

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

Қыдырбай Мағжан Қалибекұлы

Тақырыбы: «Шатыркөл» кен орны бойынша жерасты кен қазу жұмыстарын жобалау

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6B07205 - Тау-кен инженериясы

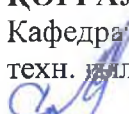
Алматы 2025

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
«02» 06 2025ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Шатыркөл» кен орны бойынша жерасты кен қазу жұмыстарын жобалау

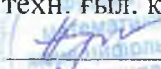
6B07205 - Тау-кен инженериясы

Орындаған

Қыдырбай Мағжан Қалибекұлы

Рецензент

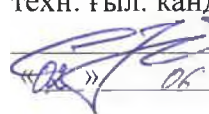
техн. ғыл. канд.

 Заурбекова Н. Д.
«02» 06 2025ж.



Ғылыми жетекші

техн. ғыл. канд., кауым. проф.

 Елузах М.
«02» 06 2025ж.

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНТУ им.К.И.Сатпаева»
Горно-металлургический институт
им. О.А. Байқоңұрова

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
« 23 » 06 2025ж.

Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Қыдырбай Мағжан Калибекұлы

Тақырыбы: «Шатыркөл» кен орны бойынша жерасты кен қазу жұмыстарын жобалау

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

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « 30 » 05 2025ж.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Шатыркөл кен орны 1999 жылы Жамбыл облысы, Шың ауданында ЖШС «Қазақмыс Корпорациясының» басқармасымен ашық әдіспен игеріліп басталды. 2002 жылы қорды ашық әдіспен игеру тоқтатылып, «Шатыркөл кен орнын 1-ші кезекте жерасты әдісімен игеру» жобасы бойынша жерасты тәсілімен игеру жұмыстары басталды. Шатыркөл кен орны геологиялық құрылымның күрделілік дәрежесі бойынша 2-ші тобына жататынын ескере отырып, әртүрлі санаттағы қорлардың ұтымды арақатынасын жер қойнауын пайдаланушы айқындайтын ережеге сүйене, бұл жобада сүльфидті кендердің баланстық қорларын игеру көзделеді. В және С санаттары бойынша барланған негізгі аймақ пен Батыс тармағының аймақтарында шоғырланған. С2 санатындағы қорлар (алдын ала бағаланған) және эксплуатациялық барлау нәтижелері бойынша С санатына ауыстырылуы мүмкін. Кеннің жатысына келетін болсақ, кеннің қалыңдығы – 14м; созылым ұзындығы – 1100м; құлау ұзындығы – 600м; құлау бұрышы 60гр; жатыс тереңдігі – 560м; қабат биіктігі – 50м; кеннің тығыздығы – 2.61кг/м³.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) кен орнының геологиялық сипаттамасы;

ә) кенді игерудің тиімді тәсілін таңдау;

б) кеннің қорлары және өнімділіктері;

в) онтайлы қазу жүйесін таңдау;

г) бас окпан түсетін жерді анықтау;

д) 1 тонна кеннің өзіндік құнын есептеу;

ж) еңбек қауіпсіздігін сақтау.

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілгені тиіс): кен орнының географиялық картасы, геологиялық көрсеткіші, ашқ және даярлау тәсілдері, таңдалған қазу жүйесі, кен орынның бас жоспары, (кималар мен сызбалар AutoCAD бағдарламасында орындалып, А3 форматта шығарылып, дипломдық жобаға қосымша жұмыс ретінде тіркелген).

Жұмыс презентациясы слайдтарда: 12 көрсетілген

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 11 атаулардан.

**Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшілерге ұсыну мерзімі	Ескерту
Кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы	03.02.2025 ж. – 08.02.2025 ж.	
Кенішті ашу және даярлау	10.02.2025 ж. – 14.02.2025 ж.	
Қазу жүйесі	17.02.2025 ж. – 21.02.2025 ж.	
Кеніш көліктері	24.02.2025 ж. – 28.02.2025 ж.	
Кеніш аэрология	03.03.2025 ж. – 08.03.2025 ж.	
Еңбекті қорғау	17.03.2025 ж. – 21.03.2025 ж.	
Экономикалық бөлім	07.04.2025 ж. – 14.04.2025 ж.	

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
Қазужүйесі	М. Елузах қауым. проф.	17.02.2025 ж. – 21.02.2025 ж.	
Экономикалық бөлім	М. Елузах қауым. проф.	17.03.2025 ж. – 21.03.2025 ж.	
Еңбекті қорғау бөлімі	М. Елузах қауым. проф.	07.04.2025 ж. – 14.04.2025 ж.	
Норма бақылаушы	Д.С. Мендекинова	19.05.2025 ж. – 30.05.2025 ж.	

Ғылыми жетекшісі _____ М.Елузах

Тапсырманы орындауға білім алушы  _____ Қ.М.Қыдырбай

Күні « 2 » маусым 2025ж

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы	8
1.1 Географиялық сипаттама	8
1.2 Геологиялық барлау жұмыстары	8
1.3 Эксплуатациялық барлау жұмыстары	9
1.4 Кен орнының қорлары	10
1.4.1 Қабылданған шарттар	10
1.4.2 ҚР МҚК бекіткен қорлар	11
1.5 Жобада қабылданған қорлар	12
2 Шатыркөл кен орнын ашу және игеру	15
2.1 Кен орнын ашу	15
2.2 Шама шарттары	15
2.3 ТЭК	16
2.4 П.К. Соболевскийдің графика-аналитикалық әдісі	18
2.5 Қазу жүйесі	19
3 Тау-кен қондырғылары және өнімділіктері	24
3.1 Бұрғылау жұмыстары	24
3.2 Бекітпе қондырғысы	27
3.3 Оқтау қондырғысы	27
4 Аэрология бөлімі	28
4.1 Желдету және кешенді шаңнан тазарту	28
4.2 Негізгі аймақты желдетуге қажет ауа мөлшерін есептеу	28
5 Экономикалық бөлім	33
5.1 Кеннің өзіндік жүйелік құны	33
5.2 Заттар шығыны	33
5.3 Қуат шығыны	34
5.4 ДТҚ тозу жарнасы	34
5.5 Жабдықтар шығыны	34
5.6 Жалпы шығындар	35
6 Қауіпсіздік және қоршаған ортаны қорғау	36
6.1 Жер қойнауын қорғау	36
6.2 Тау-кен жұмыстарын қауіпсіз жүргізуді қамтамасыз ететін санитарлық-гигиеналық шаралар	36
6.3 Төтенше жағдайлардың алдын алу шаралары	36
6.4 Жер қойнауын қорғау	37
Қорытынды	
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	
А Қосымшасы	
Б Қосымшасы	
Кенішті ашу сұлбасы	
Кеніштің қазу жүйесі	
Кеніштің бас жоспары	

АНДАТПА

Дипломдық жобада Шатыркөл 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 тиімді ашу тәсілі мен қазу жүйесін таңдау, тау-кен жұмыстарында қолданылатын қондырғыларды таңдау мен өнімділіктерін есептеу, 1 тонна кеннің өзіндік құнын есептеу және шахтаны желдетуге қажет ауа мөлшерін анықтау жұмыстары атқарылды.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте предусмотрено проектирование подземных горных работ по месторождению Шатырколь. В общей части проекта рассмотрены географические и геологические характеристики месторождения. Кроме того, были предусмотрены правила безопасности во время проведения горных работ.

В специальной части дипломного проекта были проведены работы по выбору эффективного метода вскрытия и системы выемки, расчету производительности выбранных машин для горных работ, расчету себестоимости 1 тонны руды и определению потребности воздуха в шахте.

ABSTRACT

The graduation project provides for the design of underground mining operations at the Shatyrkol deposit. The general part of the project considers the geographical and geological characteristics of the deposit. In addition, safety regulations were provided for during mining operations.

In the special part of the graduation project, work was carried out on choosing an effective opening method and excavation system, calculating the productivity of selected mining machines, calculating the cost of 1 ton of ore and determining the air demand in the mine.

КІРІСПЕ

Шатыркөл кен орны 1999 жылы Жамбыл облысы, Шу ауданында ЖШС «Қазақмыс Корпорациясының» басқармасымен ашық әдіспен игеріліп басталды. 2002 жылы қорды ашық әдіспен игеру тоқтатылып, «Шатыркөл кен орнын 1-ші кезекте жерасты әдісімен игеру» жобасы бойынша жерасты тәсілімен игеру жұмыстары басталды.

Бұл жобада ашу және даярлау жұмыстарының тиімді әдісі қабылданды.

Кеннің геологиялық сипаттамасына сүйене отырып, тиімді қазу жүйесі қабылданды.

Кен орнының орналасқан жерінің раушан желіне байланысты бас жоспар әзірленді.

Жерасты қазбаларынан улы газдардан, шаңнан тазарту үшін және жұмысшыларға жеткілікті ауа мөлшері бару үшін аэрология есептелінді.

Қоршаған орта қауіпсіздігін сақтау жобасы жасалынды.

Кен орнының экономикалық тиімділігі бойынша 1 тонна кеннің өзіндік құны есептелінді.

1 Кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы

1.1 Географиялық сипаттама

«Шатыркөл» кен орны Жамбыл облысы, Шу ауданында, облыс орталығы Тараз қаласынан солтүстік шығысқа қарай 250 км, аудан орталығы Төле би ауылынан оңтүстік шығысқа қарай 45 км жерде орналасқан.

Шу ауданы негізінен ауыл шаруашылығымен айналысады, оның ішінде мал шаруашылығымен және жекешелендірілген шаруашылықтарда дәнді дақылдар мен қант қызылшасы өсіріледі.

Ауданның ауа-райы күрт құбылмалы, жауын-шашын аз (жылына шамамен 200 мм) [1].

Қысы жылы, ауа-райы бұлтты. Күндіз ауа температурасы $0^{\circ} - 3^{\circ} \text{C}$, түнде минус 3° - тан минус 13° - қа дейін төмендейді. Суық күндері аяз минус 40° қа дейін жетеді. Қар жамылғысы желтоқсан айында пайда болып, шамамен екі айға дейін созылады. Қар жамылғысының қалыңдығы – 8-12 см.

Көктемнің ауа-райы тұрақсыз, бұлтты. Күндіз ауа температурасы $7^{\circ} - 15^{\circ} \text{C}$, түнде аяз минус 25° дейін жетеді. Шамамен айына 4 күн тұман болады. Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы – 55% дейін.

Жазы құрғақ және ыстық. Күндіз ауа температурасы $22^{\circ}-30^{\circ} \text{C}$ (максимум – плюс 42° дейін), түнде плюс $7^{\circ}-15^{\circ}$ - қа дейін төмендейді. Жауын өте сирек жауады. Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы – 36% (түнде – 65%).

Күзі құрғақ, бұлтты. Күндіз ауа температурасы $6^{\circ}-15^{\circ} \text{C}$ (максимум – плюс 32° дейін), түнде минус 6° - қа дейін төмендейді (максимум минус 33°). Күндіз ауаның салыстырмалы ылғалдылығы – 52% (түнде - 78%). Жел жыл бойы Оңтүстік-Батыс және Оңтүстік бағытында соғады, көктем мен жазда Батыс пен Шығыстан соғады. Желдің басым жылдамдығы 2-3 м/сек.

Өзендердің бойында кездесетін ағаштар – тал, жабайы шие, алма ағашы; бұталар – тамарикс, терескен, итмұрын. Өңделетін жерлерден басқа дала аумағы жартылай бұталы және шөптесін өсімдіктерімен жамылған – жусан, қауырсын, тыпшақ.

Ауданның гидрографиялық желісі Шу өзенімен ұсынылған. Өзеннің ені – 35-55м, тереңдігі – 2,5 м дейін; ағын жылдамдығы 1,2 м/сек. Су тасқыны мамыр айынан басталады. Қалған өзендер кішкентай, көбісі кеуіп қалған.

Кен орнына жақын жерде Шатыркөл, Майтас, Дөңгелексай өзендері ағып жатыр. Өзендерде арналардың айқын сызықтық кеңеюі бар. Өзен арналары тар, ойық тәрізді аңғарларда орналасқан. Ауданның өзендері мен бұлақтарының негізгі қоректену көзі – жер асты сулары болып табылады [1].

1.2 Геологиялық барлау жұмыстары

Шатыркөл кен орнында геологиялық барлау жұмыстары 1949 жылдан бастап жүргізілді. 1951 жылға дейін барлаушылар негізгі аймақта іздеу жұмыстарын жүргізіп, 1952 жылы мыстың С1 санатың (категориясың) қорын

көбейту мақсатында негізгі аймаққа егжей тегжейлі барлау жұмыстары жүргізілді.

1961 жылдан бастап негізгі аймақтың барлау жұмыстарымен қатар, Батыс тармағында және Батыс қанатында да қосымша барлау жұмыстары жүргізіле бастады[2].

Бұл барлау жұмыстары негізінен азимут бойынша 300° бөлінген профильдер бойынша орналасқан ұңғымалармен жүргізілді. Батыс өрік профильдері азимут бойынша 265° бөлінді. Профильдер арасындағы арақашықтық 100 м қашықтыққа қабылданды. Дегенмен, іс жүзінде қашықтық кейде көрсетілген мәннен төменге, не жоғарыға ауытқиды.

Кен орнының Негізгі аймағын іздеу-барлау, бұрғылау жұмыстары 200-400х100 м торы бойынша; ал Батыс тармақта, Батыс өрікте және аралық аймақта – 200-400х100 м торы бойынша жүзеге асырылды.

С1 санатындағы қорларды Шатыркөл кен орнының барлық аймақтарын барлау үшін бұрғылау ұңғымалары 100х100 м тормен бұрғыланды, бірақ бастапқы кезеңде негізгі аймақта 200 м тереңдікке дейін барлау желісі 100х50 м құрады. Әрине, ұңғымалардың зениттік қисаюы және кейбір жағдайларда кен денелерінің құлауының өзгеруі, сондай-ақ олардың бос жыныстарының бұзылуы салдарынан кен денелерінің құлау бойынша қиылыстары арасындағы көрсетілген арақашықтықтар әр жаққа ауытқып кетті. Ұңғымалар арасындағы максималды арақашықтық әлі де 130-150 м аспады.

Жер бетінің барлық аумағы арықтармен (канава) және ұсақ ұңгімелермен ашылған.

1971-1973 жылдары С1 санатындағы қорларды С1 санатына ауыстыру үшін және терең көкжиектерді бағалау үшін жалпы көлемі 7120 м құрайтын 15 ұңғыма бұрғыланды.

1973-1974 жылдары Батыс тармақтың Оңтүстік бөлігінде барлау жұмыстары жүргізілді. Жұмыстың нәтижесі бойынша кен орнының бұл бөлігі өнеркәсіптік қызығушылық тудырмайтыны анықталды.

1976-1977 жылдары кен орынның солтүстік қапталында егжей тегжейлі іздеу жұмыстары жүргізілді.

2011-2013 жылдары ЖШС «Қазақмыз Корпорациясы» «Қазақмыс Эксплорейшн» мердігерлік ұйымның күшімен негізгі аймақ пен Батыс тармағында жер бетінен және жерасты тау кен қазбаларынан бұрғылау жұмыстарын жүргізді [1,2].

1.3 Эксплуатациялық барлау жұмыстары

Эксплуатациялық барлау – кендердің санын, сапасын, сұрыптылығын кеннің ішкі құрылымын, кеспе және тазартпа қазбаларын нақтылау және пайдалы қазбалардың жоғалымы мен құнарсыздануын анықтау мақсатында жүргізіледі.

Барлаудың бұл түрі тоқсандық, айлық, тәуліктік мерзім ішінде қорларды тиімді игеру жобасын құруға, қордың сапасын төмендетпеуге және жоғалым мөлшерін азайтуға мүмкіндік береді [2].

Эксплуатациялық барлау – озық (аймақты игеруге дайындау) және ілеспе (игеріліп жатқан аймақты барлау) болып екіге бөлінеді.

Озық эксплуатациялық барлаудың негізгі міндеті – кен денелерінің кеңістікте орналасу ерекшеліктерін, құрылысын, пайдалы компоненттің саны мен сапасын, сондай-ақ болашақта тау-кен жұмыстары жүргізілуі мүмкін болжамды аймақтың минералды шикізаттың технологиялық қасиеттерін нақтылау болып табылады.

Озық эксплуатациялық барлаудың нәтижелері – дайындалған қорларды есептеу, кен денелерін немесе олардың аймақтарын дайындау схемалары мен өңдеу жобаларын түзету, кеннің құнарсыздану және жоғалым мөлшерлерін есептеу, эксплуатациялық қорларды геологиялық-экономикалық бағалау, қорларды төменгі санаттан жоғары санатқа ауыстыру үшін пайдаланылады. Озық эксплуатациялық барлаудың көлемі нормативтік құжаттармен бесжылдыққа бекітіліп, тау-кен жұмыстарының жылдық жоспарымен түзетіледі.

Ілеспе эксплуатациялық барлаудың негізгі міндеті – кеннің құрылымын анықтау және тазартпа блогында игеріліп жатқан кеннің саны мен сапасын нақтылау болып табылады.

Ілеспе эксплуатациялық барлаудың нәтижелері – тазартпа жұмыстары жүргізіліп жатқан аймақты күнделікті бақылауда ұстау үшін және қажет жағдайда түзетулер енгізу үшін, кеннің жоғалымы мен құнарсыздану мөлшерлерін азайтуға, егжей тегжейлі барлау нәтижесін эксплуатациялық барлау нәтижелерімен салыстыру жұмыстарын жүргізу. Ілеспе эксплуатациялық барлаудың көлемі жылдық жоспармен бекітіледі және айлық кестесін жасау кезінде түзетулер енгізіледі.

Пайдалы қазбаны игерудің жер асты тәсілімен жасалынған эксплуатациялық барлау жұмыстары толығымен жер астында өздігінен жүретін қондырғының көмегімен жасалған ұңғымалармен жүргізіледі. Эксплуатациялық барлау ұңғымаларының орналасуы және олардың саны дайындық және тазарту қазбаларының орналасуымен, ішкі құрылымның күрделілігімен, кен денесінің қуатының өзгеруімен, кендердің сұрыптылығымен, кендердің негізгі компоненттерінің құрамымен анықталады [1,2].

1.4 Кен орнының қорлары

1.4.1 Қабылданған шарттар

Шатыркөл кен орнының қорларын есептеу үшін ҚР МҚК (2016 жылғы 19 қазандағы ҚР МҚК 1713-16 ХАТТАМАСЫ) өнеркәсіптік шарттардың мынадай параметрлері бекітілді:

- баланстық кендерге арналған сынамадағы мыстың құрамы – 0,8%;

- кеннің жалпы құрамының 20% - дан астамын құрамында мыс бар тотыққан кендеріне жатқызу;
- кен денесінің минималды шынайы қуаты – 1,0 м;
- бос жыныстардың максималды қуаты – 3,0 м;
- қуаты аз, бірақ мыс мөлшері жоғары метропроцентті қолдану;
- есептік блоктағы мыстың минималды өнеркәсіптік құрамы – 1,8%;
- мыс кен денесінің контурындағы алтынның, күмістің және молибденнің қорын есептеу [2].

1.4.2 ҚР МҚК бекіткен қорлар

Шатыркөл кен орнының ҚР МҚК (№1916-18-У 11 сәуір 2018 жыл) хаттамамен бекіткен кеннің қоры 1.1 – кестеде көрсетілген [2].

Кесте 1.1 – 02.01.2018 жылы бекітілген Шатыркөл кен орнының мыс-молибден қоры

Көрсеткіштер	Өлшем бірліктер	Баланстық қорлардың сынамасы				Баланстан Тыс қорлар
		B	C ₁	B+C ₁	C ₂	
Жалпы кен орын бойынша						
Кен	мың т.	1005,2	12446,4	13451,6	5682,2	18621,6
Мыс	мың т.	28,4	448,9	477,3	201,2	-
Алтын	кг	-	-	-	16900,2	-
Күміс	т	-	-	-	152,7	-
Молибден	т	-	-	-	-	1378
Селен	т	-	-	-	-	164,0
Теллур	т	-	-	-	-	33,5
Кеннің құрамы:						
Мыс	%	2,8	3,6	3,6	3,5	-
Алтын	г/т	-	-	-	0,88	-
Күміс	г/т	-	-	-	0,798	-
Молибден	%	-	-	-	-	0,007
Селен	г/т	-	-	-	-	8,8
Теллур	г/т	-	-	-	-	1,8
Тотыққан кен						
Кен	мың т.	28,4	144,8	173,2	339,3	-
Мыс	мың т.	0,6	3,7	4,3	11,2	-
Алтын	кг	-	-	-	452,7	-
Күміс	т	-	-	-	4,09	-

1.5 Жобада қабылданған қорлар

Шатыркөл кен орны геологиялық құрылымның күрделілік дәрежесі бойынша 2-ші тобына жататынын ескере отырып, әртүрлі санаттағы қорлардың ұтымды арақатынасын жер қойнауын пайдаланушы айқындайтын ережеге сүйене, бұл жобада сульфидті кендердің баланстық қорларын игеру көзделеді, В және С санаттары бойынша барланған негізгі аймақ пен Батыс тармағының аймақтарында шоғырланған. С2 санатындағы қорлар (алдын ала бағаланған) және эксплуатациялық барлау нәтижелері бойынша С санатына ауыстырылуы мүмкін, жобада қабылданған баланстық қорлар 1.2, 1.3 кестелерінде көрсетілген [2].

Баланстық қорлар бойынша бөлудің 2-ші кезеңінде қуаты бойынша бөлу, құлау бұрышы бойынша және горизонттар бойынша көрсеткіштер 1.4 – 1.5 кестелерінде көрсетілген [2].

Топтық сынамаларды талдау нәтижелеріне негізделген кен орны кендерінде алтын мен күмістің бөлінуінің жеткіліксіз зерделеуін ескере отырып, ҚР МҚК №1916-18-У 2018 жылы 11 сәуірде қабылданған хаттамасына сәйкес алтын мен күмістің қорлары 02.01.2018ж. жағдай бойынша Мемлекеттік теңгерім сандарында қалдырды.

Кенді үймелі шаймалау технологиясын қолдануға байланысты тотыққан кендердің қорларын өңдеуді жеке жобамен жүзеге асыру көзделді [2].

Кесте 1.2 – Негізгі аймақтың баланстық қорлары

Блок	Кен түрі	Баланстық қорлар		
		Кен мың т	Мыс	
			%	т
L 29-B-1	сульф.	23,3	4,61	1076
L 30-B-1	сульф.	111,9	2,53	2836
L 32-B-1	сульф.	0,8	2,91	22
L 32-B-2	сульф.	4,8	3,39	162
PT 1 1-B-1	сульф.	48,8	1,78	867
PT 1-B-1	сульф.	260,4	2,44	6346
PT 2-B-1	сульф.	21,8	2,39	522
PT 3-B-1	сульф.	165,5	3,17	5239
PT 3-C1-1	сульф.	2787,9	3,95	110067
PT 3-C1-2	сульф.	36,0	3,81	1370
PT 1-C1-1	сульф.	1769,5	3,64	64498
PT 1-C1-2	сульф.	642,4	2,14	13754
PT 2-C1-1	сульф.	361,7	3,41	12320
PT 4-C1-1	сульф.	916,6	4,94	45267
PT 34-C1-2	сульф.	41,4	1,92	795
L 13-C1-1	сульф.	76,4	4,22	3225
L 29-C1-1	сульф.	21,7	2,44	531
Барлығы		8370,4	3,73	312146

Кесте 1.3 – Батыс тармақтың баланстық қорлары

Блок	Кен түрі	Баланстық қорлар		
		Кен мың т.	Мыс	
			%	т
PT 2-B-1	сульф.	339,4	3,17	10772
PT 1_1-C1-1	сульф.	443,7	4,58	20304
PT 1_2-C1-1	сульф.	366,9	4,19	15374
PT 1_3-C1-1	сульф.	1258,3	3,48	43759
PT 1_5-C1-1	сульф.	137,7	3,00	4134
PT 1_7-C1-1	сульф.	214,6	1,61	3448
PT 1-C1-1	сульф.	165,5	4,72	7819
PT 2-C1-1	сульф.	1168,5	2,68	31306
PT 3-C1-1	сульф.	198,2	3,76	7460
PT 4-C1-1	сульф.	190,7	2,09	3993
PT 6_1-C1-1	сульф.	46,2	3,27	1511
Барлығы:		4529,7	3,31	149881

Кесте 1.4 – 2-ші кезекті баланстық қорды қуаты бойынша орналастыру жұмыстары

Қуаттар арақашықтығы, м	Кен мың т	Мыс		Жалпы қордың % мөлшері
		%	т	
Негізгі аймақ				
2,0 дейін	2255,6	3,36	75678	27
2,0 – 3,0	949,5	3,80	36102	11
3,0 жоғары	5165,3	3,88	200366	62
Жалпы:	8370,4	3,73	312146	100
Батыс тармағы				
2,0 дейін	857,2	3,82	32786	19
2,0 – 3,0	563,5	3,71	20907	12
3,0 жоғары	3109,0	3,09	96188	69
Жалпы:	4529,7	3,31	149881	100

Кесте 1.5 – 2-ші кезекті баланстық қорларды құлау бұрышы бойынша бөлу:

Қуаттар арақашықтығы, м	Кен, мың т.	Мыс		Жалпы қордың % мөлшері
		%	т	
Негізгі аймақ				
50° жоғары	8370,4	3,73	312146	100
Жалпы:	8370,4	3,73	312146	100
Батыс тармағы				
20 - 50°	3021,8	3,57	107804	67
50° жоғары	1507,9	2,79	42078	33
Жалпы:	4529,7	3,31	149882	100

Инженерлік-геологиялық жағдайларды зерттеу 1952 жылдан бастап геологиялық барлау жұмыстарының бөлігі ретінде жүргізілді. Тау жыныстары мен кендердің физика-механикалық, су және физика-техникалық қасиеттері стандарттармен, нұсқаулықтармен және қабылданған әдістемелер бойынша анықталады.

Шатыркөл кен орнының ауданы тектогенездің гетерогенді көрінісінің нәтижесі болып табылатын жыныстардың қарқынды және сонымен бірге гетерогенді бұзылуымен сипатталады.

Шатыркөл кен орнын игерудің тау-кен техникалық шарттары салыстырмалы түрде ыңғайлы.

Шатыркөл кен орнының кендері мен жыныстарының 10% аса кремний диоксиді құрайды, сондықтан ол қауіпті силикоздардың қатарына жатады [2].

Кен денелерінің созылым және құлау ұзындықтарының үлкендігімен, сондай-ақ кеннің қуаты мен оның ішіндегі пайдалы компоненттердің өзгергіштігін ескере отырып, Шатыркөл кен орны 2018 жылы 11 сәуірде ҚР МҚК №1916-18-У хаттамасында (В хаттамасы) атап өтілген МҚК сыныптамасының кен орындарының екінші тобына жатқызылды.

Кен орнының тау жыныстары мен кендерінің физика-механикалық қасиеттерін «ВНИИЦВЕТМЕТ» ЕМК институты зерттеді. Зерттеу нысаны Шатыркөл кен орнының кендері мен жыныстары болды. Гранитті сынау нәтижелері:

- тығыздығы – 2,61-ден 2,66 т/м-ге дейін;
- суды сору – 0,21-ден 40%-ға дейін;
- бір осьті қысым беріктігінің шегі – 85-тен 91 МПа-ға дейін берік;
- беріктігі – 9;
- бір осьтік созылу беріктігінің шегі – 6-дан 7 МПа-ға дейін;
- суға төзімділігі әлсіз, жұмсару коэффициенті – 0,72-0,97;
- сынғыштығы – 12,86-15,17 (орташа);
- ішкі үйкеліс бұрышы 39-40° - қа дейін өзгереді;
- ілінісу (сцепление) – 25-27 МПа-ға дейін;
- статистикалық серпімділік модулі – 2,24-104 МПа дейін;
- статистикалық қозғалыс модулі – 0,82-104 МПа дейін;
- пуассонның статистикалық коэффициенті – 0,30-0,38 дейін;
- тау жынысында улы компоненттер жоқ, қауіптілік классы – Y;
- вариация классы (түрөзгергіштігі) – тау-кен-техникалық көрсеткіштер ең дәлдігі жағынан тұрақты классқа жатады – 14-46% [1,2].

2 Шатыркөл кен орнын ашу және игеру

2.1 Кен орнын ашу

Шатыркөл кен орнының геологиялық мәліметтеріне сүйене отырып, кен оырынды ашуға тиімді үш нұсқа қарастырылды. Олар:

1 – кен сілемінен 100 м қашықтықта кеннің жатпа бүйірінен тік бас оқпан түсіріліп, екі бүйірінен көмекші және желдетпе оқпандары жүргізіледі;

2 – кен сілемінен 100 м қашықтықта кеннің төнбе бүйірінен тік бас оқпан түсіріліп, екі бүйірінен көмекші және желдетпе оқпандары жүргізіледі;

3 – тік бас оқпан кенді қиып өтіп, желдету оқпандары бүйірінен жүргізіледі.

Қарастырылған үш әдістің шама шарттарын есептей келе және Профессор П.К. Соболевскийдің графика-аналитикалық әдісімен анықтау барысында, ең тиімдісі үшінші әдіс болып қабылданды.

2.2 Шама шарттары

Шатыркөл кен орнының есептік қоры, түсім қоры, қызмет ету мерзімі және жылдық өнімділігі келесі формулалармен есептелінеді [3]:

Есептік қор:

$$Q_e = L \cdot m \cdot l \cdot \gamma = 600 \cdot 14 \cdot 1100 \cdot 2,61 = 24\,116\,400\text{т}, \quad (2.1)$$

Түсім қор:

$$Q_t = Q_e \cdot \frac{k_{\text{түс}}}{1 - \rho} = 24\,116\,400 \cdot \frac{0,92}{1 - 0,07} = 23\,857\,083,87\text{т}, \quad (2.2)$$

Тейлор формуласы:

$$T_p = 0,3\sqrt[4]{Q_e} = 0,3 \cdot 69 = 20,9 \approx 21\text{жыл}, \quad (2.3)$$

Жылдық өнімділік:

$$A_{\text{ж}} = \frac{Q_e}{T_p} = \frac{23\,857\,083,87}{21} = 1\,136\,051,6\text{ т/жыл}, \quad (2.4)$$

Қызмет ету мерзімі:

$$T_{\text{жыл}} = 3 + 21 + 2 = 26\text{жыл}, \quad (2.5)$$

2.3 ТЭК

Шатыркөл кен орнын экономикалық тұрғыдан тиімді ашу үшін оңтайлы болатын үш ашу тәсілдерін тандап, олардың техника экономикалық көрсеткіштерін есептеп, тиімдісін тандап аламыз.

Қарастырылған үш ашу тәсілдері:

1) Кен сілемінен 100 м қашықтықта кеннің жатпа бүйірінен тік бас оқпан түсіріліп, екі бүйірінен көмекші және желдетпе оқпандары жүргізіледі;

2) Кен сілемінен 100 м қашықтықта кеннің төнбе бүйірінен тік бас оқпан түсіріліп, екі бүйірінен көмекші және желдетпе оқпандары жүргізіледі;

3) Тік бас оқпан кенді қиып өтіп, желдету оқпандары бүйірінен жүргізіледі.

Қарастырылған бірінші және екінші ашу тәсілдерінің техника экономикалық көрсеткіштерінің есептік мәндері А және Б қосымшаларында көрсетілген. Ал экономикалық тұрғыдан ең тиімді үшінші ашу әдісінің есептік көрсеткіштері келесі формулаларда көрсетілген:

Күрделі жұмсалым:

$$K_{\text{БО}} = H_{\text{БО}} \cdot K_{\text{БО}} \cdot n_{\text{Б.О}} = 206\,500\,000 \text{тг}, \quad (2.6)$$

мұндағы $H_{\text{БО}}$ – бас оқпан тереңдігі = 590м

$K_{\text{БО}}$ – бас оқпан өту құны = 350 000тг

$n_{\text{Б.О}}$ – бас оқпан саны = 1

$$K_{\text{ЖО}} = H_{\text{ЖО}} \cdot K_{\text{ЖО}} \cdot n_{\text{Ж.О}} = 358\,400\,000 \text{тг}, \quad (2.7)$$

мұндағы $H_{\text{ЖО}}$ – желдетпе оқпан тереңдігі = 560м

$K_{\text{ЖО}}$ – желдетпе оқпан өту құны = 320 000тг

$n_{\text{Ж.О}}$ – желдетпе оқпан саны = 2

$$\begin{aligned} K_{\text{КВ}} &= \Delta L_{\text{КВ}} \cdot K_{\text{КВ}} = \\ &= (135 + 100 + 70 + 40 + 7 + 3 + 35 + 65 + 100 + 130) \cdot 180000 = \\ &= 123\,300\,000 \text{тг}, \end{aligned} \quad (2.8)$$

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

$\Delta L_{\text{КВ}}$ – квершлаг ұзындықтарының қосындысы

$$K_{\text{ШТ}} = \Delta L_{\text{ШТ}} \cdot K_{\text{ШТ}} = 1\,154\,000\,000 \text{тг}, \quad (2.9)$$

мұндағы $K_{\text{ШТ}}$ – штрег өту құны = 140 000тг

$\Delta L_{\text{ШТ}}$ – штрег ұзындықтарының қосындысы

$$K_{\text{ОҚ,А}} = (0,24 + 0,48 \cdot A_{\text{Ж}}) \cdot n_{\text{ОҚ,А}} = 5\,453\,050,08 \text{тг}, \quad (2.10)$$

мұндағы $K_{\text{ОҚ,А}}$ – оқпан албарын өту құны

$n_{оқ,а}$ – оқпан албарының саны

$A_{ж}$ – жылдық өнімділік = 1 136 051,6 т/жыл

$$K_{фим} = 9,2 + 3,24 \cdot A_{ж} = 3\,680\,816,38 \text{ тг}, \quad (2.11)$$

мұндағы $K_{фим}$ – жерүсті ғимараттарды салу құны

$$\sum K = 1\,851\,333\,866,46 \text{ тг}, \quad (2.12)$$

мұндағы $\sum K$ – барлық шығындардың қосындысы

$$K_1' = \frac{\sum K}{A_{ж}} = 1629,6 \text{ тг/т}, \quad (2.13)$$

мұндағы K_1' – 1 т кенге келтірілген жылдық шығын

$$K_2' = \frac{\sum K}{Q_e} = 77,6 \text{ тг/т}, \quad (2.14)$$

мұндағы K_2' – 1 т кенге келтірілген жалпы шығын.

Тұтынымдық шығын:

$$C_{БО} = H_{БО} \cdot \mathcal{E}_{БО} \cdot n_{б.о} \cdot T = 1\,534\,000\,000 \text{ тг}, \quad (2.15)$$

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

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

T – қызмет ету мерзімі;

$$C_{ЖО} = H_{ЖО} \cdot \mathcal{E}_{ЖО} \cdot n_{ж.о} \cdot T = 2\,329\,600\,000 \text{ тг}, \quad (2.16)$$

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

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

$$C_{КВ} = \Delta L_{КВ} \cdot \mathcal{E}_{КВ} \cdot T = 685 \cdot 80000 \cdot 26 = 1\,424\,800\,000 \text{ тг}, \quad (2.17)$$

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

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

$$C_{су\ к\тер\у} = 48 \cdot (H + h_n) \cdot 0,5 \cdot C_{су} = 878\,400\,000 \text{ тг}, \quad (2.18)$$

мұндағы $C_{су\ к\тер\у}$ – суды соруға кететін шығын;

$C_{су}$ – 1 м³ суды сору құны;

$$C_{\text{ғим}} = (0,164 + 0,007 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot T = 2\,067\,650,6 \text{ тг}, \quad (2.19)$$

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

$$C_3 = \frac{\sum \Delta}{Q_e} = 1217,6 \text{ тг/т}, \quad (2.20)$$

мұндағы C_3 – 1 т кенге келтірілген тұтынымдық шығын;

$$T = C_3 + K_1 \cdot E = 1217,6 + 1629,6 \cdot 0,2 = 1543,52 \text{ тг/т}, \quad (2.21)$$

мұндағы T – 1 тонна кеннің өзіндік құны.

Қарастырылған үш ашу әдістерінің ішінде 1 тонна кеннің ең төменгі мәні 1543,52 тг/т болып, оңтайлы ашу әдісі болып үшінші әдіс, яғни, тік бас оқпан кенді қиып өтіп, желдету оқпандары бүйірінен жүргізілетін ашу тәсілі қабылданды.

2.4 П.К. Соболевскийдің графика-аналитикалық әдісі

Кен орындарында бас оқпанның экономикалық, технологиялық, автоматтандыру және кендерді оңтайлы тасымалдауы бойынша бас оқпанды қай жерден түсіретінін анықтау үшін П.К.Соболевскийдің графика-аналитикалық тәсілі қолданылады. П.К.Соболевскийдің графика-аналитикалық тәсілін анықтау (2.22) формуласында көрсетілген [4].

$$T_n = Q_e(l_1 + \dots + l_n), \quad (2.22)$$

мұндағы T_n – оқпанға тасып жеткізілетін кен пункттері;

l_n – пункттер арақашықтығы.

Шатыркөл кен орнының бас оқпан түсіру орнын анықтау үшін шығарылған П. К. Соболевскийдің графика-аналитикалық тәсілін анықтау есептері келесі формулалармен көрсетілген:

$$T_1 = \frac{1}{2} Q_e(l_1 + \dots + l_{12}) = 13\,121\,396\,128,5, \quad (2.23)$$

$$T_2 = Q_e(l_1 + \dots + l_{11}) = 25\,049\,938\,063,5, \quad (2.24)$$

$$T_3 = Q_e(l_1 + \dots + l_{10}) = 22\,664\,229\,676,5, \quad (2.25)$$

$$T_4 = Q_e(l_1 + \dots + l_9) = 20\,278\,521\,289,5, \quad (2.26)$$

$$T_5 = Q_e(l_1 + \dots + l_8) = 17\,892\,812\,902,5, \quad (2.27)$$

$$T_6 = Q_e(l_1 + \dots + l_7) = 15\,507\,104\,515,5, \quad (2.28)$$

$$T_7 = Q_e(l_1 + \dots + l_6) = 13\,121\,396\,128,5, \quad (2.29)$$

$$T_8 = Q_e(l_1 + \dots + l_5) = 10\,735\,687\,741,5, \quad (2.30)$$

$$T_9 = Q_e(l_1 + \dots + l_4) = 8\,349\,979\,354,5, \quad (2.31)$$

$$T_{10} = Q_e(l_1 + \dots + l_3) = 5\,964\,270\,967,5, \quad (2.32)$$

$$T_{11} = Q_e(l_1 + l_2) = 3\,578\,562\,580,5, \quad (2.33)$$

$$T_{12} = \frac{1}{2} Q_e * l_1 = 596\,427\,096,75, \quad (2.34)$$

Масштаб: 1см - 3 600 000 000

2.5 Қазу жүйесі

Кенді жерасты қазу барысында алдымен еңбек қауіпсіздігін және экономикалық тиімділігін сақтай отырып кенді игеру үшін оңтайлы қазу жүйесі қабылданады. Бұндай қазу жүйені қабылдау үшін матрица әдісі арқылы сайғаутың төменгі мәнін анықтаймыз. Матрица мәндерін 2.1 – кестеден аламыз.

Кесте 2.1 – Оңтайлы көрсеткіштердің мәндері

Көрсеткіштер	Өлш/б	1	2	3
Кенжаршы аус. өнім.	т/аус	25-35	25-30	25-28
1т кеннің өзіндік құны	тг/т	7500	8000	7000
Алу коэффициенті	%	16-18	6-8	2-3
Құнарсыздану	%	8-10	5-8	15-16
Кеннің құндылығы	тг/т	30 000	38 000	40 000
Жоғалым зардабы	тг/т	5000	4700	4000
Құнарсыздану зардабы	тг/т	950	800	1000
1т кен қазу / байыту	тг/т	6800	6000	5000
Тиімділігі	%	0,68	0,74	0,85
ҚЖ пәрменділігі		120	100	110

Тиімді қазу жүйесін таңдау үшін академик Ө.А.Байқоңыровтың матрицалық әдісімен есептейміз [5]:

$$\Delta J_1^1 = \frac{J_1^1 - J_n^n}{J_1^1}, \quad (2.35)$$

мұндағы J_1^1 – есептік көрсеткіш;

J_n^n – оғтайлы көрсеткіш

Шатыркөл кен орнының тиімді қазу жүйесін таңдау үшін академик
Ө.А.Байқоңыровтың матрицалық есебі:

1) Кенжаршының ауысым өнімділігі бойынша:

$$J_1 = \frac{35 - 35}{35} = 0, \quad (2.36)$$

$$J_1^1 = \frac{35 - 30}{35} = 0,14, \quad (2.37)$$

$$J_1^2 = \frac{35 - 28}{35} = 0,2, \quad (2.38)$$

2) 1 т кеннің өзіндік құны бойынша:

$$J_2 = \frac{7000 - 7500}{7000} = 0,07, \quad (2.39)$$

$$J_2^1 = \frac{7000 - 8000}{7000} = 0,14, \quad (2.40)$$

$$J_2^2 = \frac{7000 - 7000}{7000} = 0, \quad (2.41)$$

3) Алу коэффициенті бойынша:

$$J_3 = \frac{0,02 - 0,16}{0,02} = 7, \quad (2.42)$$

$$J_3^1 = \frac{0,02 - 0,06}{0,02} = 2, \quad (2.43)$$

$$J_3^2 = \frac{0,02 - 0,02}{0,02} = 0, \quad (2.44)$$

4) Құнарсыздық коэффициенті бойынша:

$$J_4 = \frac{0,05 - 0,08}{0,05} = 0,6, \quad (2.45)$$

$$J_4^1 = \frac{0,05 - 0,05}{0,05} = 0, \quad (2.46)$$

$$J_4^2 = \frac{0,05 - 0,15}{0,05} = 2, \quad (2.47)$$

5) Кеннің жалпы бағалығы бойынша:

$$J_5 = \frac{40000 - 30000}{40000} = 0,25, \quad (2.48)$$

$$J_5^1 = \frac{40000 - 38000}{40000} = 0,05, \quad (2.49)$$

$$J_5^2 = \frac{40000 - 40000}{40000} = 0, \quad (2.50)$$

6) Жоғалым зардабы бойынша:

$$J_6 = \frac{4000 - 5000}{40000} = 0,25, \quad (2.51)$$

$$J_6^1 = \frac{4000 - 4700}{4000} = 0,175, \quad (2.52)$$

$$J_6^2 = \frac{4000 - 4000}{4000} = 0, \quad (2.53)$$

7) Құнарсыздық зардабы:

$$J_7 = \frac{800 - 950}{800} = 0,18, \quad (2.54)$$

$$J_7^1 = \frac{800 - 800}{800} = 0, \quad (2.55)$$

$$J_7^2 = \frac{800 - 1000}{800} = 0,25, \quad (2.56)$$

8) 1 т кеннің жалпы өзіндік құны бойынша:

$$J_8 = \frac{5000 - 6800}{5000} = 0,36, \quad (2.57)$$

$$J_8^1 = \frac{5000 - 6000}{5000} = 0,2, \quad (2.58)$$

$$J_8^2 = \frac{5000 - 5000}{5000} = 0, \quad (2.59)$$

9) Тиімділігі бойынша:

$$J_9 = \frac{0,85 - 0,68}{0,85} = 0,2, \quad (2.60)$$

$$J_9^1 = \frac{0,85 - 0,74}{0,85} = 0,12, \quad (2.61)$$

$$J_9^2 = \frac{0,85 - 0,85}{0,85} = 0, \quad (2.62)$$

10) Қазу жүйесінің пәрменділік коэффициенті бойынша:

$$J_{10} = \frac{120 - 120}{120} = 0, \quad (2.63)$$

$$J_{10}^1 = \frac{120 - 100}{120} = 0,16, \quad (2.64)$$

$$J_{10}^2 = \frac{120 - 110}{120} = 0,08, \quad (2.65)$$

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

$$R = \sqrt{(\Delta I_1)^2 + (\Delta I_2)^2 + \dots + (\Delta I_n)^2}, \quad (2.66)$$

Бірінші қазу жүйесі бойынша сайрақтың мәні:

$$\begin{aligned} R_1 &= \\ \sqrt{0^2 + 0,07^2 + 7^2 + 0,6^2 + 0,25^2 + 0,25^2 + 0,18^2 + 0,36^2 + 0,2^2 + 0^2} &= 7,04, \end{aligned} \quad (2.67)$$

Екінші қазу жүйесі бойынша сайрақтың мәні:

$$R_2 = \sqrt{0,14^2 + 0,14^2 + 2^2 + 0,7^2 + 0,05^2 + 0,175^2 + 0^2 + 0,2^2 + 0,12^2 + 0,16^2} = 2,03, \quad (2.68)$$

Үшінші қазу жүйесі бойынша сайрақтың мәні:

$$R_3 = \sqrt{0,2^2 + 0^2 + 0^2 + 2^2 + 0^2 + 0^2 + 0,25^2 + 0^2 + 0^2 + 0,08^2} = 2,02, \quad (2.69)$$

Сайрақтың ең төменгі мәні бойынша – «Кенді төтелдермен уатып, қоймалау жүйесі» таңдалды.

Кенді төтелдермен уатып, қоймалау жүйесі – қабаттық тәсілмен дайындалған кен алабы жеке блоктарға бөлініп, олардың кенүңгірлік қоры бұрғылау өрлемелерінен бұрғыланған көлденең қатарлы терең төтелдермен уатылып, жабық тесіктерден шығарылып-тиеліп, тау қысымы қоймаланған кенмен, қабатаралық және кенүңгірлік тыңдарммен басқарылады [5].

Қазу жүйесін қолдану талаптары:

- қалыңдығы 5 м кем емес;
- құлау бұрышы – 55 гр жоғары;
- кенде тың қалдырылса кеннің бағалығы орта және ортадан төмен, тың қалдырылмаса, орта және ортадан жоғары;
- уатылған кеннің жатып қалғанда жабыспайтын, тотықпайтын, өздігінен жанбайтын табиғи қасиеттері болғаны жөн.

Жүйенің өлшемі:

- блоктың ұзындығы – 45-60 м;
- биіктігі – 30-50 м;
- ені – кеніштің қалыңдығына тең;
- кенүңгірлік тыңдардың ені – 8-10 м.

Жүйенің артықшылықтары:

- өнімділігі жоғары;
- кеннің өзіндік құны төмен;
- желдетуі қарапайым;
- кеншілердің қауіпсіздігі.

Жүйенің кемшіліктері:

- бұрғылау жабдықтарын бір қабаттан екінші қабатқа көтеріп-түсіру;
- кен кесектерінің шамадан артық шығуы;
- ДТҚ көлемінің көптігі [5].

3 Тау-кен қондырғылары және өнімділіктері

Қабылданған ашу тәсілі мен қазу жүйесін негізге алып, өздігінен жүретін жабдықты қолдана отырып, тиеп тасымалдау жұмыстарын орындаудың мынадай тәртібі көзделеді:

- кенді тазарту блоктарынан және тау-кен массасынан Sandvik-LH-514 тиеу-жеткізу машиналарымен қайта тиеу пунктіне дейін жеткізу;
- тау-кен массасын өздігінен жүретін TORO-50 Plus ауыр жүк көлігімен жер бетіне тасымалдау [6].

3.1 Бұрғылау жұмыстары

Кеніште ұңғымаларды бұрғылау жұмыстары «Sandvic Mining and Construction» фирмасының жоғары өнімді электрогидравликалық Sandvik DL 321-7C (SOLO-7-10F) дизельді бұрғылау қондырғысы арқылы іске асырылады.

1) Қазбаны 1 айда бұрғылау көлемінің формуласы:

$$L_{\partial} = \frac{Q_{\partial}}{q}, \quad (3.1)$$

мұндағы Q_{∂} – бұрғыланған тау массасының орташа айлық мәні;

q – 1 метр ұңгімеден шыққан тау массасы.

2) Бұрғылау қондырғысының 1 айдағы бұрғылау сағаттарының санының формуласы:

$$H_c = \frac{L_{\partial}}{V \cdot 60}, \quad (3.2)$$

мұндағы V – бұрғылау жылдамдығы, шамамен $V = 0,3$ м/мин.

3) Қосымша жұмыстарды есептегендегі бұрғылау қондырғысының 1 айдағы бұрғылау сағаттарының санының формуласы:

$$H_{cк} = H_c \cdot 1.1, \quad (3.3)$$

4) Перфоратордың борттық сағат есептегіштерінің көрсеткіштері бойынша компрессор (май станциялары) мен дизельдің арақатынасы қабылданады:

- бұрғылау сағаты мен соққы сағаты – $K_{бс}$;
- дизель сағаты және соққы сағаты – $K_{дс}$.

5) Жобада қабылданған көліктердің айлық сағатының формуласы:

$$H_{кс} = H_{cк} \cdot (K_{сс} + K_{дс}), \quad (3.4)$$

6) Ауысымдағы жоспарланбаған жөндеу немесе ақауларға кететін уақыт формуласы:

$$T_{\text{ж}} = \frac{(1 - K_{\text{тгпл}}) \cdot (T_{\text{ау}} - T_{\text{регл}})}{(2 - K_{\text{тгпл}})}, \quad (3.5)$$

7) Технологиялық тоқтап қалу (простой) коэффициенті ($K_{\text{тқ}}$) 0,05-0,10 қабылданады, ауысымдығы тоқтап қалу уақыты ($T_{\text{атқ}}, \frac{\text{сағ}}{\text{см}}$) формуласы:

$$T_{\text{атқ}} = T_{\text{ау}} \cdot K_{\text{тқ}}, \quad (3.6)$$

8) Негізгі технологиялық операцияларға арналған жұмыс уақыты ауысымына:

$$T_{\text{сто}} = T_{\text{ау}} - T_{\text{регл}} - T_{\text{р}} - T_{\text{атқ}}, \quad (3.7)$$

9) Айына бір машинаға арналған негізгі технологиялық операцияларға арналған жұмыс уақыты:

$$T_{\text{мто}} = T_{\text{ато}} \cdot n_{\text{ау}}, \quad (3.8)$$

10) Жоспарлық көлемге қажет жұмыс жасайтын машиналар саны:

$$n_{\text{жұм}} = \frac{T_{\text{негз}}}{T_{\text{мто}}}, \quad (3.9)$$

11) Айына бір машинаға кететін перфоратор ($H_{\text{п}}$, соқ.сағ/ай) уақыты:

$$H_{\text{п}} = \frac{H_{\text{уо}}}{n_{\text{тіз}}}, \quad (3.10)$$

12) Айына бір машинаға кететін бұрғылау сағатының уақыты:

$$H_{\text{бқ}} = H_{\text{п}} \cdot K_{\text{бқ}}, \quad (3.11)$$

13) Айына бір машинаға кететін дизель сағатының уақыты:

$$H_{\text{дқ}} = H_{\text{п}} \cdot K_{\text{дқ}}, \quad (3.12)$$

14) Айына бір машинаға кететін машина сағатының уақыты:

$$H_{\text{мсп}} = H_{\text{п}} \cdot (K_{\text{бқ}} + K_{\text{дқ}}), \quad (3.13)$$

Бұрғылау қондырғылардың саны мен жөндеу сағаты 3.1 кестеде көрсетілген. Шатыркөл кен орнының кендерін игеруге қабылданған кеніш көліктері 3.2 – 3.5 кестелерінде көрсетілген [6].

Кесте 3.1 – Бұрғылау қондырғылардың саны мен жөндеу жұмыстарының көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Өлшем бірліктері	Белгіленуі	Қабатаралық құлата қазу жүйесі
Қондырғы түрі	-	-	Sandvik DL321-7C
Тау-кен массасының көлемі	т/ай	Q_{∂}	32500
1 метр үңгімеден шыққан тау массасы	т/а.үңг.	q	5
Бұрғылау көлемі	п.м/ай	L_{∂}	6500
Бұрғылаудың техникалық жылдамдығы	м/мин	V	0,81
Бұрғылау қондырғысының 1 айдағы бұрғылау сағаты	соқ.сағ	H_c	133,74
Қосымша жұмыстарды есептегендегі бұрғылау қондырғысының 1 айдағы бұрғылау сағаттары	соқ.сағ	$H_{сқ}$	147,11
Бұрғылау мен соққы сағатының қатынасы	бұр.сағ /соқ.сағ	$K_{бс}$	2,16
Дизель мен соққы сағатының қатынасы	диз.сағ /соқ.сағ	$K_{дс}$	0,32
Жобада қабылданған көліктердің айлық сағатының формуласы	кс	$H_{кс}$	364,83
Ауысым ұзақтығы	сағ	$T_{ау}$	9,2
Регламентті үзілістер	сағ/ау	$T_{регл}$	1,2
Техникалық дайындық коэффициенті (жоспарлық)	-	$K_{тд ж}$	0,8
Жөндеу жұмыстары	сағ/ау	$T_{ж}$	1,34
Техникалық тоқтап қалу коэффициенті	-	$K_{тқ}$	0,10
Техникалық тоқтап қалу ауқыты	сағ/ау	$T_{тқ}$	0,92
Жоспарлық көлемге қажет жұмыс жасайтын машиналар саны	дана	$n_{тіз}$	2
Айына бір машинаға кететін перфоратор уақыты	соқ.сағ/ай	$H_{п}$	73,56
Айына бір машинаға кететін дизель сағатының уақыты:	д.сағ/ай	$H_{дқ}$	23,54
Айына бір машинаға кететін машина сағатының уақыты	м.сағ/ай	$H_{мс}$	182,43

Кесте 3.2 – БУ-80НБ жабдығының техникалық характеристикасы

Параметрі	Көрсеткіштер
Ұңғыма диаметрі, мм	52-85
Бұрғылау тереңдігі, м	40,0
Қазбаның минималды өлшемі, м	2,5 × 2,5
Бұрғылау қондырғысы	М2, М3, М4
Ұзындығы, м	2,37
Массасы, кг	712,0

3.2 Бекітпе қондырғысы

Кесте 3.3 – БМ-68У жабдығының техникалық характеристикасы

Параметрі	Көрсеткіштер
Құрғақ қоспаның өнімділігі, м ³ /сағ	6-12
Толтырғыштардың максималды фракциялары	25-40
Ауа шығыны, м ³ /с	0,015-0,023
Материалды жеңнің диаметрі, мм	65-90
Жіберу биіктігі, м	≤ 100
Электрқозғалтқыштың қуаты, кВт	3,8; 6,3
Ұзындығы, м	1,45
Ені, м	0,85
Биіктігі, м	1,65
Масса, т	1,4

3.3 Оқтау қондырғысы

Кесте 3.4 – Charmec-1610В жабдығының техникалық характеристикасы

Параметрі	Көрсеткіші
Жетек	Дизельді
Жүккөтергіштігі, кг	500
Қуаттағыш шлангының ұзындығы, м	2 × 30
Ұзындығы, м	10,62
Ені, м	2,77
Биіктігі, м	2,0
Массасы, т	13,8

4 Аэрология бөлімі

4.1 Желдету және кешенді шаңнан тазарту

Шатыркөл кен орнының қорларын игеру кезінде қазбаларды желдету үшін қажетті ауа мөлшерін есептеу мынадай әдістемелік нұсқаларға сәйкес жүргізілді: «тау-кен және геологиялық барлау жұмыстарын жүргізетін қауіпті өндірістік аймақтар үшін өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету қағидалары», «жерасты қазу тәсілімен тау-кен өндіру кәсіпорындарын технологиялық жобалау нормалары», «кеніштер мен шахталарды желдету үшін қажетті ауа мөлшерін есептеуге арналған уақытша әдістемелік нұсқа».

Тау-кен қазбаларын желдету үшін талап етілетін ауа мөлшерін есептеу мына факторлар бойынша орындалады: адамдардың ең көп саны бойынша, шаң факторы бойынша, жарылыс жұмыстарынан кейінгі газдар бойынша, ауа қозғалысының ең аз рұқсат етілген жылдамдығы бойынша, дизельді жетегі бар өздігінен жүретін қондырғылардан шығатын газдар бойынша. Осы факторлардың ішінен максималды мәні есептелінеді [7].

Ауа мөлшерін есептеу үшін бастапқы деректер: кеніштің жылдық өнімділігі, пайдаланылатын қазу жүйесі, дизельді жетегі бар тау-кен-шахта жабдықтары мен өздігінен жүретін қондырғылардың пайдаланылатын кешені, кеніштің жұмыс істеу мерзімі және шахта алаңын ашу схемасы болып табылады.

4.2 Негізгі аймақты желдетуге қажет ауа мөлшерін есептеу

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

$$Q_1 = q_{\text{ч}} \cdot Z = \frac{6 \cdot 40}{60} = 4,0 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (4.1)$$

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.

Шаң факторы бойынша қажет ауа мөлшері есептелінетін формула:

$$Q_2 = \frac{60 \cdot J \cdot b_1}{K_T \cdot (n - n_{\text{вх}})} = \frac{(9,6 + 15 + 17) \cdot 0,5}{(2 - 0,3 \cdot 2) \cdot 0,79} = 18,8 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (4.2)$$

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 шандану, мг/м^3 .

Ауаның минималды жылдамдығы бойынша мына формуламен есептеледі:

$$Q_3 = 6 \cdot v_{\min} \cdot S = 0,15 \cdot 22,7 \cdot 2 = 6,8 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (4.3)$$

мұндағы $v_{\min}$ – ауа қозғалысының минималды рұқсат етілген жылдамдығы, м/с ;
 S – қазбаның көлденең кимасының аауданы, м^2 .

Тазарту кенжарларында жарылыс жұмыстарынан пайда болатын газдар бойынша формула:

$$Q_4 = \frac{2,32}{K_T \cdot t} \cdot \sqrt[3]{A \cdot b \cdot V_K^2} = \frac{2,32}{0,5 \cdot 30} \cdot \frac{\sqrt[3]{648,1 \cdot 60 \cdot 7777,2^2}}{60} = 34,3 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (4.4)$$

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, м^3 ;

t – желдету уақыты, мин .

Кен қорын сақтау жүйесі арқылы қорларды игеруді есептеу формуласы:

$$Q_4 = \frac{3,4}{t} \cdot \sqrt{A \cdot b \cdot V_{30}}, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (4.5)$$

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, м^3 .

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

$$Q_4 = \frac{2,25}{t} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot b \cdot S^2 \cdot Z^2 \cdot K_{об}}{K_{\text{ауа шығ.}}^2}}, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (4.6)$$

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

$K_{об}$ – айналу коэффициенті;

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

Өздігінен жүретін қондырғылардан шығатын газдар бойынша:

$$Q_5 = \frac{q_{a.k.} \cdot k_o}{60} \cdot \sum (n \cdot N) = \frac{5 \cdot 0.9}{60} \cdot (575 + 325) = 67,5 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (4.7)$$

мұндағы $q_{a.k.}$ - таза ауа жіберу нормасы, $5,0 \text{ м}^3/\text{мин} = 1 \text{ а.к.}$;

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:

$$Q_k = K \cdot V_k \cdot n, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (4.8)$$

мұндағы K - 1 сағат ішіндегі ауаның айналым коэффициенті;

V_k - камералардың көлемдерінің қосындысы;

n - камералардың саны.

Шахтадағы ауа жоғалымының формуласы:

$$Q_{\text{ж}} = \sum Q_{\text{қ.ж}} + \sum Q_{\text{е.ж}} + \sum Q_{\text{ш.ж}} + \sum Q_{\text{т.қ.ж}} + \sum Q_{\text{кр.ж}}, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (4.9)$$

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:

$$\begin{aligned} Q_{\text{ш}} &= K \cdot \left(K_3 \cdot \sum Q_{\text{таз}} + \sum Q_{\text{дай}} + \sum Q_{\text{кам}} + \sum Q_{\text{конв}} + \sum Q_{\text{жоғ}} \right) = \\ &= 1,05 \cdot (1,2 \cdot 67,5 + 47,9 + 10) = 145,8 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \end{aligned} \quad (4.10)$$

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;

Шатыркөл кен орнының қазбаларын желдетуге қажет ауа мөлшерінің шешімдері 4.1 - кестеде көрсетілген [7].

Кесте 4.1 – Шатыркөл кен орнының Негізгі аймағын желдетуге қажет ауа мөлшерінің шешімдері

Есептеу факторларының атаулары	Q, м³/с
Тазартпа жұмыстары үшін	
Ең көп адам саны бойынша: $Q_1 = q_{ч} \cdot Z, \frac{м^3}{мин} = \frac{6 \cdot 40}{60}$	4,0
Шаң факторы бойынша: $Q_2 = \frac{60 \cdot f \cdot b_1}{K_T \cdot (n - n_{вх})} = \frac{(9,6 + 15 + 17) \cdot 0,5}{(2 - 0,3 \cdot 2) \cdot 0,79}$	18,8
Ауаның минималды жылдамдығы бойынша: $Q_3 = 6 \cdot v_{min} \cdot S = 0,15 \cdot 22,7 \cdot 2$	6,8
Тазарту кенжарларында жарылыс жұмыстарынан пайда болатын газдар бойынша: $Q_4 = \frac{2,32}{K_T \cdot t} \cdot \sqrt[3]{A \cdot b \cdot V_K^2} = \frac{2,32}{0,5 \cdot 30} \cdot \frac{\sqrt[3]{648,1 \cdot 60 \cdot 7777,2^2}}{60}$	34,3
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
Бес фактор бойынша максималды мән	67,5
Қазбаларды өту жұмыстары үшін:	
TORO-50 Plus	
$Q_5 = \frac{q_{а.к.} \cdot k_o}{60} \cdot \sum (n \cdot N) = \frac{5 \cdot 1}{60} \cdot (575)$	47,9
TORO-9	
$Q_5 = (1,43 \cdot 1,06) \cdot \frac{q_{а.к.} \cdot k_o}{60} \cdot \sum (n \cdot N) =$ $= (1,43 \cdot 1,06) \cdot \frac{5 \cdot 0,9}{60} \cdot (325 \cdot 1)$	41,1
Қабылданған максималды мән	47,9

Кенішті желдетуге қажет ауаның жалпы мәні:

$$Q_{ш} = K \cdot (K_3 \cdot \sum Q_{таз} + \sum Q_{дай} + \sum Q_{кам} + \sum Q_{конв} + \sum Q_{жоғ})$$

$$= 1,05 \cdot (1,2 \cdot 67,5 + 47,9 + 10) = 145,8 \frac{м^3}{с}, \quad (4.11)$$

Шатыркөл кен орнының Негізгі аймағының 1 000 000 т/жыл өнімділігін ауамен қамтамасыз ету үшін $Q_{ш} = 146 \text{ м}^3/\text{с}$ ауа көлемі жіберілуі тиіс.

Осындай көлемде ауаны жіберу үшін АВР-18 желдетпе қондырғысы қабылданды. Бұл қондырғы екі агрегаттан тұрады: ВО-18 және 10АН-1000. ВО-18 және 10АН-1000 желдетпе агрегаттарының техникалық көрсеткіштері 4.2 – кестеде көрсетілген [7].

Кесте 4.2 – 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 Экономикалық бөлім

5.1 Кеннің жүйелік өзіндік құны

Кеннің жүйелік өзіндік құнын есептеу үшін 1 тонна кенге шаққандағы кеншілерге, материалдарға, энергияға, күтіп ұстауға кететін және жалпы шығындар 5.1 – 5.5 кестелерінде көрсетілген [8,9].

Кесте 5.1 – Кеншілерге кететін шығын

Кеншілер мамандығы	Ранг	Белгіленген баға, тг	Кенші саны	Жалпы тәулік жалақысы, тг
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:

$$Q_{ж.ж} = \frac{\sum Ж}{P_{Б.Т}} = \frac{360\,360}{442} = 815,3 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (5.1)$$

5.2 Заттар шығыны

Кесте 5.2 – Материалдарға кететін шығын

Заттар атауы	Өлшемі	1т кенге шаққанда	Бағасы, тг	Жалпы бағасы, тг
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

5.3 Қуат шығыны

Кесте 5.3 – 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 1т кеннің өзіндік құны:

$$Q_{к.ш} = \frac{\sum K}{P_{Б.Т.}} = \frac{211\,600}{442} = \frac{478,7\text{тг}}{\text{т}}, \quad (5.2)$$

5.4 ДТҚ тозу жарнасы

$$Q_{д.т.қ.} = \frac{\sum l_{к.к} \cdot Q_{1м.к.к} + \sum l_{т.к} \cdot Q_{1м.т.к}}{P_{Б.Т.}} = \frac{180 \cdot 14\,000 + 60 \cdot 8\,000}{447} = 6787,3, \quad (5.3)$$

5.5 Жабдықтар шығыны

Кесте 5.4 – 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 1т кеннің өзіндік құны:

$$Q_{т.ш} = \frac{\sum Ж_{т.ж.}}{P_{Б.Т.}} = \frac{371\,887\,000}{442 \cdot 400} = 1402,9 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (5.4)$$

5.6 Жалпы шығындар

Кесте 5.5 – Жалпы кеткен шығындар

Шығын атауы	1 т кенге шаққан шығын, тг/т
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:

$$P_{\text{Б.Т.}} = 2 \cdot \frac{Q_{\text{кен}}}{n_{\text{ауа}}} = 2 \cdot \frac{442}{2} = 442 \text{ т/аус}, \quad (5.5)$$

Бір аттырғанда шығатын кен көлемі:

$$Q_{\text{кен}} = S \cdot l_{\text{ш}} \cdot \eta \cdot \frac{k_{\text{т}}}{1 - \rho} \cdot \gamma = 12 \cdot 15 \cdot 0,95 \cdot \frac{0,92}{1 - 0,03} \cdot 2,61 = 441,5 \text{ т}, \quad (5.6)$$

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

6 Қауіпсіздік және қоршаған ортаны қорғау

6.1 Жер қойнауын қорғау

«Жер қойнауын қорғаудың бірыңғай қағидаларының» талаптарына сәйкес және өндірілетін шикізаттың ең аз шығынымен қорларды неғұрлым толық игеру мақсатында жобада жер қойнауын қорғау жөніндегі мынадай техникалық шешімдер көзделеді:

- тау-кен-күрделі қазбалар жерасты қазбаларының әсер ету аймағынан тыс, кеуекті емес учаскелерде қаланды;
- кен целиктерін қалдырмай блоктарды далалық дайындау қарастырылған;
- өнеркәсіптік кендеу контурларын және кендер мен сыйатын жыныстардың қасиеттерін нақтылау мақсатында қазба бірліктерін (блоктарын) дайындау кезінде эксплуатациялық барлау қазбаларын бірінші кезекте ұңғылау;
- қазуға дайын кен қорларының санын, кендердің нормативтік ысыраптары мен бітелулерін қазба бірліктерінің (блоктарының) жыл сайынғы жиынтығымен айқындау қажет;
- кенді блоктардан алудың толықтығы мен сапасын қамтамасыз ету үшін шығарылатын кенді жедел сынау (экспресс-талдау) жүргізіледі;
- қазба бірліктерін дайындау процесінде тау қысымының көрінісіне және массивтің жылжуына бақылау жүргізу [10].

6.2 Тау-кен жұмыстарын қауіпсіз жүргізуді қамтамасыз ететін санитарлық-гигиеналық шаралар

Шахта атмосферасын жақсарту мақсатында шаңмен күресу және өздігінен жүретін жабдықтардың дизельдік жетектерінен шығатын зиянды газдардың және аттыру жұмыстарынан пайда болатын улы газдарды қауіпсіз концентрацияға жеткізу шаралары қарастырылды. Қарқынды шаң түзілетін жерлерде тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде шаңды сору жүйелерін орнату және шаңды сумен басу тәсілдері көзделген.

Дизельдік қозғалтқыштардың пайдаланылған газдарындағы улы компоненттердің құрамын санитарлық нормаларға жеткізу өздігінен жүретін жабдықта орнатылған газ тазалағыштармен және желдету үшін шахтаға таза ауаның тисті мөлшерін беру арқылы жүзеге асырылады.

Суық мезгілде таза ауа + 2 °C дейін қызады. Адамдарды жұмыс орындарына және кері жеткізу жүзеге асырылады [10].

6.3 Төтенше жағдайлардың алдын алу шаралары

Шатыркөл кен орнының қорларын игеру кезінде төтенше жағдайлардың алдын алу және жою жүйесінің негізгі міндеттерін, ұйымдастырылуын, құрылымы мен жұмыс істеу тәртібін Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1997 жылғы 28 тамыздағы қаулысымен бекітілген «Төтенше жағдайлардың алдын алу

мен жоюдың мемлекеттік жүйесі туралы ереже» заңнамасына сәйкес кәсіпорын әкімшілігі әзірлейді.

Кен орнын игеру кезінде төтенше жағдайлардың алдын алу бойынша келесі инженерлік-техникалық іс шараларды қамтамасыз ету қажет:

- интеграцияланған қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін өзара байланысты жүйені бірлесіп жоспарлау және бақылау;

- күзет, дабыл жүйелері, дауыс зорайтқыштар, авариялық жарықтандыру, бейнебақылау;

- өрт, жарылыс және басқа да қауіптер, табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар қаупі кезінде адамдарды эвакуациялауды ұйымдастыру.

Адамдарды қорғау құралдары мен шаралар:

- 1) Адамдарды қорғауға арналған жабдықтар, көліктер және адам күштері қысы-жазы кез келген уақытта дайын тұруы керек;

- 2) Қызметкерлерді оқыту іс шараларын жүргізу, кеніш жұмысшыларына тоқсан сайынғы нұсқама беру, қызметкерлерді Төтенше жағдайларды және қауіпсіздікті мемлекеттік бақылау жөніндегі облыстық департаменті жүргізетін курстарға жіберу;

- 3) Төтенше жағдайлар кезіндегі шаралар – өндірістік объектіде апатты жою жоспары әзірленді, онда объектінің персоналын төтенше жағдайлардан қорғау шаралары егжей-тегжейлі баяндалған.

Апат кезінде объектінің персоналын төтенше жағдайлардан қорғау шараларына мыналар жатады:

- апат жайында барлық учаскілерді хабардар ету;
- төтенше жағдай аймағынан шығу жолдары;
- белгілі бір қызмет түрлерін жүзеге асыруға жауапты адамдарды тағайындау;
- күзет бекеттерін орналастыру [10,11].

6.4 Жер қойнауын қорғау

Кен орнын игеру Қазақстан Республикасының жер қойнауы туралы заңнамасының талаптарына сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

Жер қойнауын қорғау саласындағы негізгі талаптар мыналар болып табылады:

- жер қойнауын толық және жан-жақты геологиялық зерттеуді қамтамасыз ету;

- жер қойнауын максималды өндіру және негізгі бірлескен пайдалы қазбалар мен олардың құрамындағы компоненттердің қорларын ұтымды пайдалану;

- пайдалы қазбалар кен орындарын негізсіз рұқсатсыз салуға жол бермеу.

Қорларды қазудың толықтығын және жер қойнауын ұтымды пайдалануды қамтамасыз ету үшін тиімді геологиялық маркшейдерлік қызметтерді ұйымдастыру қажет.

Кәсіпорынның геологиялық маркшейдерлік қызметінің алдында тұрған негізгі міндеттер кешеніне мыналар кіреді:

- кен орнын игеру және рекультивациялау жобаларына және тау-кен жұмыстарын дамытудың бекітілген жоспарларына сәйкес тау-кен жұмыстарының жүргізілуін бақылау;

- пайдалы қазбаларды бөлек өндіруді бақылау;

- пайдалы қазбаларды өндіру кезінде тау-кен жұмыстары нәтижесінде бұзылған жерлерді уақытылы рекультивациялау;

«Жер қойнауын ұтымды және кешенді пайдаланудың біріңғай қағидаларына...» сәйкес Шатыркөл кен орнындағы қорларды ашу және игеру кезінде жер қойнауын қорғау бойынша мынадай шешімдер қабылданды:

- технологиялық шешімдер кен орнын іріктеп өндіруді болдырмайды;

- күрделі тау-кен құрылыстары граниттерден тұратын жерасты тау-кен қазбаларының қауіпті ығысулар аймағынан тыс тұрақты тақыр учаскелерге салынады;

- дайындық жұмыстарын жүргізу кезінде жедел барлау қамтамасыз етіледі, мамандандырылған ұйымдарды тарта отырып, тау сілемінің ауысуының көрінісін бақылау жүзеге асырылады;

- өндірісті тоқтату горизонттардың қорларын игеру бойынша тау-кен жұмыстарын дамыту жоспарына сәйкес жүзеге асырылады;

- өндіруге дайын кен қорының мөлшері, кеннің жоғалымы мен құнарсыздануы өндіру бірліктерінің жылдық жиынтығымен анықталуы тиіс [11].

ҚОРЫТЫНДЫ

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

Жоба бойынша шахта 26 жыл қызмет етіп, жылына 1 136 051,6 т кен өндіріп отырады. Кенішті ашу барысында, бас оқпан кен сілемінің ортасынан түсіп, көмекші және желдетпе оқпандар кеннің екі шетінен жүргізілді. Ең тиімді болып «Кенді төтелдермен уатып, қоймалау жүйесі» қабылданды. Техника экономикалық көрсеткіштерді есептей келе, 1 тонна кеннің өзіндік құны 1543,52тг/т болып табылды. Экономикалық бөлімде есептегендей, 1 тонна кенге кететін жалпы шығын 11 029,8 тг/т.

Қазбаларды өту барысында, бұрғылау жұмыстарына БУ-80НБ қондырғысы, бекітпе жұмыстарына БМ-68У қондырғысы, ал оқтау жұмыстарына Charmec-1610В қондырғысы қабылданды. Кенішті шаңнан желдету үшін көлемі 146 м³/с ауа мөлшері қажет. Қажетті ауа мөлшерін бере алатын АВР-18 желдетпе қондырғысы қабылданды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 М. С. Рафаилович Қазақстанның алтын-мыс кен орындары, 2015 ж., 11 б.
- 2 Ю.М.Попов, Е.А.Тажмагамбетов Өндірістік мониторинг негізінде Шатыркөл кенішінің қоршаған ортасының қазіргі жағдайы, 2015 ж., 141-156 б.
- 3 Валиев Н.Г., Стряпунин В.В. Кен орындарын ашу және дайындау. УСГУ баспасы, 2012. - 146 б.
- 4 Байқоңыров О.А. Жерасты қазу әдістерін жіктеу және тандау. Алматы, 2002 ж.
- 5 Баязит Н.Х. Кенді жерастында қазу және жобалау (Оқулық). Алматы. Республикалық баспа кабинеті. 2007 ж.
- 6 О.Е. Хоменко, М.Н. Кононенко, Д.В. Мальцев Кен орындарын жерасты өндіруге арналған тау-кен жабдықтары. Днепропетровск, 2011 ж.
- 7 Б. Бахмагамбетов, М. Жараспаев, Т. Кабетенов, С.Т. Рүстемов Тау-кен кәсіпорындары аэрологиясының негіздері (Оқулық). Алматы, 2013 ж.
- 8 Ералі Қ.Е., Қабылбеков М.Г. Кәсіпорын экономикасы (Оқу құралы) – Алматы, 2010 ж.
- 9 Баймұхашева М.Қ. Кәсіпорын экономикасы (Оқу құралы) Атырау: 2019 ж.
- 10 Жараспаев М. Еңбекті қорғау. – Алматы, 2012ж.
- 11 Дипломдық жобаның «Еңбекті қорғау бөлімі» бойынша әдістемелік нұсқау. Алматы, 2012 ж.

А Қосымшасы

ТЭК
(1-әдіс)

Бірінші ашу әдісінің техника экономикалық көрсеткіштерінің мәні келесі формулаларда көрсетілген:

Күрделі жұмсалым:

$$K_{\text{Б}0} = H_{\text{Б}0} \cdot K_{\text{Б}0} \cdot n_{\text{Б},0} = 206\,500\,000 \text{тг}, \quad (\text{A.1})$$

мұндағы $H_{\text{Б}0}$ – бас оқпан тереңдігі = 590м
 $K_{\text{Б}0}$ – бас оқпан өту құны = 350 000тг
 $n_{\text{Б},0}$ – бас оқпан саны = 1

$$K_{\text{Ж}0} = H_{\text{Ж}0} \cdot K_{\text{Ж}0} \cdot n_{\text{Ж},0} = 358\,400\,000 \text{тг}, \quad (\text{A.2})$$

мұндағы $H_{\text{Ж}0}$ – желдетпе оқпан тереңдігі = 560м
 $K_{\text{Ж}0}$ – желдетпе оқпан өту құны = 320 000тг
 $n_{\text{Ж},0}$ – желдетпе оқпан саны = 2

$$K_{\text{КВ}} = \Delta L_{\text{КВ}} \cdot K_{\text{КВ}} = \\ (135 + 100 + 70 + 40 + 7 + 3 + 35 + 65 + 100 + 130) \cdot 180000 = \\ 554\,400\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A.3})$$

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

$$K_{\text{ШТ}} = \Delta L_{\text{ШТ}} \cdot K_{\text{ШТ}} = 1\,154\,000\,000 \text{тг}, \quad (\text{A.4})$$

мұндағы $K_{\text{ШТ}}$ – штрег өту құны = 140 000тг
 $\Delta L_{\text{ШТ}}$ – штрег ұзындықтарының қосындысы

$$K_{\text{ОҚ,а}} = (0,24 + 0,48 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot n_{\text{ОҚ,а}} = 5\,453\,050,08 \text{тг}, \quad (\text{A.5})$$

мұндағы $K_{\text{ОҚ,а}}$ – оқпан албарын өту құны
 $n_{\text{ОҚ,а}}$ – оқпан албарының саны
 $A_{\text{ж}}$ – жылдық өнімділік = 1 136 051,6 т/жыл

$$K_{\text{ҒИМ}} = 9,2 + 3,24 \cdot A_{\text{ж}} = 3\,680\,816,38 \text{тг}, \quad (\text{A.6})$$

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

$$\sum K = 2\,668\,433\,866,5 \text{ тг}, \quad (\text{A.7})$$

мұндағы $\sum K$ – барлық шығындардың қосындысы

$$K_1' = \frac{\sum K}{A_{\text{ж}}} = 2\,348,9 \text{ тг/т}, \quad (\text{A.8})$$

мұндағы K_1' – 1 т кенге келтірілген жылдық шығын

$$K_2' = \frac{\sum K}{Q_e} = 111,85 \text{ тг/т}, \quad (\text{A.9})$$

мұндағы K_2' – 1 т кенге келтірілген жалпы шығын.

Тұтынымдық шығын:

$$C_{\text{БО}} = H_{\text{БО}} \cdot \mathcal{E}_{\text{БО}} \cdot n_{\text{б.о}} \cdot T = 1\,534\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A.10})$$

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

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

T – қызмет ету мерзімі.

$$C_{\text{ЖО}} = H_{\text{ЖО}} \cdot \mathcal{E}_{\text{ЖО}} \cdot n_{\text{ж.о}} \cdot T = 2\,329\,600\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A.11})$$

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

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

$$C_{\text{КВ}} = \Delta L_{\text{КВ}} \cdot \mathcal{E}_{\text{КВ}} \cdot T = 685 \cdot 80000 \cdot 26 = 6\,406\,400\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A.12})$$

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

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

$$C_{\text{су көтеру}} = 48 \cdot (H + h_{\text{н}}) \cdot 0,5 \cdot C_{\text{су}} = 878\,400\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A.13})$$

мұндағы $C_{\text{су көтеру}}$ – суды соруға кететін шығын;

$C_{\text{су}}$ – 1 м³суды сору құны.

$$C_{\text{ғим}} = (0,164 + 0,007 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot T = 2\,067\,650,6 \text{ тг}, \quad (\text{A.14})$$

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

$$C_3 = \frac{\sum \mathcal{E}}{Q_e} = 1\,426,43 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (\text{A.15})$$

мұндағы C_3 — 1 т кенге келтірілген тұтынымдық шығын;

$$\mathcal{T} = C_3 + K_1 \cdot E = 1217,6 + 1629,6 \cdot 0,2 = 1\,896,21 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (\text{A.16})$$

мұндағы $\mathcal{T}$ — 1 тонна кеннің өзіндік құны.

Б Қосымшасы

ТЭК
(2-әдіс)

Екінші қарастырылған ашу әдістерінің екінші қарастырылған техника экономикалық көрсеткіштерінің есептік мәндері келесі формулаларда көрсетілген:

Күрделі жұмсалым:

$$K_{\text{Б0}} = H_{\text{Б0}} \cdot K_{\text{Б0}} \cdot n_{\text{Б.0}} = 206\,500\,000 \text{тг}, \quad (\text{Б.1})$$

мұндағы $H_{\text{Б0}}$ – бас оқпан тереңдігі = 590м
 $n_{\text{Б.0}}$ – бас оқпан саны = 1

$$K_{\text{Ж0}} = H_{\text{Ж0}} \cdot K_{\text{Ж0}} \cdot n_{\text{Ж.0}} = 358\,400\,000 \text{тг}, \quad (\text{Б.2})$$

мұндағы $H_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпан тереңдігі = 560м
 $n_{\text{Ж.0}}$ – желдетпе оқпан саны = 2

$$K_{\text{КВ}} = \Delta L_{\text{КВ}} \cdot K_{\text{КВ}} = \\ (135 + 100 + 70 + 40 + 7 + 3 + 35 + 65 + 100 + 130) \cdot 180000 = \\ 448\,200\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б.3})$$

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

$$K_{\text{ШТ}} = \Delta L_{\text{ШТ}} \cdot K_{\text{ШТ}} = 1\,154\,000\,000 \text{тг}, \quad (\text{Б.4})$$

мұндағы $K_{\text{ШТ}}$ – штрег өту құны = 140 000тг
 $\Delta L_{\text{ШТ}}$ – штрег ұзындықтарының қосындысы

$$K_{\text{ОҚ.а}} = (0,24 + 0,48 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot n_{\text{ОҚ.а}} = 5\,453\,050,08 \text{тг}, \quad (\text{Б.5})$$

мұндағы $K_{\text{ОҚ.а}}$ – оқпан албарын өту құны
 $n_{\text{ОҚ.а}}$ – оқпан албарының саны
 $A_{\text{ж}}$ – жылдық өнімділік = 1 136 051,6 т/жыл

$$K_{\text{ҒИМ}} = 9,2 + 3,24 \cdot A_{\text{ж}} = 3\,680\,816,38 \text{тг}, \quad (\text{Б.6})$$

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

$$\sum K = 2\,672\,233\,866,46 \text{ тг}, \quad (\text{Б.7})$$

мұндағы $\sum K$ – барлық шығындардың қосындысы

$$K_1' = \frac{\sum K}{A_{\text{ж}}} = 2\,352,2 \text{ тг/т}, \quad (\text{Б. 8})$$

мұндағы K_1' – 1 т кенге келтірілген жылдық шығын

$$K_2' = \frac{\sum K}{Q_e} = 112,01 \text{ тг/т}, \quad (\text{Б. 9})$$

мұндағы K_2' – 1 т кенге келтірілген жалпы шығын
Тұтынымдық шығын:

$$C_{\text{БО}} = H_{\text{БО}} \cdot \mathcal{E}_{\text{БО}} \cdot n_{\text{Б.о}} \cdot T = 1\,534\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 10})$$

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

$$C_{\text{ЖО}} = H_{\text{ЖО}} \cdot \mathcal{E}_{\text{ЖО}} \cdot n_{\text{Ж.о}} \cdot T = 2\,329\,600\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 11})$$

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

$$C_{\text{КВ}} = \Delta L_{\text{КВ}} \cdot \mathcal{E}_{\text{КВ}} \cdot T = 685 \cdot 80000 \cdot 26 = 5\,179\,200\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 12})$$

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

$$C_{\text{су көтеру}} = 48 \cdot (H + h_{\text{н}}) \cdot 0,5 \cdot C_{\text{су}} = 878\,400\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 13})$$

мұндағы $C_{\text{су көтеру}}$ – суды соруға кететін шығын;
 $C_{\text{су}}$ – 1 м³ суды сору құны;

$$C_{\text{ғим}} = (0,164 + 0,007 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot T = 2\,067\,650,6 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 14})$$

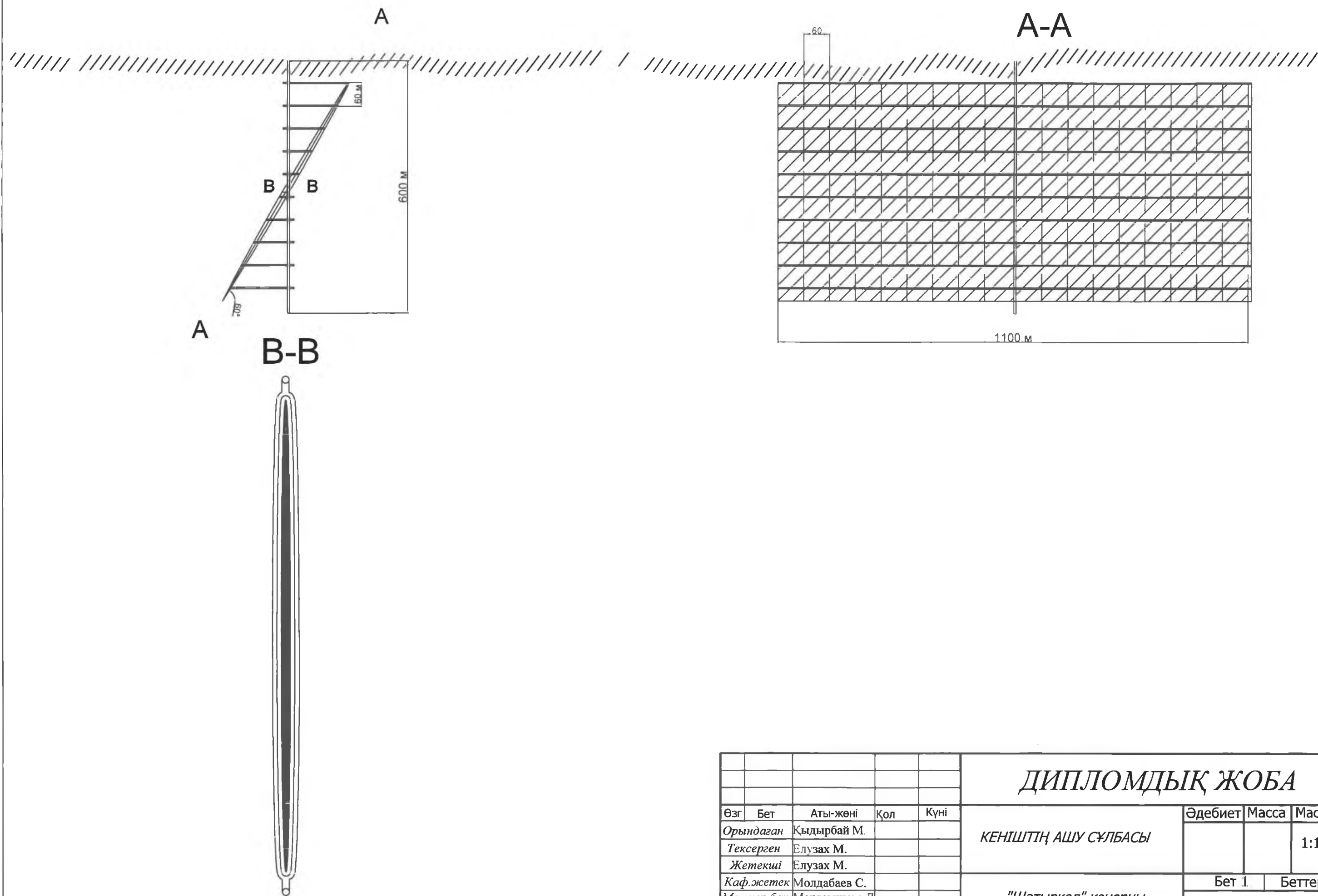
мұндағы $C_{\text{ғим}}$ – ғимараттарды күтіп ұстау құны;

$$C_3 = \frac{\sum \mathcal{E}}{Q_e} = 1\,374,9 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (\text{Б. 15})$$

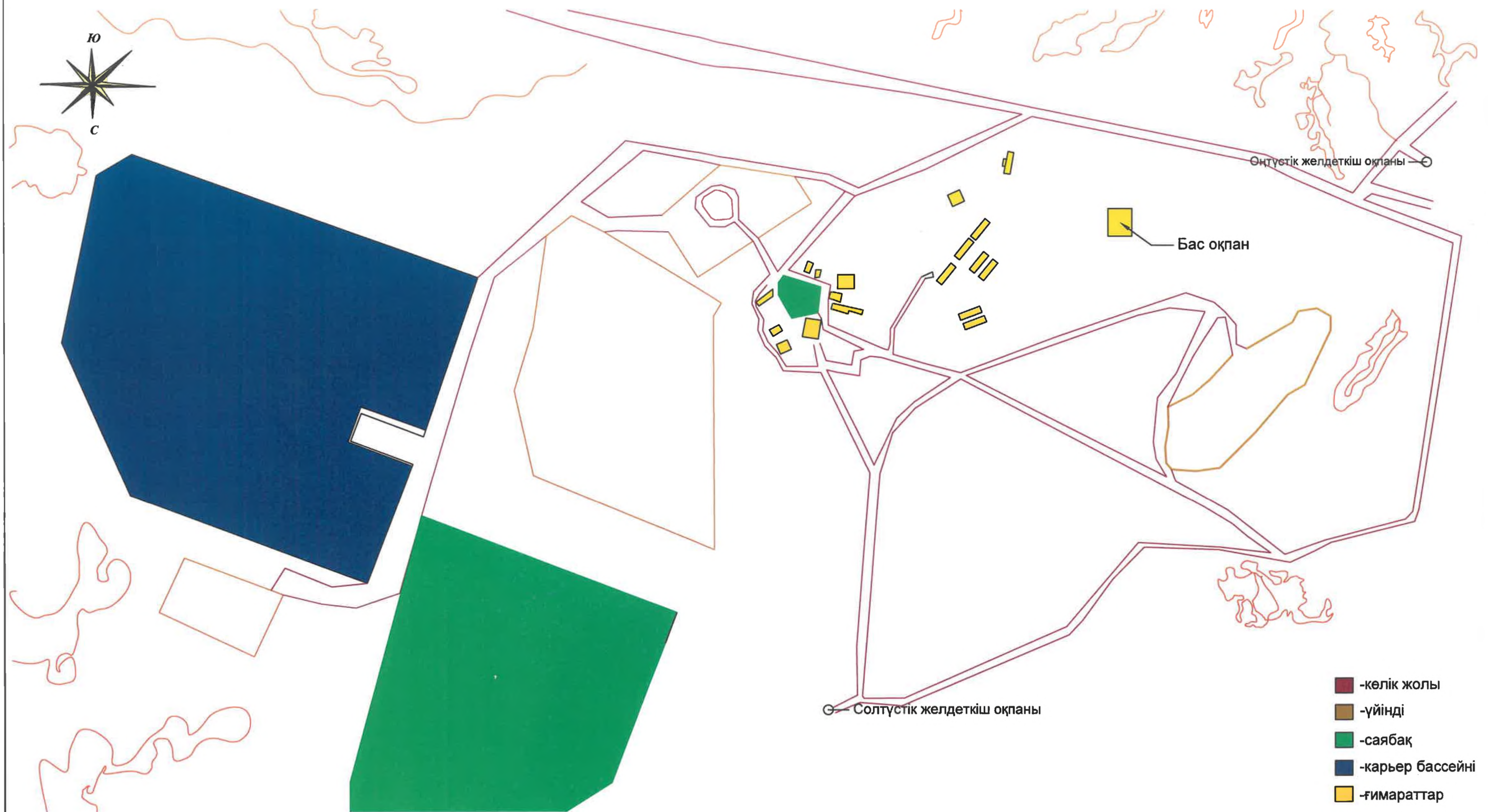
мұндағы C_3 – 1 т кенге келтірілген тұтынымдық шығын;

$$T = C_3 + K_1' \cdot E = 1217,6 + 1629,6 \cdot 0,2 = 1\,845,34 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (\text{Б. 16})$$

мұндағы T – 1 тонна кеннің өзіндік құны.



					ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА			
Өзг	Бет	Аты-жөні	Қол	Күні	КЕНІШТІҢ АШУ СҰЛБАСЫ	Әдебиет	Масса	Масштаб
Орындаған	Қыдырбай М.							1:10000
Тексерген	Елузах М.							
Жетекші	Елузах М.							
Каф.жетек	Молдабаев С.				"Шатыркөл" кенорны	Бет 1	Беттер 3	
Мөлшер бақ	Мендекинова Д					Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰЗТУ Тау-кен ісі кафедрасы		



					ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА			
Өзг	Бет	Аты-жөні	Қол	Күні	КЕҢІШТІҢ БАС ЖОСПАРЫ	Әдебиет	Масса	Масштаб
Орындаған		Қыдырбап М.						1:10000
Тексерген		Елузах М.						
Жетекші		Елузах М.						
Каф. жетек		Молдабаев С.			"Шатыркөл" кенорны	Бет 3	Беттер 3	
Мөлшер бақ		Мендекинова Д				Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰЗТУ Тау-кен ісі кафедрасы		