

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

Елтай Темірлан Кеңгірбайұлы

Дипломдық жобаның
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Тақырыбы: «Суздаль» кенорнының шарттары бойынша «Көліктік еңіс» қазбасын өту технологиясын жобалау.

5B070700 «Тау-кен ісі» мамандығы

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

ДОПУСТИТЬ К РАБОТЕ
КАФЕДРА МЕНЕДЖЕРІСІ,
ТЕХН. ҒЫЛ. КАНД., АССОЦ. ПРОФЕССОР
К. Б. РЫСБЕКОВ
«29» 04 2019ж.

Дипломдық жобаның
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Тақырыбы: «Суздаль» кенорнының шарттары бойынша «Көліктік еңіс»
қазбасын өту технологиясын жобалау.

5B070700 «Тау-кен ісі» мамандығы

Жобаны орындаған

Елтай Темірлан Кеңгірбайұлы

Пікір беруші,
Д.А. Қонаев атындағы кен істері
институты, «Жер қойнауын кешенді
игеру» зертханасының меңгерушісі,
техника ғылымдарының кандидаты
Д.К. Бекбергенов
«29» 05 2019ж.

Ғылыми жетекші,
техн. ғыл. канд., сениор-лектор
Т.М. Алменов
«29» 04 2019 ж.



ҚАСТАЙМЫН
Ғалым хатшы
«02» 05 2019ж.

Алматы 2019

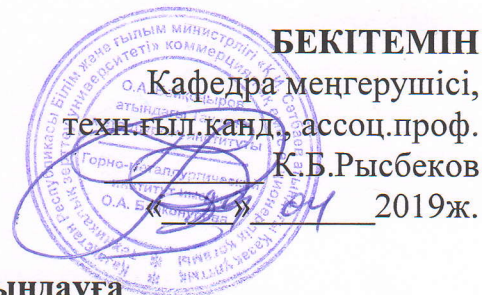
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

5B070700 «Тау-кен ісі» мамандығы



БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техн.ғыл.канд., ассоц.проф.
К.Б.Рысбеков
«04» 2019ж.

Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА

Студент: Елтай Темірлан Кеңгірбайұлы

Жобаның тақырыбы: «Суздаль» кенорнының шарттары бойынша «Көліктік еңіс» қазбасын өту технологиясын жобалау.

Жоғары оқу орны бойынша «__» «__» 20__ ж. №__ бұйрықпен бекітілген. Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «27» «04» 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Көліктік-еңіс қазбаның салынатын жалпы ұзындығы $L=1260$ м. Салынатын қазбаның өту барысындағы көлбеулік бұрышы 8 градус. Таужыныстары массивінің сипаттамалары: Аргилитті, алевролитті сұр құмтасты таужыныстары, бекемдік коэффициенті $f=8-10$, таужыныстары орташа-жарықшақты, құрылымдық әлсіреу коэффициенті $K_c=0,65$, көлемдік тығыздығы $\gamma=2380$ кг/м³, қопсу коэффициенті $K_c=1,45$, нуассон коэффициенті $\mu=0,25$. Көліктік-еңіс қазба құрылысының басқа да кейбір деректерін, құрылыс ауданының инженерлік-геологиялық және тау-кен-техникалық мәліметтері бойынша алуға болады.

Дипломдық жобаны орындауда қаралатын сұрақтар тізімі:

а) «Суздаль» кенорны аймағының инженерлік-геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары;

ә) Салынатын көліктік-еңіс қазбасының тиімді болатын негізгі өлшемдерін анықтау, қазбаға түсетін тау қысымдарын есептеу және тиімді болатын бекітпе түрін таңдау;

б) Көліктік-еңіс қазбаны өтуге арналған кешенді жабдықтарды, жарылғыш заттардың түрін, жару құралдарын таңдау және БЖЖ-ының паспортын есептеп жасау, қазбаны өту технологиясын жобалау;

в) Қазбаны өтуді ұйымдастыру, басқару және оның экономикалық көрсеткіштерін есептеу;

г) Еңбек қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау.

График материалдарының тізімі (міндетті сызбалардың көрсетілуімен): Дипломдық жобада – геологиялық қималар мен ашу схемалары, қазбаны өтудің технологиялық схемалары мен сызбалары, тау-қысымдарын есептеу схемалары, бекітпе параметрлері мен бекіту паспорты, БЖЖ-ның паспорты, жару желілерін жалғау схемалары, техника-экономикалық көрсеткіштер, циклдық графиктер және т.б. қажетті кестелер мен сызбалар - (6-сызба Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасына қосымша ретінде тіркеледі).
Түсіндірме жазба 30 беттен кем емес болғаны дұрыс. Дипломдық жоба 2018 жылғы стандарт талаптарына сәйкес жазылуы керек.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 13 атау.

1) Ә. Бегалинов. «Тау-кен ісінің негіздері», Алматы, «ҚазҰТУ», 2016. -730б.

2) Ә. Бегалинов. «Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы», II –том, «ҚазҰТУ», 2011. -432б.

3) Жәркенов М.І. «Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары» Оқулық, Алматы, ҚазҰТУ, 2007ж. 211б.

4) Вьяльцев М.М. Технология строительства горных предприятий в примерах и задачах. Учебное пособие для вузов. Москва, Недра, 1989, -240 с;

5) Әлменов Т.М. Жерасты ғимараттары құрылысының арнайы әдістері. Оқу құралы, ҚазҰТУ, Алматы. 2012;

6) Шехурдин В.К. Задачник по горным работам, проведению и креплению горных выработок. Учебное пособие. М.: Недра, 1985, -240 с;

7) Заславский Ю.З., Мостков В.М. Крепление подземных сооружений. - М.: Недра, 1979 – 325 с.

8) Насонов И.Д., Федюкин В.А., Шуплик М.Н. “Технология строительства подземных сооружений” - М: Недра, 1983;

9) СНиП II-94-80. Подземные горные выработки (Госстрой СССР). М.: Стройиздат, 1982.

10) СНиП II-21-75. Бетонные и железобетонные конструкции (Госстрой СССР). М.: Стройиздат, 1976 с.

11) Правила промышленной безопасности приведении работ подземным способом. МЧС РК РГП НИИЦ. – Астана, 2008. -392с.

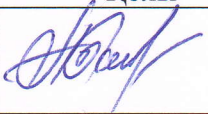
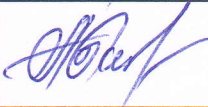
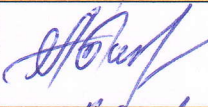
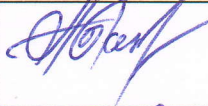
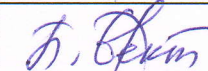
12) Қабылбеков М. Г. «Кәсіпорын экономикасы», ҚазҰТУ, 2002. -186 б.

13) РМК СТ 38944979-09-2017. Дипломдық жобаны жазу және рәсімдеудің стандарттық талаптары.

Диплом жобасын орындау кестесі

№	Тараулардың аттары, зерттелетін мәселелер тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімі	Ескерту
1	«Суздаль» кенорны аймағының инженерлік-геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары	05.04.2019ж.	
2	«Суздаль» кенішінің көліктік-еңіс қазбаны өтуге арналған кешенді жабдықтарды таңдау және қазбаны өту технологиясын жобалау	11.04.2019ж.	
3	Қазбаны өтуді ұйымдастыру және оның экономикалық көрсеткіштерін есептеу	18.04.2019ж.	
4	Еңбек қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау	23.04.2019ж.	

Аяқталған дипломдық жоба бөлімдеріне кеңес берушілердің және норма бақылаушының қолтаңбалары

Тараулар	Кеңесші	Мерзімі	Қолы
Геологиялық бөлімі	Т.М.Алменов, тех.ғыл.канд., сениор-лектор	05.04.2019	
Арнайы бөлімі	Т.М. Алменов тех.ғыл.канд., сениор-лектор	11.04.2019	
Экономика бөлімі	Т.М. Алменов тех.ғыл.канд., сениор-лектор	18.04.2019	
Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау бөлімі	Т.М. Алменов тех.ғыл.канд., сениор-лектор	23.04.2019	
Норма бақылаушы	Б.Қ.Бектұр оқытушы	29.04.2019	

Ғылыми жетекші,
т.ғ.к., сениор-лектор  Т.М.Алменов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Т.К. Елтай

Күні « 11 » 02 2019ж.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	8
1	«Суздаль» кенорнының инженерлік-геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары	9
1.1	Кенорнының гидрогеологиялық, тау-кен геологиялық және тау-кен техникалық шарттары	9
1.2	Кенішті пайдалану бойынша негізгі көрсеткіштер.	10
2	«Суздаль» кенорнының автокөліктік еңіс қазбасы құрылысының технологиясын жобалау	12
2.1	«Суздаль» кенішінің «Автокөліктік еңіс» қазбасының кіру порталы бөлімін салу технологиясы.	12
2.2	Қазба өтуші ұңғымалық кешендермен жабдықтарды таңдау және олардың өнімділігін анықтау	12
2.3	Автокөліктік еңіс қазбасының көлденең қимасының пішінін таңдау және тиімді болатын өлшемдерін анықтау жолдары	13
2.4	Автокөліктік еңіс қазбасының тиімді көлденең қимасының ауданын және өлшемдерін анықтау	16
2.5	Автокөліктік еңіс қазбасын өтудегі бұрғылау-аттыру жұмыстарының параметрлерін есептеу	18
2.6.1	Қазбаларды өтудегі жару жұмыстарына қойылатын талаптар.	18
2.6.2	Жарылғыш заттар мен аттыру құралдарын таңдау.	19
2.6.3	Бұрғылап-жару жұмыстарының (БЖЖ) параметрлерін есептеу және БЖЖ-паспортын жасау.	20
2.7	Көліктік еңіс қазбаны өтудегі желдету жұмыстары және желдету параметрлерін есептеу жолдары.	24
2.8	Көліктік еңіс қазбаны өту кезіндегі сутөкпе жұмыстары.	28
2.9	Бұзылған таужыныстарын тиеп-тасымалдау жұмыстары.	28
2.10	Таужынысы массивінің орнықтылық көрсеткіштерін және қазбаға түсетін жүктемелерді есептеу.	30
2.10.1	Бүрікпесі бекітпесінің құрылымдарын есептеу	33
2.11	Көліктік еңіс қазбаны өтудің циклдық графигін есептеу жолдары.	34
3	Көліктік еңіс қазбасын өту жұмыстарын ұйымдастыру және оның экономикалық көрсеткіштерін есептеу.	38
3.1	Бір метр көліктік еңіс қазбаны өтудің (жабдықтардың құнын ескермегендегі) өзіндік құнын есептеу.	39
4	«Суздаль» кенішінің жерасты тау-кен қазбаларын өтудегі еңбек қауіпсіздігін сақтау шаралары.	42
4.1	«Суздаль» кенішіндегі кездесетін қауіпті және зиянды факторлар.	42
4.2	Қазбаны өту кезіндегі қауіпсіздік шаралары.	43
	Қорытынды	44
	Әдебиеттер тізімі	45
	Қосымшалар	

АНДАТПА

Дипломдық жобада «Сұздал кенорнының көліктік-еңіс қазбасын өту технологиясы баяндалған. Жобаның жалпы бөлімдерінде «Сұздал» кенорнының геологиялық және гидрогеологиялық шарттары сарапталған. Жобаның арнайы бөлімінде көліктік-еңіс қазбасын өту технологиясы қамтылған. Атап айтқанда, қазбаның тиімді болатын көлденең қима өлшемдері, қазбаны өтетін ұңғымалық жабдықтарды таңдау жолдары, қазба салынатын таужыныстарының физико-механикалық қасиеттері есептеліп анықталған және бұрғылау-жару, бекітпелеу жұмыстарының көрсеткіштері есептеліп олардың паспорттары жасалған. Жобаның үшінші және төртінші бөлімінде сәйкесінше қазбаны өтудің техника-экономикалық көрсеткіштері есептеліп келтірілген және еңбекті қорғау шаралары қамтылған. Дипломдық жоба 4 бөлімнен, 45 беттен, 2-кестеден, сызба бөлімі – 6 дана және пайдаланылған әдбиеттер – 13.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассмотрены технология строительства автотранспортного уклона Суздальского рудника. В общей части проекта приведены геологические и гидрогеологические характеристики района Суздальского месторождения. В специальной части проекта рассмотрены технология проведения подземного автотранспортного уклона. Определены рациональные размеры поперечного сечения выработки, рассчитаны физико-механические свойства горных пород массива и технологические процессы проведения горных выработок, включающих разработку паспортов буровзрывных работ и крепления, а также графиков цикличной организации труда. В третьем и четвертом разделе определены технико-экономические показатели строительства подземного автотранспортного уклона и приведены вопросы охраны труда и окружающей среды. Дипломный проект состоит из 4 разделов, 45 страниц машинписного текста, 2 таблиц, графическая часть из 6 чертежей, список литературы 13 наименований.

ABSTRACT

In the thesis project examined the technology of building a motor bias Suzdalskogo mine. Markups of the project privedenygeologicheskiei hydrogeological characteristics of the area Suzdalskogo field. In a special part of the graduation project examined the technology of underground motor bias. The rational development of cross-sectional dimensions, calculated physico-mechanical properties of the rock massif, the magnitude of rock pressure and processes of mining, including development of passports blasting and fixtures, as well as graphs of cyclical labor organization. In the third and fourth section defines the technical and economic indicators for an underground motor bias and given issues of safety and the environment. Thesis project consists of 4 sections, 45 typewritten pages, 2 tables, graphical part of 6 drawings, references 13 items.

КІРІСПЕ

Қазіргі заман талабына сәйкес әлемдік экономикада және шаруашылық жұмыстарында минералды ресурстарға деген сұраныстар мен қажеттіліктер қарқынды түрде өсіп келе жатыр. Минералды ресурстарды дұрыс пайдалану, жер қойнауындағы пайдалы қазбаларды халықтың игілігіне жұмсау әр мемлекеттің талабына айналып отыр.

Сондықтан, ресурстарды үнемді пайдалану – Қазақстан үшін маңызды техникалық-технологиялық және экономикалық-экологиялық мемлекеттік саясат болып табылады.

Бұл дипломдық жобада Шығыс Қазақстан облысы, Жаңа-Семей ауданы аймағында орналасқан «Суздаль» алтын кенорнының шарттары бойынша «Көліктік еңіс» қазбасын өту технологиясы жобалау тақырыбы қарастырылды. Көліктік еңіс қазбасын өту барысында қауіпсіздік ережелерін дұрыс орындалу, жұмыс жүру қарқыны дұрыс ұйымдастырылу, қаражатты үнемдеп, өнімділікті жоғары деңгейде ұстап тұру мақсатында іске асыралады.

Көліктік еңіс қазбасы дегеніміз - жер бетімен тікелей қатынасы бар, көліктермен кендерді, таужыныстарын тасымалдауға, адамдардың жүріп-тұруына, жерасты қазбаларын желдетуге, қазбалардан шығатын суларды сыртқа төгуге, және т.б. кен өндіру жұмыстарына арналып салынатын, көкжиек жазықтығына 30÷100-қа дейінгі көлбеулік бұрышпен жүргізілген күрделі жерасты қазбасын айтады.

1 «Суздаль» кенорнының инженерлік-геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары

1.1 Кенорнының гидрогеологиялық, тау-кен геологиялық және тау-кен техникалық шарттары

Жүргізілген гидрогеологиялық жұмыстардың нәтижелерін талдайтын болсақ, негізгі суланған горизонттар төртінші қордалармен (тервертичными отложениями) мезазойлық үгілмелі шоғырлар шекарасында орналасқан.

Жерасты суларының деңгейі 1,2 м-ден 71м тереңдікке дейін. Бұл сулар ішуге жарамсыз, химиялық құрамында сульфатты-гидрокарбонатты-кальцилі минералдар бар.

Гидрогеологиялық шарттары жағынан зерттеу жұмыстары №15 эксплуатациялық-барлау шахасының көлбеу оқпанын өту кезінде жүргізілген. Ол көлбеу оқпан жербетінен 220 көлбеулікпен салынған. Оны өтуде +100м, 118м, 180м және 220м горизонттарда суланған жарықшақтар ашылған. Олар сәйкесінше, 30м, 36м, 60м және 71м, мұндағы жарықшақтар бойынша келетін суқелімі келесіні құраған:

- 30м - 15м³/сағат;

- 36м - 24м³/сағат;

- 60м - 30м³/сағат;

- 71м - 65м³/сағат.

Бірінші суланған аймақтағы суларды шахталық сутөкпе қондырғыларды қолданылып, 2-тәулік ішінде ондағы суқелімін 5м³/сағат дейін төмендеткен.

Қазіргі кезде +160м горизонтта орналасқан сужинау станциясына орташа есеппен 70м³/сағатына, ал ең жоғарғы максималды мөлшері 120м³/сағатына су жиналады. Осы сужинау станциясынан 4 дана (3 дана қосымша) ЦНС-60 және ЦНС-100 сорғыларының көмегімен жүзеге асады. Су құбырлар арқылы жербетіндегі сужинақ көліне қарай жіберілді

«Суздаль» алтын кенорнының геотектоникалық құрылымының басты даму бағыттары Зайсан құрылым жүйесінің солтүстік-батыс бөлігіне қарай дамыған.

Кенорны ауданына қарасты негізгі тектоникалық құрылым солтүстік-шығыс бағытында субпаралельді тектоникалық бұзылыстар жүйесімен бағытталған. Онда желілі тектоникалық блоктардағы таужыныстары жарықшақты және гидротермальды-метасоматикалық өзгерістегі құмтастар, алевролиттер және эктастар қалыптасқан. Ол аймақтың (зонаның) ені 700-1300м., оңтүстік шығысқа қарай құлау бұрышы 40-600.

Одан тұрақты Канонер бұзылымы аймағы жалғасып жатыр. Ол блокта орташа жарықшақты штокверкті-карбонатталған таужыныстары қалыптасқан

Кенорнын балау процесі кезінде екі түрлі кен – бірінші түрдегі және тотыққан кендер анықталған. Осы кендерді болбыр төртінші және неогенді болып бөлінген кайнозой қордалары қоршап жатыр.

Төтінші қордалар (четвертичные отложения) кенорны аймағында қалыңдығы 10 м құмайтармен, саздармен, құмды, құмтастармен қоршалып қалыптасқан. Құмайт (супесь) пен саздың қалыңдығы 0,5-0,7м. Құмдардың

аралығында қалыңдығы 0,6-1,0м шамасында саздақтар қабаты кездеседі. Төтінші қордалардың үстінде неогенді топырақтар және үгілмелі шоғырланған тас араласқан саздақтар қалыптасқан. Неогенді топырақтар қалыңдығы 0,5-18 м аралығында ауытқиды. Кейбір бөлімшелерде олар жердің бетіне дейін шығады. Бұрғыланған ұңғымалардан алынған нәтижелер бойынша үгілмелі шоғырлардың қалыңдығы 5м-ден 80м-ге дейін болады

«Сұздал» кенорнының кендері мен қоршап жатқан таужыныстарының физико-техникалық қасиеттері геологиялық барлау ұңғымаларынан алынған керн-үлгілер арқылы зерттелген. Зертханалық жұмыстарды ВНИИцветмет ұжымы зертханалық әдістермен сынаудың Мемлекеттік стандарттары талаптарына сәйкес орындаған.

Таужыныстарының беріктік қасиеттері мен орнықтылығының шектік мөлшерлері біраз өзгертіндігін анықтаған:

- әртүрлі таужыныстарының бірості сығылуға беріктік шегі әлсіз беріктіліктен 28 МПа (алевролиттер) орташа 49-58 МПа және жоғары 80-110МПа беріктікке дейін (кремнилі мраморланған әктастар, әктасты-алевролитті брекчилер және кварцты диоритті порфирлер) өзгереді;

- таужыныстарының созылуға беріктік шегіне келетін болсақ, алевролиттер 6-дан 15 МПа, әктастар 9-16 МПа аралығында;

- таужыныстары негізінен орташа орнықты – әктастар, алевролиттер III-ші категория, кварцты диоритті порфирлер II-ші категория таужыныстарына жатады;

- профессор Протодяконовтың шкаласы бойынша таужыныстарының орташа бекемдігі $f=8\div 10$ аралығында.

1.2. Кенішті пайдалану бойынша негізгі көрсеткіштер

Қазіргі таңда «Сұздал» кенорнын «Алел» ЖШС ұжымы мекемесі игеруде. Кеніштің жоспарына сәйкес жылына 300 мың тонна кенді өндіру жоспарын алға қойған. Кеніштегі жұмыс режимі –вахталық болып қабылданған:

- бір жылдық жұмыс күні - 350 күнді құрайды;

- бір тәулік жұмыс ауысымының саны – 2 ауысым;

- жерасты жұмыстарындағы ауысымдық жұмыс уақыты – 10 сағат;

- жерүсті жұмыстарындағы ауысымдық жұмыс уақыты – 11 сағат;

Бірінші ауысым – (жұмысшылардың киіну, наряд алу, жерасты жұмыс орнына жету уақыттарын ескергендегі) ертеңгілік 8 сағат 00 минуттан 19 сағат 00 минутқа дейін.

Екінші технологиялық ауысым 20 сағат 00 минуттан ертеңгілік 8 сағат 00 минутқа дейін.

Кеніштің жұмыс істеу мерзімі–15 жылға деп жобаланған.

Тау-кен ғимараттарын салуда белгілі бір реттермен және өзара тығыз байланысты қазба өту процесстерін бірнеше мамандар атқаратыны белгілі.

Жерасты қазбаларын салу жұмыстарында шикізаттар мен материалдарды үнемді жұмсауға, жүк тасқынының рациональды сұлбаларына және тиесп-тасу жұмыстарын кешенді механикаландыруға; жер телімін үнемді пайдалануға;

қоршаған ортаны ластамауға және ақаба суларды қайта қолданудың әсерлі техникалық шешімдеріне; суларды пайдаланудың айналмалы жүйесін қолдануға; залалды заттардың ауа атмосферасына мейлінше аз тарауына; көмекші өндіріс кешендері мен шаруашылықтарды, инженерлік нысандар мен коммуникацияларды біріктіре пайдалануға; дайындық жұмыстары мен нольдік циклдің жұмыстарын (алаңды тегістеу, уақытша ғимараттар мен нысандарды салу, электроэнергиясы мен су желілерін тарту сияқты жұмыстарды) тиімді пайдалануға бағытталуы тиіс. Сонымен қатар, тау-кен кешенін салғанда жерасты қазбаларын өтуде, жоғары жылдамдықпен салуға мүмкіндік беретін, қазба өтуші өнімділігі жоғары жаңа жабдықтарды пайдалану қажет және де еңбек қауіпсіздігін, өртке қарсы шараларды, өндірістік гигиена мен санитарлық нормаларды толығынан сақтау мәселелері дипломдық жобада қарастырылады.

2 «Сұздал» кенорнының автокөліктік еңіс қазбасы құрылысының технологиясын жобалау

2.1 «Сұздал» кенішінің «Автокөліктік еңіс» қазбасының кіру порталы бөлімін салу технологиясы

«Сұздал» кенорнындағы барлық «Автокөліктік еңіс» қазбалары кіру порталы алаңымен жабдықталған. Кіру порталы 6 ± 20 м аралық өртке шыдамды (бетон т.б.) тұрақты бекітпемен бекітілген және жалпы кеніштік желдету депрессиясын сақтау үшін олардың ауыз жағы шлюзді герметикалық қақпа (ворота) мен адамдар жүретін жағынан есікпен жабдықталған.

«Автокөліктік еңіс» қазбасын кіре беріс бөлімін салу алдында алдымен дайындық жұмыстары жүргізіледі. Дайындық жұмыстарына жолдарды тегістеп дайынау, электр желілерін, сығылған ауа, су құбырларын тарту, алаңды тегістеу, кіре беріс портал бөлімі салынатын орынды қазу т.с.с жұмыстар кіреді.

«Автокөліктік еңіс» қазбасының кіре беріс портал бөлімін салу үшін, алдымен жербетінен 5 м шамасына дейін қазаншұңқыр қазылады. Яғни, қазаншұңқырдың ені, ұзындығы, биіктігі сәйкесінше $6\text{м}\times 6\text{м}\times 5\text{м}$ шамасында жоспарланған. Қазаншұңқырдың беткейлері бүрікпететонмен бекітіледі.

Содан соң, қазбаның ортаңғы бөлігі белгіленгеннен кейін, аз оқтамды шпурлық зарядтармен массивті жару жұмыстары орындалады. Кіре беріс бөлігіне ене бастағанда, метал қалыптардың көмегімен, портал ауызы тұтас бетонмен бекітіледі. Яғни, портал ауызының 10м –ге дейінгі бөлігі тұтас бетонмен бекітіледі.

«Автокөліктік еңіс» қазбасының кіре беріс портал бөлімі басында жоспарланған қазба ауданынан үлкендеу болып қазылады. Себебі, портал бөлігі 0,3м қалыңдықтағы тұтас бетонмен (ені 4,2 м, биіктігі 4,2м $S_{\text{вч}}=15,5\text{м}^2$, $S_{\text{св}}=13,4\text{м}^2$.) 10 м ұзындыққа дейін бекітіліп салынады.

«Еңіс» қазбасының кіре беріс портал бөлімі салынғаннан кейін, қазбаның негізгі бөлігі қазылып салынады.

Біздің дипломдық жобада «Автокөліктік еңіс» қазбасының 1260 м болатын негізгі бөлігін өту технологиясын жобалау қарастырылған.

2.2 Қазба өтуші ұңғымалық кешендермен жабдықтарды таңдау және олардың өнімділігін анықтау

«Сұздал» кенорнын игеру жобасында кеніштің өнімділігін жоғарылату үшін, кенорнын игеруге өздігінен жүретін бұрғылау, тиіп-тасымалдау және көліктік тасымалдау кешендерін қолдану қарастырылған. Сонымен қатар, кенорынның кен денелері мен жанасып жатқан таужыныстары орташа берік және орташа орнықты болып келгендіктен дипломдық жобада осы кенорнының автокөліктік еңіс қазбасын өтуге ұңғымалық кешенге жататын өздігінен жүретін доңғалақты жабдықтар кешені қабылданды және оның негізгі тиімді параметрлері есептеліп қарастырылды.

Дипломдық жобаны орындау барысында алдын-ала қазбаны өтуге келесі жабдықтар кешені таңдалды. Шпурларды бұрғылауға «Тамрок» фирмасының «Минибур Г1ФС» бұрғылау машинасы, оқтау үшін ЗП-2 оқтау қондырғысы, бұзылған таужыныстарын тазартуға TORO–301Д шөмішті тиеп-тасымалдау машинасы, қазбаны бекіту үшін БМ-68 бетон машинасы, темірбетон анкерлерін орнатуға өздігінен жүретін ЖБАК типті машинасы, адамдарды және кіші өлшемді жүктерді тасу үшін, УКР (л) машинасы қабылданды.

Өздігінен жүретін (рельссіз) жабдықтарға жерасты қазбасының табаны бойынша рельссіз жүретін пневмодөңгелекті және шынжыртабанды жүрістегі дизельді, пневматикалық, электрлік қуаттағы тау-кен машиналарының барлық түрлері жатады.

Тазалап қазу және қазба өту жұмыстарын кешенді механикаландыру үшін өздігінен жүретін жабдықтар негізгі технологиялық және көмекші болып бөлінеді.

Негізгі технологиялық өздігінен жүретін жабдықтар қолданылуы бойынша келесі түрлерге бөлінеді:

-диаметрі 51-200мм аттыру ұңғымаларды бұрғылау үшін бұрғылау станоктары (ГОСТ 20729-75);

-диаметрі 32-50мм шпурларды бұрғылау үшін бұрғылау қондырғылары (ГОСТ 20785-75);

Кенді және таужыныстарын тиеу машиналары, экскаваторлар; дөңгелек жүрісті шөмішті тиеуіштер: тиеу-тасымалдау машиналары (ГОСТ 24.087.01) екі типті-шөмішті типтегі ПД (шөмішті ПТМ) және шөмішімен бункері бар ПТ типті (бункерлік ПТМ), автосомосвалдар (автопоездар); өздігінен жүретін вагондар.

Жерасты тау-кен жұмыстарында қолданылатын өздігінен жүретін жабдықтар ГОСТ 12.2.003-74 бойынша қойылатын қауіпсіздік жалпы талаптарына сай болуы керек.

Өздігінен жүретін жабдықтар келесі санитарлық-гигиеналық және экономикалық талаптарды қанағаттандыруы керек.

«Кендерді, кен емес және кенқайран кенорындарының пайдалы қазбаларын өндірген кездегі машиналар мен механизмдерге қойылатын гигиеналық талаптарға».

«Пайдалы кенорындарын қазып игерген кездегі машиналар мен механизмдердің жұмыс орындарына және басқару құралдарына қойылатын экономикалық талаптарға» сәйкес болулары керек.

2.3 Автокөліктік еңіс қазбасының көлденең қимасының пішінін таңдау және тиімді болатын өлшемдерін анықтау жолдары

Негізінен жазық қазбалардың көлденең қимасының пішіндері тік бұрышты, трапеция тәрізді, тікбұрышты-күмбезді, арка-күмбезді, таға тәрізді және дөңгелек болулары мүмкін

Қазбалардың көлденең қимасының өлшемдері негізінен олардың атқаратын міндетіне байланысты болады. Қазбаның көлденең қимасының

ауданы таза (в свету), жалпы (вчерне) және қазба жүргізгендегі (в проходке) болып бөлінеді.

Қазбаның таза қима ауданы дегеніміз – қазба бекітпесінің ішкі жағының жиектері мен жолтөсем қабатының (балластный слой) беткі жиегімен шектелген көлденең қима аудан.

Қазбаның жалпы көлденең ауданы дегеніміз – оның жобалық немесе қазба бекітпесінің сыртқы жағының жиектері мен жолтөсемі қабатының астыңғы жиегімен шектелген көлденең қима аудан.

Қазбаны жүргізгендегі көлденең қима ауданы дегеніміз – қазба жүргізілген кездегі забой жиектерімен шектелген аудан. Әдетте бұл ауданның пішіні кедір-бұдыр және шамасы қазбаның жалпы ауданынан – 5 % артық болады.

Жазық қазбалардың көлденең қимасының пішіндері тау қысымының шамасына, оның бағытына, бекітпенің конструкциясына, қазбаның мөлшеріне және бағытына, қызмет ету уақытына байланысты болады. Тау-кен өнеркәсібінде қазбалардың көлденең қимасының негізінен мынандай пішіндері қолданылады: тікбұрышты, трапеция түрлі, тікбұрышты-күмбезді (тік қабырғалары және жарты циркульдi немесе қорапқалы күмбез). Көмір өнеркәсібінде келтірілген басқа тағатәрізді және дөңгелек пішіндер қолданылады.

Тікбұрышты пішіндер жатаулы немесе аралас бекітпелер кезінде қолданылады, онда жыныстардың қысымы төбе жақтан дамиды, ол бүйір қысымы болмайды. Орнықты қатқан шашыранды жыныстарда жүргізілген қазбалар көбінесе тікбұрыш пішінді болады. Трапеция түрлі пішінді қазбаларды төбе тұсынан қысым және аздаған бүйір қысымы болғанда қолданылады.

Тікбұрышты-күмбез пішінді тұтасбетон, бүрікпобетон, анкерлі, конбенациялы (анкер бүрікпобетонмен) бекітпелер болғанда қолданады және орнықты жыныстардағы бекітпесіз қазбаларда. Қорапқалы немесе жарты циркульдi күмбез төбе тұстан болатын үлкен қысымдарды қабылдауға қабілетті, оларды қазбаның бүйіріне түсіріп таратады.

Таға тәрізді пішінді қазбаларды тубингтен, кесек тастармен бекітпелегенде қолданады-төбе және табан тұстарында үлкен қысымдар болғанда кері күмбезді немесе аркалы бекітпелермен (егер бекітпе тұйық болса), сонымен қатар бірқалыпты аздаған бүйір қысымдары болғанда.

Дөңгелек пішінді әлсіз және орнықсыз жыныстарда тұйық бекітпелер болғанда қолданылады (металл сақиналы, кәсекті, тубингті және басқа да бекітпелер болғанда).

Жазық қазбалардың көлденең қимасының таза (сәулелі), қара және қазғандағы аудандарын айырады. Таза ауданын қазбаның бекітпеден кейінгі өлшемдерінен анықталады, бұл кезде қазба қимасындағы балласт қабатының және траптың алатын ауданын алып тастайды.

Қара ауданы жобадағы аудан немесе қазу кезіндегі жобалы аудан деп саналады. Бұл ауданды анықтаған кезде таза ауданға бекітпенің, балласт қабатының, траптың және траптың (кәсекті бекітпелерде) алып жатқан

аудандарын қосады. Қазбаларды жүргізген кездегі болатын нақты аудан жобадағы ауданнан 3-5 % артық болып шығады.

Таза көлденең қиманың өлшемдері қазбаның жұмыс бабына және жылжымалы составтың габаритіне, рельс жолдарының санына конвейірдің немесе тиеу-тасымалдау машинасының еніне байланысты анықталады. Сонымен қатар, қауыпсіздік ережелердің талаптарына байланысты керек болатын саңылаулар, арақашықтықтар есепке алынады.

Өздігінен жүретін жабдықтарды қолданған кездегі қазбалардың параметрлерін (таза ені және биіктігі) «Жерасты кеніштерінде өздігінен жүретін жабдықтарды қауіпсіз қолдану инструкциясы» талаптарын сақтай отырып анықтайды. Керекті саңылаулар төменде көрсетілген. Мөлшерден кем емес болып қабылданады:

1) Тиеу-тасымалдау жабдығы машинистің орындығынан төбенің ең шығып тұрған тұсының ең үлкен арақашықтығы қазбаның төбесі орнықты және бекітілген жағдай болғанда-1300мм.

2) Машинаның ең жоғарғы шығып тұрған бөлшегімен қазбаның төбесінің ең аз саңылауы – $l=500$ мм

3) Көлік жабдығының ең бүйірден шығып тұрған бөлшегімен қазба қабырғасының немесе онда орнатылған қондырғылардың арасындағы ең аз саңылау:

- адамдар жүретін жағында $a=1200$ мм

- қарсы жағында $b=600$ мм

4) Адамдар еркін жүретін жағында биіктігі 300мм, ені 800мм жаяу жолдары немесе әрбір 25м кейін арнайы тығылатын қуыстарды салғанда ең аз саңылауы $a=1000$ мм

5) Айырық қуыстарының ең аз мөлшерлері:

- биіктігі $h=1800$ мм

- ені $a=1200$ мм

- тереңдігі $H=570$ мм

6) Көлік жабдығы және қазба қабырғасының арасындағы ең аз саңылау, егер осы қазбаларда адамдардың болмауын қамтамасыз еткенде және көліктің жүру жылдамдығы:

- 10км/сағ дейін болғанда ; $v=500$ мм;

- 10км/сағ артық болғанда . $v=600$ мм.

7) Қазбаның барлық ені бойынша еркін өтудің табаннан ең аз биіктігі $h_2 = 1800$ мм

8) Машинаның ені 2000мм

9) Көлік жүретін жақтың ені жүру жылдамдығына байланысты:

- 10км/сағ. дейін ; $A=d$

- 10км/сағ. артық . $A > d$

10) Қазбалардың бұрылыстағы енінің кеңейуі 300-500мм

11) Көлік жүретін қазбалардағы жол жабындысының қалыңдығы сөткесіне 100 жүру саны немесе одан көп болғанда $h=300$ мм.

Аватокөліктік еңіс қазбаның ішімен тау-кен массаларын тасымалдайтын ең ірі габаритті өздігінен жүретін Паус РМКТ-8000 автосамосвалының өлшемдері

бойынша және қауіпсіздік ережелері бойынша қалдырылатын ара саңылауларының өлшемдерін ескере отырып, қазбаның тиімді болатын өлшемдерін анықтаймыз. Жерасты тиеу және тасымалдау машиналарының орташа жүру жылдамдығы – 20 км/сағатына.

2.4 Автокөліктік еңіс қазбасының тиімді көлденең қимасының ауданын және өлшемдерін анықтау

Қазба бойынша адамдардың тұрақты жүріп-тұруы мүмкін (жаяу жүретін жолды қарастыру керек). Қазба бүрікпелі бетон бекітпесімен бекітілген, бекемдік коэффициенті $f \geq 12$ Желдету құбырының диаметрі $d_m = 500$ мм

Паус РМКТ-8000 машинасының өлшемдерін есепке ала отырып, яғни, оның ені $d=2000$ мм, биіктігі $h=2300$ мм болғанын ескеріп, қазбаның тиімді көлденең қимасының ауданын және өлшемдерін есептейміз.

Қазбада қалыңдығы $h_n=200$ мм жол жабындысы қарастырылды; бардюрлар мен тротуарлар қарастырылмаған, тек қана жаяу жүретін жол ені $a=1000$ мм, ал басқа жағының саңылауы $b= 500$ мм

Қазбаның таза ені былай анықталады:

$$B=a+b+d=1000+500+2000=3500\text{мм} \quad (2.1)$$

Қазбаның бекітілгенге дейінгі ені (қарадай өту ені), яғни орта есеппен бүрікпелі бетон қалыңдығын 50 мм етіп қабылдағанда:

$$B_1=B+2 \cdot \delta=3500+2 \cdot 50=3600\text{мм} \quad (2.2)$$

Қорапты күмбездің биіктігі ($f \geq 12$ үшін)

$$h_o = \frac{B}{3} = \frac{3500}{3} = 1166\text{мм} \approx 1170\text{мм} \quad (2.3)$$

Қазбаның өсі бойынша ең аз таза биіктігі:

$$H_c = h + l + d_m + h_{жаб} = 2300 + 500 + 600 + 200 = 3600\text{мм} \quad (2.4)$$

мұнда $d_m = 600$ мм желдету құбырының диаметрі;

h - машинаның биіктігі, мм;

$l=500$ мм - кабина мен құбыр арасындағы саңылау.

$h_{жаб}$ – көлік жүретін қазбалардан жол жабындысының қалыңдығы .

$h_{жаб} = 200$ мм.

Жол жабындысы деңгейінен тік қабырғаның биіктігі:

$$h_1 = H_c - h_o = 3600 - 1170 = 2430\text{мм} \quad (2.5)$$

Қазба табанынан тік қабырғаның биіктігі:

$$h_3 = h_1 + h_n = 2430 + 200 = 2630\text{мм} \quad (2.6)$$

Қазбаның көлденең қимасының таза ауданы $f \leq 12$ болған шарттарда :

$$S = B_1 \cdot (h_1 + 0,26 \cdot B) = 3,6 \cdot (2,4 + 0,26 \cdot 3,5) \approx 11,9\text{м}^2 \quad (2.7)$$

Қазбаның жүргізу кезіндегі жобалық ауданы (қара):

$$S_{\text{вч}} = B_1 \cdot (h_3 + 0,26 \cdot B_1) = 3,6 \cdot (2,6 + 0,26 \cdot 3,6) = 12,7\text{м}^2 \quad (2.8)$$

бүйірлік және өсьтік доғаларының радиустары ($f \geq 12$) үшін:

$$R = 0,692 \cdot B = 0,692 \cdot 3500 = 2422\text{мм}$$

$$r = 0,262 \cdot B = 0,262 \cdot 3500 = 917\text{мм} \quad (2.9)$$

Қазбаны өтудегі (қарадай) биіктігі:

$$H_o = h_3 + h_o + \sigma = 2630 + 1170 + 50 = 3850\text{мм} \quad (2.10)$$

Еңіс қазбаның көлденең қимасының таза ауданының мүмкін болатын ауа өткізу жылдамдығына тексереміз:

$$\sigma = \frac{Q}{S_{\text{св}}} = \frac{122,1}{11,9} = 10,3 \text{ м/с} \quad (2.11)$$

мұнда Q - желдетуге керекті ауаның мөлшері.

Көліктік еңіс қазбаның көлденең қимасының тиімді болатын өлшемдерін есептеп болған соң, олар түсті металдар кеніштері қазбаларына арналып дайындалған типтік қимаға сәйкес болуы керек. Сондықтан да, қазбалардың өлшемдері келтіріліп, бекітпелердің типтік паспорттары ұсынылған, альбомнан есептеліп шыққан қазбаның көлденең қимасының мөлшеріне жақын (үлкен жағына қарай) мөлшердегі қазбаның өлшемдерін қабылдаймыз $f \leq 12$ болғанда:

Қазбаның таза сәулелі ауданы $S_{\text{св}} = 11,9 \text{ м}^2$; қара ауданы $S_{\text{вч}} = 12,7 \text{ м}^2$; күмбездің биіктігі $h_o = 1,17\text{м}$; қазба табанынан тік қабырғаның биіктігі $h_3 = 2,63 \text{ м}$; қазбаның таза ені $B = 3,5$; Қазбаны өтудегі ені $B_1 = 3,6\text{м}$; Қазбаны өтудегі биіктігі $H_o = 3,9\text{м}$.

2.5 Автокөліктік еңіс қазбасын өтудегі бұрғылау-аттыру жұмыстарының параметрлерін есептеу

Жазық және көлбеу тау-кен қазбаларының құрылысын жүргізгенде, олар салынатын таужыныстарының физика-механикалық қасиеттеріне байланысты, оның ішінде таужыныстарының беріктігі шешуші әсер етеді, қазба өтудің бұрғылап-аттыру және комбайындық технологиялық әдістері де тау-кен қазбаларын салуда кеңінен қолданылады. Беріктігі орташа және берік таужыныстарында тау-кен қазбаларын өткенде, таужыныстарын бұзу үшін, негізінен бұрғылап-аттыру жұмыстары қолданылады. Тау-кен қазбаларын экономикалық тұрғыдан тиімді етіп жүргізу бұрғылап-аттыру жұмыстарының сапасына байланысты болады. Тау-кен қазбаларын бұрғылап-аттыру әдісімен жүргізгенде әр түрлі технологиялық үлгілер мен жабдықтар қолданылады.

Жобамыздағы автокөліктік еңіс қазбаны өтуге бұрғылау-аттыру әдісін қолдану қарастырылды.

2.6.1 Қазбаларды өтудегі жару жұмыстарына қойылатын талаптар

Қазбаларды бұрғылап-жару әдісімен өтудегі ең көп тараған технологиялық үрдістердің құрамына, кезегімен орындалатын, мына жұмыстар кіреді: бұрғылау, шпурларды оқтау және оқтамаларды (зарядтарды) аттыру, қазбаны желдету, тексеру және забойды қауіпсіз жағдайға келтіру, бұзылған таужыныстарын тиеу және тасымалдау, бекітпелерді орнату, керек жағдайларда рельс жолдарын төсеу немесе көлік жүретін жол төсеніштерін жасау, желдету, сығылған ауа және сутөкпе құбырларын орнату, су ағар орларын салу және басқа да көмекші жұмыстар орындалады. Таужыныстарын бұзу (бұрғылап-аттыру), тиеу мен тасу және бекітпелерді орнату негізгі технологиялық үрдістер болып табылады. Қазба өту кезіндегі жүргізілетін басқа да жұмыстарды көмекші технологиялық жұмыстарға жатқызуға болады.

Қазбаны жоспарлы бір мөлшерде алға жылжыту үшін белгілі уақыт ішінде орындалатын негізгі және қосалқы жұмыстардың жиынтығын қазба өтудің циклі деп атайды. Қазба өту үшін жұмыстар циклі оқтын-оқтын қайталанады. Қазба өту цикліне кіретін жұмыстар кезекпен немесе жартылай параллельді атқарылады. Қазбаларды жүргізу кезінде іс жүзінде оларды бекіту мен шпурларды бұрғылау және жыныстарды тиеу жұмыстары немесе темір жолдар рельстерін төсеу мен шпурларды бұрғылау жұмыстары қатар жүргізулері мүмкін.

Бұрғылап-аттыру жұмыстарына мынадай негізгі талаптар қойылады:

- жарылыс салдарына жыныстар қазба қимасының жоспарлы көлемінде белгіленген жиектерден аспай немесе одан аз болмай және шпурлардың толық тереңдігіне бұзылуы керек;

- жарылыс салдарынан таужыныстары, ірі кесектерсіз, біркелкі уатылуы керек;

- жарылыс салдарынан таужыныстары қазба ішінде көп шашырамай шоғырланып забой маңайына опырылып түсуі керек, бұл жағдай бұзылған таужыныстарын жеңіл әрі жоғарғы өнімділікпен тиеуге мүмкіндік береді;

- бұрғылап-аттыру жұмыстарының барлық операцияларын мейлінше толық механикаландыруға мүмкіндік болуы керек.

Бұрғылап-аттыру жұмыстарының сапалы орындалуы және техника-экономикалық тиімділігі көптеген тау-кен-геологиялық және өндірістік-техникалық шарттарға байланысты болады.

Олардың қатарына қазба қиып өтетін таужыныстарының физика-механикалық қасиеттері (бекемдігі, жарықшақтығы, қабаттылығы және т.б.), шпурлардың диаметрлері және олардың тереңдігі, жарылғыш оқтамаларының түрлері мен құрылымдары және олардың жарылуын қоздыру әдісі, шпурлардың қазбаның көлденең қимасындағы орналасу сұлбасы, шпурларды бұрғылауға қолданылатын жабдықтардың түрлері, жұмыстарды ұйымдастыру шаралары және т.б. жатады.

Бұрғылап-аттыру жұмыстардың құрамына шпурларды бұрғылау, оларды оқтау және оқтамдарды (зарядтарды) жару операциялары кіреді.

Беріктігі орташа және қатты таужыныстарында тау-кен қазбаларын өткенде, таужыныстарын бұзу үшін, негізінен бұрғылап-аттыру жұмыстары жүргізіледі.

Қазбаларды бұрғылап-аттыру әдісімен жүргізу технологиясы бірнеше дербес технологиялық операциялардың жиынтығы және оларды орындауға әртүрлі механизмдер мен жабдықтар қолданылады және әртүрлі жұмыс операциялары орындалады.

2.6.2 Жарылғыш заттар мен аттыру құралдарын таңдау

Жарылғыш заттар мен аттыру құралдарын кеніштің газдік режимін, таужыныстарының беріктігін және сулылығын ескере отырып таңдап алады.

Жарылғыш заттар дегеніміз – заттардың сыртқы импульстардың әсерінен жылу және газ бөле отырып тез ыдырайтын химиялық қоспалары немесе қосындылары.

Бекемдігі проф. М.М.Протоdjяконовтың шкаласы бойынша $f \leq 12$ жыныстарды бұзу үшін уақтағыштығы төмен, тығыздығы 1000-1100 кг/м³ және дүмпу (детонация) жылдамдығы 4 км/с төмен атылғыш заттар, ал жыныс бекемдігі $f \geq 12$ уақтағыштық қасиеті жоғары, тығыздығы 1400 кг/м³ және дүмпу жылдамдығы 6-6,5 км/с жарылғыш заттар қолданылады.

Шет елдік жарылғыш заттарды қолданғанда оларды қандай тау-кен техникалық жағдайларда қолданылатын есепке алу керек және оларды шығарған зауыттардың нұсқауларымен мұқият танысу керек.

Жазық және көлбеу қазбаларды газдар мен шаңдардың жарылу қауіпі жоқ кеніштерде жүргізгенде оқталған атылғыш заттарды отпен, электрлі, электрі отты және капсульсіз-оталдырғыш пілтемен (детонационный шнур) аттыру әдістері қолданылулары мүмкін.

Жарылғыш заттарды таңдауды жеңілдету үшін таужыныстары сілімінің беріктігіне байланысты $f \geq 12$ және $f < 12$ кылып екі топқа, сонымен қатар, таужынысы массивінің сулылығына байланысты құрғақ және сулы деп атап екі топқа бөлген.

Жобада жарылғыш заттар мен аттыру құралдарын түрін Сұздал кенішінің газдік режимдерін, тау-кен техникалық шарттарын, таужыныстарының беріктігін және сулылығын ескере отырып, патрондалған аммонит БЖВ және түйішкелген гранулит АС-8 жарылғыш заттар түрі және де аттыру құралы ретінде ЭДКЗ электродетонаторлары таңдалып қабылданды.

2.6.3 Бұрғылап-жару жұмыстарының (БЖЖ) параметрлерін есептеу және БЖЖ-паспортын жасау

Тау-кен қазбаларын бұрғылап-жару әдісімен өткенде қолданылатын жарылғыш заттардың шығынының мөлшері көптеген факторларға байланысты болады. Олардың негізгілері: қазба өтетін жыныстардың физика-механикалық қасиеттері, қазбаның көлденең қимасының ауданы; шпурлардың диаметрі мен тереңдігі, зарядтардың құрылысы мен оларды аттыру әдісі және тағы басқалар.

Жарылғыш заттардың жалпы шығыны осы жарылыспен қопарылатын таужыныстарының көлемі мен атылғыш заттардың меншікті шығынына байланысты. Ал, қопарылатын таужынысының көлемі қазбаның көлденең қимасының ауданы мен шпурдың тереңдігіне байланысты болады.

Жазық және көлбеу қазбаларды өту кезінде берік және орташа берік таужыныстары бұрғылау-аттыру әдісі арқылы бұзылады.

Бұрғылау-аттыру жұмыстары мына операциялардан тұрады: шпурларды бұрғылау, оларды оқтау және аттыру, бұзылған таужыныстарын тиесп-тасымалдау, қазбаны бекіту, көмекші жұмыстар.

Біздің дипломдық жобамыздағы бұрғылап-жару жұмыстары әдісімен салынатын көліктік еңіс қазбасының көрсеткіштері келесідей:

- қазба жүргізілетін таужыныстарының беріктігі $f = 10$;
- қазбаның сәулелі ауданы – $11,9 \text{ м}^2$;
- қазбының қара ауданы – $12,7 \text{ м}^2$;
- қазба күмбездің биіктігі – $1,17 \text{ м}$;
- қазба табанынан тік қабырғаның биіктігі – $2,63 \text{ м}$;
- қазбаны өту өлшемдері: $B_1 = 3,6 \text{ м}$, $h = 3,85 \text{ м}$.

Қазбаны өту үшін қажетті жарылғыш заттың мөлшері қазбаның көлденең қима ауданын еңбе тереңдігі мен атылғыш заттың меншікті шығынына өзара көбейту арқылы табылады:

$$Q_p = q \cdot V = q \cdot S_k \cdot l_{ш} \cdot \eta, \text{ кг}, \quad (2.12)$$

мұнда q - ЖЗ меншікті шығыны, $\text{кг}/\text{м}^3$;

S_k -қазбаны өтудегі көлденең қима ауданы, м^2 ;

$l_{ш}$ -шпур тереңдігі, м ;

η - шпурларды пайдалану коэффициенті, $\eta = 0,8 \div 0,9$.

Қазба салынатын тауыныстарының бекемдік коэффициенті $f \leq 12$ болғандықтан, таужынысын қопару үшін патрондалған аммонит және гранулит АС-8 атылғыш заты қолданылады.

$$Q = 2,9 \cdot 12,7 \cdot 2,6 \cdot 0,9 = 86,2 \approx 86 \text{ кг.}$$

Шпурлар санын анықтау және оларды кенжарға орналастыру. Шпурлардың тиімді болатын санын ең қарапайым жолмен табу үшін жарылғыш заттың мөлшерін әр шпур сыйымдылығына бөлу арқылы табуға болады:

$$N = \frac{Q_p}{\xi}, \text{ дана} \quad (2.13)$$

Мұнда ξ – әр шпурдың сыйымдылығы, ол келесі теңдеумен анықталады:

$$\xi = \frac{\pi \cdot d_{ш}^2}{4} \cdot l_{зар} \cdot \rho_{аз}, \quad (2.14)$$

Мұнда $l_{зар}$ - шпурдағы атылғыш заттың зарядының ұзындығы, м;

$$l_{зар} = \alpha \cdot l, \text{ м;}$$

α – шпурдың толу коэффициенті $\alpha = 0,8$.

$$l_{зар} = 0,8 \cdot 2,6 = 2,08, \text{ м,}$$

$\rho_{аз}$ - патрондағы жарылғыш заттың тығыздығы, $\rho = 1000 \div 1500 \text{ кг/м}^3$.

$$\xi = \frac{3,14 \cdot (0,040)^2}{4} \cdot 2,08 \cdot 1000 = 2,6 \text{ кг.}$$

$$N = \frac{86}{2,6} \approx 33 \text{ дана.}$$

Әрбір шпурға патрондалған жарылғыш зат (аммонит БЖВ) 2 данадан (оның 1 данасы патрон-боевик) салынатынын ескерсек – 37 шпурға 72 дана жұмсалады, сонда бір аттыруда жұмсалатын патрондалған жарылғыш заттың (аммонит БЖВ) салмағы келесідей анықталады:

$$Q_{патЖЗ} = N \times m_{аммонит} = 33 \times 2 \times 0,2 = 13,2 \text{ кг} \quad (2.15)$$

Мұнда $m_{аммонит}$ бір патрондағы атылғыш заттың салмағы, патрон салмағы $m = 200 \text{ гр.}$

Ал, шпурдың басқа бөлігіне гранулит АС-8 жарылғыш заты салынады. Яғни, шпур тереңдігінің ($l_{ш} = 2,6$) 0,5 м бөлігіне тығын және 0,4 м бөлігіне патрондалған ЖЗ (аммонит 6ЖВ) салынатынын ескерсек, түйіршіктелген гранулит АС-8 жарылғыш заты шпур тереңдігінің 1,7 м бөлігіне салынады.

Осыдан 1м шпурға салынатын түйіршіктелген гранулит АС-8В жарылғыш заты сыйымдылығын анықтаймыз:

$$\rho = \frac{\pi \cdot d_{ш}^2 \cdot \Delta}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,04^2 \cdot 1000}{4} = 1,256 \approx 1,3 \text{ кг/м.}$$

Сонда әрбір шпурға $v_{гранулит} = 1,3 \text{ кг/м} \times 1,7 \text{ м} = 2,2 \text{ кг}$ түйіршіктелген гранулит АС- 8В жарылғыш заты жұмсалады. Осыдан соң, жалпы бір аттыруға (циклге) жұмсалатын түйіршіктелген гранулит АС-8В жарылғыш заттың мөлшерін анықтауға болады:

$$Q_{гранулитЖЗ} = N \times v_{гранулит} = 33 \times 2,2 \approx 73 \text{ кг.}$$

Бір циклде жұмсалатын нақтылы жарылғыш заттың мөлшерін анықтаймыз:

$$Q_{ф} = Q_{патЖЗ} + Q_{гранулитЖЗ} = 13,2 + 73 = 86,2 \text{ кг.}$$

Бұрғыланатын шпурлардың комплектісіндегі барлық ұзындығы:

$$L_{ш} = N \cdot l_{ш} = 33 \cdot 2,6 = 85,8 \text{ м,} \quad (2,16)$$

мұнда N - жалпы бұрғыланатын шпурлар саны, дана;
шпурлардың тереңдігі $l_{ш} = 2,6$ м.

Жарылыстан кейін қазбаның алға жылжу мөлшерін есептейміз:

$$l_y = \eta \cdot l_{ш} = 2,6 \cdot 0,9 = 2,3 \text{ м.} \quad (2,17)$$

Бір циклдегі қопарылатын таужынысы көлемі:

$$V = S \cdot l_y = 12,7 \cdot 2,3 = 29,2 \text{ м}^3.$$

Жару құралдарын таңдаймыз және жару желілерін **есептейміз**. Жобада электрлі жару тәсілін қабылдаймыз.

Кешеуілдеу аралығын (интервалын) есептейміз. Таужыныстарының берікті 10 шамасында болғанда (СНиП 11-III-77) кешеуілдеу коэффициенті $A_1 = 6 \text{ мс/м}$, осыдан үңгіме шпурларының кешеуілдеу аралығы келесіні құрайды:

$t_1 = A_1 \cdot l_{ш} = 6 \cdot 2,6 = 15,6 \approx 16 \text{ мс}$. Үңгіме шпурларын кешеуілдеу аралығы 15мс ЭДКЗ-ПМ-15 (№1ПМ-3ПМ) электродетонаторлары арқылы номерлеріне сәйкес кезектілікпен аттырамыз.

Көмекші және қопарушы шпурлардың кешеуілдеу аралығы есептегенде

$t_2 = A_2 \cdot W = 3 \cdot 0,55 = 1,65 \text{ мс}$. Бұл көрсеткішпен кешеуілдетуді қамтамасыз ету мүмкін емес. Сондықтан ЭДКЗ-ПМ-15 (№4ПМ-7ПМ) яғни

№5-тен №8 шпур оқтамдарын), ал №9-ден №21 шпур оқтамдарына ЭДЗН (№6Н-8Н кешеуілдеу аралығы 120-дан 160 мс болатын) ЭД қолданамыз.

Жиектеуші шпур оқтамдарына ЭДЗН №11Н (кешеуіл аралығы 225 мс), ал қазбаның осы табанындағы жиектеуші шпурларға ЭДЗН №12Н (кешеуіл аралығы 250 мс) ЭД-лары қабылданды.

Электрлі жару желілерін есептеу. ЭД-ларды жалғау схемасының тізбекті түрін қабылдаймыз. ЭД-дың кедергісі $r_{\partial}=3,5 \text{ Ом}$; жарушының тығылу орны 200м кем емес түйіспе қазба. Магистральды сым ВМВ-0,75 оның қимасы 0,75 мм². Магистральды сымның ұзындығы (катушкадағы артығынмен қосқандағы) - 250м. Магистральды сымды сақтау үшін ұзындығы 12м болатын ВМВ-05 бөлімшелік сымдарды қарастырамыз.

ЭД-ларға ток беру үшін КППМ-3 жару машинкасын қолданамыз.

Магистральды сымның R_m және бөлімшелік сымның r_{∂} кедергілері:

$$R_m = \rho \cdot \frac{2L_m}{s} = 0,0184 \cdot 2 \cdot \frac{250}{0,75} = 12,3 \text{ Ом};$$

$$r_{\partial} = \rho \cdot \frac{2l_{yч}}{s} = 0,0184 \cdot 2 \cdot \frac{12}{0,5} = 0,9 \text{ Ом}.$$

Әрбір ЭД-лардан өтетін ток мөлшері:

$$I=i=U/(R_i + r_{\partial} + r_{\partial}N) = \frac{600}{12,3+0,9+3,5 \cdot 24} = 5,4 \text{ Ам}$$

Яғни, гарантиялық токтан (2,5А) жоғары болды. Яғни, қауіпсіздік талаптарын толық қанағаттандырады деуге болады.

Еңіс қазбаны өтудегі бұрғылау-жару жұмыстарының технико-экономикалық көрсеткіштерін есептейміз.

1м және 1м³ көліктік еңіс қазбаға кететін ЖЗ шығыны:

$$q_1 = \frac{Q_{\Phi}}{l_y} = 95,8/2,3=41,6 \text{ кг/м}; \quad (2,19)$$

$$q_2 = \frac{q_1}{S_{Bч}} = \frac{41,6}{12,7} = 3,3 \text{ кг/м}^3 \quad (2,20)$$

1м көліктік еңіс қазбаға кететін шпурометр саны:

$$l = \frac{L_{жк}}{l_y} = \frac{98,8}{2,3} = 42,9 \frac{\text{м}}{\text{м}}. \quad (2,21)$$

1м және 1м³ көліктік еңіс қазбаға кететін ЭДКЗ және ЭДЗН шығыны:

$$n_1 = \frac{N}{l_y} = \frac{33}{2,3} = 14,3 \approx 14 \text{ дана/м} \quad (2.22)$$

$$n_2 = \frac{n_1}{S_{вч}} = \frac{14}{12,7} = \frac{1,1 \text{ дана}}{\text{м}^3}. \quad (2.23)$$

«Сұздал» кенішінің шарттары бойынша бұрғылау штангаларының шығыны $f=9 \div 12$ болғанда 160 кг, ал, бұрғыбас шығыны 1000м шпурға - 30 дана [7, 10]. Осыдан сәйкесінше 1м көліктік еңіс қазбаға кететін шатанга және бұрғыбас шығындарын анықтаймыз:

$$C=160 \cdot 98,8 / (2,3 \cdot 1000) = 6,8 \text{ кг/м};$$

$$K=30 \cdot 98,8 / (2,3 \cdot 1000) = 1,3 \text{ дана/м};$$

Түйіршіктелген гранулит АС-8В жарылғыш затын оқтауға ЗП-2 пневмоқысымды порциялы оқтағыш жабдығы қолданылады.

Жобадағы есептеу бойынша забойға бұрғыланатын шпурлар саны 37 дана болды. Дегенмен, жарылыстың сапасын жақсарту мақсатында үңгіме шпурларының орта бөлінен 1 оқталмайтын компенсациялық шпурды бұрғылаймыз. Яғни:

- бұрғыланатын шпурлар саны $N=33$ шпур;
- оқталатын шпурлар саны $N=32$ шпур.

Шпурларды забойға келесі ретпен орналастырамыз:

- үңгірлеу шпурларының саны – 4 +(1-оқталмайтын компенсациялық шпур);
- бұзу және көмекші шпурларының саны – 15 дана;
- жиектеуші шпурларының саны – 13 дана.

2.7 Көліктік еңіс қазбаны өтудегі желдету жұмыстары және желдету параметрлерін есептеу жолдары

Жер бетін қоршайтын газдар мен булардың қоспасы атмосфералық ауаны құрайды. Атмосфералық ауаның құрамы: азот N₂ –78,08 %; оттегі– 20,95%; аргон Ar –0,93 %; көмірқышқыл газы CO₂– 0,03%; гелий He, неон Ne, криптон Kr; озон O₃, радон Ra, сутек H₂ секілді газдардың қосындысы –0,01%.

Шахтаға түсетін атмосфералық ауаның қозғалысы кезінде оның құрамы өзгереді. Оттегі азайып, көмірқышқыл газы көбейеді, атмосфералық ауада кездеспейтін газдардың бірнеше түрі пайда болады (метан, көміртек оксиді, т.б.)

Тау-кен қазбаларын толтыратын газдар және олардың қоспасы шахта ауасы деп аталады. Шахта ауасының құрамында шаң, түтін, ыс, күйе және басқа да механикалық қосындылар болады [1].

Желдетудің негізгі мақсаты – тау-кен қазбаларына таза ауа беріп, оларды әрқайсысына бөлу және лас ауаны жерасты қазбаларынан сыртқа шығару, кеншілерге жер астында жұмыс істеуге қолайлы жағдайлар туғызу [2].

Желдету дегеніміз - қазбалардағы атмосфераны тұрақты және таза күйінде ұстап тұру үшін жасалатын шараларды айтамыз. Тау-кен қазбаларын желдету үшін түрлі әдістер мен желдету қорндырғылары қолданылады.

Жерасты кеніштеріндегі атмосфералық ауаның сапасы санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес болуы үшін, оларды белгілі бір сұлба бойынша желдетудің жалпы кеніштік (бас желдеткіштің көмегімен) және жергілікті желдету қондырғылары арқылы іске асырылады.

Жерасты қазбаларын желдетудің төрт түрі бар: жалпы кеніштік депрессия арқылы, үрлеме (нагнетательный), сорма (всасывающий) және біріктірілген (комбинированный) [1].

Үрлеме желдету әдісін қолданғанда таза ауа қазбаға желдеткіштен желдету құбыры арқылы забойға беріледі де, ластанған ауамен араласып қазбалардың бойымен жылжып жер бетіне шығарылады. Ауа ағынының әсер ететін қашықтығы қазбаның көлденең қимасының ауданына және желдету құбырларынан шығатын ауа ағынының жылдамдығына байланысты болады. Бірақта желдету құбырының шеті мен қазба забойының арасы забойда газдар бар кеніштерде – 8 метрден, ал газдар жоқ кеніштерде – 12 метрден аспауға тиісті. Айдама желдету әдісін қолданғанда қазбадағы газдарды жақсы сейілтуге және иілмені жұмсақ құбарларды қолдануға мүмкіндік туады.

Сорма желдету әдісін қолданғанда желдеткіш забой аймағында орналастырылған құбырлары арқылы ластанған ауаны сорып алып, забойға таза ауаның келуін қамтамасыз етеді. Бұл әдістің кемшілігі оның ауа сору аймағының шектелуінде. Құбырдың шеті забойдан 3 м жерден қашық болмауы керек (мұнда S – қазба қимасының ауданы, m^2). Егер желдетпе құбыры забойдан 1,5 метрден қашықтықта орнатылса, онда құрылымның ауа сору қабілеті күрт төмендейді, кейде типті ауаны соруға да шамасы жетпейді. Сонымен қатар бұл жүйеге құбыр ретінде тек қана темір құбыр қолданылады және тұйық қазбаларды желдеткенде желдеткіш тұйық қазбаның аузынан 10 м қашықтыққа орнатылуға тиісті. S

Біріктірілген немесе үрлеме-сорма желдету әдісін қолданғанда екі желдеткіш орнатылады: біреуі-забой аймағындағы ластанған ауаны соруға арналған (сорма желдеткіш), ал екіншісі – забой аймағына қысқа құбыр арқылы (20-30 м) таза ауа айдауға арналған ауа айдаушы желдеткіш. Бұл тәсіл айдама және сорма әдістерінің жақсы қасиеттерін біріктіргендіктен, забой аймағын жылдам, аз уақыт ішінде, желдетеді және қазба атылыс кезінде бөлініп шыққан газдармен ластанбайды.

Қазбада екі желдеткіштің болуы және оларды құбырларымен қоса орнату жұмыстарының көптігі бұл тәсілдің кемшілігі болып табылады. Желдету жүйесі тиімді болуы үшін, ауа айдаушы желдеткіштің өнімділігі, ауа сорушы желдеткіштің өнімділігінен 20 % төмен болуға тиісті, яғни $Q_a = 0,8Q_c$.

Атылыстан кейін қазбаны желдету 30 минуттан кем емес. Үрлеме желдету әдісі кезіндегі қажетті ауаның мөлшері келесі формуламен анықталады:

$$Q_H = \frac{2,25 \cdot S}{60 \cdot t} \cdot \sqrt[3]{\frac{K \cdot Q_g \cdot B \cdot L^2}{S \cdot P^2}}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.26)$$

мұнда S - қазбаның көлденең қима ауданы, м^2 ;

K - қазбаның дымқылдығын ескеретін коэффициент,

Q_g - біруақытта аттырылатын АЗ мөлшері, кг;

B - атылғыш заттың газдылығы, $\text{в}=50\text{л/кг}$;

L - қазба ұзындығы, м;

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

$$Q_H = \frac{2,25 \cdot 12,7}{60 \cdot 30} \cdot \sqrt[3]{\frac{0,3 \cdot 95,8 \cdot 50 \cdot 400^2}{12,7 \cdot 1,07^2}} = 89 \text{ м}^3/\text{с}$$

Адамдардың қажетті ауаны есептеу үшін бригададағы адамдар санының ең көбі таңдалады.

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

$$Q_L = 6 \cdot L_L \cdot K_{\text{зап}}, \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (2.27)$$

мұнда $K_{\text{зап}}$ — ауаның қорлық коэффициенті, $K_{\text{зап}} = 1,3 \div 1,5$.

$$Q_L = 6 \cdot 9 \cdot 1,3 = 70 \text{ м}^3/\text{мин}$$

Қазбадағы ауаның ең көп төменгі жылдамдығы бойынша - $0,35 \text{ м/с}$ тексеру жүргізіледі:

$$Q_{\text{расч}} \geq 0,35 \cdot S = 0,35 \cdot 12,7 = 4,45 \text{ м}^3/\text{с}$$

Келесі есептеулер үшін ең үлкен қажетті ауа мөлшері қолданылады, желдеткіштің қажетті беретін ауа мөлшері анықталады:

$$Q_B \geq P \cdot Q_{\text{расч}} = 1,07 \cdot 4,45 = 4,76 \approx 5 \text{ м}^3/\text{с}$$

Желдеткіш басып, жүріп өтетін құбыр өткізгіштің депрессиясы анықталады (H_B) H_B статикалық қысымнан H_C , напордың жергілікті жоғалымнан H_H динамикалық қысымнан H_D тұрады:

$$H_B = H_C + H_H + H_D, \text{ Па} \quad (2.28)$$

$$H_C = P \cdot R^2 \cdot Q_P^2$$

Мұнда R - құбырдың аэродинамикалық кедергісі, Па,

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

Мұнда r - 1м құбырдың аэродинамикалық кедергісі, Па; α - құбырдың аэродинамикалық кедергі коэффициенті.

$$H_c = 1,07 \cdot 0,02 \cdot 4,69 = 0,11 \text{ Па}$$

$$H_H = 0,2 \cdot H_c = 0,2 \cdot 0,11 = 0,02 \text{ Па}$$

$$H_{\partial} = \frac{V_{\Gamma}^2 \cdot \rho_B}{2} = \frac{23,9 \cdot 1,2}{2} = 14,4 \text{ Па},$$

Мұнда ρ_B – ауаның тығыздығы, $\rho_B = 1,2 \text{ кг/м}^3$;

V_{Γ} – құбырдағы ауаның жылдамдығы, м/с,

$$V_{\Gamma} = \frac{4 \cdot Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot d_r^2} = \frac{4 \cdot 4,69}{3,14 \cdot 0,5^2} = 23,9 \text{ м/с} \quad (2.31)$$

$$H_B = 0,11 + 0,02 + 14,4 = 14,53 \text{ Па}$$

Біріктірілген желдету тәсілінде, екі желдеткішпен сору құбырының соңындағы мөлшері келесі формуламен анықталады:

$$Q_H = \frac{2,13}{60 \cdot t} \cdot \sqrt{Q_g \cdot b \cdot S \cdot (15 + 0,2 \cdot Q_g)}, \text{ м}^2/\text{с}$$

$$Q_H = \frac{2,13}{60 \cdot 30} \cdot \sqrt{92 \cdot 50 \cdot 13,4 \cdot (15 + 0,2 \cdot 92)} = 1,7 \text{ м}^2/\text{с} \quad (2.32)$$

Үрлеме желдеткішінің өнімділігі:

$$Q_H \geq 0,8 \cdot Q_B = 0,8 \cdot 5 = 4 \text{ м}^3/\text{с}$$

Көліктік еңіс қазбасын өтудегі желдету жұмыстарына ВМ-6м осьтік желдеткіш түрі қабылданды. Желдету құбыры ретінде ілуге оңай березент материалынан жасалған рукова қолданылады.

2.8 Көліктік еңіс қазбаны өту кезіндегі сутөкпе жұмыстары

Көліктік еңіс қазбасын өтуде, еңіс қазбаның көлбеулігі 80 шамасында болғандықтан, қазбаға келетін су мөлшері қазба забойының түбіне жиналады. Сұздал кенорнының көліктік еңіс қазбасын өту барысындағы осы қазбаға жиналатын су келімінің мөлшері - 0,6-1,6 м3/сағатына. Бұл суларды забойдағы қопарылған таужыныстарын тиесп-тасымалдау барысында жыныстармен бірге үйінді орындарына шығарады. Забойды тазартқаннан кейін сулар қалатын болса, Байкал-2 ұңғымалық сорабы арқылы сыртқа шығарылады (2.8-кестеде оның сипаттамасы келтірілді).

Жалпы «Сұздал» кенішінің шарттарын гидрогеологиялық жағынан зерттей келе, қазіргі кезде +160м горизонтта орналасқан сужинау станциясына орташа есеппен 70м3/сағатына, ал ең жоғарғы максималды мөлшері 120м3/сағатына су жиналады. Осы сужинау станциясынан 4 дана (3 дана қосымша) ЦНС-60 және ЦНС-100 сорғыларының көмегімен жүзеге асырады. Су құбырлар арқылы жербетіндегі сужинақ көліне қарай жіберілді.

Сужинағыштарды міндетті түрде қатты тұнбалар мен лайдан тазартып отыру қажет. Осы мақсатта скреперлі шығырлар орнатылады. Бас сутөгу сораптарын ең кемі екі құбырөткізгіштермен жабдықталу керек, бірінші құбырөткізгіш жұмысшы, екіншісі кезекте тұруы қажет. Құбырөткізгіштер бас сорап қондырғысының толық өнімділігімен есептелуі керек. Сутөгу қондырғыларын шахтаның бас инженері аптасына бір рет тексеріп, тексеріс нәтижесін тиісті журналға енгізіп отырады.

2.1 Кесте – Байкал 2 ұңғымалық сорабының техникалық сипаттамасы

Көрсеткіштері	Өлшем бірліктері
Сорап түрі	Байкал-2
Өнімділігі, м3/сағ	18
Қысымы, мПа	4
Жетек түрі	Пневматикалық
Сығылған ауа шығыны, м3/мин	2,9
Негізгі өлшемдері, мм	
Ұзындығы	556
Ені	470
Биіктігі	723
Массасы, кг	68

2.9 Бұзылған таужыныстарын тиесп-тасымалдау жұмыстары

Қазіргі заманда жерасты тау-кен қазбаларының құрылысын жүргізгенде өздігінен жүретін пневматикалық дөңгелектері бар тиесп-тасымалдау машиналарын кеңінен қолданады. Олар таужынысын тиеу және тасымалдау құрылымдарының қызметін атқарады. Олар электр немесе дизельді қозғалтқыштармен жабдықталады. Бұл машиналар таужыныстарын шөмішімен

көсіп толтырып алып керекті жерге апарып төгетін немесе жүкті шөмішімен қорапқа тиеп, керекті жерге жеткізетін тиеп-тасымалдау машиналары сияқты түрлері бар.

Бұл типті машиналардың басқа тиегіш және тасымалдау құрылымдарынан тар қазбаларда айналуға ыңғайлы, жұмыс процесін жүргізуге өте оңтайлы және еңбек өнімділігі жоғары секілді көптеген артықшылықтары бар. Жыныстарды тиеу және тасу жұмыстарын бірақ адам атқаруына болады.

Сонымен қатар, олардың құрылымдарында машинадан шеткері шығып тұратын бөлшектері жоқ. Олардың өлшемдері (ұзындығы, ені және биіктігі) мейлінше азайтылған. Осы ерекшеліктердің арқасында өлшемдерді тар қазбаларды өтуде қолдануға өте ыңғайлы.

Сонымен қатар, оларды қазба өту кезіндегі көмекші жұмыстарды жүргізуге де пайдалануға болады (материалдарды тасымалдау, қазбаның табанын тазарту және т.б.).

Олардың тиегіш шөміші мен жүк тиелетін қораптары топса (шарнир) арқылы жалғанған түрлерінің бұрылу радиустары өте аз және басқару жүйесі машинаны алға да артқа да жүргізуге өте ыңғайлы. Сондықтанда оларды пайдалнудың тиімділігі өте жоғары.

Тиеп-тасымалдау машиналарының өнімділігі қопарылған жыныстардың қазбада шашылып жатуына, машинаның жүк көтергіштігіне жыныстарды таситын қашықтығына, машинаның жүру жылдамдығына және т.б. шарттарға байланысты болады. Жыныстардың қазба забойындағы шашылып жатуы және кесектердің ірілігі бұрғылап-аттыру жұмыстарының сапасына байланысты.

Дегенмен, тиеп-тасымалдау машиналары шөміштерінің сыймдылығының шектеулі болу себебінен жыныстарды 400-600 м-ге дейін ғана тасуда тиімді. Жыныстарды бұл қашықтықтардан алыс жерлерге тасыған жағдайда шөміші және жүк таситын қорабы бар тиеп-тасымалдау машиналарын қолданады. Тиеп-тасымалдау машиналары өздігінен жүретін вагон мен тиеу машинасының қосындысы.

Бұл типті машиналардың қорабының сыймдылығы 8-11 м³, жүк көтеру қабілеті 12-22 т, салмағы 16-24 т және шөмішінің сыймдылығы 1 ÷ 1,7 м³ болады. Машинаның жыныс тиелетін қорабының түбіне орнатылған конвейер шөмішпен бір жерге түсірілетін жынысты әрі қарай қораптың бос жерлеріне тиейді. Бұл типті машиналар электр немесе дизель қозғалтқышымен жарақталады және олар қазбаның көлденең қимасының ауданы орташа және үлкен болған жағдайларда қолданылады.

Кеңес одағы тұстарында Қазақстан кеніштерінің қазбаларын өткенде кеңес одағынан шығарылған тиеп-тасымалдау машиналары қолданылған, ал қазіргі таңда еліміздің кеніштеріндегі жаңа деңгейжиктерді ашуда алыс-жақын шетелдің өнімділігі жоғары, әрі ыңғайлы тау-кен машиналары қолданылуда. Олардың техникалық сипаттамалары [1, 2] оқулықтардан қарауға болады.

Таужыныстарын тасу жылдамдығы қазбаның ішіндегі жол төсенішінің түріне және оның сапасына байланысты болады. Тиеп-тасымалдау машиналардың жүріс жылдамдығы сапасы жақсы жолдарда – 20 км/сағ, ал сапасы нашар жолдарда 8-10 км/сағ деңгейінде болады.

Әртүрлі тау-кен-геологиялық және техникалық жағдайларда қазба жүргізген кезде пайдалануға болатын тиеп-тасымалдау машиналарын көптеп шығарады. Олардың ең көп қолданылатындары «Атлас-Копко» (Швеция), «Элмэк» АҚШ, «Торо» (Финляндия), «Кавасаки Хэви» (Жапония), Германияның «Paus» фирмалары шығаратын машиналар.

«Сұздал» кенішінің күрделі және дайындық қазбалары забойларынан алынатын бос таужыныстары мен кендерді жер бетіне шығару автокөліктік еңіс қазбалары арқылы жүзеге асады.

Сонымен қатар, жүктерді, жарылғыш заттарды адамдарды тасымалдау мақсатында бүкіл кеніш бойынша кенді деңгейлерде пневмодөңгелекті, өздігінен жүретін, дизель қозғалтқышты көліктер пайдаланылады.

Біздің жобамыздағы «Сұздал» кенішінің автокөліктік еңіс қазбасын өтуде тиеп-тасымалдау үшін келесідей өзідінен жүретін пневмоқысымды дөңгелекті тау-кен машиналары қолданылды.

Яғни, таужыныстарын тиеп-тасымалдау машинасы TORO-301Д қабылданған, бұл машина қазбаны өту ұзарған кезде, тау-кен массаларын Паус JTC-8000 өздігінен жүретін автосамосвалдарына тиейді, және бұл автокөлік таужыныстарын үйіндіге тасымалдайды.

Сонымен қатар, осы TORO-301Д шөмішті тиеу-жеткізу машинасы қазбаларды өтуде бүрікпобетон машинасын, дәнекерлеу аппараттарын, басқа да кіші өлшемді жабдықтар мен материалдарды тасымалдауға да қолданылады.

Адамдарды, ұсақ жүктерді (инженерлік-техникалық қызметкерлерді, жұмысшыларды) жерасты жағдайларында тасымалдауға УКР (л) машинасы қолданылады.

Қазба төбесіндегі таужыныстарын түсіріп, қауіпсіз жағдайға келтіру үшін "Болтекс" типті машина қолданылады.

2.10 Таужынысы массивінің орнықтылық көрсеткіштерін және қазбаға түсетін жүктемелерді есептеу

Жазық және көлбеу қазбалар үшін таужыныстарының орнықтылығын бағалауды және бекітпені таңдауды СНиП-94-80 құрылыс нормалары және ережелері бойынша қабылданған мекемелік нормативтік құжат арқылы жүргізуге болады [4, 12].

Бекітпені таңдаған кезде қазба салынатын таужыныстарының физико-механикалық қасиеттерін зерттеу арқылы және бекітпенің жеңіл әрі тиімді түрлерін қабылдауға артығырақ көңіл бөлу керек, яғни, анкерлі, бүрікпобетон немесе комбинациялық бекітпелерді қабылдап қолдануды зерттеу керек. СНиП-94-80 нормаларында таужыныстарының орнықтылық көрсеткіштері $P_y < 0,05$ болса, бекітпе керек еместігін ұсынған. Бірақта біздің жобамыздағы «Сұздал» кенорны массиві орташа орнықты (бекемдігі $f=9\div 10$) болғандықтан бекітпе міндетті түрде орнатылуы тиіс. Осы ұсыныстар бойынша орнықтылық параметрлерін есептейміз.

Орнықтылық параметрі бойынша мүмкін болатын бекітпенің түрлерін анықтаймыз:

$$P_y = \frac{10 \cdot \gamma \cdot H}{\sigma_{сж} \cdot \xi} = \frac{10 \cdot 2350 \cdot 120}{100 \cdot 10^6} = 0,03 \quad (2.34)$$

Мұнда H - қазбаның есепті жүргізілу тереңдігі, м;
 γ – жыныстың орташа тығыздығы, кг/м³;
 Таужынысы үлгілерінің сығылуға және созылуға беріктік шектерін анықтаймыз:

$$\begin{aligned} \sigma_{сж} &= 10 \cdot f = 10 \cdot 10 = 100 \text{ МПа} \\ \sigma_{\rho} &= 0,1 \cdot \sigma_{сж} = 0,1 \cdot 100 = 10 \text{ МПа} \end{aligned} \quad (2.35)$$

Массивтің сығылуға және созылуға беріктік шектерін анықтаймыз:

$$\begin{aligned} R_{\rho} &= \sigma_{сж} \cdot K_c \cdot \xi = 100 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 18 \text{ МПа} \\ R_{\rho} &= \sigma_{\rho} \cdot K_c \cdot \xi = 10 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 1,8 \text{ МПа} \end{aligned} \quad (2.36)$$

Мұнда ξ – жыныстың ұзақтық беріктік коэффициенті.
 Таужыныстарының ішкі үйкеліс коэффициентін төмендегі формула бойынша анықтаймыз:

$$tg \varphi = \frac{R_{сж} - R_{\rho}}{R_{сж} + R_{\rho}} = \frac{18 - 1,8}{18 + 1,8} = 0,81 \varphi = 39^{\circ} \quad (2.37)$$

Сусымалы орта үшін жазық бүйір тойтарыс коэффициенті:

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

Қазбаның төбесіндегі және бүйірлеріндегі кернеулерді анықтаймыз, алдын-ала кернеулердің шоғырлану коэффициенттерін қабылдаймыз:

$$K_1 = 2 \text{ және } K_2 = 0,3:$$

$$\sigma_{max} = K_1 \cdot \gamma \cdot H \cdot g = 2 \cdot 2350 \cdot 120 \cdot 9,81 = 5,64 \text{ МПа} \quad (2.38)$$

$$\sigma_{min} = K_2 \cdot \lambda_1 \cdot \gamma \cdot H \cdot g = 0,3 \cdot 0,25 \cdot 2350 \cdot 120 \cdot 9,81 = 0,3 \text{ МПа}$$

Таужыныстарының төбедегі, бүйірлеріндегі мықтылық еселеуіш коэффициенттері:

$$n_6 = \frac{R}{\sigma_{max}} = \frac{18}{5,64} = 3,2 < 4; \quad n_k = \frac{R_p}{\sigma_{min}} = \frac{1,8}{0,3} = 6 > 4 \quad (2.39)$$

Тау қысымының параметрлерін есептейміз. Жүктемелерді анықтауға №3 есептеу схемасын таңдаймыз. Есептеуді $1 < n_k > 4$ және $n_6 \leq 4$ жағдайлары үшін жүргіземіз:

а) күмбез опырылымы биіктігі:

$$B_k^1 = \frac{\alpha + h_1 \cdot ctg \cdot (45^\circ + \frac{\varphi}{2})}{n_k \cdot tg \alpha} - h_0 = \frac{1,85 + 2,6 \cdot ctg \cdot (45^\circ + \frac{39}{2})}{6 \cdot 0,81} - 1,2 = 1,6 \text{ м} \quad (2.40)$$

Мұнда α - төбе тұсындағы жарты ені, м,
 h_1 – тік қабырғаның биіктігі, м.

$$\alpha = \frac{B_1}{2} = \frac{3700}{2} = 1,85 \text{ м};$$

Тепе-теңдік күмбезінің биіктігі:

$$B'_1 = B_k + h_0 = 1,6 + 1,2 = 2,8 \text{ м}, \quad (2.40)$$

Мұнда h_0 – күмбез биіктігі, м.

б) Төбеден түсетін қысым мөлшері:

$$q_2 = B_k \cdot \gamma \cdot g = 1,6 \cdot 2350 \cdot 10 = 37,6 \text{ кПа}. \quad (2.41)$$

в) Қазба табаны тұсындағы бүйір қысымының қарқындылығын есептейміз:

$$q'_2 = (B_k^1 + h_1) \cdot \gamma \cdot \lambda_2 \cdot g = (2,8 + 2,6) \cdot 2350 \cdot 0,22 \cdot 10 = 27,918 \approx 28 \text{ кПа}, \quad (2.42)$$

Мұнда λ_2 – сусыма ортаның бүйір тойтарыс коэффициенті:

$$\lambda_2 = tg^2 \cdot \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) = tg^2 \cdot \left(45^\circ - \frac{39^\circ}{2}\right) = 0,22 \quad (2.43)$$

Қазбаның төбесі және бүйірлері бірқалыпты орнықты екенін ескере отырып, автокөліктік еңіс қазбамен тау-кен массалары тасымалданатын күрделі негізгі қазбалардың бірі болғандықтан, бекітпе ретінде бүрікпебетон түрі қабылданды.

2.10.1 Бүрікпобетон бекітпесінің құрылымдарын есепетеу

Жалпы бүрікпобетон бекітпесі ертіндісінің құрамындағы қоспаның ең үлкен көлемі 25 мм және бекітпе қалыңдығы 300 мм дейін болады.

Көп жағдайларда тау жыныстарының бекемдігі $f >$ болғанда және де бекітпенің қалыңдығы 50-100 мм болып тәжірибеде кеңінен қолданылады. Бүрікпобетон бекітпесі төбедегі жарықшақтанған майда және ірі кесектедің түсіп кетпеуінен қорғайды, яғни опырылып құлаудан сақтайды. Бұл бекітпені жекедара бекітпе ретінде немесе бекітпенің басқа түрлермен біріктіре пайдалануға болады.

Тау-кен техникалық және тау-кен геологиялық шарттарға байланысты бүрікпобетон бекітпесі қорғанысты жабынды ретінде және жүктеме көтеретін мақсаттарда уақытша және тұрақты бекітпелер ретінде қызмет етеді. Бүрікпобетон бекітпесінің түрі (параметрлері), тау қысымының нақтылы жағдайларына және жерасты қазбасы жүргізілетін таужыныстарының орнықтылығына байланысты таңдалады.

Бүрікпобетонның құрамы ірілігі 25 мм дейінгі толтырымдардан және қатыруды жылдамдататын біріктіргіш заттардан тұрады. Оны қазба бетіне, қалыңдығы 3-20 см дейін, қабаттап арнайы пневматикалық машиналармен бүрку арқылы бекітпелейді. Бүрікпобетонды жасағанда цемент пен құмның арқатынасы көп жағдайларда 1:1-ден, 1:2, 1:3 және 1:5-дейін болады. Бүрікпобетон бекітпесі жабындысының қалыңдығы таужыныстарының бекемдік коэффициентіне және қазба жүргізілетін сілемнің тұрақтылығына байланысты қабылданады: көп жағдайларда $7 \div 9$ болғанда бекітпенің қалыңдығын $4 \div 6$ см; $f = 10 \div 12 - 3 \div 5$ см; $f > 12 - 2 \div 3$ см етіп жобамен қабылдауға болады (ҚНЖЕ ұсыныстары) Жүккөтеру қабілеттілігін жоғарылату үшін бүрікпе жабындысы қабаттарының санын көбейтуге де болады.

Бүрікпобетон бекітпесі жабындыларының қалыңдығын СНиП 238-73 (Гидротехникалық тоннельдерді жобалау нұсқаулары. М., 1974) нормативтік құжаттарындағы ұсыныстар бойынша анықтауға болады.

Бүрікпобетон жабындысының қалыңдығы жоғарыда көрсетілгендей мына формуламен анықталады:

$$\delta_k = 0,35 \sqrt{\frac{q_n \cdot n_n}{m_6 \cdot [\sigma_p]}}, \text{ м};$$

қосалқы беріктігі болған кезде ($n_k > 1$):

$$\delta_k = 0,35 \sqrt{\frac{q_n \cdot n_n}{m_6 \cdot [\sigma_p] \cdot n_k}}, \text{ м};$$

мұндағы q_n – төбе тұсындағы нормативті қысымның қарқындылығы, тау қысымын есептеу әдісіне байланысты анықталады, яғни, мықтылық еселеуіштері $n_k \leq 1$; $n_6 \leq 1$ болғанда

$$q_n = B_k \cdot \gamma; \text{ кгс/м}^2 \text{ (кПа)}$$

Қазба төбесі бойынша $q_n = 1,6 \cdot 2350 = 3760 \approx 37,6 \text{ кПа}$

Қазба бүйірі бойынша $q_n = 2,8 \cdot 2350 = 6580 \approx 65,8 \text{ кПа}$

V_k – опырылым күмбезінің биіктігі, м;

Қазбаның төбе тұсындағы бүрікпебетон жабындысының қалыңдығы:

$$\delta_{\partial} = 0,35 \sqrt{\frac{37,6 \cdot 10^3 \cdot 1,2}{0,85 \cdot 1,2 \cdot 10^6 \cdot 1,2}} = 0,049 \text{ м.}$$

Бүйірлерді жабатын бүрікпебетонның қалыңдығы:

$$\delta_{\partial} = 0,35 \sqrt{\frac{65,8 \cdot 10^3 \cdot 1,2}{0,85 \cdot 1,2 \cdot 10^6 \cdot 0,9}} = 0,03 \text{ м}$$

Қазбаны бекітпелеуге БМ-68 бүрікпебетон машинасы қолданылады.

2.2 Кесте – БМ-68 бүрікпебетон машинасының техникалық сипаттамасы

БМ-68 машинасының көрсеткіштері	Өлшемдері
Құрғақ ертінді бойынша өнімділігі, м ³ /сағ	3-4
Ертіндіні беру ұзақтығы, м	250
Ертіндіні беру биіктігі, м	100
Толтырма ірілігінің шектік мөлшері, мм	25
Резина рукавасының ішкі диаметрі, мм	50
Жұмыс кезіндегі қысымы, МПа	0,5
Сығылған ауа шығыны, м ³ /мин	9
Негізгі өлшемдері, мм	
Ұзындығы, мм	1450
Биіктігі, мм	1680
Ені, мм	850
Салмағы, кг	850

2.11 Көліктік еңіс қазбаны өтудің циклдық графигін есептеу жолдары

Жұмыстарды ұйымдастыру. Қазба жүргізу жұмыстарын жоғарғы деңгейде ұйымдастыру олардың техника-экономикалық көрсеткіштерінің жақсартудың ең бір басты жолдарының бірі.

Жазық және көлбеу қазбаларды бұрғылап-аттыру әдісін қолдана отырып салғанда қазба өту жұмыстарын ұйымдастыруды жетілдіру мына бағыттарда жүргізілуге тиісті:

- жұмысты циклдік кесте бойынша толық орындау;
- жабдықтар үздіксіз және сенімді жұмыс істеуі үшін, оларды уақытында жоспарлы түрде жөндеп отыру керек;

- қазба жүргізуші жұмыскердің бригадасын маман жұмыскерлерден құру және олардың мамандығын көтеру үшін үздіксіз оқытып, үйретіп отыру керек. Кешенді бригадаларда бір жұмыскер бірнеше мамандықтың иесі болғаны жөн;

- қазба жүргізуге керекті материалдық-техникалық және энергетикалық ресурстармен үздіксіз жабдықтап отыру керек.

Қазбаны өту жұмыстарын циклдік кесте бойынша орындау ең прогрессивтік әдіс. Себебі, қазбаны циклдік кесте бойынша жүргізгенде, жұмыстар белгілі бір тәртіппен және белгіленген мерзімдерде міндетті түрде орындалуы керек.

Циклдік кесте қабылданған технологиялық үрдіс бойынша қазбада жүргізілетін жұмыс көлемін, оған қолданылатын жабдықтар мен жұмыскерлердің санын және олардың әр қайсысы өз міндеттерін қай жерде, қай уақытта және қандай өнімділікпен орындайтындығын анықтайды.

Қазба өту циклі дегеніміз - забойды жоспарлы бір мөлшерде алға жылжыту үшін белгілі бір уақыт ішінде орындалатын негізгі және қосалқы жұмыстардың жиынтығы. Қазба өтудің бір циклін орындау үшін жұмсалған уақытты – қазба жүргізу циклінің уақыты деп атайды. Жұмысты циклдік кесте бойынша ұйымдастыру дегеніміз, қазбаны жүргізуді технологиялық графикпен белгіленген уақытта, белгілі бір кезекпен орындау.

Жазық және көлбеу қазбаларды бұрғылап-аттыру әдісімен жүргізгенде қазба өту циклінің құрамына: шпурларды бұрғылау ($t_{ш}$); шпурларды оқтау және аттыру ($t_{о.а.}$); қазбаны желдету ($t_{ж}$); қазба забойының кеңістігін тексеру және оны қауіпсіз жағдайға келтіру, уақытша бекітпелерді орнату ($t_{б}$); жыныстарды тиеп алу (t_t); тұрақты бекітпелерді орнату ($t_{т.б.}$); суғар жасау, теміржолдарды төсеу, желдету және сығылған ауа құбырларын ұзарту және т.с.с. қосалқы (көмекші) жұмыстарды атқару (t_k) сияқты жұмыстар кіреді:

Қазбаны жүргізу циклінің ұзақтығы әрбір операцияны орындау уақытының қосындысынан құралады:

$$T_{ц} = t_{бұр} + t_{оқ} + t_{жел} + t_{тасу} + t_{к.ж.} + t_{бек} + t_{көм}, \text{ сағат}, \quad (2.60)$$

мұнда $t_{бұр}$ – шпурлар жиынтығын 1м тереңдікке бұрғылау ұзақтығы, сағ;

$t_{оқ}$ – шпурларды оқтау уақыты, сағ;

$t_{жел}$ – забойды желдету ұзақтығы, ($t_{жел} = 0,4 \div 0,5$ сағ);

$t_{тасу}$ – бұзылған таужыныстарын тиеп тасымалдау ұзақтығы, сағ;

$t_{к.ж.}$ – забойды қауіпсіз жағдайға келтіру уақыты, сағат;

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

$t_{көм}$ – көмекші операцияларды орындау уақыты (жол төсеу, құбырды ұзарту, арықты жасау, т.с.с. $t_{көм} = 0,5 \div 1,0$ сағ);

$l_{ц}$ – бір циклде забойдың жылжу қашықтығы,

η – шпурларды пайдалану коэффициенті;

Жеке операцияларды орындауға жұмсалатын уақыт нормативтік анықтама арқылы анықталады, мысалы, «Тау-кен қазбаларын жүргізу жұмыстарының бірыңғай нормасы және уақыты» анықтамасы негізге алынды.

Шпурларды бұрғылау уақыты:

$$t_{\text{бұр}} = \frac{N \cdot H_{\text{бұр}}}{10 \cdot \varphi \cdot n_{\text{б.м}}}, \text{ сағ}, \quad (2.61)$$

мұнда $H_{\text{бұр}}$ – 10м шпурды бұрғылауға жұмсалатын уақыт нормасы, адам – сағат;

φ – стандартты бұрғылау жағдайынан ауытқуын ескеретін коэффициент, ($\varphi = X \cdot \varepsilon \cdot a$ мұнда $X=0,7 \div 1,0$ – бұрғыбастың (коронка) түрін ескеретін коэффициент;

$\varepsilon = 0,9 \div 1,5$ – бұрғыбастың диаметрін ескеретін коэффициент;

$a=0,9 \div 1,0$ – шпурлардың бұрғылау бұрышын ескеретін коэффициент);

$n_{\text{б.м}}$ – бұрғылау машиналарының саны.

$$t_{\text{бұр}} = \frac{33 \cdot 1,15}{10 \cdot 0,73 \cdot 2} = 2,6 \text{ сағ} = 156 \text{ мин};$$

Шпурларды оқтау уақыты:

$$t_{\text{ок}} = \frac{t'_{\text{ок}} \cdot N}{n_{\text{ок}}}, \text{ сағ} \quad (2.62)$$

Мұнда $t'_{\text{ок}}$ – бір шпурды оқтауға жұмсалатын уақыт, с ($t'_{\text{ок}}=0,05$ сағ – шпурды қолмен оқтағанда, $t'_{\text{ок}}=0,03$ сағ – шпур механикалық әдіспен оқталғанда);

N – забойдағы шпурлардың саны;

$n_{\text{ок}}$ – шпурларды оқтаумен айналысатын жұмыскерлер саны

$$t_{\text{ок}} = \frac{0,04 \cdot 33}{2} \approx 0,66 \text{ сағ} = 40 \text{ мин}$$

Жарылыстан кейінгі забойды желдету ұзақтығы, $t_{\text{жел}}=0,5$ сағат =30мин;

Забойдағы бұзылған таужыныстарын тиеп-тасып жинау уақыты:

$$t_{\text{тасу}} = S_{\text{ж}} \cdot H_{\text{ж}}, \text{ с}, \quad (2.63)$$

мұнда $S_{\text{ж}}$ – қазбаны жүргізгендегі қима ауданы, м²;

$H_{\text{ж}}$ – таңдап алынған механизммен таужыныстарын тиеу уақытының нормасы, адам сағат. ($0,15 \div 0,3$ сағат)

$$t_{\text{тасу}} = 12,7 \cdot 0,2 = 2,54 \text{ сағ} \approx 152 \text{ мин}$$

Бүрікпобетон бекітпесін орнату уақытын есептейміз.

Кеніштің еңіс қазбасын бекітуге бүрікпебетон бекітпесі де қолданылатын болғандықтан, бір циклде бүрікпебетон бекітпесін орнатуға кететін уақытты есептейміз:

$$t_{\text{бек}} = \frac{S \cdot \delta \cdot K_{\text{ж}}}{Q} \times (t_{\text{коэф}}) = \frac{23,02 \cdot 0,05 \cdot 1,2}{2} \times (1,3) = 0,9 \text{ сағ} = 54 \text{ мин}; \quad (2.64)$$

Мұнда S - бекітілетін аудан, м^2 ;

$$S = P_1 \cdot L = 10,01 \cdot 2,3 = 23,02 \text{ м}^2 \quad (2.65)$$

P_1 - қазбаның бекітілетін периметрі (табаны жағын есептемегендегі), $P_1 = 10,01 \text{ м}$;

L - енбе тереңдігі (бір циклдегі қазбаның алға жылжуы), $L = 2,3 \text{ м}$;

δ - бекітпе қалыңдығы, $\delta = 0,05 \text{ м}$;

$K_{\text{ж}}$ - бүрікпебетон бекітпесінің жоғалым коэффициенті, $K_{\text{ж}} = 1,2$;

$t_{\text{коэф}}$ - қоспаларды дайындау және бетон машинасының тоқтауын ескеретін коэффициент, $t_{\text{коэф}} = 1,2 \div 1,4$

Көмекші операцияларды орындау уақыты (жол жабындысын төсеу, құбырды ұзарту, желдету рукаваларын ілу, арықшаны жасау, т.с.с. жұмыстар) $t_{\text{көм}} = 0,5 \text{ сағат} = 30 \text{ мин}$.

Жекелеген операцияларды есептеп болғаннан кейін, қазбаны өту циклінің ұзақтығын анықтаймыз (мин):

$$T_{\text{ц}} = 156 + 40 + 30 + 152 + 30 + 80 + 54 + 30 = 572 \text{ мин} = 10 \text{ сағат}.$$

Қазба өту циклінің ұзақтығы әрбір операцияны орындау уақытының қосындысынан тұрады. Ол біздің жобамызда $T_{\text{ц}} = 10$ сағатты құрады. «Сұздал» кенішінің көліктік еңіс қазбасын салу мерзімін жоспарлайтын болсақ, яғни бір ауысымда қазбаның жылжуы $l_y = 2,3 \text{ м}$, тәуліктегі екі ауысымда $4,6 \text{ м}$ қазба өтіледі. Сонда ұзындығы 1260 м қазбаны салу мерзімі келесідей болады:

$$T_{\text{қаз салу мерзім}} = 1260 / l_y \times 2 = 274 \text{ тәулік}.$$

«Сұздал» кенішінің көліктік еңіс қазбасын 274 тәулікте салу жоспарланған, яғни 9 айда қазбаны салып бітіруге болады.

3 Көліктік еңіс қазбасын өту жұмыстарын ұйымдастыру және оның экономикалық көрсеткіштерін есептеу

3.1 Бір метр көліктік еңіс қазбаны өтудің (жабдықтардың құнын ескермегендегі) өзіндік құнын есептеу

Жұмысшылар саны және еңбек өнімділігі. Шахтаның өнеркәсіп-өндірістік жұмысшылар санын есептейміз. (келісімді және тізімді). Уақыт бойынша төленетін жұмысшылардың келу саны қызмет мөлшеріне, жұмыс көлемін орындауға қажет жұмыс орынды ескерумен және жұмыстың ауысым санына сәйкес анықталады. Жобада анықталған бұрғылап-аттыру жұмыстарының параметрлері бойынша цикл ұзақтығы 10 сағатты құрады. Бір циклде қазбаның алға жылжуы 2,3 м, ал, бір тәуліктегі екі ауысымда қазбаны 4,6 м жүргізуге болатын есептік мәліметті береді.

Еңбек ақы кешенді бригадаға есептеледі. Тарифтік ставка негізінде, 1 метрге жұмысшы күшінің бағасы есептеледі, қосымша еңбек ақы – 25 % және әлеуметтік сақтандыруға – 9,8 %.

Материалдар шығыны қолданылған материалдардан құралады. Қолданылған материалдар бағасына ескерілмеген материалдар қосылады 10% қосылды. Есептеулер қазбаның бір метр шығынына алып келеді.

Қолданылған энергия шығындарының бағасының қосындысы энергия шығындарын құрайды. Бағасы энергия түріне және қолдану қуатына байланысты. Есептеулер қазбаның бір метр шығынына алып келеді. Амортизациялық шығын жабдықтың амортизациялық уақытына байланысты. Оларға жабдықтың монтаж және демонтажына кететін шығын қосылады – 15%, жабдықты жеткізу – 10%. Шығындар қазбаның бір метріне есептеледі. Барлық көрсеткіштер қосылады және кестеге келтіріледі, бұдан басқа ол жерде көмекші цехтар қызметі ескеріледі – 15% және накладной шығындар – 40%. Осы көрсеткіштерден қазбаның жалпы бағасы және қазбаның бір метр бағасы шығады. Құрылыстың экономикалық көрсеткіштері техникалық жобаның арнайы бөлімі сметалық құжаттарда келтіріледі. Сметалық құжаттар - жобаның құрамды бөлігі, сметалардың жасалуы, құрамын, мазмұнын, бекітуімен келістіруін қазіргі инструкциялармен жасайды.

Смета жаңа құрылыстарға, кәсіпорындарды қалпына келтіруге керекті шығындарды ақшалай түрде көрсететін құжат.

Жобалау кезінде сметалық құжат келесі кезекте жасалады: жалпы құрылыстық сметалық есеп, жергілікті және объектілік сметалық есептер, ізденіс-жобалау жұмыстарына кететін сметалар, қосынды сметалық есеп, шығындар есебі.

Құрылысқа жасалған жиынды сметалық есептердің негізінде құрылысқа кететін жалпы күрделі шығындардың суммасы, яғни шығындар есебі жасалады. Жиында сметалық есеп – құрылыстың жалпы құнын анықтайды. Ол жеке

объектілердің сметаларынан, ал олар жеке жұмыстар және шығындарға жасалған сметалардан тұрады.

Жерасты ғимаратының құрылысы мамандандырылған ұжым күшімен жүргізіледі. Ол үшін ғимараттың сметалық бағасын анықтау керек (1м қазбаның, 1м³ қазбалық жұмыстардың). Дипломдық жобада тұрақты бекітпе орнатылған қазбаның сметалық бағасын анықтаймыз. Мұнда пайдалану бағасы анықталмайды.

Сметалық бағаны бірлік бағалар бойынша орындаймыз. Алдын-ала тікелей забойлық шығындарды анықтаймыз (Cп), ол забой жұмысшыларының жалақысынан (Cз), материалдардың бағасынан (Cм), энергетикалық шығындардан (Cэн), ұнғымалық жабдықтардың амортизациясынан (Ca) құрылады.

$$C_p = C_z + C_m + C_{эн} + C_a, \text{ теңге} \quad (3.1)$$

3.1 Кесте – Еңбек ақы шығынын есептеу кестесі

Біліктілігі	Разряд	Тариф, тг/сағ	Бір уақытта жұмыс істейтіндер саны	Циклге сумма, тг
Ұңғышаушы	5	1100	2	2*11000=22000
Мастер	5	1350	1	1*13500=13500
Оқтаушы(жарушы)	5	1100	1	1*11000=11000
TORO-301 машинасы тиеуші машинисті	5	1100	1	1*11000=11000
Паус JTC-8000 тасымал көлігініңжеткізуші	5	1100	1	1*11000=11000
Бекітуші	5	1100	2	2*11000=22000
Жерасты жұмыскері	4	1050	1	1*10500=10500
Барлығы			9 адам	101000тг

Бір циклдегі қазбаның жылжуы 2,3м болғандағы еңбек шығыны анықталды, енді осыдан 1м қазбаны өтуге кететін еңбек ақы шығынын есептейміз:

$$101000/2,3=43913\text{тг.}$$

Осыдан жоспар бойынша 1260 м болатын көліктік еңіс қазбасының жобалық барлық ұзындығын өтуге кететін еңбек ақы шығынын анықтаймыз:

$$1260 \times 43913 = 55\,330\,380 \text{ тг}$$

3.2 Кесте – Энергия шығындарын есепету кестесі

Энергия тұтынушы	Энергия ағасы, тг	Энергия түрі	Қолд. қуаты	Жұмыс ұзақтығы, сағ.	Шығыны	Циклдегі сумма, тг
«Минибур» бұрғылау машинасы	14,00	Электр	45кВт	3	140	2025
ЗП-2 оқтау машинасы	7,00	Сығ.ауа	30 м3	1	35	180
БМ-68 Бетон машинасы	7,00	Сығ.ауа	260 м3	1,8	237	2800
Электр шамдары	14,00	Электр	10 кВт	10	100	1500
ВМ-6м Желдету қондырғысы	14,00	Электр	20 кВт	10	200	3000

Бір циклдегі көліктік-еңіс қазбаны өтуге кететін энергия шығынын анықтап болған соң, 1м қазба өтуге кететін энергия шығыны мынадай болады:

$$22913/2,3=9963 \text{ тг}$$

Осыдан 1260 м қазбаны өтуге кететін энергия шығыны:

$$1260 \times 9963 = 12\,553\,380 \text{ тг}$$

3.3 Кесте – Материалдар шығынын есептеу кестесі

Материалдар	Мөлшері	Жеке бағасы, тг	Циклдық шығыны, тг
Штанга, кг	7	1000	7000
Бұрғыбас, дана	3	3200	9600
Түйіршіктелген ЖЗ АС-8В, кг	81	350	28350
Патрондалған аммонит 6ЖВ, кг	14,8	500	7400
Электродетонаторлар, дана	37	100	3700
Бүрікпобетон, м3	1,16	8000	9280
Анкерлер, дана	8	800	6400
Желдету рукавасы, м	2,3	700	1610
Қосындысы:			73340тг
Ескерілмеген материалдар -10%			7334тг
Қосындысы:			80674тг
Бастапқы 10м порталды бетондауға жұмсалған шығын - 5%			3876тг
Барлығы:			84550,0 тг

Кестеде бір циклдегі өтілген 2,3м қазбаға кеткен материалдар шығыны есептеліп көрсетілген. Осыдан 1м қазбаны өтуге кететін материалдар шығыны мынадай болады:

$$84550\text{тг}/2,3=36761,0\text{тг.}$$

1260м көліктік еңіс қазбаны өтуге кететін материалдар шығыны:
 $1260 \times 35385,0 = 46\,318\,860\text{тг.}$

1м көліктік еңіс қазбасын өтудің (жабдықтардың құнын ескермегендегі) өзіндік құнын есептеу

3.4 Кесте – 1м көліктік еңіс қазбасын өтудің өзіндік забоймандық құны

№	Шығындар түрі	Көрсеткіштері, тг
1	Еңбек ақы шығыны	43913,0
2	Энергия шығыны	9963,0
3	Материалдар шығыны	36761,0
4	Амортизациялық шығын	2203,0
Барлық қосындысы		92840,0тг

$$C_{\text{п}} = C_{\text{з}} + C_{\text{м}} + C_{\text{эн}} + C_{\text{а}} = 43913 + 9963 + 36761,0 + 2203,0 = 92840,0 \text{ тг.}$$

1м көліктік еңіс қазбасын өтудің сметалық құны:

$$C_{\text{п}} = K_{\text{о}} \cdot K_{\text{п}} \cdot K_{\text{ндс}} \cdot C_{\text{п}}, \text{ тг.,}$$

мұндағы, $K_{\text{о}}$ – жалпы құрылыстың қосымша шығынын ескеретін коэффициент; $K_{\text{п}}$ – жоспарлық жинақтауды ескеретін коэффициент; $K_{\text{ндс}}$ – салықты ескеретін коэффициент.

$$C = 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,13 \cdot 92840,0 = 151\,070\text{тг.}$$

1м көліктік еңіс қазбасына кететін жалпы сметалық шығын 151 450,0 тг құрады, осыдан 1260м қазбаның барлық ұзындығын өтуге кететін жалпы шығынды есептейміз.

Қазбаның 1260 м болатын барлық ұзындығын өтудің құны:

$$C = 1260 \times 151070,0 = 190\,348\,200 \text{ тг}$$

Дипломдық жобада ұзындығы 1260 м, өтудегі ауданы $12,7 \text{ м}^2$ болатын көліктік еңіс қазбасына 190 348 200тг жұмсалатындығы есептеліп анықталды.

4 «Суздаль» кенішінің жерасты тау-кен қазбаларын өтудегі еңбек қауіпсіздігін сақтау шаралары

4.1 «Суздаль» кенішіндегі кездесетін қауіпті және зиянды факторлар

«Түсті металлдарды өндіру» орталығында еңбек процесінде адамның денсаулығына және жұмыс қабілеттілігіне келесі факторлар әсер етуі мүмкін:

- өндірістік шарттардағы микроклимат – ол өзіне температураны, ылғалдылықты және ауаның қозғалыс жылдамдағын қосады;

- қысымды ауалы ортада – ауаның химиялық құрамымен, атмосфераның қысымымен сипатталады;

- шахта құрылысы және кеніш жұмыстарының қарқындылығы (интенсивтілігі).

Жерасты жұмыстарын орындау кезінде, жұмысшылардың денсаулығына ұдайы немесе ұзақ уақыт зиян келтіретін жағдайлар туындауы мүмкін. Кеніштегі зиянды әсерлер нәтижесі біршама уақыттардан кейін байқалуы мүмкін.

Еңбек жағдайларын тексеру және бағалау үшін зерттеу мен тәжірибелердің техникалық әдістері қолданылады. Оларға мысал ретінде келесілер жатады: әртүрлі анализаторлар көмегімен ауадағы жағымсыз қоспаларды анықтау; температура, ылғалдылық, ауа қозғалысының жылдамдығы және т.б. бұл зерттеулерге қолданылатын аппаратура әр түрлі. Зерттеу әдістерінің көбі стандартпен регламенттеледі.

Еңбек жағдайының жан-жақты талдауы, жарақаттың және аурудың пайда болдырмау үшін, қондырғылар конструкциясы және технологиялық процесстер сипаттамасы, еңбекті ұйымдастыру бойынша ұсыныстар беруге мүмкіндік береді.

Берілген дипломдық жұмысты жасау барысында өндірістік жарақат алыну мүмкін, солардың ішінде ең қауіптілер мен зияндылары:

- зертханадағы уландырғыш және өрт-жарылыс қаупі бар қасиеттеріне ие материалдар, жабдықтар, реактивтер, техникалық өнімдер, реакция өнімдері және синтезделген заттармен жұмыс кезінде;

- тоқтың мезеттік тежелуі немесе кернеудің тез көтерілуі салдарынан электржабдықтарының істен шығу кезінде электр тоғымен жарақат алуы мүмкін.

Эксперименттер жүргізілген саз балшық және алюминий зертханаларында, қауіпті заттарға жататындар:

- 1) электрқыздырғыш приборлармен жұмыс;
- 2) ауыспалы тоқпен жұмыс істейтін приборларды қолдану;
- 3) HCl; H₂SO₄ қышқылдармен жұмыс жасау;
- 4) Шыны ыдыстарды қолдану.

Қышқылдардың қауіптілігі - оларға күйіп қалу мүмкіншілігі бар. Тұз қышқылы - хлорлы сутегінің судағы ертіндісі, күшті қышқылдар класына жатады. Түссіз ауада түтіндейтін ертінді.

Потенциалды қауіптілік пен зияндылықты табу, жұмыс жағдайларын анализдеу үшін қажет.

4.2 Қазбаны өту кезіндегі қауіпсіздік шаралары

«Сұздал» кенішінде 2 аусымды, вахталық жұмыс тәртібі қарастырылған. Әрбір аусымның ұзақтығы 10 сағат мөлшерінде, негізгі технологиялық жабдықтар кешендері белгіленген тәртіппен жұмыс істейді. Жұмыстың қауіпсіз жүруі мастерлермен, бас инженермен, учаске бастығымен қадағаланып отырылады.

Қазбалардың төбесін бекіту, ҚНЖЕ талаптарына сәйкес, массивтің орнықтылығына қарай құранды бекітпе түрі таңдалып қабылданған (2-бөлімде толығымен қарастырылған). Аталған бекітпе түрі жерасты қазбаларында жұмысшылардың қауіпсіз жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Бекіту паспортын кеніштің бас инженері бекіткен және жобаға сәйкес жасалуын қадағалайды.

Кеніштегі келесі техникалық шараларға жататындардың бірі жерге қосу. Жерге қосу адамдар электр тоғынан сақтануына көмектеседі және де құбырлардың темір элементтерінде электрдің жиналуын жоюына көптен-көп әсер етеді. Жермен қондырғылардың тоқ жүрмейтін бөліктерінің қосылуы, жерге қосқыш көмегімен атқарылады. Жобада екі өткізгіш ескеріледі: негізгі және жергілікті. Негізгі өткізгіштер шахта зумфтарына қойылып, жергілікті өткізгіштер квершлаг сутөкпе каналдарына қойылады. Негізгі қосқыштар оқпан албарымен жерасты орталық подстанциясы электр магнит камералары өткізгіштерінің тұйықталған жүйесімен қосылады. Жергілікті жерге қосу әр электр магнитті камераларда, әр тұрақты және жылжымалы үйлестіруші аспаптарда, әр жеке сөндіргіш тетіктерде, әр муфталар мен қораптарда қойылады.

Жарылғыш заттар мен жару жабдықтары бір-бірінен бөлек арнайы қоржындармен тасымалданады. Бір қоржынмен 20 кг-ға дейін ЖЗ тасымалдауға болады. Кенжарда ең алдымен жарылыс қарқынын үдететін қорап әзірленеді. Детонаторларды тек жарушы жұмысшылардың өздері тасымалдайды

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада «Сұздал» кенорнының көліктік-еңіс қазбасын өту технологиясын жобалау тақырыбы қарастырылды. Жоба негізгі төрт бөлім бойынша орындалды.

Жобаның бірінші бөлімінде кенорнының геологиялық және гидрогеологиялық мәліметтері сарапталып келтірілді. Атап айтқанда жалпы кеніштің геологиялық, гидрогеологиялық шарттары, кеннің, таужыныстары массивінің физико-механикалық және тау-кен техникалық мәліметтері қамтылып баяндалды.

Дипломдық жобаның арнайы бөліміне жататын екінші бөлімінде тапсырма ретінде берілген «Сұздал» кенішінің «Көліктік еңіс» қазбасын өтудің технологиясы толығымен қамтылды. Яғни, алдымен, көліктік еңіс қазбаны өтуге арналған ұңғымалық жабдықтар кешені таңдалып, қазбаның тиімді болатын көлденең қима өлшемдері өздігінен жүретін тиесп-тасымалдау және бұрғылау машиналарының өлшемдеріне байланысты есептеу жолдарымен анықталды. Жобаны орындау барысында алдын-ала қазбаны өтуге келесі жабдықтар кешені таңдалып қабылданды.

Шпурларды бұрғылауға «Тамрок» фирмасының «Минибур Г1ФС» бұрғылау машинасы, оқтау үшін ЗП-2 оқтау қондырғысы, бұзылған таужыныстарын тазартуға ТОРО–301Д шөмішті тиесп-тасымалдау машинасы, қазбаны бекіту үшін БМ-68 бетон машинасы, темірбетон анкерлерін орнатуға өздігінен жүретін ЖБАК типті машинасы, адамдарды және кіші өлшемді жүктерді тасу үшін, УКР (л) машинасы қабылданды.

Осы қабылданған ұңғымалық кешендердің техникалық сипаттамалары жобада қарастырылды және қазбаны өтудегі рет-ретімен орындалатын әрбір технологиялық процесстердің параметрлері есептелді. Атап айтқанда, бұрғылап-жару жұмыстарының барлық параметрлері есептеліп, оның паспорты жасалды. Сонымен қатар, қазба салынатын таужыныстары сілемдерінің орнықтылық параметріне байланысты ҚНЖЕ-II-94-80 нормативтік құжатының әдістемелеріне сәйкес, қазбаны құранды (комбинациялық) анкер және оның үстінен бүрікпестон бекітпестімен бекітуге болатындығы анықталып негізделді және осы бекітпе параметрлері есептеліп, бекіту паспорты құрастырылды.

Дипломдық жобаның 3-ші бөлімінде 1 метр көліктік еңіс қазбаны өтудің өзіндік құны есептеліп анықталды, Мұнда еңбекақы, материалдар, энергия және амортизациялық төленім бөлімдері бойынша есептеліп қарастырылды. Яғни, 1 м «көліктік еңіс» қазбасын салуға жұмсалатын забоймаңдық жалпы шығын 151 070,0 тг құрады. Осыдан ұзындығы 1260 м, өтудегі ауданы 12,7м² болатын жалпы көліктік еңіс қазбасына 190 348 200 тг жұмсалатындығы есептеліп анықталды.

Сонымен қатар, жобаның соңғы 4-ші бөлімінде Сұздал кеніші шарттарындағы жерасты әдісімен кен өндіру, қазбаларды өту жұмыстары кезіндегі еңбек қауіпсіздігін сақтау шаралары баяндалды

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ә. Бегалинов. «Тау-кен ісінің негіздер», Алматы, «ҚазҰТУ», 2016. -730б.
- 2 Ә. Бегалинов. «Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы», II –том, «ҚазҰТУ», 2011. -432б.
- 3 Вяльцев М.М. Технология строительства горных предприятий в примерах и задачах. Учебное пособие для вузов. Москва, Недра, 1989, -240б;
- 4 Әлменов Т.М. Жерасты ғимараттары құрылысының арнайы әдістері. Оқу құралы, ҚазҰТУ, Алматы. 2012;
- 5 Заславский Ю.З., Мостков В.М. Крепление подземных сооружений. - М.: Недра, 1979 – 325б.
- 6 Правила промышленной безопасности приведении работ подземным способом. МЧС РК РГП НИИЦ. – Астана, 2008. -392б.
- 7 Шехурдин В.К. Задачник по горным работам, проведению и креплению горных выработок. Учебное пособие. М.: Недра, 1985, -240 б;
- 8 Қабылбеков М. Г. «Кәсіпорын экономикасы», ҚазҰТУ, 2002. -186 б.
- 9 РМК СТ 38944979-09-2017. Дипломдық жобаны жазу және рәсімдеудің стандарттық талаптары.
- 10 Жәркенов М.І. «Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары» Оқулық, Алматы, ҚазҰТУ, 2007ж. 211б.
- 11 Насонов И.Д., Федюкин В.А., Шуплик М.Н. “Технология строительства подземных сооружений”- М: Недра, 1983;
- 12 Вяльцев М.М. Технология строительства горных предприятий в примерах и задачах. Учебное пособие для вузов. Москва, Недра, 1989, -240б;
- 13 Картозия Б.А., Федунец Б.И.,Шуплик М.Н. “Шахтное и подземное строительство”- МГГУ, 2003, 732б.