

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

Өскенбаев Әділет Ерболұлы

Тақырыбы: «Орлов» кенорнын жерасты игеру жүйесін жобалау

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6B07205 - Тау-кен инженериясы

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

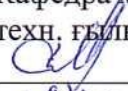
«Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

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


С.К.Молдабаев
«28» - 05 - 2025ж.

Дипломдық жобаның
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Тақырыбы: «Орлов» кен орнын жерасты игеру жүйесін жобалау

6B07205 - Тау-кен инженериясы

Орындаған

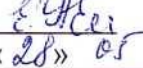
Өскенбаев Әділет Ерболұлы

Рецензент,

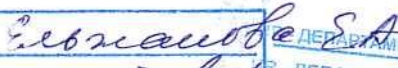
Ғылыми жетекші

техн. ғыл. канд., профессор

техн. ғыл. канд., қауым. проф


Е.А. Ельжанов
«28» - 05 - 2025ж.


Д.К. Ахметканов
«28» - 05 - 2025ж.

Подпись 
заверяю
HR департамент
«28» - 05 - 2025



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

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» 02 2025ж.

Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Өскенбаев Әділет

Тақырыбы: «Орлов» кен орнын жерасты игеру жобасы

Университет ректорының «29» 01 2024ж. №26-П/Ө бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «__» 2025ж

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Орлов кенорны Шығыс Қазақстан облысының аумағында облыс орталығы Өскемен қаласынан солтүстік-батысқа қарай 135 км қашықтықта және аудан орталығы – Бородулиха қ. солтүстік-шығысқа қарай 40 км қашықта орналасқан.

Кенорны Жезкент кен байыту комбинатының (Жезкент кенті) құрамына енетін, аттас кенішпен қазылады. Кеніш Өскемен және Семей қалаларымен автомобиль жолдары арқылы байланысады. Кенорнынан 10 км қашықтықта Горняк қ. (Ресей) және Неверовская теміржол стансасы орналасқан. Аудан жазық рельефті. Климаты күрт континентальды. Ең жоғарғы температура 38⁰С, ең төменгі температура минус 45⁰С-ты құрайды. Жауын-шашынның орташа жылдық түсімі 379 мм. Қыс кезеңінің ұзақтығы 25- қазаннан бастап 20-сәуірге дейін. Кеннің жатысына келетін болсақ, кеннің қалыңдығы – 77м; созылым ұзындығы – 660м; құлау ұзындығы – 400м; құлау бұрышы 87град; жатыс тереңдігі – 700м; кабат биіктігі – 50м; кеннің тығыздығы – 3.2кг/м³.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) кен орнының геологиялық сипаттамасы;

ә) кенді игерудің тиімді тәсілін тандау;

б) кеннің қорлары және өнімділіктері;

в) оңтайлы қазу жүйесін тандау;

г) бас окпан 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 орындалды).

Жұмыс презентациясы слайдтарда 12 көрсетілген

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 9 атаулардан

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

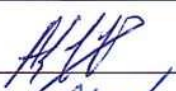
Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшілерге ұсыну мерзімі	Ескерту
Кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы	29.01.2025ж-14.02.2025ж	
Кенішті ашу және даярлау	29.01.2025ж-14.02.2025ж	
Қазу жүйесі	24.02.2025ж-14.03.2025ж	
Кеніш көліктері	13.03.2025ж-31.03.2025ж	
Кеніш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

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	14.03.25ж	
Экономикалық бөлім	қауымдастырылған профессор Д.К Ахметканов	22.04.25ж	
Еңбекті қорғау	қауымдастырылған профессор Д.К Ахметканов	17.05.25ж	
Норма бақылаушы	Д.С Мендекинова	29.05.25ж	

Ғылыми жетекшісі

 Ахметканов Д.К

Тапсырманы орындауға білім алушы

 Өскенбаев Ә.Е

Күні «29» 08. 2025ж

АҢДАТПА

Дипломдық жобада Орловка кен орнының геологиялық құрылысы мен ерекшеліктері қарастырылды. Кен орнының тау-кен-геологиялық сипаттамасына сүйене отырып, кенді ашу схемасы таңдалып, тиімді өңдеу технологиясы әзірленді.

Тау-кен жұмыстарын жүргізу барысында қауіпсіздік техникасы мен еңбек қорғау талаптары қарастырылып, тиісті шаралар қабылданды. Жоба аясында кеніш жұмысының негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштері есептеліп, көрсеткіштерге талдау жасалды.

АННОТАЦИЯ

В рамках дипломного проекта проведено изучение геологического строения Орловского месторождения. На основе его горногеологической характеристики была обоснована и выбрана схема вскрытия залежей, разработана технология отработки, а также подобраны оптимальные системы разработки, соответствующие условиям месторождения.

В заключительной части представлены основные технико-экономические показатели, характеризующие эффективность функционирования рудника в рамках предложенной технологии.

ABSTRACT

This project presents an examination of the geological structure of the Orlov field. Based on the mining and geological characteristics of the deposit, an appropriate opening scheme was selected. A mining development technology was designed, and suitable development systems were chosen for effective ore extraction.

The special section of the project addresses the construction of an underground explosives storage facility, in compliance with industrial safety standards. Additionally, the project outlines the adopted safety measures for conducting mining operations and provides an overview of the key technical and economic performance indicators of the mine.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы	8
1.1	Географиялық және климаттық сипаттамалары	8
1.2	Кен орнының геологиялық құрылымы	8
2	Кенішті ашу және даярлау	10
2.1	Кеніштің қызмет мерзімі	10
2.2	Кеніштің басты шама шарттарын анықтау	10
2.3	Тиімді ашу тәсілін таңдау	11
3	Қазу жүйесі	15
3.1	Қазу жүйесін таңдау	15
4	Кеніш көліктері	22
4.1	Көлік құралдарын таңдау	22
4.2	Көлікті басқару және қауіпсіздік шарттары	26
5	Кеніш аэрология	28
5.1	Кенішті желдетуге қажет ауа мөлшерін анықтау	28
5.2	Басты желдету желдеткішін таңдау	30
6	Еңбекті қорғау	32
6.1	Жалпы ережелер	32
6.2	Қауіпті және зиянды өндірістік факторларды талдау	33
6.3	Ұжымдық іс-шаралар	34
6.4	Техникалық шаралар	34
6.5	Жерастындағы жарылғыш зат қоймаларының орналасу тәртібі	35
6.6	Өртке қарсы шаралар	35
6.7	Санитарлық-гигиеналық шаралар	36
6.8	Шаңмен күрес әрекеті	36
6.9	Шумен күрес шаралары	36
6.10	Дірілмен күрес жолдары	37
6.11	Өндірістік жарақаттардың алдын алу шаралары	37
7	Экономикалық бөлім	38
7.1	Кеннің жүйелік өзіндік құны	38
7.2	Материалдар шығыны	38
7.3	Қуат шығыны	38
7.4	ДТҚ тозу жарнасы	39
7.5	Жабдықтар шығыны	39
7.6	Жалпы шығындар	39
	Қорытынды	41
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	42
	А Қосымшасы	43
	Б Қосымшасы	46
	Кенішті ашу сұлбасы	49
	Қазу жүйе сызбасы	50
	Кен орнының бас жоспары	51

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасы алдына қойып отырған басты міндеттердің бірі – елдің экономикалық өсімін қамтамасыз ету және халықтың әл-ауқатын арттыру. Бұл мақсатқа жету үшін отын-энергетика, металлургия, химия және басқа да өнеркәсіп салаларын дамыту шешуші рөл атқарады. Өз кезегінде бұл кен өндіруші кәсіпорындар құрылысын ұлғайтуды және тау-кен өнеркәсібінің техникалық деңгейін жетілдіруді талап етеді.

Соңғы жылдары пайдалы қазбаларды өндіру тереңдігі біртіндеп артып, қазіргі таңда 1000 метрден асып отыр. Бұл жағдай өндіріс барысында еңбек шығындарының артуына әкеліп, дәстүрлі технологияларға қарағанда тиімділігі жоғары жаңа технологиялық шешімдерді енгізуді қажет етеді.

Кен өндіру саласындағы еңбек өнімділігін арттыру — өндірісті тиімді ұйымдастыру, заманауи техника мен технологияны қолдану, сондай-ақ берік әрі инновациялық материалдар мен құрылымдарды енгізу арқылы қамтамасыз етіледі. Бұл өз кезегінде пайдалы қазбаларды өндіру көлемін арттырып, өнімнің өзіндік құнын төмендетуге, ал Қазақстанның шикізат нарығындағы бәсекелестік қабілетін нығайтуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, жер қойнауын тиімді пайдалану, өндірістік процестерді сауатты жоспарлау және экологиялық қауіптерді барынша азайту — тау-кен өндірісінің тұрақты дамуына бағытталған негізгі талаптар болып табылады.

1 Кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы

1.1 Географиялық және климаттық сипаттамалары

Орлов кен орны Шығыс Қазақстан облысында орналасқан. Географиялық тұрғыдан ол облыс орталығы – Өскемен қаласынан солтүстік-батысқа қарай 135 км, ал аудан орталығы – Бородулиха қаласынан солтүстік-шығысқа қарай 40 км қашықтықта орналасқан.

Кен орны Жезкент кен байыту комбинатының құрамына кіретін, Орлов аттас кеніш арқылы игеріледі. Кеніш Өскемен және Семей қалаларымен автомобиль жолдары арқылы тұрақты байланысқан.

Кен орнынан шамамен 10 км қашықтықта Ресей Федерациясының Горняк қаласы және Неверовская теміржол стансасы орналасқан, бұл логистикалық тұрғыдан ыңғайлы көлік қатынасын қамтамасыз етеді.

Аумақ жазық бедермен сипатталады. Климаты — қатаң континентальды, маусымдық температуралық ауытқулары жоғары. Ең жоғарғы температура +38°C, ал ең төменгі температура –45°C дейін жетеді. Жауын-шашынның орташа жылдық мөлшері — 379 мм. Қыс маусымы әдетте 25 қазаннан басталып, 20 сәуірге дейін созылады [1,2].

1.2 Кен орнының геологиялық құрылымы

Орлов кен орны Кенді Алтайдың Прииртыш кен ауданының солтүстік-батыс бөлігінде, Алей антиклинориясының оңтүстік-батыс қанатында орналасқан. Геологиялық құрылым жағынан Артемьев және Николаев кен орындарына ұқсас.

Кен орнының негізгі құрылымдық элементі — солтүстік-солтүстік-шығыс бағытта созылған моноклиналды құрылым, ол 20–40° бұрышпен оңтүстік-батысқа қарай құлаған. Алаң оңтүстік-батысында Ертіс мүжілу аймағының (ИМА) метаморфтық жыныстарымен, ал шығысында және оңтүстік-шығысында Шығыс және Оңтүстік опырылымдарымен шектелген. Кенорын Золотушинск-Орлов кен алабының оңтүстік-батыс бөлігінде, Ертіс терең жарығының аспалы бүйірінде орналасқан.

Орлов кен орны аумағында палеозойдың шөгінді, метаморфты және вулканогенді жыныстары кең таралған. Стратиграфиялық қимада келесі шөгінді қабаттар анықталады :

- 1) метаморфтық түзілімдер (Pz1);
- 2) лосишин қаткабаты (D2ls) – туфогенді алевролиттер, альбит-порфирлер, қышқыл лавобрекчийлер;
- 3) талов қаткабаты (D2tl) – кварцты порфирлер, альбит-порфирлер және лавобрекчийлер;
- 4) Каменев, Снегирев, Пихтов, Тархан және Кіші Үлбі қаткабаттары.

Лосишин мен Талов қаткабаттары кен сыйымды жыныстар болып табылады. Бұл жыныстар гидротермальды метаморфизмге ұшырап, хлоритті, серицитті,

кварцты және карбонатты метасоматиттерге айналған. Метасоматиттер аймағы асимметриялы сипатқа ие және оның қуаты 100–150 м-ден артық болуы мүмкін.

Интрузивтік кешендер

Кен орны аумағында келесі интрузивтік кешендер анықталған:

- 1) жоғарғы девон порфир және порфирит кешені (D3);
- 2) змеиногорск интрузив кешені – гранодиориттер, габброидтар, мәрмәрлер (C2–3 немесе C3–P1);
- 3) калбин кешені – (P1к);
- 4) сонымен қатар, кейінгі интрузивтер – диабазды дайкалар, микрогранодиориттер және диоритті порфириттер кездеседі.

Орлов кен орнының құрылымы горст-антиклиналдық тектоникалық блоктан тұрады. Шығыс шекарасы тік құламалы субмеридиональды Шығыс опырылымымен шектелсе, солтүстігінде гранодиорит интрузиясы, ал оңтүстік-батысында Березов қаусырмасы орналасқан.

Кайнозой шөгінділері

Кен орны аумағы қуаты 120 м-ге дейін жететін кайнозой борпылдақ жыныстарымен жабылған, олар негізінен саздақты, құмды және балшықты құрылыммен сипатталады.

Кен денелерінің морфологиясы мен орналасуы

Кен орындары субмеридиональды бағытта созылып, солтүстік-шығысқа ауытқиды. Метасоматиттердің жатыс сипаты мен қуаты кен денелерімен тығыз байланысты. Метасоматиттердің ұзындығы кен денелерінен 600–700 м-ге артық, ал ені бойынша 1,5 есеге артық болуы мүмкін [1].

2 Кенішті ашу және даярлау

2.1 Кеніштің қызмет мерзімі

Соңғы жылдары әлемдік тәжірибеде толтырумен жүргізілетін тау-кен жүйелерінің үлесі айтарлықтай артып отыр. Бұл үрдіс, ең алдымен, пайдалы қазбаларды жер қойнауынан неғұрлым толық алу және бос жыныстармен сұйылтуды азайту қажеттілігімен байланысты [3].

Өндірілген кеңістіктерді толтыру жүйесін қолданатын кен өндіру әдістерінде:

- кеннің орташа шығыны – 3–5%;
- сұйылту деңгейі – 7–10%-дан аспайды.

Толтыру жүйесін қолданған кезде тазалау жұмыстарының біршама жоғары өзіндік құны пайдалы қазбаның жоғары қалпында сақталуымен және өндіру толықтығымен ақталады, бұл оны тиімді шешім ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Кен орнын ашу әдісі екі негізгі кезең бойынша таңдалады:

1-кезең – Алдын ала іріктеу:

Геологиялық барлау нәтижелеріне және техникалық талаптарға сүйене отырып, 5–6 ықтимал ашу схемасы қарастырылады;

Әрбір нұсқа қысқаша техникалық-экономикалық талдаудан өткізіледі;

Нәтижесінде ең тиімді 2–3 балама әдіс таңдалып, оларды тереңірек зерттеуге жол ашылады.

2-кезең – Жан-жақты талдау:

Қалған 2–3 ашу әдісі техникалық және экономикалық көрсеткіштер бойынша толық салыстырудан өткізіледі.

Орлов кенішін ашу ерекшеліктері

Орлов кенішін бірнеше түрлі тәсілдермен ашуға болады, алайда таңдалатын әдіс келесі негізгі талаптарға сәйкес келуі қажет.

Үш бәсекелес нұсқалардың ішінен біреуін, яғни қолайлысын таңдаймыз.

1 –тәсіл– сырғу алабынан тысқары кен сілемнің жатпа бүйірінен бас тік оқпанмен, желдетпе оқпандармен және квершлагтармен ашу тәсіл;

2– тәсіл– сырғу алабынан тысқары кен сілемінің төнбе бүйірінен бас тік оқпанмен, желдетпе оқпандармен және квершлагтармен ашу тәсіл;

3– тәсіл– сырғу алабынан тысқары кен сілемінің қиып өтетін оқпанмен, желдетпе оқпандармен және квершлагтармен ашу тәсіл [3].

2.2 Кеніштің басты шама-шарттарын анықтау

Кеніштің басты шама шарттары ол негізгі негізгі есептік мән болып табылады [4]. Кен орнының есептік қоры, түсім қоры, қызмет ету мерзімі және жылдық өнімділігі келесі формулалармен есептелінеді:

Есептік қор:

$$Q_{\text{бал жалпы}} = 70\,414\,400 \text{ т}, \quad (2.1)$$

Түсім қор:

$$Q_{\text{т}} = Q_{\text{е}} \cdot \frac{k_{\text{түс}}}{1 - \rho} = 70\,414\,400 \cdot \frac{0,91}{1 - 0,07} = 68\,900\,111,8 \text{ т}, \quad (2.2)$$

Тейлор формуласы:

$$T_{\text{р}} = 0,3 \sqrt[4]{Q_{\text{е}}} = 0,3 \cdot 91,1 = 28 \text{ жыл}, \quad (2.3)$$

Жылдық өнімділік:

$$A_{\text{ж}} = \frac{Q_{\text{е}}}{T_{\text{р}}} = \frac{68\,900\,111,8}{28} = 2\,460\,718,28 \text{ т/жыл}, \quad (2.4)$$

Қызмет ету мерзімі:

$$T_{\text{жыл}} = 6 + 28 + 5 = 39 \text{ жыл}, \quad (2.5)$$

2.3 Тиімді ашу тәсілін таңдау

Тиімді ашу тәсілін таңдау үдерісі екі негізгі кезеңнен тұрады:

Ашу әдісін таңдаудың алғашқы кезеңінде геологиялық барлау деректеріне және кеніштің тау-кен-геологиялық ерекшеліктеріне, сондай-ақ жобалық-техникалық талаптарға сүйене отырып, ашудың 5–6 ықтимал нұсқасы анықталады.

Әрбір ұсынылған нұсқа техникалық-экономикалық және технологиялық көрсеткіштер бойынша салыстырмалы талдауға ұшырайды. Бұл процесс барысында сараптамалық және нұсқалық салыстыру әдісі қолданылады.

Талдау нәтижесінде тиімділігі төмен, жобалық шарттарға сәйкес келмейтін немесе технологиялық жағынан тиімсіз ашу схемалары іріктеуден шығарылады.

Нәтижесінде, әрі қарай жан-жақты техникалық-экономикалық бағалауға жарамды 2–3 оңтайлы нұсқа таңдалып алынады [4,5].

Ашу тәсілдерін техникалық-экономикалық талдау кезеңі

Ашу әдістерін таңдаудың екінші кезеңінде, алдын ала іріктелген 2–3 балама нұсқа жан-жақты техникалық-экономикалық сараптаудан өткізіледі. Бұл кезеңде келесі негізгі көрсеткіштер есепке алынады:

- 1) қазбалардың жобалық тереңдігі мен кеңістікте орналасуы;
- 2) кен қабатының орташа биіктігі;
- 3) пайдалы қазбаларды жоғалту және сұйылту коэффициенттері;

4) ұқсас кен орындарында бұрын қолданылған ашу сызбаларының тәжірибесі;

5) күрделі қаржыны бағалау мақсатында шахта үсті құрылымдарының (оқпан алаңы, көмекші құрылыстар және т.б.) жобалық көлемдері мен құны.

«Орлов» кен орнын ашу бірнеше технологиялық әдістер арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Дегенмен, таңдалатын ашу тәсілі төмендегі инженерлік және экономикалық талаптарға сай болуы тиіс:

1) тау-кен қазбаларын жүргізудің қауіпсіз әрі қолайлы жағдайларын қамтамасыз ету;

2) пайдалы қазбаларды толық әрі тиімді өндіру;

3) күрделі және ағымдағы шығындарды оңтайландыру;

4) тазарту жұмыстарымен үйлесімді, учаскені жылдам ашуға мүмкіндік беретін шешімдерді таңдау;

5) жобада көзделген өндірістік қуатты тұрақты деңгейде қамтамасыз ету [2].

Бірінші және екінші нұсқаларға қатысты есептік техникалық-экономикалық көрсеткіштер тиісті түрде А және Б қосымшаларында келтірілген. Ал экономикалық тұрғыдан ең тиімді болып танылған үшінші ашу әдісінің негіздемесі мен есептік көрсеткіштері сәйкес формулалар арқылы төменде көрсетілген:

3 – тәсіл:

Күрделі жұмсалым:

$$K_{\text{Б0}} = H_{\text{Б0}} \cdot K_{\text{Б0}} \cdot n_{\text{б.о}} = 790 \cdot 350\,000 = 276\,500\,000 \text{ тг}, \quad (2.6)$$

мұндағы $H_{\text{Б0}}$ – бас оқпан тереңдігі = 790м;

$K_{\text{Б0}}$ – бас оқпан өту құны = 350 000тг;

$n_{\text{б.о}}$ – бас оқпан саны = 1

$$K_{\text{Ж0}} = H_{\text{Ж0}} \cdot K_{\text{Ж0}} \cdot n_{\text{ж.о}} = 750 \cdot 320\,000 \cdot 2 = 480\,000\,000 \text{ тг}, \quad (2.7)$$

мұндағы $H_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпан тереңдігі = 750м;

$K_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпан өту құны = 320 000тг;

$n_{\text{ж.о}}$ – желдетпе оқпан саны = 2

$$K_{\text{КВ}} = \Delta L_{\text{КВ}} \cdot K_{\text{КВ}} = (390) \cdot 180\,000 = 70\,200\,000 \text{ тг}, \quad (2.8)$$

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

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

$$\begin{aligned} K_{\text{ШТ}} &= \Delta L_{\text{ШТ}} \cdot K_{\text{ШТ}} = \\ &= (750 \cdot 13) \cdot 150\,000 = 1\,462\,500\,000 \text{ тг}, \end{aligned} \quad (2.9)$$

мұндағы $K_{шт}$ – штрек өту құны = 200 000тг;
 $\Delta L_{шт}$ – штрек ұзындықтарының қосындысы

$$K_{оқ,а} = (0,24 + 0,48 \cdot A_{ж}) \cdot n_{оқ,а} = (0,24 + 0,48 \cdot 2\,460\,718) \cdot 13 = 15\,354\,883,76 \text{ тг}, \quad (2.10)$$

мұндағы $K_{оқ,а}$ – оқпан албарын өту құны;
 $n_{оқ,а}$ – оқпан албарының саны;
 $A_{ж}$ – жылдық өнімділік = 1 925 872,9 т/жыл

$$K_{фим} = 9,2 + 3,24 \cdot A_{ж} = 9,2 + 3,24 \cdot 2\,460\,718 = 7\,972\,735,6 \text{ тг}, \quad (2.11)$$

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

$$\sum K = 3\,775\,027\,618 \text{ тг}, \quad (2.12)$$

мұндағы $\sum K$ – барлық шығындардың қосындысы

$$K_1^1 = \frac{\sum K}{A_{ж}} = 1534,9 \text{ тг/т}, \quad (2.13)$$

мұндағы K_1^1 – 1 т кенге келтірілген жылдық шығын

$$K_2^1 = \frac{\sum K}{Q_e} = 54,7 \text{ тг/т}, \quad (2.14)$$

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

$$C_{бо} = H_{бо} \cdot \mathcal{E}_{бо} \cdot n_{б.о} \cdot T = 790 \cdot 100\,000 \cdot 39 \cdot 1 = 3\,081\,000\,000 \text{ тг}, \quad (2.15)$$

мұндағы $\mathcal{E}_{бо}$ – 1м бас оқпанды күтіп ұстау құны;
 $C_{бо}$ – бас оқпанды күтіп ұстау құны;
 T – қызмет ету мерзімі;

$$C_{жо} = H_{жо} \cdot \mathcal{E}_{жо} \cdot n_{ж.о} \cdot T = 750 \cdot 80\,000 \cdot 2 \cdot 39 = 4\,680\,000\,000 \text{ тг}, \quad (2.16)$$

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

$$C_{кв} = \Delta L_{кв} \cdot \mathcal{E}_{кв} \cdot T = (390) \cdot 80\,000 \cdot 39 = 1\,216\,800\,000 \text{ тг}, \quad (2.17)$$

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

$$C_{\text{шт}} = \Delta l_{\text{шт}} \cdot \mathcal{E}_{\text{шт}} \cdot T_{\text{ж}} = (660 \cdot 13) \cdot 80\,000 \cdot 39 = 26\,769\,600\,000 \text{ тг}, \quad (2.18)$$

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

$$C_{\text{су көтеру}} = 48 \cdot (H + h_{\text{н}}) \cdot 0,5 \cdot C_{\text{су}} = 48 \cdot (790 + 60) \cdot 0,5 \cdot 60\,000 = \\ = 1\,224\,000\,000 \text{ тг}, \quad (2.19)$$

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

$$C_{\text{ғим}} = (0,164 + 0,007 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot T = (0,164 + 0,007 \cdot 2\,460\,718) \cdot 39 = \\ = 671\,782 \text{ тг}, \quad (2.20)$$

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

$$\sum \mathcal{E} = 63\,741\,671\,782 \text{ тг}, \quad (2.21)$$

$$C_{\mathcal{E}} = \frac{\sum \mathcal{E}}{Q_{\text{е}}} = 925 \text{ тг/т}, \quad (2.21)$$

мұндағы $C_{\mathcal{E}}$ – 1 т кенге келтірілген тұтынымдық шығын;

$$\mathcal{T} = C_{\mathcal{E}} + K_1 \cdot E = 1616,4 + 2432,2 \cdot 0,2 = 1231,8 \text{ тг/т}, \quad (2.22)$$

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

Техника экономикалық көрсеткіштерді салыстыра келе келтірілген шығынның ең аз көрсеткіші 1-нұсақа болды [6].

3 Қазу жүйесі

3.1 Қазу жүйесін таңдау

Кенорнын тиімді және қауіпсіз игеру мақсатында, оның тау-кен-техникалық жағдайлары мен тиісті технологиялық регламенттердің талаптары ескеріле отырып, "Основная" шоғырының кен қорларын толық қазу үшін келесі қазу жүйелері қарастырылады:

- 1–5 деңгейжиектерде – өзі жүретін және тасымалды жабдықтарды қолдана отырып, қататын толтырымдау әдісімен төмен қабатты қазу жүйесі;
- 10–12 деңгейжиектерде кен денесінің жатыңқы бүйірінде орналасқан орнықсыз кендерді игеру үшін – төменге қарай ою және қататын толтырымдау әдісі;
- кен денесінің аспалы бүйіріндегі орнықты бөліктер мен көлбеу қабаттар үшін – этажасты-камералық жүйе қататын толтырыммен;
- 13–14 деңгейжиектерде – көлбеу қабаттарды игеру үшін төмен және жоғарыдан ою және қататын толтырымдау жүйесі.

Ал "Новая" шоғырының кен қорларын игеру төмен және жоғары бағытта тұтас ою және қататын толтырымдау арқылы көлбеу қабатты жүйе негізінде жүргізіледі.

Қататын толтырыммен төменге қарай қабаттық қазу жүйесі.

Бұл қазу жүйесі "Основная" шоғырының кен қуаты жоғары, орнықтылығы әртүрлі жыныстарда орналасқан учаскелерін игеру үшін қарастырылған. Әдіс жыныс тұрақтылығының барлық санаттарында қолдануға жарамды.

Блоктың жобалық параметрлері:

- 1) ұзындығы – 120 м
- 2) биіктігі – 150 м
- 3) ені – кен денесінің нақты қуатына сәйкес

Блок жатыңқы немесе аспалы бүйір жыныстары бойымен, 8–12° көлбеу бұрышпен өтетін құламамен дайындалады (берік жыныс жағдайында). Блок орталығымен тасымалдау қияқазы өтеді, одан желдеткіш-жүріс өрлемесі және кен денесі бойынша кенқұдық жүргізіледі.

3–5° бұрышпен өтетін көлбеу құлама кен денесіне сәйкес бағытталған қатпарлы түйісім бойымен орналасады. Осыдан кейін кенқұдықпен байланысатын қатпарлы қияқаз жүргізіледі.

Блок ішінде, қатпарлы түйісімнен кенқұдыққа дейін, сондай-ақ желдеткіш-жүріс өрлемесін көлбеу еңіспен байланыстыратын өтпелі қазбалар үңгіленеді. Қосымша блок қапталында желдету-толтырымдаушы өрлемелермен байланыс жасалады.

Блокты толық кесіп дайындау процесі:

- қатпарлы қуақаздарды үңгілеу;
- шекаралық (жиектеуші) қияқаздарды жүргізу.

Аралық қабат-камералық қазу жүйесі.

Бұл қазу жүйесі бұрынғы тәжірибелік жобаларда өзін тиімді жағынан көрсеткен және келесі жағдайларда қолдану ұсынылған:

"Основная" шоғырының 2–4 деңгейжиектеріндегі орнықтылығы төмен немесе әлсіз кен мен жыныстарда орналасқан қорларын қазымдау үшін;

"Новая" шоғырының орнықтылығы әлсіз учаскелерінде, сондай-ақ Түстімет ШҒЗИ ұсынған «Новая шоғырының аршу және қазымдау» жобасы аясындағы технологиялық регламентке сәйкес, табиғи немесе жасанды тіреулерді қалыптастыруға арналған қабаттық қазу нұсқаларында.

Ұсынылып отырған жобада "Новая" шоғырының қорларының шамамен 10%-ын осы жүйемен қазу көзделеді.

Блоктың негізгі параметрлері:

- ұзындығы: 68–90 м

- биіктігі: 50 м

- ені: кен денесінің нақты қуатына сәйкес

Кен денесі созылымы бойынша ұзындығы 90 м-ге дейінгі блоктарға бөлінеді. Әрбір блок биіктігі 12,5–17,0 м болатын үш-төрт аралық этажға жіктеледі. Сонымен қатар, созылым бағыты бойынша блоктар ені 7–10 м камераларға бөлінеді. Егер кен денесінің қуаты мүмкіндік берсе, әр блок 2–4 панельге жіктеледі.

Орнықтылығы әлсіз жыныстар кездесетін учаскелерде, аспалы бүйірдің опырылуын болдырмау үшін камера төбесінде 1,0 м дейінгі қалыңдықта кентірек (табиғи тіреу) қалдыруға рұқсат етіледі. Мұндай жағдайда төбенің жалаңаш ашылған аумағы 300 м² аспауы тиіс [7].

Блокты дайындау барысында жүргізілетін қазбалар:

- көлбеу еңіс қазбалар (8–12° бұрышпен);

- желдету-толтырымдау өрлемелері;

- жеткізуші қуақаздар, тиеу-жеткізу қияқаздары;

- тасымалдау қуақаз деңгейінен этажаралық кенқұдықтар жүргізіледі;

- әрбір жеткізуші қуақаз желдетіс-толтырымдау қияқазымен қиылысып, тиісті түйісімдер қалыптастырады;

- қосымша тиеу алаңдары, бұрғылау қияқаздары және кесу өрлемелері үңгіленеді.

Қабатты бөліктеп құлата қазу және көлденеңді төтелдермен уату жүйесі.

Бұл қазу жүйесі — «Новая» шоғырының кен қорларын игеру үшін негізгі әдіс ретінде таңдалып отыр. Жүйе бұрын орындалған жобалық шешімдерге сүйене отырып әзірленген және кен денесінің құлау бұрышы мен қуатына тәуелсіз түрде қолдануға жарамды.

Блоктың жобалық параметрлері:

- ұзындығы: 60–180 м;

- аралық қабат биіктігі: 5–17 м;

- ені: кен денесінің нақты қуатына сәйкес.

Жалпы ұзындығы 300 м дейінгі кен денесі мынадай тәртіппен қазымдалады:

Тасымалдау қияқаздарынан өтетін жыныс және кен құдықтары арқылы, 8–12°

бұрышпен аспалы бүйір бойымен бағытталған көлбеу еңіс жүргізіледі. Бұл еңіс кен бойымен немесе жыныс арқылы бірінші қабат деңгейіне дейін жетеді.

Жоғарғы тасымалдау деңгейінен немесе қабатаралық деңгейлерден жатыңқы бүйірге қарай желдету қуақызы үңгіленеді. Осы көлбеу еңістен бастап әрбір қабат бойынша кенқұдықтары бар түйісімдер жүргізіледі. Бұл түйісімдер кен денесінің ортасына дейін $+3-5^{\circ}$ бұрышпен бағытталған қабаттық қияқаз арқылы орындалады және әрі қарай жатыңқы бүйірге қарай $+3-5^{\circ}$ бұрышпен жалғасады.

Қияқаздың соңғы нүктесінде, жоғарғы (қазымдалған) қабаттағы желдетіс қазбаларымен түйісетін желдетіс өрлемесі үңгіленеді.

Қабат ішіндегі қазу жұмыстары келесі түрде жүргізіледі:

- көлік қуақаздарынан бастап, кен денесінің созылымы бойынша екі бағытқа $+3-5^{\circ}$ бұрышпен үңгілеу жүргізіледі;
- әр қабатта көлік қуақаздары кенқұдықтармен қосылады;
- қабаттардың соңғы нүктелерінде желдетіс өрлемелерімен біріктірілген желдету түйісімдері салынады [6,7].

Талдау нәтижелері мен қорытындылары 3.1-кестеде келтірілген.

Кесте 3.1 – Оңтайлы көрсеткіштердің аталуы

Көрсеткіш атаулары	Өлш.	Қазу жүйелері		
		2	3	4
Кенжардың ауысымдық өнімділігі	т/аус	15,5	10,2	6,0
Дайындық-тілме жұмыстары	м/1000т	72,5	180,9	90
Кеніштің толықөзіндік құны	тг/т	5978,8	3348	2900
Тазартпа қазбаларыныңқұны	тг/т	1300	700	500
Түсім коэффициенті		0,955	0,935	0,915
Құнарсыздану коэффициенті		0,938	0,908	0,823
Кен құндылығы	тг/т	13640	11200	10000
Технологиялық шығындардыңқосындысы	тг/т	7600	5000	4000
1т кеннен түсетін пайда	тг/т	16543	13256	12356
Рентабельділік	%	88	92	85

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 – оітайлы көрсеткіш

1) Кенжаршының ауысым өнімділігі бойынша:

$$J_1 = \frac{15,2 - 10,2}{10,2} = 0,5, \quad (3.2)$$

$$J_1^1 = \frac{10,2 - 10,2}{10,2} = 0, \quad (3.3)$$

$$J_1^2 = \frac{6 - 10,2}{10,2} = -0,4, \quad (3.4)$$

2) 1 т кеннің өзіндік құны бойынша:

$$J_2 = \frac{72,5 - 72,5}{72,5} = 0, \quad (3.5)$$

$$J_2^1 = \frac{180,9 - 72,5}{72,5} = 1,5, \quad (3.6)$$

$$J_2^2 = \frac{180,9 - 72,5}{72,5} = 1,5, \quad (3.7)$$

3) Алу коэффициенті бойынша:

$$J_3 = \frac{5978,8 - 3348}{3348} = 0,7, \quad (3.8)$$

$$J_3^1 = \frac{3348 - 3348}{3348} = 0, \quad (3.9)$$

$$J_3^2 = \frac{2900 - 3348}{3348} = -0,1, \quad (3.10)$$

4) Құнарсыздық коэффициенті бойынша:

$$J_4 = \frac{1300 - 500}{500} = 1,6, \quad (3.11)$$

$$J_4^1 = \frac{700 - 500}{500} = 0,4, \quad (3.12)$$

$$J_4^2 = \frac{500 - 500}{500} = 0, \quad (3.13)$$

5) Кеннің жалпы бағалығы бойынша:

$$J_5 = \frac{0,955 - 0,955}{0,955} = 0, \quad (3.14)$$

$$J_5^1 = \frac{0,935 - 0,955}{0,955} = -0,02, \quad (3.15)$$

$$J_5^2 = \frac{0,915 - 0,955}{0,955} = -0,04, \quad (3.16)$$

6) Жоғалым зардабы бойынша:

$$J_6 = \frac{0,938 - 0,938}{0,938} = 0, \quad (3.17)$$

$$J_6^1 = \frac{0,908 - 0,938}{0,938} = -0,03, \quad (3.18)$$

$$J_6^2 = \frac{0,823 - 0,938}{0,938} = -0,1, \quad (3.19)$$

7) Құнарсыздық зардабы:

$$J_7 = \frac{13640 - 11200}{11200} = 0,2, \quad (3.20)$$

$$J_7^1 = \frac{10000 - 11200}{11200} = -0,1, \quad (3.21)$$

$$J_7^2 = \frac{11200 - 11200}{11200} = 0, \quad (3.22)$$

8) 1 т кеннің жалпы өзіндік құны бойынша:

$$J_8 = \frac{7600 - 5000}{5000} = 0,52, \quad (3.23)$$

$$J_8^1 = \frac{5000 - 5000}{5000} = 0, \quad (3.24)$$

$$J_8^2 = \frac{4000 - 5000}{5000} = -0,2, \quad (3.25)$$

9) Тиімділігі бойынша:

$$J_9 = \frac{16543 - 16543}{16543} = 0, \quad (3.26)$$

$$J_9^1 = \frac{13256 - 16543}{16543} = -0,2, \quad (3.27)$$

$$J_9^2 = \frac{12356 - 16543}{16543} = -0,2, \quad (3.28)$$

10) Қазу жүйесінің пәрменділік коэффициенті бойынша:

$$J_{10} = \frac{88 - 92}{92} = -0,04, \quad (3.29)$$

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

$$J_{10}^2 = \frac{85 - 92}{92} = -0,07, \quad (3.31)$$

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:

$$R_1 = \sqrt{0^2 + 1,5^2 + 0^2 + 0,4^2 + 0,02^2 + 0,03^2 + 0^2 + 0^2 + 0,2^2} = 1,5, \quad (3.33)$$

Екінші қазу жүйесі бойынша:

$$R_2 = \sqrt{0,4^2 + 0,2^2 + 0,1^2 + 0^2 + 0,04^2 + 0,1^2 + 0,1^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,07^2} = 0,6, \quad (3.34)$$

Үшінші қазу жүйесі бойынша:

$$\begin{aligned}
R_3 &= \\
&= \sqrt{0,5^2 + 0^2 + 0,7^2 + 1,6^2 + 0^2 + 0,^2 + 0,2^2 + 0,52^2 + 0^2 + 0,04^2} = \\
&= 0,5,
\end{aligned} \tag{3.35}$$

Сайрақтың ең кіші мәні – 0,5, яғни, ең тиімді қазу жүйесі болып –қабатты бөлшектеп құлата қазу және көлденеңді төтелдермен уату жүйесі.

Жүйенің мәні: қабаттық тәсілмен дайындалған кен алабы жеке блоктарға, блоктар қабатты бөлшектерге бөлініп, олардың қоры көлденеңді төтелдермен толтыру саңылауларына қабатты бөлшектің биіктігінде түгелдей уатылып, сырмалап жеткізіліп, тау қысымы кенді және тау жыныстарын құлата басқарылады.

Жүйенің артықшылығы: өнімнің жоғары, жүйе бойынша кеннің өзіндік құнының төмендігі, желдету жеңілдігі.

Жүйенің кемшілігі: кеннің жоғалымы мен құнарсыздану жоғарлығы, ірі кендердің шексіз көп шығуы, ДТҚ көптігі [6,7].

4 Кеніш көліктері

4.1 Көлік құралдарын таңдау

Қабылданған қазу жүйесіне байланысты кенді игеру үшін таңдалған тау-кен қондырғылары 4.1 кестеде көрсетілген. Сол жабдықтардың техникалық сипаттамалары 4.2-4.6 кестелерінде және суреттері 4.1-4.5 суреттерінде көрсетілген.

Кесте 4.1 – Қабылданған жабдықтар

Бұрғылау қондырғысы	Boomer S1 D
Тиеу көлігі	EIMCO 630
Жеткізу көлігі	MT 2010
Оқтаушы құралдар	MT3-3
Бекіту құралы	Spraymec 8100Vc

Boomer S1 D бұрғы көлігінің өнімділігі:

$$H_6 = \frac{T_{\text{аус}} - (t_{\text{д}} + t_{\text{д}}^1 + t_{\text{дем}} + t_{\text{жару}})}{\left(\frac{1}{K_0 \cdot n \cdot V}\right) + (t_{\text{ман}} + t_{\text{к.ж}} + t_{\text{б.б}})} = \frac{720 - (18 + 68,4 + 72 + 86,4)}{\left(\frac{1}{0,73 \cdot 3 \cdot 2}\right) + (0,5 + 0,05 + 0,1)} = 3323 \frac{\text{шпур}}{\text{аус}}, \quad (4.1)$$

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

$t_{\text{д}}$ – дайындық – қорытынды операциялар уақыты. Ауысым ұзақтығының 2,5% тең = 18 мин;

$t_{\text{д}}^1$ – бұрғылау кезіндегі дайындық – қорытынды операциялар. Ауысым ұзақтығының 9,5% тең = 68,4 мин;

$t_{\text{дем}}$ – жұмысшының демалу уақыты 10% = 72 мин;

$t_{\text{жару}}$ – жару жұмыс кезіндегі техникалық демалыс уақыты, 12% = 86,4 мин;

K_0 – бір уақытта істейтін бұрғылау машиналар коэффициенті;

n – бұрғылау машиналарының саны;

V – бұрғылау машиналарының таза бұрғылау уақыты: 2 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.

Блоктың орта тәулік өнімділігі:

$$P_{б.о.} = 2 \cdot \frac{Q_{кен}}{n_{аус}} = 2 \cdot \frac{432,2}{2} = 432,2 \frac{т}{тәул}, \quad (4.2)$$

$$Q_{кен} = S \cdot l_{ш} \cdot \eta \cdot \frac{K_T}{1 - \rho} \cdot \gamma = 12 \cdot 15 \cdot 0,93 \cdot \frac{0,92}{1 - 0,03} \cdot 2,61 = 432,2т, \quad (4.3)$$

мұндағы S – кенжар ауданы, $S = 4 \cdot 3 = 12м^2$;
 $l_{ш}$ – шпур тереңдігі, 15м (скважина);
 η – шпурдың пайдалы коэффициенті – 0,93;
 K_T – түсім коэффициенті – 0,92
 ρ – құнарсыздану коэффициенті – 0,03
 γ – 2,61т/м³

Кесте 4.2 -Boomer S1 D бұрғы көлігінің техникалық сипаттамасы

Параметрі	Көрсеткіштер
Бұрғылау аймағы (биіктігі×ені),м	6,13× 6,11
Жыныстардың бекемдік коэффициенті, f	8-20
Үңгімелердің бұрғылау тереңдігі, м	5
Бұрғылау қондырғылардың саны	1
Сығылған ауа шығыны, м ³ /с	0,42
Жүріс бөлігінің түрі	Пневмодөңгелекті
Ұзындығы, м	11,355
Ені, м	1,75
Биіктігі, м	2,8
Массасы, т	11



4.1 – сурет – Boomer S1 D бұрғы көлігі

Кесте 4.3 – EIMCO 630 тиеу машинасы техникалық сипаттамасы

Параметрі	Көрсеткіштер
Шөміш сыйымдылығы,м ³	0,39
Тиеу биіктігі,м	1,9
Максималды көсіп алу биіктігі, м	3,225
Сығылған ауа шығыны, м ³ /с	18
Масса,т	4,695
Ұзындығы, м	2,845



4.2 - сурет – EIMCO 630

Кесте 4.4 – MT2010 жеткізу жабдығының техникалық сипаттамасы

Параметрі	Көрсеткіші
Сыйымдылығы, м ³	10,8
Жүккөтергіштігі, т	20,0
Қуаттылығы, кВт	224
Ұзындығы, м	9,146
Ені, м	2,21
Биіктігі, м	2,444
Массасы, т	20,5



4.3 - сурет – MT2010 жеткізу жабдығы

Кесте 4.5 – CHARMEC 1610B оқтау құралының техникалық характеристикасы

Параметрі	Көрсеткіштер
Жетек	Дизельді
Жүккөтергіштігі, кг	500
Қуаттағыш шлангысының ұзындығы, м	2x30
Ұзындығы, м	16,62
Ені, м	2,77
Биіктігі, м	2,0
Массасы, т	13,8



4.4 - сурет – CHARMES 1610B оқтау құралы

Кесте 4.6 – Spraymes 8100Vc бекітпе қондырғысының техникалық сипаттамасы

Параметрі	Көрсеткіштер
Құрғақ қоспаның өнімділігі, м ³ /сағ	4-33
Толтырғыштардың максималды фракциялары	1-15
Ауа шығыны, м ³ /с	0,015-0,023
Материалды жеңнің диаметрі, мм	65-90
Жіберу ұзындығы, м	$0 \leq 250$
Жіберу биіктігі, м	≤ 100
Электрқозғалтқыштың қуаты, кВт	55
Ұзындығы, м	12,61
Ені, м	2,35
Биіктігі, м	2,90
Масса, т	20,7



4.5 - сурет – Spraymes 8100Vc бекітпе қондырғысы

4.2 Көлікті басқару және қауіпсіздік шарты

Жерасты кеніштерінде локомотивтік көлік құралдарының қозғалысын тиімді үйлестіру және жедел басқару мақсатында арнайы диспетчерлік қызмет ұйымдастырылады. Бұл қызмет өндірістік процестің үздіксіздігі мен көлік құралдарының қауіпсіз қозғалысын қамтамасыз етуге бағытталған.

Диспетчерлік басқару жүйесінің техникалық жабдықталуы:

Сигнал беру және байланыс құралдары – оператор мен машинист арасындағы тұрақты ақпарат алмасуды қамтамасыз етеді;

Орталықтандырылған басқару жүйесі – көлік құралдарының қозғалысын нақты уақытта үйлестіруге мүмкіндік береді;

Блокировка жүйелері – апатты жағдайлардың алдын алу үшін қолданылады;

Автоматтандырылған сигнализация кешені – көлік бағыты, қозғалыс күйі және қауіпсіздік параметрлері туралы деректерді автоматты түрде өңдейді.

Машинистермен сенімді және үздіксіз байланыс орнату үшін жоғары жиілікті радиобайланыс арналары пайдаланылады. Бұл шешім байланыс сапасын арттырып, басқару жылдамдығын жоғарылатуға мүмкіндік береді.

Жабдықтау ерекшеліктері:

Тиеу және түсіру учаскелерінде электровоздарды қашықтан басқару құрылғылары орнатылады;

Оқпан алаңында (албарда) жүк қауғаларын (контейнерлерді) автоматты түрде аударып түсіруге арналған вагон аударғыштар қолданылады. Бұл құрылғылар электровоздың қозғалысымен синхрондалған жұмыс істейді.

Еңбекті қорғау және қауіпсіздік талаптары

Жерасты көлік жүйесінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін келесі талаптар орындалуы тиіс:

Аспалы ток өткізгіш желінің биіктігі:

- жұмысшылар жүретін жерлер мен қауғаға отыратын орындарда – кемінде 2,2 метр;

- басқа қазбаларда – рельс деңгейінен 2 метрден төмен болмауы қажет.

Жүк және адамдарды тасымалдауға арналған еңіс қазбаларда:

- жүк тасымалы үшін тежеуіш жолдың ұзындығы – 40 метрден аспауы тиіс;

- адам тасымалы үшін – 20 метрден артық болмауы тиіс.

Жарылғыш заттармен байланысты тиеу және түсіру операциялары кәсіпорын басшысы бекіткен және төтенше жағдайлардың алдын алу жөніндегі аумақтық инспекциямен келісілген арнайы технологиялық регламентке сәйкес жүргізілуі тиіс. Бұл ретте барлық жұмыстар «Жарылыс жұмыстары кезіндегі өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарын» қатаң сақтау негізінде жүзеге асырылады.

Кенішке жарылғыш материалдар Жезкент қаласындағы арнайы базалық қоймадан алдын ала белгіленген бағыт бойынша арнайы жабдықталған көлік құралдарымен жеткізіледі.

- Сақтау ұяшықтарына жарылғыш заттарды жеткізу және түсіру, сондай-ақ бос ыдыстарды кері қайтару процесі ЭПВ-1,25 маркалы электр тиегішімен орындалады;

- Электр тиегіштің тұрақ орны және оның аккумуляторларын зарядтау пункті желдеткіш көтергіш маңындағы сутегі газын сору панелінің астында орналасқан.

Барлық тасымалдау, тиеу және түсіру жұмыстары арнайы технологиялық регламентке сәйкес, қарулы күзет пен тиісті рұқсаты бар тұлғалардың бақылауымен жүргізілуі тиіс. Бұл операциялар кезінде рұқсат етілмеген адамдардың тиеу-түсіру аймағына кіруіне жол берілмейді.

Тиеу және түсіру жұмыстарымен айналысатын қызметкерлер радио немесе ұялы байланыс құралдарымен міндетті түрде қамтамасыз етілуі тиіс.

Жарылғыш заттарды қабылдау, олардың нақты санына дәл бақылау жүргізу және тіркеу шаралары тиеу-түсіру алаңында тікелей жүзеге асырылады, бұл қауіпсіздікті бақылаудың ажырамас бөлігі болып табылады [7].

5 Кеніш аэрологиясы

Атмосфераны ластайтын көздер ретінде осы жобада келесі зиянды заттардың шығарындылары туындайтын нүктелік және шашыраңқы көздер қарастырылған.

«Қазақмыс Корпорациясы» ЖШС-нің Жезкент кен байыту комбинатына (ЖКБК) арналған 2009–2013 жылдарға бекітілген қолданыстағы ШРЗ (Шекті рұқсат етілген зиянды заттар шығарындылары) жобасы бойынша басқа көздер өзгеріссіз қалды.

Жобада жаңа ластаушы көз – «Скиповой» шахтасының желдеткіші (көз 0100) енгізіледі. Осыған байланысты, «Южная» шахтасынан (0033) келетін желдеткіш газдарының шығарындылары екі желдету жүйесінің қуаттарына пропорционалды түрде бөлінеді: бір бөлігі – жаңадан енгізілетін 0100 көзі арқылы, ал екінші бөлігі – қолданыстағы 0033 көзі арқылы өтеді.

Басқа көздер бойынша шығарындылардың көлемі мен параметрлері өзгеріссіз қалады.

Қазіргі уақытта ЖКБК нысандарының аудан атмосферасына әсері орташа деңгейде деп бағаланады. Қолданыстағы ШРЗ жобасына сәйкес, Жезкент КБК бойынша жалпы атмосфералық шығарындылар көлемі жылына 3037,961 тонна құрайды.

Кен орнының өндірістік қуатының артуына және зиянды заттарды есептеу әдістемелерінің өзгеруіне байланысты, атмосфераға лақтырыстардың жалпы көлемін ұлғайту жобада қарастырылған.

Жоба бойынша атмосфераға шығатын зиянды заттардың жалпы саны — 12 [8].

5.1 Кенішті желдету қажет ауа мөлшерін анықтау

Кенішке қажетті ауа мөлшері мынадай факторлар: кеніштегі ең жоғарғы адам саны бойынша, АЗ шығыны бойынша, кеніштің тәуліктік өнімділігі бойынша, шаңдылық бойынша есептеледі.

Адам саны бойынша қажетті ауа мөлшері:

$$Q_{AD} = q_A \cdot K \cdot N_{AD}, \quad (5.1)$$

мұнда q_A — 1 адамға жұмсалатын ауа шығыны, м³/мин;

K — ауа қорының коэффициенті;

N_{AD} — кеніштегі адамдар саны;

$$Q_{AD} = 6 \cdot 30 = 180 \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (5.2)$$

АЗ мөлшеріне сәйкес ауаның қажетті мөлшері:

$$Q_{AZ} = \frac{A \cdot a}{t} \cdot \frac{100}{0,008}, \quad (5.3)$$

мұндағы A - 1 мезгілде аттырылатын АЗ мөлшері,кг;

a - 1кг АЗ жарылысы кезінде бөлінетін көміртегі тотығының мөлшері, м³/кг;

t - желдету уақыты,мин;

$$Q_{AZ} = 10 \cdot 224 \cdot 0,07 = 156,8 \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (5.4)$$

Кеніштің тәуліктік өнімділігі бойынша:

$$Q_{тәу} = q \cdot T_{тәу} \cdot K, \quad (5.5)$$

мұндағы q -кеніштің категориясына байланысты ауа мөлшері,м³/мин;

$T_{тәу}$ - кеніштің тәуліктік өнімділігі,т/тәу;

K - ауаның жоғалымын ескеретін коэффициент;

$$Q_{тәу} = 1,4 \cdot 3934 \cdot 1,2 = \frac{6610 \text{ м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.6)$$

Шаңдылық бойынша ауаның қажетті мөлшері:

$$Q_{ш} = (V_g \sum S_g + V_K \cdot \sum S_K) \cdot K \cdot 60, \quad (5.7)$$

мұндағы V_g — ҚЕ бойынша қазбалардың кен өндірілетін ең төменгі ауа жылдамдығы, м/сек;

$\sum S_g$ - параллель желдетін кен өндірілетін қазбалардың аудандарының қосындысы,м²;

V_K - ҚЕ бойынша қазбалардың даярлау-тілме қазбаларындағы ең төменгі ауа жылдамдығы,м/сек;

$\sum S_K$ - параллель желдетін даярлау-тілме қазбалардың аудандарының қосындысы,м²;

$$Q_{ш} = (0,75 \cdot 48 + 0,6 \cdot 54) \cdot 1,2 \cdot 60 = \frac{4924,8 \text{ м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.8)$$

мұндағы $Q_{тәу} = 6610 \text{ м}^3/\text{сек}$ деп қабылдаймыз.

Кеніш депрессиясын есептейміз:

$$h = \frac{\alpha \cdot L \cdot P \cdot Q^2}{S^3}, \quad (5.9)$$

мұндағы α - структуралық коэффициент;

L - қазбаның ұзындығы,м;

P - қазбаның периметрі,м;

Q - ауа мөлшері,м³/мин;

S - қазбаның ауданы,м².

Кеніш депрессиясын есептеу үшін 5.1- кестеде келтірілген мәліметтерді қолданамыз.

Кесте 5.1 – Кеніштің жалпы депрессиясын есептеу

Қазбалар-дың атаулары	Бекіт-пенің түрі	α , Н·с ² / м ⁴	Р, м	Q, м ³ /се к	Q ²	S,м ²	S ³ , м ³	L,м		h,Па	
								min	max	min	max
Клеттік оқпан	б-н	0,003	19,5	110,2	12136	27,7	221254	540	540	28,0	28,0
Скиптік оқпаны	б-н	0,003	18	110,2	12136	20	8000	540	540	68,6	68,6
Желдетіс оқпаны	б-н	0,003	18	55,1	3034	20	8000	520	1040	17,1	34,3
Қылует	б-н	0,003	15,6	55,1	3034	13	2197	1860	5580	157,2	471,7
Тас. қылуеті	б-з	0,007	13,8	55,1	3034	10	1000	560	2528	92,0	415,3
Желдету өрлемесі	б-з	0,007	10	55,1	3034	6	216	60	416	33,1	229,3
Тас. қуаказ	б-з	0,007	17	13,8	189	13	2197	930	2790	5,4	16,1
Желдету қуаказы	б-з	0,007	17	13,8	189	13	2197	930	2790	5,4	16,1
Барлығы										406,7	1279,3

5.2 Басты желдету желдеткішін таңдау

Ауаның қажетті мөлшерін есептеу

1) Адам бойынша:

$$Q_a = q_a \cdot Z, \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.10)$$

Z – шахтада бір уақытта жұмыс істейтін ең көп адам саны

q_a – 6 м³/мин, кенжардағы 1 адамға кететін ауа көлемі

$$Q_a = 6 \cdot 30 = \frac{180 \text{ м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.11)$$

2) Техникаға кететін ауа шығыны
ШС-35 дизельді автосамосвалы үлгісінде есептеу:

$$Q_{\text{тех}} = A_1 \cdot A_2 \cdot q_{\text{диз}}$$

$A_3 = 10$ кВт – Boomer S1 D - дизельді бұрғы машинасының қуаты

$A_2 = 224$ кВт – МТ 2010 дизельді автосамосвалының қуаты қуаты

$q_{\text{диз}} = 0,07$ м³/мин/кВт

$$Q_{\text{тех}} = 10 \cdot 224 \cdot 0,07 = 156,8 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (5.12)$$

3) Шаң түзілу кезіндегі ауа шығыны:

1 м² кенжар көлденең қимасына 10 м³/мин деп есепке алатын болсақ;

20 м² · 10 м³/мин=200 м³/мин

Кесте 5.2 – Кеніштің жалпы ауа шығыны

Атауы	Ауа шығыны, м ³ /мин
Адам бойынша	180
Техникаға кететін	156,8
Шаң түзілу кезіндегі	200
Қосындысы:	506,8
Ескерілмеген 10%	50,68
Барлығы:	557,5

Кеніш 3 ауысымда тәулік бойы, жылына 350 күн жұмыс істейді, яғни Бестөбе кенішінің жылдық ауа шығые көлемі:

$$557,5 \text{ м}^3/\text{мин} \cdot 60 \text{ мин/сағ} \cdot 24 \text{ сағ/тәу} \cdot 350 \text{ күн} = 280\,969\,920 \text{ м}^3/\text{жыл}$$

Орлов кеніші үшін қажетті 367 м³/мин ауа ағынын қамтамасыз ету үшін ЖМ-4 желдеткіші таңдалды [7].

6 Еңбекті қорғау

6.1 Жалпы ережелер

«Орлов» кен орнындағы жалпы қауіпсіздік ережелері мен негізгі талаптар

1) кен орнында жұмыс істеуге рұқсат етілетін қызметкерлердің жасы 18 жастан жоғары болуы тиіс. Жарылыс жұмыстарына қатысатын мамандар үшін жас шегі – 22 жастан жоғары;

2) барлық қызметкерлер әр алты ай сайын қауіпсіздік техникасы бойынша арнайы нұсқамадан өтуі тиіс;

3) әрбір жұмысшы шахтадағы ішкі тәртіп ережелерін меңгеріп, қатаң сақтауы міндетті;

4) жұмыс уақыты мен ауысым ұзақтығы кеніш әкімшілігінің (басшысының) нұсқауына сәйкес белгіленеді;

5) барлық қызметкерлер арнайы өндірістік киіммен және қорғаныс құралдарымен қамтамасыз етілуі және оларды тұрақты киіп жүруі тиіс;

6) арнайы рұқсатсыз жабдықтарды іске қосуға қатаң тыйым салынады;

7) әр қызметкер өрт қауіпсіздігі ережелерін білуі және өрт сөндіру құралдарын қолдана алуы тиіс;

8) шахта ішінде темекі шегуге қатаң тыйым салынады;

9) төтенше жағдай туындаған жағдайда дереу жауапты мекемелер мен басшылыққа хабарлау міндетті;

10) қызметкерлер өзімен бірге қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқамадан өткені және электр қауіпсіздігі бойынша біліктілік тобы көрсетілген куәліктерін алып жүруі қажет;

11) барлық жұмысшылар белгіленген мерзімде міндетті медициналық тексеруден өтуі тиіс;

12) жұмыс орнын ауыстырған әрбір қызметкер жаңа орынның қауіпсіздік талаптары мен жұмыс жағдайларымен танысуы міндетті.

6.2 Қауіпті және зиянды өндірістік факторларды талдау

Кен жұмыстарын қауіпсіз жүргізуді қамтамасыз ету үшін келесі іс-шаралар кешені қарастырылған:

- жерасты кенішінен шығу жолдары ретінде ВВ2 оқпанында жеделсаты жабдықталады, сондай-ақ баспалдақтар мен адамдарды тасымалдайтын машина орналасқан көлбеу еңіс пайдаланылады;

- деңгейжиектер арасындағы байланыс үшін барлық блоктық өрлемелерде баспалдақ бөліктері орнатылады;

- жерүсті және жерасты құрылымдар, барлық жұмыс орындары электр жарығымен қамтамасыз етіледі;

- өнеркәсіптік алаңдар, негізгі кен қазбалары мен жерасты камералары, сондай-ақ адамдар жүретін қазбалар стационарлық шамдармен жарықтандырылады;

- ал вентиляциялық қондырғылар мен жабдықтарды қарау орындары – рұқсат етілген кернеудегі тасымалды шамдармен жабдықталады;

- шахтада апат жағдайында жұмысшыларды құлақтандыру үшін телефон байланысы мен апаттық дабыл жүйесі орнатылады;

- өнеркәсіптік алаң мен жерасты қазбаларында жерге қосу жүйесінің бірыңғай желісі жүргізіледі;

- ЖМ (жарылғыш материалдарды) сыйымдылығы 2000 кг болатын учаскелік сақтау пункттеріне тасымалдау, бұрғылау және жару жұмыстары қауіпсіздік талаптарына сәйкес орындалады.

Барлық қазбалардың қимасы мен бекітпесі тиісті инженерлік есептер негізінде тандалған.

Өздігінен жүретін жабдықтың қолданылуы кезінде көлбеу қазбаларда, тік учаскелер мен иіндерде көлік қозғалысы мен қауіпсіз өтуге қажетті саңылаулар сақталады.

Қазбаларды үңгілеу барысында қауіпсіздікті арттырып, шаң түзілу деңгейін азайтатын және еңбек өнімділігін көтеретін көлік-тиеу және үңгілеу жабдықтары пайдаланылады.

УТП (учаскелік техникалық пункт) жерасты камераларында және ППМ (пункт постоянного местонахождения) қоймасында екі эвакуациялық шығу жолы көзделген, сонымен қатар қажетті ені бар пайдалану және монтаждау өтпе жолдарын қамтамасыз ететін тұтастыру шешімдері қарастырылған.

Кенішті желдету жүйесі капиталдық сызба бойынша ұйымдастырылады. Желдету тәсілі – сорушы түрі. НТС оқпанының аузында орналасқан калорифер қыста сырттан келетін ауаны жылытады, нәтижесінде оқпан аумағындағы ауа температурасы +2°C деңгейінде ұсталады.

Сығылған ауа және өртке қарсы су құбырларының желісі көлік қазбалары бойымен жүргізіледі және олар өту жолдарының ені мен биіктігін сақтай отырып орналастырылады, бұл жұмысшылардың қауіпсіз қозғалысын қамтамасыз етеді.

6.3 Ұжымдық іс-шаралар

Құлақтандыру жүйесінің негізгі мақсаты – басшылық құрамды төтенше жағдайдың тікелей қаупі туралы дер кезінде хабардар етіп, қажетті қорғану және шұғыл шаралар қабылдау мүмкіндігін қамтамасыз ету.

Кәсіпорында жергілікті құлақтандыру жүйесі жұмыс істейді және ол әрқашан пайдалану үшін жарамды күйде болуы қажет.

Апат туралы негізгі ақпарат беру құралы – телефон байланысы. Қауіп төнген немесе апат белгілері байқалған жағдайда бұл туралы ақпарат дереу диспетчерге жеткізіледі.

Құлақтандырудың қосалқы жүйелері мыналарды қамтиды:

- радиобайланыс;
- селекторлық байланыс;

- электр жарығын 10–20 секундтан кейін қайта-қайта (кемінде 10 рет) жыпылықтатып өшіру арқылы визуалды ескерту.

Байланыс жүйесінің үздіксіз жұмысын қамтамасыз ету желілік байланыс шеберінің міндетіне жүктеледі.

Жергілікті хабарлау жүйесі авариялық жағдайды қысқа уақыт ішінде бағалап, оны жою бойынша дұрыс әрі негізделген шешім қабылдауға мүмкіндік береді.

Апат болған жағдайда зақымдану аймағында халық болмағандықтан, тұрғындарды құлақтандыру қажеттілігі туындамайды.

6.4 Техникалық шаралар

Орлов кенорнының төменгі деңгейжиектерін аршуға және жерасты тәсілімен қазымдауға жұмсалатын күрделі шығындар 2001 жылғы базалық бағалардың жинақтық сметалық есептеулерінде анықталып, 1,823 индексін ескеріп, 2010 жылғы бағамен қайта есептелген (2010 жылғы айлық есептік көрсеткіштің 2001 базалық деңгейге өзгеру индексі).

2001 жылғы базалық бағалардағы күрделі салымдар сомасы 6036,7 млн. теңгені құрайды, соның ішінде ҚМЖ - 4956,2 млн. теңге,

2010 жылғы ағымдық бағаларда құрылыс құны - 12807,2 млн. теңгені немесе 87,1 млн. долларды құрады, соның ішінде ҚМЖ - 9035,1 млн. теңге немесе 61,5 млн.

6.5 Жерастындағы жарылғыш зат қоймаларының орналасу тәртібі

Жарылғыш заттарды сақтау қоймасы шахта оқпанының албарынан және желдеткіш есіктерінен кемінде 100 метр қашықтықта орналастырылуы тиіс.

Қоймада міндетті түрде:

- 1) екі тәуелсіз шығу жолы;
 - 2) жеке ауа ағысы бар желдету жүйесі болуы қажет.
- Қойманың құрылымдық бөлімдері мыналарды қамтиды:
- 1) жарылғыш заттарды сақтау камерасы;
 - 2) электрооталдырғыштарды тексеруге арналған бөлімше;
 - 3) жарылғыш заттарды беру камерасы [8].

6.6 Өртке қарсы шаралар

Жарылғыш заттарды (ЖЗ) сақтау объектісінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша іс-шаралар Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрінің 2006 жылғы 8 ақпандағы №35 бұйрығымен бекітілген «Өрт қауіпсіздігі ережелері», Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 16 қаңтардағы №14 қаулысымен бекітілген «Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар», сондай-ақ «Жарылыс жұмыстары кезіндегі өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарына» толық сәйкес келуі тиіс.

Қазбалардың жағдайын бақылау және қауіпсіздігін қамтамасыз ету

ЖЗ қоймасын қазу және пайдалану кезінде тау-кен қазбаларын тұрақты қауіпсіз күйде ұстау үшін олардың қабырғалары мен төбесінің жағдайы күнделікті тексеріледі. Бұл — кен қазбаларындағы апатты жағдайлардың алдын алу мен өрт қауіпсіздігін сақтау жүйесінің маңызды элементі.

Өртке қарсы жабдықтар мен байланыс құралдары:

- қойма кіреберісінде өрт сөндіру құралдарын сақтауға арналған арнайы камера көзделген.

- өрт дабылын шұғыл хабарлау мақсатында телефондар кіру есігінің жанында және ЖЗ беру камерасында орнатылады.

- өрт шыққан жағдайда жұмыс дереу тоқтатылып, қызметкерлер қауіпті аймақтан эвакуацияланып, төтенше жағдай туралы хабарлама берілуі тиіс.

Техниканы алғашқы өрт сөндіру құралдарымен жарақтандыру

Қоймада жұмыс істейтін барлық техникалар ҚР ӨҚЕ 08-97 нормаларына сәйкес алғашқы өрт сөндіру құралдарымен жабдықталуы қажет. Бұл техникалық талаптарға сәйкес, өрт сөндіру құралдарын келесідей көлемде орналастыру көзделген :

- ұнтақты өрт сөндіргіштер – 4 дана

- көбікті өрт сөндіргіштер – 4 дана

- құм – 0,4 м³

- күрек – 2 дана

Қосымша өртке қарсы қорғаныс шаралары:

- жеткізуші қазбаларда өртке қарсы есіктер орнатылады, олар өрт таралуын тежеу және оқшаулау мақсатында қызмет етеді [8].

6.7 Санитарлық-гигиеналық шаралар

Жұмысшылардың денсаулығына зиян келтіретін факторларды жою немесе алдын алу үшін келесі шаралар қолданылады:

- техникалық шаралар: шпурлар мен ұңғымаларды бұрғылау кезінде сумен шаю, тиеу кезінде уатылған кенді сулау.

- медициналық-санитарлық шаралар: жұмысшыларды өкпе ауруларынан қорғау үшін қосымша тегін тамақтандыру, демалу орындарында кезеңмен демалу және флюорографиялық тексеруден өту.

- әлеуметтік-тұрмыстық шаралар: жер асты жұмысшыларына қысқартылған жұмыс күні, тегін сүт талондары, қосымша демалыс орындарына жолдамалар беру [8].

6.8 Шаңмен күрес әрекеттері

Шахта ішіндегі жұмыс аймақтарында газ бен шаңның шекті мөлшерден асуын болдырмау мақсатында келесі инженерлік-техникалық шаралар қолданылады:

Кен түсіргіштерді ауаның қарқынды келіп түсетін учаскелерге орналастыру арқылы шаңның таралуын шектеу;

Бұрғылау кезінде шаң түзілуін азайту үшін – ылғалды бұрғылау технологиясын қолдану;

Жарылыс жұмыстарынан кейінгі тозаңды басу мақсатында – ТК-1 маркалы тұман түргіш қондырғыларын пайдалану;

Кен массасын өндіріске жібермес бұрын – сулап шаю арқылы шаңнан тазарту;

Жұмысшыларды жеке қорғаныс құралдарымен, атап айтқанда, «Лепесток-5» респираторларымен қамтамасыз ету [8].

6.9 Шумен күрес шаралары

Жерасты жұмыстарында шу деңгейін төмендету мақсатында келесі техникалық және ұйымдастырушылық шаралар қолданылады:

Машиналар мен жабдықтардан шығатын шуды азайту үшін арнайы дыбыс реттегіштер мен дыбыс жұтқыш құрылғылар орнатылады;

Жерасты қазбаларында дыбыс толқындарын сіңіретін арнайы шу жұтқыш материалдар қолданылады;

Шуды төмендету үшін тұншықтырғыш перфораторлар және ТШ-5 маркалы тұншықтырғыш құрылғылар пайдаланылады;

Барлық жұмысшылар жеке қорғаныс құралдарының бірі ретінде құлаққаптармен (шуға қарсы) міндетті түрде жабдықталуы тиіс [8].

6.10 Дірілмен күрес жолдары

Кен өндірісі жағдайында жұмысшылардың ағзасына дірілдің ұзақ мерзімді әсерін азайту – өндірістік қауіпсіздікті қамтамасыз етудің маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Осыған байланысты төмендегідей инженерлік және ұйымдастырушылық сипаттағы кешенді алдын алу шаралары қолданылады. Технологиялық процестерді барынша механикаландыру және автоматтандыру – діріл тудыратын жабдықтармен тікелей жанасу қажеттілігін азайта отырып, діріл көздерінің жалпы санын едәуір төмендетуге мүмкіндік береді. Қол еңбегін азайту мақсатында арнайы діріл жүктемесі төмен бұрғылау жабдықтары (мысалы, ПР-25, МО-340, ШП-63) қолданылады. Бұл құралдар жұмыстың өнімділігін арттырып қана қоймай, денсаулыққа кері әсерін азайтады.

Жұмыс режимі мен циклдік графиктерді сақтау – дірілдің организмгекумулятивті әсерін шектеуге бағытталған. Белгіленген уақыт аралығында үзілістер жасау қызметкерлердің физиологиялық жағдайын қалпына келтіріп, жұмыс қабілетін ұзақ уақыт бойы сақтауға септігін тигізеді.

6.11 Өндірістік жарақаттардың алдын алу шаралары

Қауіпсіздік техникасы бойынша келесі шаралар қабылданады:

1) қазба төбелерін ұстау, басқару және нығайту паспортқа сәйкес жүргізілуі тиіс.

2) аралас сатыда орналасқан блоктарды өңдеуге тыйым салынады.

3) жұмыс технологиясы мен ұйымдастыруы аймақтың тиімді өңделуін қамтамасыз етуі қажет.

Бұрғылап-аттыру жұмыстары кезінде:

1) жұмыстар паспортқа сәйкес жүргізілуі тиіс.

2) оқтау мен бұрғылау жұмыстарын біріктіруге болмайды.

3) жарылғыш заттарды шахтаға арнайы өзі жүретін машиналармен жеткізу қажет [9].

7 Экономикалық бөлім

7.1 Кеннің жүйелік өзіндік құны

Кесте 7.1 – Кеншілерге кететін шығын

Кеншілер мамандығы	Ранг	Белгіленген баға,тг	Кенші саны	Жалпы тәулік жалақысы, тг
Бұрғышы	3	3000	3	100 000
Оқтаушы	3	1800	3	70 000
Мастер	6	2500	1	50 000
Тасымалдаушы	4	2100	3	75 000
Жөндеуші	6	2300	2	55 000
Қосындысы:				370 000 тг
Қосымша жалақы 10%:				37 000 тг
Сыйлық мөлшері 30%:				111 000 тг
Зейнетақы салығы 10%:				37 000 тг
Мемлекеттік сақтандыру қоры 15%:				55 500 тг
Барлығы:				610 500 тг

Жалақы бойынша 1т кеннің өзіндік құны:

$$Q_{\text{ж.ж}} = \frac{\sum \text{Ж}}{P_{\text{Б.Т}}} = \frac{610\,500}{604} = 1010,7 \text{ тг/т}, \quad (7.1)$$

7.2 Материалдар шығыны

Кесте 7.2 – Материалдарға кететін шығын

Заттар аталуы	Өлшем бірлігі	1т кенге шаққанда	Бағасы, тг	Жалпы бағасы, тг
Граммонит 79/21	кг	1	200	200
Электрлі пілте	м	1,5	900	1350
Бұрғылау болаты	кг	0,5	5000	2500
ДШ детонаторы	дана	3	800	2400
Қосындысы:			6450	
Есептелмеген қуат 15%			967,5	
Барлығы:			7417,5	

Материалдар шығыны кеніш ішіндегі толық қолданылатын жабдықтар,оның ішінде бұрғылап аттыру жұмыстары аса мән аударылады.

7.3 Қуат шығыны

Кесте 7.3 – Энергияға кететін шығын

Қуатты пайдаланушылар	Саны	Қуаты	Жұмыс мерзімі	Тәулік шығыны	Жалпы бағасы (тг)
ЖМ-4	4	50 кВт	10 сағ	72 000	150 000
Қосындысы:					150 000
Есептелмеген қуат 15%					22 500
Барлығы:					172 500

Қуат шығыны бойынша 1т кеннің өзіндік құны:

$$Q_{\text{к.ш}} = \frac{\sum K}{P_{\text{Б.Т.}}} = \frac{172\,500}{604} = 285,5 \text{ тг/т}, \quad (7.2)$$

7.4 ДТҚ тозу жарнасы

$$Q_{\text{Д.Т.Қ.}} = \frac{\sum l_{\text{к.к}} \cdot Q_{1\text{м.к.к}} + \sum l_{\text{т.к}} \cdot Q_{1\text{м.т.к}}}{P_{\text{Б.Т.}}} = \frac{50 \cdot 10\,000 + 50 \cdot 8\,000}{604} = 1490 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (7.3)$$

мұндағы $\sum l_{\text{к.к}}$; $\sum l_{\text{т.к}}$ – блоктың жазық және тік қазба ұзындығы;
 $Q_{1\text{м.к.к}}$; $Q_{1\text{м.т.к}}$ – жазық және тік қазбаларды өту кезіндегі өзіндік құны.

7.5 Жабдықтар шығыны

Кесте 7.4 – Қондырғыларға кететін шығын

Жабдық атауы	Саны	Тозу мерзімі	Күрделі жөндеу 15%	Жалпы бағасы, тг
Boomer S1D	4	3	3 750 000	25 000 000
MT3-3	2	4	2 250 000	15 000 000
EIMCO 824 RSL	2	3	1 500 000	10 000 000
MT 2010	2	3	4 500 000	30 000 000
Spramtec 8100VC	2	5	1 500 000	10 000 000
Қосындысы:				90 000 000 тг
Есептелмеген 15%:				13 500 000 тг
Барлығы:				103 500 000 тг

Тозу жарнасы бойынша 1т кеннің өзіндік құны:

$$Q_{т.ш} = \frac{\sum Ж_{т.ж.}}{P_{Б.т.}} = \frac{103\,500\,000}{604 \cdot 600} = 285,5 \text{ тг/т}, \quad (7.4)$$

7.6 Жалпы шығындар

Кесте 7.5 – 1 тонна кенге шаққандағы шығын

Шығын атауы	1 т кенге шаққан шығын, тг/т
Кеншілер жалақысы	1010,7
Заттар шығыны	7417
Қуат шығыны	285,5
Жабдық тозу жарнасы	285
ДТҚ-ның тозу жарнасы	1490
Барлығы	10788,2

Орлов кенорнының төменгі деңгейжиектерін қазымдау процесіне тартылатын жұмысшылар саны кәсіпорында бекітілген өндірістік қуаттылық пен жұмыс режиміне сәйкес, сондай-ақ қолданыстағы технологиялық жобалау нормативтері негізінде есептеледі.

Жобалау тапсырмасына сәйкес келесі еңбек ұйымдастыру тәртібі қабылданған:

- жылдық жұмыс күндерінің саны – 357 күн;
- күнделікті ауысым саны – 2 немесе 3 ауысымдық режим;
- жұмыс ауысымының ұзақтығы:
- жерасты жұмыстарын атқаратын қызметкерлер үшін – 7 сағат;
- жер үстінде жұмыс істейтін персонал үшін – 8 сағат.

Бұл еңбек ұйымдастыру жүйесі өндірістік процестің үздіксіздігін қамтамасыз етуге, жұмыс күшін тиімді пайдалануға және еңбек қауіпсіздігі талаптарын сақтауға бағытталған [9].

ҚОРЫТЫНДЫ

Дәл осы дипломдық жобада, «Орлов» кен орнының тиімді ашу тәсілін экономикалық тұрғыдан анықтап, негізгі ашу тәсілі болып «сырғу алабынан тысқары кен сілемінің қиып өтетін оқпанмен, желдетпе оқпандармен және квершлагтармен ашу» тәсілі қабылданды.

Барлық қазбалар бұрғылау-жару әдісімен жүргізіледі. Көлденең қазбаларды қазу барысында арнайы бұрғылау қондырғылары пайдаланылады. Тау-кен массасын жинау және оны сыртқа шығару үшін MT2010 үлгісіндегі дизельді тасымалдау техника қолданылады. Қысылған ауа жылжымалы компрессорлық қондырғылар арқылы қамтамасыз етіледі.

Кеніш ауасын тазарту мақсатында екі желдеткіш оқпан қолданылып, бас оқпан арқылы ЖМ-4 желдеткіші арқылы таза ауа жіберіліп, қапталдағы желдеткіш оқпандары арқылы лас ауа шығады. Желдің бағытын біле отырып, бұл қоршаған ортаға, аймақ тұрғындарына жел арқылы желдетілмейді.

Қазу жүйесі «қабатты бөлшектеп құлата қазу және көлденеңді төтелдермен уату жүйесі» Ө.А. Байқоңыровтың тиімді қазу жүйесін таңдаудың матрицалық әдісі арқылы анықталды.

Кеніштің экономикалық жағдайы кеншілердің жалақысы, тозу жарнасы, дайындық-тілме қазбалары, тозу жарнасы, қуат шығыны бойынша 1т кеннің өзіндік құны 10788 тг болып қабылданды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 «Орлов кенішінің шығарылып жатқан қуаттарын өтеу мақсатында төменгі деңгейжиектерді ашу (түзетілген нұсқа)» техникалық жобасы. Казгипроцветмет, 2015 жыл.

2 «Тау-кен және геологиялық барлау жұмыстарын жүргізетін қауіпті өндірістік объектілерде өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету қағидалары». Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2017 жылғы 30 желтоқсандағы № 352 бұйрығы

3 СН РК 2.03-04-2018 «Жерасты тау-кен қазбалары»

4 СП РК 2.03-106-2017 «Жерасты тау-кен қазбалары»

5 Михайлов Ю.В. Пайдалы қазбалар кен орындарын жерасты тәсілімен игеру. Күрделі тау-кен геологиялық жағдайлардағы рудалы кен орындарын жерасты әдісімен өңдеу: оқу құралы / Ю.В. Михайлов. – М.: Академия, 2008. – 316 бет.

6 «Кенорнын ашу және даярлау есептер жинағы»оқу құралы Елұзақ М, Әбен Е,Ахметқанов Д.Қ. Алматы 2023 –22 бет.

7 «Кенді жерастында қазу және жобалау» оқу құралы / Баязит Н.Х.Алматы 1996

8 Қазақстан Республикасында пайдалы қазбаларды барлау және өндіру кезінде жер қойнауын ұтымды және кешенді пайдалану жөніндегі Бірыңғай қағидалар Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2018 жылғы 21 шілдедегі № 1019 қаулысымен бекітілген. – 35 бет.

9 Жерасты тәсілімен игерілетін кен өндіру кәсіпорындарын технологиялық жобалау нормалары (әдістемелік ұсынымдар). Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар мен өнеркәсіптік қауіпсіздік жөніндегі мемлекеттік бақылау комитетінің 2008 жылғы 4 желтоқсандағы № 46 бұйрығы.

А Қосымшасы

*Ашу тәсілдерінің технико-экономикалық көрсеткіштері:
2 – тәсіл:*

Күрделі жұмсалым:

$$K_{\text{Б0}} = H_{\text{Б0}} \cdot K_{\text{Б0}} \cdot n_{\text{б.о}} = 790 \cdot 350\,000 = 276\,500\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 1})$$

мұндағы $H_{\text{Б0}}$ – бас оқпан тереңдігі = 790м
 $K_{\text{Б0}}$ – бас оқпан өту құны = 350 000тг
 $n_{\text{б.о}}$ – бас оқпан саны = 1

$$K_{\text{Ж0}} = H_{\text{Ж0}} \cdot K_{\text{Ж0}} \cdot n_{\text{ж.о}} = 750 \cdot 320\,000 \cdot 2 = 480\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 2})$$

мұндағы $H_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпан тереңдігі = 750м
 $K_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпан өту құны = 320 000тг
 $n_{\text{ж.о}}$ – желдетпе оқпан саны = 2

$$K_{\text{КВ}} = \Delta L_{\text{КВ}} \cdot K_{\text{КВ}} = 405\,720\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 3})$$

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

$$K_{\text{ШТ}} = 1\,540\,500\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 4})$$

мұндағы $K_{\text{ШТ}}$ – штрег өту құны = 200 000тг
 $\Delta L_{\text{ШТ}}$ – штрег ұзындықтарының қосындысы

$$K_{\text{оқ.а}} = (0,24 + 0,48 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot n_{\text{оқ.а}} = (0,24 + 0,48 \cdot 2\,460\,718,28) \cdot 13 = 15\,354\,883,44 \text{ тг}, \quad (\text{A. 5})$$

мұндағы $K_{\text{оқ.а}}$ – оқпан албарын өту құны
 $n_{\text{оқ.а}}$ – оқпан албарының саны
 $A_{\text{ж}}$ – жылдық өнімділік = 676 888т/жыл

$$K_{\text{ғим}} = 9,2 + 3,24 \cdot A_{\text{ж}} = 9,2 + 3,24 \cdot 2\,460\,718,28 = 7\,972\,735,6 \text{ тг}, \quad (\text{A. 6})$$

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

$$\sum K = 7\,826\,725\,513,36 \text{ тг}, \quad (\text{A. 7})$$

мұндағы $\sum K$ – барлық шығындардың қосындысы

$$K_1^1 = \frac{\sum K}{A_{\text{ж}}} = 3\,180,6 \text{ тг/т}, \quad (\text{A. 8})$$

мұндағы K_1^1 – 1 т кенге келтірілген жылдық шығын

$$K_2^1 = \frac{\sum K}{Q_e} = 113,5 \text{ тг/т}, \quad (\text{A. 9})$$

мұндағы K_2^1 – 1 т кенге келтірілген жалпы шығын

Тұтынымдық шығын:

$$C_{\text{Б0}} = H_{\text{Б0}} \cdot \mathcal{E}_{\text{Б0}} \cdot n_{\text{б.о}} \cdot T = 790 \cdot 100\,000 \cdot 39 \cdot 1 = 3\,081\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 10})$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{Б0}}$ – 1м бас оқпанды күтіп ұстау құны;

$C_{\text{Б0}}$ – бас оқпанды күтіп ұстау құны;

T – қызмет ету мерзімі;

$$C_{\text{Ж0}} = H_{\text{Ж0}} \cdot \mathcal{E}_{\text{Ж0}} \cdot n_{\text{ж.о}} \cdot T = 750 \cdot 80\,000 \cdot 2 \cdot 39 = 4\,680\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 11})$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{Ж0}}$ – 1м желдетпе оқпанды күтіп ұстау құны;

$C_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпанды күтіп ұстау құны;

$$C_{\text{кв}} = \Delta L_{\text{кв}} \cdot \mathcal{E}_{\text{кв}} \cdot T = 7\,032\,480\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 12})$$

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

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

$$C_{\text{шт}} = \Delta l_{\text{шт}} \cdot \mathcal{E}_{\text{шт}} \cdot T_{\text{ж}} = 32\,042\,400\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 13})$$

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

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

$$\begin{aligned} C_{\text{су көтеру}} &= 48 \cdot (H + h_{\text{н}}) \cdot 0,5 \cdot C_{\text{су}} = 48 \cdot (790) \cdot 0,5 \cdot 60\,000 = \\ &= 1\,137\,600\,000 \text{ тг}, \end{aligned} \quad (\text{A. 14})$$

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

$C_{\text{су}}$ – 1 м³ суды сору құны;

$$\begin{aligned} C_{\text{фим}} &= (0,164 + 0,007 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot T = (0,164 + 0,007 \cdot 2\,460\,718,28) \cdot 39 = \\ &= 671\,782,5 \text{ тг}, \end{aligned} \quad (\text{A. 15})$$

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

$$\sum \mathfrak{A} = 35\,112\,393\,551,6, \quad (\text{A. 16})$$

$$C_{\mathfrak{A}} = \frac{\sum \mathfrak{A}}{Q_{\text{е}}} = 1269,7 \text{ тг/т}, \quad (\text{A. 17})$$

мұндағы $C_{\mathfrak{A}}$ – 1 т кенге келтірілген тұтынымдық шығын;

$$\mathcal{T} = C_{\mathfrak{A}} + K_1 \cdot E = 409,9 + 941,4 \cdot 0,2 = 1900 \text{ тг/т}, \quad (\text{A. 18})$$

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

Б қосымшасы

3 – тәсіл:

Күрделі жұмсалым:

$$K_{\text{Б0}} = H_{\text{Б0}} \cdot K_{\text{Б0}} \cdot n_{\text{Б.0}} = 790 \cdot 350\,000 \cdot 1 = 276\,500\,000 \text{тг}, \quad (\text{Б. 1})$$

мұндағы $H_{\text{Б0}}$ – бас оқпан тереңдігі = 790м
 $K_{\text{Б0}}$ – бас оқпан өту құны = 350 000тг
 $n_{\text{Б.0}}$ – бас оқпан саны = 1

$$K_{\text{Ж0}} = H_{\text{Ж0}} \cdot K_{\text{Ж0}} \cdot n_{\text{Ж.0}} = 750 \cdot 320\,000 \cdot 2 = 480\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 2})$$

мұндағы $H_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпан тереңдігі = 750м
 $K_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпан өту құны = 320 000тг
 $n_{\text{Ж.0}}$ – желдетпе оқпан саны = 2

$$K_{\text{КВ}} = \Delta L_{\text{КВ}} \cdot K_{\text{КВ}} = 751\,140\,000 \text{тг}, \quad (\text{Б. 3})$$

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

$$K_{\text{ШТ}} = 1\,462\,500\,000 \text{тг}, \quad (\text{Б. 4})$$

мұндағы $K_{\text{ШТ}}$ – штрег өту құны = 200 000тг
 $\Delta L_{\text{ШТ}}$ – штрег ұзындықтарының қосындысы

$$K_{\text{оқ.а}} = (0,24 + 0,48 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot n_{\text{оқ.а}} = (0,24 + 0,48 \cdot 2\,460\,718) \cdot 13 = 15\,354\,883,44 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 5})$$

мұндағы $K_{\text{оқ.а}}$ – оқпан албарын өту құны
 $n_{\text{оқ.а}}$ – оқпан албарының саны
 $A_{\text{ж}}$ – жылдық өнімділік = 1 925 872,9 т/жыл

$$K_{\text{ҒИМ}} = 9,2 + 3,24 \cdot A_{\text{ж}} = 9,2 + 3,24 \cdot 2\,460\,718 = 7\,972\,735,6 \text{тг}, \quad (\text{Б. 6})$$

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

$$\sum K = 6\,821\,725\,513,36 \text{тг}, \quad (\text{Б. 7})$$

мұндағы $\sum K$ – барлық шығындардың қосындысы

$$K_1^1 = \frac{\sum K}{A_{\text{ж}}} = 2772,8 \text{ тг/т}, \quad (\text{Б. 8})$$

мұндағы K_1^1 – 1 т кенге келтірілген жылдық шығын

$$K_2^1 = \frac{\sum K}{Q_e} = 100 \text{ тг/т}, \quad (\text{Б. 9})$$

мұндағы K_2^1 – 1 т кенге келтірілген жалпы шығын

Тұтынымдық шығын:

$$C_{\text{Б0}} = H_{\text{Б0}} \cdot \mathcal{E}_{\text{Б0}} \cdot n_{\text{б.о}} \cdot T = 790 \cdot 100\,000 \cdot 39 \cdot 1 = 3\,081\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 10})$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{Б0}}$ – 1м бас оқпанды күтіп ұстау құны;

$C_{\text{Б0}}$ – бас оқпанды күтіп ұстау құны;

T – қызмет ету мерзімі;

$$C_{\text{Ж0}} = H_{\text{Ж0}} \cdot \mathcal{E}_{\text{Ж0}} \cdot n_{\text{ж.о}} \cdot T = 750 \cdot 80\,000 \cdot 2 \cdot 39 = 4\,680\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 11})$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{Ж0}}$ – 1м желдетпе оқпанды күтіп ұстау құны;

$C_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпанды күтіп ұстау құны;

$$C_{\text{КВ}} = \Delta L_{\text{КВ}} \cdot \mathcal{E}_{\text{КВ}} \cdot T = 13\,019\,760\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 12})$$

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

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

$$C_{\text{ШТ}} = \Delta l_{\text{ШТ}} \cdot \mathcal{E}_{\text{ШТ}} \cdot T_{\text{ж}} = 30\,420\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 13})$$

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

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

$$\begin{aligned} C_{\text{су көтеру}} &= 48 \cdot (H + h_{\text{н}}) \cdot 0,5 \cdot C_{\text{су}} = 48 \cdot (400 + 30) \cdot 0,5 \cdot 60\,000 = \\ &= 619\,200\,000 \text{ тг}, \end{aligned} \quad (\text{Б. 14})$$

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

$C_{\text{су}}$ – 1 м³ суды сору құны;

$$\begin{aligned} C_{\text{фим}} &= (0,164 + 0,007 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot T = (0,164 + 0,007 \cdot 2\,460\,718) \cdot 39 = \\ &= 671\,782 \text{ тг}, \end{aligned} \quad (\text{Б. 15})$$

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

$$\sum \mathfrak{A} = 78\,635\,593\,551,6 \text{тг}, \quad (\text{Б. 16})$$

$$C_{\mathfrak{A}} = \frac{\sum \mathfrak{A}}{Q_e} = 1141,8 \text{ тг/т}, \quad (\text{Б. 17})$$

мұндағы $C_{\mathfrak{A}}$ – 1 т кенге келтірілген тұтынымдық шығын;

$$\mathcal{T} = C_{\mathfrak{A}} + K_1 \cdot E = 1695,4 \text{тг/т}, \quad (\text{Б. 18})$$

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