

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

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

Тау-кен ісі кафедрасы

Батырмухамедов Елмурат Абаевич

«Ақжал» кенішінің еңіс көліктік-тасымалдау қазбасы құрылысының
технологиясын жобалау

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700 – Тау-кен ісі мамандығы

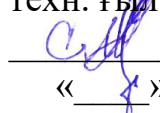
Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

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

Тау-кен ісі кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі,
техн. ғыл. докт., профессор
 С.К. Молдабаев
« 8 » _____ 2021 ж.

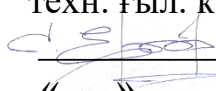
Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Ақжал» кенішінің еңіс көліктік-тасымалдау қазбасы құрылысының
технологиясын жобалау

5B070700 – «Тау-кен ісі»

Орындаған

Батырмухамедов Е.А.

Ғылыми жетекші
техн. ғыл. канд., ассоц. проф.
 Е.Т. Сердалиев
« 8 » _____ 2021 ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

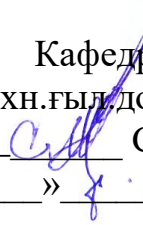
Қ. Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

5B070700 -Тау-кен ісі мамандығы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техн.ғыл.докт., профессор

 С.К. Молдабаев
« ____ » ____ 2021 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Батырмухамедов Елмурат Абаевич

Тақырыбы: «Ақжал» кенішінің еңіс көліктік-тасымалдау қазбасы құрылысының технологиясын жобалау.

Университет ректорының 2021 жылғы «15» ақпан №315-б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі: 2021 жылдың «30» сәуір айына дейін.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Қазбаны өтудің көлбеу бұрышы – 8 град.; таужыныстарының сипаттамалары: тығыз тақтатасты таужыныстары, бекемдігі $f=12-14$; су келімі – $6 \text{ м}^3/\text{сағ}$; қолданылатын тиіп-тасымалдау машиналары ST 1030, MT 2200. Қазба жұмыстары бойынша басқа да кейбір деректер, құрылыс ауданының инженерлік-геологиялық, тау-кен-техникалық мәліметтері бойынша арнайы анықтама материалдары мен әдебиеттерден алынады.

Дипломдық жобада қарастырылатын және зерттелетін мәселелер тізімі:

а) Ақжал кенорынының тау-кен және инженерлі-геологиялық сипаттамаларына талдау жасау;

ә) Қазбаны өтуге қолданылатын технологияларды талдау; технологиялық жабдықтарды таңдап-қабылдау;

б) Қазба құрылысының технологиясы. Қазбаны өтудің бұрғылап-жару жұмыстарының құжатын жасау, бекітпе материалдары мен бекітпелеу жұмыстарының негізгі параметрлерін анықтау, т.б.;

в) Қоршаған ортаны қорғау және еңбек қауіпсіздігінің мәселелері;

г) Еңіс көліктік-тасымалдау қазбасы құрылысының техникалық және экономикалық көрсеткіштерін анықтау.

Сызбалық материалдарының тізімі: құрылыс орнының геологиялық картасы немесе қимасы; құрылыстың бас жоспары; жерасты қазбаларын салудың

технологиялық схемасы; БАЖ паспорты, бекітпелеу сұлбасы, экономикалық көрсеткіштері т.б.(слайд түрінде).

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1) Бегалинов. А.Б. Жазық және көлбеу жерасты қазбалары құрылысының технологиясы. Оқу құралы. Алматы, «Қазақ энциклопедиясы», 2008; 2) Бегалинов. А.Б. Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы. II –том. Жазық және көлбеу жерасты қазбалары технологиясы. Оқулық. Алматы, ҚазҰТУ, 2011; 3) Жәркенов М.І. Жерасты ғимараттарының механикасы. Оқулық. Алматы, 2006; 4) Ильмухамедов Т.Г. Кен қазбаларын жүргізу технологиясы. Алматы, ҚазҰТУ, 2007; 5) Сердалиев Е.Т. Таужыныстарын бұрғылап-аттыру қопару. Оқулық. Алматы, ҚазҰТУ, 2011; 6) Бегалинов А.Б. Тау-кен ісінің негіздері. Оқулық. Алматы. 2016.

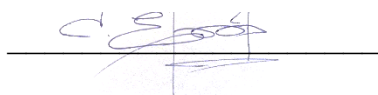
Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

№	Тараулардың аттары, зерттелетін мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге өткізу мерзімі	Ескерту
1	Ақжал кенорынының тау-кен және инженерлі-геологиялық сипаттамалары	10.04.2021	
2	Көлбеу қазбалар құрылысының технологиялық шешімдері	13.04.2021	
3	Еңіс көліктік-тасымалдау қазбасын өтудің параметрлері	20.04.2021	
4	Қоршаған ортаны қорғау және еңбек қауіпсіздігі	23.04.2021	
5	Қазбаны өтудің техникалық және экономикалық көрсеткіштерін анықтау	28.04.2021	

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

Бөлім атаулары	Ғылыми жетекші, кеңесші	Мерзімі	Қолы
Геологиялық бөлім	Сердалиев Е.Т., т.ғ.к., ассоц. проф.	10.04.2021	
Жалпы бөлім	Сердалиев Е.Т., т.ғ.к., ассоц. проф.	13.04.2021	
Арнайы бөлім	Сердалиев Е.Т., т.ғ.к., ассоц. проф.	20.04.2021	
Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау бөлімі	Сердалиев Е.Т., т.ғ.к., ассоц. проф.	23.04.2021	
Экономика бөлімі	Сердалиев Е.Т., т.ғ.к., ассоц. проф.	28.04.2021	
Норма бақылаушы	Бектұр Б.Қ., лектор		

Ғылыми жетекшісі



Е.Т. Сердалиев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Е.А. Батырмухамедов

Күні «08» сәуір 2021 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобада «Ақжал» кенішінің еңіс көліктік-тасымалдау қазбасы құрылысының технологиясын жобалау мәселесі қарастырылған.

Жобаның негізгі бөлімі кенорнының тау-кен геологиялық және гидрогеологиялық сипаттамаларынан, еңіс көліктік-тасымалдау қазбасын өтуге тиімді құрылыс технологиясынан тұрады. Жобаның арнайы бөлімінде еңіс көліктік-тасымалдау қазбасын өту кезіндегі бұрғылап-аттыру жұмыстарының параметрлерін есптеу, шпурларды бұрғылау, шпурларды оқтау, аттыру, қопарылған таужыныстарын тиеп-тасымалдау және қазбаны бекітпелеу жұмыстары қарастырылған. Операцияларды орындау кезеңіндегі уақыт мөлшерлері анықталып, қазбаны өтудің циклдік графигі құрастырылған.

Еңіс көліктік-тасымалдау қазбасын өту кезіндегі еңбекті және қоршаған ортаны қорғау сұрақтары шешіліп, қазба құрылысының техникалық және экономикалық көрсеткіштері анықталған.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассмотрена технология строительства наклонно-транспортного съезда рудника «Акжал».

В основной части проекта приведены горно-геологические и горно-технические характеристики месторождения, обоснована рациональная технология строительства наклонно-транспортного съезда, определены основные параметры проходческих работ.

В специальной части проекта рассмотрены вопросы проектирования буро-взрывных работ, способы бурения и заряжания шпуров, конструкция заряда и др. Определены параметры транспортировки горной массы и крепления выработки.

Определены технико-экономические показатели строительства.

ABSTRACT

In the diploma project, the technology of construction of the slope-and-transport ramp of the Akzhal mine is considered.

In the main part of the project, the mining-geological and mining-technical characteristics of the deposit are given, a rational technology for the construction of an inclined-transport ramp is substantiated, the main parameters of tunneling work are determined.

In a special part of the project, questions of design of blast-blasting operations, methods of drilling and loading of bore-holes, design of a charge, etc. are considered. The parameters of transporting rock mass and securing a mine are determined.

The technical and economic indicators of construction have been determined. The issues of life safety and environmental protection, organization of work and management are considered.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	7
1 «Ақжал» кенорны ауданының тау-кен геологиялық және гидрогеологиялық сипаттамаларының ерекшеліктері.....	8
2 «Ақжал» кенішінің тау-кен техникалық шарттары және еңіс көліктік-тасымалдау қазбасын өтудің технологиялық шешімдері.....	10
2.1 «Ақжал» кенішінің ашылу сұлбасы.....	10
2.2 Өздігінен жүретін технологиялық жабдықтарды таңдау.....	10
3 «Ақжал» кенішінің шарттарында еңіс көліктік-тасымалдау қазбасы құрылысының технологиясы жобалау.....	12
3.1 Таужынысы массивінен қазбаға түсетін жүктемелерді есептеу	12
3.2 Бекітпе түрін таңдау және оның негізгі параметрлерін анықтау.....	13
3.3 Қазбаның тиімді көлденең қимасы өлшемдерін анықтау.....	14
3.4 Қазбаны өтудегі бұрғылап-аттыру жұмыстарының жобасы	15
3.5 Қазбаны желдету және желдету параметрлерін есептеу.....	17
3.6 Қопарылған таужыныстарын тиеп-тасымалдау жұмыстары.....	19
3.7 Қазбаны өту жұмыстарын ұйымдастыру параметрлерін есептеу.....	20
4 Қоршаған ортаны қорғау, еңбек қауіпсіздігі.....	23
5 Еңіс көліктік-тасымалдау қазбасы құрылысының техникалық және экономикалық көрсеткіштері.....	24
ҚОРЫТЫНДЫ.....	29
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	30

КІРІСПЕ

Жерасты ресурстарын тиімді пайдаланудың негізгі жолдарының бірі, бүкіл байлықты қоғам мен халық иелігіне, заманауи ғылыми-техникалық мүмкіндікті толық қолданып, жан-жақты және кешенді түрде пайдалану.

Жер қойнауындағы ресурстар мен георесурстар, табиғи байлықтардың құрауыштарының қатарына жатады. Соның ішінде жерасты табиғи және жасанды (техногенді) кеңістіктерінің орны ерекше болады. Мұнда үнгірлер, басты міндеті орындалған, сонымен қатар қайта пайдалануға жарайтын тау-кен қазбалары, әртүрлі мақсаттағы арнайы салынған ғимараттар жатады.

Жерасты кеңістігіне әртүрлі мақсаттағы ғимараттарды салу, табиғи ресурстарды пайдаланудың деңгейін жоғарылатып, жер бетінің белгілі бір аймағын үнемдеу мен экологиясын жақсарту, ол нысандарды жылыту немесе салқындатуға жұмсалатын шығындарды үнімдеуге мүмкіндік беріп, табиғи құбылыстардың әсерлерінен қорғайды. Сонымен қатар, энергетика мен материалдық ресурстарды үнемдеу арқылы кәзіргі заман талабына сай қоршаған ортаның сапасын жақсартуға болады.

Дипломдық жоба тақырыбы еліміздің Қарағанды облысы, Шет ауданында орналасқан «Ақжал» кенорнының еңіс көліктік-тасымалдау қазбасы құрылысының технологиясын жобалауға арналған.

Еңіс көліктік-тасымалдау қазбасының негізгі мақсаты, пайдалы қазбаны (кенді) төменнен жоғарғы қарай өздігінен жүретін тасымалдау көліктері арқылы жер бетіне шығаруға арналған, жер бетімен тікелей қатынасы бар көлбеу қазба.

Пайдалы қазбаларды жерасты әдісімен игеретін тау-кен кәсіпорндарын салғанда көлбеу және азық қазбалардың алатын үлесі үлкен. Соның ішінде кварцлагтар мен далалық штректер 50-60%, штректер 7-10% және оқпан албарындағы қазбалар 25-27% құрайды.

Жобаланып отырған еңіс көліктік-тасымалдау қазбасын өту процесі таужыныстары массивін қопару, қопарылған таужыныстарын тиіп-тасымалдау, жерастында пайда болған кеңістікті бекіту, транспорттық және жұмысқа қажетті коммуникацияларды ұзарту, белгіленген өнімділікте забойды алға жылжыту операцияларын қамтитын жұмыстардың жиынтығынан тұрады.

Кенорындағы кен шоғырларымен жанасып жатқан таужыныстары бекем және орнықты болып келгендіктен дипломдық жобада қазба құрылысын өтуге өздігінен жүретін пневмодөңгелекті жабдықтар кешенін қолдану, оның негізгі параметрлерін есептеп, қазбаны өту міндеті қойылды.

Сондықтан, жобада кенорнының инженерлі-геологиялық сипаттамалары, қазбаны өтуге қолданылатын жабдықтарды таңдау ұсыныстары, еңіс көліктік-тасымалдау қазбасының тиімді қима өлшемдерін анықтау әдістері, бұрғылап-аттыру жұмыстарының жобасын есептеу, желдету сұрақтары, тиіп-тасымалдау жұмыстары, бекітпеге түсетін күштемелерді анықтау, бекітпе параметрлерін есептеу, басқа да қосымша операцияларды ретімен орындау тәртібі, яғни қазбаны өтудің технологиясын жобалау мәселесі қарастырылады.

1 «Ақжал» кенорны ауданының тау-кен геологиялық және гидрогеологиялық сипаттамаларының ерекшеліктері

Дипломдық жобада қарастырып отырған Ақжал кенорны негізінен эффузивті шөгінді, девон және карбон қабаттарынан түзілген. Кенорны ірі Жоңғар-Балхаш түзілімінің қиылысында орналасқан. Кенорнының орталық ауданының геологиялық түзілімінде терригенді және карбонатты қабаттар орналасқан. Үлкен мөлшерде интрузивті және желілі таужыныстары қалыптасқан [1, 2, 3].

Литологиялық ерекшеліктері бойынша фамен қабатындағы мейстер свитасы (D_3ms) үш горизонтқа бөлінеді: жоғарғы, орта және төменгі.

Жоғарғы горизонт (D_3ms_3) – әктас қабатымен қалыптасқан. Бұл қабаттың сыртқы түрі әр алуан, ұзындығы мен көлденең созылымы да әртүрлі болып келеді. Бұл әктас қабаты карбонат түріндегі құрамнан тұрады және кейбір аймақтары сазды, кремнилі минералдармен жанасқан. Әктас қабатының қалыңдығы 250 м құрайды.

Ортаңғы горизонт (D_3ms_2) – кремнийлі сазды әктас қабатынан тұрады. Макроскопиялы тұрғыда бұл - түйінді қабатты құрылымдағы сұр таужыныстары болып табылады. Таужынысының негізгі мөлшерін пелитоморфты калцит құрайды. Массивтің кейбір аймақтары кремнезем қабатымен тығыз байланысқан. Бұл қабаттың кен шоғырымен жанасқан жерінің қалыңдығы 100-125 м болып табылады.

Төменгі горизонт (D_3ms_1) – мергельді қабат. Бұл қабат фамен түзілімінің табанында қалыптасқан. Олармен араласа криноидті әктас, қалақша әктас, әктасты құм және тақтатаас түзілімдері орналасқан. Бұл қабаттың қалыңдығы шамамен 120-130 м аспайды.

Қарастырып отырған қорғасынды-цинкті Ақжал кенорны стратиформалы өнеркәсіптік түрге жатады, сонымен қатар вулканды шөгінді, гидротермальды метасоматикалы кезеңдегі қалыпты қабатқа сәйкес келеді. Аймақтағы кен шоғыры созылымы бойынша барша бағытта бір түрдегі заттық құрамда кездеседі, соның ішінде тек қорғасынды-цинкті минералдардың сандық қатынасымен ерекшеленеді. Кен шоғырының белгіленген геологиялық шекаралары жоқ және жиектік көрсеткішке тәуелді.

Ақжал кенорнында минералды-химиялық құрамы бойынша мырышты және қорғасынды-мырышты кендер басым түзілген. Ұзына бағыттағы созылымы бойынша батыс шекарасында мырыш кені басым мөлшерде, ал шығыс бағыттағы кен шоғырында қорғасын мөлшері басым болып келген. Шоғырдың созылымынан басқа да аймағында көлденең бағытта қалыптасқан түзілімдер бар және мұнда негізінен қорғасынды-мырышты кен түзілімі басым.

Мырышты және қорғасынды-мырышты кеннің құрамында барит маталлдар да кездеседі. Барит кені өте ұнтақ түрде (0,02-0,7 мм) пластиналы түйіршік пішінде сфалеритпен және жарықшақтарда квар-кальцитпен байланыса түзілген. Кендегі бариттің мөлшері үлкен емес, қорғасынды-

мырышты кен шоғырының жанасу мөлшері орташа 3,5-4,0% құрайды. Бариттен басқа аз мөлшерде тұрақты кадмий және күміс металлдар да бар.

Кен шоғыры қалыптасқан ауданда негізінен интрузивті таужыныстары желісі бар. Бұл таужыныстарында келесідей бекемдік коэффициенттері қалыптасқан: диоритті порфирит, кедірлі әктаста 8-10, мраморлы әктаста 10-12, ірі кесекті ақшыл сұр әктастарда 10-14, скар әктастарында 14-16.

Динамикалық жүктемелер әсер еткенде таужынысын келесі қасиеттері сипаттайды: тығыздығы, ұзыша және көлденең толқындарды тарату қасиеттері, серпімділік модулі, Пуассон коэффициенті, сығылу мен созылу және жылжуға мықтылық шектері. Аталмыш Ақжал кенорнындағы таужыныстары массивінің негізгі физика-механикалық қасиеттері 1.1 кестеде келтірілген.

1.1 кесте – «Ақжал» кенорнындағы таужыныстарының физика-механикалық қасиеттері

Көрсеткіштер	Өлш. бір.	Таужыныстары және кен (орташа мәндері бойынша)					
		Басым әктастар	Кремнилі сазды әктастар	Қышқыл құрамды туфтар	Алевролиттер	Кіші өлшемді құмдақтар	Қорғасынды мырыш кендер
Бекемдік коэффициенттері	-	10	10	12	10	11	8
Сығылуға беріктігі	МПа	78,45	78,45	83,36	80,41	81,39	58,84
Созылуға беріктігі	МПа	7,84	7,84	6,67	5,1	5,59	3,33
Ілінісу күші	МПа	22,06	23,53	25,69	16,67	19,12	11,57
Ішкі үйкеліс бұрышы	градус	34	37	31	33	34	48
Жанасу беріктігі	МПа	14,91	14,91	14,22	13,24	12,94	-
Жемірлік көрсеткіші	мг	0,6	0,6	14	17	11	0,7
Пуассон коэффициенті	-	0,26	0,26	0,24	0,25	0,25	-
Юнг модулі	МПа· 10^{-5}	0,79	0,79	0,61	0,64	0,66	-
Жылжу модулі	МПа· 10^{-5}	0,31	0,31	0,24	0,25	0,26	-
Көлемдік массасы	г/см ³	2,70	2,66	2,68	2,70	2,69	3,10
Тығыздығы	г/см ³	2,75	2,71	2,72	2,76	2,74	3,20

Кенорнындағы сульфидті кеннің табиғи ылғалдылығы 0,1-1,14% арасында өзгереді. Таужынысы сілемінің орташа тығыздығы 2,75 г/см³, көлемдік массасы 2,7 г/см³, ал кеннің тығыздығы құрамындағы қорғасынның, мырыштың, бариттің және скарн әктасының мөлшеріне байланысты өзгереді. Сонымен бірге таужынысының қопсу коэффициенті 1,5 шамасын құрайды.

2 «Ақжал» кенішінің тау-кен техникалық шарттары және еңіс көліктік-тасымалдау қазбасын өтудің технологиялық шешімдері

2.1 «Ақжал» кенішінің ашылу сұлбасы

«Ақжал» кенорнындағы орталық карьердің ұзындығы 2850 м, ені 800 м, тереңдігі 225 м құрайды. Қазіргі таңда карьер арқылы өндірілетін кеннің жылдық өнімділігі 1,2 млн. тонна шамасын құрайды. Кен желісінің тереңдеуі себепті, кенорнын ашық әдіспен игеру тиімсіз болған. Сол себепті кеніш ұжымының шешімімен ары қарай пайдалы қазындыны жерасты әдісімен игеру тиімді болып, қабылданған және жерасты әдісімен игерілетін кеннің жылдық өнімділігі 300 мың тонна шамасында қабылданған.

Жобаға сәйкес жерасты әдісімен игеру технологиясында өздігінен жүретін, пневмодөңгелекті дизельді техникаларды қолданып, арақабатты қазу жүйесімен өндіру шешімі таңдалған [2, 3].

Алғашқы кезектегі кен шоғырын ашу карьердің шығыс бөлігінен қазылатын штольнялар арқылы іске асырылады. Қазіргі кезде бұл штольнялар орталық карьердің +425 м; +465 м; +505 м; +545 м деңгей жиектері арқылы өтілген. Аталмыш деңгейжиектер ары қарай штректер, квершлагтар және орттар арқылы ашылатын болады. Қабат биіктігі 40 м болып қабылданған.

Кен шоғырына арақабатты құлатып қазу жүйесін күрт құлап орналасқан (50° асатын), қалыңдығы 14 м құрайтын қабаттарды өндіруге қолданылады. Қазу жүйесінің бұл түрін қолданғанда, блоктың параметрлері мынадай болады: созылымы бойынша ұзындығы 80 м-ді; ені кен шоғырының қалыңдығына сәйкес, арақабат биіктігі 20 м құрайды.

Блоктағы тазарту жұмыстары алдын-ала қазылған тілме қуысынан веерлі бұрғыланған ұңғымалар арқылы орындалады. Бұл веерлі ұңғымаларды бұрғылауға «Solo» және НКР-100 МПА қондырғылары қолдануға болады. Ал кен шоғырлары тік немесе көлбеу (75-80°) бағытта және 2,6 м қабаттармен қопарылады, ал қопарылған кен массасы ST 1030 және MT 2200 жабдықтарымен тасымалданады.

2.2 Өздігінен жүретін технологиялық жабдықтарды таңдау

Кеніштер құрылысында және толықтандыру жобаларын жасағанда, жаңа горизонттарды ашу барысында өздігінен жүретін жабдықтарды қолдану тиімді шешімдердің бірі болып табылады.

Өздігінен жүретін машиналарды таңдаған кезде тазарту және ұңғымалық жұмыстарды кешенді жолмен механикаландыру және барынша еңбек күші жұмыстарын азайтып, автоматтандыру мәселесін қарастыру керек. Қабылдап алынған жабдықтар қазбаны өнімді өту нәтижесінде жоғары техникалық экономикалық көрсеткіштерді көрсетуі қажет.

Анықталған технологиялық сұлба мен машина жасайтын заводтың номенклатурасын стандарттар мен әртүрлі типтерді әр машина бойынша техникалық экономикалық есептеулермен негіздеу қажет.

Жабдықтардың тиімділігін сипаттайтын жобалық көрсеткіштерді «Түсті металлургияның жерасты кеніштеріндегі өздігінен жүретін машиналардың жұмысын есептеу және техникалық-экономикалық көрсеткіштерін анықтау» ережесі негізінде қабылдау қажет.

Қолданылатын жабдықтардың пайдалану коэффициенті (уақыттың күнтізбелік қоры бойынша) екі ауысымдық жұмыст уақыты кезіндегі 0,3-тен кем болмайтын және үш ауысымдық болғанда 0,45 құрауы қажет.

Жоба бойынша анықталған және қабылданған жабдықтардың өнімділігі отандық және шетелдік осыған ұқсас шарттағы кеніштердің ең үлкен көрсеткіштеріне сәйкес болуы қажет.

Өздігінен жүретін машиналар кешеніне негізгі параметрі бойынша мынадай машиналар жатады: қазба жұмыстарының барлық технологиялық процестерінің толық бөлшектерін механикаландыруды қамтамасыз ететін өнімді машиналар жатады.

Жабдықтар кешенінің құрамын (тип өлшемдері мен жабдықтардың саны бойынша) келесідей табиғи, технологиялық, техникалық және экономикалық себептерді ескере отырып таңдау қажет:

- таужыныстары қабаттарының қалыңдығы мен құлау бұрышы;
- кен шоғырлары мен жанасқан таужыныстарының бекемдігі және орнықтылығы;
- бұрғылап-аттыру жұмыстарының параметрлері;
- қопарылған кен мен таужыныстарын тасымалдаудың сұлбасы;
- бөлімнің тау-кен техникалық шарттары бойынша өнімділігі;
- жабдықтардың өнімділігі;
- жабдықтар мен машиналарды сатып алуға, жеткізуге және монтаждауға кететін күрделі шығындар;
- жабдықтарды пайдалану мен жөндеуге жұмсалатын шығындар;
- еңбек қауіпсіздігі.

Белгілі технологиялық сұлбағы қабылданған бір немесе бірнеше кешендердің өнімділігін, жобада кешен құрамына жататын машиналардың өнімділігі бойынша және олардың жұмыс барысындағы бір-бірімен байланысын ескеріп анықтау қажет.

Түсті металлургия кеніштерінің тәжірибелік көрсеткіштерін негізге алып, жоғарыда атап өткеніміздей, еңіс көліктік-тасымалдау қазбасын өтуге өздігінен жүретін құралдардан тұратын қазбалық кешендерді қабылдаймыз:

Шпурларды бұрғылауға «Boomer 2D» бұрғылау қондырғысы, ЖЗ оқтау үшін ЗП-2 оқтау қондырғысы, бұзылған таужыныстарын тиіп-тасымалдауға ST 1030 машинасы, қазбаны бекіту үшін «Меусо» бетон машинасы, кенді тасфымалдауға Maintruck MT 2200 автосамосвалы қабылданады.

3 «Ақжал» кенішінің шарттарында еңіс көліктік-тасымалдау қазбасы құрылысының технологиясы жобалау

3.1 Таужынысы массивінен қазбаға түсетін жүктемелерді есептеу

Көлбеу қазбалар үшін таужыныстарының орнықтылығын анықтауды және бекітпені таңдау СНиП-94-80 нормативтік құжаты арқылы іске асырамыз.

Бекітпе түрін таңдаған кезде жеңіл және тиімді болғаны дұрыс: анкерлі, бүрікпелбетон немесе комбинациялы бекітпе қолданған тиімді. $P_y < 0,05$ болса бекітпені қажет етпейді [4, 5, 6].

Орнықтылық параметрін анықтаймыз:

$$P_y' = \frac{10 \cdot \gamma \cdot H}{\sigma_{сж} \cdot \xi} = \frac{10 \cdot 2750 \cdot 650}{110 \cdot 10^6 \cdot 0,7} = 0,3, \quad (3.1)$$

мұндағы H - қазбаның максималды тереңдігі, м;

γ - таужынысының орташа тығыздығы, кг/м³;

ξ - таужынысының ұзақтық беріктік коэффициенті.

Таужынысының сығылуға және созылуға беріктік шектері:

$$\begin{aligned} \sigma_{сж} &= 10 \cdot f = 10 \cdot 11 = 110 \text{ МПа}, \\ \sigma_{\rho} &= 0,1 \cdot \sigma_{сж} = 0,1 \cdot 110 = 11 \text{ МПа}. \end{aligned} \quad (3.2)$$

Массивтің сығылуға және созылуға беріктік шектерін анықтаймыз:

$$\begin{aligned} R_{\rho} &= \sigma_{сж} \cdot K_c \cdot \xi = 110 \cdot 0,3 \cdot 0,7 = 23,1 \text{ МПа}, \\ R_{\rho} &= \sigma_{\rho} \cdot K_c \cdot \xi = 11 \cdot 0,3 \cdot 0,7 = 2,31 \text{ МПа}. \end{aligned} \quad (3.3)$$

Таужыныстарының ішкі үйкеліс бұрышын анықтаймыз:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{R_{сж} - R_{\rho}}{R_{сж} + R_{\rho}} = \frac{23,1 - 2,31}{23,1 + 2,31} = 0,81, \quad \varphi = 39^\circ. \quad (3.4)$$

Сусымалы таужынысы үшін жазық бүйір тойтарыс коэффициенті:

$$\lambda_2 = \operatorname{tg}^2 \cdot \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = \operatorname{tg}^2 \cdot \left(45^\circ - \frac{39^\circ}{2} \right) = 0,22.$$

Қазбаның төбесіндегі мен бүйірлеріндегі кернеулерді анықтау үшін, алдын-ала кернеулердің шоғырлану коэффициенттерін қабылдаймыз: $K_1 = 0,2$ және $K_2 = 0,3$:

$$\begin{aligned} \sigma_{\max} &= K_1 \cdot \gamma \cdot H \cdot g = 0,2 \cdot 2750 \cdot 570 \cdot 9,81 = 3,13 \cdot 10^6 \text{ Па} = 3,13 \text{ МПа}, \\ \sigma_{\min} &= K_2 \cdot \frac{\mu}{1 - \mu} \cdot \gamma \cdot H \cdot g = 0,3 \cdot \frac{0,25}{1 - 0,25} \cdot 2750 \cdot 570 \cdot 9,81 = 1,56 \text{ МПа}. \end{aligned} \quad (3.5)$$

Массивтің төбедесі мен бүйірлеріндегі мықтылық еселеуіш коэффициенттері:

$$n_{\sigma} = \frac{R_{\text{сж}}}{\sigma_{\text{max}}} = \frac{23,1}{3,13} = 7,38.$$

$$n_{\kappa} = \frac{R_p}{\sigma_{\text{min}}} = \frac{2,31}{1,56} = 1,48.$$

Тау қысымының параметрлерін анықтаймыз. Әсер ететін күштемелерді анықтауға №3 есептеу схемасын таңдаймыз. Есептеуді $1 < n_{\kappa} > 4$ және $n_{\sigma} \leq 4$ шарттары үшін орындаймыз:

1) күмбез опырылымының мүмкін болатын биіктігі:

$$\epsilon'_{\kappa} = \frac{\alpha + h_1 \cdot \text{ctg} \cdot (45^{\circ} + \frac{\varphi}{2})}{n_{\kappa} \cdot \text{tg} \varphi} - h_0 = \frac{2,3 + 1,0 \cdot \text{ctg} \cdot (45^{\circ} + \frac{39}{2})}{1,48 \cdot 0,81} - 1,187 = 3,4 \text{ м}, \quad (3.6)$$

мұндағы α - қазбаның төбе тұсындағы жарты ені, м, $\alpha = \frac{B_1}{2} = \frac{4750}{2} = 2,3 \text{ м};$

h_1 - қазбаның тік қабырғасының биіктігі, м.

Тепе-теңдік күмбезінің биіктігі:

$$\epsilon'_1 = \epsilon_{\kappa} + h_0 = 3,4 + 1,13 = 4,53 \text{ м}, \quad (3.7)$$

мұндағы h_0 - күмбез биіктігі, м.

2) төбеден әсер ететін қысым:

$$q_2 = \epsilon_{\kappa} \cdot \gamma \cdot g = 3,4 \cdot 2750 \cdot 10 = 92,45 \text{ кПа}. \quad (3.8)$$

3) қазбаның табан тұсындағы бүйір қысымының қарқындылығы:

$$q'_2 = (\epsilon'_1 + h_1) \cdot \gamma \cdot \lambda_2 \cdot g = (4,5 + 1,0) \cdot 2750 \cdot 0,22 \cdot 10 = 31,989 \approx 32 \text{ кПа}, \quad (3.9)$$

мұндағы λ_2 - сусымалы ортаның бүйір тойтарыс коэффициенті:

$$\lambda_2 = \text{tg}^2 \cdot (45^{\circ} - \frac{\varphi}{2}) = \text{tg}^2 \cdot (45 - \frac{39^{\circ}}{2}) = 0,22. \quad (3.10)$$

3.2 Бекітпе түрін таңдау және оның негізгі параметрлерін анықтау

Қазіргі уақытта комбинациялы (анкер+бүрікпобетон) бекітпе тиімді бекітпенің түрі болып табылады, олар тау-кен өнеркәсібі саласының көптеген кеніштерінде кеңінен қолданылуда [5, 6].

Темірбетон анкерін қабылдаймыз: өзегі дөңгелек тегіс А-1 класты болаттан, диаметрі $d_c = 0,06 \text{ м};$ созылуға кедергісі $R_c = 210 \text{ МПа};$ бетонның маркасы М 300, оның өзекпен ұстасуы $\tau_1 = 11 \text{ МПа};$ бітелудің есепті ұзындығы $l_{\text{ш}} = 0,4 \text{ м};$ шпур диаметрі $d_{\text{ш}} = 0,042 \text{ м};$ бетонның массивпен меншікті ұстасуы $\tau_2 = 1 \text{ МПа};$ шпурлардың ылғалдығы $m_1 = 0,75.$

Анкер өзегінің көтеру қабілетін оның үзілуге, бекіту мықтылығы мен шпур қабырғасы бойынша жылжу шарттарына сәйкес анықтаймыз.

$$R_c = \pi \cdot R_c^2 \cdot R_p \cdot m = 3,14 \cdot (0,008)^2 \cdot 210 \cdot 10^6 \cdot 0,9 = 3,7 \cdot 10^4 \text{ Н}. \quad (3.11)$$

$$P_3 = \pi \cdot d_c \cdot \tau_1 \cdot l_3 \cdot K_1 \cdot m_1 = 3,14 \cdot 0,016 \cdot 11 \cdot 10^6 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 0,75 = 9,1 \cdot 10^4 \text{ Н}.$$

$$P_3 = \pi \cdot d_{\text{ш}} \cdot \tau_2 \cdot l_3 \cdot K_1 \cdot m_1 = 3,14 \cdot 0,042 \cdot 1 \cdot 10^6 \cdot 0,4 \cdot 0,75 = 3,3 \cdot 10^4 \text{ Н}. \quad (3.12)$$

Ары қарай есептеулерді ең аз көтеру қабілеттілігі бойынша орындаймыз.

$$P_a = P_3^1 = 3,3 \cdot 10^4 \text{ Н.}$$

Анкердің ұзындығы:

$$l_a = l_b + l_{3_1} + l_n = 1,25 + 0,3 + 0,05 = 1,5 \text{ м.} \quad (3.13)$$

Қазба күмбезінде анкердің орналасу тығыздығы:

$$S = \frac{q_2^1 \cdot n_n}{P_a} = \frac{35 \cdot 10^3 \cdot 1,2}{3,3 \cdot 10^4} = 1,16 \frac{\text{дана}}{\text{м}^2}, \quad \text{яғни} \approx 1 \frac{\text{дана}}{\text{м}^2}. \quad (3.14)$$

Анкердің төбедегі арақашықтығы:

$$a_1 = \sqrt{\frac{1}{S}} = \sqrt{\frac{1}{1,16}} = 0,9 \approx 1 \text{ м.} \quad (3.15)$$

Анкердің қазба төбесіндегі орналасу торы 1 х 1 м формасында болады.

Қазба күмбезіндегі анкерлер саны:

$$n_1 = 2 \cdot a \cdot q_2^1 \cdot a_1 \frac{n_n}{P_a} = 2 \cdot 2 \cdot 35 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot \frac{1,2}{3,3 \cdot 10^4} = 2,63 \approx 3 \text{ дана.} \quad (3.16)$$

Бүйір қабырғасына кететін анкердің саны:

$$n_2 = q_n \cdot a_2 \cdot \frac{n_n}{P_a} = 17,5 \cdot 10^4 \cdot \frac{1,2}{3,3 \cdot 10^4} = 1,46 \approx 2 \text{ дана.} \quad (3.17)$$

Есептеу нәтижесіне сәйкес, қазбаның бүйірі мен төбесіне кететін анкердің саны 5 дана. Анкерлер ұзындығы 1,5 м құрады.

Бүрікпебетон қалыңдығы келесі формуламен анықталады:

$$\delta_\kappa = 0,35 \sqrt{\frac{q_n \cdot n_n}{m_\sigma \cdot [\sigma_p]}}, \quad \text{м}; \quad (3.18)$$

қосымша мықтылық ($n_\kappa > 1$) болған кезде:

$$\delta_\kappa = 0,35 \sqrt{\frac{q_n \cdot n_n}{m_\sigma \cdot [\sigma_p] \cdot n_\kappa}}, \quad \text{м}; \quad (3.19)$$

мұндағы q_n - төбедегі нормативті қысымның мөлшері, тау қысымын есептеу әдісіне сәйкес анықталады, мықтылық еселеуіштері $n_\kappa \leq 1$; $n_\sigma \leq 1$ болғанда:

$$q_n = \sigma_k \cdot \gamma, \text{ кПа.} \quad (3.20)$$

$$q_n = 3,487 \cdot 2650 = 9241 \approx 92,41 \text{ кПа};$$

Қазбаның бүрікпебетон жабындысының қалыңдығы:

$$\delta_{\sigma_{\text{тобе}}} = 0,35 \sqrt{\frac{92,75 \cdot 10^3 \cdot 1,2}{0,85 \cdot 1,2 \cdot 10^6 \cdot 1,2}} = 0,046 \text{ м.}$$

Бүрікпебетон қалыңдығын 5 см деп қабылдаймыз. Бүрікпебетон қазба қабырғасының бетіне арнайы Меусо торкретмашинасының көмегімен шашыратылады.

3.3 Қазбаның тиімді көлденең қимасы өлшемдерін анықтау

Қазба бойымен жұмысшылар да тұрақты жүріп тұрады, сондықтан ені 1000 мм жаяу жүретін жол қарастырылады. Maintruck MT 2200 жабдығының

техникалық сипаттамасына сәйкес, оның өлшемдерін ескеріп, қазбаның тиімді көлденең қимасының ауданын және өлшемдерін есептейміз.

Қазбаның таза ені былай анықталады:

$$B = a + e + d = 1000 + 500 + 1900 = 3400 \text{ мм.} \quad (3.21)$$

Қазбаның қара ені, орта есеппен бүрікпебетон қалыңдығын 5 см етіп қабылдағанда:

$$B_1 = B + 2 \cdot \delta = 3400 + 2 \cdot 50 = 3500 \text{ мм.} \quad (3.22)$$

Қорапты күмбез биіктігі ($f \geq 12$ болғанда):

$$h_o = \frac{B_1}{4} = \frac{3500}{4} = 900 \text{ мм.} \quad (3.23)$$

Қазбаның осы бойынша биіктігі:

$$H_c = h + l + d_m = 2150 + 500 + 800 = 3450 \text{ мм,} \quad (3.24)$$

мұнда d_m - желдету құбырының диаметрі;

h - машинаның биіктігі, мм;

l - кабина мен құбыр арасындағы саңылау, мм.

Қазбаның көлденең қимасының ауданы:

$$S = B \cdot (h_1 + 0,175 \cdot B) = 3,5 \cdot (2,3 + 0,175 \cdot 3,5) = 10,9 \text{ м}^2. \quad (3.25)$$

Осьтік және бүйірлік доғалардың радиустары:

$$R = 0,692 \cdot B = 0,692 \cdot 3500 = 2350 \text{ мм.} \quad (3.26)$$

$$r = 0,262 \cdot B = 0,262 \cdot 3500 = 890 \text{ мм.}$$

Қазбаның көлденең қимасының ауданын есептеп болған кейін, олар түсті металдар кеніштері қазбаларына арналып дайындалған типтік қимаға сәйкестігі тексеріледі.

3.4 Қазбаны өтудегі бұрғылап-аттыру жұмыстарының жобасы

Көлбеу қазбалар құрылысында бекем және орташа бекем таужыныстары бұрғылап-аттыру әдісі қолданылады. Бұрғылап-аттыру жұмыстары келесі операцияларды қамтиды: шпурларды бұрғылау, оқтау және аттыру, қопарылған таужыныстарын тиіп-тасымалдау, қазбаны бекіту және қосымша жұмыстар [7].

Қарастырып отырған жобадағы бұрғылап-аттыру жұмыстарымен өтетін көліктік-тасымалдау қазбасының көрсеткіштері келесідей:

- қазба өтетін таужыныстарының бекемдігі $f \geq 12$;
- қазбының қазылатын қара ауданы - $10,9 \text{ м}^2$;
- қазба күмбезінің биіктігі - $1,13 \text{ м}$;
- қазбаның тік қабырғасының биіктігі - $2,32 \text{ м}$;
- қазбаның ені мен биіктігі сәйкесінше: $B_1=3,5 \text{ м}$, $h=3,4 \text{ м}$.

Қазбаны өтуге қажетті жарылғыш заттың мөлшері, қазбаның көлденең қимасының ауданын еңбе тереңдігіне және жарылғыш заттың меншікті шығынына көбейту арқылы анықтайды:

$$Q_p = q \cdot V = q \cdot S_k \cdot l_{ш} \cdot \eta, \text{ кг,} \quad (3.27)$$

мұндағы q - ЖЗ меншікті шығыны, кг/м³;

S_k - қазбаның көлденең қимасының ауданы, м²;

$l_{ш}$ - шпурдың тереңдігі, м;

η - шпурларды пайдалану коэффициенті, $\eta=0,85$.

Таужыныстарының бекемдік коэффициенті $f \geq 12$ болуына байланысты оны қопару үшін гранулит А6 жарылғыш затты таңдалады. Ал оқтамды қоздыруға аммонит 6ЖВ патрон боевиктер қолданылады.

$$Q = 2,6 \cdot 10,9 \cdot 2,2 \cdot 0,85 = 52,9 \approx 53 \text{ кг.}$$

Қазба забойына орналасатын шпурлар санын ең қарапайым жолмен табу үшін жарылғыш заттың мөлшерін шпур сыйымдылығына бөлу арқылы анықтауға болады:

$$N = \frac{Q_p}{\xi}, \text{ дана,} \quad (3.28)$$

мұндағы ξ - шпурдың сыйымдылығы, кг:

$$\xi = \frac{\pi \cdot d_{ш}^2}{4} \cdot l_{зар} \cdot \rho_{аз}, \text{ кг,} \quad (3.29)$$

мұнда $l_{зар}$ - шпурдағы ЖЗ оқтамының ұзындығы, м, $l_{зар} = \alpha \cdot l$, м;

α - шпурдың толу коэффициенті, $\alpha=0,7$.

$$l_{зар} = 0,7 \cdot 2 = 1,4, \text{ м,}$$

$\rho_{аз}$ - патрондағы жарылғыш заттың тығыздығы, $\rho = 1100 \div 1500 \text{ кг/м}^3$.

$$\xi = \frac{3,14 \cdot (0,042)^2}{4} \cdot 1,4 \cdot 1100 = 2,1 \text{ кг.}$$

$$N = \frac{53}{2,1} \approx 26 \text{ дана.}$$

Бір шпурдағы оқшандалған жарылғыш заттың мөлшері келесі формуламен анықталады:

$$\xi_{зар} = \frac{l_{зар}}{l_{патр}}, \quad (3.30)$$

мұндағы $l_{патр}$ - бір оқшандағы жарылғыш заттың массасы, патрон массасы $m = 200 \text{ г}$;

$$\xi_{зар} = \frac{1,4}{0,2} = 7 \text{ дана.}$$

Жобада орындалған есептеулерге сәйкес шпурлар саны 26 болды. Дегенменде, таужыныстары бекем болғандықтан, таужыныстарының қопарылу сапасын жақсарту үшін және қазба жиектерінде бұдырлар қалыптасуын болдырмау үшін, қазбаның күмбез бөлігіне және бүйір тұстарына, ортаңғы бөліктеріне 6 шпурды қоса қабылдаймыз.

Олай болса, $N = 26 + 6 = 32$ шпур және оқталмайтын 1 шпур қоса бұрғыланады.

Шпурларды забойға келесі тәртіппен орналастырамыз:

- үңгіме шпурлары – 4 + (1 бос шпур);
- қопару шпурлары – 11 дана;
- жиектеуші шпурлары – 17 дана.

Сонда, жалпы бұрғыланатын шпурлар саны – 33 шпур;

Оқталатын шпурлар саны – 32 шпур.

Бұрғыланатын шпурлардың толық ұзындығы:

$$L = n_{\text{в}} \cdot l_{\text{в}} + (N - n_{\text{в}}) \cdot l, \text{ м}, \quad (3.31)$$

мұндағы $n_{\text{в}}$ - үңгіме шпурларының саны, дана;

$l_{\text{в}}$ - үңгіме шпурларының тереңдігі $l_{\text{в}} = 2,2 \text{ м}$;

l - жиектеуші және қопару шпурларының тереңдігі, м.

$$L = 4 \cdot 2,2 + (33 - 4) \cdot 2 = 66,8 \text{ м}.$$

Бір циклде қопарылатын таужынысының көлемі:

$$V = S \cdot l \cdot n = 10,9 \cdot 2 \cdot 0,9 = 19,6 \text{ м}^3.$$

Бір циклдегі есепті жарылғыш заттың мөлшері:

$$Q_{\text{р.ц}} = Q_{\text{р}} \cdot l, \text{ кг}.$$

$$Q_{\text{р.ц}} = 53 \cdot 2 = 106 \text{ кг}.$$

Шпурдағы ЖЗ оқтаманың орташа массасы:

$$\xi_{\text{ор}} = \frac{Q_{\text{р.ц}}}{N}, \text{ кг}.$$

$$\xi_{\text{ор}} = \frac{106}{32} = 3,3 \text{ кг}.$$

Үңгіме шпурлары оқтамының массасы:

$$\xi_{\text{ун}} = 1,2 \cdot E_{\text{ор}} = 1,2 \cdot 3,3 = 3,9 \text{ кг}. \quad (3.33)$$

Жиектеуші шпурлар оқтамының массасы:

$$\xi_{\text{жиек}} = 0,8 \cdot E_{\text{ор}} = 0,8 \cdot 3,3 = 2,6 \text{ кг}.$$

Жарылғыш заттың нақты шығыны:

$$Q = \xi_{\text{у}} \cdot n_{\text{у}} + \xi_{\text{б}} \cdot n_{\text{б}} + \xi_{\text{жс}} \cdot n_{\text{жс}} = 3,9 \cdot 4 + 3,3 \cdot 11 + 2,6 \cdot 17 = 96 \text{ кг}. \quad (3.34)$$

1 м³ таужынысын қопаруға қажетті жарылғыш зат мөлшері:

$$q = \frac{Q_{\text{г}}}{N} = \frac{96}{32} = 3 \text{ кг}. \quad (3.35)$$

1 м³ таужынысын бұрғылаудың шығыны:

$$R_{\text{б}} = \frac{L_{\text{жс}}}{V} = \frac{66,8}{19,6} = 3,4 \text{ м/м}^3. \quad (3.36)$$

3.5 Қазбаны желдету және желдету параметрлерін есептеу

Біздің планетамызды қоршап тұрған газдар мен булардың қоспасы атмосфералық ауа деп аталады. Бұл атмосфералық ауаның құрамы келесідей:

азот N_2 – 78,08%; оттегі O_2 – 20,95%; аргон Ar – 0,93%; көмірқышқыл газы CO_2 – 0,03%; гелий He , неон Ne , криптон Kr ; озон O_3 , радон Ra , сутек H_2 тәрізді газдар қосындысы – 0,01%.

Шахтаға берілетін атмосфералық ауаның қозғалысы кезінде ауаның құрамы өзгереді. Оттегі азаяды, оның орнына көмірқышқыл газы көбейеді, атмосфералық ауада кездеспейтін газдардың басқада түрлері пайда болады (метан, көміртек тотығы, т.б.) [8, 9, 10, 11].

Жарылыстан кейін қазбаны желдету 30 минуттан кем болмауы қажет. Үрлеп желдету кезіндегі керекті ауаның мөлшері келесі формуламен анықталады:

$$Q_n = \frac{2,25 \cdot S}{60 \cdot t} \cdot \sqrt[3]{\frac{K \cdot Q_g \cdot v \cdot L^2}{S \cdot P^2}}, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (3.37)$$

мұндағы S - қазбаның көлденең қимасының ауданы, м^2 ;

t - желдету уақыты, с ;

K - қазбаның ылғалдылығын ескеретін коэффициент, $K = 0,3$;

Q_g - біруақытта аттырылатын ЖЗ мөлшері, кг ;

v - жарылғыш заттың газдылығы, $v = 50 \text{ л} / \text{кг}$;

L - қазбаның ұзындығы ұзындығы, м ;

P - ауаның жоғалым коэффициенті, $P = 1,07$.

$$Q_n = \frac{2,25 \cdot 13}{60 \cdot 30} \cdot \sqrt[3]{\frac{0,3 \cdot 110,9 \cdot 50 \cdot 400^2}{17,7 \cdot 1,07}} = 53 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Жұмысшылардың қажетті ауаны есептеу үшін топтағы адамдар санының ең көп мөлшері таңдап алынады.

Бір адамға жұмсалатын ауа шығынының нормасы – $6 \text{ м}^3/\text{мин}$.

$$Q_l = 6 \cdot L_l \cdot K_{зан}, \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (3.38)$$

мұндағы $K_{зан}$ - ауаның қор коэффициенті, $K_{зан} = 1,3 \div 1,5$.

$$Q_l = 6 \cdot 7 \cdot 1,5 = 63 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Қазбадағы ауаның ең аз жылдамдығы бойынша - $0,35 \text{ м/с}$ тексеру орындаймыз:

$$Q_{ск} \geq 0,35 \cdot S = 0,35 \cdot 17,7 = 6,19 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Алдағы есептеулер үшін ең үлкен қажетті ауа мөлшері мәні пайдаланылады, желдеткіштің өнімділігі анықталады:

$$Q_g \geq P \cdot Q_{расч} = 1,07 \cdot 6,19 = 6,61 \approx 6 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Ауа жүріп өтетін құбыр өткізгіштің депрессиясы анықталады H_g , ол статикалық қысымнан H_c , қысымның жергілікті жоғалымынан H_n және динамикалық қысымнан H_d тұрады:

$$H_g = H_c + H_n + H_d, \text{ Па}.$$

$$H_c = P \cdot R \cdot Q_p^2, \text{ Па}, \quad (3.39)$$

мұндағы R - құбырдың аэродинамикалық кедергісі, Па,

$$R = r \cdot l_T \cdot \alpha = 0,0004 \cdot 200 \cdot 0,25 = 0,02 \text{ Па}, \quad (3.40)$$

мұндағы r - 1 м құбырдың аэродинамикалық кедергісі, Па;

α - құбырдың аэродинамикалық кедергісінің коэффициенті.

$$\begin{aligned} H_c &= 1,07 \cdot 0,02 \cdot 6,19 = 0,13 \text{ Па}, \\ H_n &= 0,2 \cdot H_c = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ Па}, \\ H_o &= \frac{V_T^2 \cdot \rho_v}{2} = \frac{31,5 \cdot 1,2}{2} = 18,9 \text{ Па}, \end{aligned} \quad (3.41)$$

мұндағы ρ_v - ауаның тығыздығы, кг/м³;

V_T - құбырдағы ауа қозғалысының жылдамдығы, м/с;

$$\begin{aligned} V_T &= \frac{4 \cdot Q_{расч}}{\pi \cdot d_T^2} = \frac{4 \cdot 6,19}{3,14 \cdot 0,5^2} = 31,5 \text{ м/с}. \\ H_o &= 0,13 + 0,2 + 18,9 = 19,05 \text{ Па}. \end{aligned} \quad (3.42)$$

Аралас желдету әдісінде, екі желдеткішпен сору құбырының соңындағы мәні келесі формуламен анықталады:

$$\begin{aligned} Q_n &= \frac{2,13}{60 \cdot t} \cdot \sqrt{Q_g \cdot v \cdot S \cdot (15 + 0,2 \cdot Q_g)}, \text{ м}^2/\text{с}, \\ Q_n &= \frac{2,13}{60 \cdot 30} \cdot \sqrt{110,9 \cdot 50 \cdot 17,7 \cdot (15 + 0,2 \cdot 110,9)} = 4,3 \text{ м}^2/\text{с}. \end{aligned} \quad (3.43)$$

Желдеткіштің өнімділігі:

$$Q_n \geq 0,8 \cdot Q_o = 0,8 \cdot 5 = 4 \text{ м}^3/\text{с}. \quad (3.44)$$

Орындалған есептеулер нәтижесінде ВМ-6 желдеткіші қабылданды. Желдету құбырының диаметрі 800 мм, ілуге оңай березент материалынан жасалған қолша түрінде болады.

3.6 Қопарылған таужыныстарын тиеп-тасымалдау жұмыстары

Қазіргі таңда жерасты қазбаларын өткенде өздігінен жүретін, пневмо дөңгелекті тиеп-тасымалдау жабдықтары кеңінен қолданады. Мұндай жабдықтар таужынысын тиеу мен тасымалдау құрылымдарының міндетін орындайды. Олар негізінен электр немесе дизельді қозғағыштармен әбзелденеді. Мұндай жабдықтардың таужынысты шөмішімен көсіп толтырып алып, қажетті алаңға апарып төгетін, болмаса жүкті шөмішпен автосамосвалға тиеп, қажетті аймаққа жеткізетін тиеп-тасымалдау машиналары сияқты түрлері қолданылады [11, 12, 13].

Сонымен қатар, мұндай көліктер құрылымдарында машинадан тыс шығып тұратын бөлшектері болмайды. Көліктердің өлшемдері (ұзындығы, ені және биіктігі) барынша ыңғайластырылған. Аталмыш ерекшеліктердің негізінде кіші өлшемді қазбаларды өтуге тиімді болады.

Әр алуан тау-кен геологиялық және тау-кен техникалық шарттарда қазба өтетін кезде пайдалануға болатын тиеп-тасымалдау машиналарын көп көлемде

шығарады. Соның ішінде ең көп қолданылатындары «Эпирок» (Швеция), «Торо» (Финляндия), «Элмэк» (АҚШ), «Кавасаки Хэви» (Жапония) фирмалары шығаратын жабдықтар.

Ақжал кенішінің еңіс көліктік-тасымалдау қазбасы забойынан алынатын бос таужыныстары мен кенді жер бетіне шығару үшін Эпирок фирмасының тиеп-тасымалдау жабдықтары және автосамосвалдары қабылданды. Сонымен қатар, жүктерді, жарылғыш заттарды, адамдарды тасымалдау үшін де жерасты көлігі пайдаланылады.

Тиеп-тасымалдау жабдықтарының өнімділігі қопарылған таужыныстарының қазбада шашылуына, машинаның жүк көтергіштігіне таужыныстарды таситын арақашықтығына, жабдықтың қозғалыс жылдамдығына және т.б. шарттарға байланысты болады. Таужыныстарының қазба забойындағы шашылуы және кесектердің ірілігі бұрғылап-жару жұмыстарының сапасына тәуелді.

Сонымен бірге, тиеп-тасымалдау жабдығы шөміштерінің сыйымдылығының шектеулі себебінен таужыныстарды 600 м-ге дейін арақашықтықта тасуға тиімді. Таужыныстарды бұл қашықтықтардан алыс аудандарға тасыған кезде шөміші мен жүк таситын бөлшегі бар тиеп-тасымалдау жабдықтарын қолданған тиімді.

3.7 Қазбаны өту жұмыстарын ұйымдастыру параметрлерін есептеу

Қазбаны өту жұмыстарын жоғары деңгейде ұйымдастыру, олардың техникалық экономикалық көрсеткіштерін жақсартудың ең басты жолдарының бірі болып табылады.

Көлбеу қазбаларды бұрғылап-жару әдісімен қазғанда қазбаны өту циклінің құрамына: шпурларды бұрғылау; шпурларды октау және қоздыру; қазбаны желдету; қазба забойын тексеру және оны қауіпсіз күйге келтіру; бекітпелерді орнату; таужыныстарын тиеп алу; тұрақты бекітпелерді орнату; суғармен қамтамасыз ету, желдету және сығылған ауа құбырларын ұзарту, т.б. қосалқы, көмекші жұмыстарды атқару сияқты жұмыстар қатары кіреді:

Қазбаны өту циклінің ұзақтығы әр бір операцияны орындау уақытының қосындысынан тұрады:

$$T_{ц} = t_{кж} + t_{ж} + t_{бек} + t_{бур} + t_{к} + t_{ок} + t_{жел} , \text{ сағат}, \quad (3.45)$$

мұндағы $t_{кж}$ - забойды қауіпсіз жағдайға келтіру уақыты, сағ ($t_{кж} = 0,2 \div 0,5$ с);

$t_{ж}$ - забойдағы қопарылған таужыныстарын жинау уақыты, сағ;

$l_{ц}$ - бір циклдегі забойдың жылжу арақашықтығы, м;

$t_{бек}$ - 1 м қазбаны бекіту уақыты, сағ;

K_c - кейбір операцияларды қатар орындау коэффициенті ($K_c = 1$ - операциялар кезекпен орындалса, $K_c = 0$ - операциялар қатар орындалса немесе қазба бекітілмейтін кезде);

$t_{бур}$ - 1 м шпурды бұрғылау ұзақтығы, сағ;

η - шпурларды пайдалану коэффициенті;
 t_k - көмекші операцияларды орындау уақыты (жол төсеу, құбырды ұзарту, арықты қазу, т.б. $t_k = 0,5 \div 1,0$ сағ);

$t_{ок}$ - шпурларды оқтау уақыты, сағ;

$t_{жел}$ - забойды желдету ұзақтығы, с ($t_{жел} = 0,25 \div 0,5$ сағ).

Кейбір операцияларды орындауға жұмсалатын уақыт нормалық анықтама арқылы жасалады, мысалы «Тау-кен қазбаларын өту жұмыстарының бірыңғай нормасы және уақыты» анықтамасы.

Қопарылған таужыныстарын жинау уақыты:

$$t_{жс} = S_{жс} \cdot H_{жс}, \text{ с}, \quad (3.46)$$

мұндағы $S_{жс}$ - қазбаны өтудің қима ауданы, м²;

$H_{жс}$ - таңдап алынған жабыдақтармен таужыныстарын тиеу уақытының нормасы, адам сағат ($0,2 \div 0,3$ сағ):

$$t_{жс} = 11,3 \cdot 0,25 = 2,8 \text{ с} \approx 168 \text{ мин.}$$

Қазбаны бекіту уақыты қолданатын бекітпенің түріне байланысты анықталады. Қазбаны бекітуге бүрікпобетон бекітпесінің өзі ғана қолданылатын болғандықтан бүкіл қазбаны бекітуге кететін бүрікпобетонның шығынын анықтап аламыз:

$$V = (S_{вч} \cdot L) - (S_{св} \cdot L), \text{ м}^3, \quad (3.47)$$

мұнда $V_{бек.}$ - қазбаны бекітуге жұмсалатын бүрікпобетонның шығыны, м³;

L - бекітілетін қазбаның ұзындығы, м.

$$V_{бек} = (11,3 \cdot 440) - (10,2 \cdot 440) = 4972 - 4488 = 484 \text{ м}^3.$$

Есептеулер нәтижесінде, қазбаны бекітуге 484 м³ бүрікпобетон қоспасы жұмсалады. Осыдан $484/440=1,1$ м³ болады. Яғни, 1 қ.м қазбаны бекітуге жұмсалатын нақты бүрікпобетон мөлшері $1,1 \cdot 1,02=1,122$ м³ құрайды.

Мұндағы 1,02 - қайта тебіліп, түсіп қалатын бетон шығынын ескеретін коэффициент.

Олай болса, бекітпелеу жабдығы орташа өнімділігі $Q=2$ м³ боғанда $2/1,122=1,78$ сағат, яғни, бетон қоспасын дайындау мен бетон машинасының тоқтауын ескерсек, бір ауысымдағы қазбаны бүрікпобетонмен бекітуге жұмсалатын уақыт мөлшері келесідей болады:

$$t_{бек} = 1,78 \cdot 1,4 \approx 2,5 \text{ с} = 150 \text{ мин.}$$

Шпурларды бұрғылауға жұмсалатын уақыты:

$$t_{бур} = \frac{N \cdot H_{бур}}{10 \cdot \varphi \cdot n_{б.м}}, \text{ сағ}, \quad (3.48)$$

мұндағы $H_{бур}$ - 10 м шпурды бұрғылауға жұмсалатын уақыт нормасы, адам-сағат;

φ - стандартты бұрғылау шарттарынан ауытқуын ескеретін коэффициент, ($\varphi = X \cdot \varepsilon \cdot a$, мұндағы $X = 0,7 \div 1,0$ - коронка типін ескеретін коэффициент; $\varepsilon = 0,9 \div 1,5$ - штанга диаметрін ескеретін коэффициент; $a = 0,9 \div 1,0$ - шпурлардың бұрғылану бұрышын ескеретін коэффициент);

$n_{б.м}$ - бұрғылау машиналарының саны.

$$t_{бур} = \frac{33 \cdot 1,15}{10 \cdot 0,73 \cdot 2} = 2,6 \text{ с} = 156 \text{ мин.}$$

Шпурларды оқтау уақыты:

$$t_{ок} = \frac{t'_{ок} \cdot N}{n_{ок}}, \text{ сағ,} \quad (3.49)$$

мұндағы $t'_{ок}$ - бір шпурды оқтауға жұмсалатын уақыт, с ($t'_{ок} = 0,05$ сағ - шпурды қолмен оқтағанда, $t'_{ок} = 0,03$ сағ - шпур механикалы оқтағанда);

N - забойға орналасатын шпурлардың саны;

$n_{ок}$ - шпурларды оқтайтын жұмысшылар саны.

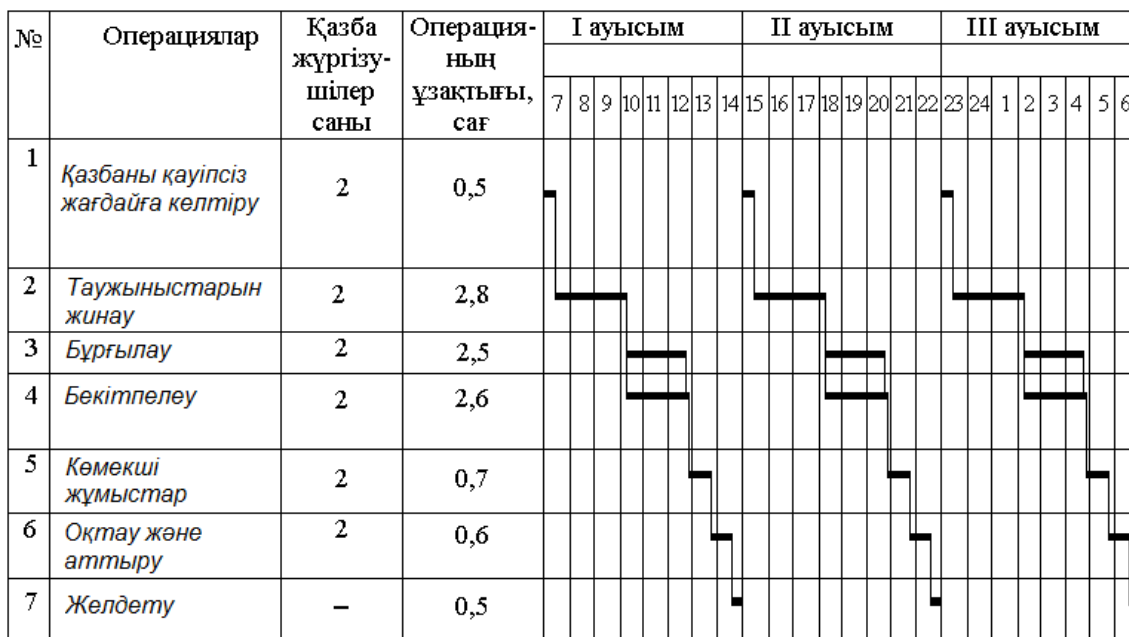
$$t_{ок} = \frac{0,04 \cdot 32}{2} = 0,6 \text{ с} = 36 \text{ мин.}$$

Кейбір операцияларды есептегеннен кейін, қазбаны өту циклінің ұзақтығы анықталады:

$$T_{ц} = 0,5 + 2,8 + 2,5 + 2,6 + 0,7 + 0,6 + 0,5 = 10,2 \text{ сағ.}$$

Қазбаны өту циклінің ұзақтығы әрбір операцияны орындау уақытының қосындысы $T_{ц} = 10,2$ сағатты құрады. Бірақ, бұрғылау және қазбаны бекіту операциялары қатар орындалатын болғандықтан $T_{ц} = 10,2 - 2,5 = 7,7 \approx 8$ сағатты құрайды.

Ақжал кенішінің шарттарында еңіс көліктік-тасымалдау қазбасын өтудің циклдік графигі 3.1 суретте келтірілді.



3.1 сурет – Қазбаны өтудің циклдік графигі

4 Қоршаған ортаны қорғау, еңбек қауіпсіздігі

Жұмысшылардың сапалы және қауіпсіз еңбек етуі үшін олардың денсаулығын, жұмыс қабілетін сақтау қажет. Жерасты шарттарында бұрғылап-аттыру, тиеп-тасымалдау және басқада жұмыстарды атқарғанда денсаулыққа әсері бар зиянды факторлар пайда болып, адам денсаулығын зақымдайды [14].

Кеніштік шандар. Шандардың адам денсаулығына тигізетін әсері үш түрлі фактордың қосындысы арқылы сипатталады:

- 1) шаңның құрамы;
- 2) шаң бөлшектерінің өлшемдік мөлшері;
- 3) шаңның шоғырлану көлемі.

Шаңның құрамына байланысты адасдарда кездесетін қауіпті ауру - пневмокониоз (өкпе ауруы). Пневмокониоздың түрлері:

- а) силикоз - S_2O_2 бос түрдегі шаңдарды жұтқанда пайда болады;
- б) антракоз - көмір шаңымен тыныс алғанда пайда болады;
- 3) силикоантракоз - қоспа шаңдармен тыныстанғанда пайда болады.

Шуыл. Шуылдың ұзақ уақыт адамға әсері орталық жүйке жүйесімен есту анализаторларын зақымдайды, эндогендік жүйе қызметіне өзгерістер жасайды. Сонымен қатар, адамның назар аудару деңгейін, еңбек қабілеттілігін төмендетіп, жарақаттар мен кәсіби аурудың себепшісі болады.

Діріл. Дірілдердің әсері де адамның орталық жүйке жүйесі ғана емес, жүрек қан тамырлары жүйесін, тірек қимыл, сүйек буын жүйелерін қамтиды. Бұл адамға ұзақ уақыт әсер еткенде жазылмайтын «Діріл дерті» деген ауыруға әкеліп соғады. Дірілдің екі түрі бар:

- 1) жабдықтар мен машиналардан болатын діріл;
- 2) жергілікті діріл.

Кеніштерде көбінесе жергілікті дірілдер кездеседі. Дірілдің мұндай түрінде, тербелістер адам ағзасының кейбір бөлшектеріне әсер етеді (перфераторлармен бұрғылау кезінде).

Тау-кен өндірісінде еңбекті қорғаудың дәрежесін арттыру терең ғылыми зерттеусіз өте күрделі. Қазіргі таңда, тау-кен кәсіпорындарында зерттеу мен еңбекті қорғау саласында мамандандырылған бір неше арнайы институттар, академиялық институттардың зертханалары жұмыс жасайды.

Жерасты тау-кен қазбаларын өту кезіндегі негізгі өнеркәсіп қауіпсіздігінің талаптары бар. Кез келген тау-кен кәсіпорнында бекітілген тәртіппен құрастырылған кенорнын қазып алу жобасы болуы қажет.

Тау-кен кәсіпорындарында еңбекті қорғауға, жерастында жұмыс жасайтын жұмысшыларға ерекше көңіл аударылады, бекітілген ереже бойынша арнайы киім, қорғаныс құралдары беріледі.

Еңбекті қорғау саласында басқару дәрежесін жоғарлату мақсатымен кәсіпорынның барлық қызметкерлері айналысады, әр жұмыскердің өз міндеті мен құқығы бар. Шахтада, қалыпты жағдайда жұмыс істейтін жұмысшылар үшін жұмыс күнінің ұзақтығы аптасына 41 сағаттан, зиянды жұмыс түрі үшін аптасына 36 сағаттан аспауы қажет.

5 Еңіс көліктік-тасымалдау қазбасы құрылысының техникалық және экономикалық көрсеткіштері

Тарифтік ставка негізінде, 1 м қазбаға жұмыс күшінің құны есептеледі, қосымша еңбек ақы мөлшері - 25% және әлеуметтік сақтандыруға - 9,8%.

Материалдар шығыны құрылысқа қолданылған материалдардан құралады. Материалдар бағасына ескерілмеген 10% қосымша материалдар қосылады. Есептеулер қазбаның 1 м шығынына орындалады [15, 16].

Жұмсалған энергия шығындарының бағасының қосындысы, энергия шығындарының мөлшерін құрайды. Оның құны энергия түріне және қолданылу мөлшеріне байланысты. Есептеулер қазбаның 1 м мөлшеріне жасалады. Амортизациялық шығын қолданылатын жабдықтардың амортизациялық уақытына байланысты. Оларға жабдықты монтаждау мен демонтаждауға кететін шығын қосылады - 15%, жабдықты жеткізу құны - 10%. Мұнда да шығындар қазбаның 1 м жасалады.

Анықталған көрсеткіштер қосылып, кестеде келтіріледі, одан басқа мұнда көмекші цехтар қызметі ескеріледі, оның мөлшері - 15%, жанама шығындар мөлшері - 40%. Осылай анықталған көрсеткіштерден қазбаның жалпы құны және қазбаның 1 м құны шығады.

Кеніштің үзілмелі жұмыс тәртібінде бір жылдық жұмыс күні былай болады:

$$T_{\text{ж}} = T_{\text{к}} - T_{\text{мейр.}} - T_{\text{дем}}, \text{ күн}, \quad (5.1)$$

мұндағы $T_{\text{к}}$ - күнтізбе бойынша бір жылдағы күндер саны;

$T_{\text{мейр}}$ - бір жылдағы мейрам күндер саны;

$T_{\text{дем}}$ - бір жылдағы демалыс күндер саны;

$$T_{\text{ж}} = 365 - 12 - 52 = 325 \text{ күн}.$$

Жұмыс ауысымының ұзақтығын бір тәулікте 3 ауысым әр ауысымды 6 сағат жұмыс деп қабылдаймыз.

Жұмысшылардың кезекті демалысының мөлшеріне байланысты, кеніштің тиімді жұмыс уақыты:

$$T_{\text{ж1}} = (T_{\text{ж}} - T_0) \cdot K, \text{ күн}, \quad (5.2)$$

мұндағы $K=0,96$ - жұмыскерлердің себепті жағдайына байланысты, жұмысқа шықпауын ескеретін коэффициент;

T_0 - кезекті демалыс күндері, $36 \div 56$.

$$T_{\text{ж1}} = (325 - 40) \cdot 0,96 = 273 \text{ күн}.$$

Қазба құрылысының экономикалық көрсеткіштері техникалық жобаның арнайы бөлімінің сметалық құжаттарында келтіріледі.

Сметалық құжаттар бұл жобаның құрамды бөлігі, сметалардың жасалуын, құрамын, мазмұнын тәртіп бойынша келесіп, бекітеді.

Смета қазба құрылыстарындағы, кәсіпорындарды қайта қалпына келтірудегі қажетті шығындарды қаржы түрінде көрсететін құжат.

Жобалау кезінде сметалық құжат мына тәртіппен жасалады: жалпы құрылыстың сметалық есебі, жергілікті және нысанның сметалық есептері,

ізденістік жобалау жұмыстарының сметасы, қосынды сметалық есептер және шығындар есебі.

Құрылысқа жасалған жиынтық сметалық есептердің негізінде құрылысқа жұмсалатын жалпы күрделі шығындардың сомасы, яғни шығындар есебі жасалады. Жиынтық сметалық есеп ол құрылыстың жалпы құнын көрсетеді. Ол жеке нысандардың сметаларынан, ал олар өз кезегінде жеке жұмыстар мен шығындарға жасалған сметалардан тұрады.

Жерасты қазбаларының құрылысы мамандандырылған ұйым күшімен атқарылады. Ол үшін қазбаның сметалық құнын анықтау керек (1 м қазбаның және 1 м³ қазбалық жұмыстардың).

Дипломдық жобада тұрақты бекітпе орнатылған қазбаның сметалық құнын анықтаймыз және мұнда пайдалану құны анықталмайды.

Сметалық құнды бірлік бағалар бойынша жасаймыз. Алдын-ала тікелей забойлық шығындарды анықтаймыз (Сп), ол забойдағы жұмысшылардың жалақысынан (Сз), материалдардың шығынынан (См), энергетикалық шығындардан (Сэн), қазбалық жабдықтардың амортизациясынан (Са) жасалады.

$$C_p = C_z + C_m + C_{\text{эн}} + C_a, \text{ теңге.} \quad (5.3)$$

Жоғарыда аталған әдіс негізінде 1 м еңіс көліктік-тасымалдау қазбасы құрылысының құнын анықтаймыз және оны кесте түрінде көрсетеміз (5.1, 5.2, 5.3, 5.4 кестелер).

5.1 кесте - Еңбек ақы шығынын есептеу кестесі

Квалификациясы	Разряд	Тариф тг/ауысым	Бір уақытта жұмыс істейтіндер саны	Циклдық шығыны	Бір айға кететін шығын
Ұңғылаушы	6	5000	2	10 000	600 000
Мастер	4	6000	1	6000	360 000
Оқтаушы	4	4000	1	4000	240 000
Жарушы	4	4000	1	4000	240 000
Жүргізуші	4	4000	2	8000	480 000
Жол жөндеуші	2	3000	1	3000	180 000
Жұмысшы	2	2000	2	4000	240 000
Электрик	3	3000	1	3000	180 000
Жөндеуші	4	4000	1	4000	240 000
Насосшы	3	3000	1	3000	180 000
Бекітуші	3	3000	1	3000	180 000
Жұмысшы	2	2000	1	2000	120 000

Барлығы: 3 240 000 тг.

Әлеуметтік сақтандыру шығындарын ескерсек, 10% - 324 000 тг.

Онда 1 айға есептегенде 3 564 000 тг.

Бір тәуліктегі жалақы шығыны $3\,564\,000/30=118\,800$ тг.

Кестеде көрсетілген қазбаның 2 м өтуге жұмсалатын еңбек ақы шығыны, ал 1 м бойынша мынадай болады:

$$C=118\,800/2=66\,000 \text{ тг.}$$

Ескерілмеген шығынадар мөлшері 10%, онда 6600 тг.

$$C=72600 \text{ тг.}$$

Қазбаны өтудегі қажетті материалдар мен жабдықтар қатарына бұрғылау машинасы, оқтау қондырғысы, тиеп-тасымалдау жабдықтары, желдету қондырғысы, желдету құбыры, жол төсемдері, бекіту материалдары, бекітпелеу жабдықтары, кабелдер, жарықтандыру материалдары т.б қажетті материалдар жатады. Бұл материалдарды сатып алу шешімдері өтетін қазбадағы тацжыныстарының қасиетіне және құрылыстың жүргізілу мерзіміне байланысты қабылданады. Олардың шығыны құрал-жабдықтардың өзіндік құнымен есептеледі.

5.2 кесте - Материалдар шығыны

Материалдар	Мөлшері	Жеке бағасы, тг	Циклдық шығыны, тг	Бір айға кететін шығын
Гранулит А6 және Аммонит 6ЖВ	50 кг	200	6400	384 000
Дүмпіткіштер	32 дана	300	9600	576 000
Коронка	2 дана	600	1200	72 000
Штанга	2 дана	5000	10 000	60 000
Бүрікпобетон, м ³	4,48	14000	62750	250900
Анкер, дана	4 дана	1500	6000	360000
Барлығы:				1 702 960 тг

Құрылыстың бір айына жұмсалатын материалдар шығыны 1 702 960 тг құрады. Олай болса, бір тәулікке жұмсалатын материалдар шығыны $1\,702\,960/30=63\,765$ тг.

Онда, 1 м қазбаны өтуге жұмсалатын $63\,765/2=31\,536$ тг.

Олай болса қазбаны өтудегі жобалық жоспар бойынша қазбаны өтуге кететін материалдар шығыны:

$$C_m=400 \cdot 31\,536 = 12\,614\,400 \text{ теңге}$$

Ескерілмеген шығынадар мөлшері 10% - 1261440 тг.

$$C_m=13\,875\,840 \text{ тг.}$$

Құрылысқа жұмсалатын энергия шығындары, энергия түрлеріне, оның бағасы және жұмсалатын мөлшеріне байланысты анықталады.

5.3 кесте – Энергия шығыны

Энергия тұтынушының түрі	Энерг. Бағасы, тг	Энергия түрі	Қолданатын қуаты, квт/сағ	Жұмыс ұзақтығы, сағат	Циклдық шығыны	Бір айға кететін шығын
Забойлық сорғы	14	Электр	45	8	693	41580
Ілінген сорғы	14	Электр	100	8	15 40	92400
Екі насос	14	Электр	220	8	33 88	20328
Шырақтар	14	Электр	5	8	770	46200
Прожектор	14	Электр	5	8	770	46200
Бұрғылау машинасы	14	Электр	10	8	1540	92400
Желдеткіш	14	Электр	220	8	33 88	20328

Барлығы: 293000 теңге.

Ескерілмеген шығынадар мөлшері 10% - 29300 тг.

Онда: 322 300 тг.

Бір циклдік яғни қазбаны 2 м өтуге кететін энергия шығыны бойынша 1 м көлбеу қазбаны өтуге жұмсалатын энергия шығыны келесідей болады:

$$C_3 = 322\,300/30 = 12\,000/2 = 6000 \text{ теңге.}$$

Онда қазбаның жобалық мөлшерін өтуге кететін энергия шығыны:

$$C_3 = 400 \cdot 6000 \text{ теңге} = 2\,400\,000 \text{ теңге.}$$

Кеніштің құрылысына жұмсалатын күрделі қаржыландыруды жалпы есептеуді жасау негізінде анықтаймыз. Олар жұмыстың келесі түрлерін қамтитын болады:

- а) жөндеу жұмыстары;
- б) жабдықтарды сатып алу қаржысы;
- в) басқа да күрделі жұмыстар мен шығындар түрі.

Тау-кен жұмыстарына жұмсалатын күрделі шығындар сметаға сәйкес анықталады.

Барлық құрал-жабдықтардың амортизациялық шығыны төмендегі 5.4 кесте бойынша есептеліп анықталды.

5.4 кесте Амортизациялық шығындар

Жабдықтардың аттары	Саны	Бағасы, теңге	Бір жылдық шығын нормасы	Қазбаны қазу мерзіміндегі амортизация шығыны, 1 ай
1	2	3	4	5
Бұрғылау машинасы	1	20 000 000	55550,5	33300,333
Перфоратор	1	20 000	5555,5	333,333
ППН-1С	2	5 000 000	13888,8	833,328
Тиіп-жеткізу машиналары	2	10 000 000	2777,7	166 666
Бетон машина	2	2 000 000	2777,7	166 666

5.4 кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
Желдеткіш	2	1 000 000	2777,7	166,662
Шырақтар	20	750	20,8	1250
Кабель	400	1000	555,5	33330
Желдеткіш құбыр	400	500	277	16620
Құбырлар	800	2000	2222,2	1333,32

Барлығы: 419 166 теңге.

Бір циклдегі амортизациялық шығындарға сәйкес, яғни қазбаны 2 м өтуге жұмсалатын және тәулігіне 4 м жылжитынын ескере келе, 1 м қазбаны өтуге жұмсалатын амортизациялық шығын мынадай болады:

$$C_{амор.} = 419166/30/1,8=7762 \text{ теңге.}$$

Қазбаның жобалық мөлшерін өтуге кететін амортизациялық шығындар:

$$C_{амор.} = 440 \cdot 7762 = 3\,415\,427 \text{ теңге.}$$

Дипломдық жоба бойынша 1 м еңіс көліктік-тасымалдау қазбасын өтуге кететін забойлық шығын төмендегі 5.5 кестедегідей болады.

5.5 кесте - 1 м еңіс көліктік-тасымалдау қазбасын өтуге жұмсалатын шығындар

№	Шығындар түрі	Көрсеткіштері, тг
1	Еңбек ақы шығыны	72600
2	Материалдар шығыны	257600
3	Энергия шығыны	6000
4	Амортизациялық шығын	7762
Барлығы:		343962

$$C_{\pi} = 72600 + 257600 + 6000 + 7762 + 33436 = 343\,962 \text{ теңге.}$$

1 м қазбаны өтудің сметалық құны:

$$C_n = K_o \cdot K_n \cdot K_{\pi} \cdot K_{ндс} \cdot C_{\pi}, \text{ теңге} \quad (5.4)$$

мұндағы K_o - жалпы құрылыс шығынын ескеретін коэффициент;

K_n - шығынды ескеретін коэффициент;

K_{π} - жоспарлық жинақтауды ескеретін коэффициент;

$K_{ндс}$ - салықты ескеретін коэффициент.

$$C_{\pi} = 1,16 \cdot 1,07 \cdot 1,2 \cdot 1,13 \cdot 343962 = 578\,900 \text{ теңге.}$$

Жобалық 400 м қазбаны өтуге кететін жалпы шығындар:

$$C_{жалпы} = 578900 \cdot 400 = 231\,560\,000 \text{ тг құрайды.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жоба негізгі бес бөлімнен тұрады. Жоба «Ақжал» кенішінің еңіс көліктік-тасымалдау қазбасы құрылысының технологиясын жобалау тақырыбы қарастырылған. Диплоды жобалау барысында кенорнының геологиялық ерекшеліктері мен сипаттамалары сарапталып қарастырылды. Сонымен қатар, қазбаны өтуге арналған ұңғымалық жабдықтар кешені таңдалды және де еңіс көліктік-тасымалдау қазбасының тиімді болатын көлденең қима өлшемдері қабылданған, тиеп-тасымалдау және бұрғылау жабдықтарының өлшемдеріне байланысты анықталды.

Сонымен бірге, берілген бастапқы мәліметтер және қазба өлшемдері негізінде бұрғылап-аттыру жұмыстарының параметрлері анықталып, оның құжаты құрастырылды. Жарылығш зат ретінде қазіргі заман талаптарына сай келетін гранулит А6 таңдап алынды. Еңіс қазба қиып өтетін массивтің орнықтылық параметріне және таужыныстарының бекемдік коэффициентіне байланысты қазбаны аралас, яғни металл анкер және бүрікпебетон бекітпесімен бекітілді. Бекітпенің параметрлері толық есептелді.

Жобаны орындау барысында қазбаны өтуге келесі тиімді жабдықтар кешендері таңдап қабылданды. Шпурларды бұрғылауға «Boomer 2D» бұрғылау жабдығы, ЖЗ оқтау үшін ЗП-2 оқтау қондырғысы, қопарылған таужыныстарын тазартуға ST 1030 шөмішті тиеп-тасымалдау жабдығы, қазбаны бекіту үшін «Меусо» бетон машинасы, адамдарды және кіші өлшемді жүктерді тасу үшін, Maintruck MT 2200 машинасы қабылданды.

Қазіргі кездегі нарықтық экономикалық кезеңінде қарастырылатын әрбір жоба барлық жағынын оңтайлы болу қажет, әсіресе экономикалық жағынан тиімді және сапалы болу қажет. Сондықтан жасалған жобадағы құрылыстың құны іс жүзінде өз үйлесімін табу қажет. Яғни, жұмысты орындау барысында барынша материалдық шығынды төмендетуді қарастырған дұрыс. Біздің дипломдық жобада 1 м еңіс көліктік-тасымалдау қазбасын өтудің өзіндік құны анықталды. Ол еңбек ақы, материалдар шығыны, энергия шығыны және амортизациялық төлем сияқты статьялар бойынша есептеліп қарастрылды. Жоба бойынша берілген 400 м еңіс көліктік-тасымалдау қазбасын өту құны 231 560 000 теңгені құрады.

Сонымен қатар, жобада құрылыс жұмыстарын қауіпсіз және спалы орындау мақсатында еңбекті және қоршаған ортаны қорғау шаралары келтірілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Бегалинов А.Б. Тау-кен ісінің негіздері. Оқулық. –Алматы: ҚазҰТЗУ, 2016. – 730 б.
- 2 Бегалинов А.Б. Жазық және көлбеу жерасты қазбалары құрылысының технологиясы. Оқу құралы. –Алматы: Қазақ энциклопед., 2008. – 417 б.
- 3 Бегалинов А.Б. Шахта және жерасты ғимараттарының құрылысының технологиясы. 2 том. Оқулық. – Алматы: ҚазҰТУ, 2011. – 376 б.
- 4 Жәркенов М.І. Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары. Оқулық. –Алматы: ҚазҰТУ, 2007. – 211 б.
- 5 Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. Жазық қазбалар конструкцияларын жобалау. Оқу құралы. –Алматы: ҚазҰТУ, 2004. – 136 б.
- 6 Баклашов И.В., Картозия Б.А. Механика подземных сооружений и конструкции крепей. –М: Недра, 1986. – 300 с.
- 7 Сердалиев Е.Т. Тау жыныстарын бұрғылап-аттырып қопару. Оқулық. –Алматы: ҚР ЖООҚ, 2011. – 36 б.
- 8 Насонов И.Д., Федюкин В.А., Шуплик М.Н. Технология строительства подземных сооружений. –М: Недра, 1983. – 217 с.
- 9 Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. Жерасты конструкциясының материалдары. Әдістемелік нұсқау. –Алматы: ҚазҰТУ, 2002. – 22 б.
- 10 Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. Жыныстар массивінің физико-механикалық қасиеттері және кернеулі жағдайы. Әдістемелік нұсқау. –Алматы: ҚазҰТУ, 2003. – 25 б.
- 11 СНиП II–94–80. Подземные горные работы. – М: ФГУП ЦПП, 2004. –28 с.
- 12 Покровский Н. М. Технология строительства подземных сооружений и шахт. Ч. II. –М: Недра, 1982. –295 с
- 13 Справочник инженера – шахтостроителя. Т. 1 / Под редакцией В. В. Белого. –М: Недра, 1983. –439 с.
- 14 Васин А.Я. Охрана труда в дипломных работах. –М: РХТУ. 2009. –52 с.
- 15 Қабылбеков М. Г. «Кәсіпорын экономикасы». Оқу құралы. –Алматы, 2005. –250 б.
- 16 Әбдікерімова Г.И. Кәсіпорын экономикасы. Оқу құралы. –Алматы, 2008. –367 б.