

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті”
коммерциялық емес акционерлік қоғам

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы

Оразмахан Алияр Қайратұлы

Бұғыты кен орнын ашық әдіспен игеру кезіндегі жоғалым
мен құнарсыздану коэффициентін оңтайландыру.

МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ
7M07203 – «Тау кен инженериясы»

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті”
коммерциялық емес акционерлік қоғам

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау кен ісі кафедрасы

ӘОЖ 622.75/.77.762.765

Қолжазба құқығында

Оразмахан Алияр Қайратұлы

Магистр академиялық дәрежесін алу үшін
МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

Диссертацияның атауы

Бұғыты кен орнын ашық әдіспен игеру кезіндегі
жоғалым мен құнарсыздану коэффициентін
оңтайландыру

Дайындау бағыты

7М07203 – «Тау кен инженериясы»

Ғылыми жетекші

PhD докторы, қауым. профессор

Жанакова Р.К.

«14» 06 2025 ж.

Пікір беруші

Тех. ғыл. канд. доцент м.а.

Сарыбаев М.А.

Ф.И.О.

2025 ж.

Норм бақылаушы

жетекші инженер

Мендекинова Д.

«13» 06 2025 ж.

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

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

ТКІ кафедрасының меңгерушісі,
техн. ғыл. докт проф.

Молдабаев С.К.

«17» 06 2025 ж.

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті”
коммерциялық емес акционерлік қоғам

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау кен ісі кафедрасы

7M07203 – «Тау кен ісі»

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ТКІ кафедра меңгерушісі,
техн. ғыл. докторы, профессор
С.К. Молдабаев Молдабаев С.К.
«03» 01 2025 ж.

Магистрлік диссертацияны орындауға
ТАПСЫРМА

Магистрант Оразмахан Алияр Қайратұлы

Тақырыбы: Бұғыты кен орнын ашық әдіспен игеру кезіндегі жоғалым мен құнарсыздану коэффициентін оңтайландыру

Университет ректорының

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі

«__»__ 2025 ж.

Магистрлік диссертацияның бастапқы берілістері: диссертациялық жұмыста тау кен жұмыстарын зерттеуге әдістеме, зерттеу жұмыстарын жүргізуге арналған әдістеме, зерттеу объектісінің орналасқан орыны

Магистрлік диссертацияда қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Пайдалы қазбаның минералогиялық және технологиялық сипаттамалары, Құнарсыздануға және жоғалымға әсер ететін факторлар Технологиялық процестерді жетілдіру ұсыныстары;

б) Жоғалым мен құнарсыздануды төмендетуден түсетін экономикалық Халықаралық тәжірибе мен отандық тәсілдерге шолу

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

жұмыс презентациясы 10 слайдтарда көрсетілген

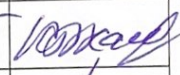
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

Ракишев Б., Мощная база научно- инновационной системы. Учебник.-Алматы, 2015. 285с
Б. Ракишев, С.К. Молдабаев. Материалы двадцать первого Международного симпозиума по планированию горных работ и выбору оборудования, Нью-Дели, Индия, 2012 г., стр. 573–578

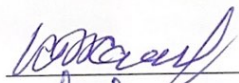
Магистрлік диссертацияны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшілер мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Әдебиетке шолу	07.12.2023	
Технологиялық схеманы таңдау және негіздеу	14.06.2024	
Нәтижелерді әзірлеу	08.04.2025	
Түсіндірме жазбаны рәсімдеу	20.05.2025	

Аяқталған магистрлік диссертация бөлімдеріне кеңесшілер мен
норма бақылаушының қойған
қолтаңбалары

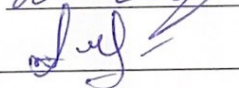
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Технологиялық бөлім	Жанакова Р.К қауым. профессор	12. 06.2023	
Норма бақылаушы	Мендекинова Д.С. жетекші инженер	12.06.2023.	

Ғылыми жетекші



Жанакова Р.К.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Оразмахан А.К.

Күні және қолы

«07» желтоқсан 2023 ж.

АНДАТПА

Бұл зерттеу жұмысы Бұғыты кен орнын ашық әдіспен игеру кезінде пайда болатын жоғалым мен құнарсыздану коэффициентін оңтайландыру мәселесіне арналған. Кен өндіру саласында пайдалы қазбаларды жоғалтуды азайту және шикізаттың сапасын сақтау – өндіру үдерісінің басты мақсаттарының бірі болып табылады. Ашық әдіспен игеру – салыстырмалы түрде тиімді әрі кең қолданылатын әдіс болғанымен, бұл әдіс барысында кеннің едәуір бөлігі жоғалуы немесе құнарсыздануға ұшырауы мүмкін. Осы себепті, зерттеу барысында өндірістік шығындарды азайту мен экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін жоғалым мен құнарсыздану коэффициенттерін оңтайландырудың заманауи тәсілдері қарастырылды.

Бұғыты кен орны – Қазақстандағы ірі тау-кен кешендерінің бірі болып саналады. Бұл аймақта түсті металдар, негізінен мыс пен мырыш кендері өндірілуде. Кен орнын ашық әдіспен игеру кезінде кен мен жынысты ажырату дәлдігіне байланысты пайдалы қазбалардың жоғалуы орын алады. Сонымен қатар, жару жұмыстарының және тиеу-тасымалдау процестерінің тиімсіздігі пайдалы қазбаның құнарсыздануына әкеледі. Бұл мәселелерді шешу үшін геологиялық құрылымның нақты моделін жасау, бұрғылау-жару жұмыстарының сапасын арттыру, жыныстарды селективті қазу және заманауи кен айыру технологияларын енгізу қажет.

Жоғалым коэффициенті – пайдалы қазбаның жер қойнауында қалған бөлігін сипаттайды. Ал құнарсыздану коэффициенті – қазылып алынған кен құрамындағы пайдалы компоненттердің бастапқы деңгейден төмендеуін сипаттайды. Осы коэффициенттерді төмендету өндірістік тиімділікті арттырып қана қоймай, қоршаған ортаға келетін зиянды азайтуға да мүмкіндік береді.

Зерттеу аясында жоғалым мен құнарсыздануға әсер ететін негізгі факторлар анықталды: бұрғылау-жару жұмыстарының дәлдігі, карьердегі көлбеу және тік қазу параметрлері, тасымалдау техникасының өнімділігі, операторлардың тәжірибесі мен геологиялық барлау деректерінің нақтылығы. Осы факторлардың әрқайсысы талданып, олардың оңтайлы мәндерін анықтау мақсатында математикалық модельдеу және өндірістік сынақтар жүргізілді.

АННОТАЦИЯ

Данная исследовательская работа посвящена проблеме оптимизации коэффициента потерь и обесценения, возникающих при разработке Бугитинского месторождения открытым способом. В горнодобывающей отрасли снижение потерь полезных ископаемых и сохранение качества сырья является одной из главных целей процесса добычи. Хотя разработка открытым способом является относительно эффективным и широко используемым методом, значительная часть руды может быть потеряна или обесценена во время этого метода. По этой причине в ходе исследования были рассмотрены современные подходы к оптимизации коэффициентов потерь и обесценения для снижения производственных затрат и обеспечения экологической безопасности.

Бугитинское месторождение – один из крупнейших горнодобывающих комплексов Казахстана. В этом регионе добывают цветные металлы, в основном медные и цинковые руды. При разработке месторождения открытым способом происходит утрата полезных ископаемых из-за точности разграничения руды и породы. Кроме того, неэффективность взрывных работ и погрузочно-транспортных процессов приводит к обесценению полезных ископаемых. Для решения этих задач необходимо разработать точную модель геологического строения, повысить качество буровзрывных работ, внедрить современные технологии селективной выемки горных пород и извлечения руды.

Коэффициент потерь-характеризует остаток полезного ископаемого в недрах. А коэффициент обесценения-характеризует снижение полезных компонентов в добываемой руде с исходного уровня. Снижение этих коэффициентов позволит не только повысить эффективность производства, но и снизить вред, наносимый окружающей среде.

В рамках исследования выявлены основные факторы, влияющие на потери и обесценение: точность буровзрывных работ, параметры наклонных и вертикальных выемок в карьере, производительность транспортировочной техники, опыт операторов и достоверность геологоразведочных данных. Было проанализировано каждое из этих факторов и проведено математическое моделирование и промышленные испытания с целью определения их оптимальных значений.

ANNOTATION

This research focuses on optimizing the loss and dilution coefficients during open-pit mining operations at the Bugty deposit. In the mining industry, minimizing ore loss and maintaining the quality of extracted raw materials are among the key goals for ensuring cost-effective and sustainable production. Although open-pit mining is one of the most commonly used and relatively efficient methods of mineral extraction, it often leads to significant ore losses and dilution if not properly managed. Therefore, this study examines modern strategies and techniques aimed at optimizing these coefficients to reduce operational costs and ensure environmental safety.

The Bugty deposit is one of the significant mining sites in Kazakhstan, known for its extraction of base metals, primarily copper and zinc ores. During open-pit development, substantial ore loss can occur due to the inaccuracy in separating ore from waste rock. Additionally, inefficiencies in blasting, loading, and hauling operations often result in dilution, where the grade of valuable components in the mined material decreases. To address these issues, the research emphasizes the importance of constructing a precise geological model, improving the quality of drilling and blasting, implementing selective mining practices, and introducing advanced ore separation technologies.

The loss coefficient represents the portion of valuable minerals left unmined in the ground, while the dilution coefficient refers to the decrease in the grade of ore due to the inclusion of waste material during extraction. Reducing these coefficients not only improves the overall efficiency of the mining operation but also minimizes environmental impact and resource waste.

During the study, key factors affecting ore loss and dilution were identified, including: -

- the accuracy of drilling and blasting operations;
- parameters of bench height and slope angles in the pit;
- productivity of transport and loading equipment;
- operator skills and experience;
- precision of geological exploration data.

Each of these factors was thoroughly analyzed using mathematical modeling and field testing to determine their optimal values and operational ranges

Мазмұны

КІРІСПЕ	8
1 Зерттеу орнының бастапқы деректері	10
1.1 Бұғыты кен орнының жалпы сипаттамасы	11
2 Кен орнының негізгі деректері	13
2.1 Тау-кен бөлу шекаралары	13
3 Бұғыты кен орны жайлы жалпы мәлімет	14
3.1 Геологиялық ерекшеліктер ашық әдіспен игеру технологиясының жалпы сипаттамасы	14
3.2 Кен денелерінің каркастық модельдерін құру	17
3.3 Кен орнын игерудің Гидрогеологиялық ерекшеліктері	18
3.4 Тектоника	20
3.5 Кендердің минералды және заттық құрамы	22
3.6 Кендердің сапалық және технологиялық сипаттамасы	24
3.7 Кен орнын игерудің тау-кен техникалық ерекшеліктері	25
4 Тау-кен технологиялық бөлімі	26
4.1 Аршудың шекаралық коэффициенті	26
4.2 Карьерді игеру жүйесі	28
4.3 Тасымалдау мен тиеу процесі	29
5 Бұрғылау аттыру жұмыстары	34
5.1 Бұрғылау-жару жұмыстарының ғылыми негіздері	34
6 Жоғалым мен құнарсыздану коэффициенттері: мәні, өлшемі және маңызы	37
6.1 Жоғалым коэффициенті	37
6.2 Жоғалым коэффициентіне әсер ететін факторлар	38
6.3 Экологиялық және өндірістік тиімділік	42
6.4 Бұғыты кен орнындағы тәжірибелік жұмыстардың ғылыми талдауы	43
6.5 Нәтижелердің ғылыми талдауы, фракциялық құрамның өзгеруі	43
7 Тау-кен механикалық бөлігі	45
7.1 Технологиялық жолдар және жол қатынасы	45
7.2 Кәсіпорынның автожолдары	46
7.3 Көмекші жұмыстар	46
7.4 Карьерді желдету	48
8 Техникалық-экономикалық бөлім	50
ҚОРЫТЫНДЫ	52
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	53
ҚОСЫМША А	54

КІРІСПЕ

Бүгінгі таңда тау-кен өнеркәсібі ел экономикасының дамуына елеулі үлес қосатын маңызды сала болып табылады. Бұл саланың тиімділігін арттыру, өндірістік шығындарды азайту және қоршаған ортаға әсерін төмендету үшін заманауи әрі оңтайлы технологияларды енгізу қажеттілігі күн санап артып келеді. Осы тұрғыда, жоғалым мен құнарсыздану мәселесі - пайдалы қазбаларды өндіру кезіндегі негізгі проблемалардың бірі.

Жұмыстың өзектілігі - Бұғыты кен орнында пайдалы қазбаларды ашық тәсілмен өндіру кезінде жоғалымның жоғары деңгейі мен руда құнарлылығының төмендеуі өндірістің тиімділігіне кері әсерін тигізуде. Аталған проблемаларды шешу үшін кен орнының геологиялық және технологиялық ерекшеліктерін ескере отырып, жоғалым мен құнарсыздануды азайтуға бағытталған кешенді, ғылыми негізделген тәсілдер қажет.

Жұмыстың мақсаты - Бұғыты кен орнында пайдалы қазбалардың жоғалымы мен құнарсыздануын азайтуға бағытталған технологиялық шешімдерді әзірлеу және оларды өндіріске енгізу арқылы өндіріс тиімділігін арттыру.

Зерттеу идеясы - кен орындағы рудалық денелерді тиімді игеру үшін кесекті және ұсақ руданың арақатынасын оңтайландыру, карьерлік алаңда руданың шекарасын дәл анықтау және жерасты-геологиялық модельдеу әдістерін қолдану арқылы жоғалым мен құнарсыздануды азайту жолдарын ұсыну.

Ғылыми жаңалығы- Бұғыты кен орнының геологиялық құрылымына сәйкес жоғалым мен құнарсыздануға әсер ететін негізгі факторларды анықтау;

Пайдалы қазбаларды өндіруде жоғалымды азайтатын және руда құнарлылығын арттыратын технологиялық схемаларды әзірлеу;

Өндірістік процестерді оңтайландыру мақсатында геомеханикалық және маркшейдерлік талдаулар негізінде карьер параметрлерін жетілдіру.

Автордың жеке үлесі - Бұғыты кен орнының геологиялық-өндірістік жағдайларына талдау жасап, жоғалым мен құнарсызданудың себептерін анықтау арқылы тиімді өндіру әдістерін ұсыну. Зерттеу барысында автор пайдалы қазбаларды өндіру мен тасымалдаудың әртүрлі сценарийлерін модельдеп, оңтайлы нұсқаларын негіздеді.

Зерттеу нәтижелерінің қолданылуы - ұсынылған технологиялар мен әдістемелер өндірісте қолдану арқылы жоғалымды қысқартуға, руда сапасын сақтауға, сондай-ақ пайдалы қазбаларды өндірудің экономикалық тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Жұмыстың құрылымы мен көлемі - диссертация кіріспеден, 8 тараудан, қорытынды мен қолданылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Жалпы көлемі - 60 бет, оның ішінде 6 сурет пен 9 кесте берілген. Қолданылған әдебиеттер саны - 13.

Зерттеу жұмысы Алматы облысында орналасқан Бұғыты кен орнында орындалды.

Диссертация бойынша жарияланымдар - 1 мақала жарияланған. Мақалада ұсынылған зерттеу нәтижелері Қазақстан Республикасы, Алматы облысы, Бұғыты кен орнында жүргізілген далалық және зертханалық жұмыстарға негізделген. Зерттеу барысында геологиялық құрылымдар сипатталып, пайдалы қазбалардың таралу заңдылықтары мен кен орнының минералогиялық ерекшеліктері талданды. Алынған нәтижелер диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми негіздемесін құрайды.

1 Зерттеу орнының бастапқы деректері

1.1 Бұғыты кен орнының жалпы сипаттамасы

Ашық әдіспен пайдалы қазбаларды өндіру – қазіргі тау-кен өндірісінде ең кең таралған тәсілдердің бірі. Бұл әдіс жер қойнауында терең емес орналасқан кендерді қазып алуға тиімді, өйткені өндірістік процестерді жер бетінде жүргізу арқылы өндіріс көлемін арттыруға, жабдықтарды тиімді пайдалануға және кенді тасымалдау мен өңдеуді жеңілдетуге мүмкіндік береді.

Бұғыты кен орнында бұл әдістің қолданылуы кен денелерінің салыстырмалы түрде таяз және көлбеу орналасуымен, сондай-ақ кен құрамының ашық әдіспен игеруге мүмкіндік беретін сипаттарымен түсіндіріледі. Алайда, ашық әдістің артықшылықтарымен қатар, бірқатар кемшіліктері де бар. Атап айтқанда: – пайдалы қазбалардың бір бөлігі жер қойнауында қалып қояды (жоғалым); – кен құрамындағы бағалы компоненттердің мөлшері төмендеп кетеді (құнарсыздану); – экологиялық әсер ауқымды және ұзақ мерзімді сипатта болады.

Осы мәселелердің ішінде жоғалым мен құнарсыздану – кен өндіру тиімділігіне тікелей әсер ететін маңызды көрсеткіштер болып табылады.

Жоғалым коэффициенті — пайдалы қазбаның белгілі бір бөлігі игерілмей, жер қойнауында қалып қоятын көлемін сипаттайтын көрсеткіш.

Бұғыты кен орнында жоғалым көбінесе келесі жағдайларға байланысты туындайды: – кен денесінің нақты шекарасының дұрыс анықталмауы; – техникалық себептермен (мысалы, қазу мүмкін болмаған жерлерде); – қазу құралдарының өнімсіз жұмысы немесе олардың кенді толық қопарып алмай кетуі; – жару жұмыстары кезінде кеннің ұсақталып, іріктелмей қалуы.

Құнарсыздану коэффициенті – өндірілген кен құрамындағы пайдалы компоненттердің бастапқы құрамынан төмендеу дәрежесін сипаттайды. Бұл коэффициент пайдалы компоненттердің орташа мөлшерінің салыстырмалы өзгерісі арқылы есептеледі:

Бұғыты кен орнында құнарсыздану себептері мыналар болуы мүмкін: – кен мен бос жыныстың визуалды ажыратылмауы; – селективті қазу талаптарының сақталмауы; – тиеу және тасымалдау кезінде әртүрлі құрамдағы материалдардың араласуы; – кеннің сапасын бақылау жүйесінің әлсіздігі.

Жоғалым мен құнарсыздану кен өндірудің барлық сатыларында орын алуы мүмкін. Олардың деңгейіне тікелей әсер ететін негізгі факторлар төмендегідей:

Геологиялық жағдайлар кен денесінің орналасуы, пішіні, қуаты, көлбеулігі, бос жыныспен шектесуі секілді параметрлермен анықталады. Күрделі геологиялық құрылымдар кезінде кен мен бос жыныс шекараларын нақты анықтау қиынға соғады. Бұл, өз кезегінде, кеннің бір бөлігінің қазылмай қалуына немесе бос жыныстың кен құрамына араласуына әкеледі.

Технологиялық факторлар бұрғылау-жару жұмыстарының дәлдігі жару жұмыстары кеннің қазылу сапасына тікелей әсер етеді. Жару кезінде кен ұсақталып, әртүрлі бағытта шашыраса, оны толық жинау қиынға соғады.

- селективті қазу деңгейі түрлі құрамдағы кен қабаттарын дәл әрі жеке бөліп алу мүмкіндігі өндірісте селективті әдістердің қаншалықты сақталғанына байланысты;

- тиеу-тасымалдау операциялары тиеу техникасы кен мен қалдық жынысты шатастырса, құнарсыздану артады.

- өндірісті автоматтандыру деңгейі адам факторына тәуелділік жоғалым мен құнарсыздануды арттырады.

Ұйымдастырушылық факторлар кен өндіру жоспарларының нақты болмауы, жұмысшылардың кәсіби деңгейінің жеткіліксіздігі, өндірістік тәртіптің бұзылуы сияқты ұйымдастырушылық кемшіліктер жоғалым мен құнарсызданудың артуына әсер етеді. Сонымен қатар, кенді бақылау және есепке алу жүйесі дұрыс жұмыс істемеген жағдайда нақты деректерге сүйену қиындайды.

Жоғалым мен құнарсыздану коэффициенттерін төмендету жолдары. Кен орнын дәл модельдеу - өндірістік шешімдердің негізі. 3D геологиялық модельдер арқылы кен денесінің құрылымын, орналасуын, қалыңдығын және сапасын нақты сипаттауға болады. Бұл модельдер бұрғылау деректері, геофизикалық зерттеулер, сынама нәтижелері негізінде жасалады және кен мен жыныс шекарасын дәл анықтауға мүмкіндік береді.

Селективті қазу - әртүрлі құрамдағы кен қабаттарын жеке бөліп алу әдісі. Бұл үшін арнайы жабдықтар (мысалы, скреперлер, грейферлер) және оқытылған операторлар қажет. Сонымен қатар, визуалды бақылау, маркерлеу және GPS технологияларын пайдалану селективтілікті арттырады.

Жару жұмыстары кеннің бұзылу сапасына тікелей әсер етеді. Жоғары сапалы жару - кеннің ұсақталуын болдырмайды, қалдық жыныстардың араласуын азайтады. Бұл үшін:

- жару материалдарын дәл мөлшерлеу;
- ұңғымалардың тереңдігін дұрыс анықтау;
- жару сызбаларын 3D модельмен сәйкестендіру қажет.

Тасымалдау мен тиеу процесін оңтайландыру-кен мен бос жыныс араласып кетпеуі үшін тиеу техникасы нақты шекаралар бойынша жұмыс істеуі тиіс. Мұны GPS бақылау жүйелері, камералар және операторларға арналған визуалды көмекші интерфейстер арқылы шешуге болады.

Автоматтандыру мен цифрландыру-цифрлық технологиялар жоғалым мен құнарсыздануды нақты уақыт режимінде бақылауға мүмкіндік береді. Мысалы:

- кен құрамын автоматты түрде анықтайтын сенсорлар;
- онлайн деректерді өңдейтін бағдарламалар;
- өндіріс карталарын автоматты жаңартатын жүйелер.

Бұғыты кен орнындағы тәжірибелік нәтижелер мен талдау- кен орнында жүргізілген тәжірибелік жұмыстар барысында өндірістік үдерістің әр кезеңіндегі жоғалым мен құнарсыздану деңгейі есептелді. Алғашқы кезеңде жоғалым коэффициенті 8-10%, ал құнарсыздану коэффициенті 12-15% шамасында болды. Зерттеу нәтижесінде енгізілген оңтайландыру шаралары (селективті қазу, жару сапасын арттыру, GPS бақылау жүйесі, персоналдың біліктілігін арттыру) бұл көрсеткіштерді төмендетуге мүмкіндік берді:

- жоғалым коэффициенті 4,5% дейін азайды;
- құнарсыздану коэффициенті 7,2% деңгейінде тұрақтады.

Бұл нәтижелер өндірістік тиімділікті 10-15% арттырып, шығындарды айтарлықтай қысқартуға мүмкіндік берді.

2 Кен орнының негізгі деректері

2.1 Тау-кен бөлу шекаралары

Бұғыты кен орны Алматы қаласынан 180 км қашықтықта Үлкен-Бұғыты тауларындағы Іле Алатауы жотасының шығыс шетінде орналасқан. Кен орны әкімшілік жағынан Қазақстан Республикасы Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданының шегінде орналасқан. 20.05.2014 жылғы № 250-Д жер қойнауын пайдалану құқығына сәйкес айқындалған тау-кен бөлудің шекаралары 2.1-кестеде келтірілген.

Кесте 2.1 - Тау-кен бөлудің координаттары

Бұрыштық нүктелер	Бұрыштық нүктелердің координаттары					
	солтүстік ендік			шығыс бойлық		
	градус	минут	секунд	градус	минут	секунд
1	43	31	56	78	57	50
2	43	32	23	78	58	05
3	43	32	31	78	58	22
4	43	32	35	78	58	47
5	43	32	31	78	58	58
6	43	32	19	78	59	01
7	43	32	09	78	58	47
8	43	32	09	78	58	32
9	43	31	50	78	58	07
10	43	31	50	78	57	54

Тау-кен бөлу алаңы-1,179 км². Тау жыныстарының тереңдігі-300 м. Игеру тәсілін таңдау, тау-кен жұмыстарының шекаралары, кен орнын ашу.

Бұғыты кен орнын игеру әдісін таңдағанда келесі факторлар ескерілді:

- жер бедері;
- кен денелерін кеңістікте орналастыру;
- кен денелерінің құрылымы;
- пайдалы қазбалардың таралуы;
- кен орнының тау жыныстарының түрі

Аталған факторлар кен орнын игерудің ашық әдісін алдын-ала анықтайды және техникалық құралдарды таңдауға, тау-кен жұмыстарын жүргізу тәртібіне шешуші әсер етеді.

3 Бұғыты кен орны жайлы жалпы мәлімет

3.1 Геологиялық ерекшеліктер ашық әдіспен игеру технологиясының жалпы сипаттамасы

Бұғыты кен орны Алматы қаласынан 180 км қашықтықта Іле Алатауы жотасының шығыс шетінде үлкен-бөгетті тауларында орналасқан. Кен орны әкімшілік жағынан Қазақстан Республикасы Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданының шегінде орналасқан.

Үлкен-Бұғыты таулары, оның осьтік бөлігінде кен орны орналасқан, Шығыс-Солтүстік-шығыс бағытта созылған тар жотаны білдіреді. Оңтүстіктен шығысында Шарын өзенінің аңғарымен, ал солтүстігінде Іле өзенінің аңғарымен қосылатын таулы Сөгеті алқабы олармен шектеседі. Таулардың максималды абсолюттік биіктігі 1812,4 м, салыстырмалы түрде 500 метрге дейін көтеріледі.

Таулар көптеген тар шатқалдармен-аңғарлармен кесілген, олардың беткейлері жартасты немесе шөгінділермен жабылған. Көлбеу көлемі бойынша ірі аңғарлардың көпшілігі жотаның осьтік бөлігіне дейін көліктер үшін қол жетімді. Кен орнының кен аймағы негізінен үлкен-бұғытының оңтүстік жотасында орналасқан және оның солтүстік-шығыс қапталы ғана солтүстік беткейге өтеді. Кен аймағының бетінің ең төменгі биіктік белгісі 1500 м, ал максимумы 1760 м.

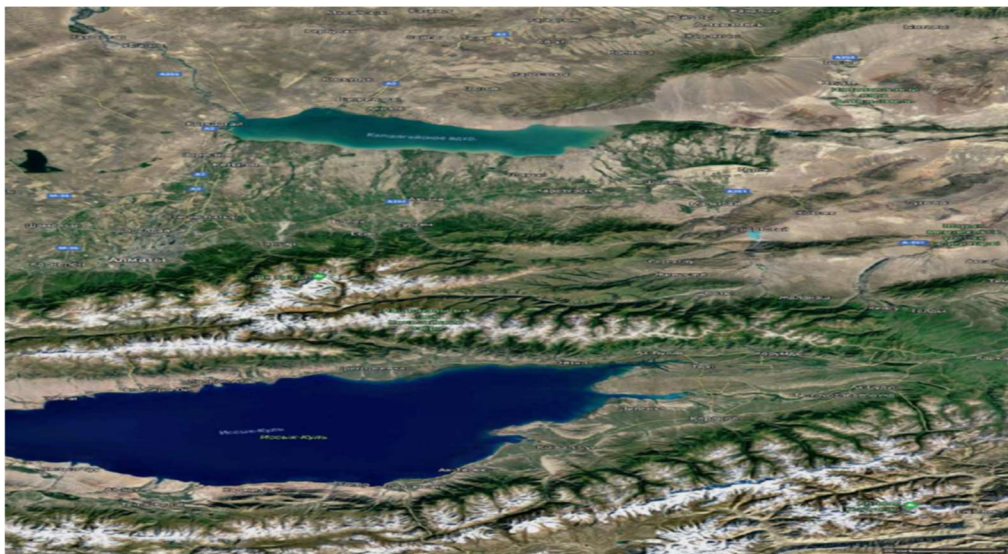
Жалпы алғанда, Үлкен Бұғыты тауларына бағытталған кен аймағы жалпы гипсометриялық төмендеуге және рельеф формаларының өте тегіс және тегістелген контурына сәйкес келеді. Бұл неғұрлым қарқынды ауа-райының бұзылуына және кенді аймақтың жарылған гидротермиялық өзгерген жыныстарының бұзылуына байланысты.

Қазіргі даму 2021 жылдан бастап «Жетісу Вольфрам» ЖШС Қытайлық инвесторлармен бірлесіп кен өндіру зауытын салып жатыр. Аумағында ішкі және сыртқы инфрақұрылыммен бірге өндіріс кешені іске қосылмақ

Жоба күші: жыл сайын 3,3 млн тонна кен өндіріледі, оның нәтижесінде 10 000 тонна вольфрам концентратын өндіріп, 1000-ге жуық жұмыс орнын құру көзделуде

Инвестиция көлем әзірге 250 млн АҚШ доллары шамасында қаржы салынған, 2024 жылдың соңына қарай зауытты тапсыру жоспарланып отыр. Кен орны ауданында тұрақты жер үсті су ағындары жоқ. Алматы-Шонжы автотрассасы бойынша Шарын өзенінің жер бедері бойынша қолжетімді ең жақын учаскесіне дейінгі қашықтық 25 км құрайды. Сарытоғай шатқалындағы Шарын өзенінің шығыны 13-тен 133 м³/сек - ке дейін және орташа есеппен 38,9 м³/сек-ке тең. Іле өзені кен орнынан солтүстікке қарай 40 км жерде ағып өтеді. Іле өзені Қазақстанның ең ірі трансшекаралық су ресурстарының бірі болып табылады және қажет болған жағдайда өндіріс немесе байыту процесінде қосалқы су көзі ретінде қарастырылуы мүмкін. Бұғыты кен

орнының географиялық орналасуы төменде 3.1 - суретте көрсетілген.



3.1-сурет - Бұғыты кен орнының географиялық орналасу аймағы

Ауданда жер асты суларының шығуы сирек кездеседі және тек кен орнынан тыс жерлерде белгілі. Олар солтүстіктен және оңтүстіктен үлкен Бұғыты тауларын шектейтін үлкен ақаулар аймақтарымен шектеседі. Олардың дебиті шамалы 0,1-0,5 л/сек. Шарын өзенінің есебінен техникалық және ауыз сумен жабдықтауға болады.

Ауданның климаты күрт континенталды, жазы ыстық және құрғақ, ал қысы салыстырмалы түрде суық. Көпжылдық бақылаулардың деректері бойынша ең төменгі орташа айлық температура минус 9,2 қаңтар айында, ал ең жоғары + 23,9 шілде айында байқалады.

Температураның маусымдық максималды ауытқуы жазда +40 лот, қыста минус 39 лотқа дейін айтарлықтай өзгереді. Бірінші аяз 30 қыркүйек пен 30 қараша аралығында, ал соңғысы 1 сәуір мен 7 мамыр аралығында болады. Қыста кен орнының оңтүстігіндегі алқапта және Үлкен-Бұғыты тауларының оңтүстік беткейлерінде қар жамылғысы іс жүзінде жоқ.

Бұғыты кен орнының қорлары 1970-75жж. ҚазКСР МГ ОҚМУ Бұғыты геологиялық барлау партиясы жүргізген бес жылдық барлау жұмыстарының нәтижелері бойынша КСРО МЖК бекітілді.

Барлауды қою үшін 1969-1970 жылдардағы тексеру және іздеу-барлау жұмыстарының нәтижелері негіз болды, олар бірінші кезеңде 1941 жылдан бастап штокверк түріндегі ірі өнеркәсіптік объект ретінде белгілі Бұғыты кен орнын бағалауға мүмкіндік берді.

Қорларды есептеу КСРО МҚК 1974 жылғы 12 сәуірдегі №794-к хаттамасымен бекітілген тұрақты (өнеркәсіптік) кондициялардың келесі параметрлері бойынша орындалды.:

а) сынамадағы вольфрам үш тотығының борттық құрамы - 0,08%;

б) санау блогындағы вольфрам үш тотығының минималды өнеркәсіптік құрамы - 0,13%;

Қорлар 150-500 м тереңдікке дейін есептеледі, оның ішінде Карьер контурында 300 м-ге дейін жоспарланған тапсырмамен (207% - ға) және жедел есептеулермен (159% - ға) салыстырғанда қорлардың күрт өсуі оны зерттеудің алғашқы кезеңдерінде кендеу ауқымын бағалау кезінде біршама сақтықпен байланысты.

P1-130 мың т. санатындағы вольфрам үш тотығының болжамды ресурстары 200-400-ден 600 м-ге дейінгі тереңдікте С2 санатындағы қорлардың контурынан 100-200 м-ге төмен есептелген. Кендегі мазмұн 0,16 % құрайды.

Кондиция жобасын ВНИИПРО Золото институты 1974 жылы құрастырды, есептеулер вольфрам үш тотығының борттық құрамының 5 нұсқасында орындалған қорларды есептеуге негізделген: 0,05%; 0,08%; 0,10%; 0,15% және 0,26%. Кондицияны есептеуде кен орны мономинералды вольфрам ретінде қарастырылады, өйткені Молибден өнімін алу, қол жеткізілген экстракция және сапа тиімсіз.

Кен орны бойынша қорларды есептеу екі әдіспен жүргізілді:

- кен денелері бойынша тік параллель кесінділер.
- кенділіктің сызықтық коэффициенті бар кен аймағы бойынша көлденең параллель кесінділер.

Бұдан басқа, қорларды қосымша бақылау есебін ҚазКСР МГ ҚАЗОМЭ ЭЕМС-4 компьютерінде жүргізді.

Геологиялық ерекшеліктері бойынша Бұғыты кен орны II топқа жатады, оның ішінде ірі шыбықтар мен кендердің біркелкі таралмайтын күрделі морфология кен орындары бар.

Барлау дәрежесі, шикізат сапасы мен тау-кен қазу жағдайларын зерделеу бойынша кен денелері бойынша қорлар В, С1, С2 санаттары бойынша жіктелген.

В санатына арасында жасалған №1 кен денесі бойынша қорлар жатқызылған:

а) беті және №6 штольня (24-31 профильдер); б) беті және №5 штольня (20-23 профильдер); в) №6 және № 5 штольнями (24-30 профильдер).

В санатындағы қорлар тау-кен қазбаларымен қоршалған және тек 25, 29 профильдері бойынша В санатындағы қорларды контурлауға 2 көлденең бұрғылау ұңғымалары қатысады. 624 СЗ және 523 ОШ орталары бойынша көршілес қазбалардың деректері бойынша В санатындағы қорлардың шекаралары тиісінше 12 және 43 м-гемешысқан. барлық қималардағы кеңею (арықтар, орталар, ұңғымалар) бойынша қазбалар арасындағы қашықтық 50 м-ге тең. құлау бойынша бет пен №5,6 штольнялар арасындағы қашықтық 20-дан 65 м-ге дейін, ал штольнялар арасындағы қашықтық №5 және 6-60 м. қорлардың контуры экстраполяциясыз өндірістермен шектеледі. Қазбалардың кондициялық құрамы бар. В санатындағы қорларға қойылатын қалған

талаптар-кендердің пайда болу жағдайларын, ішкі құрылымын, заттық құрамын, технологиялық қасиеттері мен гидрогеологиясын анықтау толық зерттелген.

Кен денелерін контурлау бекітілген кондиция бойынша жүргізілді. Қазбалар бойынша контурлау вольфрам үш тотығының борттық құрамы бойынша баланстық үшін 0,08% және баланстан тыс кендер үшін 0,05% денелердің минималды қуаты 6 м-ге тең және контурға қосылатын бос қабаттар мен кондициялық емес кендердің максималды қуаты 6 м болған кезде жүргізілді.

3.2 Кен денелерінің каркастық модельдерін құру

Рамалық модельдер 3-тармақшада сипатталған профильдер бойынша цифрланған жоспарлар мен қималар бойынша кен денелерінің контурлары негізінде салынды.

8÷16 кен денелері тек баланстан тыс кендермен ұсынылған. Осыған байланысты әр кен денесі үшін тек баланстан тыс кендердің рамалық моделі қалпына келтірілді, ол автоматты түрде бүкіл кен денесінің рамалық моделі болып саналды.

Бұғыты кен орнының қалған кен денелері баланстық және баланстан тыс кендермен ұсынылған. Бұл кен денелері үшін екі модель салынды:

- баланстық кендердің рамалық моделі;
- баланстық және баланстан тыс кендерді қамтитын бүкіл кен денесінің рамалық моделі.

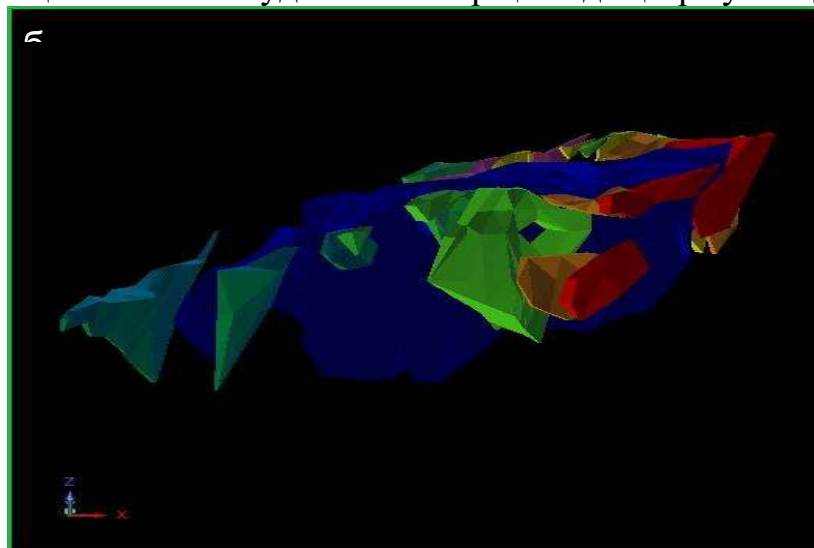
Бірқатар профильдерде рамалық модельдерді салу кезінде кен орнының оңтүстік-батыс қапталында тектоникалық үзілістер мен минералданған желілер анықталды, бұл аймақтың құрылымдық күрделілігін және кенорынның кеңістіктік шекараларын нақтылауға мүмкіндік береді. Оңтүстік-батыс қапталда төменгі протерозойдың метаморфтық жыныстары – сланецтер,. Бұл жыныстар әдетте қатпарлы, кейде мүйізтасты интрузиялармен қиылысады. Минералдану желілері осы қатпарлы құрылым бойымен таралған.

Бұғыты кен орнында оңтүстік-батыс қапталды тереңдетіп бұрғылау нәтижесінде минералданған интервалдардың кеңдігі 15–25 м аралығында өзгеретіні анықталды.

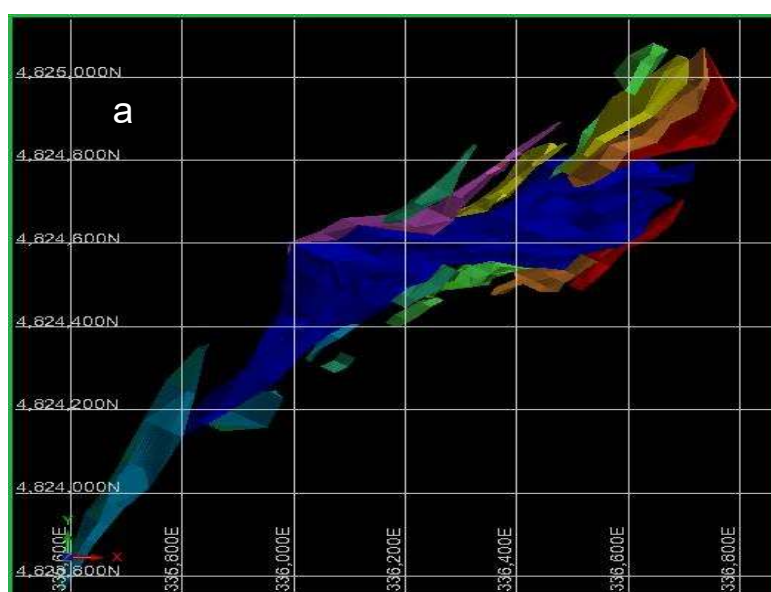
Сонымен қатар, геофизикалық деректер бұл аумақтағы кендену белдемдерінің тереңге қарай жалғасатынын көрсетті, сондықтан қосымша бұрғылау жұмыстары ұсынылады. диабаз порфириттерінің дайкасын және кен орнының солтүстік-шығыс қапталындағы лампрофирлердің дайкаларын кен денелерінің контурына қосудан тұратын контурларды жеңілдету жүзеге асырылды.

Барлау нәтижелері бойынша кен орнының жоғарғы бөлігі іс жүзінде сусыз, ал төменгі бөлігі өте нашар суланған. Бұл кен орнын игеру кезінде қолайлы фактор болып табылады. Бірақ кен орнының мұндай географиялық

орналасуы сумен қамтамасыз етуде белгілі бір қиындықтар туғызады.



3.2-суретте Y-Z ось бойындағы барлық кен денелерінің баланстық кендерінің біріктірілген рамалық моделі (баланстан тыс кендерді қоса алғанда) біріктірілген рамалық моделі көрсетілген.



3.3 – суретте X-Z ось бойындағы барлық кен денелерінің баланстық кендерінің біріктірілген рамалық моделі

3.3 Кен орнын игерудің Гидрогеологиялық ерекшеліктері

Бұғыты кен орны үлкен-бөгетті тауының осьтік бөлігінде, әлсіз суланған шөлейт ауданда орналасқан. Кен орнының аумағында жер үсті сулары жоқ. Оңтүстіктен шығысында Шарын өзенінің аңғарымен, ал солтүстігінде Іле өзенінің аңғарымен қосылатын таулы Сөгеті алқабы кен орнының аумағымен

шектеседі. Кен орнына ең жақын Шарын өзені орташа ағысы 38,9 м³/с болатын 25 км-де ағып өтеді.

Барлау нәтижелері бойынша кен орнының жоғарғы бөлігі іс жүзінде сусыз, ал төменгі бөлігі өте нашар суланған. Бұл кен орнын игеру кезінде қолайлы фактор болып табылады. Бірақ кен орнының мұндай географиялық орналасуы сумен қамтамасыз етуде белгілі бір қиындықтар туғызады.

Жалпы сипатталған аумақ екі ірі гидрогеологиялық аудандарда-Іле артезиан бассейні мен Тяньшань массивінде орналасқан. Бірінші аймақ борпылдақ кайнозой шөгінділерінің дамуымен сипатталады, олардың ішінде кеуекті жер асты және қысым сулары пайда болады.

Тау аралық ойпаттарды қоспағанда, негізінен палеозойдың әр түрлі жастағы жыныстарынан тұратын екінші гидрогеологиялық аудан шегінде Ашық жарықшақты аймақтардың жер асты сулары қалыптасады.

Төрттік шөгінділердің кеуекті сулары. Төрттік шөгінділер Іле және Шарын өзендерінің аңғарларын, көлбеу тау бөктеріндегі жазықтар мен тау аралық ойпаттарды құрайтын ауданда кең дамиды. Генетикалық белгілері бойынша олар аллювиалды, көл-аллювиалды және делювиалды - пролювиалды болып бөлінеді, ал жасына қарай – төменгі төрттен қазіргі заманға дейін. Барлық төрттік шөгінділер Сулы горизонттар спорадикалық дамитын делювиалды-пролювиалды түзілімдерді қоспағанда, сулы болып табылады. Сулар әдетте қысымсыз және тек төменгі ширек аллювиалды шөгінділерде болады сулар 25-40 м басымен қысым сипатына ие.

Бірінші Сулы горизонттың пайда болу тереңдігі 1-2, 0-ден 30-40 м-ге дейін, қуаты 40-60 метрге дейін. Бұлақтардың, құдықтардың немесе ұңғымалардың мол болуы 0,1-ден 12 л/сек-ке дейін өзгереді. Делювиалды-пролювиалды шөгінділер судың ең аз молдығына ие, ал аллювиалды немесе көл – аллювиалды шөгінділер максимумға ие.

Сулар әдетте тұщы, жалпы минералдануы 0,3-1,0 г/л. сирек аздап тұзды және тұзды, минералдануы 3,3 г/л дейін, ал ерекше жағдайларда тұздалған, жалпы минералдануы 11,7 г/л дейін. судың химиялық құрамы бойынша гидрокарбонатты-кальций, гидрокарбонатты кальций-натрий, ал минералдану жоғарылаған сайын сульфатты-гидрокарбонатты натрий- кальций және хлорид-сульфат-натрий.

Сулы горизонттардың қоректенуі атмосфералық жауын-шашынның инфильтрациясы және кем дегенде іргелес Сулы горизонттардың ағуы есебінен жүреді. Олар халықтық-шаруашылық мақсаттарда қолданылады.

Неоген шөгінділерінде спорадикалық таралатын жер асты сулары. Неоген шөгінділері Шарын өзендерінің аңғарларында және Іле, үлкен-Бұғыты және Бала-Бұғыты тауларының тау бөктерінде кеңінен дамыған. Шөгінділердің қуаты бірнеше жүз метрге жетеді. Сулы горизонттар линзалармен және сазды жыныстардың арасында жатқан құмдардың, конгломераттардың, қиыршық тастардың қабаттарымен шектелген, олардың қуаты бірліктерден 40 м-ге дейін. Пьезометриялық деңгей жер бетінен 95 м-

ден 22 м-ге дейін орнатылады. Судың көптігі өте біркелкі емес және секундына 0,1-ден 5,5 л-ге дейін.

Сулар негізінен гидрокарбонатты-кальцийлі, сульфатты натрий - магнийлі және хлоридті натрий-магнийлі, жалпы минералдануы 0,3 г/л-ден 22 г/л-ге дейін.

Ашық жарықшақты жер асты сулары. Төменгі палеозой, Пермь және көмір шөгінділері кату-тау, Бала-Бұғыты, Сөгеті, Үлкен-Қалқан және үлкен-Бұғыты тауларында кеңінен дамыған. Олар негізінен терригендік-шөгінді және вулканогендік түзілімдермен ұсынылған. Интрузивті жыныстар арасында гранитоидтар басым. Жер асты сулары қуаты 70-100 м жететін жоғарғы тозған және ең жарылған аймаққа сәйкес келеді.

Сулар қысымсыз, жер асты суларының деңгейі 6-47 м тереңдікте жатыр. Тау жыныстарының көптігі әлсіз және біркелкі емес. Бұлақтардың дебиті жүзден 2,2 л/сек-ке дейін, жекелеген жағдайларда 3,0 л/сек-ке дейін.

Сулары тұщы, минералдануы 0,4-0,8 г/л. олардың химиялық құрамы түрлі-түсті, бірақ негізінен кальций гидрокарбонаты, сирек гидрокарбонат хлориді, натрий-магний-кальций сульфаты дамыған. Түсіру-төмен, аз көтерілетін көздер. Пайдалану – ұлттық экономикалық.

Ең кең таралған жер асты сулары, орта ордовиктің үлкен Бұғыты формациясының шөгінділерінің ашық жарықшақты аймақтары. Олар үлкен-Бұғыты және Қаракөл тауларын, сондай-ақ Құдайберген шоқыларын жинады. Тұқымдар жақсы жалаңаш. Жер асты суларының айналымы көптеген жарықтар, сондай-ақ Тектоникалық бұзылулар аймақтарында жүреді. Ашық жыныстардың даму тереңдігі 100 құрайды-

3.4 Тектоника

Бұғыты кен ауданы Іле антиклинорийінің солтүстік-шығыс бөлігінде каледондық қатпарлану нәтижесінде пайда болған төменгі құрылымдық қабаттағы жыныстардың арасында орналасқан. Оның солтүстігінде Іле синклинориясының Оңтүстік шетін құрайтын орта-жоғарғы палеозой жанартаулары дамыған. Осы екі құрылымдық бірліктің артикуляциясы Бартоғай ақаулар аймағы деп аталатын тектоникалық тігіс бойымен жүреді (3.2, 3.3 - сурет).

Төменгі құрылымдық қабаттың үлкен богутинск формациясының жыныстары ендік кеңеюінің үлкен сызықтық синклинальды қатпарын құрайды. Оңтүстіктен синклинальды қатпар тектоникалық ақаулармен және Сөгеті алқабының борпылдақ шөгінділерімен шектеледі, ал солтүстік-батыстан Сөгеті массивінің граниттерімен кесіледі. Синклинальды қанаттар салыстырмалы түрде қарапайым салынған моноклинальдардың көрінісіне ие, тік құлау бұрыштары бар (60°-80°, сирек 40°-50°). Тек пластикалық тау жыныстарының пакеттерінде кейде ұсақ қосымша қатпарлану түріндегі асқынулар байқалады.

Синклиналдың өзегі Оңтүстік Қанат жыныстарының солтүстікке қарай аударылуымен өте қысылған. Каледондық қатпарланудың қарқындылығы сонымен қатар осьтік жазықтыққа параллель тақтатастың дамуымен және сазды-кремнийлі тақтатастардың арасында жатқан әктастар мен доломиттердің аз қуатты қабаттарының будинажының болуымен ерекшеленеді. Ауданға тән-бұл синклиналдың ядросын басып алатын учаскенің ортасында, тау жыныстарының үлкен иілуінің болуы. Бұзылған флексура қанатындағы жыныстардың солтүстік-шығыстан меридианға дейін созылуы, құрылымдардың жалпы ендік бағдары. Иілу амплитудасы 800-1000 метрге жетеді.

Флексурадағы тау жыныстарының иілуі үзіліссіз жүреді, бірақ бұзылған қанаттағы тау жыныстарының қуаты айтарлықтай төмендейді. Сондықтан оның қалыптасуы негізгі қатпарлану кезеңінде, тау жыныстарының иілу және ағу жағдайлары болған кезде, яғни олардың толық шоғырлануына дейін болған деп болжауға болады. Флексураның пайда болуы ауданның бүктелген құрылымдарының бойында әрекет еткен тектоникалық кернеулердің көрінісіне байланысты, яғни бүктелген деформация күштерінің қолданылуына перпендикуляр. Сол тектоникалық кернеулер үлкен аумақтың шегінде жарықтар жүйесін құрды. Олардың өзара байланысы негізгі флексураның бұзылған қанатына жалпы параллель болған кезде бүкіл Бұғыты кен ауданындағы жарықтардың тұрақты сақталған субпараллельді бағдарымен ерекшеленеді. Жарықтардың созылуы негізінен солтүстік-шығыста $10-30^\circ$ ауытқулармен субмеридионалға дейін, сирек шығыс-солтүстік-шығыста $50-60^\circ$. Жарықтардың солтүстік-батысқа қарай $75-85^\circ$, сирек оңтүстік-шығысқа қарай құлауы. Олармен күрт бағынышты таралуы бар басқа бағыттардың жарықтары байланысты. Негізгі флексура және оған параллель жарықтар жүйесі Богутинская интрузиясының жағдайы мен формасын және Бұғыты кен орнының кен аймақтарын және кен алқабындағы басқа учаскелерді бақылайды. Біріншісімен бір мезгілде пайда болған суб-ендік созылу жарықтарының екінші жүйесі тек жекелеген учаскелерде (Басбұлақ) дамыды. Ол қабаттардың бөліну сипатына ие.

Кенді тамырлы аймақтар пайда болғаннан кейін деформация жоспары өзгереді. Негізгі тұқымдардың (порфириттер, диабаздар) пострудальдық дайкалары негізінен суб-ендік және солтүстік-батыс бағыттарға бағытталған жарықтарға бағынады.

Жоғарыда сипатталған барлық бүктелген және жыртылған құрылымдар тектогенездің каледондық дәуірімен байланысты. Оның соңында немесе одан кейінгі уақытта, төменгі карбонда жанартау белсенділігі басталғанға дейін, Бартоғай және оған параллель солтүстік-шығыс бағыттағы ірі тектоникалық аймақтар пайда болады. Олардың белсенділігі төменгі және жоғарғы құрылымдық қабаттардың шөгінділерін бөлетін қышқыл құрамы бар Дайк жыныстарының ескі белдеулерінің болуымен анықталады. Сол аймақта төменгі қабаттағы жыныстар көміртегі шөгінділеріне итеріледі.

Бартоғай ақауы жазықтықтың оңтүстік-шығысқа қарай 40-60° бұрышпен құлауымен тік құлау. Жарықтың ілулі жағындағы граниттер бөлшектелген жыныстар жолағының ені бойынша алғашқы ондаған метрге дейін милониттерге дейін қарқынды түрде катаклазияланады.

Оңтүстіктен үлкен Бұғыты тауларын шектейтін параллель ақау аймағы солтүстікке 70-80° бұрышпен түседі. Оның шегінде үлкен Бұғыты жыныстары үйкеліс саздарын қалыптастыру үшін милонитизацияланған. Аймақтың ені бірнеше ондаған метрге жетеді.

Жоғарыда аталған ірі ақаулармен шектелген төменгі палеозой жыныстарының блогында әртүрлі бағдарланған конъюгаттық жарықтар мен ақаулар жүйесі дамыды. Бұл көбінесе лобтармен немесе алғашқы метрмен өлшенетін өте аз қозғалыстары бар тік құлау бұзылыстары. Олардың қалыптасуы негізінен тектогенездің герцин дәуірімен байланысты, өйткені олар негізгі жыныстардың постуральды дайкаларынмещыстырады.

Ірі Іле синклиниорумының Оңтүстік қанатын құрайтын жоғарғы құрылымдық қабаттың жыныстары әлсіз орналасқан және Солтүстік пен солтүстік-батысқа қарай 20-45° аралығында жұмсақ құлайды.

Альпілік тектоникалық қозғалыстар солтүстік-шығыс кеңеюінің негізгі ақаулары бойынша үлкен блоктық қозғалыстар түрінде бекітіледі. Басқа бағыттардың бұрын салынған тектоникалық жарықтарындағы жаңартулар мен микромещысулар олармен байланысты сияқты. Альпі дәуіріндегі үлкен-Бұғыты тауларының жалпы тік қозғалысы шамамен 500 метрді құрайды.

3.5 Кендердің минералды және заттық құрамы

Кен орнында кендердің бір табиғи түрі – гидротермиялық өзгерген құмтастар мен тақтатастардағы кварц - шеелит штокверк кендері бөлінеді. Кендердің құрамында 55 минерал бар, оның ішінде 35 гипогендік және 20 гипергенді. Кездесу жиілігі бойынша топтарға бөлінген олардың тізімі 3.1-кестеде келтірілген. Минералдардың сипаттамасы олардың өнеркәсіптік маңыздылығы мен таралу ретімен беріледі.

Кесте 3.1 - Стокверктің гипогендік минералдарының таралуы

Минералдар	Типтік, салыстырмалы біркелкі таралған		Сирек кездесетін	
	Кен	Кен емес	Кен	Кен емес
Таралуы				
I топ тамырлы массада басым минералдар, олар барлық тамырлардың 10% астамын құрайды массасы		Кварц Мусковит		
II топ Бағыныштыда болатын минералдар саны	Шеелит Пирит	Кальцит Калишпат Флюорит		

Шеелит-кен орнының құндылығын анықтайтын негізгі өнеркәсіптік минерал. Кен орнында тамырлардың жекелеген генерацияларына сәйкес шеелиттің 4 түрі бөлінеді. Шеелит I кварц-далалық шпат тамырларына, шеелит II кварц тамырларына, шеелит III мусковит кварцтарына және шеелит IV сульфидті кварц тамырларына сәйкес келеді. Тамырлардағы таралу сипаты және басқа белгілері бойынша әр түрлі ұрпақтардың шелиттері бірдей, сондықтан қайталануды болдырмау үшін оларға жалпы сипаттама беріледі. Шеелит тамыр массасында біркелкі бөлінбейді. Дала шпаты-кварц және кварц тамырлары мен тамырларында ол дәндердің дұрыс емес пішіні мен мөлшері 0,05 мм-ден 3,0 см-ге дейінгі агрегаттар түрінде тамырлардың бүкіл массасына орналастырылады. мусковит-кварц тамырлары мен тамырларында ол негізінен приальбанд бөліктерінде 0,05 мм-ден 5 см-ге дейін секрециялар түрінде локализацияланған, орталық бөлігінде сирек кездеседі, кейде түзіледі диаметрі 10 см-ге дейінгі ұялар. Ең көп таралған дәндер-0,5-2,0 мм. Кварц тамырларындағы Шеелит ашық сұр және ашық қоңыр түсті, ал мусковит кварцында сұр немесе қою қоңыр басым, өте сирек сарғыш түсті. Шеелит дәндері жарылған, жарықтар бойымен (0,01-1,0 мм) мусковит, серицит, кальцит, флюорит, пирит, өте сирек халькопирит, сфалерит, висмутин шөгінділері пайда болды. Кенді минералдар кейде үлкен шеелит дәндерінде қосындылар (0,05-3 мм) құрайды. Кварцпен қоршалған шеелит дәндері тұрақты емес, сирек изометриялық және ұзартылған пішіндерге ие, дәндердің шеттері біркелкі емес, бұралған, шеелиттің кварцпен коррозиясы бар, сирек тұзу. Сирек шеелит вольфрамитпен байланыста кездеседі, соңғысын жіп тәрізді-Ілмек құрылымын қалыптастыру үшін ауыстырады. Өте сирек, шеелит турмалинмен байланысты, ол онда жеке призмалық кристалдар мен олардың агрегаттарын құрайды. Шеелиттегі турмалин призмаларының мөлшері мм-ден 10 мм-ге дейін. Шеелиттің түзілуі мусковит пен вольфрамиттен кейін, бұрын және ішінара екінші генерацияланған кварц пен мусковитпен, молибденит пен басқа минералдардан бұрын пайда болды. Шеелит IV тек сульфидтері бар жалғыз кварц жолағында кездеседі. Оның дәндерінің мөлшері 0,1-5 мм, Түсі Сұр, пішіні дұрыс емес.

Вольфрамит-сирек кездеседі, тамырларда 0,3-1,0 мм өлшемді ұзартылған және изометриялық дәндер түзеді немесе шеелиттің ірі секрецияларында реликті дәндер түрінде байқалады.

Молибденит-бұл кен орнында салыстырмалы түрде кең таралған минерал, бірақ оның жалпы мөлшері өте аз. молибдениттің тамырларда таралуы тамырлардың шеткі бөліктерінде басым локализациямен біркелкі емес.

Пирит-бұл өте кең таралған минерал, ол тамырлардың барлық ұрпақтарында кездеседі, бірақ әртүрлі мөлшерде. Өлшемі 0,1-1,0 мм-ден 1-2 см-ге дейін ұсақ түйіршіктер немесе кристалдардың агрегативті кластерлерін құрайды.

Галена, сфалерит, халькопирит кварц, пирит, шеелит дәндері

арасындағы кеңістікті алып жатқан немесе олардағы ұсақ жарықтарды толтыратын жеке секрециялар түрінде (0,01-5 мм) кездеседі.

Висмутин – кварц сульфидті сатыдағы минералдармен байланысып, ұсақ ине тәрізді кристалдар түзеді (0,1-1,0 мм). Онда үнемі табиғи висмуттың қосындылары бар. Гипергенез аймағынан белгілі 20 минералдан тұратын Бұғыты кен орындары тек 5: монтмориллонит, лимонит, гипс, псиломелан.

3.6 Кендердің сапалық және технологиялық сипаттамасы

Кендер жер асты суларының деңгейіне дейін құрғақ. Жер асты суларының деңгейінен төмен ылғалдылық шамалы. Кендер қатып қалмайды. Кен орнының кендерінің сипатталған қасиеттері, тиеу-түсіру, ұнтақтау үшін қолайлы және кен минералдарының жоғары ашылуын қамтамасыз етеді. Кендердің химиялық құрамы

Морфологиялық, текстуралық ерекшеліктеріне, минералогиялық және заттық құрамына қарай кен орнында штокверкті шеелит кендерінің бір түрі бөлінеді. Кендеу негізінен кварц тамырларымен және құм-тақтатас қалыңдығындағы тамырлармен шектеледі. Негізгі өнеркәсіптік минерал – гипергенез аймағындағы шеелит іс жүзінде өзгеріске ұшырамайды.

Негізгі компонент - вольфрам, оның 88-92% шеелитте, 8-12% вольфрамитте және 3% тумгститте. Шелит дәндерінің мөлшері 0,02-ден 4,2 мм-ге дейін 0,02-0,03 мм дәндер басым.

Кен сұрдан қою сұрға дейін. Ұсақтау аймақтарында ол қоңыр темір гидроксидтерімен боялған. Метаморфизм және кварц тамырларының болуы кендердің жоғары беріктігін қамтамасыз етеді. Тау жыныстары қатты жарылған, бұл олардың изометриялық және плиткалық ерекшелігін анықтайды.

Технологиялық зерттеулер көрсеткендей, кен орнының беткі аймағының және оның терең көкжиектерінің кендері бірдей сападағы вольфрам концентратын ала отырып, бір схема бойынша байытылады.

Вольфрам минералдарын байыту процесіне гипергенді гипс теріс әсер етеді, ол негізінен кен орнының беткі бөлігінде дамыған, бірақ бетінен 250 м-ге дейін жеке ірі ақаулар арқылы таралады. Бетінде жыныстардың гипсизациясы кең таралған емес. Гипс шағын аудандарда, негізінен солтүстік экспозицияның беткейлерінде немесе рельефтің төмендеуінде дамыған. Қуаты 2-3 см-ге дейін гипстің тамырлары әдетте 0,5 м тереңдікке дейін байқалады, біртіндеп азаяды және 3-4 м тереңдікте толық сыналады. Қуаты бойынша ең үлкен тамырлар жұмсақ жарықтар бойынша жеке дамиды. Огипс құмтастарда дамиды, ал тақтатастарда аз. Кендерде гипстің болуы технологиялық схеманы өзгертпейді, бірақ реагенттерді тұтынудың жоғарылауын қажет етеді. Осыны ескере отырып, кен орнында тотыққан вольфрам кендерінің түрі бөлінбейді. Гипергенез процестері ілесіп пайдалы компоненттерді алудың толықтығы тұрғысынан тек кендердің сапасына айтарлықтай әсер етеді.

Кенді жыныстардың тығыздығы, сульфидтердің таралуының ұсақ қиылысқан сипаты және таулы бөлінген рельеф өңделген тотығу аймағын қалыптастыру үшін қолайсыз, сондықтан бетінде гипогенді сульфидті минералдар жиі байқалады. Бірақ тау жыныстарының қатты бөлінуіне және жер асты суларының төмен деңгейіне байланысты тотығу процестері бетінен 250 м тереңдікке дейін дамиды, яғни кен орнының сульфидті минералдарының тотығу аймағы үлкен ену тереңдігімен, бірақ әлсіз қарқындылығымен сипатталады.

Жер бетіне жақын аймақтағы Молибден тотыққан минералдарда, ал 60 м тереңдіктен молибденитте 250 м тереңдікке дейін (68-70%) басым.

Висмут бойынша ұтымды талдаулар 100-130 м тереңдіктен алынған технологиялық сынамалармен шектеледі. сынамалардағы минералдардың мөлшері күрт өзгереді, бірақ олар бір көкжиекте алынады. Висмут бойынша деректер толық емес, бірақ 45% мөлшерінде 60-130 м тереңдікте висмут охрасының болуы жер бетіне жақын аймақта висмуттың тотығуы 60% - дан төмен болмайды деп болжайды.

Пирит-сульфидті концентраттың негізгі минералы және күкірт өндіруге арналған өнім, 50-60 м тереңдікке дейін қатты лимонизацияланған.

Технологиялық сынақтар жер бетіне жақын кендерден ілеспе компоненттер алынбайтындығын анықтады.

3.7 Кен орнын игерудің тау-кен техникалық ерекшеліктері

Бұрғылау ұңғымаларымен ашылған кен денелерінің газ сыйымдылығы және кен орнының сыйымды жыныстары туралы ақпарат жоқ, оны газсыз деп санауға болады.

Алматы облысы мен іргелес аудандарды сейсмикалық аудандастыру схемасына сәйкес кен орны орналасқан аумақтың сейсмикалығы 8-9 балды құрайды.

Геологиялық барлау ұңғымаларының гамма-каротаж әдісімен жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша тау жыныстары массивінің радиациялық сипаттамасы қанағаттанарлық. Кен орнында өндіру жұмыстарын шектеусіз жүргізуге болады.

Кен мен негізгі жыныстардың тотығу белсенділігі жоқ, өйткені тотығу үшін жоғары белсенді минералдардың айтарлықтай құрамы жоқ-өрт қаупі жоқ.

Кендер мен негізгі жыныстарда сульфидті күкірттің едәуір мөлшерінің болмауына байланысты (0,2% дейін) кен орнын игеру шарттары жарылысқа қауіпсіз.

Кен орнын пайдаланудың температуралық режимі қолайлы. Ұңғымалардың термометриясына сәйкес геотермалдық градиенттің мәні 100 м-ге шамамен 1,4 градус.

4 Тау-кен технологиялық бөлімі

Бұғыты кен орны Қазақстан Республикасының оңтүстігінде орналасқан, геологиялық құрылысы жағынан күрделі объектілердің қатарына жатады. Кен орнында негізінен мыс пен басқа да түсті металдардың кендері кездеседі. Жер бедері қыратты-жазықты, климаттық жағдайлары тау-кен жұмыстарының жыл бойы жүргізілуіне қолайлы

4.1 Аршудың шекаралық коэффициенті

Шекаралық (шекті), кен орнын ашық тау-кен жұмыстарымен игерудің экономикалық орындылығы шарты бойынша ашу коэффициенті формула бойынша айқындалған.

Аршудың шекаралық коэффициентін есептеу нәтижелері 4.1-кестеде келтірілген.

Кесте 4.1 - Ашылудың шекаралық коэффициентін есептеу нәтижелері

Көрсеткіштер	Бірлік	Карьер
1 т вольфрам қ құны (концентрат)	\$	19 000
Тауар кенінің саны	т	102 560 000
Орташа мазмұны	%	0,178
Кендегі металл саны	т	182557
Байыту кезінде алу коэффициенті	%	60
Кіріс вольфрам саны	т	109534,2
Вольфрамды сатудан түскен табыс	тыс. \$	2081149,8
1 тонна кеннің алынатын мәні	\$	29,43
Аршудың шекаралық коэффициенті	т/т	7,85

$M_{\max}$ - жер бетіндегі Карьер борттарының максималды таралуы, м;

M_r – кен кен орнының көлденең қуаты, м

α - кен денесінің түсу бұрышы (орташа мәні), бұршақ.

Карьердің тереңдігі және орташа аршу коэффициентінің мәндері 4.2 - кестеде келтірілген.

Түбі бойынша карьердің мөлшері мен конфигурациясы сәйкес қабылданады

Карьердегі жұмыс көкжиектерін ашу көзделіп отырған әзірлеу жүйесін негізге ала отырып, сондай-ақ кешенді механикаландыру құрылымын ескере отырып, жұмыс аймағы шегінде ішкі сырғанау және тұйық съездер жүйесімен, оның ішінде көкжиекке дейін 1500 м жартылай траншеялармен қабылданды.

Карьердің шекті жобалық контуры бойынша өткен стационарлық көлбеу

траншеялар тау-кен жұмыстары тереңдеген сайын әр жұмыс көкжиегіндегі көлденең алаңдармен кезектесетін көлбеу көліктік бермалар түріне ие болады. Карьердің жұмыс істемейтін аймағында жылжымалы конгрестер тұрақты болып жабдықталады. Жолдың пішіні спиральды және сақиналы. Жолдың пішіні карьерлерде де, жер бетінде де кенді тасымалдау мен аршу қашықтығын қысқартуға мүмкіндік береді.

Аутопсия жүйесі жалпы жүк ағынын кен және тау жыныстары ағындарына таратуды көздейді, жүк ағындарын нақты қадағалауға және кен мен тау жыныстарын тиімді саралауға мүмкіндік береді. Бұл жүйе Бұғыты сияқты күрделі кен орындарында өндірістік процесті оңтайландыруда маңызды рөл атқарады.

Бұл жүйенің тұтастай икемділігін және тау-кен массасын тасымалдау сенімділігін қамтамасыз етеді. Күрделі съездер жүйесінің сағасының орналасқан жері кенді, және тау жыныстарының үйінділерін жер бетіне шығару бағытын ескере отырып таңдалды.

Көліктік берманың ені жылжымалы құрамның техникалық сипаттамаларына және "ашық түсті металлургия тау-кен кәсіпорындарын технологиялық жобалау нормаларына" сүйене отырып анықталды. 4.2-кестеде келтірілген. Автосамосвалдардың екі жолақты қозғалысы кезінде жолдың ені 20 м.

Кесте 4.2 - Көлік бермасының негізгі элементтерінің сипаттамалары

Көрсеткіштер	Мәні
Ықтимал құлау призмасының ені, м (a)	1
Тұқымдық қорғаныш білігінің ені, м (b)	4
Жол жиегінің ені, м (d) 6 кестенің жалғасы	1
Жол жиегінің ені, м (d)	12,6
Су бұрғыш арықтың ені, м (l)	1
Шөгінділерді жинау алаңының ені, м (q)	1

Бұғыты кен орнындағы сақтандырғыш бермалардың ені 10 метрге тең жобамен қабылданды.

Трасса элементтерінің параметрлері технологиялық нормаларға және қабылданған автосамосвалдардың параметрлеріне сәйкес қабылданды:

- екі жолақты қозғалыстағы жолдардың ені-20 м, бір жолақты қозғалыста-14 м;
- съездердің бойлық көлбеуі-70-80%;
- түйісу учаскесінің ұзындығы-кемінде 30 м.

Съездердің бойлық еңісі самосвалдың қабылданған түрінің тарту күштеріне және ашық тау-кен жұмыстары кезіндегі қауіпсіздік ережелерінің талаптарына сәйкес анықталады. Көтерілген кезде тиелген самосвалдың орташа қозғалыс жылдамдығы-15 км/сағ.

Съездерді бастапқы кезеңде қазу үшін съездерді траншеяның табаны деңгейінде төменгі тартумен және автосамосвалдарға тиеумен кері күрек түріндегі гидравликалық экскаватормен үздіксіз кенжармен өткізу ұсынылады.

Автосамосвалдарды тиеуге берудің тұйық схемасы кезінде траншея (съезд) негізінің ең аз ені 30 метрді құрайды.

Бір жолақты қозғалыс көзделген төменгі горизонттарды ашу кезінде кіреберістерді үңгілеу үшін тікелей күрекпен экскаватор және экскаватордың тұру деңгейінде автосамосвалдарға тиеу, автосамосвалдың ілмекті және/немесе тұйық бұрылысымен экскаватор пайдаланылады.

4.2 Карьерді игеру жүйесі

Карьердегі игеру жүйесі аршылған жыныстарды сыртқы үйіндіге, ал өндірілген кенді байыту фабрикасының кен қоймасына тасымалдай отырып, көлденең қабаттардан төмен қарай көліктік, төмендеу болып қабылданды. Кенді қазуға дайындау әр горизонттағы ілулі жақтан бөлінген траншеялармен жүзеге асырылады. Кен орнын өңдеу бұрғылау-жару жұмыстарын қолдана отырып жүргізіледі.

Карьерде тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде кеннің сипаты мен морфологиясын ескере отырып, қазудың ең жақсы жағдайларын қамтамасыз ету және шығындар мен ыдырау деңгейін төмендету мақсатында кен жотасының биіктігі 10 м болып қабылданды. Аршу жоталары 10 метрлік жоталармен өңделеді. Соңғы позицияда жиектер жасалады.

Қауіпсіздік бермасы - 10 м.

Тау-кен және аршу кемерлерінің қабылданған биіктігі пайдалы қазбалар кен орнын игеру кезінде қауіпсіздік ережелерінің талаптарын қанағаттандырады және ұсынылған экскаваторлардың техникалық сипаттамаларына сәйкес келеді.

Жоба карьерде және үйінділерде тау кен жұмыстарының келесі тәртібін қабылдады:

- тау жыныстары бойынша ұңғымалық зарядтарды бұрғылау және жару;
- тау-кен массасын алу және көлік құралдарына тиеу;
- тау-кен массасының карьерінен оның орындарына тасымалдау сақтау;
- аршылған жыныстарды үйіндіге орналастыру (төсеу);
- өндірілген тауарлық кенді кен қоймасында бөлек қатарларға жинау.

жұмыс алаңының енін анықтауға арналған схема келтірілген, ал 4.4-кестеде жұмыс алаңының еніне әсер ететін параметрлер келтірілген.

C1 - зерттелу дәрежесі жоғары, өндірістік тұрғыдан нақты бағаланған орлар (баланстық қорлар), C2 - зерттелу дәрежесі орташа, бірақ өндірістік тұрғыдан әлі де игеруге жарамды қорлар, E- (эксплуатациялық шекара) - нақты өндіруге жіберілетін кен көлемі.

Кесте - 4.4 - Жұмыс алаңының еніне әсер ететін параметрлер

Көрсеткіштер	Өлшем бірлік	Тау жыныстары
Кертпенің биіктігі	м	10
Жұмыс жиегінің көлбеу бұрышы	град	75
Биіктігі (радиусы)	м	12,4
Экскаватордың ені	м	21,0
Төменгі жиектен оське дейінгі қашықтық автомобиль жолының	м	2
Автомобиль жолының осінен ықтимал құлау сызығына дейінгі қашықтық (төменгі қасы қауіпсіздік білігі)	м	2
Тау жыныстарының ені	м	15,5
Қауіпсіздік бермасының ені	м	5,1
Жұмыс алаңының ең аз ені	м	45,6

Экскаваторларды кемердің табаны деңгейінде автосамосвалдарға тиеумен жұмыс істеу кезінде тау массасын экскавациялау кезінде жұмыс алаңының ені-46 м қабылданды.

Қабылданған Жабдықтың технологиялық ерекшеліктеріне сәйкес бір экскаваторға арналған жұмыстардың белсенді фронтының ұзындығы 250 метрге тең деп қабылданады.

4.3 Тасымалдау мен тиеу процесі

Бұғыты кен орнындағы тасымалдау мен тиеу процесін оңтайландыру жолдары

Қазіргі заманда пайдалы қазбаларды өндіру саласында өндіріс тиімділігін арттыру, шығындарды азайту және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету маңызды орын алады. Бұл орайда кен орындарындағы тасымалдау мен тиеу процестері негізгі өндірістік операциялар қатарына жатады. Аталған процестердің дұрыс ұйымдастырылуы бүкіл өндірістік циклдің табысты жүруіне тікелей әсер етеді. Бұғыты кен орнында бұл процестерді оңтайландыру – кен өндірудің тиімділігін арттырудың басты шарты болып табылады.

Бұғыты кен орны – Қазақстандағы ірі кен орындарының бірі болып табылады. Мұнда темір рудасы, марганец, басқа да металл кендері өндіріледі. Кен орнындағы өндірістік үдерістің басым бөлігі – жерасты немесе ашық тәсілмен жүргізілетін пайдалы қазбаларды тасымалдау және тиеу процесіне байланысты. Қазіргі таңда бұл процестерде тиімсіздіктер мен шығындар кездеседі. Жолдардың техникалық жағдайы, техника паркін жаңартудың баяулығы, тиеу-түсіру циклінің ұзақтығы және адам факторына тәуелділік – басты мәселелер қатарында. Осы орайда, тасымалдау мен тиеу процестерін

оңтайландыру арқылы өндіріс тиімділігін арттырудың ғылыми жолдарын іздеу маңызды.

Тасымалдау бағыттарын талдау және оңтайландыру

Кен массасын тиімді тасымалдау үшін ең алдымен, жүк тасымалдау бағыттарын талдау қажет. Бұл бағытта геоақпараттық жүйелерді (GIS), GPS мониторингін қолдану аса тиімді. Әр бағыттың ұзындығы, көлбеу бұрышы, жол жабындысы мен көлік қозғалысының тығыздығы есепке алына отырып, ең тиімді маршруттар анықталады. Бұғыты кен орнында қазіргі уақытта қолданылып жатқан маршруттарды қайта қарастыру арқылы артық қозғалысты қысқартуға, бос жүрісті азайтуға және отын шығынын төмендетуге болады. Мысалы, маршрутты қысқарту арқылы бір самосвалдың күндік отын шығынын 8–12%-ға дейін төмендетуге болады.

Қазіргі таңда кен орындарында кеңінен қолданылатын ауыр жүк көліктері – БелАЗ, Komatsu, Caterpillar маркалы самосвалдар. Алайда, кейбір ескі техникалар отын шығыны жоғары, қозғалыс жылдамдығы төмен және техникалық ақауларға бейім болып келеді. Сондықтан, тасымалдау процесін оңтайландыру үшін техникалық паркті жаңарту – негізгі талаптардың бірі. Сондай-ақ, гибриді немесе электрлі көліктерді кезең-кезеңімен енгізу – ұзақ мерзімді тиімді шешім. Электрлі самосвалдар экологиялық жағынан қауіпсіз және отын шығынын едәуір азайтады.

Тиеу құрылғылары мен циклдерін оңтайландыру

Кен массасын тиеу – өндірістік циклдегі маңызды буын. Бұл жерде экскаваторлардың, тиегіштердің тиімді жұмысын қамтамасыз ету керек. Әрбір тиеу циклінің ұзақтығы, өнімділігі және оператордың тәжірибесі жалпы тиімділікке әсер етеді. Бұғыты кен орнында экскаватор мен самосвалдың жұмысы бір-біріне сәйкестендірілмеген жағдайда, бос тұрып қалу уақыты артады. Мұны болдырмау үшін жүктеу-тоқу циклін оңтайландыру қажет. Бір экскаватордың бірнеше самосвалға параллель тиеу жүйесін қолдану арқылы жүктеу уақытын 15-20%-ға дейін қысқартуға болады.

Цифрландыру және автоматтандыру жүйелерін енгізу

Кен орны логистикасын цифрландыру – басқару тиімділігін арттыруға ықпал ететін шешім. RFID-тегтер, сенсорлар мен GPS трекерлер арқылы әрбір көліктің қозғалысын бақылауға болады. Сонымен қатар, автоматтандырылған жүйелер тасымалдау көлемін, бос жүріс пайызын, жанармай шығынын, орташа қозғалыс жылдамдығын нақты есептеп береді. Мұндай жүйелердің бірі – Fleet Management System (FMS), оны Бұғыты кен орнына енгізу арқылы өндіріс тиімділігі мен қауіпсіздігін арттыруға болады.

Жол сапасы – көлік құралдарының техникалық жағдайына, қауіпсіздікке және тасымалдау уақытына тікелей әсер етеді. Бұғыты кен орнында кейбір ішкі жолдарда тозу, шұңқырлар және су жиналу мәселесі жиі кездеседі. Жолдарды тегістеу, дренаж жүйесін орнату, шаңдануға қарсы су шашу арқылы жағдайды едәуір жақсартуға болады. Сонымен қатар, қозғалыс

қауіпсіздігін арттыру үшін жол белгілері, жылдамдық шектеу индикаторлары және бейнебақылау жүйелері енгізілуі керек.

Тасымалдау мен тиеу процестерінің тиімділігі тек техника мен технологияға ғана емес, сонымен қатар адам ресурстарына да байланысты. Жүргізушілер мен операторларға экономикалық жүргізу, қауіпсіздік техникасы және логистикалық процестер бойынша оқыту ұйымдастыру қажет. Сондай-ақ, КРІ жүйесіне негізделген еңбекақыны ынталандыру жүйесі өндірістік тәртіп пен өнімділікті арттыруға сеп болады.

Бұғыты кен орнындағы тасымалдау мен тиеу процестерін оңтайландыру күрделі, бірақ шешуге болатын мәселе. Жолдарды жаңарту, техниканы жаңғырту, цифрландыру және адам ресурстарын дамыту арқылы бұл процестерді тиімді етуге болады. Ұзақ мерзімді нәтижеге қол жеткізу үшін кешенді тәсіл қажет: жоспарлау, технологияны енгізу және үнемі талдау жүргізу. Осылайша, өндірістік шығындарды азайту, экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету және өндірістің тұрақты дамуына жол ашылады.

Пайдалы қазбаларды өндіру, тасымалдау және тиеу жұмыстарында техникалық құралдардың тиімділігі мен сенімділігі ерекше маңызды орын алады. Техника паркін жаңарту, жаңа буындағы машиналарды енгізу және әртүрлі елдердің, соның ішінде Қытай Халық Республикасының техникасының төзімділігі мен тиімділігін талдау – қазіргі геологиялық және тау-кен өнеркәсібінде өзекті мәселе. Бұл ғылыми еңбекте тиеу-тасымалдау жұмыстарына арналған жаңа техникалар түрлері, олардың артықшылықтары мен қолдану салалары, сондай-ақ қытай техникаларының төзімділігі мен пайдалану тәжірибесі жан-жақты қарастырылады.

Жаңа буындағы тиеу-тасымалдау техникалары

Соңғы жылдары тау-кен өнеркәсібінде автоматтандырылған және жоғары технологиялық тиеу-тасымалдау машиналары кеңінен енгізілуде. Бұл техника түрлеріне келесі топтар жатады:

- автономды самосвалдар (мысалы, Caterpillar 794 AC, Komatsu 980E-5);
- электр жетекті карьерлік көліктер;
- гибридіті самосвалдар;
- өзін-өзі басқарушы тиегіштер мен экскаваторлар (мысалы, Hitachi EX-7 сериясы);
- жоғары өнімділікке ие дөңгелекті тиегіштер (Volvo L350H, Liebherr L586 XPower).

Бұл техникалар заманауи басқару жүйелерімен, GPS және датчиктермен жабдықталған, сонымен қатар қауіпсіздік деңгейі жоғары және оператор еңбегін оңайлатуға бағытталған. Автоматтандырылған көліктер адам факторының әсерін азайтады, ал электр мен гибридіті машиналар экологиялық жүктемені төмендетеді.

Автономды техника мен оның артықшылықтары.

Автономды техника – адам қатысуынсыз жұмыс істей алатын машиналар. Бұл бағытта алдыңғы қатарлы компаниялар (Caterpillar, Komatsu,

Volvo) бірнеше шешім ұсынуда. Мысалы, Caterpillar компаниясының автономды самосвалдары АҚШ, Австралия, Канада сияқты елдерде белсенді қолданылуда. Автономды машиналардың артықшылықтары:

- оператор қажет етпейді, еңбек ресурсын үнемдейді;
- қауіпсіздік деңгейі жоғары;
- 24/7 режимінде жұмыс істей алады;
- операциялық қателіктер азаяды;
- жанармай шығыны мен техникалық қызмет көрсету жиілігі төмендейді.

Бұғыты секілді кен орындарына автономды техникаларды енгізу үшін алдымен цифрлық инфрақұрылым (жабық байланыс жүйелері, серверлер, датчиктер жүйесі) қажет.

Электр және гибриді көліктер

Климаттық өзгерістер мен экологиялық талаптардың күшеюі электр және гибриді техникаға деген сұранысты арттырды. Электр көліктері іштен жану қозғалтқыштарын қолданбайды, ал гибриді машиналар екі жүйені (электр және дизель) біріктіреді. Мысалы:

- Epiroc Minetruck MT42 Battery – толық электр жетекті тасымалдау техникасы;

- Komatsu HD605-8 Hybrid – қуатты дизель-электр самосвалы.

Артықшылықтары:

- шығарылатын газдар мөлшері төмен;
- жанармай шығыны азаяды;
- техникалық қызмет көрсету аралығы ұзарады;
- шу деңгейі төмен.

Электр көліктерінің негізгі кемшілігі – жұмыс уақыты шектеулі және зарядтау инфрақұрылымына тәуелділік. Сондықтан олар көбіне орта және шағын көлемдегі карьерлерде тиімді.

Қытай өндірісіндегі тиеу-тасымалдау техникалары

Қытай соңғы онжылдықта тау-кен және құрылыс техникалары өндірісінде әлемдік көшбасшылардың біріне айналды. XCMG, SANY, LiuGong, Zoomlion секілді компаниялар әлем нарығына түрлі техника түрлерін ұсынуда. Қытай техникаларының басты артықшылықтары:

- бағасының салыстырмалы түрде төмендігі;
- қосалқы бөлшектерінің кең таралғандығы;
- жаңа технологиялардың тез енгізілуі.

Бұғыты сияқты өндірістік нысандарда XCMG маркалы тиегіштер мен самосвалдар жиі қолданылып келеді. Жүргізілген тәжірибелер мен пайдаланушылардың пікірлері негізінде бұл техникалар келесі сипаттамаларға ие:

- орташа қуаттылықтағы карьерлер үшін қолайлы;
- қарапайым жөндеу және техникалық қызмет көрсету;
- қатты климаттық жағдайда жұмыс істеу мүмкіндігі бар.

Сонымен қатар, Қытай техникасының кемшіліктері де жоқ емес. Оларға кейбір модельдердің ұзақ жұмыс мерзімінен кейінгі сенімділігінің төмендеуі, электрондық жүйелердегі ақаулар және сервистік қолдаудың әлсіздігі жатады.

Қытай техникаларының төзімділігіне қатысты зерттеулер

Қытай техникасының төзімділігі мен сенімділігін анықтау мақсатында бірнеше елдерде, соның ішінде Қазақстанда да ғылыми және өндірістік зерттеулер жүргізілген. Төмендегі қорытындылар осы зерттеулердің негізінде алынған:

XCMG LW500KN тиегіші 8000 сағаттан аса жұмыс істеген жағдайда 6%-дық тозу көрсеткішімен ерекшеленді.

SANY SKT90S самосвалының қозғалтқышы 5000 сағатқа дейін май шығынынсыз жұмыс істеген.

- LiuGong CLG856H тиегішінің гидравликалық жүйесінде 7000 сағаттан кейін ғана бірінші техникалық қызмет қажет болған.

Бұл деректер Қытай техникаларының ұзақ мерзімді пайдалану жағдайларында да жеткілікті төзімді екенін көрсетеді. Дегенмен, техниканың тұрақты жұмыс істеуі үшін сапалы техникалық қызмет көрсету мен дұрыс пайдалану режимі қажет.

Қытай техникасын Қазақстанда қолдану тәжірибесі

Қазақстанның көптеген кен орындарында Қытай өндірісіндегі карьерлік техникалар кеңінен қолданылуда. Бұғыты, АрселорМиттал Теміртау, Соколов-Сарыбай және Қашар секілді кен орындарында SANY, XCMG және LiuGong техникалары белсенді қолданылады. Олардың басты себептері:

- бастапқы инвестицияның төмендігі;
- қосалқы бөлшектердің қолжетімділігі;
- операторларға арналған оқыту жүйесінің қарапайымдылығы.

Қазақстан жағдайында қыстың суық күндеріндегі жұмыс тұрақтылығы – басты талаптардың бірі. Осы орайда, Қытай техникаларына арнайы антифриз жүйелері, жылыту құрылғылары және арктикалық майлар орнатылып келеді. Мұндай бейімделу шешімдері техниканың төзімділігін арттырады.

Жаңа буындағы тиеу-тасымалдау техникаларын, соның ішінде Қытай өндірісіндегі машиналарды қолдану – қазіргі тау-кен өндірісінің дамуындағы маңызды бағыт. Автономды, электр және гибриді техникалардың енгізілуі өндірістік тиімділік пен экологиялық қауіпсіздікті арттырады. Қытай техникаларына қатысты заманауи көзқарас олардың қолжетімділігі мен бейімделу мүмкіндіктерін растайды. Дегенмен, олардың ұзақмерзімді сенімділігі үшін сапалы сервистік қолдау мен операторлық дайындық қажет. Жалпы, тиеу мен тасымалдау процестерінде жаңа технологияларды енгізу – өнеркәсіптің бәсекеге қабілеттілігін арттырудың кілті болып табылады.

5 Бұрғылау аттыру жұмыстары

5.1 Бұрғылау-жару жұмыстарының ғылыми негіздері

Бұрғылау машинасының түрін және ұңғыманың диаметрін таңдау

Кендер мен тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттерін сынау нәтижелері (5.1-кесте) тау жыныстарының жалпы механикалық беріктік көрсеткіштері жоғары екенін көрсетеді. Граниттер үшін қысу және созылу беріктігінің шектері 1002-ден 1484 кг/см-ге дейін өзгереді, беріктік коэффициенті 12-15. Құмтастар мен тақтатастардың механикалық қасиеттері кең ауқымда өзгереді. Мәселен, мысалы, қысу беріктігінің шегі 798-ден 4509 кг/см²-ге дейін, созылу беріктігінің шегі 69-дан 361 кг/см²-ге дейін, беріктік коэффициенттері 10-нан 20-ға дейін. Граниттер пайда болу тереңдігіне байланысты механикалық қасиеттер шегінің шамалы ауытқуымен сипатталады. Бұл бір жағынан минералогиялық құрамның біртектілігімен, екінші жағынан көлемдік салмақтың тұрақтылығымен, демек кеуектілігімен түсіндіріледі. Құм-тақтатас бағанынан алынған сынамалар үшін тау жыныстарының механикалық беріктігі орташа мәндерде тереңдігі артады, бірақ жоғарылау шамалы. Беріктік коэффициенті тек бір баллға, қысу және созылу беріктігінің шектері 11-8% - ға және т. б.

Құм-тақтатас қалыңдығы кендері мен тау жыныстарының петрографиялық және минералогиялық құрамының біртектілігін ескере отырып, олардың беріктігіне әсер ететін негізгі фактор-кеуектілікті төмендету және микрокректерді азайту арқылы тереңдікпен көтерілетін көлемдік салмақтың мөлшері екенін атап өткен жөн.

Тау жыныстарының абразивтілік көрсеткіштері 10-нан 30-ға дейін өзгереді. Жалпы, кен орындарының жыныстары л. барон мен А.В. Кузнецов классификациясы бойынша АБРАЗИВТІЛІКТІҢ III-IV класына жатады.

Құмтастар мен тақтатастардың динамикалық серпімді параметрлері шамалы шектерде өзгереді: серпімділік модульдері 6,12·10⁵ кг/см²-ден 9,24·10⁵ кг/см²-ге дейін, сдысу модульдері 2,32·10⁵ кг/см²-ден 4,03·10⁵ кг/см²-ге дейін.

Жалпы, кен аймағының жыныстары және оның қапталдарында қолданыстағы классификация бойынша тұрақты, өте күшті және өте күшті тау жыныстарына жатады, бұрғылау қиындықтары бойынша олар II - III класқа жатады.

Ұқсас кен орындарын игеру тәжірибесіне сүйене отырып, Atlas Copco, Sandvik және Hauserr фирмалары шығарған бұрғылау станоктары қарастырылды.

Жылына 3,3 млн. тонна мөлшерінде жарылған тау массасын (кенді) экскавациялау үшін шелек сыйымдылығы 6,5м³ болатын экскаватор қабылданды, содан кейін көрсеткіштер бойынша жарылғыш ұңғыманың

оңтайлы диаметрі: жарылғыштық III – IV сыныптар, бұрғылау қиындықтары- II-III класс, формула бойынша есептелген В.В. Ржевский

$$dc = K_n \times E + 112 = 175,0, \text{ мм}; \quad (5.1)$$

мұндағы K_n -аударым коэффициенті;

E - тау жыныстарын қазуға қабылданған экскаватор шөмішінің сыйымдылығы, м^3 .

Бұл талаптарға Atlas Copco компаниясы шығарған бұрғылау станогы, ROC L8 - тереңдігі 54 м-ге дейін, диаметрі 110-203 мм-ге дейін, карьерлерде ұңғымаларды бұрғылауға арналған сүңгуір пневматикалық балғасы бар станок барынша толық жауап береді.

Бұрғылау жұмыстарының параметрлерін және бұрғылау жабдықтарының қажетті санын есептеу

$$N = \frac{Q_* \cdot k \cdot p}{P_{\text{cul}} \cdot m_{\text{cul}} \cdot n_{\text{cyr}} \cdot V} \quad (5.2)$$

мұндағы Q -жарылатын тау массасының көлемі, т/жыл;

k_p - станоктардың қажетті резервін ескеретін коэффициент ($k_p=1,2 \div 1,25$);

$P_{\text{см}}$ -бұрғылау станогының ауысымдық өнімділігі, м/см;

γ - жыныстардың тығыздығы, т/м^3 ;

$p_{\text{см}}$ -бұрғылау станогының тәулігіне жұмыс ауысымдарының саны, - 2 ауысым;

$p_{\text{сут}}$ -жылдың жұмыс күндерінің саны;

V -тау-кен массасының 1 м ұңғымадан шығуы, м^3 .

Бұрғылау станогының ауысымдық өнімділігін, бұрғылау станоктарының жұмыс уақытының қажетті санын және бұрғылау станоктарының қажетті санын есептеу нәтижелері 5.1-кестеде және қосымшасында келтірілген.

Кесте 5.1 - Бұрғылау станоктарының өнімділігі мен қажетті саны

Есептеу үшін бастапқы деректер	Өлш.	Барл	Кен өндіру	Балансты кен	Аршыма
Жарылатын тау массасының көлемі	тыс.т	11468,2	3 300,0	1 518,2	6 650
Жылдағы жұмыс күндерінің саны	дн.		355	355	355
Тәулігіне Ауысым саны	см.		2	2	2
Ауысым ұзақтығы	мин.		660	660	660
Кертпенің биіктігі	м		10	10	10
L ұңғымалар	м		11,6	11,6	11,6
Артық бұрғылау	м		1,6	1,6	1,6
Жыныстардың тығыздығы	т/м^3		2,74	2,74	2,74
Тау массасының 1 м ұңғымадан шығуы	$\frac{\text{м}^3}{\text{м}}$		192	192	242

Бұрғылау станоктарының өнімділігі мен қажетті санын есептеу кезінде келесі бастапқы деректер қабылданады:

Кәсіпорынның вахталық екі ауысымдық жұмыс режимі. Вахтаның ұзақтығы, күн – 15.

Жылдағы жұмыс күндерінің саны-355; ауысым ұзақтығы, сағат – 12

Карьердің өнімділігі (жарылатын тау-кен массасының көлемі), мың м³: кен бойынша – 1204,4

Баланстан тыс кен бойынша – 554,1; тау жынысы бойынша-2427,0

Аршудың орташа коэффициенті-2,64 м³; тығыздығы, т/м³: кендер – 2,74; жыныстар – 2,74.

Бұрғылау машинасының ауысымдық өнімділігі

Бұрғылау машинасының ауысымдық өнімділігі өрнектен анықталады

$$P_{cm} = P_t \cdot T_{cm}, \text{ м/см} \quad (5.3)$$

мұндағы T_{cm} - жұмыс ауысымының ұзақтығы, мин;

P_t – бұрғылау станогының техникалық өнімділігі, м/мин.

Өндіру жөніндегі жылдық жоспардың орындалуын қамтамасыз ету үшін бұрғылау станоктарының қажетті саны:

Ұсақтау көлеміне қойылатын технологиялық талаптар

Жарылған тау массасы белгілі бір талаптарға сай болуы керек.

6 Жоғалым мен құнарсыздану коэффициенттері: мәні, өлшемі және маңызы

6.1 Жоғалым коэффициенті

Тау-кен өнеркәсібі - жер қойнауындағы пайдалы қазбаларды іздеу, өндіру және алғашқы өңдеу жұмыстарымен айналысатын өндіріс саласы. Бұл салада өндірілетін шикізаттың көлемін, сапасын және тиімділігін бағалау үшін арнайы көрсеткіштер қолданылады. Солардың ішінде ең маңызды көрсеткіштердің бірі - жоғалым коэффициенті.

Тау-кен өндірісінде жоғалым коэффициенті кенорнын игеру барысында пайдалы қазбалардың қаншалықты бөлігінің шығынға ұшырайтынын сипаттайды. Бұл көрсеткіш өндірудің тиімділігін бағалауда және болашақ кеніштерді жобалауда шешуші рөл атқарады.

Негізгі ұғымдар мен анықтамалар

Жоғалым коэффициенті (тау-кен ісінде) - өндіріс процесінде пайдалы қазбалардың бастапқы қорларына қатысты жоғалған немесе өндірілмей қалған бөлігінің үлесі.

Бұл коэффициент әдетте пайызбен (%) беріледі. Мысалы, жоғалым коэффициенті 15% болса, демек бастапқы қордың 15%-ы өндіріс процесінде жоғалған деген сөз.

Сонымен бірге тау-кен өндірісінде пайдалы қазбаның шығымдылығы (немесе алынуы) түсінігі де бар.

Тау-кен ісінде жоғалымдар бірнеше факторларға байланысты әртүрлі сипат алады. Негізінен жоғалымдар екі негізгі топқа бөлінеді:

1) Технологиялық жоғалымдар

Бұл жоғалымдар кен қазу, бұрғылау, жару, тиеу және тасымалдау сияқты технологиялық процестер барысында туындайды. Технологиялық жоғалымдарға келесілер жатады:

Тау жыныстарының араласып кетуі;

Ұсақталған пайдалы қазбалардың ұсақ қалдықтармен бірге жоғалуы;

Шашырау немесе жерге түсіп кету;

Жару жұмыстарынан кейінгі өнімнің ыдырап, толық жиналмауы.

2) Геологиялық жоғалымдар

Геологиялық жоғалымдар пайдалы қазбаның кен орны құрылымының ерекшеліктеріне байланысты туындайды:

Қатпарлардың, жарықтардың, бұзылыстардың әсері;

Пайдалы қазбаның жұқа қабаттарда орналасуы;

Қиын өңделетін аймақтардағы қорлардың қол жетімсіздігі.

Бұл жоғалымдар, әдетте, техникалық себептерден емес, геологиялық жағдайларға байланысты болады.

6.2 Жоғалым коэффициентіне әсер ететін факторлар

Жоғалым коэффициенті көптеген ішкі және сыртқы факторларға тәуелді:

1. Кеннің геологиялық құрылымы. Кен орнының қабаттылығы, қалыңдығы, кеннің таралу сипаты, жарықтар мен бұзылыстар жоғалым мөлшеріне тікелей әсер етеді.

2. Өндіру әдісі. Ашық әдіспен өндіруде (карьерлік әдіс) жоғалымдар әдетте аз болады, себебі барлық кен массасына еркін қол жетімділік бар. Жер асты әдістерінде (шахталық өндіруде) жоғалым коэффициенті жоғарырақ болуы мүмкін.

3. Технологиялық деңгей. Қолданылатын бұрғылау, жару, тиеу және тасымалдау жабдықтарының сапасы, заманауилығы жоғалым мөлшеріне ықпал етеді.

4. Жару жұмыстарының тиімділігі. Дұрыс жүргізілмеген жару жұмыстары пайдалы қазбаның бір бөлігін ұсақтап, шашыратып жіберуі мүмкін.

5. Қалдықтарды басқару. Өндіру және байыту процестеріндегі қалдықтарды дұрыс өңдемеу де қосымша жоғалымдарға алып келеді.

Тау-кен өндірісінде жоғалым коэффициентін төмендету жолдары

Тау-кен саласында жоғалым коэффициентін азайту өндірістің экономикалық тиімділігін арттырудың негізгі жолдарының бірі болып саналады. Ол үшін келесі шаралар қолданылуы мүмкін:

Қазба жұмыстарын дәл жобалау. Геологиялық барлау деректерін толық талдау және тиімді өндіру сызбасын жасау.

Жоғары технологияларды енгізу. Қазіргі заманғы бұрғылау, жару, тасымалдау және байыту жабдықтарын пайдалану.

Өндірісті механикаландыру және автоматтандыру. Адам факторынан туындайтын қателерді азайту және процестердің дәлдігін арттыру.

Қалдықтарды қайта өңдеу. Байыту қалдықтарынан пайдалы компоненттерді қайта өндіру арқылы жалпы жоғалымдарды азайту.

Өртүрлі өндіру әдістерін біріктіру. Мысалы, ашық және шахталық әдістерді кешенді қолдану.

Қолданбалы маңызы

Жоғалым коэффициенті тау-кен өнеркәсібінде келесідей маңызды рөл атқарады:

- кен орнын экономикалық тұрғыдан бағалау кезінде;
- өндіру және байыту жобаларын жоспарлауда;
- өнімнің өзіндік құнын есептегенде;

Мемлекеттік нормалар мен стандарттарға сәйкестікті бақылауда;

Инвестициялық шешімдер қабылдауда.

Төмен жоғалым коэффициенті кен орнын тиімді пайдалануға және экологиялық қауіп-қатерлерді азайтуға мүмкіндік береді.

Тау-кен ісінде жоғалым коэффициенті - өндіріс тиімділігін сипаттайтын негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштердің бірі. Ол кенорынның геологиялық құрылымына, қолданылатын технологияларға және өндірістің ұйымдастырылуына байланысты өзгереді. Жоғалымдарды азайту - өндірістің шығындарын төмендетудің, пайдалы қазба қорларын ұтымды пайдаланудың және жалпы саланың тұрақты дамуының маңызды шарты.

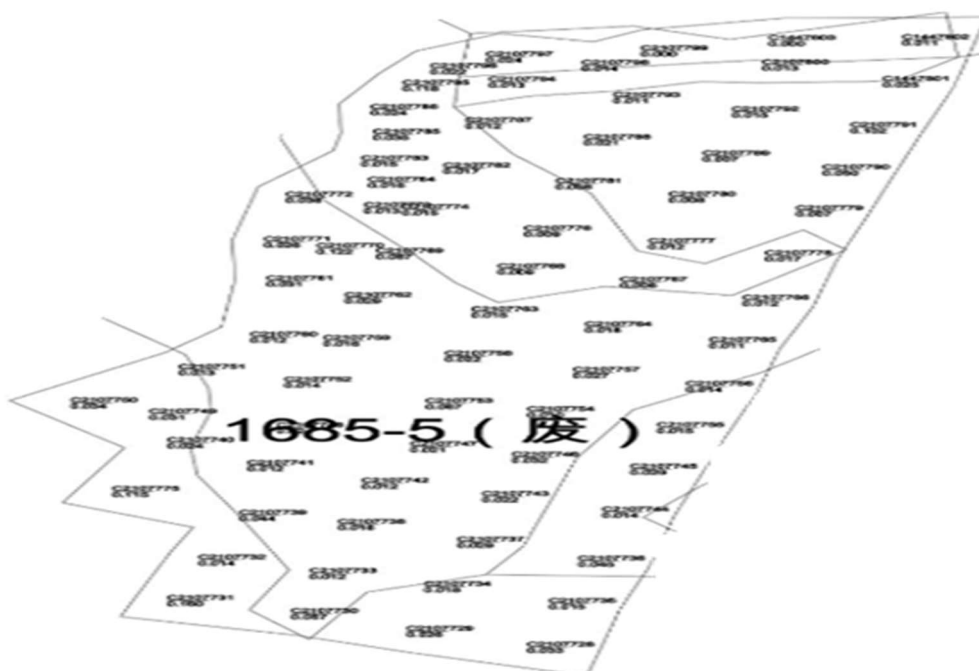
Заманауи тау-кен өндірісінде жоғалым коэффициентін бақылау мен азайту - ғылыми зерттеулердің, инженерлік жобалаудың және өндірістік тәжірибенің ажырамас бөлігі болып табылады.

Шығындар мен құнарсыздануды есептеу "шығындар мен құнарсыздануды анықтау, есепке алу және нормалау жөніндегі салалық нұсқаулыққа", сондай-ақ "тау-кен кәсіпорындарын ашық түрде технологиялық жобалау бойынша әдістемелік ұсыныстарға" сәйкес орындалды.

Тік құлаған кен денелерін игеру кезінде кендердің жоғалуы мен ыдырауы қазба контурының кен денесінің контурымен сәйкес келмеуінен туындайды. Шығындар мен деградацияны есептеу кезінде келесі факторлар ескерілді:

- кен денелерінің морфологиясы;
- түсу бұрыштары;
- кен денелерінің қуаты;
- бос жыныстар мен кондициялық емес кендердің қабаттарын қосу;
- тау-кен жиегінің биіктігі.

Осы магистрлік диссертацияда мен бір блокты есептеме жұмыстарын жүргіземін. Төменде бірінші блоктың төбеден түсірілген сызбасы 6.1 сурет.



6.1 - сурет- №5-1685 блоктың бұрғылау-жару

жұмыстарының сызбасы ұсынылған

Шығындар мен ыдырауды есептеу әр түрлі бұрыштары бар бірнеше нұсқалар үшін орындалды (740, 750, 780) және жиектің биіктігі (10 және 15 м), есептеу нәтижелері 6.1- кестеде:

Кесте 6.1 - Көлбеу бұрыштары мен жиек биіктігінің әртүрлі нұсқалары үшін шығындар мен ыдырауды есептеу нәтижелері

Көрсеткіштер	Кенжардың көлбеу бұрышы, град			Кенжардың көлбеу бұрышы,град	
	74	75	78	75	78
Горизонтальды қуаттылығы, м	286,2				
Құлау бұрышы, град.	80				
Биіктігі, м	10			15	
Тығыздылығы, т/м ³	2,74				
Тығыздылығы, т/м ³	2,74				
Жоғалым ауданы, м ²	123	115	120	188	177
Құнарсыздыну ауданы, м ²	1,99	1,62	1,66	2,4	0,95
Жоғалымның абсолютті көрсеткіші	2,42	1,97	2,25	4,65	3,05
Құнарсызданудың абсолютті көрсеткіші	583	517	560	51	45
Баланстағы қор, т	7841,8	7841,8	7841,8	7841,8	7841,8
Шығындардың нормативтік шамасы, %	3,5	2,89	3,2	11,2	7,42
Құнарсызданудың нормативтік мөлшері, %	7,9	6,4	6,6	9,5	6,4

Кесте деректерінен көріп отырғанымыздай, шығындар мен ыдырау жұмыс істеп тұрған жиектің биіктігіне және көлбеу бұрышына тікелей байланысты. Кемер биіктігінің өзгертілген сызбалары **А-Қосымшада** Пайдалану шығындары мен кендердің ыдырауының ең оңтайлы орташа мәндеріне 75 тең көлбеу бұрышы және жиектің биіктігі-10 м болғанда қол жеткізіледі және:

$$Ж = \frac{S_{\text{жог}} \cdot q_{\text{жог}}}{Q_{\text{баланс}}} \cdot 100 \quad 6.1$$

мұндағы;

$S_{\text{жог}}$ -жоғалым ауданы

$q_{\text{жог}}$ -жоғалым коэффициенті

$Q_{\text{баланс}}$ -баланстағы қор

$$Қ = \frac{K_{\text{абс}} \cdot (h \cdot \sin \alpha)}{Q_{\text{баланс}}} \cdot 100 \quad 6.2$$

мұндағы;

$K_{\text{абс}}$ -құнарсызданудың абсолютті көрсеткіші

h -биіктік

$\sin \alpha$ -кемердің құлау бұрышы

Берілген жұмыс бойынша мен екі салыстырмалы есептеме жұмыстарын жүргіземін.

Бірінші есепте құлау бұрышымыз 75градус ал биіктігі 10 метр кезіндегі жағдайда.Төменде көрсетілген.

$$Ж = \frac{115 \cdot 1.97}{7891.8} \cdot 100 = 2.9\%$$

$$Қ = \frac{517.3 \cdot (10 \cdot 0.97)}{7891.8} \cdot 100 = 6.4\%$$

Келесі кезеңде мен құлау бұрышы 78 градус ал кемер биіктігі 15 кезіндегі жағдайдағы кемердің есептеме жұмыстарын жүргіздім.

$$Ж = \frac{188 \cdot 4.65}{7891.8} \cdot 100 = 11.2\%$$

$$Қ = \frac{517.3 \cdot (15 \cdot 0.97)}{7891.8} \cdot 100 = 9.5\%$$

Жоба бойынша шығындар – 2,9%, Құнарсыздану– 6,4% қабылданады.

Жобада шығындарды азайту және жою бойынша келесі іс-шаралар қарастырылған:

- карьердің контуры пайдалы қазбаларды барынша және экономикалық тұрғыдан тиімді алу бойынша қалпына келтірілді;
- өндіру жұмыстары 10 метрлік жоталармен жүргізілуде;
- кен денесінің жанасуына жақындаған кезде (жанасудан 2,0-4,0 м қашықтықта)кенді, сондай-ақ жынысты ұңғымалардан міндетті сынама алу;
- топырақты сынған кендерден және ұсақ-түйектерден тазарту;
- кен және тау жыныстары бойынша жарылыс жұмыстарын бөлек жүргізу;
- шламды және борозды сынамаларды іріктеу;
- тау-кен жұмыстарын жүргізуді тұрақты бақылау.

Нақты жағдайға байланысты жылдық шығындар мен деградация бір бағытта немесе басқа бағытта өзгеруі мүмкін. Тау-кен өндіру саласында жыл сайынғы өндірістік қызмет табиғи ресурстарды тұтынумен қатар, экологиялық өзгерістерге де алып келеді. Осыған байланысты әр кәсіпорын жыл сайынғы өндірістік шығындарын және жер қойнауының деградация деңгейін есептеп, реттеуші органдармен келісу арқылы тау-кен жұмыстарының келесі жылға арналған жоспарын бекітеді. Бұл процесс Қазақстан Республикасының табиғи ресурстарды басқару заңнамасына және қоршаған ортаны қорғау талаптарына сәйкес жүзеге асады. Олар кәсіпорын келесі жылға арналған Тау-кен жоспарын жасаған кезде аумақтық жер қойнауын қорғау басқармасымен есеп айырысуға және келісуге жатады. Өзгеріс нәтижелері 6.2- суретте көрсетілген.



6.2 -сурет- Соңғы деректердің көрсеткіштері

Тау-кен өндірісіндегі басты міндеттердің бірі — пайдалы қазбаларды мейлінше толық және тиімді өндіру. Өндіріс процесінде кен жоғалымдары (жоғалымдар) орын алуы мүмкін, яғни жер қойнауында қалатын немесе байытуға жіберілмей, қалдық ретінде кететін пайдалы құрам бөліктерінің үлесі. Жоғалымдардың жоғары деңгейі — экономикалық шығынға, ресурстардың тиімсіз қолданылуына және экологиялық тәуекелдердің артуына алып келеді. Сондықтан жоғалымды азайту — әрбір тау-кен кәсіпорны үшін стратегиялық басымдық болып табылады. Төмендегі 8.2-кестеде әрбір есептеу жұмыстарының көрсеткіштері. Бұл кестеде есептемелердің жалғасы толық нұсқада көрсетілген.

Жоғалым деңгейінің әрбір 1%-ға төмендеуі кәсіпорын үшін мыңдаған тонна пайдалы кеннің сақталуы және миллиондаған теңге табыс болуы мүмкін. Сонымен қатар:

- кеніштің жұмыс мерзімі ұзартылады;
- өндірістік тиімділік артады;
- экологиялық жүктеме азаяды;
- жер қойнауын ұтымды және кешенді пайдалану қамтамасыз етіледі.

6.3 Экологиялық және өндірістік тиімділік

Көлбеу бұрышын арттыру тек өндірістік жағынан ғана емес, сонымен қатар экологиялық тұрғыдан да тиімді болды. Жер бетінің бұзылу аумағы азайды, қалдықтардың көлемі төмендеді, қайта өңдеуге келетін пайдалы

казбаның үлесі артты. Сонымен қатар, бұл әдіс өндірістік циклдің ұзақтығын қысқартты және энергия шығынын азайтты.

Бұғыты кен орнында жүргізілген тәжірибелік жұмыс нәтижесінде көлбеу бұрышты өзгерту - кен өндіру саласында жоғалым мен құнарсыздануды азайтуда тиімді құрал ретінде дәлелденді. Жұмыс өндірістік тиімділікті арттырып қана қоймай, экологиялық және қауіпсіздік талаптарын сақтауға мүмкіндік берді. Бұл тәжірибе басқа да кен орындарында қолдануға болатын үлгі бола алады.

Өзге кен орындарында ұқсас тәсілді қолдану мүмкіндігін зерттеу;

Көлбеу бұрышты жобалау кезінде геомеханикалық есептеулерді міндетті түрде жүргізу;

Қауіпсіздік және экология бойынша нормативтік құжаттарды ескере отырып кешенді тәсіл қолдану.

6.4 Бұғыты кен орнындағы тәжірибелік жұмыстардың ғылыми талдауы

1. Зерттеудің мақсаты және бастапқы көрсеткіштер

Бұғыты кен орнында өндірістік үдерістерді оңтайландыру мақсатында жоғалымдар мен құнарсыздану деңгейін төмендетуге бағытталған тәжірибелік зерттеулер жүргізілді. Бастапқыда кен өндіру процесінде келесі проблемалық көрсеткіштер байқалды:

- жоғалым коэффициенті: 8–10%
- құнарсыздану коэффициенті: 12–15%

Бұл жоғары мәндер өндірістің тиімсіздігін, ресурстардың үнемсіз пайдаланылуын және шаруашылық шығындардың артуын көрсетті.

2. Қолданылған оңтайландыру шаралары

Проблемалық аспектілерді шешу үшін келесі технологиялық және ұйымдастырушылық шаралар енгізілді:

- кемердің құлау бұрышын 75°-қа өзгерту – бұл селективті қазуға мүмкіндік берді және тау жыныстарының тұрақтылығын арттырды.
- жару жұмыстарының сапасын арттыру – кендің бүлінуін азайтып, құнарлы фракциялардың жоғалуын болдырмау.

6.5 Нәтижелердің ғылыми талдауы, фракциялық құрамның өзгеруі

Оңтайландыру нәтижесінде фракциялық таралу қисығының өзгеруі байқалды:

Ұсақ фракциялардың (<5 мм) үлесі 25-30%-дан 12-15%-ға дейін азайды

Оптималды фракциялардың (5-20 мм) үлесі 30%-дан 38%-ға дейін артты

GPS бақылау жүйесін енгізу – кен өндірудің дәлдігін арттыру және геологиялық бұзылыстарды мониторингілеу.

Персоналдың біліктілігін арттыру – технологиялық процестерді сапалы орындауға ықпал етті.

Нәтижелердің талдауы

Енгізілген шаралардың тиімділігі келесі көрсеткіштердің жақсаруымен расталды:

Жоғалым коэффициенті 8–10%-дан 2,9%-ға дейін төмендеді.

Құнарсыздану коэффициенті 12–15%-дан 6,4%-қа дейін азайды.

Бұл өзгерістердің салдары:

Өндірістік тиімділіктің 10–15% артуы – кеннің пайдалы құрамдастарының толығырақ алынуы. Кеннің пайдалы құрамдастарының толығырақ алынуына әсер еткен факторлар

7 Тау-кен механикалық бөлігі

7.1 Технологиялық жолдар және жол қатынасы

Кен орнын игерудің тау кен техникалық шарттарына келесі ерекшеліктер тән:

- кен орны бір карьермен игеріледі;
- кемер қызмет ету мерзімі 10 жылдан асады;
- шұңқырдың жылдамдығы жылына 15 м дейін жетеді;
- карьер салыстырмалы түрде үлкен сызықтық өлшемдері бар дөңгелек пішінді;
- жылдық жүк айналымы тау массасының 13 млн. тоннасынан аспайды;
- тасымалдау қашықтығы 5 км-ден аспайды.

Дамудың белгіленген ерекшеліктері карьерден тау-кен массасын тасымалдау үшін автомобиль көлігін қолдануды алдын-ала анықтады. Автомобиль көлігінің келесі артықшылықтары бар:

Сыртқы энергия көздерінен тәуелсіздік;

Көтерілістерді еңсеру мүмкіндігінің арқасында көлік коммуникацияларының ұзындығын 120 ға дейін қысқарту; үлкен икемділік пен ептілікке ие.

Автомобиль көлігі карьерлерді салу кезеңінде, кен орындарын қарқынды игеру кезінде, кенжарлардың үлкен жылдамдығымен тиімді және тау-кен жұмыстарының көлемін, карьерлерді салу мерзімдері мен шығындарын азайтуды қамтамасыз етеді.

Көлік түрін таңдау кезінде қабылданған қазу-тиеу жабдығының параметрлері және оның өнімділігі ескерілді. Автосамосвалдың түрін таңдау есептеу бойынша жүргізіледі, ол автосамосвалдың шанағына пайдалы қазбаның $4 \div 6$ шөмішінен аспайтын орналастыру шартынан орындалады.

7.2 Кәсіпорынның автожолдары

Кәсіпорынның автомобиль жолдары келесіге бөлінеді:

- карьер аумағында орналасқан ішкі карьерлер;
- кәсіпорынды кәсіпорынның барлық объектілерінің автомобиль жолдарының жалпы желісімен байланыстыратын кіреберіс және жер үсті.

Уақытша және құрылысшілік жолдарды салуға жұмсалатын шығындарды азайту мақсатында жақсартылған кірме жолдарды құрылыс кезеңінде осы жолдар пайдаланылуы үшін кәсіпорынның негізгі объектілері салынғанға дейін салу керек.

Қозғалыс қарқындылығы бойынша жолдар III санатқа жатады. Аршылған жыныстарды үйіндіге және кен қоймасына тасымалдау

автосамосвалдармен жүзеге асырылатын болады. Аршуды үйінділерге тасымалдаудың орташа қашықтығы 2,5 км, кен байыту фабрикасына – 2,5 км және баланстан тыс кендерді баланстан тыс кендер қоймасына тасымалдау – 2,5 км.

Қозғалыс жылдамдығы 15 км/сағ болғанда жүк көтергіштігі 63 тонна автосамосвалдар үшін жүріс бөлігінің ені 14 м құрайды.

Қисық сызықты учаскелерде жолдың жүру бөлігі кеңейтіле отырып орындалады, оның мөлшері екі жолақты қозғалыс кезінде және қисық радиустары 15-30 м болғанда 4,0-5,0 м құрайды. тұрақты жолдарда екі жолақты қозғалыс кезінде жол жиектерінің ені 2 м.

Тасымалдау көлемін, жолдардың қызмет ету мерзімін, жылжымалы құрамның түрін, карьерден үйінділерге және байыту фабрикасына дейінгі автожолдар үшін жергілікті құрылыс материалдарының болуын ескере отырып, сондай - ақ өнеркәсіп алаңының аумағында жабынның тегістігі 100-150 см/км және жол берілетін қозғалыс жылдамдығы 50 км/сағ дейін жақсартылған жеңілдетілген қиыршық тас түрі қабылданды.

Жер төсемінен суды бұру жер төсемінің негізгі алаңына тиісті еңіс беру және су бұру арықтарын орнату арқылы жүзеге асырылады. Берманың ені жер төсемінен дренаждық арыққа дейін кем дегенде 2 м болуы керек, көлбеуі 20°.

Кеніш учаскесіндегі жолдар көлік жұмысының қауіпсіздігі мен тиімділігін ескере отырып жобаланған. Жобада жер бетіндегі автожолдардың келесі параметрлері қабылданды: Жолдың абсолютті еңістігі 100^{0/00}

Бірінші жолақ ені	8 м;
Екінші жолақ ені	8 м
Бүйірлік алшақтық	2 м;
Үйінді ені	1 м;
Кювет	1 м;
Жолдың жалпы ені	20 м.

Екі жаққа да көрінуді қамтамасыз ету үшін автожолдардың қиылыстары мен түйісулері мүмкіндігінше 900-ге жақын бұрышта орындалады. Бұл ретте қиылысатын жолдың бүйірлік көрінуі кемінде 50 м, ал тар жағдайларда - кемінде 20 м болуы тиіс.

7.3 Көмекші жұмыстар

Қосалқы өндірістік процестерді механикаландыру

Көмекші процестерді механикаландыру үшін карьерде Орындалатын жұмыстардың сипаты мен көлеміне сәйкес келетін өнеркәсіп шығаратын машиналар мен механизмдерді қабылдау ұсынылады.

Кертпелердегі тиеу жұмыстары экскаваторлар мен бульдозерлердің бірлескен жұмысы кезінде орындалады. Экскаваторларға кіреберістерде жоспарлау жұмыстарын жүргізу, карьердегі уақытша жолдарға қызмет көрсету, жұмыс алаңдарын тазарту, үйінділерде жұмыс істеу үшін

гузеникалық бульдозерлер мен фронтальды тиегіштер қабылданды.

Карьерде және кірме жолдарда құрылыс-жол жұмыстарын, басқа да қосалқы жұмыстарды орындау үшін автогрейдерлер қолданылады.

Жұмыс алаңдарын механикаландырылған тазалау үшін шынжыр табанды немесе доңғалақты бульдозер ұсынылады, сақтандырғыш және көліктік бермаларды қалыптастыру үшін доңғалақты фронтальды тиегіш көзделеді. Тазалау кезінде алынатын тау жынысы келесі экскаваторлық кіреберісті пысықтау кезінде оны тиеу мақсатында кертпенің төменгі жиегіне қойылады. Экскаватор трассасының орналасуы және кертпелердің табанын тегістеу де бульдозерлермен жүзеге асырылады.

Экскаваторларға, бұрғылау станоктарына, шынжыр табанды бульдозерлерге және авариялық жөндеулерге қызмет көрсету үшін тікелей карьерде сервистік машина қолданылатын болады.

Жолдарды қоқыстардан, кірден тазарту және жол төсемін қалыптастыру автогрейдердің көмегімен жүргізілуі керек.

Жолдарды және экскаваторлық кенжарларды шаң басу мақсатында суару машинасы қарастырылған. Карьерлік жолдарды, кенді және тұқымдық кенжарлар мен үйінділерді суару жылдың жылы мезгілінде (6 ай) көзделеді. Автожолдарды суаруды күндізгі уақытта 3 рет және түнгі уақытта – 2 рет, тәулігіне – 5 рет жүргізу көзделеді. Экскаваторлық кенжарлар мен асыл тұқымды үйінділерді суару – күніне бір рет. Суару үшін техникалық су пайдаланылады.

Автожолдар мен үйінділерді суаруға арналған карьердің техникалық суға қажеттілігі тау-кен кәсіпорындарын технологиялық жобалау нормаларына сәйкес қабылданды және суармалы алаңның 1 м^2 үшін $0,5$ литрді құрайды. Жолдардың орташа ұзындығы $5,6 \text{ км}$ және жүріс бөлігінің ені $14,0 \text{ м}$ болатын автожолдарды суаруға арналған су шығыны: $5600 \cdot 14 \cdot 0,5 \cdot 5 = 196\,000 \text{ л}$ немесе 196 м^3 .

Тау-кен массасын экскавациялау кезінде шаңды басу үшін судың шығыны тау-кен институтының әдістемесі бойынша анықталады. Д. Қонаева және тау – кен өндіру кәсіпорындарын ашық тәсілмен технологиялық жобалау бойынша әдістемелік ұсыныстарды ескере отырып, 10 л/м^3 тең қабылданды.

Жылына $1,2 \text{ млн. м}^3$ кен өндіру және жылы мезгілде 6 ай жұмыс істеуді ескере отырып, $554,1$ мың м^3 баланстан тыс кен қазу кезінде кенжарларды суаруға қажет болады $(1,2 + 0,55) \cdot 10 : 2 = 8,75 \text{ млн. л}$ су немесе $8,75$ мың м^3 .

Бір жыл ішінде $2,9 \text{ млн. м}^3$ көлемінде аршылған жыныстарды қазу кезінде тұқымдық кенжарды суаруға $2,9 \cdot 10 : 2 = 14,5 \text{ млн. л}$ су немесе $14,5$ мың м^3 қажет болады.

Шаң басуға арналған судың жалпы шығыны жылына $24,1$ мың м^3 құрайды.

$7,5 \text{ м}^3$ тең КО-806 суару машинасындағы су көлемі кезінде шаң басуға арналған рейстер саны жылына $2\,853$ рейсті – тәулігіне 21 рейсті құрайды. Жолдардың ұзындығы $5,6 \text{ км}$ болған кезде жалпы жүріс $5,6 \cdot 21 = 117,6$

км/тәулікті құрайды.

Бермаларды ілмектер мен визорлардан тазарту және тазарту үшін ЕО-2621 әмбебап экскаваторы қабылданды. Сақтандырғыш бермалардың ені ЭО-2621 экскаваторының бермаларын тазалауда пайдалану есебінен 6 м-ге тең болып қабылданды. Бермаларды тазарту жұмыстары Тау-кен шеберінің қадағалауымен күндізгі уақытта ғана жүргізіледі. Сақтандырғыш бермада орналасқан тау жыныстары мен шөгінділер экскаватормен астыңғы сақтандырғыш бермаға немесе жұмыс кертпесіне ауыстырылады.

Кен орнында габаритті кесу үшін экскаваторға орнатылған гидромолот қолданылады. 7.1- кестеде көмекші техникалардың тізбесі

Кесте 7.1 - Көмекші техникалардың тізбесі

Модель	Санат	Ескерту
ЧЕТРА Т25	Шынжыр табанды бульдозер	
ЧЕТРА ПК 120,	Алдыңғы тиегіш	
XCMG GR 215A	Автогрейдер	
КО-806	Суару машинасы	КАМАЗ 43253 базасында
УСТ-54535	Вахталық Автобус	КАМАЗ 43118-46 базасын
ГАЗ-С41R13	Жанармай құюшы	
ЭО-2621	Доңғалақты экскаватор	

Ақаулы самосвалдарды карьерден жөндеу аймағына сүйрету үшін трактор қолданылады, бұл самосвал сүйретуге арналған тіркеме құрылғысымен жабдықталуы тиіс.

Борттарды қауіпсіз күйге келтіру, сондай-ақ адамдарды кертпеден кертпеге жылжыту үшін баспалдақтарды жөндеу және күтіп ұстау Штаттарда көзделген жұмысшылармен көмекші жұмыстарды орындау үшін жүргізіледі.

Техникалық парктің қанағаттанарлық жай-күйі кеніштің Жөндеу - механикалық учаскесімен орындалатын жоспарлы-алдын алу жөндеулерімен қамтамасыз етіледі.

7.4 Карьерді желдету

Карьердегі табиғи ауа алмасуы карьердің бүйірлері мен оның түбіндегі ауаны жылыту мен салқындатудағы айырмашылықтардан туындайтын күндізгі және түнгі уақытта көп бағытты ауа ағындарымен таулы - алқаптық айналым есебінен жүреді. Күндіз жел карьерден ауаның үстіңгі қабаттарына, түнде күрішке қарама-қарсы бағытта бағытталады.

Таулы-алқаптық айналым есебінен карьерді желдету схемасы 6.1-суретте келтірілген.



7.1 - сурет- Тау-алқап айналымы

Карьердің геометриясын желмен желдетудің тиімділігі тұрғысынан бағалау карьердің тереңдігі H -нің карьердің орташа мөлшері L -ге қатынасы негізінде жүзеге асырылады.

Тереңдігі $H=385$ м, ұзындығы 1760 және ені 480 м болатын жобаланған Карьер үшін; орташа өлшемі $L=919$. Ал $n/l = 385/919 = 0,41$ қатынасы.

Карьердің созылуы (ұзын ось) Оңтүстік-Шығыс, басым желдің бағытымен сәйкес келеді, жоба қабылдаған борт бұрышы және жұмыс жүйесі рециркуляция аймағының көлемін едәуір азайтады. Бұл карьерді желдету схемасын тиімді рециркуляциялық деп атауға мүмкіндік береді-тоқырау аймақтары пайда болмайтын және рециркуляция аймағының аз көлемімен тікелей ағын. карьердің табиғи желдетуінің рециркуляциялық-тікелей ағындық схемасы бар Карьер кеңістігіндегі ауа ағындарының құрылымы келтірілген.

Карьерді желдетудің рециркуляциялық-тікелей ағымдық схемасы жыл бойы жел үнемі соғып тұрады, қатты және орташа, негізінен оңтүстік-шығыс бағытта. Карьердің геометриясы ұзартылған, карьерлерге кіру-шығу, қауіпсіздік бермалары мен көліктер сәйкес келеді басым желдің бағыты

8 Техникалық-экономикалық бөлім

Карьердің тауарлық кен өндіру бойынша жобалық өнімділігі тапсырмаға сәйкес жылына 3 300 мың тонна мөлшерінде қабылданды.

Кен орнының карьерлік контурындағы баланс қорларының көлемін және қабылданған жобалық өнімділікті ескере отырып, карьердің пайдалану мерзімі 32 жылды құрайды. Бұл мерзім тау-кен жұмыстарының даму және баяулау кезеңдерін қамти отырып, 2050 жылға дейін созылады.

Бұл кезеңде қолданылатын геофизикалық және геохимиялық зерттеулер – кен орнын әрі қарай игеру мен жобалау шешімдерін қабылдауда шешуші рөл атқарады. Бұрғылау жұмыстары атқарылады және пайдалы қазбаның нақты мөлшері мен сапасы анықталады. Бұл шығындар жобаның бастапқы кезеңінде орын алатындықтан, инвестициялық тәуекелі жоғары болып есептеледі. Алайда, табысты барлау – келешектегі табыстың кілті.

Техникалық-экономикалық көрсеткіштердің есебі 2018 жылғы бағалармен, ұлттық валюта – теңгемен жүргізілді, ал қорытынды көрсеткіштер 1 АҚШ доллары = 370 теңге айырбас бағамы бойынша АҚШ долларына қайта есептелді.

2018 жылғы жағдай бойынша карьер құрылысын салуға арналған капиталдық салымдар төмендегідей:

- ҚҚС-сыз: 5 885,3 млн теңге немесе 15,9 млн АҚШ доллары;
- ҚҚС-пен: 6 591,5 млн теңге немесе 17,8 млн АҚШ доллары.

8.1-кестеде – капиталдық шығындар бөлімінде барлық негізгі көрсеткіштер егжей-тегжейлі берілген.

Кесте 8.1 - Капиталдық шығындар

Аты және шығындар	Барлығы, мың теңге	Барлығы, мың долл.	Уд. салмақ, %
Тау-кен-күрделі жұмыстар	1 718 167	4 643,7	26,1
Жабдықты сатып алу	2 677 577	7 236,7	40,6
Күрделі автомобиль жолдары	492 021	1 329,8	7,5
ЭБЖ құрылысы 5км (110 кВ)	90 163	243,7	1,4
Кл 6кВ (10 км)құрылысы	55 703	150,5	0,8
ГПП 110 / 6кВ	270 199	730,3	4,1
Жөндеу-механикалық цех	110 133	297,7	1,7
ЖМ Шығыс қоймасы	65 586	177,3	1,0
Салмақ	12 262	33,1	0,2
Сорғы станциясы бар 10 км-ге дейін су құбыры	85 691	231,6	1,3
Буландырғыш тоған	92 120	249,0	1,4
Жанармай құю станциясы бар ЖЖМ қоймасы	85 524	231,1	1,3
Екі жолақты кірме жол, 10 км	130 146	351,7	2,0
Жиынтық сметалық есеп бойынша жиыны	5 885 291	15 906,2	89,3

Карьерде жұмыс істейтіндердің саны қолданылатын технологиялық процестерді, жұмыс орындарының санын, қызмет көрсету нормативтері мен нормаларын, өндірістің ауысымдылығын ескере отырып, кәсіпорынның қабылданған қуаты мен жұмыс режимін негізге ала отырып, технологиялық жобалау нормативтері бойынша айқындалған.

Тапсырмаға және қабылданған технологияның талаптарына сәйкес кеніш жұмысының вахталық режимі қабылданды (вахтаның ұзақтығы – 15 күн):

- жылына жұмыс күндерінің саны-355;

ҚОРЫТЫНДЫ

Диссертациялық жұмыста Бұғыты кен орнында жоғалым мен құнарсыздану ды оңтайландыру жұмыстары жүргізілді, осы жұмыстардың тиімділігін арттырып және пайдалы қазбаларды жоғалту мен құнарсыздану деңгейін төмендету мақсатында жүргізілген технологиялық шешімдер жан-жақты талданды. Жобада тау-кен жұмыстарының параметрлерін оңтайландыру арқылы өндірістік процесті жетілдіру мүмкіндігі қарастырылды.

1. Негізгі нәтижелер келесідей:

Жарылыс жұмыстарының параметрлерін өзгерту барысында, әсіресе үстем биіктігін арттыру арқылы жоғалымды 9%-дан 6,4%-ға дейін, ал құнарсыздануды 2,9%-ға дейін төмендетуге қол жеткізілді. Бұл өзгерістер жарылыс өнімділігін арттырып қана қоймай, пайдалы қазбаларды толық игеруге мүмкіндік берді.

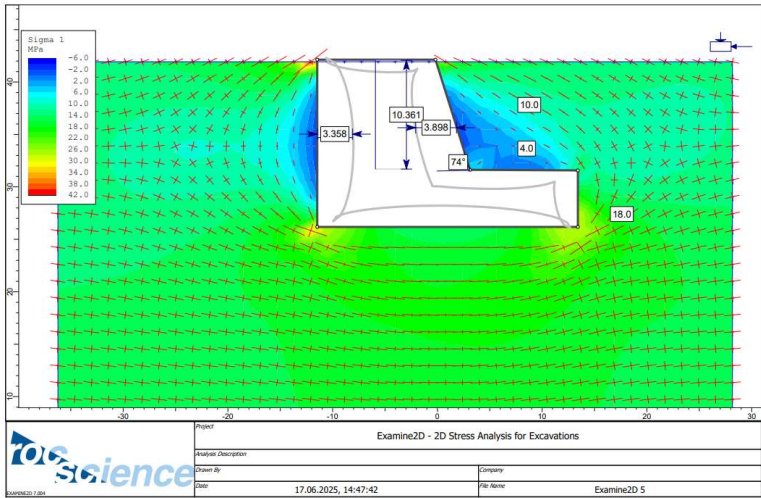
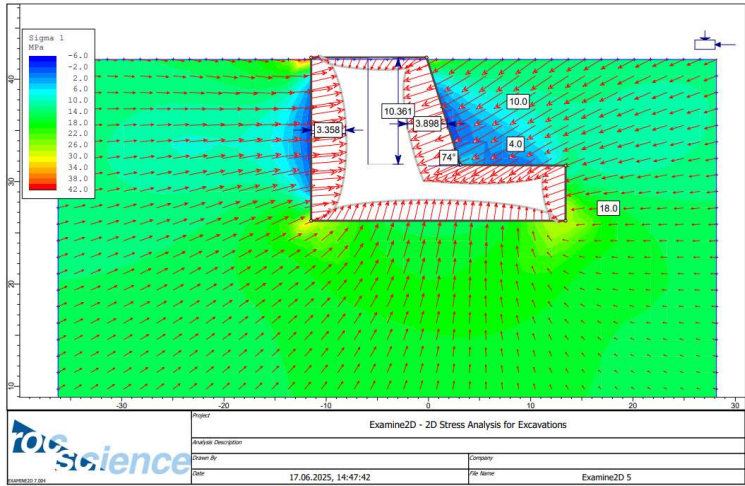
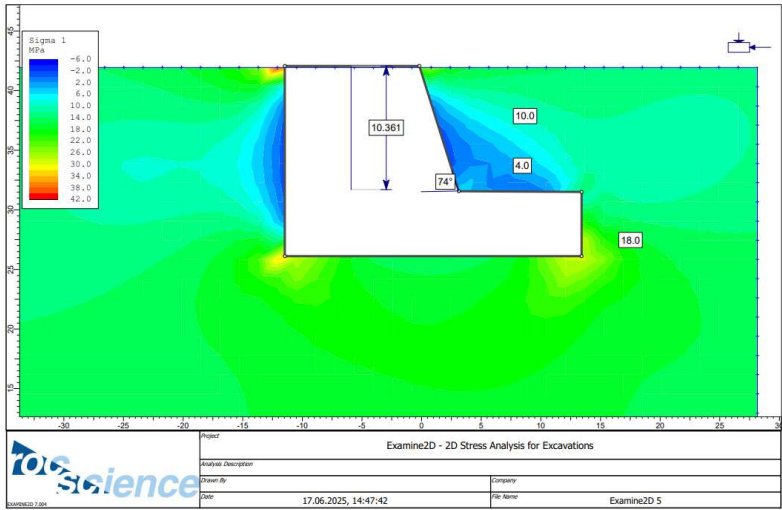
2. Жүргізілген тәжірибелер мен модельдеу нәтижелері көрсеткендей, ұсынылған технологиялық тәсілдер экскавация тиімділігін арттыруға және кен массасының бұзылуын оңтайландыруға мүмкіндік берді. Мұндай тәсіл карьер жағдайына бейімделіп, өндірістік үдерістің тұрақтылығы мен экономикалық тиімділігін қамтамасыз етті.

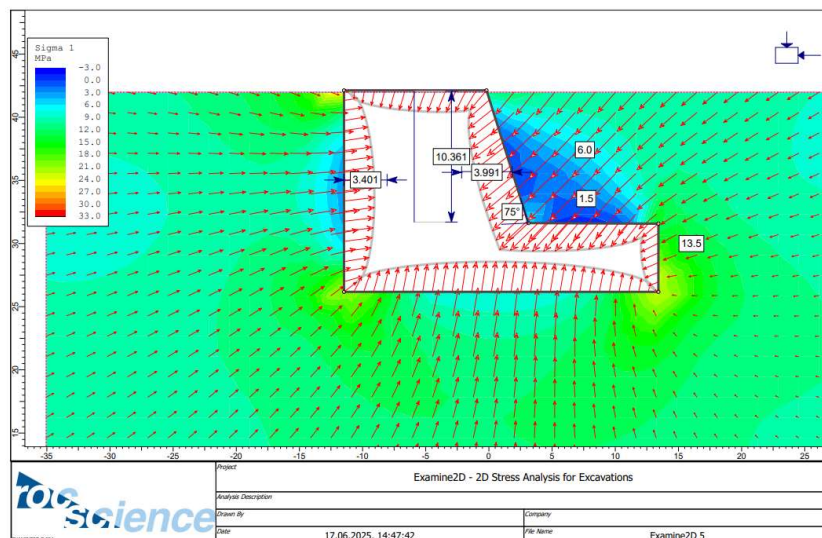
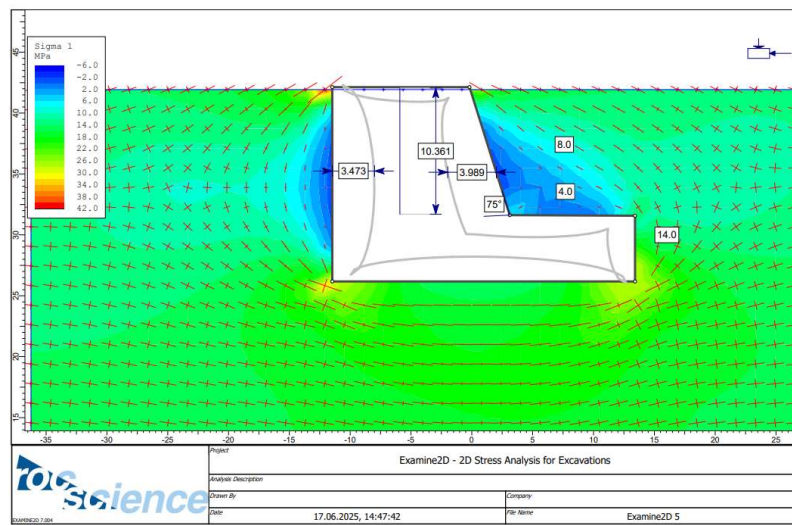
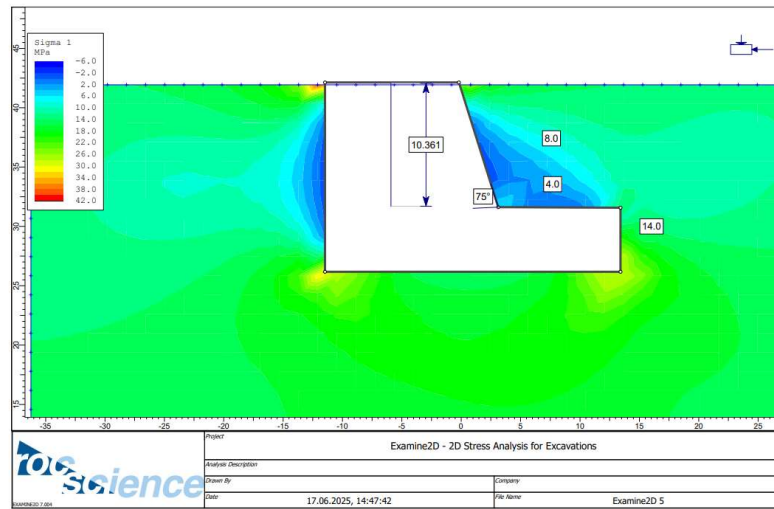
3. Бұғыты кен орнының геологиялық құрылымы мен өндірістік жағдайларына сәйкес алынған нәтижелер болашақта осыған ұқсас кен орындарында да қолдануға жарамды. Бұл жұмыс жоғалым мен құнарсыздануды азайту арқылы пайдалы қазбаларды ұтымды игеру және экологиялық жүктемені төмендету бағытындағы маңызды ғылыми-өндірістік негіз болып табылады.

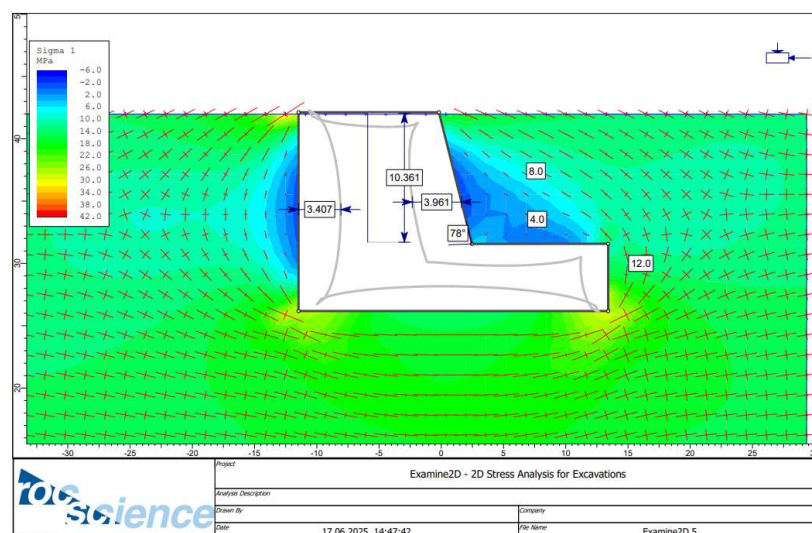
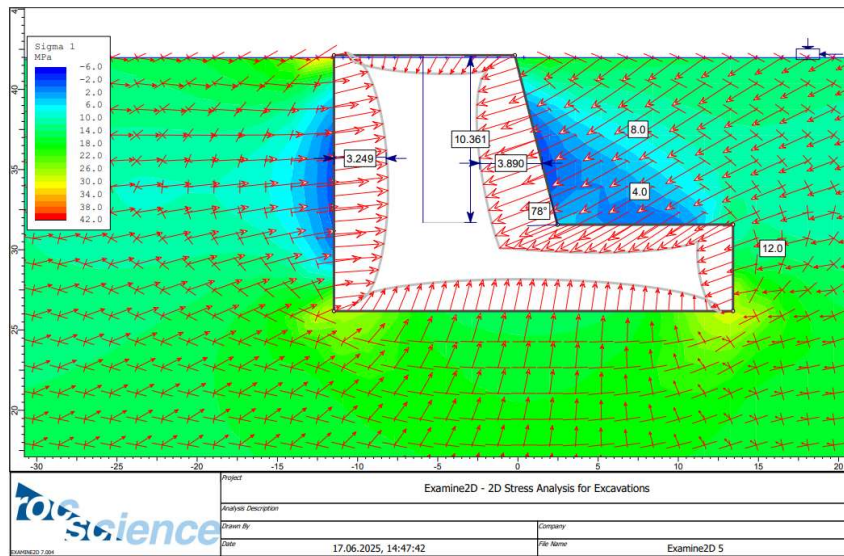
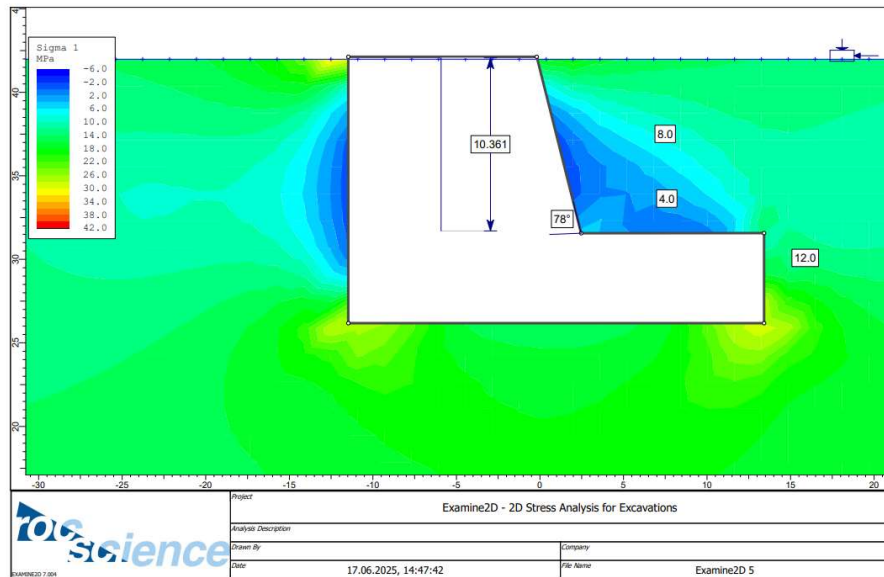
ПАЙДАЛАНЫЛҖАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

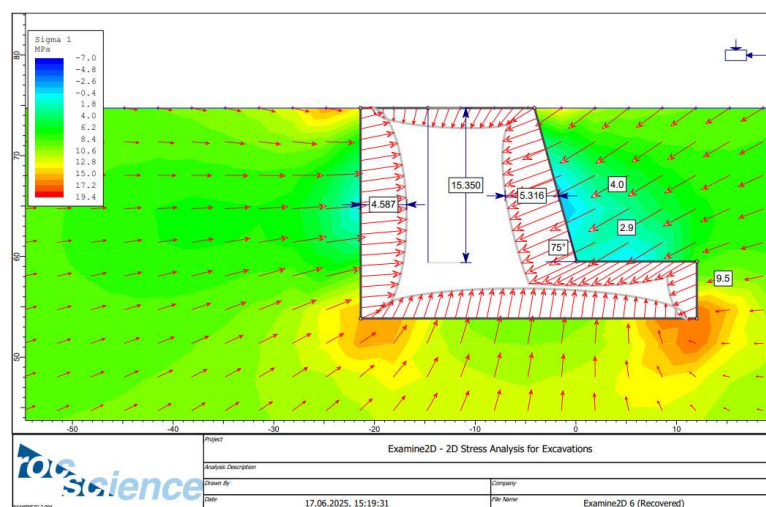
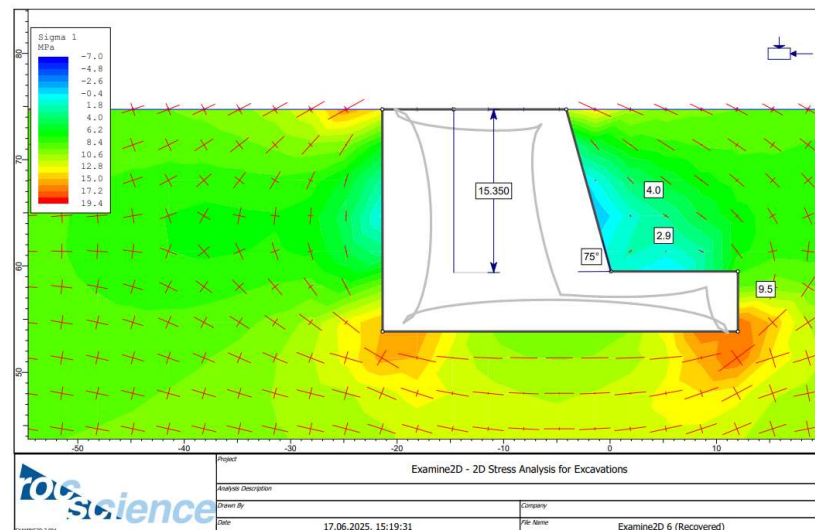
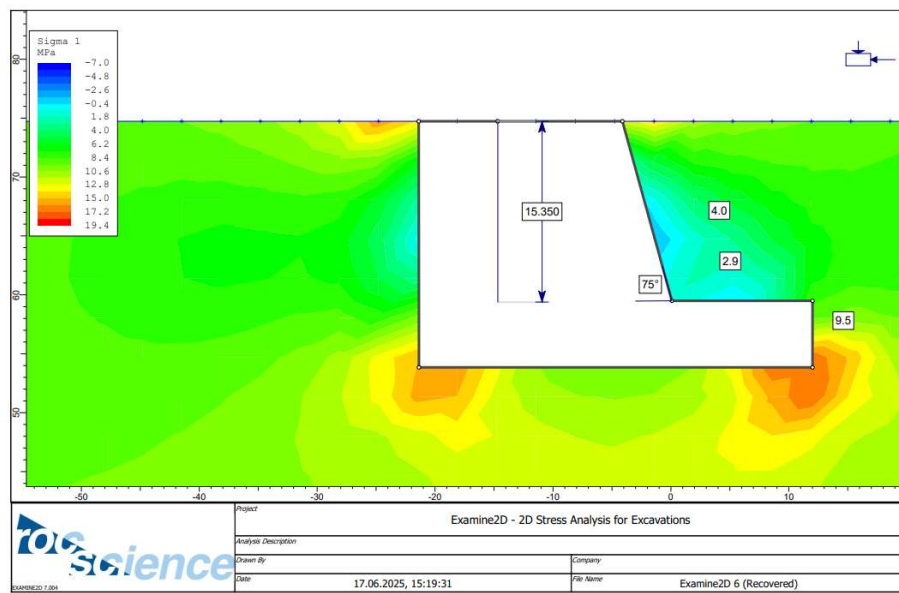
- 1 Арсентьев А.И., Проломова Т.А., Тихонов Р.А. Динамика параметров и показателей карьера в процессе работы со стабильной производительностью по горной массе. Известие вузов. Горный журнал. Екатеринбург, 2001.
- 2 Гавришев С.Е., Колонюк А.А., Бурмистров К.В. Особенности конструирования и расконсервации временно нерабочих бортов. Горный информационно-аналитический бюллетень. Москва, МГГУ, 2007. №2.
- 3 Деревяшкин И.В., Фидель Р.А., Корчагин С.Е. Строительство мощных железорудных карьеров. Проектирование, практика строительства, теоретические изыскания новых технологических решений. Москва, Издательство РУДН, 1998.
- 4 Фомин С.И., Холодняков Г.А. Планирование отработки месторождений группы карьеров. Горный журнал, 1999. №7.
- 5 Игнатов А.О. Обоснование ступенчато-убывающего графика режима добычных работ при открытой разработке кимберлитовых трубок с мощной толщей покрывающих пород. Горный информационноаналитический
- 6 Донченко Т.В. Способ расконсервации временно нерабочего борта карьера в два этапа с образованием насыпной призмы. Записки Горного института, 2002. том 150, часть 2.
- 7 Линева В.П., Рубинштейн С.Б., Холодняков Г.А. Регулирование текущего коэффициента вскрыши углом наклона рабочих бортов карьера. Горный журнал, 2001. №5.
- 8 Синьковский В.Н., Вокин В.Н., Теняшников В.А. Формирование рабочей зоны карьеров с учетом расконсервации временно нерабочих бортов. Горный информационно-аналитический бюллетень. Москва, МГГУ, 2006. № 3.
- 9 Шпанский О.В., Лигоцкий Д.Н., Ишкулова И.А., Арзуманян К.С. Моделирование рабочей зоны карьера при переменном направлении понижения горных пород. Горный журнал, 2005. №2.
- 10 Дриженко А.Ю. Этапная разработка пород вскрыши железорудных карьеро в крутонаклонными выемочными слоями. Горный журнал, 2011. №2.
- 11 Ракишев Б.Р., Молдабаев С.К. а.с. Способ открытой разработки наклонных и крутых месторождений полезных ископаемых. Инновационный патент РК, №26485, 2012.
- 12 Ракишев Б.Р., Молдабаев С.К. а.с. Способ открытой разработки крутопадающих месторождений полезных ископаемых с переходом на внутреннее отвалообразование. Инновационный патент РК, №29038, 2014.
- 13 Молдабаев С.К., Рысбайулы Б. Решение задачи нелинейного программирования методом Беллмана при оптимизации двухуровневой отработки уступов в глубоких карьерах. Труды Бауманского НГУ

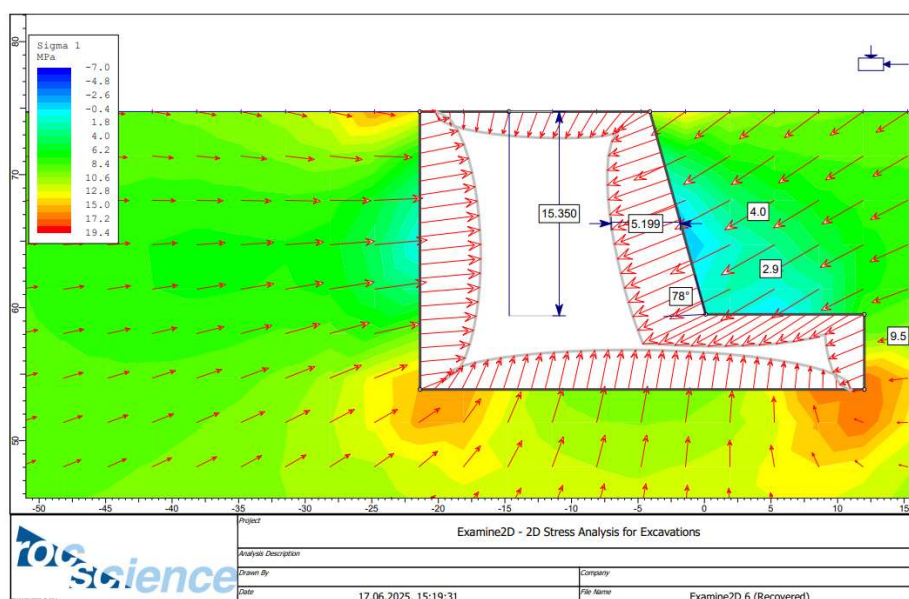
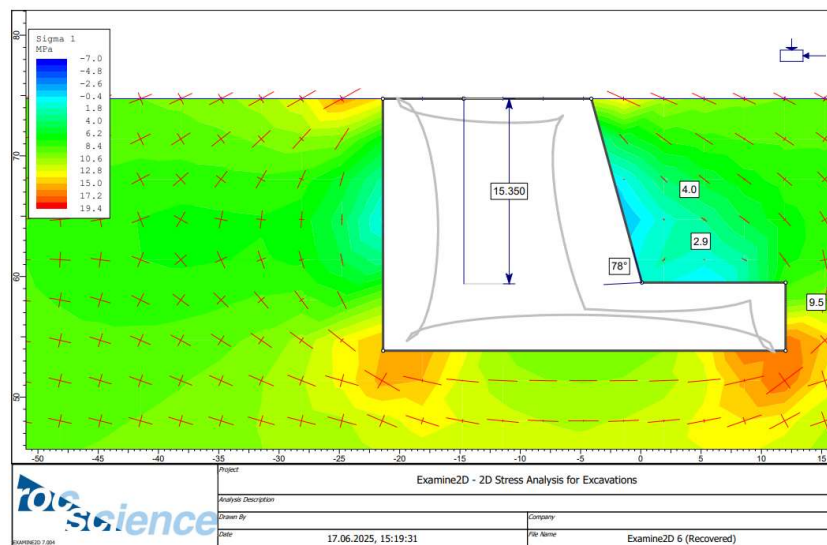
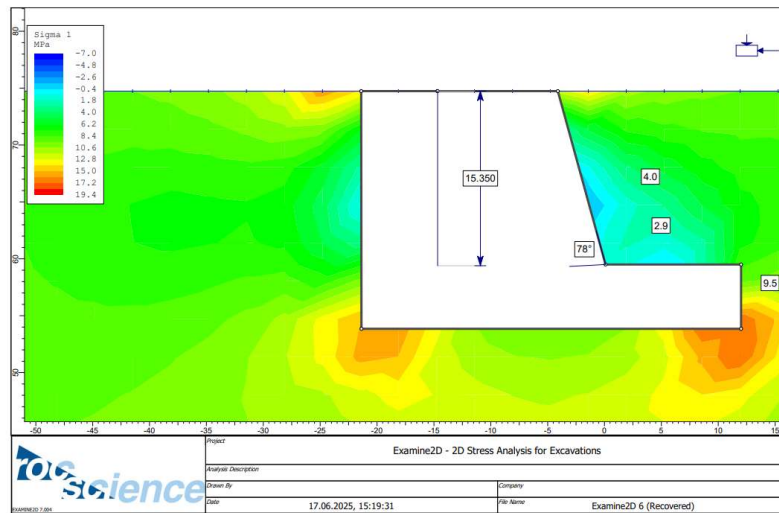
ҚОСЫМША А











Каспий қоғамдық университеті
Инженерия институты

УО «Каспийский общественный университет»
Институт инженерии



СЕРТИФИКАТ

«ГЕОЛОГИЯ, ТАУ-КЕН, МҮНАЙ-ГАЗ ІСІ ЖӘНЕ
ТІРШІЛІК ҚАУІПСІЗДІГІ САЛАСЫНДАҒЫ ЦИФРЛАНДЫРУ»
VI Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияға
қатысушы

Оразмахан Алияр Қайратұлы

Участник

VI Международной научно-практической конференции
«ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ОБЛАСТИ ГЕОЛОГИИ, ГОРНОГО-
НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА И БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

25-26.04.2025
Алматы

