

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

Сағат Нұртілеу

Тақырыбы: Ақбақай кен орнын жерасты әдісімен игеру жобасы
Арнайы бөлім: Жұқа кен сілемдерін тиімді аттыру әдісін таңдау

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

КОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі,
техн. ғыл. канд., ассоц. профессор
К.Б. Рысбеков
« 08 » 2019ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: Ақбақай кен орнын жерасты әдісімен игеру жобасы
Арнайы бөлім: Жұқа кен сілемдерін тиімді аттыру әдісін таңдау

5B070700 – «Тау-кен ісі»

Орындаған:

Сағат Нұртілеу

Ғылыми жетекші,
техн. ғыл. канд., лектор
Е.Х. Абен
« 06 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Кенорнының геологиясы	27.03.2019	
Кенорнын ашу	10.03.2019	
Арнайы бөлім	17.04.2019	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Кен орнының геологиясы	Абен Е.Х., т.ғ.к.	01.04.19	
Кен орнын ашу және даярлау	Абен Е.Х., т.ғ.к.	01.04.2019	
Қазу жүйесі	Абен Е.Х., т.ғ.к.	15.04.2019	
Арнайы бөлім	Абен Е.Х., т.ғ.к.	15.04.2019	
Қауіпсіздік және еңбекті қорғау	Абен Е.Х., т.ғ.к.	23.04.2019	
Өндірістік алаң және жер бетінің жоспары	Абен Е.Х., т.ғ.к.	27.04.2019	
Экономика және өндірісті ұйым.	Абен Е.Х., т.ғ.к.	29.04.2019	
Мөлшер бақылаушы	Абен Е.Х., т.ғ.к.	2.05.2019	

Тапсырма берілген мерзімі «08» 10 2018ж.

Ғылыми жетекшісі  Абен Е.Х.

Тапсырманы орындауға білім алушы  Сағат Н.

Күні «02» 05 2019ж.

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

2019ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Сағат Нұртілеу

Тақырыбы: Ақбақай кен орнын жерасты әдісімен игеру жобасы

Арнайы бөлім: Жұқа кен сілемдерін тиімді аттыру әдісін таңдау

Университет ректорының « » _____ № бұйырығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі « » _____ 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері; Ақбақай кен орнының геологиялық сипаттамасы; _____

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі;

а) Ақбақай кенорнының геологиясы; _____

б) Қазу әдісі таңдау; _____

в) Қазу жүйесі; _____

г) Жұқа кен сілемдерін тиімді аттыру әдісін таңдау; _____

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Кен орнының геологиясы, ашу тәсілі, Қазу жүйесі.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер; Дипломдық жобаның әдебиеттер тізімі 25 атаудан тұрады. _____

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ

1 Ақбақай кенорнының геологиялық сипаттамасы	9
1.1 Жалпы мәліметтер	9
1.2 Кенорнының қысқаша геологиялық сипаттамасы	9
1.3 Кен қоры мен кеннің сапалық сипаттамасы	10
2 Қазу әдісін таңдау	12
3 Кенішті ашу және даярлау	13
3.1 Кеніштің жылдық өнімділігі	13
3.2 Кеніштік қызмет мерзімі	13
3.3 Тиімді ашу тәсілін таңдау	13
3.4 Оңтайлы шахта алабының ұзындығын табу	14
3.5 Қабаттың оңтайлы биіктігін табу	14
3.6 Бас тік оқпан орналасатын жерді анықтау	15
4 Қазу жүйесі	16
4.1 Қазу жүйесін таңдау	16
4.2 Қазу жүйесінің мәні	17
4.3 Дайындау тәсілдерін таңдау	18
4.4 Өндірістік үдерістердің негізгі параметрлері	18
5 Арнайы бөлім. Жұқа кен сілемдерін тиімді аттыру әдісін таңдау	19
5.1 Кенді уату және аттырудың белгілі әдістерінің негізгі ұғымдары мен жіктелуі	19
5.2 Жұқа кен сілемдерін уату тәсілін таңдауға әсер ететін факторларды талдау	21
5.3 Күрт құлама жұқа кен сілемдерін игерудің технологиялық сұлбалары және тазарта қазу кенжарларының параметрлері	25
6 Кеніш көлігі және оқпан албары	29
6.1 Көлік түрін таңдау	29
7 Кеніштік аэрология	30
7.1 Кенішті желдету тәсілі мен желдету сұлбасын таңдау	30
8 Өндірістік алаң және жер бетінің жоспары	31
8.1 Жер бетінің жалпы жоспарын салу негіздері	31
9 Кенішті электрмен жабдықтау	32
9.1 Трансформатордың қажетті қуатын есептеу және таңдау	32
10 Еңбекті қорғау және техника қауіпсіздігі	33
10.1 Еңбекті қорғау мақсаты	33
10.2 Қазақстан Республикасының еңбекті қорғау туралы заңы	33
10.3 Қауіпті және зиянды факторларды таңдау	33
10.4 Ұйымдастыру шаралары	34
10.5 Техникалық шаралар	35
10.6 Аттыру жұмыстарының жалпы қауіпсіздік ережелері	35
10.7 Өртке қарсы шаралар	36
10.8 Апатты жою шараларының жоспары	36
10.9 Тау-кен апаттарынан құтқару қызметі	37

11 Экономика және өндірісті ұйымдастыру	38
ҚОРЫТЫНДЫ	39
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	40
Қосымшалар	41

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект посвящен на проектирование подземной разработки в условиях Акбакайского месторождения. В дипломном проекте рассмотрены схемы и способы вскрытия месторождений, подготовки рудного поля и системы разработки месторождений подземным способом, а также доставка и транспортировка руды, подъем руды и породы, водоотлив и т.д. Описаны средства механизации основных и вспомогательных процессов.

В специальной части проекта рассмотрены вопросы выбора эффективного способа отбойки тонких рудных тел. Изложены характеристики массива, определяющие выбор способа отбойки тонких рудных тел.

В заключении приведены расчеты технико-экономических показатели настоящего проекта.

АНДАТПА

Дипломдық жобалау Ақбақай кенорны жағдайында жерасты кен қазу жұмыстарын жобалауға арналған. Жобалау кезінде кенорнын ашу және даярлау тәсілдерінің сұлбалары мен әдістері, кенорнын жерасты әдісімен қазу жүйелерін таңдау, сондай-ақ кенді жеткізу мен тасымалдау, кен мен жыныстарды көтеру, су төкпе және т.б қарастырылған. Негізгі және қосалқы процестерді механикаландыру құралдары келтірілген.

Дипломдық жобаның арнайы бөлімінде жұқа кен сілемдерін тиімді аттыру әдісін таңдау қарастырылған. Жұқа кен денелерін уату, аттыру тәсілін таңдауды анықтайтын тау-кен жынысы массивінің сипаттамалары келтірілген.

Жобаның соңында кенішті игеру кезіндегі негізгі техника-экономикалық көрсеткіштердің есептеулері келтірілген.

SUMMARY

The degree project is devoted to design of underground mining in the conditions of the Akbakay field. In the degree project schemes and ways of the field opening, mine development and the system of mining in the underground way and delivery and transportation of ore, rock hoisting, a water outflow, etc. are considered. Means of mechanization of the main and auxiliary processes described.

In a special part of the project, questions of the choice of an effective way of breaking of thin ore bodies are considered. The characteristics of the massif defining the choice of a way of thin ore bodies breaking are explained.

Calculations of technical and economic indicators of the designed mine given in the conclusion of the project.

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасының экономикасында кен өндірісінің алар орны ерекше және оны дамыту мемлекетіміздің басым бағыты болып табылады. Тау-кен-өндірісінің дамуы мен алға басуы, оның даму көрсеткіштері еліміздің экономикалық әлеуетін арттырып, қорғаныстық қуатын күшейте түседі.

Кенішті тиімді ашу және даярлау, тазартыс жұмыстарының үдірістеріне шығаратын күрделі жұмсалымдар, кенді жеткізу және тасымалдау машиналары мен қондырғылардың құндары күрделі қаржылардың маңызды бөлігі және техника-өндірістік әлеуеті болып табылады. Демек, жерастылық кеніштердің жетілдірілген жоғары өнімді машиналар мен қондырғылардың заманауи түрлерімен қамтамасыз етілуін ескеру, жерастылық кеніштерді тиімді пайдалану және ұзақ мерзімдік жұмыс жағдайын қамту келешектегі кеніш басшыларының өзекті мәселесі және міндеті болуы қажет. Кен қазу техникасының жұмыс шарты жағдайы, кеншілердің еңбек өнімділігі, өндірілетін кеннің сапалық көрсеткіштері мен тауарлық құны нарықтық жағдайда еліміздегі шақталар мен кеніштің келешегін бейнелейді.

Нарықтық экономика замананың әрбір кеніштің кен геологиялық және кентехникалық шарттарының әр алуан болуы және оның күрделене түсуі, осыған орай кенорындарында пайдалы қазба сілемдерін игеру әдістерінің түрлі болуы, жерастылық қазбаларды жүргізу және кен қазу технологиясын жетілдіре түсуді қажет етеді.

Нарық қатынасында еліміздің экономикалық жағдайының үдемелі, дамыта түсудегі негізгі шарттарының бірі, ол кен өндіру сапасын инновациялық технологияларды қолдану арқылы дамыту екені даусыз. Сондықтан, кенорындарын игеру жетілдірілген кен қазу және кен өндірудің технологиялық комплекстерін жаңғырту, ашу және даярлауда күрделі жерастылық тау-кен қазбаларын өту жұмыстарын оңтайландыру қажет.

Дипломдық жобалау Ақбакай кенорнының жерастылық кен қазу жұмыстарын жобалау кезінде оның кен геологиялық және тау-кен техникалық шарттарына, кеніштің негізгі параметрлеріне, оның техника-экономикалық көрсеткіштері ескерілген. Кенорнының тиімді ашу және даярлау тәсілін, қазу жүйесін таңдау барысында негізгі есептеулер академиктер М.И.Агошков, Ө. А. Байқоңыров, Б.Р. Ракишев, профессорлар С.К. Соболевский, О.А. Баранов, Р.П. Каплунов және тағы басқа да шет елдік және отандық ғалымдарының теориялары негізінде орындалды.

1 АҚБАҚАЙ КЕНОРНЫНЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

1.1 Жалпы мәліметтер

Ақбақай алтын кенорны Қазақстан Республикасы Жамбыл облысы Мойынқұм ауданында орналасқан [1]. Кенорнынан 1км жерде Ақбақай ауылы орын тепкен. Ең жақын Қияқты теміржол бекетімен (кенорнынан 110 км оңтүстік-шығыс бағытында) Мирный ауылы арқылы өтетін автомобиль жолымен байланыстырылған. Аудан орталығы Мойынқұм ауылы 80 км оңтүстік бағытында орналасқан. Аймақтың климаты – шұғыл континентті, құрғақ келеді.

Ақбақай кенішінің шахты алабы 4 км² ауданда созылып жатыр. Ол орталық тұйықталған күрделі синклиналды құрылымда орналасқан, осі солтүстік – батыс бағытқа еніп жанасып кеткен. Геологиялық құрылымы жағынан оны ордовикті кайназойлы интрузивтік кешен және желі жыныстарының шөккен құрылымы ретінде қабылдайды.

Интрузивті жыныс кеніш алабында көптеп тарлған кіші қалыңдықты көптеген даектар және дайкотәріздес жалғастыру түрлері кездеседі және олар солтүстік шығыс бағытында созылған, яғни ордовик жынысының бағытымен жалғасқан. Олар моно-габброноритті, кварцты, норитті және габброноритті кварцты диоритті биотовты плагиогранитті аплитт түрінде түзілген. Бұлардың ішінде көп таралғаны кварцты диорит және гранит порфириті. Кварцты диориттер белгілі қалыңдықтағы дайкотәріздес түрде кеніштің Батыс участкесінде көптен кездеседі. Кварцты диориттер плагиоклаздан, мүйізтастардан, биотит және кварцтан тұрады.

Гранит – порфирлер бірнеше ұсақ дене күйінде және созылыңқы өзегі кеніштің орталық, участкесінің шегінде. Олар ашықсұр, орташа түйіршікті жыныс күйінде порфирлі құрылымда түзілген. Факторы плагиоклаз және кварцта білінеді.

1.2 Кенорнының қысқаша геологиялық сипаттамасы

Ақбақай кен алабы Шу-Іле кенді антиклинория белдеуіне орналасқан. Ақбақайдан басқа кен алабында Бескемпір, Ақсақал, Кенжем, Думан-Шуақ, Светинское, Каарьерное, Кеңгір алтын кенді кенорындары мен тағы басқа 40-тан астам кенді аймақтар мен минералданған кенді белдемшелер орналасқан [1, 2].

Шу-Іле кен белдеуінің басты элементтерінің бірі Жалайыр-Найман тектоникалық аймағы болып табылады. Ақбақай кенорны Қызылжартас интрузивінің гранодиориттерінде жергіліктенген [2]. Алаптың ауданы 25км² жуық, оның бүкіл ауданындағы жамылғы түзілімдер қалыңдығы 0,5-1,5м болатын төрттік дәуірдің жарылымдары орналасқан.

Кен алабының құрылысында негізгі рольді ендік созылымының күртқұлама жарылымдар жүйелері ретінде берілген айырымды бұзылыстар

атқарады. Интрузив бойында лампрофир, диорит пен диабазонды порфириттер сығылымдары кеңінен дамыған. Лампрофир қатары сығылымдарымен негізгі өнеркәсіпті кендену құралуымен тығыз байланысты.

Ақбақай кенорны құрылымдық тұрғыдан ұзындығы 3км жуық субширотты созылымның Ақбақайлық жарылымымен (басты кен аймағы) байланысты.

Бағдарлау бойынша кеңістікте екі кенжанасты тектоникалық бұзылыстар жүйесі бөлінген, оның бірі – ендік созылымының жарылысына қарай солтүстік бағыттағы ірі күртқұламалы жарылымдар ($65-85^{\circ}$), екіншісі – ендік пен солтүстік-батыс бағытындағы созылымдарының көлбеулі ($30-50^{\circ}$) айырылымды жарықшақтары бар. Осы жарылымдар жүйелеріне сәйкес кенорнында кен сілемдерінің екі құрылымдық-морфологиялық топтарға бөлінеді: күртқұлама және көлбеу.

Ақбақай жарылымының оңтүстік бағытында 250-300км жерде бірнеше азқалыңдықты кен сілемдерімен субпараллелді орналасқан. Кенорнында барлық кенденелері гранодиориттер интрузивінде, тек біреуі ғана (Түкен желісі) ордовик құмтасында жергіліктенген. Кәсіпорындық категорияға сай балансты кені бар 10 желі барланған, олар: Главная, Фроловская, Түкен, Октябрьская, Юбилейная-60, Пологая-1, Пологая-6, Глубинная, Южная-1, Южная-2. Бұлардан басқа баланстан тыс кені бар 3 желі, олар: Пологая-4, Золотая, Диагональная желілері. 400м деңгейжиектен төмен өнеркәсіптік кендену Юбилейная-60, Пологая-1 мен Фроловская желілері арқылы берілген. Кенорнының бұл бөлігінде құлау бұрыштары: Юбилейная-60 $30^{\circ}-60^{\circ}$, Пологая-1 $35-46^{\circ}$, Фроловская желісі $69-87^{\circ}$ аралығында, көбіне $73-77^{\circ}$ аралығында кездеседі. «Кеніштерді техникалық тұтыну ережесі» (1981) бойынша Фроловская желісін күртқұламалы, Юбилейная-60 пен Пологая-1 желілерін көлбеу кен сілемдеріне жатқызылған [2].

Берілген желілердің қиғаш құрылысы – қарапайым. Орталық бөлігі бір, кейде екі стерженді аз қалыңдықты болып келетін кварцты желілерден құралған. Олар қалыңдығы 3м дейін, кейде 1м көп болатын алтынқұрамды березит сызықшаларынан тұрады. Кварцты желілердің березиттермен, ал березиттердің гранодиориттермен байланысы анық көрінеді.

Ақбақай кенорнының кен сілемдерінің пішіні – қарапайым, бірақ қалыңдығы жағынан ауыспалы болып келеді.

Кенорнының қазымдалған бөлігіне қарағанда төменгі бөлігінде, әсіресе 400м деңгейжиектен төменгі сынамалар санының салыстырмалы өсуіне қарай алтынның құрамы (4,0 % дейін) тереңдеген сайын төмендейді.

1.3 Кен қоры мен кеннің сапалық сипаттамасы

Ақбақай кенорны сульфидті формациялы (алтын-арсенопиритті, сульфo-антимонитті) алтын-кварцты кенорнына жатады. Кенорнында кеннің бір табиғи кварц-березитті типі бөлінген. Негізгі кен минералдары: арсенопирит, пирит,

алтын, солғын кен, бурионит, джемсонит, буланжерит, сфалерит, халькопирит, антимонит, галенит, кейде пирожин, висмутин, саф күміс, киновар кездеседі.

Сульфидтер мөлшері 5%, тереңдеген сайын 3-4% дейін жетеді. Сульфидті минералдың бастысы пирит пен арсенопирит болып табылады. Алтынның негізгі бөлігі (80-85%) бос түрінде, қалған бөлігі – сульфидтерде, көбінесе арсенопиритте, жұқа дисперсті жағдайда орналасады.

Күмістің көп бөлігі сульфоантимонитті алтынмен байланысты. Алтын түйірлер жұқа желілермен сульфидтердің қабықшасы түрінде байқалады. Алтын бөлінуінің өлшемдері субмикроскоптықтан 2мм дейін, кейбір жағдайда 1,5см дейін жетеді.

Ақбақай кенорны 1975 жылдан бастап тұтынылып келеді. Кенорнының қорлары КСРО МҚК бекітуімен 1.07.1974 жылы қабылданған. Қазақстан Республикасының экономикалық жағдайының өзгеруіне байланысты кәсіпорындық шарттарды «Алтыналмас АК» ААҚ қайта қарастырды.

ҚР МҚК мәліметтері бойынша Ақбақай кенорнының ұңғыланбаған бөлігіндегі қорларды есептеу үшін келесі сапашарттарда бекітілген:

- блоктағы алтынның минималды кәсіпорындық мөлшері – 7г/т;
- балансты қорларға алтын 5,5 г/т кем емес балансты және соған кіретін блоктарды жатқызу;
- кен сілемдерін созылым мен құлау бұрышы бойынша алтын мөлшері 4,0 г/т кем емес қазбаларды жүргізу арқылы жиектеу;
- кен сілемдерінің минималды қалыңдығы: күртқұлама кен сілемдері – 2,8м, көлбеу кен сілемдері -1,2м.

Кендер жабықшыштыққа, сулануға, өздігінен жануға, шаңдануға бейімделмеген. Жыныстар мен кен газға қауіпті емесі кремнезем мөлшері (35-40%) бойынша силикозға қауіпті. Радиациялық қауіптілігі жоқ.

Кен мен жыныстардың табиғи ылғалдануы 1,5% аспайды.

Жоғарыда айтылған барлық көрсеткіштер кенорнындағы тұтынымдық жұмыстар кезінде дәлелденген.

2 ҚАЗУ ӘДІСІН ТАҢДАУ

Кен орнының геологиялық және кен техникалық жағдайларын ескеріп, сондай-ақ кен сілемінің едәуір тереңдікте жатқанын ескеріп кенді қазудың әдісін таңдаймыз. Ол үшін ашық тау-кен жұмыстарының оңтайлы тереңдігін профессор Б.П. Городецкийдің формуласымен анықталды.

Ашық кеніштің оңтайлы тереңдігі 92,04 м. Кен сілемі жер бетінен 550 м жатқандықтан бұл кенорнын жерасты тәсілімен қазамыз. Есептеу нәтижелері А қосымшада берілген.

3 КЕНІШТІ АШУ ЖӘНЕ ДАЯРЛАУ

3.1 Кеніштің жылдық өнімділігі

Кен сілемдерінің кен геологиялық жағдайына байланысты Ақбақай кенорнын тек жерасты тәсілімен игеру көзделген.

Бұл жобада кеніштің төменгі деңгейжиектерін ашу және игеру қарастырылған.

Кеніштің есептік өнімділігі қазудың кен-техникалық жағдайына байланысты академик М. И. Агошковтың мына формуласымен анықталды.

Сонымен, Ақбақай кенішінің жылдық өнімділігі 250 мың тоннаны құрады.

3.2 Кеніштің қызмет мерзімі

Кеніштің қызмет мерзімі жобада мына түрде есептеледі, яғни бірінші кезекте кеніштің есептік мерзімін анықтап аламыз [3].

Есептеулер кеніштің қызмет мерзімі 11,5 жылды құрайтынын көрсетті. Есепте нәтижелері Б қосымшада берілген.

3.3 Тиімді ашу тәсілін таңдау

Кен жұмыстары мен қалған қорларды қазымдау жағдайларына сәйкес жобада деңгейжиектерді ашудың келесі нұсқалары қарастырылған:

1-нұсқа. 460м, 520м, 580м деңгейжиектерді «Главная» шахта оқпанымен РЭШ- 1 оқпанымен, №1және №2 өрлемелерімен ашу [7,8].

«Главная» шахта оқпаны. Кен орнының жатпа бүйірінің ортасынан 400м деңгейжиекке дейін өтілген, көлденең қимасы $20,22 \text{ м}^2$, диаметрі 5,5м (тереңдігі 417м) құрайтын бас тік қазба. Оқпан 21НВ-3,1А маркалы екі клеттен және сатылы, құбыр-кабельді бөлімнен тұрады. Оқпан бекітпесі – монолит бетон.

Оқпан жер бетіне кен беруге, адамдарды, материалдар мен жабдықтарды түсіріп шығаруға және таза ауа беруге арнап өтілген.

«Главная» шахта оқпанындағы Ц 3,5-2А көтергіш машиналарын ПМ 2Ц - 2,3 көтергіш машиналарына ауыстыру қажет.

Оқпан 400м деңгейжиектен 580м деңгейжиекке дейін кезеңмен тереңдетіледі.

РЭШ-1 оқпаны 400м деңгейжиекке дейін жүргізілген. Бас оқпаннан 170м қашықтықта батыс бағытта орналасқан. Оқпан металл арқаулы және 250 мм қалыңдықты бетон бекітпемен бекітілген, көлденең қимасы 11,13 м құрайды. Оқпан 61НВ-1,4 маркалы екі клетпен және сатылы, құбыр-кабельді бөліммен жабдықталған. Оқпан 520м деңгейжиекке дейін тереңдетіледі. Оқпан екінші механикаландырылған шығым ретінде адамдарды, материалдар мен құрал – жабдықтарды түсіріп көтеру үшін, оқпанды ұңғылау мен төменгі 460м деңгейжиектідайындау кезіндегі жыныстарды шығару үшін қолданылады [7,8].

Кен жұмыстарының 1 нұсқа бойынша көлемі Кесте Б.1 көрсетілген.

2-нұсқа. Төменгі деңгейжиектерді 550 метрден РЭШ-1 оқпанымен 1 нұсқаға сәйкес ашу.

Тік оқпан төменгі деңгейжиектердің қорларын ашу үшін жүргізіледі. Тік оқпан диаметрі 4,5м бетонды бекітпелі домалақ пішінді. Оқпанның қима ауданы 19,6м.

Тік оқпан төменгі деңгейжиектерден кенді шығарып, одан әрі «Главная» шахта оқпаны арқылы жер бетіне шығару, адамдарды түсіріп көтеру үшін қолданылады. Тік оқпан Юбилейная – 60 желісінен 580м деңгейжиекке дейін сырғу алабынан тысқары бас оқпаннан 27м қашықтықта орналасқан. Бұдан 520м және 580м деңгейжиектерінің квершлагтардың ұзындықтарының кемитінін көреміз.

Кен жұмыстарының 2 нұсқа бойынша көлемі Кесте Б.2 көрсетілген.

Жоғарыда айтылған ашу нұсқалары салыстырылып, 1-нұсқаның 2-нұсқаға қарағанда көп жұмыс қажет ететіндігі, көп қаражат пен салуға көп уақыт кететіндігі анықталды. Сол себепті ашудың 2-ші нұсқасы қабылданды.

3.4 Оңтайлы шахта алабының ұзындығын табу

Кеніш алабының ұзындығына төмендегі геологиялық айғақтар әсер етеді [5,6].

- 1) Кеніштің созылым ұзындығы;
- 2) Жату тереңдігі;
- 3) Кеніштің қуаты;
- 4) Құлау бұрышы;
- 5) Кен мен тау жыныстарының төзімділігі, қуаттылығы, беріктігі;
- 6) Кенорнының қоры.

Кен техникалық әсер ететін факторлар:

- 1) Кен алабының ашу тәсілі;
- 2) Кен алабын даярлау тәсілі;
- 3) Жылдық қуаты мен қызмет мерзімі.

Оңтайлы кеніш алабының ұзындығын табу үшін 1 м кенге шыққан күрделі қаржы мен тұтынымдық шығынының ең төменгі мөлшерін табу керек. Кеніш алабының қолайлы, оңтайлы ұзындығы нұсқалық әдіспен ізделінді.

Оңтайлы кеніш алабының ұзындығын 1510 м-ге екені анықталды.

3.5 Қабаттың оңтайлы биіктігін табу

Қабаттың биіктігін табудың бірнеше әдістері бар. Оның бірі ашу және даярлау уақытын ескеріп қабаттың биіктігін табамыз [5,6].

Есептеулер нәтижесінде, біз қарастырып отырған кеніштен кен өндіру үшін ондағы қабат биіктігін $52 \div 69$ м аралығында қабылдаймыз. Менің жобамда орташа қабат биіктігі 60 м, ал шахтының оңтайлы ұзындығы 1510 м деп қабылдадым. Есепте нәтижелері Б қосымшада берілген.

3.6 Бас тік оқпан орналасатын жерді анықтау

Кенорындарын ашу теориясынан кенді ашатын негізгі және көмекші қазбалардың көлемі тек кеніш алабының орта тұсынан немесе бүйір тұсынан жүргізгенде ғана азайып, оларды ұңғылауға жұмсалатын күрделі қаршының анағұрлым қысқаратынына көз жеткізіледі. Дегенмен ашу тәсілін жобалау жұмысы осымен аяқталмақ емес. Ендігі кезекте бас оқпанның түсетін жерін анықтау қажет [3,5].

Бас оқпанды немесе штольня түсетін орынды анықтауда ең бірінші ескеріліп, көңіл аударатын фактор қажет шығысты азайту.

Былайша айтқанда, оқпан орналасқан жер шахты алабының оң және сол қанатынан тасылып жеткізілетін кенге жұмсалатын қаражат бірдей аспайтын қашықтықта орналасуы шарт.

Жерасты көлігі жұмысының ең аз мөлшерін қамтамасыз ететін негізгі ашу қазбасының түсетін орнын анықтаудың екі түрлі әдісі бар:

1. Академик А.Д. Шевяковтың графикалық және аналитикалық әдістері;
2. Профессор С.К. Соболевскийдің графика-аналитикалық әдісі.

Негізгі ашу қазбалары түсетін орынды профессор С.К. Соболевскийдің графика-аналитикалық әдісімен анықтау.

Практикада құлау бұрышы үлкен, қалыңдығы біркелкі емес, әрі жанастау жыныстарымен шекарасы айқын байқалмайтын жеке кен сілемдерінен кен қазу жиі кездеседі. Бұл жағдайда академик Л.Д. Шевяковтың ұсынған негізгі ашу қазбалары түсетін орныды анықтау әдістерінің дәлдігі кеміп, көп жағдайларда жарамсыз болыпта қалады. Сондықтан да жаралымы көлбеу, күрт құлай жататын кен қабаттарынан кен өндірудің жобасы жасалған кездерде бас оқпанның немесе штольняның түсетін орны басқа әдістерді пайдалану арқылы анықталады. Ондай әдістің бірі профессор П.К. Соболевский ұсынған графика-аналитикалық әдіс.

1. Көлденең жүргізілген М, N сызыққа кез-келген масштабпен $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$ қашықтықта түзіледі;
 2. Сызықта қарастырылған жүктің нүктесінен М, N сызығына перпендикуляр жүргіземіз;
 3. Кез-келген масштабпен көмекші А, В көлденең сызық сызамыз.
 4. А және В нүктелерінен перпендикуляр көшіріп ол перпендикулярға масштабпен $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ жүктерін түсіреміз.
 5. "А" нүктесінен топтастырылған жүктердің орталығымен сәуле арқылы қосамыз.
 6. $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ топтастырылған жүктерді солдан оңға қарай көшіреміз, тек $Q_n, \dots, Q_2, Q_1$ жүктерін А нүктесіне түсірілген перпендикулярға түсіреміз.
- Сонымен бас оқпан кенорнының сол жағынан 710 м, ал оң жағынан 800 м болған жерде орналасады.

4 ҚАЗУ ЖҮЙЕСІ

4.1 Қазу жүйесін таңдау

Қазу жүйесіне әсер ететін айғақтар жертанулық және тау-кен айғақтары болып бөлінеді [6, 9]. Бұл айғақтар қазу жүйесін таңдағанда Кесте В.1. тізіліп жазылады.

Қазу жүйесін таңдағанда жұмыс екі сатыға бөлінеді.

Бірінші сатыда. Кенорнының жертанулық және тау-кен ерекшеліктерін ескеріп, сол ерекшеліктердің ең маңыздысына сүйеніп тікелей сұрыптау әдісін пайдаланып мүмкін деген 5-6 қазу жүйесін таңдайды [9].

Егер бірінші кезеңде зерттеушілердің барлығы бір дауысты болып келсе екінші кезеңде әрбір маманның әрбір зерттеушілердің пікірі бір-бірімен бөлек болып әрқайсысы өз әдістемесін ұсынады.

Көпке дейін профессор Каплуновтың әдістемесі жиі қолданылып келеді. Бірақ бұл әдістеменің көптеген кемшіліктері болғандықтан (олардың тым кіші мөлшерлері және кейбіреулері әдебиетте кездеспейтіндіктен) осы күні қолданылмайды.

Қолданылатын және әдістеменің ең жаңа түрінің бірі Ө.А. Байқоңыровтың әдістемесі.

Ө.А. Байқоңыров басқа зерттеушілер сияқты бірінші сатыда кенорнының жертанулық және тау-кен ерекшеліктерін ескеріп, сол ерекшеліктердің ең маңыздысына сүйеніп тікелей сұраптау әдісін пайдаланып мүмкін деген 5-6 қазу жүйесін таңдайды [9].

Екінші кезеңде бес-алты қазу жүйесін салыстырма әдісіне салып олардың ең төменгі вектор мөлшерін анықтап ең тиімді қазу жүйесін таңдайды.

Салыстырма әдісін орындау реті. Айталық бізде бірнеше $J_1^1, J_1^2, \dots, J_1^r, \dots, J_1^m$ көрсеткіштер берілді делік. Оларды біз өзімізше қазу жүйесінде кенжарлардың ауысым өнімділігі деп белгілейік те $J_1^1 = 80 \text{ т/ауысым}$, $J_1^2 = 18 \text{ т/ауысым}$, $J_1^m = 48 \text{ т/ауысым}$ болсын деп жазып қояйық, екінші былай деп атайық $J_2^1, J_2^2, \dots, J_2^r, \dots, J_2^m$ 1 т кеннің өз құнына салайық та олардың мағынасын $J_2^1 = 50 \text{ т/ауысым}$, $J_2^2 = 25 \text{ т/ауысым}$.

Яғни, бұлардың барлығы қазу жүйесінің нақтылы техника үнемділік көрсеткіштері болып саналады. Осы көрсеткішке байланысты Ө.А. Байқоңыров бұл көрсеткішті қазу жүйесінің оңтайлы математикалық матрицасы дейді.

1. Осы математикалық үлгілердің ішінен әрбір қазу жүйесінің көрсеткіші бойынша оңтайлы көрсеткіштерін табамыз да, оларды белгілейміз (Кесте В.2.).

2. Осы белгіленген оңтайлы көрсеткіштердің ауытқу мөлшерін табамыз.

Вектор шамасының қайсысы ең төменгі мөлшерді көрсетсе сол қазу жүйесі Ө.А. Байқоңыровтың зерттеуі бойынша ең тиімді қазу жүйесі болып табылады.

Вектордың ең төменгі мөлшері, жобалап отырған Ақбақай кенорнына бірінші қазу жүйесі, яғни "Қоймалап қазу жүйесі" ең пайдалы, жоғарғы өнімді

оңтайлы және тиімді екенін көрсетті. Есептеу нәтижелері Қосымша В көрсетілген.

4.2 Қазу жүйесінің мәні

Кенорны немесе кен алабы қабаттық тәсілдермен дайындалып, жеке блоктарға бөлініп, оның кенүңгірлік қоры уақ шпурлермен уатылып, өздігінен жеткізіліп, тау қысымы қоймаланған кенмен басқарылады [3,4,6].

Дайындық қазбалары:

- 1 Тасмалдау шпурі;
- 2 Желдету штрегі;
- 3 Қысқа кірме қазбалар;
- 4 Тиеу кенүңгірлері;
- 5 Блоктық өрлеме.

Тілме қазбалары:

- 1 Отау штрегі;
- 2 Бірінші төбе кемері.

Техника үнемдемелік көрсеткіштері:

- 1 Кенжаршының өнімі - 55-60 т/аус;
- 2 1 т кеннің өз құны - 1950 теңге/т;
- 3 Жоғалым - 6-8%;
- 4 Құнарсыздық 15-25%;
- 5 1 т кенге шаққандағы АЗ шығыны - 0,35-0,45 кг/т;
- 6 ДТҚ-ң 1000 т кенге шаққандағы шығыны - 2-4 м.

Қоймалап қазу жүйесінің артықшылығы мен кемшіліктері.

Артықшылығы:

- 1 Жоғалымның аздығы;
- 2 ДТҚ көлемінің төмендегі;
- 3 Біркелкі емес кен кесектерінің аз мөлшерде шығуы;
- 4 Жерасты кен тасмалдау жұмыстарының ырғақтылығы;
- 5 Желдету жағдайларының жақсылығы, қарапайымдылығы.

Кемшілігі:

1 Төнбе бүйір тастарының опырылып, құлап түскендігінен құнарсыздық коэффициенттерінің жоғарлауы;

2 Кенді қоймалаған шығындардың доғарылып қалуы;

3 Кеншілердің төбе-кертпешті кенжар астында жұмыс істеуіне байланысты жұмыс қауіптілігінің жоғарылауы.

Жүйені қолданғанда ерекше және міндетті түрде орындалатын қауіпсіздік шаралар:

1 Опырылып, құлайын деп тұрған төбе тастарын әрбір атылыстан кейін копарып, тазалап алып тастау;

2 Кенді аракідік және толық түсіргенде кеніштерді камерадан шығару;

3 Жұмыс орнын күшейтіп жарықтандырады.

4.3 Дайындау тәсілдерін таңдау

Дайындау тәсілдерін таңдау ашу тәсілін таңдаған сияқты 1 т кеннің келтірілген күрделі шығынының ең төменгі мөлшеріне сүйеніп таңдаймыз.

Дайындық қазбаларының санын, ұзындығын, көлемін Кесте В.3. кестеге енгізіп, олардың жалпы ұзындығын табамыз.

4.4 Өндірістік үдерістердің негізгі параметрлері

Кенді уату. Ені өте тар және ені 3,5 м аспайтын кенжарлар көбіне көп желілі кеніштерде кен өндіруде кездеседі. Әрине, бұл жағдай бұрғылау, уату жұмыстарына белгілі әсерін тигізеді. Алайда уату шамашарттарын анықтау, ілгеріде айтылғандай АЗ-дың салыстырмалы шығыны мен ең кіші кедергі бағыт мөлшерін анықтау болып табылады [10,11,12]. Есептеулердің нәтижелері В қосымшада берілген.

5 АРНАЙЫ БӨЛІМ. ЖҰҚА КЕН СІЛЕМДЕРІН ТИІМДІ АТТЫРУ ӘДІСІН ТАҢДАУ

5.1 Кенді уату және аттырудың белгілі әдістерінің негізгі ұғымдары мен жіктелуі

Ұату деп - бұл блоктағы массивтен кен бөлігін даралап бөліп алу процесін айтады. Ол кеннің жобалық контуры шегінің аймағында массивтегі кеннің неғұрлым толық бөлінуін қамти отырып, массивтің ең аз жыныстардың опырылуын және жақсы ұнтақталу сапасын қамтамасыз етуі тиіс. Кенді қазу мен массивтен бөлектеп алу бұрғылау-аттыру жұмыстары, механикалық құралдарды және өздігінен құлауды қолдана отырып жүзеге асырылады. Кенді ұнтақтау әдісін таңдау кеннің физика-механикалық қасиеттері, тау-кен және геологиялық жағдайлары және кенді алуға қабылданған қазу жүйесі сияқты көптеген факторларға байланысты келеді [12].

Жер астылық әдіспен қатты кендерді өндіру кезінде негізінен жарылысты уату қолданылады. Ол кен өндіру кезінде басымдылығы болашақта сақталады. Жарылыспен кенді өндірудің келесі амалдары қолданады: шпурлық, ұңғыма және миналық (жинақталған зарядтар).

Кен массивінде бұрғылау кезінде тереңдігі 5 м-ге дейін және диаметрі 75 см-ге дейін шпурлар пайдаланады. Ең көп таралған теспелер мен қуыстардың тереңдігі 2-3,5 м, диаметрі 40-50 мм. Кенорындарында электр бұрғыларымен айналмалық бұрғылау өте сирек қолданылады, ол әсіресе кеннің бекімділігі 4-6 дейін кезінде қолданылады. Негізінен пневматикалық перфораторлармен соққы-бұрылысты бұрғылау немесе ауалық немесе гидравликалық перфораторлармен соққылап-айналмалы бұрғылау құралдары қолданылады. Өздігінен жүретін бұрғылау қондырғыларында қол (пневможағдайда), телескоптық және бағаналы перфораторларды көп қолданады [13].

Жарылғыш заттар ретінде патрондалған ұнтақты (№6 ЖВ аммониттер, жартасты аммонит, детонит) немесе қосытылған түйіршіктелген ЖЗ (түйіршіктелген, уақ түйіршікті гранулиттер) қолданылады. Шпурларды қолмен немесе механикаландырылған оқтау әдістері қолданылады [13].

Шпурды уату кезінде кенді алу қабаттық, төбелік кертпешті және қабат аралық болуы мүмкін. Қабаттарды алу төменге қарай қазу және төменнен жоғары тәртіппен жүзеге асырылуы мүмкін. Қабаттардағы шпурлар көлденең немесе тік орналастырылады. Оларды жарықтың негізгі жүйесіне перпендикуляр бағытпен бұрғылау ұсынылады.

Шпурды уатудың негізгі көрсеткіштері: ЖЗ үлесті шығындары - 0,6 - 3 кг/м³, бұрғышының еңбек өнімділігі-5-50 м³/адам. Қазіргі заманғы заманауы бұрғылау машиналары мен құрылғыларын қолдану кезінде еңбек өнімділігі айтарлықтай өседі.

Шпурлық ұнтақтау мен уатымдаудың артықшылықтарына мыналар жатады: кенді ұсақ және әрдайым біртекі ұсақтауға болады, төмен және аз қуатты кен денелерінде және тұрақсыз орналасқан жыныстарда қолдану

мүмкіндігінің болуы, еңбектің аз шығыны мен кеннің құнарсыздануының төмен келуі. Ал кемшіліктері, ол: салыстырмалы жоғары еңбек етудің сыйымдылығы, бұрғылау машиналарына қызмет көрсету кезіндегі қолайсыз еңбек шарттарының көптеп кездесуін айтуға болады.

Шпуралы уатуды қолданудың негізгі шарттарына келесі шарттар жатады: құлау бұрышының кез келген бұрыштарында қуаты 5-8 м дейінгі кен шоғырында қолдану мүмкіншіліктері; тазалау кеңістігінен кенді ұнтақтау кезіндегі қуатты шоғырда қолдану; тазалау кеңістігін жасанды түрде ұстап тұратын қазу жүйесін қолдауға болатындығы; жаралымы күрделі келген бағалы кендерді алуға болады.

Кенді ұнтақтау деп кен бөлігін массивтен бөліп, оны бір уақытта ұсақ кенді кесектерге ұнтақтап бөлу түсініледі. Уатымдаудың белгілі тәсілдері әртүрлі келеді және олардың өз ерекшеліктері бар. Кенді уатпалаудың ұтымды тәсілін таңдауды анықтайтын негізгі факторлар тау-кен жыныстарының тау-кен-технологиялық, физикалық-техникалық қасиеттері және кен денелерінің жер қыртысында жатуының тау-кен-геологиялық шарттары болып табылады. 5.1-кестеде кенді уатымдау тәсілдерінің топтамасы келтірілген. Кенді уатпалаудың басқа тәсілдеріне гидравликалық және бқл жұмыста қаралмайтын электрофизикалық тәсілдермен қтнбаөтау жатады [10,11].

Тау-кен өндіру саласының даму тарихынды бірінші болып механикалық уатқышты қолдана бастағандығы белгілі, алайда жарылғыш тәсіл пайда болуына орай, механикалық тәсілмен бұзылған жыныстар аймағы жұмсақ ($f \leq 4$) санатына дейін тарылды, бірақ қазіргі уақытта Протоdjаконов шкаласы бойынша беріктілігі 13-ке дейінгі беріктілік коэффициенті бар массивтерді бұзуға мүмкіндік беретін жабдықтарды қолдану тәжірибесі кен өндірісінде белгілі. Кенді уату тәсілдерін жіктеуіші Кесте М.1. берілген.

Уату тәсілін анықтайтын массивтің негізгі сипаттамалары. Кенді ұнтақтау тәсілдерін таңдау кезінде міндетті түрде кендердің және жанас жыныстардың технологиялық қасиеттерін, кен денелерінің жату тау-геологиялық жағдайларын, массивтің тау-кен — технологиялық және физикалық-техникалық және де басқа сипаттамаларын ескеру қажет.

Уату әдісін таңдау кен денесінің қуатымен тығыз байланады [12]. Аз қуатты жұқа және кенді денелерде басым көпшілікте кеннің ығыстырғыш жыныстармен түйісуін нақты "бақылау" қамтамасыз ететін шпурды ұнтақтау қолданылады. Аз қуатты кен денелері мен сирек қуатты шоғырларының қорларын өңдеу кезінде ұнтақтау тәсілін таңдау шпур немесе ұңғымалық ұнтақты қолдану қажеттілігін анықтауы мүмкін. Бұл ретте анықтаушы ретінде массивтің қасиеттерін да, техникалық-экономикалық көрсеткіштерді да ескеретін өзге де факторлар болуы мүмкін [13].

Қуатты кен денелері көбінесе ұңғымалық уату арқылы игеріледі, яғни қазып алынады (камералы зарядпен жиектеу сирек). Жоғары бағалы орнықсыз кендері бар кен денелерінің қорларын өңдеу ерекше болуы мүмкін.

5.2 Жұқа кен сілемдерін уату тәсілін таңдауға әсер ететін факторларды талдау

Массив жыныстарының түрпілігі (абразивтілігі). Массивтің түрпілігі шпурлар мен ұңғымаларды бұрғылау процесінде пайдаланылатын жынысты бұзатын құралды таңдауға тікелей әсер етеді. Түрпілігііктің жоғары деңгейлі тау жыныстарын бұрғылау кезінде тозуға төзімді бұрғылау тәждерін қолдану орынды, керісінше - қашау және қадауышты тәждерді қолдану тиімсіз болып табылады.

Бұрғылау. Бұрғылау процесінде құрал-сайманның бұзылатын әрекетіне олардың қарсыласуы анықталатын жыныстардың бұрғылануына бұрғылау процесінің өнімділігі байланысты болады. Бұрғылау санаты төмендеген кезде бұрғылаудың берілген желілік жылдамдығын сақтау қажет болған жағдайларда, шпур (ұңғыма) диаметрін азайту орынды. Бұл, өз кезегінде, басқа да БЖЖ параметрлерін өзгерту қажеттігіне алып келеді.

Жару. Массивтің жарылуы оны бұзу үшін қажетті ЖЗ санын анықтайды. Жарылу санаты төмендеген кезде ЖЗ меншікті шығынын арттыру қажет. Бұл белгілі тәсілдердің бірі немесе олардың комбинациясы: теспелердің (ұңғымалардың) орналасу торын қоюландырумен; өзгермейтін тор кезінде олардың диаметрлерінің (ЖЗ зарядтарының) ұлғаюымен; неғұрлым қуатты ЖЗ-ға ауысуымен; оқтау тығыздығының ұлғаюымен қол жеткізуге болады.

Жыныстырдың тығыздығы. Кеннің тығыздығының ұлғаюы оның бұзылуына ЖЗ үлестік шығынының ұлғаюын талап етеді, өйткені массивтің гравитациялық сипаттамаларының өзгеруі массивтің бұзылуынан басқа, оның жеке орнын ауыстыруға жұмсалатын жарылыс импульсінің қуатын түзету қажеттігіне алып келеді.

Жарылғыш заттардың ұңғымалық зарядтарының (ЖЗ) желілі кен денелерін жарудың бірнеше тәсілі белгілі [10,11].

Бұл ретте ұңғымалар кен мен жанас жыныстардың түйісуіне дейін бұрғыланады. Алайда, мұндай ұңғымалар оқталғаннан және жарылғаннан кейін кен денесінің контурынан, желілі ұңғымалар кенжарының ауданында жыныстар бұзылады. Ұңғымалардың көрші тарамдарын кейіннен жару кезінде бұрынғы жарылыспен қираған бос жыныстардың құлауы және кеннің ұсақталуы мен уатылуы орын алады.

Ұсынылып отырған техникалық шешім кеннің орналасу жыныстарымен жанасуынан (0,2-0,3 м) белгілі бір қашықтықта кен денесінде ұңғыманы бұрғылауды, ұңғымаларда ЖЗ оқтамдарын орналастыруды және оларды жаруды қамтитын желілік кен денелерін игеру тәсілі болып табылады [11].

Алайда тау жыныстарының кенді немесе кенсіз массивтері әртүрлі физикалық-техникалық қасиеттерге, жарықтық параметрлеріне ие. Жарылатын ұңғыма ауданында әртүрлі тау қысымы болуы мүмкін. Бұдан басқа, кенді ұнтақтау үшін әртүрлі диаметрлі және әр түрлі детонациялық сипаттамалары бар ЖЗ ұңғымалары қолданылады. Бұл параметрлердің барлығы кешенді түрде

кен денесінің контурының артындағы тау жыныстары массивінің бұзылу радиусына әсер етеді. Ал қалған бос жыныстардың қирауы кеннің азаюына әкеледі.

Қабатты құлата қазу жүйелерінде кенді уату. Блок қабаттарға бөлінеді олардың әрқайсысының кен шығару горизонбы бар (Сурет М.1.). Бұл қазу жүйесінің басты ерекшелігі болып табылады. Қабаттар жоспарда панельдегі параллель тік жазықтықтармен, ал панельдердің ұзындығы бойынша секцияларға бөлінуі мүмкін (бірақ міндетті емес).

Әрбір арақабатта (немесе панель, секциялар) массивті ұңғымалармен бұрғылайды және құлатылған кен массиві жыныстардың астында шығарылады.

Қабатты құлата қазу жүйелерін қолдану шарттары. Кеннің және жанас жыныстардың тұрақтылығы мен беріктігі кез-келген, сондай-ақ кен сілемінің құлау бұрышы әр алуан болуы мүмкін. Тік құлау жағдайында кеннің қуаты кемінде 3-5 м, ал кеннің бүйір жыныстарымен араласып кетуін болдырмау үшін кемінде 10-20 м болуы тиіс, өйткені блокты қабаттарға бөлуге болмайды. Кеннің құндылығы, бағалығы орташа болуы керек. Жер бетінің құлату мүмкіншілігі болуы тиіс. Кен жанбауы және жабыспайтын қасиетке ие болуы керек.

Осыған байланысты келесі шарттардың бірі қосылады:

1) тұрақсыз кендер және үлкен тау қысымы, өйткені қабаттасты құлату кезінде кен шығару және жеткізу үшін қазбаны ұстау мерзімі қысқарады;

2) қадағаланатын, түйісу аумағы анық кен;

3) тез бұзылатын қатты кендерді ауыстыру және т. б.;

4) бос жыныстардың немесе қабатты құлату кезінде қабатпен, панельмен немесе секциямен шектелуі және жер қойнауында қалдырылуы мүмкін кондициялық емес кендердің ірі қосылыстары;

5) блокта қабатты құлату кезінде бөлек берілуі мүмкін екі (немесе бірнеше) кен сортының болуы;

6) кен денесінің қуаты орташадан жоғары емес;

7) шектеулі қуат кезіндегі шоғырдың дұрыс емес байланыстары, өйткені қабаттың құлауы ойық контурларын кендермен дәлме-дәл біріктіруге мүмкіндік береді.

ТМД жер асты кеніштерінде қабаттық құлата қазудың үлес мәні 18% құрайды. Оны Кривбасста кеңінен қолданады (80% - ға жуық үлес мәні) кеннің жұмсақ және орташа бекінісінің тік шоғырының қуатты және орташа қуатын үш өңдеу. Шетелде қабаттық құлау әсіресе Скандинавия елдерінде темір және қорғасын кеніштерінде таралған. Оны асбест өндіру кезінде де қолданады (Мысалы, "Хавлок" кен орны, Африка).

Бұл қазу жүйесін қолдану кезінде бастапқыда 5 м жуық қабат биіктігін, шпурлармен уату, тазалау кеңістігінде кенді еріксіз жеткізу қолданылды. Қабаттың табанында ағаш төсеніш төселді, оның қорғауымен келесі қабат қазып игерілді. Алайда, төсем кенді жеткізу кезінде кенеттен құлап кетуі мүмкін. Сондықтан кенді тазалау кеңістігіне өздігінен жеткізу нұсқалары

ауыстыруға келді, онда барлық жұмыстар дайындық-тілме қазбалардан орындалады.

Аралық қабат биіктігі 10-15 м (содан кейін және одан да көп) дейін өсті, бұл ретте ағаш төсеніш қатпарлықты сақтай алмады. Иілгіш металл жабындысын (диаметрі 2 мм сымнан немесе 40×4 мм жолақты темірден жасалған өлшемі 20×20 мм ұяшықтары бар тор) енгізу әрекеті жалғасуда, алайда қолда бар құрылымдар тек қабат биіктігі 7-10 м дейін болғанда ғана қатпарлығын сақтайды.

Сонымен қатар кеннің бүйір шығуымен қабатасты құлау пайда болды. Бірінші сатының биіктігі шпурлы уату кезінде шамамен 5 мм құрады, кейіннен оны 8-10 м дейін ұлғайтты, бұл сондай-ақ төсеніштен бас тартуға мәжбүр етті, ал алпысыншы жылдары кеніштердің қатарының қысқыштарындағы ұңғымалық уату базасында 20-40 м дейін ұзартты.

Қабатты құлату қазу жүйесінің заманауи нұсқаларының әрқайсысы бұл қазу жүйесінің қандай да бір түрін шығарады, бірақ тілме және тазалау жұмыстары кешені ішкі қабат немесе ішкі қабат бөлігін пысықтаумен аяқталатыны айырмашылығы бар.

Қабаттың құлата қазудың оңтайлы параметрлерін анықтау. Егер жобаланатын қабатта арақабаттық құлата қазу басым болса, және де қандай да бір нұсқада, алдымен ішкі қабат биіктігінің оңтайлы мәнін табады, содан кейін еселік шамалардан қабаттың биіктігін (H_k) таңдайды. Егер арақабаттың биіктігі берілген болса (қабаттың ашылуын жүзеге асырумен байланысты немесе елеулі көлемде қолданылатын даярлаудың басқа жүйесінде неғұрлым тиімді ретінде), онда ($H_{ак}$) қалдықсыз бөлінетін ықтимал мәндерден (H_k) таңдайды. Қабаттың биіктігін оңтайландыру $y = E_n k + c + y_{np} \rightarrow \min$ шарты бойынша жүргізіледі, бұл ретте бір жағынан қабат қазбаларын қазу шығындары (k және c), ал екінші жағынан — осы қазбалар мен өрлемелерді күтіп ұстап тұру шығындары ескеріледі.

Қабаттың биіктігін $H_{ак} \rightarrow \min$ шарты бойынша есептей отырып оңтайландырады: арақабаттық және кенді шығару қазбаларын үңгілеу шығындары; осы қазбаларды ұстап тұру шығындары; уату шығындары (егер олар ұңғыманың тереңдігіне байланысты болса); кеннің түйіспелері бойынша кеннің шығыны мен құнарсыздануынан келетін залал; шығару кезінде кеннің шығыны мен құнарсыздануынан болатын залал ескеріледі.

Техникалық-экономикалық сипаттама және салыстырмалы бағалау. Қабатты тұтас құлатумен салыстырғанда арақабаттық құлата қазу күрделі тау-кен техникалық жағдайларда қолданылады. Бірақ блоктың өнімділігі мен еңбек өнімділігі бірнеше (10-30%-ға) төмен болуы мүмкін. Салыстырмалы қолайлы жағдайларда қабатты құлата қазу жүйесі кеннің жоғалуы мен құнарсыздануы бойынша жақсы көрсеткіштерге ие болады, ал басқа жағдайларда — арақабатты құлата қазу жүйесі қолайлы болып табылады [13].

Арақабаттық құлата қазу жүйесі, қазу жүйелерінің басқа класстарымен экономикалық салыстыру шарттан алынған кіріс шамасы бойынша, ал

қабаттың құлата қазу жүйелерімен экономикалық салыстыру кіріс бойынша немесе ең аз шығындардың шамасы бойынша жүргізіледі.

Кенді тұйықтап шығару арқылы арақабаттық құлата қазу жүйесі. ҚР жер асты кеніштерінде бұл жүйенің үлестік мәні тек 30% - ды құрайды, бірақ оны кенді шығару қазбасының түбінен шығару есебінен 40% - ға дейін жеткізу қарастырылуда.

Арақабат панелдегі ені бойынша бөлінеді. Әрбір панельді ортпен (штрекпен) дайындайды, одан ұңғыманың тік немесе тік көлбеу тарамдармен бұрғылайды және ұзына бойына қарай шегінетін тәртіппен біртіндеп құлатады. Панельдердегі кенді жарумен алуға қарай орт (штрек) жойылады, оның шеті арқылы және орт бойынша кен шығарылады. Кен шығару қазбасына жеткізіледі. Кезекті ұңғымалар кеннің негізгі бөлігін алдыңғы уатудан шығарғаннан кейін жарады. Кенжардың көлбеу бұрышын кен кесектері мен опырылған жыныстар өлшемдерінің арақатынасына байланысты таңдауға болады. Егер кен үлкен болса, онда құлау жағына қарай еңіс ұсақ жыныстарға үгітілген кенге соқпайды. Егер кен жыныстары аз болса, онда кенді кен жыныстарға аз құнарсыздануы үшін, керісінше, массивке қарай еңкейтеді. Кеннің ірілігі мен жыныстары тең болған жағдайда, жыныстар уатылған кенге бүйірге жіберілмеуі үшін кенжар тігінен орналасады.

Жабдықтар өздігінен жүретін немесе тасымалды және жартылай стационарлық бұрғылау станоктарын, жылжымалы дірілді қоректендіргіштерді, секциялық дірілді конвейерлерді қолданылады. Өздігінен жүретін машиналардың арақабаттарға кіруі үшін көлбеу қазбаларды өтеді, бұл тек қабаттың қоры үлкен мол болғанда (шамамен 50 мың т) ғана ақталады. Арақабаттың биіктігі 20-40 м болған кезде қабатты қазып алу склбасы қабатты мәжбүрлі құлата қазу жүйесіне ұқсас болады.

Скандинавия және Канада кеніштерінде бұл қазу жүйесінде өздігінен жүретін жабдықты пайдаланады; арақабаттың биіктігі 5-14 м, панельдің ені 6-10 м, қабатты орта қимасы $5 \times 3,5$ м шегінде болды.

Кен диаметрі 32-51 мм тарамды ұңғымалар жиынтығымен уатылды; тарамдар әдетте құлау жағына қарай $60-70^\circ$ еңіс болып, массив 1-2 тараммен жарылды. Кенді жатыс бүйіріндегі кен құдықтарына жеткізеді.

Қуатты тиеу-жеткізу машиналарының өнімділігі ауысымына 1000-1500 т. дейін жетті. Тілу жұмыстары негізінен тазалау машиналарының көмегімен жүзеге асырылады, сондықтан тілме қазбаларының ұлғайған (шамамен 20% дейін) салыстырмалы көлеміне қарамастан, кенжар жұмысшының еңбек өнімділігінің жақсы көрсеткіштері қамтамасыз етіледі.

Кенді тұйықтан шығару арқылы арақабаттық құлата қазу жүйесін салыстырмалы бағалау. Бұл қазу жүйесінің артықшылығы дайындық-тілме жұмыстарының аз еңбек көлемде болуы; өздігінен жүретін жабдықты немесе дірілді қоректендіргіштерді және конвейерлерді қолдану үшін қолайлы жағдайлардың болуын атауға болады. Алайда тік немесе тік көлбеу қабаттармен шығару кенге бос жыныстардың араласуын ұлғайтады.

5.3 Күрт құлама жұқа кен сілемдерін игерудің технологиялық сұлбалары және тазарта қазу кенжарларының параметрлері

Әдетте аз қуатты және жұқа кен денелерінен тұратын желі түрдегі кен орнын игеру кеннің жоғары құнарсыздануымен қатар жүреді. Бұл осы кенорындарынан кенді алу кезінде тазалау кеңістігінің қалыпты енін алу үшін желілі массамен бірге жанас жыныстардың едәуір мөлшерін да уату қажет [12, 13].

Жұқа желілерді алу кезінде алынатын тазалау кеңістігінің ең кіші ені тазалап қазып алу қарқындылығының төмен болуына және еңбек шығындарының жоғары болуына себеп бола отырып, уату, жеткізу және әсіресе кен шығару технологиясын күрделендіреді түседі.

Ені тар келген тазарта қазу кенжарында аз қуатты кендерді алу шарттары ЖЗ оқтамымен неғұрлым тиімді болып табылатын терең ұңғымалармен кенді уатудың жоғары өнімді тәсілдерін қолдануға мүмкіндік бермейді. Тар кенжарда орналастырылған жұқа желілерді алу кезінде үлкен қысымда жұмыс істейді, соның салдарынан шпурдың (ұңғыманың) бір метрінен шығарылған кеннің шығуының едәуір төмендеуін негіздейтін және кенді ұнтақтау операциясына еңбек шығындарын арттыратын олардың орналасу торын тиімді жасау қажет.

Жұқа кенорындарында кенді жалпы өндіруде дайындық және тілме жұмыстарының үлесі жоғары келеді, сондықтан желі кен орындарын игеру жалпы еңбек сыйымдылығын айтарлықтай арттырады, сондықтан кенді уату тсілі жоғары маңызды мәнге ие болады.

Дайындық қазбаларын өту жылдамдығын арттыру дайындалған кен қорының күрт өсуіне әкеледі. Бұл тазалап қазып алу қарқындылығын бір мезгілде арттыруды талап етеді. Дайындық қазбаларын жүргізу жылдамдығының және тазалау кенжарының жылжу жылдамдығының келіспеуі блоктарды дайындау уақыты мен оларды әзірлеу ұзақтығы арасындағы уақыттың өсуіне алып келеді.

Кеніштің қажетті өнімділігін қамтамасыз ету үшін жұмыс үстіндегі блоктардың ұлғайтылған саны болуы тиіс, демек, кенжар және қызмет көрсетуші персоналдың ұлғайтылған саны, соның салдарынан қолданылатын қазу жүйелерінің жалпы еңбек сыйымдылығын артуы орын алады.

Сондықтан, желілі кен орындарын игерудің тиімді жүйесін таңдау кезінде кенді өндіруге ждаярлау жұмыстарынан бастап, кен орнын игеру технологиясының барлық процестерін жетілдіру қажет.

- кенжарды оқтау және жару жұмыстарын жарушы (взрывник) жүргізеді, жұмысшылар тобы тұрақты түрде жарылыс орнына ЖМ жеткізуге және шпурлар мен скважиналарды оқтауға қатысады және кенжарға баратын жолдарды күзетуді жүзеге асырады, оқтауға қатысушы жұмысшылар жарылғыш материалдарды тасушы ретінде нұсқау берілуі тиіс.;

--Sandvik компаниясының Toro 151, EJK 65D, MICROSCOOP-IOOD типті тиеу-тасымалдау машиналарын пайдалануға мүмкіндік беретін БУ-80НБ

бұрғылау станоктарын пайдалануға сүйене отырып, арақабаттық штректердің қимасы $7,5 \text{ м}^2$ дейін қабылданды;

- қабаттардағы кенді ұсақ шпурлы ұнтақтауды пайдаланған кезде қабаттардағы қуақаздардың қимасы кен денесінің жатқан бүйірінен ығыстырылатын жыныстардың ең аз кіруіне байланысты таңдалады. Скреперлік жеткізу кезіндегі қазбаның ені 1,7-2 метр, қабаттық штректің қимасы $4-5 \text{ м}^2$;

- тазалау кеңістігінің ең аз ені ПТ-48А телескоптық перфораторларын пайдалана отырып, кенді шпурлармен уату кезінде 1-1, 2 метр және кенжарды горизонталды шпур жиынтығымен уату кезінде 1,4-1,5 метр қабылданды;

- тазалау кенжарының желісі тар тазалау кеңістігінен уатылған кенді жақсы шығару және жарылыс жұмыстарынан кейін тиелетін кеннің көлемін ұлғайтуға мүмкіндік беру үшін ұңғыма өңделген кеңістік жағына $75-80^\circ$ бұрышпен орналастырылған;

- кенді уату 2-2,5 метр қабаттармен, 3 м артық емес, тиеу-тасымалдау жабдықтарының мүмкіндіктеріне сүйене отырып жүргізіледі;

- блоктардағы бұрғылау жұмыстары дайындалған алаңдардан жүргізіледі, газдалған кеннің беті ұзындығы кемінде 3,5 метр төсеніш төселеді, одан шпурлар немесе ұңғымалар бұрғыланады;

- ұсақ шпурлы тәсілмен қабаттарда кенді ұнтақтау кезінде шпурларды бұрғылау үшін сөрелер жабдықталады, бұл ішінара газдалған кенді 60%-ға дейін тиеуге мүмкіндік береді, сөрелердің конструкциясы қалыңдығы 50-80мм 3-4 тақтай төселеді, шығарылған кенді тиеу кезінде сөрелер сақтандырғыш бекітпе ретінде қызмет ете алады.;

- көптеген технологиялық схемаларда шпурларды немесе ұңғымаларды бұрғылау, жеткізу қазбасының бүйірінде кен қоймаланған үйіндісіне (замагазинированный) жақын жерде жүргізу ұсынылады, сондықтан бұрын бұрғыланған шпурлар немесе ұңғымалар қорын қарастырамыз, бұрын бұрғыланған шпурлар немесе ұңғымалар оқтар алдында тазалануы тиіс.;

- тазалап қазу төбе жыныстары төзімді кенжармен ұсақ шпурлық немесе ұңғымалық тәсілмен жүргізіледі, төменгіден жоғарғыға қарағанда кемінде бес метр озық жүріп отырады, жұмысшылар тобы екі забойда жұмыс істейді;

- жарылыс жұмыстарын жүргізу алдында қабаттардағы кенді ішінара қоймалап қазу жүйесі кезінде тазарту қабаты және блоктың желдету қазбалары бойынша адамдардың өтуін қамтамасыз ету үшін уатылған кен көлемнен 30-40% мөлшерінде газдалған кенді ішінара шығару жүргізіледі. Кенжар жиегі мен газдалған кеннің еңісі арасындағы ең аз қашықтық кемінде бір метр болуы тиіс;

- технологиялық схемалар төменгі қабаттарда еңістер мен қазбаларды жүргізе отырып, жоғарғы қабаттардағы тазалау кенжарын уақыт бойынша біріктіру нәтижесінде тазарту жұмыстарының басталуын тездетуге мүмкіндік беруі тиіс.;

- тазартып алудың технологиялық сұлбалары бойынша өндіру блоктарындағы тазалау жұмыстарын кен денелерінің құлауы бұрышы бойында жүргізуді қарастыру керек.

Сурет М.2., 5.3 және 5.4 суреттерде, ұсақ шпурлармен кенді уатумен қатар, кенді төмен диаметрлі (52-72мм) ұңғымалармен кенді қазып алудың (қуаты 2,5-3м дейін) кең таралған және перспективалы технологиялық сұлбалары ұсынылған.

Тазарта қазып алудың ұсынылған технологиялық схемалары кеніштегі барлық жабдықты барынша пайдалануды, өздігінен жүретін тиеу-тасымалдау машиналарын тиімді пайдалануды көздейді, блоктағы уатылған кенді кенді шығару қазбаларына дейін жеткізуді және оны басқа көлік құралдарына қайта тиеумен кенді жер бетіне көтермелеу пункттеріне дейін тасымалдау ұрастырылған.

Технологиялық схемалар кеніштегі қолданыста бар пайдалану блоктарының параметрлері кезінде бағаланды: блоктың ұзындығы $L=60\text{м}$; арақабаттың биіктігі $H = 10-20\text{м}$; төбенің ең төменгі биіктігі $h=3\text{м}$ (жоғарыда орналасқан блокта құлатылған жыныстар сиятын немесе блоктың ұңғымалық жұмыстарынан уатылатын кен жыныстармен толуы кезінде төбенің биіктігі 4-5м дейін артады). Арақабаттарда ұсақ шпурлармен кенді уату кезінде уақытша төбенің биіктігі $L_6=2,4\text{ м}$ тең. Тазалау және даярлау жұмыстарынан өндірілген 35200 т/жыл көлемінде тау-кен массасы, күрделі кен құдықтарына шөмішінің сыйымдылығы 1,5-2,0 м³ және 2,5-3,5 м³, дизельді қозғалтқышы бар тиеу-тасымалдау машиналарының (ТТМ) көмегімен жеткізіледі. Кен құдығынан дірілді жеткізу-тиеу қондырғысының көмегімен тау-кен массасы (өнімділігі сағатына 900 т. дейін) жүк көтергіштігі 28т жерасты түріндегі 4×4 (екі жетекші мосты бар) доңғалақты жұбы бар автосамосвалдарға тиеліп, автосъезд бойынша шығыс қоймасына тасымалданады. Есепте бойынша тау-кен массасын тасымалдау үшін 4 өзі автосамосвал және 1 резервтік автосамосвал қабылданады.

Осылайша, жұқа тік құламалы кен сілемдерін тазарта қазып алудың ең қолайлы технологиялық сұлбалары және тазалау кенжарларының параметрлері ұсынылады.

Кенорнын қоймалап қазу жүйесімен қазып алу кезінде кеннің көп бөлігін ұзақ мерзімге тазарта қазып алу кеңістігінде – магазиндерде қалдырылады [13, 14]. Кенді әрбір құлатудан соң уатылған кен беті мен кенжар төбесінің аралығында жеткілікті бос кеңістік қалатындай кен көлемін шығарады. Қоймалап қазу жүйесі тиімді қазу жүйелерінің қатарынан орын алады. Бұл қазу жүйесін қолдануға қойылатын басты талап ол кен мен жанас жыныстардың орнықты болуы керек, себебі кен бекітпелерді орнатусыз және жанас жыныстарды құлатпай уатылады. Мұнан басқа, кен денесінде бос жыныстардың қосындылары болмауы тиіс, өйткені кенжарда кенді сорттап бөліп алу мүмкін болмайды. Сонымен қатар, кен денесі мен жанас жыныстардың түйісуі дұрыс және анық болуы тиіс, кен бір бірімен жабыспауы және ұзақ мерзімде сақталған жағдайда қызбауы керек. Кен сілемінің құлау бұрышы 35-40⁰ -дан жоғары болуы тиіс, қуатты кен сілемдерін игеру кезінде төмен құлау бұрышында да қолдануға болады [14].

Қоймалап қазу жүйесін кен денесінің әр түрлі қалыңдықтарында – жұқа қуаттылықтағы кен сілемдерінен қуатты кен сілемдеріне дейін игеруге қолдануға болады. Жұқа кен сілемдерін аттыру және уатудың тиімді әдісін таңдау бойынша зерттеу нәтижелерін қорыта келе, жұқа кен сілемдерін қоймалап қазу жүйесінде ұсақ шпурлармен аттырып уату әдісінің орнына (Сурет М.5.), ұңғымалармен аттырып уату әдісін (Сурет М.5.) қолдану ұсынылады.

6 КЕНІШ КӨЛІГІ ЖӘНЕ ОҚПАН АЛБАРЫ

6.1 Көлік түрін таңдау

Кеніш көлігі ол кеніштің жерастылық кен қазбаларымен жүк тасымалдайтын шахта ішілік көлік болып табылады [15]. Ол 30% еңбек және кеннің өзіндік құнын құрайтын жерасты кен қазу кезіндегі негізгі процестің бірі. Кеніш көлігінің негізгі жүгі ол тау-кен массасы болып табылады (пайдалы қазба, бос жыныс). Қосымша жүк: машиналар, жабдықтар, бекітпе материалдары.

Кенін көлігі құралдарымен сонымен қатар, жұмысшыларды оқпан албарынан кенжарға дейін және кері арай тасымалдап отырады. Кеніш көлігінің атқаратын қызметтері жеткізу (тау-кен массасын кенжардан тасымалдау қазбасына дейін жеткізу), тасымалдау (күрделі қазбалармен тасымалдау) және шахталық көтеру (тік немесе еңіс бұрышы 30° жоғары көлбеу қазбалармен жүк қозғалысы) болып бөлінеді.

Кеніш көлігі құралдары мен сұлбаларын таңдауға жүк ағынының шамасы, пайдалы қазбаның орналасу сипаты, бір уақытта қазымдалатын горизонттардың саны, кен мен жыныстардың физика-механикалық қасиеттері, қабылданған қазу жүйесі әсер етеді [16].

Кенорнының кен техникалық шарттарын, шахтының жылдық өнімділігі және тасымалдаудың орташа қашықтығын ескере отырып электртасығыштық жеткізуді қабылдаймыз. КР-7 электртасығышын және ВГ-2.2 вагонын қабылдаймыз.

Тасымалдаудың экономикалық көрсеткіштерін есептеу нәтижелері Г қосымшада және Кесте Г.1. берілген.

7 КЕНІШТІК АЭРОЛОГИЯ

7.1 Кенішті желдету тәсілі мен желдету сұлбасын таңдау

Кенішті толық желдету мен тау-кен жұмысшыларының денсаулығы және жұмыс өнімділігін арттыру үшін желдеткіш құралды дұрыс таңдау мен дұрыс жобалап орнату өте маңызды роль атқарады. Сондықтан, желдету жүйесін дұрыс таңдау және өте маңызды [17].

Кенішті желдетуге қаралатын келесі басты сұрақтар болып мыналар табылады:

- 1) желдеткіштің тоқтаусыз жұмыс істеуі;
- 2) тазалау қазбаларында ауа ағымының екі жақтанда бөгетсіз ағуы.

Шахтаны желдетуде біз “қапталдық желдетпе сұлбасын” қолданамыз. Басты желдету желдеткішті, желдеткіш оқпанында орнатылып, сорып шығару міндетін атқарады.

Сорып желдету әдісінің артықшылығы, онда басты желдеткішті өшіріп тастағанда да, қандай да бір уақытта шахтадағы ауаның аздығынан шахтаға таза ауа түсіп отырады және де шахтаның алға қарай дамуына қарай желдеткіштерді өзара салыстыру басталады.

Қапталдық желдету жүйесінің артықшылықтары:

- 1) Сыртқа шығатын 3 шығу жолының болуы, тау-кен жұмыстарының әлде қайда қауіпсіз болуын көрсетеді.
- 2) Оқпаннан кенжарға дейінгі ауа жүру жолында ауа жойлуына жол бермеуі.
- 3) Бүкіл жұмыс уақытында қысымның тұрақты болуы.

Кемшілігі:

- 1) Қапталдық желдету оқпанын жүргізуге көп қаржының жұмсалуды;
- 2) Апат болған жағдайда ауа ағымының бағытын өзгерту қиынға соғуы.

Жалпы шахталық ауаның мөлшерін есептеу:

Жалпы шахталық ауа мөлшерін есептеу келесі мысалдармен есептелінеді:

- а) Бір уақытта шахтада жұмыс істейтін адамдардың санымен;
- б) Атылыс жұмыстары көзінде бөлінген газдарға қарай;
- в) Шаңның шығуынан, таралуынан;
- г) Двигательден бөлінген газдың таралуы;

Жалпы шахталық ауа мөлшерін анықтау үшін, жобалауда ауаның барлық мөлшері алынады. Есептеулер нәтижесінде шахтаны желдетуге қажетті ауа мөлшері $285,7 \text{ м}^3/\text{с}$ – тең екені және қолданылатын желдеткіш түрі ВОД – 21болатыны анықталды.

Жалпы шахталық ауа мөлшерін анықтау есептеулері Қосымша Д берілген

8 ӨНДІРІСТІК АЛАҢ ЖӘНЕ ЖЕР БЕТІНІҢ ЖОСПАРЫ

8.1 Жер бетінің жалпы жоспарын салу негіздері

Кеніштің жер беті өндірістік жер көлемі бірнеше аймаққа бөлінеді.

- 1 Негізгі өндіріс аймағы;
- 2 Транспорттық қоймалар аймағы;
- 3 Кен байыту аймағы;
- 4 Көмекші өндіріс аймағы;
- 5 Әкімшілік-тұрмыстық аймағы.

Шахты үсті ғимараттарына клеть көтерімінің копері, науа галереясы, ұсақтап - іріктеу жабдықтарының ғимараты, компрессор ғимараты, көтерім машинасының ғимараттары, шеберханалар, клет оқпаны мен жерасты өткелі арқылы байланысқан әкімшілік тұрмыстық комбинат ғимараты, кен байыту фабрикасының ғимараттары, асхана кіреді.

Құрлыстарға тұндырғыш және қоюландырғыш сүзгі және құрғату бөлімдерінің ғимараттары, бас төмендету подстанциясының алаңы, толтырым кешенінің алаңдары кіреді [18, 19].

9 КЕНІШТІ ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУ

9.1 Трансформатордың қажетті қуатын есептеу және таңдау

Қазіргі заманғы тау-кен кәсіпорындарында жер бетінде де, жер асты қазбаларында да электрлендірілген машиналар мен механизмдер көптеп кездеседі. Олардың қуаты ондаған мегаваттқа жетеді. Шақтылар мен кеніштерде электр энергия тұтынушыларын қоректендіру үшін қосалқы станциялар, тарату пункттері, кабельдік және әуе электр беру желілері (ЭБЖ) салынады.

Шахталарды электрмен жабдықтау мынадай негізгі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін: автономды қоректендіру көздерінен; энергия-жүйемен байланысты меншікті электр станцияларынан; энергия жүйелерінен. Қазақстан Республикасы шахталарының көпшілігі энергожүйеден қоректенеді, оның қуаты жеке кәсіпорынның электр жүктемесінен ондаған (жүздеген) есе асып түседі.

Тау-кен кәсіпорнын электрмен жабдықтау кешені жүйеден тұрады:

- сыртқы электрмен жабдықтау өздері;
- ішкі электрмен жабдықтау, шахтаның үстіңгі қабатының кешенін электрмен жабдықтау жүйесін және жер асты тұтынушылардың электрмен жабдықтау жүйесін қамтитын [20].

Кенішті электрмен жабдықтау есептеулері Қосымша Е берілген.

10 ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ТЕХНИКА ҚАУІПСІЗДІГІ

10.1 Еңбекті қорғау мақсаты

Қазақстан Республикасы «Қауіпсіздік және еңбекті қорғау туралы» заңындағы еңбекті қорғау саласындағы ұлттық белгісінің келтірілуі, кәсіпорынның өндірістік саласы қорытындысына қатынасы жұмысшының денсаулығы мен өмірде алғаш рет табылуы (приоритеті) принциптерімен негізделеді [21,22]. Бұл кен шығарылатын орын құрылысы мен оның құрылуына, еңбек ететін қол бос уақыт пен тұрмыстық жағдайларын, еңбектің қауіпсіздік жағдайлары мен денсаулығын қамтамасыз етеді. Кен өндірілетін орынды пайдаланғанда және құрылысында еңбекті қорғау жағдайы келесі факторлар қатарына байланысты болады: ауданның климаттық, жағрафиялық талабына сай жобаланған нысандарға бөлу және оның орналасуы, бұзылған жыныстардың физика-механикалық қасиетіне байланысты.

10.2 Қазақстан Республикасының еңбекті қорғау туралы заңы

«Қауіпсіздік және еңбекті қорғау туралы» заң еңбекті қорғауға, жұмысшылардың құқығын қамтамасыз етуге бағытталған [22]. Өндірісте денсаулыққа зиянды факторлардың алдын алу мақсатында осы салада ұлттық саясаттың негізгі принциптерін бекітеді және зиянды өндірістік факторлар мен қауіпті минимумына байланысты кәсіпорын мен шаруашылық қызметтердің барлық түрлеріне бөлінеді.

Еңбекті қорғау саласында ұлттық саясат мемлекеттік үкімет орындарының жүру бірлігі мен жұмыс берушілермен негізделеді:

- кәсіпорынның өндірістік қызметтерінің қорытындысы мен қатынастары бойынша жұмысшы денсаулығы мен табылуы (приоритет);
- меншікті адамның толық жауапкершілігі немесе ұсынушылардың оларға уәкілеттілігі;
- шаруашылықтандыру мен меншіктендіру түрлеріне байланысты барлық кәсіпорындар үшін еңбекті қорғауда бірдей талаптардың бекітілуі;
- жоғарғы және орта оқу орындарында техника қауіпсіздігі мен еңбек қорғау бойынша мамандарды дайындау.

10.3 Қауіпті және зиянды факторларды таңдау

Бұл біз жобалап отырған кенорнының жерасты тәсілімен қазу кезінде жұмыс істеуге төмендегі көрсетілетін қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсерлері тиюі мүмкін [23].

1. Кен қазбаларының төбесінің опырылып құлауы;
2. Қоршаған тік қазбаларға түсіп кету қауіпі;
3. Электр тоқ көздері;
4. Жерастындағы қауіпті аймақтар;

5. Тасымалдау көліктері;
6. Шаңдар;
7. Газдар;
8. Шумен және дірілмен күрес;
9. Жарықтанудың жеткіліксіздігі;
10. Ауыз суының сапасыздығы;
11. Жерастындағы климаттық жағдайдың қолайсыздығына немесе жерастындағы қазбалардың ауа температурасының не өте ыстық, не өте суық болуы.

Жоғарыда көрсетілген қауіпті және зиянды әсерлерін жою үшін жобаның осы бөлімінде төмендегідей шаралар ұсынылады:

1. Ұйымдастыру шаралары;
2. Техникалық шаралар;
3. Санитарлық денсаулық шаралары;
4. Өртке қарсы шаралар;
5. Тау-кен құтқару ісі, апатты жою жоспарлары.

10.4 Ұйымдастыру шаралары

Біз жобалап отырған кен өндірісінде жылында екі жүз тоқсан күн жұмыс күні бар. Жұмысшылардың саны жүз қырыққа тең. Жұмыс бұл кеніште екі ауысыммен жүргізіледі.

Бірінші ауысым сағат 8-00 ден сағат 18-00-ге дейін, екінші ауысым сағат 19-00 ден, сағат түнгі 7-00- ге дейінгі аралықта созылады. Кеніштің әр қабатында өзін-өзі құтқарушылар жұмыс жасайды. Барлық жұмысқа қабылданушылар жерасты және жерүсті жағдайларында жұмыс жасауға жарамды екені туралы медициналық тексеруден өтеді, өз бетімен жұмыс істеуге мамандығы бойынша оқуын оқып, емтиханды ойдағыдай тапсырғандар, көліктерде, қондырғыларда қызмет ету мен орындау құқы бар азаматтарға ғана рұқсат етіледі. Барлық жаңадан қабылданушылар мен бір жұмыстан екінші бір жұмысқа ауысушылар бірыңғай қауіпсіздік ережесіне (БҚЕ) сәйкес, белгіленген уақыт ішінде қауіпсіздік техникасынан емтихан тапсырады. Тау-кен басқару қызметін жүргізу, тау-кен мамандығы бойынша арнайы орта немесе жоғарғы білімі бар адамдарға рұқсат етіледі. Кеніш еңбекті қорғау заңына кеніш бастығы мен бас инженер, олардың орынбасарлары, арнайы қызметпен участок бастықтары тау-кен шебері әркім өзіне бағынышты жұмыстар мен жерлеріне жауап береді. Жұмысқа бара жатқанда немесе кеніште болған жазымды оқиға нұсқауларға сәйкес тексеріледі. Ол үшін кәсіптік комитет кеніште істейтін жұмысшылардан қоғамдық тексерушілерді сайлап, еңбекті қорғау комиссиясын құрады. Еңбекті қорғау туралы көпшілікті насихаттау, көрнекті оқу құралдарымен таныстырылады [23].

10.5 Техникалық шаралар

Бұл біз қарастырып отырған жобада техникалық шараларға қазбалардың төбесін бекіту немесе кеннің мықтылығына қарай әртүрлі бекітпелер болады. Бекіту паспорты кеніштің бас инженері бекіткен жобаға сәйкес жасалады. Келесі техникалық шараларға жататындардың бірі жерге қосу. Жерге қосу адамдардың электр тоғынан сақтануына көмектеседі. Егер жұмыс жасайтын орындарды су басып кеткен немесе суаттар кездесетін болса, онда бұл жерлердегі жұмыстар, қазбалады алдын-ала су жарып өтпеу шаралары көзделген, тек қана кеніштің бас инженері бекіткен жобасына сәйкес жүргізіледі.

10.6 Аттыру жұмыстарының жалпы қауіпсіздік ережелері

Атылғыш заттар мен жару жабдықтары бір – бірінен бөлек арнайы қоржындармен тасымалданады. Кенжарда ең алдымен жарылыс қарқынын үдететін қорап әзірленеді.

Детонаторларды тек жарушы жұмысшылардың өздері тасымалдайды.

Бір қоржынмен 20 кг-ға дейін ЖЗ тасымалдауға болады.

Электродетонаторларды ағаш есікті арнайы вагонеткалармен тасымалдаған жөн.

АЗ-ды оқпан арқылы түсіреді. Ол уақытта жұмысшыларды жерастына түсіру және көтеру тоқтатылуға тиіс.

АЗ-ды көтеру және түсіру жылдамдығы 5 м/с аспауға тиіс.

Бұрғылау және қопару алдында кәдімгі ысқырықпен немесе басқа дыбысты аспаптармен төмендегідей дыбысты хабар берілуге тиіс: бір созылық ысқырық шпурлар мен скважиналарды ЖЗ-ға толтыру және оларды жару желісін құрастыру жұмыстарының басталғанын хабарлайды. Сол кезде аттыру жұмыстарына қатысы жоқ адамдар бұл арадан кетулері тиіс.

Екі созылық ысқырық - тұтанатын білтелерге от қойылғанын, жару желісі электр тоғына не жару машинасына қосылғанын хабарлайды; үш қысқа ысқырық – аттыру жұмыстарының аяқталмағанын хабарлайды. Жерасты жарылғыш заттар қоймасын орналастыру орны және пайдаланудағы қауіпсіздік ережелері (шаралары)

Жарылғыш заттарды оқпан арқылы түсіреді. Ол уақытта жұмысшыларды дерастына жерүстіне түсіру және көтеру тоқтатылуы тиіс. Электр детонаторлары салынған жәшіктердегі ЖЗ бөлек түсіріледі. ЖЗ-ды көтеру және түсіру жылдамдығы 5 м/с аспауы керек.

Жарылғыш заттарды шахты күзетшілеріне тарату қоймаларына дейін зауыттан оралған бумалармен жеткізіледі.

Жарылғыш заттарды тоқпен түйістіретін электртасығышмен тасымалдауда АЗ пен арнайы вагондарда болуы керек.

Жерге қосу адамдардың электр тоғынан сақтауынан және де құбырлардың темір элементтерінде электрдің жиналуын жоюына көптен көп әсер етеді.

Жермен қондырғылардың тоқ жүрмейтін бөліктерінің қосылуы, жерге қосқыш көмегімен жүзеге асырылады. Жобада екі өткізгіш ескеріледі. Негізгі және жергілікті.

Негізгі өткізгіштер шахта зумфтарында, сужинактарда қойылып, жергідікті өткізгіштер штрекке, сутөкпе арналарына қойылады. Жасап отырған шахта жобасында екі негізгі өткізгішпен ескереміз оның бірі қосалқы. Көлемі 100 мм кем емес құрым сымнан жасалған негізгі қосқыштар оқпан албары мен жерасты орталық подстанциясы электр магнит камералары өткізгіштерінің тұйықталған түрімен қосылады.

Жергілікті жерге қосу әр электр магнитті камераларда, әр тұрақты және жылжымалы үйлестіруші аспаптарды, әр жеке сөндіргіш тетіктерде, әр муфталар мен қораптарда қойылады.

Жергілікті жерге қосқыштар сапасына қарай 200 мм ағын суға батқан, ұзындығы 2000 мм, ені 30 мм темірін қолданамыз.

Құмдақтың сыбағалы кедергісі $\rho = 800 \text{ Ом/см}$.

10.7 Өртке қарсы шаралар

Жобада өртке қарсы келесі шаралар ескеріледі: жерүсті ғимараттары мен оқпан албары жабдықтары және ауа өткізетін шурфтар жанбайтын заттардан салынуы керек. Орталық жерасты подстанциясы мен сорғыш камерасы саңылаусыз бекітіліп жабылатын есікпен жабдықталады, кенүңгірлер белгілі температураға көтерілгенде іске қосылатын автоматты өрт сөндіру жабдықтары орнатылады. Біріңғай қауіпсіздік ережесіне сәйкес әр қабатта өртке қарсы жабдықтармен жабдықталған қоймалар орнатылады. Бұдан басқа кем дегенде екі бөгет тұрғызатын кірпіштер мен ағаш кесінділері орнатылған вагондар құрамасы жинақталады. Жерасты депо камерасы, майлау-жанғыш материалдардан сақтау атылғыш заттар қоймасы, электр бөлгіш пунктері, жерасты жөндеу шеберханалары, газдан сақтану баспанасы біріңғай қауіпсіздік ережесіне сәйкес өрт сөндіргіштермен, құмдармен, пакеттермен жасақталады.

Кенішті суға жалғай салынатын ауа магистралы бар. Бұдан басқа күту камерасында, оқпан албарында, учаскелік жұмыс бөлу баспаналарында өрт сөндіргіштер мен құм салынған жәшіктер бар.

Өртке қарсы пайдаланатын заттарды сақтау үшін, кеніште:

1. Шахты оқпаны мен теміржол арқылы жалғасқан жерүсті қоймасы;
2. Қабаттарда жерасты қоймалары салынған.

10.8 Апатты жою шараларының жоспары

Апатты ескерту және жою жоспары алдын-ала жасалып, мыналардан құралады:

- а) шапшаң бөлім;
- б) диспозиция;
- в) графикалық заттар, материалдар;
- а) Шапшаң бөлімде апат болған жерлерден адамдарды шығару, өрт сөндіру құралдары, шаралар тізімдері болады;
- ә) Диспозицияда жауапты қызметкерлердің міндеттері жазылып қойылады. Шахтыда өртті көрген адам міндетті түрде дереу шахты диспетчеріне хабарлайды;
- б) Графикалық бөлімде:
 - апатты желдету шаралар сұлбесі;
 - сумен жабдықтау сұлбесі;
 - өртке қарсы қолданылатын құралдар;
 - тұрған орындар сұлбесі.

10.9 Тау-кен апаттарынан құтқару қызметі

Газданған қазбаларға жіберетін әскери тау-кен апаттарынан құтқару бөлімі бес адамнан тұрады. Газды қазбаларға кеткен бөлімнен байланыс үзілген жағдайда, бірінші бөлімге көмекке қосалқы бөлім жіберіледі. Кіреді жердегі температура өлшеніп, уақыты белгіленеді және температура әр 5 минут сайын өлшеніп отырылады. Тау-кен қазбалары қопарылып құлаған кезде әскери тау-кен апатынан құтқару бөлімі құлаған қазбалармен тау жыныстары астынан адамдарды құтқаруға аттанады. Қазбаларды су басып кеткенде әскери тау-кен апатынан құтқару бөлімі адамдарға көмекке барып, негізгі қазбаларды, аралық сутөкпені, электрстанцияларын және басқа да жауапты тораптарды су алып кетпеуіне жағдай жасайды.

11 ЭКОНОМИКА ЖӘНЕ ӨНДІРІСТІ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Қабылданған шешімдердің тиімділігі қажетті шығыстар мен болжанған табыстарды салыстыру жолымен айқындалады [24, 25]. Қазіргі кезеңде кірістер мен шығыстарды қалыптастыру және есепке алу жүйесі негізінен қаржылық (бухгалтерлік) және салықтық есепке алу құжаттарымен реттеледі.

Кәсіпорынды табысты басқару үшін жоғарыда көрсетілген құжаттарда белгіленген осы көрсеткіштерді есептеу ережелерін сақтай отырып, өндірістің нақты шығындары мен нақты алынатын пайда есептелуі қажет. Әкімшілік шаруашылық шығындар Кесте Е.1. және жабдықтарды сатып алатын күрделі қаржы сметасы Кесте Е.2. берілген. Кеніштің экономикалық көрсеткіштері Қосымша Е берілген.

Шахтыүсті ғимараттарының құрылыс қаржысының сметасы Кесте Е.3. және жерасты қазбалары мен ғимараттардың күрделі қаржыландыру сметасы Кесте Е.4., сонымен қатар кенішті салу қаржысы Кесте Е.5., және өтемдік шығарымдардың жиынтық сметасы Кесте Е.6., өзіндік құн элементтері Кесте Е.6. анықталды. Тараудың соңында жобаланған кеніштің техника – экономикалық көрсеткіштер жиынтығы Кесте Е.7. келтірілген.

Жобалау бойынша 1т кеннің өзіндік құны 2500 тг құрады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Ақбақай кенорнының жерасты кен қазу технологиясының негізгі процестері зерттеліп, талқыланды. Дипломдық жобалауда кенішті ашу тәсілін таңдау, кен мен жыныстарды тасымалдау, қуатпен қамтамасыз ету мәселесі терең қамтылды. Академик Ө.А. Байқоңыровтың әдістемесі бойынша тиімді қазу жүйесі ретінде кенді қоймалап қазу жүйесі таңдап алынды. Кенді уату жұмыстарының үдерістері есептеліп шығарылды.

Бұрғылау, қазбаларды желдету және т.б. көмекші процестердің де есебі шығырылып оларды қазу технологиясымен байланыстыру жолдары қаралды. Экология, еңбекті қорғау мәселелері де шешімін тапқан.

Ақбақай кен орнының жерасты игеру жұмыстарын жобалау барысында көп нәрселерге көз жеткіздік. Атап айтсақ, Ақбақай кенішінің қорының көп мөлшерде емес екенімен қатар, оны 15-20 жылда өндіріп бітетінін көреміз. Мысалы, қазіргі таңда Ақбақайда қалған үш деңгейжиектің (яғни, 460м, 520м, 580м) кен қоры 1666870 т құрайды. Алайда, кеннің құрамы төмендеуіне байланысты, оны игеруге жұмсалатын қаржының өсе түсуетіні белгілі. Мұнан басқа күрделі қаржы салымдарының көлемінің біршама мөлшерде өзгеруі және қазіргі таңда алыс шет елдерден сатылып алынып жатқан өндірістік қондырғылардың (ӨҚ) өзін өзі ақтауы тиіс.

Жоба нәтижесіне ең үлкен әсерін тигізіп тұрған ол тау-кен жабдықтарының қымбаттауы мен барланған кен қорларының өзгеруі. Дегенмен, қазіргі таңда алтын бағасы мен алтынға деген сұраныстың жоғарылауынан 400м горизонттан төмен кен қорларын ашу мен өндіру оң көзқарас тудыратыны сөзсіз.

Жобаның экономикалық бөлімінде кеніштің экономикалық көрсеткіштері есептеліп 1 т кеннің өзіндік құны анықталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Отчет с подсчетом оставшихся в недрах запасов руды и золота по месторождению Акбакай по состоянию на 01.01.2014 г. Отв. Исполнитель Курячий С.И. В 4-х книгах г. Алматы, 2014 г.
- 2 Бакенов М.М., Куанышбаев У.Ж. Минералого-геохимические и петрохимические особенности золотого оруденения Жалаир-Найманской зоны. Алма-Ата. «Наука». 1988 г.
- 3 Әбдіраман Ш.Ә. Жерасты кен қазу технологиясы. Алматы: Білім, 1991.
- 4 Баязит Н.Х., Әбдіраман Ш.Ә. Кенішті ашу және қазу. Алматы: Ана тілі, 1992
- 5 Баязит Н.Х. Кенішті жобалау негіздері. Алматы: ҚРБМ, ҚазҰТУ, 1994
- 6 Баязит Н.Х. Кенді жерастында қазу және жобалау. Алматы:ҚРБМ, Республика баспа кабинеті, 1996
- 7 «Проект строительства II очереди Акбакайского горно-обогатительного комбината», выполненный среднеазиатским научно-исследовательским проектным институтом цветной металлургии «Средазнипроцветмет», г. Ташкент 1991 г.
- 8 «Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий с подземным способом разработки». Методические рекомендации. Согласованы с приказом комитета по гос.контролю за ЧС и пром.безопасностью РК от 4 декабря 2008 г. № 46.
- 9 Байқоңыров Ө.А. Кенорындарының жерасты игеру әдістерін таңдау және жіктеу. Жезқазған: Ө.А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті, 2002
- 10 Мосинец В.Н., Пашков А.Д., Латышев В.А. Разрушение горных пород. - М.: Недра, 1975. - 166 бет.
- 11 Баранов О.А. Расчет параметров технологических процессов подземной добычи руд. - М.: Недра, 1985. - С. 66.
- 12 Ломоносов Г.Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений. -М: Изд-во «Горная книга» 2013г.-512с.
- 13 Михайлов Ю.В. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых. Подземная разработка рудных месторождений в сложных горно-геологических условиях. - М. : Академия, 2008. - 320 с.
- 14 Шеховцов В.С. Проектирование систем разработки рудных месторождений. Учебное пособие , Новокузнецк: СибГИУ, 2011. -103 с.
- 15 Пухов Ю.С. Рудничный транспорт. –М.:, Недра, 1991 г., 254 с.
- 16 Әлібеков Қ.Т.“Жерасты кеніштерінің электртасығыш көлігін жобалау”- Алматы:ҚазҰТУ, 2003,01-26б.
- 17 Б. Бахмағамбетов, М. Жараспаев, Т. Кабетенов, С.Т. Рүстемов “Тау-кен кәсіпорындарын жобалау негіздері”- Алматы: Білім және ғылым министрлігі, "Экономика баспасы", 2013, 395 б.

18 Б. Бахмағамбетов, М. Жараспаев, Т. Кабетенов, С.Т. Рүстемов “Тау-кен кәсіпорындарын жобалау негіздері”- Алматы: Білім және ғылым министрлігі, "Экономика баспасы", 2013, 395 б.

19 Порцевский А.К., Катков Г.А. Проектирование горных предприятий. - М.: МГОУ, 2004, 105 с.

20 Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С. Основы электроснабжения. - Томск: Изд. Томского политехнического университета, 2012. – 180 с.

21 Қазақстан Республикасының Еңбек кодексін қолданысқа енгізу туралы Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 15 мамырдағы N 252 Заңы

22 ҚР 2015.23.11 № 414-V Еңбек Кодексі

23 Қ.М. Қасенов, Г.С.Бектұрғанова, С.Т. Қалдыбаева “Қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімін орындауға арналған әдістемелік нұсқау”- Алматы: ҚазҰТУ, 2012, 7-20 б.

24 С. Цой, С.Т. Рүстемов “Тау-кен кәсіпорындарын жобалау негіздері”- Алматы, Білім және ғылым министрлігі, "Экономика баспасы", 2013, 185 б.

25 М.Ғ. Қабылбеков “Тау-кен кәсіпорындарында өндірісті ұйымдастыру, жоспарлау және басқару”- Алматы:ҚазҰТУ, 2010,128-155б.

Қосымша А

2 ҚАЗУ ӘДІСІН ТАҢДАУ

Кен орнының геологиялық және кен техникалық жағдайларын ескеріп, сондай-ақ кен сілемінің едәуір тереңдікте жатқанын ескеріп кенді қазудың әдісін таңдаймыз. Ол үшін ашық тау-кен жұмыстарының оңтайлы тереңдігін профессор Б.П. Городецкийдің формуласымен анықтаймыз [3,4]

$$H_{\kappa} = \frac{m_{op} \cdot K_{\text{ш}} \cdot K_t}{\text{ctg}\beta_T + \text{ctg}\beta_{\text{ш}}}, \quad (\text{A.1})$$

$$H_{\kappa} = \frac{1,2 \cdot 1,47 - 0,96}{0,4663 + 0,3639} = 92,04,$$

мұнда $m=1,2$ - кен сілемінің орташа қуаты;
 $\beta_T = 65^\circ$, $\beta_{\text{ш}} = 70^\circ$ ашық кеніш жағдайларының, яғни төңбе және жатпа бүйірлерінің бұрышы;
 $K_{\text{ш}}$ – аршудың шектік коэффициенті

$$K_{\text{ш}} = \frac{C_{\text{ж}} - C_a}{C_{\text{ар}}}, \quad (\text{A.2})$$

$$K_{\text{ш}} = \frac{5820 - 3200}{1800} = 1,47, \text{ м}^3/\text{м}^3$$

мұнда $C_{\text{ж}} = 5820$ жерасты тәсілімен қазылған 1м^3 кеннің өзіндік құны;
 $C_a = 3200$ ашық тәсілмен қазылған 1м^3 кеннің өзіндік құны;
 $C_{\text{ар}} = 1800$ 1м^3 аршу жұмысының өзіндік құны.

Ашық кеніштің оңтайлы тереңдігі 92,04 м. Кен сілемі жер бетінен 550 м жатқандықтан бұл кенорнын жерасты тәсілімен қазамыз.

Қосымша Б

3 КЕНІШТІ АШУ ЖӘНЕ ДАЯРЛАУ

3.1 Кеніштің жылдық өнімділігі

Кен сілемдерінің кен геологиялық жағдайына байланысты Ақбақай кенорнын тек жерасты тәсілімен игеру көзделген.

Бұл жобада кеніштің төменгі деңгейжиектерін ашу және игеру қарастырылған.

Кеніштің есептік өнімділігі қазудың кен-техникалық жағдайына байланысты академик М. И. Агошковтың мына формуласымен анықталады [3,6]

$$A_{\text{жс}} = \frac{v \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot S \cdot \gamma \cdot k_{\text{жс}}}{1 - \rho}, \quad \text{т/жыл}, \quad (\text{Б.1})$$

мұнда v – қазу деңгейінің орташа жылдық төмендеуі, $v = 36\text{м}$;

S – кен сілемінің ауданының орташа шамасы, $S = 2,55$ мың м^2 ;

k_1 – кен сілемінің құлау бұрышына байланысты қазу деңгейінің жылдық төмендеу шамасын түзету коэффициенті, $k_1 = 0,9$;

k_2 – кен сілемінің қуатына байланысты түзету коэффициенті;

k_3 – қолданылатын қазу жүйесіне байланысты түзету коэффициенті;

k_4 – қабат санына байланысты түзету коэффициенті, $k_4 = 0,9$;

γ – кен тығыздығы, $\gamma = 2,73 \text{ т/м}^3$;

$k_{\text{жс}}$ – жоғалым коэффициенті, $k_{\text{жс}} = 0,96$;

ρ – құнарсыздану коэффициенті, $\rho = 0,23$.

$$A_{\text{жс}} = \frac{36 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 2550 \cdot 2,73 \cdot 0,96}{1 - 0,23} = 250000 \text{ т/жыл}.$$

Сонымен, Ақбақай кенішінің жылдық өнімділігі 250 мың тоннаны құрады.

3.2 Кеніштің қызмет мерзімі

Кеніштің қызмет мерзімі жобада мына түрде есептеледі, яғни бірінші кезекте кеніштің есептік мерзімін анықтап алуымыз керек [3].

$$T_{\text{е}} = \frac{Q_{\text{т}}}{A_{\text{жс}}}, \quad (\text{Б.2})$$

Қосымша Б жалғасы

мұнда Q_T - кеніштің түсім қоры, т;

$A_{ж}$ - кеніштің жылдық өнімділігі, т/жыл.

$$T_e = \frac{1666870}{250000} = 6,5 \text{ жыл} .$$

Кеніштің қызмет мерзімі есептік мерзіммен өшу мерзімін қосып есептегенде тең

$$T_e = T_E + t_{\text{өшу}} + t_d, \quad (\text{Б.3})$$

мұнда $t_{\text{өшу}}$ – кеніштің өшу мерзімі, $t_{\text{өшу}} = 2-3$ жыл;

t_d – кеніштің даму мерзімі, $t_d = 1-2$ жыл.

$$T_e = 6,5 + 3 + 2 = 11,5 \text{ жыл} .$$

Сонымен жоғарыдағы есептеулерде көрсетілгендей кеніштің қызмет мерзімі 11,5 жылды құрады.

Қосымша Б жалғасы

Кесте Б.1.- Күрделі кен жұмыстарының көлемі

Атаулары	Ұзындығы,м	Көлденең қимасы, м ²	Көлемі, м ³
ПМ 2 Ц 4×2,3 қондырғысымен жабдықталған шахта үстілік ғимарат			1380
400м мен 460м деңг. ПМЦ 1,6х1,2 жерасты камералары	52		930
400м деңг. 520м деңг. дейін «Главная» шахта оқпанын тереңдету	173	29,22	5055
460м, 520м және 580м деңг. «Главная» шахта оқпанының түйісімі	51	ауыспалы	1440
Оқпанды арқаулау	195		
Барлығы: «Главная» шахта оқпанын тереңдету	173		
РЭШ-1 оқпанын тереңдету	124	11,13	1380
460м, 520м деңг. Оқпанға дейін түйісу	17,6	ауыспалы	522
Оқпанды арқаулау	124		
Барлығы: РЭШ-1 оқпанын тереңдету	124		
520м деңг. оқпан албары	195,4		2382
520м деңг. штрегі	315	10,43	3285
«Главная» ш.о. штрегі	148	7,8	1154
Түйісім (4)	60,4		836
Түйісім (2)	31,1		525
УТП камерасы	31,4		311
Электровоз депосы	21,3		254
ППМ қоймасы	27,5		226
Құрал сайман қоймасы	5,8		64
РЭШ-1 ш.о. штрегі (520м деңг.)	337	7,8	2629
Желдеткіш камерасы (4)	14		180
РЭШ-1 оқпанының оқпан албары	39		459
Жерасты жинау бөлімі			137
АЗ қоймасы			56
520м деңг. Желдеткіш өрлемесі №1	78	4,5	351
№2 желд.өрлемесінің штрегі	50	7,8	390
520м деңг. Желдет.өрлемесі №2	60	7,15	429
Барлығы: 460м деңг.	1505		14463
580м деңг. штрегі	453	10,43	4725
Жерасты жинау бөлімі			137
«Главная» ш.о. штрегі	142	7,8	1108
Түйісім (2)	30,2		418
Желдеткіш камерасы (2)	7		90
РЭШ-1 оқпанының оқпан албары	39		459
УТП камерасы	31,4		311
АЗ қоймасы			56

520м деңг.желдетіс жүрістік өрлемесі	70	7,15	501
Барлығы: 580м деңг.	929		9590
ККЖ барлығы:	4197		47029

Қосымша Б жалғасы

Кесте Б.2. - Күрделі кен жұмыстарының көлемі

Атаулары	Ұзындығы, м	Көлденең қимасы, м ²	Көлемі, м ³
РЭШ-1 оқпанын 400м деңг. 520м деңг. дейін тереңдету	124	11,13	1380
460м және 520м деңг. түйісімі	17,6	ауыспалы	522
Оқпанды арқаулау	124		
Барлығы: РЭШ-1 оқпанын тереңдету	124		1902
400м деңг. Жерасты камерасы	12,2	57,5	702
400м деңг. жүрістік бөлімі	19,4	5	97
Барлығы: тұйық оқпанның көтерме кешені	49,2		1260
400м деңг. 580м деңг. дейін тұйық оқпанды тереңдету	195	19,6	3822
400м деңг.-пен тұйық оқпанның түйісуі	21,5	31,2	671
460м, 520м, 580м деңг. түйісімі	30	ауыспалы	1377
Тұйық оқпанды арқаулау	203		
Барлығы: тұйық оқпанды ұңғымалау	195		5870
400м деңг. оқпан албары	35	14,3	501
400м деңг. қвершлагы	41,5	7,8	324
Түйісім («Главная» оқпанның қвершлагын кеңейту)			91
Барлығы: 400м деңг.	76,5		915
460м деңг. оқпан албары	35	14,3	501
Өртке қарсы камерасы	10	10,4	104
460м деңг. штрегі	140	7,8	1092
Бөлімшелік сорғы	75		340
Түйісім (3 шт)	45,3		627
460м деңг. РЭШ-1 оқпанының шпурі	307	7,8	2395
Түйісім (2)	31,1		525
УТП камерасы	31,4		312
Электровоз депосы	21,3		254
ППМ қоймасы	28		226
Құрал сайман қоймасы	5,8		64
Желдеткіш камерасы	7		90
Жерасты жинау бөлімі			137
РЭШ-1 оқпан албары	39		459
№1 желд.өрлеме	83	4,5	374
№2 желд.өрлемесінің шпурлары	40	7,8	312
№2 желд.өрлемесі	65	7,15	465
Барлығы: 460м деңг.	963		8330

Қосымша Б жалғасы

3.4 Оңтайлы шахта алабының ұзындығын табу

Кеніш алабының ұзындығына төмендегі геологиялық айғақтар әсер етеді [5,6]:

- 1) Кеніштің созылым ұзындығы;
- 2) Жату тереңдігі;
- 3) Кеніштің қуаты;
- 4) Құлау бұрышы;
- 5) Кен мен тау жыныстарының төзімділігі, қуаттылығы, беріктігі;
- 6) Кенорнының қоры.

Кен техникалық әсер ететін факторлар:

- 1) Кен алабының ашу тәсілі;
- 2) Кен алабын даярлау тәсілі;
- 3) Жылдық қуаты мен қызмет мерзімі.

Оңтайлы кеніш алабының ұзындығын табу үшін 1 м кенге шыққан күрделі қаржы мен тұтынымдық шығынының ең төменгі мөлшерін табу керек. Кеніш алабының қолайлы, оңтайлы ұзындығы нұсқалық әдіспен ізделінеді

$$L_{\text{соз}} = \sqrt{\frac{H_c (C_c + P_c T)n + H_b (C_{\text{ж}} + P_c T)n_b + \sum L_k + \sum L_k K_k + P + F + g_o K_o}{H_2 \cdot m \cdot \gamma \cdot K_n \cdot \rho}}, \quad (\text{Б.4})$$

$$L_{\text{соз}} = \sqrt{\frac{580(163000 + 30000 \cdot 11,5) + 550(145000 + 20000 \cdot 11,5) \cdot 2 + 10100 \cdot 24500 + 800000 + 200000 + 985000}{580 \cdot 1,2 \cdot 2,73 \cdot 0,96 \cdot 0,23}} = 1510 \text{ м},$$

мұнда $H_c = 580 \text{ м}$ бас оқпанның тереңдігі;

$H_{\text{ж}} = 550 \text{ м}$ желдетпе оқпанның тереңдігі;

$n_{\text{ж}} = 2$ желдетпе оқпан саны;

$C_o = 163000$ тенге – бас оқпанның 1 м өту құны;

$C_{\text{ж}} = 145000$ тенге – желдетпе оқпанның 1 м өту құны;

$H_2 = 580 \text{ м}$ – кеніштің құлама бағытындағы биіктігі;

$m = 1,2 \text{ м}$ кеніштік қуаты;

$\gamma = 2,73 \text{ т/м}^3$ кеннің тығыздығы;

$K_t = 0,96$ түсім коэффициенті;

$V_o K_o = 985000$ – оқпан албарын өту құны;

$L_k = 10100 \text{ м}$ – шпуртің ұзындығы.

Қосымша Б жалғасы

Ғимараттар, құрылыстар, жабдықтардың құнын табамыз

$$F = (0,06 + 0,045 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot T, \quad (\text{Б.5})$$

$$F = (0,06 + 0,045 \cdot 0,25) \cdot 11,5 = 0,8 \text{ млн. тг}$$

3.5 Қабаттың оңтайлы биіктігін табу

Қабаттың биіктігін табудың бірнеше әдістері бар. Оның бірі ашу және даярлау уақытын ескеріп қабаттың биіктігін табамыз [5,6].

Ең аз шығын шамасына сай оңтайлы қабат биіктігі

$$h_o = \sqrt{\frac{g_o K_o + L_k K_k + L_o K_o}{0,5(K_k + K_{cy} + K_{y\sigma}) S \cdot \gamma \cdot K_u}}, \quad (\text{Б.6})$$

$$h_o = \sqrt{\frac{985000 + 250 \cdot 24500 + 200 \cdot 25200}{0,5(0,04 + 0,03 + 0,063) \cdot 14557 \cdot 2,73 \cdot 0,96}} = 69 \text{ м},$$

мұнда $g_o K_o$ - оқпан албарын өту құны, тг;

L_k - шпуртердің ұзындығы, м;

K_k - 1м шпурті өту құны, тг/м;

K_{cy} - суды 1 м көтеру құны, тг/м.

Егер қабатты ашу мен даярлаудың мерзімін ескерсек, анықталған қабат биіктігінің ($h_o = 69$ м) төменгі шегінің қанша болатынын мына формуламен табамыз

$$h_{o \min} = \frac{A_{\text{ж}} \cdot \omega \cdot t_o \cdot K_T}{S \cdot \gamma \cdot K_T}, \quad (\text{Б.7})$$

$$h_{o \min} = \frac{250000 \cdot 2,5 \cdot 3,3 \cdot 0,96}{14557 \cdot 2,73 \cdot 0,96} = 52 \text{ м},$$

мұнда ω – кен өндіру жұмыстарының озықтық коэффициенті.

Сонымен, біз қарастырып отырған кеніштен кен өндіру үшін ондағы қабат биіктігін $52 \div 69$ м аралығында қабылдаймыз. Менің жобамда орташа қабат биіктігі 60 м, ал шахтының оңтайлы ұзындығы 1510 м деп қабылдадым.

Қосымша В

4 ҚАЗУ ЖҮЙЕСІ

4.1 Қазу жүйесін таңдау

Қазу жүйесіне әсер ететін айғақтар жертанулық және тау-кен айғақтары болып бөлінеді [6, 9]. Бұл айғақтар қазу жүйесін таңдағанда арнайы кестеге тізіліп жазылады (Кесте В.1.).

Қазу жүйесін таңдағанда жұмыс екі сатыға бөлінеді.

Бірінші сатыда. Кенорнының жертанулық және тау-кен ерекшеліктерін ескеріп, сол ерекшеліктердің ең маңыздысына сүйеніп тікелей сұрыптау әдісін пайдаланып мүмкін деген 5-6 қазу жүйесін таңдайды [9].

Егер бірінші кезеңде зерттеушілердің барлығы бір дауысты болып келсе екінші кезеңде әрбір маманның әрбір зерттеушілердің пікірі бір-бірімен бөлек болып әрқайсысы өз әдістемесін ұсынады.

Профессор К.М. Чарквинидің қазу жүйесін таңдағанда ең басты көрсеткіштер ретінде және оларды салыстыру үшін 1т кеннің өз құнын салыстырады ол үшін келесі формулаланыні ұсынады [6].

$$P_p = \alpha_M \left[\frac{P_2}{100} (1 - 0,01R_2) - \frac{P_1}{100} (1 - 0,01R_1) \right] \geq \frac{P_2}{100} \cdot Cg - \frac{P_2}{100} Cg'. \quad (B.1)$$

Артықшылығы:

Бұл әдістеменің артықшылығы мынада 1 рет болып 1 т кеннің бағалығы мен 1 т кеннің өз құнын салыстыруға ұсынған.

Кемшілігі:

Екі жүйені қайта-қайта жұптап салыстырғанда біраз қателіктер кетуі мүмкін болғандықтан қабылданатын дәрежесі орта биіктікте болмайды.

Профессор П.И. Городецкий қазу жүйесін таңдау үшін мынадай формула ұсынады

$$\eta_p = \frac{U - \sum C}{\sum C} \cdot 100\%. \quad (B.2)$$

Артықшылығы:

Қазу жүйесінің тиімділігі деген түсінікті өмірге бірінші енгізген академик Агошков И.И. қазу жүйесін таңдау үшін мынадай математикалық үлгі ұсынған

$$(C_p + V_p + Y_n) \rightarrow \min. \quad (B.3)$$

Неғұрлым осы үш қосындының көрсеткіші төмен болса соғұрлым пайдалы болады.

Қосымша В жалғасы

Профессор Рачковский С.Я. келесі формуланы ұсынады

$$\Delta = (Cg' - Cg'') - [(Y_{П2} - Y_{П1}) + (Y_{P2} - Y_{P1})] . \quad (B.4)$$

Профессор Р.П. Каплунов қазу жүйесін таңдағанда оның пәрменділік коэффициентін тауып алып сонымен қазу жүйесін таңдап алу қажет

$$\Pi_{\Delta} = \frac{U_g}{\theta} = \frac{U_g}{Q_c + \theta_p + \theta_{\Pi}} , \quad (B.5)$$

мұнда P_p – 1 т % металдың сатып алу бағасы;

α_M – 1 т кеннің ішіндегі металл бөлшектері;

$\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, R_1, R_2$ – 1 және 2 қазу жүйелерінде жоғалым және құнарсыздық коэффициенті;

Cg', Cg'' – 1-ші және 2-ші 1 т кеннің нұсқалық өз құны, тг/т;

U – 1 т кеннің бағалығы, тг/т;

$\sum C$ – шығындар қосындысы, тг/т;

Y_p, Y_{Π} – жоғалым мен құнарсыздықтың үнемділік қосындысы;

θ – жалпы қазу жүйесінің пәрменділік көрсеткіші;

θ_c – өндірістік қазу жүйесіндегі шығындары;

θ_p – өндіріске жатпайтын шығындар.

Көпке дейін профессор Каплуновтың әдістемесі жиі қолданылып келеді. Бірақ бұл әдістеменің көптеген кемшіліктері болғандықтан (олардың тым кіші мөлшерлері және кейбіреулері әдебиетте кездеспейтіндіктен) осы күні қолданылмайды.

Қолданылатын және әдістеменің ең жаңа түрінің бірі О.А. Байқоңыровтың әдістемесі.

О.А. Байқоңыров басқа зерттеушілер сияқты бірінші сатыда кенорнының жертанулық және тау-кен ерекшеліктерін ескеріп, сол ерекшеліктердің ең маңыздысына сүйеніп тікелей сұраптау әдісін пайдаланып мүмкін деген 5-6 қазу жүйесін таңдайды [9].

Екінші кезеңде бес-алты қазу жүйесін салыстырма әдісіне салып олардың ең төменгі вектор мөлшерін анықтап ең тиімді қазу жүйесін таңдайды.

Салыстырма әдісін орындау реті. Айталық бізде бірнеше $J_1^1, J_1^2, \dots, J_1^{\gamma}, \dots, J_1^m$ көрсеткіштер берілді делік. Оларды біз өзімізше қазу жүйесінде кенжарлардың ауысым өнімділігі деп белгілейік те $J_1^1 = 80$ т/ауысым, $J_1^2 = 18$ т/аус, $J_1^m = 48$ т/аус болсын деп жазып қояйық, екінші былай деп атайық $J_2^1, J_2^2, \dots, J_2^{\gamma}, \dots, J_2^m$ 1 т кеннің өз құнына салайық та олардың мағынасын $J_2^1 = 50$ т/аус, $J_2^2 = 25$ т/аус.

Қосымша В жалғасы

Яғни, бұлардың барлығы қазу жүйесінің нақтылы техника үнемділік көрсеткіштері болып саналады. Осы көрсеткішке байланысты Ө.А. Байқоңыров бұл көрсеткішті қазу жүйесінің оңтайлы математикалық матрицасы дейді.

1. Осы математикалық үлгілердің ішінен әрбір қазу жүйесінің көрсеткіші бойынша оңтайлы көрсеткіштерін табамыз да, оларды белгілейміз (Кесте В.2.).

2. Осы белгіленген оңтайлы көрсеткіштердің ауытқу мөлшерін табамыз. Ол үшін мына формуланы қарастырамыз

$$\Delta J_i^J = \frac{J_{ip}^{JP} - J_{id}^{JPO}}{J_{in}^{JO}} (ip = 1, 2, 3, \dots, n), \quad (\text{B.6})$$

мұнда J_{ip}^{JP} - есепке кіріп отырған қазу жүйелерінің 1,2,3,...,n көрсеткіштері
1-ші көрсеткішке 80, 18, 42 және 2-ші көрсеткішке 3200, 6400, 5700.

J_{ip}^{JP} - көрсеткіштің ішінде өзіміз төртбұрышпен белгілеп қойған, оңтайлы көрсеткіштер олай болатын болса 1-ші көрсеткіштің мысал ретінде алған мөлшері мынадай болады

$$\Delta J_i^1 = \frac{80 - 80}{80} = 0,$$

$$\Delta J_i^2 = \frac{18-80}{80} = -0,8,$$

$$\Delta J_i^3 = \frac{42-80}{80} = -0,45.$$

3. Барлық көрсеткіштер бойынша барлық алған мөлшерін тауып болғаннан кейін осы ауған мөлшерлерінің математикалық матрицасын құрамыз. Ол матрица былай жазылады

$$\left| \Delta J_{ip}^{JP} \right| = \frac{\begin{vmatrix} \Delta J_1^1 \cdot \Delta J_1^2 \dots \Delta J_1^J \dots \Delta J_1^m \\ \Delta J_2^1 \cdot \Delta J_2^2 \dots \Delta J_2^J \dots \Delta J_2^m \\ \vdots \\ \Delta J_i^1 \cdot \Delta J_i^2 \dots \Delta J_i^J \dots \Delta J_i^m \\ \vdots \\ \Delta J_n^1 \cdot \Delta J_n^2 \dots \Delta J_n^J \dots \Delta J_n^m \end{vmatrix}}{\dots}, \quad (\text{B.7})$$

Осы көрсеткіштердің ауытқу матрицасын пайдаланып әрбір қазу жүйесі үшін ең төменгі вектор мөлшерін іздестіреміз, ол үшін келесі формуланы пайдаланамыз

$$R_i = \left| \sqrt{(\Delta J_1^K)^2 + (\Delta J_2^K)^2 + \dots + (\Delta J_i^K)^2 + \dots + (\Delta J_n^K)^2} \right| \rightarrow ETM \quad , \quad (\text{B.8})$$

Қосымша В жалғасы

Осы вектор шамасының қайсысы ең төменгі мөлшерді көрсетсе сол қазу жүйесі Ө.А. Байқоңыровтың айтуынша ең тиімді қазу жүйесі болып табылады.

Кестені толтыру үшін кейбір көрсеткіштерді есептейміз. 1 т кеннің жалпы бағалығы төмендегі формуламен есептеледі

$$\sum B = \frac{\alpha D_2(100 - R) \cdot \sum \theta_1}{100} \cdot P_1 + \frac{\alpha D_3(100 - R) \cdot \sum \theta}{100} \cdot P_2 + \frac{\alpha D_n(100 - R) \cdot \sum \theta}{100} \cdot P_n, \quad (B.9)$$

мұнда αD - кеннің металл бөлшектері, %;

$\sum \theta$ - металдың өндірістік түсім коэффициенті;

P - 1 т металдың сату - алу бағасы, теңге/т.

Кесте В.1.- Тұрақты және құбылмалы айғақтар

Қазу жүйесіне әсер ететін аймақтар	Айғақтардың сипаттамасы	Қолдануға мүмкін қазу жүйелері
I Тұрақты айғақтар		
Кеніштің пішіні Кеніштің қалыңдығы Кен мен тау жынысының түйісу өзгешелігі Кеніштің құлау бұрышы	Күрт құлама	Қоймалап қазу жүйесі
	Орташа қалыңдықта	
	Ашық түйісу	
	40-80°	
II Құбылмалы айғақтар		
Кеніш элементтерінің тұрақсыздығы Кеннің тұрақтылығы Тау жынысының тұрақтылығы Кеніштің ішіндегі минералдардың бөліну өзгешелігі Кеннің бағалығы Кеннің жатып қалып жабысу, тотықтану, бейімділігі өздігінен жану қабілеттілігі Тау жынысының минералдық құрамы Қазу тереңдігі Кенорнының су өтетін су сіңетін, су жинайтын, су тұтқыш т.с.с қасиеттері Жер бетінің және тау жыныстарының құлату, опырлу мүмкіншіліктері Қазу жүйесін таңдауға әсер ететін басқа айғақтар	Тұрақты Тұрақты Тұрақты Минералсыз Өте бағалы Жабыспайды, жанбайды, тотықтанбайды Минералсыз 580 м жоқ Құлатуға, опыруға болмайды Тас жолы, байту фабрикасы бар электр қуаты жеткілікті	Қабатаралық штректермен қазу жүйесі Кенді қатпарлап құлата қазу жүйесі

Қосымша В жалғасы

Кесте В.2.- Салыстырма әдісін орындау реті

Оңтайлы белгілердің аталуы	Қазу жүйелерінің түрі		
	1	2	3
Кен жаршылардың өнімі, т/аус	<u>60</u>	40	25
Кеннің өзіндік құны, теңге/т	<u>1900</u>	2700	2200
Түсім коэффициенті, б.ү.	0,89	0,86	<u>0,84</u>
Құнарсыздық коэффициенті, б.ү.	0,12	0,12	0,12
Кеннің жалпы бағалығы	14880,8	<u>20671,2</u>	13009,9
Құнарсыздық зардап мөлшері, теңге/т	2080	<u>2200</u>	2260
1 т кеннің қазу, байыту, балқыту жалпы өз құны, теңге/т	<u>3500</u>	4500	5000
Тиімділігі, %	2,4	3,3	<u>1,5</u>
Қазу жүйесінің пәрменділік коэффициенті	1,5	1,7	<u>1,3</u>

Бірінші қазу жүйесі

$$\sum B = \frac{10(100-12) \cdot 0,89}{100} \cdot 1900 = 14880,8, \text{ тг/т.}$$

Екінші қазу жүйесі

$$\sum B = \frac{10(100-12) \cdot 0,87}{100} \cdot 1700 = 20671,2, \text{ тг/т.}$$

Үшінші қазу жүйесі

$$\sum B = \frac{8(100-12) \cdot 0,84}{100} \cdot 2200 = 13009,9, \text{ тг/т.}$$

Жоғалымның экономикалық зардабын профессор П. Каплуновтың формуласымен табамыз

$$Q_{\text{жз}} = d \left(\frac{AP - 0,01P}{100 - P} \right), \quad (\text{В.10})$$

мұнда $d = \left(Ca + \frac{q}{1 - 0,01 \cdot R} \right)$ - жоғалған кеннің бағалығы, тг/т;

q - жоғалған 1 т кеннің бағалығы, тг/т;

R - құнарсыздық коэффициент;

Ca - геологиялық қаржының 1 т шаққандағы жарнасы;

$\frac{P - 0,01P}{100 - P}$ - жоғалым мөлшері;

P - жоғалым мөлшері, %.

Қосымша В жалғасы

Бірінші қазу жүйесі

$$Q_{жз} = \left(16500 + \frac{14880,8}{1 - 0,12} \right) \cdot \left(\frac{18 - 0,01 \cdot 18}{100 - 18} \right) = 6765,5 \text{ тг/т.}$$

Екінші қазу жүйесі

$$Q_{жз} = \left(16500 + \frac{20671,2}{1 - 0,12} \right) \cdot \left(\frac{18 - 0,01 \cdot 18}{100 - 18} \right) = 8097,9 \text{ тг/т.}$$

Үшінші қазу жүйесі

$$Q_{жз} = \left(16500 + \frac{13009,9}{1 - 0,12} \right) \cdot \left(\frac{18 - 0,01 \cdot 18}{100 - 18} \right) = 6335 \text{ тг/т.}$$

Құнарсыздық зардап мөлшерін профессор Р.П. Каплуновтың формуласымен табамыз

$$Q_P = \left[\left(\frac{\alpha_M - \alpha_\Phi}{\alpha_M} \cdot \theta_{ДТП} + \Delta \right) + 0,01 \cdot W \cdot P' \cdot \alpha_\Phi \right], \quad (B.11)$$

мұнда $\frac{\alpha_M - \alpha_\Phi}{\alpha_M} = 0,01 \cdot R = K_P$ - құнарсыздық коэффициенті;

$\theta_{ДТП}$ - 1 т кенді қазу, тасмалдау, байыту балқытудың жалпы өз құны, теңге/т;

α_M - қазылған кендегі металл бөлшектері, %;

α_Φ - қалған кеннің металл бөлшектері, %;

Δ - құнарсызданған 1 т кенді қазуға, байытуға, балқытуға шыққан жалпы шығын, теңге/т;

W - құнарсызданған кеннің түсім коэффициентінің төмендеген мөлшері;

P - кендегі пайыз металдық сату-алу бағасы, теңге/т.

Бірінші қазу жүйесі

$$Q_{P_1} = [(0,12 \cdot 3500 + 1180) + 0,01 \cdot 1,2 \cdot 40820 \cdot 0,98] = 2080 \text{ тг/т.}$$

Екінші қазу жүйесі

$$Q_{P_2} = [(0,12 \cdot 4500 + 1180) + 0,01 \cdot 1,2 \cdot 40820 \cdot 0,98] = 2200, \text{ тг/т.}$$

Қосымша В жалғасы

Үшінші қазу жүйесі

$$Q_{P_3} = [(0,12 \cdot 5000 + 1180) + 0,01 \cdot 1,2 \cdot 40820 \cdot 0,98] = 2260 \text{ тг/т.}$$

Қазу жүйесінің пәрменділік коэффициентін профессор Р.П. Каплуновтың формуласымен табамыз

$$Z = \frac{\theta_M}{\theta_C + \theta_{II} + \theta_P}, \quad (\text{В.12})$$

мұнда $\theta_M = \sum B$ - кеннің өндірістік бағалығы, теңге/т;

θ_C - қазу жүйесінің пәрменділігін қорытындылау көрсеткіші, теңге/т

$$\theta_C = \frac{2}{3} \cdot \theta_\phi, \quad (\text{В.13})$$

мұнда θ_ϕ - кеннің толық өз құны, теңге/т;

θ_{II} - жоғалымның зардап мөлшері, теңге/т;

θ_P - құнарсыздықтың зардап мөлшері, теңге/т.

Бірінші қазу жүйесі

$$\theta_C = \frac{2}{3} \cdot 1900 = 1267, \text{ теңге/т,}$$

$$Z = \frac{14880,8}{1267 + 6765,5 + 2080} = 1,5, \text{ теңге/т.}$$

Екінші қазу жүйесі

$$\theta_C = \frac{2}{3} \cdot 2700 = 1800, \text{ теңге/т,}$$

$$Z = \frac{20671,2}{1800 + 8097,9 + 2200} = 1,7, \text{ теңге/т.}$$

Үшінші қазу жүйесі

$$\theta_C = \frac{2}{3} \cdot 2200 = 1467, \text{ теңге/т,}$$

$$Z = \frac{13008,9}{1467 + 6335 + 2260} = 1,3, \text{ теңге/т.}$$

Қосымша В жалғасы

Қазу жүйесінің тиімділік көрсеткішін профессор П.И. Городецскийдің формуласымен анықтаймыз

$$d_T = \frac{V_1 - U_1}{U_1} \cdot 100\%, \quad (\text{В.14})$$

мұнда V_1 - 1 т кеннің бағалығы, тг/т;

$\theta_{\text{ДПН}} = U_1$ - 1 т кенді қазуға, тасмалдауға, байытуға, балқытуға шыққан жалпы шығын;

$V_1 = \sum B$ - 1 т тонна кеннің бағалығы, тг/т.

Бірінші қазу жүйесі

$$d_T = \frac{148808 - 4327}{4327} = 2,4, \text{ тг/т.}$$

Екінші қазу жүйесі

$$d_T = \frac{206712 - 4842}{4842} = 3,3, \text{ тг/т.}$$

Үшінші қазу жүйесі

$$d_T = \frac{130099 - 5210}{5210} = 1,5, \text{ тг/т.}$$

Кестенің көрсеткіштерін анықтап алғаннан соң олардың ең тиімдісін, оңтайлысын төртбұрышпен белгілейміз. Ол көрсеткіштерді оңтайлы белгі деп атаймыз. Есептелген көрсеткіштермен оңтайлы белгілердің арасындағы ауытқу мөлшерін мына формуладан табамыз

$$\Delta J_i^J = \frac{J_i^p - J_i^o}{J_i^o}, \quad (\text{В.15})$$

мұнда J_i^p - қазу жүйесінің i -ші нұсқасының есептеме көрсеткіштері;

J_i^o - қазу жүйесінің i -ші нұсқасының оңтайлы көрсеткіштері.

1) Кенжаршылардың өнімі бойынша

$$\Delta J_1^1 = \frac{60-40}{40} = 0,5 ,$$

$$\Delta J_1^2 = \frac{40-40}{40} = 0 ,$$

Қосымша В жалғасы

$$\Delta J_1^3 = \frac{25-60}{60} = -0,6 .$$

2) Кеннің өзіндік құны бойынша

$$\Delta J_2^1 = \frac{1900-1900}{1900} = 0 ,$$

$$\Delta J_2^2 = \frac{27-1900}{1900} = 0,42 ,$$

$$\Delta J_2^3 = \frac{2200-1900}{1900} = 0,16 .$$

3) Түсім коэффициенті бойынша

$$\Delta J_3^1 = \frac{0,89-0,84}{0,84} = 0,06 ,$$

$$\Delta J_3^2 = \frac{0,87-0,84}{0,84} = 0,04 ,$$

$$\Delta J_3^3 = \frac{0,84-0,84}{0,84} = 0 .$$

4) Құнарсыздық коэффициенті бойынша

$$\Delta J_4^1 = \frac{0,12-0,12}{0,12} = 0 ,$$

$$\Delta J_4^2 = \frac{0,12-0,12}{0,12} = 0 ,$$

$$\Delta J_4^3 = \frac{0,12-0,12}{0,12} = 0 .$$

5) Кеннің жалпы бағалығы бойынша

$$\Delta J_5^1 = \frac{14880,8 - 20671,2}{20671,2} = -0,28,$$

$$\Delta J_5^2 = \frac{13009,9 - 20671,2}{20671,2} = -0,37$$

Қосымша В жалғасы

$$\Delta J_5^3 = \frac{20671,2 - 20671,2}{20671,2} = 0.$$

6) Жоғалымның зардап мөлшері бойынша

$$\Delta J_6^1 = \frac{16765,5 - 6765,5}{6765,5} = 0,$$

$$\Delta J_6^2 = \frac{8097,9 - 6765,5}{6765,5} = 0,2,$$

$$\Delta J_6^3 = \frac{6335 - 6765,5}{6765,5} = 0,06.$$

7) Құнарсыздық зардап мөлшері бойынша

$$\Delta J_7^1 = \frac{2080 - 2080}{2080} = 0,$$

$$\Delta J_7^2 = \frac{2200 - 2080}{2080} = 0,06,$$

$$\Delta J_7^3 = \frac{2260 - 2080}{2080} = 0,086.$$

8) 1 т кенді қазу, байыту, балқыту жалпы өз құны бойынша

$$\Delta J_8^1 = \frac{3500 - 3500}{3500} = 0,$$

$$\Delta J_8^2 = \frac{4500 - 3500}{3500} = 0,3,$$

$$\Delta J_8^{32} = \frac{5000 - 3500}{3500} = 0,4.$$

9) Тиімділігі бойынша

$$\Delta J_9^1 = \frac{2,4 - 3,3}{3,3} = -0,27,$$

$$\Delta J_9^2 = \frac{3,3 - 3,3}{3,3} = 0,$$

Қосымша В жалғасы

$$\Delta J_9^3 = \frac{1,5 - 3,3}{3,3} = -0,55.$$

10) Қазу жүйесінің пәрменділік коэффициенті бойынша

$$\Delta J_{10}^1 = \frac{1,5 - 1,7}{1,7} = -0,12,$$

$$\Delta J_{10}^2 = \frac{1,7 - 1,7}{1,7} = 0,$$

$$\Delta J_{10}^3 = \frac{1,3 - 1,7}{1,7} = -0,23.$$

Жүйенің үш түрін салыстырғанда әр жүйенің оң көрсеткіштерін пайдалансақ ауытқу көрсеткіштерінің саны 30 болады екен. Осы 30 көрсеткіштердің матрицасын тіземіз.

$$\Delta J_i^j = \begin{vmatrix} 0,5 & 0 & -0,6 \\ 0 & 0,42 & 0,16 \\ 0,06 & 0,04 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ -0,28 & -0,37 & 0 \\ 0 & 0,2 & -0,06 \\ 0 & 0,06 & 0,086 \\ 0 & 0,3 & 0,4 \\ -0,27 & 0 & -0,55 \\ -0,12 & 0 & -0,23 \end{vmatrix}$$

Ауытқу матрицасында келтірілген мәліметтерді пайдаланып қазу жүйесінің ең төменгі вектор мөлшерін келесі формулалармен табамыз.

$$R_i = \sqrt{(\Delta J_1^1)^2 + (\Delta J_2^1)^2 + (\Delta J_3^1)^2 + \dots + (\Delta J_i^j)^2 + \dots + (\Delta J_m^n)^2} \Rightarrow ETM, \quad (B.16)$$

Бірінші қазу жүйесі

$$R_1 = \sqrt{(0,5)^2 + (0,06)^2 + (-0,28)^2 + (-0,27)^2 + (-0,12)^2} = 0,45.$$

Қосымша В жалғасы

Екінші қазу жүйесі

$$R_2 = \sqrt{(0,42)^2 + (0,04)^2 + (-0,37)^2 + (0,2)^2 + (0,06)^2 + (0,3)^2} = 0,6.$$

Үшінші қазу жүйесі

$$R_3 = \sqrt{(0,6)^2 + (0,16)^2 + (-0,06)^2 + (0,086)^2 + (0,4)^2 + (-0,55)^2 + (-0,23)^2} = 0,96.$$

Вектордың ең төменгі мөлшері, жобалап отырған Ақбақай кенорнына бірінші қазу жүйесі, яғни "Қоймалап қазу жүйесі" ең пайдалы, жоғарғы өнімді оңтайлы және тиімді екенін көрсетті.

Кесте В.3.- Дайындық қазбаларының параметрлері

Қазбалар мен жұмыстардың сатылары	Саны	Ұзындығы, м	Ауданы м ²	Бағасы, теңге		Көлемі, м ³	Өндірістік қор, т
				1м өту құны	Жалпы құны, млн		
I Дайындық қазбалары							
Тасымалдау штрегі	1	62	9	9000	5,02	558	1618,2
Желдету штрегі	1	62	9	8000	4,4	558	1618,8
Тиеу кенуңгірлері	10	4	9	10500	0,85	36	104,4
Блоктық өрлеме	2	50	9	12000	5,4	450	1305
Қосындысы					15,71		4645,8
II Тілме қазбалары							
Отау штрегі	1	62	9	5580	3,1	558	1618,2
Бірінші төбе кемері	1	10	18	1800	0,32	180	552
Қосындысы							2140,2

5.4 Өндірістік үдерістердің негізгі параметрлері

Кенді уату. Ені өте тар және ені 3,5 м аспайтын кенжарлар көбіне көп желілі кеніштерде кен өндіруде кездеседі. Әрине, бұл жағдай бұрғылау, уату жұмыстарына белгілі әсерін тигізеді. Алайда уату шамашарттарын анықтау, ілгеріде айтылғандай АЗ-дың салыстырмалы шығыны мен ең кіші кедергі бағыт мөлшерін анықтау болып табылады [10,11,12].

Қосымша В жалғасы

Жарылғыш заттардың салыстырмалы шығыны

$$q = 0,06f / B, \quad (\text{B.17})$$

мұнда f - профессор М.М. Протодьяконов кестесі бойынша берілген кен мықтылығы;

B - жарылғыш заттардың салыстырма қопару қабілеттілігі

$$B = A_{\kappa\kappa} / A_{\partial}, \quad (\text{B.18})$$

$$B = 360/360 = 1$$

мұнда $A_{\kappa\kappa}$ - қолдануға тиісті жарылғыш заттың қопару қабілеттілігі, см³;

$A_{\partial} = 62\%$ - АЗ уату қабілеттілігі

$$q = 0,06 \cdot 8 / 1 = 0,48, \text{ кг/м}^3$$

Қысқа қарысу сызығы

$$W = 0,33 \cdot d_T \sqrt{\frac{\gamma}{qm}}, \quad (\text{B.19})$$

мұнда $d_T = 32$ мм - шпурдың диаметрі;

$\gamma = 1,15$ кг/м - шпурды оқтаудағы тығыздық;

$q = 0,48$ кг/м³ - ЖЗ сыбағалы шығыны;

$m = 1$ - шпурды жақындастыру коэффициенті.

$$W = 0,33 \cdot 0,032 \sqrt{\frac{1,15}{0,48 \cdot 1}} = 1,2 \text{ м}$$

Бағыттағы қысқа қарысу сызығы

$$W_{\max} = 1,7 \cdot W, \quad (\text{B.20})$$

$$W_{\max} = 1,7 \cdot 1,2 = 2,04 \text{ м}$$

$$W_{\min} = 0,7 \cdot W, \quad (\text{B.21})$$

$$W_{\min} = 0,7 \cdot 1,2 = 0,84 \text{ м.}$$

Қосымша В жалғасы

Бір қатардағы шпурлардың өзара қашықтығы

$$a = mW = (1 \div 1,2)W, \quad (\text{B.22})$$

$$a = 1 \cdot 1,6 = 1,6 \text{ м.}$$

Шпурлардың қатар саны

$$n_{\kappa} = h_{\kappa} / W, \quad (\text{B.23})$$

$$n_{\kappa} = 10 / 1,2 = 8,3$$

мұнда $h_{\kappa} = 10$ - кемердің ұзындығы, м.

Кенжарда бұрғыланатын шпурлар саны

$$N = \frac{h_{\kappa}}{W} \left(\frac{B_3}{a} + 1 \right), \quad (\text{B.24})$$

мұнда $B_3 = 1,1$ - кенжардың ені, м.

$$N = \frac{10}{1,2} \left(\frac{1,1}{1,2} + 1 \right) = 10,2.$$

Уатылуға тиісті кеннің көлемі

$$V_{\kappa} = h_{\kappa} \cdot B_3 \cdot l_{ui}, \quad (\text{B.25})$$

мұнда $l_{ui} = 2,2$ м - шпурдың ұзындығы

$$V_{\kappa} = 10 \cdot 1,1 \cdot 2,2 = 24,2 \text{ м}^3.$$

Уатылуға керекті атылғыш заттың салмағы

$$Q = \frac{0,06f}{B} \cdot h_{\kappa} \cdot B_3 \cdot l_{ui}, \quad (\text{B.26})$$

$$Q = \frac{0,0614}{1} \cdot 10 \cdot 1,2 \cdot 2,2 = 12,1 \text{ кг.}$$

Әр шпурға тиесілі атылғыш зат

$$Q_{ш} = q \cdot V_{\kappa} / N, \quad (\text{B.27})$$

$$Q_{ш} = 0,48 \cdot 24,2 / 10,2 = 1,14 \text{ кг}$$

Қосымша В жалғасы

Атылғыш заттың үлес шығыны

$$q' = q / \gamma_{\kappa}, \quad (\text{B.28})$$

$$q' = 0,48 / 2,9 = 0,16 \text{ кг/т}$$

мұнда γ - кеннің тығыздығы, т/м³.

Әрбір метр шпурдан алынатын кеннің түсімі

$$\Delta V_{\kappa} = \frac{V_{\kappa}}{N \cdot l_{ш}}, \quad (\text{B.29})$$

$$\Delta V_{\kappa} = \frac{24,2}{10,2 \cdot 2,2} = 1,1 \text{ м}^3/\text{м}.$$

Уату қабатындағы кеннің мөлшері

$$T_{cl} = A \cdot B \cdot W \cdot \gamma, \quad (\text{B.30})$$

мұнда $A = 10\text{м}$ - қоспалардың ұзындығы,

$B = 1,1$ - кенжардың ені;

$\gamma = 2,7 \text{ т/м}^3$ - кеннің тығыздығы.

$$T_{cl} = 10 \cdot 1,1 \cdot 1,2 \cdot 2,9 = 38,28 \text{ т}.$$

1 м шпурға жұмсалатын атылғыш зат салмағы

$$q_{1,м} = \frac{\pi d_{mec}^2}{4} \cdot \Delta \cdot K_3 \cdot r, \quad (\text{B.31})$$

$$q_{1,м} = \frac{3,14 \cdot 0,032^2}{4} \cdot 21,78 \cdot 0,78 \cdot \left(\frac{0,036}{0,032}\right) = 0,47 \text{ кг/м}$$

мұнда $\Delta = 21,78 \text{ кг/м}^3$ - шпурдағы АЗ сыбығалы салмағы;

$K_3 = (\frac{d\Pi}{d_{mec}})^2$ - оқтау коэффициенті;

$d\Pi = 0,036$ м - патрон диаметрі;

$d_{mec} = 0,032$ - шпурдың диаметрі;

$r = 0,78$ - шпурды пайдалану коэффициенті.

Қосымша В жалғасы

1000 т кенді уатуға жұмсалатын ЖЗ шығыны

$$q_o = \frac{\sum Q}{T_{cl}}, \quad (B.32)$$

$$q_o = \frac{3,53}{38,28} \cdot 1000 = 92,2 \text{ кг.}$$

1000 т уатылған кенге жұмсалатын шпурлар шығыны

$$l_o = \frac{\sum L_{mec}}{T_{cl}}, \quad (B.33)$$

$$l_o = \frac{30,8}{38,28} \cdot 1000 = 804,6 \text{ м.}$$

1 шаршы метр шпурдан шығатын кен

$$P = \frac{1000}{l_o}, \quad (B.34)$$

$$P = \frac{1000}{804,6} = 1,24 \text{ т.}$$

Кенүңгірдегі қабаттар саны

$$n_{cl} = \frac{L_{кам} - L_{он}}{W}, \quad (B.35)$$

$$n_{cl} = \frac{62 - 10}{1,2} = 4.$$

Уатылған кеннің мөлшері

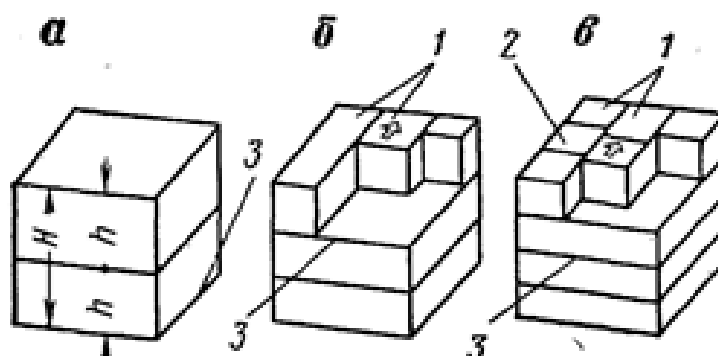
$$Q_p = [(H_{\gamma} - e_{ou}) \cdot B \cdot m \cdot \gamma - S_{BB} (H_n \cdot e_{ou})] \cdot \frac{n}{1-p}, \quad (B.36)$$

$$Q_p = [(57,64 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 2,9 - 7,2 \cdot 57,64 \cdot 2,9)] \cdot \frac{0,96}{0,92} = 1004,6 \text{ т.}$$

Қосымша М

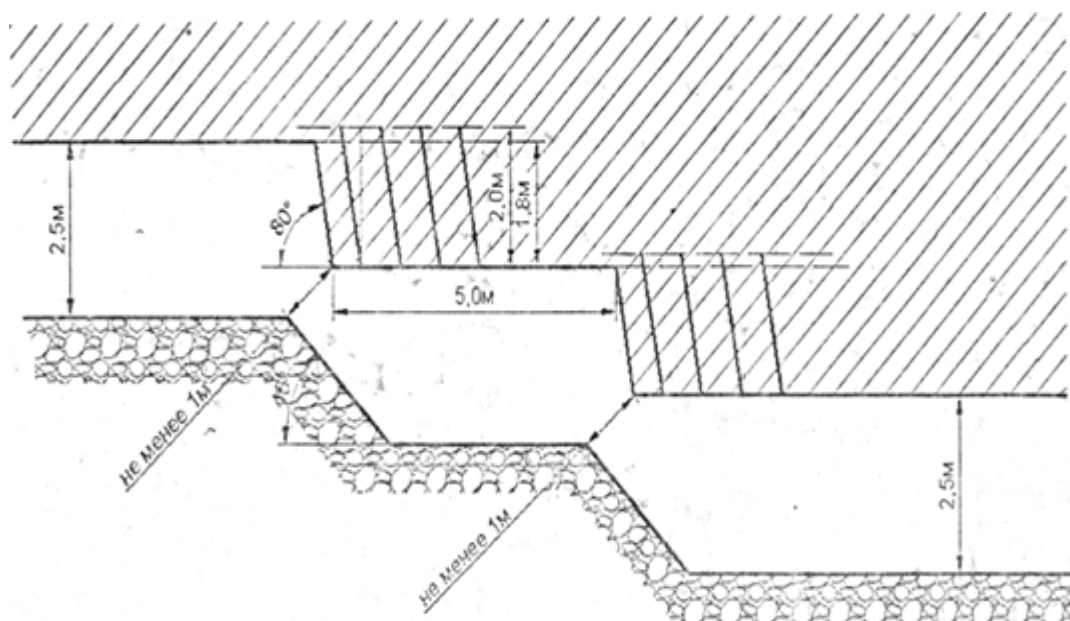
Кесте М.1.- Кенді уату тәсілдерін жіктеу

Уату тәсілдері	Өзіндік ерекшеліктері
<i>Жарумен уату:</i> массивте құрылған қуыста орналасқан ЖЗ зарядтарын жару арқылы іске асырылады	
Шпурлы	Шпурдың диаметрі 75 мм дейін және тереңдігі 5,0 – 6,0 м дейін болады
Ұңғымалы	Ұңғымалардың диаметрі 75 мм-ден астам және тереңдігі 6,0 м-ден астам болады.
Камералы зарядтармен	Үлкен массадағы шоғырланған зарядтарды арнайы (дайындық-тілу) қазбаларда орналастырады.
II <i>Механикалық уату:</i> жынысты бұзатын механикалық құралдарды қолдану	
Механикалық, машиналар немесе қондырғылар	Комбайндарды, үгілеу, тас кесу машиналарын және т. б. пайдалану.
Ірі ұнақтау балғаларымен	
III <i>Кеннің өздігінен опырылып бұзылуы:</i> кен массиві алабының бұзылу әсерінен ауырлық күшінің және қысымның жоғырғы жатқан жыныстарының қысымының әрекетінен жүреді	

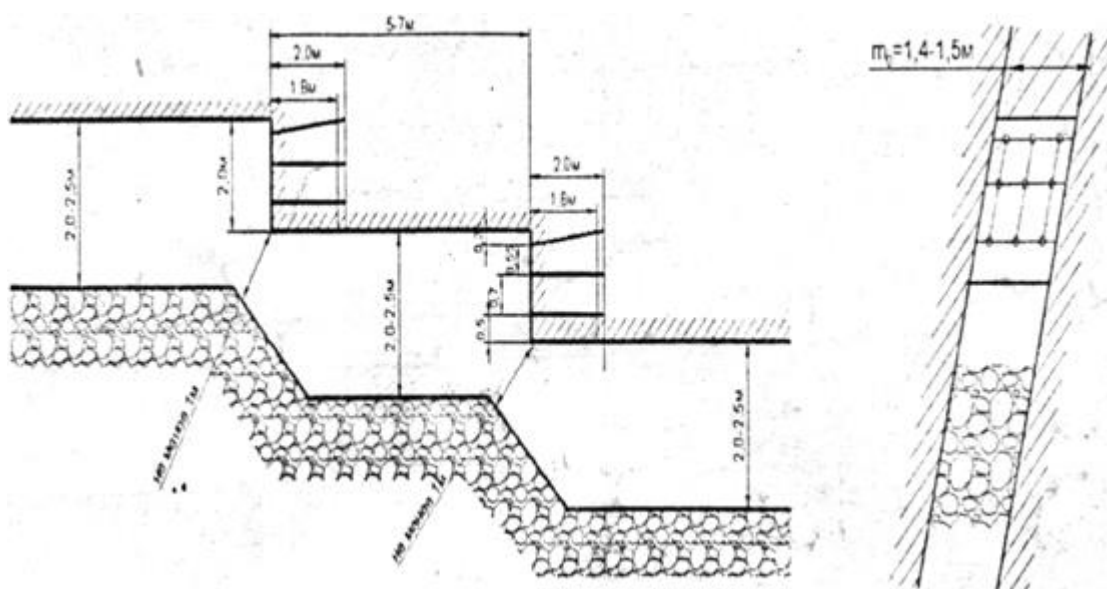


Сурет 1 – Жыныстарды құлату сұлюалары: *а*-қабаттар; *б*-панельдер; *в*-секциялар

Қосымша М жалғасы

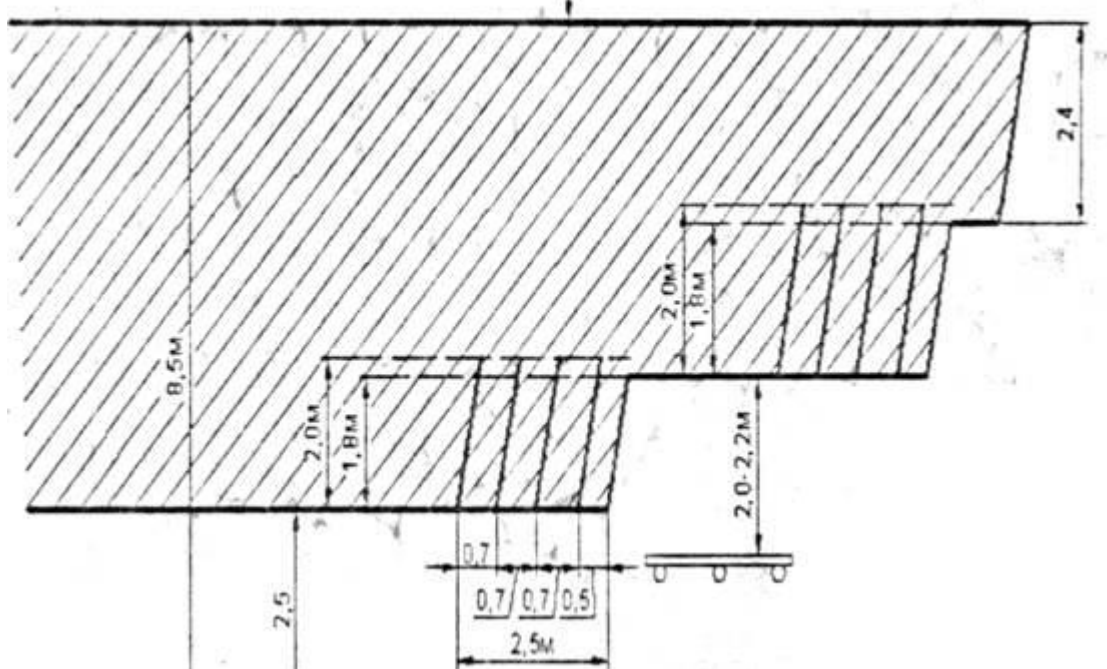


Сурет М.2 - Қоймалап қазу жүйесінде блоктағы кенді ұсақ шпурлармен кенді уатудың технологиялық схемасы



Сурет М.3-Жарықшақты кенде және орнықсыз жанас жыныстар кезінде
блоктағы кенді ұсақ шпурлармен уатудың технологиялық схемасы

Қосымша М жалғасы



Сурет М.4-Арақабаттағы кенді ұсақ шпурлармен уатудың технологиялық
схемасы

1- өрлеме; 2- тасымалдау штрегі; 3- камера аралық кентірек; 4- електеу горизонтының штрегі; 5-ұңғымалар; 6-орт

Сурет М.6 -Созылым ұзындығы бойынша кенді шаурлармен камераларда уатып қоймалап қазу жүйесі

Қосымша Г

6.2 Деңгейжиектегі орташа тасымалдау ұзындығын анықтау

Шақтының берілген тәуліктік өнімділігін қамтамасыз ету үшін екі блокта кен өндірілуі тиіс (шақта алабының әрбір қанатында). Бұл жағдайда деңгейжиекте кен тасымалдау ұзындығын анықтау үшін сұлба мынадай болады (тиеу орындары оқпаннан барынша ұзақта орналасады).

Деңгейжиек бойынша орташа тасымалдау ұзындығын мына формуламен анықтаймыз

$$L = \frac{l_{II}^{\varphi} + l_{I}^{\varphi}}{2} = \frac{906 + 1226}{2} = 1066m, \quad (Г.1)$$

мұнда $l_{II}^{\varphi} = 906m$ және $l_{I}^{\varphi} = 1226m$ - тиісінше бос және жүк тиелген бағыттағы орташа тасымалдау ұзындығы.

6.3 Кеніштің есептік шамашарттары

Вагонның пайдалы массасын (нақты жүккөтергіштігі) мына формуламен анықтаймыз

$$G = \frac{V \cdot \gamma \cdot K_H}{K_P} = \frac{4,5 \cdot 2,7 \cdot 1}{1,5} = 8,1m \quad (Г.2)$$

мұнда $V = 4,5m^3$ - вагон қорабының сиымдылығы;

$\gamma = 2,7m / m^3$ - кеннің тығыздығы;

$K_H = 1$ – көбейту коэффициенті;

$K_P = 1,5$ – қопсу коэффициенті.

Жүккөтергіштігі > 5 болғандықтан, рельсті жолдардың орташа еңісін 2% тең деп қабылдаймыз.

Қабылданған вагондар мен электртасығыштардың массасы үшін құрамдағы вагондардың санын анықтаймыз

$$n = \frac{109,4}{4,2 + 8,1} = 8,89 \approx 8. \quad (Г.3)$$

Жүк тиелген құрамның анықталған массасы

$$Q_{zp} = n(G_o + G) = 8(4,2 + 8,1) = 98,4 \text{ т}, \quad (\Gamma.4)$$

бос құрамның

$$Q_{\Pi} = n \cdot G_o = 8 \cdot 4,2 = 33,6 \text{ т}. \quad (\Gamma.5)$$

Қосымша Г жалғасы

Бос құрамның пайдалы массасы

$$Q = n \cdot G = 8 \cdot 8,1 = 64,8 \text{ т}. \quad (\Gamma.6)$$

Тарту күші және жылдамдығы. Жүк тиелген және бос құрамның қозғалысы кезіндегі бір қозғалтқышқа түсетін тарту күші

$$F_{\Gamma P} = \frac{q}{n_{\partial\phi}} (P + Q_{zp})(W_{zp} - i) = \frac{9,81}{2} (10 + 98,4) \cdot (5,22 - 2) = 1712 \text{ Н}, \quad (\Gamma.7)$$

$$F_{\Pi} = \frac{q}{n_{\partial\phi}} (P + Q_{\Pi})(W_{\Pi} + i) = \frac{9,81}{2} (10 + 33,6) \cdot (6,32 + 2) = 1779 \text{ Н}, \quad (\Gamma.8)$$

мұнда $n_{\text{дв}} = 2$ – электртасығыштардың тартушы қозғалтқышының саны.
Жүк тиелген және бос құрамның жылдамдығын анықтаймыз

$$V_{zp} = \frac{a_{\partial} \cdot N_{\phi}}{F_{zp}} + \epsilon_{\partial} V_{\phi}, \text{ м/с}, \quad (\Gamma.9)$$

$$V_{\Pi} = \frac{a_{\partial} \cdot N_{\phi}}{F_{\Pi}} + \epsilon_{\partial} V_{\phi}, \text{ м/с}, \quad (\Gamma.10)$$

мұнда $N_{\phi} = 33 \text{ кВт}$ – қозғалтқыштың қуаты;

$V_{\phi} = 3,39 \text{ м/с}$ – сағаттық режимдегі жылдамдық.

a_{∂} және ϵ_{∂} коэффициенттерінің мәндерін мына теңдеулермен анықтаймыз

$$a_{\partial} = \frac{1000 \eta_n K_{\phi} (K_v - 1)}{1 - K_{\phi}} = \frac{1000 \cdot 0,94 (1,5 - 1) 0,3}{1 - 0,3} = 201,4, \quad (\Gamma.11)$$

$$\epsilon_{\partial} = \frac{1 - K_{\phi} \cdot K_v}{1 - K_{\phi}} = \frac{1 - 0,3 \cdot 1,5}{1 - 0,3} = 0,8, \quad (\Gamma.12)$$

мұнда $\eta_n = 0,94$ - тиісті берілістің ПӘК-і.

$$K_{\phi} = \frac{F_{\partial l}}{F_{\psi}} = \frac{2350}{8500} = 0,3, \quad (\Gamma.13)$$

$$K_V = \frac{V_{\partial l}}{V_{\psi}} = \frac{5}{3,39} = 1,5, \quad (\Gamma.14)$$

мұнда $F_{\partial l} = 2350H$ және $F_{\psi} = 8500H$ - ұзақ және сағаттық режимдерде тарту күші;

$V_{\partial l} = 5,0 м/с$ - ұзақ режим кезіндегі жылдамдық.

Қосымша Г жалғасы

a_3 және ϕ_3 коэффициенттерінің мәндерін (6.12) және (6.13) формуларына қойып табамыз

$$V_{\text{гр}} = \frac{201,4 \cdot 33}{1712} + 0,8 \cdot 3,39 = 6,6 м / с;$$

$$V_{\text{II}} = \frac{201,4 \cdot 33}{1779} + 0,8 \cdot 3,39 = 6,4 м / с.$$

Механикалық тежеу кезінде тежеу күшін анықтаймыз

$$B_T = 1000 \cdot P_T \cdot q \cdot \phi_T = 1000 \cdot 10 \cdot 9,81 \cdot 0,24 = 23544H \quad (\Gamma.15)$$

мұнда $P_T = 10m$ - электртасығыштың тежеу массасы;

$\phi_T = 0,24$ - тежеу режиміндегі ілінісу коэффициенті.

Жүк телген және бос құрамның меншікті тежеу күші

$$B_{T.зр} = \frac{B_T}{P + Q_{зр}} = \frac{23544}{10 + 98,4} = 217,2H / m, \quad (\Gamma.16)$$

$$B_{T.п.} = \frac{B_T}{P + Q_{п.}} = \frac{23544}{10 + 33,6} = 540H / m, \quad (\Gamma.17)$$

Жүк тиелген және бос құрамдардың тежеу баяулығы

$$j_{mp.зр.} = \frac{B_{T.зр.} + q(W_{зр} - i)}{1000(1 + \gamma_{п.})} = \frac{217,2 + 9,81(5,22 - 2)}{1000(1 + 0,08)} = 0,23 м / с^2, \quad (\Gamma.18)$$

$$j_{T.п.} = \frac{B_{T.п.} + q(W_n + i)}{1000(1 + \gamma_n)} = \frac{540 + 9,81(6,32 + 2)}{1000(1 + 0,08)} = 0,57 м / с^2, \quad (\Gamma.19)$$

Жүк тиелген және бос құрамдардың тежеуге мүмкін жылдамдығы

$$V_{T.зр.} = j_{T.зр.} \left(\sqrt{t_o^2 + \frac{2l_T}{j_{T.зр.}}} - t_o \right) = 0,23 \left(\sqrt{3^2 + \frac{2 \cdot 40}{0,23}} - 3 \right) = 3,7 м / с, \quad (Г.20)$$

$$V_{T.п.} = j_{T.п.} \left(\sqrt{t_o^2 + \frac{2l_T}{j_{T.п.}}} - t_o \right) = 0,57 \left(\sqrt{3^2 + \frac{2 \cdot 40}{0,57}} - 3 \right) = 5,2 м / с, \quad (Г.21)$$

мұнда $t_o = 3с$ - тежеу уақыты;

$l_T = 40м$ - максимальды мүмкін тежеу алдындағы жол ұзындығы.

Қосымша Г жалғасы

Алынған тарту және тежеу күштерінің жылдамдығының мәндерінен кішісін қабылдаймыз

$$\begin{aligned} V'_{зр} &= V_{T.зр.} = 3,7 м / с, & (V_{T.гр.} < V_{гр.}), \\ V'_{п} &= V_{T.п.} = 5,2 м / с, & (V_{T.п.} < V_{п}). \end{aligned}$$

Рейстің ұзақтығы. Деңгейжиекпен тасымалдаудың орташа ұзындығы 1000м болғандықтан, жүктіелген және бос құрамдардың орташа жүрістік жылдамдығы мынаған тең болады

$$V_{x.зр} = 0,75 \cdot V'_{зр} = 0,75 \cdot 3,7 = 2,78 м / с, \quad (Г.22)$$

$$V_{x.п.} = 0,75 \cdot V'_n = 0,75 \cdot 5,2 = 3,9 м / с, \quad (Г.23)$$

Электртасығыштардың саны және өнімділігі. Ауысым бойында бір электртасығыштардың мүмкін рейстерінің санын анықтаймыз

$$\eta_p = \frac{60T_{см}}{T_p} = \frac{60 \cdot 6,5}{52,4} = 8,4 \approx 8 \text{ рейс}, \quad (Г.24)$$

мұнда $T_{см} = 6,5 с$ – ауысым бойында электртасығыштың жұмыс істеу ұзақтығы.

Негізгі жүкті (кен және жыныс) шығару үшін ауысымдағы қажетті рейстер саны

$$\eta_{mp} = \frac{K \cdot K_{п.} \cdot A_{см}}{Q} = \frac{1,25 \cdot 1,08 \cdot 1096}{72} = 21 \text{ рейс}, \quad (Г.25)$$

мұнда $K=1,25$ – аралық сиымдылық бар болған кездегі теңсіздік коэффициенті;

$K_{\Pi} = 1,08$ – жынысты тасымалдауды ескеретін коэффициент;
 $A_{см} = 1096$ т/см – шақтының ауысымдық өнімділігі.

6.4 Оқпан албары

Оқпан албары ол, шақтының әртүрлі өндірістік функцияларын орындауға арналған көліктік қазбалар мен камералардың кешені.

Оқпан албарының негізгі функциялары ол - жүк қабылдау бойынша үздіксіз жұмысты қамтамасыз ету болып табылады [16].

Қосымша Г жалғасы

Кеніштің жылдық өнімділігіне және кенорнын игерудің кентехникалық шарттарына сәйкес, электртасығышты аударғыш арқылы өткізетін айналмалы оқпан албарын қабылдаймыз

$$\tau_o = \frac{Q \cdot t_p}{G \cdot z} + \frac{L}{60 \cdot v} = \frac{72 \cdot 0,67}{7,2 \cdot 1} + \frac{20}{60 \cdot 1} = 7_{мин}, \quad (Г.30)$$

мұнда $L = 20$ м – кезекті локомотивтен түсіру кешеніне дейінгі қашықтық;

$v = 1$ м/с – түсіру кешеніне қарай жүретін құрамның жылдамдығы.

Сағаттық өткізу қабілеті

$$A_{ч.ок} = \frac{60 \cdot Q}{(1 + K'')\tau_y} = \frac{60 \cdot 72}{(1 + 0,08)7} = 571_{т/саг} \quad (Г.31)$$

мұнда $K'' = 0,08$ - шақтының беретін жыныс мөлшерінің, берілетін кеннің мөлшеріне қатынасы.

Тәуліктік өткізу қабілеті

$$A_c^{ок} = \frac{A_{ч.ок} \cdot T}{R} = \frac{571 \cdot 21}{1,5} = 7994 \text{ т/тәулік}, \quad (Г.32)$$

ОА өткізу қабілетін, шақтының тәуліктік өнімділігімен салыстыра отырып, оқпан албарының өткізу қабілеті жоғары екендігін көреміз

$$A_{сум}^{ок} > A_{сум} \quad (7994 > 3288).$$

Қосымша Г жалғасы

6.5 Тасымалдаудың экономикалық көрсеткіштері

Кесте Г.1.- Жабдықтардың күрделі қаржылары мен амортизациялық төлемдері

Жабдықтардың аталуы	Өлшем бірлігі	Саны	Бағасы, мың, тг		Жылдық амортизациялық төлемдер нормасы	Амортизациялық төлемдердің жылдық қоры
			Бірлік	Барлығы		
Электртасы-ғыш КР-7	дана	5	4983020	24915100	18,6	46341208,6
Вагон ВГ-2.2	дана	88	462000	40656000	32,1	13050576
ВГП-12	дана	6	327600	1965600	32,1	630957,6
ВДВ	дана	8	218400	1747200	32,1	560851,2
Аударғыш ОКЭ 4,0-4,1	дана	1	8736000	8736000	26,7	2332512
АТПШС	дана	1	1232000	1232000	14,8	182336
Барлығы			6309844			

Ескерілмеген шығындар (10%)

1 т кенді тасымалдау құнындағы жабдықтардың амортизациялық шығын үлесі

$$C_a = \frac{Z_a}{A_{\text{сод}}} = \frac{6309844}{250000} = 25,23 \text{тенге} / \text{т}, \quad (\text{Г.33})$$

мұнда $Z_a = 6309844$ тенге – амортизациялық жылдық шығын.

Кесте Г.2.- Жалақы

Жұмысшылардың мамандығы	Жұмысшылар саны		Разряд, тг	Жалақының тәуліктік қоры, тг	Жыл бойындағы ауысым саны	Жалақының жылдық қоры, тг
	Ауысымда	Тәулікте				
Электртасығыштың машинисі	4	12	V	1192,8	3660	4365648
Электртасығышты жөндеуші слесарі	1	3	IV	1027,6	915	940254
Вагон жөндеуші слесарь	2	6	IV	1027,6	1830	1880508
Электр слесарі	2	6	III	925,4	1830	1693482
Жол жұмысшысы	3	9	III	925,4	2745	2540223
ОА операторы	1	3	V	1192,8	915	1091412
Барлығы	13	39				12511527
Аудандық коэффициент (30%)						3753458
Қосымша жалақы, 10%						1251153
Жиынтығы						17516138

1 т өндірілген кенге есептелгендегі жалақыға жұмсалатын төлемдер

$$C_{з.п.} = \frac{З_{з.п.}}{A_{год}} = \frac{17516138}{250000} = 70 \text{тенге/ т}, \quad (\text{Г.34})$$

мұнда $З_{з.п.} = 17516138$ тг - тәуліктегі бағасын есептеу;
 $A_{год} = 250$ мың т/жыл – шақтының жылдық өнімділігі.

Қосымша Д

7 КЕНІШТІК АЭРОЛОГИЯ

7.1 Кенішті желдету тәсілі мен желдету сұлбасын таңдау

Кенішті толық желдету мен тау-кен жұмысшыларының денсаулығы және жұмыс өнімділігін арттыру үшін желдеткіш құралды дұрыс таңдау мен дұрыс жобалап орнату өте маңызды роль атқарады.

Жалпы шахталық ауа мөлшерін анықтау

1) Шахтадағы адам санымен есептегенде

$$Q = n \cdot q \cdot z, \quad (\text{Д.1})$$

мұнда $n = 200$ адам –адамдардың барлық саны;

$q = 6 \text{ м}^3/\text{мин}$ – 1 адамға қажетті ауа мөлшері;

$z = 1,2$ –ауалық қор коэффициенті.

$$Q = 200 \cdot 6 \cdot 1,2 = 24 \text{ м}^3/\text{с}.$$

2) Атылыс кезіндегі бөлінген газ бойынша есептеу

$$Q_{III} = \frac{100 \cdot I_{BB} \cdot B \cdot k_3}{T \cdot C_\phi}, \quad (\text{Д.2})$$

мұнда I_{BB} – Атылғыш заттың газдануы, $\text{м}^3/\text{кг}$;

B – бір уақытта атылатын атылғыш зат мөлшері, кг ;

T – желдетуге кететін уақыт;

k_3 – ауа қоры коэффициенті.

$C_\phi = 0,008$ – көмір қышқыл газының өте көп мөлшері

$$Q_{III} = \frac{100 \cdot 400 \cdot 572 \cdot 1,5}{300 \cdot 0,008} = 112,16 \text{ м}^3/\text{с}$$

3) Шанның бөлінуін есептеу

$$Q_{III} = (V'_{очист} \sum_{i=1}^n S_{i_оч} + V''_{i_оч} \sum_{i=1}^n S_{i_под} + V'''_{нор} \sum S_{i_норм} V_{rk}^{IV} \sum E_{TK}) z, \quad (\text{Д.3})$$

мұнда $\sum S_{i_оч} = 160$, $\sum S_{i_под} = 130,7$, $\sum S_{i_норм} = 74,2$, $\sum S_{i_rk} = 18,9$.

$V^I = 0,75 \text{ м/с}$ – тазалау қазбасындағы шанды шығарудағы ауа ағымының жылдамдығы;

$V_{под}^{II}$, $V_{нор}^{III}$, $V_{rk}^{IV} = 0,6 \text{ м/с}$ – дайындау, тілме және тау-кен қазбаларындағы ауа ағымының жылдамдығы.

$$Q_{III} = (0,75 \cdot 160 + 0,6 \cdot 74,2 + 0,6 \cdot 130,7 + 0,6 \cdot 18,9) \cdot 1,2 = 285,6 \text{ м}^3/\text{с}$$

Қосымша Д жалғасы

4) Газдың бөлінуін есептегенде

$$Q_{III} = q \cdot T_{сут} \cdot z, \quad (Д.4)$$

мұнда $q = 1,4 \text{ м}^3/\text{мин}$ - ауаның мөлшері;

$T_{сут} = 1311 \text{ т/сут}$ – шахтаның өнімділігі;

$$Q_{III} = 1,4 \cdot 1311 \cdot 1,2 = 2202,47 \text{ м}^3/\text{мин} = 36,7 \text{ м}^3/\text{с}$$

Шахтаны желдету мөлшері $285,7 \text{ м}^3/\text{с}$ – тең деп аламыз.

7.2 Жалпы шахталық қысымды есептеу

Әр қазбаның қысымы мына формула бойынша есептелінеді:

$$h = \frac{\alpha \cdot P \cdot L \cdot Q^2}{S^2}, \quad (Д.5)$$

мұнда α - қазбаның аэродинамикалық кедергісінің коэффициенті;

P – қазбаның периметрі;

Q - ауаның мөлшері, м^3 ;

L – қазбаның ұзындығы, м;

S – қазбаның көлденең қимасы, м^3 .

$$h_c = \frac{1,05 \cdot 760 \cdot 550}{100} (0,1659 - 0,1618) = 17,99.$$

Қапталдық желдетудегі желдеткіштің өнімділігі

$$Q_B = \frac{1,2 \cdot Q_M}{2}, \quad (Д.6)$$

$$Q_B = \frac{1,2 \cdot 287,7}{2} = 171,42 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Шахталық қанаттың балама тесігі

$$A_{KP} = \frac{1,19 \cdot Q_M}{2 \cdot \sqrt{h_{\max}}} \text{ м}^2, \quad (Д.7)$$

$$A_{KP} = \frac{1,19 \cdot 285,7}{2 \cdot \sqrt{3636,75}} = 2,8 \text{ м}^2.$$

Қосымша Д жалғасы

Желдеткіш диаметрінің дөңгелегін бағдарлау

$$D = \sqrt{A_{KP} / 0,44}, \quad (Д.8)$$

$$D = \sqrt{2,82 / 0,44} = 2,53 \text{ м}.$$

Желдеткіш қондырғысының кедергісі

$$R_{\text{жв}} = 0,055 \cdot \pi / D^2, \quad (Д.9)$$

$$R_{\text{жв}} = 0,055 \cdot 3,14 / 6,4 = 0,027.$$

Жалпы шахталық депрессия

$$H_{\text{ш}} = h + h_c + h_{\text{шс}}. \quad (Д.10)$$

Шахтаның кедергісі

$$R_{\text{ш}} = h_{\max} / Q_M^2 = 3636,75 / 285,7^2 = 0,045;$$

$$H_B = (1,05 \cdot 0,045 + 0,0041) \cdot 171,42^2 = 1385,05 \text{ Н/м}^3;$$

$$H_{\text{ш}} = 3636,75 + 18 + 727,35 = 43821 \text{ Н/м}^3.$$

Электрқозғалтқыштың қуатын анықтау

$$N_{\text{э}} = \frac{Q_B \cdot H_B}{102 \cdot Z_B \cdot Z_{\text{ДВ}} \cdot Z_P}, \quad (Д.11)$$

$$N_{\text{э}} = \frac{171,42 \cdot 1385,05}{102 \cdot 0,77 \cdot 0,96 \cdot 0,95} = 921,5 \text{ кВт},$$

мұнда $Z_B, Z_{ДВ}, Z_P$ – Желдеткіш, қозғалтқыш редукторға сай.

Қолданылатын желдеткіш түрі ВОД – 21.

Ауа жылытқыш қондырғыны есептеу.

Ауаның салмақтық ағыны

$$C_{и} = Q_{и} \cdot P = 285,7 \cdot 1,2 = 342,84 \text{ кг/см};$$

мұнда $P = 1,2$ – ауаның тығыздығы, кг/м^3 .

Қосымша Д жалғасы

Ауаның жылыту шамасының массасы

$$G_{нод} = \frac{G_{и}(t_{см} - t_p)}{t_{нод} - t_p}, \quad (\text{Д.12})$$

мұнда $t_{см} = \pm 2$ ауа түсетін оқпанның астындағы ауа жылытқыш арнасы мен желдеткіш арнасының арасындағы температура $^{\circ}\text{C}$;

$t_p = 40$ аймақтағы ең төмен температура;

$t_{нод} = +70$ ауа жылытқышты қолданғандағы ең жақсы жылыған ауа мөлшері, $^{\circ}\text{C}$.

$$G_{нод} = \frac{342,84(2 - 40)}{70 - 40} = 434,264 \text{ кг/см}.$$

Ауа жылытқыштың жылу өткізгіштігі

$$W_{Г} = G_{и}(t_{см} - t_p)C_P, \quad (\text{Д.13})$$

$C_P = 0,239$ – ауаның жылу коэффициенті.

$$W_{Г} = 342,84(2 - 40)0,239 = 3113,67.$$

Қосымша Е

9 КЕНІШТІ ЭЛЕКТРМЕН ЖАБДЫҚТАУ

9.1 Трансформатордың қажетті қуатын есептеу және таңдау

Қазіргі заманғы тау-кен кәсіпорындарында жер бетінде де, жер асты қазбаларында да электрлендірілген машиналар мен механизмдер көптеп кездеседі. Олардың қуаты ондаған мегаваттқа жетеді. Шақтылар мен кеніштерде электр энергия тұтынушыларын қоректендіру үшін қосалқы станциялар, тарату пункттері, кабельдік және әуе электр беру желілері (ЭБЖ) салынады.

Шахталарды электрмен жабдықтау мынадай негізгі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін: автономды қоректендіру көздерінен; энергия-жүйемен байланысты меншікті электр станцияларынан; энергия жүйелерінен. Украина шахталарының көпшілігі энергожүйеден қоректенеді, оның қуаты жеке кәсіпорынның электр жүктемесінен ондаған (жүздеген) есе асып түседі.

Тау-кен кәсіпорнын электрмен жабдықтау кешені жүйеден тұрады:

- сыртқы электрмен жабдықтау өздері;
- ішкі электрмен жабдықтау, шахтаның үстіңгі қабатының кешенін электрмен жабдықтау жүйесін және жер асты тұтынушылардың электрмен жабдықтау жүйесін қамтитын [20].

Кенішті электрмен жабдықтау есептеулері Қосымша Е берілген

Кен шахталарының тазарту және дайындау кенжарлары үшін сұраныс коэффициенті

$$K_{cp.в} = \frac{\sum P_{уст} \cdot K_c}{\sum P_{уст}}, \quad (E.1)$$

Кесте Е.1.- Участок тұтынушылары сипаттамасы

Тұтынушылар аталуы	Саны	Нақтылы ток, А	Номинал қуат, кВт	Қонд. қуаты, кВт	cos φ	к _с
ПС-55 шығыры	4	78	55	220	0,8	0,7
ЛС-30 шығыры	2	56	30	60	0,8	0,7
СВМ-6 м желдеткіші	2	16,5	14	28	0,8	1
АП 25/0,64 трансформаторы	6	3	2,5	15	1	0,8

$$K_{cp.в} = \frac{220 \cdot 0,7 + 60 \cdot 0,7 + 2,8 \cdot 1 + 15 \cdot 0,8}{220 + 60 + 25 + 15} = 0,73,$$

мұнда $P_{уст}$ – қондырғы қуаты, кВт;

K_c – сұраныс коэффициенті.

Қосымша Е жалғасы

Трансформатордың қажетті қуаты

$$S_{mp} = \frac{\sum P_{уст} \cdot \kappa_{ср.в}}{\cos \varphi_{ср.в}}, \quad (E.2)$$

$$S_{mp} = \frac{323 \cdot 0,695}{0,81} = 288 \text{ кВА}$$

мұнда $\sum P_{уст} = 323 \text{ кВт}$ – барлық тұтынушылардың жалпы қуаты.

Есептеуге байланысты ТСШВП 320/6 үлгісіндегі трансформаторлы подстанцияны қолданамыз.

Электрэнергиясы құны мен шығыны энергиялық жылдық шығыны

$$W_{a\Gamma} = W_A \cdot \eta_{д.н} \cdot \kappa_p, \quad (E.3)$$

$$W_{a\Gamma} = 1343131 \cdot 305 \cdot 1,5 = 61448242 \text{ кВт сағ/ж}$$

мұнда κ_p – қосалқылық коэффициенті

Электрэнергиясының жылдық қуаты

$$C_K = (\sum P_{пп} \cdot C + W_{a\Gamma} \cdot d)(1 \pm \kappa), \quad (E.4)$$

$$C_K = (112984 \cdot 18,6 + 61448242 \cdot 20,54) \cdot (1 \pm 0) = 3339220 \text{ тг}$$

мұнда d – 1 кВт сағат төлем құны

$$C_{im} = \frac{\sum C_{э}}{A_{\Gamma}}, \quad (E.5)$$

$$C_{im} = \frac{3339220}{250000} = 13,3 \text{ тг/т}$$

“Электрмен жабдықтау” тарауы бойынша жалпы шығын

$$C_{эс} = C_{э} + C_{\text{III}} + C_M + C_A, \quad (E.6)$$
$$C_{эс} = 13,3 + 7,65 + 5,95 = 26,9 \text{ тг/т.}$$

Қосымша Е

11 ЭКОНОМИКА ЖӘНЕ ӨНДІРІСТІ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Кесте Е.1. - Өкімшілік шаруашылық шығындар

Мамандық аталуы	Саны	Айлық	Жылдық еңбек ақы қоры, тг	Сыйлық		Жиынты- ғы, тг
				%	Σ	
1	2	3	4	5	6	7
Кеніш директоры	1	52500	630000	15	94500	724500
Директордың	1	34500	414000	10	41400	455400
орынбасары	1	27000	32400	10	32400	356400
Өкімшілік меңгерушісі	1	21000	252000	10	25200	277200
Жер үсті шебері	1	21000	252000	10	25200	277200
Бас инженер	1	34500	414000	15	62100	476100
Бас экономист маманы	1	24000	288000	10	28800	316800
Өндіріс инженері						
Технология бөлімінің	1	30000	360000	10	36000	396000
бастығы	1	27000	324000	10	32400	356400
Құрлыс инженері	2	21000	504000	10	50400	554400
Инженер-технолог	1	34500	414000	15	62100	476100
Бас геолог	1	31500	378000	10	37800	415800
Аға геолог	3	25500	978000	10	97800	1015800
Участок геологы	1	31500	378000	15	56700	434700
Бас маркшейдер	2	27000	648000	10	64800	712800
Участок маркшейдері	1	37500	450000	15	67500	517500
Бас механик	1	37500	450000	15	67500	517500
Бас энергетик	1	27000	324000	10	32400	356400
ІШК (ВШТ) механигі						
Өздігінен жүретін жабдыктарды жөндеу қызметі						
Қызмет бастығы	1	33000	396000	15	59400	45540
Участок бастығы	2	31500	378000	15	56700	43470
Участок баст. орынбас.	2	30000	720000	15	106000	328000
Шебер	1	27000	324000	15	48600	37260
Шахта құрлысы, жөндеу қызметі						
Қызмет бастығы	1	33000	396000	15	59400	455400
Участок бастығы	4	31500	1134000	15	170100	1304100
Участок баст. орынбас.	2	30000	720000	15	108000	828000
Механик	2	30000	720000	15	108000	828000
Энергетик	2	30000	720000	15	108000	828000
Шебер	3	27000	972000	15	145800	1117800
Жерасты басқару бөлімі						
Ауысым бастығы	3	30000	1080000	15	162000	1242000
Диспетчер	3	24000	264000	15	129600	993600
Участок бастығы	1	34500	414000	15	62100	476100

Қосымша Е жалғасы

Кесте Е.1.- жалғасы

Мамандық аталуы	Саны	Айлық	Жылдық еңбек ақы қоры, тг	Сыйлық		Жиынты-ғы, тг
				%	Σ	
1	2	3	4	5	6	7
Қ.Т. және еңбекті қорғау						
Қ.Т. жөнінде бас	1	37500	450000	15	67500	517500
инжен.	1	34500	414000	15	62100	476100
Участок бастығы	2	27000	648000	15	97200	745200
Инженер	6	18000	1296000	15	194400	1490400
Табельщик						
Жиынтығы:	60					23 131 000
Аудандық коэффициенті 30%						6939300
Қосымша еңбекақы 15%						1854800
Әлеуметтік сақтандыру 20%						
Барлығы:						48875100

Қосымша Е жалғасы

Кесте Е.2.-Жабдықтарды сатып алатын күрделі каржы сметасы

Жабдықтардық аталуы	Саны	Құны мың, тг	Жалпы құны мың, тг	Өтем мөлшері, %	Жылдық қор, мың, тг
I. Тазартпа жұмыстары					
ПБУ – 80	6	44880	299800	40,1	107481,2
ЗДУ – 50	3	65000	195024	40,1	78704,08
ПД – 8	6	80208	481248	40,1	19293,1
СВМ – 6	6	9000	5700	40,1	13298
II. Жерасты көлігі					
Электровоз К-14	5	1200000	6000000	19,6	1116000
Вагон ВГ – 4,5	88	11800	1038400	32,1	333300
ВГП	6	2400	126600	32,1	406400
ВДИ	8	9600	76800	18,6	14300
Арнайы белгіленген	1	6206	55900	32,1	17900
Аударғыш	1	940000	940000	26,7	251000
Агрегат					
АТП ШС	1	59000	59000	19,8	8700
Барлығы			8296600		2147600
Желдеткіш					
ВОД – 21	4	242800	971200	20	142000
СДС 3-18-39 қозғалтқышы	8	70000	560000	20	42100
Колорифер	1	160000	160000	20	32000
Барлығы			1691200		338240
Көтерме					
Кенді көтеретін клетті көтерме машинасы	1	6860000	6860000	4,84	329290
Жыныстарды көтеретін клетті көтерме машина	1	3250000	3750000	4,8	156000
ЦШ 5,2 – 4	1	358730	358750	4,8	173260
ЦР 5,2 х 3/06	1	173980	173980	4,8	34032
Копер	1	250000	9500000	2	190000
Ғимарат	1	2100000	2100000	2	400200
Арқан	3600	16	57600	2	11500
Барлығы			49971600		17967900
Компрессор					
4м10-100/8	2	255000	510000	6,6	306,1
Электр бөлімі	4	257050	100000	14,8	1400
Автоматика	4	380200	152000	10,0	152
Ғимарат	1	320000	329000	3,8	1216
Жиынтығы					3074,0
Сутөкпе					
12МС-7х7	3	848	2454	10	254,4
Құбыр	868	90	781,21	10	78,12
Жиынтығы					332,52

Қосымша Е жалғасы

Орындалатын жылдық өнім жиынтығы

$$P = A_{\text{ж}} \cdot B_{\text{КБ}}, \quad (\text{Е.10})$$

мұнда $B_{\text{КБ}} - 1$ т кеннің көтерме сауда бағасы,

$$P = 0,250000 \cdot 8372 = 2093 \text{ млн.тг.}$$

Кесте Е.3. – Шахтыүсті ғимараттарының құрылыс қаржысының сметасы

Аталуы	1 м ³ құ- ны	Көлемі, м ³	Жалпы құны, тг	Қызмет мерзімі, жыл	Жылдық өтем теңге
1	2	3	4	5	6
ӨТК	140	20900000	2929000000	11,5	1083705
Қосалқы бекет	110	3000000	2750000	11,5	1018158
Асхана	115	25000	252500000	11,5	1018518
Калорифер камерасы	120	50250	480000000	11,5	17777776
Жөндеу қонд. камерасы	120	50250	577875000	11,5	214027
Оқпан үсті ғимараты	120	40000	75000000	11,5	27777770
Қазандық	150	50000	632500000	11,5	2342590
Тазалау бекеті	110	57500	8330000	11,5	308510
Материал қоймасы	110	8500	56000000	11,5	55555150
Шеберхана	110	56000	605000000	11,5	22407406
Вагондарды жөндеу бекеті	98	55000	882000	11,5	3266660
Бөлшектерді толтыру кешені	110	9000	957000000	11,5	3544440
Темір жол	250	87000	700000000	11,5	25926220
Асфальт жолы	250	28000	7500000	27	27777770
Жиынтығы					382680590

Кесте Е.4. - Жерасты қазбалары мен ғимараттарын күрделі қаржыландыру сметасы

Жерасты ғимараттарының аталуы	Өлшемі	Сметаның құны, тг	Көлемі, м ³	Жалпы смета құны, тг
Бас оқпан, м ³	т/м	570000	790	450300000
Жүк оқпаны, м ³	т/м	470000	760	319200000
Желдетпе оқпан	т/м	360000	2760	547200000
Желдетпе штрек	т/м	20000	9360	150100000
Штректер	т/м	36000	2660	5320000
Қабатаралық штректер	т/м	16000	2200	35200000
Күрделі өрлеме	т/м	16000	65	3900000
Оқпан албары	т/м	12000	5	510000000
Жиынтығы				2609100000

Қосымша Е жалғасы

Кесте Е.5. - Кенішті салу қаржысы және өтемдік шығындарының жиынтық сметасы

Күрделі жұмсалымдар	Қызмет мерзімі, жыл	Жалпы смета құны, тг	Күрделі шығын, тг	Жылдық төлем жиынтығы
Кен қазбалары	53	2069100000	70171600	28028840
Үй ғимараттары	53	1578000000	12756000	51240780
Электр.механик.жабд.	53	707091500		18565047
Инверт. құралдар	53	707091500		18565047
Жиынтығы		294783000		2832682366

Кесте Е.6.- Өзіндік құн элементтері

Аталуы	Жалақы	Материал	Жиынтығы
Тазарту жұмыстары	44694145	100265000	129436000
Даярлық жұмыстары	19416556	399003	22793335
Жерасты көлігі	23689610	875000	27386902
Көтермелеу	4700540,9	107500	5708814
Компрессор	5236909,8	7000000	13556019
Сутөгу	272085215	20250	3714504
Желдету	10883408	102500	17889334
Энергиямен жабдықтау	3549624,8	172500	4988969
Жөндеу қызметі	10089711	160000	10602536
ИТҚ жалақысы	75255590	-	75255590
Өндірілетін косалқы жұмсалым	-	-	2832682400
Жиынтығы	314,4 млн. теңге		

Қосымша Е жалғасы

Кесте Е.7. -Жобаланған кеніштің техника-экономикалық көрсеткіштер жиынтығы

Көрсеткіштер	Өлшемі	Мөлшері
Өндірістің қуаты	т/жыл	250000
Қызмет мерзімі	жыл	11,5
Жұмыс жасаушы адам саны	адам	779
Мұның ішінде жұмысшылар		458
Еңбек өнімділігі а) еңбеккерлерге		
б) жұмыскерлерге	т/ад.аус.	12,84
в) жерасты кеншілерге		18,8
г) кеншілерге		29,5
Орташа айлық табыс		63,4
ИТҚ	тг/ай	
Жұмысшылардың		39820
Кенуңгірлердің		47000
Құрылыс бойынша күрделі қаржы		59000
Меншікті күрделі қаржы салымдары	млн. т	206,91
Энергия	квт. сағ.	80,16
Кеннің өзіндік құны	тг/т	5500
Жалпы пайдалылығы	%	17,8
Есептік тиімділігі	%	16,1

Кәсіпорынның үстеме пайдасы

$$\Pi = P \cdot z, \quad (\text{Е.11})$$

мұнда $z = c \cdot A_{\text{ж}} = 2500 \cdot 0,250000 = 625$ млн.тг;

$c = 2500$ тг/т – 1 тонна кеннің тауарлық ен төменгі жоспарлық өзіндік құны.

$$\Pi = 2093 - 625 = 1\,468 \text{ млн. тг.}$$

Жалпы пайдалылығы

$$R_{\text{к}} = \frac{\Pi}{\text{НК} + \text{МАК}} \cdot 100\%, \quad (\text{Е.12})$$

мұнда НК – негізгі қор құны, млн. тг,

МАК = 0,15 – НК – нормалы айналым қаражаты.

$$R_{\text{к}} = \frac{1468}{2900 + 0,15 \cdot 10500} \cdot 100\% = 32,8\%.$$