

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы

6B07205 - Тау-кен инженериясы

Слямбеков Елнар Берикович

Тақырыбы: «Соколов» кен орнын жерасты игеру жүйесін жобалау

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6B07205 - Тау-кен инженериясы

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

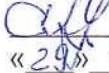
«Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор

 С.К.Молдабаев
«29» 05 2025ж.

Дипломдық жобаның
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Тақырыбы: «Соколов» кен орнын жерасты игеру жүйесін жобалау

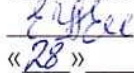
6B07205 - Тау-кен инженериясы

Орындаған

Слямбеков Елнар Берикович

Рецензент,

техн. ғыл. канд., профессор

 Е.А.Ельжанов
«28» 05 2025ж.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. канд., қауым. проф

 Д.К.Ахметканов
«28» 05 2025ж.



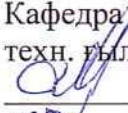
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор
 С.К.Молдабаев
«29» 06 2025ж.

**Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Слямбеков Елнар Берикович

Тақырыбы: «Соколов» кен орнын жерасты игеру жүйесін жобалау

Университет ректорының «29» 01 2025ж. №26-П/Ө бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «09» 06 2025ж.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Соколов-Сарыбай кен байыту өндірістік бірлестігі (ССКӨБ) – Қазақстандағы темірдің ең ірі кен орындарының бірі. 1954 жылы 30 маусымда КСРО Министрлер Кеңесінің бастамасымен тау-кен байыту комбинатының құрылысы басталады. Соколов шахтасы – Қостанай облысы, Қостанай қаласынан оңтүстік батысқа қарай орналасқан Рудный ауданынан солтүстікке қарай 5 км жерде орналасқан. Соколов кен орны геологиялық күрделілігі бойынша екінші топқа жатқызылған. Осыған байланысты, түрлі санаттағы қорлардың оңтайлы арақатынасы жер қойнауын пайдалану құқығына ие кәсіпорынның шешімімен анықталады. Аталған жобада сульфидті кендердің баланстық қорларын өндіру көзделіп отыр. Бұл қорлар негізінен В және С санаттары бойынша зерттеліп, кеннің негізгі аймағы мен оның Батыс тармағында орналасқан. Кеннің жатысына келетін болсақ, кеннің қалыңдығы – 52м; созылым ұзындығы – 1200м; құлау ұзындығы – 410м; құлау бұрышы 60гр; жатыс тереңдігі – 360м; қабат биіктігі – 60м; кеннің тығыздығы – 3,42кг/м³, зумф тереңдігі – 10м.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) кен орнының геологиялық сипаттамасы;

ә) кенді игерудің тиімді тәсілін таңдау;

б) кеннің қорлары және өнімділіктері;

в) оңтайлы қазу жүйесін таңдау;

г) бас оқпан түсетін жерді анықтау;

д) 1 тонна кеннің өзіндік құнын есептеу.

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

Кен орнының географиялық картасы, геологиялық көрсеткіші, ашу және даярлау тәсілдері, тандалған қазу жүйесі, кен орынның бас жоспары. (қималар мен сызбалар AutoCAD бағдарламасында орындалып, А3 форматта шығарылып).

Жұмыс презентациясы слайдтарда 9 көрсетілген

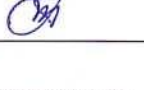
Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 10 атаулардан.

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшілерге ұсыну мерзімі	Ескерту
Кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы	29.01.2025-14.02.2025	
Кенішті ашу және даярлау	29.01.2025-14.02.2025	
Қазу жүйесі	24.02.2025-14.03.2025	
Кеніш көліктері	13.03.2025-31.03.2025	
Кеніш аэрология	07.04.2025-18.04.2025	
Еңбекті қорғау	15.04.2025-22.04.2025	
Экономикалық бөлім	28.04.2025-17.05.2025	

Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдерінің жобасын көрсетумен,
кеңесшілер мен норма бақылаушыларының қойған

Қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Қазу жүйесі	қауымдастырылған профессор Д.К Ахметканов	14.03.25	
Экономикалық бөлім	қауымдастырылған профессор Д.К Ахметканов	22.04.25	
Еңбекті қорғау	қауымдастырылған профессор Д.К Ахметканов	17.05.25	
Норма бақылаушы	Д.С Мендекинова	02.06.2025	

Ғылыми жетекшісі _____ Д.К Ахметканов

Тапсырманы орындауға білім алушы _____ Е.Б.Слямбеков

Күні «29» 01 2025ж

АНДАТПА

Дипломдық жобада «Соколов» кен орны бойынша жерасты кен қазу жұмыстарын жобалау мәселесі қарастырылған. Жобаның жалпы бөлімінде кен орнының географиялық және геологиялық сипаттамалары қарастырылған. Сонымен қатар, тау-кен жұмыстарын жүргізу барысындағы сақталатын негізгі ережелер қамтылған.

Дипломдық жобаның арнайы бөлімінде «Соколов» кен орнын жерасты тәсілімен тиімді ашу әдісін есептеп, тиімділік және қауіпсіздік жағынан оңтайлы қазу жүйесін таңдап, тау-кен жұмыстарында қолданылатын қондырғылардың өнімділіктерін есептеп, 1 тонна кеннің өзіндік құнын есептеу және шахтаны желдетуге қажет ауа мөлшерін анықтау жұмыстары атқарылды.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассматривается вопрос проектирования подземных горных работ на месторождении «Соколов». В общей части проекта представлены географическая и геологическая характеристики месторождения. Также изложены основные правила, соблюдаемые при проведении горных работ.

В специальной части дипломного проекта выполнены расчёты рационального способа вскрытия месторождения «Соколов» подземным способом, выбрана оптимальная система разработки с точки зрения эффективности и безопасности, рассчитана производительность применяемого горного оборудования, определена себестоимость добычи 1 тонны руды и рассчитано необходимое количество воздуха для вентиляции шахты.

ABSTRACT

The diploma project addresses the issue of designing underground mining operations at the "Sokolov" deposit. The general section of the project presents the geographical and geological characteristics of the deposit. It also outlines the main rules to be followed during mining operations.

In the special section of the diploma project, calculations were carried out to determine the most efficient method of underground access to the "Sokolov" deposit. The optimal mining system was selected based on efficiency and safety criteria. The productivity of the mining equipment was calculated, the unit cost per tonne of ore was estimated, and the required amount of air for mine ventilation was determined.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы	8
1.1 Географиялық-климаттық сипаттама	8
1.2 Геологиялық құрылымы	9
1.3 Гидрогеологиясы	9
1.4 Қорлары	10
2 Соколов кен орнын ашу және игеру	12
2.1 Кен орнын ашу	12
2.2 Шама шарттары	12
2.3 ТЭЖ	13
2.4 П.К. Соболевскийдің графика-аналитикалық әдісі	15
3 Қазу жүйесі	17
4 Тау-кен қондырғылары	22
4.1 Қабылданған тиімді жабдықтар	22
4.2 Бұрғылау машинасы	22
4.3 Электро-тасығыш	23
4.4 Тасымалдау қондырғысы	24
4.5 Оқтау көлігі	25
4.6 Бекіту қондырғысы	26
5 Аэрология	28
5.1 Қазбаларды өтуге және тазартпа жұмыстарын желдетуге қажет ауа мөлшері.	28
5.2 Басты желдету желдеткішін таңдау	31
6 Экономикалық бөлім	33
6.1 Кеннің жүйелік өзіндік құны	33
6.2 Заттар шығыны	33
6.3 Қуат шығыны	33
6.4 ДТҚ тозу жарнасы	34
6.5 Жабдықтар шығыны	34
6.6 Жалпы шығындар	34
7 Қауіпсіздік және қоршаған ортаны қорғау	36
7.1 Еңбек қауіпсіздігі, еңбекті қорғау және өндірістік санитария	36
7.2 Бұрғылау жұмыстарын жүргізудегі қауіпсіздік шаралары	37
7.3 Жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету шаралары	38
7.4 Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған шаралар	38
7.5 Санитарлық-гигиеналық шаралар	39
7.6 Шу және дірілден қорғану	39
7.7 Жер қойнауын және қоршаған ортаны қорғау	40
Қорытынды	41
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	42
Кенішті ашу сұлбасы	43
Қазу жүйе сызбасы	44
Кен орнының бас жоспары	45

КІРІСПЕ

Қазақстан — жер қойнауы пайдалы қазбаларға, табиғи ресурстарға өте бай елдердің бірі. Осы байлықтардың игерілуі мен тиімді пайдаланылуы еліміздің экономикалық дамуының басты тетіктерінің бірі болып табылады. Бұл ретте тау-кен металлургия саласы Қазақстан экономикасында айрықша орын алады.

Тау-кен металлургия кешені — еліміздегі ең ірі өндірістік салалардың бірі. Ол минералды ресурстарды өндіру, өңдеу және металл өнімдерін шығару сияқты маңызды кезеңдерді қамтиды. Қазақстанда әлемдік деңгейде маңызы бар мыс, мырыш, қорғасын, хром, уран, алтын, темір және тағы басқа пайдалы қазбалар өндіріледі.

Темір — өнеркәсіп пен құрылыс саласының іргетасы. Ол металлургиялық өнімдердің басым бөлігін құрайды және машина жасау, көлік, құрылыс, әскери техника өндірісінде кеңінен қолданылады. Сондықтан темір кенінің мол қоры Қазақстан үшін экономикалық әрі стратегиялық маңызы зор ресурс болып саналады.

Ресми мәліметтер бойынша, Қазақстандағы темір кенінің болжамдық қоры 17 миллиард тоннадан асады, бұл әлемдік қордың шамамен 6%-ын құрайды. Ел әлем бойынша темір кені қоры жағынан алғашқы ондыққа кіреді. Мұндай әлеует еліміздің экспорттық табысын арттырып, ішкі өнеркәсіптік өндірісті тұрақты қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, темір кені өндірісінің арқасында Қазақстанда теміржол, темірбетон, болат өндірісі дамыды. Темір кен орындары орналасқан өңірлерде инфрақұрылым нығайып, халықтың әлеуметтік жағдайы жақсарып келеді.

Қазақстандағы ірі темір кен орындарының көшін бастап тұрған - Соколов-Сарыбай кен байыту өндірістік бірлестігі (ССКӨБ). Қостанай облысында орналасқан ірі темір кен орнында жыл сайын миллиондаған тонна темір кені өндіріледі. Ол тек ішкі нарықты ғана емес, Ресей, Қытай сияқты елдерді де темірмен қамтамасыз етіп отыр.

Қорытындылай келе, темір кен орындары — Қазақстанның ұлттық байлығы ғана емес, елдің экономикалық дербестігі мен тұрақты дамуының кепілі. Оларды тиімді игеру, өндірісті экологиялық және технологиялық тұрғыда жаңғырту — болашақ ұрпақ үшін де аса маңызды міндет.

1 Кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы

1.1 Географиялық-климаттық сипаттама

Соколов-Сарыбай кен байыту өндірістік бірлестігі (ССКӨБ) – Қазақстандағы темірдің ең ірі кен орындарының бірі. 1954 жылы 30 маусымда КСРО Министрлер Кеңесінің бастамасымен тау-кен байыту комбинатының құрылысы басталады.

Кәсіпорын құрамына 4 карьер және 1 шахта кіреді. Олар – Соколов, Сарыбай, Қашар, Қоржынкөл және Соколов шахтасы.

Соколов шахтасы – Қостанай облысы, Қостанай қаласынан оңтүстік батысқа қарай орналасқан Рудный ауданынан солтүстікке қарай 5 км жерде орналасқан.

Кен орындары орналасқан аймақтың жер бедері біршама тегіс және әлсіз тілімденген болып келеді. Мұнда көлдер жиі кездесетін, салыстырмалы түрде биік жатқан бөліктер мен таяз ойыстар бірін-бірі алмастырып отырады. Су айдындарының абсолюттік биіктігі теңіз деңгейінен шамамен 220 метрге дейін көтеріледі.

Гидрографиялық жүйе негізінен Тобыл өзені және оның бірнеше тармақтарынан тұрады. Жердің биіктігі Тобыл өзеніне қарай төмендеп, орташа есеппен 170 метр деңгейінде болады. Қостанай облысының географиялық картасы 1.1 суретінде көрсетілген[1].



1.1 - сурет – Қостанай облысының географиялық картасы

Аталған аумақтың климаты айқын континенттік сипатта: қыс мезгілі ұзақ әрі суық, ал жаз ыстық болып келеді. Ауаның абсолют максималды температурасы $+42^{\circ}\text{C}$, ал минималды көрсеткіші - 40°C . Орташа жылдық температурасы $+2,1^{\circ}\text{C}$. Жауын-шашынның орташа жылдық мөлшері – 310 мм. Желдер оңтүстік батыс бағытынан солтүстік батыс бағыты бойынша соғады. Қар жамылғысы шамамен 6 айға созылады, биіктігі ашық жерлерде 10 см-ден 60 см дейін болады.

1.2 Геологиялық құрылымы

Кен орны Сергеев брахисинклині мен Соколов-Сарыбай антиклининің шығыс қанатының түйіскен жерінде орналасқан. Геологиялық тұрғыда бұл аумақ визе-серпухов дәуірінің жанартаутекті-шөгінді жыныстары мен төменгі және жоғарғы карбон кезеңіне жататын интрузивті жыныстардың жапсарында қалыптасқан. Аталған формациялардың үстіңгі бөлігін мезозой мен кайнозой дәуірлеріне тиесілі, қалыңдығы шамамен 35-тен 120 метрге дейінгі құмды-сазды шөгінділер қабаты жапқан.

Кеннің негізгі минералдық құрамы магнетит, пирит, мартит және гематиттен тұрады. Сонымен қатар құрамында никель, марганец, кобальт сияқты пайдалы қосалқы элементтер де кездеседі. Темірдің мөлшері бай магнетитті кендерде 55,6%-ға дейін жетсе, ал кедей кендерде бұл көрсеткіш шамамен 31,2%-ды құрайды. Жалпы кен қоры 1295 миллион тонна көлемінде бағаланып отыр, темірдің орташа үлесі – 40,2%.

Бірінші кен денесінің созылым ұзындығы 1200 м, құлау ұзындығы 410 м, жатыс тереңдігі 360 м, кен денесінің құлау бұрышы 60° , бос жыныстардың тереңдігі 180 м, кеннің қалыңдығы 52 м.

Кен орнының геологиялық құрылымында палеозой дәуіріне жататын жыныстар кешені маңызды рөл атқарады, дәл осы кешеннің құрамында кен шоғырлары орналасқан. Ал мезозой-кайнозой кезеңдеріне тән шөгінді жыныстардың қабаты палеозой жыныстары мен кен денелерін жауып жатыр, олардың қалыңдығы 120 метрге дейін жетеді [1].

1.3 Гидрогеологиясы

Соколов кен орнының ерекшеліктерінің бірі – оның айтарлықтай ылғалдылығы және бірнеше жер асты су қабаттарының болуы. Жерасты сулары негізінен төрттік дәуірге жататын саздақ және құмдақ шөгінділермен байланысты қалыптасқан, олар неоген кезеңінің жер үстілік сулары деп саналатын су қабатын құрайды. Аталған су қабаты аумақтың барлық бөлігінде бірдей таралмаған және көбінесе су өткізбейтін қабаттың төменгі жағында шоғырланған.

Кен орнын игеру үдерісінде аса маңызды болып табылатын су көкжиегі – жоғарғы бор кезеңіне жататын кварцты және кварц-глауконитті құмдарда

1.4 Қорлары

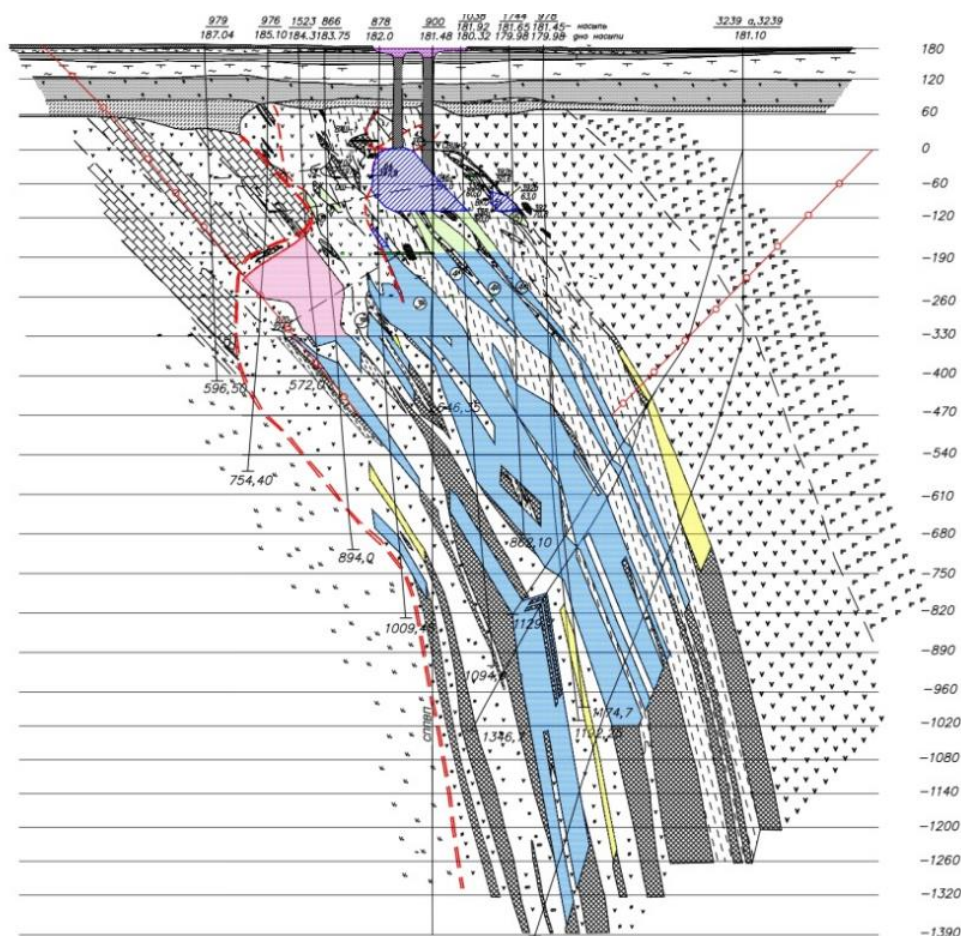
Соколов шахтасының геологиялық қорлары – В, С1 және С2 санатындағы қорларға ие.

- *В санаты:* Жоғары дәрежеде зерттелген, өндірістік игеруге толық дайын қорлар;

- *СІ санаты*: Геологиялық құрылымы мен көлемі жеткілікті дәрежеде анықталған, өнеркәсіптік игеруге жарамды қорлар;

- *C2 санаты:* Алдын ала бағаланған, геологиялық деректерге негізделген, бірақ толық зерттелмеген қорлар.

Соколов кен орнының әртүрлі санатындағы қорлары 1.2 суретінде көрсетілген.



1.2 - сурет – Соколов шахтасының В, С1, С2 санатындағы және есептен тыс қорлар.

Соколов кен орны геологиялық күрделілігі бойынша екінші топқа жатқызылған. Осыған байланысты, түрлі санаттағы қорлардың оңтайлы арақатынасы жер қойнауын пайдалану құқығына ие кәсіпорынның шешімімен анықталады. Аталған жобада сульфидті кендердің баланстық қорларын өндіру көзделіп отыр. Бұл қорлар негізінен В және С санаттары бойынша зерттеліп, кеннің негізгі аймағы мен оның Батыс тармағында орналасқан.

Алдын ала бағаланған С2 санатындағы қорлар өндірістік барлау нәтижелеріне сүйене отырып С санатына ауыстырылуы мүмкін. Қорларды өндірудің екінші кезеңінде олар қуаты, еңіс бұрышы және орналасу деңгейлеріне байланысты бөлінді

Соколов кен орнындағы темірдің таралуы жөніндегі зерттеу жұмыстары жеткілікті деңгейде жүргізілмегенін ескере отырып, ҚР Минералдық ресурстар жөніндегі комитетінің 2018 жылғы 11 сәуірдегі №1916-18-У хаттамасына сәйкес, осы металдардың қорлары 2018 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша Мемлекеттік қор есебінде сол қалпында қалдырылған.

Тотыққан кендерді өңдеу үшін үймелі шаймалау әдісі қолданылмақ. Бұл технологияны қолдану бөлек жоба шеңберінде жүзеге асырылады[1].

2 Соколов кен орнын ашу және игеру

2.1 Кен орнын ашу

Соколов кен орнын экономикалық және экологиялық жағынан оңтайлы етіп ашу үшін тиімді болатын үш ашу тәсілдері қарастырылды. Олар:

1) Бас тік оқпан кен денесінің жатпа бүйірінен түсіріліп, желдетпе оқпандары ығысу аймағынан тыс кен денесінің екі бүйірінен түсіріледі.

2) Бас тік оқпан кен денесінің төнбе бүйірінен түсіріліп, желдетпе оқпандары кен денесінің екі бүйірінен түсіріледі.

3) Бас тік оқпан кен денесінің ортасынан қиып өтіп, ығысу аймағынан тыс екі жағынан желдетпе оқпандары түсіріледі.

Қарастырылып отырған үш әдістің ең тиімдісін таңдау үшін шама шарттарын, техника экономикалық көрсеткіштерін және профессор П.К. Соболевскийдің графика-аналитикалық әдісін есептейміз [2].

2.2 Шама шарттары

Соколов кен орнының есептік қоры, түсім қоры, қызмет ету мерзімі және жылдық өнімділігі келесі формулалармен есептелінеді:

Есептік қор:

$$Q_{\text{бал}} = L \cdot m \cdot l \cdot \gamma = 1200 \cdot 52 \cdot 41 \cdot 3.42 = 87\,494\,400 \text{ т}, \quad (2.1)$$

Түсім қор:

$$Q_e = Q_{\text{бал}} \cdot \frac{k_{\text{түс}}}{1 - \rho} = 87\,494\,400 \cdot \frac{0,9}{1 - 0,07} = 84\,672\,000 \text{ т}, \quad (2.2)$$

Тейлор формуласы:

$$T_p = 0,3 \sqrt[4]{Q_e} = 0,3 \cdot 135,87 = 41 \text{ жыл}, \quad (2.3)$$

Жылдық өнімділік:

$$A_{\text{ж}} = \frac{Q_e}{T_p} = \frac{84\,672\,000}{41} = 2\,065\,170,73 \text{ т/жыл}, \quad (2.4)$$

Қызмет ету мерзімі:

$$T_{\text{жыл}} = 5 + 41 + 3 = 49 \text{ жыл}, \quad (2.5)$$

2.3 ТӘЖ

1 – тәсіл:

Күрделі жұмсалым:

$$K_{\text{Б0}} = H_{\text{Б0}} \cdot K_{\text{Б0}} \cdot n = 550 \cdot 350\,000 \cdot 1 = 192\,500\,000 \text{ тг}, \quad (2.6)$$

мұндағы $H_{\text{Б0}}$ – бас оқпан тереңдігі = 550м;
 $K_{\text{Б0}}$ – бас оқпан өту құны = 350 000тг;
 $n_{\text{Б.0}}$ – бас оқпан саны = 1

$$K_{\text{Ж0}} = H_{\text{Ж0}} \cdot K_{\text{Ж0}} \cdot n = 540 \cdot 320\,000 \cdot 2 = 345\,600\,000 \text{ тг}, \quad (2.7)$$

мұндағы $H_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпан тереңдігі = 540м;
 $K_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпан өту құны = 320 000тг;
 $n_{\text{Ж.0}}$ – желдетпе оқпан саны = 2

$$\begin{aligned} K_{\text{КВ}} &= \\ &= \Delta L_{\text{КВ}} \cdot K_{\text{КВ}} = (100 + 66 + 37 + 44 + 74 + 101) \cdot 180\,000 = \\ &= 75\,960\,000 \text{ тг}, \end{aligned} \quad (2.8)$$

мұндағы $K_{\text{КВ}}$ – квершлаг өту құны = 180 000тг
 $\Delta L_{\text{КВ}}$ – квершлаг ұзындықтарының қосындысы

$$K_{\text{Ж.ШТ}} = \Delta L_{\text{Ж.ШТ}} \cdot K_{\text{Ж.ШТ}} = (230 \cdot 11) \cdot 150\,000 = 379\,500\,000 \text{ тг}, \quad (2.9)$$

мұндағы $K_{\text{Ж.ШТ}}$ – штрег өту құны = 150 000тг;
 $\Delta L_{\text{Ж.ШТ}}$ – штрег ұзындықтарының қосындысы

$$K_{\text{Т.ШТ}} = \Delta L_{\text{Т.ШТ}} \cdot K_{\text{Т.ШТ}} = (230 \cdot 11) \cdot 150\,000 = 379\,500\,000 \text{ тг}, \quad (2.10)$$

мұндағы $K_{\text{Т.ШТ}}$ – штрег өту құны = 150 000тг;
 $\Delta L_{\text{Т.ШТ}}$ – штрег ұзындықтарының қосындысы

$$\begin{aligned} K_{\text{оқ,а}} &= (0,24 + 0,48 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot n_{\text{оқ,а}} = (0,24 + 0,48 \cdot 2\,065\,170,73) \cdot 6 = \\ &= 5\,947\,693,14 \text{ тг}, \end{aligned} \quad (2.11)$$

мұндағы $K_{\text{оқ,а}}$ – оқпан албарын өту құны;
 $n_{\text{оқ,а}}$ – оқпан албарының саны;
 $A_{\text{ж}}$ – жылдық өнімділік = 2 065 170,73 т/жыл

$$K_{\text{ФИМ}} = 9,2 + 3,24 \cdot A_{\text{ж}} = 9,2 + 3,24 \cdot 2\,065\,170,73 = 6\,692\,961,95 \text{ тг}, \quad (2.12)$$

мұндағы $K_{\text{ғим}}$ – жерүсті ғимараттарды салу құны

$$\sum K = 1\,369\,200\,655,09 \text{ тг}, \quad (2.13)$$

мұндағы $\sum K$ – барлық шығындардың қосындысы

$$K_1^1 = \frac{\sum K}{A_{\text{ж}}} = \frac{1\,369\,200\,655,09}{2\,065\,170,73} = 663,29 \text{ тг/т}, \quad (2.14)$$

мұндағы K_1^1 – 1 т кенге келтірілген жылдық шығын

$$K_2^1 = \frac{1\,369\,200\,655,09}{84\,672\,000} = 16,2 \text{ тг/т}, \quad (2.15)$$

мұндағы K_2^1 – 1 т кенге келтірілген жалпы шығын

Тұтынымдық шығын:

$$C_{\text{БО}} = H_{\text{БО}} \cdot \mathcal{E}_{\text{БО}} \cdot n \cdot T = 550 \cdot 100\,000 \cdot 49 \cdot 1 = 2\,695\,000\,000 \text{ тг}, \quad (2.16)$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{БО}}$ – 1м бас оқпанды күтіп ұстау құны;

$C_{\text{БО}}$ – бас оқпанды күтіп ұстау құны;

T – қызмет ету мерзімі;

$$C_{\text{ЖО}} = H_{\text{ЖО}} \cdot \mathcal{E}_{\text{ЖО}} \cdot n \cdot T = 540 \cdot 80\,000 \cdot 2 \cdot 49 = 4\,233\,600\,000 \text{ тг}, \quad (2.17)$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{ЖО}}$ – 1м желдетпе оқпанды күтіп ұстау құны;

$C_{\text{ЖО}}$ – желдетпе оқпанды күтіп ұстау құны;

$$\begin{aligned} C_{\text{КВ}} &= \Delta L_{\text{КВ}} \cdot \mathcal{E}_{\text{КВ}} \cdot T = \\ &= (100 + 66 + 37 + 44 + 74 + 101) \cdot 80\,000 \cdot 49 = 1\,653\,760\,000 \text{ тг}, \end{aligned} \quad (2.18)$$

мұндағы $C_{\text{КВ}}$ – квершлагты өту құны;

$\mathcal{E}_{\text{КВ}}$ – 1м квершлагты өту құны;

$$C_{\text{Ж.ШТ}} = \Delta L_{\text{Ж.ШТ}} \cdot \mathcal{E}_{\text{Ж.ШТ}} \cdot T = (230 \cdot 11) \cdot 80\,000 \cdot 49 = 9\,906\,400\,000 \text{ тг}, \quad (2.19)$$

$$C_{\text{Т.ШТ}} = \Delta L_{\text{Т.ШТ}} \cdot \mathcal{E}_{\text{Т.ШТ}} \cdot T = (230 \cdot 11) \cdot 80\,000 \cdot 49 = 9\,906\,400\,000 \text{ тг}, \quad (2.20)$$

мұндағы $C_{\text{ШТ}}$ – штрегты өту құны;

$\mathcal{E}_{\text{ШТ}}$ – 1м штрегты өту құны;

$$C_{\text{су көтеру}} = 48 \cdot (H + h_n) \cdot 0,5 \cdot C_{\text{су}} = 48 \cdot (550 + 180) \cdot 0,5 \cdot 60\,000 = 1\,051\,200\,000 \text{ тг}, \quad (2.21)$$

мұндағы $C_{\text{су көтеру}}$ – суды соруға кететін шығын;
 $C_{\text{су}} – 1 \text{ м}^3$ суды сору құны;

$$C_{\text{ғим}} = (0,164 + 0,007 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot T = (0,164 + 0,007 \cdot 2\,065\,170,73) \cdot 49 = 708\,361,35 \text{ тг}, \quad (2.22)$$

мұндағы $C_{\text{ғим}}$ – ғимараттарды күтіп ұстау құны;

$$\sum \Xi = 29\,028\,668\,361,35 \text{ тг}, \quad (2.22)$$

$$C_{\Xi} = \frac{\sum \Xi}{Q_e} = \frac{29\,028\,668\,361,35}{84\,672\,000} = 342,78 \text{ тг/т}, \quad (2.23)$$

мұндағы $C_{\Xi} – 1 \text{ т}$ кенге келтірілген тұтынымдық шығын;

$$T = C_{\Xi} + K_1 \cdot E = 342,78 + 663,29 \cdot 0,2 = 475,4 \text{ тг/т}, \quad (2.24)$$

мұндағы $T – 1 \text{ тонна}$ кеннің өзіндік құны.

Қарастырылған әдістердің ішінде экономика жағынан ең тиімдісі «бас тік оқпан кен денесінің ортасынан қиып өтіп, ығысу аймағынан тыс екі жағынан желдетпе оқпандары түсіру» болып табылады.

2.4 П.К. Соболевскийдің графика-аналитикалық әдісі

Бас оқпанды оңтайлы түсіру үшін П.К.Соболевскийдың графика-аналитикалық әдісі келесі формуламен анықталады.

$$T_n = Q_e(l_1 + \dots + l_n), \quad (2.25)$$

мұндағы T_n – оқпанға тасып жеткізілетін кен пункттері;
 l_n – пункттер арақашықтығы.

$$T_1 = \frac{1}{2} Q_e(l_1 + \dots + l_{10}) = 52\,383\,744\,000, \quad (2.26)$$

$$T_2 = Q_e(l_1 + \dots + l_9) = 98\,219\,520\,000, \quad (2.27)$$

$$T_3 = Q_e(l_1 + \dots + l_8) = 86\,760\,576\,000, \quad (2.28)$$

$$T_4 = Q_e(l_1 + \dots + l_7) = 75\,301\,632\,000, \quad (2.29)$$

$$T_5 = Q_e(l_1 + \dots + l_6) = 63\,842\,688\,000, \quad (2.30)$$

$$T_6 = Q_e(l_1 + \dots + l_5) = 52\,383\,744\,000, \quad (2.31)$$

$$T_7 = Q_e(l_1 + \dots + l_4) = 40\,924\,800\,000, \quad (2.32)$$

$$T_8 = Q_e(l_1 + \dots + l_3) = 29\,465\,856\,000, \quad (2.33)$$

$$T_9 = Q_e(l_1 + \dots + l_2) = 18\,006\,912\,000, \quad (2.34)$$

$$T_{10} = \frac{1}{2}Q_e \cdot l_1 = 3\,273\,984\,000, \quad (2.35)$$

Масштаб: 1 см – 3 273 984 000

3 Қазу жүйесі

Кен орнын игеруге арналған ең тиімді қазу жүйесі мен оның негізгі параметрлерін таңдау бірқатар маңызды факторларды ескере отырып жүргізіледі. Бұл факторларға кен орнының тау-кен геологиялық және техникалық ерекшеліктері, өндіріс қауіпсіздігі, технологиялық үдерістерді механикаландыру деңгейі, өндіріс барысында кеннің жоғалуы мен сапасының төмендеуін азайту, қорларды кешенді әрі тиімді пайдалану және жалпы экономикалық тиімділік жатады.

Қазу жүйесін таңдау үдерісі екі негізгі кезеңнен тұрады.

Бірінші кезең. Алдын ала таңдау барысында кен орнының геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары есепке алына отырып, олардың ішіндегі басым әсер ететін факторларға сүйене отырып, тікелей сұрыптау әдісі қолданылады. Осы әдіс негізінде пайдалануға қолайлы деп танылған 5–6 қазу жүйесінің нұсқалары айқындалады. Бұл кезеңде тұрақты және өзгермелі сипаттағы барлық ықтимал әсер етуші факторлар қарастырылады.

Сұрыптау кезінде қазу жүйесіне әсер ететін геологиялық-техникалық параметрлер ескеріліп, олар жобаланатын жағдайларға сәйкес сарапталады. Осы талдау негізінде төмендегі қазу жүйелерін қолдану мүмкіндігі анықталады:

- 1) Қабатты төменгі теңгеру саңылауына еріксіз құлату жүйесі;
- 2) Кенді төтелдермен уатып қоймалап қазу жүйесі;
- 3) Кенүңгірлі қазып толтыру жүйесі.

Екінші кезең. Алдын ала таңдалған үш негізгі қазу жүйесінің ішінен ең тиімдісін анықтау үшін академик Ө.А. Байқоңыров ұсынған салыстырмалы талдау әдісі қолданылады. Қазу жүйелерінің тиімділігі әрбір көрсеткіш бойынша векторлық шамалармен бағаланып, олардың жалпы салыстырмалы артықшылықтары негізінде оңтайлы нұсқа 3.1 кестеде көрсетілген [3].

Кесте 3.1 – Қазу жүйесінің оңтайлы көрсеткіштері

Критерийлер	Өлш/б	1	2	3
Кенжаршы аус. өнім.	т/аус	44	25	37
1 т кеннің өзіндік құны	тг/т	8300	9500	8900
Алу коэффициенті	%	9	8	7
Құнарсыздану	%	12	8	10
Кеннің құндылығы	тг/т	48 000	45 000	38 000
Жоғалым зардабы	тг/т	1800	2600	3000
Құнарсыздану зардабы	тг/т	800	700	900
1 т кен қазу / байыту	тг/т	4000	7000	5600
Тиімділігі	%	0,83	0,65	0,71
ҚЖ пәрменділігі		100	92	100

Есептік көрсеткішпен оңтайлы көрсеткіштердің ауған мөлшерін келесі формуламен табамыз:

$$\Delta J_1^1 = \frac{J_1^1 - J_n^n}{J_1^1}, \quad (3.1)$$

мұндағы J_1^1 – есептік көрсеткіш;

J_n^n – оғтайлы көрсеткіш

Академик Ө.А. Байқоңыровтың матрица тәсілін қолдана отырып са»рақ мөлшерінің ең аз көрсеткіші тиімді қазу жүйесін табамыз:

1) Кенжаршының ауысым өнімділігі бойынша:

$$J_1 = \frac{44 - 44}{44} = 0, \quad (3.2)$$

$$J_1^1 = \frac{44 - 25}{44} = 0,43, \quad (3.3)$$

$$J_1^2 = \frac{44 - 37}{44} = 0,15, \quad (3.4)$$

2) 1 т кеннің өзіндік құны бойынша:

$$J_2 = \frac{8300 - 8300}{8300} = 0, \quad (3.5)$$

$$J_2^1 = \frac{8300 - 9500}{8300} = 0,14, \quad (3.6)$$

$$J_2^2 = \frac{8300 - 8900}{8300} = 0,07, \quad (3.7)$$

3) Алу коэффициенті бойынша:

$$J_3 = \frac{0,07 - 0,09}{0,07} = 0,28, \quad (3.8)$$

$$J_3^1 = \frac{0,07 - 0,08}{0,07} = 0,14, \quad (3.9)$$

$$J_3^2 = \frac{0,07 - 0,07}{0,07} = 0, \quad (3.10)$$

4) Құнарсыздық коэффициенті бойынша:

$$J_4 = \frac{0,08 - 0,12}{0,08} = 0,5, \quad (3.11)$$

$$J_4^1 = \frac{0,08 - 0,08}{0,08} = 0, \quad (3.12)$$

$$J_4^2 = \frac{0,08 - 0,1}{0,08} = 0,25, \quad (3.13)$$

5) Кеннің жалпы бағалығы бойынша:

$$J_5 = \frac{48000 - 48000}{48000} = 0, \quad (3.14)$$

$$J_5^1 = \frac{48000 - 45000}{48000} = 0,0625, \quad (3.15)$$

$$J_5^2 = \frac{48000 - 38000}{48000} = 0,2, \quad (3.16)$$

6) Жоғалым зардабы бойынша:

$$J_6 = \frac{1800 - 1800}{1800} = 0, \quad (3.17)$$

$$J_6^1 = \frac{1800 - 2600}{1800} = 0,44, \quad (3.18)$$

$$J_6^2 = \frac{1800 - 3000}{1800} = 0,66, \quad (3.19)$$

7) Құнарсыздық зардабы:

$$J_7 = \frac{700 - 800}{700} = 0,14, \quad (3.20)$$

$$J_7^1 = \frac{700 - 700}{700} = 0, \quad (3.21)$$

$$J_7^2 = \frac{700 - 900}{700} = 0,28, \quad (3.22)$$

8) 1 т кеннің жалпы өзіндік құны бойынша:

$$J_8 = \frac{4000 - 4000}{4000} = 0, \quad (3.23)$$

$$J_8^1 = \frac{4000 - 7000}{4000} = 0,75, \quad (3.24)$$

$$J_8^2 = \frac{4000 - 5600}{4000} = 0,4, \quad (3.25)$$

9) Тиімділігі бойынша:

$$J_9 = \frac{0,83 - 0,83}{0,83} = 0, \quad (3.26)$$

$$J_9^1 = \frac{0,83 - 0,65}{0,83} = 0,21, \quad (3.27)$$

$$J_9^2 = \frac{0,83 - 0,71}{0,83} = 0,14, \quad (3.28)$$

10) Қазу жүйесінің пәрменділік коэффициенті бойынша:

$$J_{10} = \frac{100 - 100}{100} = 0, \quad (3.29)$$

$$J_{10}^1 = \frac{100 - 92}{100} = 0,08, \quad (3.30)$$

$$J_{10}^2 = \frac{100 - 100}{100} = 0, \quad (3.31)$$

Ауған матрицасында келтірілген қорытындыларды пайдаланып қазу жүйелерінің ең төменгі сайрақ мөлшерін келесі формуламен табамыз:

$$R = \sqrt{(\Delta I_1)^2 + (\Delta I_2)^2 + \dots + (\Delta I_n)^2}, \quad (3.32)$$

Бірінші қазу жүйесі бойынша:

$$\begin{aligned} R_1 &= \sqrt{0^2 + 0^2 + 0,28^2 + 0,5^2 + 0^2 + 0^2 + 0,14^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2} = \\ &= 0,59, \end{aligned} \quad (3.33)$$

Екінші қазу жүйесі бойынша:

$$R_2 = \sqrt{0,43^2 + 0,14^2 + 0,14^2 + 0^2 + 0,0625^2 + 0,44^2 + 0^2 + 0,75^2 + 0,21^2 + 0,8^2} = 1,29, \quad (3.34)$$

Үшінші қазу жүйесі бойынша:

$$R_3 = \sqrt{0,15^2 + 0,07^2 + 0^2 + 0,25^2 + 0,2^2 + 0,66^2 + 0,28^2 + 0,4^2 + 0,14^2 + 0^2} = 0,9, \quad (3.35)$$

Сайғақтың ең кіші мәні – 0,59, яғни, ең тиімді қазу жүйесі болып - Қабатты төменгі теңгеру саңылауына еріксіз құлату жүйесі таңдалды.

Қабатты төменгі теңгеру саңылауына еріксіз құлату жүйесі - қабатты тәсілмен дайындалған кен алабы жеке блоктарға бөлініп, олардың қоры көлденеңді төтелдермен толтыру саңылауларына қабатты бөлшектің биіктігінде түгелдей уатылып, сырмалап жеткізіліп, тау қысымы кенді және тау жыныстарын құлата басқарады.

Блоктың ұзындығы – 40-60м, биіктігі – 60-80м, қабатты бөлшектің биіктігі – 15-40м.

Дайындық қазбалары:

- дала тасымалдау квершлагы;
- дала желдету квершлагы;
- дала желдету өрлемесі;
- қабаттық кен құдықтары;
- кенді желдету өрлемесі.

Жүйенің артықшылықтары – өнімнің жоғарылығы, кеннің өзіндік құны төмен, желдету жұмыстарының жеңілдігі;

Жүйе кемшіліктері – кеннің жоғалымы мен құнарсыздығы жоғары, ірі кендердің шексіз көп шығуы, Дайындық тілме қазбалары көп, жер бетін сақтап қалу мүмкіншілігі жоқ [3].

4 Тау-кен қондырғылары

Соколов кен орнының кендерін игеру үшін тау-кен қондырғыларының өнімділіктерін есептеп, тиімділерін таңдадық. Қабылданған тау-кен көліктері мен олардың техникалық сипаттамалары 4.1 – 4.6 кестелерінде көрсетілген.

4.1 Қабылданған тиімді жабдықтар

Кесте 4.1 – Қабылданған тау-кен көліктері

Бұрғылау қондырғысы	УБШ - 304
Электро-тасығыш	К4
Тасымалдау қондырғысы	ВГ-10
Оқтау көлігі	CHARMEC 6605B
Бекіту қондырғысы	ПБМ-2Э

4.2 Бұрғылау машинасы

УБШ-304 (установка бурильная шахтная) (СБУ-2МН) үлгісіндегі шынжыртабанды шахталық бұрғылау қондырғысы көлденең және еңісі 15°-қа дейінгі (қоса алғанда) кен қазбаларын жүргізу кезінде үңгімелер мен ұңғымаларды бұрғылауға арналған. Қондырғы 12–20 м² аралығындағы қимасы бар өндіріс қазбаларында $f \leq 16$ қаттылықтағы тау жыныстарымен жұмыс істеуге бейімделген (4.1-сурет). Сонымен қатар, бұл жабдық топыраққа және төбе жынысына да үңгімелерді бұрғылау үшін қолданылады [4].

Бұрғылау машинасының тәулік өнімділігі:

$$H_6 = \frac{T_{\text{аус}} - (t_d + t_d^1 + t_{\text{дем}} + t_{\text{жару}})}{\left(\frac{1}{K_0 \cdot n \cdot V}\right) + (t_{\text{ман}} + t_{\text{к.ж}} + t_{\text{б.б}})} =$$
$$= \frac{480 - (12 + 45,6 + 48 + 57,6)}{\left(\frac{1}{0,75 \cdot 3 \cdot 4}\right) + (0,5 + 0,05 + 0,1)} = 433 \frac{\text{шпур}}{\text{аус}}, \quad (4.1)$$

мұндағы $T_{\text{аус}}$ – ауысым ұзақтығы;

t_d – дайындық – қорытынды операциялар уақыты. Ауысым ұзақтығының 2,5% тең = 12 мин

t_d^1 – бұрғылау кезіндегі дайындық – қорытынды операциялар. Ауысым ұзақтығының 9,5% тең = 45,6 мин

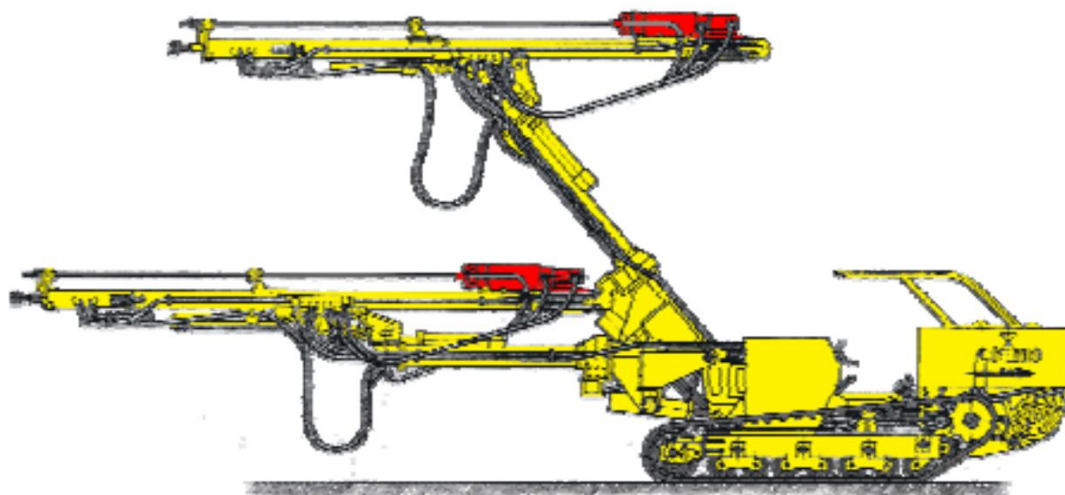
$t_{\text{дем}}$ – жұмысшының демалу уақыты 10% = 48 мин

$t_{\text{жару}}$ – жару жұмыс кезіндегі техникалық демалыс уақыты, 12% = 57,6мин

K_0 – бір уақытта істейтін бұрғылау машиналар коэффициенті;

n – бұрғылау машиналарының саны;

V – бұрғылау машиналарының таза бұрғылау уақыты: 4 мин;
 $t_{\text{ман}}$ – бұрғылау машиналарын орнату және қайта өңдеу бойынша манипуляцияға кететін уақыт: 1 м шпур – 0,5 мин;
 $t_{\text{к.ж}}$ – бұрғылау машиналарының кері жүру уақыты: 0,05;
 $t_{\text{б.б}}$ – бұрғылау машиналарының болатын ауыстыру уақыты: 0,1 мин.



4.1 – сурет – УБШ – 304

Кесте 4.2 – Бұрғылау машинасының техникаық сипаттамасы

Бұрғылау аймағы (биіктігі × ені), м	3,92 × 5,88
Бұрғыланатын жыныстардың беріктік коэффициенті, f	≤ 16
Шпурлардың бұрғылау тереңдігі, м	2,7; 3,3
Бұрғылау машиналарының саны	2
Бұрғылау машинасының түрі	БГА-1М, БГА-2М
Сығылған ауаның шығыны, м³/с	0,42–0,5
Жүріс бөлігі түрі	Шынжыртабанды
Ұзындығы, м	7,1
Ені, м	2,0
Биіктігі, м	1,8
Салмағы, т	8,9

4.3 Электро-тасығыш

К4 маркалы контактты электро-тасығыш кеніш ішіндегі көлбеулігі 0,005-тен аспайтын және рельс жолдарының иілу радиусы кемінде 12 метр болатын қазбаларда құрамдарды тасымалдауға арналған. Бұл қазбаларда қолданыстағы қауіпсіздік ережелеріне сәйкес контактты электровоздарды пайдалануға рұқсат етілген (4.2 - сурет) [4].



4.2 - сурет – К4 Электро-тасығыш

Кесте 4.3 – К4 маркалы контактты электровоздың техникалық сипаттамасы

Рельс табанының ені, мм	750
Жүру жылдамдығы, км/сағ	6,8
Тарту күші, кН	12
Электрқозғалтқыштың қуаты, кВт	12×2
Рама бойынша ұзындығы, м	3,0
Рама бойынша ені, м	1,2
Кабина бойынша биіктігі, м	1,5
Салмағы, т	4,0

4.4 Тасымалдау қондырғысы

ВГ-10 үлгісіндегі вагонеткалар көлемдік тығыздығы 2,5–3,0 т/м³ аралығындағы тау жынысын көлденең бағыттағы кен қазбалары бойымен тасымалдау үшін қолданылады (4.3 - сурет) [4].



4.3 – сурет – ВГ–10

Кесте 4.4 – ВГ-10 вагонеткаларының техникалық сипаттамасы

Жүк көтергіштік, т	25,0
Кузов көлемі, м³	10,0
Рельс табанының ені, мм	750
Ұзындығы, м	7,85
Ені, м	1,8
Биіктігі, м	1,6
Салмағы, т	8,8

4.5 Оқтау көлігі

Charmec 6605 В маркалы зарядтау-араластыру машинасы заманауи эмульсиялық жарылғыш заттарды қолданып, шпурлар мен ұңғымаларды автоматтандырылған түрде зарядтауға арналған (4.4-сурет) [4].

Кесте 4.5 – Charmec 6605 В зарядтау-араластыру машинасының техникалық сипаттамасы

Қозғалтқыш түрі	Дизельді
Жүк көтергіштік, кг	500
Зарядтау шлангының ұзындығы, м	30
Ұзындығы, м	8,35
Ені, м	2,3
Биіктігі, м	2,1
Салмағы, т	9,0



4.4 - сурет – Charmec 6605 В

4.6 Бекіту қондырғысы

ПБМ-2Э үлгісіндегі пневматикалық бетондау машинасы көлденең бағыттағы кен қазбаларында қалыңдығы 3–15 см болатын торкрет-бетон тіреулерін орнатуға арналған. Құрылғы екі бөлікке бөлінген сыйымдылықтан, шнек жетегін іске қосатын пневможетекті редуктордан және доңғалақты арбадан тұрады(4.5 сурет) [4].



4.5 - сурет. ПБМ-2Э

Кесте 4.6 – ПБМ-2Э пневматикалық бетон шашыратқыш машинасының техникалық сипаттамасы

Сыйымдылығы, м ³	2,0
Құрғақ қоспа бойынша өнімділігі, м ³ /сағ	4,0-6,0
Құрғақ қоспаны көлденең бағытта беру қашықтығы, м	≤ 200
Пневмоқозғалтқыш	МП-9
Қозғалтқыш қуаты, кВт	10,3
Тірек аралығы, мм	750; 900
Ұзындығы, м	3,47
Ені, м	1,22
Биіктігі, м	1,6
Салмағы, т	2,9

5 Кеніш аэрология

5.1 Қазбаларды өтуге және тазартпа жұмыстарын желдетуге қажет ауа мөлшері

Ең көп адам саны бойынша, бір уақытта жер астында жұмыс жасап жатқан жұмысшылардың ең көп саны мына формуламен есептелінеді:

$$Q_1 = q_{\text{ч}} \cdot Z = \frac{6 \cdot 40}{60} = 4,0 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.1)$$

мұндағы $q_{\text{ч}}$ – бір адамға жеткілікті ауа мөлшері – $6 \text{ м}^3/\text{мин}$;

Z – бір уақытта қазбада жұмыс жасайтын адамдардың ең көп саны [5].

Шаң факторы бойынша қажет ауа мөлшері есептелінетін формула:

$$Q_2 = \frac{60 \cdot J \cdot b_1}{K_T \cdot (n - n_{\text{вх}})} = \frac{(9,6 + 15 + 17) \cdot 0,5}{(2 - 0,3 \cdot 2) \cdot 0,79} = 18,8 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.2)$$

мұндағы J шаң шығару қарқындылығы (мг/с);

b_1 – гидрошаңбасқышты қолданған кездегі шаң шығарудың төмендеуін есекетін формула;

K_T – ағынның пайдалы әсер коэффициенті. Шаң факторы бойынша ауаны есептеу кезінде тұйық қазбаларды $K_T - 1$;

n – жұмыс орындарындағы шаң бойынша ШРК, мг/м ;

$n_{\text{вх}}$ – желдету ағыны арқылы шаңдану, мг/м^3 .

Ауаның минималды жылдамдығы бойынша мына формуламен есептеледі:

$$Q_3 = 6 \cdot v_{\text{min}} \cdot S = 0,15 \cdot 22,7 \cdot 2 = 6,8 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.3)$$

мұндағы v_{min} – ауа қозғалысының минималды рұқсат етілген жылдамдығы, м/с ;

S – қазбаның көлденең қимасының ауданы, м^2 .

Тазарту кенжарларында жарылыс жұмыстарынан пайда болатын газдар бойынша формула:

$$Q_4 = \frac{2,32}{K_T \cdot t} \cdot \sqrt[3]{A \cdot b \cdot V_K^2} = \frac{2,32}{0,5 \cdot 30} \cdot \frac{\sqrt[3]{648,1 \cdot 60 \cdot 7777,2^2}}{60} = 34,3 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.4)$$

мұндағы K_T – турбулентті диффузия коэффициенті;

A – бір мезгілде жарылатын АЗ массасы, кг ;

b – АЗ-тың осы түрінің газдылығы. Қатты жыныстар бойынша – 100 л/кг, орташа қаттылық бойынша – 35 л/кг, ал жұмсақ жыныстар бойынша – 60 л/кг;

V_K – жарылыс жұмыстарынан кейін газдалған камера көлемі, м³;

t – желдету уақыты, мин.

Кен қорын сақтау жүйесі арқылы қорларды игеруді есептеу формуласы:

$$Q_4 = \frac{3,4}{t} \cdot \sqrt{A \cdot b \cdot V_{30}}, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.5)$$

мұндағы t – тазартпа кенжарды желдету уақыты, мин;

A – бір уақытта жарылатын АЗ массасы, кг;

b – АЗ-тың осы түрінің газдылығы, (л/кг);

V_{30} – жарылыс жұмыстарынан кейін газдалған тазартпа қазбаның көлемі, м³.

Дайындық және тілме қазбаларында жарылғыш жұмыстарынан кейін пайда болған газдар бойынша:

$$Q_4 = \frac{2,25}{t} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot b \cdot S^2 \cdot Z^2 \cdot K_{об}}{K_{ауа \text{ шығ.}}^2}}, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.6)$$

мұндағы Z – тұйық қазба ұзындығы, 10 м-ден кем емес;

$K_{об}$ – айналу коэффициенті;

$K_{ауа \text{ шығ.}}$ – құбырдағы ауа шығыны.

Өздігінен жүретін қондырғылардан шығатын газдар бойынша:

$$Q_5 = \frac{q_{а.к.} \cdot k_o}{60} \cdot \sum (n \cdot N) = \frac{5 \cdot 0.9}{60} \cdot (575 + 325) = 67,5 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.7)$$

мұндағы $q_{а.к.}$ – таза ауа жіберу нормасы, 5,0 м³/мин = 1 а.к.;

k_o – өздігінен жүретін техникалардың бір уақытта жұмыс істеу коэффициенті;

n – бір уақытта жұмыс жасайтын, қуаттылығы бірдей техникалар саны;

N – бір уақытта жұмыс жасайтын, техникалардың қуаттылығы;

Камераларды желдетуге қажетті ауа мөлшері:

$$Q_K = K \cdot V_K \cdot n, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.8)$$

мұндағы K – 1 сағат ішіндегі ауаның айналым коэффициенті;

V_K – камералардың көлемдерінің қосындысы;

n – камералардың саны;

Шахтадағы ауа жоғалымының формуласы:

$$Q_{\text{ж}} = \sum Q_{\text{қ.ж}} + \sum Q_{\text{е.ж}} + \sum Q_{\text{ш.ж}} + \sum Q_{\text{т.қ.ж}} + \sum Q_{\text{кр.ж}}, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.9)$$

мұндағы $Q_{\text{қ.ж}}$, $Q_{\text{е.ж}}$, $Q_{\text{ш.ж}}$, $Q_{\text{т.қ.ж}}$, $Q_{\text{кр.ж}}$ – қиылыстардағы, есіктердегі, тиеу қондырғыларындағы, шлюздердегі, кроссингтегі ауа жоғалымдарының нормасы.

Кенішті желдетуге қажет ауа мөлшері:

$$Q_{\text{ш}} = K \cdot \left(K_3 \cdot \sum Q_{\text{таз}} + \sum Q_{\text{дай}} + \sum Q_{\text{кам}} + \sum Q_{\text{конв}} + \sum Q_{\text{жог}} \right) = \\ = 1,05 \cdot (1,2 \cdot 67,5 + 47,9 + 10) = 145,8 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.10)$$

мұндағы K – ауаны біркелкі емес бөлу коэффициенті, 1 горизонтқа – 1,05; 2 горизонтқа – 1,1; 3 және одан да көп горизонттарғы – 1,2;

K_3 – қор коэффициенті, қабылданған қазу жүйесі бойынша – 1,2;

Соколов кен орнының қазбаларын желдетуге қажет ауа мөлшерінің шешімдері 5.1 – кестеде көрсетілген.

Кесте 5.1 – Соколов кен орнын желдетуге қажет ауа мөлшерінің шешімдері

Есептеу факторларының атаулары	Q, м ³ /с
<i>Тазартпа жұмыстары үшін</i>	
Ең көп адам саны бойынша:	4,0
Шаң факторы бойынша:	18,8
Ауаның минималды жылдамдығы бойынша:	6,8
Тазарту кенжарларында жарылыс жұмыстарынан пайда болатын газдар бойынша:	34,3
Өздігінен жүретін қондырғылардан шығатын газдар бойынша:	67,5
Бес фактор бойынша максималды мән	67,5
<i>Қазбаларды өту жұмыстары үшін</i>	
TORO-50 Plus	47,9
TORO-9	41,1
Қабылданған максималды мән	47,9

Соколов шахтасының 2 000 000 т/жыл өнімділігін ауамен қамтамасыз ету үшін $Q_{\text{ш}} = 47,9 \text{ м}^3/\text{с}$ ауа көлемі жіберілуі тиіс.

Осындай көлемде ауаны жіберу үшін АВР-18 желдетпе қондырғысы қабылданды. Бұл қондырғы екі агрегаттан тұрады: ВО-18 және 10АН-1000.

Қондырғылар мен машиналар жерасты жұмыстарына әсері қазу жүйесіне тікелей байланысты.

Кесте 5.2 – ВО-18 және 10АН-1000 желдетпе агрегаттарының техникалық көрсеткіштері

Техникалық көрсеткіштер	ВО-18/10АН-1000
Желдеткіш роторының диаметрі, мм	1800
Жұмыс жасайтын дөңгелектің диаметрі, мм	1000
Ротордың айналу жиілігі, мин ⁻¹	1000
Номиналды жіберу, м ³ /с	70
Номиналды статикалық қысым, Па	2300
Статикалық ПӘК	0,83
Электр жетегінің қуаттылығы, кВт	400
Желдетпе блогының массасы, кг	8500

5.2 Басты желдету желдеткішін таңдау

Бас желдеткіштің ауа шығыны:

$$Q_{\text{АУА}} = \frac{Q_{\text{тәу}} \cdot 1,1}{2}, \quad (5.10)$$

$$Q_{\text{АУА}} = \frac{110,2 \cdot 1,1}{2} = \frac{61 \text{ м}^3}{\text{с}}, \quad (5.11)$$

Шақтының эквивалентті саңылауы:

$$A_{\text{Ш}} = \frac{1,19 \cdot Q_{\text{тәу}}}{2\sqrt{h}}, \quad (5.12)$$

$$A_{\text{Ш}} = \frac{1,19 \cdot 110,2,2}{2 \cdot \sqrt{1279,3}} = 2 \text{ м}^2, \quad (5.13)$$

Желдеткіштің жұмыс дөңгелегінің диаметрі:

$$D = \sqrt{\frac{A_{\text{Ш}}}{0,44}}, \quad (5.14)$$

$$D = \sqrt{\frac{1,8}{0,44}} = 2,02 \text{ м}, \quad (5.15)$$

Желдеткіштің қондырғысының ішкі кедергісі:

$$R_{i.k} = a \frac{\pi}{D^4}, \quad (5.16)$$

мұндағы a – осьтік желдеткіштер коэффициенті:

$$R_{i.k} = 0,05 \frac{3.14}{16,64} = 0,009 \text{ кг} \cdot \frac{\text{с}^2}{\text{м}^3}, \quad (5.17)$$

ВГП есептік депрессиясы:

$$H_B = h + R_{i.k} \cdot Q_{AUA}^2, \quad (5.18)$$

$$H_B = 1279,3 + 0.009 \cdot (60,61)^2 = \frac{1312,4 \text{ кгс}}{\text{м}^2}, \quad (5.19)$$

Қозғалтқыштың бағдарлық қуаты:

$$N_{BAГ} = \frac{Q_{AUA} \cdot H_B}{102 \cdot \eta_B \cdot \eta_{KOЗ} \cdot \eta_6}, \quad (5.20)$$

мұндағы η_B – желдеткіштің ПӘК-і;
 $\eta_{KOЗ}$ – қозғалтқыштың ПӘК-і;
 η_6 – беріліс ПӘК-і;

$$N_{BAГ} = \frac{60,61 \cdot 1312,4}{102 \cdot 0,77 \cdot 0,95 \cdot 0,98} = 1087,8 \text{ кВт}, \quad (5.21)$$

Бастапқы мәліметтер бойынша басты желдетудің желдеткіш түрін таңдаймыз.

Басты желдетудің желдеткішінің сипаттамасы:

- 1) Өнімділігі – 50-20 м/с;
- 2) Дөңгелек диаметрі - 2500 мм;
- 3) ПӘК – 77 %.

Желдету қондырғысының каталогы бойынша, басты желдету желдеткішін қабылдаймыз. ВОД-30.

СДН 2-16-54-6 қозғалтқышын таңдап аламыз. Желдеткіштің жұмыс тәртібі, желдеткіш тармағының сипаттамасымен желдеткіштің жеке сипаттамасының қиылысу нүктесі арқылы анықталады.

6 Экономикалық бөлім

6.1 Кеннің жүйелік өзіндік құны

Кеннің жүйелік өзіндік құнын есептеу үшін 1 тонна кенге шаққандағы кеншілерге, материалдарға, энергияға, күтіп ұстауға кететін және жалпы шығындар 6.1 – 6.5 кестелерінде көрсетілген [5].

Кесте 6.1 – Кеншілерге кететін шығын

<i>Кеншілер мамандығы</i>	<i>Ранг</i>	<i>Белгіленген баға, тг</i>	<i>Кенші саны</i>	<i>Жалпы тәулік жалақысы, тг</i>
Бұрғышы	6	1500	4	72 000
Оқтаушы	5	1400	3	50 400
Мастер	3	1800	1	21 600
Тасымалдаушы	5	1500	2	36 000
Жөндеуші	4	1600	2	38 400
Қосындысы:			218 400 тг	
Қосымша жалақы 10%:			21 840 тг	
Сыйлық мөлшері 30%:			65 520 тг	
Зейнетақы салығы 10%:			21 840 тг	
Мемлекеттік сақтандыру қоры 15%:			32 760 тг	
Барлығы:			360 360 тг	

Жалақы бойынша 1т кеннің өзіндік құны:

$$Q_{ж.ж} = \frac{\sum Ж}{P_{Б.Т}} = \frac{360\,360}{442} = 815,3 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (6.1)$$

6.2 Заттар шығыны

Кесте 6.2 – Материалдарға кететін шығын

<i>Заттар атауы</i>	<i>Өлшемі</i>	<i>1т кенге шаққанда</i>	<i>Бағасы, тг</i>	<i>Жалпы бағасы, тг</i>
Граммонит 79/21	кг	0,193	150	28,95
Демеуіш пілте	м	0,5	900	450
Бұрғылау болты	кг	0,04	4000	160
Қалпақша пілте	дана	0,5	500	250
Толтырма	м ³	0,3	1000	300
Қосындысы			1188,95	
Есептелмеген 30%			356,6	
Барлығы			1545,6	

6.3 Қуат шығыны

Кесте 6.3 – Энергияға кететін шығын

Қуатты пайдаланушылар	Саны	Қуаты	Жұмыс мерзімі	Тәулік шығыны	Бағасы	Жалпы бағасы
БУ-80НБ	4	5,4м³ / мин	12сағ	16 000	4	64 000
ВГ-4,5А	8	50кВт	12сағ	30 000	4	120 000
Қосындысы:			184 000			
Есептелмеген қуат 15%			27 600			
Барлығы:			211 600			

Қуат шығыны бойынша 1 т кеннің өзіндік құны:

$$Q_{к.ш} = \frac{\sum K}{P_{Б.Т.}} = \frac{211\,600}{442} = \frac{478,7\text{тг}}{\text{т}}, \quad (6.2)$$

6.4 ДТҚ тозу жарнасы

$$Q_{д.т.қ.} = \frac{\sum l_{к.к} \cdot Q_{1м.к.к} + \sum l_{т.к} \cdot Q_{1м.т.к}}{P_{Б.Т.}} = \frac{180 \cdot 14\,000 + 60 \cdot 8\,000}{447} = 6787,3, \quad (6.3)$$

6.5 Жабдықтар шығыны

Кесте 6.4 – Қондырғыларға кететін шығын

Жабдық атауы	Саны	Бағасы	Тозу мерзімі	Күрделі жөндеу 15%	Жалпы бағасы, тг
БУ-80НБ	4	25млн	1	3 750 000	115 000 000
ВГ-4,5А	16	700мың	5	105 000	12 880 000
Charmec-1610В	3	30млн	3	4 500 000	103 500 000
БМ-68У	4	20млн	3	3 000 000	92 000 000
Қосындысы:			323 380 000 тг		
Есептелмеген 15%:			48 507 000 тг		
Барлығы:			371 887 000 тг		

Тозу жарнасы бойынша 1 т кеннің өзіндік құны:

$$Q_{т.ш} = \frac{\sum Ж_{т.ж.}}{P_{Б.Т.}} = \frac{371\,887\,000}{442 \cdot 400} = 1402,9 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (6.4)$$

6.6 Жалпы шығындар

Кесте 6.5 – Жалпы кеткен шығындар

<i>Шығын атауы</i>	<i>1 т кенге шаққан шығын, тг/т</i>
Кеншілер жалақысы	815,3
Заттар шығыны	1545,6
Қуат шығыны	478,7
Жабдық тозу жарнасы	1402,9
ДТҚ-ның тозу жарнасы	6787,3
Барлығы	11 029,8

Блоктың орта тәулік өнімділігі:

$$P_{\text{Б.Т.}} = 2 \cdot \frac{Q_{\text{кен}}}{n_{\text{ауа}}} = 2 \cdot \frac{442}{2} = 442, \quad (6.5)$$

Бір аттырғанда шығатын кен көлемі:

$$Q_{\text{кен}} = S \cdot l_{\text{ш}} \cdot \eta \cdot \frac{k_{\text{т}}}{1 - \rho} \cdot \gamma = 12 \cdot 15 \cdot 0,95 \cdot \frac{0,92}{1 - 0,03} \cdot 2,61 = 441,5 \text{ т}, \quad (6.6)$$

мұндағы S – кенжар ауданы – $4 \cdot 3 = 12 \text{ м}^2$

$l_{\text{ш}}$ – шпур тереңдігі – 15м

η – шпур пайдалы коэффициенті – 0,95

$k_{\text{т}}$ – түсім коэффициенті – 0,92

ρ – құнарсыздану – 0,03

γ – тығыздығы – 2,61

7 Қауіпсіздік және қоршаған ортаны қорғау

7.1 Еңбек қауіпсіздігі, еңбекті қорғау және өндірістік санитария

Еңбекті қорғау – бұл еңбек жағдайларына байланысты жазатайым оқиғалар мен кәсіптік аурулардың алдын алу мақсатында жүзеге асырылатын құқықтық, әлеуметтік, техникалық, санитарлық-гигиеналық және ұйымдастырушылық шаралар кешені:

1) кен орнында жұмыстар Қазақстан Республикасының «Пайдалы қазбаларды ашық тәсілмен өндіру кезіндегі қауіпсіздік ережелері», «Ашық тау-кен кәсіпорындарын техникалық пайдаланудың қағидалары», «Электр құрылғыларын қолдану қауіпсіздігі ережелері», және санитарлық талаптарға сәйкес жүргізіледі.

2) кәсіпорында жұмыс орындарын жақсарту, жарақаттанудың алдын алу және кәсіби аурулардың туындауын болдырмау мақсатында ұйымдастырушылық және техникалық іс-шаралар жоспарланып, кезең-кезеңімен іске асырылады.

3) жаңа жұмысқа қабылданған қызметкерлер арнайы қауіпсіздік техникасы курстарынан өтіп, алғашқы медициналық көмек көрсету тәсілдерін меңгеруі тиіс. Оқыту аяқталған соң, олар комиссия алдында сынақ тапсырып, білім деңгейі тексеріледі. Қанағаттанарлық баға алмаған жұмысшылар жұмысқа жіберілмейді. Қайта нұсқама тоқсан сайын өткізіліп, арнайы журналға тіркеледі.

4) қауіпті техникаларды – экскаватор, бульдозер, автосамосвал – басқаруға тек тиісті оқу курстарынан өткен, емтихан тапсырған және куәлік алған мамандарға ғана рұқсат беріледі.

5) барлық жұмысшылар медициналық тексеруден өтіп тұруы тиіс. Тікелей өндірістік үдерістерге қатысатындар жылына кемінде бір рет денсаулығын тексеруге міндетті.

6) тау-кен жұмыстарының техникалық басшылығына тек арнаулы орта немесе жоғары тау-кен білімі бар тұлғалар тағайындалады.

7) барлық өндірістік үдерістер жауапты техникалық маманның бақылауымен орындалады.

8) қолданылатын техника мен құралдар толық жарамды күйде болуы, қажетті қауіпсіздік тетіктерімен, өрт сөндіру құралдарымен, қорғаныш қалқандарымен, жарықтандыру және өлшеу құрылғыларымен қамтамасыз етілуі тиіс.

9) техника жағдайы машинист тарапынан күн сайын, учаске механигі арқылы аптасына бір рет, ал бас механик немесе оның өкілі арқылы ай сайын тексеріліп тұрады. Әрбір тексеру нәтижесі арнайы журналға жазылады. Жарамсыз техникамен жұмыс істеуге тыйым салынады.

10) электрмен жабдықтау кенеттен үзілген жағдайда жұмыс істеуші персонал барлық тетіктерді дереу тоқтау күйіне келтіруі қажет.

11) барлық жұмыстар бекітілген жоба мен техникалық паспорт негізінде орындалуы тиіс. Онда карьердің шекарасы, берма ені, еңістердің бұрышы,

жабдықтардың орналасу аймағы нақтыланады. Құжатсыз немесе құжаттан тыс әрекет етуге жол берілмейді.

12) жанғыш материалдар мен сүрткіштер металл ыдыста сақталып, техникада тез тұтанатын сұйықтықтарды алып жүруге болмайды.

13) экскаватор жыныс қазып жатқанда жүктің құлауы мүмкін аймақта адамдардың болуына тыйым салынады.

14) экскаватор шөмішінің радиусында жұмысшылар мен көлік құралдарының тұруына болмайды.

15) бір шөмішті экскаваторлар жарылыс жасалғаннан кейінгі уақыт аралығында (газдың тарауына қарай) тек қауіпсіздік маманының рұқсатынан кейін ғана іске қосылады.

16) экскаватор шөмішімен жынысты самосвалға түсіру кезінде соқтығыс болмас үшін арақашықтық сақталуы керек.

17) бульдозер тік еңістер мен жарқабақтар шетінде жұмыс істегенде қауіпсіз қашықтықта тұруы тиіс.

18) жүк самосвалдарына жүкті біркелкі таратып тиеу керек, ауырлық орталығы бұзылмауы тиіс.

19) автокөлік қозғалыс жолы тегіс болуы, көлбеулігі мен ені жобалық нормаларға сәйкес болуға тиіс.

20) жүк тиеу, тасымалдау және түсіру кезінде жұмысшылар қауіпсіз қашықтықта тұруы қажет.

21) барлық ауыр техника тоқтау алдында дыбыстық белгі беруі қажет. Қозғалыс алдында машинист айналаны толық шолу жасауы тиіс.

7.2 Бұрғылау жұмыстарын жүргізудегі қауіпсіздік шаралары

1) Бұрғылау қондырғылары жұмыс аймағынан 2 метр қашықтықта, жазық, тұрақты алаңда орнатылуы тиіс. Қондырғының бойлық осі еңістің шетіне перпендикуляр болуы қажет.

2) Қондырғыны орнынан ауыстыру алдында барлық құрал-жабдықтар бекітіліп, тиеу арқан-тросстары тексеріледі.

3) Жұмыс басталмас бұрын бұрғылау бағанасының тіктілігі мен тұрақтылығы көзбен және құралмен тексеріледі.

4) Қондырғының барлық қозғалмалы бөліктері арнайы қорғаныштармен жабылуы тиіс. Ауыспалы бөлшектер сапалы әрі жарамды болуға тиіс.

5) Қолданылатын болат арқандардың беріктігі есептелген жүктемеден үш есе артық болуға міндетті. Жіберілген тозу шектері регламентке сәйкес тексеріледі.

6) Жұмыс алаңында бөгде адамдардың жүруіне, қауіпті аймақта тұруына тыйым салынады.

7) Барлық жұмысшылар арнайы киіммен, көзілдірікпен, қолғаппен және каскамен қамтамасыз етілуі тиіс.

7.3 Жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету шаралары

Жарылғыш заттар мен жару құралдары жеке-жеке арнайы контейнерлермен тасымалдануы тиіс. Кенжарда алдымен жарылыстың тиімділігін арттыратын қорап дайындалады.

Детонаторларды тек арнайы дайындықтан өткен жарушылар ғана тасиды. Өрбір контейнермен 20 килограмға дейін жарылғыш заттарды жеткізуге болады.

Электродетонаторларды ағаш есігі бар арнайы вагонеткалармен жеткізу дұрыс болады. Жарылғыш заттар оқпан арқылы түсіріледі. Бұл процесс кезінде жерасты жұмыскерлерінің көтерілуі немесе түсуі уақытша тоқтатылады.

Жарылғыш заттардың көтерілу және түсірілу жылдамдығы 5 м/с-тан аспауы керек. Бұрғылау немесе жаруға дайындық кезінде арнайы дыбыстық белгілер (ысқырық немесе басқа құралдар) арқылы төмендегіше ескерту беріледі:

- бір созылыңқы ысқырық – шпурлар мен скважиналарды жарылғыш затпен толтыру және жару желісін жинау жұмыстарының басталғанын білдіреді. осы сәттен бастап бөгде адамдар бұл аймақтан кетуі тиіс;

- Екі ұзақ ысқырық – білтелерге от қойылғанын және жару желісінің электр көзіне немесе жару машинасына қосылғанын білдіреді;

- үш қысқа ысқырық – жару процесінің әлі аяқталмағанын хабарлайды.

Жарылғыш заттарға арналған қойма оқпан аумағынан кемінде 100 метр қашықтықта, қауіпсіз жерде орналасуы қажет. Қоймада екі есік болуы және желдеткіш жүйесі ауаны бір бағытта айдайтындай болуы тиіс. Жерасты қоймасының көлемі үш күндік ЖЗ қорынан және он күндік жалпы қордан аспауы керек [6].

7.4 Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған шаралар

Кеніштегі еңбек жағдайларын жақсарту және жұмысшылардың денсаулығын сақтау, сондай-ақ техника қауіпсіздігін арттыру мақсатында бірқатар ұйымдастырушылық және техникалық шешімдер енгізілген. Атап айтқанда, көлік құралдарын тиімді пайдалану және еңбек процесін механикаландыру басты назарда. Бұл тұрғыда желдету жүйелері мен сутөкпе құрылғыларын қашықтықтан басқару, компрессорлық станция мен жерасты жабдықтарының жұмысын автоматтандыру кеңінен қолданылуда.

Кен орындарын жарылғыш заттармен және жару құралдарымен үздіксіз қамтамасыз ету үшін, әр қабатта арнайы жарылғыш заттар қоймасы орналастырылады. Бұдан бөлек, атылғыш заттарды сақтайтын камералар мен электродетонаторларды тексеру мен дайындауға арналған бөлмелер жабдықталады.

Жарылғыш заттар қоймасы негізгі тасымалдау қазбасынан 25 метр қашықтықта, басқа қазбалармен тік бұрыш жасап қосылып, тұйық кеңістік ретінде орналасады. Қоймада екі шығу жолы, желдету жүйесі және ерекше ауа айналымы қарастырылған. Өрт қауіпсіздігін сақтау үшін ішке ашылатын есіктер,

өрт сөндіргіш құралдар және құм салынған жәшіктер қойма ішіндегі әр камераға қарама-қарсы орналастырылады. Барлық жерасты қызметкерлері жеке жарық көздерімен қамтамасыз етіледі.

Жоба бойынша әр кен қанатында көмірқышқыл газын сіңіретін сүзгі және сығылған оттегімен жабдықталған қорғаныс паналары орнатылады.

Тау-кен қазбаларын жүргізу мен бекіту тек тиісті паспорт негізінде жүзеге асырылады. Бұл құжатты кеніштің бас инженері бекітеді. Барлық жұмысшылар мен геологиялық барлау қызметкерлері жұмыс жүргізу паспортын толықтай зерттеп, танысуы міндетті. Паспортсыз жұмыс жүргізуге қатаң тыйым салынады.

Желдету кезінде көлбеу немесе тік оқпандарда жұмыс істейтін адамдар қорғаныш белбеулермен және су өтпейтін арнайы киіммен жабдықталады. Қазбаларда жүргізіліп жатқан жұмыстардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін, сол учаскелерде арнайы ескертпе белгілер орнатылады.

Қауіпті аймақтарда ақпараттық маңдайшалар, ал кен түсіру және өрлеме қазбалары уақытша жабылады. Жүк тасымалданатын қазбаларда ені 700 мм және биіктігі 1800 мм болатын қауіпсіз жүретін жолдар қалдырылады.

Электр тогының қауіпті әсерінен қорғау үшін қос оқшаулау мен жерге қосу жүйелері енгізілген. Қазбаларда су тасқыны болуы ықтимал жерлерде су өткізбейтін есіктер орнатылады, олар тұрақты түрде тексеріліп отырады.

Құрғақ қазбаларда жерге қосқыш ретінде диаметрі 30 мм, ұзындығы 1,5 метр болат құбырлар қолданылады. Құбыр қабырғаларында 5 мм диаметрлі 20 тесік болуы қажет, ал олар 1,4 метрден кем емес тереңдікке орналастырылады.

7.5 Санитарлық-гигиеналық шаралар

Жезқазған кенішінде жұмыс істейтін қызметкерлер арасында силикоз ауруының алдын алу мақсатында шаңмен күресуге ерекше көңіл бөлінеді. Шаңның негізгі пайда болу көздері – бұрғылау мен жару жұмыстары, кен мен тау жыныстарын тасымалдау, тиеу-түсіру процестері және кенішке кіретін ластанған атмосфералық ауа.

Атмосфералық ауаны тазарту үшін су бұрку жүйелері мен ЭПМ-55 үлгісіндегі электр сүзгілері қолданылады. Бұрғылау кезінде шаңды азайту мақсатында АKB–2 коронкасын сумен шайып отыру әдісі қолданылады. Ал жару нәтижесінде пайда болған шаңды АСТУ–М құрылғысы арқылы басады – бұл құрылғы жарылыс толқыны әсерінен автоматты түрде іске қосылады. Сонымен қатар, ШБ–1 шаң басу құрылғысы да қолданылады [7].

7.6 Шу және дірілден қорғану

Кеніш жағдайында жұмыс істеуге кері әсер ететін факторлар – қолайсыз ауа райы, шаңдану, жарықтандырудың жеткіліксіздігі, сапасыз ауыз су. Бұл факторлармен күресу үшін техникалық, санитарлық-гигиеналық және өртке қарсы шаралар қарастырылған.

Шудың негізгі көзі – жұмыс істеп тұрған машиналар мен механизмдер. Оларды шу деңгейін төмендететін арнайы материалдармен қаптау арқылы дыбысты азайтады. Аэродинамикалық шуды бәсеңдету үшін тұншықтырғыштар мен үнсіз өндіргіштер кеңінен қолданылады. Егер техникалық шаралар жеткіліксіз болса, онда жеке қорғаныш құралдары – дыбыс басатын құлаққаптар қолданылады.

Діріл – 20 Гц-тен төмен жиіліктегі серпімді тербелістер. Дірілден туындайтын аурулардың алдын алу үшін белгіленген рұқсат етілген тербеліс деңгейлері сақталады. Бұл шектеулер, әдетте, геологиялық орташа жиілікпен өлшенеді. Дірілді азайту үшін арнайы материалдар мен серіппелі арбалар (кареткалар) пайдаланылады [7].

7.7 Жер қойнауын және қоршаған ортаны қорғау

Геологиялық барлау жұмыстары Қазақстан Республикасының жер қойнауын қорғау мен экология саласындағы қолданыстағы заңнамасына сәйкес жүргізілді. Бұл процесте мынадай негізгі мақсаттар басшылыққа алынды:

- халықтың өмірі мен денсаулығын сақтау;
- табиғи ландшафттарды сақтау және бүлінген жерлерді қалпына келтіру;
- контракт аумағындағы геологиялық нысандарға зиян келтірмеу;
- пайдалы қазбаларды ұтымды әрі кешенді түрде игеру.

Жұмыстар барысында жер қойнауын пайдалану мен экология талаптарын сақтау басты назарда болды.

Карьер, өндірістік алаң және үйінді орналастырылатын аумақтың шекарасында егістік жерлер жоқ. Бұл жерлер тек мал жайылымына ғана жарамды. Оңтүстік және оңтүстік-батыс бағытында орналасқан Котур Булак өзенінің ластануы күтілмейді. Карьерді пайдалану кезінде табиғи ортаға кері әсерді төмендету үшін инженерлік-техникалық шаралар кешені қарастырылуы тиіс.

Бұл шаралар карьердің қоршаған ортаға әсер ету деңгейінің нормативтік шектерден аспауын қамтамасыз етуі керек.

Пайдалы қазбаларды ашық әдіспен өндіру жұмыстары қоршаған ортаны ластану немесе барынша азайту жағдайында іске асырылады. Жергілікті жердің жақсы желдетілуіне байланысты, карьерді өңдеу кезінде ауаға тарайтын шаң мөлшері өте аз болады. Пайда болатын шаң силикоз туындатпайды. Құрылыс тасын өндіру кезінде және аршылым жыныстарда радиациялық қауіп жоқ.

Аршылым жыныстар карьердің солтүстігінде бұрынғы үйінділер орналасқан орынға төгіледі. Пайдалы қазбаны толығымен өндіріп болған соң, карьердің түбі аршылым жыныспен толтырылып, жер бедері тегістеледі. Одан кейін кемінде 0,2 м қалыңдықтағы саз қабаты төселіп, бұл аумақ табиғи не жасанды жолмен өсімдік қабатын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Карьерде жер қойнауы мен табиғатты қорғауға қатысты нұсқаулықтар мен ережелер бекітілген [8].

«Котур Булак» учаскесінде әктасты өндіру кезінде келесі санитарлық нормалар мен талаптар қатаң сақталуы тиіс:

- тау-кен кәсіпорындарына арналған санитарлық ережелер (№1.06.063-94);
- технологиялық процестерді ұйымдастыру мен өндірістік жабдықтарға қойылатын гигиеналық талаптар (№1.01.002-94);
- жұмыс аймағындағы зиянды заттардың рұқсат етілген шекті концентрациясы (№1.02.007-94);
- жұмыс орындарына арналған санитарлық нормалар (№1.02.012-94);
- өндірістік үй-жайлардағы микроклиматқа қойылатын санитарлық талаптар (№1.02.008-94).

Әр өндірістік орында қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулықтар, алғашқы көмек көрсету тәртібі, өрт қауіпсіздігі ережелері, сондай-ақ ескерту белгілері мен қауіпсіздік нышандары орналастырылуы тиіс. Бұл белгілер мен ережелер кәсіпорын басшылығы бекіткен тізім бойынша қойылады. Жұмысшыларға міндетті түрде қауіпсіздік техникасы және еңбекті қорғау бойынша нұсқама өткізіледі.

Жаңа жұмысқа қабылданған қызметкерлер міндетті түрде алдын ала медициналық тексерістен өтеді және олардың еңбек жағдайларына сай кезеңдік медициналық тексерулер де жоспарлы түрде жүргізіледі. Бұл процесс Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің 1993 жылғы 21 қазандағы №440 бұйрығына сәйкес ұйымдастырылады.

Жұмысшылар мен мамандар еңбек жағдайларына байланысты арнайы киіммен, аяқ киіммен және жеке қорғаныс құралдарымен қамтамасыз етілуі керек және оларды қолдануға міндетті.

Кәсіпорында еңбек қауіпсіздігін басқару жүйесі енгізілуі тиіс. Бұл жүйе өндірістік жарақаттар, кәсіби аурулар, жол-көлік оқиғалары мен өрттердің алдын алуға және олардың пайда болу себептерін жоюға бағытталған [9,10].

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада «Соколов» кен орны бойынша жерасты кен қазу жұмыстарын жобалау тақырыбы бойынша жобамды орындадым.

Жоба бойынша шахта 49 жыл қызмет етіп, жылына 2 065 170,73т кен өндіріп отырады. Кенішті ашу барысында, бас оқпан кен сілемінің ортасынан түсіп, көмекші және желдетпе оқпандар кеннің екі шетінен жүргізілді. Ең тиімді болып «Қабатты төменгі теңгеру саңылауына еріксіз құлату жүйесі» қабылданды. Техника экономикалық көрсеткіштерді есептей келе, 1 тонна кеннің өзіндік құны 475,4 тг/т болып табылды. Экономикалық бөлімде есептегендей, 1 тонна кенге кететін жалпы шығын 11 029,8 тг/т.

Қазбаларды өту барысында, бұрғылау жұмыстарына УБШ – 304 қондырғысы, бекітпе жұмыстарына ПБМ-2Э қондырғысы, ал оқтау жұмыстарына CHARMEC 6605B қондырғысы, Тасымалдау қондырғысына ВГ-10 вагонеткасы, электрқозғалтқышқа – К4 қондырғысы қабылданды. Кенішті шаңнан желдету үшін көлемі 47,9 м³/с ауа мөлшері қажет. Қажетті ауа мөлшерін бере алатын АВР-18 желдетпе қондырғысы қабылданды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Абдраман Ш. Жерасты кен қазу есептеулерінің технологиялық негіздері. Оқу құралы. – 2017. – 307 б.
- 2 Бахмағамбетов Б., Жараспаев М., Кабетенов Т. және т.б. Тау-кен кәсіпорындары аэрологиясының негіздері. Оқулық. – 2013. – 416 б.
- 3 Бахмағамбетов Б., Жараспаев М., Кабетенов Т., Рүстемов С.Т. Тау-кен кәсіпорындарын жобалау негіздері. – Алматы: Білім және ғылым министрлігі, "Экономика баспасы", 2013. – 395 б.
- 4 Бегалинов Ә. Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы. II том. – Алматы: ҚазҰТУ, 2011. – 432 б.
- 5 Сердалиев Е.Т. Тау жыныстарын бұрғылап-аттырып қопару. – Алматы: Дәуір баспасы, 2011. – 360 б.
- 6 Цой С., Рүстемов С.Т. Тау-кен кәсіпорындарын жобалау негіздері. – Алматы: Білім және ғылым министрлігі, "Экономика баспасы", 2013. – 185 б.
- 7 Қасенов Қ.М., Бектұрғанова Г.С., Қалдыбаева С.Т. Қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімін орындауға арналған әдістемелік нұсқау. – Алматы: ҚазҰТУ, 2012. – 7–20 б.
- 8 Бегалинов А. Тау-кен ісінің негіздері. Оқулық. – Алматы: ҚР Жоғарғы оқу орындарының қауымдастығы, 2016. – 730 б.
- 9 Бимбетов М.Ү. Жерасты кеніштерінің тасымалдау машиналары және қондырғылары. Оқулық. – 2013. – 148 б.
- 10 Сурашев Н.Т., Гудович М.И. Көтеру-тасымалдау машиналары. Оқулық. – 2013. – 344 б.