

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

Сейтсұлтанов Еркін Мейрамбекұлы

Хромтау кенорнындағы «Молодежное» кенішінің бас оқпанын
тереңдету технологиясын жобалау

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В070700 - «Тау-кен ісі» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен-металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

Қ.Б. Рысбеков

«8» 05 2019ж.

«8» 05 2019ж.

Государственный металлургический

институт им. О.А. Байконурова

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: Хромтау кенорнындағы «Молодежное» кенішінің бас окпанын терендету технологиясын жобалау

5В070700 - «Тау-кен ісі»

Орындаған

Сейтсұлтанов Еркін

Мейрамбекұлы

Пікір беруші

Тау-кен инженері, «КСН»

ЖСШ-нің техникалық директоры

Ж.Қ. Сатов

«8» 05 2019ж.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. канд., асоц. профессор

Е.Т. Сердалиев

«8» 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

5B070700 - «Тау-кен ісі»



БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі,
Ғысбеков Қ.Б
« » 2019ж.

**Диплом жобасын даярлауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Сейтсұлтанов Еркін Мейрамбекұлы

Тақырыбы: Хромтау кенорнындағы «Молодежное» кенішінің бас оқпанын тереңдету технологиясын жобалау

Университет ректорының «09» қазан 2018ж. №1539-б бұйрығымен бекітілген.

Диплом жобасын тапсыру мерзімі «25» сәуір 2019ж

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Оқпанның бастапқы тереңдігі- 400; оқпанның жобалық тереңдігі -500м; диаметрі $d = 6,6$ м; таужыныстары массивінің сипаттамалары: массив бір түрдегі таужынысынан құралған; бекемдік коэффициенті $f=14-16$; құрылымдық әлсіреу коэффициенті $K_c = 0,7$; $\gamma = 2,9$ т/м³; қопсу коэффициенті $K_p = 0,7$; су келімі 5 м³/сағ; Оқпан құрылысының басқа да кейбір деректері, құрылыс ауданының инженерлік-геологиялық және тау-кен-техникалық мәліметтері бойынша алуға болады.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі а) Хромтау кенорнының инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық сипаттамалары; б) «Молодежное» кенішінің басжоспары және оқпан қазбасының құрылыс жұмыстарын ұйымдастырудың, технологиялық жабдықтарын таңдаудың жалпы шешімдері; оқпан қазбасын өту кезіндегі бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерін есептеу және оның тиімділігін негіздеу; в) Оқпан қазбасын тереңдету жұмыстарының параметрлерін есептеу және оның тиімділігін негіздеу; г) Еңбек қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау; е) Оқпан қазбасы құрылысының техникалық және экономикалық көрсеткіштерін анықтау.

График материалдарының тізімі (міндетті сызбалардың дәл көрсетілуімен): құрылыс орнының геологиялық картасы немесе қимасы; құрылыстың бас жоспары; оқпан қазбасын өту және тереңдетудің технологиялық схемасы;

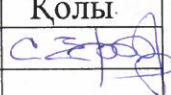
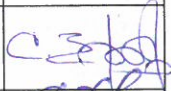
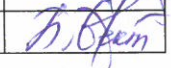
БЖЖ паспорты, бекітпелеу сұлбасы, экономикалық көрсеткіштері т.б (А3 форматта)

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 1) Бегалинов А. Б. Жазық және көлбеу жерасты қазбалары құрылысының технологиясы. Оқу құралы. Алматы, Қазату, 2009; 2) Бегалинов А. Б. Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы 2 том. Жазық қазбалар құрылысының технологиясы. Оқулық. Алматы, 2011; 3) Жәркенов М.И Жерасты ғимараттарының механикасы. Оқулық. Алматы, 2006; 4) Бегалинов А.Б Тау-кен ісінің негіздері. Оқулық. Алматы, 2016; 5) Жәркенов М.И Метрополитен нысандары құрылысының технологиясы. Оқу құралы. Алматы, ҚазҰТУ, 2011.

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

№	Тараулардың аттары, зерттелетін мәселелер тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімі	Ескерту
1	Құрылыс аймағының геологиясы	19.02.2019ж.	
2	Метрополитеннің қазіргі кездегі жағдайы	05.03.2019ж.	
3	Өтпелі тоннель өту технологиясы	26.03.2019ж.	
4	Еңбек қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау	02.04.2019ж.	
5	Қазба құрылысының экономикасы	09.05.2019ж.	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

Тараулар	Кеңесші	Мерзімі	Қолы
Геологиялық бөлімі	Е.Т. Сердалиев, т.ғ.к., ас.пр.	08.04.2019	
Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау бөлімі	Т.М. Әлменов, т.ғ.к., доц.	13.04.19	
Экономика бөлімі	Е.Е. Искаков, PhD докторы	20.04.19	
Жалпы және арнайы бөлімі	Е.Т. Сердалиев, т.ғ.к., ас.пр.	25.04.19	
Норма бақылаушы	Б.Қ. Бектұр, лектор	06.05.2019ж	

Ғылыми жетекшісі  Е.Т. Сердалиев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Е.М. Сейтсұлтанов

Күні "11" ақпан 2019ж.

КІРІСПЕ

Әлемдік экономикада және шаруашылық жұмыстарында минералды ресурстарға деген сұраныстар мен қажеттіліктер күн өткен сайын артып келе жатыр. Минералды ресурстарды дұрыс пайдаланып, жер қойнауындағы ресурстарды халықтың игілігіне жұмсау заман талабына айналып отыр.

Қазіргі заманда тау-кен өнеркәсіптері жас тау-кен инженерлеріне кен орындарын ашу, пайдалы қазбаға дейінгі құрылыс жұмыстарын жоспарлау және құрылыс жұмыстарын дұрыс меңгере біліуіне талаптар қояды.

Шахта құрылысын дамыту мен жетілдіру - құрылыс мезгілін қысқартуға, оның техникалық деңгейін, еңбек өнімділігін, жұмыс сапасын жоғарылатуға және құрылыс бағасын төмендетуге бағытталуы тиіс.

Бұл дипломдық жұмыста «Молодежное» кенішінің оқпан тереңдету қазбасының құрылысының технологиясы жоспарланады. «Молодежное» кенішінің құрылыс жоспарына және геологиялық өзгешеліктеріне байланысты бұрғылап-аттыру тәсілімен жүргізіледі. Оқпан қазбасын өту барысында қауіпсіздік ережелерін дұрыс орындалып, жұмыс жүру қарқыны дұрыс ұйымдастырылып, қаражатты үнемдеп, өнімділікті жоғары деңгейде ұстап тұру мақсатында іске асыралады.

Кен өндіру жұмыстарының тереңдеуіне, тау қысымының жоғарылауына, геологиялық жағдайлардың нашарлауына байланысты шахта құрылысы және қайта жарықтандыру жұмыстары күрделене түсуде.

Терең шахталарда және жалпы жерасты жағдайларында қазбалар жүргізуде, кен өндіру жұмыстарында ең негізгі жауапкершілік жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету болып табылады. Сондықтанда жерасты ғимараттарын бекітпелеу, қазбаның қауіпсіздігін қамтамасыз ету тау-кен өндірісінде маңызды процесстердің бірі.

Тау қазбалары мен жерасты ғимараттарының эксплуатациялық сенімділігін қамтамасыз ету міндеттерін ойдағыдай шешу – қазбаны қоршаған жыныс массивінде болатын механикалық процесстерді болжау әдістерінің кемеліне, сонымен қатар жерасты инженерлік конструкцияларын есептеу әдістеріне байланысты.

Жерасты ғимараттарының эксплуатациялық сенімділігін, яғни белгіленген қызмет мезгілінде өзінің эксплуатациялық көрсеткіштерін сақтау қабілеттігін, әр түрлі керекті инженерлік конструкцияларды тұрғызу жолымен қамтамасыз етуге болады.

1 «Хромтау» кенорны «Молодежное» кеніші аймағының геологиялық, гидрогеологиялық сипаттамалары

1.1 «Хромтау» орны аймағының географиялық шарттары, қысқаша геологиялық және гидрогеологиялық сипаттамалары

«Хромтау» кенорны Ақтөбе облысының шығысында, Хромтау қаласынан 14 км қашықтықта орналасқан, ал координаталары 50°15'01" солтүстік бойлық, 58°26'05" шығыс ендікте орналасқан.

Хромтау кенорны инфрақұрылымы жақсы дамыған жерде орналасқан. Хромтау кенорнына «Молодежное», «Донской ГОК», «Қазақстан тәуелсіздігіне он жыл», «Поисковое» кеніштері кіреді. Хромтау кенорыннан шыққан пайдалы қазбаны «Молодежное» кенішінен 3 км қашықтықта орналасқан байыту фабрикасында өңдейді. Аймақтың климаты континенталды ауа-райыға жатады, жазы құрғақ және ыстық. Жылдық жауын-шашын мөлшері 220-250 мм көлемінде, көбінесе күз және қыс мерзімдерінде жауады.

«Молодежное» кенішінің кобальт-никель минералдары аподунит және апоперидотитті серпентиниттердің қабатында орналасқан. Кенді элювий кесіндісінде үш минералдық аймаққа бөледі: сілтіленген және нонтронитизацияланған серпентиниттер, нонтронитті саз және желденетін кристалды өнімдер. Өнеркәсіптік минерализация барлық үш аймақта кең таралған. Кобальт-никель кендерінің үш кен орны: Батыс, Оңтүстік және Шығыс. Батыс шоғыр бір кен денесінен тұрады, ұзындығы 460 м және орташа ені 84 м, қуаты 1 - ден 20 м-ге дейін, орта есеппен 6,3 м. Оңтүстік шоғыр орта ені 82 м болатын ұзындығы 55-тен 440 м дейінгі және қуаты 1-21 м болатын төрт кен денесін біріктіреді, орташа құрамы 5,8 м. Шығыс шоғыр ұзындығы 170-670 м орташа ені 65 м және қуаты 1-30 м үш кен денесінен тұрады. Кен шоғырларының жалпы ауданы 182525 м². Химиялық құрамы бойынша руда кендері екі технологиялық түрге бөлінеді: қорлардың 73% қара металды және магнезиялықтар - 27%. Рудадағы орташа никель мөлшері 1,15%, кобальт - 0,04%, мыс - 0,075%, хром оксиді - 2,05%. «Хромтау» кенорнының ішінде бір сулы кешен төменгі ордовик ультранегізді таужыныстардың ашық жарықшақты белдемінің жерасты суы болып табылады [11].

Су кіріктіруші таужыныстары серпентинит, дунит және перидотит саналады. Таужыныстардың сулануы, олардың жарықшақтылық дәрежесіне байланысты болып келеді. Жарықшақты таужыныстардың ең суы көп белдемі, негізінен 110 м тереңдікке дейін орналасқан, ал жарықшақтық белдемі 300 м-ден аспайды, сонымен қатар төменірек орналасқан таужыныстар сулы емес

1.2 «Молодежное» шахтасының қазіргі кездегі тау-кен техникалық сипаттамалары

«Молодежное» 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 өзгеретіндігін анықтаған:

- әртүрлі таужыныстарының бірості сығылуға беріктік шегі әлсіз беріктіліктен 28 МПа (алевролиттер) орташа 49-58 МПа және жоғары 80-110 МПа 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

Аймақтың көліктік инфрақұрылымы өндіріске қолайлы. Кенорыннан 3 км жерде теміржол, ал 1 км қашықтықта автокөлік жолы өтіп жатыр. Хромтау қаласында «Донская» теміржол станциясы орналасқан, бұл жерден ААҚ «Донской ГОК» шығатын хром өнімі Қазақстан Республикасы және Ресей Федерациясының ферроқорытпа зауыттарына жеткізіледі. «Донская» теміржол станциясынан солтүстік-батыс бағытымен 25 км қашықтықта Қандыағаш-Ор теміржол торабы орналасқан. 2004 жылы эксплуатацияға берілген Хромтау-Алтынсарин жаңа теміржол торабы тау-кен өнеркәсібі дамыған Солтүстік Қазақстан мен мұнайлы Батыс Қазақстанды байланыстыра орналасқан. Осы жолдың іске қосылуы Хромтау ауданы және жалпы Ақтөбе облысының үдемелі экономикалық дамуына өзінің оң әсерін тигізді [11].

Хромтау қаласы облыс орталығы Ақтөбе қаласымен арақашықтығы 110 км болатын асфальт-бетон жолымен байланысып жатыр.

Өндірістік аймақтың электр энергиясымен қамтамасыздандыру Ақтөбе РЭЖ желісімен 220 және 110 киловольт желілері арқылы іске асырылады. «Восход» кенорнынан батыс бағытқа қарай 650 км жерде кабельді электр энергиясының желісі жүргізілген.

Ас суы және техникалық сумен кенөндірісі кәсіпорындарын қамтамасыз ету «Донской» суқоймасынан іске асырылады. Бұл суқұбырының желісі қарастырылып отырған «Восход» кенорнынан 650 м батыста орналасқан.

2 Хромтау кенорнының «Молодежное» кенішінің бас оқпанын тереңдету технологиясы

2.1 Оқпан тереңдетуге қолданылатын технологиялық жабдықтарды таңдаудың жалпы шешімдері

Кен қазбаларын жүргізу және пайдалы кендерді өндіру жұмыстары кендерді жерасты әдісімен өндірудің жалпы технологиялық үрдістерінің маңызды өндірістік құрауыштары. Тау-кен өндірісіндегі өндірістік үрдістерінің жоғарғы қарқынмен дамуы, жоғары деңгейде механикалындырылуы және автоматтандырылуы, өндірістің жоғары қазіргі кезде тау-кен кешендерін жаңа техникамен жарықтандыруды және олардағы қолданылатын технологияларды жетілдіруді керек етеді .

Кендерді жерасты әдісімен өндірудің технологиялық үлгілері мынадай *негізгі параметрлерді анықтауы керек*: кен алқабын дайындаудың және кен қазу жүйесімен, олардың параметрлерін; дайындық және кенді алу жұмыстарының технологиялары мен қолданылатын жабдықтарын; дайындық және кен қазбаларының пішіндері мен көлденең қимасының өлшемдері мен бекітпе түрлерін; қазбалардағы қолданылатын негізгі және қосалқы тасымал көліктерінің түрлерін; қазбалардағы шаң басу үшін қолданылатын жабдықтардың түрлерін және олардың параметрлері мен орналасу орындарын; желдетудің сұлбасын және қазбалардың аэродинамикалық параметрлерін; технологиялық сұлбалардың есепті көрсеткіштерін және оларды пайдаланудың шарттары; жұмыскерлердің жұмыс кестесі және т.с.с [1].

Ғылыми негізделген технологиялық сұлбалар еңбек өнімділігі жоғары техникалар мен тау-кен жұмыстарының рационалды технологияларын әр-түрлі тау-кен-геологиялық жағдайларда қолданғанда тау-кен ғылымының, техникаларының, еңбекті ғылыми түрде ұйымдастырудың және алдыңғы қатарлы тау-кен кеніштерінің озық тәжірибелерін негізге ала отырып қолдану керек.

Кен қазбаларын жүргізу жұмыстары жалпы тау-кен дайындық жұмыстарының жиынтығына кіреді. Дайындық жұмыстары тазартпа кен алу жұмыстарының уақытында және сапалы жүргізілуін қамтамасыз ететін, кеннің алуға дайын қорын одан әрі қарай барлаудың, тау сілімінің тұрақтылығын басқару және оның қатерлі жағдайлардан сақтаудың (тау қысымының әсерінен, газ бен шаңның жарлысынан және т.с.с.) технологиялық шараларының топтамасы. Тазартпа жұмыстарының шоғырлануы мен қарқынының өсуі дайындық қазбаларында рационалды орналастыруға, шоғырландыруға және жоғарғы қарқынмен жүргізуге мәжбүр етеді [1].

Тау-кен жұмыстарының жоғарғы қарқынмен жүруі және олардың белгілі бір аймақта шоғырлануы жер қойнауын рационалды пайдалануға, жұмысты қауіпсіз жүргізуге және техника-экономикалық көрсеткіштерінің жақсаруына ықпал етеді.

Технологиялық үлгілер жұмысты жүргізудің қауіпсіз болуын, әрі мүмкіндігінше жеңілдетуді және қол еңбегінің мөлшерін азайтуды көздеуі керек. Кен қазбаларын жүргізудің технологиялық үлгілері жоғарыда айтылғандардан басқа да мынадай талаптарға сәйкес келуі керек:

- Әрі түрлі тау-кен геологиялық жағдайларда жұмыс істей алатын тау-кен жабдықтарының ең алдыңғы қатарлы құрылымдарын (комбайндар, тиеу және тасымалдау машиналары) қолдану керек;

- Қазіргі талаптарға сәйкес жасалған, сериялы шығарылатын және еңбек өнімділігі жоғары, электрқозғағыштармен жабдықталған, бағасы арзан, пайдалануға ыңғайлы және төзімді жабдықтарды қолдану қажет;

- Қазбаны жүргізу кезеңінде қолданылатын жүк тасымалдау көліктері мен құрылымдарын, кейін тазартпа жұмыстарын жүргізгенде де қолдануға болатындай қылып таңдап алу керек. Сонымен қатар забойда қолданылатын көліктер мен құрылымдар жалпы кеніштік жүк тасымалдау жүйесімен де технологиялық тұрғыдан сәйкес болуы керек;

- Қарнақты (анкерлі) және майыспалы-иілімелі темір бекітпелерді, ал ыңғайлы тау-кен-геологиялық жағдайларда қазбаның төбесінің тұтастығын бұзбайтын және қиылыспаларда бекіту жұмыстарын жеңілдететін төбесі жайпақ жақтаулы бекітпелерді кеңінен қолдану керек;

- Қазбаларға түсетін тау қысымының қарқынын тежеуге және оны басқаруға мүмкіндік беруге тиісті;

- Технологиялық сұлбалар мен олардың параметрлерінің ғылыми негізделген түрлері мен шамаларын, механизация мен автоматтандыру жабдықтарының ең озық үлгілерін кеніштегі тау-кен-геологиялық жағдайлардың жиі өзгеріске ұшырап отыру жағдайында, жоғарыда келтірілген талаптарға сәйкес таңдап алу керек.

2.2 Оқпанды тереңдетудің технологиялық үлгісін таңдау

Оқпанды тереңдету дегеніміз жұмыс істеп тұрған шахталардың оқпанын кен қазу қабатынан төмен орналасқан кен қабаттарын ашу және пайдалану үшін тереңдету. Оқпан қазбасымен салыстырғанда оқпанды тереңдету жұмыстарын жүргізуді қиындататын өзіндік ерекшеліктері бар: оқпанды тереңдету жұмыстары жұмыс істеп тұрған шахтада жүрзілінетіндіктен тереңдету жұмыстарының режимдерін осы шахтаның жұмыс режимімен үйлестіру керек .

Оқпанды тереңдету кезеңінде сақтандырғыш құрылғыларды құру, ал жұмыс аяқталғаннан кейін бұзып-шығару және қазба өтуші жабдықтарды құру үшін қосымша уақытша қазбаларды салу сияқты қосымша жұмыстар атқарылады. Осы себептерге байланысты оқпанды тереңдету жылдамдығы, оқпанды салу кезеңімен салыстырғанда 2-3 есе, ал еңбек өнімділігі 1,5-2 есе төмен. Оқпанды тереңдетуге жұмсалатын уақыт мөлшері кеніштің жаңа қабатын дайындау жалпы уақытының 30-50 %-ына сай келеді. Оқпанды тереңдетудің үш әдісі бар:

- Жоғарыдан төмен қарай-тереңдетілетін оқпанның забойы жоғарыдан төмен қарай жүргізіледі;

- Төменнен жоғары қарай-тереңдетілетін оқпанның забойы төменнен жоғары қарай жүргізіледі;

- Құрама-алдымен тереңдетілетін оқпанның төменнен жоғары қарай көлденең қимасының ауданы кіші өрлемеде жүргізіледі.

Мен оқпан тереңдету технологиясы ретінде жоғарыдан төмен қарай онының ішінде таужыныстарын жербетіне төгу арқылы өтетін оқпан тереңдету технологиясын таңдадым. Бұл тереңдету технологиясын таңдау себебім мынадай: оқпанды тереңдету жұмыстары жұмыс істеп тұрған кеніштен толық тәуелсіздігі; дайындық жұмыстарының ауқымы үлкен емес және тереңдету жұмыстарына тұрақты орнатылған машиналарын пайдалануға болады, оқпанды тереңдетуге қажетті материалдар жер бетінде орналасады.

2.3 Оқпан қазбасын тереңдетудегі бұрғылап-жару жұмыстары

Оқпандарды беріктігі орташа және қатты жыныстар сілемінде салғанда қазба жүргізу үшін бұрғылап-аттыру әдісін қолданады. Бұрғылап-аттыру жұмыстарына қазба жүргізу циклінің уақытының 20-25%-ы жұмсалады. Оқпан қазбасын тереңдету жұмысы кезінде бұрғылап-аттыру жұмыстарының маңызы өте зор. Бұрғылап-аттыру жұмыстарының құрамына шпурларды бұрғылау, оқтау және оларды аттыру операциялары кіреді. Бұрғылап-аттыру жұмыстары мынадай талаптарға сай болуға тиісті: қазбадағы жыныстарды мейлінше уақ және біркелкі етіп, бұрғыланған шпурлардың тереңдігін толық пайдалана отырып, уатуы керек; яғни шпурлардың пайдалану коэффициентінің мәні ең жоғарғы шамада болуға және забойдағы жыныстарды қосымша қолмен бұзу қажеттегін болдырмауға тиісті; жарылыс нәтижесінде оқпанның көлденең қимасының контуры (жиектері) жоспарланған пішінде және өлшемдері мейлінше дәл болуы керек; жарылыс кезінде жыныс кесектері алысқа ұшып оқпандағы жабдықтар мен бекітпелерге зақым келтірмеу тиісті және т.с.с.

Бұрғылап-аттыру жұмыстарына мұндай жоғары талаптардың қойылуының өзіндік себептері бар. Қазба забойындағы жыныстар шпурдың толық тереңдігіне сәйкес біркелкі және уақ болып бұзылса, онда оларды тиеу жұмыстары жоғарғы қарқынмен өнімді жүргізіледі және жыныстарды бұзуға жұмсалатын атылғыш заттардың шығыны азаяды. Оқпан забойының көлденең қимасының жоспарға мейлінше дәл болып бұзылуы оқпан забойынан жоспардан тыс артық жыныс шығаруды жояды. Оқпан забойының көлденең қимасының пішінінің жобадағы мөлшеріне сәйкестігі қиманың артық алыну коэффициентімен сипатталады. Оның физикалық мәні оқпанның көлденең қимасының оны өту кезіндегі ауданының (S_0) оның жалпы жобаланған ауданына ($S_{ж}$) қатынасымен сипатталады [1].

Бұрғылап-аттыру жұмыстарын дұрыс жүргізгенде оның мәні 1,03-1,05 болады, яғни 3-5 % қана артық болады.

Бұрғылап-аттыру жұмыстарының әсерлілігі таужыныстарының физикамеханикалық қасиеттеріне (беріктігі, жарықшақтығы, тұтқырлығы, түрпілігі, қабаттанулығы), атылғыш заттардың (АЗ) сапаларына, олардың жұмыс қабілеттілігіне, меншікті шығынына, шпурдағы зарядтардың құрылымына, шпурлардың диаметріне, тереңдігі мен санына және олардың забойдағы орналасу үлгілеріне, бұрғы жабдықтарының санына және түрлеріне байланысты болады.

Сондықтанда, оқпан салу кезінде бұрғылап-аттыру жұмыстарының тиімді параметрлерін мұқият таңдап алу керек.

Әрине, бұрғылап-аттыру жұмыстарының (БАЖ) параметрлерін асқан дәлдікпен таңдап алу мүмкін емес, сондықтанда іс жүзінде БАЖ-параметрлерін эмпирикалық формуларды қолдану арқылы есептеп шығарады да, өндірістік сынақтардан кейін оларға кейбір өзгерістер кіргізеді. Осы есептеулердің негізінде бұрғылап-аттыру жұмыстарының параметрлерін, жүргізу уақытын және тәртібін анықтайтын БАЖ құжаты жасалады.

Бұрғылап-аттыру жұмыстары осы құжаттың негізінде орындалады. БАЖ құжатының мазмұны қауіпсіздік ережелерінің қағидаларына сәйкес болуға тиісті.

Шпурларды бұрғылауға жұмсалатын уақытты және бұрғышылардың санын азайту үшін, сонымен қатар олардың еңбегін жеңілдету үшін бұрғы қондырғылары қолданылады. Олар оқпандағы таужыныстарын тиеуші машиналардың тельферіне ілінетін және тиеуші машиналарынан тәуелсіз қозғала алатын түрлері болып екі топқа бөлінеді.

Олар өздерінің құрылымдық көрсеткіштері бойынша мына шарттарға сәйкес болулары керек: оқпанның забойын толық бұрғылай алатындай; олар забойға көтеріп-түсіргенде аспалы сөрелердің қауға өтетін тесіктерінен еркін өтуге тиісті; жербетінде діңнің астыңғы кеңістігінде еркін қозғала алатындай болулары керек.

ЦНИИподземмаш ұжымы (Россия) жасап шығарған БУКС типті бұрғы қондырғылары осы талаптарға сай келеді.

БУКС типті бұрғы қондырғыларымен диаметрлері 43-52 мм шпурларды 4,4 м тереңдікке дейін бұрғылай алады.

БУКС типті бұрғы қондырғыларын пайдалану арқылы бұрғылап-аттыру жұмыстарының әсерлігін жоғарылатуға, оқпанның құрылысын жүргізудің жылдамдығын және еңбек өнімділігін көтеруге, забойлардағы таужыныстарын бұрғылау жұмыстарын толық механикаландыруға және оқпан қазбасының 1 мін өтудің бағасын арзандатуға қол жеткізуге болады.

БУКС типті бұрғы қондырғыларының бірнеше түрлері бар. Олардың техникалық сипаттамалары 2.1-кестеде келтірілген.

1.1 Кесте – Бұрғы қондырғыларының сипаттамалары

Көрсеткіштер	Бұрғы қондырғылары					
	БУКС-1м	БУКС-1мц	БУКС-2м	БУКС-1у2	БУКС-1у5	СМБУ-4м
1	2	3	4	5	6	7
Оқпанның таза диаметрі, м	5,5-9	5,5-9	4,5-8	4-9	4-9	5-8
Бұрғы машиналарының саны	4	4	2	2	2-5	3
Бұрғыланатын шпурлардың тереңдігі, м	<4,2	<4,2	<2,4	<4,4	<4,4	<4,0
Қондырғының бұрғыбасының жылжу шамасы (автоподача), мм	4500	4500	2700	4500	4500	4000
Итеру күші, кн	10,8	10,8	10,8	8,8	8,8	10,8
100 м шпурды шайып жууға жұмсалатын судың мөлшері, м ³	1	1	1	1	1	2,25
Сығылған ауаның жұмсалуды, м ³ /мин	3 6	36	33	18	4 5	28
Бұрғы машиналарының бұрылу бұрыштары, градус	1 0	10	20	20	20	24
Шпурлардың өзара қашықтығы, мм	800	800	600-800	600-800	600-800	Кезкелген шамада
Бұрғы қондырғысының тасымалдау кезіндегі өлшемдері, мбиіктігі	10,3	10,3	5,86	9,115	9,115	6,76
Қабық-шенберінің диаметрі, м	1,54	1,54	1,4	1,25	1,25-2,05	1,37

БУКС-1 м бұрғы қондырғысы жылжымалы керме колоннасынан , оларға орнатылған тік-соқпа әрекетті БГА-1 типті бұрғы машиналары бар төрт тұрақтан (стойка) тұрады.

Мен оқпан тереңдетуге қолданатын құрылғы ретінде БУКС-1М бұрғы қондырғысың қолданған дұрыс деп шештім.

2.3.1 Бұрғылап-жару жұмыстарының параметрлерін есептеу

Оқпанның ұзына бойының бекітпесінің қалыңдығын есептеу

Оқпан қазбасының бекітпелері оқпанды қоршаған таужыныстарының опырылып құлауынан қорғайды және оқпанның көлденең қимасының өлшемдерінің бүкіл пайдалану мерзімінде өзгермеуін қамтамасыз етуге тиісті. Оқпанның бекітпелеріне мынадай талаптар қойылады: оқпанның бекітпесі оның бүйірлеріне таужыныстарынан түсетін қысым-күштерге төтеп беріп,

жарықшаксыз және опырылып түспей бір қалыпты бүкіл пайдалану уақыты бойынша тұруы керек. Бекітпе материалдарын оқпанның қызмет істеу уақытына сәйкестеп таңдап алады.

Массивтің сығылуға мықтылық шегін төмендегі формула бойынша есептеп, таужыныстардың тұрақтылық критерийін анықтаймыз:

$$R_{сж} = \sigma_{сж} K_c \xi, \text{ МПа}, \quad (2.1)$$

$$C = \frac{K_{сб} H_p}{26.3 + K_{\alpha} R_{сж} (5.25 + 0.0056 K_{\alpha} R_{сж})}. \quad (2.2)$$

мұндағы $K_c=0,6$, құрылымдық әлсіреу коэффициенті;

$K_{сб}$ – оқпанға басқа қазбалардың әсерінің коэффициенті, оқпанның ұзына бойында

$K_{сб}=1$, тоғысу жерлеріне $K_{сб}=1,5$;

$K_{ц}$ – оқпанға тазарту жұмыстары әсерінің коэффициенті, бұлардың әсері болмағанда $K_{ц}=1$, тазарту жұмыстары әсері болғанда $K_{ц}$ арнайы зерттеу мекемелерінің ұсынысымен алынады;

H_p – қазбаның жобалық тереңдігі, м; K_1 – жобаланатын қазбаның жұмыс уақытының әсер ету коэффициенті, шахта оқпандары үшін $K_1=1$, басқа қазбаларда $K_1=0,9$;

K_a – жыныстардың жатыс бұрышының (α) әсер ету коэффициенті, жазық жатқан жыныстарда $K_a=1$.

$$R_{сж} = 14 \cdot 10^7 \cdot 0,6 \cdot 0,85 = 71,4 \text{ МПа},$$

$$C = \frac{1 \cdot 500}{26,3 + 1 \cdot 71,4 (5,25 + 0,0056 \cdot 1 \cdot 71,4)} = 1,2 < 3.$$

$C < 6$ болғанда қазбаға горизонталь бағытпен әсер ететін нормативті қысымды анықтаймыз:

$$P_n = 10[(2C - 1) + \Delta] \text{ кПа}. \quad (2.3)$$

мұндағы C – тік қазбалардың орнықтылық критерийі;

Δ – қазба жұмыстарының технологиясын есептейтін параметр.

$$P_n = 10[(2 \cdot 1,2 - 1) + 2] = 34 \text{ кПа}.$$

Жыныстардың есепті жазық қысымын P_n кПа, тік қазбалардың ұзынабойы бөліміне тазарту жұмыстарының әсерінен болатын жазық деформациялар болмаған кезде, төмендегі формуламен анықтауға болады:

$$P_{\Pi} = n m_y n_H P_H [1 + 0.1(r_0 - 3)], \text{ МПа.} \quad (2.4)$$

мұндағы r_0 – қазбаның таза сәулелі қимасының радиусі, м;
 n – артық жүктеме коэффициенті, $n=1,3$ тең;
 m_y – жұмыс жағдайы коэффициенті;

$$P_{\Pi} = 0.17 \text{ МПа.}$$

СНиП 94-80 ұсыныстары бойынша оқпан тереңдігі 650 м-ден жоғары және тау жынысының құлау бұрышы 35° дейін болса, онда 250 мм бекітпе қалыңдығы ұсынылады. Сондықтан бекітпенің қалыңдығын 250 мм деп қабылдаймыз.

Оқпан өту кезінде маркасы М200 монолит бетонын қабылдаймыз. Температуралық ауытқулар $\pm 25^\circ\text{C}$ ($m_3 = 0.7$), секциялық опалубкада бетонда биіктігі 3 м-ге дейін ($m_7 = 0,85$), М200 монолит бетонының сығылуға беріктілік шегі $R_{сж} = 9$ МПа формула бойынша монолит бетонның қалыңдығын анықтаймыз

$$\delta = m_y r_0 \left(\sqrt{\frac{m_1 m_3 m_7 R_{сж}}{m_1 m_3 m_7 R_{сж} - 2 K_p P_{\Pi}}} - 1 \right), \text{ мм.} \quad (2.5)$$

мұндағы m_y – бекітпенің жұмыс істеу шарттары коэфф-і; 1,25
 r_0 – тік қазбаның сәулелі радиусы; m_1
 m_1 – түсетін күшті анықтау коэфф.; 1
 m_3 – температуралық ауытқуларды анықтайтын коэфф.; 0,7-0,95
 m_7 – бетондау шарттары коэфф.; 0,85
 $R_{сж}$ – бетонның бір остық сығылу мықтылығы.

$$\delta = 1,25 \cdot 1 \left(\sqrt{\frac{1 \cdot 0,7 \cdot 1,4 \cdot 0,85}{1 \cdot 0,7 \cdot 1,4 - 2 \cdot 0,7 \cdot 0,17}} \right) = 227 \text{ мм.}$$

1.2 Кесте – Оқпанның ұзнабойының бекітпесінің қалыңдығын есептеу кестесі

Оқпанның тереңдігі, м	Таужыныстарының жату бұрышындағы бетон бекітпесінің қалыңдығы, град	
	35-ке дейін	35-тен жоғары
500-ден кем	200	250
500-ден жоғары	250	300

Атылғыш зат түрін және аттыру құралын таңдау

Оқпан қазу жұмыстарын жүргізу үшін қолданылатын атылғыш заттардың кеніштің шаң-газ режимдерін, қазба жүргізілетін жыныс сілемдерінің геомеханикалық қасиеттерін және қазбаға келетін сулардың мөлшерін ескере отырып, жұмыс қабілетілігі және тығыздығы жоғары, химиялық құрамы тұрақты және бағалары мүмкіндігінше арзан түрлерін таңдап алу керек.

Жыныстар сілемінен газ бөлініп шықпайтын кеніштерде II классты АЗ қолданылады: қатты бекем жыныстар сілемінде ($f > 8$) - №1 жартастық аммонит, №3 жартастық аммонал, детонит М; беріктігі орташа жыныстар сілемінде ($f = 6 \div 8$) – аммонит 6 ЖВ және денафталит-200.

1.3 Кесте – №1 жартастық аммонит АЗ-ның негізгі сипаттамалары

АЗ-тардың түрлері	Суға тұрақтылығы	Жұмыс қабілеттілігі, см ³	Тығыздығы, г/см ³	Патрон		
				Диа-метрі, мм	Ұзындығы, мм	Салмағы,г
1	2	3	4	5	6	7
№1 жартастық аммонит	Тұрақты	450	1,43-1,58	36, 45	172	250-500

Бұл дипломдық жобада АЗ-тың №1 жартастық аммонит түрін таңдадым. Өйткені бұл АЗ-тың бағасы тиімді және жобадағы берілген тау жынысы $f=14$ бекемдігін қопара алады. Жобада жарылғыш заттар мен аттыру құралдарын түрін «Молодежное» кенішінің газдік режимдерін, тау-кен техникалық шарттарын, таужыныстарының беріктігін және сулылығын ескере отырып, № 1 жартастық аммонит жарылғыш зат түрін, және де аттыру құралы ретінде ЭДЗН электродетонаторлары таңдалып қабылданды. Шпурларды бұрғылайтын құрылғы ретінде БУКС-1 м алынды. БУКС-1 м бұрғы қондырғысы жылжымалы керме колоннасынан , оларға орнатылған тік-соқпа әрекетті БГА-1 типті бұрғы машиналары бар төрт тұрақтан (стойка) тұрады.

Атылғыш зат шығының есептеу

Атылғыш заттардың шығыны деп, әдетте, забойдағы жыныстардың бір циклдік көлемін таужыныстар сілемінен бір сәтте бөлшектеп уатып алу үшін жұмсалатын атылғыш заттардың мөлшерін айтады.

Атылғыш заттардың меншікті шығыны деп бұрғыланған 1 м³ таужыныстарын бұзу үшін жұмсалатын атылғыш заттардың мөлшерін айтады. Атылғыш заттардың меншікті шығыны кг/м³ өлшенеді.

АЗ-тардың түрлерін және олардың меншікті шығынын дұрыс таңдап алу өте маңызды мәселе. Себебі, жарылыстың нәтижесінің жақсы болуы осы көрсеткіштерге тікелей байланысты.

Атылғыш заттардың меншікті шығынын анықтауға арналған белгілі формулалардың ішіндегі ең көп қолданылатыны проф. М.М. Протодьяконов-тың формуласы:

$$q = q_1 \cdot f_0 \cdot V_3 \cdot e \cdot m, \text{ кг/м}^2. \quad (2.6)$$

мұндағы q_1 – таужыныстарының беріктіктеріне f -ға байланысты алынатын АЗ-тың меншікті шығыны, кг/м³;

f_0 – таужыныстарының құрылымдық коэффициенті;

V_3 – аттыру кезіндегі таужыныстарының қысылу коэффициенті, оның мәні оқпанның көлденең қимасының ауданына, шпурлардың тереңдігіне және забойдағы ашылған жазықтықтарға байланысты болады;

e – АЗ жұмыс қабілеттігінің коэффициенті;

m – патронның диаметрінің АЗ шығынына тигізетін әсерін ескеретін коэффициент.

$$q = 1,4 \cdot 1,4 \cdot 0,55 \cdot 1,2 \cdot 0,9 = 1,1 \text{ кг/м}^2.$$

Таужыныстарын аттыру кезінде олардың қысылу коэффициентін V_3 қазбаның жазықтығы ашық болған жағдайда (оқпан осы шартқа сәйкес) П.Я. Тарановтың формуласымен есептеп анықтауға болады:

$$V_3 = \frac{6,5}{\sqrt{S_{ж}}}. \quad (2.7)$$

мұндағы l – шпурлардың орташа тереңдігі, м;

$S_{ж}$ – оқпанның көлденең қимасының жалпы ауданы, м². Атылғыш заттың жұмыс қабілеттілігін мына қатынастан табады.

$$V_3 = \frac{6,5}{\sqrt{34,19}} = 1,2,$$

$$e = \frac{380}{A_3}. \quad (2.8)$$

мұндағы $A_э$ – эталон ретінде алынған АЗ жұмыс қабілеттілігі (әдетте, аммонит 6 ЖВ, $A_э$ 3800 кДж/кг);

A_n – қолданылатын АЗ жұмыс қабілеттігі, кДж/кг.

$$e = \frac{380}{460} = 0,82.$$

Атылғыш заттың шығынына оның патронының диаметрінің тигізетін әсерін ескеретін коэффициентті анықтау:

$$m = \frac{36}{d_n}. \quad (2.9)$$

мұндағы АЗ эталондық диаметріне – 36 мм патрон алынған;

d_n – қолданылатын АЗ патронының диаметрі, мм.

$$m = \frac{36}{40} = 0.9.$$

Бір цикл өтуге (заходка) жұмсалатын АЗ-тардың жалпы шығынын мына формуланы қолдану арқылы табуға болады:

$$Q = q \cdot V = q \cdot \ell \cdot S_{жс}, \text{ кг.} \quad (2.10)$$

мұндағы V – бір заходкада (циклде) алынатын таужыныстарының көлемі, м^3 ;

Бір шпурға оқталатын АЗ орташа мөлшері:

$$Q = 1,1 \cdot 3 \cdot 34,19 = 112,8 \text{ кг,}$$

$$Q_1 = \frac{Q}{N}, \text{ кг.} \quad (2.11)$$

мұндағы N – оқпан забойындағы шпурлардың саны. Шпурлар санын мына формула арқылы анықтаймыз:

$$N = \frac{1,27 \cdot q \cdot S \cdot \eta}{\gamma \cdot d^2 \cdot \rho}, \text{ шпур.} \quad (2.12)$$

мұндағы q – АЗ меншікті, $\text{кг}/\text{м}^3$;

S – оқпанды өту диаметрі, м^3 ; $S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$.

η – (КИШ)шпурды пайдалану коэффициенті;

d – АЗ-патронының диаметрі, см

ρ – АЗ гравиметрлік тығыздығы, г/см³;

$$N = \frac{1,27 \cdot 1,12 \cdot 34,19 \cdot 0,85}{0,5 \cdot 0,04^2 \cdot 1,43} = 36 \text{ шпур,}$$

$$Q_1 = \frac{112,8}{36} = 3,1 \text{ кг.}$$

2.3.2 Шпурлардың диаметрі мен тереңдігін анықтау және оларды бұрғылау жұмыстары

Оқпандарды салу кезінде іс жүзінде диаметрлері 32, 36, 40 және 45 мм патрондалған атылғыш заттар қолданылады. Осыған сәйкес шпурлардың диаметрлерін АЗ-тың патрондарының диаметрлерінен 5-6 мм артық қылып алады. Сондықтанда бұрғы қондырғыларының бұрғыбастарының диаметрлері 36, 42, 43, 46 және 52 мм болады.

Зерттеулердің нәтижелерін сараптай келе атылғыш заттардың диаметрлері ұлғайған сайын, олардың бризанттылығы, детонацияны беру жылдамдығы және жарылыстың қуатының өсетіндігі анықталған. Оқпандардың көлденең қимасының аудандары $S_{ж}=20-60 \text{ м}^2$ және ондағы таужыныстарының бекемдігі $f = 8$ болғанда диаметрі 45 мм АЗ-ты пайдаланған тиімді.

Шет елдерде оқпандарды салу кезінде диаметрлері кіші (28-32 мм) бірақ қуаттылығы жоғары АЗ-тар қолданылады. Мысалы, бризанттылығы жоғары динамиттер. Бірақ бұл кезде шпурлардың сандары 1,5-2 есе өседі. Өндірістік тәжірибелердің негізінде мынадай қорытынды жасауға болады: көлденең қимасының ауданы 6 м²-ден артық жазық және көлбеу қазбаларды жүргізгенде АЗ патронының диаметрі 36 – 40 мм, ал қазбаның көлденең қимасының ауданы 6 м²-ден кем болғанда АЗ патронының диаметрі 32 – 36 мм болуы керек. Осы деректерге сүйе отырып мен оқпан тереңдету кезінде шпур диаметрі 40 мм болғаны тиімде деп таңдадым, ал АЗ эталондық диаметрі 36 мм деп алдым [1]. Шпур тереңдігін мына формула арқылы анықтаймыз:

$$l_{ш} = \frac{Q_{бр.см}}{n_{рд} \cdot n_{пр} \cdot \varphi \cdot f}, \text{ м.} \quad (2.13)$$

мұнда $Q_{бр.см}$ – бір ауысымдағы бұрғы қондырғысының өнімділігі

$n_{рд}$ – бір айдағы жұмыс күні

$n_{пр}$ – қазба забойындағы жұмыскерлер саны φ – бұрғы машиналарының бір мезгілде қатар істеуін ескеретін

коэффициент, (әдетте, $\varphi = 0,7 \div 0,8$)

F – бекемдік коэффициенті.

$$l_{ш} = \frac{457,4}{22 \cdot 7 \cdot 0,7 \cdot 14} = 3 \text{ м.}$$

Енбе (заходка) ұзындығын анықтаймыз:

$$L_{зах} = l_{шп} \eta, \text{ м.} \quad (2.14)$$

мұнда $l_{шп}$ – шпур тереңдігі
 η – ШПК

$$L_{зах} = 3 \cdot 0,85 = 2,55 \text{ м.}$$

2.3.3 Шпурларды забойда орналасу үлгілері

Забойда шпурларды орналастыру. Сандары есептеу арқылы анықталған шпурларды жарылыс нәтижесінде таужыныстары біркелкі болып жақсы уақтануы, шпурларды пайдалану коэффициентінің мәні жоғары, қазбаның көлденең қимасы жобаланған жиектерден мейлінше аз ауытқуы және атылғыш заттардың шығыны мейлінше аз жұмсалуды үшін оқпанның забойына рационалды түрде орналастыру керек.

Шпурлардың оқпан забойында орналасу үлгісі таужыныстарының қасиеттеріне (құрылымы, құлау бұрышы, жарықшақтығы, қабаттылығы және т.с.с.), оқпанның пішіні мен өлшемдеріне, шпурлардың санына, таужыныстарын бұрғылаушы және тиеуші жабдықтардың түрлеріне, т.б. шарттарға байланысты болады.

Оқпан забойындағы шпурлар атқаратын міндеттеріне, аттырылу кезектеріне және забойда орналасу орындарына байланысты мына топтарға бөлінеді: үңгіме – оқпанның көлденең қимасының орта шенінде орналастырылады және бірінші кезекте аттырады; жиектеуші – оқпанның шеткі жиектеріне жақын жерлерге орналастырады және оларды ең адаққы сәтте аттырады; қопарушы (көмекші) – оларды жиектеуші және үңгіме шпурлардың арасындағы қатарларға орналастырады және оларды үңгіме шпурлардан кейін аттырады.

Қопарушы (көмекші) шпурларды аттыру нәтижесінде оқпан ішіндегі таужыныстарының негізгі массасы бұзылады. Қопарушы шпурларды саны бірден төртке дейінгі концентрлі шеңберлердің бойына оқпанның диаметрінің мәніне байланысты тік немесе сәл көлбеу бағытта бұрғылап орналастырады. Үңгіме шпурлардың шеңберінің диаметрі:

$$D_{үң} = 0,25 \cdot D, \text{ м,} \quad (2.15)$$

$$D_{үң} = 0,25 \cdot 6,6 = 1,6 \text{ м.}$$

Дөңгелетіп орналастыру саны үшеу болғандағы көмекші шпурларының диаметрі:

$$D_{\text{көм}} = D_{\text{үң}} + \frac{D_{\text{өту}} - D_{\text{үң}}}{2}, \text{ м}, \quad (2.16)$$

$$D_{\text{көм}} = 1,6 + \frac{6,6 - 1,6}{2} = 4,1 \text{ м.}$$

Жиектеуші шпурларды дөңгелетіп орналастыру диаметрін, оқпанды өту диаметрінен 0,4 м кіші етіп қабылдаймыз.

Үңгіме шпурлардың санын және олар орналасатын шеңберлердің диаметрлерін мына келесі кестеден алуға болады.

1.4 Кесте – Үңгіме шпурлардың санын қабылдау кестесі

Көрсеткіштер	Патрон диаметрі, мм	Көрсеткіштердің шамасы	
		f=1,5-10	f=10-20
Оқпан диаметрі	35	1,6-2/1,8-2,2	1,6-2/1,8-2,2
	45	1,8-2,2/2-2,6	1,8-2,2/2-2,6
Үңгіме шпурлардың саны	36	5-6/6-7	7-8/8-10
	45	4-5/5-6	5-6/6-7

Шпурлардың ара қашықтығын, таңдаған бұрғылау қондырғысының бұрғылау ара қашықтығына байланысты аламыз.

Оқпанды жиектеуші шпурлар орналастырылатын шеңбердің диаметрі, оқпандағы таужыныстарының қасиеттеріне байланысты, оқпанның жалпы диаметрінен ($D_{\text{ж}}$) - 0,3-0,6 м кіші болады.

1.5 Кесте – Әрбір шеңбердің бойына орналастырылатын шпурлардың санын анықтайтын кесте

Оқпанның жалпы диаметрі, м	Шпурлардың жалпы саны (А3 патрондарының диаметрлеріне байланысты, d_n , мм), дана				
	$d_n = 32$ және 36 мм болғанда			$d_n = 45$ мм	
	Шпурлар орналасатын шеңберлерінің саны				
	3	4	5	3	4
5,15	30-49	40-66	-	23-49	-
5,65	33-56	45-73	-	26-54	-
6,15	36-60	48-80	-	28-59	41-91
6,75	39-67	53-88	-	30-65	45-99

1.5 Кестенің жалғасы					
7,25	42-72	57-90	67-114	32-69	48-106
7,95	47-80	63-107	74-126	36-77	54-117
8,35	48-85	67-115	78-134	38-82	57-126
9,05	52-93	71-124	83-137	40-87	61-134

Көмекші шпурлар саны:

$$N_{\kappa} = 0,35 (N-n_{\gamma}) , \text{ шпур}, \quad (2.17)$$

$$N_{\kappa} = 0,35(36-7) = 10 \text{ шпур.}$$

Жиектеуші шпурлар саны:

$$N_{\text{ж}} = 0,65 (N-n_{\gamma}) , \text{ шпур}, \quad (2.18)$$

$$N_{\text{ж}} = 0,65 (36-7) = 19 \text{ шпур}$$

Шпурларды оқтауға және аттыруға жұмсалатын уақытты мына формула арқылы анықтауға болады:

$$T_o = \frac{N \cdot t_o}{\varphi_o \cdot n_o} + t_q + t_{q_1}, \text{ сағ.} \quad (2.19)$$

мұнда t_o – бір шпурды оқтауға және оның электр желісін тарту мен тексеруге жұмсалатын уақыт, мин. Патрондарының диаметрі 45 мм және ұзындығы 200-250 мм АЗ-тар үшін $t_o = 4 + 1,1 \ell_{\text{ш}} = 4 + 1,1 * 3 = 7,3 \text{ мин} = 0,1 \text{ сағ.}$ $T_o = 1,3 \text{ сағ.}$

Аттыру желісін есептеу

Электрлі жару әдісін таңдаймыз.

Үңгіме шпурлар үшін ЭДЗН(№1Н-7Н кідіру уақыты 20мс-140мс), қопарушы шпурлар үшін ЭДЗН(№8Н-20Н кідіру уақыты 160мс-700мс), жиектеуші шпурлар үшін ЭДЗД(№2 және №3 кідіру уақыты 750мс-1000мс) сериялы электрдетонаторларын қолданамыз.

Детонатор сымдарының кедергісі 3,5 Ом. Магистраль сым ретінде ГРШС ұзындығы 100м қимасы 35 мм² және жалғаушы сым ретінде қимасы 10 мм² ұзындығы 25 м сымдарын таңдап аламыз. Сымдар кедергісін мына анықтаймыз:

$$R_{\text{м}} = \frac{\rho 2L_{\text{м}}}{S_{\text{м}}}, \text{ Ом}, \quad (2.20)$$

$$R_{ж} = \frac{p2L_{ж}}{S_{ж}}, \text{ Ом}, \quad (2.21)$$

$$R_M = 0,63 \text{ Ом},$$

$$R_{ж} = \frac{0,0184 \cdot 325}{10} = 0,09 \text{ Ом}.$$

Электрдетонаторлар үшін тізбекті-параллельді жалғау түрін қабылдаймыз. Группаларды өзара тізбекті және жалғаушы сымға параллельді түрде жалғаймыз.

$$R_1 = 3,5 \cdot 7 = 24,5 \text{ Ом}; R_2 = 3,5 \cdot 16 = 56 \text{ Ом}; R_3 = 3,5 \cdot 30 = 105 \text{ Ом}.$$

Жалпы кедергі:

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_2}, \text{ Ом}, \quad (2.22)$$

$$R = \frac{24,5 \cdot 56 \cdot 105}{56 \cdot 105 + 24,5 \cdot 105 + 24,5 \cdot 56} = 14,7 \text{ Ом}.$$

Сымдар арқылы өтетін ток күші, трансформатор кернеуі 380 В болғанда:

$$I = U / (R_M + R_{ж} + R) \text{ А}, \quad (2.23)$$

$$I = \frac{380}{0,63 + 0,09 + 14,7} = 24,64 \text{ А}.$$

Кернеудің төмендеуі:

$$\Delta U = I(R_M + R) \text{ В}, \quad (2.24)$$

$$\Delta U = \frac{24,64}{0,63 + 0,09} = 17,7 \text{ В}.$$

Жалғаушы сымдардағы кернеу:

$$U_{ж} = U - \Delta U \text{ В}, \quad (2.25)$$

$$U_{ж} = 380 - 17,7 = 362,3 \text{ В}$$

Группалар арқылы өтетін токтар:

$$i_1 = \frac{U_{жк}}{R_1}, \text{ А,} \quad (2.27)$$

$$i_2 = \frac{U_{жк}}{R_2}, \text{ А,} \quad (2.28)$$

$$i_3 = \frac{U_{жк}}{R_3} \text{ А,} \quad (2.29)$$

$$i_1 = \frac{362.3}{24.5} = 14.79 \text{ А} > 2.5 \text{ А,}$$

$$i_2 = \frac{362.3}{56} = 6.47 \text{ А} > 2.5 \text{ А,}$$

$$i_3 = \frac{362.3}{105} = 3.45 \text{ А} > 2.5 \text{ А.}$$

Электрдетонаторларды жалғау түрі қолдануға жарамды, себебі әрбір группадағы ток күші 2,5 А ден жоғары.

2.4 Оқпанды желдетудің параметрлерін есептеу және желдеткіш түрін таңдау

Оқпандардың құрылысын жүргізген кезде оқпандарды айдама, сорма немесе құрама сұлбалар бойынша желдетеді. Оқпандарды желдету сұлбаларының ішінде ең жиі қолданылатыны айдамалы желдету сұлбасы. Бұл сұлба бойынша таза ауа забойдағы желдету құбырынан шығып, забойдағы газдармен қосылып, оқпанның бойымен жоғары көтеріледі. Оқпанды желдету үшін оған керекті ауаның көлемі АЗ-тардың шығынына және де улы газдардың бөлінуіне, жұмыс істейтін адамдардың санына, ауаның ең аз шектеулі жылдамдық қозғалысына және көмір шахталарына метан шығу мөлшеріне байланысты анықталады.

Оқпанды желдетудегі керекті ауа мөлшері АЗ-тардың шығыны бойынша төмендегі формуламен анықталады:

$$Q = 2 \frac{25 \cdot S}{T} \sqrt[3]{\frac{Q_{аз} \cdot I_{аз} \cdot H_{ок}^2 \cdot k_{сулы}}{S \cdot K_{ут.тр}^2}}, \text{ м}^3 / \text{мин.} \quad (2.30)$$

мұнда S – оқпанның қара қима ауданы, м^2 ;

T – кенжардағы желдету уақыты, 30 минуттан кем болмауы тиіс;

$Q_{аз}$ – бір аттырушы АЗ мөлшері, кг;

$I_{аз}$ – АЗ газдылығы, таужыныстарынан тұратын кенжарларда 40 л/кг, көмір кенжарларында 100 л/кг;

$H_{ок}$ – оқпан тереңдігі, м;

$K_{сулы}$ – оқпанның сулылығын ескеретін коэффициенті, әртүрлі оқпандар үшін төменде келтірілген.

$$Q = \frac{2,25 \cdot 34,19^3}{30} \sqrt{\frac{112,8 \cdot 40 \cdot 500^2 \cdot 0,3}{34,19 \cdot 1,0^2}} = 550 \text{ м}^3/\text{мин}$$

1.10 кесте – Металл құбырлардың сипаттамалары

Сулылығы, $\frac{\text{м}^3}{\text{сағ}}$	<1	1-6	6-15	>15
$K_{сулы}$	0,8	0,6	0,3	0,15

$K_{ут.тр}$ – құбырдан ауаның шығын болу коэффициенті. Қатты құбырлар үшін:

$$K_{ут.тр} = \left(\frac{1}{3} \cdot K_{ут.ст} \cdot d_{тр} \cdot \frac{l_{тр}}{l_{зв}} \cdot \sqrt{R_{тр} + 1} \right) \quad (2.31)$$

мұнда $K_{ут.ст}$ – құбыр қосындыларының меншікті ауажібергіштік коэффициенті (3.10-кесте бойынша қабылданады);

d – қолданылатын құбыр диаметрі, м;

$l_{тр}$ – құбырлардың жалпы ұзындығы, (оқпанның тереңдігіне тең қабылданады);

$l_{зв}$ – құбыр бөлімшелерінің ұзындығы, м;

$R_{тр}$ – құбырдың аэродинамикалық кедергісі, кμ,

$$K_{ут.тр} = \left(\frac{1}{3} \cdot 0,00032 \cdot 0,6 \cdot \frac{500}{4} \cdot \sqrt{16,9 + 1} \right) = 1,$$

$$R_{тр} = 6,5 \cdot \frac{\alpha \cdot l_{тр}}{d_{тр}^5}, \text{ кμ.} \quad (2.32)$$

мұнда α – аэродинамикалық кедергі коэффициенті r

d – өзіндік аэродинамикалық кедергісі.

$$R_{тр} = 6,5 \cdot \frac{0,00032 \cdot 650}{0,6^5} = 16,9 \text{ кμ.}$$

1.11 кесте – Құбырлар жіктерінің меншікті ауажібергіштік коэффициентін ($K_{ут.ст}$) қабылдау кестесі

Құбырларды жалғау сапасы	Жалғану сипаттамалары	$K_{ут.ст}$
Жақсы	Құбырлардың жіктері резинамен немесе сальникті прокладкалармен тығыздалған, болттар жақсы тартылған.	0,001-0,002
Қанағаттанарлық	Құбырлардың жіктері картонмен немесе майланған арқан жіптермен тығыздалған.	0,002-0,0005
Ескерту: Құбырды жалғаудың қанағаттанарлық сапасы $l_{тр} \leq 450$ м дейін рұқсат етіледі.		

Оқпанды желдетудегі керекті ауа мөлшері жұмысшылардың ең көп саны бойынша төмендегі формуламен анықталады:

$$Q = 6 \cdot n_{ад}, \text{ м}^3/\text{мин.} \quad (2.33)$$

мұндағы $n_{ад}$ – бір мезгілде жұмыс істейтін жұмысшылар саны.

$$Q = 36 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Оқпан желдетудегі керекті ауа мөлшері ауа қозғалысының ең аз жылдамдығы бойынша:

$$Q = 60 \cdot V_{\min} \cdot S, \text{ м}^3/\text{мин.} \quad (2.35)$$

мұндағы $V_{\min} = 0,15$ м/с – оқпандағы ауа қозғалысының ең аз шартты жылдамдығы;

S – оқпанның өтудегі қара ауданы, м^2 .

$$Q = 60 \cdot 0,15 \cdot 34,19, \text{ м}^3/\text{мин.} \quad (2.36)$$

Кенжарды желдетуге керекті ауаның берілуі есептеулердің ең үлкен мөлшері бойынша қабылданады.

$$Q = 307,7 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Желдеткіштің өнімділігі:

$$Q_{\text{жел}} \geq K_{\text{ут тр}} \cdot Q, \text{ м}^3/\text{мин.} \quad (2.37)$$

мұндағы $K_{\text{ут тр}}$ – құбырдан ауаның шығын болу коэффициенті.

$$Q=1,7,307,7=523,1 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Құбырдың ең үлкен ұзындығы мен диаметріне байланысты желдеткіштің керекті қысымы төмендегі формуламен анықталады:

$$h_{\text{ж}}=R_{\text{тр}} \cdot Q, \text{ Па.} \quad (2.38)$$

мұндағы $R_{\text{тр}}$ – құбырдың аэродинамикалық кедергісі, қр.

$$h_{\text{ж}}=16,9,307,7=5200,3 \text{ Па.}$$

Бастапқы деректер берілгеннен соң, жоғарыдағы келтірілген формулалар бойынша есептеу арқылы желдету өлшемдеріне ($Q_{\text{жел}}$, $h_{\text{ж}}$) қарай жергілікті желдеткіштің түрі және өлшемдері таңдалады.

Осы есептеулер арқылы желдету өлшемдеріне қарай нормативті анықтамадан жергілікті желдеткіштің түрін және өлшемдерін таңдаймыз, яғни есептеу көрсеткіштеріне сәйкес ВМ - 8М желдеткіші таңдалды.

1.12 кесте – ВМ-8М ұңғымалық сорабының өлшем бірліктері:

Сорап түрі	ВМ-8М
Өнімділігі, м ³ /сағ	600
Қысымы, Па	3200
Жетек түрі	Пневматикалық
Сығылған ауа шығыны, м ³ /мин	2,9
Негізгі өлшемдері, мм	
Ұзындығы	-1460
Ені	880
Биіктігі	1000
Массасы, кг	650

2.5 Оқпанды өтудегі таужыныстарын тиеп-тасымалдау жұмыстары

Таужыныстарын грейферлермен тиеген кездегі ауыр қол еңбегін жою үшін, ТМД елдерінде грейферлерді забой кеңістігінде механикаландырған әдіспен жүргізу тетігі бар КС-2у/40, 2КС-2у/40, КС-1МА, 2КС-1МА және КСМ-2у типті грейферлер жасалынып шығарылды. 2КС-2у/40 типті тиегіш машинаның КС2у/40 машинасынан айырмашылығы оның сиымдылығы 0,65 м³ екі грейфері бар және екі бағыттағыш жақтауы мен екі тельфері бар. 2КС-2у/40 тиегіш машинаның өнімділігі КС-2у/40 машинасымен салыстырғанда 1,5 есе жоғары .

КС-1МА, 2КС-1МА және КСМ-2у тиегіш машиналарының құрылымдары КС-2у/40 машинасының құрылымына ұқсас. Олардың айырмашылықтары тек грейферлерінің сиымдылығы мен сандарында, тиеу өнімділігінде және кейбір жекеленген тетіктерінің өзгешіліктерінде.

Біз оқпанды өту барысында КС-2у/40 қондырғысын таңдаймыз. Қондырғының өнімділігі осы жобадағы таужынысын тиеуге толық мүмкіндігі бар. Таужынысын көтеруге өздігінен аударатын БПС-3 қауғасын аламыз.

КС-2у/40 тиегіш машинасының ауысымдық өнімділігін келесі формула бойынша анықтаймыз:

$$Q_э = \frac{T - t_{пз} t_l}{\left[\frac{t_{ц} K_p}{V K_3} + \frac{t_3}{l_{ш} \eta} \right] k_0} \cdot \frac{M^3}{\text{ауысым}} \quad (2.39)$$

мұнда T – ауысым ұзақтығы, 360 мин

$t_{пз}$ – дайындау және аяқтау операцияларының жиынтығы, 100 мин

t_l – жұмыскерлердің жеке жұмыс уақыты, 10 мин

$t_{ц}$ – циклдағы тиеу ұзақтығы, 0,85 мин

K_3 – КС-2у/40 толтыру коэффициенті, 0,85

t_3 – 1 м² ауданды тазалау уақыты, 27,2 мин

$l_{ш}$ – шпур тереңдігі, 3м

η – ШПК, 0,85

k_0 – жұмыскерлердің демалу коэффициенті,

$K_p = 1,6$; $V = 0,65$ м³

$$Q_э = 21,14 \frac{M^3}{\text{ауысым}}$$

2.6 Оқпанды өтудегі көтерме жұмыстары, көтермені есептеу

Оқпан қазбасын жүргізу кезінде адамдарды түсіріп-шығару, таужыныстарын забойдан шығару, жабдықтарды, саймандарды және материалдарды түсіру, забойда келетін суларды жербетіне шығару үшін әртүрлі көтерім қондырғылары қолданылады.

Оқпан қазбасын өтуге қолданылатын көтерім қондырғысының жұмыс істеу шарттары оқпанның тереңдігіне және оның әбзелденуіне, оқпан құрылысына қолданылатын технологиялық үлгісіне, көтерім машинасының типіне, қауғаның жылдамдығына, т.б факторларға байланысты. Көтерімнің өнімділігін қауғаның сыйымдылығы мен таужыныстарын көтеру циклінің ұзақтығының байланысты анықтайды, яғни:

$$P = \frac{3600 \cdot v_k \cdot K_t}{T_{\text{ц}} \cdot K}, \frac{\text{м}^3}{\text{сағ}} \quad (2.40)$$

Мұнда v_k – қауғаның сыйымдылығы, $v_k = 3 \text{ м}^3$.

k_t – қауғаның толу коэффициенті, әдетте $K_t = 0.9$; K – көтерімнің біркелкі жұмыс істейтіндігін ескеретін коэффициент, $K=1,3-1,8$;

T – көтерімнің толық циклінің ұзақтығы, оның құрамына қауғаның оқпан бойымен жылжуы кіреді.

$$P = \frac{3600 \cdot 3 \cdot 0.9}{444.3 \cdot 1.3} = 17 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Оқпанның құрылысын жүргізу кезінде көтерім құрылғысы ретінде

МПП-17,5 машинасын таңдадым. Өйткені МПП-17,5 машинасы оқпанның жобалық тереңдегіне, қауғалардың ауысымдық сыйымдылықтарын толығымен игере алады.

2.7 Оқпан өтудегі сутөкпе жұмыстары

Оқпан қазбасын жүргізу кезінде оқпанның бекітпелерінен өткен және оқпан забойының қабырғаларының ашық кеңістіктерден келетін сулар оқпан забойынан келеді

Забойдан жоғары орналасқан жүк тасушы штректер мен қазбаның төбесінен және табанынан шығатын сулар қазба өтетін жерге жиналады да, жұмысқа бөгет жасайды. Сонымен қатар, қазбаны сулы жыныстар сілімінде жүргізгенде де қазба забойына су жиналады. Қазба забойына келетін сулардың мөлшерін азайту үшін бірқатар шаралар қолданылады. Жоғарғы тасымал штректерінің суағарларының көлбеу қазбамен қиылысатын жерлерін жақсылап оқшаулайды. Оларды

оқшаулау үшін қиылысты бетондайды немесе суды құбыр арқылы өткізіп жібереді.

Қазбаға көлденең салынған суағарлардан сулар қазбаның ұзына бойыен салынған суағарға келіп, одан әрі аралық сужифышқа құйылады. Аралық сужифыштан жазық насостардың көмегімен су жүк таситын штректе орналасқан участкелік сужифышқа беріледі. Забойға көп су келетін болса ($15-20 \text{ м}^3/\text{сағ}$), онда қазбаның забойының төбесі мен табанындағы жыныстарды тығындау керек (тампотаж) [2].

Забойдағы суларды насоспен шығарады. Забойдағы суларды қауғалармен жоғары тасу әдісі ең қарапайым әдіс болып келеді. Бұл жағдайда су Н-1м, «Байкал-2», НЗУ-1, УВН-20 және осы басқа да типті насостармен тиеледі.

Забойдағы суларды сыртқа төгу насос қондырғыларын қолданып бір немесе екі сатылы сұлба арқылы іске асырылады. Сутөкпенің бір сатылы сұлбасын қолданғанда забойға жиылған суларды жақтауға орнатылған насос қондырғысымен жүк тасушы қабаттағы суағарларға немесе участкалық сужифыш құдыққа төгеді. Қазба забойы алға жылжыған сайын жақтауға орнатылған насос қондырғысында жылжытылып отырады.

Суағар орлар қазбадағы жиналған суды қазба бойымен реттелген түрде салынады. Суағар орлардың құрылымы мен өлшемдері қазба табанындағы жыныстардың физика-механикалық қасиеттеріне, тұрақты бекітпелерінің түріне және қазбаға келетін су мөлшеріне байланысты алынады. Қазбаларды беріктік жыныстарда ($f > 10$) жүргізгенде суағар олар бекітпесіз болады. Жұмсақ және бекемдігі орташа жыныстарда суағар олар ағашпен, тұтас бетонмен, құрама темірбетонмен немесе асбесцемент науаларымен бекітіледі. Бұлардың ішінде ең тиімдісі – асбесцемент науалар. Олар бетондарға қарағанда жеңіл әрі арзан. Суағар оларды алу жұмыстары жеткіліксіз деңгейде механикаландырылған. Сондықтан көп жағдайда суағар оларды салу қазба жүргізу процесін бөгейді [2].

Қазбаларды бұрғылап-аттыру әдісімен жүргізгенде суағар орлар салынатын жерлерде, көбіне адамдар жүретін жерлерде, бір-екі көлбеу шпур бұрғыланады. Олар аттырғанда болашақ суағар ор салынатын жерлер қопсыйды.

2.8 Оқпандарды бекітпелеу жұмыстары, бекітпе параметрлерін есептеу және бекіту технологиясы

Оқпан қазбасының бекітпелері оқпанды қоршаған таужыныстарының опырылып құлауынан қорғайды және оқпанның көлденең қимасының өлшемдерінің бүкіл пайдалану мерзімінде өзгермеуін қамтамасыз етуге тиісті. Оқпанның бекітпелеріне мынадай талаптар қойылады: оқпанның бекітпесіоның бүйірлеріне таужыныстарынан түсетін қысым-күштерге төтеп беріп, жарықшақсыз және опырылып түспей бір қалыпты бүкіл пайдалануақыты бойынша тұруы керек.

Бекітпелер оқпанның көлденең қимасының мейлінше аз бөлігін ғана алуы, мүмкіндігінше су өткізбеуі және оқпан бойымен жылжитын ауаға мейлінше аз

аэродинамикалық кедергі келтіруі керек. Кеніштер мен көмір шахталарындағы су келімі 800 м тереңдікте сағатына 5 м³-ден көп болмауға тиісті.

Сонымен қатар оқпан әр бір 100 метрге тереңдеген сайын су келімі сағатына тек 0,5 м³-ге ғана өсуге тиісті.

Оқпан бекітпесінің қабырғалары мейлінше тік болуы керек, оның оқпан түбіне дейінгі толық тереңдігі бойынша тік жазықтықтан ауытқуы бетон бекітпелер үшін ±50 мм-ден аспауға тиісті, ал оқпан тубинг бекітпелермен бекітілгенде ауытқу мөлшері ±30 мм-ден аспауға тиісті [6].

Оқпанды бекітпелеу жұмыстарының технологияларының жоғарғы дәрежеде механикаландыруға және жұмсалатын қаржыларды үнемдеуге мүмкіндік тудыруы керек.

Оқпанды бекітпелеу жұмыстарына оқпан құрылысына жұмсалатын жалпы еңбек шығынының 40%-ға және қаржының 50%-ға дейінгі бөлігі жұмсалады.

Инженерлік-геологиялық, гидрогеологиялық жағдайларға, сонымен қатар, қазбаны жүргізу әдістеріне, жұмысты ұйымдастыру схемаларына байланысты тік оқпанның бекітпесінің түрін саралай отырып оқпан ауызына, ұзынбойына, жазық және басқа қазбалармен тоғысқан жерлеріне лайықтап таңдау керек.

Оқпанды бетонмен бекітуінің бір циклда орындалатын жұмыс көлемін анықтаймыз:

$$V_6 = l_{\text{зак}}(S_{\text{ч}} - S_{\text{св}}), \text{м}^3. \quad (2.41)$$

$$V_6 = 2,55(38,46 - 34,19) = 10,9 \text{ м}^3.$$

Бетонды құю үшін жұмыс ұзындығы 3м болатын секциялық опалубканы қабылдаймыз. Бетонды жеткізу құбырлар арқылы жүзеге асырылады. Бекіту жұмыстарының құрамына мыналар кіреді: бетон қоспасын бункерде қабылдау, опалубканы түсіру алдында забойдағы аттырылған таужыныстарды тегістеу, жаңа еңбеге опалубканы түсіріп орнату және науаларды орнату.

2.9 Оқпанды өту циклдерінің параметрлерін есептеу және жұмысты ұйымдастыру

Қазба жүргізу жұмыстарын жоғарғы деңгейде ұйымдастыру – олардың техника-экономикалық көрсеткіштерін жақсартудың ең басты жолдарының бірі. Мысалы, сериялы шығарылатын қазба өту жабдықтарын қолдана отырып, забойда атқарылатын жұмыстарды жоғарғы деңгейде ұйымдастыру арқасында әрбір жұмыскер өз жұмысын белгілі бір ырғақпен, уақытында және сапалы орындап отырғанда, қазба жүргізу жұмыстарын үлкен жылдамдықпен жүргізуге мүмкіндік туады [1].

Оқпан қазбаларын бұрғылап-аттыру әдісін қолдана отырып жүргізгенде 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;

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

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

Қазбаларды бұрғылап-аттыру әдісімен жүргізгенде қазба өту циклінің құрамына: шпурларды бұрғылау (t_m); шпурларды оқтау және аттыру ($t_{o.a.}$); қазбаны желдету (t_j); қазба забойының кеңістігін тексеру және оны қауіпсіз жағдайға келтіру, уақытша бекітпелерді орнату (t_6); жыныстарды тиеп алу (t_t); тұрақты бекітпелерді орнату ($t_{m.6.}$); желдету және сығылған ауа құбырларын ұзарту, т.б. қосалқы (көмекші) жұмыстарды атқару (t_k) сияқты жұмыстар кіреді: Оқпан жүргізудің циклінің ұзақтығы:

$$T_{ц} = t_6 + t_o + t_j + t_m + t_{6ек} + t_k, \text{ сағ.} \quad (2.42)$$

мұнда t_6 , t_o – шпурларды бұрғылауға, оқтауға және аттыруға жұмсалатын уақыттар, сағ;

t_j – оқпанды желдету уақыты, сағ;

t_m – таужыныстарын тиеу уақыты, сағ;

$t_{6ек}$ – оқпанды бекітпелеуге жұмсалатын уақыт, сағ;

t_k – көмекші жұмыстарды орындауға жұмсалған уақыт, 1 сағ.

$$T_{ц} = 0,7 + 1,7 + 0,5 + 1,9 + 4 + 1 = 9,8 \text{ сағ.}$$

Бұл жұмыстар тізбекті кезекпен немесе бірқатары бір мезгілде қатар орындалулары мүмкін

Шпурларды бұрғылауға жұмсалатын уақыт:

$$t_6 = \frac{N \cdot l}{n \cdot V}, \text{ сағ.} \quad (2.43)$$

мұндағы N – забойдағы шпурлардың саны;

l – шпурлардың орташа тереңдігі, м;

n – бір мезгілде қатар жұмыс істейтін бұрғы машиналарының саны;

V – бұрғылаудың жобаланған жылдамдығы м/сағ;

$$t_6 = \frac{36 \cdot 3}{4 \cdot 36} = 0,7 \text{ сағ.}$$

Шпурларды оқтауға және аттыруға жұмсалатын уақыт:

$$t_0 = \frac{N}{n_o \cdot l_{III}}, \text{ сағ.} \quad (2.44)$$

мұнда l_{III} – бір шпурды оқтауға жұмсалатын уақыт (шпурлардың тереңдігіне байланысты 5-8 мин).

n_o – шпурларды оқтауға қатынасатын жұмыскерлердің саны, (әдетте, забойдың 6-8 м шпурларды бір адам оқтайды).

$$t_0 = \frac{36}{7 \cdot 3} = 1,7 \text{ сағ.}$$

Оқпанның забойын желдетуге $t_{ж} = 0,5$ сағат жұмсалады (қауіпсіздік ережелеріне сәйкес).

Таужыныстарын тиеуге жұмсалатын уақыт:

$$t_m = \frac{S_o \cdot l \cdot K_k}{S_{қт}}, \text{ сағ.} \quad (2.45)$$

мұндағы S_o – оқпанның көлденең қимасының өту кезіндегі ауданы;

$$S_o = \mu \cdot S_{ж}, \text{ м}^2.$$

μ – қазбаның өту кезіндегі көлденең қимасының жобаланған жалпы ауданынан ($S_{ж}$) артық шамасы: $\mu = \frac{S_o}{S_{ж}}$

l – шпурларды орташа тереңдігі, м;

η – шпурларды пайдалану коэффициенті;

K_k – таужыныстарының қопсу коэффициенті;

$S_{қт}$ – забойдағы қопарылған таужынысы, м³.

$$t_m = \frac{38,46 \cdot 3 \cdot 1,9}{114} = 1,9 \text{ сағ.}$$

Бекітпелерді орнатуға жұмсалатын уақыттарды мына формула бойынша анықтауға болады:

$$t_{\text{бек}} = \frac{H_{\text{в}} \cdot l_1 \cdot \eta}{l_1 \cdot n_6}, \text{ сағ.} \quad (2.46)$$

мұндағы $H_{\text{в}}$ – уақытша бекітпелердің бір сақинасын (белдеуін) орнатуға жұмсалатын уақыт, оның мәні:

$$t_{\text{бек}} = \frac{16 \cdot 3 \cdot 0.85}{1.5 \cdot 7} = 4 \text{ сағ.}$$

$$H_{\text{в}} = (15 \square 18) \text{ Д}_{\text{м}7}$$

мұндағы l_1 – уақытша бекітпелердің арасындағы қашықтық, м; (әдетте $l_1 1,0 \square 1,5 \text{ м}$).

n_6 – бекітпелеу жұмыстарын орындайтын жұмыскерлердің саны.

Жобаланған өндірістің жылдық тәртібі үзілмелі жұмыс тәртібінде бір жылдағы жұмыс күні мынаған тең:

$$T_{\text{ж}} = T_{\text{к}} - T_{\text{пр}} - T_{\text{вых}}, \text{ күн.} \quad (2.47)$$

мұндағы $T_{\text{вых}}$ – бір жылдағы демалыс күндері;

$T_{\text{пр}}$ – бір жылдағы мейрам күндері;

$T_{\text{к}}$ – календарь бойынша бір жылдағы күндер;

$$T_{\text{ж}} = 365 - 12 - 52 = 301 \text{ күн.}$$

Жұмыс ауысымының ұзақтылығы бір тәулікте 2 ауысым, әр ауысымда 10 – сағаттан қабылдаймыз.

Өндірістің жылдық тәртібі, жұмысшының кезекті демалысының ұзақтылығына байланысты:

$$T_{\text{ж}} = (T_{\text{р}} - T_{\text{ом}})K, \text{ күн.} \quad (2.48)$$

мұндағы K – жұмыскерлердің себепті жағдайына байланысты, жұмысқа шықпаған коэффициенті, $K = 0.96$;

$T_{\text{у}}$ – кезекті демалыс күндер ($36 \div 56$);

$$T_{\text{ж}} = (305 - 40)96 = 255 \text{ күн.}$$

3 Оқпан құрылысының техника-экономикалық бөлімі

3.1 Оқпан өтудегі еңбек ақы шығыны

2.11 кесте – «Оқпан» өтудегі еңбек ақы шығыны

Квалификациясы	Разряд	Тариф,тг/ сағ	Бір уақытта жұмыс істейтіндер саны	Жұмыс уақыты, сағат	Ауысымға бағасы, тг/ауысым
Ұнғышаушы	5	900	2	10	9000
Мастер	4	800	1	10	8000
Жарушы	4	700	1	10	7000
Тиеуші	4	800	1	10	8000
Оқтаушы	5	750	1	10	7500
Жеткізуші	4	800	1	10	8000

Жұмысшыларға бірауысымға төленетін жалақы – 47 500 тг

Әлеуметтік сақтандыру шығыны 20 % – 9500 тг

Барлығы: 57 000 тг

Оқпан қазбасының 1 метріне төленетін жалақы: 19 000 тг

Оқпан қазбасын толық өтуге кететін еңбек ақы шығыны: 1 900 000 тг

3.2 Энергия шығыны

2.12 кесте – Энергия шығыны

Энергия түрі	Энергия бағасы, тг	Қолд. куаты, кВт/сағ	Жұмыс ұзақтығы, сағ.	Ауысымға бағасы, тг/ауысым
Электрокалорифер	15	640	10	49080
Көтеру машинасы	15	630	10	8560
Шығырлар	15	240	10	3880
Желдеткіш кондырғы	15	60	10	85
Ілінетін сорғы	15	80	10	1020
Шырақтар	15	1,3	10	18,5
Пневмотиегіштер	15	40	10	480
Перфораторлар	15	30	10	250

Бір ауысымға бағасы – 63 319 тг

Қосымша шығындар: 20 % – 12 729 тг

Барлығы: 79 048 тг

Оқпан қазбасының 1 м өтуге кететін энергия шығыны: 7527 тг 650 м
оқпан қазбасының өтуге кететін энергия шығыны: 752 760 тг

3.3 Материалдар шығыны

2.13 кесте – Материалдар шығыны

Материалдар	Бағасы, тг	Бірауысымның бағасы	
		Мөлшері	Бағасы, тг/ауысым
№ 1 жартастық аммонит	500	108	54 000
Электрдетонатор, дана	400	54	21 600
Бетон, м ³	1600	32.7	52 320
Желдету құбыры, м	1400	2,5	3500
Электркабель, су құбыры, м	700	7,5	5250

Бір циклге бағасы – 136 630 тг

Қосымша шығындар: 20% – 27 374 тг

Барлығы: 164 004 тг

Оқпан қазбасының 1 м өтуге кететін материалдар шығыны: 54 668 тг

Оқпан қазбасының өтуге кететін материалдар шығыны: 5 466 800 тг

3.4 Амортизациялық шығындар

2.14 кесте – Амортизациялық шығындар

Жабдықтар атауы	Жабдықтың құны, тг	Жабдықтың саны	Амортизациялық шығын, 12 ай -20%
Бұрғы қондырғысы БУКС-1м	2350000	1	470 000
Тиеу машинасы КС-2у/40	15370000	2	6148 000
Қауға БПС-3	116000	3	69 500
Компрессор ПТМЗ	280000	1	56 000
Құбыр, м	1500	100	150 000
Желдету қондырғысы ВМ-8М	1200000	1	240 000

Жабдықтардың амортизациялық шығыны: 71 335 тг

Қосымша шығындар: 10 % – 7133,2 тг

1 м оқпан өтудегі амортизациялық шығыны: 23778 тг 100 м

оқпанды өтудегі амортизациялық шығыны: 2 377 833 тг

3.5 Бір метр оқпан қазбасын өту құны

2.15 кесте – Бір метр оқпан қазбасын өту құны

1. Еңбек ақы	19 000 тг
2. Материалдар	54 668 тг
3. Энергия	18 819 тг
4. Амортизациялық шығын	23 778 тг

Бір метр оқпан қазбасын өту құнының барлығы: 116 265 тг

$$C_{\text{оқпан}} = C_{\text{оқпан1}} \cdot H \text{ тг.} \quad (2.49)$$

Жоба бойынша тереңдігі 100 м оқпан қазбасының жалпы шығыны: 2470287тг құрайды.

$$C_{\text{оқпан}} = 116\,265 \cdot 100 = 2\,470\,287 \text{ тг.}$$

4 Оқпан қазбаларын өтудегі еңбек қауіпсіздігін сақтау шаралары

Молодежное кенорнын қазуда, игеруде жұмысшыларға келесі қауіпті және зиянды факторлар әсер етеді.

-төнбе бүйіріндегі жыныстың құлап кетуі;

-электроқондырғыштармен жұмыс кезінде электр тоғынан зиян --- шегуі; атылыс жұмысын жүргізу кезінде; тасымалдау, тиеу, түсіру және т.б кезінде; шу және діріл;

-жарықтың толық жетіспеушілігі;

-жұмысшылардың көтеріп –түсіру кезінде, жұмысшылардың өміріне кері әсерін тигізетін факторлар үшін, оларға қарсы шараларда өткізіліп отыруда;

-ұжымдық; техникалық; санитарлы-гигиеналық; өртке қарсы шаралар.

Ұжымдық шаралар. Әрбір жобадағы кеніш тұтымдыққа жаоамды деп тануы үшін келесі нұсқаманы толық қанағаттандыруы керек:

Берілген құрылыстың бухгалтерлік құжаттамасы және осы құрылыстың күрделі қаржы қоры, техникалық жобасы және жұмыс жоспарлары, маркшейдерлік-геологиялық құжаттары болуы керек;

Тау-кен жұмыстарының жүргізілуін ғимараттарда және қондырғыш жүктемелер арқылы тексеріледі. Авария қолданатын тексеруі;

Шахта ішіндегі еңбек қорғау мен қауіпсіздік негіздері, бұл бас кеженелеге жүктеледі. Ал кен аймақтарында – аймақ басшыларына

Кеніш жұмысшылардың бәрі кем дегенде жылына біррет медициналық тексеруден өтуі керек;

Кенішке жіберілген жұмысшылар бірінші мамандықтан келесі мамандыққа ауысқандар, қосымша қауіпсіз негіздермен танысуы керек, біріншірет кенішке жұмысқа жіберілгендерді қосымша өзін таныстырады;

Көлікті және механизмді жүргізуге және де электро жабдықтарды кен-деуге, оқпанды жұмыстарды тек қана арнаулы дайындықтан өткен, емтихан тапсырған, қажетті сәйкес құжатты бар адамдар жіберіледі. шахтада жұмыс істеп жүрген жұмыскерлердің барлығы бас және көмекші шығуы есіктерін білуі керек [11].

Жылына кемінде біррет “Мехтех бақылау”- дан адамдар келіп жұмысшыларды жұмыс орнынан, қазбалармен немесе көмекші шығу жолдарымен, жұмыс орындарын тез тастап кетуін тексеріп отырады.

Бұл шаралар апат болған жағдайда, өз көмегін тигізеді деген ой.

Санитарлық-гигиеналық шаралар. Санитарлы–гигиеналық шараларға жұмысшылардың өміріне қауіптөндіретін зиянды факторлардың бәрі де кіреді, оның ішінде атап айтсақ, кенштегі шаң, атылыстан соңғы ауа, радиоактивті минералдар және сол сияқты факторлар жатады. Адамдардың өміріне зардабын тигізетін факторды жою немесе алдын –ала біздің міндетіміз болып табылады, ал ондай хәлге жеткізбеу үшін, болдырмау үшін қандай шаралар қолдану керек?

Кеніштегі шаңның алдын –алу, болдырмау қарсаңындағы санитарлы –гигиеналық шараларға мыналар жатады:

- а) техникалық
- б) медико –санитарлы
- в) әлеуметтік -тұрмыстық

а) Техникалық шпурларды және ұңғымаларды бұрғылауда сумен шаюмен жүргізеді. Тиеу кезінде де уатылған кенді сулау қолданылады.

б) Медико –санитарлық, мұнда жұмысшылардың өкпе ауруына шалдықтырмау үшін қолданылатын шаралар туралы түсінік береді. Олар: қосымша тегін ауқаттану, демалуорындарында кезеңмен демалу және шығысымен флюорографиялық тексеруден өтуі болып табылады.

в) Әлеуметтік –тұрмыстық жер асты жұмысшыларына қысқартылған жұмыс күні, сүтке тегін талон алуы, қосымша демалыс орындарына, демалыс үйлеріне рұқсат қағаздарымен жіберілуі. Шаңмен күрес әрекеттері. Шахтада кеніштік газбен тозаңдануды төмендету үшін кеніш арасын тазарту шараларының комплексі қолданылады.

Техникалық сипатты шаралар:

Ауаның көп келіп тұрған жеріне кен түсіргіштіорналастыру; Бұрғылау негізінде шаңдарды азайту үшін ылғалды бұрғылау.

Ұңғыма кенжарда тозаңды басу үшін жарылыс кезінде ТК -1 тұман түргіштер қолданылады. Кенді және оның өнімге тиер алдында шарды сумен шаяды. Жұмысшыларды индивидуальді қорғау үшін лепесток –5 респераторы қолданылады. Өндірістік жарاقاتтардың алдын-алу әрекеттері.

Тау массивтерінің бұзылу процесімен күрес шаралары

- қазба төбелерін ұстау, басқару, нығайту паспортына сәйкес жүргізілуі керек. Паспорт қазба төбелерін ұстаумен басқару үшін қолданылған әдістерді көрсететін құжат болып табылады;
- аралас сатыда орналасқан блокты өңдеуге тыйым салынады;
- жұмыстың технологиясы мен ұйымдастыруы қажет аймақтың интенсивті өңделуін қамтамасыз ету.

Бұрғылап –аттыру жұмыстарын жүргізу ережелері.

1. Бұрғылап –аттыру жұмыстыры арнайы жасалынған паспортпен сәйкес жүргізілуі керек

Қорытынды

Дипломдық жобамда Хромтау кенорнындағы «Молодежное» кенішінің бас оқпан қазбасын тереңдету және оны бұрғылап-аттыру әдісімен өту технологиясының қарастырдым.

Оқпандардың құрылысының технологиялық үлгілерінің жіктелуіне талдау жасап, өндіріс тәжірибесіне, оқпан өту тереңдігіне сүйене отырып технологиялық үлгіні тандауым керек болды. Жобамда жобалық оқпан өту тереңдігі берілген, яғни 500 метр, сондықтан біріктірілген технологиялық үлгіні қолдана отырып, жүргіздім. Қазбаның диаметрі 6,6 м.

Оқпанның ұзнабойының бекітпесінің қалыңдығын есептеп, оқпан қазбасын бұрғылап-аттыру әдісін қолдана отырып жүргіздім. Атылғыш зат ретінде № 1 жартастық аммонит түрін тандадым, жобадағы берілген таужынысы бекемдігін қопара алады. Ал патрон-боевик ретінде аммонит 6ЖВ патрондалған АЗ тандадым. БАЖ негізі бойынша шпулардың санын, диаметрін, тереңдігін, забойда орналасу үлгісін анықтадым. Шпур саны 36, шпур тереңдігі 3 м тең болды. Сонымен қатар шпурларды бұрғылау қондырғысы ретінде БУКС-1М қондырғысын тандадым. Себебі бұл қондырғының жобадағы оқпанның 6,6 м диаметріндегі және есептеп шығарған 3 м шпур тереңдігін толық бұрғылауға қабілеттілігі жетеді. Оқпанды өту барысында КС-2у/40 қондырғысын тандадым, бұл қондырғының өнімділігі осы жобадағы таужынысын тиеуге толық мүмкіндігі бар және таужынысын көтеруге өздігінен аударатын БПС-3 қауғасын алдым. Оқпан жүргізудің циклінің ұзақтығын есептедім, оның мәні 9,8 сағатқа тең болды.

Сонымен қатар қазбаға әсер ететін тау қысымы анықталып, соған сәйкес бекітпе түрі таңдалды және оның негізгі параметрлері анықталды. Бекітпе ретінде монолит бетон, ал қазбаны желдету үшін үрлеме әдісі қолданылды. Қазбаны желдету ВМ-8М желдеткіші арқылы іске асырылады.

Сонымен қатар қазбаны өту кезіндегі еңбек қорғау шаралары және жұмысты ұйымдастыру шаралары анықталды.

«Молодежное» кенішіндегі оқпан қазбасын өтудің техникалық экономикалық көрсеткіштері анықталды. Жобада қарастырылған 1 м оқпан қазбасын өтуге 116 265 теңге жұмсалатындығы есептеліп анықталады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Ә.Бегалинов. «Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы», I том, «ҚазҰТУ», 2011ж.

2 Ә.Бегалинов. «Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы», II том, «ҚазҰТУ», 2011ж.

3 Ә. Бегалинов. «Тік оқпандар құрылысының технологиясы», оқу құралы, «ҚазҰТУ», 2009ж. Б.316.Насонов И.Д.,

4 Жәркенов М.І. “Тік оқпандар конструкцияларын жобалау”- ҚазҰТУ, Әдістемелік нұсқау. Алматы 2000 ж.

5 Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. “Жерасты конструкциясының материалдары” ҚазҰТУ, Әдістемелік нұсқау. Алматы, 2002 ж.

6 Жәркенов М.І., Әлменов Т.М. Тік оқпанды жүргізу технологиясының инженерлік есептері. Әдістемелік нұсқау. Алматы. 2005 ж.

7 Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. Жыныстар массивінің физикомеханикалық қасиеттері және кернеулі жағдайы. Әдістемелік нұсқау. Алматы. 2003 ж.

8 Жәркенов М.І. Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары. Жоғары оқу орындарына арналған оқулық. Алматы; ҚазҰТУ.2007.

9 Жәркенов М. І., Әлменов Т. М. «Тік оқпанды жүргізу технологиясының инженерлік есептері». 1, 2 бөлімдер. - Алматы; ҚазҰТУ, 2004.

10 Федюкин В.А., Шуплик М.Н. “Технология строительства подземных сооружений”- М: Недра, 1983 ж.

11 Хромтау кен орны мәліметтер жинағы.

12 Қабылбеков М. Г. «Кәсіпорын экономикасы».

13 Мусин К. «Еңбекті қорғау» - Алматы, 1995.

14 Кустов В. Н. «Охрана труда в дипломных проектах» - Алматы, 1995.