

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

Советбекова Аяжан Талғатқызы

Тақырыбы: «Суздаль» алтын кен орнында жер асты 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
«28» мамыр 2025ж.

Дипломдық жобаның
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Тақырыбы: «Суздаль» алтын кен орнында жер асты кен қазу жұмыстарын жобалау

6B07205 - Тау-кен инженериясы

Орындаған

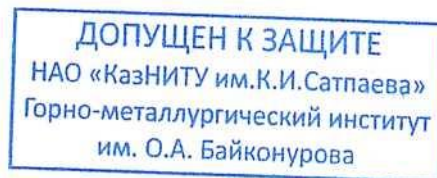
Советбекова Аяжан Талғатқызы

Рецензент

техн. ғыл. канд.,
Е.А.Ельжанов
«28» мамыр 2025ж.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. канд.,
қауым. профессор
М.Елузах
«27» мамыр 2025ж.



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» 01 2025ж.

Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Советбекова Аяжан Талғатқызы

Тақырыбы: «Суздаль» алтын кен орнында жер асты кен қазу жұмыстарын жобалау

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

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «09» ноябрь 2025ж.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Суздаль алтын кен орны Абай облысы, Семейтау тау массивінің маңында орналасқан. Кен орны алғаш рет 1970- жылдардың соңында – 1980-жылдардың басында геологиялық барлау жұмыстары барысында анықталған. Осы кезеңде геологиялық құрылымдар мен сульфидті алтын минералдануы байқалып, кешенді зерттеу басталды. 1980–1990 жылдары аралығында кең көлемді геологиялық-геофизикалық және бұрғылау жұмыстары жүргізілді. Суздаль кен орнының минерализациясы ерте карбон кезеңінің карбонатты және терригенді шөгінді жыныстарының арасында орналасқан. Кеннің негізгі минералдары арасында алтын, арсенопирит және пирит кездеседі.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) кен орнының геологиялық сипаттамасы;

ә) кенді игерудің тиімді әдісін таңдау;

б) кеннің қорлары және өнімділіктері;

в) оңтайлы қазу жүйесін таңдау;

г) кеніш аэрологоиясы мен желдеткіш таңдау;

ғ) еңбек қауіпсіздігін сақтау;

д) 1 тонна кеннің өзіндік құнын есептеу.

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс): Кен орнының геологиясы, ашу және даярлау әдістері, тандалған қазу жүйесі, кен орнының бас жоспары (кималар мен сызбалар бағдарламасында орындалып, А3 форматта шығарылып, дипломдық жобаға қосымша жұмыс ретінде тіркелген)

Жұмыс презентациясы слайдтарда: 15 көрсетілген

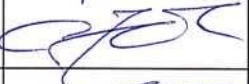
Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 13 атаулардан

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 – 08.02.2025	
Кенішті ашу және даярлау	10.02.2025 – 14.02.2025	
Қазу жүйесі	17.02.2025 – 21.02.2025	
Кеніш көліктері	24.02.2025 – 28.02.2025	
Кеніш аэрология	03.03.2025 – 08.03.2025	
Еңбекті қорғау	17.03.2025 – 21.03.2025	
Экономикалық бөлім	07.04.2025 – 14.04.2025	

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

қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Қазу жүйесі	М. Елузах қауым. проф.	17.02.2025 – 21.02.2025	
Еңбекті қорғау бөлімі	М. Елузах қауым. проф.	17.03.2025 – 21.03.2025	
Экономикалық бөлім	М. Елузах қауым. проф.	07.04.2025 – 14.04.2025	
Норма бақылаушы	Д.С. Мендекинова		

Ғылыми жетекшісі _____ М.Елузах

Тапсырманы орындауға білім алушы _____ Т.А.Советбекова

Күні «03» 01 2025 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобада Суздаль алтын кен орнын игерудің тиімді технологиялық шешімдерін негіздеуге бағытталған.

Жоба шеңберінде кен орнын ашу әдістері, қазу жүйесін негіздеу және желдету жүйесін ұйымдастыру, бұрғылап-аттыру жұмыстарының тиімді параметрлерін таңдау, өндірістік көлік құралдарын қолдану, шахта ішіндегі ауа алмасу және жылу-аэрологиялық жағдайларды тұрақтандыру мәселелері сипатталған.

Дипломдық жобаның соңғы бөлімінде жобаның негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштері есептеліп, жоба шешімдерінің тиімділігі мен өндірістік орындылығы бағаланған.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте обоснованы эффективные технологические решения по освоению Суздальского месторождения золота.

Проект охватывает методы вскрытия месторождения, обоснование системы выемки, организацию вентиляции, выбор рациональных параметров буровзрывных работ, применение шахтного транспорта, а также вопросы воздухообмена и стабилизации тепло-аэрологических условий в подземных выработках.

В заключительном разделе дипломного проекта приведены основные технико-экономические показатели проекта, дана оценка эффективности предложенных решений и их производственной целесообразности.

ANNOTATION

The diploma project is focused on substantiating effective technological solutions for the development of the Suzdal gold deposit.

The scope of the project covers methods for opening the deposit, justification of the mining system, organization of ventilation, selection of efficient drilling and blasting parameters, application of underground transportation equipment, as well as issues of air exchange and stabilization of thermal-aerological conditions within underground workings.

In the final section of the diploma project, the main technical and economic indicators of the project are presented, and the effectiveness and production feasibility of the proposed solutions are evaluate.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы	8
1.1	Кен орнының географиялық сипаттамасы	8
1.2	Кен орнының гидрогеологиялық жағдайы	8
1.3	Кен орнының геологиялық құрылымы	9
2	Кен орнын игеру әдісін таңдау	12
2.1	Кеніштің басты шама-шарттары	12
3.	Кенішті ашу және даярлау	14
3.1	Кен сілемінің жатпа бүйірінің жоғарғы жағынан тік оқпан, төменгі жағынан тұйық тік оқпан түсіріліп, екі бүйірінен желдетпе оқпандар жүргізіледі.	14
4	Қазу жүйесі	19
4.1	Қазу жүйесін таңдау	19
4.2	Кенді блоктарда қоймалап қазу жүйесі	23
5	Кеніш көліктері	24
5.1	Көлік құралдарын таңдау	24
6	Кеніш аэрологиясы	27
6.1	Кенішті желдетуге қажетті ауа мөлшерін анықтау	27
7	Бұрғылап аттыру жұмыстары	29
8	Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау	31
8.1	Өндірістік қауіпті факторлар мен тәуекелдер	31
8.2	Оқыту, нұсқама және біліктілік арттыру	31
8.3	Жұмыс аймағының микроклиматы	32
9	Экономикалық бөлім	34
	Қорытынды	
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	
	А қосымшасы	
	Б қосымшасы	
	Кенішті ашу сұлбасы	
	Қазу жүйесі	
	Кеніштің қазу жүйесі	

КІРІСПЕ

Суздаль кен орны – Абай облысында орналасқан алтын кен орындарының бірі. Кен орны ұзақ жылдар бойы игеріліп келеді және қазіргі таңда оның терең қабаттарын жерасты тәсілімен тиімді игеру қажеттілігі туындап отыр.

Дипломдық жобаның тақырыбының өзектілігі – Суздаль алтын кен орнын жерасты тәсілмен игеру мен өндірудің тиімділігін дәлелдеу.

Дипломдық жобаның мақсаты – жер қойнауын игерудің ғылыми негізделген технологиясын таңдау арқылы кен орнын ашу, дайындау және өндіру жұмыстарын тиімді ұйымдастыру. Сонымен қатар, тау-кен көліктерін қолдану, желдету, тау жынысының физика-механикалық жағдайларын ескере отырып, қазу жүйесін таңдау сияқты негізгі инженерлік міндеттер қарастырылады.

1 Кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы

1.1 Кен орнының географиялық сипаттамасы

Суздаль алтын кен орны Абай облысы, Семей қаласынан оңтүстік-батыс бағытында 50 шақырым жерде орналасқан. Ең жақын елді мекендер ретінде Қарасу мен Қыземшек ауылдары аталады — олар кен орнының солтүстік-батысында орналасқан және арақашықтықтары сәйкесінше 15 және 17 шақырымды құрайды. Ал ең жақын теміржол станциясы мен өзен айлағы 50 км қашықтықта Семей қаласында орналасқан.

Кен орны аймағындағы климат күрт континенттік болып сипатталады. Жазда максималды температура $+23$ және $+42$ °C аралығында ауытқиды, ал қыста минималды мәндер $-35 \div -40$ °C жетеді. Қар жамылғысы қарашаның ортасында қалыптасады, ал қыстың аяғында оның биіктігі шамамен 25-30 см-ге жетеді. Жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері аз және 330 миллиметрден аспайды. Желдің соғу бағыты — батысқа қарай. Суздаль алтын кен орнының орналасуы 1.1 – суретте көрсетілген [1].



1.1 – сурет – Суздаль алтын кен орнының орналасуы

1.2 Кен орнының гидрогеологиялық жағдайы

Абай облысында орналасқан Суздаль алтын кен орнының гидрогеологиялық жағдайлары тау-кен және инженерлік құрылыстарды жобалау кезінде ескерілуі тиіс ерекше белгілерімен сипатталады. Аудандағы жер асты суларының тереңдігі 0,5-тен 13,5 м-ге дейін ауытқиды, ол аумақтың литологиялық сипаттамаларына, рельефіне және эрозияға ұшырау деңгейіне байланысты болады.

Гидрогеологиялық жағдайларды талдау және сипаттау геологиялық барлау жұмыстары кезінде, сондай-ақ кенішті өнеркәсіптік пайдалану кезінде алынған

мәліметтер негізінде жүзеге асырылады. Ақпараттың негізгі көздері 2004-2008 жылдар аралығын қамтитын ұзақ мерзімді бақылау циклі кезінде жиналған материалдардан болды.

2004–2008 жылдар аралығындағы бақылау деректері негізінде жер асты суларының шахта қазбаларына түсуінің гидродинамикалық сипаттамасы зерттелді. Мониторинг нәтижелері көрсеткендей, су ағынының ең жоғары көлемі 2007 жылдың наурыз айындағы көктемгі су тасқыны кезеңінде тіркелген. Осы уақытта жер асты суларының дебиті $624,3 \text{ м}^3/\text{сағ}$ деңгейіне жетіп, есептік шектердің шегіне жақындаған [1,2].

Көрсетілген уақыт аралығынан бастап бүгінгі күнге дейін шахтаға түсетін су көлемінде тұрақты динамика байқалып отыр. Айтарлықтай өзгерістер немесе күрт өсімдер анықталған жоқ, бұл кен орнының гидрогеологиялық жағдайының салыстырмалы тұрақтылығын көрсетеді. Жүргізілген инженерлік-геологиялық есептеулерге сәйкес, шахта үшін болжамды номиналды су ағыны $148 \text{ м}^3/\text{сағ}$ көлемінде анықталған. Ал экстраполяциялық есептеу арқылы алынған шекті су ағыны $291 \text{ м}^3/\text{сағ}$ -қа дейін жетуі мүмкін. Ағымдағы кезеңде нақты тіркелетін су ағынының көлемі $60\text{--}65 \text{ м}^3/\text{сағ}$ шегінде өзгеріп отырады, бұл жүктеме қолданыстағы дренаждық жүйенің өткізу қабілетіне сәйкес келеді.

Шахталық дренаж сулары бақылаусыз ағызылмайды, қайта өңдеу процесінде технологиялық қажеттіліктер үшін екінші реттік ресурстық база ретінде қолданылады. Техникалық суға деген орташа тәуліктік сұраныс шамамен 1700 м^3 көлемінде бағаланып отыр. Су ресурстарын тиімді пайдалану мақсатында байыту фабрикасында тұйықталған су айналым жүйесі енгізілген. Бұл жүйе өндірістік қажеттіліктерді сумен қамтамасыз ете отырып, қоршаған ортаға экологиялық жүктемені барынша төмендетуге мүмкіндік береді.

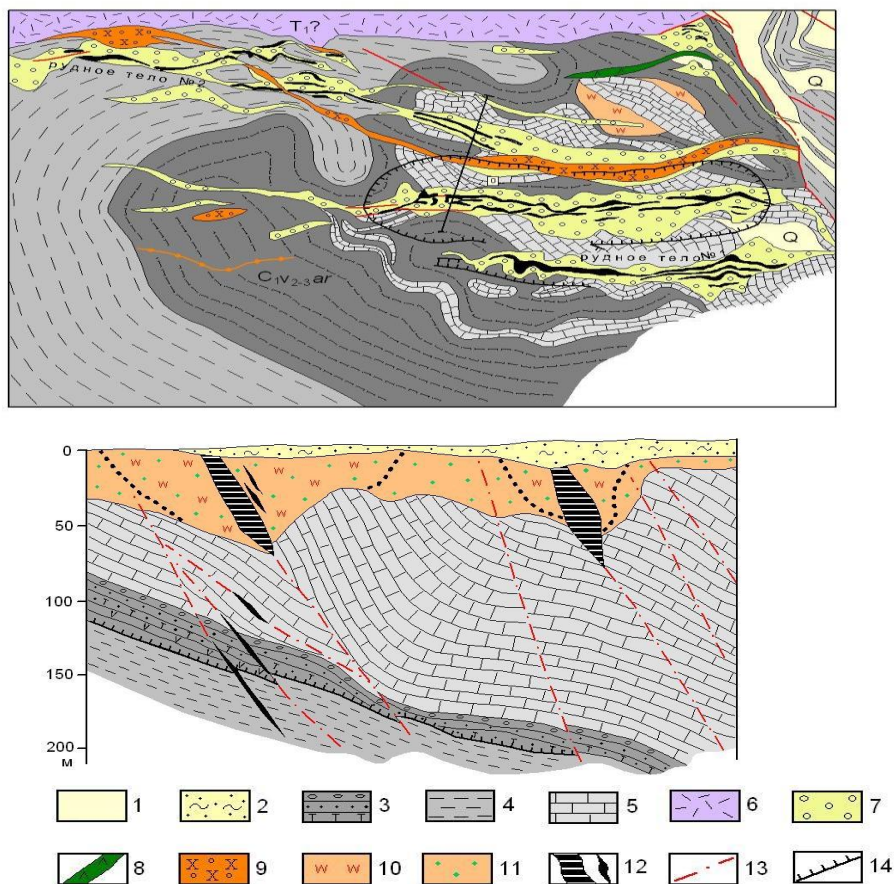
Кен орнының жер асты сулары химиялық құрамы мен минералдануы жағынан әртүрлі. Тұщы және аздап минералданған сулар басым, бірақ тұзды түрлері де кездеседі. Құрылыс материалдарына қатысты сулардың агрессивтілігі әртүрлі: болатқа - әлсіз немесе орташа коррозиялық белсенділік, қорғасынға - орташа, портландцементтегі бетонға әлсіз және күшті агрессивтілік болуы мүмкін [1,2].

1.3 Кен орнының геологиялық құрылымы

Суздаль кен орны – Семейтау вулканоплутондық құрылымының оңтүстік-шығыс экзоконтакт аймағында орналасқан, алтын сульфидті минералданудың негізгі типтік нысандарының бірі болып табылады. Кен орнының геологиялық құрылымы интрузивті тау жыныстарының диориттер, диорит порфириттері және гранодиорит порфириттері (C_3) түрінде көрініс табатын шағын және линза тәрізді денелермен сипатталады [3].

Магниттік барлау нәтижелері бойынша кен орнының оңтүстік-батыс бөлігінде болжамды жасырын интрузияны көрсететін магниттік аномалия байқалады. Бұл аймақтың минералдануының бастапқы кезеңі кеш карбон магматизмімен тікелей байланысты және мезозойдың тұрақтану сатысында

алтын қоспаларымен байытылған үгілу қабықтарының қалыптасуы орын алған. Кен орнының геологиялық қимасы 1.2 – суретте көрсетілген [4].



1-борпылдақ төрттік 2-неогендік шөгінділер; 3-Арқалық свита, C1v2-3 (3-андезит-дацит қабаттары бар туфогендік-құмтас бума, 4-көміртекті-сазды тақтатастар, 5-эктастар, эктас алевролиттер); 6-Семейтау свитасының вулканиттері; 7-алтын-сульфидті минералдану аймақтары; 8 – диорит порфириттерінің 9-гранодиорит порфирлерінің дайкалары; 10-окварцизация аймақтары; 11-алтынды морылу қабаты; 12-кен денелері; 13-жарылғыш бұзылулар; 14-бастырма.

1.2 – сурет – Суздаль кен орнының геологиялық жоспары мен учаскесі

Суздаль кен орнындағы алтын сульфидті минералдану гидротермиялық өзгеріске ұшыраған тау жыныстарының орталық аймақтарында шоғырланған. Барлық кен денелерінің шекаралары айқын емес және тек сынама алу нәтижелеріне сүйене отырып анықталған. Минералдану 600 метрден астам тереңдікте кездеседі. Тереңдік артқан сайын пирротиттің мөлшерлік үлесі жоғарылайды. Кен орнында төрт алтын кен аймағы анықталған (№1, №2, №3, №4) [1,3,4].

№1-кенді аймақ солтүстік-шығыс қапталда орналасқан. №1 кен аумағы оңтүстік-батысқа қарай 1200 м (500 м тереңдікке дейін), ені 100-ден 200 м-ге дейін еңіс бойымен қадағаланады. Еңіс 15°-20° бұрышта құлайды, бұл

Горностаевский иірімінің құлау бұрышына сәйкес келеді. Кен денесі оңтүстік-шығысқа қарай 50° - 70° бұрышпен құлайды. Алтынның мөлшері 1,5-тен 104,2 г/т дейін ауытқиды. 1-ші кен аймағындағы кен денелері бес кен денесімен ұсынылған. Олардың ең ірісі 1-1, 1 және 1-4 кен денелері.

1-1 кен денесі созылу ұзындығы - 660 м, құлау ұзындығы -122 м, 1-қалыңдығы 1-ден 30 м-ге дейін, құлау бұрышы 40° - 67° , орташа 57° болып табылады. Кеннің минералдануы негізінен изоморфты қоспа ретінде 3 мкм алтын түйіршіктері бар ұсақ дисперсті алтыннан тұратын арсенопирит пен пиротиттің бағынышты мөлшері бар пиритпен сипатталады.

1-кен денесі созылу ұзындығы - 360 м, құлау ұзындығы - 100 м, қалыңдығы 1-7 м, құлау бұрышы 42° - 60° , орташа 50° .

1-4 кен денесі 1-1 кен денесінің жатыс бүйірінде орналасқан, созылым ұзындығы - 500 м, құлау ұзындығы -170 м, орташа қалыңдығы 2,8 м, дененің құлау бұрышы 45° - 64° , орташа 60° . Минералдану пиритпен, арсенопиритпен, пирротитпен ұсынылған, құрамында майда дисперсті алтын бар [1,3,4].

Кен аймақтары негізгі жыныс қатпарына қатысты көлденең бағытта кесіп өтеді және жарықшақты құрылыммен сипатталады, жекелеген учаскелерде ұсақталған. Жыныстық құрам негізінен әкті-көміртекті алевролиттер мен әктастардан тұрады. Жарықтар минералдық заттармен – карбонаттармен, кварцпен, хлоритпен және гидрослюдамен толтырылған.

2 Кен орнын игеру әдісін таңдау

Аршудың шекті коэффициенті [5,6]:

$$K_{\text{шек}} = \frac{K_{\text{түс}} \cdot (C_{\text{ж}} - C_{\text{а}})}{C_{\text{аршу}}} = \frac{0,92 \cdot (20\,000 - 10\,000)}{5000} = 1,84, \quad (2.1)$$

мұндағы $K_{\text{түс}}$ – түсім коэффициенті, 0,92;

$C_{\text{ж}}$ – жерасты тәсілмен өндірудің өзіндік құны, 20 000 тг/т;

$C_{\text{а}}$ – ашық тәсілмен өндірудің өзіндік құны, 10 000 тг/т;

$C_{\text{аршу}}$ – аршудың өзіндік құны, 5000 тг/т.

Б.П. Боголюбов формуласы бойынша ашық әдіспен өндірудің шектік рұқсат етілген тереңдігін есептеу [5,6]:

$$X = \frac{K_{\text{шек}} \cdot m}{\cot \beta + \cot \gamma} = \frac{1,84 \cdot 15}{0,87} = 31,2 \text{ м}, \quad (2.2)$$

мұндағы m – кен денелерінің жалпы қалыңдығы;

$\cot \beta, \cot \gamma$ – орташа карьер жату және төнбе еңістерінің бұрыштары.

Нанос қалыңдығы 60 м болғандықтан, жерасты ашу тәсілі тиімді болып таңдалды.

2.1 Кеніштің басты шама-шарттары

Есептік қор:

$$Q_{\text{бал}} = L_{\text{соз}} \cdot L_{\text{құл}} \cdot m \cdot \delta, \quad (2.3)$$

$$Q_{\text{бал } 1} = 660 \cdot 7 \cdot 122 \cdot 5,11 = 2\,880\,200,4 \text{ т}, \quad (2.4)$$

$$Q_{\text{бал } 2} = 360 \cdot 5 \cdot 125 \cdot 5,11 = 1\,149\,750 \text{ т}, \quad (2.5)$$

$$Q_{\text{бал } 1} = 500 \cdot 3 \cdot 170 \cdot 5,11 = 1\,303\,050 \text{ т}, \quad (2.6)$$

$$Q_{\text{бал.жалпы}} = 5\,333\,000,4 \text{ т}, \quad (2.7)$$

Түсім қор:

$$Q_{\text{түсім}} = Q_{\text{бал.жалпы}} \cdot \frac{K_{\text{шығ}}}{1 - \rho} = 5\,333\,000,4 \cdot \frac{0,92}{1 - 0,07} = 5\,173\,010,4 \text{ т}, \quad (2.8)$$

Кеніштің қызмет ету мерзімін анықтау үшін Тейлор формуласын қолданамыз [6]:

$$T = 0,3 \sqrt[4]{Q_{\text{түсім}}} = 0,3 \cdot \sqrt[4]{5\,173\,010,4} = 0,3 * 47,7 = 14 \text{ ж}, \quad (2.9)$$

Кеніштің жылдық өнімділігі:

$$A_{\text{ж}} = \frac{Q_{\text{түсім}}}{T} = \frac{5\,173\,010,4}{14} = \frac{369\,500,8 \text{ т}}{\text{ж}}, \quad (2.10)$$

Кеніштің жалпы қызмет ету мерзімі:

$$T_{\text{жалпы}} = t_{\text{дай}} + T + t_{\text{экс}} = 3 + 14 + 4 = 21 \text{ ж}, \quad (2.11)$$

3 Кенішті ашу және даярлау

Кенішті ашу - күрделі қазба жұмыстарын жер бетінен кен қабатына жеткізу және сол кен қабатын даярлау жұмыстарынан тұрады. Таңдалған ашу әдісі мына шарттарға сәйкес келуі тиіс:

- 1) Кеніштің жылдық өнімділігін арттыру;
- 2) Меншікті күрделі қаржының төмен болуы;
- 3) Пайдалы қазбаның жоғалымы аз мөлшерде болуы;
- 4) Тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігі.

Кенішті ашу әдісін таңдаған кездегі ескеру керек параметрлер: кеннің табиғи жаралымы, кеннің созылым ұзындығы, құлау бұрышы, жату тереңдігі, кеннің қалыңдығы, өнеркәсіптік қоры, жылдық өнімділігі және т.с.с.

Кенішті ашудың келесі тиімді нұсқаларын қарастырайық:

1 нұсқа – кеннің жатпа бүйірінен тік бас оқпан түсіріліп, екі бүйірінен желдетпе оқпандар жүргізіледі;

2 нұсқа – тік бас оқпан кенді қиып өтіп, желдету оқпандары екі бүйірінен жүргізіледі;

3 нұсқа – кен сілемінің жатпа бүйірінің жоғарғы жағынан тік оқпан, төменгі жағынан тұйық тік оқпан түсіріліп, екі бүйірінен желдетпе оқпандар жүргізіледі.

Қарастырылған бірінші және екінші ашу тәсілдерінің техника экономикалық көрсеткіштерінің есептік мәндері А және Б қосымшаларында көрсетілген. Нұсқаларды техникалық-экономикалық көрсеткіштері бойынша салыстыра келе, тиімді ашу ашу әдісі ретінде 3-ші нұсқа таңдалды [7].

3.1 Кен сілемінің жатпа бүйірінің жоғарғы жағынан тік оқпан, төменгі жағынан тұйық тік оқпан түсіріліп, екі бүйірінен желдетпе оқпандар жүргізіледі

Күрделі жұмсалым:

Бас оқпанды өту:

$$K_{\text{Б0}} = H_{\text{Б0}} \cdot K_{\text{Б0}} \cdot n = 430 \cdot 350\,000 \cdot 1 = 140\,000\,000 \text{ тг}, \quad (3.1)$$

мұндағы $H_{\text{Б0}}$ – бас оқпан тереңдігі = 430 м;

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

$n_{\text{б.о}}$ – бас оқпан саны = 1.

Желдету оқпанды өту:

$$K_{\text{Ж0}} = H_{\text{Ж0}} \cdot K_{\text{Ж0}} \cdot n = 400 \cdot 320\,000 \cdot 2 = 256\,000\,000 \text{ тг}, \quad (3.2)$$

мұндағы $H_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпан тереңдігі = 400 м;

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

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

Тасымалдау квершлагтарын өту:

$$K_{T.KB} = \Delta L_{T.KB} \cdot K_{T.KB} = (175 + 195 + 225 + 180 + 215 + 250 + 80 + 100 + 125 + 150) \cdot 180\,000 = 305\,100\,000 \text{ тг}, \quad (3.3)$$

мұндағы $K_{T.KB}$ – квершлаг өту құны = 180 000 тг;

$\Delta L_{T.KB}$ – квершлаг ұзындықтарының қосындысы.

Желдету квершлагтарын өту:

$$K_{Ж.КВ} = \Delta L_{Ж.КВ} \cdot K_{Ж.КВ} = (160 \cdot 4) \cdot 180\,000 = 115\,200\,000 \text{ тг}, \quad (3.4)$$

мұндағы $K_{T.KB}$ – квершлаг өту құны = 180 000 тг;

$\Delta L_{T.KB}$ – квершлаг ұзындықтарының қосындысы.

Тасымалдау штректерін өту:

$$K_{T.ШТ} = \Delta L_{T.ШТ} \cdot K_{T.ШТ} = (660 \cdot 3 + 360 \cdot 3 + 500 \cdot 4) \cdot 140\,000 = 708\,400\,000 \text{ тг}, \quad (3.5)$$

мұндағы $K_{T.ШТ}$ – штрек өту құны = 140 000 тг;

$\Delta L_{T.ШТ}$ – штрек ұзындықтарының қосындысы.

Желдету штректерін өту:

$$K_{Ж.ШТ} = \Delta L_{Ж.ШТ} \cdot K_{Ж.ШТ} = (660 \cdot 10) \cdot 140\,000 = 924\,000\,000 \text{ тг}, \quad (3.6)$$

мұндағы $K_{Ж.ШТ}$ – штрек өту құны = 140 000 тг;

$\Delta L_{Ж.ШТ}$ – штрек ұзындықтарының қосындысы.

Өрлемелерді өту:

$$K_{\text{өр}} = \Delta L_{\text{өр}} \cdot K_{\text{өр}} = (40 \cdot 7) \cdot 100\,000 = 28\,000\,000 \text{ тг}, \quad (3.7)$$

мұндағы $K_{\text{өр}}$ – өрleme өту құны = 100 000 тг;

$\Delta L_{\text{өр}}$ – өрleme ұзындықтарының қосындысы.

Оқпан албарын өту:

$$K_{\text{оқ.а}} = (0,24 + 0,48 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot n_{\text{оқ.а}} = (0,24 + 0,48 \cdot 369\,500,8) \cdot 10 = 1\,773\,606,24 \text{ тг}, \quad (3.8)$$

мұндағы $K_{\text{оқ.а}}$ – оқпан албарын өту құны;

$n_{\text{оқ.а}}$ – оқпан албарының саны;

$A_{\text{ж}}$ – жылдық өнімділік = $369\,500,8 \frac{\text{т}}{\text{жыл}}$.

Жерүсті ғимараттарын салу, жабдыктандыру:

$$K_{\text{фим}} = 9,2 + 3,24 \cdot A_{\text{ж}} = 1\,197\,191,8 \text{ тг}, \quad (3.9)$$

Әр нұсқа бойынша күрделі қаржының жинағы:

$$\sum K = 2\,479\,670\,798,04 \text{ тг}, \quad (3.10)$$

Меншікті күрделі қаржы:

$$K'_1 = \frac{\sum K}{A_{\text{ж}}} = \frac{2\,479\,670\,798,04}{369\,500,8} = 6710,9 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (3.11)$$

Күрделі қаржы:

$$K'_2 = \frac{\sum K}{Q_{\text{түс}}} = \frac{2\,479\,670\,798,04}{5\,173\,010,4} = 479,4 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (3.12)$$

Тұтынымдық шығын:

Бас оқпанды күтіп ұстау:

$$C_{\text{бо}} = H_{\text{бо}} \cdot \mathcal{E}_{\text{бо}} \cdot n \cdot T = 430 \cdot 100\,000 \cdot 1 \cdot 21 = 903\,000\,000 \text{ тг}, \quad (3.13)$$

мұндағы $C_{\text{бо}}$ – бас оқпанды күтіп ұстау құны = 100 000 тг;

T – қызмет ету мерзімі.

Желдету оқпанды күтіп ұстау:

$$C_{\text{жо}} = H_{\text{жо}} \cdot \mathcal{E}_{\text{жо}} \cdot n \cdot T = 400 \cdot 100\,000 \cdot 2 \cdot 21 = 1\,680\,000\,000 \text{ тг}, \quad (3.14)$$

мұндағы $C_{\text{жо}}$ – желдетпе оқпанды күтіп ұстау құны = 100 000.

Тасымалдау квершлагтарын күтіп ұстау:

$$\begin{aligned} C_{\text{т.кв}} &= \Delta L_{\text{т.кв}} \cdot \mathcal{E}_{\text{т.кв}} \cdot T = \\ &= (175 + 195 + 225 + 180 + 215 + 250 + 80 + 100 + 125 + 150) \cdot \\ &\quad 80\,000 \cdot 21 = 2\,847\,600\,000 \text{ тг}, \end{aligned} \quad (3.15)$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{т.кв}}$ – 1м квершлагты өту құны = 80 000 тг.

Желдету квершлагтарын күтіп ұстау:

$$C_{\text{ж.кв}} = \Delta L_{\text{ж.кв}} \cdot \mathcal{E}_{\text{ж.кв}} \cdot T = (160 \cdot 4) \cdot 80\,000 \cdot 21 = 1\,075\,200\,000 \text{ тг}, \quad (3.16)$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{ж.кв}}$ – 1м квершлагты өту құны = 80 000 тг.

Тасымалдау штрехтерін күтіп ұстау:

$$C_{\text{т.шт}} = \Delta L_{\text{т.шт}} \cdot \mathcal{E}_{\text{т.шт}} \cdot T = (660 \cdot 3 + 360 \cdot 3 + 500 \cdot 4) \cdot 80\,000 \cdot 21 = 8\,500\,800\,000 \text{ тг}, \quad (3.17)$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{т.шт}}$ – 1м штректі өту құны = 80 000 тг.

Желдету штректерін күтіп ұстау:

$$C_{\text{ж.шт}} = \Delta L_{\text{ж.шт}} \cdot \mathcal{E}_{\text{ж.шт}} \cdot T = (660 \cdot 10) \cdot 80\,000 \cdot 21 = 11\,088\,000\,000 \text{ тг}, \quad (3.18)$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{ж.шт}}$ – 1м штректі өту құны = 80 000 тг.

Жерасты суларын жер бетіне шығару:

$$C_{\text{су көт.}} = 48(H_{\text{БО}} + h_{\text{зумв}}) \cdot 0,5 \cdot \mathcal{E}_{\text{су көт.}} = 48 \cdot (400 + 30) \cdot 0,5 \cdot 60\,000 = 619\,200\,000 \text{ тг}, \quad (3.19)$$

мұндағы $C_{\text{су}}$ – 1 м³суды сору құны = 60 000 тг.

Жерүсті ғимараттарын күтіп ұстау:

$$C_{\text{ғим}} = (0,164 + 0,007 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot T = (0,164 + 0,007 \cdot 369\,500,8) \cdot 21 = 54\,320 \text{ тг}, \quad (3.20)$$

Тұтынымдық шығын жинағы:

$$\sum \mathcal{E} = 26\,713\,854\,320 \text{ тг}, \quad (3.21)$$

1 т кеннің өзіндік құны:

$$C_{\mathcal{E}} = \frac{\sum \mathcal{E}}{Q_{\text{түсім}}} = \frac{26\,713\,854\,320}{5\,173\,010,4} = 5164,08 \text{ тг}, \quad (3.22)$$

Келтірілген шығын:

$$I = C_{\mathcal{E}} + K'_1 \cdot E = 5164,08 + 6710,9 \cdot 0,2 = 6506,26 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (3.23)$$

Қарастырылған үш ашу әдістерінің ішінде 1 тонна кеннің ең төменгі мәні 6506,26 тг/т болып, оңтайлысы - үшінші нұсқа, яғни, кен сілемінің жатпа бүйірінің жоғарғы жағынан тік оқпан, төменгі жағынан тұйық тік оқпан түсіріліп, екі бүйірінен желдетпе оқпандар жүргізілетін ашу әдісі таңдалды.

4 Қазу жүйесі

4.1 Қазу жүйесін таңдау

Қазу жүйесін дұрыс таңдау – тау-кен өндірісінің экономикалық тиімді және қауіпсіз жүруіне ықпал етеді. Қазу жүйесін дұрыс таңдау үшін кен денесінің геологиялық құрылымына және физика-механикалық қасиеттеріне көңіл бөлінуі қажет. Суздаль кен орны көлбеу жатқан, жұқа қалыңдықтағы кен денелерімен ұсынылған. Құлау бұрышы бойынша кен денелерінің биіктігі 40 м қабаттармен бөлінген.

Суздаль кен орнының геологиялық жағдайларын ескере отырып, төмендегі қазу жүйелерін қолдану мүмкіндігі анықталды:

1. Қабатаралық қылуәтті/қияқвзды қазу жүйесі;
2. Кенді блоктарда қоймалап қазу жүйесі;
3. Жазық қатпарлап құлата қазу жүйесі.

Аталған қазу жүйелерінің ішінен ең тиімдісін анықтау үшін академик О.А.Байқоңыровтың салыстырма әдісін пайдаланып, жалпы оңтайлы көрсеткіштерінің арқасында ең төменгі сайрақ мөлшерін табуымыз қажет. Ол үшін 4.1 – кестеде көрсетілген критерийлер бойынша оңтайлы көрсеткіштерді анықтаймыз [7].

Кесте – 4.1 – Оңтайлы көрсеткіштер

Аталуы	Өлшем бірлігі	1	2	3
Кенжаршының ауысым өнімділігі	т/аус	25-35	25-30	<u>50-80</u>
1 т кеннің өзіндік құны	т/тг	6000	<u>5000</u>	7000
Алу коэффициенті		16-18	<u>1,5-2</u>	1,5-2
Құнарсыздану коэффициенті		8-10	5-8	<u>3</u>
Кеннің құндылығы	тг/т	28 000	<u>30 000</u>	25 000
Жоғалым зардабы	тг/т	2500	<u>2000</u>	3000
Құнарсыздану зардабы	тг/т	900	<u>800</u>	1050
1 т кен қазу/байыту	тг/т	<u>4000</u>	4500	6000
Тиімділігі	%	0,69	<u>0,8</u>	0,71
Пәрменділік коэффициенті		<u>120</u>	110	100

Есептік көрсеткішпен оңтайлы көрсеткіштердің ауған мөлшерін анықтау формуласы:

$$\Delta J_1^j = \frac{J_1^{jo} - J_1^{jo}}{J_1^{jo}}, \quad (4.1)$$

мұндағы J_1^{jo} – есептік көрсеткіш;
 J_1^{jo} – оітайлы көрсеткіш

1) Кенжаршының ауысым өнімділігі:

$$J_1 = \frac{50 - 25}{50} = 0,5, \quad (4.2)$$

$$J'_1 = \frac{50 - 25}{50} = 0,5, \quad (4.3)$$

$$J''_1 = \frac{50 - 50}{50} = 0, \quad (4.4)$$

2) 1т кеннің өзіндік құны:

$$J_2 = \frac{5000 - 6000}{5000} = -0,2, \quad (4.5)$$

$$J'_2 = \frac{5000 - 5000}{5000} = 0, \quad (4.6)$$

$$J''_2 = \frac{5000 - 7000}{5000} = -0,4, \quad (4.7)$$

3) Алу коэффициенті:

$$J_3 = \frac{0,02 - 0,18}{0,02} = -8, \quad (4.8)$$

$$J'_3 = \frac{0,02 - 0,02}{0,02} = 0, \quad (4.9)$$

$$J''_3 = \frac{0,02 - 0,02}{0,02} = 0, \quad (4.10)$$

4) Құнарсыздану коэффициенті:

$$J_4 = \frac{0,03 - 0,1}{0,03} = -2,33, \quad (4.11)$$

$$J'_4 = \frac{0,03 - 0,08}{0,03} = 0,66, \quad (4.12)$$

$$J''_4 = \frac{0,03 - 0,03}{0,03} = 0, \quad (4.13)$$

5) Кеннің құндылығы

$$J_5 = \frac{30\,000 - 28\,000}{30\,000} = 0,06, \quad (4.14)$$

$$J'_5 = \frac{30\,000 - 30\,000}{30\,000} = 0, \quad (4.15)$$

$$J''_5 = \frac{30\,000 - 25\,000}{30\,000} = 0,16, \quad (4.16)$$

6) Жоғалым зардабы:

$$J_6 = \frac{2000 - 2500}{2000} = -0,25, \quad (4.17)$$

$$J'_6 = \frac{2000 - 2000}{2000} = 0, \quad (4.18)$$

$$J''_6 = \frac{2000 - 3000}{2000} = -0,5, \quad (4.19)$$

7) Құнарсыздану зардабы:

$$J_7 = \frac{800 - 900}{800} = -0,125, \quad (4.20)$$

$$J'_7 = \frac{800 - 800}{800} = 0, \quad (4.21)$$

$$J''_7 = \frac{800 - 1050}{800} = -0,31, \quad (4.22)$$

8) 1т кенді қазу/байыту:

$$J_8 = \frac{4000 - 4000}{4000} = 0, \quad (4.23)$$

$$J'_8 = \frac{4000 - 4500}{4000} = -0,125, \quad (4.24)$$

$$J''_8 = \frac{4000 - 6000}{4000} = -0,5, \quad (4.25)$$

9) Тиімділігі

$$J_9 = \frac{0,8 - 0,69}{0,8} = 0,13, \quad (4.26)$$

$$J'_9 = \frac{0,8 - 0,8}{0,8} = 0, \quad (4.27)$$

$$J''_9 = \frac{0,8 - 0,71}{0,8} = 0,11, \quad (4.28)$$

10) Пәрменділік коэффициенті:

$$J_1 = \frac{120 - 120}{120} = 0, \quad (4.29)$$

$$J'_1 = \frac{120 - 110}{120} = 0,08, \quad (4.30)$$

$$J''_1 = \frac{120 - 100}{120} = 0,16, \quad (4.31)$$

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

$$R = \sqrt{(\Delta J_1)^2 + (\Delta J_2)^2 + \dots (\Delta J_n)^2}, \quad (4.32)$$

$$\begin{aligned} R_1 &= \sqrt{0,5^2 + 0,2^2 + 8^2 + 2,33^2 + 0,06^2 + 0,25^2 + 0,12^2 + 0^2 + 0,13^2 + 0^2} \\ &= \sqrt{21,8} = 4,6, \end{aligned} \quad (4.33)$$

$$\begin{aligned} R_2 &= \sqrt{0,5^2 + 0^2 + 0^2 + 0,66^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0,125^2 + 0^2 + 0,08^2} \\ &= \sqrt{0,707} = 0,84, \end{aligned} \quad (4.34)$$

$$\begin{aligned} R_3 &= \sqrt{0^2 + 0,4^2 + 0^2 + 0^2 + 0,16^2 + 0,5^2 + 0,31^2 + 0,5^2 + 0,11^2 + 0,16^2} \\ &= \sqrt{0,819} = 0,9, \end{aligned} \quad (4.35)$$

Сайрақтың ең төменгі көрсеткіші – 0,84, яғни ең тиімді қазу жүйесі – кенді блоктарда қоймалап қазу жүйесі таңдалды.

4.2 Кенді блоктарда қоймалап қазу жүйесі

Қазу жүйесінің негізгі параметрлері:

- қабат биіктігі – 40-60 м;
- блок ұзындығы – 40-60 м;
- блок ені кеннің қалыңдығына тең – 3-7 м.

Қабаттық тәсілмен дайындалған кен алабы жеке блоктарға бөлініп, олардың қорын шпурлармен уатып, өздігінен жүретін жабдықтармен жеткізіліп, тау қысымы қоймаланған кенмен басқарылады.

Қолдану жағдайы: кен және тау жыныстары, әсіресе төнбе бүйірінің жыныстары берік әрі ұстамды; кеннің қалыңдығы 0,6-0,8 м кем болмауы; жату бұрышы 55° кем емес; кен орта немесе өте бағалы; уатылған кен өздігінен жанбайтын, жабыспайтын және тотықпайтын қасиеттерге ие болуы.

Артықшылықтары: жоғалым аздығы, ДТҚ көлемінің төмендігі, бірегей емес кен кесектерінің аз мөлшерде болуы, желдету қарапайымдылығы.

Кемшіліктері: құнарсыздану коэффициенті жоғары болуы, қауіптіліктің жоғары болуы, кенді қоймалаған уақытта қаржылардың доғарылып қалуы [7].

5 Кеніш көліктері

5.1 Көлік құралдарын таңдау

Пайдалы қазбалар кен орындарын өндіру барысында пайдаланылатын тау-кен техникасы орындалатын технологиялық операциялардың сипатына қарай екі негізгі топқа жіктеледі. Бірінші топ – негізгі өндірістік үдерістерді жүзеге асыруға арналған тау-кен машиналары. Оларға шпурлар мен ұңғымаларды бұрғылау жабдықтары, кен массасын тиеу және тасымалдау машиналары, шпурларды оқтау жабдықтары, сондай-ақ тау-кен қазбаларын бекіту жабдықтары кіреді.

Екінші топ – көмекші немесе қосалқы операцияларды қамтамасыз ететін техника түрлерін қамтиды. Бұл топқа материалдарды жеткізуге арналған жабдықтар, тау-кен қазбаларын тазалау, қызмет көрсету процестерін жүзеге асыруға арналған техникалар және т.б. жабдықтар кіреді [8].

Көлік құралдарын таңдау кен орнында қабылданған қазу жүйесіне тікелей байланысты. Кенді блоктарда қоймалап қазу жүйесінде кеннің қалыңдығына байланысты шпурларды қол перфораторын бұрғылау қабылданды. Шпурларды оқтау қолмен жүзеге асады. Қоймаланған кен денесі өздігінен жүретін тиеп-жеткізу жабдықтарымен жеткізіліп, тау қысымы қоймаланған кенмен басқарылғандықтан, бекіту жабдықтары қолданылмайды.

Жобамен қабылданған жабдықтар:

Бұрғылау перфораторы - ПП-50В1

Тиеу машинасы - ЕІМСО 630

Тасымалдау машинасы - ТОРО 50

Пневматикалық портативті ПП-50В1 перфораторы диаметрі 36-40 мм, тереңдігі ≤ 3 м тік және көлбеу шпурларды бұрғылауға арналған (5.1 – сурет). Техникалық көрсеткіштері 5.1 – кестеде көрсетілген.



5.1 – сурет – ПП-50В1 перфораторы

Кесте – 5.1 – ПП-50В1 префраторының техникалық көрсеткіштері

Параметрлері	Көрсеткіштері
Тәж диаметрі	36-40 мм
Бұрғылау тереңдігі	$\leq 3,0$ м
Соккы энергиясы	50 Дж
Соккы жиілігі	34 Гц
Айналу моменті	20,8 Н*м
Беріктік коэффициенті	≤ 18
Ауа шығыны	3,43 м ³ /мин
Салмағы	29,0 кг

ЕІМСО 630 шынжыр табанды тиеу машинасы - қопарылған кен массасын тасымалдау машиналарына тиеу жұмыстары үшін арналған (5.2 – сурет). Техникалық көрсеткіштері 5.2 – кестеде көрсетілген.

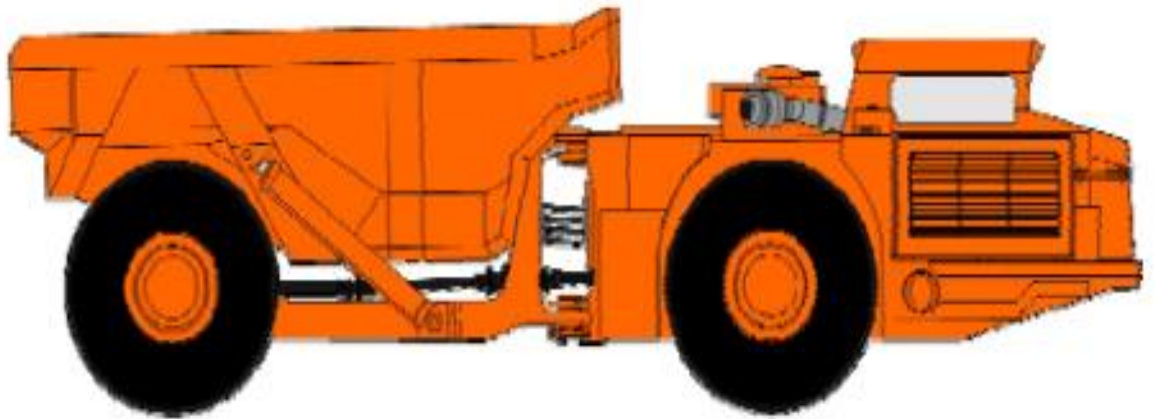


5.2 – сурет – ЕІМСО 630 тиеу машинасы

Кесте – 5.2 – ЕІМСО 630 тиеу машинасының техникалық көрсеткіштері

Параметрлері	Көрсеткіштері
Шөміш сыйымдылығы	0,39 м ³
Түсіру биіктігі	1,9 м
Ауа шығыны	18,0 м ³ /мин
Ұзындығы	2,845 м
Ені	1,49 м
Биіктігі	1,51 м

TORO 50 дизельді шахталық самосвалы - тау-кен жұмыстары кезінде кен массасын тасымалдауға арналған жабдық (5.3 – сурет). Техникалық көрсеткіштері 5.3 – кестеде көрсетілген.



5.3 – сурет TORO – 50 автосамосвалы

Кесте – 5.3 – TORO 50 автосамосвалының техникалық көрсеткіштері

Параметрлері	Көрсеткіштері
Жүк көтергіштегі	50 т
Шанақ сыйымдылығы	19,0 м ³
Қозғалтқыш қуаты	392 кВт
Ұзындығы	10,22 м
Ені	3,22 м
Биіктігі	2,72 м
Салмағы	32,5 т

6 Кеніш аэрологиясы

6.1 Кенішті желдетуге қажетті ауа мөлшерін анықтау

Кеніш аэрологиясы – жер асты кен орындарын игеру кезінде атмосфералық ауа құрамының сапасын қамтамасыз етуге және зиянды газдардың, шаң мен жылудың жиналуын болдырмауға бағытталған шаралар жиынтығы.

Ауа алмасу жүйесінің жобалануында кеніштің геологиялық-техникалық сипаттамалары, қазбалардың тереңдігі мен ұзындығы, газдылық деңгейі және бөлінетін жылу мөлшері ескеріледі. Жұмыс барысында метан, көмірқышқыл газы (CO_2), көміртек тотығы (CO), күкіртсутек (H_2S) секілді зиянды компоненттер бөлінуі мүмкін, сондықтан олардың концентрациясы арнайы газанализаторлар арқылы үздіксіз бақыланады [9].

Кеніштің қалыпты жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін желдету жүйесі арқылы жеткізілетін таза ауаның мөлшерін дәл анықтау – өндірістік қауіпсіздіктің негізгі талаптарының бірі. Ауа мөлшері желдетілетін учаскенің газдылық дәрежесіне, жұмысшылар санына, пайдаланылатын техниканың түрі мен қуатына, сондай-ақ технологиялық үдерістерден бөлінетін зиянды заттардың көлеміне қарай есептеледі.

Адам бойынша кенішке қажетті ауа мөлшері:

$$Q_{\text{адам}} = 6 \cdot n_{\text{адам}} \cdot K_{\text{ауа}} = 6 \cdot 10 \cdot 1,3 = 78 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (6.1)$$

мұндағы $n_{\text{адам}}$ – кенжардағы адам саны, 10 адам;

$K_{\text{ауа}}$ – ауаның қорлық коэффициенті, $1,3 \div 1,5$

Техникаға кететін ауа мөлшері:

$$Q_{\text{тех}} = q_{\text{перф}} + q_{\text{тиеу}} + q_{\text{тас}}, \quad (6.2)$$

мұндағы $q_{\text{перф}}$ – перфораторға кететін ауа шығыны, $3,43 \text{ м}^3/\text{мин}$;

$q_{\text{тиеу}}$ – тиеу машинасына кететін ауа шығыны, $18,0 \text{ м}^3/\text{мин}$;

$q_{\text{тас}}$ – тасымалдау машинасына кететін ауа шығыны.

$$q_{\text{жет}} = N \cdot q_{\text{диз}} = 392 \cdot 0,05 = 19,8 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (6.3)$$

мұндағы N – дизель қозғалтқышының қуаты, 392 кВт;

$q_{\text{диз}}$ – бір киловатт қуатқа шаққандағы ауа мөлшері, $0,05 \text{ м}^3/\text{мин} \cdot \text{кВт}$.

$$Q_{\text{тех}} = 3,43 + 18 + 19,8 = 41,23 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (6.4)$$

Зиянды газ бөлінуі бойынша кенішке қажетті ауа мөлшері:

$$Q_{\text{газ}} = \frac{G}{C_{\text{ШРК}} - C_0} = \frac{0,1}{0,025 - 0} = 40 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}, \quad (6.5)$$

мұндағы G - бөлінетін газ көлемі, $0,1 \text{ м}^3/\text{мин}$;

$C_{\text{ШРК}}$ - газдың шекті рұқсат етілген концентрациясы (ПДК), $0,0025\%$;

C_0 - сыртқы ауаның бастапқы концентрациясы, 0% (таза ауада СО жоқ деп есептейміз).

Яғни, СО-ның қауіпсіз концентрацияда ұстау үшін кемінде $40 \text{ м}^3/\text{мин}$ ауа қажет. «Суздаль» кенішіне қажетті жалпы ауа шығыны 6.1 – кестеде көрсетілген.

Кесте – 6.1 – Жалпы ауа шығыны

Атауы	Ауа шығыны, $\text{м}^3/\text{мин}$
Адам бойынша	78
Тезникаға кететін	41,23
Зиянды газ бойынша	40
Қосындысы	159,23
Есептелмеген 15%	23,88
Барлығы	183,11

Кеніш жылына 350 күн жұмыс істейді, яғни Суздаль алтын кен орнының жылдық ауа шығын мөлшері:

$$183 \text{ м}^3/\text{мин} \cdot 60 \text{ мин/сағ} \cdot 24 \text{ сағ/тәу} \cdot 350 \text{ күн} = 92\,232\,000 \text{ м}^3/\text{жыл}$$

Суздаль кеніші үшін қажетті $183 \text{ м}^3/\text{мин}$ ауа ағынын қамтамасыз ету үшін ВШ-5 типті желдеткіші таңдалды [8].

ВШ-5 желдеткішінің техникалық көрсеткіштері:

- электрқозғалтқыш қуаты: 90 кВт ;
- айналу жиілігі: 1450 айн/мин ;
- өнімділігі: $50 \text{ м}^3/\text{с}$.

7 Бұрғылап аттыру жұмыстары

Бір циклде атылған тау-кен массасының көлемі:

$$V_{\text{ТКМ}} = S_{\text{К.Қ.}} \cdot l_{\text{шп}} \cdot \eta = 12 \cdot 1,8 \cdot 0,9 = 19,5 \text{ м}^3, \quad (7.1)$$

мұндағы $S_{\text{К.Қ.}}$ – кенжердың көлденең қимасының ауданы, $12,0 \text{ м}^2$;

$l_{\text{шп}}$ – шпур тереңдігі, $1,8 \text{ м}$;

η – шпурды қолдану коэффициенті, $0,9$.

АЗ-тың үлестік шығынын анықтау:

$$q = q_n \cdot S_1 \cdot V_1 \cdot e_1, \quad (7.2)$$

мұндағы q_n – тау жыныстарының беріктігіне байланысты жарылғыш заттарды қалыпты тұтыну; $f = 18$ болса, $q_n = 1,18$;

S_1 – жыныс құрылымының коэффициенті, $1,6$;

V_1 – тау жыныстарын қысу коэффициенті. П.Я. Таранов формуласымен анықтаймыз:

$$V_1 = \frac{3l_{\text{шп}}}{\sqrt{S_{\text{К.Қ.}}}} = \frac{3 \cdot 2,5}{\sqrt{12}} = 2,16, \quad (7.3)$$

мұндағы e_1 – жарылғыш заттардың салыстырмалы тиімділігінің коэффициенті Аммонит 6ЖВ үшін, $e = 1$.

$$q = 1,18 \cdot 1,6 \cdot 2,16 \cdot 1 = 4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, \quad (7.4)$$

Бір циклдегі АЗ шығыны:

$$Q_{\text{ц}} = V_{\text{ТКМ}} \cdot q = 19,5 \cdot 4 = 78 \text{ кг}, \quad (7.5)$$

Шпур зарядының массасы:

$$q_3 = 0,785 \cdot d_{\text{п}}^2 \cdot l_{\text{ш}} \cdot K_3 \cdot \rho_{\text{АЗ}} = 0,785 \cdot 0,032^2 \cdot 1,8 \cdot 0,8 \cdot 1,2 = 2,8 \text{ кг}, \quad (7.6)$$

мұндағы $d_{\text{п}}^2$ – шпур диаметрі, $0,032 \text{ м}$;

K_3 – шпурларды оқтау коэффициенті, тау жыныстарының беріктігіне және патрон диаметріне байланысты таңдалады, $K_3 = 0,8$;

$\rho_{\text{АЗ}}$ – патрондағы АЗ тығыздығы, Аммонит 6ЖВ үшін $\rho_{\text{АЗ}} = (1 - 1,2) \text{ г/см}^3$.

Кенжардағы шпурлар саны:

$$N = \frac{Q_{\text{ц}}}{q_3} = \frac{78}{2,8} = 43 \text{ шпур}, \quad (7.7)$$

Бір атылыста уатылған кен салмағы:

$$Q_{\text{кен}} = S \cdot l_{\text{ш}} \cdot \eta \cdot \frac{K_{\text{Т}}}{1 - \rho} \cdot \gamma = 12 \cdot 1,8 \cdot 0,95 \cdot \frac{0,92}{1 - 0,03} \cdot 5,11 = 436 \text{ т}, \quad (7.8)$$

Блоктың орта тәулік өнімділігі:

$$P_{\text{Б.О.}} = 2 \cdot \frac{Q_{\text{кен}}}{n_{\text{аус}}} = 2 \cdot \frac{436}{2} = 436 \text{ т}, \quad (7.9)$$

8 Еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау

8.1 Өндірістік қауіпті факторлар мен тәуекелдер

Суздаль алтын кенішінде еңбек қауіпсіздігі мен еңбекті қорғау саласындағы жұмыстар Қазақстан Республикасының еңбек заңнамасы, «Қауіпсіздік және еңбекті қорғау туралы» Заңы және өндірістік санитария мен техникалық қауіпсіздік бойынша салалық нормативтік актілерге сәйкес жүзеге асырылады.

Кен орнында жұмыстың негізгі түрлеріне ашық және жерасты тау-кен жұмыстары, бұрғылау-жару, кенді тиеу-тасымалдау, сондай-ақ байыту фабрикасындағы технологиялық үдерістер жатады. Әрбір өндірістік процесс еңбек қауіпсіздігіне қатысты ерекше талаптарды қамтиды.

8.2 Оқыту, нұсқама және біліктілік арттыру

Суздаль алтын кен орнында еңбек қауіпсіздігі мен өндірістік санитарияны қамтамасыз етудің маңызды элементтерінің бірі — жұмысшыларды жүйелі түрде оқыту, қауіпсіздік нұсқамаларынан өткізу және біліктілікті арттыру жүйесі болып табылады. Бұл шаралар кәсіби қауіптерді азайтуға және өндірістік жарақаттанушылық деңгейін төмендетуге бағытталған.

Кеніште барлық қызметкерлер, соның ішінде уақытша және мердігер ұйымдар өкілдері, жұмысқа қабылдана алдында алғашқы кіріспе нұсқамадан өтеді. Бұл нұсқама арнайы еңбек қауіпсіздігі жөніндегі маманмен өткізіледі және келесі тақырыптарды қамтиды:

- өндірістегі қауіпті және зиянды факторлармен таныстыру;
- жеке қорғаныс құралдарын қолдану тәртібі;
- төтенше жағдайлар кезіндегі әрекеттер алгоритмі;
- алғашқы медициналық көмек көрсету негіздері.

Жұмысқа шыққаннан кейін әр қызметкер өз тікелей жұмыс орнына байланысты жұмыс орнындағы алғашқы нұсқамадан өтеді. Бұл нұсқаманы құрылымдық бөлімшенің басшысы немесе қауіпсіздік инженері өткізеді.

Кезеңдік нұсқамалар кемінде жылына бір рет өткізіледі, ал қауіптілігі жоғары жұмыстармен айналысатын қызметкерлер үшін – әр 6 ай сайын. Арнайы журналдарға нұсқама өткізу туралы жазба түсіріліп, нұсқама алған тұлғалардың қолы қойылады.

Мақсатты нұсқама белгілі бір жұмысты орындау алдында (мысалы, жөндеу, жару, биікте жұмыс істеу) беріледі. Жоспардан тыс нұсқама – апат, жазатайым оқиға, еңбек қауіпсіздігі бойынша жаңа нормативтік актілердің қабылдануы немесе ішкі ережелердің өзгеруі кезінде өткізіледі.

Қауіпті және аса қауіпті өндірістік процестерде жұмыс істейтін қызметкерлер (мысалы, жарылғыш заттармен, химиялық реагенттермен,

жерасты техникаларымен жұмыс істейтіндер) арнайы оқыту және біліктілік арттыру курстарынан өтуі міндетті.

Бұл оқыту келесі бағыттарды қамтиды:

- өнеркәсіптік қауіпсіздік негіздері;
- технологиялық жабдықтармен қауіпсіз жұмыс істеу;
- өрт қауіпсіздігі және газдан қорғау шаралары;
- қауіпті өндірістік объектілерде әрекет ету алгоритмдері.

Оқыту аяқталғаннан кейін қызметкерлер аттестаттаудан өтеді, және біліктілік куәлігімен расталады. Аттестаттау нәтижелері арнайы хаттамамен рәсімделеді [10].

8.3 Жұмыс аймағының микроклиматы

Микроклимат – жұмыс аймағындағы ауа ортасының физикалық параметрлерінің (температура, ылғалдылық, ауа қозғалысының жылдамдығы және т.б.) жиынтығы болып табылады. Оның маңызы өндірістік ортада еңбек ету жағдайына тікелей әсер етеді.

Ауаның температурасы жоғарылаған кезде адамның тері бетіндегі қан тамырлары кеңейіп, сол аймаққа қан айналымы артады. Соның нәтижесінде организмнен артық жылуды шығару үрдісі белсенді түрде іске асады. Алайда, егер қоршаған ортаның температурасы $t \geq +35^{\circ}\text{C}$ -тан жоғары болса, жылу алмасу үрдісі тоқтайды. Мұндай жағдайда организм жылуды тердің булануы арқылы шығарады. Керісінше, төмен температуралық жағдайларда адам ағзасы өзгеше әрекет етеді: қан тамырлары тарылып, қан айналымы баяулайды, соның салдарынан жылу жоғалту көлемі азаяды.

Санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес, өндірістік аймақтағы ауа температурасы келесі шектерде болуы тиіс: жылы кезеңде (сыртқы ауа температурасы $+10^{\circ}\text{C}$ -тан жоғары) – $18-25^{\circ}\text{C}$, ал суық мезгілде (сыртқы температура $+10^{\circ}\text{C}$ -тан төмен) – $16-23^{\circ}\text{C}$ аралығында болуы қажет. Қолайлы ауа температурасын қамтамасыз ету үшін жылы кезеңде желдету қондырғылары, ал суық мезгілде ауаны жылыту үшін калорифер құрылғысы пайдаланылады.

Шахтадағы ауа ылғалдылығының жоғары немесе төмен болуы – жерасты жұмыстарында жұмысшылардың денсаулығына, жабдықтардың жұмыс істеуіне және жалпы өндірістік процестің тиімділігіне тікелей әсер ететін маңызды фактор. Сондықтан шахтада ауа ылғалдылығын басқару және реттеу – еңбек қауіпсіздігі мен өндірістік гигиенаның ажырамас бөлігі. Ауаның ылғалдылық деңгейін бағалау үшін төмендегі ұғымдар пайдаланылады:

- максималды ылғалдылық – белгілі бір температурадағы ауаның сіңіре алатын ең жоғарғы су буының мөлшері;
- абсолюттік ылғалдылық – нақты температура жағдайындағы ауадағы шынайы су буының көлемі (г/м^3 есебімен);
- салыстырмалы ылғалдылық – абсолюттік ылғалдылықтың сол температурадағы мүмкін болатын ең жоғары мәнге пайызбен қатынасы.

Санитарлық-гигиеналық нормаларда көрсеткіш ретінде салыстырмалы ылғалдылық пайдаланылады. Егер ауадағы ылғалдылық деңгейі 85%-дан жоғары болса, бұл тер бөлінуін төмендетіп, ағзаның жылу реттеу жүйесіне кедергі келтіреді. Ал керісінше, салыстырмалы ылғалдылық 20%-дан төмен болған жағдайда, адамның жоғарғы тыныс жолдарының шырышты қабығы құрғап, қолайсыздық туғызады. Гигиеналық талаптарға сәйкес, жұмыс аймағындағы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 40–60% аралығында болуы тиіс.

Ауаның қозғалыс жылдамдығы жұмыс ортасының микроклиматтық параметрлерінің бірі болып табылады және оның жұмысшылардың физиологиялық жай-күйіне әсері әртүрлі жағдайларда әрқалай байқалады. Жоғары температуралы ортада ауа ағыны денеден жылу алмасу үдерісін қарқынды етеді, бұл дененің салқындауына ықпал етеді. Ал төмен температура жағдайында ауа қозғалысының жылдамдығы адамның денесінің тез тоңуына әкелуі мүмкін. Санитарлық-гигиеналық нормативтерге сәйкес, ауаның қозғалыс жылдамдығы жазғы кезеңде 0,2–0,5 м/с аралығында, ал қысқы уақытта 0,2–0,3 м/с шегінде болуы тиіс [11].

9 Экономикалық бөлім

Кеннің жүйелік өзіндік құнын анықтау үшін 1 тонна кенге шаққандағы кеншілерге, материалдарға, қуатқа, ДТҚ күтіп ұстауға және жабдық тозу жарнасына кететін шығындар 9.1 – 9.4 кестелерінде көрсетілген [12,13].

Кесте – 9.1 – Жалақы тарауы:

Кеншілер мамандығы	Ранг	Белгіленген баға, тг	Кеншілер саны	Жалпы тәулік жалақысы, тг
Бұрғышы	6	1400	6	100 800
Оқтаушы	5	1300	4	62 400
Тиеуші	5	1400	5	84 000
Тасымалдаушы	5	1500	6	108 000
Мастер	3	1700	1	20 400
Жөндеуші	4	1600	2	38 400
Қосындысы				414 000
Қосымша жалақы 10%				41 400
Сыйлық мөлшері 30%				124 200
Зейнетақы салығы 10%				41 400
Мемлекеттік сақтандыру қоры 10%				62 100
Барлығы				683 100

Жалпы жалақы бойынша 1 т кеннің өзіндік құны:

$$Q_{ж.ж.} = \frac{\sum Ж}{P_{б.о.}} = \frac{683\,100}{436} = 1566,7 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (9.1)$$

Кесте – 9.2 – Заттар шығыны:

Заттар аталуы	Өлшем бірлігі	1 т кенге шаққанда	Бағасы, тг	Жалпы бағасы, тг
Аммонит 6ЖВ	кг	0,216	170	36,72
Демеуші пілте	м	0,7	1000	700
Бұрғылау болаты	кг	0,05	5000	250
Толтырма	м ³	0,5	1000	500
Қосындысы				1486,72
Есептелмеген 30%				446,016
Барлығы				1932,736

ДТҚ тозу жарнасы:

$$Q_{ДТҚ} = \frac{\sum l_{ж.к.} \cdot Q_{ж.к.} + \sum l_{т.к.} \cdot Q_{т.к.}}{P_{б.о.}} = \frac{60 \cdot 15\,000 + 40 \cdot 10\,000}{436} = 2981,6 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (9.2)$$

$\sum l_{ж.к.}, \sum l_{т.к.}$ – блоктағы жазық және тік қазбалардың ұзындығы, м;

$Q_{ж.к.}, Q_{т.к.}$ – 1 м жазық және 1 м тік қазбалардың өту құны, тг/м.

Кесте – 9.3 – Қуат шығыны:

Қуатты пайдаланушы	Саны	Қуаты	Жұмыс мерзімі	Тәулік шығыны	Қуат бағасы	Жалпы бағасы
ПП-50В1	4	5,4 м³/мин	12 сағ	18 000 тг	3	54 000 тг
Қосындысы						54 000
Есептелмеген қуат 15%						8100
Барлығы						62 100

Қуат шығыны бойынша 1 т кеннің өзіндік құны:

$$Q_{қ.ш.} = \frac{\sum Q}{P_{Б.О.}} = \frac{62\,100}{436} = 142,4 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (9.3)$$

Кесте – 9.4 – Жабдық тозу жарнасы:

Жабдық атауы	Саны	Жабдық бағасы, тг	Тозу мерзімі	Күрделі жөндеу, 15	Жалпы бағасы, тг
ПП-50В1	6	5 000 000	2	750 000	5 750 000
ЕМСО 630	5	20 000 000	4	3 000 000	23 00 000
Того 50	6	57 000 000	4	8 550 000	65 550 000
Қосындысы					35 300 000
Есептелмеген 10%					3 530 000
Барлығы					38 830 000

Тозу жарнасы бойынша 1 т кеннің өзіндік құны:

$$Q_{т.ж.} = \frac{\sum T}{P_{Б.О.} \cdot L_{\text{блок}}} = \frac{38\,830\,000}{436 \cdot 60} = 1484,3 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (9.4)$$

Жалпы шығын:

$$\begin{aligned} Q_{\text{жалпы}} &= Q_{ж.ж.} + Q_{\text{ДТҚ}} + Q_{з.ш} + Q_{қ.ш} + Q_{т.ж} \\ &= 1566,7 + 1932,7 + 2981,6 + 142,4 + 1484,3 = 8107,7 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \end{aligned} \quad (9.5)$$

Экономикалық көрсеткіштерді есептей келе, кенді блоктарда қоймалап қазу жүйесі бойынша кеннің өзіндік құны – 8107,7 тг/т құрады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада «Суздаль» алтын кен орны бойынша жерасты кен қазу жұмыстары жобаланды. Жобада жасалған есептеулер негізінде кен сілемінің жатпа бүйірінің жоғарғы жағынан тік оқпан, төменгі жағынан тұйық тік оқпан түсіріліп, екі бүйірінен желдетпе оқпандар арқылы ашу әдісі таңдалды.

Жоба бойынша кеніштің қызмет ету мерзімі – 21 жыл, жылдық өнімділігі 369 500,8 т/ж құрады. Кен денесінің геологиялық құрылымын ескере отырып, «Кенді блоктарда қоймалап қазу» жүйесі таңдалды. Қазбаларды өту барысында бұрғылау жұмыстарына ПП-50В1 перфораторы, кенді тиеп-жеткізу жұмыстарына сәйкесінше ЕІМСО 630 тиеу көлігі және Того 50 жерасты автосамосвалы таңдалды.

Кенішті таза ауамен қамтамасыз етуге және бұрғылап-аттыру жұмыстарынан кейінгі шаң мен газдан желдету үшін өнімділігі 50 м³/с болатын ВШ-5 желдеткіш қондырғысы қабылданды. Техника-экономикалық көрсеткіштерді есептей келе, 1 тонна кеннің өзіндік құны 8107,7 тт/т құрады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Щерба Г.Н., Дьячков Б.А., Стучевский Н.И. және басқалары Үлкен Алтай (геология және металлогения). Кітап. 1. Геологиялық құрылым – Алматы: Ғылым, 2018. – 304 б.
- 2 Ковалев К.Р., Калинин Ю.А., Польшов В.И. және т.б. Шығыс Қазақстанның қара тақтатастас түзілімдеріндегі Суздаль алтын сульфидті кен орындары // Кен орындарының геологиясы. - 2012. - Том 54, № 4. - 305–328 б.
- 3 Ковалев К.Р. және т.б. Шығыс Қазақстанның алтын сульфидті кен орындарындағы арсенопириттің алтын сыйымдылығы // Геология және геофизика. – 2011. – Том 52. – № 2. – 225-242 б.
- 4 Бегаев И.В., Степаненко Н.И. Солтүстік Қазақстан мен Семей Ертіс өңірінің алтыны бар үгілу қыртыстары / Геология және пайдалы қазбаларды барлау. – 2015 ж. - 29-34 б.
- 5 Валиев, Н.Г., Стряпунин В.В. Кен орындарын ашу және дайындау. УСГУ баспасы, 2012. - 146 б.
- 6 Байқоңыров О.А. Жерасты қазу әдістерін жіктеу және таңдау. Алматы, 2002 ж.
- 7 Баязит Н.Х. Кенді жерастында қазу және жобалау (Оқулық). Алматы. Республикалық баспа кабинеті. 2007 ж.
- 8 О.Е. Хоменко, М.Н. Кононенко, Д.В. Мальцев Кен орындарын жерасты өндіруге арналған тау-кен жабдықтары. Днепропетровск, 2011 ж.
- 9 Б. Бахмагамбетов М. Жараспаев Т. Кабетенов С.Т. Рүстемов Тау-кен кәсіпорындары аэрологиясының негіздері (Оқулық). Алматы, 2013 ж.
- 10 Дипломдық жобаның «Еңбекті қорғау бөлімі» бойынша әдістемелік нұсқау. Алматы, 2012 ж.
- 11 Г.К. Сапарова Еңбекті қорғау (Оқу құралы). Қарағанды, 2011 ж.
- 12 Ералі Қ.Е., Қабылбеков М.Г. Кәсіпорын экономикасы (Оқу құралы) – Алматы, 2010 ж.
- 13 Баймұхашева М.Қ. Кәсіпорын экономикасы (Оқу құралы) Атырау: 2019 ж.

А – қосымшасы

2 – әдіс

Күрделі жұмсалым:

Бас оқпанды өту:

$$K_{\text{Б0}} = H_{\text{Б0}} \cdot K_{\text{Б0}} \cdot n = 430 \cdot 350\,000 \cdot 1 = 140\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 1})$$

мұндағы $H_{\text{Б0}}$ – бас оқпан тереңдігі = 430 м;

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

$n_{\text{Б.0}}$ – бас оқпан саны = 1.

Желдету оқпанды өту:

$$K_{\text{Ж0}} = H_{\text{Ж0}} \cdot K_{\text{Ж0}} \cdot n = 400 \cdot 320\,000 \cdot 2 = 256\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 2})$$

мұндағы $H_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпан тереңдігі = 400 м;

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

$n_{\text{Ж.0}}$ – желдетпе оқпан саны = 2.

Тасымалдау квершлагтарын өту:

$$\begin{aligned} K_{\text{Т.КВ}} &= \Delta L_{\text{Т.КВ}} \cdot K_{\text{Т.КВ}} = \\ (175 + 195 + 225 + 180 + 215 + 250 + 240 + 265 + 290 + 310) \cdot 180\,000 \\ &= 422\,100\,000 \text{ тг}, \end{aligned} \quad (\text{A. 3})$$

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

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

Тасымалдау штректерін өту:

$$\begin{aligned} K_{\text{Т.ШТ}} &= \Delta L_{\text{Т.ШТ}} \cdot K_{\text{Т.ШТ}} = (660 \cdot 3 + 360 \cdot 3 + 500 \cdot 4) \cdot 180\,000 = \\ &= 708\,400\,000 \text{ тг}, \end{aligned} \quad (\text{A. 4})$$

мұндағы $K_{\text{Т.ШТ}}$ – штрек өту құны = 180 000 тг;

$\Delta L_{\text{Т.ШТ}}$ – штрек ұзындықтарының қосындысы.

Желдету штректерін өту:

$$\begin{aligned} K_{\text{Ж.ШТ}} &= \Delta L_{\text{Ж.ШТ}} \cdot K_{\text{Ж.ШТ}} = (660 \cdot 10) \cdot 140\,000 = 924\,000\,000 \text{ тг}, \\ \text{мұндағы } K_{\text{Ж.ШТ}} &\text{ – штрек өту құны} = 140\,000 \text{ тг}; \end{aligned} \quad (\text{A. 5})$$

$\Delta L_{\text{Ж.ШТ}}$ – штрек ұзындықтарының қосындысы.

Өрлемелерді өту:

$$K_{\text{Өр}} = \Delta L_{\text{Өр}} \cdot K_{\text{Өр}} = (40 \cdot 7) \cdot 100\,000 = 28\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 6})$$

мұндағы $K_{\text{Өр}}$ – өрleme өту құны = 100 000 тг;

$\Delta L_{\text{Өр}}$ – өрleme ұзындықтарының қосындысы.

Оқпан албарын өту:

$$K_{\text{оқ,а}} = (0,24 + 0,48 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot n_{\text{оқ,а}} = \\ (0,24 + 0,48 \cdot 369\,500,8) \cdot 10 = 1\,773\,606,24 \text{ тг}, \quad (\text{A. 7})$$

мұндағы $K_{\text{оқ,а}}$ – оқпан албарын өту құны;

$n_{\text{оқ,а}}$ – оқпан албарының саны;

$A_{\text{ж}}$ – жылдық өнімділік = $369\,500,8 \frac{\text{т}}{\text{жыл}}$.

Жерүсті ғимараттарын салу, жабдықтандыру:

$$K_{\text{ғим}} = 9,2 + 3,24 \cdot A_{\text{ж}} = 1\,197\,191,8 \text{ тг}, \quad (\text{A. 8})$$

Әр нұсқа бойынша күрделі қаржының жинағы:

$$\sum K = 2\,481\,470\,798,04 \text{ тг}, \quad (\text{A. 9})$$

Меншікті күрделі қаржы:

$$K'_1 = \frac{\sum K}{A_{\text{ж}}} = \frac{2\,481\,470\,798,04}{369\,500,8} = 6715,7 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (\text{A. 10})$$

Күрделі қаржы:

$$K'_2 = \frac{\sum K}{Q_{\text{түс}}} = \frac{2\,481\,470\,798,04}{5\,173\,010,4} = 479,6 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (\text{A. 11})$$

Тұтынымдық шығын:

Бас оқпанды күтіп ұстау:

$$C_{\text{БО}} = H_{\text{БО}} \cdot \mathcal{E}_{\text{БО}} \cdot n \cdot T = 430 \cdot 100\,000 \cdot 1 \cdot 21 = 903\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 12})$$

мұндағы $C_{\text{БО}}$ – бас оқпанды күтіп ұстау құны = 100 000 тг;

T – қызмет ету мерзімі.

Желдету оқпанды күтіп ұстау:

$$C_{\text{ЖО}} = H_{\text{ЖО}} \cdot \mathcal{E}_{\text{ЖО}} \cdot n \cdot T = 400 \cdot 100\,000 \cdot 2 \cdot 21 = 1\,680\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 13})$$

мұндағы $C_{\text{ЖО}}$ – желдетпе оқпанды күтіп ұстау құны = 100 000.

Тасымалдау квершлагтарын күтіп ұстау:

$$C_{\text{т.кв}} = \Delta L_{\text{т.кв}} \cdot \mathcal{E}_{\text{т.кв}} \cdot T = \\ (175 + 195 + 225 + 180 + 215 + 250 + 240 + 265 + 290 + 310) \cdot \\ 80\,000 \cdot 21 = 3\,939\,800\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 14})$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{т.кв}}$ – 1м квершлагты өту құны = 80 000 тг.

Тасымалдау штректерін күтіп ұстау:

$$C_{\text{т.шт}} = \Delta L_{\text{т.шт}} \cdot \mathcal{E}_{\text{т.шт}} \cdot T = (660 \cdot 3 + 360 \cdot 3 + 500 \cdot 4) \cdot 80\,000 \cdot 21 = 8\,500\,800\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 15})$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{т.шт}}$ – 1м штректі өту құны = 80 000 тг.

Желдету штректерін күтіп ұстау:

$$C_{\text{ж.шт}} = \Delta L_{\text{ж.шт}} \cdot \mathcal{E}_{\text{ж.шт}} \cdot T = (660 \cdot 10) \cdot 80\,000 \cdot 21 = 11\,088\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 16})$$

мұндағы $\mathcal{E}_{\text{ж.шт}}$ – 1м штректі өту құны = 80 000 тг.

Жерасты суларын жер бетіне шығару:

$$C_{\text{су кәт.}} = 48(H_{\text{Б0}} + h_{\text{зумв}}) \cdot 0,5 \cdot \mathcal{E}_{\text{су кәт.}} = 48 \cdot (400 + 30) \cdot 0,5 \cdot 60\,000 = 619\,200\,000 \text{ тг}, \quad (\text{A. 17})$$

мұндағы $C_{\text{су}}$ – 1 м³суды сору құны = 60 000 тг.

Жерүсті ғимараттарын күтіп ұстау:

$$C_{\text{ғим}} = (0,164 + 0,007 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot T = (0,164 + 0,007 \cdot 369\,500,8) \cdot 21 = 54\,320 \text{ тг}, \quad (\text{A. 18})$$

Тұтынымдық шығын жинағы:

$$\sum \mathcal{E} = 26\,730\,654\,320 \text{ тг}, \quad (\text{A. 19})$$

1 т кеннің өзіндік құны:

$$C_{\mathcal{E}} = \frac{\sum \mathcal{E}}{Q_{\text{түсім}}} = \frac{26\,730\,654\,320}{5\,173\,010,4} = 5167,4 \text{ тг}, \quad (\text{A. 20})$$

Келтірілген шығын:

$$I = C_{\mathcal{E}} + K'_1 \cdot E = 5167,4 + 6715,7 \cdot 0,2 = 6510,54 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (\text{A. 21})$$

Б – қосымшасы

3 – әдіс

Күрделі жұмсалым:

Бас оқпанды өту:

$$K_{BO} = H_{BO} \cdot K_{BO} \cdot n = 430 \cdot 350\,000 \cdot 1 = 140\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 1})$$

мұндағы H_{BO} – бас оқпан тереңдігі = 430 м;

$n_{б.о}$ – бас оқпан саны = 1.

Желдету оқпанды өту:

$$K_{JO} = H_{JO} \cdot K_{JO} \cdot n = 400 \cdot 320\,000 \cdot 2 = 256\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 2})$$

мұндағы H_{JO} – желдетпе оқпан тереңдігі = 400 м;

$n_{ж.о}$ – желдетпе оқпан саны = 2.

Тасымалдау квершлагтарын өту:

$$K_{Т.КВ} = \Delta L_{Т.КВ} \cdot K_{Т.КВ} = (50 + 20 + 40 + 6 + 20 + 10 + 35 + 60 + 80) \cdot 180\,000 = 422\,100\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 3})$$

мұндағы $K_{Т.КВ}$ – квершлаг өту құны = 180 000 тг;

$\Delta L_{Т.КВ}$ – квершлаг ұзындықтарының қосындысы.

Желдету квершлагтарын өту:

$$K_{Ж.КВ} = \Delta L_{Ж.КВ} \cdot K_{Ж.КВ} = (450 \cdot 10) \cdot 180\,000 = 810\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 4})$$

мұндағы $K_{Ж.КВ}$ – квершлаг өту құны = 180 000 тг;

$\Delta L_{Ж.КВ}$ – квершлаг ұзындықтарының қосындысы.

Тасымалдау штректерін өту:

$$K_{Т.ШТ} = \Delta L_{Т.ШТ} \cdot K_{Т.ШТ} = (660 \cdot 3 + 360 \cdot 3 + 500 \cdot 4) \cdot 140\,000 = 708\,400\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 5})$$

мұндағы $K_{Т.ШТ}$ – штрек өту құны = 140 000 тг;

$\Delta L_{Т.ШТ}$ – штрек ұзындықтарының қосындысы.

Желдету штректерін өту:

$$K_{Ж.ШТ} = \Delta L_{Ж.ШТ} \cdot K_{Ж.ШТ} = (660 \cdot 10) \cdot 140\,000 = 924\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 6})$$

мұндағы $K_{Ж.ШТ}$ – штрек өту құны = 140 000 тг;

Өрлемелерді өту:

$$K_{\text{өp}} = \Delta L_{\text{өp}} \cdot K_{\text{өp}} = (40 \cdot 7) \cdot 100\,000 = 28\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 7})$$

мұндағы $K_{\text{өp}}$ – өрлеме өту құны = 100 000 тг;

Оқпан албарын өту:

$$K_{\text{оқ,а}} = (0,24 + 0,48 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot n_{\text{оқ,а}} = \\ (0,24 + 0,48 \cdot 369\,500,8) \cdot 10 = 1\,773\,606,24 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 8})$$

мұндағы $K_{\text{оқ,а}}$ – оқпан албарын өту құны;

$n_{\text{оқ,а}}$ – оқпан албарының саны;

Жерүсті ғимараттарын салу, жабдықтандыру:

$$K_{\text{ғим}} = 9,2 + 3,24 \cdot A_{\text{ж}} = 1\,197\,191,8 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 9})$$

Өр нұсқа бойынша күрделі қаржының жинағы:

$$\sum K = 2\,927\,150\,798,04 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 10})$$

Меншікті күрделі қаржы:

$$K'_1 = \frac{\sum K}{A_{\text{ж}}} = \frac{2\,927\,150\,798,04}{369\,500,8} = 7921,9 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (\text{Б. 11})$$

Күрделі қаржы:

$$K'_2 = \frac{\sum K}{Q_{\text{түс}}} = \frac{2\,927\,150\,798,04}{5\,173\,010,4} = 565,8 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (\text{Б. 12})$$

Тұтынымдық шығын:

Бас оқпанды күтіп ұстау:

$$C_{\text{Б0}} = H_{\text{Б0}} \cdot \mathcal{E}_{\text{Б0}} \cdot n \cdot T = 430 \cdot 100\,000 \cdot 1 \cdot 21 = 903\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 13})$$

мұндағы $C_{\text{Б0}}$ – бас оқпанды күтіп ұстау құны = 100 000 тг;

Желдету оқпанды күтіп ұстау:

$$C_{\text{Ж0}} = H_{\text{Ж0}} \cdot \mathcal{E}_{\text{Ж0}} \cdot n \cdot T = 400 \cdot 100\,000 \cdot 2 \cdot 21 = 1\,680\,000\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 14})$$

мұндағы $C_{\text{Ж0}}$ – желдетпе оқпанды күтіп ұстау құны = 100 000.

Тасымалдау квершлагтарын күтіп ұстау:

$$C_{\text{т.кв}} = \Delta L_{\text{т.кв}} \cdot \mathcal{E}_{\text{т.кв}} \cdot T = (50 + 20 + 40 + 6 + 20 + 10 + 35 + 60 + 80) \\ \cdot 80\,000 \cdot 21 = 3\,939\,800\,000 \text{ тг}, \quad (\text{Б. 15})$$

мұндағы $\Delta_{\text{т.кв}}$ – 1м квершлагты өту құны = 80 000 тг.

Желдету квершлагтарын күтіп ұстау:

$$C_{\text{ж.кв}} = \Delta L_{\text{ж.кв}} \cdot \Delta_{\text{ж.кв}} \cdot T = (450 \cdot 10) \cdot 80\,000 \cdot 21 = 7\,560\,000\,000 \text{ тг,} \quad (\text{Б. 16})$$

мұндағы $\Delta_{\text{ж.кв}}$ – 1м квершлагты өту құны = 80 000 тг.

Тасымалдау штректерін күтіп ұстау:

$$C_{\text{т.шт}} = \Delta L_{\text{т.шт}} \cdot \Delta_{\text{т.шт}} \cdot T = (660 \cdot 3 + 360 \cdot 3 + 500 \cdot 4) \cdot 80\,000 \cdot 21 = 8\,500\,800\,000 \text{ тг,} \quad (\text{Б. 17})$$

мұндағы $\Delta_{\text{т.шт}}$ – 1м штректі өту құны = 80 000 т.

Желдету штректерін күтіп ұстау:

$$C_{\text{ж.шт}} = \Delta L_{\text{ж.шт}} \cdot \Delta_{\text{ж.шт}} \cdot T = (660 \cdot 10) \cdot 80\,000 \cdot 21 = 11\,088\,000\,000 \text{ тг,} \quad (\text{Б. 18})$$

мұндағы $\Delta_{\text{ж.шт}}$ – 1м штректі өту құны = 80 000 тг.

Жерасты суларын жер бетіне шығару:

$$C_{\text{су көт.}} = 48(H_{\text{Б0}} + h_{\text{зумв}}) \cdot 0,5 \cdot \Delta_{\text{су көт.}} = 48 \cdot (400 + 30) \cdot 0,5 \cdot 60\,000 = 619\,200\,000 \text{ тг,} \quad (\text{Б. 19})$$

мұндағы $C_{\text{су}}$ – 1 м³суды сору құны = 60 000 тг.

Жерүсті ғимараттарын күтіп ұстау:

$$C_{\text{ғим}} = (0,164 + 0,007 \cdot A_{\text{ж}}) \cdot T = (0,164 + 0,007 \cdot 369\,500,8) \cdot 21 = 54\,320 \text{ тг,} \quad (\text{Б. 20})$$

Тұтынымдық шығын жинағы:

$$\sum \Delta = 30\,890\,334\,320 \text{ тг,} \quad (\text{Б. 21})$$

1 т кеннің өзіндік құны:

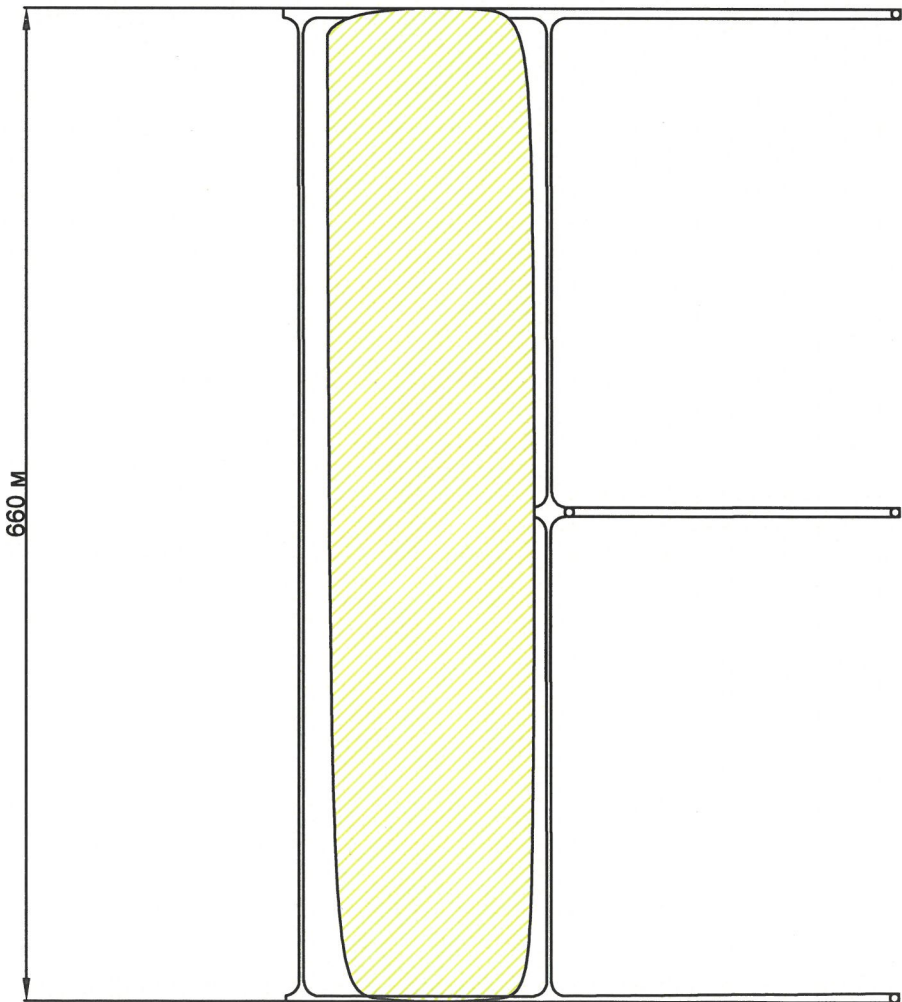
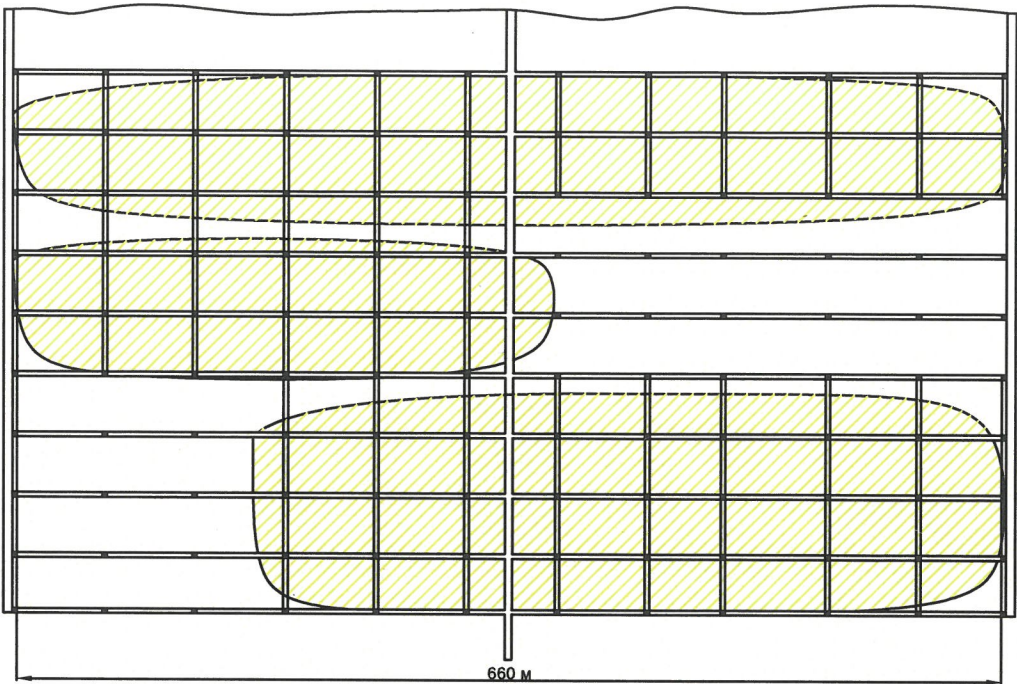
$$C_{\Delta} = \frac{\sum \Delta}{Q_{\text{түсім}}} = \frac{30\,890\,334\,320}{5\,173\,010,4} = 5971,4 \text{ тг,} \quad (\text{Б. 22})$$

Келтірілген шығын:

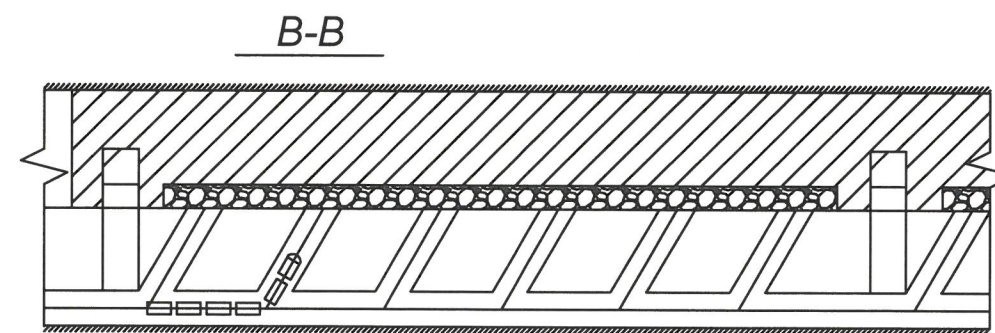
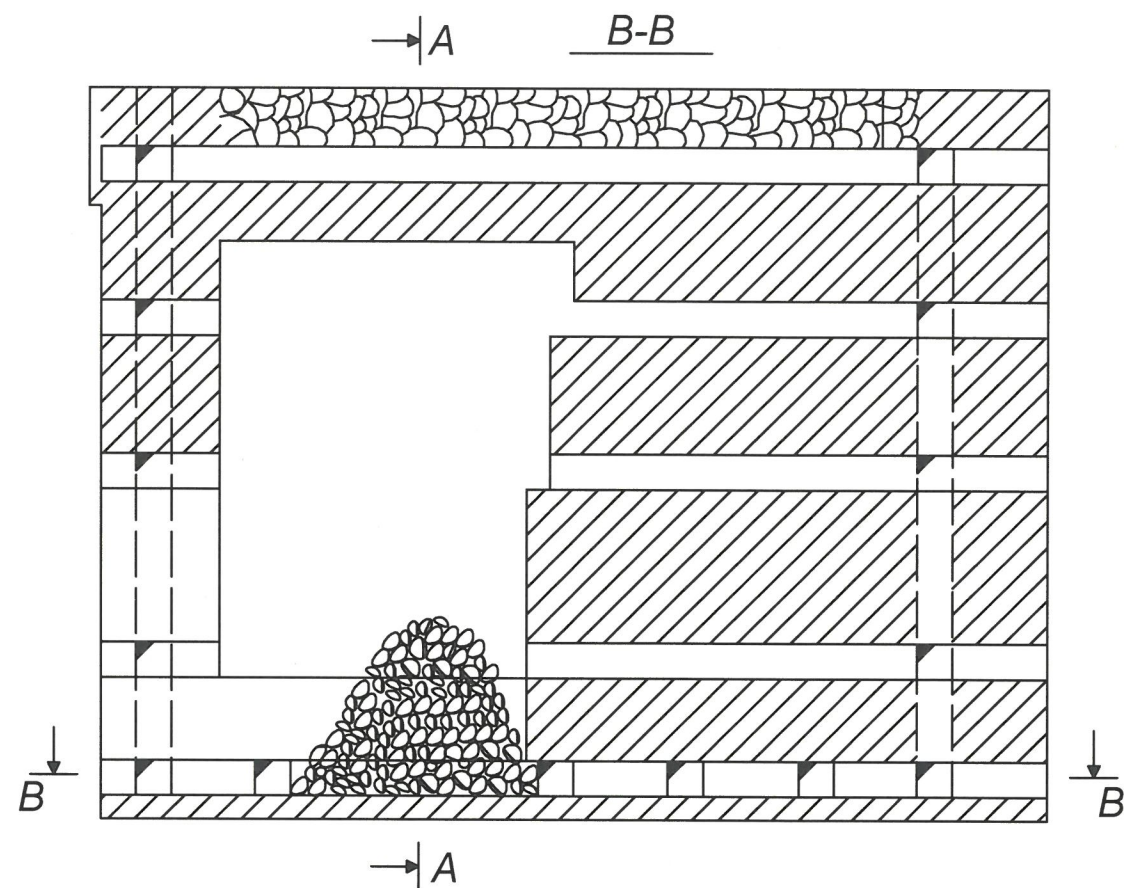
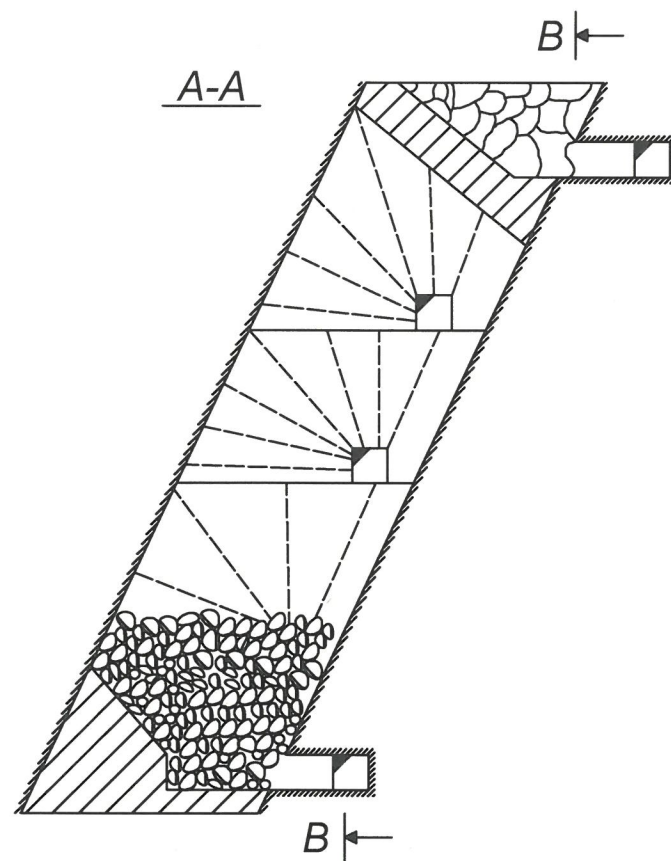
$$I = C_{\Delta} + K'_1 \cdot E = 5971,4 + 7921,9 \cdot 0,2 = 7555,78 \frac{\text{тг}}{\text{т}}, \quad (\text{Б. 23})$$

№3 әдіс

Кеннің жатпа бүйірінен тік бас оқпан мен тұйық оқпан түсіріліп, екі бүйірінен желдетпе оқпандары жүргізіледі



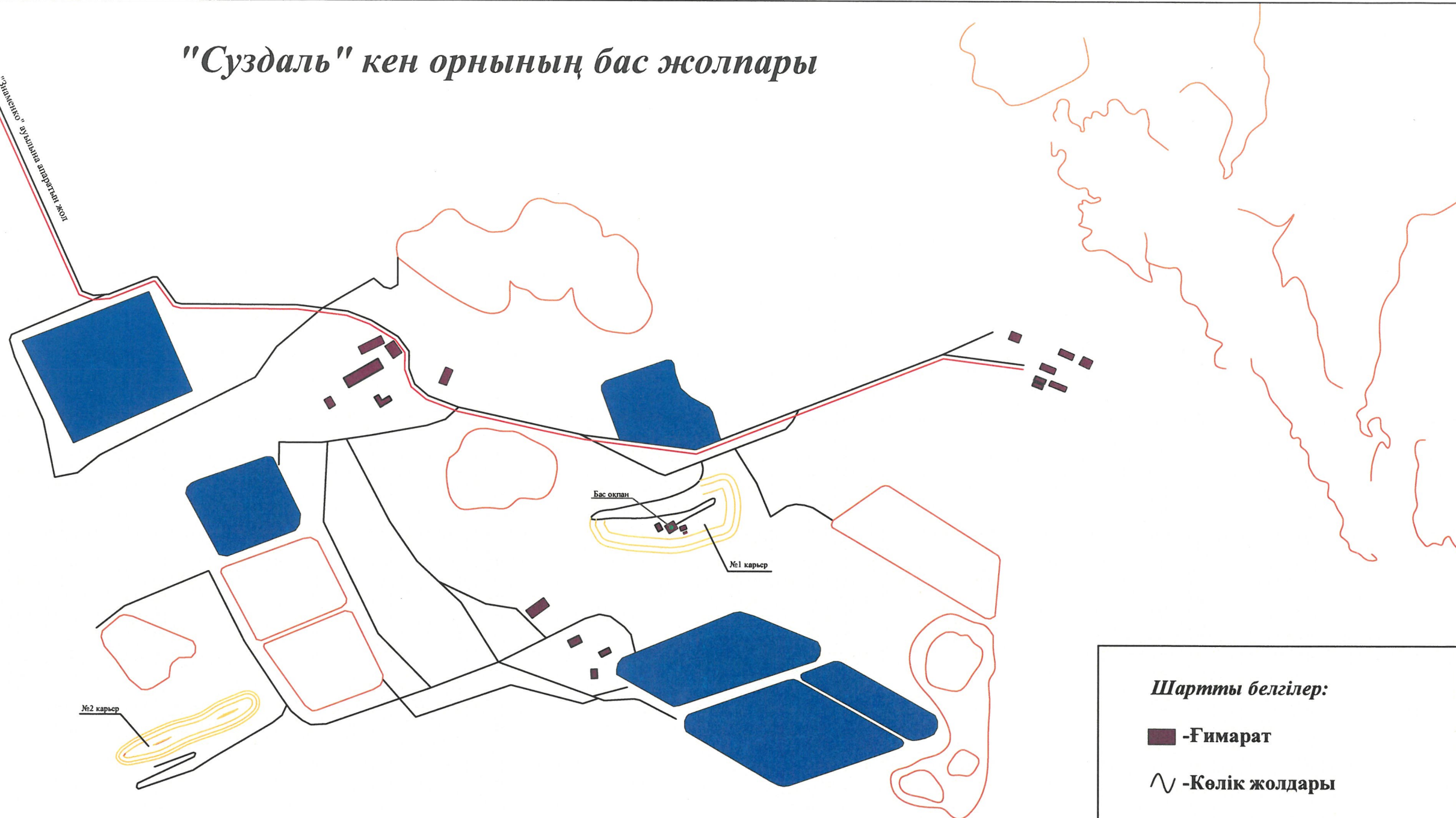
					ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА			
Өзг	Бет	Аты-жөні	Қол	Күні	КЕНІШТІ АШУ СҰЛБАСЫ	Әдебиет	Масса	Масштаб
Орындаған	Советбекова А			23.05				1:10000
Тексерген	Елузах М.			21.05.25	"Суздаль" алтын кенорны			
Жетекші	Елузах М.			21.05.25				
Каф. жетек	Молдабаев С.			21.05.25				
Мөлшер бақ	Мендекинова Д			23.05.25		Бет 1	Беттер 3	
					Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰЗТУ Тау-кен ісі кафедрасы			



					ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА			
Өзг	Бет	Аты-жөні	Қол	Күні	Қазу жүйесі	Әдебиет	Масса	Масштаб
Орындаған	Советбекова А.			23.05				1:10000
Тексерген	Елузах М.			21.05.25				
Жетекші	Елузах М.			21.05.25				
Каф.жетек	Молдабаев С.			27.05.25	"Суздаль" алтын кенорны	Бет 2	Беттер 3	
Мөлшер бақ	Мендекинова Д.			28.05.25		Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰЗТУ Тау-кен ісі кафедрасы		



"Суздаль" кен орнының бас жолпары



Шартты белгілер:

- -Ғимарат
- ∨ -Көлік жолдары
- -Ток беру көздері
- -Су қоймалары (отстойник)
- -Игерілген карьер
- -Бос жыныс үйіндісі

					ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА			
Өзг	Бет	Аты-жөні	Қол	Күні	КЕНІШТІҢ БАС ЖОСПАРЫ	Әдеибет	Масса	Масштаб
Орындаған		Советбекова А.		23.05				1:10000
Тексерген		Елузах М.		21.05.25				
Жетекші		Елузах М.		21.05.25				
Каф.жетек		Молдабаев С.		21.05.25	"Суздаль" алтын кенорны	Бет	Беттер	
Мөлшер бақ		Мендекинова Д.		23.05.25		Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰЗТУ ТКІ кафедрасы		