

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Тау кен ісі» кафедрасы

Сулайманова Асель Гаппаровна

«Жұқа еңіс орналасқан кен шоғырларын игеру кезіндегі кенді ұңғымалық
жарлыспен қопару технологиясын жетілдіру»

МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

7М07203 «Тау-кен инженерия»

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Тау кен ісі» кафедрасы

ӘОЖ 662.235.62(043)

Қолжазба құқығында

Сулайманова Асель Гаппаровна

Магистр академиялық дәрежесін алу үшін

МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

Диссертация атауы

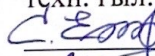
Жұқа еңіс орналасқан кен шоғырларын игеру
кезіндегі кенді ұңғымалық жарлыспен қопару
технологиясын жетілдіру

Дайындау бағыты

7M07203– Тау-кен инженерия

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. канд, қауым. проф.

 Т.Е. Сердалиев
«16» 05 2022 ж.

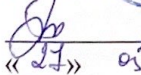
Пікір беруші

техн. ғыл. д-ры

 Е.С. Орынтожин
«16» 05 2022 ж.

Норма бақылаушы

Жетекші инженер

 Д.С. Мендекинова
«17» 05 2022 ж.

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

КОРҒАУҒА РҰҚСАТ
Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл. д-ры, профессор
Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты
«16» 05 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

7M07203 – «Тау-кен инженериясы»



Магистрлік диссертацияны орындауға

ТАПСЫРМА

Магистрант: Сулайманова Асель Гаппаровна

Тақырыбы: Жұқа еніс орналасқан кен шоғырларын игеру кезіндегі кенді ұңғымалық жарлыспен қопару технологиясын жетілдіру

Университет Ректорының №2028-М «3» қараша 2020 жылғы бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «31» мамыр 2022 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтер: Рудалардағы құнды компоненттер-алтын және күміс; кен шоғырлары кварцпен шектелген; руда емес минералдар: кальцит, серицит, хлорит; М. М. протодьяконов шкаласы бойынша беріктік коэффициенттерінің мәні: кварц кендері – 16-18, березиттер – 11-14, даек лампрофирлер – 11-12, гранодиориттер - 14-16; даму жүйесі – қабатты - камералық жарылыс күшімен кенді (30-55⁰) 60 м дейінгі арақашықтыққа жеткізу.

Магистрлік диссертацияда әзірленетін сұрақтар тізбесі:

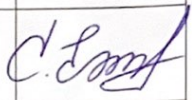
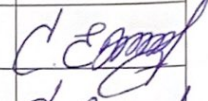
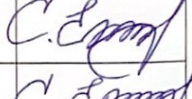
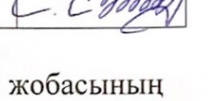
- жұқа кен шоғырларын қазудың қазіргі күнде қолданылып жатқан технологияларын талдау;
- Ақбақай кен алаңының геологиялық құрылысының ерекшеліктерін зерттеу;
- "Ақбақай" кенішінің жұқа кен шоғырларын игеру жүйесін талдау және зерттеу;
- терең ұңғымалармен кенді қабаттап қопару арқылы қабатты камералық қазу жүйесінің параметрлерін негіздеу;
- ұсынылатын технологияның экономикалық тиімділігі)7

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

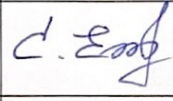
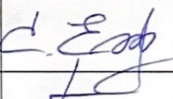
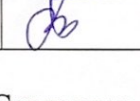
диссертацияның презентациялық материалы 15 слайдтан тұрады.

Ұсынылатын негізгі әдебиет: 16 атау

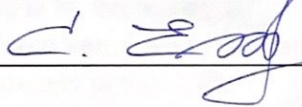
Дипломдық жобаны даярлау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Жұқа кен шоғырларын қазудың қазіргі күнде қолданылып жатқан технологияларын талдау	23.12.2021	
«Ақбакай» кенішінің жұқа кен шоғырларын игеру технологиясы	13.03.2022	
Жарылыс күшімен кенді жеткізе отырып, ұсынылатын қабаттық-камералық игеру жүйесі	17.04.2022	
Практикалық іске асыру және олардың тиімділігі	17.05.2022	

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға қатысты диплом жобасының бөлімдерінің кеңесшілерінің және нормабақылаушының **қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Арнайы бөлімі	Т.Е Сердалиев тех. ғыл. кан, қауым. проф.	01.04.2022	
Экономикалық бөлімі	Т.Е Сердалиев тех. ғыл. кан, қауым. проф	22.04.2022	
Норма бақылаушы	Д.С..Мендекинова, Жетекші инженер	27.05.2022	

Ғылыми жетекші



Т.Е Сердалиев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



А.Г. Сулайманова

Күні

«26» 05 2022 ж.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	9
1	Жұқа кен шоғырларын қазудың қазіргі күнде қолданылып жатқан технологияларын талдау	10
1.1	Жұқа кен шоғырларын игеруде қолданылатын технологияларды талдау	13
2	Ақбақай кен алабының геологиялық құрылысын зерттеу	14
2.1	Кен орнының қысқаша геологиялық сипаттамасы	14
2.2	Кен денелерінің морфологиясы	15
2.3	Тау-кен техникалық шарттар	16
2.3.1	Тау массиві мен жер бетінің орналасуы	17
2.3.2	Өнтілген кеңістіктің үстінен қауіпті сырғу аймағының шамасын анықтау	18
2.4	Кен орнының және қордың барлануы	19
2.5	Эксплуатациялық барлау	19
3	«Ақбақай» кенішінің жұқа кен шоғырларын игеру технологиясы	21
3.1	Тау-кен қазбаларының қазіргі жағдайы	21
3.2	Кеніштің өнімділігі	21
3.3	Кеніштің қызмет ету мерзімі	23
4	Техникалық - экономикалық көрсеткіштер бойынша «Ақбақай» кенішінің жұқа, еңіс түсетін кен желілерін игеру жүйесінің оңтайлы нұсқасын зерттеу және негіздеу	23
4.1	«Ақбақай» кенішінің еңіс орналасқан кен шоғырын игерудің алдыңғы жүйесін талдау	24
4.2	Жарылыс күшімен кенді жеткізе отырып, ұсынылатын қабаттық-камералық игеру жүйесі	35
4.3	Кенжар маңайын желдету	35
4.3.1	Бұрғылау жұмытары кезінде ауаның қажетті мөлшерін анықтау	35
4.3.2	Қазу және өндіру жұмыстары кезінде ауаның қажетті мөлшері	38
5	Терең ұңғымалармен кенді қабатпен ұсақтау арқылы қабатты камералық жүйемен блокты өңдеу кезінде шығындар мен құнарсыздануды есептеу	39
5.1	Өндіру кезінде кеннің жоғалуы және құнарсыздануы туралы жалпы ережелер	39
5.2	Пайдалы қазбалардың жоғалымынан және құнарсыздануынан келтірілген	41

5.3	Жарылыс күшімен кенді шығара отырып, қабатты-камералық қазу жүйесі кезіндегі жоғалым мен құнарсыздануды есептеу	43
5.4	Блокты қабат аралық қуақаздармен өту кезіндегі жоғалым мен құнарсыздануды есептеу (қол тәсілімен зарядтау)	46
	ҚОРЫТЫНДЫ	60
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	61

АҢДАТПА

Магистерлік диссертацияда «Ақбақай» кенішінің жұқа және еңіс кен шоғырлығын қазудың жаңа және тиімді жүйесін жасау мәселелері қарастырылған.

Зерттеулер барысында пайдалы қазындыларды өндіру кезіндегі жұмыс өнімділігінің төмендеуі, жоғалымның пайда болу себептері және олардың көлемдерін азайту үшін тиімді қазу жүйесі ұсынылды. Сонымен қатар жұқа және еңіс кен қабаттарын қазып өндіруге ұсынылып отырған этажды қазу жүйесінің негізгі параметрлері анықталып, оның техникалық және экономикалық тиімділігі негізделген.

АННОТАЦИЯ

В данной работе рассмотрены вопросы разработки эффективной системы отработки тонких пологопадающих залежей рудника «Акбакай», обеспечивающая высокую производительность и полноту выемки полезного ископаемого.

В ходе исследования установлено, что подэтажные системы разработки наклонных жильных с использованием высокопроизводительного оборудования и глубоких скважин малого диаметра могут эффективно применяться при резком изменении мощности, угла падения и крепости вмещающих пород – по простиранию, восстанию и падению жилы. Экономическая и практическая эффективность предлагаемой технологии основывается на научно-экспериментальном обосновании рациональных параметров подэтажно-камерной системы разработки с доставкой руды силой взрыва.

ABSTRACT

This master's we consider the establishment of an effective system of mining deposits thin flat dipping mine "Akbakai" delivering high performance and completeness of mineral extraction.

The study found that the sublevel development system inclined vein using high-performance equipment and deep wells of small diameter can be effectively applied to the sudden change of power, angle of incidence and strength of the host rocks - along strike, revolt and drop wires. Economic and practical efficiency of the proposed technology is based on scientific and experimental substantiation of rational parameters of sublevel-camera system design, delivery ore force of the explosion.

KIPICPE

Шешілетін мәселенің қазіргі жай-күйін және оның өзектілігін бағалау. Көптеген жұқа кен орындарында, әсіресе алтын кені, учаскелердің қарқынды озыңқы қазылуына немесе қолайлы тау-геологиялық жағдайлары бар жекелеген талсымдардың болуына байланысты күрделі морфологиясы бар, жұқа кен денелі учаскелер жұмыс істелмеген күйінде қалып отыр, олар пайдалы компоненттердің көп болуына және алтын бағасының өсуіне байланысты соңғы уақытта игеруге кеңінен тартыла бастады. Мұндай кен шоғырларын қазу кезінде оларды игерудің тау-геологиялық жағдайларының айтарлықтай нашарлауынан туындаған қосымша қиындықтар туындайды.

Игерудің көп жылдық тәжірибесіне, көптеген ғылыми зерттеулерге қарамастан, жұқа кен шоғырларын қазу технологиясы жетілдірілмеген күйінде қалып отыр. Кен орындарының көпшілігінде (70-80)% - ға жететін кенді едәуір құнарсыздандырудың, төмен өнімділіктің, ұсату технологиясының жетілмегендігінің, кенді жеткізудің көп еңбекті қажет ететін процестерінің нәтижесінде игеру тиімділігі айтарлықтай төмендейді.

Көптеген авторлар өндірілетін кендердің жоғары сапасын қамтамасыз ету үшін жұқа кен денелерін алуды тазарту кеңістігінің енін сыни шектерге дейін азайту керек деп санайды. Алайда, тар забойларда тығыз жұмыс істеу жағдайлары көп жағдайда оларда жоғары өнімді жабдықты пайдалануға мүмкіндік бермейді. Бос бетінің шектелуіне байланысты жарылыс жұмыстары үлкен қысым жағдайында жүргізіледі, нәтижесінде ЖЗ энергиясының едәуір бөлігі массив тереңдігіне сейсмикалық әсер етуге және кесілетін кенді қайта ұсақтауға жұмсалады. Мұның бәрі кеннің жоғарылауына және пайдалы компоненттермен байытылған кенді ұсақ бөлшектерінің жоғалуына әкеледі.

Нәтижесінде бұл әдістер жүйенің көрсеткіштерін айтарлықтай жақсартпады, сондықтан тау-кен өнеркәсібінің қазіргі даму кезеңінде құлаған жұқа кен шоғырларын өңдеу технологиясын жетілдіру және дамыту өзекті болып табылады.

Жұмыстың мақсаты тау-кен кәсіпорнының жоғары өнімді, жоғары тиімді, қауіпсіз және экологиялық таза жұмысын қамтамасыз ететін жұқа еңіс кен шоғырларын өндіру технологиясын әзірлеу болып табылады.

Тақырыпты әзірлеу үшін негіз және бастапқы деректер. Қазақстанда алтын кен орындарын игеру бойынша деректерді талдау барысында олардың жатыс түрлері, өңдеу тәсілдері, өнеркәсіптік қорлары және тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық факторлары бойынша әртүрлі екендігін куәландырдық.

Жұқа қабатты алтын кен шоғырларын жерасты тәсілімен игерудің қолданыстағы технологиялары техникалық жабдықтау бойынша, технологиялық мүмкін құнарсыздануы қазіргі заманғы талаптарға сәйкес келмейді.

Осы магистрлік диссертация, баяндалған мәселелерге байланысты жұқа және еңіс орналасқан кен шоғырларында пайдалы қазбаны алудың

жоғары өнімділігін, өндірілетін тау-кен массасы сапасының жоғары тұрақтылығын қамтамасыз ететін, еңбек өнімділігін және тау-кен жұмыстарын жүргізу қауіпсіздігін арттыратын зерттеулер жүргізілді. Шартты түрде "Ақбақай" кенішінің жұқа еңіс құлаған кен шоғырларын игеру жүйесін жетілдіру мақсаты қарастырылады.

Зерттеудің негізгі жоспарланған міндеттері:

- жұқа кен шоғырларын қазудың қазіргі күнде қолданылып жатқан технологияларын талдау;
- Ақбақай кен алаңының геологиялық құрылысының ерекшеліктерін зерттеу;
- жұқа кен шоғырларын игеру жүйелерін зерттеу;
- Ақбақай кен орнындағы кеннің жоғалымы мен құнарсыздануын зерттеу;
- кен шоғырларын ұңғымалық әдіспен игеру параметрлерін зерттеу;

Алынған нәтижелердің ғылыми жаңалығы:

1. Жұқа және еңіс кен шоғырларын игеру кезінде жарылыс күшімен кенді тасымалдыу қабатты-камералық қазу жүйесінің ұтымды параметрлерін анықтау.

2. Жарылыс күшімен кенді тасымалдау кезінде тар табанды жатысты өңдеу үшін бұрғылау-жару жұмыстарының технологиясын әзірлеу.

3. Өндіру барысында барынша тиімді, кеннің жоғалымы мен құнарсыздануын ұңғымалық қопару технологиясын жетілдіру арқасында азайтып, «Ақбақай» кенішінің жұқа еңіс орналасқан кен шоғырларын игеру технологиясын дайындау.

Алынған ғылыми нәтижелердің, тұжырымдар мен ұсыныстардың негізділігі тау-кен ісінің әдістері мен принциптерін сақтай отырып, қабылданған бастапқы алғышарттар мен гипотезалардың негізділігімен, іргелі заңдарды қолданумен, аналитикалық міндеттер циклін шешумен, дамыған технологияны енгізу кезінде оларды өндірістік жағдайда тексерумен, сондай-ақ болжау нәтижелерінің зерттеу деректерімен жеткілікті жоғары жинақталуымен қамтамасыз етіледі.

1 Жұқа кен шоғырларын қазудың қазіргі күнде қолданылып жатқан технологияларын талдау

Тау-кен өнеркәсібінде, әсіресе жер асты қазу кезінде нарықтық қатынастардың дамуы, оның үлкен еңбек сыйымдылығы мен қомақты инвестицияларына байланысты, қолданыстағы технологиялық өндіру схемалары қажетті нәтиже бермейтіндігіне әкелді [1, 2, 3, 4].

Нарықтық қатынастарға көшу кезінде бұл проблемалар баға саясатының жетілмегендігімен, өнімнің бір түрін тұтынудың артуымен және екіншісіне сұраныстың төмендеуімен, ресурстардың барлық түрлерін жеткізудегі экономикалық байланыстардың бұзылуымен қиындайды.

Жоғарыда аталған проблемалардан басқа көптеген табиғи мәселелер бар. Оларға өндірілетін кен массасындағы пайдалы компоненттің құрамының төмендеуі, айтарлықтай тереңдікте тау-кен жұмыстарын жүргізу, демек, игерудің тау-геологиялық жағдайларының нашарлауы, жоғары құнарлылық пен шығындармен сипатталатын жоғары өнімді жалпы игеру жүйелерінің кеңінен қолданылуы жатады.

Бірқатар жағдайларда Жаңа Тау-кен өндіруші кәсіпорындарды іске қосу есебінен кен өндіру көлемін ұлғайтуға тура келетініне қарамастан, жақын болашақта негізгі екпін шикізатты кешенді өндіру мен қайта өңдеудің жаңа технологияларын қолдануға, техногендік ресурстарды пайдаланудың күрт артуына арналады деп болжауға болады [5, 6].

Тәуелсіз Мемлекеттер елдерінде түсті, сирек кездесетін және асыл металдар кендерінің едәуір бөлігі жіңішке еңіс орналасқан кен шоғырлармен ұсынылған. Мұндай кен орындарын игеру кезінде кен қазу әдетте айтарлықтай құнарсыздықпен бірге жүреді. Бұл осы кен орындарында кенді ұсақтау кезінде тазарту кеңістігінің қалыпты енін алу үшін кен шоғырымен бірге негізгі жыныстардың едәуір қабатын жырту қажет екендігімен түсіндіріледі.

Орташа қуаты 0,2–0,4 м «Бестөбе» кен орнының алтын тұтқыш кварцты өзектері құлау бойынша да, сондай-ақ созылу бойынша. Мұндай тау-геологиялық жағдайларда, әдетте, тіреуіш жүйесі қолданылады. №1 блокта кен қазуды көтеріліс бойынша шпурлық тоқтаумен тұтас кенжармен жүргізеді. Кенжардың жылжуына қарай, ілулі борттың тұрақсыз жыныстары үнемі сына жолақтарымен бекітіледі. Тазарту кеңістігінің ені 1-1,2 м болғандықтан, ұзындығы 1,6 м штангаларды орнату мүмкін емес, содан кейін муфтамен жалғанған жіптері бар екі бөліктен тұратын штангалар қолданылды. Нәтижесінде кеннің жан-жаққа бөлінуі 10% - ға дейін төмендеді [9].

«Энвил Палис» кенішінде құлау бұрышы 72° аз қуатты темір кен орны қабаттық ойықпен игеріледі. Өте күшті гематитпен ұсынылған Кендегі темір мөлшері жоғары. Кен денелерінің түйіспелерінің анықтығы мен төзімділігі кен орнының өзіне тән ерекшелігі болып табылады. Кен орнын тазарту ойығына дайындау негізгі горизонттың тасымалдау қуақызымен және желдету қуақызымен жүзеге асырылады. Бұл штректер блоктың ұзындығына сәйкес келетін әрбір 45 м сайын көтерілісшілердің көмегімен өзара қосылады. Биіктігі

47-53 М қабат биіктігі 18-21 м екі кіші сатыға бөлінеді. Түптің көмегімен дайындалатын скреперлеудің штрегі тасымалдау штрегінің горизонтынан 6,1 м жоғары өтеді. Ұсақтау кен денесінің түйіспелеріне параллель кіші диаметрлі ұңғымалармен жүзеге асырылады. Ұңғыманы бұрғылау кен денесінің аз қуатына байланысты алдын-ала пайда болмай қазбалардан жасалады. Бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлері мен кеннің сапасы маңызды фактор болды. Алайда, қайталама ұсақтауға байланысты жұмыс көлемі едәуір артып, кенді байыту артты.

Кен денелерінің болмашы қуатымен, сыйымды жыныстардың жеткіліксіз тұрақтылығымен ерекшеленетін «Хапчеранга» кенішіндегі өзекті кен орнын игеру кезінде кергіш бекітпесі бар игеру жүйесі қолданылады [10].

Төменгі қабаттың үстіңгі қабатынан озуы 2-4 м-ден аспайтын қысқа қабаттар.

Шығыс Сібірдің кобальт-никель кен орнын игеру үшін, құлау бұрыштары 80-ден 90° - қа дейін, проф.М. М. Протодьяконовтың шкаласы бойынша 8-12 беріктігі және өте біркелкі емес құрамы бар, [9] жүйені көтеріліс үшін үздіксіз қазып, үстірт және шынтақ аралық тіректерді қалдырылды. Блоктың параметрлері: ұзындығы 45-50 М, еденнің биіктігі 30 м. кесу жұмыстары 2 м биіктіктегі подтрек кентасын қалдырып, кесу жұмыстарын жүргізуден тұрды, соңғысында 2,8 м-ден кейін руда шығаратын саңылаулар жасалды, олардың негізінде люктер орнатылды. Қазу көлденең қабаттармен жүзеге асырылады, шұңқырдың тереңдігі қабаттың биіктігіне 1,2–1,4 м тең.

Өндірілген кеңістік кергіш бекітпемен бекітілді, кен шығыны 6%, құнарсыздану 65-74%.

«Жолымбет» кенішінің кварцты өзекшелері қабатты дүкен жүйесімен жасалған. Дайындау-кесу жұмыстары тасу қуақаздарын, блоктық көтерілістерді жүргізуді қамтиды, штрек үсті кентіректерін қалдыра отырып жүргізілді. Блокты алу көлденең алты метрлік жолақтармен көтеріліс бойынша жүргізілді. Әрбір жолақ қапталдан қапталға дейін биіктігі 1,5 м төрт қабатта таңдалады. Төбеден 2 м төмен Блок тазарту жұмыстарын жүргізу үшін сөрелермен жабылған [12].

Жұқа және өте жұқа кен денелерін қазудың жоғарыда келтірілген талдауларынан кенді жалпы қазумен бірге қолданылатын игеру жүйелері жоғары нәтиже бермейтіні және кенің жоғары құнарсызданумен бірге жүретіні анық. Сондықтан соңғы уақытта көптеген кеніштер жеке қазу жүйелеріне көшті.

1.1 Жұқа кен шоғырларын игеруде қолданылатын технологияларды талдау

Жұқа кен орындарын игеретін шахталар негізінен кен мен бос жыныстардың жалпы қазу жүйелерін қолданады. Алайда, бірқатар қарамастан кен өндірудің өзіндік құнының жоғары өсуі байқалады. Сондықтан, соңғы

жылдары жұқа кен денелерін игеру кезінде кенді және бос жынысты бөлек алу жүйесі қолданыла бастады.

Жұқа кен денелерін игерудің тиімді жүйелерінің бірі-жеке қазылған және қазылған кеңістікті қопарылатын жыныстармен толтыру жүйесі.

Бетон төсемдерінің әрбір өңделген қабатында құрылысы бар нұсқа «Бестөбе» кенішінде өндірістік сынақтардан өткізілді. Қалыңдығы 10-15 см еденнің бетін цемент - құм ерітіндісімен төсеу арқылы жасалады, бұл кеннің қалдықтарын азайтады және кенді скрепермен жеткізуге қолайлы жағдайлар жасайды. Қуаты 0,32 м болатын өзектерді алу кезінде бөлек ойығы бар қолданылған нұсқа тіреуіш бекіткіші бар жүйеге қарағанда әлдеқайда тиімді болды. Алайда тазарту жұмыстары циклінің уақытын ұлғайту және блок қорларын өңдеу қарқындылығының төмендеуі осы нұсқаны қолдануды шектеді, дегенмен құнарсыздану 2-2,5 есе төмендеді [13].

Озық көтерілісшілерден саңылаулы ойығы бар жүйенің нұсқасы 8-10 м-ден кейін тар саңылау түзе отырып, тереңдігі 3-4 м Теспелерді бұрғылай отырып, Жайылма бойымен көтерілістерді үңгілеуден тұрады. Кенді көлбеу бетон төсемге ұрады және ол бойынша аралас көтерілістің кен шығару бөлімшесіне жібереді. Алдыңғы қатарлы көтерілістерді үңгілеуді желілі бөлігін бөлек қазып және жыныстарды кейіннен қопарып жүргізеді. Кенжардың веналық бөлігінен соғылған кенді, сондай-ақ көлбеу бетон төсемі бойынша аралас көтерілістің кен шығару бөлімшесіне жібереді. Табиғи көлбеу бұрышта орналасқан ағаш сөрелерде сынған жыныс тесікке өтеді. Содан кейін бетбелгі беті цемент-құм ерітіндісімен жабылған. Опция кеннің сарқылуы мен жоғалуының айтарлықтай төмендеуін қамтамасыз етеді. Алайда, алдыңғы қатарлы көтерілістердің жиі орналасуы орман материалдарын едәуір тұтынумен байланысты.

Кейбір авторлардың жұмысында жұқа кен орындары еденмен селективті қазу нұсқасымен өңделеді. Бетбелгінің бетіне жарты блоктың бүкіл ұзындығы бойымен екі артикуляция салынған, оған тасымалданатын өлшемдегі еден секциялары орналастырылған. Әр секцияға қалыңдығы 6-8 мм болатын жапырақ дюралюминийінің түбі кіреді [14] және онымен біріктірілген екі бүйір қабырға да жапырақ дюралюминийінен тұрады. Шұңқырлардың бөліктері оңай алынатын қосылыстардың көмегімен қабаттасады.

2 Ақбақай кен алабының геологиялық құрылысын зерттеу

Ақбақай кен алаңы, оның шегінде Ақбақай, Карьер, Кенжем, Бескемпір, Ақсақал және т. б. кен орындары орналасқан, Солтүстік-батыс бағытта 600 км-ден астам аралықта созылып жатқан Жалайыр-Найман палеорифтті синклинорлы құрылымдағы Шу-Іле кен белдеуі шегінде орналасқан. Кен денесі сол бағытта 15 км ұзындықпен және 3,5-4,0 км енімен созылып жатыр.

Кенді алқаптың геологиялық құрылысына ордовиктің терригендік - шөгінді жыныстары – қабаттасатын құмтастардың, алевролиттердің, конгломераттардың, гравелиттердің және девон-туфаның, туфопесчаниктің эффузивті – шөгінді жыныстары қатысады. Кайнозойдың шөгінділері саз, саздақ, тақыр-сортаң және элювиалды-делювиалды түзілімдермен ұсынылған. Интрузивті түзілімдер Девон дәуіріндегі гранитоидты және габбродиоритті кешендерден тұрады. Постдевонские субвулканический және дайковый кешендері ұсынылуы ұсақ тұрғыдан зерттеледі кварцты порфиров, гранит-порфиров және дайками гранодиоритовых, диоритовых және диабазовых порфиритов, лампрофиров [23].

Кенді алқаптың жыныстары ежелгі төселудің аймақтық сынықтарынан (Кеңгір) және екінші ретті ұзақ өмір сүретін сынықтардан (Бескемпір, Долинный және т.б.) операция жасайтын жарықтарға, жыртылу жарықтарына, жарықшақтарға және жарықшақты құрылымдарға дейін көптеген әртүрлі бағыттағы бұзылулармен күрделенген.

Ең маңызды кен бақылау құрылымдары-чиптің немесе жыртылудың жарықтары. Олардың ұзындығы 2-3 км-ге дейін. 40-45-тен 60-85-ке дейінгі бұрыштарда көп бағытты құлау.

2.1 Кен орнының қысқаша геологиялық сипаттамасы

«Ақбақай» алтын кен орны аттас кен алаңының ең ірі кен орны болып табылады және Ақбақай кластерінің шикізат базасының негізін құрайды.

Кен алаңы гранодиориттердің Қызылжартаст интрузивінің шегінде орналасқан, ол ордовик пен орта девонның эффузивінің құмды-тақтатаст шөгінділерінен өтеді. Алаңның ауданы шамамен 25 км² құрайды, бүкіл аймақтағы шөгінділердің қалыңдығы 0,5-тен 1,5 м-ге дейін борпылдақ төрттік түзілімдермен ұсынылған.

Кен алаңының құрылымында және оның шегінде орналасқан алтын кені кен орындарында (Ақбақай, Бескемпір, Карьерное және т.б.) негізгі рөлді суб-кең таралудың тік құлама жарықшақтары және оларды жаншылған жарықшақтар типіндегі жұмсақ сынықтар жүйелерімен ұсынылған жарылу бұзылулары атқарады. Интрузивте лампрофирлердің, сондай-ақ диорит пен диабаз порфириттерінің дайкалары кеңінен дамыған. Лампрофир қатарының дайкалары алтын түсті дайкалық кешенге бөлінеді, онымен байланысады өнеркәсіптік кенденудің негізгі көріністері [23].

«Ақбақай» кен орны ұзындығы 3 км-ге жуық жыныстарды ұсақтау және гидротермалдық өңдеу жолағымен ұсынылған субширотты созылымның Ақбақай жарығымен құрылымдық байланысты, жолақ басты кен аймағы ретінде айқындалады оған кен орнының негізгі кен денелері орайластырылған.

Ақбақай жарылымынан оңтүстікке қарай 250-300 м жерде бірнеше аз қуатты кен денелерімен (Оңтүстік кен аймағы) байланысты Бескемпіров жарылымы параллель созылған. «Ақбақай» кен орнындағы кен шоғырларының өлшемдері 2.1 – кестеде келтірілген.

2.1 Кесте - Кен денелерінің өлшемдері

Кен денесінің атауы	Құлау бұрышы, град	Орташа қалыңдығы, м	Созылу ұзындығы, м	Жату тереңдігі, м
Главная	70-85	1,33	680	460
Глубинная	30-55	1,61	365	340
Юбилейная	40-45	1,51	520	580
Фроловская	70-85	1,43	274	580
Пологая-1	45-50	1,92	630	580
Пологая-6	30-35	1,74	300	460
Южная	60-65	1,5	-	180

Кен орнындағы өнеркәсіптік кен денелері тік құлайтын ($65-85^0$) және жай еңіс құлайтын ($30-60^0$) березит-кварцты тамырлармен, лампрофирлердің дайкаларымен ерекшелінеді. Ядролардың құлауы Солтүстік, созылу-субширотты; қуаты 0,2-ден 4,0 м-ге дейін, созылу ұзындығы 270-тен 700 м-ге дейін өзгереді.

2.2 Кен денелерінің морфологиясы

«Ақбақай» [23] алтын кварцты орташа сульфидті формация кен орындарына жатады.

Мұндағы кен тамырлары негізінен кварцтан тұрады; екінші руда емес минералдар кальцит, серицит, хлоритпен ұсынылған.

Кен минералдарының ішінде пирит пен арсенопирит күрт басым (кен денелеріндегі сульфидтер көлемінің 75% - дан астамын құрайды). Басқа руда минералдар халькопирит, сфалерит, галенит, антимонит, блеклыми кендері, марказитпен көрсетілген. Кен желілеріндегі сульфидтердің шамасы тереңдеген сайын төмендейді (жоғарғы горизонттағы 7-10%—дан төменгі горизонттарда 1,5-5,0% - ға дейін, негізінен арсенопирит мөлшерінің төмендеуіне байланысты).

Таралу дәрежесі және салмақтық құрамы бойынша минералдар мен элементтердің 4 тобы бар:

- пирит, арсенопирит - алғашқы пайыздар;
- блеклые кен – оныншы пайыздық үлесі;

– халькопирит, галенит, сфалерит, антимонит, марказит пайызының жүзінші үлесі;

– алтын, күміс, висмут-пайыздың мыңдық үлесі.

Рудадағы басты құнды компоненттер-алтын мен күміс. Алтынның негізгі бөлігі (80-85%) еркін нысанда; қалғандары жұқа дисперсті түрде сульфидтерде (негізінен арсенопиритте) кездеседі. 2.2 кестеде «Ақбақай» кен орны жыныстарының химиялық құрамы келтірілген.

Кесте 2.2 -Кен мен жыныстардың химиялық құрамы

Кен денесінің атауы	Компоненттердің орташа мөлшері, %					
	Сынама мөл-рі	Мышьяк	Күкірт	Сурьма	Кремнезем	Глинозем
Кен денелерінде						
«Главная»	55	0,76	1,24	0,420	60,65	12,6
«Тукуновская»	23	0,56	0,91	0,315	63,09	11,65
«Фроловская»	58	0,14	0,58	0,072	59,2	14,55
«Глубинная»	39	0,08	0,47	0,103	59,22	13,62
«Юбилейная»	97	0,45	0,62	0,182	64,49	12,76
«Золотая»	20	0,9	0,99	0,066	66,2	11,42
«Пологая-1»	105	0,51	0,81	0,143	64,94	12,63
«Пологая-4»	12	0,74	0,82	0,1	71,38	10,54
«Пологая-6»	40	0,24	0,64	0,034	66,1	12,5
Среднее	467	0,52	0,88	0,16	64,18	12,43
Кен денелерінің зальбандаларында						
«Главная»	3	0,038	0,076	0,44	59,49	14,89
«Тукуновская»	3	0,07	0,56	0,92	57,89	14,57
«Фроловская»	7	0,036	0,13	0,23	62,3	14,83
«Глубинная»	-	-	-	-	-	-
«Юбилейная»	12	0,09	0,6	0,84	61,09	14,64
«Золотая»	-	-	-	-	-	-
«Пологая-1»	5	0,1	0,65	0,47	52,04	14,15
«Пологая-4»	-	-	-	-	-	-
«Пологая-6»	2	0,03	0,13	0,24	65,91	14,64
Среднее	32	0,07	0,45	0,62	59,87	14,61

Алтын күміспен, аз дәрежеде мышьякпен тығыз байланысты. Тереңдігімен кендердегі алтын мөлшері азаяды.

Күміс негізінен түссіз кендер мен сульфоантимониттермен байланысты; олар табиғи түрде және Электрум құрамында кездеседі. Кендердегі күміс мөлшері алтыннан 2-3 есе төмен; алтын құрамы төмендеген сайын күміс мөлшері де азаяды, бірақ аз дәрежеде; кедей кендерде бұл элементтердің құрамы бір-біріне жақын.

2.3 Тау-кен техникалық шарттар

«Ақбақай» кен орнының кен денелері гранодиориттердегі березиттердің зальбандалары бар кварцты тамырлармен ұсынылған.

Негізгі жыныстар мен кендер жоғары беріктігі мен тұрақтылығымен сипатталады. М. М. Протодяконовтың шкаласы бойынша беріктік коэффициенттерінің мәні: кварц кендері – 16-18, березиттер-11-14, даек лампрофирлер-11-12, гранодиориттер – 14-16. Кварц өзектерінің түйіскен жерлері, сондай-ақ соңғыларының кен бақылайтын дайкалармен түйіскен жерлері неғұрлым әлсіз болып табылады [24].

Абразивтілік көрсеткіші бойынша тау жыныстары мен кендер орташа абразивті класқа жатады (Л.И. барон мен А. В. Кузнецовтың жіктелуі бойынша).

Кендер сүзуге, жібітуге, ісінуге, өздігінен жануға бейім емес; бос кремнеземнің құрамы бойынша (30-40%) силикозға жатады. Радиациялық қауіп жоқ.

Кеннің көлемдік тығыздығы $2,73 \text{ т/м}^3$, тау жыныстары $2,7 \text{ т/м}^3$; қопсыту коэффициенті бірдей және 1,6 құрайды.

Тау жыныстары мен кендердің табиғи ылғалдылығы 1,5% - дан аспайды. Геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу кезінде жерасты тау-кен қазбаларына нақты су ағыны 7-ден $17 \text{ м}^3/\text{сағ.}$ дейін құрады; есептеулер бойынша тереңдікке байланысты күтілетін ең жоғары ағын $20 \text{ м}^3/\text{сағ.}$ (тау. +216 м) $32\text{-}35 \text{ м}^3/\text{сағ}$ дейін (тау. -24 м).

2.3.1 Тау массиві мен жер бетінің орналасуы

«Ақбақай» кен орнының жоғарғы горизонттары бетінен 20 м тереңдікке дейін ашық тәсілмен өңделген, төменгі горизонттарда тазарту жұмыстарын жер асты тәсілімен жүргізу көзделеді. Кен орнын жерасты игеру сөзсіз тау массивінің деформациясымен бірге жүреді, ал өндірілген кеңістік ұлғайған сайын қозғалу процесі жер бетіне жетуі мүмкін.

Қабылданған системаға байланысты, жұқа ($m=0,5 \text{ м}$ – ден $2,0 \text{ м}$ -ге дейін), еңіс және тік құлайтын (құлау бұрышы 35° -тан 75° - қа дейін) кенді денелер үшін -өздігінен жүретін жабдықтың көмегіне кенді қазу мен тасымалдаудың қабатты-камералық және қабат асты-камералық жүйенің параметрлері мынадай:

Еденнің биіктігі - 60 м;

Камераның ені бойынша биіктігі-62 м-ден 105 м-ге дейін;

Кен денесінің орташа қуаты – $1,3 \text{ м}$ -ден $1,9 \text{ м}$ -ге дейін, жыныстың қармалуын ескере отырып, қопарылғанда әр жағынан $0,2 \text{ м}$ -ден қоса алып кетеді;

Құлау бұрышы- 35° - дан 75° - қа дейін;

Құлау бойынша блоктың көлбеу биіктігі- $h_6 = 62 \text{ м}$ дейін $h_{6..} = 105 \text{ м}$.

Кен алу бірлігінің (камераның) ұзындығы созылу бойынша: тік түсетін кен желілері үшін $D = 33,0 \text{ м}$, еңіс орналасқан кен желілерінде $D = 100 \text{ м}$ (блоктың ұзындығы 400 м).

2.3.2 Өңтілген кеңістіктің үстінен қауіпті сырғу аймағының шамасын анықтау

Диссертациялық жұмыста жіңішке кенді шоғырларды қазу кезінде ұңғымалық шоғыр зарядтарының параметрлері мен конструкцияларын негіздеу бойынша бірқатар техникалық және технологиялық міндеттерді шешу қарастырылады. Осыған байланысты есептеулерді тек Ақбақай кен алаңының еңіс құлаған кен желілері бойынша жүргіземіз.

Есептеулерден тау жыныстарының беріктігі $f=14$, кен денесінің қуаты $m_{орт.}=1,3-1,9$ м деп алынған, кенді талсымдарды қазған кезде қауіпті жылжулар аймағының шамасы қазылған тазарту кеңістігінің биіктігіне байланысты емес. 2.3.1 кестеде – құлау бұрышы бойынша қауіпті жылжу аумағын қабылдау келтірілген.

2.3.1 Кесте – Қауіпті жылжулар аумағын

Құлау бұрышы	$h_{қ.ж.}$ қабат биіктігі $H_{пэт.}=60$ м	$h_{қ.ж.}$ қабылданды, м
«Пологая-1» -45°	20,6	25
«Пологая-6»-35°	14,4	20

2.4 Кен орнының және қордың барлануы

Кен орнының геологиялық [23, 24] құрылысының күрделілік дәрежесі бойынша "Ақбақай" II топқа жатқызылды (кен минералдануы біркелкі емес және әртүрлі бөлінбейтін ірі және орташа өзектер).

Оны барлау аралас тау-бұрғылау әдісімен жүзеге асырылды. Желі бетінен 1 км – ден астам ұзындықта жыралармен, тереңдікке-барлау желісінің тығыздығы 80х40 М кезінде барлау ұңғымаларының бетінен бұрғыланған профильдермен, күрделі учаскелерде 40х40-қа дейін қалыңдатумен бақыланған. Кен денелерінің ішкі құрылысы мен морфологиясы, кенденудің сапалық және сандық сипаттамалары №1 барлау шахтасынан (РЭШ-1) өткен тау - кен қазбаларымен (қуақаздармен созылу, қуақазбен қиылысу - 10-20 м сайын қуақаздан өрттермен, құлау бойынша-көтерілістермен) зерделенді.

Тау кен қазбалары +455 М (20 қабат), +376 м (қ.100), +296 м (қ. 180), +216 м (қ. 260), +136 м (қ. 340), +76 м (қ. 400) және +16 м (қ. 460) горизонттарда көрсетілген.

2.5 Эксплуатациялық барлау

Нысаналы мақсаты, күтіп - ұстауы және жүргізу уақыты бойынша пайдалану барлауы екі кезеңге бөлінеді-өндіру жұмыстарын басып озу және ілесіп жүру.

Озық пайдалану барлауы пайдалану блоктарын алдын ала дайындау жолымен, олардың параметрлерін, қорлардың саны мен сапасын (геологиялық құжаттама және қазбаларды сынамалау деректері бойынша) дайындау процесінде нақтылаумен жүзеге асырылады. Нәтижесінде, озық пайдалану барлау кезеңінде дайындық қазбалары кешенін қазумен бірге өндіру жұмыстарын жоспарлау және алуға дайындалған қорлардың сапасы мен санын бақылау үшін кезекті учаскелерді (блоктарды) жеткілікті барлауға қол жеткізіледі.

Кен орнында геологиялық барлау жұмыстарының елеулі көлемі орындалған [23,24]. Сонымен қатар, кен орнының жалпы қорларында С2 санатындағы қорлардың басым үлесінің болуын атап өткен жөн. Бұл жағдайда кен орнын зерттеудің соңғы сатысында барлау жұмыстарын жүргізу үлкен маңызға ие.

Эксплациялық барлау кезіндегі сынамалау көлемі:

2013 жылға - қуақаз бойынша – 4000п. м. немесе 1200 сынамалар;

2014 жылға-қуақаз бойынша-6000п. м. немесе 1800 сынамалар;

2015 жылға – қуақаз бойынша - 6000п.м. немесе 1800 сынамалар;

2016 жылға – қуақаз бойынша - 6000п.м. немесе 1800 сынамалар;

2017 жылға – қуақаз бойынша - 6000п.м. немесе 1800 сынамалар;

Барлығы – 28000 п.шақырымға – 8400 сынамалар.

2.3 Кесте - «Ақбақай» кен орнының қорлары

Кен денесінің атауы	С1Кат баланстық және баланстан тыс қорлары.				
	Руда, мың.т	Құрамы , г/т		Металл, кг	
		Au	Ag	Au	Ag
Ақбақай кен орны бойынша С ₁ +С ₂ категориядығы жалпы баланстық қор	2339,8	15,2	7,0	35658,5	16336,2
Ақбақай кен орны бойынша С ₁ +С ₂ категориядығы жалпы баланстан тыс қор	1373,4	4,8	2,0	6540,8	2805,3

3 «Ақбақай» кенішінің жұқа кен шоғырларын игеру технологиясы

3.1 Тау-кен қазбаларының қазіргі жағдайы

«Ақбақай» кен орнының жоғарғы бөлігі [23,24] 20 м тереңдікке дейін ашық әдіспен өңделген. Ары қарай ашу (РЭШ-1) барлау-пайдалану оқпанымен, "Главная" шахтасының оқпанымен, +321 М белгісіне дейін өткен және кен орнының жоғарғы үш қабатын ашатын (+418 м, +376 м, +336 м) көлбеу - көліктік түсу жолымен (НТС) жүргізілді. Қазіргі уақытта +296 қабатқа дейін көлбеу бұрышы 80 ұңғыма ұзындығы 145 П. М. НТС тереңдетіліп жатыр.

РЭШ-1 оқпаны жер бетінен -44м (520) дейін созылған, зумпф белгісі -49, 126 м.

Негізгі кен аймағы шегіндегі кен орнында барлығы 5 тік құламалы кен желілері (Главная, Тургеневская, Октябрьская, Фроловская, Золотая) және 6 еңіс орналасқан (Юбилейная, Глубинная, Пологая-1, 3, 4 және 6). Оңтүстік кен аймағына Южная 1 және 2 және Диагональная аз қуатты өзектері жатады.

Жылжымалы штректер, негізінен, бекітусіз өткен.

Қазбалар тек бос жыныстар әлсіреген жерлерде ғана бекітілген.

3.2 Кеніштің өнімділігі

Қазіргі уақытта кеніштің өнімділігі [23,24] жылына 500,0 мың тонна көлемінде бекітілген.

Нормативтік сілтемелерге сәйкес кен өндіру бойынша кеніштің жылдық өндірістік қуаты В+С1+С2 санатындағы қорларды қазудың тау-кен техникалық мүмкіндіктері бойынша есептеледі

$$A = \frac{V * S * Y_k * K_n * K_1 * K_2 * K_3 * K_4}{K_k}; \quad (3.2.1)$$

мұндағы V-30 м – кен алу деңгейінің орташа жылдық төмендеуі;

S – 2,16 м²-қабаттың кен алаңының орташа ауданы;

K_1 = 1-құлау бұрышына байланысты өндіру деңгейінің жылдық төмендеу шамасының түзету коэффициенті;

K_2 = 1,25 – кен денелерінің қуатына байланысты түзету коэффициенті;

K_3 = 1,0 – қолданылатын дайындау жүйесіне байланысты түзету коэффициенті

K_4 = 1,7-жұмыс қабаттар санына байланысты түзету коэффициенті;

γ = 2,73 т/м³-кен тығыздығы;

K_k = 0,94-шығын коэффициенті;

K_p = 0,77-жоғалым коэффициенті.

$$A = \frac{30 \cdot 2,16 \cdot 2,73 \cdot 0,92 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 1 \cdot 1,7}{0,76} = 455,1 \text{ мың тонна.}$$

Одан әрі есептеулер үшін жер асты кенішінің өнімділігі есептік мүмкіндіктерді ескере отырып, жылына 500 мың тонна кен қабылданды.

3.3 Кеніштің қызмет ету мерзімі

Өндірудің ең жоғары жылдық көлемі кезінде кен орнын игеру мерзімін мынадай формула бойынша анықтаймыз:

$$T_1 = \frac{Q_6 \cdot K_{\Pi}}{A \cdot K_K}, \text{ жыл;} \quad (3.3.1)$$

мұндағы Q_6 -игеруге белгіленген баланстық қорлар, $Q_6 = 2339,8$ т.

K_{Π} -кен жоғалымын ескеретін коэффициент, $K_{\Pi} = 0,92$;

K_K -кенді құнарсыздануды ескеретін коэффициент, $K_K = 0,76$;

$A = 500,0$ мың тонна/жыл

$$T_1 = \frac{(2339,8 - 350 - 150) \cdot 0,92}{500 \cdot 0,76} = 4,5 \text{ жыл;}$$

Алғашқы екі жылда кеніштің өндірістік қуаты жылына 150 мың және 350 мың тоннаны құрайды. Яғни, оның қорларын азайтамыз..

Ақбақай кен орнын қазудың жалпы уақыты ашу және қазындының өшу уақытын (өндіру деңгейінің төмендеуі) ескере отырып құрайды:

$$T_K = T_{\text{ашу}} + T_1 + T_{\text{жабу}}; \text{ жыл,} \quad (3.3.2)$$

$T_{\text{ашу}} - 2$ жыл;

$T_{\text{жабу}} - 1,5$ жыл;

$$T_K = 2 + 4,5 + 1,5 = 8 \text{ жыл,}$$

4 Техникалық - экономикалық көрсеткіштер бойынша «Ақбақай» кенішінің жұқа, еңіс түсетін кен желілерін игеру жүйесінің оңтайлы нұсқасын зерттеу және негіздеу

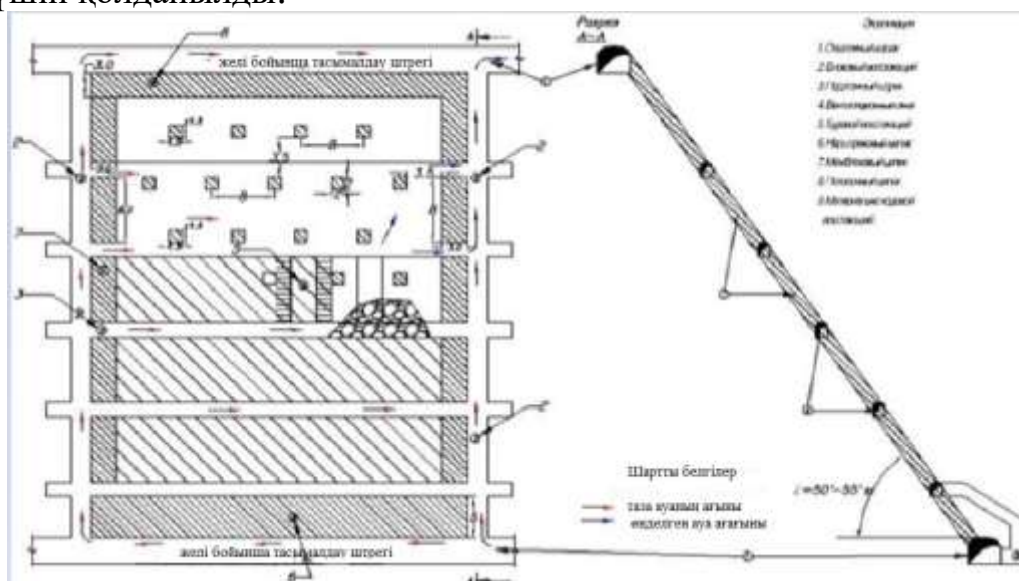
Әдетте аз қуатты және жұқа кен денелерінен тұратын желі түрдегі кен орнын игеру кеннің жоғары құнарсыздануымен қатар жүреді. Жұқа желілерді алу кезінде алынатын тазалау кеңістігінің ең кіші ені тазалап қазып алу қарқындылығының төмен болуына және еңбек шығындарының жоғары болуына себеп бола отырып, уату, жеткізу және әсіресе кен шығару технологиясын күрделендіреді түседі.

Осыған байланысты біз техникалық-экономикалық көрсеткіштер бойынша "Ақбақай" кенішінің жұқа, еңіс құлап жатқан кен шоғырларын әзірлеу жүйесінің оңтайлы нұсқаларын зерттеп, анықтадық.

4.1 «Ақбақай» кенішінің еңіс орналасқан кен шоғырын игерудің алдыңғы жүйесін талдау

Даму жүйесін таңдауға негізінен кен денесінің пайда болуының тау-кен техникалық және геологиялық жағдайлары әсер етеді. Блок ауданындағы кен денесі келесі мәліметтермен сипатталды: өзектің құлау бұрышы – 45° ; кен денесінің қуаты – 1,6 м; аралас жыныстардың тұрақтылығы – XI - ден XIV дейінгі орташа тұрақты жыныстардың беріктігі; кен денесі көптеген тектоникалық ақаулармен қиылысқан; блоктың көлбеу биіктігі-83м.

Жоғарыда аталған шарттарға сүйене отырып, блокты игеру үшін бұрын А. Д.. Қонаев атындағы ТКИ техникалық жобасында ұсынылған, қабатты қуақаздардан кенді ұсақтайтын камералық-бағаналы қазу жүйесі қабылданған болатын. Бұл жүйе құлау бұрышы 45° -ке дейін және тазалау кеңістігінде тірек кентіректерін шахматтық тәртіппен қалдыра отырып, көлбеу кенжатындарды қазу үшін қолданылды.



4.1 Сурет - "Ақбақай" кенішін игерудің алдыңғы жүйесі

Қапталдағы блок көлбеу өрлемелермен жиектеледі. Құлау бойынша блок + 370м және +310м горизонттардың жылжымалы қуақаздарымен жиектелген.

Кенді ұсақтау қабат асты қуақазының соңынан шегіну тәртібімен жүргізіледі. Блоктың ішінде тазалау кеңістігі шатырының қажетті тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін ауданы 2,6 м² болатын тіреуіш кентіректер шахматтық тәртіппен қалдырылады.

Жоғарғы төменгі этажда жоғары жатқан тасу-желдету қуақазын сақтау мақсатында қалыңдығы 3,0 м-ге дейінгі 370м қабат. штректік кентірек қалдырылады. 310 м қабаттағы тасушы қуақаз бен соңғы төменгі қабатты қуақаз арасында қалыңдығы 5 м кентіректер қалдырылады, олар горизонттың өңделуіне қарай алынады.

Кенді тазарту кеңістігінде тасымалдау 17 ЛС-2с және 30 ЛС-2с типті скреперлік шығырларды қолдану арқылы жүргізілді.

4.2 Жарылыс күшімен кенді жеткізе отырып, ұсынылатын қабаттық-камералық игеру жүйесі

Ақбақай өндірістік аймағы кен орнының кен денелері тұрақты сыйымды жыныстарда орналасқан [23, 24] қуаты аз кварцты өзектермен ұсынылған, тек көлбеу және тік түсетін өзектердің түйіскен жерлерінде әлсіреген учаскелер байқалады, осы учаскелердегі жыныстар мен кендердің тұрақтылығы орташа.

Ақбақай кен орнының қуаты аз және 0,5 м-ден 3,0 м-ге дейін ауытқиды, орташа қуаты шамамен 1,7 м.

Құлау бұрыштары бойынша өзектер шартты түрде екі топқа бөлінеді:

- құлау бұрышы 55⁰-85⁰ тік құлайтын;
- көлбеу, құлау бұрышы 25⁰-55⁰.

Тік құламалы кен желілеріне «Главная», «Фроловская» және "Южная" тамырлары жатады, олардың пайдалану қорлары 40% - ды құрайды және олар бұрышпен орналасқан;

Көлбеу орналасқан кен желілеріне «Глубинная», «Пологая-1», «Юбилейная» және «Пологая-6», олардың қоры 60% құрайды.

Кен денелерін «кенді терең ұңғымалармен қабатпен ұсақтайтын және жарылыс күшімен жеткізетін қабатты камералық жүйемен» өңдеу (4.2 сурет.).

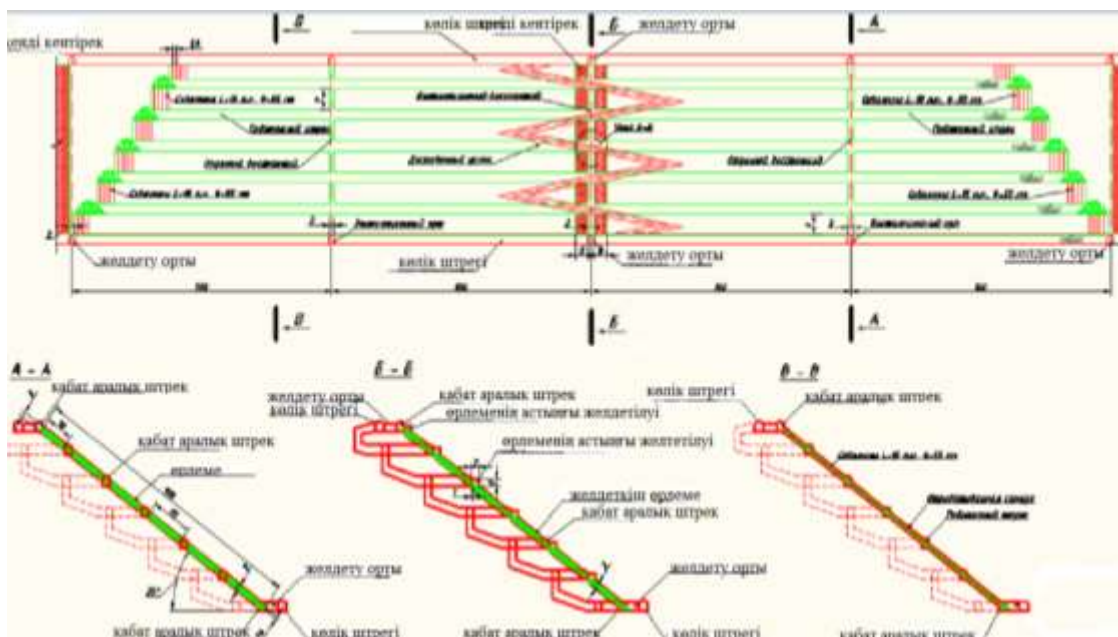
Құлау бұрыштары бойынша кен желілерін 2 түрлі өңдеуді көздейді:

- 35°дейін көлбеу;
- 35-тен 50° - қа дейін көлбеу;

Қуаты бойынша аз қуаты 1,51 м-ден 1,92 м-ге дейін.

Бұл жүйе келесі кен желілеріне қарастырады:

- «Юбилейная» құлау бұрышы-40°-55°, орташа қуаты -1,51м;
- «Глубинная» құлау бұрышы-35°- 55°, орташа қуаты -1,61 м;
- «Пологая-1» құлау бұрышы-45°-50°, орташа қуаты -1,92 м;
- «Пологая-6», құлау бұрышы-30°-35°, орташа қуаты -1,74 м.

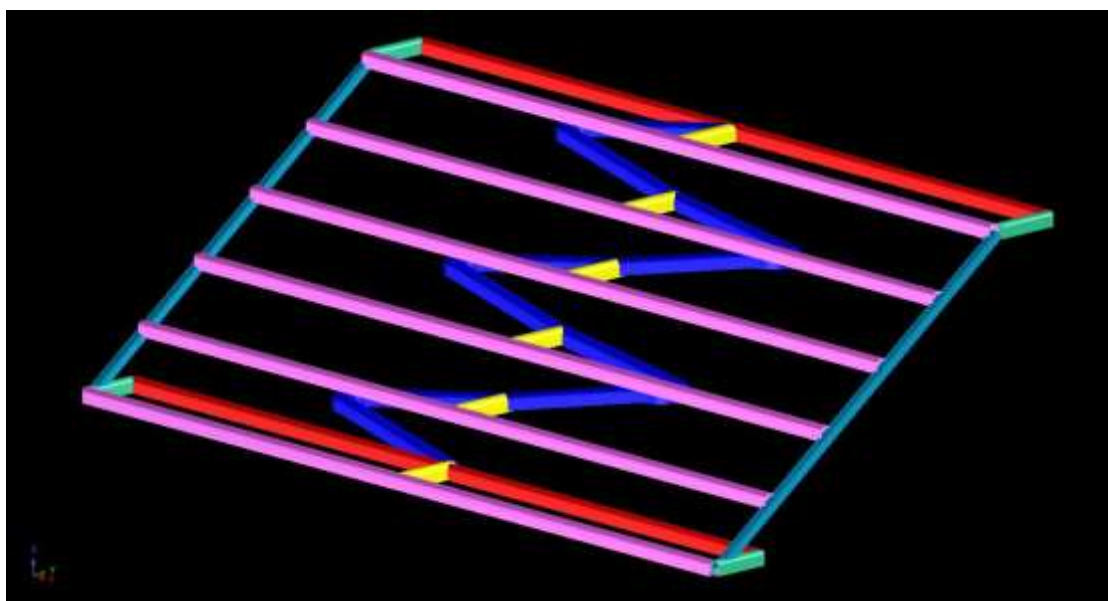


4.2 Сурет - Құлау бұрышы 30° - 55° дейін кен желілерін әзірлеудің ұсынылып отырған жүйесі

Бұл жүйеде созылым және құлау бойынша ұзындығын келесі параметрлері бар блоктарға бөлінеді:

- созылым бойынша блоктың ұзындығы-100м;
- қабат астындағы қабаттарға бөле отырып, кенді дененің құлауы бойынша қабаттың барлық биіктігіне созылып жатқан блоктың биіктігі - (камералар) L-10,0 М.

Блокты өту орталықтан кен желісінің қапталына дейін, камераларды өту биіктігі бойынша, төмендеу тәртібімен жүзеге асырылады.



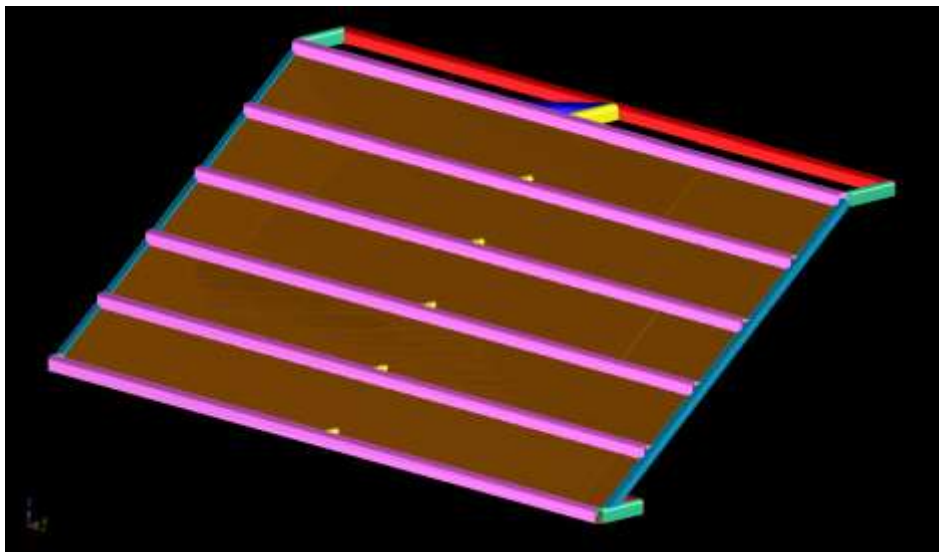
4.3 Сурет – Блоктарды көлбеу автокөлік съездімен ашу

Дайындық жұмыстары. Кен алу блогының дайындық жұмыстары көлік қуақызын үңгілеуден, қиманың барлау қуақызын (қабатаралық қуақаз) блок шекарасындағы кен денесінің контурын нақтылау үшін көкжиек қабаты бойынша өтетін қимамен кіруден тұрады. (4.3 - сурет). Ойықтың барлау қуақызының ілініп тұрған бүйірінде 30ЛС-2см скреперлік шығырдың және 0,25-0,3 м³ скрепердің көмегімен көлбеу кесінді көтерілісін үңгілеу үшін шығыр тауашасы өтеді. Кесінді көтерілістер жоғарыда жатқан кіші этажа дейін және әрбір 50 м сайын өтеді. Көтерілістің ені өңделетін камераның қуатына дейін ұлғайтылады және кенді қабаттық қуақаздардан ұсақтау және соңғы шығару кезінде өтемдік кеңістік (қайраң) ретінде қызмет етеді.

4.1 Кесте - Кен алу блогының тау-кен жұмыстарының көлемі

<i>"Глубинная" кен желісі</i>							
$\alpha=45, m=1,4 \text{ м}, m_k=1,8$	$S, \text{ м}^2$	$L, \text{ п.м.}$	Асырма жарылыс, м^2	Көлем, м^3	Жыныс, м^3	Пайдалы қазба, м^3	Түрі
Транспорттық штрек	10,	00	10,9	4360,0	4360,0	0,0	ТДЖ
Жеткізу бөлімі	9,4	85	9,4	3619,0	3619,0	0,0	ТДЖ
Көлбеу жолдары	12,2	0	12,2	732,0	732,0	0,0	ТДЖ
Барлау.штр.подсечки	8,0	000	3,5	16000,0	7000,0	9000,0	ТБЖ
Қабат аралық штрек	4	72	1,2	1088,0	326,4	761,6	ТБЖ
Отрезной восстающий	4	8	1,2	272,0	81,6	190,4	ТДЖ
Желдеткіш өрлеме	4	5	4	60,0	60,0	0,0	ТДЖ
Өрлеме жел-шінің нишасы	8	5	8	200,0	200,0	0,0	ТДЖ
Желдеткіш орт							
Өту қоры	122,5	82	28,9	46795	1039,8 29807	35755,2 97611,7	АЖ
Блоктың геол.қоры	115,6	00	м3	46240			
			тн	126235,2			
Жоғалым	115,6		м3	2312			
			тн	6311,76			
Тауар қоры			м3	64155,0	18447,8	45707,2	
			тн	174589,7	49809,1	124780,7	
ТБЖ/АЖ м ³ /мың.тн	7,9	ТБЖ	2272	ТДЖ	953,0	Жоғалым	5,00%

Тазалау жұмыстары. 1 қабатты қуақаздардан 1 камераның кен массивін D-65 мм ұңғымаларымен бұрғылау Simba Junior типті соққы - айналмалы бұрғылау станоктарымен жүргізіледі (сурет. 4.4).



4.4 Сурет - Блоктың қорларын бұрғылауға дайындау

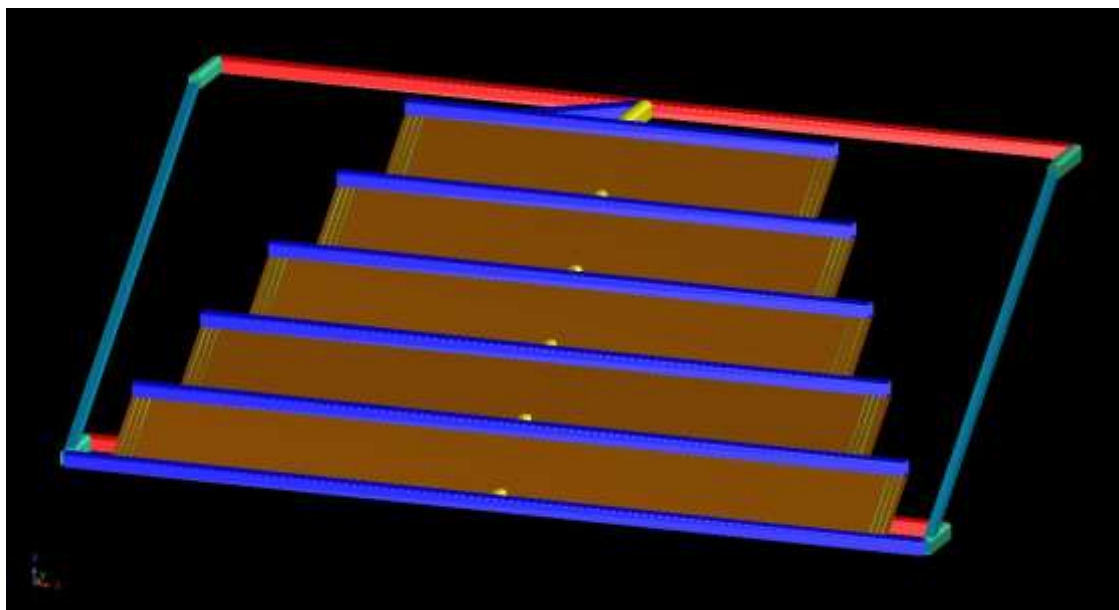
Жарылыс күшімен кенді уату бойынша одан әрі жұмыстар сондай-ақ, төменгі қабатты қуақаздардан бұрғыланған ұңғымалар секцияларымен жүргізіледі. 1 камераның кіші этажын өңдеу кезінде екінші және үшінші камераларда және 1-блоктың қапталдарында орналасқан 2, 3 - блоктарда тазарту жұмыстарын дайындау, Бұрғылау, бастау және жүргізу жүргізіледі.

Бұрғылау жұмыстары соққылы-айналмалы бұрғылау станоктарымен жүзеге асырылады. Қуатқа байланысты бір қатарда 2 немесе 3 ұңғыма бұрғыланады. Ұңғыларды патрондалған ЖЗ-мен оқтау механикаландырылған тәсілмен ЗП типті пневмозарядтағыштардың көмегімен немесе «Ульба» мен жүзеге асырылады. Бір циклде екі немесе үш веер әр қапталдан әр флангтан бұрғыланады.

Жарылыс күшімен жеткізе отырып, кенді ұсақтау бойынша одан әрі жұмыстар қабатты қуақаздардан бұрғыланған ұңғымалар секцияларымен де жүргізіледі (сурет. 4.5). Бірінші қабат камераның кіші этажын өңдеу кезінде екінші және үшінші камераларда және 1-блоктың қапталдарында орналасқан 2,3 блоктарда тазарту жұмыстарын дайындау, Бұрғылау, бастау және жүргізу жүргізіледі.

Қабаттық қуақаздардың (шатыр - топырақ) арасындағы қашықтық 8-10 м. бұл қазбалар блоктық еңістен белгіленеді, олар әрбір 200 м сайын 100 бұрышпен өтеді. Бұл блоктағы дайындық жұмыстары аяқталады. Кен алу блогының тау-кен жұмыстарының көлемі 4.1-кестеде келтірілген.

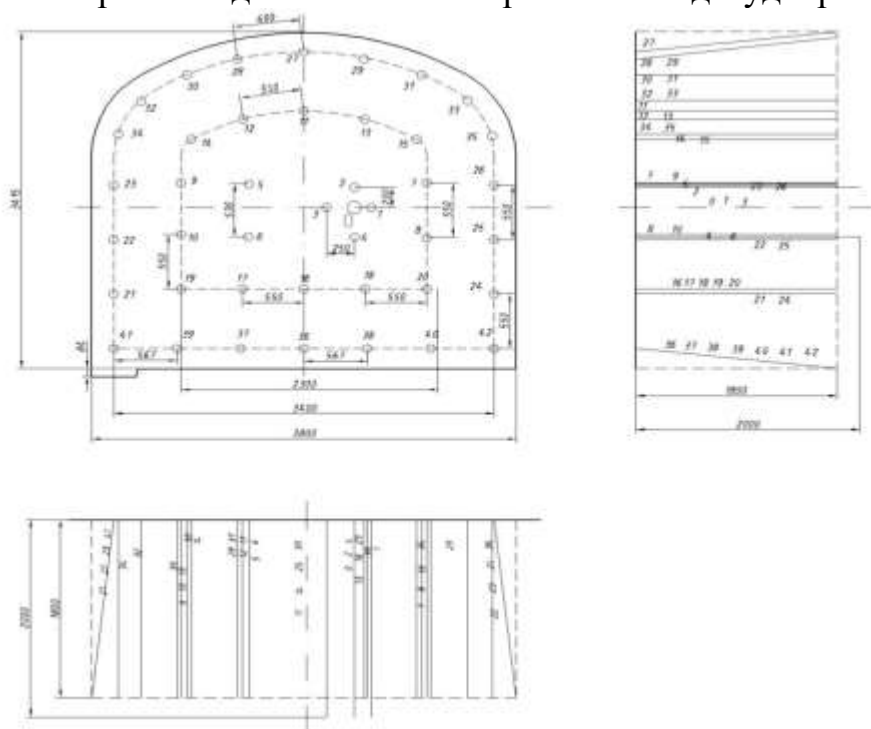
Барлау штректерін және көліктік штректі өту кезінде st-2D, ST-2g маркалы boomer 104, Boomer 282, ПМ СБУ және UNI-50-2 маркалы самосвалдар пайдаланылады.



4.5 Сурет - Каскадты кезекпен жоғарыдан төменге қарай блок қорларын өңдеу. Бір циклде әр қапталдан екі немесе үш веер әр этажда бұрғыланады

Бұрғылау жұмыстары соққылы-айналмалы бұрғылау станоктарымен жүзеге асырылады. Ұңғыларды патрондалған ЖЗ-мен оқтау механикаландырылған тәсілмен ЗП типті пневмозарядтағыштардың көмегімен немесе «Ульба» пневмозарядтағышпен зарядталынады.

Қазбаларды ұңғылау БВР паспорты бойынша бұрғылау-жару тәсілімен жүргізіледі (4.6 -сурет, 4.2-кесте). Қазбаларды желдету кезінде дайындау-кесу жұмыстарын жүргізу желдеткіштермен көзделеді жалпы шахталық есебінен тазалау жұмыстары кезінде ВМЭ типті жергілікті желдетудепрессия.



4.6 Сурет-Квершлагты және көліктік штректі үңгілеу кезінде теспелердің орналасу схемасы

4.2 Кесте - БЖЖ есептеудің жиынтық кестесі

Үңгімелердің атауы	М.М.Протодяконов шамасы бойынша беріктігі	Забойдағы шпурлардың саны		Шпурлардың Ø, мм	Бір шпурдың ұзындығы, м	Шпурлардың жалпы ұзындығы, шпм		Жалпы жарылғыш заттың салмағы, кг		Ең кіші кедергі сызы, шартты, м	Теспедегі зарядтың орташа мөлшері, кг	
		қолмен зарядтау, дн	Механикаландырылған зарядтау, дн			Қолмен зарядтау	Механикаландырылған зарядтау	Аммонит №6 ЖВ, кг	ANFO немесе грануландырылған ЖЖ кг		Қолмен зарядтау, кг	Механикаландырылған зарядтау кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S = 10,9 м ² (көлбеу автоккліктік съезд, квершлаг және штрек)												
Үңгіме, «0» дн.	14	1	1	45	3,2	3,2	3,2	-	-	-	-	-
Үңгіме, дн	14	4	4	45	3,2	12,8	12,8	16,9	18,43	0,2	4,22	4,61
Қопарушы, дн	14	11	10	45	3	33	30	37,36	37,05	0,6	3,4	3,71
Қапталынан жиектеуші, дн	14	6	6	45	3	18	18	20,38	22,23	0,66	3,4	3,71
Төбесінен жиектеуші, дн	14	5	4	45	3	15	12	16,98	14,82	0,65	3,4	3,71
Табанынан жиектеуші, дн	14	6	5	45	3	18	18	20,38	18,53	0,6	3,4	3,71
Жалпы забойда	14	33 (32)	30 (29)			96,8	87,8	112	111,06			
ЖЖ меншікті шығыны, кг/м ³								4,03	4,0		3,5	3,83

4.2 Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S = 12,7м ²												
Үңгіме, «0» дн	14	1	1	45	3,2	3,2	3,2	-	-	-	-	-
Үңгіме, «0» дн	14	4	4	45	3,2	12,8	12,8	16,89	18,43	0,2	4,22	4,61
Қопарушы, дн	14	13	11	45	3	39	33	44,16	40,76	0,55	3,4	3,71
Қапталынан жиектеуші, дн	14	6	6	45	3	18	18	20,38	22,23	0,66	3,4	3,71
Төбесінен жиектеуші, дн	14	5	5	45	3	15	15	16,98	18,53	0,7	3,4	3,71
Табанынан жиектеуші, дн	14	7	6	45	3	21	18	23,78	22,23	0,6	3,4	3,71
Жалпы забойда	14	36 (35)	33 (32)			105,8	96,8	122,2	122,18			
ЖЖ меншікті шығыны, кг/м ³								3,77	3,77		3,49	3,82
S = 14,5 м ²												
Үңгіме, «0» дн.	14	1	1	45	3,2	3,2	3,2	-	-	-	-	-
Үңгіме, «0» дн	14	4	4	45	3,2	12,8	12,8	16,89	18,43	0,2	4,22	4,61
Қопарушы, дн	14	16	14	45	3	48	42	54,35	51,88	0,6	3,4	3,71
Қапталынан жиектеуші, дн	14	8	8	45	3	24	24	27,17	29,64	0,66	3,4	3,71
Төбесінен жиектеуші, дн	14	6	4	45	3	18	12	20,38	14,82	0,7	3,4	3,71
Табанынан жиектеуші, дн	14	6	6	45	3	18	18	20,38	22,23	0,6	3,4	3,71
Жалпы забойда	14	41 (40)	37 (36)			120,8	108,8	139,17	137,0			
ЖЖ меншікті шығыны, кг/м ³								3,76	3,71		3,48	3,81
S = 8,0 м ² (желдеткіш. Квершлаг және. Барлау штрегі)												
Үңгіме, «0» дн.	14	1	1	45	3,2	3,2	3,2	-	-	-	-	-
Үңгіме, «0» дн	14	4	4	45	3,2	12,8	12,8	16,89	18,43	0,2	4,22	4,61
Қопарушы, дн	14	12	10	45	3	36	30	40,76	37,05	0,5	3,4	3,71
Қапталынан жиектеуші, дн	14	6	5	45	3	18	15	20,38	18,53	0,62	3,4	3,71
Төбесінен жиектеуші, дн	14	5	5	45	3	15	15	16,98	18,53	0,72	3,4	3,71

4.2 Кестенің жалғасы

Табанынан жиектеуші, дн	14	6	6	45	3	18	18	20,38	22,23	0,53	3,4	3,71
Жалпы забойда	14	34(33)	31(30)			103	94	115,3	114,77			
ЖЖ меншікті шығыны, кг/м ³								3,9			2,71	
ЖЖ меншікті шығыны, кг/м ³								4,15	4,13		3,49	3,82
S = 12,2 м ² («Алимак» камерасы)												
Үңгіме, «0» дн	14	1	1	45	3,2	3,2	3,2	-	-	-	-	-
Қопарушы, дн	14	4	4	45	3,2	12,8	12,8	16,89	18,43	0,2	4,22	4,61
Қапталынан жиектеуші, дн	14	14	12	45	3	42	36	47,55	44,46	0,5	3,4	3,71
Төбесінен жиектеуші, дн	14	6	6	45	3	18	18	20,38	22,23	0,62	3,4	3,71
Үңгіме, «0» дн	14	5	4	45	3	15	15	16,98	14,82	0,72	3,4	3,71
Табанынан жиектеуші, дн	14	7	6	45	3	21	18	23,78	22,23	0,53	3,4	3,71
Жалпы забойда	14	37(36)	33(32)			112	103	25,58	122,18			
ЖЖ меншікті шығыны, кг/м ³								4,04	3,93		3,48	3,81
S = 7 м ² (басты желдеткіш өрлемесі)												
Үңгіме, «0» дн	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Қопарушы, дн	14	10	-	42	2,0	20		22,07	-	0,4	2,21	-
Қапталынан жиектеуші, дн	14	14	-	42	1,8	25,2		24,85	-	0,6	1,78	-
Төбесінен жиектеуші, дн	14	24	-	-	-	45,2		46,93	-	-	-	-
ЖЖ меншікті шығыны, кг/м ³								4,38			1,95	
S = 6 м ² (желдеткіш және бұрғылау өрлемесі)												
Үңгіме, «0» дн	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Қопарушы, дн	14	6	-	42	2,0	12		13,24	-	0,55	2,1	-
Қапталынан жиектеуші, дн	14	14	-	42	1,8	25,2		24,85	-	0,57	1,78	-
Төбесінен жиектеуші, дн	14	20	-	-	-	37,2		38,1	-	-	-	-
ЖЖ меншікті шығыны, кг/м ³								4,15			1,9	

4.2 Кестенің жалғасы

S =11,12 м ² (РЭШ-1)												
Үңгіме, «0» дн	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Қопарушы, дн	14	14	-	42	2,7	7,8	-	42,92	-	0,47	3,07	-
Жиектеуші, дн	14	20	-	42	2,5	0	-	49,31	-	0,58	2,47	-
Төбесінен жиектеуші, дн	14	34	-	-	-	87,8	-	92,23	-	-	-	-
ЖЖ меншікті шығыны, кг/м ³								3,9			2,71	

Жарылыс күшімен кенді шығарумен қабатты-камералық игеру жүйесіндегі БЖЖ негізгі көрсеткіштері 4.3-кестеде көрсетілген.

4.3 Кесте - Жарылыс күшімен кенді шығарумен бірге қабатты-камералық игеру жүйесі (30-55⁰)

Атауы	Өл ш.бірлік	С аны
1	2	3
ЖЗ салыстырмалы жұмысқа қабілеттілік коэффициенті		1
Жарылғыш заттың меншікті шығыны, q_0	кг/т	0,355
Кеннің тығыздығы, γ_p	т/м ³	2,73
Ұңғымалардың жақындасу коэффициенті, m		1,25
Ұңғыманың диаметр, d	м	0,054
Заряд тығыздығы, γ_z	т/м ³	1100
Ұңғымаңың ұзындығы, $L_{\text{ұңғ}}$	м	15
1 п.м. ұңғымадағы ЖЖ мөлшері, Q	кг	2,52
Ұңғыманың ең кіші кедергі сызығы, W	м	1,44
Практикалық деректерге сүйене отырып, кенді $d=64$ мм ұңғымалармен ұсақтау кезінде екінші реттік ұсақтауға ЖЗ шығыны $q_{\text{вт}}=0,1$ кг/тн.	кг/тн	0,1
ЖЖ жалпы меншікті шығыны, $Q_{\text{жалпы}}$	кг/тн	0,46
	кг/м ³	1,24
ЖЖ меншікті шығыны, $Q_{\text{отб}}$	кг/м ³	0,97
Екінші рет ұсақтау кезіндегі ЖЖ меншікті шығыны, $Q_{\text{втр}}$	кг/м ³	0,27
Бұрғылау жұмыстарының тиімділігі, $Q_{\text{тиім}}$, «Юбилейная»	п.м./мың.тн	325
«Глубинная»		308,
«Пологая-1»		269,4
«Пологая-6»		349,3
Жалпы бұрғыланған ұңғыманың ұзындығы, $L_{\text{скв}}$ «Юбилейная»	п.м.	34438
«Глубинная»		34438
«Пологая-1»		34438
«Пологая-6»		
Қопарылатын қор көлемі, $V_{\text{қор}}$. мың.т.	мың.тн.	105,943
«Юбилейная»		111,573
«Пологая-1»		127,419
«Пологая-6»		125,16

4.3 Кестенің жалғасы		
1.0 п.м. ұңғымадан шығатын тау жынысы, Q _{шығу} , «Юбилейная»	/п.м.	13,08
«Глубинная»		3,24
«Пологая-1»		3,71
«Пологая-6»		2,86
ЖЖ шығыны, Q _{вр} , «Юбилейная»	г	86713,7
«Глубинная»		86713,7
«Пологая-1»		86713,7
«Пологая-6»		110085,5
Жарылатын ұңғымалардың жалпы ұзындығы, L _{ж.ұңғ} , «Юбилейная»	.м.	34438
«Глубинная»		34438
«Пологая-1»		34438
«Пологая-6»		43720
1тн руданы қопаруға кететін ЖЖ меншікті шығыны «Юбилейная»	г/тн	10,82
«Глубинная»		0,78
«Пологая-1»		0,68
«Пологая-6»		0,88

4.3 Кенжар маңайын желдету

Тау-кен кәсіпорындарындағы желдеткіш қондырғылар құрамы, қозғалу жылдамдығы және ауа температурасы салалық қауіпсіздік ережелерінің талаптарына сәйкес келетін атмосфералық жағдайларды жасау арқылы тау-кен қазбаларын қолайлы және қауіпсіз еңбек жағдайларын қолдауға қызмет етеді.

4.3.1 Бұрғылау жұмыстары кезінде ауаның қажетті мөлшерін анықтау

Желдету үшін қажетті ауа мөлшерін есептеу "кеніштер мен шахталарды желдету үшін қажетті ауа мөлшерін есептеу жөніндегі Уақытша әдістемелік құралға" сәйкес орындалды (Қаз.15.03.90 ж. №3-11, КСРО Мемкенқадағалауымен келісілді).

Көліктік еңісті үңгілеу бойынша жұмыстарды жүргізу өздігінен жүретін st-2g ПДМ жабдығын және дизельді жетегі бар МТ - 2010 автосамосвалын қолданумен жүзеге асырылады.

1) бір мезгілде көліктік еңісті үңгілеумен айналысатын адамдардың ең көп саны бойынша:

q-бір адамға таза ауа беру нормасы, $q = 6\text{м}^3/\text{мин.} = 0,1\text{м}^3/\text{сек};$

п-көлбеу съезде жұмыс істейтін адамдардың жалпы саны, $n = 7 + n_k = 7 + 2 = 9$ адам, n_k – техникалық қадағалау тұлғалары;

К-кенжарды желдетудің айдау тәсілімен қор коэффициенті, $K = 1,35$.

$$Q_a = \frac{6 \cdot 9}{1.35} = 40 \text{ м}^3/\text{мин} \quad (4.1)$$

2) жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде газ бөлу қарқындылығы бойынша:

$$Q_{a.3} = \frac{7,8^3}{t} \sqrt{\frac{A * S_m^2 * L^2 * K_c}{K_{ж}^2}} = \frac{7,8^3}{30} \sqrt{\frac{166,34 * 12 * 12 * 450 * 450 * 0,8}{1.31}} = 374 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}$$

мұндағы, t -жарылыс жұмыстарынан кейінгі желдету уақыты, $t = 30$ мин;

A - бір мезгілде жарылатын ЖЗ саны, кг, $a = 166,34$ кг. (КАС ұңғылау кезіндегі цикл үшін ЖЗ ең көп саны);

v -ЖЗ жару кезіндегі нақты үлестік газ бөлінуі, $v = 90$ л/кг.

S -өтетін қазбаның Қима ауданы, м^2 , $S = 12 \text{ м}^2$;

L -желдетілетін қазбаның ең жоғарғы қалыңдығы, $L = 450$ п. м;

ϕ -казбаның сулану коэффициенті, $\phi = 0,8$;

K_y -желдету құбырындағы ауа ағуының коэффициенті,

$K_y = 1 / \eta = 1 / 0,76 = 1,31$.

3) шаң бойынша

$$Q_{min} = V_{miim} \cdot S, \text{ м}^3/\text{сек}. \quad (4.3)$$

мұндағы, V_{miim} - ЦНИГРИ мәліметтері бойынша шаңды кетіруді қамтамасыз ететін ағынның оңтайлы жылдамдығы- $V_{min} = 0,35$ м/сек.

$$Q_{min} = 0,35 \cdot 12 = 4,2 \text{ м}^3/\text{сек}$$

4) ауа қозғалысының тиімді жылдамдығы бойынша

$$Q_{min} = V_{min} \cdot S, \text{ м}^3/\text{сек}. \quad (4.4)$$

мұндағы, V_{min} -казба бойынша ауа қозғалысының минималды жылдамдығы $= 0,25$ м / сек

$$Q_{min} = 0,25 \cdot 12 = 3 \text{ м}^3/\text{сек}$$

Кенжарға брілетін ауа әртүрлі факторлар кезінде алынған есептеулердің ең көп мөлшерін қабылдау қажет: - дизельді автокөліктер шығаратын

газдардан желдету факторы бойынша – 13,6м³/сек.а. ПДМ ST-2G және PAUSUNI-50-2 автосамосвалының бір мезгілде жұмыс істеуі кезінде.

Жоғарыда келтірілген есептеулердің нәтижелерін ескере отырып, желдеткішті таңдау - автокөліктер шығаратын газдарды желдету факторы бойынша қабылданды.

$$Q_{жс} = 13,6 \text{ м}^3/\text{сек}$$

Автокөлік көлбеуін өту кезінде жергілікті желдету желдеткішін таңдау. Резервуарға ауаны айдау әдісімен беру үшін біз ЖЖЖ – орталықтан тепкіш желдеткішті таңдаймыз ВМЭ-8 – 2 дана, өйткені бір ЖЖЖ ВМЭ-8 өнімділігі жеткіліксіз.

Ауа өткізгіш- 800 мм диаметрлі металл құбыр

4.4 Кесте - ВМП-8 желдеткішінің техникалық сипаттамасы

Номинальді диаметрі, мм	800
Айналым жиілігі, айн/мин	3000
Электрлы двигательдің қуаты, кВт	50
Максималды толық КПД	0,63
Номинальді толық қысымы, Па	3200
Номинальді берісі, м ³ /с	10
Жалпы ұзындығы	2645
Өлшемі:	1170 x 910 x 1216
Салмағы:	800

ЖЖЖ берілетін таза ауаның қажетті мөлшері:

$$Q_{вс} = Q_{в.ф.} \cdot K_p = 15,81 \times 1,43 = 22,71 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

мұндағы, $K_p = 1,43$. рециркуляцияны болдырмау коэффициенті

Атокөлік еңісін ұңғылау кезінде таза ауа беру үшін ВО-24 типті БЖ қолданылады.

4.3.2 Қазу және өндіру жұмыстары кезінде ауаның қажетті мөлшері

Кенішті желдету үшін қапталдық схема және желдетудің айдау тәсілі қабылданған. Таза ауа жылдың суық мезгілінде калориферной желдету қондырғысы арқылы жылытылып келіп түседі. ГВУ жұмысы есебінен тиісті горизонттарға желдету, аудан аумағында орнатылған желдету көтерілісі. Бұдан әрі балғын «Глубинная» шахтасының квершлагы бойынша ауа.+216м (260)қабатқа түседі. Пайдаланылған шығыс ауа блок көтерілісі арқылы беріледі жоғарғы горизонтта «Глубинная» тау жоталары орналасқан.260, 180, 100, 60М, к вент.восстающему беріледі беті. Қазу және өндіру жұмыстары кезінде ауаның қажетті мөлшері 4.5 кестеде келтірілген.Тұйық кенжарларды желдету үшін ВМЭ-8 типті жергілікті желдеткіштер пайдаланылады.

4.5 Кесте – Қазу және өту жұмыстары кезінде ауаның қажетті мөлшері

Көрсеткіштер	Өлшем бірлік	Мәні
Адамдар саны бойынша кенжарға берілетін ауаның есептік мөлшері	м ³ /с	0,2
Ең төменгі рұқсат етілген жылдамдық бойынша кенжарға берілетін ауаның есептік мөлшері	м ³ /с	3
ЖЗ газдарын желдету үшін кенжарға берілетін ауаның есептік мөлшері	м ³ /с	3,82
Шаңды желдету үшін кенжарға берілетін ауаның есептік мөлшері	м ³ /с	1,94
Дизельді автокөліктер шығаратын газдарды желдету үшін кенжарға берілетін ауаның есептік мөлшері	м ³ /с	7
Кенжарға берілетін ауаның ең көп есептелген мөлшері	м ³ /с	7

Тазарту жұмыстарына ауа шығыны: $Q_{ор} = 7 \text{ м}^3/\text{с}$.

Блокты дайындау үшін ауа шығыны: $Q_{гпр} = 10,6 \text{ м}^3/\text{с}$.

5 Терең ұңғымалармен кенді қабатпен ұсақтау арқылы қабатты камералық жүйемен блокты өңдеу кезінде шығындар мен құнарсыздануды есептеу

5.1 Өндіру кезінде кеннің жоғалуы және құнарсыздануы туралы жалпы ережелер

Кен орындарын игеру кезінде, әдетте, кен орындарының пайдалану тізбектеріндегі пайдалы қазбалардың барлық мөлшерін толық алу мүмкін емес. Бұл қорлардың бір бөлігі қандай да бір себептермен немесе массивтен бөлінбейді немесе кенжардан жылжу кезінде кен массасы түрінде жоғалады. Алынатын пайдалы қазбалардың мөлшері мен нақты өндірілген, яғни жер бетіне шығарылған пайдалы қазбалардың арасындағы айырмашылық осы пайдалы қазбаның жоғалуын білдіреді. Кен денесінің орналасу жағдайларының күрделілігіне, өндіру технологиясына, пайдалы қазбалардың құндылығына және басқа да экономикалық факторларға байланысты бұл шығындар өндіруге жататын өнеркәсіптік қорлардың үлестерінен ондаған пайызға дейін болуы мүмкін [27].

Жер қойнауының минералды байлығы шексіз емес. Жануарлар мен өсімдіктер әлемінің өнімдерінен айырмашылығы, олар табиғатта іс жүзінде қалпына келмейді. Пайдалы қазбалардың баланстық қорларының толық өндірілмеуі жер қойнауының иесі болып табылатын мемлекет экономикасының нашарлауын айқындайды. Сайып келгенде, пайдалы қазбалар қорларының ысырабы жер қойнауын пайдаланушыға да (кен орнын пайдалануды мемлекеттен лицензия бойынша жүргізетін компания) пайдалы емес, өйткені бұл ретте осы кен орнын игеруге байланысты құрылатын өнеркәсіптік кәсіпорындардың әлеуеті толық пайдаланылмайды. Шығындар мемлекет пен инвесторлар тарапынан минералды өнімнің осы түрінің жаңа көздерін іздеуге және барлауға қосымша қаражат салу қажеттілігіне алып келеді және сәйкесінше (көбінесе шалғай аймақтарда) жаңа тау-кен және қайта өңдеу кәсіпорындарын құрып, нәтижесінде онда тұрғын үй және әлеуметтік нысандар салу, халықтың көші-қонын ұлғайту қажет. келешегі жоқ өнеркәсіптік аудандар.

Сонымен бірге пайдалы қазбалардың жоғалуы белгілі бір дәрежеде сөзсіз. Олар кен орнының объективті табиғи жағдайларымен, тау-кен өндірісінің технологиялық мүмкіндіктерімен және тау - кен өңдеу (оның ішінде тау-кен металлургия) өндірісінің экономикалық жағдайларымен алдын ала анықталады.

Оларды өндіру кезінде қазба өнімдерінің жоғалуына табиғи факторлар әсер етеді, мысалы, кен денелерінің пайда болу шарттары мен күрделілігі, кеннің беріктігі мен тұрақтылығы және тау жыныстары, кен жыныстарының сулылығы және басқару мүмкін емес немесе қиын басқа факторлар.

Табиғи, тау-кен технологиялық факторларынан айырмашылығы (өңдеу әдістері мен жүйелері, олардың параметрлері, өндірістік процестердің құрамы,

оларды механикаландыру құралдары, өндірісті ұйымдастыру деңгейі және т.б.) белгілі бір дәрежеде басқарылады. Қолдана отырып, әр түрлі нұсқалары тау-кен технологиясы және олардың параметрлерін өзгерту арқылы сіз жер қойнауындағы минералды ресурстардың жоғалу деңгейіне белсенді әсер ете аласыз.

Шығын деңгейіне пайдалы қазбаларды өңдеу технологиясының жағдайы да әсер етеді. Сонымен, моральдық және физикалық тұрғыдан ескірген байыту фабрикалары мен басқа да қайта өңдеу өндірістері жоғары сапалы минералды шикізатты жеткізуді талап етеді, нәтижесінде аз бай және талап етілмеген кен қорлары шығынға ұшырауы мүмкін.

Пайдалы қазбаны пайдалану шығындарының деңгейі туралы түпкілікті шешім кеннің құндылығын, сондай-ақ оны өндіру мен өңдеудің өзіндік құнын ескеретін техникалық-экономикалық есептеулермен анықталады. Осы факторлардың өзара әрекеттесуі өндіру мен жоғалтудың экономикалық тиімді технологияларын анықтайды. Сонымен қатар, өндірілетін минералды өнім неғұрлым құнды болса, соғұрлым күрделі және қымбат технологияларды қолдануға болады, осылайша жер қойнауынан кенді толығымен алуды қамтамасыз етеді. Сондықтан, ең құнды пайдалы қазбаларды игеру кезінде пайдалану шығындары әдетте қол жетімді минимумға дейін азаяды.

Екінші жағынан, жер қойнауында қалған пайдалы қазбалардың барлық қорларын қалпына келтірілмейтін деп санауға болмайды. Кейіннен жер қойнауынан немесе техногендік минералды түзілімдерден нақты алынуы мүмкін (мысалы, болашақ, жетілдірілген технологиялардың көмегімен), негізінен, жоғалмайды.

Пайдалы қазбалардың жоғалуы кен орындарын пайдалану тиімділігінің маңызды көрсеткіші болып табылады, сондықтан қатаң мемлекеттік есепке алуға жатады.

Кен шығынының келесі санаттары бөлінеді:

- ғимараттардың, құрылыстардың, су қоймаларының, қорықтық аумақтардың және т. б. сақталуын қамтамасыз ету мақсатында, сондай-ақ кеніштің өзінің күрделі тау-кен қазбаларын сақтау үшін қорғалатын кентіректерде қалдырылатын жалпы рудалық

- пайдалану, яғни өндірудің өндірістік процестерін орындау кезінде жоғалған, сондай-ақ кен массасын кейінгі тасымалдау және қоймалау кезінде.

Әрине, өндірілген кеннің мөлшерін сақтау мақсатында кеннің құнарсыздануына байланысты кен өндіру көлемін тиісінше ұлғайту, кеніш ішінде ғана емес, сыртқы көлік пен кенді өңдеуге де материалдық және қаржылық шығындарды арттыру қажет. Бұл ретте қайта өңдеуге жұмсалатын шығындар қайта өңделетін кен массасының сандық ұлғаюына байланысты ғана емес, оның сапасының төмен болуына байланысты да ұлғаятынын ескеру қажет.

Сондай-ақ, жер иесі (мемлекет) және жер қойнауын пайдаланушы (тау-кен өндіру компаниясы) үшін шығындар мен құнарсызданудың экономикалық маңыздылығы бірдей емес екенін ескеру қажет. Ірі қорлары бар орташа және

әсіресе құндылығы төмен пайдалы қазбаларды игеру кезінде өндіруші компания үшін шығындар есебінен құнарсыздану деңгейін төмендету тиімдірек болады, бұл өндірілген минералдық шикізаттың сапасына және тиісінше кенді қайта өңдеу саласындағы шығындарға оң әсер етеді.

Мемлекет үшін пайдалы қазбалардың нормативтен тыс ысыраптары – бұл бюджетке ағымдағы салық төлемдерінің толық алынбауынан және болашаққа арналған баланстық ресурстардың бір бөлігінің жоғалуынан болатын тікелей шығындар.

5.2 Пайдалы қазбалардың жоғалымынан және құнарсыздануынан келтірілген

Тау-кен жұмыстарының технологиясын таңдау кезінде де, олардың нәтижелерін талдау үшін де пайдалы қазбалардың жоғалымы мен құнарсыздану болатын зиянды объективті бағалау қажет. Бірдей тау-кен-техникалық жағдайларда өндірудің қымбат емес технологиялары әдетте өндірілген кен массасы бойынша салыстырмалы түрде үлкен өнімділікті қамтамасыз етеді. Бірақ, әдетте, олар кенді жоғалту мен байыту деңгейінің жоғарылауымен және сәйкесінше өндірудің төмен сапасымен сипатталады.

Осылайша, пайдалы қазбаларды өндіру технологиясының екі балама нұсқасы мүмкін:

- кен массасын өндіру бойынша неғұрлым жоғары өнімділікті қамтамасыз ететін, салыстырмалы түрде үлкен игеру параметрлері бар, қуатты тау-кен және көлік техникасы бар технологияларды пайдалану кезінде;
- жер қойнауынан кен қорлары мен пайдалы компоненттерді (металдарды) барынша алуға қол жеткізуге, сондай-ақ өндірілген кенді құнарсыздандыруды барынша азайтуға бағытталған технологияларды қолдана отырып жүзеге асырылады.

Бірінші нұсқада, сол кен орнының жағдайында, тауарлық өнім бірлігін алу үшін (мысалы, 1 тонна металл) едәуір үлкен байыту өндірісін құру қажет, ол кенді едәуір құнарсыздандыратын және үлкен шығындармен кен массасының үлкен көлемін өңдеуге қабілетті. Әрине, мұндай тау- байыту өндірісіне қоршаған ортаның ауқымды бұзушылықтары да сәйкес келеді. Іс жүзінде өте үлкен кен-байыту кәсіпорындарын құру металдардың үлкен қоры бар, бірақ олардың кендегі орташа мөлшері төмен кен орындарын игеру кезінде қолайлы. Осы қағидат бойынша тау - кен байыту комбинаттарының (ТБК) көпшілігі құрылды, олардың негізіне неғұрлым жоғары өнімді (тау-кен массасы бойынша) технологиялар салынды.

Алайда, тау-кен өнеркәсібі-бұл көбінесе өндіруші және өңдеуші өндірістердің бүкіл кешенінің жалпы тиімділігін алдын ала анықтайтын шикізат саласы. Сондықтан кен өндіру кәсіпорны қызметінің жоғары технологиялық және экономикалық нәтижелері кен орнын игеру тиімділігінің объективті критерийі бола алмайды. Ол үшін өндірістердің (геологиялық барлау – өндіру – байыту – металлургия – өндіріс аралық көлік) бүкіл

жиынтығын интегралдық (яғни барлық сабақтас өндірістердің мүдделерін ескере отырып) қарау қажет. Бұдан басқа, жер қойнауы қорларын алудың толықтығы мен сапасының көрсеткіштерін тек компанияның (бизнестің) мүдделері негізінде ғана белгілеуге болмайды, ол жер қойнауын иеленуші мемлекет реттеуі және қатаң қадағалауы тиіс. Бұл ретте кеніштердің өздерінің қызмет нәтижелерінде (өндірілген кен сапасының төмендеуіне байланысты) ғана емес, сондай-ақ байыту сатысында – сапасы төмен пайдалы қазбаны қайта өңдеу себебінен теріс көрінетін бай кеннің құнарсыздануы мен ысырабының артуынан болатын экологиялық салдарларды объективті түрде ескеру қажет. Сонымен қатар, кеніштің өнімдері неғұрлым бітелген болса және сәйкесінше оның сапасы төмен болса, өңдеу кәсіпорнында қалдықтар соғұрлым көп болады және қоршаған ортаға теріс әсер соғұрлым күшті болады.

Өз кезегінде, құнарсызданудан болатын залал кен сапасының нашарлауымен алдын-ала анықталады. Нәтижесінде кен массасындағы металдар құрамының төмендеуін өтеу үшін өндіру көлемін (құнарсыздану коэффициентінің мәніне пропорционалды) арттыру қажет. Өндірудің өскен көлемі кенді тұтынушыларға тасымалдауға және оны өңдеуге жұмсалатын шығындардың артуына сәйкес келеді, демек, бүкіл тау - кен металлургия кешені бойынша жалпы шығындар да артады.

Негізінде, кен шығындарынан болатын залал ұғымын анықтауға екі тәсіл мүмкін. Біріншісі-бұл шығындарды кен қорлары құнының бір бөлігін жоғалту ретінде қарастыру. Бірақ, екінші жағынан, шығындардан болатын залалды нақты жер қойнауын пайдаланушының (компанияның) пайданы толық ала алмауы ретінде де қарастыруға болады. Екі жағдайда да мемлекет пен жер қойнауын пайдаланушының мүдделері сәйкес келмеуі мүмкін, мысалы, компания кен шикізатының сапасын арттыру үшін жер қойнауындағы қайтарымсыз шығындарды ұлғайту арқылы кеннің құнарсыздануын азайтуға тырысады.

Жалпы түрдегі кен құндылығының бір бөлігін жоғалтудан болған үлестік залал:

$$U_P = P \cdot z, \text{ тг (долл.) / т руда,} \quad (5.1)$$

мұндағы P -өндіру кезіндегі кен шығынының коэффициенті, үлестік бірл.;

z -кеннің құндылығы, тг (АҚШ долл.) / т.

Кен қорлары бөлігінің ысырабынан болған жалпы залал:

$$U_P = U_P Q_6, \text{ тг (долл.),} \quad (5.2)$$

мұндағы Q_6 -қазылатын кеннің баланстық қорларының мөлшері, т.

Осылайша, шығындар мен минералды құнарсызданудың экономикалық маңыздылығын біле отырып, жалпы экономикалық залалды оларды өндіру

процесінде жоғалым мен құнарсызданудың арақатынасын ұтымды реттеу арқылы азайтуға болады.

5.3 Жарылыс күшімен кенді шығара отырып (30-50⁰), қабатты-камералық қазу жүйесі кезіндегі жоғалым мен құнарсыздануды есептеу

Кен денелері 6-12 м ығысу амплитудасы бар көлденең үзілістердің аз мөлшерімен бұзылған тік және көлбеу құлаудың резервуар тәрізді кеніштерімен ұсынылған.

Кварц өзектерінің негізгі жыныстармен байланысы айқын. Пайда болу элементтерінің өзгергіштігі, ісіну мен қысылудың болуы байқалады.

Кен орнының талсымдарын бұрғылау-жару әдісімен өндіру жоспарлануда, кенді ұсақтау диаметрі 54 мм, тереңдігі 15 м терең ұңғымалармен жүзеге асырылады.

Қолданылатын игеру жүйелері тазартылған блоктан кен алудың сапасы мен толықтығына теріс әсер етуі мүмкін жоғалған кеннің және араласатын бос (кондициялық емес) жыныстардың белгілі бір көлемімен сүйемелденеді.

Бұрғылау-жару жұмыстарын жүргізу кезінде кен желілері бойынша [23, 24] кен денелерінің және сыйымды жыныстардың геологиялық құрылысына сүйене отырып, кеннің жоғалымы мен құнарсыздандырудың негізгі көздері мыналар болып табылады:

- сыйымды жыныстармен байланыста болған шығындар;
- қоса жару салдарынан болатын шығындар.

Осы әзірлеу жүйелерінде тікелей әдісті қолдану мүмкін болмаған кезде, яғни жеке параметрлерді тікелей өлшеу немесе түсіруді қолдану мүмкіндігінің болмауы шығындарды анықтау және құнарсыздану үшін келесі әдістерді қолдану ұсынылады:

- статистикалық;
- жанама;
- салмақтық.

Жобада көзделген сақтандыру кентіректеріндегі (штректік) ысыраптарды мынадай формула бойынша анықтаймыз:

$$П_{ц} = S_{ц} \cdot l \cdot \gamma, \text{ т}, \quad (5.3)$$

мұндағы $S_{ц}$ -кентіректің қима ауданы (қиылысу аралығында) м^2 ;

l – кентіректің ұзындығы (блоқтың ені бойынша), $l_{ц} = 33 \text{ м}$;

$\gamma = 2,73 \text{ т} / \text{м}^2$, кентіректегі кен тығыздығы.

«Глубинная»- $П_{ц} = 1762,95 \text{ т}$.

Кен өзектерінің қуаты 1,4-1,8 м аз болуы салдарынан және кенді ұсақтау ілінетін және жатқан жақтар жағынан (бір жағына 0,2 м) сыйымды жыныстарды қоса қопару арқылы жүргізіледі. Ұқсас кен орындарын игеру тәжірибесі бойынша шығындардың бұл түрі 2%-ды құрайды.

Камералық қорларды ұсақтау кезінде массивте жоғалған кеннің мөлшері:

$$P_M = B_M \cdot 0,02 \text{ т}, \quad (5.4)$$

мұндағы, B_K – камерадағы кен қоры, т;

«Глубинная» - $P_M = 97611,7 \times 0,02 = 1952,34 \text{ т}$.

a , b , c – жарылыс күшімен өтілетін кен массасын жеткізу ұзындығына тәуелділік коэффициенттері:

$$\begin{aligned} &\text{«Глубинная»} \\ a &= 3,77 + 0,1165 \cdot 15 = 5,5175; \\ b &= 1,3 + 0,0541 \cdot 15 = 1,3; \\ c &= 34,66 - 0,0186 \cdot 15 = 34,381; \end{aligned} \quad (5.5)$$

Блок бойынша жалпы нормативтік жоғалымдарды есептеу:

$$P_{\text{бл}} = P_{\text{ц}} + P_M + P_{\text{дос}}. \quad (5.6)$$

«Глубинная» - $P_{\text{бл}} = 1762,95 + 1952,34 + 2596,47 = 6311,76 \text{ т}$.

«Глубинная» - $P_{\text{бл}} = 5 \%$

Жанаушы жыныстарды кесу есебінен құнарсыздандуды анықтайық:

$$B_{\text{отб}} = \Delta_m \cdot \gamma_n, \text{ т}, \quad (5.7)$$

мұндағы Δ_m -қопару кезінде қоса алынатын жыныстың көлемі, м^3 ;

$\gamma_n = 2,7 \text{ т/м}^3$, жыныстың меншікті салмағы.

«Глубинная» - $B_{\text{отб}} = 11039,81 \cdot 2,7 = 29807,5 \text{ т}$.

Дайындық және өту жұмыстарын жүргізу кезінде бос жыныстар есебінен құнарсыздандыру:

Дайындық қазбаларын қазу кезінде бос жыныстарды қосып өту:

«Глубинная» - $V_{\text{ТДЖ}} = 217,08 \text{ т}$

Дайындық қазбаларды өту кезінде бос жыныстарды қоса алу:

«Глубинная» - $V_{\text{ТБЖ}} = 19768,32 \text{ т}$.

Блок бойынша жалпы құнарсызданду:

$$P = \frac{B_{\text{отб}} + V_{\text{ТДЖ}} + V_{\text{ТБЖ}}}{V_{\text{бл}}} \quad (5.8)$$

ұндағы $V_{\text{бл}}$ -блок бойынша жиынтық құнарсыздандыру;

$V_{\text{бл}}$ -блоқтың тауарлық қорлары, тн.

$$P = \frac{29807,5 + 217,08 + 19768,32}{174535,3} \cdot 100\% = 28,53\%$$

Блоктарды өңдеу кезінде өндіру кезінде жер қойнауынан пайдалы қазбаны алудың толықтығы мен сапасының көрсеткіштерін жедел және дұрыс айқындауды қамтамасыз ету үшін қажетті шарттар:

- пайдалы қазбалар қорларының саны мен сапасын анықтаудың сенімділігі; жоспарланған блоктағы қазба;
- өндірілетін пайдалы қазбалар қорларының саны мен сапасын есепке алу дәлдігі жоспарланған блоктан қазба;
- пайдалы қазба қорларының толық және сапалы игерілуін бақылау жоспарланған блокта;
- кенді ысырап ету және құнарсыздану орындары мен себептерін анықтау блокты өңдеу кезінде;
- алудың толықтығы мен сапасын арттыру жөніндегі іс-шараларды әзірлеу пайдалы қазба.

5.4 Блокты қабат аралық қуақаздармен өту кезіндегі жоғалым мен құнарсыздануды есептеу (қол тәсілімен зарядтау)

Қабатты қуақаздармен әзірлеу жүйесімен блокты өңдеу кезіндегі шығынның негізгі көрсеткіштері:

- қазылған (тазалау) кеңістікті қолдау және шатырдың қажетті орнықтылығын қамтамасыз ету үшін шахматтық тәртіппен қалдырылған көлемі 1,5 м х 1,5 м кентіректер;
- ені 3м камерааралық кентіректер;
- кен шығару жүргізілетін тасылым қуақаздарын ұстап тұру үшін қалдырылған таспалы Штрек үсті және Штрек асты (төбе басы) кентіректер.

Блоктағы кен шығындары құрылымдық және эксплуатациялық болып бөлінеді. Пайдалану шығындары блокты өндегеннен кейін анықталады, құрылымдық шығындарды қалыптастыру және оларды есептеу 5.1-кестеде келтірілген.

5.1 Кесте - Құрылымдық шығындарды қалыптастыру және оларды есептеу

п/п	Атауы	Белгілеуі	Жоғалым, тн.	Формулалар
1	Кентіректің ауданы	S_{κ}		
	Кентірек саны	N_{κ}		
	Кентірек қалыңдығы	m_{κ}		
	Кен тығыздығы	γ_p		
1	Кетірек	$\Pi_{\text{оц.}}$	612,438	$\Pi_{\text{оц.}} = S_{\kappa} \times N_{\kappa} \times m_{\kappa} \times \gamma_p$
2	Камера аралық кентірек	$\Pi_{\text{мкц.}}$	1481,686	$\Pi_{\text{мкц.}} = S_{\kappa} \times N_{\kappa} \times m_{\kappa} \times \gamma_p$
3	Потолочина (штрек асты кентірек)	$\Pi_{\text{нищ.}}$	532,6	$\Pi_{\text{нищ.}} = S_{\kappa} \times N_{\kappa} \times m_{\text{нищ.}} \times \gamma_p$
4	Штрек үсті кен тірек	$\Pi_{\text{нищ.}}$	887,6	$\Pi_{\text{нищ.}} = S_{\text{нищ.}} \times N_{\text{нищ.}} \times m_{\text{нищ.}} \times \gamma_p$
	Барлығы		3514,27	

Кеннің жоғалымы пайызбен:

$$\text{«Глубинная»} - P_{\text{бл}} = \frac{3514,27}{15759,68} * 100\% = 22,3\%$$

Кенді құнарсыздандыру қазбаларды жүргізу кезінде және кен денесінің жобалық қуатына байланысты тазарту жұмыстары кезінде тау жыныстарын қоса қопарудан да құралады. Бұзылатын массаны жұмыс түрлері бойынша бөлу 5.2-кестеде келтірілген.

5.2 Кесте -Жоғалым массасын есептеу

п/п	Жоғалым болатын жер	Өлшем бірлік.	Жоғалым массасы
	ТБЖ және ТДЖ кезіндегі жоғалым (өрлеме, қабат аралық штретк)	тн.	682,432
	0,2 м-ден қапталынан және ілулі жақтарындағы тау жыныстарын қоса қопару..	тн.	2464,83
	БАРЛЫҒЫ:		3147,26

Блок бойынша жалпы құнарсыздану:

$$P = \frac{B_{\text{бл}}}{V_{\text{бл}}} * 100\% \quad (5.9)$$

мұнда, $B_{\text{бл}}$ -блок бойынша жиынтық құнарсыздандыру;
 $V_{\text{бл}}$ -блоқтың тауарлық қорлары, тн.

$$P = \frac{3147,26}{15392,67} * 100\% = 20,45\%$$

Осылайша, жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде алтын кені кен орындарын игерудің ұсынылып отырған жүйесі техникалық жарақтандыру бойынша қазіргі заманғы талаптарға толық сәйкес келетіні, сондай-ақ жер қойнауындағы кен шығынының технологиялық ықтимал деңгейін және оның бос жыныстармен құнарсыздануын қамтамасыз ететіндігі анықталды.

6 «Ақбақай» кенішінің жұқа еңіс кен шоғырын өңдеу үшін ұсынылатын игеру жүйесі технологиясының экономикалық тиімділігі

Өңдеу жүйелерінің тиімділігі көптеген көрсеткіштермен анықталады: кенді байыту, тазарту, дайындау және кесу жұмыстарының күрделілігі, кеннің жоғалуы, сондай-ақ тазарту кенінің жылдамдығы. Жұмыстағы барлық осы көрсеткіштер зерттелді, нәтижесінде олардың әрқайсысының кенді өндіру мен өңдеудің өзіндік құнына әсерін анықтауға және кен орындарын игеруде қолданылатын әдістердің тиімділігін арттыру жолдарын анықтауға мүмкіндік туды.

Алайда, егер көрсетілген тиімділік көрсеткіштері бойынша әзірлеу жүйелерін таңдау және бағалау әдісі жасалмаса, орындалған зерттеулер аяқталмаған болып саналады.

Мұндай әдістің болмауы тау-кен кәсіпорындарын жобалау кезінде тиімді жүйелерді таңдауды өте қиындатады, ал жүйелерді тиімділіктің қандай да бір көрсеткіші бойынша бағалау (көбінесе еңбек сыйымдылығы немесе концентраттың өзіндік құны бойынша) қате нәтижелерге әкеледі. Мұндай жағдайларда тиімділіктің негізгі көрсеткіштерін қолдана отырып, Даму жүйелерін таңдау және бағалау әдісін қолдануға болады. Оның мәні кен алу әдісімен байланысты кенді өндіруге және өңдеуге арналған құндық шығыстарды белгілеу болып табылады. Бұл шығындар кенді өндіруге және өңдеуге жұмсалған еңбек шығындарының құндық көрінісінен, өндіру мен байыту кезінде жоғалған кен мен металдың құнынан, материалдардың, энергияның және жабдықтың амортизациясынан, сондай-ақ кенді құнсыздаудан туындаған құндық шығындардан тұрады.

Математикалық тұрғыдан оны формуламен көрсетуге болады:

$$\mathcal{E} = E_m + E_n + E_{\text{м}}, \quad (6.1)$$

мұндағы $\mathcal{E}$ - салыстырылатын әзірлеу жүйелерінің бірінің тиімділігінің жалпы көрсеткіші, тг;

E_m -фабрикада (зауытта) кенді өндіру, сұрыптау, тасымалдау және өңдеу кезіндегі еңбек шығындарының құндық көрінісі, тг;

E_n -кеніштегі және байыту фабрикасындағы (зауыттағы) жоғалған кен мен металдың құны тг;

$E_{\text{м}}$ -кенді өндіруге және қайта өңдеуге жұмсалатын материалдардың, жабдықтар мен энергияның құны, тг.

Әзірлеу жүйелерін салыстырмалы бағалаудан кейін жалпы тиімділік көрсеткішінде әрбір көрсеткіштің (тазарту қазуының еңбек сыйымдылығы, құнарсыздану, кен шығыны, материалдар, жабдықтар мен энергия шығыны) қатысу үлесін белгілеу қызықты. Бұл сонымен қатар олардың қайсысы тамырлы кен орындарын игеруде жетекші болып табылатындығын және, демек, кен орындары мен кендерді өңдейтін кәсіпорындардың экономикасына қатты әсер ететінін анықтау үшін жасалуы керек. Осындай индикаторды

тапқаннан кейін, жүйелердің тиімділігінің төмендеуіне әкелетін себептерді егжей-тегжейлі талдап, осы себептердің әсерін жою немесе азайту шараларын жасауға болады.

Соңғы уақытқа дейін тиімділік көрсеткіштерін зерттеудің қолайлы әдістерінің болмауына және әсіресе тиімділік көрсеткіштері бойынша әзірлеу жүйелерін бағалаудың ғылыми негізделген әдістемесінің болмауына байланысты тау-кен мамандары бұл көрсеткіштер туралы нақты түсінікке ие болмады, ал олардың кейбіреулері тиісті мәнге ие болмады. Мысал ретінде кенді өндіру және өңдеу кезінде металдың жоғалуын көрсетуге болады, олар көбінесе елеулі назар аудармайды, өйткені олар әдетте мөлшері аз және кәсіпорынның экономикасына айтарлықтай әсер етпейді. Сонымен бірге, шығындар, әсіресе кен өндірудің соңғы операцияларындағы және оны өңдеу процесіндегі шығындар кеніштер мен әсіресе байыту фабрикаларының экономикасында өте үлкен рөл атқарады.

Жалпы тиімділік көрсеткішіндегі әзірлеу жүйелерінің еңбек сыйымдылығының қатысу үлесін анықтау үшін, соңғысының жалпы мәнінен пайызбен көрсетілген, келесі формуланы пайдалану ұсынылады:

$$Y_m = \frac{E_m * 100}{\varepsilon} \quad (6.2)$$

мұндағы Y_m -әзірлеу жүйесінің жалпы тиімділігіндегі еңбек шығындарының үлесі, %.

Тиімділіктің жалпы көрсеткішіндегі руда шығынының үлесі мынадай формула бойынша есептеледі:

$$Y_{\pi} = \frac{E_{\pi} * 100}{\varepsilon} \quad (6.3)$$

Сол сияқты, даму жүйелерінің жалпы тиімділігінде материалдар мен энергияны тұтынудың маңыздылығын анықтауға болады:

$$Y_m = \frac{E_m * 100}{\varepsilon} \quad (6.4)$$

мұндағы Y_m -тиімділіктің жалпы көрсеткішіндегі жұмсалатын материалдардың, энергия мен жабдықтың маңыздылығы, %.

(6.1) формуласын қарастыра отырып, бір қарағанда, кейбір жағдайларда кәсіпорынның техникалық-экономикалық көрсеткіштеріне қатты әсер етуі мүмкін кенді байыту тиімділігінің өте маңызды көрсеткіші жоқ деген қорытындыға келуге болады.

Кенді құнарсыздандырудың үлестік экономикалық залалын [27] өндірілген минералды өнімнің сапасын төмендететін баланстық кендерге қосылған бос жыныстарды және кондициялық емес кендерді өндіруге,

тасымалдауға және өңдеуге арналған қаражаттың қосымша (өнімсіз) шығындарының сомасымен ұсынуға болады:

$$u_R = \sum C_{\text{дтп}} R, \text{ тг}, \quad (6.5)$$

мұндағы $C_{\text{дтп}}$ - өндірудің жиынтық өзіндік құны, тг;
 R - құнарсыздану дәрежесі, %.

Жоғалымнан болатын жалпы зиян:

$$U_R = u_R Q_3, \text{ тг}, \quad (6.6)$$

мұндағы Q_3 - кенді бітейтін тау жыныстарының саны, оның сапасының төмендеуіне әсер етеді.

Кеннің жоғалым және құнарсыздану шамаларын өзгертетін технологиялық шешімдер қабылдау кезінде жалпы жағдайда олардың әртүрлі экономикалық маңыздылығын ескеру қажет. Кейбір жағдайларда, әсіресе өте құнды пайдалы қазбалар үшін, өндіріс құны салыстырмалы түрде аз болған кезде, шығынның 1% - ы 1% - дан алынған залалдан гөрі көп зиянды анықтайды. Басқаларында-басқа нәтижелер болуы мүмкін. Бұл жағдайды тау-кен өндіру жұмыстары үшін шығындар мен құнарсызданудың ең аз жиынтық залалды қамтамасыз ететін арақатынасын белгілей отырып пайдалану қажет. "Ақбақай" кенішінің жұқа табанды жатындарын қазудың көрсеткіштері "Глубинная" өзегінің кен алу блогының геологиялық қорларын қазудың екі нұсқасын салыстырумен келтірілген:

1) кенді терең ұңғымалармен қабатпен бітейтін қабатты камералық жүйемен (механикаландырылған тәсіл);

2) қабатты қуақаздары бар игеру жүйесімен (қолмен);

Блокты екі нұсқа бойынша игерудің негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштері 6.1, 6.2-кестеде және суретте келтірілген. 6.1, 6.2.

Барлық жұмыс циклын ескере отырып, кен өндіру өнімділігі бойынша 1-нұсқаның орташа тәуліктік өнімділігі тәулігіне 574,13 тонна /тәулігіне немесе 1,972 кг алтын/ тәулігіне 2-нұсқаға қарағанда тәулігіне 1,972 кг алтынды немесе 47,77 тонна /тәулігіне 0,19 кг алтынды құрайды.

1-нұсқадағы 1 тонна руда өндірісінің өзіндік құны 40,4 \$/тонна, 52,23 \$ / тонна 2-нұсқаға қарсы болды. Бір унцияға қатысты ол сәйкесінше 365,763 \$ / Унция және 492,094 \$ / Унция құрайды.

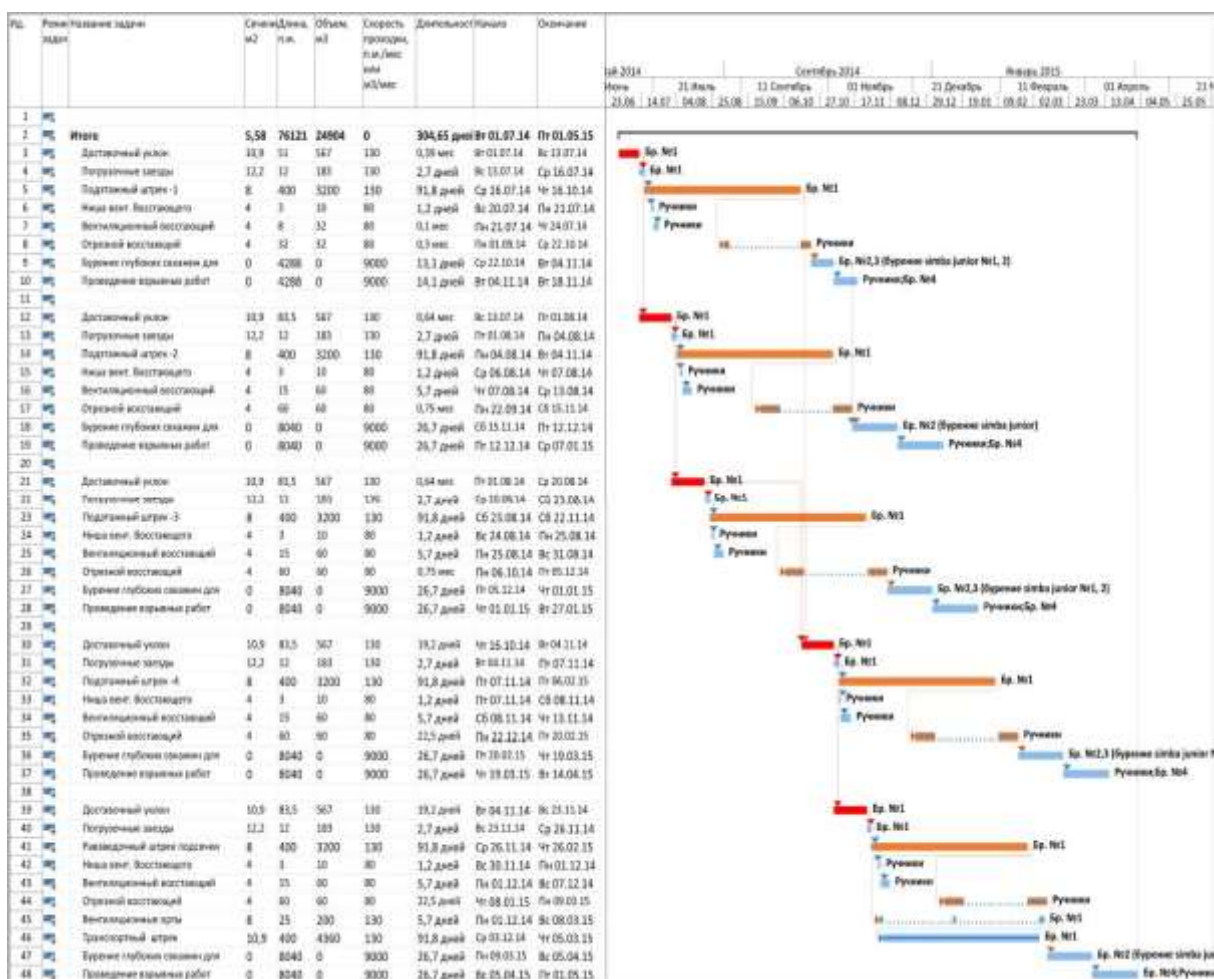
Жоғарыда келтірілген есептеулерге сүйене отырып, 30°-55° құлау бұрышы еңіс кен желілерін терең ұңғымалармен кенді қабатпен ұсақтайтын камералы жүйемен өңдеу оңтайлы деп тұжырым жасауға болады.

6.1 Кесте - Екі нұсқа бойынша тәжірибелік блокты игерудің негізгі көрсеткіштері

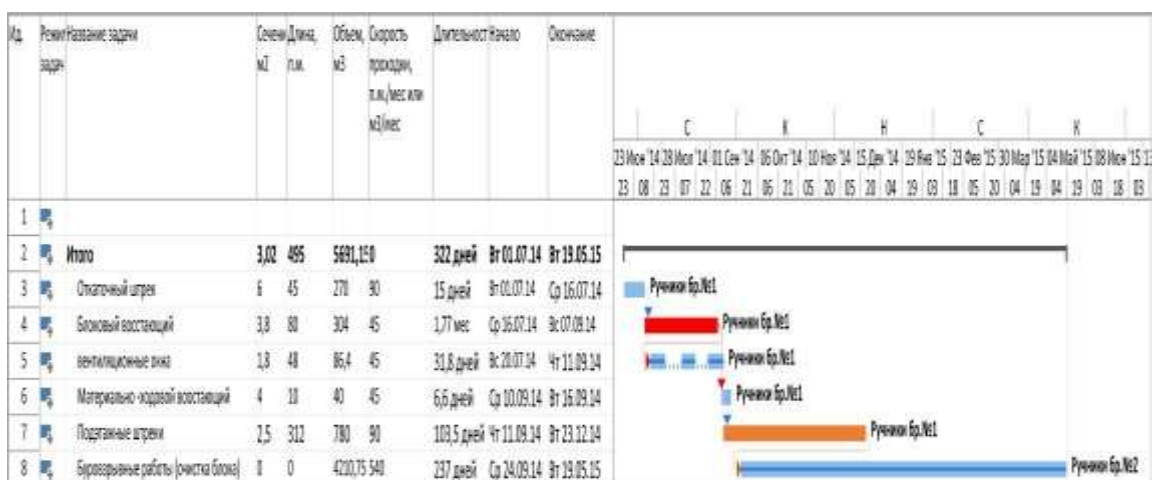
Атауы	Өлшем бірлігі.	Блокты өту бойынша		Нұсқаларды салыстыру, %
		Кенді терең ұңғымалармен қабатпен ұсақтайтын қабатты камералық жүйе тәсілі (механикаландырылған)	Қабатты қуақаздары бар игеру жүйесі (қолмен)	
		Нұсқа 1	Нұсқа 2	
1	2	3	4	5
Блоктың баланстық қоры				
	тонн	126235,2	157 59,68	
	Au, г/т	5	5	
	Металл, кг	631,176	78,798	
Блоктың құлау ұзындығы	м	85	85	
Камераның созылымы бойынша биіктігі	м	67		
Блоктың ені	м	400	47	
Кен денесінің құлауының орташа бұрышы	градус	45	45	
Кен денесінің орта қуаты	м	1,445	1,445	
Тауарлық кен				
	тонн	174589,7	15392,673	
	Au, г/т	3,43	3,977	
	Металл, кг	599,617	61,227	
Тазалау жұмыстары бойынша	тонн	127419,2	11467,95	
	Au, г/т	3,83	3,925	
	Металл, кг	488,058	45,015	
Өту және дайындық жұмыстары бойынша	тонн	47116,1	3924,709	
	Au, г/т	2,879	4,13	
	Металл, кг	135,844	16,211	
Құнарсыздану				
	%	28,53	20,45	39,51%
	тонн	49809,1	3147,26	
Тазарта қазу жұмыстары кезінде	%	23,4	21,49	
	тонн	29807,5	2464,83	
Өту және дайындық жұмыстары бойынша	%	42,4	17,38	
	тонн	20001,6	682,43	
Жоғалымдар				
	%	5	22,3	22,42%
	тонн	6311,76	3514,27	
	кг	31,558	17,571	
Дайындық жұмыстары				

6.1 Кестенің жалғасы	п.м.		183	
	м ³	9243	700,4	
Өту жұмыстары				
	п.м.	2272	312	
	м ³	17088	780	
Тазарта қазу жұмыстары				
	п.м.			
	м ³	46795	4210,751	
БАРЛЫҒЫ тау ен жыныстары				
	м ³	73126	5691,15	
ГНР/ОР	м ³ /тыс.тн	52,9	45,5	
ГПР/ОР	м ³ /тыс.тн	97,9	50,67	
ТБЖ ТДЖ АЖ қоса алғанда, блокты өтуге нақты жұмсалған уақыт (бос тұрып қалу уақыты ескерілмеген)				
	дней	304	322	
Блокты кен бойынша орташа тәуліктік өнімділік				
	т/сутки	574,13	47,773	
	кгAu/сутки	1,972	0,19	
Кен өндірудің өзіндік құны, оның ішінде:	\$/т	40,4	52,23	77,35%
		365,763	492,094	74,327%
Персоналға жұмсалатын шығындар	\$/т	2,1	10,1	20,79%
Негізгі және көмекші материалдарына арналған шығындар	\$/т	19,2	21,2	90,57%
ЖҚҚ және құралға арналған шығындар	\$/т	0,9	1,1	81,82%
СХО бойынша сервиске арналған шығындар	\$/т	1,5	1,23	121,95%
ЖЖМ мен автошиналарға арналған шығындар	\$/т	6,7	5,0	134,00%
Амортизацияға арналған шығындар	\$/т	6,0	4,98	120,48%
Жалпы ұлттық шығындар	\$/т	4,08	8,38	8,68%
Унцияның құны 1300\$/Унция, қайта өңдеудің өзіндік құны 14\$ және 70% алу кезінде өндірілген кенді қайта өңдеуден түскен пайда жалпы кіріс (өндіруге арналған шығындар + қайта өңдеуге арналған шығындар)				
	\$	8 048 388	588 076	1368,6%

6.1-кестеден көріп отырғанымыздай, 1 және 2-нұсқаны салыстыру кезінде 1-нұсқаның құнырсыздануы 2-нұсқадан 39,51% - ға асады, ал 1-нұсқаның жоғалымы 2-нұсқамен салыстырғанда 77,58% - ға төмен.



6.1 Сурет - Кенді блокты терең ұңғымалармен қабатпен қабатты камералық жүйемен өту циклограммасы



6.2 Сурет - қабаттық қуақздары бар қазу блогын игеру жүйесімен өту циклограммасы (қолмен)

6.2 Кесте - Қабатты камералық жүйемен кенді терең ұңғымалармен қабатпен ұсақтаумен (механикаландырылған тәсілмен) және қабат аралық қуақаздармен өңдеу жүйесімен тазалау (қол тәсілімен) жұмыстарын жүргізу шығындарын салыстыру

№	Шығындар бабының атауы	Өлшем бірлік	Кенді терең ұңғымалармен қабатпен ұсақтайтын қабатты камералық жүйе (механикаландырылған тәсіл)			Қабатты қуақаздармен әзірлеу жүйесі (қолмен)		
			Саны	Шығындар сомасы, \$	1 тн кеткен шығындар, \$/тн	Саны	Шығындар сомасы, \$	1тн кеткен шығындар, \$/тн
	Тауарлық руда	н	174535,3			15392,673		
	ТДЖ көлемі		9802			700,4		
	ТБЖ көлемі		17072			780		
	АЖ көлемі	3	46795			4210,751		
1	Жұмысшылар шығыны	\$		366 524	2,1		136 587	10,1
1.1	«Акбакай” жалақы қоры	\$		366 524	2,1		136 587	10,1
2	Негізгі және шығыс материалдарына арналған шығындар, оның ішінде:	\$		3 349 332	19,2		286 953	21,2
2.1	Негізгі материалдар (ЖЖ, СИ и бекітпе)	\$		1 195 567	6,85		124 468	9,20
2.2	Бұрғылау үшін шығын материалдары мен қосалқы бөлшектер	\$		2 153 766	12,34		162 485	12,01
3	Шығындар ЖҚҚ-мен құралы, ішінде:	\$		153 591	0,9		15 288	1,1
3.1	Шығындар ЖҚҚ-мен құралы:	\$		33 162	0,19		3 382	0,25
3.2	Құрал шығындары	\$		120 429	0,69		11 906	0,88
4	Ауыл шаруашылығы бірлестігі бойынша сервистік қызметтерге арналған шығындар	\$		261 803	1,5		16 641	1,23

6.2 Кестенің жалғасы

	ЖЖМ және автошиналарға арналған шығындар, оның ішінде.:	\$	1 160 660	6,7		70 445	5,2
5.1	Дизель отыны және майлар	\$	422 375	2,42		25 626	1,95
5.2	Автошиналар	\$	738 284	4,23		44 819	3,42
	Амортизациялық аударымдар:	\$	1 047 212	6,0		67 375	4,98
	Жалпы кедендік шығындар (таза ауа, эл.энергия, инфрақұрылым)	\$	712 104	4,08		113 374	8,38
Өндіруге арналған барлық шығындар:			7 051 226	40,40		706 663	52,23

ҚОРЫТЫНДЫ

Орындалған магистрлік диссертация ғылыми негізделген жаңа нәтижелерді қамтиды, оларды пайдалану кен орындарын жерасты игеру технологиясын жетілдірудің маңызды міндетін шешуді қамтамасыз етеді және тау-кен ісінің практикасына елеулі үлес қосады.

Зерттеуде қойылған міндеттері толығымен шешілді және ғылыми нәтижелер келесідей.

1. Алтын кен орындарын игеретін тау-кен кәсіпорындарының өндірістік қуатын арттыру үшін пайдалы қазбаны алудың жоғары толықтығын қамтамасыз ететін, өндірілетін тау-кен массасы сапасының жоғары тұрақтылығын қамтамасыз ететін, еңбек өнімділігін және тау-кен жұмыстарын жүргізу қауіпсіздігін арттыратын жаңа техниканы пайдалана отырып, инновациялық технологияларды әзірлеу қажет.

2. Жоғары өнімді жабдықты және кіші диаметрлі терең ұңғымаларды қолдана отырып, көлбеу кен орындарын қабатты игеру жүйелері мен технологиясы олардың пайда болуының геологиялық және морфологиялық жағдайларында айтарлықтай өзгерістер болған кезде өзектерді тиімді дамытуға мүмкіндік береді.

3. Жоғары өнімді жабдықты және кіші диаметрлі терең ұңғымаларды қолдана отырып, көлбеу кен желілерін игерудің ішкі қабаттық жүйелері қуаттың күрт өзгеруіне, құлау бұрышына және негізгі жыныстардың беріктігіне – өзектердің созылуына, көтерілуіне және құлауына тиімді қолданыла алады.

4. Ұсынылған даму жүйесінің қарабайырлығы-субэтажды-блокты түбегейлі әртүрлі технологиялық схемалармен, тазарту жұмыстарының әдістері мен бағыттарымен, сондай-ақ блоктардың, ішкі қабаттардың және төменгі құрылымдардың әртүрлі параметрлерімен жұмыс істеу мүмкіндігі.

5. Көлбеу кен желілерін оларды пайдалану процесінде пайда болуының нақты тау-кен геологиялық жағдайларының өзгеруіне байланысты ұсынылып отырған игеру жүйесі жоғары өнімді жабдықтар мен кіші диаметрлі терең ұңғымаларды пайдалана отырып, талсымдарды тазарту алудың әртүрлі технологиясын (бір мезгілде немесе рет-ретімен) қолдануға мүмкіндік береді.

6. Зерттеу нәтижелерін талдау 1 және 2-нұсқаларды (тиісінше алдыңғы және ұсынылған) салыстыру кезінде 1-нұсқаның құнарсыздануы 2-нұсқадан 39,51% - ға асып түсетінін, ал 1-нұсқаның жоғалуы 2-нұсқамен салыстырғанда 77,58% - ға төмен екенін көрсетті.

Барлық жұмыс циклын ескере отырып, кен өндіру өнімділігі бойынша 1-нұсқаның орташа тәуліктік өнімділігі тәулігіне 574,13 тоннаны немесе тәулігіне 47,77 тонна немесе тәулігіне 0,19 кг алтын көрсеткіштерімен 2-нұсқаға қарағанда тәулігіне 1,972 кг алтынды құрайды.

1-нұсқадағы 1 тонна руда өндірісінің өзіндік құны 40,4 \$/тонна, 52,23 \$ / тонна 2-нұсқаға қарсы болды. Бір унцияға қатысты ол сәйкесінше 365,763 \$ / Унция және 492,094 \$ / Унция құрайды.

Ұсынылып отырған технологияның экономикалық және практикалық тиімділігі шағын габаритті және басқа да өнімділігі жоғары жабдықтарды, сондай-ақ блоктардағы жұмыстардың барлық түрлері мен процестерінде кіші диаметрлі терең ұңғымаларды пайдалана отырып, жарылыс күшімен кенді жеткізе отырып, қабатты-камералық игеру жүйесінің ұтымды параметрлерін ғылыми-эксперименттік негіздеуге негізделеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Сауранбаев Н.Е. Роль и задача фонда «Самрук-Казына» в модернизации горно-металлургического комплекса Казахстана. //«Горный журнал Казахстана». Алматы, 2012. №5. С. 9-10.
- 2 Даукеев С.Ж. Золотой потенциал Казахстана. /Минеральные ресурсы Казахстана – Алматы, 1994. - №1. -С. 9-10.
- 3 Абишев В.М., Глоба В.Л., Ершов А.И. Актуальные задачи укрепления минерально-сырьевой базы золота Казахстана. //Геология Казахстана – Алматы, 1994. -№2. -С. 4-13.
- 4 Жаутиков Т.М., Николаев Л.Г. Золото Казахстана // Горный журнал. М., 1992. -№8. -С. 16-20.
- 5 Бегалинов А., Муртазиев М.А., Асанов М.А. Золотодобывающая промышленность Казахстана и перспективы ее развития. / Тезисы МНК «Минеральные ресурсы – важнейший фактор интеграции Республики Казахстан в систему мировой экономики». Алматы, 1993.
- 6 Бегалинов А., Муртазаев М.А. Интенсификация горных работ на предприятиях НАК «Алтыналмас» - одна из важнейших задач национальной программы «Золото Казахстана» / сборник «Актуальные вопросы современной науки и техники». Часть I. -Алматы, 1994.
- 7 Бегалинов А. Программа «Золото Казахстана» //«Горный журнал Казахстана». -Алматы, 2010. -№6. -С. 8-10.
- 8 Рафиенко Д.И. Системы с магазинированием руды при разработке жильных месторождений. - М.: Недра, 1967.
- 9 Ляхов А.И. Технология разработки жильных месторождений. - М.: Недра, 1984. -240 с.
- 10 Mining and Quarry Engineering, 1961,27, №4.
- 11 Рафиенко Д.И. Состояние и перспективы применения систем с гидравлической закладкой. - М.: АН СССР, 1972. -112 с.
- 12 Ергалиев А.Е. Разработка месторождений жильного типа. - Алма-Ата:АН КазССР, 1960.
- 13 Технолоия добычи руды на жильных месторождениях Казахстана /Ергалиев А.Е., Бровке А.Г., Сергеев В.К. и др. Алма-Ата: Наука, 1974.
- 14 Агошков М.И., Назарчик А.Д., Мухин М.Е. Эффективные системыразработки крутопадающих жил. - М., ЦИИНцветмет, 1958.
- 15 Назарчик А.Ф., Олейников И.А., Богданов Г.И. Разработка жильныхместорождений. - М: Недра, 1977.
- 16 Авторское свидетельство №861606. СССР. //Ляхов А.И., Павлов В.И.,Драбчук Ю.В. и др. Бюллетень изобретений. - 1981 - № 33.
- 17 Назарчик А.Ф. Разубоживание руды при разработке жильных месторождений. - М.: АН ССР, 1960.
- 18 Мамсуров Л.А., Рафиенко Д.И., Панфилов Е.И. Научные основы совершенствования технологии разработки жильных месторождений. -М.: Наука, 1974.

19 Корзун А.П. Повышение эффективности взрывных работ при разработке жильных месторождений / -1972 - №4. - С.35-37.

20 Деспотули П.В. Применение патронов ВВ с продольной кумулятивной выемкой в очистном забое / -1973 - №2. -С.75-76.

21 Павловский Б.С., Ляхов А.И. Выбор рациональных конструкций контурных зарядов ВВ при очистной выемке тонких жил 1975-№10.С.39-40.

22 Юсупов Х.А. Выбор варианта системы с селективной выемкой с бетонным настилом // Материалы международной научно-практической конференции «Региональные проблемы экологии и безопасности жизнедеятельности». - Алматы, 2002. - Часть I. - С. 160-162.

23 «Проект строительства II очереди Акбакайского горно-обогатительного комбината» г. Ташкент 1991 г., выполненный среднеазиатским научно-исследовательским проектным институтом цветной металлургии «Средазнипроцветмет».

24 Проект «Вскрытие и отработка запасов месторождения Акбакай». 1. Книга 1. 2012 г. АО «АК Алтыналмас».

25 Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. -М.: «Горная наука», 2007.

26 Битимбаев М.Ж., Шапошник Ю.Н., Крупник Л.А. Взрывное дело. Учебник. –Алматы: «Ассоциация ВУЗов Казахстана», 2012.

27 Ломоносов Г.Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений. – М.: «Горная книга», 2011. -517 с.

28 Отчет о НИР по теме «Разработка структурной модели и технико-технологических способов поддержания геосистемы «массив-технология-подземное сооружение» при подземной разработке золоторудных месторождений (Акбакай, Бакырчик, Майкаин) и комплексной механизации ведения горных работ при освоении групп месторождений золота (Акбакай)», рук. проекта д.т.н., проф. А. Бегалинов. Алматы, 2012.

29 Жаркенов М.И., Урумов Т.Т., Бекетаев Е.Б., Плошенко Т.П. Новая технология взрывных работ на карьерах на основе применения гранулированного пенополистирола в скважинных зарядах. Алма-Ата, КазНИИНТИ, 1987.

30 Выполнить государственные контрольные испытания ВВ, СВ и средства механизации взрывных работ. Кемерово, ВостНИИ, 1978.

31 Тамбиев Г.И., Бейсебаев А.М. и др. Технология приготовления и применения простейших ВВ. -М.: ИПКОН РАН, 1996. -166 с.

32 Сердалиев Е.Т., Алменов Т.М., Аманжолов Д.Б. Исследование и совершенствование параметров буро-взрывных работ на рудниках Казахстана Тезисы трудов международной научно-практической конференции «Горное дело и металлургия в Казахстане. Состояние и перспективы». 11-12 октября 2012. -С. 40-41.

33 Труды Сатпаевских стений «Сатпаевские чтения – 2021» Том 1, Алматы 2021, С.714-718.

"САТПАЕВ ОҚУЛАРЫ - 2021"

СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫНЫҢ

ЕҢБЕКТЕРІ

I Том

ТРУДЫ

САТПАЕВСКИХ ЧТЕНИЙ

"САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2021"

Том I

PROCEEDINGS

SATPAYEV'S READINGS

"SATPAYEV READINGS - 2021"

I volume

Алматы 2021 Almaty

А.М. Табылганов, Б.К. Бектур, А.Г.Сулайманова

Научный руководитель – Е.Т.Сердалиев, кандидат технических наук, ассоц.-профессор.

Satbayev University

bekturbek@bk.ru

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА КОНТУРНОГО ВЗРЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «АКБАКАЙ»

Аннотация. *Применение контурного взрывания при проходке горизонтальных горных выработок, приведет к повышению устойчивости законтурного массива, что позволит безопасному ведению горных работ, достичь нужного экономического эффекта и оптимизировать производственные затрат, уменьшение горно-подготовительных и горно-нарезных работ, увеличение скорости проходки за счет высокоточной реализации расчета параметров паспорта буровзрывных работ.*

Ключевые слова: *законтурный массив, численный анализ, коэффициент запаса прочности, схема заряджания шпуров, взрыв, опытный взрыв, контурное взрывание.*

Введение. При проведении горизонтальных горных выработок взрывные работы разделяют на два вида – обычное и контурное взрывание. При использовании обычного метода взрывания, фактические контуры выработок, в основном не соответствуют проектным, с чрезмерным нарушением законтурного массива, которая влияет на безопасное ведение горных работ в призабойном пространстве. Трещины, появившиеся за счет динамического разрушения массива, источник образования вредных газов. Несоответствие размеров раздробленных пород, увеличивает объем горно-подготовительных и горно-нарезных работ, к большому перерасходу материалов крепи.

Контурное взрывание, это способ производства взрывных работ, при котором достигается максимальное приближение фактического профиля выработок и выемок к проектному при соблюдении сохранности окружающего массива горных пород.

Преимущества контурного взрывания: а) уменьшается объём «переборов» породы за проектным контуром; б) повышается устойчивость откосов уступов, выемок и горных выработок, что позволяет снизить затраты на их поддержание и ремонт в процессе эксплуатации; в) уменьшается расход материалов при возведении крепи, а в достаточно устойчивых породах удаётся применить более экономичную набрызгбетонную крепь.

Недостатки контурного взрывания: некоторое повышение объёма буровых работ и необходимость более строгого контроля за расположением и направлением шпуров в процессе бурения.

Цель работы: Повышение устойчивости законтурного массива - за счет оптимизации параметров БВР при проходке подземных горных выработок.

Материалы, методы и результаты исследования. Обоснования эффективности применения контурного взрывания производилась на основе численного анализа путем определения зон возможных обрушении законтурного массива после техногенного воздействия. Для этого применялась программное обеспечение RS2, который определяет коэффициент запаса прочности пород методам конечных элементов.

Для перехода с прочностных свойств образца на массив, применялась программное обеспечение RocData. Физико-механические свойства пород обработаны как и без учета контурного взрывания так и с учетом контурного взрывания. В таблицах 1 приведены

обработанные физико-механические свойства пород, которые в свою очередь являются исходными данными для компьютерного моделирования в программе RS2.

Таблица 1 – Физико-механические свойства пород

№ домена	<i>без учета контурного взрывания</i>					
	Исходные данные для Phase2					
	Результаты расчета в программе RocLab					
	Прочность на растяжение в массиве σ_p , МПа	Модуль упругости массива E, МПа	Угол внутреннего трения ϕ , град	Сцепление C, МПа	Коэф. Пуассона μ	Объемная масса γ , т/м ³
I	0,351	5758,3	44,2	1,53	0,31	2,71
II	0,381	5758,3	44,8	1,61	0,3	2,7
III	0,254	5758,3	41,8	1,27	0,3	2,7
№ домена	<i>с учетом контурного взрывания</i>					
	Прочность на растяжение в массиве σ_p , МПа	Модуль упругости массива E, МПа	Угол внутреннего трения ϕ , град	Сцепление C, МПа	Коэф. Пуассона μ	Объемная масса γ , т/м ³
	Прочность на растяжение в массиве σ_p , МПа	Модуль упругости массива E, МПа	Угол внутреннего трения ϕ , град	Сцепление C, МПа	Коэф. Пуассона μ	Объемная масса γ , т/м ³
	Прочность на растяжение в массиве σ_p , МПа	Модуль упругости массива E, МПа	Угол внутреннего трения ϕ , град	Сцепление C, МПа	Коэф. Пуассона μ	Объемная масса γ , т/м ³
I	0,671	17231,1	50,9	2,5	0,31	2,71
II	0,729	17231,1	51,5	2,65	0,3	2,7
III	0,486	17231,1	48,9	2,02	0,3	2,7

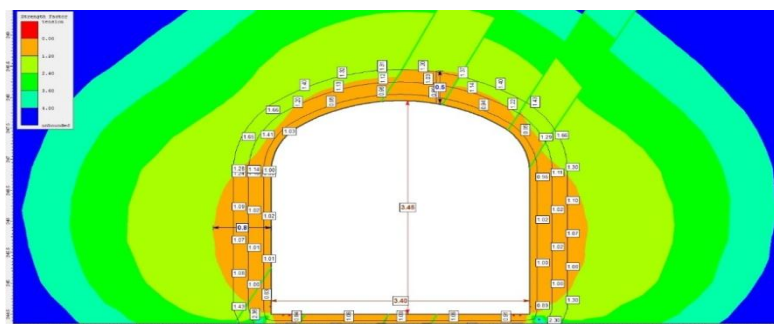


Рисунок 1 – Результаты численного анализа без учета контурного взрывания

По критериям программы все зоны с коэффициентами запаса прочности менее 1,2 относятся к неустойчивым.

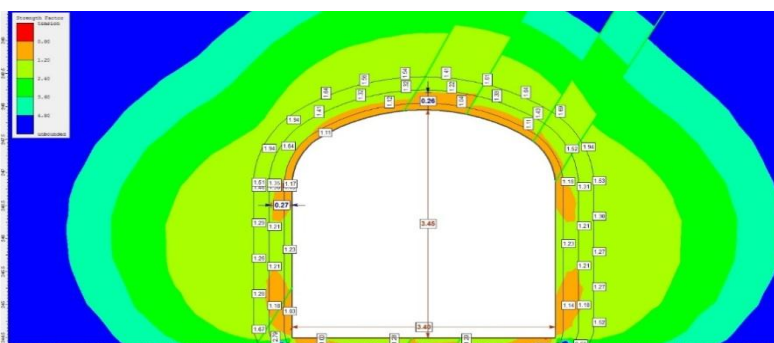


Рисунок 2 – Результаты численного анализа с учетом контурного взрывания

Выводы по результатам численного анализа. По результатам численного анализа следует предполагать, что в горно-геологических условиях месторождения «Акбакай» применение

контурного взрывания целесообразно с точки зрения безопасности, за счет уменьшения возможных зон обрушения.

Разработка схемы зарядание контурных шпуров. На рисунке – 3 представлен Схема зарядания и расположение контурных шпуров и по паспорту БВР.

При проведении опытных взрывов расположения шпуров, их количества и глубина остались прежними. Изменилась схема зарядание контурных шпуров (показаны синим цветом).

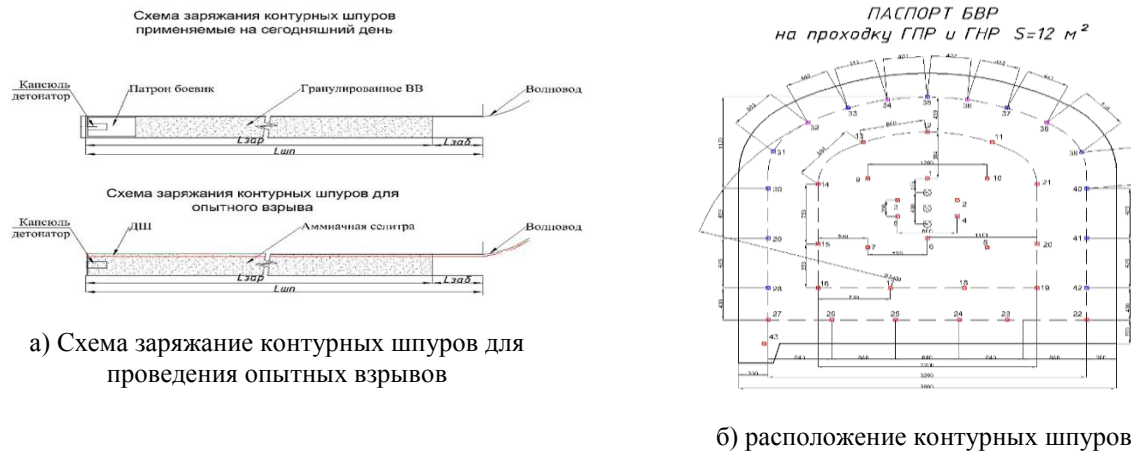


Рисунок 3 – Схема зарядания и расположение контурных шпуров и по паспорту БВР

Результаты опытного взрыва показаны на рисунке 4.

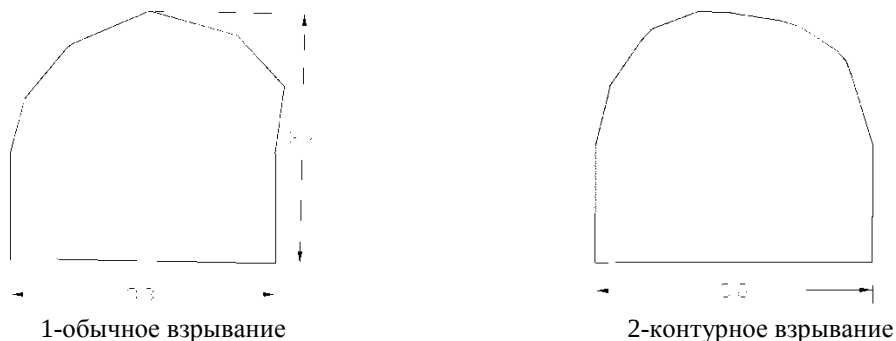


Рисунок 4 – Поперечные сечение выработки 11 запад ж.Бескемпир РАМП 1, до и после опытных взрывов

Контурное взрывание обеспечивает следующие преимущества по сравнению с общепринятым способом ведения буровзрывных работ: повышается устойчивость законтурных пород, что положительно влияет на **безопасное ведение горных работ**, особенно в призабайном пространстве; сокращается объем погрузке излишней породы, что дает экономию по погрузочно-транспортным работам; снижаются расходы по креплению; За счет уменьшения влияния силы взрыва на законтурный массив создается сравнительно гладкая поверхность боков и кровли выработок, что обеспечивает максимальное приближение к проектным контурам.

Примечание: Контурное взрывание требует высокоточную реализацию параметров, указанных в паспортах буровзрывных работ, т. е. надо точно размечать шпуры, а при бурении строго выдерживать углы наклона шпуров к поверхности забоя выработки.

Обоснование экономической эффективности для паспорта БВР с сечением 12м² при ведении горно-подготовительных и горно-нарезных работах показано в таблице – 2.

Таблица 2 – Расход ВВ при текущем паспорте БВР и паспорте БВР с конурным взрыванием

Наименование	Ед. изм.	Цена, тг	Расход ВВ при текущем паспорте БВР		Расход ВВ при паспорте БВР с контурным взрыванием	
			Расход на 1 цикл	Цена за 1 цикл	Расход на 1 цикл	Цена за 1 цикл
Аммонит 6ЖВ	кг	640	16,2	10368	13,8	8832
ДШ	шт	130	5	650	37	4810
Игданит	кг	145	106,9	15500,5	68	9860
Аммиачная селитра марка "А"	кг	75	0	0	42	3150
Искра	шт	550	39	21450	39	21450
ЭД	шт	402	1	402	1	402
Диз.топливо	л	178	6,4	1142	4,1	726,24
Итого				49512,192		49230,24

*Сумма разницы расхода ВВ за 1 цикл при текущем паспорте БВР и паспорте БВР с контурным взрыванием составило 282 тг.

Закключение. Обоснована целесообразность применения контурного взрывания в условиях месторождения «Акбакай». По проведенным опытно-промышленным испытаниям, разработана схема зарядание контурных шпуров в целях уменьшения бризантности взрывчатого вещества, которая повысила устойчивость законтурных пород и обеспечила проектным контуром выработки. Оптимизированы промышленные затраты и достигнута необходимая экономическая эффективность применения контурного взрывания.

Литература

1. Бротанек И. Контурное взрывание в горном деле и строительстве / И.Бротанек, Й.Вода. - М.: Недра, 1983. - 144 с.
2. Барон Л.И. Контурное взрывание при проходке выработок / Л.И. Барон, А.В. Ключников. - Л.: Наука, 1967. - 204 с.
3. Флягин А.С., Жариков С.Н. Контурное взрывание при разработке месторождений полезных ископаемых. Сетевое периодическое научное издание. Проблемы недропользования, №3, 2016 г. стр.70-73.
4. Оверченко М.Н., Луньков А.Г., Веселов И.А., Мозер С.П., Козырев С.А., Сакерин А.С. Снижение законтурного разрушения массива при проходке горных выработок с использованием эмульсионных взрывчатых веществ. Журнал "Горная Промышленность" №5 (129) 2016, стр.56-64.
5. Забуга В.С., Лукьянов В.Г.. Роль контурного взрывания в процессе проведения горизонтальных горных выработок. Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. Учредители: Сибирский государственный индустриальный университет (Новокузнецк). №15, 2013. Стр.53-55. ISSN:2311-9519.
6. Парамонов Г.П., Артемов В.А., Ковалевский В.Н., Виноградов Ю.И.. Специальные взрывные технологии в геологии, горном деле, нефте- и газодобывающей отраслях: Учебное пособие / Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет) /СПб, 2004. 74 с. ISBN 5-94211-232-0

Табылганов Арман Маратович – магистрант 2 года обучения, специальности 7М07203-Горная инженерия.

Бектур Бакытбек Каныбекулы – лектор кафедрасы «Горное дело».

Сулайманова Асель Гаппаркызы - магистрант 1 года обучения, специальности 7М07203-Горная инженерия.

А.М. Табылғанов, Б.Қ. Бектұр, Ә.Ғ. Сулайманова

«Ақбақай» кен орны жағдайында контурлық аттыру әдісін қолдануды негіздеу

Аннотация. Жазық тау-кен қазбаларын өту кезіндегі контурлық атыруды қолдану тау-кен жұмыстарын қауіпсіз жүргізуге, қажетті экономикалық тиімділікке қол жеткізуге және өндірістік шығындарды оңтайландыруға, тау-кен дайындық және тау-кен кесу жұмыстарын азайтуға, бұрғылап-аттыру жұмыстары паспортының параметрлерін жоғары дәлдікпен есептеу есебінен қазбыны өту жылдамдығын арттыруға мүмкіндік беріп, массив контурының орнықтылығының артуына алып келеді.

Түйін сөздер: контурлық массив, сандық талдау, шпурларды зарядтау схемасы, аттыру, тәжірибелік аттыру, контурлық аттыру.

A. Tabylganov, B. Bektur, A. Sulaimanova

Substantiation of the use of contour blasting method in the conditions of the «Akbaikai» field

Abstract. The use of contour blasting during the drilling of horizontal mine workings will lead to an increase in the stability of the contour array, which will allow safe mining operations, achieve the desired economic effect and optimize production costs, reduce mining-preparatory and mining-rifling operations, increase the speed of penetration due to the high-precision implementation of the calculation of the parameters of the passport of drilling and blasting operations.

Keywords: contour array, numerical analysis, safety factor, hole loading scheme, explosion, experimental explosion, contour blasting.

ӘОЖ 622.271

А.С. Оразхан

Ғылыми жетекші – Д.А.Галиев, доктор PhD Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.
ms.akosya@inbox.ru

АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, МИНЕРАЛДЫҚ ШИКІЗАТТЫҢ САПАСЫН БАСҚАРУ ӘДІСТЕРІ

Аңдатпа. Бұл жұмыста жақында кең таралған Индустрия 4.0 терминологиясы келтірілген. Тау-кен өндірісі үшін цифрлық ақпаратпен жұмыс істеу әдістерін кеңінен пайдалану негізінде жаңа технологиялардың пайда болуы және қолданыстағыларын жетілдіру оның өзіне тән белгісі болып табылады. Сонымен қатар, жұмыста минералды шикізаттың сапасын басқару әдістері, атап айтқанда кен сапасына байланысты минералды шикізатты кенді дайындау әдістері, кенді өндірудің барлық технологиялық процестері біріктірілген.

Түйін сөздер: индустрия, компьютерлік және цифрлық технологиялар, минералдық шикізаттың сапасын басқару технологиясы, орташаалау, кен дайындау

"4.0 Индустриясының" бөлігі болып табылатын "4.0 тау — кен өнеркәсібіне" қатысты цифрлық технологияның маңызды элементі-ақпараттық жүйе, оның негізгі мақсаты АТКК модельдерін қалыптастыру және тау-кен жұмыстарын инженерлік қамтамасыз ету мәселелерін шешу кезінде модельдерді пайдалануға арналған құралдарды ұсыну. Беделді сарапшылардың бағалауы бойынша [3-5] қазіргі уақытта экономикалық дамыған елдер төртінші өнеркәсіптік революцияның бірінші кезеңінде тұр, ол "Индустрия 4.0"деп аталатын жаңа технологиялық құрылысты қалыптастыруға арналған. Оның тән белгісі-жаңа технологиялардың пайда болуы және цифрлық ақпаратпен жұмыс істеу әдістерін кеңінен қолдану негізінде қолданыстағыларды жетілдіру. Тау-кен саласындағы компьютерлік технологиялар компьютерлердің жаңа ұрпақтарының пайда болуына, деректерді өңдеу алгоритмдеріне және оңтайландыру мәселелерін шешуге, күрделі ақпараттық жүйелерді құруға арналған бағдарламалық жасақтама

А.Б. Қыдырбай, Е. Бекболат, А.Е. Құттыбаев. «Аралтөбе» карьерінде бұрғылап аттыру жұмыстарын онтайландыру	697
А.Б. Шоңыбас, С.В. Турсбеков, Внедрение высокопроизводительных самоходных машин для повышения производительности при добычи хромовых руд на примере донского горно-обогатительного комбината	700
А.Жапарова, А.Е. Құттыбаев. Қоңырат карьерінде ор жолдарды салудағы Маркшейдерлік жұмыстар	703
А.Д. Исакова, Д.Т. Ивадилинова., Орталық қазақстанның тау-кен өндіру саласын дамыту перспективалары	707
А. Махаббат, А.Б. Бегалинов. Кенорнын желдетудің аэродинамикалық сипаттамаларына жарылыс сапасының әсері	710
А.М. Табылганов, А.Г. Сулайманова., Б.К. Бектур. Е.Т. Сердалиев. Обоснование применения метода контурного взрывания в условиях месторождения «Акбакай»	714
А.С. Оразхан, Д.А. Галиев. Ақпараттық технологияларды пайдалана отырып, минералдық шикізаттың сапасын басқару әдістері	718
В.А. Моисеев, С.Н. Лежнев, Современные предпосылки к применению систем разработки с поперечным расположением фронта работ при строительстве и эксплуатации карьеров	722
Е.А. Бубнова. Определение нарушенных и техногенных геологических сред	727
Е.А. Ворон, Е.В. Бабий Биологический способ рекультивации поверхности золошлаковых отвалов теплоэлектростанций	730
Ж.К. Кулбаева, М.Н. Сандибек. Радиолокационный поиск скважин в стенках дренажного штрека	734
И.К. Ахметова, Ж.М. Дарибай, Е.Т. Сердалиев. Практика применения тросового анкера в условиях месторождения Акбакай	738
К.Т. Сахипова, К.Б. Сатыбалды, Б.К. Бектур. «ДНК» шахтасының терең горизонттарындағы хромиттерді қауіпсіз өндіруге арналған құранды геотехнологияның параметрлерін негіздеу	741
Л.К. Адильбекова, К.Б. Рысбеков, Управление подготовленностью запасов полезных ископаемых с учетом развития горных работ	745
М.Ж. Дарибаев, Б.Н. Алпысбай, М.Ф.Сұлтанов, А.С. Куантай. Тау-кен кәсіпорындарында жаңа техника мен технологияларды қолдану тәжірибесі	750
М. Сатанов. Н.О. Сарыбаев. Соколов –сарыбай карьерлері беткейлерінің орнықтылығын Маркшейдерлік қамтамасыздандыру	754
Н.Б. Хайруллаев, Е.Х. Абен. Исследование механической активации раствора при ПСВ урана	758
Н. Мақсұтов, А.Е. Құттыбаев. Қаражыра кен орнындағы тау-кен жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету	759
Н.С. Тоқсанбай, Т.М. Алменов. Шалқия кен орнының шарттарында тау-кен қазбаларын өту және бекітудің онтайлы параметрлерін негіздеу	764
О.В. Грязнова, Х.А. Юсупов. Учет шихтовки руды при обосновании границы открыто-подземного способа добычи	767
О.В. Михайлова, С.Л. Кузьмин. Совершенствования технологии контурного взрывания в сарбайском карьере	770
Р.С. Назыров, С.В. Турсбеков. Система диспетчеризации leica	775
Ф.Қ. Тұрағұлова., Т.М. Алменов. Совершенствование методов крепления подземных сооружений в условиях Алматинского метрополитена	779
А.К. Salykbayev., D.K. Ahmetkanov, Application of Blasting Parameters for Presplitting Hard Roof with the Aid of Empty-Hole Effect	782

Секция «Актуальные задачи нефтегазовой и рудной геофизики»

А.А. Исағали, А.Ж. Муханов, Г. К. Умирова. Эффективность технологий амплитудной инверсии при интерпретации данных сейсморазведки 3D	786
А. А. Сырым, Н. А. Нұрымов, А. Шарапатов. Результаты применения геофизических методов при изучении нефтегазоносных скважин (на примере месторождения Каламкас)	790
А.Е. Салауатова, А.Е. Абетов. Геологическое строение подсолевых отложений месторождения Айыршағыл	795
А.Р.Өмірбаева, Г.К.Умирова. Возможности применения электроразведки МТЗ при поисках месторождений нефти и газа на примере месторождения Каражамбас Северный	799
А.С. Жумагулов, А.Е. Абетов. Геохимические и гидрогеологические признаки нефтегазоносности средне-верхнепалеозойских отложений Шу-Сарысуской депрессии	803
А.С. Сулейменов, Н.Т. Бекбаева, С.А. Истекова. Геофизические исследования при построении седиментационной модели продуктивных горизонтов месторождений Южно-Торгайского	807