

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Қ. Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

Молдашов Медет Кылышбекулы

Тақырыбы: «Ойқарағай» кенорнын ашық игеруге жоба жасау

Дипломдық жұмысқа

**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5В070700 – «Тау-кен ісі»

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Қ. Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Тау-кен ісі кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. докт., проф.

 С.К.Молдабаев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 ж

Дипломдық жұмысқа  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы «Ойқарағай» кенорнын ашық игеруге жоба жасау

5В070700 – «Тау-кен ісі»

Орындаған

Молдашов Медет Кылышбекулы

Ғылыми жетекші

к.т.н., ассоц.

профессор



А.Е.Куттыбаев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Қ. Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Тау - кен ісі кафедрасы

5B070700 – «Тау-кен ісі»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. докт., проф.

 С.К.Молдабаев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 ж.

Білім алушы: Молдашов Медет Кылышбекулы

Тақырыбы: «Ойқарағай» кенорнын ашық игеруге жоба жасау

Арнайы бөлім: Кенорнын қазып-тиеу жұмыстарын оңтайландыру»

Университет ректорының «15» 02. 2021 ж. №315 бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «28» 05. 2021 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілгені: Геологиялық сипаттамасы, кен орындары, геологиялық карта.

Дипломдық жұмыстың қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Кенорны жайлы мәліметтер, геологиялық сипаты; б) Жұмысты жұмысқа арналған бастапқы мағлұматтар; в) Тау- кен және арнайы бөлім бойынша мәселелерді шешуге арналған теориялық негіздеу мен есептеулер г) Қазу-тиеу жұмыстарын оңтайландыру

Ұсынылған негізгі әдебиеттер:

1 . Трубецкой К.Н., Краснянский В.В., Хронин В.В., Коваленко В.С. Проектирование карьеров. Учебник. М.: Недра,. 2009. – 694 б.





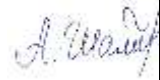
2 . Ракишев Б.Р. Системы и технологии открытой разработки. Алматы: НИЦ «Ғылым», 2003. – 328 б.

3 . Ржевский В.В. Открытые горные работы. Ч.1 и 2. – М.: Недра, 1985. – 549 б.

4 Трубецкой К.Н., Краснянский В.В., Хронин В.В., Коваленко В.С. Проектирование карьеров. Учебник. М.: Недра,. 2009. – 694 б.

5 Ракишев Б.Р. Системы и технологии открытой разработки. Алматы: НИЦ «Ғылым», 2003. – 328 б.

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен  
норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған  
**қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Кенорны жайлы мәліметтер, геологиялық сипаты	Куттыбаев А.Е. к.т.н., ассоц. профессор		
Жобаны жасауға арналған бастапқы мағлұматтар	Куттыбаев А.Е. к.т.н., ассоц. профессор		
Тау- кен және арнайы бөлім бойынша мәселелерді шешуге арналған теориялық негіздеу мен есептеулер	Куттыбаев А.Е. к.т.н., ассоц. профессор		
Қазу-тиеу жұмыстарын оңтайландыру Үйінділеу жұмыстары Алынған нәтижелерді талдау	Куттыбаев А.Е. к.т.н., ассоц. профессор		
Норма бақылаушы	Шампикова А.Х. PhD докторы, лектор		

Тапсырма берілген мерзімі «24» 11 2020 ж

Ғылыми жетекшісі  Куттыбаев А.Е.

Тапсырманы орындаған білім алушы  Молдашов М.К.

Күні

«24» 11 2020ж

## **АНДАТПА**

Диплом жұмысының тапсырмасына сәйкес «Ойқарағай» кенорнына ашық әдіспен қазу жобасы жасалды.

Жұмыстың жалпы бөлімі бойынша кенорнының тау-кен геологиялық жағдайлары, кен жұмыстарының негізгі процестерін жобалау, жобалық шешімдерді техника-экономикалық негіздеулер қарастырылды.

Дипломдық жұмыстың арнайы бөлімінде кенорнын қазып-тиеу жұмыстарын оңтайландыру қарастырылды.

Жалпы және арнайы бөлімдерде есептеулер жүргізілді және графикалық сызбалар сызылды.

Дипломдық жұмыстың қорытынды бөлімінде дипломдық жұмыс бойынша алынған нәтижелерді талдау мен ұсыныстар және тұжырымдар жасалды.

## **АННОТАЦИЯ**

В соответствии с заданием дипломной работы разработан проект разработки месторождения «Ойкарагай» открытым способом.

По общей части работы были рассмотрены горно-геологические условия месторождения, проектирование основных процессов горных работ, технико-экономическое обоснование проектных решений.

В специальном разделе дипломной работы рассмотрена оптимизация работ по добыче и погрузке месторождения.

В общей и специальной частях производились расчеты и рисовались графические чертежи.

В заключительной части дипломной работы сделан анализ полученных результатов по дипломной работе, рекомендации и выводы.

## **ANNOTATION**

In accordance with the task of the thesis, a project for the development of the Oikaragai field by open-pit mining was developed.

For the general part of the project, the mining and geological conditions of the field, the design of the main mining processes, and the feasibility study of design solutions were considered.

In a special section of the thesis, the optimization of work on the production and loading of the field is considered.

In the general and special parts, calculations were made and graphic drawings were drawn.

In the final part of the thesis, the analysis of the results obtained on the thesis, recommendations and conclusions are made.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Кенорны жайлы мәліметтер, геологиялық сипаты	8
1.1	Кенорын жайлы жалпы мағлұматтар	8
1.2	Кен орнының геологиялық сипаттамасы	8
2	Жобаны жасауға арналған бастапқы мағлұматтар	10
2.1	Тау-кен жұмыстарын кешенді механикаландырудың қабылданған сұлбасы	10
2.2	Карьер жұмысының күнтізбелік режимі	11
2.3	Карьер жағдауларының құлау бұрыштарын анықтау	11
2.4	Карьердің түпкі тереңдігін анықтау	13
2.5	Карьер бетінің өлшемдерін анықтау	14
2.6	Пайдалы қазындының өндірістік қоры және аршыма жыныстардың көлемі	14
2.7	Карьердің қызмет мерзімін анықтау	17
3	Тау-кен және арнайы бөлім бойынша мәселелерді шешуге арналған теориялық негіздеу мен есептеулер	18
3.1	Негізгі технологиялық процестердің жабдықтар кешенін негіздеу	18
3.2	Кенорнын ашу әдісін таңдау және есептеу	19
3.3	Қазу жүйесін таңдау және оның элементтерін есептеу	23
3.4	Бұрғылау-аттыру жұмыстарының параметрлерін анықтау	28
4	Қазу-тигеу жұмыстарын оңтайландыру	40
5	Үйінділеу жұмыстары	48
6	Алынған нәтижелерді талдау	51
7	Тұжырымдар мен ұсыныстар	52
8	Қорытынды	53
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	54

## КІРІСПЕ

Пайдалы қазбаларды өндіру барысында жетекші алғашқы орынды прогрессивті ашық әдіспен қазу әдісі ие. Осы үлесте өндірілетін пайдалы қазбаның жалпы көлемінің 70% шамасындай тиесілі. Мұндай кеңінен қолданылушық кен жұмыстары технологияларын, техникасымен ұйымдастырылуын жасауда және жетілдіруде жасалған ғылыми зерттеу нәтижелерін практикаға енгізілуі орасан зор әсерін тигізді.

Ашық кен жұмыстары технологияларын осыдан әрі жетілдірудің негізгі технологиялық бағытары болып тау-кен жұмыстарын кешенді механикаландырып және қолданылатын құрал жабдықтардың параметрлерін оңтайландыру жолдарымен технологиялық сұлбалардың тиімділіктерін жоғарылату болып табылады. Кезеңмен және үзіліссіз әрекетткгі техникаларды қолдаудың жаңа технологиялық сұлбаларын жасап енгізу, құрал-жабдықтарды тиімді қалыптастырып, арнайы жасалған карьердің жабдықтары мен біріктірілген көліктерді пайдалана отырып прогрессивті технологиялық шешімдерді қолдану аясын кеңейтіп, сонымен қатар кен жұмыстарын дұрыс ұйымдастырумен басқарудың жетілдірілген формаларын қолдану.

Сол сияқты өнімділігі өте жоғары құрал-жабдықтарды қолдану өнімді өндірудің көлемдерін арттырып, пайдалы қазбаларды жер қойнауынан толықтай қазып алуға жағдайлар жасайды, жұмысшылардың еңбек өнімділігін арттырып, әр-түрлі технологиялық процесстер кезінде жұмыстардың қауіпсіздігімен қамтамасыздандырады.

Пайдалы кен байлықтарды қазып алудың сапасымен толықтылығын жоспарлау, және дұрыс нормалау жалпы-мемлекеттік мәселе.

## 1 Кенорны жайлы мәліметтер, геологиялық сипаты

### 1.1 Кенорын жайлы жалпы мағлұматтар

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

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

Көмір таралымдарының аудандары 0,6 км<sup>2</sup>. 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 кашықтықта.

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, Чубұрма-Хасан, Сатылы-Хасан и Буту-Хасан өзендері және Хасан өзені жиналатын бассейннен 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 2-2,51<sup>0</sup>С. Жауын шашынның жылдық мөлшері 286-535 мм. Жердің кату 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.

### 1.2 Кен орнының геологиялық сипаттамасы

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, құмтас-конгломердың, 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<sup>0</sup>. 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 амплитудасы 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<sup>0</sup>. Көмірдің жалпы салмағы 1,2 т/м<sup>3</sup>.

## 2 Жобаны жасауға арналған бастапқы мағлұматтар

### 2.1 Тау-кен жұмыстарын кешенді механикаландырудың қабылданған сұлбасы

Жұмыстардың көлемдері өндірістік процесстерде қабылданып алынған технологиямен құрал-жабдықтарға байланысты.

Карьер жұмысының сипаттарын анықтайтын негізгі өндірістік процесстерге:

- таужыныстарын қазып алуға дайындау;
- қазып-тиеу жұмыстары;
- таужыныстарын тасымалдау;
- аршыма таужыныстарын үйінділеу;
- пайдалы қазбаларды қоймалау.

Негізгі жұмыстарды қауіпсіз және дұрыс орындау үшін төмендегідей көмекші жұмыстар жүргізіліп отырылады:

- электр жабдықтаудың желілерін жылжыту,
- сақтандыру бермаларын тазалап отыру,
- техникаларды ірілі-ұсақты жөндеу.

Таужыныстарын қазып-тиеуге қуатты экскаваторлар қарастырылды, аршыма жұмыстарна ЭКГ-5А, ал өндіру жұмыстарына ЭКГ-3,2 қабылданды. Кемердің биіктігі – 10 метр.

Аршыма таужыныстарды үйінділерге, пайдалы қазбаларды қабылдаушы пункттерге тасымалдауға БелАЗ-7540 автоөзітүсіргіштерң қабылданды.

Аршыма таужыныстарды сыртқы және ішкі үйінділерге үйінділеу қарастырылды. Үйінділеу жұмыстарына ДЗ-59ХЛ бульдозерлері қабылданды.

Кен орнын пайдалануға берген уақытта, кеніш аумағын аршу канаттық (фланговой) шығу оржолдары арқылы жүргізіледі. Кен орнынан шығатын оржолдарды салу орындары тау-кен жұмыстарының өркендеуіне байланысты есептеулермен жасалынады. Жоба бойынша қуатты игере бастағанда (2жыл) қазу жұмыстары 2 кемермен жүргізіледі. Төменгі кемер биіктігі 10 метр, ал жоғарғы кемер топырақтың қабатына байланысты болады. Төменгі қабат бойынша көмірді топырақтың қабаты бойынша шығарады, ал жоғарғы қабаттағы көмірді жабынды таужыныстарының үстімен батыс және оңтүстік жақтағы жағдауларға қарай шығарады.

Аршыма таужыныстардың бір бөлігі ішкі үйінділерге солтүстік жартылай стационарлардың шеті арқылы тасмалданады. Қазу кезінде үйінділерге сыймай қалған таужыныстарды уақытша сыртқы үйіндіге тасымадайды.

Пайдаланудың оныншы жылы тау-кен жұмыстарының шебтері бір сызық арқылы оңтүстіктен солтүстік шекараға дейін созылады. Өндірістер 2 кемер арқылы жүргізіледі. Кемербиіктігі 10 метр. Көмірлерді шығару жұмыс алаңындардағы съезддер арқылы жүргізіледі.

Аршыма таужыныстары горизонталь кемерлерден 2 ішкі үйінділерге солтүстік стационарлы жағдаулар арқылы тікелей шығарылып отырылады.

## 2.2 Карьер жұмысының күнтізбелік режимі

Карьер өнімділігін қамтамасыздандыруда техникалық жоба бойынша келесі жұмыс режимі қабылданып алынған:

- бір жылышіндегі жұмыс жасайтын күндер саны – 290 күн;
- бір тәулік ішіндегі ауысымдардың саны – 1 ауысым;
- бір ауысым ұзақтығы – 8 сағат;

## 2.3 Карьер жағдауларының құлау бұрыштарын анықтау

Кенорнының тұрақты жағдауының көлбеулік бұрышы жағдауында қауіпсіздік және көлік бермаларының орналасуады. Есептелген жолдармен табылған карьер жағдауларының құлау бұрыштары бағдарлық болады, ал нақты құлау бұрыштары тау-кен жұмыстары жағдайында анықталып табылады.

Карьер жағдауы бойынша құлау бұрышы төмендегі формуламен анықталды

$$\beta_{ж} = \arctg \frac{H'_K}{n_K \cdot h_K \cdot ctg\alpha + n_C \cdot b_C + n_{KL} \cdot b_{KL}}, \quad (2.1)$$

мұндағы  $H'_K$  – шартты түрде қабылданып алынған тереңдік, м ( $H'_K = 37$ метр);

$h_K$  – карьер кемерінің биіктігі, м ( $h_K = 10$ метр);

$\alpha$  – кемердің қиябеті бұрышы, град (қауіпсіздік ережелеріне сай таужыныстарының орнықтылығын және қолданылатын қазып-тиеу жабдықтауының түрлерін ескере отырып  $\alpha = 75^0$  деп алынды;

$b_C$  – сақтандыру бермасы ені, м ( $b_C = 3$ метр);

$b_{KL}$  – көлік бермасы ені, метр;

$n_K$  – карьердің шартты қабылданған тереңдігіне келетін кемерлердің сандары;

$n_C$  – сақтандыру бермасының сандары;

$n_{KL}$  – көлік бермасы сандары.

Сақтандыру және тасмалдау бермаларының ендері практикадан алынған мәліметтердің негізінде қабылданады.

Сақтандыру бермасы ені келесідей анықталды

$$b_C \approx \frac{h_K}{3}, \text{ м.} \quad (2.2)$$
$$b_C \approx \frac{10}{3} = 3 \text{ м.}$$

Көлік бермасы ені ені келесідей анықталды

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

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

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

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

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

$$b_{кл} = 1 + 14 + 1 + 2 = 20 \text{ метр.}$$

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

$$n_K = \frac{H'_K}{h_K}, \text{ кемер.} \quad (2.4)$$

$$n_K = \frac{37}{10} = 4 \text{ кемер.}$$

Сақтандыру бермалары саны

$$n_C = 0,75 \cdot n_K, \text{ кемер.} \quad (2.5)$$

$$n_C = 0,75 \cdot 4 = 3 \text{ кемер.}$$

Көлік бермалары саны

$$n_{кл} = n_K - n_C, \text{ кемер.} \quad (2.6)$$

$$n_{кл} = 4 - 3 = 1 \text{ кемер.}$$

$$\beta_{Ж} = \arctg \frac{72}{4 \cdot 10 \cdot \operatorname{ctg} 75^\circ + 4 \cdot 3 + 1 \cdot 20} = 41^\circ.$$

#### 2.4 Карьердің түпкі тереңдігін анықтау

Кенорнының шекараларын өзгерту оның контурларынан қазылып алынатын таужыныстарының көлемдеріне әсерінтигізеді. Карьер тереңдігі өскенде оның контурындағы таужыныстарының көлемдері көптеген жағдайларда пайдалы қазбалардың көлемдеріне қарағанда жылдам өсіп отырады. Сондықтан пайдалы қазбалардың өзіндік құнының үлкен бөліктерін аршу жұмыстарының өзіндік құндары алатады.

Ойқарағай кенорнының ақтық тереңдігін аналитикалық әдіспен есептеймін. Аталған әдіс бойынша тәжірибеде қолданған ыңғайлы болып табылады. Карьердің соңғы тереңдігін келесі теңдеуді қолдану арқылы тез есептеп табуға мүмкіндік береді

$$H_{\kappa} = \frac{1}{2} m_{\kappa} \cdot K_{III} \cdot \operatorname{tg} \beta, \quad (2.7)$$

мұндағы  $K_{III}$  - аршудың шекаралық коэффициенті,  $\text{м}^3/\text{м}^3$ ;

$m_{\kappa}$  – кен денесінің көлденең қалыңдығы, метр;

$\beta$  – карьер жағдауларының бұрышы, град ( $\beta_{ТЖ} = 45^\circ$ ,  $\beta_{ЖЖ} = 40^\circ$ ).

Шекті экономикалық тиімді аршу коэффициентін төмендегі формула арқылы анықталды:

$$K_{III} = \frac{C_{Ж} - C_{А}}{C_{БЖ}}, \text{ м}^3/\text{м}^3, \quad (2.8)$$

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

$C_{А}$  – пайдалы қазбаларды ашық тәсілімен өндірудегі өзіндік құн, тенге;

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

$$K_{III} = \frac{6200 - 2230}{430} = 3 \text{ м}^3/\text{м}^3.$$

Кен денесінің көлденең қалыңдығы төмендегі формула арқылы есептелді

$$m_{\kappa} = \frac{m}{\sin \alpha_{III}}, \text{ м.} \quad (2.9)$$

мұндағы  $m$  – геологиялық тілмелер бойынша кен денесінің қалыңдығы, м ( $m=30$ метр)

$\alpha_{III}$  - құлау бұрышы, град ( $\alpha_{III}=40^0$ ).

$$m_K = 17 = 17 \text{ м.}$$

$$H_K = \frac{1}{2} \cdot 17 \cdot 3 \cdot \frac{\text{tg}41^0 + \text{tg}45^0}{2} = 24 \text{ м.}$$

2.5 Карьердің беті өлшемдерін келесі формуламен анықтадым

Карьердің беті енін келесі формула арқылы анықталды

$$B_B = 2(H_K \cdot \text{ctg}\beta) + B_T, \text{ м.} \quad (2.10)$$

мұндағы  $B_T$  - карьердің табаны ені, метр ( $B_T=54$ ).

$$B_B = 2(24 \cdot \frac{\text{ctg}41^0 + \text{ctg}45^0}{2}) + 30 = 74 \text{ метр.}$$

Карьердің беті ұзындығы келесі формуламен анықталды

$$L_B = 2(H_K \cdot \text{ctg}\beta) + L_T, \text{ м,} \quad (2.11)$$

мұндағы  $L_T$  – карьердің табаны ұзындығы, метр ( $L_T=1000$ метр).

$$L_B = 2(24 \cdot \frac{\text{ctg}41^0 + \text{ctg}45^0}{2}) + 1000 = 1045 \text{ метр.}$$

2.6 Пайдалы қазындының өндірістік қоры және аршыма таужыныстардың көлемі

Жоба бойынша өндіру участкесінің жер беті бойынша ені  $B_B= 74$ метр және ұзындығы  $L_B= 1045$  метр.

Карьердің контурындағы таужыныстарының жалпы көлемдерін келесі формуламен анықталды [4-5]

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

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

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

$H_K$  – карьердің соңғы тереңдігі, ( $H_K = 72 \text{ м}$ );

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

$$S = 1000 \cdot 30 = 30000 \text{ м}^3$$

$$P = 2(1000 + 30) = 2060 \text{ м}$$

$$V_{ТЖ} = 30000 \cdot 37 + \frac{2060}{2} \cdot 37^2 \cdot 0,26 + \frac{3,14}{3} 37^3 \cdot 0,26^2 = 1480202 \text{ м}^3$$

Пайдалы қазбалар көлемдері келесі формула арқылы анықталды

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

мұндағы  $\alpha_{III}$  – кенді дененің құлау бұрышы, град ( $\alpha = 6^\circ$ );

$m$  – геологиялық тілмелер бойынша кен денесінің қалыңдығы, метр ( $m = 17 \text{ метр}$ );

$L_T$  – карьердің табаны ұзындығы, метр ( $L_T = 1000 \text{ метр}$ );

$H_K$  – карьердің соңғы тереңдігі, ( $H_K = 200 \text{ метр}$ );

$h_{Ж}$  – жабынды таужыныстар қалыңдығы, метр ( $h_{Ж} = 8 \text{ метр}$ ).

$$V_{ПК} = \frac{17 \cdot 1000 \cdot (37 - 20)}{\sin 6^\circ} = 289000 \text{ м}^3.$$

Аршыма таужыныстары көлемдері төмендегі теңдеумен анықталды

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

мұндағы  $V_{ТЖ}$  – таужыныстарының жалпы көлемі,  $\text{м}^3$  ( $V_{ТЖ} = 1480202 \text{ м}^3$ );

$V_{ПК}$  – пайдалы қазба көлемдері,  $\text{м}^3$  ( $V_{ПК} = 289000 \text{ м}^3$ ).

$$V_A = 1480202 - 289000 = 1191202 \text{ м}^3$$

Орташа өндірістік аршу коэффициентін келесі формуламен анықталды

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

$$K_{opt} = \frac{1191202}{289000} = 4.$$

Төмендеу көрсеткіші  $v_i=10$  м/жылына деп қабылдадым.

Тау-кен жұмыстары бойынша жылдық төмендеудің көрсеткішімен карьердің пайдалы қазбалардың өнімділігін келесі формуламен анықталды

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

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

мұндағы  $v_i$  – карьер бойынша кен жұмыстарының  $i$ -ші кезеңдегі төмендеуінің көрсеткіші, м/ж., ( $v_i=10$ м/ж);

$S_i$  –  $i$ -ші кезеңдегі карьер жұмысы алаңындағы пайдалы қазбалар ауданы,  $\text{м}^2$ ; ( $S_i = m_K \cdot L_T = 17 \cdot 1000 = 35720 \text{ м}^2$ );

$\gamma$  – таужыныстарының тығыздығы (аршыма таужыныстарында –  $\gamma_a = 2,652 \text{ кг/м}^3$ , пайдалы қазбаларда –  $\gamma_{ПК} = 2,81 \text{ кг/м}^3$ ).

$r$  – пайдалы қазбалар жоғалымы ( $r=0,04$ );

$\rho$  – пайдалы қазбаның құнарсыздануы ( $\rho=0,07$ ) т/ж.

$$A_{ПК} = 10 \cdot 17000 \cdot \frac{(1-0,04)}{(1-0,07)} = 491354,8 \text{ м}^3/\text{жыл.}$$

Карьер бойынша аршудың өнімділігі

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

$$A_A = \frac{491354,8}{2,8} \cdot 2,08 = 350967,7 \text{ м}^3/\text{жыл.}$$

Карьердің тәуліктік өнімділігі келесідей анықталды

а) аршыма таужыныстары бойынша

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



мұндағы  $N$  – бір жыл ішіндегі жұмыс күндерінің сандары

$$A_{TA} = \frac{350967,7}{290} = 1210 \text{ м}^3/\text{тәулік}.$$

ә) пайдалы қазындылар бойынша

$$A_{ТПК} = \frac{A_{ПК}}{N}, \text{ м}^3/\text{тәулік}. \quad (2.21)$$

$$A_{ТПК} = \frac{170000}{290} = 586 \text{ м}^3/\text{тәулік}.$$

Карьер бойынша ауысымдық өнімділік келесідей анықталады

а) аршыма таужыныстары бойынша

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

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

$$A_{AA} = \frac{1210}{1} = 1210 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

ә) пайдалы қазбалар бойынша

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

$$A_{АПК} = \frac{586}{1} = 586 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

2.7 Карьердің қызмет мерзімін анықтау

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

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

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

$$T = 3 + \frac{28306593 \cdot 2,8}{491354,8} + 3 = 25 \text{ жыл}.$$

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

### 3.1 Негізгі технологиялық процестердің жабдықтар кешенін негіздеу

Таужыныстарының қаттылығы тікелей кенжардан қазып алуға мүмкіндік бермейтіндіктен, таужыныстарына алдын-ала бұрғылау-аттыру жұмыстары жүргізіледі. Бұрғылау жабдығын таңдау таужыныстары бұрғылануының күрделілік көрсеткіштері бойынша таңдалып алынады.

Карьердегі таужыныстарының аттырылуы бойынша категориясы – III,IV. Кенжар сулылығын және таужыныстарының физика-механикалық қасиеттерін ескеріп отырып, ЖЗ ретінде аквотолды қолдануға шешім қабылданды. Ұңғымалар квадрат пішінді болып орналастырады (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 типтес машиналарды қабылдау арқылы іске асырылып отырылады.

Қазып-тиеу жабдықтары таужыныстарының геологиялық сипаттамасы мен кенорнының техника-экономикалық көрсеткіштеріне сүйене отырып таңдалып алынады. Қопарылған таужыныстарын қазудың күрделілік көрсеткіші төмендегідей анықталады

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

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

$$A = 0,02\gamma \cdot g \cdot d_{opt} + \sigma_{ысыр}, \quad (3.3)$$

мұндағы  $g$  – еркін түсу үдеуі, м/с<sup>2</sup> ( $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>);  
 $d_{opt}$  – қопсытылған таужыныстарының орташа кесектіліктері, метр ( $d_{opt} = 0,356$  метр).

$$A = 0,02 \cdot 2,65 \cdot 9,8 \cdot 0,356 + 24 = 24,2.$$

$$P_{KK} = 0,22 \cdot \left( 24,2 + \frac{10 \cdot 24,1}{(1,35)^9} \right) = 8,9 \approx 9.$$

Қазып алудың күрделілік көрсеткіші мұндай таужыныстарында технологиялық процестердің ерекшеліктерін ескеріп, ( $P_{KK} \leq 16$ ) тіке күректі

ЭКГ типті экскаваторын таңдап алдым. Қопарылған таужыныстарының орташа кесектерінің мөлшерлеріне ( $d_{opt}=0,355$ метр) қатысты шөміштің тиімді сыйымдылығы  $E=5-10\text{м}^3$ . Сонымен қазып-тиеу жұмыстарына бос таужыныстарын қазуға ЭКГ-5А, ал пайдалы қазбаларды қазуға ЭКГ-3,2 қолдану тиімді болып қабылданып алынды. ЭКГ-5А типті экскаваторы күрделі тілме оржолдарды өтуде қолданылады. Кемердің биіктігі  $h_y=10$  метр деп қабылданды.

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

«Қазып-тиеу жұмыстары» бөлімінде таңдалып алынған экскаваторлардың түрлері бойынша автоөзітүсіргіштің түрлері олардың шанақтарының сыйымдылықтарына байланысты таңдалып алынды

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

мұндағы  $E$  – экскаватордың шөміші сыйымдылығы,  $\text{м}^3$ ;

ЭКГ-5А типті экскаваторы үшін

$$V_k = (4 - 8) \cdot 5 = 20 - 40 \text{ м}^3.$$

Аршыма таужыныстары мен пайдалы қазбаларды қайта тиеу алаңдарына тасымалдауға жүк көтергіштігі 27тонна, шанағының сыйымдылығы  $15 \text{ м}^3$  БелАЗ-7540 автоөзітүсіргіштері қабылданды. Жұмыстардың көлемдері өндірістік процесстерде қабылданып алынған технологиямен құралдарға байланысты анықталды.

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

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

### 3.2 Кенорнын ашу әдісін таңдау және есептеу

Құрылыс жұмыстары көлемдері карьердің құрылысы басынан оны пайдалануға бергенге дейін орындалып отырылады. Оған күрделі, қима оржолдар және бастапқы аршуды қазып алу жұмыстар жатады. Тау-кен жұмыстары жағдайлары пайдалануға беретін уақытта орындалып жатқан жұмыстардың қажетті жұмыс шебтерінің орындалуына кедергілер келтірмеуі,

ал пайдалы қазбалардың қорлары қажетті өндірудің көлемдерін ұлғайтуы және де олардың карьерде белгіленген өндірістік қуаттарын қамтамасыздандыру керек.

Көлбеу және күрт құлама кенорындарын қазып ашу жұмыстары барысында жайпақ жатқан кенорындарындағы секілді карьерді өндіруге берумен ғана тоқтамайды, мұнда ең ақырғы деңгейжиектерді қазып алғанша өндіру жұмыстарымен бірге жалғасып отырады. Олардың құрамдарына төмендегі жұмыстар кіруі керек

1) карьердің тереңдеуі барысында жаңадан деңгейжиектерді дайындау мен оларды ашу.

2) ашу деңгейжиектері бойынша байланыс жолдары дамуы, жұмыс шебтерінің дамуымен уақытша байланыстыру жолдарын салу, уақытша салынған жолдарды тұрақты жолдарға алмастыру, жұмыс алаңдарымен байланыстыратын күрделі жолдарды салу және тағы басқа.

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

«Ойқарағай» кенорны таулыаймақта орналасқан. Кеніштің жер бедері солтүстіктен оңтүстікке қарай 3-11 градус сайға қарай орналасқан.

Кеніш аумағы 800×900 метр тікбұрышты үшбұрыш тәріздес. Кенорнының өнімді бөлігінде көмірдің қабаттары монолитті. Қалыңдығы ортасында 13÷17 метр, ал шеттерінде 2÷5 метр.

Пайдаланудың алғашқы жылдарында оңтүстік шекарада кескінді сызығы бойынша V-V500 метрлік оржолдар жүргізіледі.

Келесі үш жылда батысы жағынан оржолдар жүргізіледі. Одан кейін шығысы жағынан кеніш шекарасына дейін 6-7 жылдары қазу жұмыстары солтүстік жақтан кеніштің шекарасына дейін жүргізіледі. Одан кейінгі жылдарда тау-кен жұмыстары бір шеппен батыс жаққа қарай толық қазып болғанға дейін жұмыстар жүргізіледі.

Оржолдар – белгіленулеріне байланысты күрделі, тілме және арнайы тау-кен қазбалары болып бөлінеді.

Оржол қиябеті бұрыштары тау-кен жабдықтарының қауіпсіздіктерін қамтамасыздандыруы кеннің физико-механикалық қасиеттеріне және оржол мерзімдеріне байланысты. Оржолдардың көлбеулік бұрыштары және ұзындығының көлемдері күрделі оржолдарды трассалағандағы конструктивті басты элементі.

Кенорнында оржолды өтуге ЭКГ-5А экскаваторын қабылдадым.

Карьердегі күрделі оржолдың ұзындығын келесідей анықтадым

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

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

$i_p$  – оржолдың басқарушы еңістігі, ( $i_p = 0,08$  ‰).

$$L_{КОЖ} = \frac{10}{0,08} = 125 \text{ м.}$$

Автокөліктердің сақиналы сұлбамен бұрылуы барысындағы оржол табаны ені

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

мұндағы  $R_a$  – автоөзітүсіргіштің бұрылуның радиусы, метр (БелАЗ-7540 -  $R_a = 8,7$  метр);

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

$$B_{КОЖБ} = 2(8,7 + 0,5 \cdot 4,35 + 2) = 26 \text{ метр.}$$

Автокөліктердің сақиналы сұлбамен бұрылуы барысындағы оржол беті ені

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

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

$\alpha$  – кемер қиябетінің бұрышы, град ( $\alpha = 75^0$ ).

$$B_{КОЖТ} = 26 + 2 \cdot 10 \cdot ctg75^0 = 31 \text{ м.}$$

Жол ұзындығы келесідей анықталады

$$L_{ТОЖ} = \frac{H'_K}{i}, \text{ м,} \quad (3.8)$$

мұндағы  $H'_K$  – карьер бойынша бірінші аймақ тереңдігі, ( $H'_K = 37$  метр);

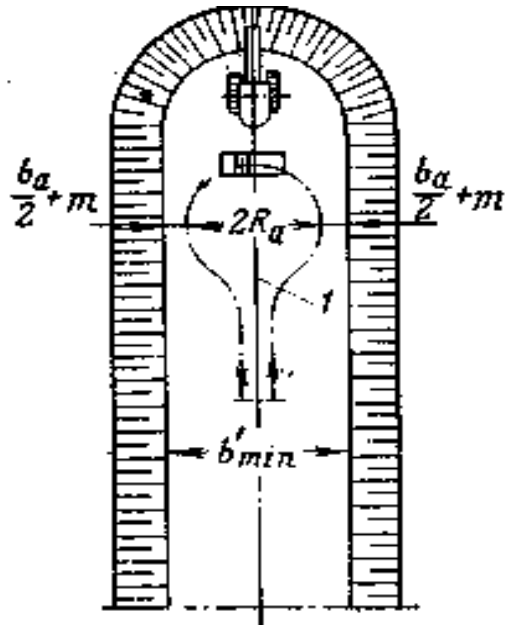
$i_p$  – оржолдың басқарушы еністігі, ( $i_p = 0,08\%$ ).

$$L_{ТОЖ} = \frac{37}{0,08} = 900 \text{ метр.}$$

Күрделі оржолдың көлемі келесідей анықталады[2]

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

$$V_{КОЖ} = \frac{10^2}{0,08} \left( \frac{26}{2} + \frac{10}{3 \cdot tg75^0} \right) = 26171 \text{ м}^3.$$



3.2-сурет- Автокөліктердің сақиналы сұлбамен бұрылуы

Тілме оржолдың көлемі келесідей анықталады

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

мұндағы  $S_{ТОЖ}$  – тілме оржолдың көлденең қимасы ауданы;

$L_{ТОЖ}$  – тілме оржолдың ұзындығы  $L_T$  900метр).

$$S_{ТОЖ} = (B_{КОЖТ} + h_K \cdot \text{ctg}\alpha) \cdot h_K, \text{ м}^2, \quad (3.11)$$

$$S_{ТОЖ} = (31 + 10 \cdot \text{ctg}75) \cdot 10 = 572 \text{ м}^2.$$

$$V_{ТОЖ} = 572 \cdot 900 = 514800 \text{ м}^3.$$

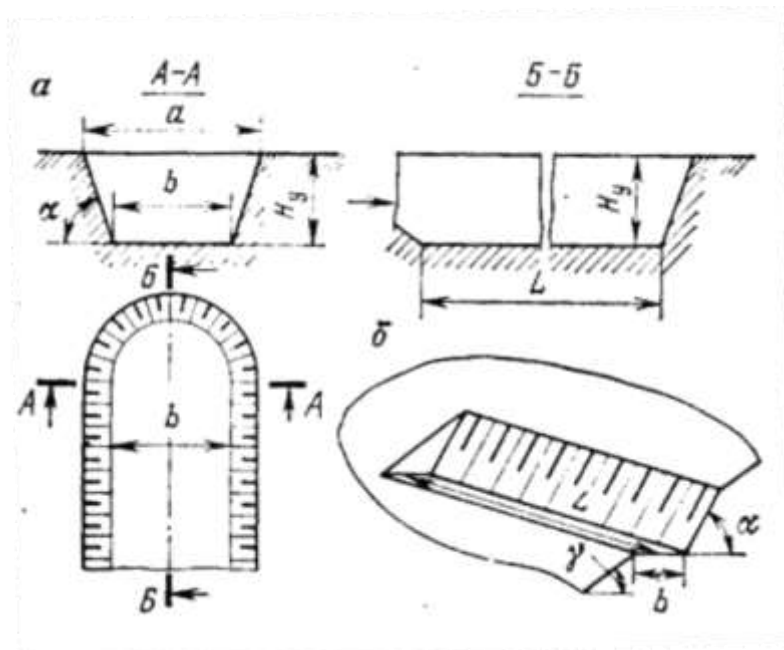
Күрделі оржолды өтудің уақыты

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

мұндағы  $V_{КОЖ}$  – күрделі оржол көлемі;

$Q_3$  – экскаватор бойынша эксплуатациялық өнімділік.

$$t_{КОЖ} = \frac{26170,6}{377 - \frac{377 \cdot 20}{100}} = 86 \text{ сағ} \approx 3,6 \text{ тәулік}.$$



3.3-сурет-Тілме және жартылай оржолдың көлемдерін анықтау сұлбасы

Тілме оржолды өтудің уақыты

$$t_{\text{тож}} = \frac{V_{\text{тож}}}{Q_3 - \frac{Q_3 \cdot 20}{100}}, \text{ сағат,} \quad (3.13)$$

мұндағы  $V_{\text{тож}}$  – тілме оржол көлемі.

$$t_{\text{кож}} = \frac{514800}{377 - \frac{377 \cdot 20}{100}} = 1706 \text{ сағ} \approx 71 \text{ тәулік.}$$

### 3.3 Қазу жүйесі және оның элементтерін есептеу

*Пайдалы қазбаларды ашық қазу жүйесі* деп Жер қойнауындағы пайдалы қазындыларды қазып алуға негізделген дайындау, аршу және өндіру жұмыстарының карьердің алаңындағы өзара байланысты және өзара тәуелді жұмыстардың жиынтығын атаймыз. Кенорнының қазу жүйесін дұрыс таңдап алу ол қауіпсіз қазуды, экономикалық және кенорын қорларын тиімді пайдалануға мүмкіндік туғызады.

Пайдалы қазбалардың ашық қазу жүйесінің негізгі параметрлеріне келесілер жатады:

- кемердің биіктігі, тілме оржолдың ені, жұмыс кемерлері қиябеттерінің бұрыштары ( $\alpha=75^\circ$ );
- енбенің ені;
- жұмыс алаңдарының ені;

- экскаватордың блогы ұзындығы;
- шептердің ұзындығы;
- жұмыс кемерлері сандары;
- жұмыс аймағы биіктігімен ені;
- карьердегі жұмыс жағдайларының қиябеті бұрыштары;
- жұмысаймағындағы жұмыс шептерінің түрлерінің ұзындығы.

Пайдалы қазбаларды қазу жүйесі бойынша негізгі көрсеткіштері:

- кен жарлардың жылжуының жылдамдығы;
- жұмыс кемерлері шептерінің 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 10 метр деп қабылдадым, бұл карьер өнімділігімен тау-кен құралдарының технико-экономикалық жағдайларын қамтамасыз етеді және тау-кен жұмыстарының қауіпсіздік талаптары бойынша жауап бере алады.

«Ойқарғай» карьеріндегі кен денесінің көлбеу орналасқандығынан, ағымдық аршу коэффициентін азайтуға бір жағдайлық бойлық қазу жүйесін жоспармен қабылдадым.

Қопсытылған таужыныстарының ені – таужыныстарының қасиетіне, ЖЗ көлемдеріне, жұмысы қабілеттілігіне, зарядттың орналасуына, кемер биіктігіне және оның аттыру реттілігімен анықталады.

Өндірістің қарқындылығы экскаватор кен жарларының жылжуының жылдамдығымен сипат алады.

Кемер биіктігін өндіру экскаваторының өлшеміне және аттыру жұмыстарының технологиясына негіздеп Н.В.Мельниковтың формуласымен келесідей анықтадым [3]

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

мұндағы  $B_{1Y}$  – ұңғымалардың бірінші қатарынан аттырылған таужыныстарының үйілімі ені, м ( $B_{1Y} = 21$  метр);

$\alpha$  – кемер қиябетінің бұрышы, ( $\alpha = 75^\circ$ );

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

$K_k$  – үйілімдегі таужыныстарының қопсуының коэффициенті ( $K_k = 1,3 \div 1,4$ );

$\eta'$  – кемер табыны кедергі сызығының кемердің биіктігіне қатынасы ( $\eta' = 0,55 - 0,7$ );

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



$$h_k = 0.7 \cdot 20 \sqrt{\frac{\sin 75^\circ \cdot \sin 45^\circ}{1.3 \cdot 0.6(1+1) \sin(75^\circ - 45^\circ)}} = 10 \text{ метр.}$$

Кемердің биіктігін 10 метр деп қабылдадым.

Жұмыс алаңы енін аттырылған таужыныстарды механикалық күректердің көмегімен автоөзітүсіргіштерге тиеу барысында келесі теңдеумен анықтадым[3]

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

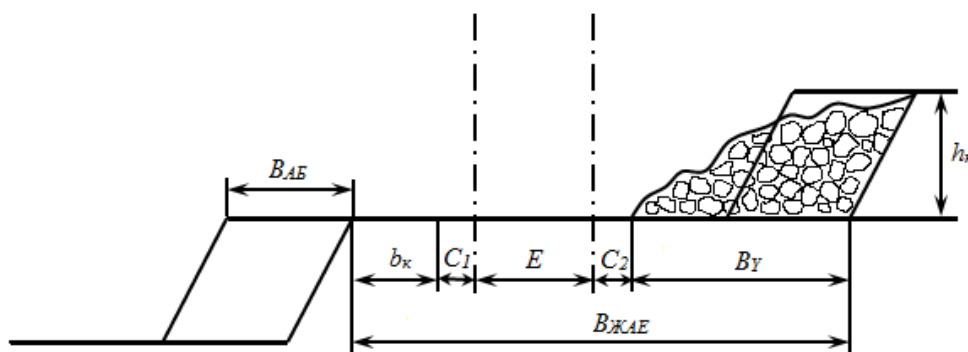
мұндағы  $B_Y$  – аттырылған таужыныстар үйілімі ені, м ( $B_Y = 43,2$  метр);

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

$E$  – екі жолды жүріс өстерінің 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 ( $b_k = 3$ ).



3.4-сурет – Автокөлік кезіндегі жұмыс алаңының енін анықтаудың сұлбасы

$B_{ЖАЕ}$  – 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 осьпен қауіпсіздік жолағына дейінгі арақашықтық;  $h_k$  – қауіпсіздік жолы.

$$B_{ЖАЕ} = 43,2 + 1 + 20 + 1 + 3 = 68,2 \text{ метр.}$$

*Экскаватор енбесі ені.* Кемерлер панельдермен қазылып алынады. Осы себепті панель қазу жүйесі емес, ол кемердің элементі болып саналады. Кентіректер бойынша енбенің ені жұмсақ таужыныстарда теміржол көліктерінде жолдарды қайта салудың санын азайту мақсатында экскаватор қазуының мүмкіншілігіне

байланысты максимальді болып қабылданып алынады

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

мұндағы  $R_K$  – қалыпты көсіп алудың максималды радиусы, м ( $R_K = 14,5$ ).

$$B_E = 1,7 \cdot 14,5 = 21,75 \text{ м.}$$

Экскаватордың блогы ұзындығы ( $L_6$ ) пайдалы қазындылардың тау-кенгеологиялық жағдайларымен, жоспар бойынша геометриялық өлшемдерімен, кемердің биіктігімен және кентірек бойынша енбенің енімен қазып-тиеу жабдықтарын көлік құралдарымен үздіксіз қамтамасыздандырудың қажеттілігімен анықталады. Экскаваторларды тау-кен қазындысының ( $Q_{ай}$ ) қажетті көлемдерімен қамтамасыздандыру шарттарына байланысты жалпы жағдайда олары келесі түр бойынша анықтадым

$$L_6 = \frac{Q_{ай} \cdot n_6}{h_K \cdot A_H}, \text{ метр}, \quad (3.17)$$

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

$Q_{ай}$  – экскаватордың айлық өнімділігі,  $м^3/ай$  ( $Q_{ай} = 168984 \text{ м}^3/ай$ );

$A_H$  – экскаватор енбесі ені, ( $A_H = 15,5$  метр).

$$L_6 = \frac{70574 \cdot 0,7}{10 \cdot 17,7} = 318 \text{ метр.}$$

Жұмыс шебі ұзындығы карьердің жеке кемерлер шебтерінің созылымынан тұрады. Олар карьердің пайдалы қазбасымен тау-кен қазындысы бойынша белгілі өндірістік қуатымен қамтамасыздандыру және жаңа деңгейжиектерді дайындауға жеткілікті болуы қажет

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

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

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

$$L_{III} = 1,1 \cdot 1 \cdot 318 = 350 \text{ метр.}$$

Өндірілетін кемерлердің саны келесідей анықталады

$$N_{\theta} = \frac{m_k}{B_{\text{ЖАЕ}} + h_k (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \alpha_{\text{III}})}, \quad (3.19)$$

мұндағы  $m_k$  – кен сілемдерінің көлденең қалыңдығы, ( $m_k = 170$  метр);

$B_{\text{ЖАЕ}}$  – жұмыс алаңы ені, ( $B_{\text{ЖАЕ}} = 68,2$  метр);

$\alpha$  – кемер қиябетінің бұрышы, ( $\alpha = 75^{\circ}$ );

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

$$N_{\theta} = \frac{170}{68 + 10(\text{ctg} 75 + \text{ctg} 45)} \approx 2.$$

Екі кемер деп қабылдаймын.

Жұмыс шебінің жылжуының жылдамдығы ( $v_{\text{ЖШ}}$ ) құрал-жабдықтардың қуаттарына, кен қабатының қалыңдығына, карьер өнімділігіне және тағы басқа факторларға байланысты. Ол формула бойынша келесідей анықталады

$$v_{\text{ЖШ}} = \frac{A_{\text{ПК}}}{L_{\text{III}} \cdot h_k}, \text{ м/ЖЫЛ}, \quad (3.20)$$

мұндағы  $A_{\text{ПК}}$  – карьердегі пайдалы қазба бойынша жылдық өнімділік, ( $A_{\text{ПК}} = 442467 \text{ м}^3/\text{ЖЫЛ}$ );

$h_k$  – кемер биіктігі, ( $h_k = 10$  метр);

$$v_{\text{ЖШ}} = \frac{491354,8}{350 \cdot 10} = 140 \text{ м/ЖЫЛ}.$$

Кенжардың жылжуының жылдамдығы

$$v_{\text{ЖК}} = \frac{A_{\text{ПК}}}{B_{\text{Б}} \cdot h_k}, \text{ м/ЖЫЛ}, \quad (3.21)$$

мұндағы  $B_{\text{Б}}$  – енбенің ені, (аттырылатын блок енін тең  $B_{\text{Б}} = 35,5$  метр деп қабылдаймын).

$$v_{\text{ЖШ}} = 491354 / 37 \cdot 10 = 106 \text{ м/ЖЫЛ}.$$

### 3.4 Бұрғылау-аттыру жұмыстарының параметрлерін анықтау

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

Бұрғылау-аттыру жұмыстары негізгі технологиялық процесс, ол барлық тау-кен жұмыстарының технологиялық процестері көрсеткіштеріне және карьердің техника-экономикалық көрсеткіштеріне әсерін тигізеді.

Тау-кен массасының дұрыс ұсақталуының сапасы карьердегі қазу тиеу көліктік жабдықтардың тиімділік жұмыстарына әсерін тигізеді.

Ұңғыманы бұрғылаудың әдісін таңдау барысында басты көрсеткіші ретінде таужынысының қаттылығы саналады. Осындай жағдайларда аттыру ұңғымаларын бұрғылау барысында шарошканы бұрғылау әдісін қолдандым. Осы бұрғылау әдісі артықшылығына оның жоғары өнімділігі, бұрғылау процесінің үздіксіздігі, бұрғылау процесін автоматтандыруы, құрылымның қарапайымдылығымен сенімділігі болып табылады. Бұрғылау жұмыстарына СБР-160 станогын таңдап алдым.

Кескіш бұрғылау станоктарына бұрғылауының техникалық жылдамдығы төмендегідей анықталады

$$v_{\sigma} = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} P_{oc} \cdot n_{ep}}{P_{\sigma} \cdot D^2}, \text{ м/с}, \quad (3.22)$$

мұндағы  $n_{ep}$  – қашаудың айналуының жиілігі, с<sup>-1</sup> ( $D=160$  мм қашауға  $n_{ep} = 1 \text{ с}^{-1}$ );

$D$  – қашаудың диаметрі ( $D=160 \text{ мм}$ );

$P_{\sigma}$  – бұрғылаудың күрделілік көрсеткіші ( $P_{\sigma} = 12$ );

$P_{oc}$  – осьтіккүш салу.

Бекемдігі  $f$  таужынысын бұзуға диаметрі  $D$  қашауға түсетін қажетті осьтік

күшті салу

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

мұндағы  $k$  – қашау өлшемдеріне байланысты көрсеткіші ( $k=6 \div 8$ );  
 $f$  – таужыныстарының бекемдік коэффициенті ( $f= 1 \div 6$ ).

$$P_{oc}^a = 10^{-2} \cdot 8 \cdot 5 \cdot 160 = 64 \text{кН}.$$

Бұрғылаудың теориялық жылдамдығы

$$v_{\sigma}^a = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \cdot 64 \cdot 1}{10 \cdot (0,160)^2} = 12,5 \text{ м/сағат}.$$

Бұрғылау станогының ауысымдылық өнімділігін есептеу

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

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

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

$$Q_{ауу} = 0,6 \cdot 10 \cdot 12,5 = 60 \text{ м/ауысым}.$$

Бұрғылау станогының айлық өнімділігі

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

мұндағы  $n_a$  – ауысымдардың саны ( $n_a=2$ );

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

$$Q_{ай} = 60 \cdot 2 \cdot 26 = 1560 \text{ м/ай}.$$

Бұрғылау станогының жылдық өнімділігі

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

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

$$Q_{жыл} = 1560 \cdot 12 = 18720 \text{ м/жыл}.$$

Бұрғылау станогының бұрғыланатын тау-кен жыныстары бойынша

жылдық өнімділігі  $Q_{жыл}$  ұңғыманың бір метрінен тау-кен қазындысының шығымы бойынша анықталады  $V_{TK} = 68 м^3$ :

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

$$Q_{о.жыл} = 18720 \cdot 34 = 63648 м^3/жыл.$$

Карьердегі бұрғылау станоктары паркінің саны

$$N_{BC} = \frac{A_{KOC}}{Q_{о.жыл}}, \text{ дана}, \quad (3.27)$$

$$N_{BC} = \frac{350967}{636480} \approx 1 \text{ дана}.$$

Блокты бұрғылауға кететін уақытты анықтаймын

$$T_{\sigma} = \frac{\Sigma L_y}{Q_{ауы}}, \quad (3.28)$$

мұндағы  $\Sigma L_y$  - блоктағы ұңғым ұзындықтарының қосындысы, м ( $\Sigma L_y = 1530$  метр).

$$T_{\sigma} = \frac{780}{60} = 13 \text{ ауысым}.$$

Блокты бұрғылаудың жылдамдығымен экскаваторлық блокты қазу-тиеу жылдамдығына сәйкестігін тексереміз

*Ұңғымалар параметрлерін анықтау*

Бұрғылап-аттыру жұмыстары тиімділігін жоғарылатудың резерві ЖЗ кенжарда орналасуымен аттыру әдісітерне байланысты.

Тау-кен жыныстарының қажетті ұсақталуы дәрежесін алу бұрғылап-аттыру жұмыстарының параметрлерін оның бұрғыланатын блоктың физико-механикалық және құрылымдық қасиеттерін қолданғанда мүмкін болады.

Таужыныстарының бекемдік қасиетіне байланысты бұрғылау станогын таңдап алып, бұрғылайтын ұңғыманың диаметрі келесідей анықталды

$$d_y = d_D \cdot K_{ук}, \text{ мм}, \quad (3.29)$$

мұндағы  $d_D$  - қашау диаметрі, мм (СБР-160 қатысты  $d_D = 160$  мм);

$K_{ук} - 1,05$  бұрғылау барысындағы ұңғыманың кеңейетін коэффициенті.

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

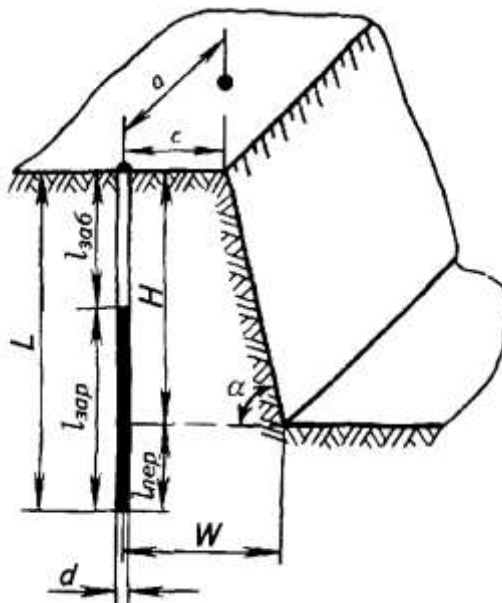
Бір ұңғыма тереңдігі келесі формуламен анықталды

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

мұндағы  $h_k$  – кемер биіктігі, м ( $h_k = 10$  метр);

$\beta_y$  – ұңғыманың көлбеулік бұрышы, градус;

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



3.5-сурет - Ұңғыманың параметрі

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

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

мұндағы  $q$  – ЖЗ есептік шығыны, кг/м<sup>3</sup>;

$W$  – кемер табанындағы кедергі сызығы, метр.

ЖЗ есептік шығыны төмендегі формуламен (Кутузов, 91) анықталады

$$q = \frac{q_o \cdot e \cdot k_d \cdot \gamma}{2,6}, \text{ кг/м}^3, \quad (3.31)$$

мұндағы  $q_o$  – аммонит БЖВ эталондық шығыны, кг/м<sup>3</sup> ( $q_o = 0,5$ );

$k_d$  – түзету коэффициенті ( $k_d = 1$ );

$e$  – АЗ жұмыс қабілеттілік коэффициенті (акватол үшін  $e = 1,2$ );

$\gamma$  – тау жыныстың тығыздығы ( $\gamma=2,6$  кг/м<sup>3</sup>).

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

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

$$W = 53k_T \cdot d_y \sqrt{\frac{\rho_{A3}}{\gamma \cdot e}}, \text{ м}, \quad (3.32)$$

мұндағы  $\rho_{A3}$  – ЖЗ тығыздығы ( $\gamma=1,4$  кг/дм<sup>3</sup>);

$k_T$  – кеуктіліккоэффициенті ( $k_d = 0,8-1,2$ ).

$$W = 53 \cdot 1,2 \cdot 0,160 \sqrt{\frac{1,4}{2,65 \cdot 1}} = 7,3 \text{ м}.$$

Ол келесі шартқасай келуі керек

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

мұндағы  $c$ – ұңғыма өсінен кемердің жоғарғы жиегіне дейінгі қауіпсіз ара қашықтық,  $c=3$  м).

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

$$W_{min} \geq 7,2 \text{ метр}$$

Кемер табанындағы кедергі сызығы келесідей де анықталады

$$W = \sqrt{\frac{p}{q}}, \text{ м}, \quad (3.34)$$

мұндағы  $\alpha$ – кемер қиябетінің бұрышы, град ( $\alpha=75^\circ$ );

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

Зарядтардың есептеулі шамасын ұңғыманың сыйымдылық мөлшерін бойынша тексереміз, ұңғыманың сыйымдылық мөлшері келесідей анықталады

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

мұндағы  $\Delta$  – оқталған атқыш заттектің тығыздығы, кг/м<sup>3</sup> ( $\Delta=1400$ кг/м<sup>3</sup>).



$$p = \frac{3,14 \cdot 0,160^2}{4} \cdot 1400 = 31 \text{ кг/м}^3.$$

$$W = \sqrt{\frac{31}{0,6}} = 7,2 \text{ м.}$$

Кемер табанындағы кедергінің сызығын  $W = 10$  метр деп қабылдаймын. Сонда асыра бұрғылау тереңдігін келесідей анықтаймын

$$l_{a.б.} = 0,5 \cdot 0,6 \cdot 7 = 2,1 \text{ м.}$$

Ұңғыманың тік сызыққа қатысты көлбеулік бұрышы келесі формуламен анықталады

$$L_y = \frac{10}{\sin 90} + 3 = 13 \text{ м.}$$

Қатардағы ұңғымалар ара қашықтықтарын есептеймін

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

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

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

$$a = 1,5 \cdot 7 = 10 \text{ метр.}$$

Ұңғымалар қатарларының арақашықтығы квадратша орналастырғанда  $b \approx a$  болады, сондықтан оны  $b=10$  м.

*Бұрғылау блогы параметрін есептеу*

Ұңғымалардың бірінші қатарынан соң үйілім ені

$$B_{1y} = k_a \cdot k_{кз} \sqrt{q} \cdot h_y, \text{ метр,} \quad (3.37)$$

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

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

$h_K$  – кемер биіктігі, м ( $h_K = 10$  м);

$q$  – акватолдың есептік шығыны, кг/м<sup>3</sup> ( $q = 0,6 \text{ кг/м}^3$ ).

$$B_{1y} = 3 \cdot 1 \cdot \sqrt{0,6} \cdot 10 = 23,2 \text{ м.}$$

Үйлім бойынша қажетті ені

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

мұндағы  $B_E$  – экскаватор енбесі ені, м ( $B_E = 14,5$  м);

$n_E$  – енбелер саны ( $n_E = 1-3$ );

$$B_Y = 14,5 \cdot 3 = 44 \text{ м}.$$

Аттырылатын блок ені

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

$$B_{a\bar{b}}^K = 43,2 - 23,2 + 7 = 27,3 \text{ м}.$$

Ұңғымалар қатарының есептік сандары

$$n_Y = \frac{B_{a\bar{b}}^K}{W}, \quad (3.40)$$

$$n_Y = \frac{27,3}{7} = 3,9 \approx 4 \text{ қатар}.$$

Ұңғымалар қатары сандарын  $n_Y = 4$  деп қабылдаймын.

Аттырылатын блоктың нақты еңі

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

$$B_{AB} = (4 - 1) \cdot 10 + 7 = 37 \text{ м}.$$

Аттырылған таужыныстарының үйлімдерінің нақты ені

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

мұндағы  $b$  – ұңғымалардың қатарлары арасындағы қашықтық, метр.

$$B_Y = 23,2 + (4 - 1) \cdot 10 = 53,2 \text{ м}.$$

Экскаватор енбесінің нақты ені

$$A_H = B_Y / n_E, \text{ метр,} \quad (3.43)$$

$$A_H = 53,2/3 = 17,7 \text{ метр.}$$

Келесі шарт бойынша блоктың көлемін табамын

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

мұндағы  $Q_T$  – экскаватордың тәуліктік өнімділігі,  $\text{м}^3$  ( $Q_T = 8047 \text{ м}^3/\text{тәу}$ );  
 $A = 15 \text{ тәулік}$  (автокке тиегенде).

$$V_{AB} = 2714 \cdot 15 = 40710 \text{ м}^3.$$

Бұрғылап-аттыру блогы ұзындығы

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

$$L_{AB} = \frac{40710}{27,3 \cdot 10} = 149 \text{ метр.}$$

Қатардағы ұңғымалардың сандарын келесідей табамын

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

$$n_y = \frac{149}{27,3} + 1 = 16.$$

Блоктағы ұңғымалар сандарын келесідей табамын

$$\Sigma n_y = n_y \cdot n_K, \quad (3.47)$$

$$\Sigma n_y = 16 \cdot 4 = 64.$$

Блоктағы ұңғымалар ұзындығы қосындысы келесідей есептеледі

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

$$\Sigma L_y = 12,2 \cdot 64 = 780,8 \text{ метр.}$$

Аттырудың нәтижесінде қопсытылған сілемдегі енбенің фомасындағы таужыныстары 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,  $\text{м}^2$  ( $S_E = B_{AB} \cdot L_{AB}, \text{м}^2$ ).

$$S_E = 27,3 \cdot 149 = 4067,7 \text{ м}^2.$$

$$S_Y = 1,3 \cdot 4067,7 = 5288,01 \text{ м}^2.$$

Қопсытылып аттырылған таужыныстарындағы кесектілікті анықтаймын

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

мұндағы  $l_{opt}$  – блоктың орташа мөлшері, (біздің жағдайда  $l_{opt} = 85$  см);

$q$  – атқышзаттардың 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 ( $h_K = 12$  м).

$$d_{opt} = \frac{60}{\frac{1}{0,85} + \frac{300 + 12}{100 + 160} \cdot 0,5 \cdot 1,2} = 34 \text{ см}.$$

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

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

мұндағы  $E$  – экскаватордың шөміші сымдылығы, ( $E = 5,2 \text{ м}^3$ ).

$$d_{opt} \leq 0,75^3 \sqrt{5,2} = 1,28 \text{ метр}.$$

БелАЗ-7540 шанағы сымдылығына байланысты қопсытылған

таужыныстарының рұқсатты кесектілігін анықтаймын

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

мұндағы  $V_a$  – автоөзітүсіргіш шанағы сиымдылығы, ( $E=15 \text{ м}^3$ ).

$$d_{opt} \leq 0,5\sqrt[3]{15} = 1,2 \text{ метр}.$$

Үйілімдегі таужынысы кесектері мөлшері екі шартқа дасәйкескеледі.

*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.

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

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

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

Мұндағы  $q$  – акватолдың есептік шығыны, ( $q=0,6 \text{ кг} / \text{м}^3$ );

$h_K$  – кемер биіктігі, ( $h_K=10 \text{ метр}$ );

$W$  – кемердің табанындағы кедергі сызығы, ( $W=7 \text{ метр}$ );

$a$  – бірінші қатардағы ұңғымалардың арақашықтығын, ( $a=10 \text{ м}$ ).

$$Q_{31} = 0,61 \cdot 7 \cdot 10 \cdot 10 = 420 \text{ кг}.$$

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, ( $b=10 \text{ метр}$ ).

$$Q_{3к} = 0,6 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 600 \text{ кг.}$$

Жобада ЖЗ шығымдарының меншікті нормаларын нақтылауға кенорыны бойынша қабылданған таужыныстарымен кеннің классификациясына сәйкес, таужыныстардың атылғыштық категорияларын нақтылап, тау-кен массасының өндірістік көлемдерін таужыныстардың әрбір категорияларына байланысты әрбір қабаттары бойынша анықтау өажет. Таужыныстарының әрбір категорияларына байланысты таужыныстарымен кеннің көлемдік пайыздық % қатынасымен бөлінеді.

Атқыш заттектің зарядының ұзындығын есептейміз

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

мұндағы  $l_T$  – тығын ұзындығы, метр.

Ұңғыма тығыны ұзындығын келесідей анықтадым

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

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

$$l_T = 0,5 \cdot 7 = 6,5 \text{ метр.}$$

$$l_3 = 10 - 3,5 = 6,5 \text{ метр.}$$

Сыйымдылық мөлшері бойынша ұңғыма зарядының массасы

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

$$Q_3 = 10 \cdot 31 = 310 \text{ кг.}$$

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

Бұрғыланған блокты аттыруға қажетті атқыш заттардың жалпы қажем массасын есептеймін

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

$$Q_{A.3} = 10 \cdot 64 = 19840 \text{ кг.}$$

Аттырылған таужынысының кесектілігі төмендегідей

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

$$q_{ТЖ} = \left[ \frac{10 \cdot 7 \cdot 10}{12} + (4-1) \cdot \frac{10 \cdot 10 \cdot 10}{12} \right] \cdot \frac{1}{4} = 77 \text{ м/м}^3.$$

Бір метр ұңғымадан тау–кен қазындысы шығымы

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

$$V_{ТК} = \frac{10 \cdot 7 \cdot 10}{12} = 58 \text{ м}^3/\text{м}.$$

Мезеттік аттыруда бірінші қатардағы зарядтардың негізгі әсерлері жоғары қарай бағытталады, осының салдарынан кемердің табаны жақсы өңделеді. Мезеттік бәсеңдете аттыру барысында жарылыстың сапасы жақсарып және ұңғымалар қатарын біртіндеп аттыру себебіне байланысты кемердің табаны дұрыс өңделеді, осыдан соң келесі қатардағы зарядтардың жұмыс жасауы жағдайын жақсартып және жарылыстың энергиясын қолайлы пайдалануды қамтамасыздандырады.

Зарядтарды жалғауда сыналы аттыру сұлбасын тандап алдым, ол таужыныстарын ұсақтауды басқарды. Тау-кен массасы үйілімдерін және тау-кен массаларын кемердің жоғары жиегіне 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  $k_T=3$ ).

$$\tau = 7 \cdot 3 = 21 \text{ мс}.$$

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

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

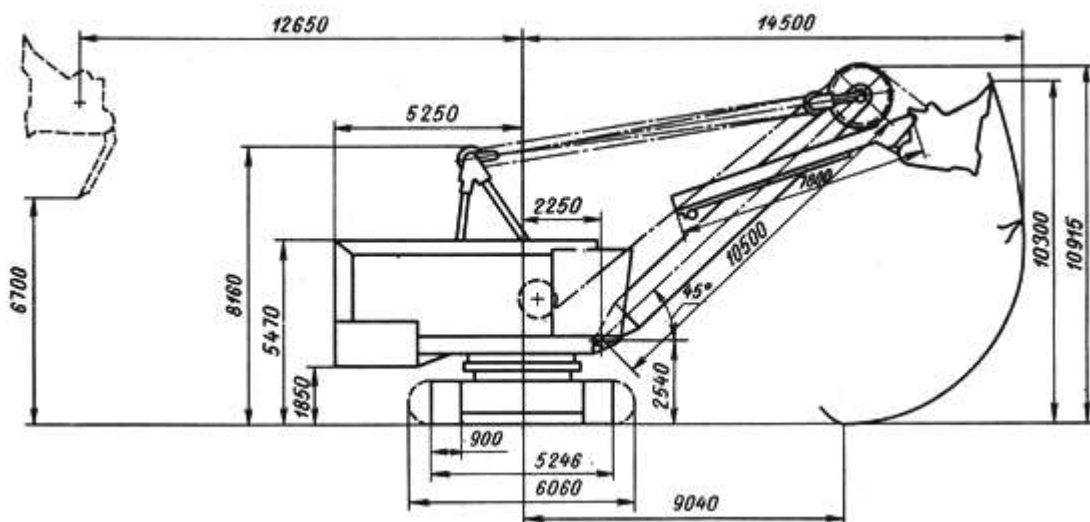
#### 4. Қазу-тиеу жұмыстарын оңтайландыру (арнайы бөлім)

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

3.2-кесте - Экскаваторлардың технологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш	ЭКГ-8УС	ЭКГ-5А	ЭКГ-3,2	ЭКГ-4,6
Шөміш сыйымдылығы, м <sup>3</sup>				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 <sub>к.б.</sub> , м	13,5	9,04	7,4	8,2
Көсудің максималды радиусы R <sub>к.</sub> <sup>max</sup> , м	19,8	14,5	12,4	13,8
Тиеудің максималды радиусы R <sub>т.</sub> <sup>max</sup> , м	17,9	12,65	10,4	12
Қарсы салмақтағы экскаватор салмағы, т	405	196	150	170
Тиеудің максималды радиусы кезіндегі, тиеу радиусы H <sub>т.</sub> , м	7,7	Б.ж.	10	Б.ж.
Максималды көсеу биіктігі H <sub>к.</sub> <sup>max</sup> , м	17,6	10,3	9,8	10
Тиеудің максималды радиускездегі тиеу биіктігі R <sub>т.</sub> , м	12,5	11,8	9,8	10,5
Тиеудің максималды биіктігі H <sub>т.</sub> <sup>max</sup> , м	7,78	6,7	9,8	10,5
Кузовтың айналу радиусы R <sub>к.</sub> , м	6,512	5,25	3,5	4,5
Кузовтың ені, м	14,6	5	4	5
Мойынсыз экскаватор биіктігі H <sub>к.</sub> , м	2,765	8,1		
Бұрылу платформасының астындағы аралық, м	4,095	1,85	1,25	3,56
Бесінші мойын биіктігі S, 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.





3.6-сурет-ЭКГ- 5А типті экскаватордың жұмыс параметрлері сұлбасы

Экскаватордың теориялық өнімділігі ( $Q_{теор}$ ) – ол 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  $90^0$  тең деп алынады.

$$Q_{теор} = 3600 E t_u^{-1}, \text{ м}^3/\text{сағат}, \quad (3.63)$$

мұндағы  $E$  – экскаватордың шөміші сымдылығы,  $\text{м}^3$  (ЭКГ-8УС -  $E=8 \text{ м}^3$ , ЭКГ-5А-  $E=5,2 \text{ м}^3$ , ЭКГ-3,2-  $E=3,2 \text{ м}^3$ , ЭКГ-4,6-  $E=4 \text{ м}^3$ );

$t_u$  – экскаватордың жұмыс циклының ұзақтығы,  $\text{с}$  (ЭКГ-8УС -  $t_u=28 \text{ с}$ , ЭКГ-5А-  $t_u=25 \text{ с}$ , ЭКГ-3,2-  $t_u=23 \text{ с}$ , ЭКГ-4,6-  $t_u=24 \text{ с}$ ).

ЭКГ-8УС экскаваторы үшін

$$Q_{теор} = 3600 \cdot 8 \cdot \frac{1}{28} = 1028,6 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

ЭКГ-5А экскаваторы үшін

$$Q_{теор} = 3600 \cdot 5,2 \cdot \frac{1}{25} = 749 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

ЭКГ-3,2 экскаваторы үшін

$$Q_{теор} = 3600 \cdot 3,2 \cdot \frac{1}{23} = 500 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

ЭКГ-4,6 экскаваторы үшін

$$Q_{теор} = 3600 \cdot 4 \cdot \frac{1}{24} = 600 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

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

Экскаватордың техникалық өнімділігін келесідей анықтадым

$$Q_{мех} = \frac{3600}{t_{ц}} \cdot E \cdot \frac{K_m^{uu}}{K_{\kappa}^{uu}} \cdot K_{\delta}, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (3.64)$$

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

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

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

ЭКГ-8УС экскаваторы үшін

$$Q_{мех} = 1028,6 \cdot \frac{1,02 \cdot 0,85}{1,52} = 586 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

ЭКГ-5А экскаваторы үшін

$$Q_{мех} = 749 \cdot \frac{1,02 \cdot 0,85}{1,52} = 427 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

ЭКГ-3,2 экскаваторы үшін

$$Q_{мех} = 500 \cdot \frac{1,02 \cdot 0,85}{1,52} = 285 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

ЭКГ-4,6 экскаваторы үшін

$$Q_{мех} = 600 \cdot \frac{1,02 \cdot 0,85}{1,52} = 342 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Экскаватордың эксплуатациялық өнімділігі ( $Q_э$ ) – эксплуатация кезіндегі белгілі бір уақыттың аралығында қазып алынған таужыныстарының нақты көлемдері

$$Q_э = Q_{max} \cdot K_{жсоз} \cdot K_{бас}, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (3.65)$$

мұндағы  $K_{жсоз}$  – жоғалымы коэффициенті, ( $K_{жсоз} = 0,96$ );

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

ЭКГ-8УС экскаваторы үшін

$$Q_{найд} = 586 \cdot 0,96 \cdot 0,92 = 517 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

ЭКГ-5А экскаваторы үшін

$$Q_{найд} = 427 \cdot 0,96 \cdot 0,92 = 377 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

ЭКГ-3,2 экскаваторы үшін

$$Q_{найд} = 285 \cdot 0,96 \cdot 0,92 = 251 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

ЭКГ-4,6 экскаваторы үшін

$$Q_{найд} = 342 \cdot 0,96 \cdot 0,92 = 302 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

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

$$Q_{ауэ} = Q_э \cdot T \cdot k_{най}, \text{ м}^3/\text{ауысым}, \quad (3.66)$$

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

$k_{най}$  – экскаватордың ауысым уақытын пайдалану коэффициенті, ( $k_{най} = 0,8 - 0,9$ ).

ЭКГ-8УС экскаваторы үшін

$$Q_{ауэ} = 517 \cdot 8 \cdot 0,9 = 3722,4 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

ЭКГ-5А экскаваторы үшін

$$Q_{ayc} = 377 \cdot 18 \cdot 0,9 = 2714,4 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

ЭКГ-3,2 экскаваторы үшін

$$Q_{ayc} = 251 \cdot 8 \cdot 0,9 = 1807 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

ЭКГ-4,6 экскаваторы үшін

$$Q_{ayc} = 342 \cdot 8 \cdot 0,9 = 2176 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

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

$$Q_{маа} = Q_{ayc} \cdot n_a, \text{ м}^3/\text{тәу}, \quad (3.67)$$

мұндағы  $n_a$  – ауысымдардың саны ( $n_a = 2$ );

ЭКГ-8УС экскаваторы үшін

$$Q_{маа} = 3722,4 \cdot 1 = 3722,4 \text{ м}^3/\text{тәу}.$$

ЭКГ-5А экскаваторы үшін

$$Q_{маа} = 2714,4 \cdot 1 = 2714,4 \text{ м}^3/\text{тәу}.$$

ЭКГ-3,2 экскаваторы үшін

$$Q_{маа} = 1807,2 \cdot 1 = 1807,2 \text{ м}^3/\text{тәу}.$$

ЭКГ-4,6 экскаваторы үшін

$$Q_{маа} = 2176 \cdot 1 = 2176 \text{ м}^3/\text{тәу}.$$

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

$$Q_{ай} = Q_{маа} \cdot N_{ай}, \text{ м}^3/\text{ай}, \quad (3.68)$$

мұндағы  $N_{ай}$  – бір ай ішіндегі жұмыс күндері саны ( $N_{ай} = 26$ ).

ЭКГ-8УС экскаваторы үшін

$$Q_{ai} = 3722,4 \cdot 26 = 96777,2 \text{ м}^3/\text{ай}.$$

ЭКГ-5А экскаваторы үшін

$$Q_{ai} = 2714,4 \cdot 26 = 70574 \text{ м}^3/\text{ай}.$$

ЭКГ-3,2 экскаваторы үшін

$$Q_{ai} = 1807,2 \cdot 26 = 46878,2 \text{ м}^3/\text{ай}.$$

ЭКГ-4,6 экскаваторы үшін

$$Q_{ai} = 2176 \cdot 26 = 56576 \text{ м}^3/\text{ай}.$$

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

$$Q_{ж} = Q_{тау} \cdot N_{к}, \text{ м}^3/\text{жыл}, \quad (3.69)$$

мұндағы  $N_{ж}$  – экскаватордың орта есеппен бір жылдағы жұмыс жасау күндері (сақтандыратын жөндеу, күрделі жөндеу, орташа жөндеулерді санағанда  $N_{к} = N_{жсум} - N_{жсон} = 290 - 50 = 240$  күн).

ЭКГ-8УС экскаваторы үшін

$$Q_{ж} = 3722,4 \cdot 240 = 893376 \text{ м}^3/\text{жыл}.$$

ЭКГ-5А экскаваторы үшін

$$Q_{ж} = 2714,4 \cdot 240 = 651456 \text{ м}^3/\text{жыл}.$$

ЭКГ-3,2 экскаваторы үшін

$$Q_{ж} = 1807,2 \cdot 240 = 433680 \text{ м}^3/\text{жыл}.$$

ЭКГ-4,6 экскаваторы үшін

$$Q_{ж} = 2176 \cdot 240 = 522240 \text{ м}^3/\text{жыл}.$$

Карьердің аршыма таужыныстары бойынша қажетті өнімділікті қамтамасыздандыра алатын экскаваторлардың паркі

ЭКГ-8УС экскаваторы үшін

$$N_{\text{э}}^A = \frac{A_A}{Q_{\text{ж}}} = \frac{491354,8}{893376} = 0,5 \text{ дана},$$

ЭКГ-5А экскаваторы үшін

$$N_{\text{э}}^A = \frac{A_A}{Q_{\text{ж}}} = \frac{491354,8}{651456} = 0,8 \approx 1 \text{ дана}, \quad (3.70)$$

$N_{\text{э}}^A = 1$  деп қабылдаймын.

Карьердің пайдалы қазбалар бойынша қажетті өнімділіктерін қамтамасыздандыратын экскаваторлардың паркі

ЭКГ-3,2 экскаваторы үшін

$$N_{\text{э}}^{\text{ПК}} = \frac{A_{\text{ПК}}}{Q_{\text{ж}}} = \frac{445855,6}{433680} = 1 \text{ дана}, \quad (3.71)$$

$N_{\text{э}}^{\text{ПК}} = 1$  деп қабылдаймыз.

ЭКГ-4,6 экскаваторы үшін

$$N_{\text{э}}^{\text{ПК}} = \frac{A_{\text{ПК}}}{Q_{\text{ж}}} = \frac{522240}{433680} = 1,2$$

Қазып-тиеу жұмыстары кенжардағы тау-кен массасын қазып тасмалдау көліктеріне тиеуге негізделген. Қопсытылған таужыныстарды қазып-тиеуге қуатты экскаваторлар қарастырылды, аршу жұмыстарына ЭКГ-5А, ал өндіру жұмыстарына ЭКГ-3,2 қабылданды.

Автоөзітүсіргіштердің инвентарлық және жұмыс парктерін келесі формуламен анықтадым

$$N_a = \frac{A_{\text{тау}} \cdot f_{\text{к}}}{Q_{\text{ауыс}} \cdot n_{\text{ауыс}}}, \text{ дана}, \quad (4.30)$$

мұндағы  $A_{тау}$  -карьер бойынша тәуліктік өнімділік, т/тәу (аршыма таужыныстары–  $A_{тау} = 5045$ т/тәу, пайдалы қазба –  $A_{тау} = 30831$ т/тәу).

Аршыма таужыныстарын тасмалдауға арналған автоөзітүсіргіштер сандарын анықтаймын

$$N_a^a = \frac{30831 \cdot 1,1}{2053 \cdot 2} = 8,3 \approx 8 \text{ дана.}$$

Кенді тасмалдауға арналған автоөзітүсіргіштер сандарын анықтаймын

$$N_a^{ПК} = \frac{5045 \cdot 1,1}{2548 \cdot 2} = 1,09 \approx 1 \text{ дана.}$$

Карьерде тау-кен қазындыларын тасмалдауға арналған автоөзітүсіргіштердің жалпы сандары

$$N_{жс} = N_k + N_b, \text{ дана,} \quad (4.31)$$

$$N_{жс} = 8 + 1 = 9 \text{ дана.}$$

Автоөзітүсіргіштердің инвентарлық паркіні саны

$$N_{инв} = 1,1 \cdot N_{жс}, \text{ дана,} \quad (4.32)$$

$$N_{инв} = 1,1 \cdot 9 = 10 \text{ дана.}$$

Карьерде жүктерді тасмалдауға БелАЗ-7540 автоөзітүсіргіштің 10данасын қабылдаймын.

## 5. Үйінділеу жұмыстары

Бульдозерлік үйінділердің негізгі көрсеткіштері ол үйінділік учаске мен жалпы үйінді ұзындығы, учаскелердің саны, үйіндінің ұзындығы, қажетті бульдозерлердің сандары есептеледі.

Бульдозердің өнімділігі төмендегідей есептеледі

$$Q_o = \frac{3600 \cdot V \cdot T_{\text{ауыс}} \cdot a_n \cdot k_a \cdot k_n}{k_K \cdot T_u}, \text{ м}^3/\text{ауысым}, \quad (5.1)$$

мұндағы  $V$  – үйіндідегі орын ауыстырғандағы борпылдақ түріндегі грунттың көлемі,  $\text{м}^3$ ;

$T_{\text{ауыс}}$  – 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 ( $k_K = 1,3 - 1,4$ );

$T_u$  – бульдозер жұмыс циклы ұзақтығы, с.

Бульдозердің қыру призмасының көлемі:

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

мұндағы  $h_o$  – бульдозердің қырғышы биіктігі, м ( $h_o = 1,75\text{м}$ );

– бульдозер қырғышының пышағы ұзындығы, м ( $l = 4,72\text{м}$ );

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

$$V = \frac{(1,75)^2 \cdot 4,8}{2 \text{tg} 45} = 7,35 \text{ м}^3.$$

Бульдозер жұмысы циклінің уақыты келесі формуламен анықтаймын

$$T_u = t_H + t_T + t_{KK} + t_K = \frac{L_H}{g_H} + \frac{L_T}{g_T} + \frac{L_H + L_T}{g_{II}} + t_K, \text{ с}, \quad (5.3)$$

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 ( $t_K = 7-10с = 7-10$  с);

$g_{II}$  – кері қайту кезіндегі орташа жылдамдығы, м/с ( $g_{II} = 0,7-1,1м/с$ ).

Таужыныстарды жинау уақытын келесі формуламен анықтадым

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

$$t_H = 20 \cdot \frac{3,0}{2,8} = 22 \text{ с}.$$

Таужыныстарды жинаудың ара қашықтығы

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

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

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

$$L_H = \frac{7,35 \cdot 3 \cdot 1,2}{0,6 \cdot 2,8 \cdot 0,7} = 24 \text{ метр}.$$

Таужыныстарды тасымалдаудың қашықтығы

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

$$L_T = 50 - 24 = 36 \text{ м}.$$

Бульдозердің жұмыс циклі келесідей анықтадым

$$T_u = 22 + \frac{36}{0,7} + \frac{36+24}{0,9} + 7 = 146 \text{ с}.$$

Бульдозер өнімділігі

$$Q_o = \frac{3600 \cdot 7,35 \cdot 8 \cdot 0,75 \cdot 0,25 \cdot 1,3}{1,3 \cdot 146} = 217 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

Бір уақыт ішіндегі жұмыстағы төгу учаскілінің саны

$$N_{TV} = \frac{L_m}{60 \div 80}, \quad (5.7)$$

$$N_{TV} = \frac{40}{60} = 0,7 \approx 1.$$

Жалпы учаскілердің саны

$$N_v = N_{жTV} + N_{TV} + N_{PTV}, \quad (5.8)$$

$$N_v = 1 + 1 + 1 = 3.$$

Жалпы жұмыс жасайтын бульдозер саны

$$N_{\delta} = \frac{Q_{\delta}}{V_{\delta}}, \text{ дана}, \quad (5.9)$$

$$N_{\delta} = \frac{217}{400} = 1.$$

Үйіндінің ауданы аршыма таужыныстардың көлемдеріне байланысты анықтадым

$$S_y = \frac{V_A \cdot K_K^y}{h_y \cdot K_{\delta}}, \text{ м}^2. \quad (5.10)$$

мұндағы  $V_A$  – аршыма таужыныстары көлемі ( $V_A = 1191202$ );

$h_y$  – үйіндінің биіктігі;

$$S_y = \frac{1191202 \cdot 1,2}{40 \cdot 0,6} = 595601 \text{ м}^2.$$

## 6. Алынған нәтижелерді талдау

1. Ойқарағай карьерін жоба бойынша ішкі күрделі оржолмен ашу жоспарланды. Автокөліктер үшін еңісі 0,08%, ілмекті трассалар қолданылды.

2. Карьерде таужыныстарды сыртқы және ішкі үйінділерге тасымалдаудың көліктік қазу жүйесі қабылданды. Кемердің биіктігі 10 м, бұл карьер өнімділігімен тау-кен құралдарының технико-экономикалық жағдайларын қамтамасыздандыра алады, тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігі талаптарына жауап бере алады.

Минималды жұмыс алаңы ені 68 метр деп қабылданды, ол тау-кен технологиялық құралдарының қауіпсіз жұмыс жасауын қамтамасыз етеді.

3. Таужыныстарын қазып алуға дайындау, бұрғылау-аттыру жұмыстарымен жүзеге асырылады. Бұрғылау жұмыстарына СБР-160 станогын қабылдадым. Ұңғымалар квадрат пішінді болып орналастырады (10x10). Ұңғыманың тереңдігі кемердің биіктігіне байланысты 12,5 метр аралығында өзгереді. Аттыруға акватол бойына су сіңірмейтін эмульция қолдандым, себебі ұңғымалар суланған. мұнда аттыру жұмыстары аптасына бір рет, бір уақытта барлық деңгейжиектерде жүргізіліп отырылады.

4. Қазып-тиеу жұмыстарына ЭКГ-5А және ЭКГ-3,2 экскаваторлары қарастырылды.

Аршыма таужыныстары үшін ЭКГ-5А, ал өндіру жұмыстарына ЭКГ-3,2 экскаваторы қолданылды.

5. Ойқарағай карьеріндегі кен денесі жер бетіне жақын орналасқан. Берілген жағдайда теміржол көлігін қолданған тиімсіз, онда жұмыс шебінің қысқа және қажетті бұрылу радиусы болмауы. Карьер жағдауларының үлкен ауқымда тозуына байланысты теміржол көліктерін қолданғанда аршыма жұмыстарының ұлғайуына әкеліп соғады.

Мұнда автокөлік маневрлі, икемді, кен денесі жатысының өзгеруіне бейімделе алатынды, сондықтан карьерінде автоөзітүсіргіштерді қолдану тиімді.

6 Кенорнында бульдозерлі үйінділеу әдісі қолданылады. Аршыма таужыныстарын кен денесі жоқ алаңдарға, сыртқы үйінділерге қоймалау қарастырылды. Үйіндінің жағдауына дейінгі арақашықтық карьердің келешекте ұлғайуын ескеріп 400 метр болып қабылданды.

7. Карьер өнімділігін қамтамасыздандыруға техникалық жобамен төмендегідей жұмыс режимі қабылданды: бір жылдағы жұмыс күндерінің саны – 290 күн; бір тәуліктегі ауысымдар саны – 2 ауысым; ауысымдардың ұзақтығы – 8 сағат;

Карьердің жобалық жұмыс жасауы мерзімі 25 жыл.

## 7 Тұжырымдар мен ұсыныстар

Ойқарағай карьерін игеру дұрыс ойластырылған ғылыми-техникалық және экономикалық тиімді шешімдерді қажет етеді. Кенорны көмірмен Алматы облысын қамтамасыздандырады.

Ойқарағай карьеріндегі кен денелерінің көлбеу жатуы жағдайларына байланысты кенорынды бір жақты қанатты шығу оржолдары арқылы ашу әдісімен қазып алуға болады.

Карьер тереңдігі 37 метрге дейін ғана технологиялық құрал-жабдықтардың қолданылуы барынша жоғары болып отыр.

Мұндай сызбалар арқылы қазу кемерлін топпен қазу барысында ашық кен жұмыстарының шоғырлануын қамтамасыздандыруды; аршыма таужыныстардың көлемдерін қысқарта отырып және көлбеу жұмысы жағдауымен ашық кен жұмыстарын жүргізудің арқасында аршыма және қазу аудандарын қысқартуға; ашық кен жұмыстарына ортақ тасымалдау шығындарын төмендетуге мүмкіндік береді.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаның тапсырмасы – «Ойқарағай» кенорнын ашық игеру жобасын жасау. Дипломдық жобаны жасау барысында дәрістер мен тәжірибелік жұмыстарды пайдалана отырып карьер параметрлерін анықтадым. Сонымен қатар бұл жобада қазу-тиеу сұлбалары мен автокөлік технологиясы кезіндегі бульдозерлік үйінділеудің технологиялық сұлбаларын қарастырдым. Еңбек қорғау және аэрология бөлімдерінде кеніштегі еңбек жағдайларын жақсарту мақсатындағы іс-шараларды, сондай-ақ қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың алдын-алу жағдайларын қарастырдым. Арнайы бөлімде кенорнының геологиялық мәліметтеріне сүйене отырып, қазу-тиеу жұмыстарын оңтайландыру қарастырдым, қазу-тиеу жұмыстары үшін тиімді көлік түрін тандауды үйрендім.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 6 Өндірістік практика бойынша есеп беру. – ҚазҰТУ: АТКЖ каф., 2015.
- 7 Трубецкой К.Н., Краснянский В.В., Хронин В.В., Коваленко В.С. Проектирование карьеров. Учебник. М.: Недра, 2009. – 694 с.
- 8 Трубецкой К.Н., Потапов М.Г. и др. Справочникоткрытые горные работы. – М.: Горное бюро, 2008. - 494с.
- 9 Ракишев Б.Р. Вскрытие и системы открытой разработки: Учебное пособие. Алматы: КазНТУ, 2011. – 270с.
- 10 Ракишев Б.Р. Системы и технологии открытой разработки. Алматы: НИЦ «Ғылым», 2003. – 328 с.
- 11 Кенжебаев Ә. Кенорнын ашық тәсілмен қазу.–Алматы: ҚазҰТУ, 2000.–323б.
- 12 Қалыбеков Т., Бегалинов А., Зұлқарнаев Е.С., Сәндібеков М.Н.. Кенді ашық тәсілмен қазу технологиясы. – Алматы: ҚазҰТУ, 1999. – 170б.
- 13 Қалыбеков Т., Бегалинов А., Сәндібеков М.Н. Ашық тау-кен жұмыстарының процестері. – Алматы: ҚазҰТУ, 1997.– 127б.
- 14 Мальгин О.Н., Рубцов С.К., Шеметов П.А., Шлыков А.Г. Совершенствование технологических процессов буровзрывных работ наоткрытых горных работах. – Ташкент, 2003. –152с.
- 15 Чулаков П.Ч., Бегалинов А., Калыбеков Т. Интенсификация рекультивации нарушенных открытыми горными работами земель. – Часть 1,2. Алматы: „Ғылым”, 1994.
- 16 Подэрни Р.Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ. – М: МГГУ, 2001. – 422 с.
- 17 Методические указания к практическим занятиям. Расчет карьерногоавтомобильного транспорта. – А. КазНТУ, 1997.
- 18 Битколов Н.З., Медведев И.И. Аэрология карьеров. – М. Недра, 1992.
- 19 Н.Жайсаңбай. Тау-кен кәсіпорынының ауатанымы. – А.: Ғылым, 2000.
- 20 Правила промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. – Астана: МЧС РК, 2008.
- 21 Смирнов Н.И. Экономическая часть дипломного проекта. Методические указания. – Алма-АтаКазПТИ, 1990. – 40с.
- 22 ДауренбековаА.Н. Шығындарды басқару. –Алматы: ҚазҰТУ, 2009.–90 б.
- 23 Рақышев Б.Р., Гурьевский Б.А., ДауренбековаА.Н. Дипломдық жобаныорындауғаарналған әдістемелік нұсқау. 050707-Тау-кен ісі бакалаврынаарналған. Білім беру траекториясы – Ашық кен жұмыстары – Алматы, ҚазҰТУ, 2009. – 22б.