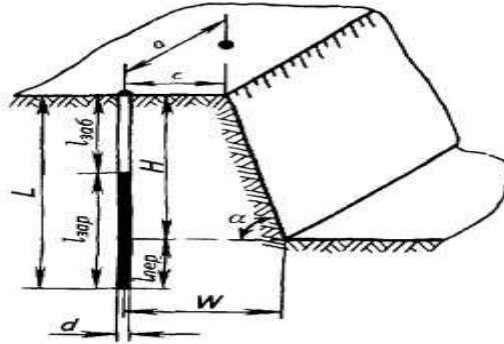
мұнда q_o — аммонит 6ЖВ эталондық шығыны, кг/м³ ($q_o=0,5$);

k_d — түзету коэффициенті ($k_d=1$);

e — АЗ жұмыс қабілеттілік коэффициенті (акватор үшін $e=1,2$);

γ — тау жыныстың тығыздығы ($\gamma=2,6$ кг/м³).

$$q = \frac{0,6 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 2,6}{2,6} = 0,9 \text{ кг/м}^3$$



3.5 Сурет – Ұңғыманың параметрі

Кемер табанындағы кедергі сызығы С.А.Давыдовтың ұсынған формуласымен табылады

$$W = 53k_T \cdot d_y \sqrt{\frac{\rho_{\Lambda 3}}{\gamma \cdot e}}, \text{ м.} \quad (3.32)$$

мұнда $\rho_{\Lambda 3}$ – ЖЗ тығыздығы ($\gamma = 1,4 \text{ кг/дм}^3$);
 k_T – кеуектілік коэффициенті ($k_d = 0,8 - 1,2$).

$$W = 53 \cdot 1,1 \cdot 0,160 \sqrt{\frac{1,5}{2,6 \cdot 1}} = 7,7 \text{ м}$$

Ол келесі шартқа сай болуы қажет

$$W_{\min} \geq h_k \text{ctg} \alpha + c, \text{ м,} \quad (3.33)$$

мұнда c – ұңғыма өсінен кемердің жоғарғы жиегіне дейінгі қауіпсіз ара қашықтық, $c = 3 \text{ м}$).

$$W_{\min} = 10 \cdot \text{ctg} 75^\circ + 3, \text{ метр,}$$

$$W_{\min} \geq 7,7 \text{ метр}$$

Кемер табанындағы кедергі сызығы былай анықталады

$$W = \sqrt{\frac{p}{q}}, \text{ м.}$$

мұндағы α – кемер қиябетінің бұрышы, *град* ($\alpha=70^0$);

p – ЖЗ ұңғыманың 1 сиымдылығы, *кг/м*.

Зарядтардың есептеулі шамасын ұңғыманың сыйымдылық мөлшері арқылы қараймыз, ұңғыманың сыйымдылық мөлшері мыға формуламен анықталады

$$p = \frac{\pi \cdot d_y^2}{4} \cdot \Delta, \text{ кг/м}^3 \quad (3.35)$$

мұнда Δ – оқталған атқыш заттектің тығыздығы, *кг/м³* ($\Delta=1500 \text{ кг/м}^3$).

$$p = \frac{3,14 \cdot 0,160^2}{4} \cdot 1500 = 30 \text{ кг/м}^3$$

$$W = \sqrt{\frac{30}{0,9}} = 6 \text{ м.}$$

Кемер табанындағы кедергі сызығын $W=10$ метр деп қабылдадым. Сонда асыра бұрғылау тереңдігі былай анықталады

$$l_{a.б.} = 0,5 \cdot 0,9 \cdot 6 = 2,7 \text{ м.}$$

Ұңғыманың тік сызыққа қатысты көлбеулік бұрышы мына формуламен табылады

$$L_Y = \frac{12}{\sin 50^\circ} + 2,7 = 16 \text{ м.}$$

Қатардағы ұңғымалар ара қашықтығын есептеймін

$$a = m \cdot W, \text{ метр,} \quad (3.36)$$

мұнда m – ұңғымалар жақындауының коэффициенті (біздің кезекте $m=0,75-1,0$).

W – кемер табанындағы кедергі сызығы, м ($W=10$).

$$a = 1 \cdot 6 = 6 \text{ метр.}$$

Ұңғымалар қатарларының арақашықтығы квадратша орналастырған $b \approx a$ болады, сол себепті оны $b=10\text{м}$.

Бұрғылау блогы параметрін есептеу

Ұңғымалардың бірінші қатарынан кейін үйілім ені

$$B_{IY} = k_a \cdot k_{\kappa 3} \sqrt{q} \cdot h_y, \text{ метр.} \quad (3.37)$$

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

$k_{\kappa 3}$ – жыныстың лақтырылу қашықтығының коэффициенті ($k_{\kappa 3} = 0,9-1$).

h_K – кемер биіктігі, м ($h_K = 12\text{м}$);

q – акватолдың есептік шығыны, кг/м^3 ($q = 0,9\text{кг/м}^3$).

$$B_{IY} = 2,8 \cdot 0,8 \sqrt{0,9} \cdot 12 = 25\text{м}$$

Үйілім бойынша ені

$$B_Y^K = B_E \cdot n_E, \text{ м.} \quad (3.38)$$

мұнда B_E – экскаватор еңбесі ені, м ($B_E = 18,2\text{м}$);

n_E – еңбелер саны ($n_E = 1-3$);

$$B_Y = 18,2 \cdot 3 = 55,5$$

Аттырылатын блок ені

$$B_{ao}^K = B_Y^K - B_{IY} + W, \text{ м,} \quad (3.39)$$

$$B_{ao}^K = 55,5 - 25 + 7,7 = 38,2 \text{ м.}$$

Ұңғымалар қатарының сандары

$$n_y = \frac{B_{ao}^k}{W}, \quad (3.40)$$

$$n_y = \frac{38,2}{7,7} = 5 \text{ қатар.}$$

Ұңғымалар қатары сандарын $n_Y = 5$ деп қабылдаймын.

Аттырылатын блоктың нақты ені

$$B_{AB} = (n_Y - 1) \cdot b + W, \text{ м,} \quad (3.41)$$

$$B_{AB} = (5 - 1) \cdot 6 + 7,7 = 32 \text{ м.}$$

Аттырылған таужыныстарының үйілімдерінің нақты ені

$$B_Y = B_{1Y} + (n_Y - 1) \cdot b, \text{ м}, \quad (3.42)$$

мұнда b – ұңғымалардың қатарлары арасындағы қашықтық, метр.

$$B_Y = 25 + (5 - 1) \cdot 6 = 49 \text{ м.}$$

Экскаватор енбесінің нақты ені

$$A_H = \frac{B_Y}{n_e}, \text{ метр}, \quad (3.43)$$

$$A_H = \frac{49}{3} = 16,3 \text{ метр.}$$

Келесі шарт бойынша блоктың көлемін табамын

$$V_{AB} = Q_T \cdot A, \text{ м}^3. \quad (3.44)$$

мұнда Q_T – экскаватордың тәуліктік өнімділігі, м^3 ($Q_T = 1350 \text{ м}^3/\text{тәу}$);
 $A = 15 \text{ тәулік}$ (автокке тиегенде).

$$V_{AB} = 1350 \cdot 15 = 20250 \text{ м}^3.$$

Бұрғылап-аттыру блогы ұзындығы

$$L_{AB} = \frac{V_{AB}}{B_{AB} \cdot h_k}, \text{ метр}. \quad (3.45)$$

$$L_{AB} = \frac{20250}{32 \cdot 12} = 53 \text{ м.}$$

Қатардағы ұңғымалардың сандарын былай анықтаймын

$$n_y = \frac{L_{AB}}{a} + 1 \quad (3.46)$$

$$n_y = \frac{53}{6} + 1 = 10$$

Блоктағы ұңғымалар сандарын былай анықтаймын

$$\sum n_y = n_y \cdot n_k, \quad (3.47)$$

$$\sum n_y = 10 \cdot 5 = 50$$

Блоктағы ұңғымалар ұзындығы қосындысы төмендегідей есептеймін

$$\sum L_y = L_y \cdot \sum n_y, \text{ метр}, \quad (3.48)$$

$$\sum L_y = 16 \cdot 50 = 800 \text{ метр}.$$

Аттырудың нәтижесінде қопсытылған сілемдегі енбенің формасындағы таужыныстар үйіледі. Үйілімнің ауданының енбе ауданынан қопсыту коэффициенті шамасында артық болады:

$$S_Y \approx K_K \cdot S_E, \text{ м}^3, \quad (3.49)$$

мұндағы K_K – үйілімдегі таужыныстың қопсу коэффициенті ($K_K = 1,3 - 1,4$);

S_E – енбенің ауданы, м^2 ($S_E = B_{AB} \cdot L_{AB}, \text{м}^2$).

$$S_E = 32 \cdot 53 = 1696 \text{ м}^2$$

$$S_Y = 1,4 \cdot 1696 = 2374,4 \text{ м}^2$$

Қопсытылып аттырылған таужыныстарындағы кесектілікті анықтаймын

$$d_{\text{орт}} = \frac{60}{\frac{1}{l_{\text{орт}}} + \frac{300 + h_K}{100 + d_Y} \cdot q}, \text{ см}. \quad (3.50)$$

мұнда $l_{\text{орт}}$ – блоктың орташа мөлшері, (біздің жағдайда $l_{\text{орт}} = 90 \text{ см}$);

q – атқыш заттардың меншікті шығыны, $\text{кг}/\text{м}^3$, біздің жынысымызға қатысты

$q = (0,4 - 0,7) \times 1,2$ шамасында (Справ, 182));

d_Y – ұңғының диаметрі, м ($d_Y = 160$);

h_K – кемер биіктігі, м ($h_K = 12 \text{ м}$).

$$d_{\text{орт}} = \frac{60}{\frac{1}{90} + \frac{300 + 12}{100 + 160} \cdot 0,4 \cdot 1,2} = 68 \text{ см}.$$

ЭКГ-5А экскаватор шөмішіне қопсытылған таужыныстарының ең жоғарғы рұқсат етілген кесектілікті табамын

$$d_{\text{орт}} \leq 0,75^3 E, \text{ метр}, \quad (3.51)$$

мұндағы E – экскаватордың шөміші сиымдылығы, ($E = 8 \text{ м}^3$).

$$d_{\text{орт}} \leq 0,75^3 \sqrt{8} = 1,5 \text{ м}.$$

Komatsu HD465-7R шанағы сиымдылығына байланысты қопсытылған таужыныстарының рұқсатты кесектілігін анықтаймын

$$d_{opt} \leq 0,5\sqrt[3]{V_a}, \text{ метр}, \quad (3.53)$$

мұндағы V_a – автоөзітүсіргіш шанағының сиымдылығы, ($E=25 \text{ м}^3$).

$$d_{орт} \leq 0,5\sqrt[3]{25}=1,4\text{метр}.$$

Үйілімдегі таужынысы кесектері мөлшері екі шартқа дәл сәйкес келеді.
Аттыру жұмыстары параметрлерін анықтау

ЖЗ таңдау таужыныстарының физико-механикалық қасиеттерімен кенжардың сулы болуына байланысты оқтау энергиясының концентрациясының максималды қажетті көлемдеріне жетумен оқтауды механикаландыруды есепке ала отырып жүзеге асырылады.[10]

Атыруды дұрыс орындаудың шарттары ұңғымаларды есептеумен техникалық қауіпсіздіктерді сақтай отырып, олардың аттырылатын жердегі дұрыс орналасуы болып табылады. Бұрғылап-аттыру жұмыстарын жүргізуде аттырудың жоба құжаттары болуы қажет. Кемердегі үйілімдердің енінің аз болуы үшін таужыныстарының лақтырылуы кемер қиябетінде ілікпе тастардың болмауын қамтамасыздандыру керек. Кемердің табаны экскаватордың енбесінің енімен қатар бұзылуы қажет және қосымша аттыруды қолданбай жұмыс жасауы қажет. Кемердегі аттырылған таужыныстарының көлемдері экскаватордың үздіксіз жұмыс жасауларын қамтамасыздандыру керек. Бұрғылап-аттыру жұмыстарының құндары төмен болуы керек.

Атқыш заттектердің меншікті шығындарын белгілі бір шамада қабылдап, бірінші қатардағы ұңғымалардың заряды мөлшерлерін төмендегідей анықтаймын

$$Q_{31} = q \cdot W \cdot h_K \cdot a, \text{ кг}, \quad (3.54)$$

мұнда q —акватолдың есептік шығыны, ($q=0,7\text{кг}/\text{м}^3$);

h_K – кемер биіктігі, ($h_K=12\text{метр}$);

W – кемердің табанындағы кедергі сызығы, ($W=8\text{метр}$);

a – бірінші қатардағы ұңғымалардың арақашықтығын, ($a=6\text{м}$).

$$Q_{31}=0,7\cdot 8\cdot 12\cdot 6 = 403\text{кг}.$$

Келесі қатарлардағы ұңғымалардағы заряд мөлшерлері

$$Q_{3K} = q \cdot b \cdot h_K \cdot a, \text{ кг}, \quad (3.55)$$

мұндағы b – ұңғымалар қатарларының арақашықтығы, ($b=6\text{метр}$).

$$Q_{3K}=0,7\cdot 6\cdot 12\cdot 6 = 302\text{кг}.$$

Жобада ЖЗ өндірісінің нақты нормаларын кен орындары бойынша қабылданған тау жыныстары мен кендердің жіктемесіне сәйкес нақтылау, атқылау жыныстарының санаттарын нақтылау және тау жыныстарының әр санатына байланысты әр қабат үшін тау-кен массасының мөлшерін анықтау қажет. Тау жыныстарының әр санатына байланысты руда мөлшері руда пайызына бөлінеді.

Атқыш заттектің зарядының ұзындығын есептейміз

$$l_3 = l_y - l_T, \text{ м}, \quad (3.56)$$

мұнда l_T – тығын ұзындығы, метр.

Ұңғыма тығыны ұзындығын келесідей табамын

$$l_T = \mu W, \text{ метр}, \quad (3.57)$$

мұнда μ - тығын коэффициенті ($\mu = 0,4 \div 0,7$).

$$l_T = 0,48 = 3,2 \text{ метр}.$$

$$l_3 = 8 - 3,2 = 4,8 \text{ метр}.$$

Сыйымдылық мөлшері бойынша ұңғыма зарядының массасы

$$Q_3 = p \cdot l_3, \text{ кг}, \quad (3.58)$$

$$Q_3 = 8 \cdot 30 = 240 \text{ кг}.$$

Есептелген нәтижелерді салыстырамыз. $Q_3 \leq Q'_3$ шарты орындалса $Q_3 = Q'_3$ тең деп аламыз.

Бұрғыланған блокты аттыруға қажетті атқыш заттардың жалпы қажет массасын есептеймін

$$Q_{A.3} = Q_3 \cdot \sum n_y, \quad (3.59)$$

$$Q_{A.3} = 240 \cdot 64 = 15360 \text{ кг}.$$

Аттырылған таужынысының кесектілігі төмендегідей

$$q_{\text{тж}} = \left[\frac{a \cdot W \cdot h_k}{L_y} + (n_y - 1) \frac{h_k \cdot b \cdot a}{L_y} \right] \cdot \frac{1}{n_y}, \text{ м/м}^3. \quad (3.60)$$

$$q_{\text{тж}} = \left[\frac{6 \cdot 8 \cdot 12}{16} + (5 - 1) \frac{12 \cdot 6 \cdot 6}{16} \right] \cdot \frac{1}{5} = 30 \text{ м/м}^3$$

Бір метр ұңғымадан тау–кен қазындысы шығымы

$$V_{\text{TK}} = \frac{a \cdot W \cdot h_k}{L_y}, \text{ м}^3 / \text{м}. \quad (3.61)$$

$$V_{\text{TK}} = \frac{6 \cdot 8 \cdot 12}{16} = 36 \text{ м}^3 / \text{м}.$$

Лезде жару кезінде бірінші қатардағы зарядтың негізгі әсерлері жоғарыға бағытталған, бұл кемер табанын жақсы дайындалады.[15] Жарылыс көзін ұңғымалар қатарынан біртіндеп лақтырудың кідірісімен жақсартып, кемер табан дұрыс өңделді, келесі қатардағы зарядтардың жұмыс жағдайлары жақсарды және жарылыс энергиясын пайдалану ыңғайлы болды.

Зарядтарды жалғауда сыналы аттыру сұлбасын таңдап алдым, ол таужыныстарын ұсақтауды басқарды. Тау-кен массасы үйілімдерін және тау-кен массаларын кемердің жоғары жиектеріне лақтырудың мүмкіндігін шектейді.

Қысқаша бәсеңдете аттыруда бәсеңдету аралықтарын анықтау өте маңызды. Олардың артуы барысында жарылыстың әсері жоғарылап, бірақ та шектес ұңғымалардың аттырылуы болуы мүмкін. Әдетте бәсеңдету аралығы тәжірибелік жолдармен анықталып алынады. Бәсеңдетудің шамалас аралықтары келесі формула арқылы анықталады.

$$\tau = W \cdot k_T, \text{ мс}, \quad (3.62)$$

мұндағы W – кемердің табанындағы кедергі сызығы, м ($W=7 \text{ метр}$);
 k_T – таужыныстарының кеуектілік категориясына байланысты түзетуінің коэффициенті (IV категорияға $k_T=3$).

$$\tau = 8 \cdot 3 = 24 \text{ мс}.$$

Сейсмикалық әсерлерді азайту мақсатында қысқаша бәсеңдетіп аттыруға 30 мил.секунт бәсеңдетуді қолданамын.

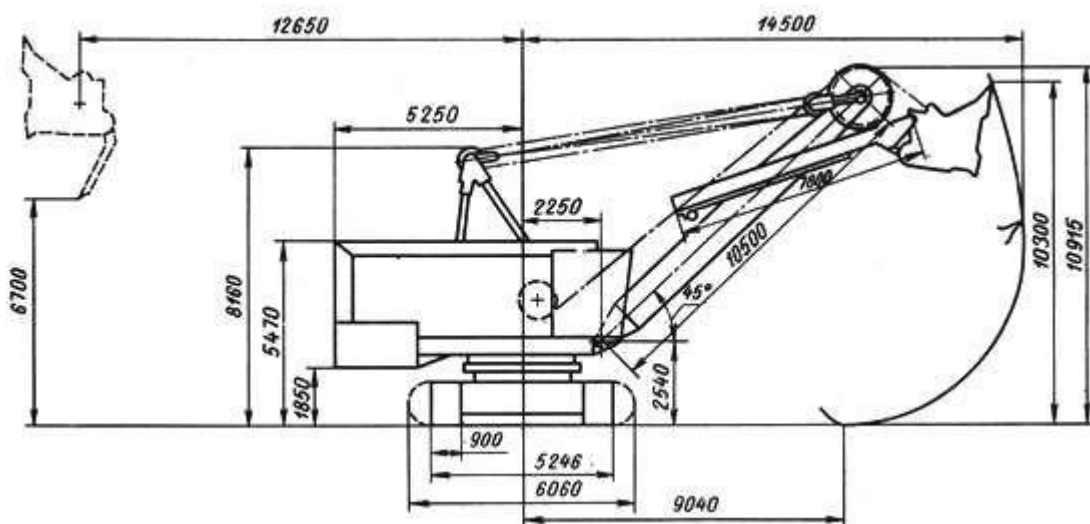
Аттыру жұмыстары кемердің табаны деңгейінде орналастырылатын Т - 400 типтес екі құтыс арқылы іске асырылады.

4. Қазу-тиеу жұмыстарын оңтайландыру (арнайы бөлім)

Экскаватор өнімділіктері құжаттық, техникалық және пайдаланушылық (эксплуатациялық) болып үшке бөлінеді.

4.2 кесте – Экскаваторлардың технологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш	ЭКГ-8УС	ЭКГ-5А	ЭКГ-3,2	ЭКГ-4,6
Шөміш сыйымдылығы, м ³				4
Негізгі	8	5,2	3,2	4
Ауысымдық	12,5	3,2-7		
Мойынның еңкіш бұрышы, градус	45	45	45	45
Мойынның ұзындығы А, м	Б.ж.	10,5	9,8	10
Тұтқашының ұзындығы В, м	Б.ж.	7,8	6,8	7,5
Бір қалыпты көсудің максималды радиусы R _{к.ж.} , м	13,5	9,04	7,4	8,2
Көсудің максималды радиусы R _к ^{max} , м	19,8	14,5	12,4	13,8
Тиеудің максималды радиусы R _т ^{max} , м	17,9	12,65	10,4	12
Қарсы салмақтағы экскаватор салмағы, т	405	196	150	170
Тиеудің максималды радиусы кезіндегі, тиеу радиусы H _т , м	7,7	Б.ж.	10	Б.ж.
Максималды көсеу биіктігі H _к ^{max} , м	17,6	10,3	9,8	10
Тиеудің максималды радиускездегі тиеу биіктігі R _т , м	12,5	11,8	9,8	10,5
Тиеудің максималды биіктігі H _т ^{max} , м	7,78	6,7	9,8	10,5
Кузовтың айналу радиусы R _к , м	6,512	5,25	3,5	4,5
Кузовтың ені, м	14,6	5	4	5
Мойынсыз экскаватор биіктігі H _к , м	2,765	8,1		
Бұрылу платформасының астындағы аралық, м	4,095	1,85	1,25	3,56
Бесінші мойын биіктігі S _т , м	2,4	5,55		
Бесінші остен айналу экскаваторына дейінгі аралық	7,95-8,23	2,25		
Шынжыр табанды жүрістің ұзындығы U, м	6,68-6,98	6,06		
Шынжыр табанды жүрістің ені V, м	1,4	5,24		
Шынжыр табанның ені С, м	0,42	0,9	0,7	0,5
Қозғалыстың жұмыс жылдамдығы	12,5	0,55	Б.ж.	Б.ж.



4.6 Сурет – ЭКГ- 5 типті экскаватордың жұмыс параметрлері сұлбасы

Экскаватордың теориялық өнімділігі ($Q_{теор}$) – бұл экскаватордың уақыт аралығында (әдетте бір сағат) үзіліссіз жұмысы барысында қазып алынған таужыныстары көлемі. Ол кезде шөмішті толтыру k_t және таужыныстарын қопсыту k_k коэффициенттері 1-ге және шөміштің төгуге бұрылу бұрышы 90° тең деп алынады.

$$Q_{теор} = 3600 E t_{ц}^{-1}, \text{ м}^3/\text{сағат}, \quad (4.1)$$

мұнда E – экскаватордың шөміші сиымдылығы, м^3 (ЭКГ-5 - $E=5 \text{ м}^3$, ЭКГ-8 - $E=8 \text{ м}^3$);

$t_{ц}$ – экскаватордың жұмыс циклының ұзақтығы, с (ЭКГ-8 - $t_{ц}=28 \text{ с}$, ЭКГ-5 - $t_{ц}=25 \text{ с}$).

ЭКГ-8 экскаваторы үшін

$$Q_{теор} = 3600 \cdot 8 \cdot \frac{1}{28} = 864 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

ЭКГ-5 экскаваторы үшін

$$Q_{теор} = 3600 \cdot 5 \cdot \frac{1}{25} = 720 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Экскаваторлардың техникалық өнімділігі ($Q_{тех}$) – экскаватордың үзіліссіз жұмыс барысындағы белгілі бір физика-механикалық қасиеттерге ескерілген таужыныстарын қазып алу барысындағы максималды өнімділік.

Экскаватордың техникалық өнімділігін келесідей анықтадым

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3600}{t_{\text{ц}}} \cdot E \cdot \frac{K_m^{\text{III}}}{K_k^{\text{III}}} \cdot K_d \quad (4.2)$$

мұндағы K_m^{III} – шөмішті толтырудың коэффициенті, ($K_m^{\text{III}} = 1,02$);

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

K_a – қазу технологиясының әсер ету коэффициенті, ($K_a = 0,85$).

ЭКГ-8 экскаваторы үшін

$$Q_{\text{тех}} = 864 \cdot \frac{1,02 \cdot 0,85}{1,50} = 500 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

ЭКГ-5 экскаваторы үшін

$$Q_{\text{тех}} = 720 \cdot \frac{1,02 \cdot 0,85}{1,50} = 416 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Экскаватордың эксплуатациялық өнімділігі ($Q_{\text{э}}$) – эксплуатация кезіндегі белгілі бір уақыттың аралығында қазып алынған таужыныстарының нақты көлемдері

$$Q_{\text{э}} = Q_{\text{тех}} \cdot K_{\text{жсг}} \cdot K_{\text{бас}}, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (4.3)$$

мұндағы $K_{\text{жсг}}$ – жоғалымы коэффициенті, ($K_{\text{жсг}} = 0,96$);

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

ЭКГ-8 экскаваторы үшін

$$Q_{\text{найд}} = 500 \cdot 0,96 \cdot 0,92 = 441 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

ЭКГ-5А экскаваторы үшін

$$Q_{\text{найд}} = 416 \cdot 0,96 \cdot 0,92 = 367 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Экскаватордың ауысымдық өнімділігі ($Q_{\text{аус}}$) – эксплуатация кезіндегі бір ауысымның аралығында қазып алынған таужыныстарының нақты көлемдері

$$Q_{\text{аус}} = Q_{\text{э}} \cdot T \cdot k_{\text{най}}, \text{ м}^3/\text{ауысым}, \quad (4.4)$$

мұндағы T – ауысымның ұзақтығы, сағ ($T = 8 \text{ сағ}$);

$k_{\text{най}}$ – экскаватордың ауысым уақытын пайдалану коэффициенті,

($k_{\text{най}} = 0,8 - 0,9$).

ЭКГ-8 экскаваторы үшін

$$Q_{\text{аус}} = 441 \cdot 8 \cdot 0,8 = 2822,4 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

ЭКГ-5 экскаваторы үшін

$$Q_{ayc} = 367 \cdot 8 \cdot 0,9 = 2348,8 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

Экскаватордың тәуліктік өнімділігі (Q_{maa}) – эксплуатация барысындағы бір тәуліктің ішінде қазып алынған таужыныстарының нақты көлемдері

$$Q_{maa} = Q_{ayc} \cdot n_a, \text{ м}^3/\text{тәу}, \quad (4.5)$$

мұндағы n_a – ауысымдардың саны ($n_a = 3$);

ЭКГ-8 экскаваторы үшін

$$Q_{maa} = 2822,4 \cdot 3 = 8467,2 \text{ м}^3/\text{тәу}.$$

ЭКГ-5 экскаваторы үшін

$$Q_{maa} = 2348,8 \cdot 3 = 7046,4 \text{ м}^3/\text{тәу}.$$

Экскаватордың айлық өнімділігі (Q_{ai}) – эксплуатация барысындағы бір айдың ішінде қазып алынған таужыныстарының нақты көлемдері

$$Q_{ai} = Q_{maa} \cdot N_{ai}, \text{ м}^3/\text{ай}, \quad (4.6)$$

мұндағы N_{ai} – бір ай ішіндегі жұмыс күндері саны ($N_{ai} = 25$).

ЭКГ-8 экскаваторы үшін

$$Q_{ai} = 8467,2 \cdot 25 = 211680 \text{ м}^3/\text{ай}.$$

ЭКГ-5 экскаваторы үшін

$$Q_{ai} = 7046,4 \cdot 25 = 176160 \text{ м}^3/\text{ай}.$$

Экскаватордың жылдық өнімділігі ($Q_{ж}$) – эксплуатация барысындағы бір жылдың ішінде қазып алынған таужыныстарының нақты көлемдері

$$Q_{ж} = Q_{ai} \cdot N_{ж}, \text{ м}^3/\text{жыл}, \quad (4.7)$$

мұндағы $N_{ж}$ – экскаватордың орта есеппен бір жылдағы жұмыс жасау күндері (сақтандыратын жөндеу, күрделі жөндеу, орташа жөндеулерді санағанда $N_{ж} = N_{жұм} - N_{жөн} = 290 - 55 = 235$ күн).

ЭКГ-8 экскаваторы үшін

$$Q_{ж}=8467,2 \cdot 235=1989792 \text{ м}^3/\text{жыл.}$$

ЭКГ-5А экскаваторы үшін

$$Q_{ж}=7046,4 \cdot 235=1655904 \text{ м}^3/\text{жыл.}$$

Карьердің аршыма таужыныстары бойынша қажетті өнімділікті қамтамасыздандыра алатын экскаваторлардың паркі

ЭКГ-8 экскаваторы үшін

$$N_3^A = \frac{A_A}{Q_{ж}} = \frac{337096,7}{198879} = 1 \text{ дана.}$$

ЭКГ-5 экскаваторы үшін

$$N_3^A = \frac{337096,7}{165590} = 2 \text{ дана.} \quad (4.8)$$

Қазып-тиееу жұмыстары кенжардағы тау-кен массасын қазып тасмалдау көліктеріне тиеуге негізделген.[10] Қопсытылған таужыныстарды қазып-тиееуге қуатты экскаваторлар қарастырылды, аршу жұмыстарына ЭКГ-8, ал өндіру жұмыстарына ЭКГ-5 қабылданды.

Автоөзітүсіргіштердің инвентарлық және жұмыс парктерін келесі формуламен анықтадым[11]

$$N_a = \frac{A_{\text{тау}} \cdot f_k}{Q_{\text{ауыс}} \cdot n_{\text{ауыс}}}, \text{ дана.}$$

мұндағы $A_{\text{тау}}$ -карьер бойынша тәуліктік өнімділік, т/тәу (аршыма таужыныстары– $A_{\text{тау}}=5050 \text{ т/тәу}$, пайдалы қазба – $A_{\text{тау}}=717 \text{ т/тәу}$).

Аршыма таужыныстарын тасмалдауға арналған автоөзітүсіргіштер сандарын анықтаймын

$$N_a^a = \frac{11820 \cdot 1,1}{717 \cdot 3} = 6 \text{ дана.}$$

Кенді тасмалдауға арналған автоөзітүсіргіштер сандарын анықтаймын

$$N_a^{\text{ПК}} = \frac{5050 \cdot 1,1}{717 \cdot 3} = 2 \text{ дана.} \quad (4.9)$$

Карьерде тау-кен қазындыларын тасмалдауға арналған автоөзітүсіргіштердің жалпы сандары

$$N_{жс} = N_k + N_b, \text{ дана,} \quad (4.10)$$

$$N_{ж} = 2+6=8 \text{ дана.}$$

Автоөзітүсіргіштердің инвентарлық паркіні саны

$$N_{инв} = 1,1 \cdot N_{ж}, \text{ дана,} \quad (4.11)$$

$$N_{инв} = 1,1 \cdot 8 = 9 \text{ дана.}$$

Карьерде жүктерді тасмалдауға Komatsu HD465-7R автоөзітүсіргіштің 9 данасын қабылдаймын

5. Үйінділеу жұмыстары

Бульдозерлік үйінділердің бастапқы көрсеткіштері ол үйінділік учаске мен жалпы үйінді ұзындығы, учаскелердің саны, үйіндінің ұзындығы, қажетті бульдозерлердің сандары болып есептелінеді.

Бульдозердің өнімділігі төмендегідей анықталады

$$Q_6 = \frac{3600 \cdot V \cdot T_{\text{ауыс}} \cdot a_n \cdot k_a \cdot k_n}{k_k \cdot T_{\text{ц}}} \quad (5.1)$$

мұнда V – үйіндідегі орын ауыстырғандағы борпылдақ түріндегі грунттың көлемі, м^3 ;

$T_{\text{ауыс}}$ – ауысымның ұзақтығы, сағ ($T_{\text{ауыс}} = 8 \text{ сағ}$);

a_n – тасымалдау кезіндегі ескерілетін коэффициент ($a_n = 0,75$);

k_a – бульдозердің жұмыс алаңындағы жолдың еңісін ескеру коэффициент ($k_a = 0,25$);

k_n – белгілі уақыттағы бульдозерді пайдалану коэффициенті ($k_n = 0,75-0,8$).

k_k – призмадағы таужыныстардың қопсуы коэффициенті ($k_k = 1,3 - 1,4$);

$T_{\text{ц}}$ – бульдозер жұмыс циклы ұзақтығы, с.

Бульдозердің қыру призмасының көлемі:

$$V = \frac{h_0^2 \cdot l}{2 \text{tg} \alpha}, \text{м}^3. \quad (5.2)$$

мұндағы h_0 – бульдозердің қырғышы биіктігі, м ($h_0 = 1,76 \text{ м}$); бульдозер қырғышының пышағы ұзындығы, м ($l = 4,73 \text{ м}$);

α – үйілме беткейінің бұрышы, град ($\alpha = 30 - 60 \text{ град}$).

$$V = \frac{(1,76)^2 \cdot 4,7}{2 \text{tg} 48} = 6,1 \text{ м}^3.$$

Бульдозер жұмысы циклінің уақытн осы формуламен табамын

$$T_{\text{ц}} = t_H + t_T + t_{KK} + t_K = \frac{L_H}{\vartheta_H} + \frac{L_T}{\vartheta_T} + \frac{L_H + L_T}{\vartheta_{\Pi}} + t_k, \text{с}. \quad (5.3)$$

мұндағы t_H – таужыныстарды жинау уақыты, с;

t_T – таужыныстарды тасымалдаудың уақыты, с;

t_{KK} – бульдозердің қайтып келуінің уақыты, с;

t_k – бульдозердің жұмыс циклына келетін көмекші операциялар уақыты, с ($t_k = 7 - 10 \text{ с} = 7 - 10 \text{ с}$);

ϑ_{Π} – кері қайту кезіндегі орташа жылдамдығы, м/с ($\vartheta_{\Pi} = 0,7 - 1,1 \text{ м/с}$).

Таужыныстарды жинау уақытын келесі формуламен анықтадым

$$t_H = t_{\text{НП}} \cdot \frac{\Pi_{\text{э.б}}}{\Pi_{\text{э.п}}}, \text{ с.} \quad (5.4)$$

$$t_H = 22 \cdot \frac{2,9}{2,7} = 23$$

Таужыныстарды жинаудың ара қашықтығы

$$L_H = \frac{V \cdot \Pi_{\text{э.б}} \cdot K_{\text{ж}}}{F_n \cdot \Pi_{\text{э.п}} \cdot K_T}, \text{ м.} \quad (5.5)$$

мұндағы $K_{\text{ж}}$ – жинау кезіндегі таужыныстардың жоғалымын ескеруінің коэффициенті ($K_{\text{ж}}=1,2$);

K_T – жоңқа қалыңдығының тең еместігін ескеруі коэффициенті; ($K_T = 0,7$).

$$L_H = \frac{7,5 \cdot 2,9 \cdot 1,2}{0,5 \cdot 2,7 \cdot 0,7} = 27 \text{ метр.}$$

Таужыныстарды тасымалдаудың қашықтығы

$$L_{\Gamma} = B - L_H, \text{ м,} \quad (5.6)$$

$$L_{\Gamma} = 55 - 27 = 28 \text{ м.}$$

Бульдозердің жұмыс циклін келесідей анықтадым

$$T_{\text{ц}} = 23 + \frac{27}{0,7} + \frac{27+28}{0,8} + 8 = 138 \text{ с.}$$

Бульдозер өнімділігі

$$Q_6 = \frac{3600 \cdot 7,5 \cdot 8 \cdot 0,75 \cdot 0,25 \cdot 0,8}{1,4 \cdot 138} = 168 \text{ м}^3 / \text{ауысым.}$$

Бір уақыт ішіндегі жұмыстағы төгу учаскілінің саны

$$N_{\text{ту}} = \frac{L_m}{60 \div 80} \quad (5.7)$$

$$N_{\text{ту}} = \frac{50}{65} = 0,7 \approx 1.$$

Жалпы учаскілердің саны

$$N_y = N_{жту} + N_{ту} + N_{рту}, \quad (5.8)$$

$$N_y = 1 + 1 + 1 = 3$$

Жалпы жұмыс жасайтын бульдозер саны

$$N_6 = \frac{Q_6}{V_6}, \text{ дана.} \quad (5.9)$$

$$N_6 = \frac{168}{250} = 1.$$

Үйіндінің ауданы аршыма таужыныстардың көлемдеріне байланысты анықтадым

$$S_Y = \frac{V_A \cdot K_K^Y}{h_Y \cdot K_6}, \text{ м}^2. \quad (5.10)$$

мұндағы V_A – аршыма таужыныстары көлемі ($V_A = 1687926$);

h_Y – үйіндінің биіктігі;

$$S_Y = \frac{1687926 \cdot 1,3}{40 \cdot 0,6} = 91429 \text{ м}^2.$$

6 Алынған нәтиже мен есептеулерді қорытындылау

1. Ойқарағай кенорны бойынша ішкі күрделі оржолмен ашу белгіленген. Автокөліктерге арнайы еңісі 0,08‰, ілмекті трассалар пайдаланылады.

2. Кенорнында таужыныстарды сыртқы және ішкі үйінділерге тасымалдау арқылы көлік қазу жүйесі пайдаланылған. Кемердің биіктігі 12м, яғни карьер өнімділігімен құралдардың технико-экономикалық жағдайын ескере алады, сонымен қатар қауіпсіздік шарттарын орындай алады.

Минималды жұмыс алаңы ені 70 метр деп қабылданды, ол тау-кен технологиялық құралдарының қауіпсіз жұмыс жасауын қамтамасыз етеді.

3. Таужыныстарын қазып алуға дайындау, бұрғылау-аттыру жұмыстары арқылы жүзеге асты. Бұрғылау жұмыстарына СБР-160 станогын қабылдадым. Ұңғымалар квадрат пішінді болып орналастырады (10x10). Ұңғыманың тереңдігі кемердің биіктігіне байланысты 14,5 метр аралығында өзгереді. Аттыруға акватол бойына су сіңірмейтін қолданылады, себебі ұңғымалар суланған. Бұл жерде аттыру жұмыстары аптасына бір рет, бір уақытта барлық деңгейжиектерде аттырылып отырылады.

4. Қазып-тиеу жұмыстарына ЭКГ-8 және ЭКГ-5 экскаваторлары таңдалды.

Аршыма таужыныстары үшін ЭКГ-8, ал өндіру жұмыстарына ЭКГ-5 экскаваторы қолданылды.

5. Ойқарағай кенорнындағы кен қабаты жер бетіне жақын орналасқан. Мұндай кезде теміржол көлігін пайдаланған тиімсіз, себебі жұмыс шебінің қысқа және керекті бұрылу радиусы болмауы. Карьер жағдауларының үлкен кезекте тозуына байланысты теміржол көліктерін қолданғанда аршыма жұмыстарының ұлғаюына әкеліп соғады.

Бұл жерде автокөлік маневрлі, икемді, кен денесінің жату жағдайына байланысты өзгеруі, сондықтан кенорнында автотүсіргіштерді пайдалану қолайлы.

6 Карьерде бульдозерлі үйінділеу әдісі пайдаланылады. Бос таужыныстарын кен денесі жоқ алаңдарға, сыртқы үйінділерге қоймалау атқарылған. Үйінді жағдауына дейінгі аралық кенорынның болашақта дамуын ескере отырып 400 метр болып қабылданған.

7. Кенорынның өнімділігін жоғарлатубарысында мынандай жұмыс режимі қабылданған: бір жыл ішіндегі жұмыс күндерінің саны – 285 күн; бір тәулік бойынша ауысымдар саны – 3 ауысым; ауысым ұзақтығы – 8 сағат;

Карьердің шамамен жұмыс істеу уақыты 35 жыл.

7 Тұжырымдамалар мен ұсыныстар

Ойқарағай кен орнын игеру дұрыс жасалған ғылыми-техникалық және де экономикалық қажетті ақпараттарды талап етеді. Ойқарағай карьеріндегі көмір Алматы облысына тасымалданады.

Бұл кенорындағы денелердің көлбеу жатуына байланысты карьер бір жақты қанатты шығу оржолы арқылы қазып алуға болады.

Карьер тереңдігі 37 метрге дейін технологиялық құрал-жабдықтардың жұмыс жасауы сәйкесінше жоғары болып отыр.

Сондықтан мұндай қазу жүйе топтарын пайдалану кезінде қазу алаңының және қазу жыныстарының көлемінің төмендеуіне және пайдалану жағдайларының неғұрлым төмен болуына қарай; пайдалы қазбаларды өндіруге арналған жалпы көлік шығыстарының төмендеуіне мүмкіндік береді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыстың тапсырмасына байланысты – «Ойқарағай» кенорның ашық игеру жұмысы әзірленді. Дипломдық жұмысты құру барысында дәрістер және де практикалық тапсырмаларды ескере келе карьер параметрлерін таптым. Мен бұл жобада қазып-тиеу сызбалары мен автокөлік технология кезіндегі бульдозерлік үйінділеудің технологиялық сызбаларын қолдандым. Тау-кен саласындағы еңбек жағдайларын жақсарту , қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың алдын-алу шараларын қарастырдым. Арнайы бөлімінде мен кен орнының геологиялық мәліметтерін ойға сала отырып, қазба жұмыстары мен тиеу жұмыстарын оңтайландыруын қарастырып , қазба жұмыстары мен тиеу жұмыстары үшін тасымалдаудың ең тиімді әдісін қалай таңдауға болатынын және қандай көлік түрін таңдауды білдім.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Өндірістік практика бойынша есеп беру. – ҚазҰТУ: АТКЖ каф., 2015.
- 2 Трубецкой К.Н., Краснянский В.В., Хронин В.В., Коваленко В.С. Проектирование карьеров. Учебник. М.: Недра., 2009. – 694 с.
- 3 Трубецкой К.Н., Потапов М.Г. и др. Справочникоткрытые горные работы. – М.: Горное бюро, 2008. - 494с.
- 4 Ракишев Б.Р. Вскрытие и системы открытой разработки: Учебное пособие. Алматы: КазНТУ, 2011. – 270с.
- 5 Ракишев Б.Р. Системы и технологии открытой разработки. Алматы: НИЦ «Ғылым», 2003. – 328 с.
- 6 Кенжебаев Ә. Кенорнын ашық тәсілмен қазу.–Алматы: ҚазҰТУ, 2000.– 323б.
- 7 Қалыбеков Т., Бегалинов А., Сәндібеков М.Н. Ашық тау-кен жұмыстарының процестері. – Алматы: ҚазҰТУ, 1997.– 127б.
- 8 Мальгин О.Н., Рубцов С.К., Шеметов П.А., Шлыков А.Г. Совершенствование технологических процессов буровзрывных работ наоткрытых горных работах. – Ташкент, 2003. –152с.
- 9 Кулаков П.Ч., Бегалинов А., Калыбеков Т. Интенсификация рекультивации нарушенных открытыми горными работами земель. – Часть 1,2. Алматы: „Ғылым”, 1994.
- 10 Подэрни Р.Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ. – М: МГГУ, 2001. – 422 с.
- 11 Методические указания к практическим занятиям. Расчет карьерногоавтомобильного транспорта. – А. КазНТУ, 1997.
- 12 Правила промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. – Астана: МЧС РК, 2008.
- 13 Смирнов Н.И. Экономическая часть дипломного проекта. Методические указания. – Алма-АтаКазПТИ, 1990. – 40с.
- 14 ДауренбековаА.Н. Шығындарды басқару. –Алматы: ҚазҰТУ, 2009.–90 б.
- 15 Рақышев Б.Р., Гурьевский Б.А., ДауренбековаА.Н. Дипломдық жобаны орындауға арналған әдістемелік нұсқау.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
САТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

ПІКІР

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС
(жұмыс түрі)

Мақсұтов Рауан Ермекұлы
(білім алушының аты-жөні)

5B070700 – Тау-кен ісі
(мамандық шифры мен атауы)

Тақырыбы: Ойқарағай кен орнын ашық игеруге жоба жасау.
Дипломдық жобада Ойқарағай кен орнын ашық игеру бойынша жұмыстарды жобалау кен орнының геологиялық жағдайларына, негізгі параметрлеріне, техникалық-экономикалық көрсеткіштеріне сүйене отырып жүзеге асырылған. Қазу жүйелерін таңдау, дайындау және дамыту бойынша техникалық міндеттер Трубецкой К.Н., Ракишев Б.Р., Бегалинов А., Сәндібеков М.Н. сияқты профессор ғалымдардың теориялары негізінде орындалған. Геологиялық барлау жұмыстары нәтижесінде алынған мәліметтер негізінде, бірінші кезекте карьер бойынша негізгі процесс жұмыстары қарастырылған.

Арнайы бөлім. Қазу-тиеу жұмыстарын оңтайландыру бойынша қарастырылған.

Жобаға ескертулер: Дипломдық жұмысты орындау кезінде жетекші тарапынан айтылған ескертулер мен кемшіліктерді Мақсұтов Рауан Ермекұлы бұл кемшіліктерді толықтай дұрыстады. Бұл кемшіліктер жұмыстың жалпы мазмұны мен құндылығына әсер етпейді деп есептеймін.

Жобаның бағасы: Диплом қорғаушы Мақсұтов Рауан Ермекұлы қойылған талаптарды өз деңгейінде толық орындады деп айтуға болады. Жалпы дипломдық жобаны 90% бағалаймын және Мақсұтов Рауан Ермекұлы 5B070700- «Тау – кен ісі» мамандығының бакалавры деген біліктілік дәрежесіне беруге болады деп есептеймін.

Пікір беруші

техн.ғыл.канд.доцент
(қызметі)

«23»



Г.Джангулова

2022ж

КАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
СЫН-ПІКІРІ**

Дипломдық жоба
(жұмыс түрінің атауы)

Мақсұтов Рауан Ермекұлы

(оқушының Т.А.Ж.)

5B070700 – «Тау-кен ісі»

(мамандық шифры, атауы)

Жобаның тақырыбы ««Ойқарағай» кенорнын ашық игеруге жоба жасау

Арнайы бөлімі: Қазу-тиеу жұмыстарын оңтайландыру

Дипломдық жоба түсініктеме жазбасының барлық тараулары есептеу және талдау мәліметтерімен толық қамтылған. Графикалық қағаздары жақсы орындалған. Жобада негізгі өндірістік және қосымша процестер өзара тығыз байланыстырылған. Дипломдық жобада кенорны бойынша ақпараттар, геологиялық сипаттамасынан бастап қарастырып, алынған нәтижелер мен есептеулерді қорытындылап, тұжырымдамалар және ұсыныстар жасаған.

Жобаның арнайы бөлімінде қазу тиеу жұмыстарын оңтайландыру толықтай ашылып қарастырылған. Арнайы бөлімде кенорнның геологиялық мәліметтерін ойға сала отырып, қазба жұмыстары мен қазу-тиеу жұмыстарын оңтайландыруын қарастырып, тиеу және тасымалдау жұмыстары үшін тасымалдаудың ең тиімді әдісін қалай таңдауға болатынын және қандай көлік түрін таңдауды толық сипаттаған.

Студент жобаны жасау барысында университетте алған білімін, өндірістік практикада алған бейімділігін толық қолдана білген және болашақта өз мамандығы бойынша кен өндірісте және ғылыми-зерттеу саласында жұмыс жасауға толықтай дайын деп есептеймін.

Дипломдық жоба «**Өте жақсы**» деген бағаға (92 %), ал онын иесі **Мақсұтов Рауан Ермекұлы** 5B070700- Тау-кен ісінің бакалавры біліктілігіне лайық деп есептеймін.

Ғылыми жетекші

Т.Ғ.К., қауымдастырылған профессор

(лауазым, ғылыми дәрежесі, атағы)

 **А. Куттыбаев**

(қолы)

«__» мамыр 2022 ж.