

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

Еркінбек Бұлбұл

Хромтау кенорны «Қазақстанның тәуелсіздігіне 10 жыл» атындағы шахтасының шарттары бойынша сырма-штрек қазбасын салу технологиясын жобалау.

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B070700 «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,  
техн. ғыл. канд., ассоц. профессор  
К.Б. Рысбеков  
« 06 » \_\_\_\_\_ 2019 ж.

Дипломдық жобаға  
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: Хромтау кенорны «Қазақстанның тәуелсіздігіне 10 жыл» атындағы шахтасының шарттары бойынша сырма-штрек қазбасын салу технологиясын жобалау.

5B070700 «Тау-кен ісі»

Орындаған:

Еркінбек Бұлбұл

Ғылыми жетекші:

техн. ғыл. магистры, лектор

Б.Қ. Бектұр Б.Қ. Бектұр

« 06 » \_\_\_\_\_ 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

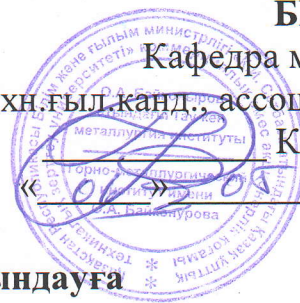
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

5B070700 «Тау-кен ісі»

БЕКІТЕМІН  
Кафедра меңгерушісі,  
техн. ғыл. канд., ассоц. профессор  
К.Б.Рысбеков  
2019 ж.



Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Еркінбек Бұлбұл

Тақырыбы: Хромтау кенорны «Қазақстанның тәуелсіздігіне 10 жыл» атындағы шахтасының шарттары бойынша сырма-штрек қазбасын салу технологиясын жобалау.

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі: 2019 жылдың «06» мамыр дейін.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Хромтау кенорны «Қазақстанның тәуелсіздігіне 10 жыл» шахтасы аймағының тау-кен геологиялық, тау-кен техникалық шарттарына және жерасты тау-кен қазбалары салынатын массивтерінің физико-механикалық қасиеттеріне, кернеулі-деформациялық шарттарына талдаулар жасау керек; Кенорнын ашу сұлбаларына, кеніштің қазіргі кезге дейін салынған күрделі, дайындық және кенді тазартпалап қазу жұмыстарына арналған тау-кен қазбаларына, сонымен қатар, алдағы кезеңдерде салынатын тау-кен қазбаларының салыну жобаларына сараптамалар жасау керек; Жазық қазбаның орналасу тереңдігі  $H=410\text{м.}$ , қазбаның салынатын жалпы ұзындығы  $L=460\text{м.}$  Таужыныстары массивінің сипаттамалары: Серпаетенитті, дунитті жасыл таужыныстарының бекемдік коэффициенті  $f=10-12$ , таужыныстары орташа-жарықшақты, құрылымдық әлсіреу коэффициенті  $K_c=0,8$ , көлемдік тығыздығы  $\gamma = 2450\text{кг/м}^3$ , қопсу коэффициенті  $K_k=1,55$ , су келімі –  $1,5\div 2,6\text{ м}^3/\text{сағатына}$ , Пуассон коэффициенті  $\mu = 0,29$ . «Штрек» қазбасы құрылысының басқа да кейбір деректері, өндірістік нысан орналасқан



Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Хромтау кенорны «Қазақстанның тәуелсіздігіне 10 жыл» шахтасы аймағының инженерлік-геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары;

ә) «Қазақстанның тәуелсіздігіне 10 жыл» шахтасының «Штрек» қазбасы салынатын сілемнің орнықтылық көрсеткіштеріне, таужыныстары сілемдерінің кернеулі-деформациялық шарттарына сараптамалық зерттеулер жасау;

б) «Штрек» қазбасын өтуге арналған ұңғымалық кешенді жабдықтарды, жарылғыш заттардың түрін, жару құралдарын таңдау және бұрғылау-жару жұмыстарының паспортын есептеп жасау;

в) Қазбаны өту жұмыстарын ұйымдастыру және оны бекітпелеу әдісі мен түрін таңдау;

г) «Штрек» қазбасын өту (салу) процесстері кезіндегі еңбек қауіпсіздігін сақтау шаралары.

Сызба материалдарының тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс): Дипломдық жобада – геологиялық қималар мен ашу сұлбалары, қазбаны өтудің технологиялық сұлбалары мен сызбалары, БЖЖ-ның паспорты және т.б.қажетті кестелер мен сызбалар – А3 форматтағы 6 сызба (Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасына ҚОСЫМША ретінде тіркеледі).

Түсіндірме жазба 30 беттен кем емес және 40 беттен артық болмағаны дұрыс. Дипломдық жоба Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ-нің нормативтік құжаты 2017 жылғы (2019 жылдың 28 ақпанында жасалған өзгертулерге) стандарт талаптарына сәйкес жазылуы керек.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 9 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) Жаркенов М.І. «Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары» Оқулық, Алматы, ҚазҰТУ, 2007ж. 211б.

4) Вальцев 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) Правила промышленной безопасности при ведении работ подземным способом. МЧС РК РГП НИИЦ. – Астана, 2008. -392с.

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

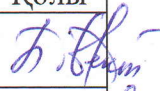
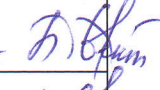
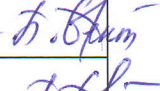
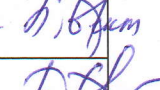
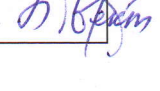
9) РМК СТ 38944979-09-2017. Дипломдық жобаны жазу және рәсімдеудің стандарттық талаптары.



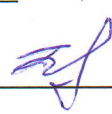
Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Хромтау кенорны «ДНК» шахтасы аймағының инженерлік-геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары	05.04.2019ж.	
«Штрек» қазбасын өту (салу) технологиясын жобалау	11.04.2019ж.	
«Штрек» қазбасын өтуді ұйымдастыру және қазбаны бекіту көрсеткіштерін есептеу	18.04.2019ж.	
Жерасты тау-кен қазбаларын өтудегі еңбек қауіпсіздігін сақтау шаралары	23.04.2019ж.	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Тараулар	Кеңесші	Мерзімі	Қолы
Геологиялық бөлімі	Б.Қ.Бектұр, техника ғылымдарының магистры, лектор	08.04.2019ж.	
Арнайы бөлімі	Б.Қ.Бектұр, техника ғылымдарының магистры, лектор	12.04.2019ж.	
Экономика бөлімі	Б.Қ.Бектұр, техника ғылымдарының магистры, лектор	19.04.2019ж.	
Қазба өтудегі еңбек қауіпсіздігі бөлімі	Б.Қ.Бектұр, техника ғылымдарының магистры, лектор	26.04.2019ж.	
Норма бақылаушы	Б.Қ.Бектұр, техника ғылымдарының магистры, лектор	06.05.2019ж.	

Ғылыми жетекшісі,  
техн.ғыл.магистры, лектор  Б.Қ.Бектұр

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Еркінбек Бұлбұл  
« 17 » Ақпан 2019 ж.

## АНДАТПА

Дипломдық жобада Хромтау кенорны «Қазақстанның тәуелсіздігіне 10 жыл» атындағы шахтасының шарттары бойынша сырма-штрек қазбасын салу технологиясын жобалау және қазбасының тиімді бекітпе түрін таңдау қарастырылған. Жобаның жалпы бөлімінде кеніш аймағының инженерлік-геологиялық сипаттамасы берілген. Сырма-штрек қазбасын салу технологиясын жобалауда: забойда орындалатын бұрғылап-аттыру жұмыстары және бекітпе түрі таңдалған. Дипломның арнайы бөлімінде сырма-штрек қазбасының тиімді бекітпе түріне Г-11,9 таңдалып, оның параметрлері, жұмыстарды ұйымдастыру және циклдік графигі есептеліп жобаланған. Шахта құрылысын жүргізген кездегі еңбекті қорғау сұрақтары қарастырылған.

## АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте предусматривается проектирование технологии строительства и выбор типа эффективной крепи скреперного-штрека Хромтауского месторождения по условиям шахты «10 лет независимости Казахстана». В общей части проекта представлена инженерно-геологическая характеристика рудной зоны. При проектировании технологии строительства скреперного-штрека: выбраны бурильно-взрывные работы, выполняемые в забое и тип крепления. В специальной части дипломного проекта выбран тип эффективной крепи скреперный штрека – Г-11,9; рассчитаны его параметры, организация работ и циклический график. Рассмотрены вопросы охраны труда при строительстве шахты.

## ANNOTASHON

In the diploma project provides for the development of construction technology from drifting cheeses and the choice of the type of effective support for the development of the Khromtau deposit in the mine. "10 years of independence of Kazakhstan." In the general part of the project, the geotechnical characteristics of the ore zone are presented. When designing the construction technology generation: selected drilling and unloading work performed in the mine, as well as the type of attachments. In the special part of the calibration project, an efficient liner of the type r-11.9 developed by was selected, its variants, organization of work and cyclic schedule were calculated. Issues of labor protection in the construction of the mine.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8
1 Хромтау кенорны «Қазақстан тәуелсіздігіне 10 жыл» атындағы шахтасының геологиясы	9
1.1 Кеніш аймағының инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық шарттары	9
2 Хромтау кенорны «Қазақстанның тәуелсіздігіне 10 жыл» атындағы шахтасының шарттары бойынша сырма-штрек қазбасын салу технологиясын жобалау	11
2.1 Сырма-штрек қазбасын бұрғылап-аттыру жұмыстары арқылы өту	11
2.2 Атылғыш заттарды және аттыру құралдарын таңдау	13
2.2.1 Атылғыш заттардың шығыны	14
2.3 Шпурдағы зарядтардың құрылымы мен массасы	15
2.3.1 Шпурлардың санын, диаметрі мен тереңдігін анықтау	15
2.3.2 Шпурлардың забойда орналасу үлгілері	17
2.4 Шпурларды бұрғылау жабдықтарын таңдау	21
2.4.1 Шпурларды бұрғылау, оқтау және оларды аттыру жұмыстарын ұйымдастыру	21
2.5 Қазбаны желдету жұмыстары	23
2.6 Тиеп – тасымалдау жұмыстары	26
2.7 Штрек қазбасын бекіту жұмыстары	26
2.8 Қазбаны жүргізу циклдерінің параметрлерін есептеу және жұмысты ұйымдастыру	29
3 Сырма штрек қазбасының тиімді бекітпе түрін таңдау	31
3.1 Сырма штрек қазбасындағы қондырғының негізгі параметрлері	31
3.2 Сырма штрек қазбасын Г-11,9 бекітпесімен бекіту	34
3.3 Сырма штрек қазбасына бекітпелеу жұмыстарын ұйымдатыру	36
3.4 Сырма штрек қазбасына бекітпелеу барысындағы экономикалық көрсеткіштері	40
4 Еңбекті қорғау	43
Қорытынды	45
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	46
Қосымшалар	

## КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасының экономикасының қарқынды дамуының басты себептерінің бірі – түсті және басқада металдарды өндіру көлемін ұлғайту болып табылады. Ол үшін шахта және жерасты құрылысын, капиталдық және дайындық қазбаларын кең көлемде жүргізу керек.

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

Кен өндіру жұмыстарының тереңдеуіне, қазбаға түсетін тау қысымының жоғарылауына, геологиялық жағдайлардың нашарлауына байланысты шахта жұмыстары күрделене түсуде. Тау-кен қазбалары мен жерасты ғимараттарының эксплуатациялық сенімділігін қамтамасыз ету міндеттерін ойдағыдай шешу – қазбаны қоршаған кен сілемінде болатын механикалық процесстерді болжау, сонымен қатар жерасты инженерлік конструкцияларын есептеу әдістеріне байланысты. Жерасты ғимараттарының эксплуатациялық сенімділігін, яғни белгіленген қызмет мезгілінде өзінің эксплуатациялық көрсеткіштерін сақтау қабілеттігін, нақты инженерлік конструкцияларды тұрғызу жолымен қамтамасыз етуге болады.



# **1 Хромтау кенорны «Қазақстан тәуелсіздігіне 10 жыл» атындағы шахтасының геологиясы**

## **1.1 Кеніш аймағының инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық шарттары**

Хромтау кенорны Кемпірсайлық ультрабазитті массивінің оңтүстік-шығыс бөлігіне жатады. Бұл жер жоғары хромит кіркіртушілігімен сипатталады. Құрамы бойынша ол дунит-гарцбургитті формацияға кіреді және субмеридианалды бағытта 82 км-ге созылып жатыр. Оның жоспардағы ені солтүстікке 0,6 км-ден оңтүстікте 3106 км-ге дейін өзгереді. Массивтің ультрабазиттері ірі иілімдерге жанышталған протерезой және палеозойдың шөгінді-металлорфиялық қабаттарының арасында астасып жатыр. Протерозойлық түзілімге жататын серацит-хлорит-кварцты және серацит-хлорит-альбит-кварцты жіктастастар массивтің оңтүстік батысында тұйықталған палеозойлық түзілімдер төменгі және ортаңғы ордиктің және жоғарғы девон және жоғарғы карбонның шөгінді қабаттарынан құралған.

Геолого-геофизикалық деректер бойынша Кемпірсайлық массив негізінен перидотиттардан құрылған. Дуниттерді қоса, қалған таужыныстардың барлығы әр түрлі дәрежеде серпентинделген кейбіреулер серпентинитке айналған.

Хромит кенорындары негізінен тығыздалған және созылған линза тектес кенді денелер серияларынан тұрады. Бұлардың ішіндегі ең ірілерінің ұзындығы 1500 м, ал қалыңдығы 180 м.

Басты кенді алаптың ішінде орналасқан көптеген хромит кен орындары кенді денелерінің пішіні, мөлшері, астасу тереңдігіне байланысты әр түрлі болғанымен минералды және химиялық құрамдары жағынан бір-біріне жақын келеді.

Кенорынның барлық ауданы ультранегізді таужыныстардан құралған. Олар қалыңдығы 0,5-0,7 м болатын палеоген-төрттік түзілімдермен жабылған: құндақтар және астыда жатқан таужыныстардың түйіртпектерін дуниттермен және перизатиттармен айқындалған. Кейбір учаскелерінде таужыныстар бастыпқы таужыныстардың белгілері жоғалған серпентиниттерге айналған. Осы әр түрлі жыныстардың арасындағы өзара ауысуы күрделі болғанымен, кенорын ішінде таралуының белгілі заңдылығы байқалады.

Серпентинделген дунит және дунит бойынша серпентинит кенорынның батыс бөлігін сонымен қоса орталық және шығыс бөліктерінің төменгі горизонттарын (100-250 м) құрайды. Бұлар осы жерде негізгі кенкіркіртуші түзілістер болып табылады. Макроскопиялық тұрғыдан олар сұр, қою-жасыл-сұр, қою жасыл қараға дейін ұсақтүйіршікті әртүрлі дәрежеде жарықшақты жыныстар. Макроскоп астында олар массивті петельді структуралы болып көрінеді.

Серпентинделудің дәрежесіне байланысты бұл жыныстар серпентиннен (50%-85-90%) және оливиннен (40%) сирек ромбалық пироксеннен тұрады.

Серпеннен екі түрде – талшықты хризотил және созылмалы антигорит кездеседі.

Пироксенді дунит тақташа тектес жәнелинза тектес денелер түрінде дунит мен перидотиттің ішінде олардың арасында ауыспалы белдем құрап, астасып жатыр. Макроскопиялық түрде бұл жыныстарды дунитер мен

перидоттерден айыру қиын, айырмашылығы құрамында, ромбалық пироксеннің аз мөлшерінде (3-10%) кездеседі. Олар жасылдау, сұрлау-жасыл, қара-жасылға дейін массивті текстуралы, сеппе структуралы жыныстар. Минералдың құрамы келесідей: оливин-10-15%, серпентин-60-80%, роибалық пироксен-10-15%, бастит-5-10%.

Лерцолит бойынша серпентинит өте сирек кездеседі. Бұл таужыныстар кеңістік және генетикалық түрде гарцбургитпен байланысы және кезеңді ауысулары бар. Олардың айырықша белгісі клинопироксениттің көп мөлшерде құрамында кездесуі болып табылады.

Бұл кенорнында басқада пайдалы қазбалар кездеседі. Айта кететін болсақ, бұл жерде сирек кездесетін сульфид-кіріктіруші дунит хромитті кенді денеге жақын орналасқан. Сульфидтер арасында пирротин, пентлиндит және сирек халькопирит кездеседі.

Беткі жағында тереңдігі 60-80 м дейін ультранегізді таужыныстардың түрлері үгітілген, өте жарықшақты, ұсақталған болып келеді.

«Хромтау» кенорнының ішінде бір сулы кешен-төменгі ордовик ультранегізді таужыныстардың ашық жарықшақты белдемінің жерасты суы.

Су кіріктіруші жыныстар серпентинит, дунит және перидотит. Таужыныстардың сулануы олардың жарықшақтылық дәрежесіне байланысты. Жарықшақты таужыныстардың ең суы көп белдемі негізінен 110 м тереңдікке дейін орналасқан, жарықшақтық белдемі 300 м-ден аспайды, төменірек-жыныстар сулы емес. Сонымен бірге жарықшақтылықтың активті белдемі 500 м және одан әрі тереңдікте тектоникалық бұзылыс бар жерде байқалады.

Жерасты суы қысым кернеусіз. Олардың астасу тереңдігі 1 м-ден 13 м дейін. Атмосфералық жауын-шашын жерасты суының қорек көзі болып табылады. Жерасты суының минералдылығы негізінен 1 г/дм<sup>3</sup>-тан аспайды, кейде 1,3-1,4г/дм<sup>3</sup> дейін көтеріледі. Судың минералдану түрі бойынша, негізінен кальций-магнийлі және натрийлі.

Жерасты суының режимі климаттық. Олардың қарқынды қоректену мерзімі көктем уақытына келеді. Көктемде жерасты суының минералдануы күрт төмендейді. Минералдану дәрежесі өзгергеннен кейін жерасты суының химиялық құрамы да өзгереді. Барлық скважиналар бойынша судың химиялық құрамы хлоридті судан хлоридті-сульфаттыға дейін, натрий-магнийліден магний-натрийліге дейін өзгереді. Одан да күрт өзгерістерге темір иондары, кремнеқышқылдар және СО<sub>2</sub> ұшырайды. Бұл компоненттер бірде көп мөлшерде пайда болса, бірде мүлдем жоғалып кетеді.

## **2 Хромтау кенорны «Қазақстанның тәуелсіздігіне 10 жыл» атындағы шахтасының шарттары бойынша сырма-штрек қазбасын салу технологиясын жобалау**

### **2.1 Сырма-штрек қазбасын бұрғылап-аттыру жұмыстары арқылы өту**

Тау-кен қазбаларын жүргізгенде олар өтетін таужыныстарының физика-механикалық қасиеттеріне байланысты, оның ішінде таужыныстарының беріктігі шешуші әсер етеді, бұрғылап-аттыру және комбайндық технологиялық әдістер де жазық қазбаларды жүргізуде кеңінен қолданылады. Беріктігі орташа және берік таужыныстарында тау-кен қазбаларын өткенде, таужыныстарын бұзу үшін, негізінен бұрғылап-аттыру жұмыстары жүргізіледі. 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.

Ең көп тараған технологиялық үрдістердің құрамына, кезегімен орындалатын, мына жұмыстар кіреді: бұрғылау, шпурларды оқтау және зарядтарды аттыру, қазбаны желдету, тексеру және забойды қауіпсіз жағдайға келтіру, бұзылған таужыныстарын тиеу және тасымалдау, бекітпелерді орнату, керек болса рельс жолдарын төсеу немесе көлік жүретін жол төсенішін жасау, желдету, сығылған ауа және сутөкпе құбырларын орнату, су ағар орларын салу және басқа да 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 [1-3].

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 қайталаынады. 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 незігі талаптар қойылады:

- жарылыс салдарына жыныстар қазба қимасының жоспарлы көлемінде белгіленген жиектерден аспай немесе одан аз болмай және шпурлардың толық тереңдігіне бұзылуы керек;
- жарылыс салдарынан жыныстар, ірі кесектерсіз, біркелкі уатылуы керек;
- жарылыс салдарында жыныстар қазба ішінде көп шашырамай шоғырланып забой маңайына опырылып түсуі керек, бұл жағдайда жыныстарды жеңіл әрі жоғарғы өнімділікпен тиеуге мүмкіндік туады;
- бұрғылап-аттыру жұмыстарының барлық операцияларын мейлінше толық механикаландыруға мүмкіндік болу керек.



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

Олардың қатарына қазба қиып өтетін жыныстардың физика-механикалық қасиеттері ( бекемдігіне, жарықшақтығына, қабаттылығына және т.б ), шпурлардың диаметрлері және олардың тереңдігі, атылғыш зарядтардың түрлері мен құрылымдары және олардың жарылуын қоздырудың 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 зарядтарды аттыру кіреді.

Беріктігі орташа және қатты жыныстарда кен қазбаларын өткенде, жыныстарды бұзу үшін, негізінен бұрғылап-аттыру жұмыстары жүргізіледі. Кен қазбаларын әсерлі және экономикалық тұрғыдан тиімді жүргізу бұрғылап-аттыру жұмыстарының сапасына байланысты болады.

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

Бұрғылап-аттыру жұмыстарына мынадай негізгі талаптар қойылады:

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

- жарылыс салдарында жыныстар, ірі кесектерсіз, біркелкі уатылуы керек;

- жарылыс салдарында жыныстар қазба ішіне көп шашырамай шоғырланып забой маңайына опырылып түсуі керек, бұл жағдайда жыныстарды жеңіл әрі жоғарғы өнімділікпен тиеуге мүмкіндік туады;

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

Бұрғылап-аттыру жұмыстарының әсерлілігі және техника- экономикалық тиімділігі көптеген тау-кен-геологиялық және өндірістік-техникалық шарттарға байланысты болады. Олардың қатарына қазба қиып өтетін жыныстардың физика-механикалық қасиеттері (бекемдігіне, жарықшақтығына, қабаттылығына және т.б.), шпурлардың диаметрлері және олардың тереңдігі, атылғыш зарядтардың түрлері мен құрылымдары және олардың жарылуын қоздырудың әдісі, шпурлардың қазбаның көлденең қимасындағы орналасу сұлбасы, шпурларды бұрғылауға қолданылатын жабдықтардың түрлері, жұмыстарды ұйымдастыру шаралары және т.с. жатады.

Бұрғылап-аттыру жұмыстарының құрамына шпурларды бұрғылау, оларды оқтау және зарядтарды аттыру кіреді.

## 2.2 Атылғыш заттарды және аттыру құралдарын таңдау

Жазық қазбаларды өту жұмыстарын жүргізу үшін қолданылатын атылғыш заттардың (АЗ) кеніштің шаң-газ режимдерін, қазба жүргізілетін жыныс сілемдерінің геомеханикалық қасиеттерін және қазбаға келетін сулардың мөлшерін ескере отырып, жұмыс қабілеттілігі және тығыздығы жоғары, химиялық құрамы тұрақты және бағалары мүмкіндігінше арзан түрлерін таңдап алу керек [4].

Жыныстар сілемінен газ бөлініп шықпайтын кеніштерде II классты АЗ қолданылады: қатты бекем жыныстар сілемінде ( $f > 8$ ) - №1 жартастық аммонит, №3 жартастық аммонал, детонит М атылғыш заттарын қолданамыз. Жерасты жазық қазбаларын салу кезінде жиі қолданылатын АЗ сипаттамаларын келтіре кетуге болады.

### 2.1 Кесте – Бірқатар АЗ-дың негізгі сипаттамалары

АЗ-тардың түрлері	Суға тұрақтылығы	Жұмыс қабілеттілігі, см <sup>3</sup>	Тығыздығы, г/см <sup>3</sup>	Патрон		
				Диаметрі, 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
№6 ЖВ аммонит	Орташа	360	1,0-1,2	32, 36	252	200-250
М детониті	Тұрақты	460	1,0-1,3	28, 32, 36	284	150-250
АС-8 гранулиті	Тұрақсыз	410	0,97		Түйіршікті	
АС-4 гранулиті	Тұрақсыз	400	0,99		Түйршікті	
М гранулиті	Тұрақсыз	320	0,8		Түйршікті	
79/21 граммониті	Тұрақсыз	360	0,9		Түйршікті	
Игданит	Тұрақсыз	320	1,0		Түйршікті	

2.2 Кесте – Таужыныстарының бекемдігіне байланысты ұсынылатын АЗ-тардың жұмыс қабілеттілігі төмендегідей.

Таужыныстарының бекемдігі, $f$	1-3	3-6	6-10	10-20
АЗ-тың жұмыс қабілеттілігі, см <sup>3</sup>	260	260-320	320-400	400-600

Қазба жүргізу кезінде, іс жүзінде, патрондалған атылғыш заттар қолданылады. Олардың диаметрлері 28, 32, 36, 40 және 45 мм, ал массалары 200, 250, 300 және 400 г болады. Бұл АЗ-тар мен оқталатын шпурларды

бұрғылау үшін қолданылатын бұрғыбастардың диаметрлері АЗ-диаметрлерінен 4-6 мм артық болуға тиісті.

Газ бен шаңдардың жарылыс қауіпі жоқ кеніштерде зарядтарды электрлі әдіспен аттыру үшін әп-сәтте қосатын ЭД-8Э, ЭД-8Ж, ЭД-1-8Т электрдетонаторлары және 25, 50, 75, 100, 150 және 250 мс кешеуілдеп қосатын ЭД-1-3Т, ЭД-3-Н және т.с.с. электрдетонаторлары қолданылады.

Аттыру жүйесін әп-сәтте қосатын электродетонаторлар үңгіме шпурларды, ал кешеуілдеп қосатын электродетонаторлар қопарғыш және жиектеуші шпурларды аттыруға қолданылады.

Таужынысының бекемдік коэффициентін, квершлаг қазбасының гидрогеологиялық жағдайларын және атылғыш заттардың қасиеттерін, бағасын ескере отырып М детонит атылғыш затын қолданамыз.

### 2.2.1 Атылғыш заттардың шығыны

Қазбаны өтудегі жарылғыш заттың шығыны

Қазбаны өтуге жұмсалатын жарылғыш заттардың шығыны, жарылыс күшімен қопарылатын таужынысының көлемі және жарылғыш заттың меншікті шығынына байланысты анықталады. Қопарылатын массивтің көлемі қазбаның көлденең қима ауданы және шпурдың тереңдігіне тәуелді [4].

Олай болса, қопарылатын таужынысы массивінің көлемі мына формуламен анықталады:

$$V=S_{ж} \cdot L_{ш}, \text{ м}^3, \quad (1)$$

мұндағы  $S_{ж}$  - квершлагтың көлденең қимасының ауданы,  $\text{м}^2$ ;

$L_{ш}$  - шпур тереңдігі, м.

Шпур тереңдігі қазбаны өту мерзімінің уақытын, қазбаны өту жылдамдылығын, құрылысқа жұмсалатын жалпы қаражат көлемін, еңбек сыйымдылығын анықтайды.

Шпур тереңдігінің дұрыс өлшемінің негізгі көрсеткіші болып, 1 м қазбаны өту үшін шығындалатын еңбек және уақыттың, қаражаттың минималды жұмсалатын мәні алынады.

Шпур тереңдігін анықтағанда, кенорнының геологиялық, тау-кен техникалық және еңбек факторлары ескеріледі.

Пневмодөңгелекті тиеп-тасымалдау машиналары қазбасында:

$$V=S_{ж} \cdot L_{ш}=13,67 \cdot 2,4=32,8 \text{ м}^3. \quad (2)$$

Квершлагты өту кезіндегі таужыныстарын қопару үшін жұмсалатын жарылғыш заттардың мөлшері:

$$Q=V \cdot q=S_{ж} \cdot L_{ш} \quad (3)$$



Пневмодөңгелекті тиіп-тасымалдау машиналары қазбасының шығыны:

$$Q=V \cdot q=S_{\text{ж}} \cdot L_{\text{ш}} \cdot q=32,8 \cdot 2=65,6 \text{ кг} \quad (4)$$

мұндағы  $q$  – жарылғыш заттың меншікті шығыны, 2 кг/м

### 2.3 Шпурдағы зарядтардың құрылымы мен массасы

#### 2.3.1 Шпурлардың санын, диаметрі мен тереңдігін анықтау

Қазбаны өтудегі бұрғылап-жару жұмыстарының параметрлерін есептеу, БЖЖ-ның құжатын құрастыру.

Шпур тереңдігін төмендегі формуланы қолданып анықтаймыз. Ол үшін  $n_{\text{см}}=3$ ,  $n_{\text{ц}}=1$ ,  $\eta=0,85$  деп қабылдаймыз. Сонда

$$l_{\text{ш}} = \left( \frac{L}{25t_{\text{м}} \cdot n_{\text{см}} \cdot n_{\text{ц}} \cdot \eta} \right) = \frac{460}{(25 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 0,85)} = \frac{460}{191,25} = 2,4 \text{ м} \quad (5)$$

Енбе ұзындығы:  $l_{\text{ен}} = l_{\text{ш}} \cdot \eta$ , м ;  $l_{\text{ен}} = 2,4 \cdot 0,85 = 2,0 \text{ м}$

Бір циклдағы қопарылған таужыныстар көлемі:

$$V_{\text{г.м}} = S_{\text{шп}} \cdot l_{\text{ш}} \cdot \eta = 13,67 \cdot 2,4 \cdot 0,85 = 27,88 \text{ м}^3 \quad (6)$$

$\eta$  -шпурларды пайдалану коэффициенті,  $\eta = 0,85$ ;

А.З. меншікті шығынын анықтаймыз:

$$q = q_{\text{п}} \cdot K_{\text{с}} \cdot V_1 \cdot e_1, \text{ кг/м}^3 \quad (7)$$

$K_{\text{с}}$ -таужынысының құрылымдық коэффициенті,  $K_{\text{с}}=1,2$  қабылдаймыз;

$V_1$ -таужынысының бір жазықтықтағы қысылым коэффициенті және П.Я Тарановтың формуласын анықтаймыз:

$$V_1 = \frac{3l_{\text{шп}}}{\sqrt{S_{\text{ж}}}} = \frac{3 \cdot 2,4}{\sqrt{13,67}} = \frac{7,2}{3,69} = 1,81 \quad (8)$$

Мұнда  $e_1$ -АЗ жұмыс істеу қабілеттілігі, Powergel Magnum 365 үшін,  $e_1=1$

$q_{\text{п}}$ -Таужынысының бекемдігіне байланысты АЗ-тың негізгі шығыны;  $q_{\text{п}}=1$ ;

$$q = 1 \cdot 0,8 \cdot 1,81 \cdot 1 = 1,44 \text{ кг} \quad (9)$$

Бір циклдағы АЗ шығынын анықтаймыз:

$$Q = V_{\text{г.м}} \cdot q = 27,88 \cdot 1,44 = 40,14 \text{ кг} \quad (10)$$

Шпурдағы АЗ салмағын анықтаймыз:

$$q_3 = 0,785 \cdot d_{\text{п}}^2 \cdot \ell_{\text{ш}} \cdot K_3 \cdot \rho_{\text{ВВ}}, \text{ кг} \quad (11)$$

мұнда,  $d_{\text{п}}$  – патрон диаметрі м,

$d_{\text{п}} = 0,036$  м деп қабылдаймыз;

$K_3$  – таужынысының бекемдігіне және патрон диаметріне байланысты шпурларды оқтау коэффициенті  $K_3 = 0,9$ ;

$\rho_{\text{ВВ}}$  – патрондағы АЗ тығыздығы,  $\text{кг/м}^3$ , Powergel Magnum 365 үшін,  $\rho_{\text{ВВ}} = 1000 \text{ кг/м}^3$  деп қабылдаймыз.

$$q_3 = 0,785 \cdot 0,036 \cdot 0,036 \cdot 2,4 \cdot 0,9 \cdot 1000 = 2,1 \text{ кг}$$

Забойдағы шпурлар санын анықтаймыз:

$$N = \frac{Q_{\text{ц}}}{q_3} = \frac{40,14}{2,1} = 19 \text{ шт} \quad (12)$$

Таужыныстарының бекемдік коэффициентін ескере отырып +5 шпур қабылдаймыз.  $N = 24$  шт

Қысқа кедергі сызығын анықтаймыз (ЛНС) ҚКС

$$W = \sqrt{\frac{q_{\text{м}}}{q_1}} = \frac{1,01}{1,44} = 0,7 \text{ м} \quad (13)$$

$$q_{\text{м}} = 0,785 \cdot d_{\text{п}}^2 \cdot \rho_{\text{зар}} = 0,785 \cdot 0,036^2 \cdot 1000 = 1,01 \text{ кг/м} \quad (14)$$

$q_{\text{м}}$  – бір шпурдың сыйымдылығы  $q_{\text{м}} = 0,785 \cdot d_{\text{п}}^2 \cdot \rho_{\text{зар}}$ ,  $\text{кг/м}$ ,

мұнда,  $\rho_{\text{зар}}$  – оқтау тығыздығы,  $\text{кг/м}^3$ , қолмен оқталса  $\rho_{\text{зар}} = 1000 \text{ кг/м}^3$

Үңгіме шпурлар саны:

$$n_{\text{в}} = 0,5 \cdot \frac{N}{3};$$

$$n_{\text{в}} = 0,5 \cdot \frac{24}{3} = 4 \text{ шт} \quad (15)$$

Үңгіме шпурларының өзара арақашықтығы 0,2-0,5 м

Үңгіме және көмекші шпурлар арасындағы ара қашықтық:

$$a_{\text{в,в}} = W = 0,7 \text{ м} \quad (16)$$

Жиектеуші шпурларды орналастырамыз:

- қазба қапталындағы шпурлардың арақашықтығы:

$$a_{ок,б.} = m \cdot W = 1 \cdot 0,7 = 0,7 \text{ м} \quad (17)$$

мұнда,  $m$  – оқтамдарды жақындату коэффициенті, таужынысының бекемдігіне байланысты  $m = 1,0$  деп қабылдаймыз;

- қазба табанындағы шпурлардың арақашықтығы:

$$a_{ок,пoch.} = (0,8-0,9) \cdot W$$

$$a_{ок,пoch.} = 0,9 \cdot 0,7 = 0,63 \text{ м} \quad (18)$$

- қазба төбесіндегі шпурлар арақашықтығы:

$$a_{ок,кр.} = (1,1-1,2) \cdot W$$

$$a_{ок,кр.} = 1,2 \cdot 0,7 = 0,84 \text{ м} \quad (19)$$

### 2.3.2 Шпурлардың забойда орналасу үлгілері

Қазбаны бұрғылап-аттыру әдісін қолдана отырып жүргізгенде шпурларды забой кеңістігінің беткейіне орналастырудың ең жақсы, қолайлы үлгісі шпурды пайдалану коэффициентінің ең жоғарғы көрсеткішіне қол жеткізуі керек және атылғыш заттың шығыны мен бұрғылау жұмыстарының көлемін азайтуға тиісті. Шпурларды забойда орналастыру қазба өтетін жыныстардың бекемдігіне жарықшақтығына және қабаттылығына, қазбаның көлденең қимасының пішініне және өлшемдеріне, шпурлардың тереңдігі мен санына, АЗ-тың түріне және зарядтың құрылымына байланысты болады. Шпурларды қолайлы орналастырудың үлгісін таңдағанда ең алдымен шпурлардың пайдалану коэффициентінің мәнінің мейлінше жоғары болуын, қазба қимасының жиегінің мейлінше дәл шығуын, жарылған жыныстың алысқа шашылмай бір жерге үйілуін және жарылған жыныс кесектерінің ірілігі бір келкі тиеуге ыңғайлы болуын, бір зарядтың атылысы екінші зарядқа зиянын тигізбеуін және шпурларды бұрғылау жұмыстарын кедергісіз, әрі қолайлы жүргізуге мүмкіндік тудыруын қарастыру керек [1].

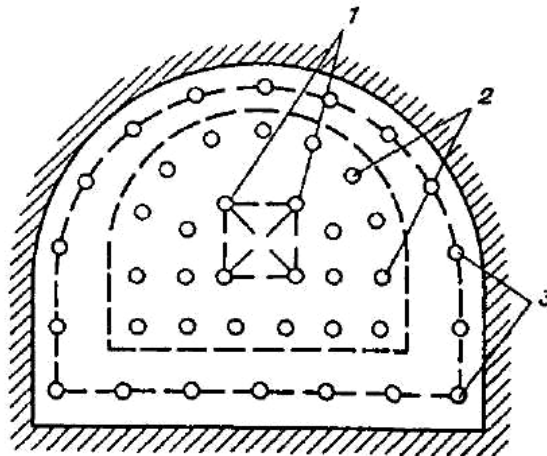
Шпурлар забойда орналасуына және атқаратын қызметтеріне байланысты үш түрге бөлінеді: үңгіме (врубовые) (1), қопарғыш немесе көмекші (отбойные или вспомогательные) (2), және жиектеуші (оконтуривающие, периферийные) (3) (2.3.2.1-сурет).

Үңгіме шпурларды (1) әдетте қазбаның забойының орта тұсына орналастырады.

Үңгіме шпурлардың жарылысы бірғана бағытта ашық жазықтыққа қарай бағытталады. Олар бірінші болып атылып, қалған басқа зарядтардың жарылысына кеңістікте екінші жазықтық тудырып, қопарғыш зарядтардың



жарылысының әсерлілігін жоғарылатады. Үңгіме шпурлар қазба жыныстарының қысылыс жағдайында жарылады, сондықтан да олардың тереңдігі қопарғыш шпурлардың тереңдігінен 10-20 % (20-35 см) артық болады және олардағы атылғыш заттардың мөлшерде 15-20 % көп болады. Сондықтан олардың саны забойдың меншікті ауданына шаққанда басқа шпурлардан көп болады[1].



2.1 сурет – Шпурлардың забойда орналасу үлгісі

1- үңгіме шпурлар; 2 - қопарғыш шпурлар; 3 - жиектеуші шпурлар

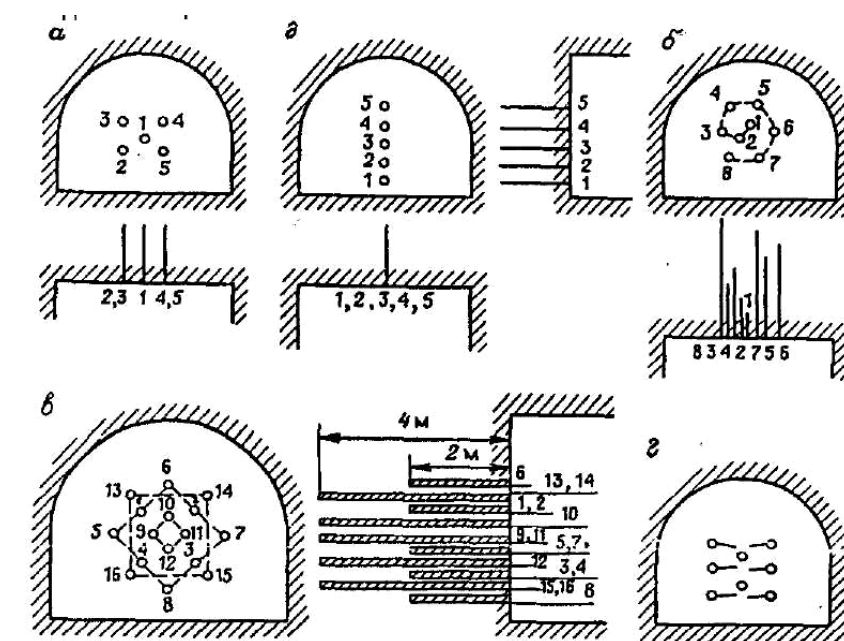
Қазбадағы жыныстың бекемдігіне байланысты үңгіме шпурлар забой беткейінің жазықтығына перпендикулярно (бір-біріне параллель) бұрғыланса, онда – тура үңгіме (прямой врубь) деп аталады, ал егер шпурлар забой беткейінің жазықтығында қазбаның горизонтальді өсіне бірқатар бұрышпен бұрғыланса, онда-көлбеу үңгіме (наклонный врубь) деп аталады. Шпурлардың тура үңгіме үлгісінде забойда орналасуының түрлері 2.3.2.1-суретте көрсетілген.

Тура үңгіме шпурлар призма тәрізді, саңылау (щелевой) тәрізді, спираль тәрізді, қабатты (ярусный) және осылардың құрастырмалы түрлері болып бөлінеді (2.3.3.2-сурет). Үңгіме шпурлар қазбаның көлденең қимасының ауданында белгіленген, керекті тереңдікке сәйкес қуыстың пайда болуын қамтамасыз етеді, бірақ ондағы зарядтар жыныстарды өте қиын ауыр жағдайда жарады. Жыныстардың бекемдігіне байланысты үңгіме шпурлардың өзара арақашықтығы 10-50 см-ден артық болмағаны дұрыс.

Призма тәрізді үңгіме шпурларды қазбаның көлденең қимасының ауданы үлкен болмаған кезде және жыныстардың бекемдігі орташа болған кезде қолданған тиімді.

Саңылау тәрізді үңгіме шпурларды қазбаның көлденең қимасының ауданы үлкен емес және беріктігі орташа және бекем жыныстарда қолданған дұрыс, ал қабаттары қалың емес және өте жарықшақты жыныстарда қолданған тиімсіз. Осы анықтамаға байланысты үңгіме шпурларды саңылау тәрізді орналастырамыз [1].

Спираль тәрізді үңгіме 6 - 8 шпурдан тұрады және олардың өзара қашықтығы бірте-бірте ұлғая береді. Бұл үңгіме шпурларды бекемдігі әртүрлі жыныстарды қолдануға болады және ең тиімді үңгіме болып есептеледі.



2.2 Сурет – а - призма тәрізді; ә - саңылау тәрізді; б - спираль тәрізді; в - ярусты (қабатты); г - құрастырмалы

Қазбаларды терең заходкаларды қолдану арқылы өткенде қабаттық (ярусные) және сатылы (ступенчатые) үңгімелерді қолдану арқылы жақсы нәтижеге жетуге болады (2.3.3.2-сурет).

Шпурлардың жиынтығы (2.3.3.2-сурет, ә) бір қатарда 3-5 шпурдан параллельді қатарлармен орналасады.

Қатарлардағы шпурлар, төменгі бірінші қабаттан бастап, алма кезек ең жоғарғы шеткісіне қарай толық тереңдігіне бұрғыланады және реттеліп бөлінген (екі сатылы) атылғыш заттардың зарядымен оқталады. Ал қалған қабаттардағы (2, 4, 5) шпурлар тұтас колонкалы зарядпен оқталады. Зарядтарды қатарларымен бір мезгілде аттырады.

Көлбеу ұңғымаларда шпурлардың өзара ара қашықтығы қазбаның көлденең қимасының өлшемдеріне, шпурлардың көлбеулік бұрышына және бұрғылау жабдықтарының техникалық мүмкіндігіне байланысты болады. [1]

Жыныстардың қазбада алысқа шашырамауы және бекітпелерге зақым келмес үшін ұңғыма шпурлары мүмкіндігінше забойдың төменгі бөліміне орналастырған дұрыс[1].

Қазбаны қатты біртекті жыныстарда жүргізгенде сыналы ұңғыманың (2.3.3.2-сурет, з) орта тұстында бірнеше тілуші тіптік тік немесе көлбеу, тереңдігі көлбеу ұңғыма шпурлардың 2/3-дей, шпурлар бұрғыланды.

Тілуші шпурлардағы зарядтарды бірінші аттырады, сонда ұңғыма шпурлардың жарылыс әсері өседі. Пирамида тәрізді үңгіме (2.3.3.2-сурет, а)

қазба забойының орта тұсында бұрғылатын көлбеу шпурлар арқылы пайда болады. Атылғыш заттар пирамиданың жоғарғы ұштарына шоғырланғандықтан олардың жарылыс әсері өте жоғары болады. Бұл әдісті қазбаны біртекті қатты жыныстарда өткенде қолданады. Вертикаль және горизонталь сына тәрізді көлбеу ұңғыма шпурларды қазбаның көлденең қима ауданы 5 м<sup>2</sup> артық болған кезде, жарықтары жоғары қарай және көлденең бағытталған біртекті жыныстарда қолданған тиімді. Үстіңгі, астыңғы және қабырғадағы сына тәрізді (2.3.3.2-сурет в, г, д) көлбеу ұңғыма шпурлар көлденең қимасының ауданы 4 м<sup>2</sup> дейінгі қазбаларда қатпарлы жарықшақты жыныстарды аттырғанда қолданылады.

Көлбеу ұңғыма шпурлардың қазбадағы жыныстардың құрылымдық қасиеттерін (тақталануын (напластование) жантықсынамасын (клеважа), түйіспе жазықтығын (плоскости контакта және т.б.) пайдалануға және ұңғыма қуысын жасауға қолайлы жағдай тудыратын мүмкіндіктер беретін артықшылығы бар. Бірақ, қазбаның көлденең қимасының ауданы үлкен болмаған жағдайда ұңғыма шпурлардың тереңдігі саяз шектеулі болуы, жарылған жыныстар қазбада алысқа шашырауы және шпурлардың бір-біріне параллельді болмай көлбеу орналасуы бұрғылау жұмыстарын механизациялауды қиындататын сияқты кемшіліктеріде бар.

Кейбір жағдайларда сына тәрізді ұңғымалардың құрамына тура ұңғыма шпурлар қосып немесе сыналы және тарамды ұңғыма шпурлардың құрылымдары сияқты әдістеріде қолданады.

Жарылыстың әсерлілігі қазба өткенде қолданылатын ұңғымалардың қандай түрін таңдап алғанына байланысты болады. Сондықтанда, оларды ғылыми негіздерге және озық тәжірибелерге сүйене отырып таңдап алу керек.

Қопарғыш (көмекші) шпурлар қазба забойында ұңғыма шпурлар мен жиектеуші шпурлардың аралығында орналасады. Олардың міндеті ұңғыма қуысын кеңітіп, забойдағы негізгі жыныс массасын бұзу. Оларды забойда орналастырғанда шпурлы зарядтардың ең қысқа кедергі сызыған ескеру керек. Егер қысқа кедергі сызығының өлшемі үлкен болса, онда заряд жарылысы әсерсіз болады. Егер ең қысқа кедергі сызығының (ҚҚС) мәнін аз қылып алғанда атылғыш заттардың шығыны, бұрғылау жұмыстарының еңбек сиымдылығы және жыныстардың шашырау аймағы сияқты көрсеткіштердің мәндері жоғары болады.

Егер зарядтағы патрондардың диаметрі 32 мм болса, онда кесте келтірілген ҚҚС-ның шамасы 10 % кемітіліп алынады, ал патронның диаметрі 40 мм болса онда 20 % көп қылып алады[1][4].

Қазбаның көлденең қимасының ауданына байланысты қопарғыш шпурлар бір немесе бірнеше қатар орналасулары мүмкін. Көлденең қимасының ауданы үлкен емес қазбаларда қопарғыш шпурлардың болмауы да мүмкін. Әдетте, қопарғыш шпурлар забой беткейінің жазықтығына перпендикуляр (кейде 75-85° бұрышпен) бұрғыланады және олардағы зарядтар ұңғыма шпурлардан кейін аттырылады [1].

Жиектеуші шпурлар қазбаның жобаланған жиегінің маңайындағы жыныстарды бұзу үшін бұрғыланады. Олардың негізгі міндеттерінің бірі қазбаның жобаланған кескініне сәйкес кеңістік жасау. Сондықтан олар қазбаның периметрі бойына біркелкі жобалық қимадан 15-20 см алшақ орналатырылады. Қазба қимасының жиегі (контур) дұрыс пішінде шығуы үшін жиектеуші шпурлар қазбаның жобалық табанынан, бүйірлерінен және төбесінен шамамен 15-25 см қашықтықта бұрғылануы керек. Қопарғыш шпурлары жоқ, қимасының ауданы кішкентай қазбаларда, жиектеуші шпурлар забойдағы жыныстардың негізгі масасын бұзады.

2.3 Кесте – Шпурдағы зарядтың диаметрі 36 мм болғанда ең қысқа кедергі сызығының (ҚКС) максимальды шамасы

Жыныстардың бекемдік коэффициенті, $f$	Атылғыш зарядтардың ҚКС (м) олардың жұмыс істеу кабілеттеріне байланысты, см <sup>3</sup>		
	300-345	350-395	$> 400$
5-6	0,66-0,7	0,72-0,8	0,82-0,9
7-8	0,66-0,65	0,66-0,7	0,72-0,8
9-11	0,52-0,58	0,6-0,64	0,66-0,7
12-14	0,45-0,5	0,5—0,52	0,6-0,64
15-18	0,42-0,44	0,45-0,5	0,52-0,6
19-20	0,4-0,43	0,42-0,45	0,45-0,56

Жиектеуші шпурлардың түбі (забойы) бекемдігі қатты жыныстарда қазбаның жобалық жиегінің сыртына 10-15 см шығып тұрғаны тиімді[1].

Бекемдігі орташа жыныстарда жиектеуші шпурлардың түбі қазбаның жобалық жиегімен бірдей болғаны, ал бекемдігі жұмсақ және жарықшақты жыныстарда қазбаның жобалық жиегіне 10 см-дей жетпеуі керек. Бекем жыныстарда жиектеуші шпурлар көбіне қазбаның сыртына қарай 85-87° бұрышпен бұрғыланады. Ал бекемдігі орташа және жұмсақ жыныстарда қазбаның жобалық жиегінің шамасынан артық бұзбас үшін, шектеуші шпурлардағы зарядының мөлшері қопарғыш шпурлардағы зарядынан аз болуы керек және олар ең соңынан аттырылады.

## 2.4 Шпурларды бұрғылау жабдықтарын таңдау

2.4.1 Шпурларды бұрғылау, оқтау және оларды аттыру жұмыстарын ұйымдастыру

Оқтамның конструкциясы және негізгі өлшемдері.

Оқтам конструкциясы жарылғыш зат оқшандарының шпурда орналасуына, боевик патронның оқтамда орналасқан схемасына және оқтамдағы тығын түріне, оның өлшеміне байланысты анықталады. Оқтам конструкциясы шпурдың толық қопарылуын және қазбаның көлденең қимасының сапалы жиектелуін қамтамасыз етеді [4,5].

Жерасты қазбаларын қазған кезде созылмалы конструкциядағы, оқтам ұзындығы диаметрінен біршама үлкен болады, сонымен қатар жарылғыш заттардың оқшандары өз-ара тығыз байланысып орналасады.

Атқаратын қызметіне байланысты әрбір шпурға оқталатын жарылғыш зат мөлшері анықталады. Әдетте оқтам мөлшері шамамен шпур ұзындығының 2/3 бөлігін қамтиды, шпурдың 1/3, яғни қалған бөлігі тығынмен тығындалады. Тығынға көп жағдайларда инертті материалдарды пайдаланады[1][4].

Олай болса, шпурлық оқтам мөлшері:

$$q_{ш} = \frac{Q_{ж}}{N} = \frac{40,14}{28} = 1,43 \text{ кг} \quad (20)$$

Тау-кен өнеркәсібінде шпур санын анықтаудың бірнеше формулалары қолданылады. Соның ішінде ең тиімдісі Г.Г.Мухтаровтың түзетуі енгізген формуласы. Ол проф. М.М.Протоdjаконовтың қазба забойының 1 м<sup>2</sup> ауданына шығатын шпур санын есептейтін формуласы:

$$N = 2,7 \cdot k_{жар} \sqrt{f \cdot S_{ж}} \quad (21)$$

мұндағы  $K_{жар}$  - таужыныстың жарықшақтығын ескеретін коэффициент, (жарықтар болмаса жарықтар аз болса орташа жарықтарда жарықтар көп болғанда бұзылған таужыныстарында

$f$  - таужыныстың бекемдік коэффициенті;

$S_{ж}$  - квершлагтың көлденең қимасының ауданы, м<sup>2</sup>

Пневмодөңгелекті тиіп-тасымалдау машиналарының қазбасында:

$$N = 2,7 \cdot 0,9 \sqrt{10} \cdot 13,67 = 2,7 \cdot 0,9 \cdot 11,7 = 28 \text{ дана.} \quad (22)$$

Бір шпурға салынатын жарылғыш зат мөлшерін анықтау үшін жалпы шығында шпурлар санына бөлу арқылы анықтауға болады.

Бекемдік коэффициенті  $f=10-14$  массивтерді бұрғылауға соқпа-айналмалы СБКНС-2,1СБУ-2К, КБШ-1М,СБКН-2п, БК-2 және «Boomer» қондырғылары, бекімдігі  $f=6-10$  таужыныстарда айналма-соқпалы СБУ-2, БУР-2, БУ-1, бұрғыларды қолданған тиімді.

Шпурларды бұрғылау кезінде бұрғылау өнімділігі таужынысы массивінің бекемдігіне және жабдықтың түріне байланысты анықталады:

$$Q_{б} = \frac{n \cdot K_{б} \cdot K_{с} \cdot V_{м}}{1 + V_{м} \cdot \sum t} = \frac{3 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1,2}{1 + 1,2 \cdot 1,2} = \frac{2,88}{2,44} = 1,18 \text{ м/мин} \quad (23)$$

мұндағы  $n$  - қондырғыдағы перфораторлар саны;

$K_{б}$  - перфораторлардың бір уақытта жұмыс істеуін ескеретін коэффициент,  $K_{б}=0,9-1,0$ ;

$K_{с}$  - бұрғының сенімділік коэффициенті,  $K_{с}=0,8-0,9$

$V_m$  - бұрғылаудың механикалық жылдамдығы, м/сек;  
 $\sum t$ - шпурдың 1 м шаққандағы көмекші жұмыстардың уақыттын мәні;

Шпурларды бұрғылауға жұмсалатын уақытын былай анықталады:

$$t_6 = \frac{l_{ш} - n_{ш}}{Q_6} + t_{э,кш} = \frac{2,4 \cdot 28}{1,18} + 0,6 = 57,5 \text{ мин} \quad (24)$$

## 2.5 Қазбаны желдету жұмыстары

"Казгипроцветмет" жобасы бойынша "көмекші" оқпанынан таза ауа жүк және бос қылшықты квершлагтар, ілулі, жатқан бүйірлері бойынша №38 орт арқылы тазалау алу ауданына түседі.

35-41 осьтеріндегі 160 м горизонттың № 38 блогын желдетудің жалпы сұлбасы, таза ауа горизонттың №38 ОТС арқылы 160 м скреперлеу қуақазындағы сөрелер арқылы беріледі және 35 және 41 желдеткіш ортқа, содан кейін 41-29 құрастырмалы желдету қуақазына және одан әрі Солтүстік - желдету оқпанына шығарылады.

Үңгілеу кезінде тау-кен қазбаларын желдету ВЭМ-6/1 немесе ВМЭ-4 типті жергілікті желдету желдеткіштерімен жүзеге асырылады.

Әрбір забой үшін БВР және желдеткіш паспортында учаске бастықтары: таза және шығыс ағынының бағыты, желдеткіштің орнатылған орны ауаның қажетті мөлшерін есептейді және жергілікті желдету желдеткішін таңдайды. Ұңғыларды бұрғылау кезінде, сондай-ақ сөл ағызу кезінде және бұрғылау қазбаларын ВМП-4 желдетеді.

Тазалау жұмыстарын жүргізу алдында учаскелердің бастықтары жарылыс жұмыстары кезінде күзет орындарын, күзет орындарын және дыбыстық сигнализацияны орнату орындарын көрсете отырып, блоктың желдету схемасын (жобадан көшірме) орындайды. Қаулымен ұсынылған "шахталарды желдету үшін қажетті ауа санын есептеу - есептеу бойынша уақытша әдістемелік құрал" әдістемесі бойынша қажетті ауа санын есептеу жүргізіледі.

Қазып алу блогын желдетуге арналған ауа санын есептеу.

Тазалау кенжарын желдету үшін ауа мөлшерін есептеу

Адамдар бойынша:

$$Q_T = q_T \cdot Z, \text{ м}^3/\text{мин}. \quad (25)$$

Мұндағы:  $q_T$ -6 м<sup>3</sup>/мин, забойға 1 адамға таза ауаны беру нормасы,  $Z$  - 3 адам. Бір уақытта тазалау кенжарында тұрған адамдардың ең көп саны.

$$Q_T = 6 \cdot 3 = 18,0 \text{ м}^3/\text{мин}. \quad (26)$$

Шаң факторы бойынша.

шаң бөлу қарқындылығы бойынша:



ұңғымалар мен тұйық қазбалар үшін

$$Q_T = (60 \cdot Y \cdot v_1) \div (n - n_{\text{вх}}); \text{м}^3/\text{мин.} \quad (27)$$

Мұндағы: Y-шаң бөлінудің қарқындылығы (мг/сек), 1 - кесте бойынша қабылданады немесе 1-қосымшаға сәйкес әдістеме бойынша әр түрлі өндірістік процестер үшін есептеледі,

$v_1=0,5$ -жұмыс орнында сумен тозандану құралдарын қолдану кезінде шаң бөлінуінің төмендеуін ескеретін коэффициент  $n=4$  мг / м<sup>3</sup>-Г1ДК,

$n_{\text{вх}}=0,3$  мг/м<sup>3</sup> - кіріс желдету ағысындағы тозандану.

А) перфораторлармен бұрғылау кезінде ПП-63,ПП-54 (ПТ-48)

$$Q_T = (60 \cdot 2,1 \cdot 0,5) / (4 - 0,3) = 17,02 \text{ м}^3/\text{мин} \quad (28)$$

Б) шпурларды бекітпеге бұрғылау кезінде

$$Q_T = (60 \cdot 12,7 \cdot 0,5) / (4 - 0,3) = 102,97 \text{ м}^3/\text{мин.} \quad (29)$$

В) бұрғылау кезінде-өрледегі шпурлар

$$Q_T = (60 \cdot 9,7 \cdot 0,5) / (4 - 0,3) = 78,6 \text{ м}^3/\text{мин.} \quad (30)$$

Г) тау-кен массасын суарумен скреперлік жеткізу кезінде

$$Q_T = (60 \cdot 8,0 \cdot 0,5) / (4 - 0,3) = 64,86 \text{ м}^3/\text{мин.} \quad (31)$$

ауа қозғалысының ең аз жылдамдығы бойынша тексеріледі.

$$Q_T = 60 \cdot V_{\text{min}} \cdot S; \text{м}^3/\text{мин.} \quad (32)$$

Мұнда:  $V_{\text{min}} = 0,5$  м/сек тазалау кенжарының жұмыс кеңістігіндегі ауа қозғалысының ең аз жылдамдығы;

$S = 4,3 \text{ м}^2$  - тазалау қазбасының қимасы.

$$Q_T = 60 \cdot 0,5 \cdot 4,3 = 129 \text{ м}^3/\text{мин.} \quad (33)$$

Жару жұмыстары кезінде түзілетін газдар бойынша, жалпы шахталық депрессия есебінен өтпе қазбаны желдету үшін

$$Q_{\text{ж}} = 3,4 / t \sqrt{A \cdot v \cdot V_{30}}; \text{м}^3/\text{мин.} \quad (34)$$

Мұнда: v-осы типті ВВ, л/кг.аммонит үшін бЖВ  $v=44,4$  л/кг.

$T=10$ мин, желдету уақыты.

$V_{30}$ -жарылыстан кейінгі газдануы, тазарту қазбасының көлемі м<sup>3</sup>, скреперлеу үшін.

Горизонт № 38 блок бойынша-160м, осьте 35-41, 3 тазалау кенжарының жұмысында, онда 2 бекіту, резервте 1 забой

$$\begin{aligned} Q_T &= 129 \cdot 1 = 129 \text{ м}^3/\text{мин} = 2,15 \text{ м}^3/\text{сек.} \\ Q_T &= 84 \cdot 1 = 84 \text{ м}^3/\text{мин} = 1,4 \text{ м}^3/\text{сек.} \\ Q_T &= 2,15 + 1,4 = 3,55 \text{ м}^3/\text{сек.} \end{aligned} \quad (35)$$

№38 гор-160м қазу блогын желдету үшін қажетті барлық ауа саны

$$Q_T = 1,2 \cdot 3,55 = 4,26 \text{ м}^3/\text{сек} \quad (36)$$

$$V_{30} = S \cdot Z = 4,3 \cdot 25 = 107,5 \text{ м}^3 \quad (37)$$

A-бір мезгілде жарылатын ЖЗ массасы және  $A = A_1 + A_2$  формуласы бойынша тексеріледі, кг.

Мұндағы: A - ағартылған кеннен газ бөлінуіне сәйкес келетін ЖЗ мөлшері мынадай формула бойынша анықталады:

$$A_1 = (2,7 \cdot P_c \cdot t^1) / (P \cdot t_B) \quad (38)$$

мұндағы:  $P_c$  - қазба доғасынан шығарылатын кеннің тәуліктік мөлшері, та:

$P_c = 600$  тн.

$t^1$  - 10 мин, желдету уақыты

$t_B$  - 240 мин, ауысым бойы кен шығару уақыты

P - 2,3 тн/м ; қопсытылған күйдегі кеннің көлемдік салмағы.

$$\begin{aligned} A_1 &= (2,7 \cdot 600 \cdot 10) / (2,3 \cdot 240) = 29,3 \text{ кг.} \\ A_2 &= Y \cdot A_g, \text{ кг.} \end{aligned} \quad (39)$$

мұндағы  $A_g$ -қайталама ұсақтау кезінде бір уақытта жарылатын ЖЗ саны, кг.  $A_g = 2,0$  кг.

$Y = 4$ , ашық жапсырма зарядтарды жару кезінде.

$$A_2 = 4 \cdot 2,0 = 8,0 \text{ кг} \quad (40)$$

$$A = A_1 + A_2 = 29,3 + 8,0 = 37,3 \text{ кг} \quad (41)$$

$$Q_{ПВ} = \frac{3,4}{t \cdot \sqrt{A \cdot V_{30}}} = 3,4 / 10 \sqrt{37,3 \cdot 44,4 \cdot 107,5} = 143 \text{ м}^3/\text{мин.} \quad (42)$$

Алу блогы үшін ауаны есептеу

Желдетудің қалыпты режимі кезінде кен алу блогын желдету үшін қажетті ауа саны

$$Q_{\text{вб}} = K_3 \cdot (Q_{\text{т}} + Q_{\text{ж}}) \quad (43)$$

мұндағы  $K_3$ -блоктың шегінде өңделген кеңістік пен желдеткіш құрылыстар арқылы ағып кетуді ескеретін қор коэффициенті №7 кестеден әзірлеу жүйесіне байланысты 1,2 - 1,4 тең деп қабылданады.  $K_3 = 1,2$

$Q_{\text{т}}$  - алу блогының шегінде тазалау кенжарларын желдетуге арналған ауаның жиынтық саны, м<sup>3</sup>/мин.

$$Q_{\text{ж}} = 1,2 \cdot (129 + 143) = 272 \text{ м}^3/\text{мин} = 5,44 \text{ м}^3/\text{сек} \quad (44)$$

## 2.6 Тиеп – тасымалдау жұмыстары

Қопарылған таужыныстары массасын тиеп-тасымалдау операциясына қолданылатын жабдықтарды және жұмыс тәртібін таңдағанда таужыныстарының физикалық механикалық қасиеттерін, квершлагтың ұзындығы, көлденең қимасының ауданыны ескеріледі. Осыған орай, таужыныстарын тиейтін жабдықтарға мынадай талаптар қойылады: жабдықтардың өлшемдері ыңғайлы және маневрлі болуы керек; бұрылу радиусы тиімді болуы керек; еңбек өнімділігі артуы керек.

Жоба бойынша берілген ST2D тиеп-тасымалдау машинасының пайдаланымдық өнімділігі былай анықталады:

$$P_{\text{м.т.}} = \frac{(T_{\text{см}} - t_q - t_{\text{ж}}) V_{\text{жс}} \cdot \varphi_{\text{м}}}{(t_{\text{т}} + t_{\text{жур}} + t_{\text{б}}) \cdot K_{\text{к}}} = \frac{(8 - 0,5 - 0,2) 5 \cdot 0,75}{1,2} = 22,8 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (45)$$

мұндағы  $T_{\text{см}}$  – белгіленген ауысым ұзақтығы, мин;

$t_q$  - машинаны жұмысқа дайындауға кететін уақыт,  $t_q = 30$  мин;

$t_{\text{ж}}$  - жұмысшылардың демалу уақыты, мин;

$t_{\text{т}}$  - машинаның шөмішін толтыру уақыты, мин;

$t_{\text{жур}}$  - машинаның жүкпен және жүксіз жүріс уақыты, мин;

$t_{\text{б}}$  - таужынысын төгу уақыты, мин;

$K_{\text{к}}$  - таужынысының қопсу коэффициенті,  $K_{\text{к}} = 1,4 - 1,8$ ;

$\varphi_{\text{м}}$  - шөмішті толтыру коэффициенті.

Жоба бойынша берілген екінші тасымалдау көлігі ол электровозбен тасымалдау болып табылады. Сол себепті берілген вагонетканың түріне байланысты жол айрықтардың арасын анықтаймыз.

## 2.7 Штрек қазбасын бекіту жұмыстары

Қазбаны бекітуге жұмсалатын уақыт, бекітпенің түріне байланысты анықталады:

анкер бекітпесін қолданғанда:

$$t_{\text{бек}} = \frac{n_a \cdot H_{\text{бек}}}{a} = \frac{10 \cdot 0.202}{1} = 2 \text{ сағ} \quad (46)$$

мұндағы  $n_a$  - анкерлер саны, дана;  
 $H_{\text{бек}}$  - бір анкерді орнатуға жұмсалатын уақыт нормасы, адам/сағат;

$a$  - анкер торының өлшемі,  $a = 0,7 \div 1,5$  м/сағ.

Шпурларды бұрғылау кететін уақыт:

$$t_{\text{бур}} = \frac{N \cdot H_{\text{бур}}}{10 \cdot \varphi \cdot n_{\text{б,м}}} = \frac{24 \cdot 1,91}{10 \cdot 1 \cdot 2} = 2.3 \text{ сағ} \quad (47)$$

Мұндағы  $H_{\text{бур}}$  - шпурды бұрғылауға есептелген уақыт нормасы, адам/сағат;

$\varphi$  - бұрғылау шартының өзгеруін ескеретін коэффициент,

мұндағы  $0,7 \div 1,0$  – коронканың түрін ескеретін коэффициент;

$\varepsilon$  - бұрғының диаметрін ескеретін коэффициент,  $0,9-1,5$ ;

$a$  - шпурлардың көлбеу бұрышын ескеретін коэффициент,  $0,9-1\text{м}$ ;

$T_{\text{ц}}$  - цикл ұзақтығы, сағ;

$T_{\text{ж}}$  - бір тәуліктегі жұмыс уақыты, сағ;

$n_{\text{ж}}$  - бір айдағы жұмыс тәуліктерінің саны;

$\eta$  - ШПК, шпурларды пайдалану коэффициенті.

Олай болса, рельс жолды қазбадаперфораторлардың саны.

шпурларға оқтамды орналастыру ұзақтығы:

$$t_{\text{ок}} = \frac{t_{\text{ок}} \cdot N}{n_{\text{ок}}} = \frac{0,05 \cdot 24}{2} = 0.6 \text{ сағ}. \quad (48)$$

Мұндағы  $t_{\text{ок}}$  - бір шпурды оқтау уақыты, шпурды қолмен оқтағанда

$t_{\text{ок}} = 0,05$  сағ, шпур механикалық әдіспен оқталғанда  $t_{\text{ок}} = 0,03$  сағ;

$N$  - забойдағы шпурлардың саны, дана;

$n_{\text{ок}}$  - шпурларды оқтауға жұмылдырылған жұмыскерлер саны.сағ.

Қарастырып отырған сырма штрек қазбасын қазу циклінің ұзақтығы әрбір жұмысты орындау уақытының қосындысына тең  $T_{\text{ц}} = 15.334$  сағат. Бірақ шпурды бұрғылау мен қазбаны бекіту жұмыстары параллель орындалатындықтан  $T_{\text{ц}} = 15.334 - 6.1 = 9.234 = 9$  сағатты құрайды.

Қазбаның бекітілетін беткейлерін дайындау жұмыстарының құрамына, олардағы ілікпе жыныстарды алып қауіпсіз жағдайға келтіргеннен кейін, қазба беткейлерін сумен шаю кіреді. Себебі, қазба беттерінде шаң болса онда бетон қоспалары ол беткейлерге нашар жабысады.

Сонымен қатар қазба беткейінің сулану деңгейін тексеріп соған байланысты бетонның қатаюуының бастапқы және соңғы мерзімдерін белгілейді. Бүрікпелеу кезінде қоспадағы цемент пен судың өзара қатынасын және бүркіпелеу соплоның ұшымен жыныс аралығының қашықтығы бүркіпелеу жұмыстарының көрсеткіштеріне үлкен ықпал етеді. Сумен цементтің өзара

қатынасының шамасы  $C:\Pi=0,4-0,5$  қоспаға қосылатын судың мөлшерін су келетін шлангтағы кранмен реттейді.

Судың мөлшерін жобаланғаннан көп берсек онда қоспа беткейге жабыспай төмен қарай сырғуы көбейеді және бұл жағдайда бекітпе қауақты болады.

Су мен цементтің өзара қатынасы  $C:\Pi < 0,4$  төмен болса, онда бекітпе құрылымы қабат-қабат болады және жұмыс кезінде өте көп мөлшерде шаң бөлініп шығады.

Бекітпелеу кезінде қондырғының бетон қоспасы шығатын салманың (насадка) ұшын бекітілетін қазба беткейінен мына қашықтықтарда ұстаған жөн: қазбаның тік қабырғаларының орта шенінде (қазба табанынан 0,5-0,8 м жерде ені 1 м) – 1,1-1,3 м, қазбаның тік қабырғаларының табан жағында және төбеге жақын жағында - 0,9-1,1 м, ал қазбаның төс бекіткенде - 0,7-0,9 м. Қоспа бекітілетін беткейге мейлінше тік бұрышпен ( $90^0$  жақын) бүркілуге тиісті. Бетон қоспасын қондырғының салмасына біркелкі, үздіксіз және лүпілдетпей беру керек. Шланг пен соплоны әлсін-әлсін ауамен үрлеп тазартып отыру керек. Бетон қоспаларын тік қабырғаға айқұш-үшқыш қылып тік бүрку керек, ал қазбаның төбесіне шеңбер бойымен шашу керек.

Бүрікпе бетонның қабатының қалыңдығы оның бастапқы және толық кебу уақытына байланысты болады. Егер қоспаның құрмына әдеттегі жай цемент (химиялық қоспасыз) және ұсақ тас-күмдар кіретін болса, онда қабырғаларға бүркілетін қоспаның қалыңдығы 4-6 см (төбеге – 2-3 см) [6].

Қоспаның 20 % дейінгі мөлшері қазбаның беткейлеріне жабыспай жерге түсіп қалады. Екі компоненті арнайы шығарылған тез қатушы және тез бекемденетін цементтерді қолданғанда қазба қабырғаларына қоспаны қалыңдығы 8-10 см, ал төбесіне 5-6 см қылып бүркуге болады. Қазба беткейіне ілікпей қалатын қоспалардың мөлшерілері қабырғаға – 8-10 %, ал төбесіне 11-13% болады.

Бетон бекітпелердің сапасын тексергенде олардың қалыңдығына және жоғалым мөлшеріне қатты көңіл аудару қажет.

Бүрікпе бетон бекітпелерін қатайған соң балғамен соғып мықтылығын тексереді.

Егер кейбір жерлерінде балғамен соққанда дүңкіл болса, ол бетонның қазба беткейімен жабыспағандығының айғағы. Ол жерлерді қайтадан бекітеді. Тез қатаятын цементтер қосылған қоспа 10-15 минуттан кейін бойына суды сорып алады да, бекітпе бетінде қатты қабыршақ пайда болады және беткейдің реңі жылтырайды. Ол қабыршақ 15-20 минуттан кейін қолмен басып көрсеңіз бұзылмайды, яғни қоспа бекіген және ол 0,5 МПа қысымға төтеп бере алады деген ұғым.

Жалпы квершлаг қазбасына керекті бүрікпе бетон мөлшерін есептеу.

Қазбаның бүрікпе бетонмен бекітілетін ұзындығы:

$$H_{\text{v}} = 9,17 - 2,272 = 6,6\text{м}; \quad (49)$$

1 метрге кететін бүрікпе бетон мөлшері:

$$Q = 6,6 \cdot 0,06 \cdot 1,15 = 0,46 \text{ м}^3 ; \quad (50)$$

Қазбаны толық бекітуге қажетті бүрікпе бетон мөлшері:

$$Q_T = 0,46 \cdot 300 \cdot 1,15 = 159 \text{ м}^3 ; \quad (51)$$

Квершлаг қазбасын бекіту уақыты:

$$T_6 = 0,5 + 0,2 + 0,2 = 0,9 \text{ сағ} ; \quad (52)$$

## **2.8 Қазбаны жүргізу циклдерінің параметрлерін есептеу және жұмысты ұйымдастыру**

Тау-кен қазбаларын бекіту кезіндегі технологиялық процестің негізгі операциялары. -480 м, болып табылады:

I. Циклдің негізгі операциялары:

- забойды қауіпсіз жағдайға келтіру;
- торкреттің бірінші қабатын жағу;
- Арка рамалық немесе торлы бекітпені монтаждау;
- торкреттің екінші қабатын жағу;
- анкерлерді орнату;
- озық бекітпе анкерлерін орнату.

II. Циклдің қосалқы операциялары:

- коммуникацияларды монтаждау;
- темір жолдарды төсеу;
- сүтөкпе жыраны үңгілеу және бетондау;

Жоғарыда аталған технологиялық операциялардың барлық көлемі циклге біріктірілген.

Қазбаны бекіту жынысты жинағаннан және кенжарды қауіпсіз күйге келтіргеннен кейін басталады.

Қатты белсенді бекітпенің конструкциясы қазбаның контурынан 2 м радиуста контур маңындағы массивтің толық омонолуын және арматуралануын қамтамасыз етеді.

Того7 үңгілеу кешенін және белсенді қатты бекіткіш технологиясын (жоғары беріктілік сипаттамаларға ие) енгізу есебінен 1 п. м. үңгілеу құнының есептік артуы (45% - ға) келесі оңтайлы көрсеткіштерге уақтылы қол жеткізу есебінен толық көлемде өтеледі:

- үңгілеу циклінің негізгі процестерін толық механикаландыру;
- бекітілмеген кенжарда проходчиктердің болу тәуекелдерін болдырмау;
- тау-кен қазбасын бекіту жүйесінің сапалы және берік қасиеттерін арттыру, сондай-ақ тікелей байланыстағы массивті нығайту;



- жүктеме пайда болу аймағын алып тастау есебінен 1 м<sup>2</sup> қазбаға салынған жүктеменің қалыптасуының шамасының төмендеуі массив тереңдігіне (2 м кем емес), бұл ретте жүктеме барлық контур бойынша біркелкі бөлінген болады.

Қатты белсенді бекітпенің конструкциясы-2 қабатты қыртыс бетон, анкер, рама бекітпесі – жекелеген жағдайларда) - контур маңындағы массивтің (қазба контурынан 2 м радиуста) іс жүзінде толық омоноличенуін және арматуралануын қамтамасыз етеді, бұл бүкіл периметр бойынша массивтің сыртқы контурында қалыптасатын жүктемелердің біркелкі таралуына әкеледі. Жүктеменің біркелкі таралуының әсеріне қол жеткізу және массивтің өзінің беріктілік қасиеттерін ұтымды, уақтылы пайдалану нәтижесінде белсенді бекітпе элементтерінің қарастырылып отырған конструкцияларында анықталған "қауіпті қималарда" шоғырланған жүктеменің қалыптасуы мен пайда болу қаупін өз мәні бойынша болдырмайтын "белсенді бекітпе + массив" оңтайлы конструкциясы қалыптасады. Белсенді бекітпенің осы конструкциясының беріктілік сипаттамалары бар бекітпелердің кез келген түрлерінің тиісті сипаттамаларынан әлдеқайда жоғары.

Қазбаның жүргізу циклы:

$$T_{\text{ц}}=t_{\text{кш}}+t_{\text{ш}} \cdot l_{\text{ц}}+t_{\text{бек}} \cdot l_{\text{ц}} \cdot k_{\text{с}}+t_{\text{бур}}+t_{\text{к}}+t_{\text{ок}}+t_{\text{жел}}, c \quad (53)$$

Мұндағы  $t_{\text{кж}}$ - забойды қауіпсіздендіруге келтіруге жұмсалатын уақыты,

$$t_{\text{кж}} = 0,2-0,5 c;$$

$t_{\text{ж}}$ - забой 1 м-ге енгендегі таужыныстарын жинау уақыты, с;

$l_{\text{ц}}$ - бір циклдегі забойдың жылжу мөлшері, м;

$t_{\text{бек}}$ - қазбаның 1 м бекіту уақыты, с;

$k_{\text{с}}$ - кейбір жұмыстардың параллель орындалуын ескеретін коэффициенті, жұмыстар кезекпен орындалғанда  $k_{\text{с}}=1$ , жұмыстар параллель орындалғанда  $k_{\text{с}}=0$ ;

$t_{\text{бур}}$ - 1 м шпурды бұрғылау уақыты, сағ;

$\eta$ - КИШ, шпурларды пайдалану коэффициенті;

$t_{\text{к}}$ - көмекші жұмыстарға жұмсалатын уақыт, ол жол төсеу, құбырды ұзарту, суағар жасау, т.б. жұмыстардан тұрады  $t_{\text{к}} = 0,5 \div 1,0$  сағ;

$t_{\text{ок}}$  - шпурларды оқтауға жұмсалатын уақыт, сағ;

$t_{\text{жел}}$ - қазбаны желдету уақыты,  $t_{\text{жел}}= 0,25 \div 0,5$  сағ.

Осыларды ескерсек, цикл ұзақтығы:

$$T_{\text{ц}}=0.5+3.57 \cdot 1.55+2 \cdot 1.55 \cdot 1+4.1+1+0.6+0.5=15.334 \text{сағ.}$$

Забойды таужыныстарынан тазалау уақыты:

$$l_{\text{ц}}=S_{\text{ж}} \cdot H_{\text{ж}} \quad (54)$$

$$l_{\text{ц}}=11,9 \cdot 0,3=3,57 c$$

Мұндағы  $S_{\text{ж}}$  - қазбаның көлденең қима ауданы, м<sup>2</sup>;

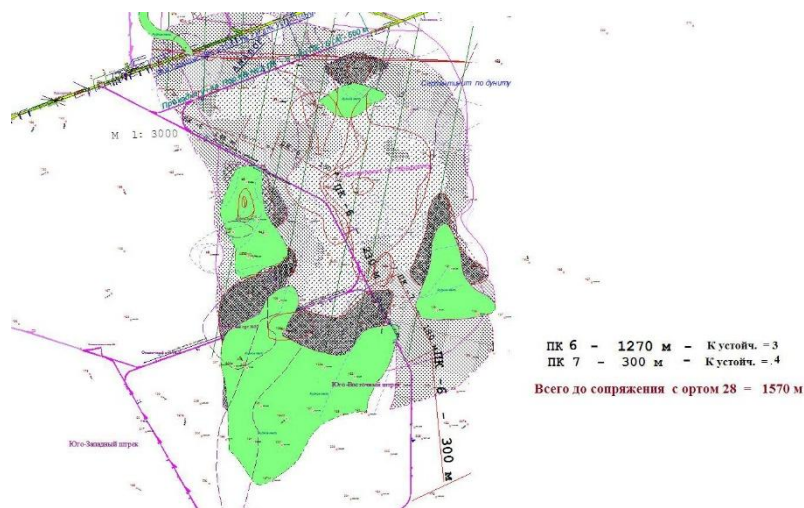
$H_{\text{ж}}$ - ST2D жабдығымен тиеу уақытының нормасы,  $0,2 \div 0,3$  сағ.

### 3 Сырма штрек қазбасын Г-11,9 бекітпесімен бекіту

#### 3.1 Сырма қондырғысының негізгі параметрлері

Сырма қондырғыларының қолдану аумағы шектеулі. Тау-кен өндірісінде таужыныстарының шамамен 15%-ы сырма қондырғыларын пайдалану арқылы тиеледі. Себебі, олардың өнімділігі басқа тиеу құралдарымен салыстырғанда төмен, сырма қондырғыларын қолданғанда қолмен істейтін жұмыстардың көлемі үлкен және қазба забойда болат арқандардың журуі адам өміріне қауіпті.

Қимасының ауданы  $S=12\text{м}^2$  оңтүстік-шығыс сырма штректі жүргізу негізінен тұрақтылық категориясы  $K_{уст}=3-4$  болатын жыныстарда – Того 7 қазба жүргізуге қолданады. 3.1 суретте Порожняковский квершлагы мен 28-орт арасында 460 м мөлшерде оңтүстік-шығыс штректің жеке бөліктерінің жүргізу кластарына және тұрақтылық категорияларына анықталған трассасы көрсетілген.



#### 3.1 Сурет – Оңтүстік-Шығыс штректі жүргізу трассасы

Контур ішінде «А-Ж» кен орнының оңтүстік қапталында 480 горизонтта ГПР қазбаларын жүргізу барысындағы жүргізу кластарының таралу болжамы.

Тұрақтылық категориясы  $K=3-4$  контур ішіндегі массивтің геокұрылымдық жағдайының нақты параметрлері төменде 3.1.- кестеде берілген.

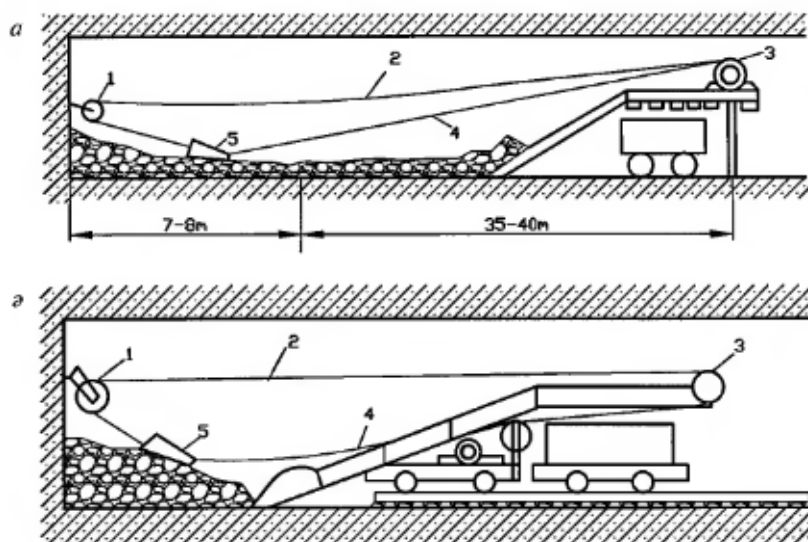
Сырма қондырғылар көлденең қимасының ауданы кіші жазық ( $S<4\text{м}^2$ ) және көлбеу қазбаларды жүргізгенде жарылыс нәтижесінде қопарылған таужыныстарын жинауға және оларды тиеуге жиі қолданылады. Олардың құрылымы мынадай: қопарылған таужыныстарын жинауға және оларды тиеуге жиі қолданылады. Олардың құрылымы мынадай: қопырылған таужыныстарын көсіп алып тиейтін жерге жеткізетін сырмадан (3.1.2-сурет) (5), пневматикалық немесе электрлі қозғалтқыш бар лебедка(3), сырманың алдыңғы жағына байлаған алға тартушы бас болат арқан(2), зайбойлық (1) және бағыттаушы (6)

шығаршық [2]. Сырма қондырғыларының құрамы өте қарапайым, бағасы төмен, жұмысқа төзімді әрі сенімді және оны басқару жеңіл. Сырма қондырғыларын басқа тиеу машиналары симаитын тар қазбаларды өткенде өте тиімді қолдануға болады.[1]

### 3.1 Кесте – Контурішілік массивтің нақты параметрлері

Тұрақтылық категориясы	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6
Массив сипаттамасы	Тұрақтылығы жоғары	Тұрақты	Тұрақтылығы орташа	Тұрақсыз	Өте тұрақсыз
Габбро-амфиболит кешені	Монолитті, өте берік	Аз жарықшақты, берік	Орташа жарықшақты, беріктілігі орташа	Жарықшақтылығы жоғары, төзімсіз	Ұсақталған жыныстар (жұмыстар әсер еткен аймақ)
Кенді кешен, сонымен қатар габбро-амфиболиттермен жанасу аймағы	--	--	--	Жарықшақтылығы жоғары, төзімсіз	Ұсақталған жыныстар

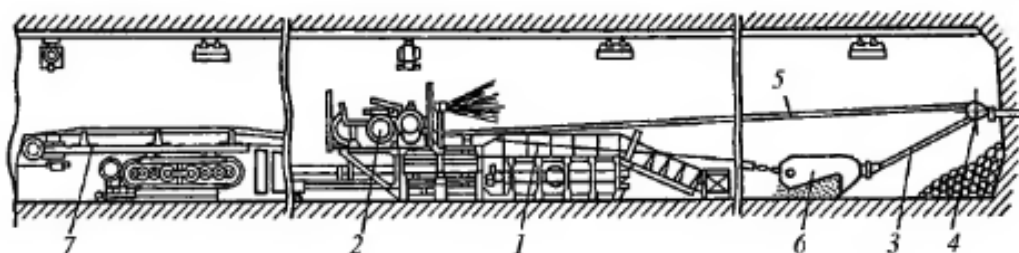
Оларды көлбеудік бұрыштары үлкен көлбеу қазбаларды жүргізгенде тиеп-тасу жұмыстарына да қолнады. Жазық және бұрышы  $< 18^\circ$  көлбеу қазбаларды жүргізгенде, сырма қондырғыларымен таужыныстарын вагонеткалар мен конвейерге тиейтін сырма кешендерін қолданады.



3.1 Сурет – Сырма қондырғылары: а-тұрақты; ә-жылжымалы

МПДК-3 және МПДК-2 кешенді сырма қондырғылары көлденең қимасының ауданы  $> 5,8\text{м}^2$  және биіктігі  $> 1,8\text{м}$  жазық және көлбеу қазбаларды жүргізгенде қолданылады. Көлбеулік бұрышы  $18^\circ$  – тан жоғары көлбеу қазбаларды жүргізгенде қопсыған тау-жыстарын сырма қондырғысымен сыйымдылығы  $1,35 \div 3,0\text{м}^3$  скиптерге тиейді (3.1.3-сурет) [7-9].

Таужыныстарын сырма қондырғыларымен ысырмалау қашықтығы мен сырма сөрпсін бойымен жылжыту вдымының ұзындығын қазбаның бүйір жақтарында сырмаланбай қалатын таужыныстарының көлеміне байланысты анықтайды. Ысыру қашықтығы 8-12м болғанда қазбаның бүйір жақтарында алынбай (10-15%).



3.2 Сурет – МПДК-3 сырма кешенді қондырғысы: 1-сырма сөресі, 2-сырма лебедка (шығыр) қондырғысы; 3-сырма; 4-шығыршық; 5-сырманың жұмыс арқаны; 6-сырманы артқа шегіндіретін арқан; 7-конвейер.

Ысырмалау қашықтығының тиімді мөлшері таужыныстарын тасу сұлбасына да байланысты болады. Таужыныстарын әрі қарай тасуға конвейерлер қолданылса, онда олар 15-20м сайын ұзартып отыру тиімді, Яғни сырма қондырылған тиеу сөресін де осындай қашықтыққа жылжыту керек. Егер рельсті тасымал құралын қолдансақ онда 8-10м-ге жылжытқан тиімді. Негізінен тиеу сөресі мен қазба забойының арақашықтығы 30м-ден аспағаны тиімді. Себебі, сырмамен таужынысын тиегенде ысыру қашықтығы өскен сайын қондырғының өнімділігі күрт төмендейді. [1]

Сырма қондырғылары алыс шет елдерде таужыныстарын вагодарға және конвейерлерге тиеуге қолданылады.

Шет ел сырма қондырғыларының жалпы құрамы бойынша ТМД елдерінде қолданылатын қондырғылардан ешқандай айырмашылығы жоқ.

Айырмашылықтары тек олардың өнімділігі ( $100\text{М}^3/\text{сағ-қа}$  дейін), сырманың жұмыс мүшесі сыйымдылығының үлкенділігі ( $0,7 \div 0,8\text{м}^3$ ) және сырманың жүру жылдамдығы ( $1,5 \div 2,0\text{м/сек}$ ). ТМД елдерінде кеңінен қолданылатын сырма қондырғыларының техникалық сипаттамалары 3,25-кестеде келтірілген. [1]

Сырма қондырғысының техникалық өнімділігін мына формула бойынша анықтауға болады:

$$Q_m = \frac{3600 \cdot q_c \cdot K_m}{L \left( \frac{1}{V_{ж}} + \frac{1}{V_6} \right)}, \text{М}^3 / \text{с} \quad (55)$$

мұнда  $q_c$ -сырманың сыйымдылығы,  $m^3$  ;  
 $K_m$ -сырманың толу коэффициенті, әдетте,  $0,7 \div 0,8$   
 $L$ -ысырмалау қашықтығы, забойдан сырма сөресінің таунысытарын түсіруші тесігіне дейін, м;  
 $V_{ж}$  -таужынысы толы сырманың жылдамдығы, М/с  
 $V_б$  -бос сырманың жылдамдығы, М/с  
 $t$ -сырманы таужыныспен толтыруға және оны түсіруге кететін уақыт, с

### 3.2 Сырма штрек қазбасын Г-11,9 бекітпесін дайындау

Тау-кен қазбаларын бекіту, жүргізу және торкреттеу Того 7 ұңғымалық кешенімен жүзеге асырылады. Того 7 кешенін пайдалануға қойылатын негізгі талаптар және ұңғылау кешендерін қолдана отырып қазбаларды жүргізу процесін жүргізу тәртібі тиісті техникалық құжаттамада қаралды.

Пайдаланудағы тау-кен көлік машиналары сигнал беру құрылғыларымен, тежегіштермен, механизмдердің қозғалатын қол жетімді бөліктерінде мен жұмыс алаңдарында қоршаулармен, өртке қарсы құралдармен жабдықталады, жарықтандырылуы, жарамды жабдықтар жиынтығы болады.

Жұмыстарды жүргізу мынадай жобалау-техникалық құжаттамамен қамтамасыз етілуі тиіс:

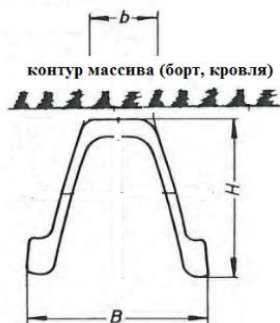
- Технологиялық регламент;
- Бекіту паспорты;
- Тау-кен жұмыстары жүргізілетін горизонт планы;
- Геологиялық-маркшейдерлік құжаттама;
- Тау-кен көліктерінің және жабдықтардың параметрлері.

Торлы негізді арка, арнайы бір-бірімен байланысқан профильдар бекітпесі бекітпені дайындау туралы бекітілген паспорттарға сәйкес болуы тиіс.

Ұсынылған арка бекіткіші элементтерінің иілу профилі стандартты емес (MEMCT → DIN салыстырғанда), сондықтан салыстырмалы профильдер (TH-Profile және АБП) әртүрлі стандарттар бойынша дайындалғанын ескеру қажет. 1.2.- Суретте әр түрлі АБП (MEMCT) және TH-Profile (DIN 21544) негізгі элементтерінің анықтамалық сипаттамалары мен типтік өлшемдерінің салыстырмалы талдауы келтірілген - мақсаты тұрақтылық категориялары  $K_{уст}=3-4$  (Оңтүстік-Шығыс штрек, 480-горизонт) массивті бекітуге арналған арка бекітпесін дайындауға арналған осы профильдердің өзара алмасушылық шегін анықтауға мүмкіндік беретін жалпыланған конструктивтік сипаттамалар мен берік параметрлерді орнату (3.2.1-сурет) .

MAI (Австрия) өзі бұрғыланатын SDA (Self Drilling Anchors) анкерлік болттары бұрғылау құбыры және анкердің жүк көтергіш элементі ретінде бір мезгілде пайдаланылатын болат қуыс ойық штанганы білдіреді және өзектен, бұрғылау тәжінен, бекіту шайбасынан, жалғастырушы муфтадан және бекіткіш гайкадан тұрады. Анкердің ерекшелігі бір мезгілде цементтеумен бұрғылауды жүргізуге мүмкіндік беретін штанганың барлық ұзындығы бойынша ішкі

тесіктің және бұрғылау жабдығының R типті стандартты құйрықтарымен біріктіру үшін сол орамды арнайы толқын тәрізді (арқан) немесе трапеция тәрізді бұранданың болуы болып табылады. SDA өздігінен бұрғыланатын анкерлер R32, R38, R51 және T76 типті сол жақ бұрандалы стандартты пішінді суықтай басылған қалың қабырғалы болат құбырдан дайындалады.



TH-Profile 31Mn4 DIN 21544

рекомендуемы альтернативный вариант (ШБК)



ГОСТ 18662-83 ПРОФИЛИ ГОРЯЧЕКАТАНЫЕ СВП  
стандартный вариант - проект

Nenngröße	(kg/m) Typ	29 58
Höhe H	(mm)	124
Breite B	(mm)	151
Breite b	(mm)	44
Fläche A	(cm <sup>2</sup> )	37
Gewicht G	(kg/m)	29
Trägheitsmoment	Jx (cm <sup>4</sup> )	616
	Jy (cm <sup>4</sup> )	775
Widerstandsmoment	Wx (cm <sup>3</sup> )	94
	Wy (cm <sup>3</sup> )	103
Abstand der neutr. Faser e	(mm)	58,2

Номер профиля	h	h <sub>1</sub>	b	b <sub>1</sub>
	мм			
СВП 14	88,0	42,0	121,0	55,0
СВП 17	94,0	45,5	131,5	60,0
СВП 19	102,0	44,0	136,0	60,0
СВП 22	110,0	44,0	145,5	60,0
СВП 27	123,0	47,0	149,5	59,5
СВП 33	137,0	50,0	166,0	66,0

Номер профиля	Площадь поперечного сечения, см <sup>2</sup>	Линейная плотность, кг/м	Справочные значения для осей			
			J <sub>x</sub> , см <sup>4</sup>	J <sub>y</sub> , см <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> , см <sup>3</sup>	W <sub>y</sub> , см <sup>3</sup>
СВП 14	18,7	14,7	184,0	282,3	55	46,1
СВП 17	21,73	17,1	243,4	382,3	69	57,9
СВП 19	24,44	19,2	322,8	464,0	88	67,0
СВП 22	27,91	21,9	428,6	566,3	99	77,8
СВП 27	34,37	27,0	646,1	731,5	137	97,8
СВП 33	42,53	33,39	999,5	1228,0	190	148,0

### 3.3 Сурет – Арнайы бір-бірімен байланысқан профильдардың анықтамалық сипаттамаларының салыстырмалы талдауы

МАІ-дың SDA өздігінен бұрғыланатын анкерлік бұрандамалары стандартты 2, 3, 4 және 6 метр штанганың ұзындығымен жасалады.

### 3.2 Кесте – Анкерлік болттардың сипаттамалары

Сипаттамалар	Сыртқы диаметр	Ішкі диаметр	Қим ауданы	Ең жоғары күш	Тұрақсыздық кернеуі	Үзілуге уақытша кедергісі	Бұранданың түрі	Болат түрі	Ұзындық стандарты
	мм	мм	мм <sup>2</sup>	кН	кН	Н/мм <sup>2</sup>			
R32L	32	21,5	350	210	160	600	ISO 10208	In accordance with	1, 2, 3, 4 және 6 метр
R32N	32	18,5	430	280	230	650	ISO 10208		



R32S	32	15	520	360	280	690	ISO 10208	EN 10083-1
R38N	38	19	750	500	400	660	ISO 10208	
R51L	51	36	900	550	450	610	ISO 1720	
R51N	51	33	1070	800	630	750	ISO 1720	
T76N	76	51	1870	1600	1200	860	MAI T76	
T76S	76	45	2400	1900	1500	790	MAI T76	
T111L	111	81	3500	2640	2000	750	MAI T111	28Mnб
T111N	111	76	4200	3650	2750	870	MAI T111	28Mnб

Илектеу процесінде болат ағымдылық шегінің артуымен ұсақ түйіршікті құрылымға ие болады, бұл пайдалану үшін жарамды анкердің жүк көтергіш-берік бұрғылау штангасын алуға мүмкіндік береді. Анкер штангасының барлық сыртқы бетінде стандартты бұранданың болуы сондай-ақ оның цемент ерітіндісімен сенімді ілінісуін, штангаларды ұзарту және түрлі жағдайларда әр түрлі өндіруде стандартталған бұрғылау коронкаларының кең ауқымын пайдалануға арналған муфталар арқылы өзара қосылудың жеңілдігін қамтамасыз етеді.

### 3.3 Сырма штрек қазбасына кететін Г-11,9 бекітпесінің экономикалық көрсеткіштері

Көлденен қимасының ауданы шығару:

Бекітпе түрі: Г-11,9

Бекітпе ені:  $H=3840\text{мм}$ ;  $B=3015\text{мм}$ ;

Таза аудан:  $S_{сб} = 11.9\text{м}^2$

Жобалау аудан:  $S_{бч} = 13,67\text{м}^2$ ;

Салмағы :  $227,92\text{кг}$

Қазбаның салынатын жалпы ұзындығы:  $L=460\text{м}$ ;

Күнбез биіктікті таужынысынның бекемдік коэффициентіне байланысты:  $F=9-12$ ;

Құрлымдық әлсіреу коэффициенті  $K=0.8$ ;

Қопсу коэффициенті  $K_c=1.55$

Оңтүстік-Шығыс штректі жүргізу процесінде контур жанындағы массивте қалыптасатын бекітпеге (ҚНЖЕ нормативі) номиналды жүктемелерді есептеу №1 қосымшада төменде келтірілген. Бекітпеге есептік жүктемелердің шамасы 3.3.1 кестеде келтірілген.

### 3.3 Кесте – Бекітпеге есептік жүктемелердің шамасы.

Массив тұрақтылығының жағдайын бағалау	Орташа тұрақтылық		Өте тұрақсыз		Қатты тұрақсыз	
Тұрақтылық категориясы	II		III		IV	
Қазбаға түсетін Р есептік қысымы, т/м	20	20	40	80	120	160

Бекітілген бекітпенің беріктілік сипаттамасынан асып түсетін жүктемені қалыптастыратын бақылаудағы массивтегі теріс дезинтеграциялық процестердің қалыптасу мүмкіндігін болдырмау немесе ықтималдылықты төмендету мақсатында массивте қалыптасқан қауіпті кернеуді бөлуге және уақтылы бейтараптандыруға (ары қарай дамуына жол бермей, азайту) қабілетті жоғары беріктілік сипаттамаларына ие қатты бекітпені қолдану қажет [10-13].

Р бекітпесіне есептік жүктемелердің алынған нәтижелерін ескере отырып, белсенді қатты бекітпенің мынадай конструкциясын қолдану өзекті:

- SDA (Self Drilling Anchors - проколоты) үлгідегі өздігінен бұрғыланатын анкерлер, диаметрі 32 мм және ұзындығы  $l=4\text{м}-6\text{м}$ ;

- 2 қабаттық болат фиброторкрет, жалпы қалыңдығы  $\gamma \approx 190\text{ мм}$ ;

- диаметрі  $d=25\text{ мм}$  және ұзындығы  $l=2\text{ м}$  т/б анкерлер;

- Куст. =3-4 массивінде кенжарды бекіту кезінде аркалы рамалық бекітпе (СВП 22, орнату қадамы-1м). Арка бекітпесі элементтерінің иілу профилі стандартты емес (МЕМСТ-пен салыстырғанда) (2-қосымша).

- торлы арка (Pantex 95-18-26 типті, 3 қосымша) – Куст. =1-2 массивте кенжарды бекіту кезінде.

Күнбез биіктікті таушынының бекемдік коэффициентіне байланысты:  $F \leq 12$   $h_0 = 1/3B$  онда болса  $f \leq 10$ . Қорап тәрізді күнбездің иілу доғасы үш бөліктен тұрады: R- орталық радиусі және r- 0.26213;  $h_0 = 1/3B$  бойынша R- 0.629 және r-0.26213;

бір жолда қабаиыу таза ені мен кейінгі ені:

$$B_1 = B + 2b, B \quad (56)$$

$$B_1 = 3015 + 2 \cdot 50 = 3115 \text{ мм} = 3.115 \text{ м};$$

$$B = 3015 \text{ м} = 3.015 \text{ м}$$

$$f \leq 10, h_0 = B/3, h_0 = 1005 \text{ мм}$$

Қазбаның көлденең симасыныңтаза ауданы:

$$S_{cg} = B \cdot (H + 0.107) \quad (57)$$

$$S_{cg} = 3.095 \cdot (3.84 + 1.107) = 11,9 \text{ м}^2$$

Қазбаның көлденең қимвсының жобалыұқ ауданы:

$$S_{cb} = B \cdot (H + 0.55) \quad (58)$$

$$S_{cb} = 3.115 \cdot (3.84 + 0.55) = 13.67 \text{ м}^2$$

Ақтөбе металлоконструкция зауыты 2013 жылдан бастап, Тапсырыс берушінің сызбаларына сәйкес облыстың шахта жасаушылары үшін, келесі үлгідегі арка үш звенолы податливой бекіткішін жинақтап шығарады: бекітпе Г-7,0; ПКШ-2А; УПК-5,6; Г-4У; Г-4.6. Бекітпені өндіру үшін Ст Болат маркасынан жасалған СВП-22 арнайы өзара алмастырылатын профилі қолданылады.5пс.

Пайдалы қазбалар кен орындарын жер астында қазу кезінде тау-кен қазбалары пайдалану процесінде жарамды, тұрақты күйде болуы тиіс. Тау-кен қазбаларының орнықтылығын қамтамасыз етудің негізгі шарасы шахталық (тау-кен, кеніш) бекітпесін тиісті үлгідегі және көтеру қабілетін салу болып табылады.

Шахталық бекітпе-бұл жер асты құрылыстарын үйінділерден, тау жыныстарының шығуынан қорғау және өндірістік үдерістерді табысты орындау үшін қазбалардың жобалық өлшемдерін қамтамасыз ету бойынша бірқатар маңызды функцияларды орындайтын жасанды құрылыс. Осыған сәйкес ол функционалдық, техникалық және экономикалық талаптар кешенін қанағаттандыруы тиіс. Әлемдік практикада үш звенолы металл Арка податливая крепь СВП-ның арнайы өзара алмасатын бейінінен жоғары беріктігі, ұзақ мерзімділігі және отқа төзімділігі салдарынан тау-кен өнеркәсібінде әртүрлі, оның ішінде күрделі, тау-кен-геологиялық жағдайларда тау-кен қазбаларын бекіту үшін кеңінен қолдануға ие болды.



3.4 Сурет – Арка бекітпесінің бөліктері

Болат рамалық иілмелі, үш звенолы бекіткіш Арка формасының жоғарғы табанынан, екі бүйір тіректерінен, иілу торабының құлыптарынан – "қамыттардан" тұрады және рамааралық тартқыштармен — "атылғыштармен", сондай – ақ рамааралық қоршаулармен - "торлы тартқыштармен" жинақталады. Топыраққа сүрту үшін бүйір тіреулерінің төменгі бөлігінде арнайы диафрагмалар – "өкшелер" орнатылады.

Профиль үш звенолы рамалары жеке және заңды тұлғалардың өтініштерін ашық бөлігінде тұқымдары, Тіреулер подвижно ұштасса бір бірін с верхняком

түйіндерінде икемді. Иілгіштік түйінінің құлыптары (қамыттар) тесіктері бар, СВП профилінің қимасын қайталайтын қисық сызықты планкалардан, планканың тесіктері арқылы өткізілген бұрандалы ұштары бар П-пішінді бекіту қапсырмасынан тұрады. Негізгі мақсаты хомута тұрады, оның керу құру тұрақты үйкеліс күштері арасындағы сүйемелдеуші түйіндерінде икемді беттерімен верхняка мен тіреулер. Рамааралық тартпалар (атпалар) СВП профилінің қалдықтарының үш бөлігіне бөліп тарату кезінде түзілген фланецті элементтері бар СВП профилінің қабырғаларынан дайындалады және арка бекітпесінің рамалары арасында бекітетін элемент ретінде пайдаланылады. Рамааралық қоршаулар (торлы керме) берілген бұрышқа бос ұштары бар А1 класты тегіс арматурадан жасалған металл тор тәрізді жасалады, жыныстың жергілікті шығып кетуін болдырмау үшін анкерлік бекітпенің рамалары арасындағы аралықтарда Орнатылатын қорғаныс жабыны ретінде пайдаланылады және кернеудің біркелкі таралуына ықпал етеді. Бекітпе элементтері арасындағы қашықтыққа байланысты ұзындығы бойынша әртүрлі торлы тартқыш пайдаланылады: СЗ-01; СЗ-02; СЗ-03.



а)



ә)



б)



в)

3.5 Сурет – бекітпенің қосалқы бөліктері

а) – торлы керу, ә) – хомут жинау б) – Т-тәрізді болт в) – L-1м кергіш

### 3.4 Қазбаны өту жұмыстарын ұйымдастыру, басқару және оның экономикасы

Бұл дипломдық жобада «Қазақстан Тәуелсіздігіне 10 жыл» кен орнының штрех қазбасының құрылысын жүргізудегі жұмыстарының негізгі техника-экономикалық көрсеткіштерін есептейміз [14].

Жұмыскерлердің жұмыс істеу тәртібі техника-экономикалық шартқа тікелей әсер етеді.

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

$$\begin{aligned} T_{ж} &= T_{к} - T_{пр} - T_{вых} \\ T_{ж} &= 365 - 12 - 52 = 301 \text{ күн} \end{aligned} \quad (59)$$

мұндағы:  $T_{вых}$ —бір жылдағы демалыс күндері;

$T_{пр}$ —бір жылдағы мейрам күндері;

$T_{к}$ —күнтізбе бойынша бір жылдағы күндер;

Жұмыс ауысымының ұзақтылығы бір тәулікте үш ауысым, әр ауысымда 7—сағаттан қабылдаймыз.

Өндірістің жылдық тәртібі, жұмысшының кезекті демалысының ұзақтылығына байланысты:

$$\begin{aligned} T_{ж} &= (T_{р} - T_{ом}) \cdot K \\ T_{ж} &= (305 - 40) \cdot 0,96 = 255 \text{ күн} \end{aligned} \quad (60)$$

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

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

Штрех қазбасының бағасын анықтауды кесте арқылы қарастырамыз.

#### 3.4.1 Еңбек ақы бағасы

Бір күнге шаққандағы жалақы шығыны  $3564000 \text{ тг} / 30 = 103107,7 \text{ тг}$ .

Кестеде есептелініп көрсетілген қазбаны 1,8 м өтуге кететін еңбек ақы шығыны бойынша мынадай болады:

$$C = 103107,7 / 1,8 = 57282 \text{ тг}. \quad (61)$$

Ескерілмеген шығынадар 10%-5728,2 тг.  $C = 57282 \text{ тг}$ .

Қазбаны жүргізудегі жобалық жоспар бойынша 460 м сырма штрех қазбасын өтуге кететін еңбек ақы шығыны:

$$C = 460 \cdot 57282 = 26349720 \text{ тг}. \quad (62)$$

### 3.4.2 Энергия бағасы

Бір циклдегі яғни қазбаны 1,8 м өтуге кететін энергия шығыны бойынша 1м квершлаг қазбасын өтуге кететін энергия шығыны мынадай болады:

$$C_3 = 888006/30=29600,2/1,8=16445\text{теңге.} \quad (63)$$

460 м сырма штрек қазбасын өтуге кететін энергия шығыны:

$$C_3 = 460 \cdot 16445\text{теңге}=7564700 \text{ теңге} \quad (64)$$

### 3.4.3 Материалдар бағасы

Бір айға жұмсалатын материалдар шығыны 15845139тг құрады. Енді бір күнге жұмсалатын материалдар шығыны  $15845139/30=528171,3\text{тг.}$

Осыдан 1 м қазбаны өтуге жұмсалатын  $97680/1,8= 54267\text{тг.}$

Олай болса қазбаны жүргізудегі жобалық жоспар бойынша 460 м сырма штрек қазбасын өтуге кететін материалдар шығыны:

$$C_M=460 \cdot 54267=24962820 \text{ теңге} \quad (65)$$

Ескерілмеген шығынадар 10%-2496282теңге.  $C_M=2496282 \text{ тг.}$

### 3.4 Кесте – Жобаның техникалық-экономикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Саны
Блоктың баланстық қорлары	мың.тг.	2508,7
Баланстық қордағы хром оксидінің құрамы	%	52,3
Тау-кен дайындық жұмыстарының көлемі	м <sup>3</sup>	424
Тау-кен кесу жұмыстарының көлемі	м <sup>3</sup>	1640
Тау-кен өту жұмыстарының көлемі	м <sup>3</sup>	2064
		12252
Бұрғылау жұмыстарының көлемі	м <sup>3</sup>	10800
Ағартылатын кен массасының көлемі	т.тн	340
Бастапқы шаюға ЖЗ жалпы шығысы	кг	72000
Бастапқы шаюға ЖЗ үлес шығыны	г/т	330
Блок өнімділігі	т.т./год	480
Ауысымдық	т/см	450
Айлық	мың.т.	40

### 3.4.4 Амортизация құны

Бір циклдегі амортизациялық шығын бойынша, яғни қазбаны 1,8 м өтуге кететін және тәулігіне 3,2 м жылжитынын ескере келе, 1 м сырма штрек қазбасын өтуге кететін амортизациялық шығын мынадай болады:

$$C_{аммор.} = 5284640 / 30 / 1,8 = 97863,7 \text{ теңге.} \quad (66)$$

400 м сырма штрек қазбасын өтуге кететін амортизациялық шығындар:

$$C_{аммор.} = 460 \cdot 97863,7 = 45017302 \text{ теңге} \quad (67)$$

Дипломдық жоба бойынша 1 м сырма штрек қазбасын өтуге кететін забоймаңдық шығын төмендегі кестедегідей болады.

### 3.5 Кесте – Бір метр квершлаг қазбасын өтудің бағасы

Шығындар атауы	Бағасы тг
1. Еңбек ақы	21003,05
2. Материалдар	97809,5
3. Энергия	9879
4. Амортизациялық шығын	11488,5
Бір метр штрек қазбасын өту бағасы	140174,5

Жоба бойынша ұзындығы 460 м сырма штрек қазбасының жалпы құны -227319 т немесе 7666667 теңгені құрайды. Бір ауысымда сырма штрек қазбасын 1 метрге өтеміз. Бір тәулікте 3 ауысым. 460 метр сырма штрек қазбасын 5 айда өтеміз.

$$C_{\Pi} = 21003,05 + 97809,05 + 9879 + 11488,5 + 140174,5 = 281254,1 \text{ теңге.} \quad (68)$$

1 м квершлаг қазбасын өтудің сметалық құны:

$$C_n = K_o \cdot K_n \cdot K_{\Pi} \cdot K_{ндс} \cdot C_{\Pi} \text{ , теңге} \quad (69)$$

$$C_{\Pi} = 1,16 \cdot 1,07 \cdot 1,2 \cdot 1,13 \cdot 281254,1 = 578900 \text{ теңге.}$$

мұндағы,  $K_o$  – жалпы құрылыс шығынын ескеретін коэффициент;  $K_n$  – шығынды ескеретін коэффициент;  $K_{\Pi}$  – жоспарлық жинақтауды ескеретін коэффициент;  $K_{ндс}$  – салықты ескеретін коэффициент.

Осыдан 460 м сырма штрек қазбасын өтуге кететін жалпы шығындар анықтаймыз:

$$C_{жалпы} = 578900 \cdot 460 = 266294000 \text{ теңге} \quad (70)$$



#### 4 Еңбекті қорғау

Жобада техникалық шешімдер "Жер асты тәсілімен жұмыс жүргізу кезіндегі өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарына", бұдан әрі ӨҚТ, сәйкес қабылданды. "Жарылыс жұмыстары кезіндегі өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптары" бұдан әрі ЖЖ кезіндегі ӨҚТ. "Дөң КБК" АҚ, Қарағанды, 1996 ж. шахталарында сутегін бөлу жағдайында тау-кен жұмыстарын қауіпсіз жүргізу жөніндегі арнайы іс-шаралар және еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі[15-18].

Тау-кен жұмыстарын жүргізу қолданыстағы салалық нормативтік-техникалық құжаттаманың талаптарына сәйкес жүзеге асыру көзделеді, кенді алаңның сутегінің бөлінуі болжанған учаскелерінде қазбаларды ұңғылауды озық ұңғыманы бұрғылаумен жүргізіп және тау-кен күрделі және дайындау қазбаларының қималары ӨҚТ сәйкес қажетті саңылауларды ескере отырып қабылданды.

Тау - кен учаскелеріндегі процестер мен операциялар (бұрғылау, тиеу-түсіру және жару жұмыстары) шаң басатын құралдарды қолдана отырып жүргізіледі: шпурлар мен ұңғымаларды ылғалды бұрғылау, кенжарды жинау алдында тау-кен массасын сумен суландыру, кенжарда шпурларды жарар алдында, вагондарды тиеу жабдықтарында қазбаларға су ауа қоспасын беру. Қарқынды шаң түзілетін жерлерде (түсіру камералары, мөлшерлегіш және т.б.) шаңсорғыш жүйелерді орнату көзделеді.

Барлық жұмыс істеп тұрған шығару қазбалары кенмен толтырылуы тиіс. Жарамсыз дучкалар жабу паспортына сәйкес жабылуы керек. Дучкалардың біреуі екіншісіне қарсы орналасқан кезде кенді шығару тек біреуінен ғана жүргізіледі, ал екіншісі кеннің өздігінен шығарылуын болдырмайтын жағдайға келтірілуі тиіс.

Қазбаларды бекіту типтік паспорттар бойынша жүзеге асырылады, қазбаның қимасы жобалыққа қарағанда 15%-дан артық ұлғайған жағдайда, үңгілеу уақытша тоқтатылуы тиіс және одан әрі қазбаны озыңқы бекітпелер орнатумен (тесік арқылы) өтуі және барлық жұмыс істеп тұрған қазбалар барлық қызмет ету мерзімі ішінде жарамды күйде болуы тиіс, ал олардың көлденең қимасы бекіту паспортына сәйкес ұсталынуы қажет.

Тау-кен қазбаларын тектоникалық бұзылулар, тау-кен массивінің жыныстар мен кендердің орнықтылығын төмендететін жоғары жай-күйінде жүргізу кезінде бекіту төлқұжатын қайта қарау, қауіпсіз жағдайларда тау-кен қазбаларын одан әрі жүргізуді қамтамасыз ететін жұмыстарды ұйымдастыру жобасын жасау, озық уақытша бекітпені қолдану қажет. Дайындау, кесу, уату және өндіру жөніндегі барлық жұмыстар комбинаттың техникалық директоры бекіткен жобаға сәйкес, ал жұмыс горизонттарында жерасты тәсілімен жұмыс жүргізу кезінде ӨҚТ-на сәйкес құрал-саймандар, жабдықтар мен материалдар жиынтығымен өртке қарсы қойманың құрылғысы бар боуы керек.

Тұрақты жабдықтар мен электр қозғалтқыштардың қол жетімді орналасқан жылжымалы бөліктері металл қоршаулармен қорғалады, барлық тасымалдау



және камералық қазбалар, сондай-ақ желдеткіш-жүрісті өрлемелердің жүру бөлімшелері стационарлық жарықпен, ал ұңғымалық кенжарлар-тасымалды жарықпен жабдықталады. Апат болған жағдайда адамдарды эвакуациялау техникалық директор бекіткен және кешені Хромтау қаласында орналасқан ОШПВАСС-пен келісілген аварияны жою жоспарына сәйкес жүргізіледі.

Жер асты жұмысшылары арнайы киіммен, жеке шамдармен, ауыз суға арналған флягалармен, сондай-ақ берік су өткізбейтін қабықшадағы жеке таңғыш пакеттермен және оқшаулағыш өзін-өзі құтқарғыштармен қамтамасыз етілуі, ақталған кенде пайда болған күмбездерді жою қауіпсіз жерден зарядты жару арқылы шылықпен берілетін ДШ-ны қолдана отырып жүргізілуі тиіс. Бұл жұмыстарды орындағанға дейін іргелес қазбалар мен доғалардан шығатын жолдар бөгде заттар мен кен үйінділерінен тазартылуы тиіс. Скрепер шығыры үлгі жобаға сәйкес бір жағынан ені кемінде 1м еркін өту жолы және екінші жағынан монтаждау жұмыстары үшін кемінде 0,6м қалатындай етіп орнатылуы тиіс.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада «Хромтау» кенорнында орналасқан «Қазақстанның тәуелсіздігіне 10-жыл» шахтасының сырма штрек құрылысын қарастырылып, жобаланды.

– Сырма штрек өтудегі таза ауданы  $11,9\text{ м}^2$ , тереңдігі 460 м болғандықтан тиеу машинасы Того 7; таужыныстарының беріктік коэффициенті  $f=10$  болғандықтан, бұрғылап-аттыру жұмыстарымен жүргізуді ұйғардық және осыған байланысты БУКС - 1м бұрғы қондырғысы таңдалды.

- сырма штрек өту схемасы бірлескен;
- сырма штрек желдету үшін ВМ-5м желдеткіші таңдалды;
- көтеру машинасы ретінде МПП-9 таңдалды;
- қазбаның өту циклының толық ұзақтығы  $T_{\text{ц}} = 15\text{сағ}$ ;
- шпурларды аттыру үшін аммонит 6 ЖВ таңдалды.

Арнайы бөлімде «Хромтау» кенорнында орналасқан «Қазақстанның тәуелсіздігіне 10-жыл» шахтаның сырма штрек өту барысындағы бұрғылап – жару жұмыстарының негізгі көрсеткіштерін есептеп, моделі құрастырылған. Жобаның бұл бөлімінде модельдеудің бірнеше түрлерін қарастырылып, имитациялық модельдеу ұсынылды. Бұрғылап жару- жұмыстарының алгоритімі графикалық сызбада көрсетілді.

Жалпы дипломдық жобаның нәтижесінде оқпанды өту технологиясы жобаланған:

- сырма штрек құрылысын жүргізудегі дайындық жұмыстары;
- сырма штрек жүргізудің технологиясын таңдау;
- БАЖ – параметрлерін есептеу;
- бекітпе ретінде тұтас бетонды қолдану;
- жұмысты ұйымдастыру.

Сонымен қатар дипломдық жобада қазбаларға жұмсалатын еңбек және материал шығындары есептеп шығарылды.

Көлденен қима ауданы  $S=11.9\text{ м}^2$ ,  $L=460\text{ м}$ , болғандықтан сырма штрек қазбасын өтуге 64480270 теңге кетеді.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Бегалинов А.Б. Жазық және көлбеу жерасты қазбалары құрылысының технологиясы. Оқу құралы. –Алматы: Қазақ энциклопед., 2008.–417 б.
- 2 Бегалинов А.Б. Шахта және жерасты ғимараттарының құрылысының технологиясы. 2 том. Оқулық. – Алматы: ҚазҰТУ, 2011.–376 б.
- 3 Жәркенов М.І. «Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары». Оқулық. –Алматы: ҚазҰТУ, 2007.–211 б.
- 4 Сердалиев Е.Т. Тау жыныстарын бұрғылап-аттырып қопару. Оқулық. – Алматы: ҚР ЖООҚ, 2011.–36 б.
- 5 Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. Жазық қазбалар конструкцияларын жобалау. Оқу құралы.–Алматы: ҚазҰТУ, 2004.–36 б.
- 6 Насонов И.Д., Федюкин В.А., Шуплик М.Н “Технология строительства подземных сооружений”. - М: Недра, 1983.–217 с.
- 7 Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. “Жерасты конструкциясының материалдары”. Әдістемелік нұсқау. –Алматы: ҚазҰТУ, 2002.–22 б.
- 8 Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. Жыныстар массивінің физико-механикалық қасиеттері және кернеулі жағдайы. Әдістемелік нұсқау. –Алматы: ҚазҰТУ, 2003.–25 б.
- 9 Баклашов И.В., Картозия Б.А. “Механика подземных сооружений и конструкции крепей”. –М: Недра, 1986.–300 с.
- 10 СНиП II – 94 – 80. «Подземные горные работы». – Москва «Стройиздат», 1982.
- 11 Покровский Н. М. «Технология строительства подземных сооружений и шахт» Ч. II. - Москва «Недра», 1982.
- 12 «Справочник инженера – шахтостроителя». Т. 1 и 2 / Под редакцией В. В. Белого. - Москва «Недра», 1983г.
- 13 Жәркенов М. І. және авторлар ұжымы. «Қазақша – орысша, орысша – қазақша терминалогиялық сөздік». Кен ісі және металлургия. – Алматы:, «Рауан», 2000.
- 14 Қабылбеков М. Г. «Кәсіпорын экономикасы». Оқу құралы. Алматы, 2005.
- 15 Жаданов Н.,Құдайбергенов Н.Еңбек қорғау:Оқу құралы.2-басылым.- Астана:фолиант,2010.-200 б.
- 16 Еңбекті қорғау тіршілік қауіпсізділік:Оқу құралы/М.К.Дюсебаев,Т.Е.Хақимжанов,Ж.С.Абдимуратов;АЭЖБУ.Алматы,2012.-80
- 17 Дипломдық жобаның «Еңбекті қорғау бөлімін жазу туралы» әдістемелік нұсқау. - Алматы, 2002
- 18 Қ.Т.Жантасов,Е.Н.Кочеров,А.С.Наукенова,М.К.Жантасов.Еңбекті қорғау және тіршілік қауіпсіздігі,оқулық. ҚР білім және ғылым министрлігі,Алматы,2012-512 бет.