

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

Қойшыбай Олжас Өркенұлы

«Екібастұз кен орнының күрт құлама бөлігінің аршыма жұмыстарын
өндірудің жобасы»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕ ЖАЗБА

5B070700 – «Тау – кен ісі» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

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

Дипломдық жұмыстың
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

«Екібастұз кен орнының күрт құлама бөлігінің аршыма жұмыстарын
өндірудің жобасы»

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

Орындаған: Қойшыбай О.Ө.
(аты, жөні, тегі)
Жетекші: Т.Ғ.Д., профессор
(ғылыми дәрежесі, атағы)
Молдабаев С.К.
(аты, жөні, тегі)
«05» 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»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

Т.Г.К., асс. профессор

Қ.Б. Рысбеков

2019ж.



**Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Қойшыбай Олжас Өркенұлы

Тақырыбы «Екібастұз кен орнының күрт құлама бөлігінің арыша жұмыстарын өндірудің жобасы»

Арнайы бөлімі Арыша жыныстарын өндіру технологиясын оңтайландыру
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):
«Екібастұз» кен орнының геологиялық картасы, ұңғыма параметрлері,
«Екібастұз» кенішінің транспорттық картасы.

Сызбалық материалдар 3 сызбамен көрсетілген.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер 10 атау:

1. Прект изменений и дополнений ТОО «Ангреносор Энерго»: Паспорт проекта. 2017.

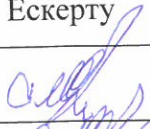
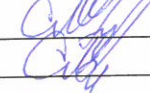
2. Прект изменений и дополнений ТОО «Ангреносор Энерго»: Книга 1. Горно транспортная часть. 2017.

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

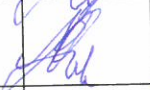
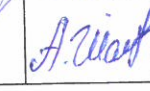
4. Тау-кен ісінің негіздері : оқулық / Ә. Бегалинов; ҚР білім ж-е ғылым мин-гі. - Алматы : BookPrint, 2016. - 730 б. :

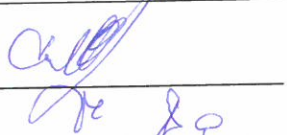
5. Пайдалы қазбалар орындарын ашық өңдеу : оқу құралы / Т. Қалыбеков [и др.]. - Астана : Фолиант, 2015. - 176 б.
6. Автоматизированное проектирование и производство массовых взрывов на карьерах : моногр. / Б.Р. Ракишев; Каз. нац. исслед. техн. ун-т им. К. И. Сатпаева. - Алматы : Ғылым, 2016. - 340 с.
7. Технологические комплексы открытых горных работ : учеб. / Б.Р. Ракишев. - Алматы : Ассоц. вузов РК, 2015. - 285 с.
8. Проектирование карьеров : учеб. пособие / Б.Р. Ракишев; Каз. нац. техн. ун-т им. К. И. Сатпаева. - Алматы : КазНТУ, 2013. - 298 с.
9. 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.
10. Взрывное дело : учеб. / М.Ж. Битимбаев, Ю.Н. Шапошник, Л.А. Крупник; Ассоц. вузов РК. - Алматы : Print-S, 2012. - 822 с.

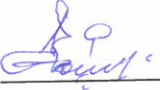
Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Кенорны жайлы мәліметтер, кенорнының геологиялық сипаты	05.04	
Тау – кен бөлімі	18.04	
Арнайы бөлім	23.04	

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	
Тау-кен бөлімі	Молдабаев С.К. т.ғ.д., профессор	13.05	
Норма бақылаушы	Шампикова А.К. ассистент	13.05	

Ғылыми жетекшісі  Молдабаев С.К.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Қойшыбай О.Ө.

Күні

«13» мамыр 2019ж.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс барысында тақырып бойынша «Екібастұз» кенішінің күртқұлама бөлігінен аршыма жыныстарды өндіруді қарастырамыз.

Тау-кен жұмыстарының оптималды технологиясын таңдау үшін Екібастұз кенішінің геологиялық ерекшеліктеріне байланысты эмпириалдық мәндері арқылы талдау жұмыстары жүргізіледі.

Тау-кен жыныстарын қазу үшін ондағы алдын ала қопсыту жұмыстарына қажетті бұрғылап аттыру жұмыстарының технологиясы мен тау-кен көліктік кешен анықталады.

Кеніштің құрылымына қарай тау-жыныстарын қазып-тиеп, тасымалдау үшін экскаватор мен автомобильді көлік кешенінің оптималды нұсқасы таңдалады.

АННОТАЦИЯ

При проведении расчетных работ по теме дипломной работы рассмотрим технологию вскрышных работ в круто падающей части Экибастузского месторождения.

Для выбора оптимальной технологии для Экибастузского разреза проводим исследовательские и расчетные работы по геологии разреза и по эмпирическим показателям.

По уникальным значениям геологии и структуры горных пород Экибастузского разреза выбираем способы, технологии буров-взрывных работ и буровые станки для бурения скважин в разрезе.

Для выполнения вскрышных работ выбираем оптимальный комплекс горных транспортов, экскаваторов и автосамсвалов.

ANNOTATION

When carrying out the design work on the topic of the thesis, we consider the technology of overburden works in the steeply falling part of the Ekibastuz field.

To select apituley technology for Ekibastuz of the section conduct research and design work on the Geology of the section and by the empirical indicators.

According to the unique values of the Geology and structure of rocks Ekibastuz section choose methods, technology of drilling and blasting and drilling rigs for drilling wells in the section.

To perform overburden select the optimal set of mining vehicles, excavators and dump trucks.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	8
1	Тау-кен жұмыстары мен арнайы бөлім бойынша теориялық есептеулер мен негіздеулер	9
2	Геологиялық бөлім	10
2.1	Көмір қоры және тау жыныстарының сипаттамалары	10
3	Тау-кен бөлімі	14
3.1	Бұрғылап – жару жұмыстары	14
3.1.1	Ұңғы және блок параметрлерін есептеу және жару тәсілін таңдау	17
3.2	Қопсытылған тау жыныстарын қазып алып тиеу жұмыстары	26
3.3	Қазып алынған аршыма жыныстарды тасымалдау	29
3.3.1	Екібастұз кенішінің аршыма жыныстарды тасымалдау көліктері	29
3.3.2	Аршыма жыныстарды тасымалдауға арналған автокөліктерге есептік талдаулар	29
	ҚОРЫТЫНДЫ	33
	ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	34

КІРІСПЕ

Экибастузский таскөмір бассейні халық шаруашылығын арзан энергетикалық жанғыш отынмен қамтамасыз етуде үлкен орын алады. «Екібастұз» отын кенорнын құру туралы қабылданған іс қағаздарда Екібастұз бассейні мен Майкөбе бассейнінің дамуы және Қазақстанда Екібастұз бассейнінде өндірілетін таскөмірлердің ТМД елдерін арзан отын энергетикалық отынмен қамтамасыз ету қарастырылып, шаралар анықталды.

Екібастұз кенорындарының құрылысының жобасы ХХ бірінші жартысында орындалып 1954 жылы оның құрылысы басталды.

Көмірді өндіру жыл өткен сайын жақсы көрсеткіштерді көрсете бастады: 1975 жылы 45,8 млн. тонна көмір өндірілсе осы уақыт ішінде тұтынушыларға 500 млн. тонна жоғары сапалы таскөмір жеткізілді.

Көмір алабының дамуы кей жылдары төмендей түсті: 1986 жылы 85 млн. тоннадан астам көмір өндіріліп, 1975 жылғы көрсеткіштен 1,87 есе жоғары. 1985 жылдың желтоқсан айында тұтынушыларға 1 млрд. тонна таскөмір жіберілді. Мұндай технологиялық және техникалық құрылымы бар дамыған кен орны әлемнің мықты, үлкен көмір алабына жете алмады. Екібастұз көмір алабының өнімділік көрсеткішін, өнімділігін арттыруды үздіксіз жұмыс істейтін көп шөмішті экскаваторлар қолдану арқылы қол жеткізілді.

Екібастұз көмір бассейні «Екібастұз» тұзды көлінің маңында орналасқан. Бассейндегі көмір жатындысы солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа қарай 24 км-ге созылып жатыр және оның ені 8,5 км құрайды. Екібастұз бассейн алаңының жалпы ауданы 155 км² құрайды, алаңның бір шаршы километрі шамамен 78 млн тоннаны құрайды, ал барлық көмір қоры 12 млрд. тоннадан асады.

Екібастұз көмір алабында: «Богатырь» (37 млн тонна), «Северный» (15 млн тонна), «Восточный» (30млн тонна) үш көмір кен орны жұмыс істейді. 1996 жылдан бастап «Восточный» (ЕЭК) кен орны секциясы, 1997 жылы «Северный» (РАО ЕЭС Россия) және «Богатырь» (Богатырь АксессКомир) кен орындары ЖШС болып тәуелсіз кен орындарына айналды. Бұл кеніштердің болашақтағы қарқынды жұмыс істеуі қазіргі таңда жобалау жұмыстарымен қарастырылуда.

Бұл кеніштер Қазақстан аумағындағы көмір сұранысының басым бөлігін қамтамасыз етеді.

1 Тау-кен жұмыстары мен арнайы бөлім бойынша теориялық есептеулер мен негіздеулер

Дипломдық жобаның арнайы бөліміндегі «Екібастұз кен орнының күрт құлама бөлігінің аршыма жұмыстарын өндірудің жобасы» бойынша циклді технология арқылы аршыма жыныстары қазып алу және тасымалдауды қарастырамыз. Бұл технологияны пайдалану Екібастұз кен орнының күрт құлама жағдауының құлау бұрышына, тау-кен жыныстарының физико-механикалық ерекшеліктеріне, тау-жыныстарының құрамына және тағы да басқа да факторларға байланысты. Кеніштегі көмір қорының бастапқыдан аз екендігін ескеретін болсақ, аршыма жыныстардың көлемі де едәуір аз болады. Сол себепті аршыма жұмыстарына арналған құрал –жабдықтар мен көлік қралдары мен түрлі тау-кен техникаларының санын аршыма жыныстарының белгілі мерзім ішіне жоспарланған жұмыс ретіне қарай таңдап алу қажет.

Кен жыныстарын қазып алып тасымалдау алдында тау-жыныстарының беріктік коэффициенті жоғары болған жағдайда онда бұрғылау-аттыру жұмыстары арқылы аршыма жыныстарды алдын ала қопсытып қазып алу қажет.

Осы механикалық және физикалық ерекшеліктерді ескере отырып Екібастұз кен орнының күрт құлама бөлігінің аршыма жұмыстарын өндіруді келесі процесстер тізбегі арқылы жүзеге асыруға болады:

- Бұрғылау-аттыру жұмыстары;
- Қазып алып тиеу жұмыстары;
- Тасымалдау жұмыстары;
- Қоймалау жұмыстары.

Циклдік-ағындық ағындық технологияны жаңа түрде пайдалану кезінде роликті таспалы конвейердің жолдарын және оның қозғалыс механизмдерін модификациялап, тау-кен жыныстарын тазалап тасып, оның жоғалуларын азайтумен сипатталады.

Циклдік-ағындық жүйенің құрылымы үш сатыдан тұрады:

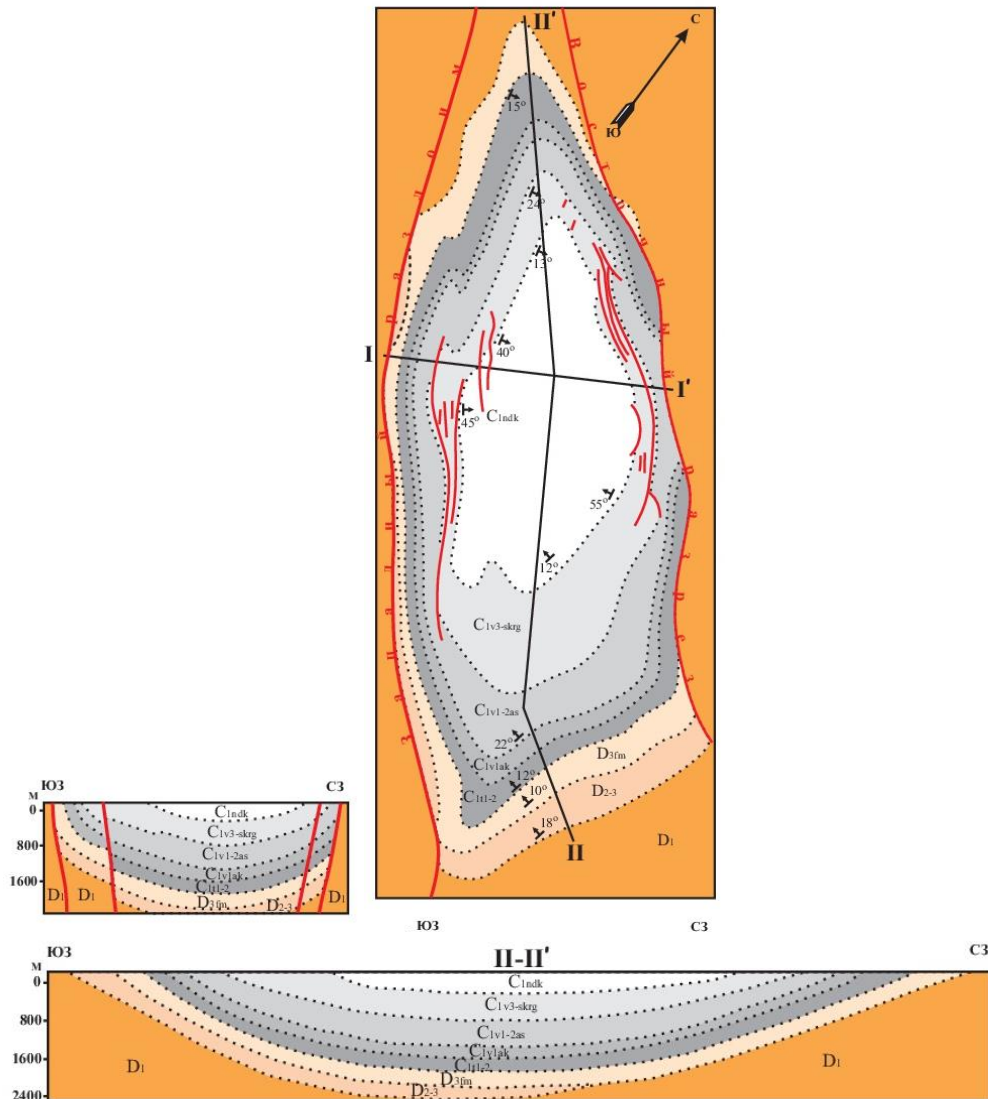
- ЭКГ-20 және ЭШ 20/40 экскаваторлары арқылы қопсытылған жыныстарды қазып алу;
- Қазып алынған тау жыныстарын автосамосвалдармен тасымалдау жұмыстары [1-2].

Тау кен жұмыстарының жүйесін тиімді таңдау үшін технологиялық және экономикалық талдау мен бағалалаулар арқылы жүргізіледі.

2 Геологиялық бөлім

2.1 Көмір қоры және тау жыныстарының сипаттамалары

Кеніштегі 1, 2, 3 көмір қабаттарындағы баланстық қорлардан көмір өндіру жарамды (2.1 сурет).



2.1 сурет – Екібастұз бассейнінің геологиялық картасы

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 кен орындарында үлкен көлемді бір шөмішті экскаваторлармен аршыма жұмыстары жүргізілсе, көп жағдайда көмірді қазып алу үшін көлемі аз экскаваторлар қолданылады және барлық жұмыстарда бір шөмішті экскаваторларға жұмыс істеуге жағдайлар қарастырылған.

2.1 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 ³
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	-

Кеніштегі аршыма жыныстар құрамында сазды, саздауытты, құмтастар, палеогендік майда кварцтар, кварц құмы көп кездеседі. Бос, яғни жабын жыныстары алдын ала бұрығылап аттыру жұмсытарының көмегінсіз тікелей экскаваторлармен қазып алынады (2.1 кесте). Сонымен қатар онда гидромеханизациялық жұмыстар жүргізілмейді. Мысалы алдын ала жерді суару, суару арқылы жерді жібіту. Араласқан, бос жыныс пен көмір платтарының контурларының орасында орналасқан аралас жыныстар құрамына силтстон, аргиллит, құмтас, ал ішкі жынстар құрамында әлсіз көмірлі заттар мен көміртектер кездеседі.

2.2 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 аргиллиттер	Көмірлер

Сыртқы	2	27	31	18	11	13	3
Жалпы	3	29	33	19	10	7	2
Ішкі	-	2	3	2	-	81	11

Жыныстардың литологиялық айырмашылықтары 2.2 кестеде келтірілген.

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 м³/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 арглиттен 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.

Тереңдіктің артуымен тау жыныстарының бекемдігі артып оны бұзу қиындай түседі. Бос жыныстарды, кей жағдайда көмір кен денесін де бұрғылап аттыру жұмыстарының көмегімен алдын ала қопсыту қажет етеді. Тау жыныстарының беріктігі, оның ішінде бос немесе аршыма жыныстар және пайдалы қазбаның тығыздығы 200 м тереңдікке жеткенде және одан әрі қарай берктік көрсеткіштері максималды мәнге жетеді (2.2 кесте) [1-2].

3 Тау-кен бөлімі

3.1 Бұрғылап-жару жұмыстары

Ашық тау-кен ісіндегі ең күрделі және қиын процесс ұңғымаларды бұрғылау болып табылады. Өйткені бұрғылау жұмыстары ашық тау кен ісі жұмыстарының техника қауіпсіздік ережесі және ашық тау кен ісінің технологиясы бойынша тікелей бұрғылау қондырғыларын және құралдарды пайдалану нұсқаулары мен нұсқаулықтарына сай орындалады. Тау кен ісі өнеркәсіп орнының талаптары бойынша бұрғылап аттыру жұмыстары барынша тиімді, ұымды түрде орындалуы тиіс.

Тау кен жұмыстарында көп жағдайда тау жыныстарының қаттылық және беріктігіне қарай оларды алдын ала арнайы бұрғылап аттыру жұмыстары арқылы қопсыту жұмыстары жүргізіледі. Кәсіпорындарда бұрғылап аттыру жұмыстарына эконмокиалық шығандардың едәуір бөлігі дәл осы бұрғылау аттыру жұмыстарына жұмсалады. Сонымен қатар тау кен жұмыстарын қазып тиеу және тасымалдау барсыындағы уақыт бірлігінің 20-дан 35 %-ға жуығы ұңғымаларды бұрғылап, зарядтап аттыру жұмыстарына дайындауға кетеді.

Ұңғымаларды бұрғылау кезінде тау кен массивінің беріктігі бойынша ұңғымалардың диаметрі кіші немесе үлкен диаметрде болуы талап етіледі, сонымен бірге ұңғымаларды бұрғылайтын қондырғылардың түрлері тиімділігіне байланысты болуы тиіс.

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 бұрғылау кезінде кемерді блоктап, яғни топтастырып бұрғылау және аттыру тиімді болып саналады. Ұңғымаларды топтастырып жоспарлау, техникалық механикалық процесстерде уақыт, ақша шығынын аз талап етеді.

Кеніштің бұрғыланатын тау жыныстарының беріктігі профессор Протодяконов шкаласы бойынша $f=5-8$ құрайды, олардың тығыздығы $2,6 \text{ т/м}^3$. Өндіріс орнындағы тау жыныстарының физико-механикалық ерекшеліктеріне сай келетін бұрғылау қондырғысы 5СБШ-200-36 болып табылады (3.1 кесте). Бұл бұрғылау қондырғылау тау жыныстарын 6 мен 12 аралығындағы беріктікте жұмыс істеуге қабілетті. Бұрғылау қондырғыларының ерекшелігі ұңғыманы тік немесе көлбеу бұрыштарда бұрғылай алады. Көмірдің классификациясы бойынша көмірдің тығыздығы $1,56-1,65 \text{ т/м}^3$, ал беріктігі профессор Протодяконов шкаласы бойынша $f=2-4$ санатындағы тау-жыныстарының қатарына жатады [1-3, 8-10].

3.1 кесте – 5СБШ-200-36 және СБР-160Б-32 бұрғылау қондырғыларының техникалық параметрлері

	5СБШ-200-36	СБР-160-Б-32
Бұрғытәж диаметрі, мм	216	159,9
Бұрғылау тереңдігі, м	35	33
Штанганың айналу жиілігі, с ⁻¹	2,5	1,67
Беру жылдамдығы, м/с	0,515	0,51
Беру күші, кН	300	125
Бұрғылау қондырғысының қозғалу жылдамдығы, км/сағ	0,75	0,85
Еңкею бұрышы, градус	15	15
Массасы, т	65	35

Бір ауысымдағы бұрғылаудың өнімділігі

$$Q = \frac{T_c \cdot K_u}{K^{-1} + t_d}, \text{ м/ауысым} \quad (3.1)$$

мұндағы T_c – ауысым уақыты, сағ;

K_u – пайдалану коэффициенті;

t_d – бұрғылау уақыты (барлық процесстерді есепке алғанда),
сағ.

$$Q = \frac{8 \cdot 0,8}{\frac{1}{0,8} + 0,03} = 180 \text{ м/ауысым}$$

Бұрғылау қондырғысының техникалық бұрғылау жылдамдығы,

$$V_{б.к} = \frac{P_{oc} \cdot P_B}{5 \cdot P_6 \cdot d^2}, \quad (3.2)$$

мұндағы P_{oc} – оське түсетін беріктік күші, МН;

P_B – штанганың айналу жылдамдығы, с⁻¹;

$$V_{б.к} = \frac{0,4 \cdot 2,5}{5 \cdot 7 \cdot 0,21^2} = 0,64 \text{ м/мин}$$

Бұрғылау станогінің жылдық өнімділігі

$$Q_{экс} = Q_{б.к} \cdot N_{жұм} \cdot \frac{М}{\text{ЖЫЛ}} \quad (3.3)$$

мұндағы $N_{жұм}$ – бір жылдағы жұмыс күндерінің саны, 260 күн.

$$Q_{\text{экс}} = 170 \cdot 260 = 44200 \text{ м/жыл}$$

Тау-кен жұмыстары кезіндегі бұрғылау-аттыру жұмыстарының ауысымдық өнімділігі

$$Q = \frac{T_c \cdot K_n}{K^{-1} \cdot t_d}, \text{ м/ауысым} \quad (3.4)$$

$$Q = \frac{8 \cdot 0.8}{\frac{1}{0.8} + 0.03} = 257 \text{ м/жыл}$$

Бұрғылау қондырғысының техникалық жыылдамдығы

$$V_{\text{б.к}} = \frac{P_{\text{ос}} \cdot \Pi_{\text{в}}}{5 \cdot \Pi_{\text{б}} \cdot d^2}, \text{ м/мин} \quad (3.5)$$

$$V_{\text{б.к}} = \frac{0,4 \cdot 1,6}{4 \cdot 8 \cdot 0,16^2} = 0,78 \text{ м/мин}$$

Ашық тау-кен жұмыстарында бұрғылау қондырғысының бір жылдағы жұмыс өнімділігі

$$Q_{\text{жыл}} = Q_{\text{б.к}} \cdot N_{\text{жұм}}, \text{ м/жыл} \quad (3.6)$$

$$Q_{\text{жыл}} = 180 \cdot 260 = 46800 \text{ м/жыл}$$

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

$$n_{\text{б}} = \frac{V}{Q_{\text{э.жыл}} \cdot d_{\text{г.м}}}, \text{ дана} \quad (3.7)$$

$$n_{\text{б}} = \frac{13500000}{44200 \cdot 45} = 6.78 \approx 7 \text{ дана}$$

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

$$n_{\text{б}} = \frac{V}{Q_{\text{э.жыл}} \cdot d_{\text{г.м}}}, \text{ дана} \quad (3.8)$$

$$n_6 = \frac{21100000}{46800 \cdot 45} = 10.1 \approx 10 \text{ дана}$$

Тау кен ісіндегі бұрғылау қондырғыларының барлық жағдайды, яғни бұзылу, тұрақтап қалуды есепке алғандағы жұмыс паркінің саны

$$N_{б.к} = n_6 + (n_6 \cdot K_{резерв}), \text{ дана} \quad (3.9)$$

$$N_{б.к} = 7 + (7 \cdot 0,25) = 8.75 \approx 9 \text{ дана}$$

Сонымен бірге

$$N_{б.к} = n_6 + (n_6 \cdot K_{резерв}), \text{ дана} \quad (3.10)$$

мұндағы $K_{резерв}$ – қондырғылардың резервтік коэффициенті

$$N_{б.к} = 10 + (10 \cdot 0,25) = 12.5 \approx 13 \text{ дана.}$$

3.1.1 Ұңғы және блок параметрлерін есептеу және жару тәсілін таңдау

Аршыма немесе бос жыныстарды бұрғылап аттыру кезінде олардың беріктігі мен қаттылығын ескере отырып граммонит жарылғыш затын 79/21 таңдаймыз, ал пайдалы қазынды, яғни көмірді бұрғылап жару кезінде 79/21 граммонит және игданит жарылғыш заттарының концентрациясын қолданамыз. Жарылысты жүзеге асыру үшін СИНВ электрлі емес дүмпіткіш пілте қолданылады. Ол келесідей артықшылықтарға ие:

- Әрбір жарылыс жүретін ұңғыма немесе қатарды, немесе блокты кезекпен жарғанда, сонымен бірге олардың уақытын баяулатуға, осы орайда жарылысты басқарудың жоғарғы деңгейі;

- Жарылғыш желінің бұзылуын болдырмауға көмек жасайтын артықшылықтары;

- Жарылу бағытының бір жақты болуы;

- Механикалық, физикалық әсерлерге жоғары төтеп беру;

- Электрлік немесе электромагниттік әсер етушілерге сезімтал емес.

Ашық тау кен ісінде бұрғылау аттыру жұмыстарында СИНВ дүмпіткіш пілтесін қолданудың жалпылама ережесі:

- СИНВ П және С толқындық пілтелердің түрі жарылғыш заттың түріне, оның құрамына байланысты, ұзындығы және оның қолдану мақсатына қарай оның түрін таңдау қажет;

- СИНВ С және СИНВ П дүмпіткіш пілтенің зақымдауы мүмкін соққының шамасына қарай таңдау;

- Ұңғымаларды зарядтау барысында оларға зақым келмеуі үшін баяу әрекетпен жұмыс жасау керек.

Жарылысты негізінен жүзеге асыратын жарылғыз зат ретінде грамнит 79/21 заттегін қолданамыз, импульс тасымалдаушы ретінде СИНВ толқын тасымалдаушы жүйесі, ал импульс тудырушы ретінде ТГФ-850Э жоғарғы жылдамдықты импульс тудырушы блокты пайдаланамыз.

Ескере кететін жайт, бұрғылау аттыру жұмыстарын жүргізген кезде барлық жұмыс барысын «бұрғылау және жарылысқа арналған үлгілік жобаға» сай орындау қажет [1-3, 8-10].

Алдын ала септеу, жобалау жұмыстарына сәйкес жарылғыш заттың мөлшері $0,35 \text{ кг/м}^3$ деп қабылдауны тиіс.

5СБШ-200-36 бұрғылау қондырғысы үшін ұңғыманың есептік көрсеткіштері (3.1 сурет):

Ұңғыманың бұрғылану диаметрі:

$$d_{\text{ұңғ}} = K_p \cdot d_D, \text{ м} \quad (3.11)$$

мұндағы K_p – ұңғыма камерасының бұрғылану коэффициенті

$$d_{\text{ұңғ}} = 1.16 \cdot 0.21 = 0.24 \text{ м}$$

1 м ұңғыма қуаты

$$P = 0,785 \cdot d_{\text{ұңғ}}^2 \cdot \Delta, \text{ кг} \quad (3.12)$$

мұндағы Δ – жарылғыш заттың жүктемелік тығыздығы, кг/м^3

$$P = 0,785 \cdot 0,24^2 \cdot 950 = 43 \text{ кг.}$$

Жарылыс кезіндегі кемер табанындағы кедергі сызығының мәні келесі формуламен анықталады

$$w_{\text{кед. с}} = 53 K_{\text{ж}} \cdot D_{\text{ұңғ}} \cdot \sqrt{\frac{\Delta}{K_n}} \cdot \gamma, \text{ м} \quad (3.13)$$

$$w_{\text{кед. с}} = 53 \cdot 0,95 \cdot 0,25 \cdot \sqrt{\frac{0,85}{1}} \cdot 2.1 = 8 \text{ м}$$

мұндағы $D_{\text{ұңғ}}$

$$D_{\text{ұңғ}} = 1.05 \cdot d_{\text{ұңғ}}, \text{ м} \quad (3.14)$$

$$D_{\text{ұңғ}} = 1.05 \cdot 0,24 = 0.25 \text{ м}$$

$W_{\text{кед.с}}$ есептік түрде алынған мәні қауіпсіз жағдайлар жасау үшін W_6 бұрғылау жұмыстары арқылы тексеріледі, м.

$$W_6 = H_y \cdot \text{ctg} \alpha + c, \text{ м} \quad (3.15)$$

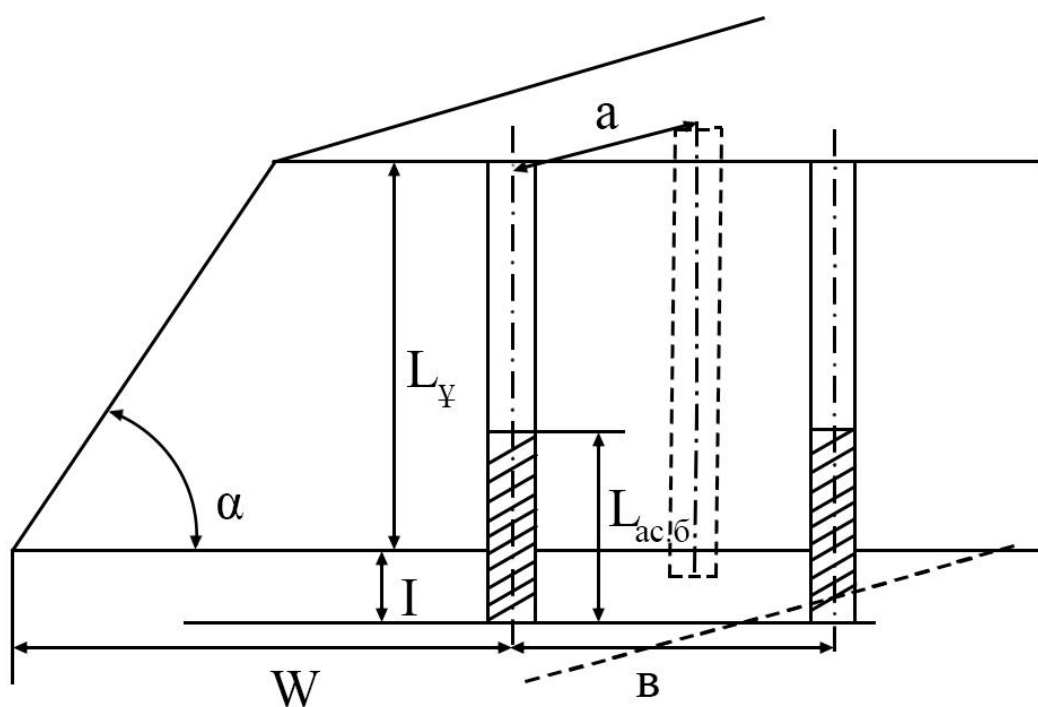
$$W_6 = 20 \cdot \text{ctg} 80^\circ + 4 = 7.52 \text{ м}$$

мұндағы c – кемердің жоғарғы жиегінен бастап бірінші қатардағы ұңғымаға дейінгі қашықтық, 4 м.

Ұңғыма ұзындығы, $L_{\text{ұңғ}}$, м

$$L_{\text{ұңғ}} = H_y + I_{\text{пер}}, \text{ м} \quad (3.16)$$

$$L_{\text{ұңғ}} = 20 + 4 = 24 \text{ м}$$



3.1 сурет – Ұңғыманың параметрлері

Асыра бұрғылау мәні $L_{\text{ас.б}}$

$$L_{\text{ас.б}} = H_y \cdot k, \text{ м} \quad (3.17)$$

мұндағы k – асыра бұрғылаудың коэффициенті

$$L_{ac.6}=20\cdot0,2=4 \text{ м}$$

Ұңғыма торлары:

Ұңғымалардың ара қашықтығы

$$a=m\cdot W_{кед.с}, \text{ м} \quad (3.18)$$

$$a=1,2\cdot8=9 \text{ м}$$

Ұңғыма қатарларының ара қашықтығы

$$b=0.95\cdot W_{кед.с}, \text{ м} \quad (3.19)$$

$$b=0.95\cdot8=7.5 \text{ м}$$

Жарылғыш заттың салмағы

$$Q=q\cdot a\cdot W_{кед.с}\cdot H_y, \text{ кг} \quad (3.20)$$

$$Q=0,32\cdot9\cdot8\cdot20=461 \text{ кг}$$

Жарылғыш зат зарядының ұзындығы

$$L_{зар}=\frac{Q}{p}, \text{ м} \quad (3.21)$$

$$L_{зар}=\frac{461}{43}=10,7 \text{ м}$$

Тығындаудың ұзындығы

$$l_{кенжар}=(0,6\div0,7)\cdot l_{зар}, \text{ м} \quad (3.22)$$

$$l_{кенжар}=0,7\cdot10,7=7,5 \text{ м}$$

Ортасы бос кеңістікпен орналасқан зарядты анықтау:

Төменгі зарядтың салмағы

$$Q_1=(0,6\div0,7)\cdot Q, \text{ кг} \quad (3.23)$$

$$Q_1=0,7\cdot461=323 \text{ кг}$$

Жоғарғы зарядтың салмағы

$$Q_2 = Q - Q_1, \text{ м} \quad (3.24)$$

$$Q_2 = 461 - 323 = 138 \text{ кг}$$

Төменгі зарядтың ұзындығы

$$l_{\text{зар}_1} = \frac{Q_1}{P}, \text{ м} \quad (3.25)$$

$$l_{\text{зар}_1} = \frac{323}{43} = 7,5 \text{ м}$$

Жоғарғы зарядтың ұзындығы

$$l_{\text{зар}_2} = \frac{Q_2}{P}, \text{ м} \quad (3.26)$$

$$l_{\text{зар}_2} = \frac{138}{43} = 3,2 \text{ м}$$

Бос зарядтың арасындағы бос кеңістіктің ұзындығы (Ауа кеңістігі)

$$L_{\text{бос.к}} = L_{\text{ұңғ}} - L_{\text{зар}} - L_{\text{кенжар}}, \text{ м} \quad (3.27)$$

$$L_{\text{бос.к}} = 24 - 10,7 - 7,5 = 5,8 \text{ м}$$

Ұңғыманың қатарларының саны

$$N_{\text{қатар}} = \frac{A}{b}, \text{ қатар} \quad (3.28)$$

$$N_{\text{қатар}} = \frac{30}{7,5} = 4 \text{ қатар}$$

1 қатардағы ұңғымалардың жарылысынан қопсыған тау жыныстарының көлемі

$$V_1 = \frac{a \cdot W_{\text{кед.с}} \cdot H_y}{L_{\text{ұңғ}}}, \text{ м}^3 \quad (3.29)$$

$$V_1 = \frac{9 \cdot 8 \cdot 20}{24} = 60 \text{ м}^3$$

Екінші және келесі қатарлардың жарылысы әмерінен қопсыған тау жыныстарының көлемі

$$V_2 = \frac{a \cdot b \cdot H_y}{L_{\text{ұңғ}}}, \text{ м}^3 \quad (3.30)$$

$$V_2 = \frac{9 \cdot 7,5 \cdot 20}{24} = 56,25 \text{ м}^3$$

Жарылған блоктың көлемі

$$V_{\text{блок}} = \Pi_{\text{жар.б}} \cdot H_y \cdot L_{\text{блок}}, \text{ м}^3 \quad (3.31)$$

мұндағы $\Pi_{\text{жар.б}}$ – жаруға дайындалған блоктың ені, м

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

Блоктың бір қатарындағы ұңғымалар саны

$$\Pi_{\text{ұңғ}} = \frac{L_{\text{блок}}}{a}, \text{ дана} \quad (3.32)$$

мұндағы $L_{\text{блок}}$ – блоктың ұзындығы

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

Блоктағы ұңғымалардың жалпы саны

$$N_{\text{ұңғ}} = N_{\text{қатар}} \cdot \Pi_{\text{ұңғ}}, \text{ дана} \quad (3.33)$$

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

Жарылыс жұмыстарына (ЖЗ) қолданылатын жарылғыш заттың жалпы массасы

$$Q_{\text{ЖЗ}} = Q \cdot N_{\text{ұңғ}}, \text{ кг} \quad (3.34)$$

$$Q_{\text{ЖЗ}} = 461 \cdot 72 = 33192 \text{ кг}$$

Блоктағы ұңғымаларды кезекпен жаруға арналған жарылыс импульсін беру кезіндегі бәсеңдеткіштің кідіру уақыты

$$T_K = K \cdot W_{\text{кед.с}}, \text{ мс} \quad (3.35)$$

мұндағы K – жарылатын жыныстарға байланысты коэффициент

$$T_K = 4 \cdot 8 = 32 \text{ мс}$$

Жару жұмыстарында ұңғымалардың ретін орналастырып ең аз бәсеңдету уақыты ретінде 32 мс қабылданды.

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

Ұңғыманы бұрғылау диаметрі

$$d_{\text{ұңғ}} = K_p \cdot d_d, \text{ м} \quad (3.36)$$

$$d_{\text{ұңғ}} = 1,08 \cdot 0,16 = 0,173 \text{ м}$$

1 метр тереңдіктегі ұңғыманың қуаты

$$P = 0,785 \cdot d_{\text{ұңғ}}^2 \cdot \Delta, \text{ кг} \quad (3.37)$$

$$P = 0,785 \cdot 0,173^2 \cdot 850 = 20 \text{ кг}$$

Жару жұмыстарын жүргізген кездегі кемердің табанындағы кедергі сызығының шекті мәні

$$W_{\text{кед.с}} = 53 K_{\text{ж}} \cdot d_{\text{ұңғ}} \cdot \sqrt{\frac{d}{K_{\text{п}}}} \cdot g, \text{ м} \quad (3.38)$$

$$W_{\text{кед.с}} = 53 \cdot 0,95 \cdot 0,173 \cdot \sqrt{\frac{0,85}{1}} \cdot 1,63 = 9 \text{ м}$$

Ұңғының ұзындығы

$$L_{\text{ұңғ}} = H_y + I_{\text{ас.б}}, \text{ м} \quad (3.39)$$

$$L_{\text{ұңғ}} = 20 + 4 = 24 \text{ м}$$

Асыра бұрғылаудың ұзындығы

$$L_{ac.б} = H_y \cdot k, \text{ м} \quad (3.40)$$

мұндағы k – асыра бұрғылау коэффициенті.

$$L_{ac.б} = 20 \cdot 0,2 = 4 \text{ м}$$

Ұңғымалар торының ара қашықтықтарының мәндері келесідей анықталады:

Ұңғымалардың ара қашықтығы

$$a = m \cdot W_{кед.с}, \text{ м} \quad (3.41)$$

$$a = 1,1 \cdot 9 = 9,9 \text{ м}$$

Ұңғыма қатарларының ара қашықтығы

$$b = 0,95 \cdot W_{кед.с}, \text{ м} \quad (3.42)$$

$$b = 0,95 \cdot 9 = 8,5 = 9 \text{ м}$$

Ұңғымаға салынатын жарылғыш заттың салмағы

$$Q = q \cdot a \cdot W_{кед.с} \cdot H_y, \text{ кг} \quad (3.43)$$

$$Q = 0,15 \cdot 9,9 \cdot 9 \cdot 20 = 267 \text{ кг}$$

Ұңғыманың ұзындығын және блоктың көлемін есепке алғанда зарядтау кететін жарылғыш заттың мөлшері 267 кг.

Жарылғыш зат ұзындығы

$$L_{зар} = \frac{Q}{P}, \text{ м} \quad (3.44)$$

$$L_{зар} = \frac{267}{20} = 14 \text{ м}$$

Кемер бойындағы кенжар ұзындығы

$$l_{кенжар} = L_{ұңғ} - L_{зар}, \text{ м} \quad (3.45)$$

$$l_{кенжар} = 24 - 14 = 10 \text{ м}$$

1 қатардағы ұңғымалардың жарылысынан қопсыған тау жыныстарының көлемі

$$V_1 = \frac{a \cdot W_{\text{кел.с}} \cdot H_y}{L_{\text{ұңғ}}}, \text{ м}^3 \quad (3.46)$$

$$V_1 = \frac{9,9 \cdot 9 \cdot 20}{24} = 74.25 \text{ м}^3$$

Екінші және келесі қатарлардың жарылысы әмерінен қопсыған тау жыныстарының көлемі

$$V_2 = \frac{a \cdot b \cdot H_y}{L_{\text{ұңғ}}}, \text{ м}^3 \quad (3.47)$$

$$V_2 = \frac{9.9 \cdot 9 \cdot 20}{24} = 74.25 \text{ м}^3$$

Жарылатын блоктың көлемі

$$V_{\text{блок}} = \text{Ш}_{\text{жар.б}} \cdot H_y \cdot L_{\text{блок}}, \text{ м}^3 \quad (3.48)$$

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

Ұңғыма қатарларының саны

$$\Pi_{\text{қатар}} = \frac{\text{Ш}}{b}, \text{ дана} \quad (3.49)$$

$$\Pi_{\text{қатар}} = \frac{35}{9} = 4 \text{ дана}$$

Бір қатардағы ұңғымаларды саны

$$\Pi_{\text{ұңғ}} = \frac{L_{\text{блок}}}{a}, \text{ дана} \quad (3.50)$$

$$\Pi_{\text{ұңғ}} = \frac{60}{9,9} = 6 \text{ дана}$$

Блоктағы барлық ұңғымаларды саны

$$N_{\text{ұңғ}} = \Pi_{\text{қатар}} \cdot \Pi_{\text{ұңғ}}, \text{ дана} \quad (3.51)$$

$$N_{\text{ұңғ}} = 4 \cdot 6 = 24 \text{ дана}$$

Бір блокты жаруға жұмсалатын жарылғыш заттардың жалпы массасы

$$Q_{жз} = Q \cdot N_{ұңғ}, \text{ кг} \quad (3.52)$$

$$Q_{жз} = 267 \cdot 24 = 6415 \text{ кг}$$

Блоктағы ұңғымаларды кезекпен жаруға арналған жарылыс импульсін беру кезіндегі бәсеңдеткіштің кідіру уақыты

$$T_k = K \cdot W_{кед.с}, \text{ мс} \quad (3.53)$$

мұндағы K – жарылатын жыныстарға байланысты коэффициент

$$T_k = 6 \cdot 9 = 46 \text{ мс}$$

Жару жұмыстарында ұңғымалардың ретін орналастырып ең аз бәсеңдету уақыты ретінде 46 мс қабылданды.

3.2 Қопсытылған тау жыныстарын қазып алып тиеу жұмыстары

Екібастұз кен орнында аршыма жұмыстары үшін қолданылатын тау-кен ісіне арналған экскаваторлар кеніштің толық қызмет көрсету уақытында қолдану таңдалған. Экскаваторлар арқылы қазып алынған аршыма жыныстар кеніштің ішкі немесе сыртқы алаңдарына тасымалданады.

«Ангренсор Энерго» ЖШС тау-кен машиналары паркі ЭКГ-5А, ЭКГ-6,3у, ЭКГ-8И және бұрғылап-аттыру жұмыстары жүргізілген кезде қолданылатын ЭКГ-12ус экскаватор-мехкүректермен толықтырылған [1-2, 4-5, 8-9].

ЭКГ-5А экскаваторының сағаттық өнімділігі

$$Q_{сағ}^1 = \frac{3600 \cdot E \cdot K_{шөміш}}{t_{ц} \cdot K_k}, \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (4.1)$$

мұндағы E – шөміш сыйымдылығы, м^3 ;

$K_{шөміш}$ – шөміштің толу коэффициенті;

$t_{ц}$ – бір циклдің уақыты, сек.

$$Q_{сағ}^1 = \frac{3600 \cdot 5 \cdot 0,75}{30 \cdot 0,95} = 474 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Экскаватордың ауысымдық өнімділігі

$$Q_{\text{ауысым}}^1 = Q_{\text{сағ}}^1 \cdot T_{\text{ауысым}} \cdot K_{\text{п}}, \text{ м}^3/\text{ауысым} \quad (4.2)$$

мұндағы $Q_{\text{сағ}}$ – экскаватордың сағаттық өнімділігі;
 $T_{\text{ауысым}}$ – 1 ауысымдағы жұмыс уақыты, 12 сағ;
 $K_{\text{п}}$ – жұмыс уақытында экскаваторды фактілі пайдалану коэффициенті, 0,7.

$$Q_{\text{ауысым}}^1 = 474 \cdot 12 \cdot 0,7 = 3982 \text{ м}^3/\text{ауысым}$$

Экскаватордың тәуліктік өнімділігі

$$Q_{\text{тәулік}}^1 = Q_{\text{ауысым}}^1 \cdot n, \text{ м}^3/\text{тәулік} \quad (4.3)$$

мұндағы n – бір тәуліктегі ауысым саны

$$Q_{\text{тәулік}}^1 = 3982 \cdot 2 = 7964 \text{ м}^3/\text{тәулік}$$

Экскаватордың жылдық өнімділігі

$$Q_{\text{жыл}}^1 = Q_{\text{тәулік}}^1 \cdot N, \text{ м}^3/\text{жыл} \quad (4.4)$$

мұндағы N – бір жыл ішіндегі тәулік саны

$$Q_{\text{жыл}}^1 = 7964 \cdot 280 = 2229920 \text{ м}^3/\text{жыл}.$$

ЭКГ-6,3у экскаваторының сағаттық өнімділігі

$$Q_{\text{сағ}}^2 = \frac{3600 \cdot 6,3 \cdot 0,7}{30 \cdot 0,95} = 557 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (4.5)$$

Экскаватордың ауысымдық өнімділігі

$$Q_{\text{ауысым}}^2 = Q_{\text{сағ}}^2 \cdot T_{\text{ауысым}} \cdot K_{\text{п}}, \text{ м}^3/\text{ауысым} \quad (4.6)$$

$$Q_{\text{ауысым}}^2 = 557 \cdot 12 \cdot 0,7 = 4679 \text{ м}^3/\text{ауысым}$$

Экскаватордың тәуліктік өнімділігі

$$Q_{\text{тәулік}}^2 = 4679 \cdot 2 = 9358 \text{ м}^3/\text{тәулік} \quad (4.7)$$

Экскаватордың жылдық өнімділігі

$$Q_{\text{жыл}}^2 = 9358 \cdot 280 = 2620240 \text{ м}^3/\text{жыл}. \quad (4.8)$$

ЭКГ-8И экскаваторының сағаттық өнімділігі

$$Q_{\text{сағ}}^3 = \frac{3600 \cdot 8 \cdot 0,7}{35 \cdot 0,95} = 606 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (4.9)$$

Экскаватордың ауысымдық өнімділігі

$$Q_{\text{ауысым}}^3 = Q_{\text{сағ}}^3 \cdot T_{\text{ауысым}} \cdot K_{\text{п}}, \text{ м}^3/\text{ауысым} \quad (4.10)$$

$$Q_{\text{ауысым}}^3 = 606 \cdot 12 \cdot 0,7 = 5090 \text{ м}^3/\text{ауысым}$$

Экскаватордың тәуліктік өнімділігі

$$Q_{\text{тәулік}}^3 = 5090 \cdot 2 = 10180 \text{ м}^3/\text{тәулік} \quad (4.11)$$

Экскаватордың жылдық өнімділігі

$$Q_{\text{жыл}}^3 = 10180 \cdot 280 = 2850400 \text{ м}^3/\text{жыл}. \quad (4.12)$$

ЭКГ-12ус экскаваторының сағаттық өнімділігі

$$Q_{\text{сағ}}^4 = \frac{3600 \cdot 12 \cdot 0,7}{35 \cdot 0,95} = 910 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (4.13)$$

Экскаватордың ауысымдық өнімділігі

$$Q_{\text{ауысым}}^4 = Q_{\text{сағ}}^4 \cdot T_{\text{ауысым}} \cdot K_{\text{п}}, \text{ м}^3/\text{ауысым} \quad (4.14)$$

$$Q_{\text{ауысым}}^4 = 910 \cdot 12 \cdot 0,7 = 7644 \text{ м}^3/\text{ауысым}$$

Экскаватордың тәуліктік өнімділігі

$$Q_{\text{тәулік}}^4 = 7644 \cdot 2 = 15288 \text{ м}^3/\text{тәулік} \quad (4.15)$$

Экскаватордың жылдық өнімділігі

$$Q_{\text{жыл}}^4 = 15288 \cdot 280 = 4280640 \text{ м}^3/\text{жыл}. \quad (4.16)$$

3.3 Қазып алынған аршыма жыныстарды тасымалдау

3.3.1 Екібастұз кенішінің аршыма жыныстарды тасымалдау көліктері

Екібастұз кенішінде есептік-аналитикалық талдаулардан кейін қабылданған шешімдер бойынша кенішке экономикалық түрде тиімді болып жүк көтерімдігі 40 т FAW 8x4 CA3310P66K24BL5T4 және SHAANXI 8x4 SX3315DR326 автосамосвалдары таңдалған.

Кен орнының тереңдігі артқан сайын ондағы аршыма жыныстар көлемі артады. Сол себепті «Ангренсор Энерго» ЖШС алдын ала жоспары бойынша 2019 жылдан бастап кеніштің тау-жыныстарын тасымалдау көліктері паркін жүк көтерімдігі 90 тонналық БелАЗ-7557 автосамосвалдарымен жаңарту жоспарланған. 40 т автосамосвалдар жыл сайын 90 т автосамосвалдарды қосу арқылы өндірістен шығарылып отырады. Осылайша 40 т автосамосвалдар 2019 жылдан бастап 2024 жылға дейін түпкілікті өндірістен алынып тасталады.

Кеніштегі тау-кен тасымалдау көліктерінің өзгерісіне байланысты техникалық кеомплекс те өзгеріске ұшырайды. БелАЗ-7557 автосамосвалы үшін қазып-тиеу машинасы, экскаваторы ретінде Екібастұз аршыма жыныстармен жұмыс істеуге арналған ЭКГ-12ус экскаваторы қолданылады [1-5].

3.3.2 Аршыма жыныстарды тасымалдауға арналған автокөліктерге есептік талдаулар

Автосамосвалдардың моделін таңдап алғаннан кейін бір экскаваторлардың жұмыс атқаруына неше көліктен келетінін есептік талдаулар жүргізіледі [1-5].

ЭКГ-12ус экскаваторы үшін БелАЗ-7557 көлігінің санын анықтаймыз

$$N_c = \frac{T_p}{t_T}, \text{ дана} \quad (5.1)$$

$$N_c = \frac{15,3}{2,3} = 6,65 \approx 7 \text{ дана}$$

мұндағы T_p – жүк көлігінің бір айналымға кететін уақыты, мин;

t_T – жүк көлігіне тау жынысын тиеу уақыты, 2,3 мин;

$$T_p = t_T + t_{\text{төгу}} + t_{\text{жүру}} + t_{\text{маневр}}, \text{ мин} \quad (5.2)$$

$$T_p = 2,3 + 1,5 + 12 + 0,5 = 15,3 \text{ мин}$$

мұндағы $t_{\text{төгу}}$ – шанақтағы жыныстарды төгу уақыты, жүккөтерімдігі 70 тоннадан жоғары көліктер үшін 70-90с, 1,5 мин;

$t_{\text{маневр}}$ – кенжардан шығу үшін маневр жасауға кететін уақыт, орташа 30с, 0,5 мин;

Автокөлікке жүк тиеу уақыты

$$t_T = N_{\text{ш}} \cdot t_{\text{ц}}, \text{ мин} \quad (5.3)$$

мұндағы $N_{\text{ш}}$ – жүк көлігіне келетін экскаватор шөмішінің саны, ЭКГ-12ус экскаваторы үшін аршыма жыныстардың тығыздығы 2,6 т/м³ болғанда $N_{\text{ш}}=3-4$;

$t_{\text{ц}}$ – экскаватордың 1 цикл уақыты, 35 с = 0,58 мин.

$$t_T = 4 \cdot 0,58 = 2,3 \text{ мин}$$

Автокөліктің жүруге жұмсалатын уақыты

$$t_{\text{ж}} = T_T + T_{\text{жүксіз}} = 60 \left(\frac{l_1}{V_1} + \frac{l_2}{V_2} + \dots + \frac{l_n}{V_n} \right), \text{ мин} \quad (5.4)$$

мұндағы T_T , $T_{\text{жүксіз}}$ – автокөліктің сәйкесінше жүкпен және жүксіз жүргендегі жылдамдығы,

l_1 – кенжардағы жолы, 0,05 км;

l_2 – деңгейжиектегі жолы, 0,3 км;

l_3 – кеніштен көтерілу жолы, 1,25 км;

l_4 – кеніштен үйіндіге дейінгі жол, 0,35 км;

l_5 – үйіндіге көтерілу жолы; орташа 0,4 км;

l_6 – үйінді үстіндегі жол, орташа, 0,25;

(жүкпен)

V_1 – көліктің оржалдағы жүру жылдамдығы, 20 км/сағ;

V_2 – деңгейжиектегі жылдамдығы, 35 км/сағ;

V_3 – көтерілу жылдамдығы, 25 км/сағ;

V_4 – жер бетіндегі жылдамдығы, 35 км/сағ;

V_5 – үйіндіге көтерілу жылдамдығы, 25 км/сағ;

V_6 – үйінді үстіндегі жылдамдық, 20 км/сағ;

(жүксіз)

V_7 – үйіндіден түсу жылдамдығы, 35 км/сағ;

V_8 – жер бетіндегі жылдамдығы, 40 км/сағ;

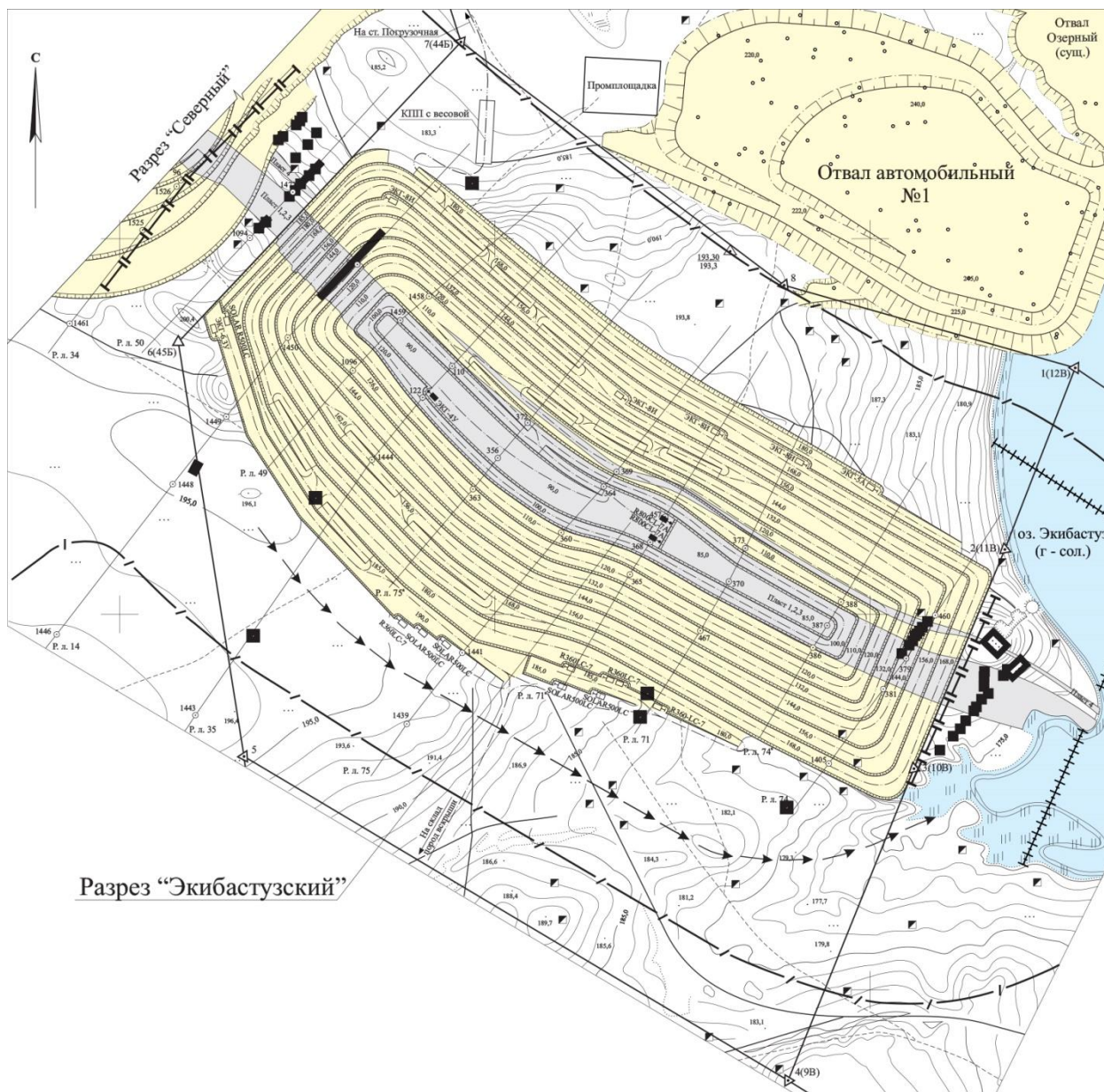
V_9 – түсу жылдамдығы, 35 км/сағ;

V_{10} – деңгейжиектегі жылдамдығы, 40 км/сағ;

V_{11} – кенжардағы жылдамдығы, 30 км/сағ;

V_{12} – үйінді үстіндегі жылдамдық, 30 км/сағ.

$$t_{\text{ж}} = 60 \left(\frac{0,05}{20} + \frac{0,3}{35} + \frac{1,25}{25} + \frac{0,35}{35} + \frac{0,4}{25} + \frac{0,25}{20} + \frac{0,25}{30} + \frac{0,4}{35} + \frac{0,35}{40} + \frac{1,25}{35} + \frac{0,3}{40} + \frac{0,05}{30} \right) = 11 \text{ мин.}$$



3.2 сурет – Екібастұз кенішінің автокөліктік картасы

Екібастұз кенішінің автокөліктік картасы 3.2 суретте көрсетілген.

Екібастұз кенішін пайдаланушы «Ангренсор Энорго» ЖШС жобалық жоспарлары бойынша кеніштегі 40 т автокөліктер 90 тонналық автокөліктермен жыл сайын ауыстырылып отырады. Осыған орай экскаваторлар тізімі де өзгереді. БелАЗ-7557 көлігіне ЭКГ-12ус экскаваторынан басқа потенциалды түрде сәйкес келетін ЭКГ-8И экскаваторы қолданылады.

ЭКГ-8И экскаваторы үшін БелАЗ-7557 көлігінің санын анықтаймыз

$$N_c = \frac{T_p}{t_T}, \text{ дана} \quad (5.5)$$

$$N_c = \frac{15,5}{2,5} = 6,2 \approx 6 \text{ дана}$$

мұндағы T_p – жүк көлігінің бір айналымға кететін уақыты, мин;
 t_T – жүк көлігіне тау жынысын тиеу уақыты, 2,3 мин;

$$T_p = t_T + t_{\text{төгу}} + t_{\text{жүру}} + t_{\text{маневр}}, \text{ мин} \quad (5.6)$$

$$T_p = 2,5 + 1,5 + 12 + 0,5 = 15,5 \text{ мин}$$

мұндағы $t_{\text{төгу}}$ – шанақтағы жыныстарды төгу уақыты, жүккөтерімдігі 70 тоннадан жоғары көліктер үшін 70-90с, 1,5 мин;

$t_{\text{маневр}}$ – кенжардан шығу үшін маневр жасауға кететін уақыт, орташа 30с, 0,5 мин;

Автокөлікке жүк тиеу уақыты

$$t_T = N_{\text{ш}} \cdot t_{\text{ц}}, \text{ мин} \quad (5.7)$$

мұндағы $N_{\text{ш}}$ – жүк көлігіне келетін экскаватор шөмішінің саны, ЭКГ-8И экскаваторы үшін аршыма жыныстардың тығыздығы $2,6 \text{ т/м}^3$ болғанда $N_{\text{ш}}=4-5$;

$t_{\text{ц}}$ – экскаватордың 1 цикл уақыты, $30 \text{ с} = 0,5 \text{ мин}$.

$$t_T = 5 \cdot 0,5 = 2,5 \text{ мин}$$

Автокөліктің жүруге жұмсалатын уақыты

$$t_{\text{ж}} = T_T + T_{\text{жүксіз}} = 60 \left(\frac{l_1}{V_1} + \frac{l_2}{V_2} + \dots + \frac{l_n}{V_n} \right), \text{ мин} \quad (5.8)$$

$$t_{\text{ж}} = 60 \left(\frac{0,05}{20} + \frac{0,3}{35} + \frac{1,25}{25} + \frac{0,35}{35} + \frac{0,4}{25} + \frac{0,25}{20} + \frac{0,25}{30} + \frac{0,4}{35} + \frac{0,35}{40} + \frac{1,25}{35} + \frac{0,3}{40} + \frac{0,05}{30} \right) = 11 \text{ мин.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Екібастұз кенішіндегі аршыма жыныстардың басым бөлігінің орташа тығыздығы $2,6 \text{ т/м}^3$ болғандықтан тау-жыныстарын бұрғылап-аттыру жұмыстары арқылы қазуға дайындалады. Бұрғылау жұмыстарында 5СБШ-200-36 және СБР-160Б-32 бұрғылау қондырғылары қолданылады.

Екібастұз кен орнының тереңдігі жыл сайын артып келеді. Кеніш тереңдігі артқан сайын ондағы аршыма жыныстардың көлемі ұлғаюда. Сол себепті Екібастұз кенішіне байланысты жобалық жұмыстарда кеніштегі тау-жыныстарын тасымалдаушы құралдардың тізімін өзгерту қарастырылған. Кеніштегі 40 т FAW 8x4 CA3310P66K24BL5T4 және SHANXI 8x4 SX3315DR326 автосамосвалдар 90 тонна жүк көтеретін БелАЗ-7557 көлігімен 2019 жылдан бастап жыл сайынғы ауыстырып отыру арқылы 2024 жылға дейін түпкілікті ауыстыру қарастырылған.

Аршыма тау-жыныстарын қазып алып-тиеу жұмыстары ЭКГ-5А, ЭКГ-6,3у, ЭКГ-8И экскаваторларымен жүргізіліп келген. Жобалау жұмыстарындағы өзгертулерге сәйкес 90 т жүк көлігіне аз көлемді экскаваторлар өндірістен шығарылып орнына ЭКГ-12ус экскаваторы қолданылады. ЭКГ-12ус экскаваторының БелАЗ-7557 жүк көлігіне қатысты шөміш саны 3-4. Бұл көрсеткіш техникалық-экономикалық түрде сай келетінін айқындайды. Сонымен қатар жыл сайынғы ауыстыруларды ескергенде 90 тонналық жүк көлігіне потенциалдық түрде ЭКГ-8И экскаваторын сай келеді деп алса болады. ЭКГ-8И экскаваторының БелАЗ-7557 көлігіне тиейтін шөміш саны 4-5, сондықтан экономикалық түрде қарастырсақ қазып-тасымалдау кешені ретінде қабылдауға болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

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