

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

**ДОПУЩЕНИИ К РАБОТЕ**  
НАО «ҚазПИТУ им. К. Сәтбаева»  
Горно-металлургический институт им.  
Т.Ғ.К. Рысбекова  
«29» 05 2019 ж.

**ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ**  
Кафедра меңгерушісі,  
Т.Ғ.К. Рысбеков Қ.Б.  
«29» 05 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың  
**ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ**

«Екібастұз көмір кен орнының пайдалы қазба қорларын ашық әдіспен өндірудің жобасы»

5B070700 Тау-кен ісі мамандығы  
(мамандық шифры, атауы)

Орындаған: Салимов Т.С.  
(аты, жөні тегі)

Жетекші: Т.Ғ.Д., профессор  
(ғылыми дәрежесі, атағы)

Молдабаев С.К.  
(аты, жөні, тегі)

«29» 05 2019 ж.

Алматы 2019

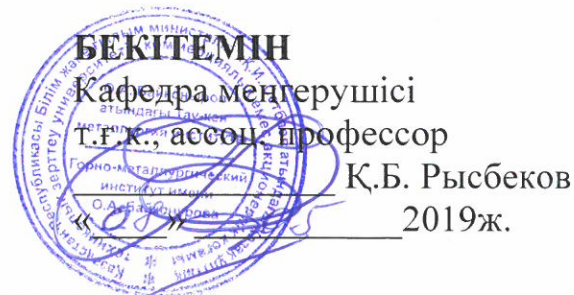
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

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»



**Дипломдық жобаны орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Қойшыбай Олжас Өркенұлы

Тақырыбы *«Екібастұз көмір кен орнының пайдалы қазба қорларын ашық әдіспен өндірудің жобасы»*

Арнайы бөлім *Көмір өндірудің циклдік-ағындық технологияға көшірудің сұлбасы*

Университет ректорының 2018 жылғы «08» қазан №1113-б. бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмыстың тапсыру мерзімі «13» мамыр 2019ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері Кенорнының геологиялық мәліметтері, геологиялық картасы, негізгі жоспары.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Геологиялық бөлім; ә) тау – кен бөлімі;

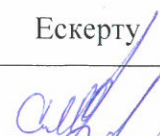


Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): геологиялық карта, «Екбастұз» кен орнының геологиялық қимасы, кеніштің транспорттық картасы, кеніштің циклді-ағынды өндіру жүйесіне көшу сұлбасы.

Негізгі әдебиеттер 2 атау:

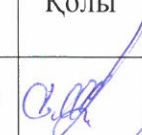
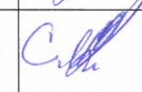
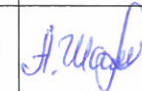
1. Трубецкой К.Н., Потапов М.Г. ти др. Справочник открытые горные работы. – М.: Горное бюро, 2008.- 494 с.

2. Технологические комплексы открытых горных работ : учеб. / Б.Р. Ракишев. - Алматы : Ассоц. вузов РК, 2015. - 285 с.

Дипломдық жобаны дайындау  
**КЕСТЕСІ**

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Кенорны жайлы мәліметтер, кенорнының геологиялық сипаты	05.04.2019	
Тау – кен бөлімі	18.04.2019	
Арнайы бөлім	23.04.2019	

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

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Геологиялық бөлім	Молдабаев С.К. т.ғ.д., профессор	13.05.2019	
Тау-кен бөлімі	Молдабаев С.К. т.ғ.д., профессор	13.05.2019	
Норма бақылаушы	Шампикова А.Х. ассистент	13.05.2019	

Ғылыми жетекшісі  Молдабаев С.К.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Салимов Т.С.

Күні

«13» мамыр 2019ж.

## **АНДАТПА**

Дипломдық жобаның «Екібастұз көмір кен орнының пайдалы қазба қорларын ашық әдіспен өндірудің жобасы. Көмір өндірудің циклдік-ағындық технологияға көшірудің сұлбасы» тақырыбына сәйкес Екібастұз көмір кенішін ашық әдіспен игеру қарастырылған. Кен өндірудің технологиясын модификациялау үшін Екібастұз кенішінің қазіргі геологиялық жағдайлары, оның ішінде көмір пласттарының жату жағдайлары, кеніш элементтерінің мәндері қолданылған.

Дипломдық жоба барысында көмір кенішінің параметрлері мен басқа да жағдайларына қарай есептеулер жүргізіліп тау-кен қондырғылары және көлік түрлері таңдалған.

Қорытынды бөлімде көмір өндіруді циклдік-ағындық жүйеге ауыстырудағы орындалатын технологиялық процесстер тізбегі сұлба негізінде көрсетілген.

## **АННОТАЦИЯ**

Согласно теме дипломного проекта «Проект доработки открытым способом запасов Экибастузского разреза. Переход на циклично-поточную технологию добычи угля» добыча угля производится открытым способом. Для модифицирования технологии добычи угля из Экибастузского разреза использованы настоящие значения геологического состояния разреза, кроме того параметры добываемых угольных пластов и значения элементов данного разреза.

При проектировании дипломного проекта изложены расчеты с применением параметровых показателей разреза и были выбраны наиболее подходящие горные машины и оборудования.

В итоговой части были показаны схемы технологических процессов разреза перехода на циклично-поточную технологию добычи угля.

## **ANNOTATION**

According to the theme of the graduation project «The project of the completion of the Ekibastuz open-pit reserves by the open method. Transition to the cyclical flow technology of coal mining», coal mining is carried out using the open method. To modify the technology of coal mining from Ekibastuz section, the present values of the geological state of the section are used, in addition, the parameters of the extracted coal seams and the values of the elements of this section.

When designing a graduation project, calculations were made using parameters of the permit and the most suitable mining machines and equipment were selected.

In the final part, the diagrams of the technological processes of the transition to the cyclic-continuous coal mining technology were shown.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	9
1	Кен орыны туралы жалпы мағлұматтар	10
1.1	Кеніш геологиясы	10
1.2	Көмір қоры және тау жыныстарының сипаттамалары	12
2	Тау-кен жұмыстары	14
2.1	Тау-кен жұмыстарының тізбегі мен арнайы бөлім бойынша теориялық есептеулер мен негіздеулердің орындалу реті	14
2.2	Қазу жүйесі	15
2.3	Бұрғылап – жару жұмысы	15
2.4	Қопсытылған тау жыныстарын қазып алып тиеу жұмыстары	27
2.5	Қазып алынған жыныстарды қопсыту	29
2.6	Тау-кен жыныстарын конвейер көліктерімен тасымалдау	29
	Қорытынды	31
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	32

## КІРІСПЕ

Екібастұз көмір алабы халық шаруашылығы және кәсіпорындарын арзан отынмен қамтамасыз етеді. Қазақстан Республикасы және ТМД елдерінің қатты отыны ретінде Екібастұз көмірін пайдалануы оның арзандығы мен жану, жылу бөлу сыйымдылығының сапасының жоғары екенін көрсетеді.

Көмір алабының құрылысы КСРО кезінде 1954 жылдан басталған.

Екібастұз көмір бассейні Павлодар облысының оңтүстік-батысында 130 км қашықтықта жатыр.

Көмір алабы Оңтүстік-Сібір темір жолын қиып өтеді. Мұнда көмір пластарынан өндіру жұмыстарын жүргізетін кеніштерден басқа ГРЭС-1 және ГРЭС-2 станциялары бар.

Екібастұз алабы Қазақстан Республикасының жызқ даласының солтүстік-шығыс жағында жатыр. Көмір алабы жатқан жердің құрылысы бұзылмаған, эрозияға онша ұшырамаған, жер беті жазығы толқын тәріздес биіктігі 2-5 метрден аспайтын төбешіктер мен кішкене ғана сайлардн тұрады.

Екібастұз көмір алабы техникалық-экономикалық көрсеткіштері жоғары көмір кеніштерінің қартарлары кіретін әлемдік деңгейдегі көмір кеніштерінің қатарына жатқызылмайды. Екібастұз көмір алабында орналасқан «Екібастұз» көмір кенішінің өнімділігі орташа крьерлерге жатқызылады.

Кеніште бциклді жұмыс технологиясы қабылданған. Циклді жұмыс технологиясының процесстерінің жұмыс тізбегінде бір шөмішті экскаватор-механикалық күректер мен автокөліктер жұмыс атқарады.

Көмір алабы Екібастұз көлінің жанында орналасқан. Екібастұз алабының алаңының ауданы 155 км<sup>2</sup> құрайды. Көмір қоры шамамен 12 млрд. тоннадан асады. Көмір алабы алаңының 1 км<sup>2</sup> ауданынағы көмір шамамен 78 млн. тонна болады.

Екібастұз алабында «Восточный», «Северный», «Богатырь», «Екібастұз» кеніштері жұмыс атқарады.

Екібастұз алабында орналасқан көмір кеніштері Қазақстан Республикасының ішкі қатты отын тұтынудың едәуір бөлігін қамтамасыз етеді.

# 1 Кен орыны туралы жалпы мағлұматтар

## 1.1 Кеніш геологиясы

Экибастузский таскөмір Бассейні 1876 жылы ашылды, жоспарланған зерттеу 1940 жылдан бастап, өндірістік қолға алу 1948 жылдан басталды. Тектоникалық тұрғыдан алғанда Экибастузский бассейні жалпы қуаты шамамен 2700 м жинақталған орташа жоғары – девонды және орта таскөмір жатындылы ассиметриялы грабен-брахисинклинальді мульданы көрсетеді. Геоониялық кесінді негізінде вулканогенді төменгі девон тарлған. Солтүстік – Батыстан Оңтүстік - Шығысқа қарай максимальді ені 6 км ұзындығы 12 км көмір пласты созылған. Геоогиялық есептер бойынша Бассейн 12 барлау аймағына бөлінген, қазіргі таңда олардың тек 3 аймағынан ғана өндіру жұмыстары жүргізілуде. Төменгі карбонға жататын көмір шөгінділері Қарағанды бассейнімен ұқсайды, сәйкесінше, 11 және 9 көмір қабаттарын қамтитын тиісінше 600 және 390 м болатын Ашкляринский, Қарағанды және Надкарагандинский құрылымдарға бөлінеді.

Ашкляринский құрылымының қалыптасуы төменгі бөлігінде құмды шөгінділермен әктастың қабаттарымен ұсынылған; ортасында - әк және құмтас құмтас; Жоғарғы бөлігінде көміртекті тау жыныстары арасындағы аралықтардың аралықтары, силтстондардан тұрады. Құрылым қуаты 500 метрге жетеді.

Надкарагандинская құрылымы - 400 м дейін көмір қабаты бар жоғарғы қабаты - өнеркәсіптік мақсаттағы бірнеше көмір қабаттарын қамтиды. Құрылымның төменгі жағында ақшыл жабық шөгінділер басым, ал жоғарғы бөлігінде - құмтастар, кейде гравитациялық қабаттар бар.

Бассейндегі көмір қоры көмір қабатының орташа бөлігін құрайтын, орташа қалыңдығы 600 м болатын Қарағанды формасымен байланысты. Құрылым 4, 3, 2, 1 сандары бойынша төменнен жоғарыға индекстелетін өнеркәсіптік маңызы бар төрт көмір қабатын қамтиды.

Күрделі салынған супер-қуат көмір кешенін құрайтын 3 ірі көмір қимасы өнеркәсіптік маңызы бар, қалған пласттар қоры резервтік болып саналады.

Солтүстік-Шығыстан мульда 400 метрден асатын амплитудасы бар ірі бұзылулармен шектеледі. Мульданың Оңтүстік-Шығыс бөлігі (5, 6, 7 бөліктер) бірқалыпты жатысқа ие.

1-қабаттың төбесінің тереңдігі 550 метрден аспайды, төменгі қабаттың топырақ беті 4 – 760 метр. Негізгі өнеркәсіптік қабаттар - бұл 0,3-13 метр қалыңдығы бар аралық плиталармен бөлінген 1, 2, 3 қабаттар.

4-ші қабат Қарағанды құрылымының негізінде орналасқан және оның төменгі шекарасы болып табылады. Жоғарғы жағынан ең күрделі бөлігі көмір тастарының, алевролит пен төмен қуатты жоғары күл көмір қаптамаларының жұқа қабаттары болып табылады. Пласттың жұмыс істеу қуаты 4,1-ден (люктың оңтүстік бөлігінде) 30,6 м-ге дейін, орта есеппен 18,9 м, орташа күл мөлшері 49,3% -ды құрайды және қалыңдығы 135 м дейін алевролиттер мен

құмтастардан құралған 3 пласттан бөлінеді. Аршу коэффициенті  $6 \text{ м}^3/\text{т}$ -дан асатын ысырмалар коэффициентімен резервтік қорлар баланстан тыс деп жіктеледі.

4-ші пласттан жоғары алевролит пен құмтастардан ұсақ және түйіршікті және конгломерат түріндегі тау жыныстарының қабаттары орналасқан. Оның қалыңдығы бассейнің оңтүстік-шығыс бөлігінде 73 – 155 м-ге дейін, солтүстік-батысқа қарай 40 – 70 м-ге дейін өзгереді, оның солтүстік бөлігінде ол толығымен кептеледі.

Қалыңдығы 130 – 225 м құрылымның жоғарғы бөлігі көмір және көміртектік жыныстарының басым болуы олардың төменгі қалыңдығы аргилиттен және каолинитпен бөлінетінімен сипатталады. Барлық осы жыныстар мен көмірлер бірдей өнімді көкжиекке сәйкес келеді, онда үш тығыз қалың көмір қабырғалары 3, 2, 1 бар.

3 және 2-ші көмір қабаттарының арасындағы қалыпты қашықтық 1 – 4 м, 2 және 1 – ден 1 – 6 м. Пласттың қалыңдығы мен құрылымы өзгеріп отырады, ең тұрақты болып жоғарғы 2 және 1-ші пласттар.

3-ші пласт құрылымдағы ең қуатты және күрделі болып табылаы. Оның орташа қалыңдығы 95,1 м, ең жоғарғы мәні 150 м дейін. Пласт өте күрделі құрылымға ие. Ол қалыңдығы 1 – 6 см, кем дегенде 5 – 10 см, шамамен 40% болатын жеңіл құмды-саз (каолинит) жыныстарының көп мөлшерін (140 – 160) құрайды. Пласттың төменгі бөлігі көміртекті тастармен және көмірмен сипатталады, көмір қаптамасының қалыңдығы 0,1 – 1,5 м құрайды.

2-ші қабат 3-ші қабаттан көміртекті кірістірулер арқылы бөлінеді. Орташа жұмыс қалыңдығы 35,0 - 38,3 м тереңдікте орналасқан. Терең жазықта 2-ші пласт қуаты 46,0 м жетеді. Пласттың негізгі бөлігі ашық және көміртекті қабатшалармен кезектесіп орналасқан жартылай жарқыраған және жартылай жылтырлы көмірлермен құралған. Пласт құрылымы күрделі. Көмір қаптамалары (0,2 – 2 м) ашық түсті жыныстар мен каолин құрамының (1 - 5 см) қабатталуымен сипатталады. Жынстық қабатшалар үлесі 10,5% құрайды.

1-қабат ең жоғарғы жұмыс қабаты (2 қабаттан көміртекті қабатшалармен бөлінген). Оның жұмыс қуаты 12,5 – 18,5 м құрайды. Ол қалыңдығы 1 – 5 см ашық түсті жыныстармен бөлінген қуаты 0,1 – 1 м 30 – 50 көмір қаптамасынан тұрады. Көміртек-битумды саз балшықтары пласттың жоғарғы жағында жатыр.

1-ші пласт жағынан жоғарғы бөлігін аргиллиттер, алевролиттер және құмтастар, 3-ші пласт жағын көміртекті жыныстар, алевролиттер мен құмтастар жауып жатыр. Тау жыныстарының беріктігі 50-70 м тереңдікте артады, құмтастар мен шөгінді тастардың беріктігі 200-250 м тереңдікте, 100-150 м тереңдікте жоғары берктікке жетеді. Тау жыныстары  $f = 4-8$  орташа қуаттылықпен ерекшеленеді және бұрғылау және жару жұмыстарын қажет етеді [9-10].

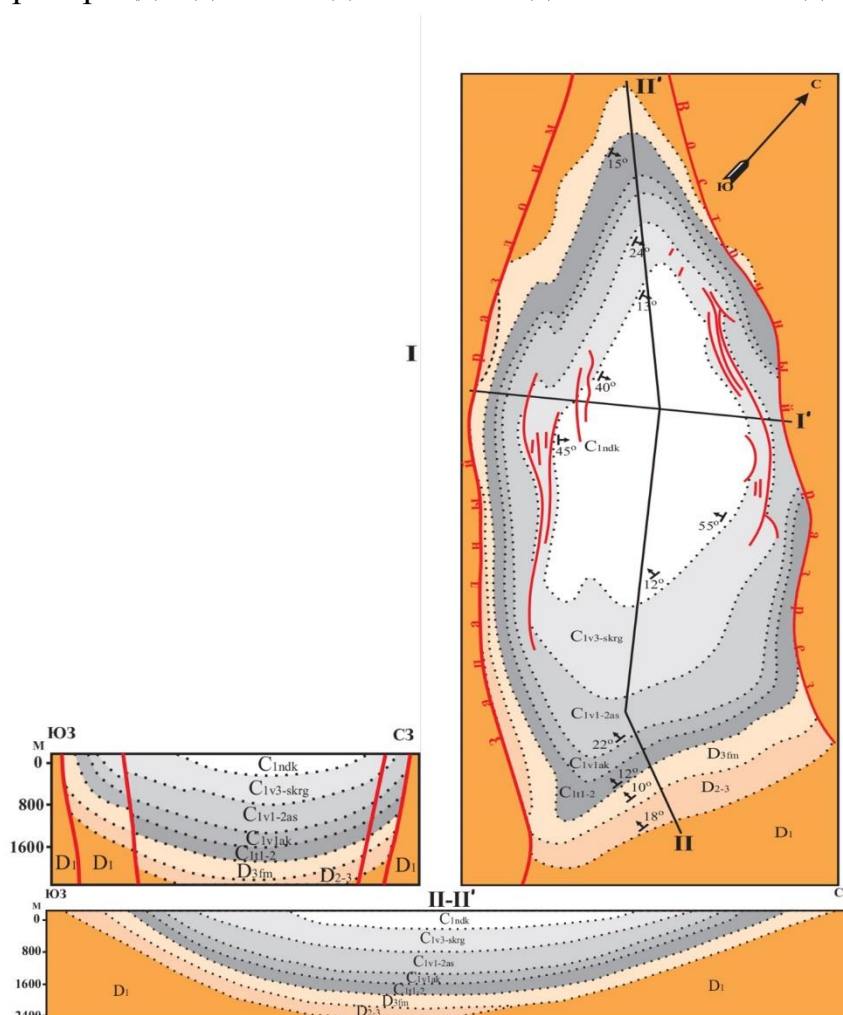


## 1.2 Көмір қоры және тау жыныстарының сипаттамалары

Кеніштен таскөмір өндіру үшін жарамды қорлар 1, 2, 3 пласттардың көмір баланстық қорлары жатады (1.1 сурет).

Көмір кенішінің тау жыныстары құрамында сазды жыныстар, палеогенді кварцтар, түрлі құмдарды кездестіруге болады. Карьер ішіндегі аршыма жыныстардың жарықшақтықтары төмен және орташа көрсеткіштердің аралығында болғандықтан, ол жыныстарды бұрғылап аттыру жұмыстарынсыз-ақ қазып алуға болады.

Көмір алабында және карьерде тереңдік деңгейі артқан сайын тау-жыныстарын бекемдігі артып, жарықшақтығы азаяды. Соның нәтижесінде бос жыныстар мен көмірді өндіру барысында бұрғылап-аттыру жұмыстарын қолдануға тиіс болады. Тау-жыныстарының бекемдігі мен олардың жарықшақтығының азаю көрсеткіші 200 м тереңдік деңгейіне жеткен кезде және одан әрі тереңдік дейгейінде максималды мәнге ие болады.



1.1 сурет – Екібастұз бассейнінің геологиялық картасы

Сырттай жүктеудің негізгі мөлшері немесе көлемі үшін профессор Протодяконов М.М. шкаласы 4,1 – 5,6 сәйкес келеді. Құрамында көміртек кездесетін немесе көмірі бар жыныстарда ол 1,4-тен 3,3-ке дейін сәйкес келеді

(1.1 кесте). Ал тасты жыныстар үшін, яғни скальды жыныстар немесе қабаттар үшін негізінен 2-ден 8-ге дейін өзгереді, кейбір жағдайларда 11-ге дейін сәйкес келеді. Көмірлі қабаттардың ішіндегі жарықшақты бұзылулар негізінен құлау болып табылады. Олардың амплитудасы 10-20 м, жиі 50-80 м құрайды.

1.1 кесте – Қоршап жатқан бос жыныстардың сипаттамасы

Жыныстар	Уақытша қысу кедергісі, МПа	Уақытша созылу беріктігі, МПа	Ішкі үйкеліс бұрышы, град	Жанасу, КПа	Табиғи ылғалдылық, %	Тығыздығы, г/см <sup>3</sup>
Құмтастар	20,5-67,5	3,5-5,85	36	169-870	-7	2,6
Алевролиттер	17-61	1,5-4,1	38	91-610	-7	2,5
Аргиллиттер	15,4-44,4	1,2-3,6	28	106-600	-11	2,6
Әлсіз көмірлі заттар және көміртектер	14-44,4	1,4-2,7	31	430	-7	2,1
Көмір	13-38,0	1,1-1,51	36	265-270	-9	-

Профессор М.М.Протодяконовтың көмір және көміртекті жыныстар үшін беріктік шкаласы бойынша жыныстардың беріктік коэффициенті.  $f = 1, 5 - 3$ , көмір қаптамаларын бөліп жатқан жыныс қабаттары  $f = 2 - 8$ , кейбір жағдайларда 11-ге дейін жетеді (1.2 кесте).

1.2 кесте – Бос тау жыныстарының көлемін олардың литологиясы бойынша анықтау

Бос жыныс	Үлестік салмағы, %						
	Жыныстарды жабу	Құмтастар	Алевролиттер	Аргиллиттер	Құмды-сазды жыныстар	Әлсіз көмірлі және көмір кездесетін	Көмірлер
Сыртқы	2	27	31	18	11	13	3
Жалпы	3	29	33	19	10	7	2
Ішкі	-	2	3	2	-	81	11

Көмір кен орнында көмірді өндіру кезінде, өндіріс жұмыстарының пайдасы мен оның шығындарын есептеу үшін көмірдің бағасын таңдайды. Тиісінше көмірдің бағасы көмірдің үлестік салмағы, күлділігі, жылу мөлшері және тағы да басқа отын көрсеткіштері бойынша таңдалады (1.3 кесте) [9-10].

## 2 Тау-кен жұмыстары

### 2.1 Тау-кен жұмыстарының тізбегі мен арнайы бөлім бойынша теориялық есептеулердің орындалу реті

Дипломдық жобаның арнайы бөліміндегі «Екібастұз көмір кен орнының пайдалы қазба қорларын ашық әдіспен өндірудің жобасы. Көмір өндірудің циклдік-ағындық технологияға көшірудің сұлбасы» бойынша циклдік-ағындық технология әдісімен тау-кен жыныстарын ашық түрде өндіруді қарастыратын боламыз. Екібастұз көмір кен орнының өлшемдері мен көлемі бойынша, тау-кен жыныстарының физико-механикалық қасиеттері мен өзіндік ерекшеліктері бойынша тау-жыныстарын, соның ішінде көмірді циклдік-ағындық өндіру әдісімен қазып алып тасымалдау сай келеді. Тау-кен жыныстарың, оның ішінде пайдалы қазба көмірдің жыл сайын қоржың азайуына байланысты тау-жыныстарын өндірудің оңтайлы әдісін қарастыру кезінде көлік құрал-жабдықтардың санын ескеру қажет.

Кез келген көмір немесе басқа құрылыс немесе рудалы кен орындардың өзіндік тау жыныстарының құрылымына байланысты тау жыныстарын өндіру барысында бұрғылап-аттыру жұмыстарын пайдалануды қарастырамыз.

Тау жыныстарын қазып алғаннан кейін көмір кенін алдын ала қопсыту жұмыстарын жүргізу үшін алдын ала қопсытқыш, уатқыш қондырғыларын таңдаймыз.

Осылайша тау жыныстарын, көмір кенін өндірудің физикалық-механикалық және технологиялық ерекшеліктеріне байланысты тау-кен жұмыстарының келесідей тізбегін қарастырамыз:

- Бұрғылап аттыру жұмыстары;
- Қазып тиеу жұмыстары;
- Алдын ала қопсыту жұмыстары;
- Тасымалдап жеткізу жұмыстары;
- Үйінділеу және қоймалау жұмыстары.

Циклдік-ағындық жұмыс ретін қамтамасыз ету үшін бір шөмішті экскаваторлар, алдын ала қопсытқыш агрегаттары және конвейер көліктерімен жүзеге асырылады. Конвейер көлігін таңдау және орналастыру кезінде конвейердің жүру жолдары, қозғалысты жүзеге асыратын роликтерді, тағы да басқа қозғалу механизмдері мен двигательдерін модификациялап жаңа жүру жолдарын құрастыру қажет.

Циклдік-ағындық құрылымы немесе сұлбасы келесідей сатылардан тұрады:

- Қазып алып тиеу құралдары, экскаваторлармен қопсытылған жыныстарды немесе алдын ала қопсытусыз қазып алынатын жыныстарды қазып алу;
- Қайта тиеу пункттеріне жеткізілген тау жыныстарын немесе көмірді қажетті фракцияға дейін алдын ала қопсыту;

- Конвейер көлігімен тиеу. Тау жыныстарын конвейер көлігіне тиеу кзінді жұмыс ретін циклді технологиядан ағындық жүйеге түрлендіру үшін тау жыныстарын реттеп жүктеп отыратын ағынды таратқыш немесе жүктегіш қолданылады [1-3, 9-10].

## **2.2 Қазу жүйесі**

Қазу жүйесі тау кен өндірісінде оның технологиялы, экономикалық тиімді жақтарын есептей келе қабылдайтын белгілі кен орнына бірегей түрде таңдалатын тау кен технологиясының негізі болып табылады.

Карьердегі және бассейннің жер ерекшелігіне, тау кен геологиялық және кен байыту жағдайларын ескере отырып пайдалы қазынды мен бос жыныстарды тасымалдау үшін тиімді тасымал жолы таңдалды. Аршыма жұмыстарын тасымалдау темір жол көлігі арқылы орындалады. Кеніш үшін бір жақты горизонтальді қазу жүйесі қабылданған. Пайдалы қазынды немесе аршыма жыныстарын қазу циклді-ағынды тәсілмен жүзеге асырылады.

Циклді-ағынды жүйесі арқылы көмір кенін өндіруде бір шөмішті экскаваторлар және конвейер көлігі қолданылады [2-4].

## **2.3 Бұрғылап – жару жұмысы**

Ашық тау-кен ісіндегі ең күрделі процесстердің бірі бұрғылау-аттыру жұмыстары арқылы тау-кен жыныстарын қопсыту болып табылады.

Карьер, кеніш тереңдігі артқан сайын тау жыныстарының бекемдігі артып, қысымның көбеюі нәтижесінде жыныстар салмақ есебінен жарықшақтардың мөлшері азая түседі. Осының негізінде профессор М.М.Протождьяконов шкаласы бойынша беріктігі  $f=5-6$ -дан жоғары тау кен жыныстарын бұрғылап аттыру жұмыстары арқылы қазып алуға дайындау шаралары жүргізіледі.

Бұрғылап-аттыру жұмыстары тау-кен жұмыстарын жүргізуде қатаң ержелер мен тәртіп талаптарға сай орындалады. Бұрғылау-аттыру жұмыстарын жүргізудің нормативтері тау-кен кәсіпорнының техника қауіпсіздік ережелерінде және тау-кен жұмыстарын жүргізу регламенттерінде көрсетілген.

Сонымен қатар тау кен жұмыстарында бұрғылап аттыру-жұмыстарықауіпсіздік талаптарына сай болып қана қоймай материалдық және қаржылық шығындардың мейлінше аз мөлшерін қамтамасыздандыру қажет. Тиісінше бұрғылап-аттыру жұмыстарын өткізуге тау-кен жұмыстарын жүргізу кезіндегі қаржылай шығындардың едәуір бөлігі осы жұмыстарға жұмсалады. Тау-кен жұмыстарындағы бұрғылап-аттыру жұмыстарына уақыт және қаражат бірлігінің 20-дан 35%-ға жуығы жұмсалады.

Бұрғылап аттыру жұмыстары кезінде жұмыс барысы мен жұмыстар кешеніне мыналар кіреді: ұңғымаларды бұрғылау, блоктау, оларды жарылғыш затпен зарядтау, жаппай жару, жарылған жыныстарды қазып алуға дайындау.

Тау жыныстарын бұрғылауды топтастыру (блоктармен бұрғылау және жару) әдісімен жүргізу бұрғылау және жаруға жұмсалатын, сонымен қатар есептеуге кететін шығындарды қысқартуға болады. Ұңғымаларды мұндай әдіспен бұрғылағанда техникалық процеске жұмсалатын уақыт пен қаржылай шығындарды аз талап етеді.

2.1 кесте – 5СБШ-200-36 және СБР-160Б-32 бұрғылау қондырғыларының техникалық көрсеткіштері

	5СБШ-200-36	СБР-160-Б-32
Коронка диаметрі, мм	215,9	159
Бұрғылау тереңдігі, м	36	32,9
Айналу жиілігі, с <sup>-1</sup>	2,52	1,67
Берілу жылдамдығы, м/с	0,514	0,51
Берілу күші, кН	301	124
Бұрғылау қондырғысының қозғалу жылдамдығы, км/сағ	0,73	0,82
Еңістік бұрышы, градус	15	14,9
Салмағы, т	65	34

Ашық тау-кен жұмыстарында бұрғылап-жару жұмыстары арқылы қопсытылатын жыныстардың беріктік көрсеткіші профессор М.М.Протодьяконов шкаласы бойынша  $f=6-8$  құрайды, мұндай тау-жыныстарының тығыздығы  $2,6 \text{ т/м}^3$ . Көмір негізінен, көмір классификациясы бойынша беріктігі профессор М.М.Протодьяконов шкаласымен  $f=2-4$  жыныстар қатарына жатады. Тығыздығы жоғары көмірді кей жағдайларда бұрғылау аттыру жұмыстары арқылы өндіруге тура келеді. Екібастұз кен орнының бұрғылау қондырғылары ретінде 5СБШ-200-36 қолданылады (2.1 кесте). Сонымен қатар СБР-160Б-32 бұрғылау қондырғысы тығыздығы жоғары тау жыныстарын бұрғылауда қолданылады [1, 5-10].

5СБШ-200-36 үшін бір ауысымдағы бұрғылаудың өнімділігі

$$Q = \frac{T_c \cdot K_n}{K^{-1} + t_d}, \text{ м/ауысым} \quad (2.1)$$

мұндағы  $T_c$  – ауысым ұзақтығы, сағ;

$K_n$  – пайдалану коэффициенті;

$t_d$  – бұрғылау уақыты, сағ.

$$Q = \frac{12 \cdot 0,8}{\frac{1}{0,8} + 0,03} = 205 \text{ м/ауысым}$$

Бұрғылау қондырғысының тереңдік бойынша бұрғылау жылдамдығы,

$$V_{б.к} = \frac{P_{ос} \cdot \Pi_B}{5 \cdot \Pi_б \cdot d^2}, \quad (2.2)$$

мұндағы  $P_{ос}$  – оське түсетін күш көрсеткіші, МН;  
 $\Pi_B$  – штанганың айналу жиілігі,  $c^{-1}$ ;

$$V_{б.к} = \frac{0.5 \cdot 2.5}{5 \cdot 6 \cdot 0.21^2} = 0,94 \text{ м/мин}$$

Ашық тау-кен жұмыстарында бұрғылау қондырғысының бір жылдағы жұмыс өнімділігі

$$Q_{жыл} = Q_{б.к} \cdot N_{жұм}, \text{ м/жыл} \quad (2.3)$$

$$Q_{жыл} = 205 \cdot 280 = 57400 \text{ м/жыл}$$

Тау кен жыныстарының бұрғылап аттыру үшін бұрғылау қондырғыларының саны мына формула арқылы анықталады:

$$n_б = \frac{V}{Q_{э.жыл} \cdot d_{Г.М}}, \text{ дана} \quad (2.4)$$

мұндағы  $V$  – карьердің бір жылдағы болжамдық бұрғыланатын жыныс көлемі

$$n_б = \frac{13500000}{57400 \cdot 45} = 5,22 \approx 6 \text{ дана}$$

СБР-160-Б-32 бұрғылау қондырғысы үшін техникалық-есептік көрсеткіштер

Бір ауысымдағы бұрғылаудың өнімділігі

$$Q = \frac{T_c \cdot K_{и}}{K^{-1} + t_d}, \text{ м/ауысым} \quad (2.5)$$

$$Q = \frac{12 \cdot 0,8}{\frac{1}{0,8} + 0,033} = 194 \text{ м/ауысым}$$

Бұрғылау қондырғысының тереңдік бойынша бұрғылау жылдамдығы,

$$V_{б.к} = \frac{P_{ос} \cdot \Pi_B}{5 \cdot \Pi_б \cdot d^2}, \quad (2.6)$$

$$V_{б.к} = \frac{0,5 \cdot 1,6}{4 \cdot 8 \cdot 0,16^2} = 0,82 \text{ м/мин}$$

Ашық тау-кен жұмыстарында бұрғылау қондырғысының бір жылдағы жұмыс өнімділігі

$$Q_{жыл} = Q_{б.к} \cdot N_{жұм}, \text{ м/жыл} \quad (2.7)$$

$$Q_{жыл} = 194 \cdot 280 = 54320 \text{ м/жыл}$$

СБР-160-Б-32 үшін бұрғылау қондырғыларының саны мына формуламен анықталады;

$$n_б = \frac{V}{Q_{э.жыл} \cdot d_{г.м}}, \text{ дана} \quad (2.8)$$

$$n_б = \frac{21100000}{54320 \cdot 45} = 8,6 \approx 9 \text{ дана}$$

5СБШ-200-36 үшін тау-кен жұмыстарында түрлі ескерілмеген жағдайлар мен техникалардың бұзылуы, тұрақтап қалуын ескергендегі қосымша қондырғылардың қондырғылардың саны

$$N_{б.к} = n_б + (n_б \cdot K_{резерв}), \text{ дана} \quad (2.9)$$

$$N_{б.к} = 6 + (6 \cdot 0,25) = 7,5 \approx 8 \text{ дана}$$

СБР-160-Б-32 үшін

$$N_{б.к} = n_б + (n_б \cdot K_{резерв}), \text{ дана} \quad (2.10)$$

мұндағы  $K_{резерв}$  – қондырғылардың қордағы коэффициенті

$$N_{б.к} = 9 + (9 \cdot 0,25) = 11,25 \approx 12 \text{ дана.}$$

Екібастұз кен орнының тау-кен жыныстарының физика механикалық қасиеттеріне және химиялық ерекшеліктеріне байланысты босы жыныстарды бұрғылау үшін 79/21 граммонит жарылғыз заты қолданылады. Ал көмірді бұрғылап жару кезінде көмірдің жануын есепке ала отырып, жару жұмыстарын жүргізген кезде жанып кетуді тудырмайтындай 79/21 граммонит жарылғыш затымен қоса игданит жарылғыш затының қосындылары

қолданылады. Ұңғымалардағы жарылғыш заттарға импульс беруші немесе дүмпіткіш (қоздырғыш) көмегімен жарылыс импульсін береді. Ол үшін СИНВ дүмпіткіш пілте қолданылады. СИНВ дүмпіткіш пілтесінің келесідей артықшылықтары бар:

- Ұңғымалардың қатарын, блокты немесе ұңғыманы кезектестіріп жарғанда жару уақытын бәсеңдету арқылы басқарудың мүмкіншілігі;
- Жарылатын ұңғымалар желісінде ақаулар туа бермейтін артықшылығы;
- Жарылу бағытын бір жолдылығы;
- Физико-механикалық кедергілер мен тозуға төзімділігі;
- Электромагниттік және электрлік сырттай әсер етулерге сезімтал емес.

Тау-кен жұмыстарында жару жұмыстарын жүргізген кедегі СИНВ дүмпіткіш пілтесін қолданудың ережелері:

- СИНВ П немесе СИНВ С дүмпіткіш пілтесі жарылғыш заттың типіне, құрамдық құрушыларына байланысты және ұзындығы мен қолдану мақсатына қарай таңдалады;

- СИНВ П немесе СИНВ С дүмпіткіш пілтесін тау жыныстарының абразивтілігі мен келтіруі мүмкін зақым деңгейіне байланысты таңдай қажет;

- Ұңғымаларды оқтау кезінде СИНВ дүмпіткіш пілтелеріне абайсызда зақым келтіріп алмау үшін оларды реттеуді барысында баяу қимылмен жүргізу қажет.

Жару жұмыстарында дүмпіткіш пілте арқылы жырылыс импульсі жүріп өтеді. СИНВ дүмпіткіш пілтелерінде жарылыс импульсін тудырушы ретінде ТГФ-850Э жоғарғы жылдамдықты импульс тудырушы блок қолданылады.

Жобалық есептеулерге сәйкес жарылғыш заттың үлестік мөлшері 0,35 кг/м<sup>3</sup> болуы қажет.

5СБШ-200-36 бұрғылау қондырғысы үшін ұңғыманың есептік көрсеткіштері:

Ұңғыма құдығының бұрғылану диаметрі:

$$d_{\text{ұңғ}} = K_p \cdot d_D, \text{ м} \quad (2.11)$$

мұндағы  $K_p$  – ұңғыма құдығының бұрғылану коэффициенті

$$d_{\text{ұңғ}} = 1.2 \cdot 0.216 = 0.259 \text{ м}$$

1 м ұңғыма қуаты

$$P = 0,785 \cdot d_{\text{ұңғ}}^2 \cdot \Delta, \text{ кг} \quad (2.12)$$

мұндағы  $\Delta$  – атылғыш заттың тығыздығы, кг/м<sup>3</sup>

$$P = 0,785 \cdot 0,259 \cdot 950 = 39 \text{ кг.}$$



Жарылыс кезіндегі кемер табанындағы кедергі сызығының мәні келесі формуламен анықталады

$$W_{\text{кед. с}} = 53 K_{\text{ж}} \cdot D_{\text{ҰНҒ}} \cdot \sqrt{\frac{\Delta}{K_n}} \cdot \gamma, \text{ м} \quad (2.13)$$

$$W_{\text{кед. с}} = 53 \cdot 0,95 \cdot 0,27 \cdot \sqrt{\frac{0,85}{1}} \cdot 2,1 = 7,5 \text{ м}$$

мұндағы  $D_{\text{ҰНҒ}}$

$$D_{\text{ҰНҒ}} = 1,05 \cdot d_{\text{ҰНҒ}}, \text{ м} \quad (2.14)$$

$$D_{\text{ҰНҒ}} = 1,05 \cdot 0,26 = 0,27 \text{ м}$$

$W_{\text{кед. с}}$  жобалық есептеулердің қорытындысы бойынша қауіпсіздік үшін  $W_6$  бұрғылау жұмыстары арқылы тексеріледі, м.

$$W_6 = H_y \cdot \text{ctg} \alpha + c, \text{ м} \quad (2.15)$$

$$W_6 = 20 \cdot \text{ctg} 75^\circ + 4,5 = 9,86 \text{ м}$$

мұндағы  $c$  – кемер жиегінен ұңғымаға дейінгі қашықтық,  $c = 4$  м.

Ұңғының ұзындығы,  $L_{\text{Ұ}}$ , м

$$L_{\text{Ұ}} = H_y + L_{\text{пер}}, \text{ м} \quad (2.16)$$

$$L_{\text{Ұ}} = 20 + 4,5 = 24,5 \text{ м}$$

Асыра бұрғылау көрсеткіші  $L_{\text{пер}}$

$$L_{\text{пер}} = H_y \cdot k, \text{ м} \quad (2.17)$$

мұндағы  $k$  – асыра бұрғылаудың коэффициенті

$$L_{\text{пер}} = 20 \cdot 4,5 = 4,5 \text{ м}$$

Ұңғымлар торы:

Ұңғылардың ара қашықтығы

$$a=m \cdot W_{\text{кед.с}}, \text{ м} \quad (2.18)$$

$$a=1,2 \cdot 7,5=9 \text{ м}$$

Ұңғы қатарының ара қашықтығы

$$b=0,95 \cdot W_{\text{кед.с}}, \text{ м} \quad (2.19)$$

$$b=0,95 \cdot 7,5=7 \text{ м}$$

Атылғыш заттектің салмағы

$$Q=q \cdot a \cdot W_{\text{кед.с}} \cdot H_y, \text{ кг} \quad (2.20)$$

$$Q=0,32 \cdot 9 \cdot 7,5 \cdot 20=432 \text{ кг}$$

Атылғыш заттең оқталымының тереңдігі

$$L_{\text{оқт}} = \frac{Q}{P}, \text{ м} \quad (2.21)$$

$$L_{\text{оқт}} = \frac{432}{39} = 11 \text{ м}$$

Жарылыс барысында энергияны үнемді қолдану үшін тығынның ұзындығы

$$l_{\text{кенжар}} = (0,6 \div 0,7) \cdot l_{\text{оқт}}, \text{ м} \quad (2.22)$$

$$l_{\text{кенжар}} = 0,7 \cdot 11 = 7,7 \text{ м}$$

Зарядтардың арасы бос жыныспен (саңылаумен) бөлінгендегі параметрлер:

Төменгі оқталымның массасы

$$Q_1 = (0,6 \div 0,7) \cdot Q, \text{ кг} \quad (2.23)$$

$$Q_1 = 0,7 \cdot 432 = 302 \text{ кг}$$

Жоғарғы оқталымның массасы

$$Q_2 = Q - Q_1, \text{ м} \quad (2.24)$$

$$Q_2 = 432 - 302 = 130 \text{ кг}$$

Төменгі оқталымның ұзындығы

$$l_{\text{оқт}_1} = \frac{Q_1}{P}, \text{ м} \quad (2.25)$$

$$l_{\text{оқт}_1} = \frac{302}{39} = 7,8 \text{ м}$$

Жоғарғы оқталымның ұзындығы

$$l_{\text{оқт}_2} = \frac{Q_2}{P}, \text{ м} \quad (2.26)$$

$$l_{\text{оқт}_2} = \frac{130}{39} = 3,3 \text{ м}$$

Бос оқталымның арасындағы бос жыныстың ұзындығы (Ауа кеңістігі)

$$L_{\text{бос.к}} = L_{\text{ұңғ}} - L_{\text{оқт}} - L_{\text{кенжар}}, \text{ м} \quad (2.27)$$

$$L_{\text{бос.к}} = 24,5 - 11 - 7,7 = 5,8 \text{ м}$$

Ұңғыманың қатарларының саны

$$N_{\text{қатар}} = \frac{A}{b}, \text{ қатар} \quad (2.28)$$

$$N_{\text{қатар}} = \frac{30}{7} = 4,28 \approx 4 \text{ қатар}$$

1 қатар бойындағы ұңғылар тобының атылуынан кейін қопсыған тау-кен жыныстарының көлемі

$$V_1 = \frac{a \cdot W_{\text{кед.с}} \cdot H_y}{L_y}, \text{ м}^3 \quad (2.29)$$

$$V_1 = \frac{9 \cdot 7,5 \cdot 20}{24,5} = 55 \text{ м}^3$$

Екінші және келесі қатарлардың жарылысы әсерінен қопсыған тау жыныстарының көлемі

$$V_2 = \frac{a \cdot b \cdot H_y}{L_{\text{ҰНҒ}}}, \text{ м}^3 \quad (2.30)$$

$$V_2 = \frac{9 \cdot 7.5 \cdot 20}{24} = 56,25 \text{ м}^3$$

Блоктың қопсытылған күйдегі көлемі

$$V_6 = \text{Ш}_{\text{жар.б}} \cdot H_y \cdot L_6, \text{ м}^3 \quad (2.31)$$

мұндағы  $\text{Ш}_{\text{жар.б}}$  – қопсытылатын блоктың ені, м

$$V_6 = 30 \cdot 20 \cdot 160 = 96000 \text{ м}^3$$

Блоктың ұңғымалар қатарының саны

$$\Pi_{\text{Ұ}} = \frac{L_6}{a}, \text{ дана} \quad (2.32)$$

мұндағы  $L_6$  – блоктың ұзындығы

$$\Pi_{\text{Ұ}} = \frac{160}{9} = 18 \text{ дана}$$

Блоктағы ұңғылардың саны

$$N_{\text{Ұ}} = N_{\text{қатар}} \cdot \Pi_{\text{Ұ}}, \text{ дана} \quad (2.33)$$

$$N_{\text{Ұ}} = 4 \cdot 18 = 72 \text{ дана}$$

Аттыру жұмыстарына (ЖЗ) жұмсалатын атылғыш заттың жалпы массасы

$$Q_{\text{ЖЗ}} = Q \cdot N_{\text{ҰНҒ}}, \text{ кг} \quad (2.34)$$

$$Q_{\text{ЖЗ}} = 432 \cdot 72 = 31104 \text{ кг}$$

Заряталған ұңғыларды жару кезінде жарылысты басқару үшін және оның жарылу эффективтілігін арттыру үшін бәсеңдеткіш қолданамыз. Қолданылатын бәсеңдеткіштің кідірту уақыты

$$T_k = K \cdot W_{\text{кед.с}}, \text{ мс} \quad (2.35)$$

мұндағы  $K$  – қопсытылатын жыныстар коэффициенті

$$T_k = 4 \cdot 7,5 = 30 \text{ мс}$$

Жару жұмыстары арқылы тау жыныстарын қопсыту үшін бәсеңдеткіштің кідірту уақытын 30 мс қабылдадық.

СБР-160-Б-32 бұрғылау қондырғысы үшін ұңғыманың есептік көрсеткіштері:

Ұңғыма құдығының бұрғылану диаметрі:

$$d_{\text{ұңғ}} = K_p \cdot d_d, \text{ м} \quad (2.36)$$

$$d_{\text{ұңғ}} = 1,15 \cdot 0,16 = 0,184 \text{ м}$$

1 м ұңғыма қуаты

$$P = 0,785 \cdot d_{\text{ұ}}^2 \cdot \Delta, \text{ кг} \quad (2.37)$$

$$P = 0,785 \cdot 0,184^2 \cdot 850 = 23 \text{ кг}$$

Жарылыс кезіндегі кемер табанындағы кедергі сызығының мәні келесі формуламен анықталады

$$W_{\text{кед.с}} = 53 K_{\text{ж}} \cdot d_{\text{ұ}} \cdot \sqrt{\frac{d}{K_{\text{п}}}} \cdot g, \text{ м} \quad (2.38)$$

$$W_{\text{кед.с}} = 53 \cdot 0,95 \cdot 0,16 \cdot \sqrt{\frac{0,85}{1}} \cdot 1,63 = 8,5 \text{ м}$$

Ұңғының ұзындығы

$$L_{\text{ұ}} = H_y + I_{\text{ас.б}}, \text{ м} \quad (2.39)$$

$$L_{\text{ұ}} = 20 + 2,4 = 22,4 \text{ м}$$

Асыра бұрғылаудың ұзындығы

$$L_{\text{пер}} = H_y \cdot k, \text{ м} \quad (2.40)$$

мұндағы  $k$  – асыра бұрғылау көрсеткіші  $L_{пер}$

$$L_{пер} = 20 \cdot 0,12 = 2,4 \text{ м}$$

Ұңғымлар торы:

Ұңғылардың ара қашықтығы

$$a = m \cdot W_{кед.с}, \text{ м} \quad (2.41)$$

$$a = 1,1 \cdot 8,5 = 9,4 \text{ м}$$

Ұңғы қатарының ара қашықтығы

$$b = 0,95 \cdot W_{кед.с}, \text{ м} \quad (2.42)$$

$$b = 0,95 \cdot 8,5 = 8 \text{ м}$$

Атылғыш заттектің салмағы

$$Q = q \cdot a \cdot W_{кед.с} \cdot H_y, \text{ кг} \quad (2.43)$$

$$Q = 0,15 \cdot 9,4 \cdot 8 \cdot 20 = 227 \text{ кг}$$

Атылғыш заттектің оқталымының тереңдігі

$$L_{окт} = \frac{Q}{P}, \text{ м} \quad (2.44)$$

$$L_{окт} = \frac{535}{40,7} = 13 \text{ м}$$

Кемер бойындағы кенжар ұзындығы

$$l_{кенжар} = L_{ұ} - L_{окт}, \text{ м} \quad (2.45)$$

$$l_{кенжар} = 24 - 13 = 11 \text{ м}$$

1 қатар бойындағы ұңғылар тобының атылуынан кейін қопсыған тау-кен жыныстарының көлемі

$$V_1 = \frac{a \cdot W_{кед.с} \cdot H_y}{L_{ұ}}, \text{ м}^3 \quad (2.46)$$

$$V_1 = \frac{9,4 \cdot 8,5 \cdot 20}{22,4} = 71,33 \text{ м}^3$$

Екінші және келесі қатарлардың жарылысы әсерінен қопсыған тау жыныстарының көлемі

$$V_2 = \frac{a \cdot b \cdot H_y}{L_{\text{Ұ}}}, \text{ м}^3 \quad (2.47)$$

$$V_2 = \frac{9,4 \cdot 8 \cdot 20}{22,4} = 67,14 \text{ м}^3$$

Блоктың қопсытылған күйдегі көлемі

$$V_{\text{блок}} = \text{Ш}_{\text{жар.б}} \cdot H_y \cdot L_{\text{блок}}, \text{ м}^3 \quad (2.48)$$

$$V_{\text{блок}} = 35 \cdot 20 \cdot 60 = 42000 \text{ м}^3$$

Блоктағы ұңғы қатарының саны

$$\Pi_{\text{қатар}} = \frac{\text{Ш}}{b}, \text{ дана} \quad (2.49)$$

$$\Pi_{\text{қатар}} = \frac{35}{8} = 4 \text{ дана}$$

Бір қатардағы ұңғымалардың саны

$$\Pi_{\text{Ұ}} = \frac{L_{\text{блок}}}{a}, \text{ дана} \quad (2.50)$$

$$\Pi_{\text{Ұ}} = \frac{60}{9,4} = 6,4 \approx 7 \text{ дана}$$

Блоктағы барлық ұңғымаларды саны

$$N_{\text{Ұ}} = \Pi_{\text{қатар}} \cdot \Pi_{\text{Ұ}}, \text{ дана} \quad (2.51)$$

$$N_{\text{Ұ}} = 4 \cdot 7 = 28 \text{ дана}$$

Аттыру жұмыстарына (ЖЗ) жұмсалатын атылғыш заттың жалпы массасы

$$Q_{\text{жз}} = Q \cdot N_{\text{ұнғ}}, \text{ кг} \quad (2.52)$$

$$Q_{\text{жз}} = 227 \cdot 28 = 6356 \text{ кг}$$

Заряталған ұнғыларды жару кезінде жарылысты басқару үшін және оның жарылу эффективтілігін арттыру үшін бәсеңдеткіш қолданамыз. Қолданылатын бәсеңдеткіштің кідірту уақыты

$$T_{\text{к}} = K \cdot W_{\text{кед.с}}, \text{ мс} \quad (2.53)$$

мұндағы  $K$  – жарылатын жыныстарға байланысты коэффициент

$$T_{\text{к}} = 6 \cdot 8,5 = 51 \text{ мс}$$

Жару жұмыстары арқылы тау жыныстарын қопсыту үшін бәсеңдеткіштің кідірту уақытын 51 мс қабылдадық.

#### 2.4 Қопсытылған тау жыныстарын қазып алып тиеу жұмыстары

Тау-жыныстары немесе көмір бұрғылап аттыру жұмыстарын жүргізгеннен кейін қазып-тиеу жұмыстарына толықтай дайын болады. Тақырып бойынша көмірді қазып тиеу үшін алдын ала қопсытқыш агрегаттар мен конвейер көліктеріне сәйкестендіріп ЭКГ-20 немесе ЭГ-20 экскаваторларын экскаваторын қолданамыз.

ЭГ-20 экскаваторының сағаттық өнімділігі

$$Q_{\text{сағ}}^1 = \frac{3600 \cdot E \cdot K_{\text{т}}}{t_{\text{ц}} \cdot K_{\text{к}}}, \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (2.54)$$

мұндағы  $E$  – шөміш көлемі,  $\text{м}^3$ ;

$K_{\text{т}}$  – шөміштің толу коэффициенті;

$t_{\text{ц}}$  – экскаватордың цикл орындауға жұмсалатын уақыты, сек.

$K_{\text{к}}$  – тау жынысының қопсу коэффициенті.

$$Q_{\text{сағ}}^1 = \frac{3600 \cdot 20 \cdot 0,75}{30 \cdot 0,95} = 1900 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Экскаватордың ауысымдық өнімділігі

$$Q_{\text{см}}^1 = Q_{\text{сағ}}^1 \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{и}}, \text{ м}^3/\text{ауысым} \quad (2.55)$$

мұндағы  $T_{\text{см}}$  – ауысымның жұмыс уақыты;

$K_{\text{и}}$  – экскаваторды пайдалану коэффициенті.



$$Q_{\text{см}}^1 = 1900 \cdot 12 \cdot 0,75 = 17100 \text{ м}^3/\text{ауысым}$$

1 тәуліктегі өнімділігі

$$Q_{\text{тәулік}}^1 = Q_{\text{см}}^1 \cdot n, \text{ м}^3/\text{тәулік} \quad (2.56)$$

мұндағы n – тәулік ішіндегі ауысымдар саны

$$Q_{\text{тәулік}}^1 = 17100 \cdot 2 = 34200 \text{ м}^3/\text{тәулік}$$

Экскаватордың жылдық өнімділігі

$$Q_{\text{жыл}}^1 = Q_{\text{тәулік}}^1 \cdot N, \text{ м}^3/\text{жыл} \quad (2.57)$$

мұндағы N – бір жыл ішіндегі жұмыс күндер саны

$$Q_{\text{жыл}}^1 = 34200 \cdot 280 = 9576000 \text{ м}^3/\text{жыл.}$$

ЭКГ-20 экскаваторының сағаттық өнімділігі

$$Q_{\text{сағ}}^2 = \frac{3600 \cdot 20 \cdot 0,75}{35 \cdot 0,95} = 1900 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (2.58)$$

Экскаватордың ауысымдық өнімділігі

$$Q_{\text{см}}^2 = 1900 \cdot 12 \cdot 0,7 = 15960 \text{ м}^3/\text{ауысым} \quad (2.59)$$

Экскаватордың тәуліктік өнімділігі

$$Q_{\text{тәулік}}^2 = 15960 \cdot 2 = 31920 \text{ м}^3/\text{тәулік} \quad (2.60)$$

Экскаватордың жылдық өнімділігі

$$Q_{\text{жыл}}^2 = 31920 \cdot 280 = 8937600 \text{ м}^3/\text{жыл.} \quad (2.61)$$

Карьер алаңында өздігінен жүретін қопсытқыш қондырғы жүреді. Әрбір экскаватордың жанында бір қопсытқыш агрегат жүреді.

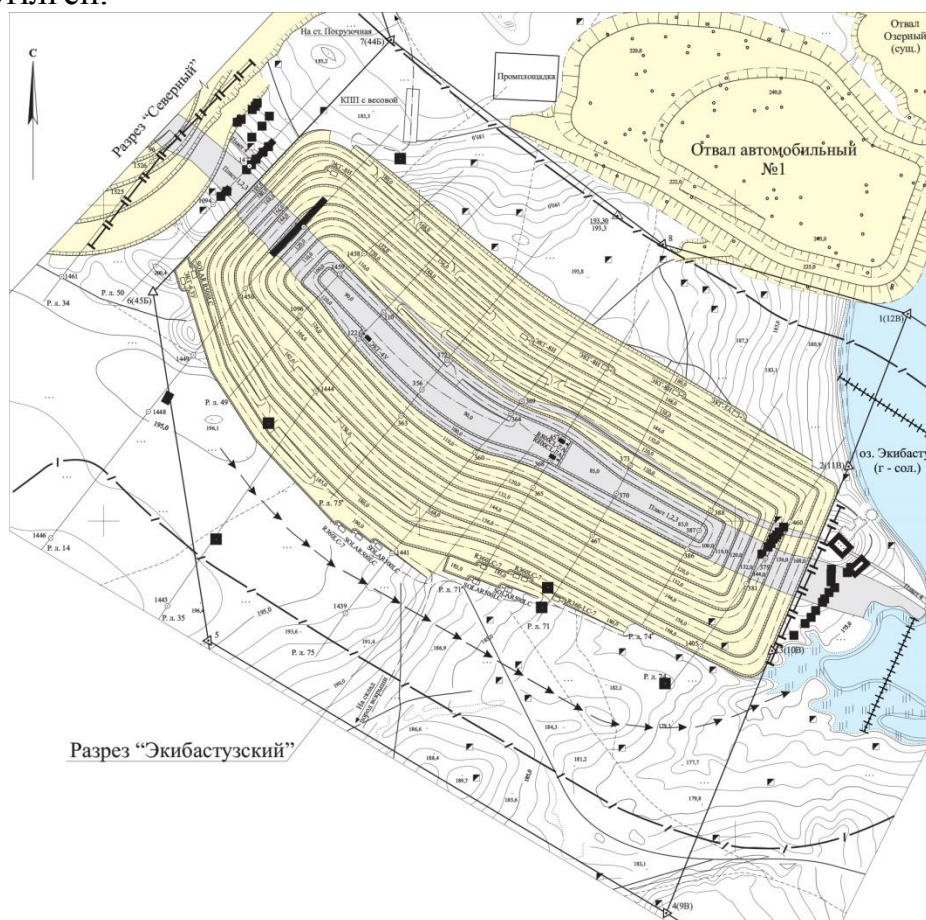
## 2.5 Қазып алынған жыныстарды қопсыту

Қазып алынған көмірді немесе бос жыныстарды конвейер көлігіне жүктеместен бұрын бұрғылап аттыру жұмыстарынан кейін дұрыс емес, яғни конвейер көлігімен тасымалдауға жарамайтын үлкен габаритті тау жыныстарын қопсыту жұмыстары жүргізіледі. Қопсыту жұмыстарын жүргізу үшін Екібастұз кенішінде қолданыс тапқап СДПА-2000 мобильді алдын ала қопсытқыш агрегаты қолданылады. Оның өнімділігі максималды жағдайда  $2000 \text{ м}^3/\text{сағ}$ . СДПА-2000 қопсытқыш агрегатын шөміш көлемі  $20 \text{ м}^3$  бір шөмішті экскаваторлармен (ЭКГ-20, ЭГ-20) үйлесімді болып келеді [2-3, 8].

## 2.6 Тау-кен жыныстарын конвейер көліктерімен тасымалдау

Тау кен жыныстарын тасымалдаған кезде бір конвейер көлігіне екі экскаватор көлігімен қазып алынған жыныстарды жүктеуге болатындығын ескеретін болсақ, шөміш сыйымдылығы  $20 \text{ м}^3$  бір шөмішті экскаваторлардың өнімділігіне өнімділігі  $5250 \text{ м}^3/\text{сағ}$  КЛ-5250ВС таспалы карьерлік конвейерін таңдаймыз.

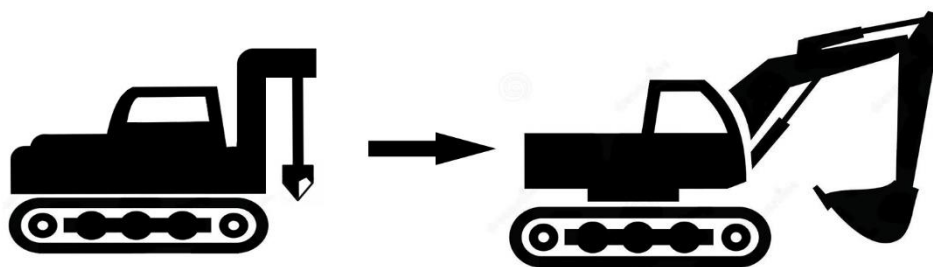
2018 ж. тау-кен және тасымалдау жұмыстарының сұлбасы 2.1 суретте көрсетілген.



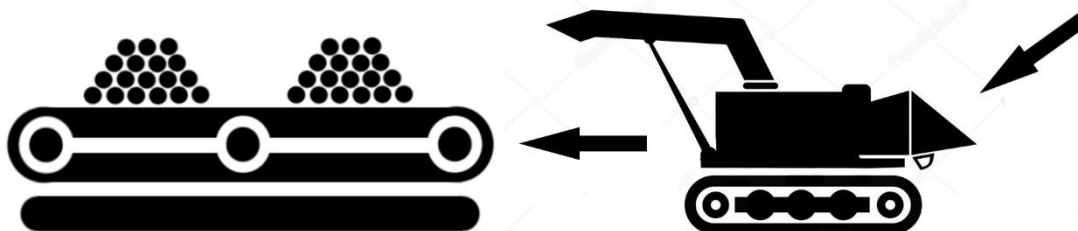
2.1 сурет – 2018 ж. тау-кен және тасымалдау жұмыстарының сұлбасы

КЛ-5250BC таспалы карьерлік конвейерінің паспорттық жылдық орташа өнімділігі  $Q=6980000 \text{ м}^3/\text{жыл}$ . Көмірді тасымалдаумен қатар, көмір алаңын ашу үшін аршыма жыныстарды тасымалдауды ескеретін болсақ қосымша конвейерлер жинағын алуды қарастыруға болады [2-6].

Көмір өндірудің циклдік-ағындық технологияға көшірудің сұлбасы 2.2 суретте көрсетілген.



Массивтегі қатты көмір 5СБШ-200-36 немесе СБР-160Б-32 қондырғыларымен бұрғыланып, экскаваторларымен қазылады  
 Массивтен бөлінген көмір ЭКГ-20 немесе ЭГ-20 қопсытылады



Тиелген көмір КЛ-5250BC конвейері арқылы жеткізіледі  
 Қазып алынған көмір СДПА-2000 мобильді алдын ала қопсытқыш арқылы ұсатылып, конвейерге жүктеледі

2.2 сурет – Көмір өндірудің циклдік-ағындық технологияға көшірудің сұлбасы

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаның зерттеу бөлігінде кен орнының тау кен жыныстарын сырт алаңға тасымалдау қарастырылған. Сонымен бірге басқа технологиялық тізбектердің орындалуының талдаулары мен есептеулер жүргізілді. Екібастұз кен орнының қарамағында қазіргі уақытта үлкен ауқымды разрез бар.

Арнайы бөлім тақырыбы «Екібастұз көмір кен орнының пайдалы қазба қорларын ашық әдіспен өндірудің жобасы. Көмір өндірудің циклдік-ағындық технологияға көшірудің сұлбасы» бойынша есептеулер мен талдау жұмыстарын жүргізу керек болатын. Кен орнында аршыма жұмыстарын жүргізу үшін циклді-ағындық аршу технологиясы таңдалды. Циклдік-ағындық технологияны бір шөмішті экскаваторлармен қазып алып конвейерлерге жүктеу арқылы жүзеге асырылады. Таңдалған экскаваторлар түрі: ЭКГ-20, ЭШ 20/65. Тау жыныстарын тасымалдау үшін таңдалған конвейер түрі: КЛ-5250ВС.

Есептеулер алдында карьерде циклдік-ағындық технология үшін ең үнемді әрі өнімді тау кен машиналары алдын ала таңдап алынды.

Шығарылған, қарастырылған талдау жұмыстары мен есептеулер бойынша таңдалған тау кен машиналары және технологиясы ең төменгі шығын және өзін өзі ақтау уақыт интервалы аз.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Трубецкой К.Н., Потапов М.Г. и др. Справочник открытые горные работы. – М.: Горное бюро, 2008.- 494 с.
2. Тау-кен ісінің негіздері : оқулық / Ә. Бегалинов; ҚР білім ж-е ғылым мин-гі. - Алматы : BookPrint, 2016. - 730 б.
3. Пайдалы қазбалар орындарын ашық өңдеу : оқу құралы / Т. Қалыбеков [и др.]. - Астана : Фолиант, 2015. - 176 б.
4. Автоматизированное проектирование и производство массовых взрывов на карьерах : моногр. / Б.Р. Ракишев; Каз. нац. исслед. техн. ун-т им. К. И. Сатпаева. - Алматы : Ғылым, 2016. - 340 с.
5. Технологические комплексы открытых горных работ : учеб. / Б.Р. Ракишев. - Алматы : Ассоц. вузов РК, 2015. - 285 с.
6. Проектирование карьеров : учеб. пособие / Б.Р. Ракишев; Каз. нац. техн. ун-т им. К. И. Сатпаева. - Алматы : КазНТУ, 2013. - 298 с.
7. Тау-кен технологиясының негіздері : оқу құралы / А.Н. Дауренбекова, А. Кожантов; ҚР білім ж-е ғылым мин-гі, Қ. И. Сәтбаев атындағы Қаз. ұлт. техн. зерттеу ун-ті. - Алматы : ҚазҰТЗУ, 2017. - 161 б.
8. Взрывное дело : учеб. / М.Ж. Битимбаев, Ю.Н. Шапошник, Л.А. Крупник; Ассоц. вузов РК. - Алматы : Print-S, 2012. - 822 с.
9. Прект изменений и дополнени ТОО «Ангреносор Энерго»: Книга 1. Горно транспортная часть. 2017.
10. Прект изменений и дополнени ТОО «Ангреносор Энерго»: Паспорт проекта 2017.