

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

ӘОЖ 622.34 (043)

Қолжазба құқығында

Сериков Жандос Мирғалимович

МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

Магистр академиялық дәрежесін алу үшін

Диссертация атауы

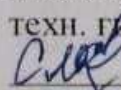
Атансор ашық қазбасының алу бірлігінің шекарасында сорттық жоспарлауды жетілдіру

Дайындау бағыты

7M07203 – Тау-кен инженерия

Ғылыми жетекші

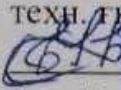
техн. ғыл. докторы, профессор

 С.К. Молдабаев

«26» 05 2022 ж.

Пікір беруші

техн. ғыл. докторы

 Е.С. Орынғозин

« » 2022 ж.

Норма бақылаушы

Жетекші инженер

 Д.С. Мендекинова

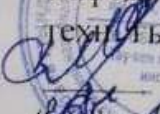
«25» 05 2022 ж.

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

КОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. д-ры., профессор

 С.К. Молдабаев

«26» 05 2022 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

7М07203 – «Тау-кен инженериясы» мамандығы



Магистрлік диссертацияны орындауға
ТАПСЫРМА

Магистрант: Сериков Жандос Мирғалимович

Тақырыбы: Атансор ашық қазбасының алу бірлігінің шекарасында сорттық жоспарлауды жетілдіру

Университет Ректорының №2028-М «03» қараша 2020 жылғы бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « 25 » 05 2022 жыл

Магистрлік диссертацияның бастапқы берілістері: Кенорын жайлы жалпы мәліметтер, геологиялық сипаттамасы, негізгі жоспары

Магистрлік диссертацияда әзірленетін сұрақтар тізбесі:

- Өндірілетін кен блоктарын зерделеу және өндірілетін тауарлық кеннің сапасына әсер ететін ЖС ауытқуын (жоғалту және сарқылау) талдау
- Кен орнының сорттық жоспарларының көмегімен жыныс блоктары туралы кендерді селективті өндіруді талдау және сыртқы факторлардың жоғалту және сұйылту пайызына әсері
- Бағдарламалық камтамасыз етуді колдана отырып, кен орны үшін сорттық жоспарлауды жетілдіру және іске асыру
- Практикалық іске асыру және олардың тиімділігі

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

диссертацияның презентациялық материалы 15 слайдтан тұрады.

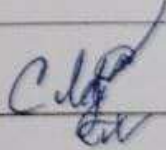
Ұсынылатын негізгі әдебиет: 12 атау

Дипломдық жобаны даярлау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Өндірілетін кен блоктарын зерделеу және өндірілетін тауарлық кеннің сапасына әсер ететін ЖС ауытқуын (жоғалту және сарқылау) талдау	23.12.2021	
Кен орнының сорттық жоспарларының көмегімен жыныс блоктары туралы кендерді селективті өндіруді талдау және сыртқы факторлардың жоғалту және сұйылту пайызына әсері	13.03.2022	
Бағдарламалық қамтамасыз етуді қолдана отырып, кен орны үшін сорттық жоспарлауды жетілдіру және іске асыру	17.04.2022	
Практикалық іске асыру және олардың тиімділігі	17.05.2022	

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

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Экономикалық бөлімі	Молдабаев С.К.	25.05.22	
Норма бақылаушы	Мендекинова Д.С.	25.05.22	

Ғылыми жетекші  С.К. Молдабаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Ж.М. Сериков
Күні «25» 05 2022 ж.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	10
1	Жұмыстың өзектілігі, мақсаты және зерттеу жаңалығы	11
2	Атансор кенішінің кен-геологиялық ерекшеліктері	13
2.1	Кен орны ауданының географиялық-экономикалық сипаттамасы	13
2.2	Кендердің заттық құрамы	13
2.3	Кен денелерінің морфологиясы	15
2.4	Кен орнының гидрогеологиялық ерекшеліктері	17
2.5	Кен орнының инженерлік-геологиялық ерекшеліктері	18
2.6	Карьердің контурындағы қорларды есептеу	19
2.7	Атансор кенішінің тау-кен карьер параметрлері	20
2.7.1	Карьер параметрлері және жобалық шектері	20
2.7.2	Карьерлік өрісті тау-кен-геометриялық талдау	21
3	Пайдалы қазбаның жоғалымы мен құнарсыздануының негіздемесі	27
4	Өндіру жұмыстарын жоспарлау және темір кендерін өндіру кезінде алу көрсеткіштерін есептеу	33
5	Экскаватор қазу контурларын құру және тау-кен блогын өңдеу тәртібі	37
6	Кеннің нақты(фактылы) жоғалымы мен құнарсыздануын анықтау.	41
7	Кен өндіруді селективті алудың маңыздылығы мен орындылығы	44
8	Datamine Studio OP және Blast Maker сияқты тау-геологиялық бағдарламалық қамтамасыз ететін құралдарды қолдана отырып, қазу блоктарын оңтайландыру және сұрыптық жоспарлауды әзірлеу	46
8.1	Datamine көмегімен сорттық жоспарларды жобалау	46
8.2	Blast Maker бойынша сұрыптық жоспарлауды ескере отырып блокты жобалау кезеңдері	51
9	Өндіру кезіндегі жоғары жоғалымды есепке алу және пайдалы қазбаны құнарсыздану әдістерін жетілдіру	55
10	Корбалиха кенін сұрыптық жоспарлау кәсіпорынға пайдасын арттыруға көмектесті	56
11	Сорттық жоспарлау жүйесін енгізудегі экономикалық тиімділігі	57
	ҚОРЫТЫНДЫ	60
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	61

АҢДАТПА

Бұл магистрлік диссертациясы кіріспеден, 11 бөлімдерден, қорытынды, 12 атаулы әдебиеттер тізімінен, 61 мәтінді беттерден, сонымен қатар 17 суреттерден, 6 кестеден, 2 графиктен және 3 диаграммадан тұрады.

Зерттеу объектісі – «Атансор» темір кенорны.

Зерттеу мақсаты – магистрлік диссертацияның мақсаты мен міндеті тауарлық кеннің бітелуін азайту арқылы кен орнының қорларын игеру кезінде максималды пайда алу үшін тау-кен блоктарын сорттық жоспарлаудың және селективті алудың тиімді әдістерін жасау.

Сорттық жоспарлау ашық кен қазбасының оптимизациялау және де карьерді эксплуатациялаудың ең қиын міндеттерінің бірі, кенді селективті түрде алу жұмыстарын – өндірістік кендерді алу кезіндегі контурларды қою амалдары. Әдетте кендерді бос жыныстардан көзбен ажыратуға болмайтын және алу жұмыстарын контурларды сынамалау нәтижелері бойынша анықталатын «Атансор» ашық кен қазбасы үшін бұл өте актуалды міндеттердің бірі. Бұл жағдайда өнеркәсіптік кендердің қазу контурларын құру міндеті үлкен практикалық мәнге ие, өйткені контурлаудағы қателіктер құнды кендердің тікелей жоғалымына және олардың құнарсыздануына әкеледі.

АННОТАЦИЯ

Данная магистерская диссертация состоит из введения, 11 глав, заключения и списка использованной литературы. Диссертация изложена на страницах 61, содержит 17 рисунка, 6 таблиц, 2 графика и 3 диаграммы. Список использованной литературы содержит 12 источника.

Объект исследования – железорудное месторождение «Атансор» .

Цель исследования – Разработать эффективные методы сортового планирования и селективной выемки добычных блоков с целью максимальной прибыли при отработке запасов месторождения за счет снижения засорения товарной руды.

Сортовое горное планирование позволяет оптимизировать и оперативно решать одну из сложнейших задач эксплуатации карьера при условии селективной выемке руды — задачу построения выемочных контуров промышленных руд. Эта задача является весьма актуальной для месторождений типа «Атансор», где выемочные контуры определяются по результатам опробования, так как обычно эти руды визуально неотличимы от пустых пород. В этой ситуации задача построения выемочных контуров промышленных руд имеет большое практическое значение, поскольку ошибки в оконтуривании ведут к прямым потерям ценных руд и их разубоживанию.

ABSTRACT

This master's thesis consists of an introduction, 11 chapters, a conclusion and a list of references. The dissertation is presented on 61 pages, containing 17 figures, 6 tables, 2 graphs and 3 diagrams. The list of references contains 12 sources.

The object of research is the Atansor iron ore deposit.

The purpose of the exploration is to develop effective methods of varietal planning and selective extraction of mining blocks in order to maximize profits when working off the reserves of the deposit by reducing the clogging of commercial ore.

Varietal mining planning makes it possible to optimize and promptly solve one of the most difficult tasks of quarry operation under the condition of selective ore extraction - the task of constructing excavation contours of industrial ores. This task is very relevant for deposits of the «Atansor» type, where the excavation contours are determined by the results of testing, since usually these ores are visually indistinguishable from empty rocks. In this situation, the task of constructing excavation contours of industrial ores is of great practical importance, since errors in contouring lead to direct losses of valuable ores and their dilution.

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы стандартта төменде көрсетілген стандарттарға сілтемелер қолданылған:
СТ РК 1.2 – 2013 ҚР МТРЖ. Мемлекеттік стандарттар мен ұйым стандарттарын жасау тәртібі.

СТ РК 1.5 – 2013 ҚР МТРЖ. «Стандарттардың құрылуына, жазылуына, рәсімделуіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар»;

МЕСТ 2.004 – 88 КҚБЖ. ЭЕМ–нің басып шығарушы және сызба құрылғыларында конструкторлық және технологиялық құжаттардың орындалуына қойылатын жалпы талаптар.

МЕСТ 2.104 – 2006 КҚБЖ. Негізгі жазулар.

МЕСТ 2.105 – 95 КҚБЖ. Мәтіндік құжаттарға қойылатын жалпы талаптар

МЕСТ 2.106 – 96 КҚБЖ. Мәтіндік құжаттар.

МЕСТ 2.301 – 68 КҚБЖ. Форматтар.

МЕСТ 2.302 – 68 КҚБЖ. Масштабтар.

МЕСТ 2.304 – 81 КҚБЖ. Сызба қаріптері.

МЕСТ 2.316 – 2008 КҚБЖ. Сызбаларда техникалық талаптар мен кестелерді, жазуларды салу ережелері.

МЕСТ 2.321 – 84 КҚБЖ. Әріптік белгіленулер.

МЕСТ 7.1 – 2003 СИБИБД. Құжаттардың биографиялық жазылымы.

МЕСТ 7.9 – 95 СИБИБД. Реферат және аңдатпа.

МЕСТ 7.12 – 93 СИБИБД. Библиографиялық жазба. Орыс тіліндегі қысқартылған сөздер. Жалпы талаптар мен ережелер.

МЕСТ 7.32 – 2001 СИБИБД. Ғылыми – зерттеу жұмысы туралы есеп. Рәсімдеу құрылысы мен ережелері.

МЕСТ 8.417 – 2002 ГСИ. Физикалық шамалардың бірліктері.

ҚЫСҚАРТУЛАР МЕН ТЕРМИНДЕР ТІЗІМІ

Осы диссертациялық жұмыста мынадай белгілер мен қысқартулар қолданылады:

АБ - алу бірліктері;

ҰБФ – Ұсақтау-байыту фабрикасы;

ЖҚ – жоғалым және құнарсыздану;

C_b - аршылған жыныстарды жоюдың өзіндік құны, у.е.\т;

V – көлем, м³;

СЖ – сорттық жоспарлау;

B - алу бірлігінің баланстық қорлары, т;

K_{Π} - пайдалану коэффициенті

$K_{\Pi} = (1-\Pi)/(1/P) = 0,993$;

C_p - кендегі металл құрамы, %

$C_{p.п.}$ - құнарсыздалатын жыныстардағы металдың құрамы, %;

$C_{орт}$ - баланстық Кендегі металдың орташа құрамы, % ;

Q_{Π} - жоғалған кеннің массасы, м;

Q_p - құнарсызданатын жыныстардың массасы, т;

P_{Π} - бұзылатын жыныстардың тығыздығы, т/м³ ;

Q_p - өндіруге тартылатын бос жыныстардың (кондициялық емес кендердің) массасы, т;

O_d - өндірілген (тауарлық) кеннің массасы, т;

$C_б$ - контурланған өнеркәсіптік аймақтағы металл құрамы, % ;

C_d және C_b - өндірілген (тауарлық) кендегі және қазуға тартылған сыйымды жыныстардағы металдың құрамы, %.

КІРІСПЕ

Кендегі темір құрамы және концентраттар өндірісінің есептік өзіндік құны бойынша "Атансор" кеніші негізгі бәсекелестердің ұқсас өнімдерінен төмен. Кеніштің темір концентраттарының салыстырмалы түрде төмен бәсекеге қабілеттілігінің негізгі себептері минералды-шикізат базасының нашар сапасы және концентратқа металл алудың жоғары болмауы болып табылады. Кәсіпорынның экономикасы кендегі темір мөлшерінің үнемі азаюымен және байыту процесінде технологиялық қиындықтардың жоғарылауымен, сондай-ақ кенді тасымалдау шығындарының артуымен күрделене түседі.

Тау-кен жұмыстарын жоспарлау көбінесе бағаланбайды, бірақ жоғары өнімділікке қол жеткізуде маңызды рөл атқарады. Минералды ресурстардың әлеуетті құндылығын анықтау және өндірудің практикалық және нақты оңтайлы стратегиясын ұсыну.

"Атансор" кенішінің тұрақты экономикалық жағдайы өндірістік қызметтегі қағидатты жаңа бағыттардың дамуымен байланысты, олар::

- Мыстың жоғары құрамымен "Атансор" ДОФ руднигін селективті өндіру және қайта өңдеуге беру, ең жоғары алу көрсеткіштерін алуға мүмкіндік береді;

- Өңдеудің сапалық және сандық көрсеткіштерін арттыруды қамтамасыз ететін кенді байытудың анағұрлым жетілдірілген технологиясын пайдалану;

- Қайта өңдеуге тотыққан және баланстан тыс кендерді тартуға байланысты инновациялық технологияларды қолдану, бұл минералдық-шикізат базасының қорларын пайдалану тиімділігін арттырады;

Бұл жұмыста сорттық жоспарлауды жетілдіру, кен орнының кен алу бірлігінің учаскесін игеру үшін тау-кен жұмыстарының кешенін жүзеге асырудың оңтайлы стратегиясы мен тактикасын таңдаудың интерактивті процесі қарастырылады. Сұрыпты тау-кен жоспарлау кенді іріктеп алу жағдайында карьерді пайдаланудың ең күрделі міндеттерінің бірі — өнеркәсіптік кендердің кен алу контурларын құру міндетін оңтайландыруға және жедел шешуге мүмкіндік береді. Осыған байланысты магнетит және мартит кендерінің қорларын алудың толықтығы мен сапасын арттыру үшін "Атансор" күрделі құрылымдық кен орнын ашық игеру кезінде өзара байланысты модельдер мен кен ағындарын қалыптастыру, бөлу, тұрақтандыру және сапасын басқару әдістерін әзірлеу өте өзекті мәселе болып табылады.

Жер қойнауын пайдаланудың толықтығы мен сапасын мақсатты басқарудың тиімділігі пайдалы қазбалардың жоғалымы мен құнарсыздануының есептік көрсеткіштерінің анықтық дәрежесіне барабар.

Жұмыстың өзектілігі: Сорттық жоспарлау жұмысының нақтылығы жоғары әлеуетті алады, өйткені сорттық жоспарлау процесі тау массивінің литологиялық құрылымын анықтай отырып, байланыс аймақтарында сапалы қазу мүмкіндігін қамтамасыз етеді, бұл өз кезегінде шығындар мен құнарсыздықты азайтады, сонымен қатар баланстық және баланстан тыс кендердің түрін анықтайды.

Мақсаты мен міндеті: магистрлік диссертацияның мақсаты мен міндеті тауарлық кеннің бітелуін азайту арқылы кен орнының қорларын игеру кезінде максималды пайда алу үшін тау-кен блоктарын сорттық жоспарлаудың және селективті алудың тиімді әдістерін жасау.

Идея: Жұмыс идеясы кен ағындарының сапасын қалыптастырудың әдіснамалық негіздерін әзірлеу, кен ағындарының сапасын басқарудың нақты әдістерін, құралдары мен параметрлерін ескеретін жүйелі тәсіл негізінде кен ағындарының сапасы мен сапасын басқару бойынша Кен ағындарының бөлінуі болып табылады.

Зерттеу методикасы:

Жұмысты орындау кезінде комплекс-жинақтау зерттеу әдістері қолданылған:

- Селективті қазу кезінде кеннің бітелуінің жоғарылауына әсер ететін негізгі факторларды анықтаңыз.

- Тау-кен блогын игеру кезінде максималды технологиялық тиімділікпен сорттық жоспарлаудың тиімді әдістерін көрсету.

Зерттеу объектісі: кен-жыныс блоктары селективті түрде әзірленетін кен алу бірлігі.

Зерттеу кезеңдері мен процесстері:

- 1) Өндірілетін кен блоктарын зерделеу және өндірілетін тауарлық кеннің сапасына әсер ететін ЖС ауытқуын (жоғалту және сарқылау) талдау;

- 2) кен орнының сорттық жоспарларының көмегімен жыныс блоктары туралы кендерді селективті өндіруді талдау және сыртқы факторлардың жоғалту және сұйылту пайызына әсері.

- 3) Бағдарламалық қамтамасыз етуді қолдана отырып, кен орны үшін сорттық жоспарлауды жетілдіру және іске асыру;

- 4) Практикалық іске асыру және олардың тиімділігі.

Қорғауға шығарылатын ғылыми ережелер расталады:

Ғылыми ережелердің, тұжырымдар мен ұсынымдардың негізділігі мен анықтығы зерттеу нәтижелерін теориялық талдаумен расталады; статистикалық деректердің елеулі көлемімен; "Атансор" кенішінің минералдық-шикізат базасын пайдалану тиімділігін арттыру үшін тау-кен жұмыстарын жоспарлау кезінде кен ағындарының сапасын қалыптастыру модельдері мен әдістерін оң сынақтан өткізу. "Атансор" темір кені кен орнында сынаудан өткізу және сынаудан тыс игеру.

Зерттеу жаңалығы:

1. Атансор кен орны үшін кендерді іріктеп алу жағдайында карьерді пайдаланудың ең күрделі міндеттерінің бірін оңтайландыруға және жедел

шешуге мүмкіндік беретін бағдарламалық қамтамасыз ету негізінде сорттық жоспарлау әдісі жетілдірілді.

2. Кен өңдеудің инновациялық технологиялары мен циклдік-ағындық технологияны ескере отырып, темір кені қорларының сапасын интегралды геологиялық-тау-кен-технологиялық бағалау негізінде тау-кен жұмыстарын жоспарлау кезінде кен ағындарының сапалық-сандық көрсеткіштерін анықтайтын тау-кен байыту комбинатының тұрақты және тиімді жұмыс істеу тетігі әзірленді.

3. Кен ағындарының сандық-сапалық көрсеткіштерін техникалық-экономикалық негіздеу кезінде "Атансор" кен орнының магнетит-мартит кендерінің кен алу бірлігі деңгейіндегі белгісіздік факторы мен технологиялық күрделілігін ескеру қажет. Осыны ескере отырып, тау-кен жұмыстарын жоспарлау кезінде минералды шикізаттың технологиялық сорттарын бөлудің оңтайлы шекараларын анықтауға мүмкіндік беретін магнетит-мартит кендерінің қорларын жер қойнауынан алудың толықтығы мен сапасын бағалау негізінде сапа бойынша кен ағындарын бөлу моделі жасалды.

4. Өңдеу кезінде кендердің технологиялық түрлерін селективті өндіру металдардың концентраттарға алынуын ұлғайтуға мүмкіндік береді.

5. Кен алу блогының сапасы бойынша дәл бөлу үшін сорттық жоспарларды пайдалана отырып, бұрғылау-жару жұмыстарының әдісі жетілдірілді;

Ғылыми мағынасы:

- Datamine бағдарламалық жасақтамасында олардың экономикалық тиімділігін ескере отырып, сорттық жоспарларды жобалау. Кен жоғалту мен сұйылту пайызын бақылау арқылы тиімді технологиялық өңдеу және экономикалық тиімділік үшін сорттық жоспарларды өзгерту әдісі.

- Магнетит және мартит кендері қорларының сапасын интегралды геологиялық-тау-кен-технологиялық бағалауды ескере отырып, кен ағындарының сапасын қалыптастырудың, олардың сапасы бойынша бөлінуінің, сапасын басқарудың әдіснамалық негіздерін әзірлеуде; кендерді алудың толықтығы мен сапасын құндық бағалауда.

Практикалық мағынасы: Атансор кен орны үшін кендерді іріктеп алу жағдайында карьерді пайдаланудың ең күрделі міндеттерінің бірін оңтайландыруға және жедел шешуге мүмкіндік беретін бағдарламалық қамтамасыз етулер негізінде сұрыптық жоспарлау әдісі жетілдірілді:

- Қазу контурлары сынау нәтижелері бойынша анықталады, өйткені әдетте бұл кендер бос жыныстардан көзбен ажыратылмайды

- Өнеркәсіптік кендердің қазу контурларын құру міндеті үлкен практикалық мәнге ие, өйткені контурлаудағы қателіктер құнды кендердің тікелей жоғалымына және құнарсыздануына әкеледі

- Минералдық-шикізат базасын пайдалану тиімділігін және "Атансор"бәсекеге қабілеттілігін арттырудан тұрады.

2 Атансор кенішінің кен-геологиялық ерекшеліктері

2.1 Кен орны ауданының географиялық-экономикалық сипаттамасы

Атансор кен орны Ақмола облысы Еңбекшілдер ауданында Ерементәу-Ақсу-Көкшетау темір жолынан шығысқа қарай 12 км және Степняк қаласынан оңтүстік-шығысқа қарай 60 км жерде орналасқан. Кен орны орталығының географиялық координаттары: 52°43 ' с. е., 71° 30' ш. б [1].

Атансор кен орнының ауданы биіктіктердің жекелеген топтары бар толқынды жазық болып табылады (әдеттегі қазақстандық ұсақ шоқылы). Биіктіктердің бірінде темір кендерінің ұсақ сынықтары мен ұсақ сынықтары табылды, бұл кен орны табылған кезде іздеу белгісі болды. Ауданда шағын ағынсыз ойпаттармен шектелген ұсақ тұщы және тұзды көлдер көп. Өзен желісі нашар дамыған. Ащы-тұзды көлдердің бірінен 1-1,5 км жерде кен орны орналасқан. Көлдің атауы бойынша «Атансор» кен орнына атауы берілді.

Аудан экономикасы ауыл шаруашылығының еңістігіне ие болды (астық және мал шаруашылығы). Қазіргі уақытта тау-кен өнеркәсібіне маңызды рөл бөлінді. Ауданда жергілікті отын мен орман жоқ.

Атансор кен орнының геологиялық құрылымы: Бұл кен орны Атансорлық диорит-гранодиоритті интрузиямен жарылған орта-кеш ордовиктің эффузивті-шөгінді қалыңдығымен шектелген. Интрузивті жыныстардың эффузивті-шөгінді қабатпен жанасу аймағында және қабықтар мен скарндардың пайда болуында көрінетін жанасудан тыс өзгерістер байқалды. Кейін темір кендеріне жинақталды. Сондықтан барлық темір кені денелері скарндық аймақта орналасқан (кен орнының скарндық түрі).

Ю.А. Сергейконың "Солтүстік Қазақстан скарн кен орындары тобының Атансор және Тілеген темір кен орындарының геологиясы жөніндегі материалдар" төменде тек жиынтық қима және интрузивті жыныстар туралы қысқаша мәліметтер келтірілген [1].

Үзілген бұзылулардың солтүстік-шығыс, субширотты және субмеридиональды бағыттағы сілкілеу-ысыру түрлері болады. Скарн және кен түзілімдеріне қатысты тектоникалық бұзылыстарда скарн алдындағы, интерминерализацияланған қозғалыстар, сондай-ақ кейінгі кеуде ақаулары бар.

2.2 Кендердің заттық құрамы

Заттық құрамы, құрылымдық-текстуралық ерекшеліктері және физикалық қасиеттері бойынша кен орындары: бастапқы магнетит, тотыққан мартит және жартылай хартит болып бөлінеді. Бастапқы және мартит өте айқын бөлінеді. Бастапқы кендердің үлесіне кен орнының жалпы қорының шамамен 70% - ы, тотыққан - 25% - ы және жартылай қышқылданған - 5% - ы тиесілі.

Бастапқы магнетит кендері негізінен орталық ендік ағызудың солтүстік-шығысында тереңдікте дамыған. Олардың көпшілігі Гранат және Гранат-магнетитпен (тамырлар, ұялар, кластерлер) амфибол скарндарымен, кейде скарндар мен мүйізділердің реликтері бар үздіксіз магнетит кендеріне айналады. Бай магнетит кендерінің қабаттары кен денелерінің жалпы көлемінің үштен бірін құрайды.

Брекчойдты (тамырлы) магнетит кендері кең дамыған, бұл түр жалпы кен массасының шамамен 30% құрайды. Олар кейінірек алмастырылған және магнетитпен цементтелген скарндар мен скарндалған порфириттердің ұсақтау аймақтарында пайда болды.

Гранат және амфибол гранаталарымен ұсынылған тамырлы-ұялық кендер де осы сорттарға жақын. Бұл сорттың кендері әдетте кен аймақтарының ішкі бөліктерінде кездеседі.

Магнетит кендері кең дамыған және төменгі кенді горизонтта жиі кездеседі. Кендер массивті бай кендерге ие, бірақ олардағы темір мөлшері 30-45% құрайды. Ірі түйірлі мүйізді-магнетитті кендер (кен денесінің солтүстік-батыс бөлігі 1) жұқа түйірлі қосылыстың арқасында салыстырмалы түрде әлсіз мартитизацияланған. Бұл рудаларда мүйізді безді алдау магнетитпен тығыз байланыста болады, оны ішінара бұзады [1].

Магнетит (бастапқы) кендерінің құрамында мынадай минералдар анықталған: магнетит, аздаған мөлшерде пирит, халькопирит, арсенопирит, пирротин және сфелерит; кенді емес кендерден - гранат, амфибол, пироксен, кальцит, эпидот, мүйіздендіргіш, далалық шпаттар, кварц.

Мартит кендері-бұл мартиттердің кесек және ұнтақты айырмашылықтарының кластерлерінен, ауа-райының скарналары мен скарн порфириттерінің қалдықтарынан, тығыз цементтелген темір гидроксидтерінен тұратын кен массасы.

Полуартитті кендер негізінен орталық төгінді ұңғымаларын ашатын кен орындарының учаскелерінде дамыған. Олар бастапқы кендердің пайда болуына ие, бірақ олардың құрылымы кавернозды. Мұндай кендерде мартит магнетитке қатысты 30-55% құрайды.

Қышқылданған кендер. Оларда магнетит реликтері бар. Тотыққан кендердің негізгі минералы-мартит, темір гидроксиді (гетит, гидрогетит, лимонит). Кенді емес-каолинит, монтмориллонит, эритрин, гипс, опал, халцедон және т. б.

30 атыз сынамасының химиялық құрамы мен талдауларының нәтижелері 2.1 - 2.2 кестеде келтірілген [1].

2.1 Кесте - Кендердің химиялық құрамы (% , бастапқы)

Fe _{общ}	Fe ₂ O ₃	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	As ₂ O ₃	п.п.п
59,7	64,38	11,07	13,90	4,43	1,18	0,13	0,082	0,149	2,3
жолақты магнетит-гематитті кендер (%- бен)									
Fe _{общ}	Fe ₂ O ₃	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	As ₂ O ₃	п.п.п
58,4	78,94	0,40	7,23	7,54	0,29	0,67	0,092	0,032	0,14

2.2 Кесте - Химиялық талдау нәтижелері

Компонент тер	Құрамдастардың класстары, %	Шекті жол берілетін қателік, %	Компонент тер	Құрамдастардың класстары, %	Шекті жол берілетін қателік, %
1	2	3	1	2	3
Fe _{общ.}	>45	1,5	CaO	7-20	6,0
	30-45	2,0		1-7	11,0
	20-30	3,0		0,5-1,0	15,0
FeO	>17	3,5		0,2-0,5	20,0
FeO	12-17	4,0	Co	0,05-0,1	10,0
	5-12	5,5		0,01-0,05	25,0
Fe	>45	1,5	TiO ₂	>15	2,5
магнетита	30-45	2,0		4-15	6,0
	20-30	3,0		1-4	8,5
	10-20	4,0	W ₂ O ₅	0,5-1,0	12,0
SiO ₂	5-20	5,5		0,2-0,5	15,0
	1,5-5,0	11,0		0,1-0,2	20,0
MgO	2	3		0,01-0,1	25,0
	1,0-10,0	9,0	Mn	3,0-6,0	3,5
	0,5-10	16,0		0,5-3,0	6,0
	0,05-0,5	30,0		0,2-0,5	10,0
Cr ₂ O ₃	10-20	2,5		0,1-0,2	13,0
	5-10	3,0	Si _{общ}	1-2	9,0
	1-5	5,0		0,5-1	12,0
	0,1-1	8,5		0,3-0,5	15,0
Ni	0,5-1,0	7,0		0,1-0,3	17,0
	0,2-0,5	10,0		0,05-0,1	20,0
	0,02-0,2	20,0		0,01-0,05	30,0
P ₂ O ₅	>1,0	2,5	As	0,5-2,0	6,0
	0,3-1,0	5,5		0,05-0,5	16,0
	0,1-0,3	8,5		0,01-0,05	25,0
	0,05-0,1	12,0		0,01	30,0
	0,01-0,05	22,0			
Cu	0,2-0,5	13,0			
	0,1-0,2	17,0			

2.3 Кен денелерінің морфологиясы

Атансор кен орнының темір кені денелері скарн кенінің белдеуімен шектеседі, ол 2 км созылады. оның көрінетін қуаты 100-150 м. кен орнында үш учаске бөлінеді: Шығыс, Орталық және Батыс. Бұл учаскелердің кен денелері ішкі құрылымында ерекшеленеді.

Шығыс учаскесі. Бұл учаскедегі кен денесі 360x75 м өлшемді линза түрінде бетіне шығады, ол 25-30°бұрыштарында солтүстік - солтүстік-шығысқа қарай орналасқан жыныстарға сәйкес құлайды. VIII профиль бойынша Шығыс учаскедегі кен денесінің қуаты 25-45 м-ге тең, одан әрі

батысқа қарай (VI профиль) кен денесі үш қабатқа бөлінеді, жалпы қуаты шамамен 10 м.құлау бұрышы 35-45° жетеді.

Орталық учаске. Жер бетіне (II профиль) екі кен қабаты шығады, сәйкесінше 50 және 100 м тереңдікте кесіліп, жалпы қуаты шамамен 13 м. кен денелерінің құлау бұрышы 55-60° жетеді.

Батыс учаскесі. Кен денесі 100x60 м өлшемді линза түрінде бетіне шығады, 30-60 м тереңдікте бұл кен денесі үш қабатқа бөлінеді, жалпы қуаты шамамен 20 м. қуыс кен денелері солтүстік-солтүстік-шығысқа 20-25° бұрышпен түседі [2].

Үш учаскедегі кен денелерінің жалпы ұзындығы шамамен 2000 м, орташа қуаты шамамен 20 м. кеннің таралу тереңдігі 300 м. кеннің көлемдік салмағы 4 г/см³ [2].

Білімі кор желмен мүжілген: Барлау жұмыстары көрсеткендей, ауа-райының қыртысы (оның ішінде мартит кендері) жер бетінен басталып, 150 м-ден астам тереңдікке таралады. 20). Атмосфералық жауын-шашынның бастапқы массивті магнетит кендеріне әсер етуі кезінде олардың ыдырауы орын алды, нәтижесінде карбонаттар, кремний, түрлі тұздар шығарылды, ал темір және марганец сияқты элементтер темір-марганец шаяпаларын, магниттік емес шаяпаларды құрады. Тотығу аймағында темір мен марганецтен басқа кобальт псиломелан түрінде кобальт жинақталды. Сызықтық типтегі ерекше күшті ауа-райы қабығы тектоникалық бұзылуларға сәйкес дамиды, ұңғымалармен кесіледі 8, 19, 20, 21, 24. Мұндай жарылғыш бұзылулар негізгі кен денесін екі бөлікке ауыстырды.

Атмосфералық жауын-шашынның көрсетілген элементтерден жоғары магнетит кендеріне ұзақ уақыт әсер етуі алғашқы массивті магнетит кендерінің ыдырауына және тотығуына әкелді, ал оттегінің жоғарылауы тотыққан мартит кендерінің пайда болуымен олардың тотығуына әкелді.

Тотығу процестерінің тереңдігіне қарай дамуы кеш кеуденің жарылу бұзылулары аймақтарымен бақыланды, нәтижесінде 130-150 м тереңдікке дейін дамыған желге айналған және тотыққан кендердің сызықтық-алаңдық қыртысы қалыптасты.

Темір кендері. Атансор кен орнының темір кендерінің негізгі қорлары жоғарғы скарн-кен аймағының ірі кен шоғырында, кен орнының шығыс бөлігінде (Шығыс учаскесі) шоғырланған. Бұл аймақта кен шоғыры 1650 м, ал құлау жазықтығында 140-тан 600 м-ге дейін байқалады, тігінен - 380 м тереңдікке дейін. кен денелерінің қуаты 3,5 м-ден 106 м-ге дейін өзгереді, орташа мәні-28 м. сонымен бірге құлау кезінде скарн-кен аймағының қуаты азаяды, кендену қарқындылығы айтарлықтай байқалады әлсірейді және бай кендер кедей және кедей болып ауыстырылады [2].

Төменгі скарна-кен аймағында скарна-кен денелері 610 м-ге, 110-240 м-ге, кен денелерінің қуаттылығы 4,5-13,3 м-ден 20° - дан 38° - қа дейін.

Атансор кен орнының кендері темірдің жоғары құрамымен ерекшеленеді және құрамы бойынша магнетит, гематит-магнетит және мартит болып бөлінеді.

Мартит және жартылай хартит кендері темірге бай массивті магнетит кендерінің (SLE) беткі тотығуы нәтижесінде пайда болды. 57, аралығы 46-66 м). Олардың құрылымы ұсақ түйірлі, реликті, алмастырылған. Құрылымы массивті, сирек кавернозды. Макроскопиялық-күңгірт, тығыз немесе кавернозды, ұсақ түйіршікті қара түсті кендер. Кей жерлерде сусымалыққа ұласатын кесек кендер учаскелері. Шаймалау қуыстары, сақталған пириттен басқа, темір гидрототықтарының (лимонит, гидрогетит және гидрогематит) қоңыр-қоңыр борпылдақ ұнтақ материалынан жасалған.

Темір кендеріндегі негізгі кен элементтерінен басқа, Мп және Со қоспалары бар, бұл осы кендерден легирленген болаттар шығаруға мүмкіндік береді. S, P және As мазмұны кондиция шегінде және одан да төмен. Кендерде кобальттың болуы 0,003-0,045% құрайды.

Магнитометрия мен электрбарлау деректерін түсіндіру барлау жұмыстарының материалдарымен жеткілікті түрде анық байланыстырылмайтын бір мәнді емес нәтижелер береді. Сонымен қатар, геофизикалық материалды талдау анықталмаған ірі кен денелерінің жоқтығын көрсетеді.

Кен шоғырының күндізгі бетке шығуы Шығыс учаске бойынша 1600 м, Батыс бойынша 500 м үзілістермен бақыланды.

Кен шоғырларының құлауы 20-40° бұрышпен ҚЖ-ға қатысты жайпақ (скв профилі.4-1-3-22 және оған іргелес), 10-15° - тан (ұңғымалардың профилі 12-11-18-14) 45-55° - қа дейін (ұңғымалардың профилі 2-10-8-20). Кен шоғырының жалпы қуаты кенді емес қабаттармен бірге 35-40 м-ді құрайды, ісіну орындарында 100 м-ге дейін жетеді.

Бұрғылау сынамаларын химиялық талдау Темірден басқа ілеспе элементтерді анықтауға мүмкіндік берді: мыс - 10-16%, алтын - 2,6 г/т, мырыш - 0,34%, күміс-122 г/т. кейде кендерде кобальт кендерінің пайда болуына дейін кобальттың жоғары концентрациясы болады.

Жоғарыда айтылғандай, кен орнында тотыққан және бастапқы магнетит кендері анықталды. Тотыққан кендердің төменгі шекарасы сенімділікпен анықталмаған және шамамен 100-150 м деңгейінде болады.

2.4 Кен орнының гидрогеологиялық ерекшеліктері

Атансор кен орнының гидрогеологиясы салыстырмалы түрде қарапайым. Сирек құдықтар аз дебитке ие және ауыз суға шағын елді мекенді қамтамасыз ету қиын. Күзге қарай олар әдетте кебеді. Ұңғымалар бойынша Тұщы су дебиті орнатылды-0,015-0,05 дм³/сек, тереңдігі 6,4-тен 26,4 м-ге дейін. Жарылған жер асты суларының бос беті бар, олардың тереңдігі жер бедеріне байланысты 22,0-54,0 м құрайды. жер асты суларының минералдануы 0,9-9,0 г/дм³ аралығында болады, жалпы қаттылығы 4,5-102,5 мг/экв құрайды. Көл шөгінділеріндегі Судың химиялық құрамы бойынша минералдануы 25,0 г/дм³ дейін сульфатты-хлоридті натрий-кальцийлі [3].

Гидравликалық тұрғыдан алғанда, әктастың жер асты сулары қысымсыз,

тек 163 ұңғыманың учаскесінде саздың болуына байланысты аздап қысым байқалады. Жер асты суларының тереңдігі 11.0-43.0 м аралығында болады.

Төменгі горизонттағы әктастардың су сыйымдылығы төмен, ұңғымалардың шығыны 0,04-0,06 $\text{дм}^3/\text{с}$ құрайды, 10,0 м-ге дейін төмендейді. Ұңғымалардың дебиті 7-9м төмендегенде 0,6-0,8 $\text{дм}^3/\text{с}$ құрайды. (163, 211), тектоникалық бұзылу аймақтарында 2,3 м төмендеген кезде 1,39 $\text{дм}^3/\text{с}$ жетеді. Алайда, сорғының 120 сағаты ішінде деңгейдің іске қосылуы 12 м құрады, яғни қуыстарда судың жиналуы онша үлкен емес.

Айдау нәтижелері бойынша есептелген жоғарғы горизонттағы әктастарды сүзу коэффициенттері тәулігіне 0,17-0,30 м құрайды.

Әктастың суы тұщы және минералдануы 0,6-1,6 $\text{г}/\text{дм}^3$, химиялық құрамы бойынша хлоридті-гидрокарбонатты кальцийлі-натрийлі, хлоридті натрийлі. Жалпы қаттылық 3,0-15,0 $\text{мг}/\text{экв}$ аралығында болады.

Әктасты туфогенопорфирит қалыңдығының шөгінділері кең таралған және афирлік диабаздармен, порфирит туфтерімен және диабазды плагиопорфириттермен ұсынылған, оларда ауа-райының жарықтарымен қатар әртүрлі дизъюнктивті бұзылулармен байланысты жарықтар бар.

Интрузивті жыныстардың сүзу коэффициенттері тәулігіне 0,0004-0,001 м құрайды. Интрузивті түзілімдердің сулары тереңдігі 9,1-34,1 М, минералдану мөлшері 0,3-0,9 $\text{г}/\text{дм}^3$ тұщы, жалпы қаттылығы 2,0-6,5 $\text{мг}/\text{экв}$ бос беткейге ие. Химиялық құрамы бойынша негізінен натрий хлориді. Жоғарыда айтылғандардың негізінде кен орнын құрайтын жыныстардың сулануы шамалы деп айтуға болады. Тек Тектоникалық бұзылулар аймағында, жалпы жыныстардың литологиялық құрамына қарамастан, судың қозғалғыштығы айтарлықтай артады.

2.5 Кен орнының инженерлік-геологиялық ерекшеліктері

Кен орны негізінен тау жыныстарынан тұрады, жартылай борпылдақ төрттік шөгінділермен және қуаты 3-5 м болатын ауа-райының қыртысының түзілімдерімен жабылған.

Жартасты жыныстар өте берік. Барлау кезеңінде орындалған сыйымды жыныстардың беріктік қасиеттерінің бірлі-жарым анықтамаларына сәйкес беріктілік шегі бір осьті сығылу кезінде 98 Мпа-дан 208 Мпа-ға дейін өзгеретін эффузивті түзілімдер (туфтар, порфириттер) ең берік болып табылады, орташа есеппен 150-160 Мпа құрады. Сондай-ақ, 120 МПа-дан 130 Мпа-ға дейінгі бір осьтік сығылу кезіндегі беріктік шегі бар мәрмәр әктастар және по Мпа (туфтар, sgsr порфириттері = 150-160 Мпа) орташа сығылу күші бар диориттер өте берік.

Кендер салыстырмалы түрде аз берік. Бастапқы магнетит кендері үшін сж орташа мәні 72-73 Мпа, ал мартит кендері үшін -52 Мпа (бастапқы магнетит кендері $\text{СжС} = 73 \text{ МПа}$, мартит кендері $\text{сж} = 52 \text{ Мпа}$).

Жалпы жыныстардың орташа тығыздығы шамамен бірдей және 2,68-2,87 $\text{г}/\text{см}^3$ құрайды, скарналар мен скарнадалған жыныстардың тығыздығы

3,36-3,68 г\см³, ал мартит пен магнетит кендері 3,6-4,41 г\см² құрайды.

Эффузивтер мен мәрмәрланған әктастардың кеуектілігінің орташа мәні 1,0-1,5%, ал скарндар мен скарндалған жыныстар 1,85-2,10% құрайды.

Карьерлердің контурларында төртінші жастағы борпылдақ түзілімдердің таралуы шектеулі, қуаттылығы шамамен 3-5 м.

Атансор темір кені кен орнын игерудің инженерлік-геологиялық шарттары күрделі болып табылады:

- кварцты диориттер және гранодиориттер; санаты 10-11, f=10-12
- мүйіztұмсықтар; санаты 14-15, f=14-18
- скарндар кең дамыған: гранат, амфибол-гранат, амфибол және гранат-пироксен. Санаты 14-18, f=14-18.
- порфириттік туфтар мен туфтар, =150 -160 Мпа, f=15-16
- әктас =6-10 Мпа f=8
- магнетит кендері, =73 Мпа, f= 7,3
- мартитті кендер, = 52 Мпа, f= 5,2
- карьер аймағындағы тау жыныстарының сынуы.
- кен алаңы жарылу бұзылыстарымен бөлінген;
- тектоникалық бұзылыстар дамыған;
- жарықтылықтың жоғарылауы 150 м тереңдікке дейінгі тектоникалық бұзылулар аймақтарымен байланысты;
- қуаты 100-300 м дейінгі ауа-райының қабығы, ал төрттік борпылдақ шөгінділер 3-5 м қуатқа ие.
- кеннің көлемдік массасы PP= 3,7 т\м³ тау жыныстары рп= 2,8 т\м³
- кен орнының жыныстарын суландыру
- тереңдігі 22 - 38 м, дебет 0,6 - 0,8 л\с тереңдіктегі негізінен қысымсыз жер асты сулары
- кен орнын құрайтын жыныстардың сулануы мардымсыз. Тек тектоникалық бұзылулар аймақтарында қысқы-көктемгі кезеңдегі атмосфералық жауын-шашынның әсерінен судың қозғалғыштығы айтарлықтай артады.
- карьер кемерлерінің еңіс бұрышы 60-65°.

2.6 Карьердің контурындағы қорларды есептеу

Темір кендерінің қорлары КСРО Мемжоспар комиссиясы 23.10.1959 ж. бекіткен кондициялар бойынша есептелген, оларда қарастырылған №189 хаттама [3].

- тотыққан кендердің баланстық қорларын контурлауға арналған Сынамадағы Темірдің ең аз мөлшері -45% және магнетит кендері -20%;
- тотыққан кендер үшін барлау өндірісі бойынша таңдалған аралықтағы Темірдің орташа ең аз мөлшері -50%, магнетит кендері үшін -30%;
- қорларды есептеуге қосылатын кен денелерінің ең аз қуаты-2м;
- егер таңдалған аралықтағы барлау қазбасы бойынша Темірдің орташа мөлшері магнетит кендері үшін 30% - дан және тотыққан кендер үшін

50% - дан төмен болмаған жағдайда, теңгерімдік қорларды есептеуге енгізілетін бос жыныстар мен кондициялық емес кендер қабаттарының ең жоғары қуаты 5 м.

2.7 Атансор кенішінің тау-кен карьер параметрлері

2.7.1 Карьер параметрлері және жобалық шектері

Ашық тау-кен жұмыстарының шекараларын анықтау кезінде келесі ережелер негізге алынды [3].

1. Карьер шекарасын анықтайтын негізгі фактор-тотыққан және магнетит кендерінің баланстық қорларының кеңістіктік орналасуы. Бұл ретте екі типтегі кондициялық емес кендерді қазуға ілеспе тарту бағынышты мәнге ие болады.

2. Кен денелерінің жер бетіне жақын орналасуы, тау-кен жұмыстарының шамалы көлемі карьердің шекаралық контурларын техникалық-экономикалық негіздеу үшін пайдаланудың орындылығын алдын ала анықтайды: оның шекараларындағы аршудың орташа коэффициенті (SRK) экономикалық рұқсат етілген шекаралық коэффициенттен аспауы тиіс.

3. Инженерлік-геологиялық жағдайлардың деректері бойынша Кен сыйымды жыныстар тектоникалық бұзылу аймақтарын қоспағанда, негізінен орнықтылықтың 1 класына жатады, олардың көрінісі ұңғымалар ауданындағы карьердің оңтүстік-батыс бортында № 163 - тен № 210-ға дейін байқалады, мұнда жыныстардың орнықтылығы II-III класқа жатады.

4. Карьердің шекті борттарын құрастыру кезінде оларға сақтандыру және көлік бермаларын орналастыру қажеттілігі көзделеді, олардың мөлшерлері технологиялық жобалау нормаларына сәйкес қабылданады: сақтандыру бермаларын (биіктігі 20 м қосарланған кертпештер арасында) – 7 м, трассаның магистральдық көлік учаскелерінде – 22 м дейін, жүк ағынының аз кернеулігі бар қысқа мерзімдік көлік съездерінде – 12 м дейін.

5. Карьердің контурындағы кеннің пайдалану қорларының санын анықтау кен денелерінің сыйымды жыныстармен түйіскен жерлерінде оларды алу кезінде еріксіз ысыраптар мен құнарсыздануды ескере отырып жүргізіледі. Кен алу бірлігі ретінде биіктігі 10 м, орташа қуаты 35 м және құлау бұрышы 21-450 шегінде кен аймағының қабаты қабылданған. Шығындар мен құнарсызданудың мәндерін есептеу "қара металлургияның тау-кен өндіруші кәсіпорындарын ашық әдіспен игерудің технологиялық жобалау нормалары"

$$\text{Жоғалым } П = ПТ \text{ Км } K_{д.п.} K_y K_c (\%)$$

$$\text{Құнарсыздану } Р = РТ \text{ Км } K_{д.п.} K_y K_c (\%)$$

Оларда кен алу бірлігінің параметрлеріне қатысты ысыраптардың (ЖМ) және құнарсызданудың (ТМ) ұсынылатын кестелік мәндері (21-50% құлау көмірі кезінде 2,7%), сондай-ақ: кен денесінің қуаты ($K_m=1,1$) бос жыныстарды қосудың болжамды үлесі (K_d) ескерілетін түзету коэффициенттері ескеріледі

$p=1,2$), өндіру кемерінің биіктігі ($K_y=1,0$); тиісінше құнарсыздану мен шығындар арасындағы экономикалық орынды арақатынас $K_c=1,15$ және шығынның құнарсыздануға қатынасы $K_c=0,8$.

Есептеу нәтижелері бойынша шығындардың жобалық мәні алынады: Жоғалым – 4,1%, Құнарсыздану - 3,3%. Карьерлік кеңістікті контурлау және ондағы тау-кен массасының көлемін айқындау үшін жоғарыда көрсетілген кондициялардың параметрлерін ескере отырып, кен орны бойынша көлденең қималар түріндегі қолда бар геологиялық материалдар негізінде әзірленген кен орнының көлемдік матрицалық моделі. Кенді жоба бойынша аршу жұмыстарын жүргізу үшін карьердің негізгі параметрлері 2.3 кестесінде көрсетілген [3].

2.3 Кесте - Карьердің негізгі параметрлері

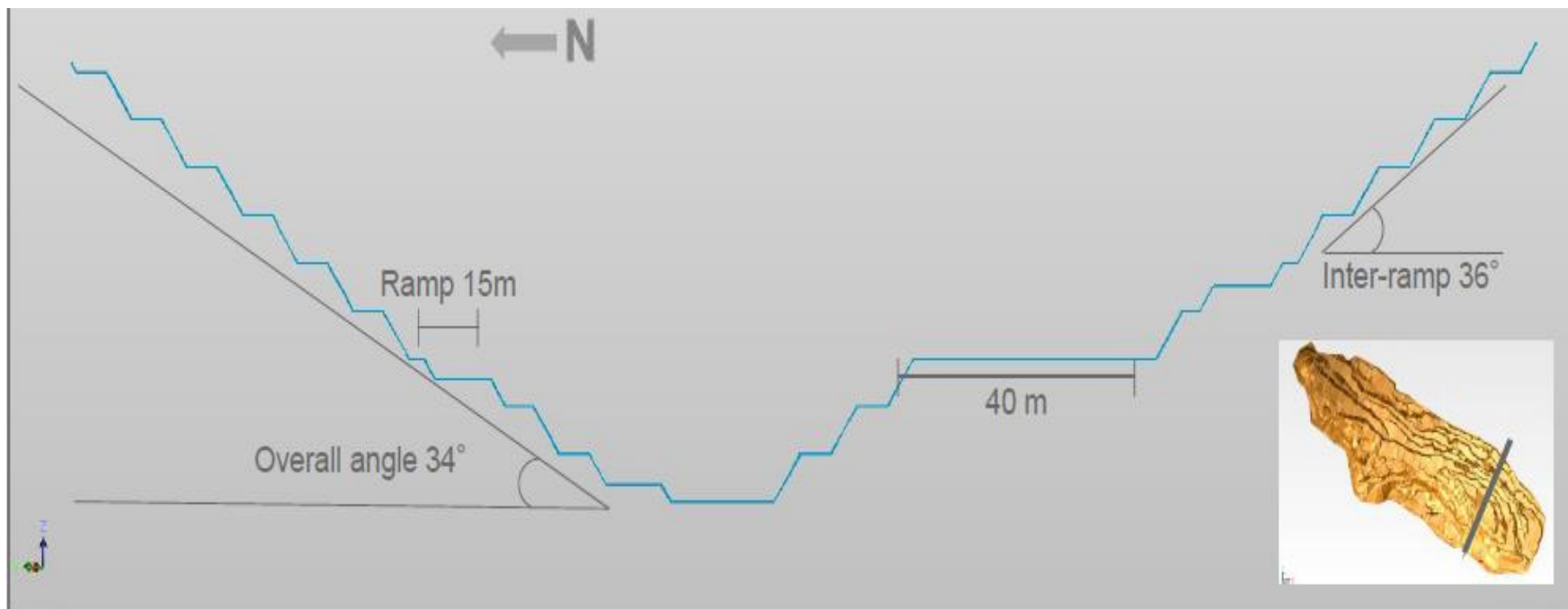
Параметрлердің атауы	Өлшем бірлігі	Параметр мәндері
Жер бетіндегі өлшемдер:		
Ұзындығы	м	1740
Ені	м	568
Төменгі өлшемдер:		
Ұзындығы	м	1200
Ені	м	45
Белгі түбін:	м	+60
Тереңдігі (бетінің ең жоғары белгісінен)	м	220
Аршылған жыныстардың көлемі	млн. м ³	58,634
Пайдалану қорлары:		
Тотыққан баланстан тыс кендер	млн. т	11,638
Магнетитті баланстық кендер	млн. т	24,944
Баланстық қорлардың барлығы	млн.т	36,583
Баланстан тыс тотыққан кендер	млн.т	3,630
Баланстан тыс магнетит кендері	млн. т	4,263
Кеннің баланстан тыс қорының барлығы	млн.т	7,894
Аршудың орташа коэффициенті	м ³ /т	1,6
Баланстан тыс кендерді өндіруді ескере отырып, аршудың орташа коэффициенті	м ³ /т	1,32

2.7.2 Карьерлік өрісті тау-кен-геометриялық талдау

Карьерде тау-кен жұмыстарының ұтымды дамуы мен режимін белгілеу үшін жұмыс ернеулерінің бұрышы кезінде $\varphi=150$ (кертпенің биіктігі 10 м, оның еңіс бұрышы 650, жұмыс алаңының ең аз рұқсат етілген ені – 34 м) кезінде көкжиектерді бойлық дайындаумен нұсқасы бойынша карьер кеңістігінің матрицалық моделін және автоматтандырылған есептеу бағдарламасын пайдалана отырып, оның тау-кен геометриялық талдауы жүргізілді қабатты өңдеу нұсқасымен салыстыру.



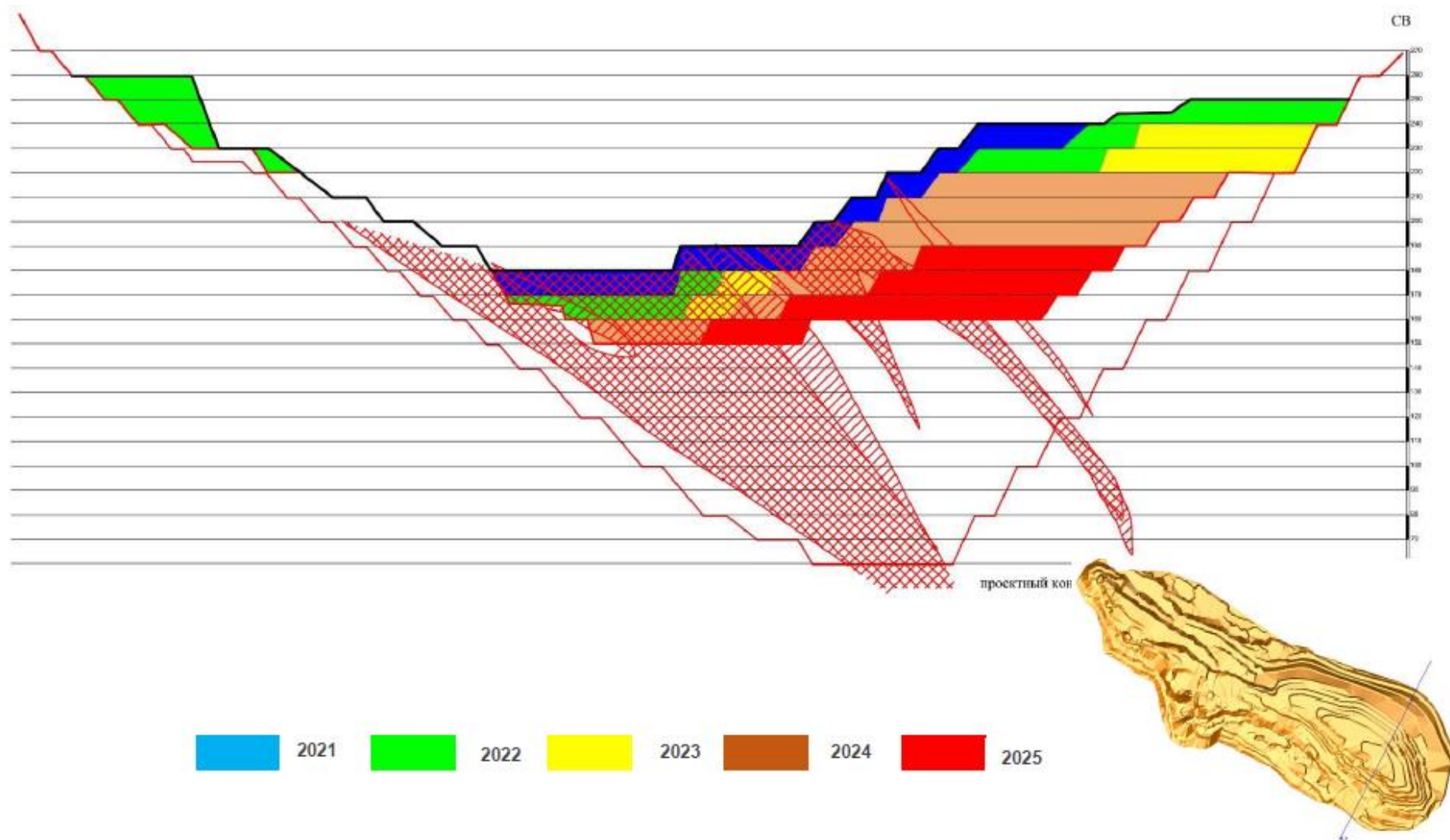
2.1 Сурет – Атансор кенішінің шолу картасы



2.2 Сурет – Карьердің тау-геометриялық параметрлері

Карьер параметрлері:

1. Кемер: Биіктігі 10м. Кемер еңісінің бұрышы 55 градус;
2. Жобалық қауіпсіздік бермасы: ені 8м;
3. Карьер бортының еңіс бұрышы: жұмыс борт бұрышы 36 гр., жұмыс жүргізілмейтін борт бұрышы 34гр;
4. Карьердегі жолдың технологиялық схемасы: ені 15 м, көлбеу бұрышы 8%;
5. Екі жақты қозғалыс;
6. Жұмыс алаңының ені 40 м



2.3 Сурет – Кен жұмыстарын кезең-кезеңмен дамыту (2021-2025) және карьерді өңдеу соңындағы жобалық контур (кесіндіде)

3 Пайдалы қазбаның жоғалымы мен құнарсыздануының негіздемесі

Нормативтік жоғалымдар мен құнарсыздану кара металлургия кәсіпорындарындағы жоғалымдар мен құнарсыздануды айқындауы, нормалау және есепке алу жөніндегі салалық нұсқаулықтың ұсынымдарына сәйкес, сондай-ақ осы жобаның экономикалық көрсеткіштерін ескере отырып есептеледі. Пайдалы қазбаның шығынын негіздеудің негізгі өлшемдері:

- қолданыстағы кондиция параметрлері;
- алу қондырғысының параметрлері.

"Атансор" кен орнының пайдалы қазбаның кен орны шекарасындағы орналасу жағдайларының жоспардағы да, тереңдіктегі де өзгергіштігі кен алу бірлігі ретінде өндіру кемерінің биіктігіне тең қуатпен кен аймағының қабатын қабылдау қажеттілігін анықтайды - 10 метр. Шығын нормативтерін анықтаудың мұндай тәсілі есептеу нәтижелерінің барынша дәлдігін және олардың жобалау сатысында ғана емес, оны пайдалану процесінде карьерлік кеңістіктің нақты аймақтарын пысықтау кезінде өндіру жұмыстары сатысында да практикалық жарамдылығын қамтамасыз етеді.

Қорларды есептеу үшін матрицалық геологиялық үлгіні 5х5х5 М өлшемімен іріктеу қабылданады. бұл егжей-тегжейлі дәреже, бір жағынан, тау-кен блогының минималды технологиялық параметрлеріне сәйкес келеді, екінші жағынан, блоктарды контурлау кезіндегі экстраполяция дәлдігінен 5 есе көп дәлдікке ие. Нақтыланған ақпарат болған кезде матрицалық геологиялық модельдің жекелеген ұяшықтары есептеулердің барлық алгоритмдік құрылымын сақтай отырып, көлемі 1х1х1 м кіші блоктарға бөлінуі мүмкін [4].

Жобалық есептеулер үшін келесі параметрлер қабылданды:

- тотыққан кендердің баланстық қорларын контурлауға арналған Сынамадағы темірдің ең аз мөлшері - 45% және магнетит кендері -20%;
- тотыққан кендер үшін барлау өндірісі бойынша таңдалған аралықтағы темірдің орташа ең аз мөлшері -50%, магнетит кендері үшін -30%;
- қорларды есептеуге қосылатын кен денелерінің ең аз қуаты-2м;
- егер таңдалған аралықтағы барлау қазбасы бойынша темірдің орташа мөлшері магнетит кендері үшін 30% - дан және тотыққан кендер үшін 50% - дан төмен болмаған жағдайда, теңгерімдік қорларды есептеуге енгізілетін бос жыныстар мен кондициялық емес кендер қабаттарының ең жоғары қуаты 5 м;
- әзірленетін кемердің ең төменгі биіктігі 10 м;
- шоғырлардың құлауының орташа бұрышы 350 астам (тік);
- сыйымды жыныстардың көлемдік салмағының орташа мәні $2,8 \text{ т/м}^3$;
- кеннің көлемдік салмағының орташа мәні $3,7 \text{ т/м}^3$;
- пайдалы қазбаны игеру кезінде алынатын түпкілікті өнім бірлігінің бағасы 10 доллар. АҚШ бір тонна темір рудасы үшін.

Ластану есебінен шығындарды төмендетудің техникалық және экономикалық орындылығының шекарасы және керісінше, әрбір нақты жағдайда әртүрлі және жанаспалы аймақтарда тау-кен жұмыстарын жүргізудің ықтимал нұсқаларын техникалық-экономикалық салыстыру көмегімен айқындалған.

Шығындарды төмендетудің техникалық және экономикалық орындылығының шекараларын талдау кезінде кен орнының матрицалық моделі қолданылды.

Өндіру кезінде жер қойнауынан пайдалы қазбаларды алудың толықтығы мен сапасының деңгейі кен денелерінің жатуының нақты жағдайларына, олардың заттық құрамы мен құнарсыз жыныстарға, оларға тән техникалық-экономикалық көрсеткіштермен сипатталатын кендерді өндіру мен қайта өңдеудің қолданылатын техникасы мен технологиясына байланысты.

"Атансор" карьерінде тау-кен жұмыстарын жүргізу қазу және өндіру жұмыстарында бір шөмішті экскаваторларды қазу жабдығы ретінде пайдалана отырып, қазудың циклдық көлік жүйесі бойынша көзделеді. Өндіру кемерінің биіктігі 10 м құрайды, көлік жабдығы ретінде ауыр жүк таситын автосамосвалдарды пайдалану көзделеді.

Шығындар мен құнарсыздануды есептеу кезінде көлбеу және тік құламалы кен денелерін ашық әдіспен игеру шарттары үшін аналитикалық әдіс қолданылды.

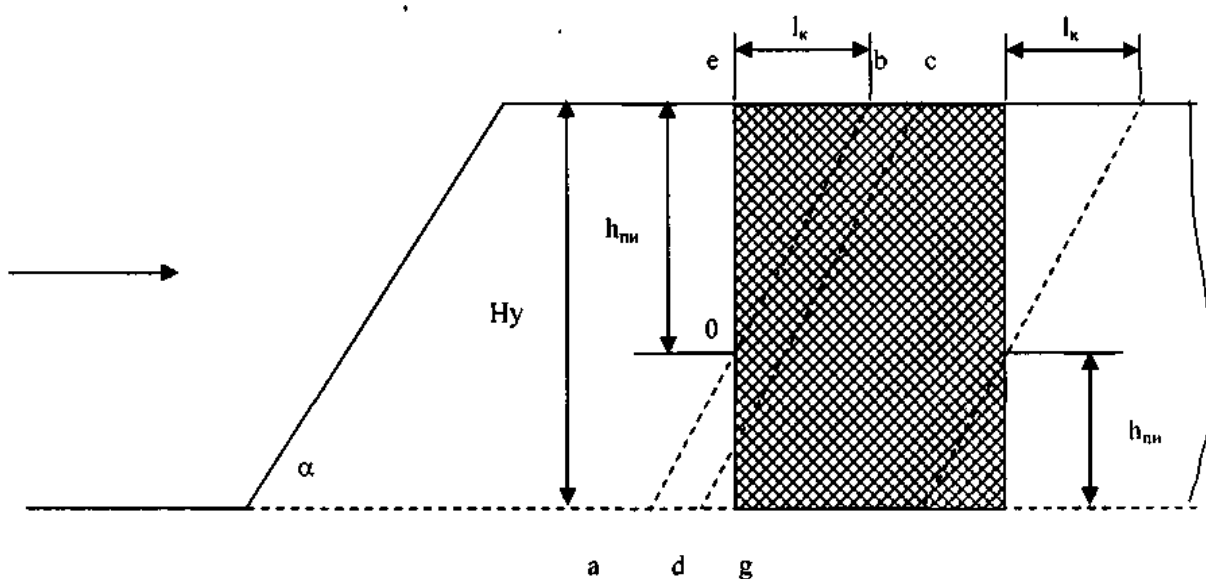
Осы талдау әдісінің көмегімен ірі жыныстармен байланыс аймағында (баланстық қорлардың шекаралары) түзілетін және алу процесінде араласатын пайдалы қазба ысыраптарының нормативтік шамалары, сондай-ақ массивте немесе қопсытылған тау массасында пайдалы қазбаның алу шекарасын сипаттайтын параметрлер анықталады.

Бұрғылау-жару жұмыстарының көмегімен қопсытуға жататын тау жыныстарынан құралған кен орындарын игеру кезінде аналитикалық әдісті қолдану шарттары:

- дамыған тау сілемінде жеткілікті сенімді орнату;
- пайдалы қазбаның байланыс жағдайы (баланстық қорлар шекарасы);
- сыйымды жыныстары тау жыныстарымен;
- қопсытылған тау массасында түйісу жағдайын сақтау;
- тау жыныстары бар пайдалы қазба;
- өндіру кезінде оның ысырабының нормативтік деңгейі кезінде пайдалы қазбаны қазудың белгіленген шекарасына сәйкес келетін өндіру кенжарының жағдайына қол жеткізудің техникалық мүмкіндігі (кен мен жынысты жарудың немесе бірге жарылған тау-кен массасын тиеудің бөлек тәсілін қолдану жағдайында);
- өндіру жұмыстарын жүргізу кезінде-пайдалы қазбалардың нормативтік ысыраптарын есептеу кезінде қабылданған кенжардың қозғалу бағытын сақтау.

Осы жобада қолданылған аналитикалық әдіс келесі алғышарттарға негізделеді:

- кен алу бірлігінің қорларын игеру кезінде неғұрлым үлкен экономикалық тиімділік (пайда) алудың шарты өндіру жұмыстарының контурына кен массасының осындай шекаралық "кесіндісін" қосу болып табылады (3.1-сурет А В С D алаңы), онда бар кен массасын өндіруге және қайта өңдеуге және алынатын түпкілікті өнімнің құндылығына теңдік орын алады.



Өндіру кезінде пайдалы қазбалардың жоғалымын сипаттайтын параметр-бұл HN мәні-abc үшбұрышының биіктігі, оның ауданы күріш. жоғалған минерал ұсынылған. Осы суретте көрсетілген схемаға сәйкес p n u параметрінің мәні формула бойынша анықталады:

$$h_{nu} = \frac{H_y * y_{B_n}(3_{\text{дп.пр.}} - \mathbb{I}_0 \text{B}\mathbb{I}_{(\text{B})})}{\mathbb{I}_0(y_{nu}CU_{(c)} - y_{B_n}BU_{(\text{B})}) + 3_{\text{дп.пр.}}(y_{B_n} - y_{nu})} \quad (3.1)$$

27

С және В - пайдалы қазбаның теңгерімдік қорларында және "кесіндінің" кен массасын құрайтын құнарсызданатын жыныстарда тиісінше пайдалы компоненттің құрамы

U - өңдеу кезінде пайдалы компонентті алу коэффициенті (индекс пайдалы компонент құрамының мәніне сәйкес келеді), бірлік үлесі;

nu, B_n - тығыздығы, сәйкесінше, пайдалы қазбалар мен ыдырайтын жыныстар.

кен бірлігін өндіруге және қайта өңдеуге арналған алдағы шығындар "кесіндідегі" массалар.

Қарастырылып отырған мәселені кенге қатысты шешу жоғалған пайдалы қазбалардың және кен денесінің жалпы жыныстармен байланысының сызықтық ұзындығының 1 м-ге сәйкес келетін құнарсыз жыныстардың санын алуға мүмкіндік береді:

$$P_{ygi} = \frac{h_{nu,i}^2 \gamma_{nu} \operatorname{ctg} \lambda}{2}, \quad (3.2)$$

$$B_{ygi} = \frac{(H_y - h_{nu})^2 \gamma_{Bn} \operatorname{ctg} \lambda}{2}, \quad (3.3)$$

Қарастырылып отырған кесінді өкілдік болып табылатын, zki түйісу ұзындығымен кен денесінің учаскесін қазу кезінде пайдалы қазбаның нормативтік ысыраптары мен бұзылатын жыныстардың саны формулалар бойынша анықталады:

$$P_{Hi} = P_{ygi} Z_{ki}; \quad (3.4)$$

$$B_{Hi} = B_{ygi} Z_{ki}, \quad (3.5)$$

Кен массасын өндіру және қоқыстандыру кезінде пайдалы қазба шығындары коэффициенттерінің нормативтік мәндері өрнектерден анықталады;

$$P_H = \frac{\sum_{i=1}^n P_{Hi}}{B} \times 100, \quad \%, \quad (3.6)$$

мұндағы B – алу Бірлігінің баланстық қорлары, т;

I – қиманың реттік нөмірі, ол үшін P_{ni} және M_{ni} мәндері белгіленеді ($i=1, \dots, n$)

$$P_H = \frac{\sum_{i=1}^n B_{Hi}}{B - \sum_{i=1}^n P_{Hi} + \sum_{i=1}^n B_{Hi}} \times 100, \quad \%, \quad (3.7)$$

Кен денесінің аспалы және жатқан жақтары жағынан құнарсыз жыныстардың заттай құрамындағы теңгерімдік қорлар ретіндегі айырмашылық кезінде D_c, B_n, D_c және P_n көрсеткіштерінің мәндері осы учаскелер үшін бөлек белгіленеді.

Пайдалы қазбаларды өндіру процесін басқару үшін тау-кен блогының төбесінде оны алу контуры анықталады. Осы мақсатта әрбір қима үшін ННІ көрсеткішінің табылған мәні бойынша LK шамасы-пайдалы қазба қорларының контурынан пайдалы қазба ысырабының нормативтік мәні кезінде алу контурына дейінгі арақашықтық есептеледі.

"Сыйымды жыныстар - пайдалы қазбалар" және "пайдалы қазбалар - сыйымды жыныстар" бағыттарында жанаспалы аймақтарды өңдеу кезінде LK қашықтығы. тиісінше формулалар бойынша есептеледі:

$$l_k = h_{\text{пи}} \operatorname{ctg} \lambda; \quad (3.8)$$

$$l_k = (H_y - h_{\text{пи}}) \operatorname{ctg} \lambda; \quad (3.9)$$

Қашықтық жоспарларда және табиғатта бірінші жағдайда кен денесінің контурының ішінде, ал екінші жағдайда – кен денесінің контурынан тыс орналасқан жыныстар бойынша өлшенеді (3.1-сурет). Табиғатта ойық контуры тиісті кесіктердің жармаларына белгілерді орнату арқылы бекітіледі.

Кенді байыту шығындар мен бітелу нәтижесінде өндірілген Кендегі пайдалы компоненттің салыстырмалы түрде төмендеуі ретінде есептеледі. Құнарсыздану массивтегі Кендегі пайдалы компоненттің құрамына қатысты пайызбен көрсетіледі.

Осы әдістеме бойынша жүзеге асырылған кеннің нормативтік ысыраптарын, қоқыстануын және құнарсыздануын есептеу нәтижелері 3.1-кестеде келтірілген.

Есептеу карьердің соңғы контурында әзірлеуге тартылған барлық көкжиектер бойынша жүргізілді.

3.1 Кесте - "Атансор" карьерінде өндіру кезінде кеннің ысырабы мен қоқыстануын есептеу жөніндегі жиынтық кестесі[3]

Гори зонт м	Массивтегі Кендегі металдың құрамы %	Кен көлемі куб.м	Жоғалы м куб.м	Жоғал ым %	Ысырабы куб.м	Ысырабы %	Өндірілген кендегі металл құрамы %	Құнарсыздану ы %
	43,48	9 841 439	578 100	5,87	516 865	5,25	41,18	5,28
280	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
275	50,69	24 413	7 260	14,87	1 595	6,53	46,38	8,51
270	51,46	59 738	16 940	15,41	3 722	6,23	47,34	8,00
265	53,50	217 740	29 041	13,60	6 381	2,93	51,75	3,27
260	55,41	224 241	24 201	13,91	5 318	2,37	53,98	2,59

3.1 Кестенің жалғасы

Гори зонг м	Массивтегі Кендегі металдың құрамы %	Кен көлемі куб.м	Жоғалы м куб.м	Жоғал ым %	Ысырабы куб.м	Ысырабы %	Өндірілген кендегі металл құрамы %	Құнарс ыздану ы %
255	54,48	226 355	20 570	13,72	4 520	2,00	53,31	2,15
250	53,45	193 258	24 201	12,78	5 318	2,75	51,82	3,05
245	54,07	176 903	21 780	12,19	4 786	2,71	52,45	2,99
240	54,33	200 558	25 411	11,46	5 584	2,78	52,66	3,09
235	52,87	236 686	25 411	10,86	5 584	2,36	51,50	2,57
230	51,37	272 978	31 461	10,54	6 913	2,53	49,94	2,78
225	52,71	211 545	15 811	6,22	10 156	4,80	50,11	4,93
220	51,61	203 276	17 816	6,52	10 837	5,33	48,76	5,52
215	51,76	214 203	16 227	6,61	10 007	4,67	49,27	4,81
210	50,95	229 056	17 853	7,31	10 124	4,42	48,62	4,57
205	44,76	353 463	20 236	7,01	11 369	3,22	43,28	3,30
200	46,34	362 413	18 647	6,85	10 539	2,91	44,96	2,97
195	44,56	339 913	14 638	6,40	9 177	2,70	43,34	2,74
190	44,92	326 951	14 638	6,40	9 177	2,81	43,63	2,85
185	43,69	300 136	9 347	4,23	11 194	3,73	42,07	3,71
180	43,72	279 426	9 610	4,37	11 005	3,94	42,00	3,92
175	40,69	283 666	11 439	4,39	13 461	4,75	38,77	4,71
170	41,97	284 403	11 439	4,39	13 461	4,73	40,00	4,70
165	41,25	279 429	12 617	4,26	14 500	5,19	39,13	5,15
160	41,41	252 038	13 205	4,38	15 019	5,96	38,96	5,92
155	39,91	239 056	14 383	4,43	16 058	6,72	37,24	6,67
150	43,54	235 089	13 794	4,49	15 539	6,61	40,68	6,56
145	43,44	233 655	12 204	3,66	19 301	8,26	39,96	8,02
140	41,53	252 564	11 348	3,57	17 077	6,76	38,78	6,61
135	40,75	261 263	11 552	3,58	17 884	6,85	38,02	6,68
130	42,72	276 259	11 105	3,57	17 273	6,25	40,10	6,12
125	40,25	266 193	9 763	3,42	15 441	5,80	37,96	5,68
120	43,32	253 219	8 868	3,55	14 220	5,62	40,94	5,50
115	42,17	235 745	8 095	3,52	12 900	5,47	39,91	5,36
110	40,46	247 081	8 421	3,54	13 609	5,51	38,28	5,39
105	42,22	238 070	6 516	2,96	14 175	5,95	39,78	5,77
100	39,51	219 336	5 864	2,97	12 758	5,82	37,28	5,64
95	42,15	212 331	5 539	2,86	12 049	5,67	39,83	5,51
90	40,08	224 988	5 213	2,88	11 340	5,04	38,11	4,91
85	41,42	209 926	5 213	2,88	11 340	5,40	39,25	5,25
80	41,51	177 833	4 887	2,83	10 631	5,98	39,10	5,79
75	41,22	85 046	1 629	2,56	3 544	4,17	39,54	4,08
70	41,09	82 478	1 303	2,33	2 835	3,44	39,70	3,37
65	38,65	74 730	1 303	2,33	2 835	3,79	37,22	3,72
60	39,88	63 795	1 303	2,33	2 835	4,44	38,15	4,34

3.1 және 3.2 графиктерінде карьердің горизонты бойынша ысыраптардың, құнарсыздандудың және бітелудің көлемдік және

салыстырмалы көрсеткіштерінің өзгеруі келтіріледі. Графиктерді талдаудан кен денелерінің жату ерекшеліктері салдарынан тау-кен жұмыстарының төмендеуімен карьерде шығындар абсолюттік және салыстырмалы мәнде (15,41% - дан 2,33% - ға дейін) төмендейтінін көруге болады, бұл ретте жобалық контурдағы ысыраптардың орташа шамасы 5,87% - ды құрайды.



3.1 График - Карьердің көкжиегі бойынша шығындар мен қоқыстанудың көлемдік көрсеткіштері [3]



3.2 График - Карьердің горизонты бойынша ысыраптардың, жоғалымның және құнарсызданудың салыстырмалы көрсеткіштері [3]

Тау-кен жұмыстарының төмендеуі кезінде құнарсыздану 2,74% - дан 8,51% - ға дейінгі диапазонда ауытқиды және карьердің контурларында орта есеппен 5,28% - ды құрайды.

Нормативтік шекті рұқсат етілген мәндер ретінде мыналар қабылданады: ысыраптану – 15,41%, жоғалым - 8,26% және құнарсыздану- 8,51%.

Жобалық есептеулерде карьердің соңғы контуры бойынша алынған орташа мәндер қолданылады:

жоғалым – 5,87%, ысыраптану - 5,25% және құнарсыздану 5,28%.

Айта кету керек, жоғалымдар мен құнарсыздықты есептеу кезінде алынған қорларды пайдалану коэффициентіне тең:

$$K_{\Pi} = (1-\Pi)/(1/P) = 0,993 \quad (3.10)$$

бұл шығындар мен құнарсызданудың ұсынылатын нормативтері негізінде қорларды есептеу кезінде қабылданған жобалық мәнге сәйкес келеді.

4 Өндіру жұмыстарын жоспарлау және темір кендерін өндіру кезінде алу көрсеткіштерін есептеу

Күрделі блокта тау-кен жұмыстарын жобалау кезінде (кен денесін қазудың ұтымды контурларын құру): экскаватор өткелдерін ұтымды жоспарлау үлкен маңызға ие. Мәселенің мәні-байланыс аймақтарын алу кен денесі мен экскаватор кенжарының көлбеу профилінің байланысын мүмкіндігінше төмендетуге әкеледі. Бұл жағдайда кенді жоғалту мен құнарсыздандырудың минималды деңгейіне қол жеткізіледі. Екінші орында, шығындар мен сарқылу көрсеткіштерінің деңгейі бойынша, байланыс аймағын кеңейту бағытында экскаватор қазу бар. Экскаватор өткелдерін жоспарлау кезінде байланыс желісі мен беткей профилінің қарама-қарсы құлауы кезіндегі ең қолайсыз жағдайларды ескеру қажет, бірақ бұл әрдайым мүмкін емес [4].

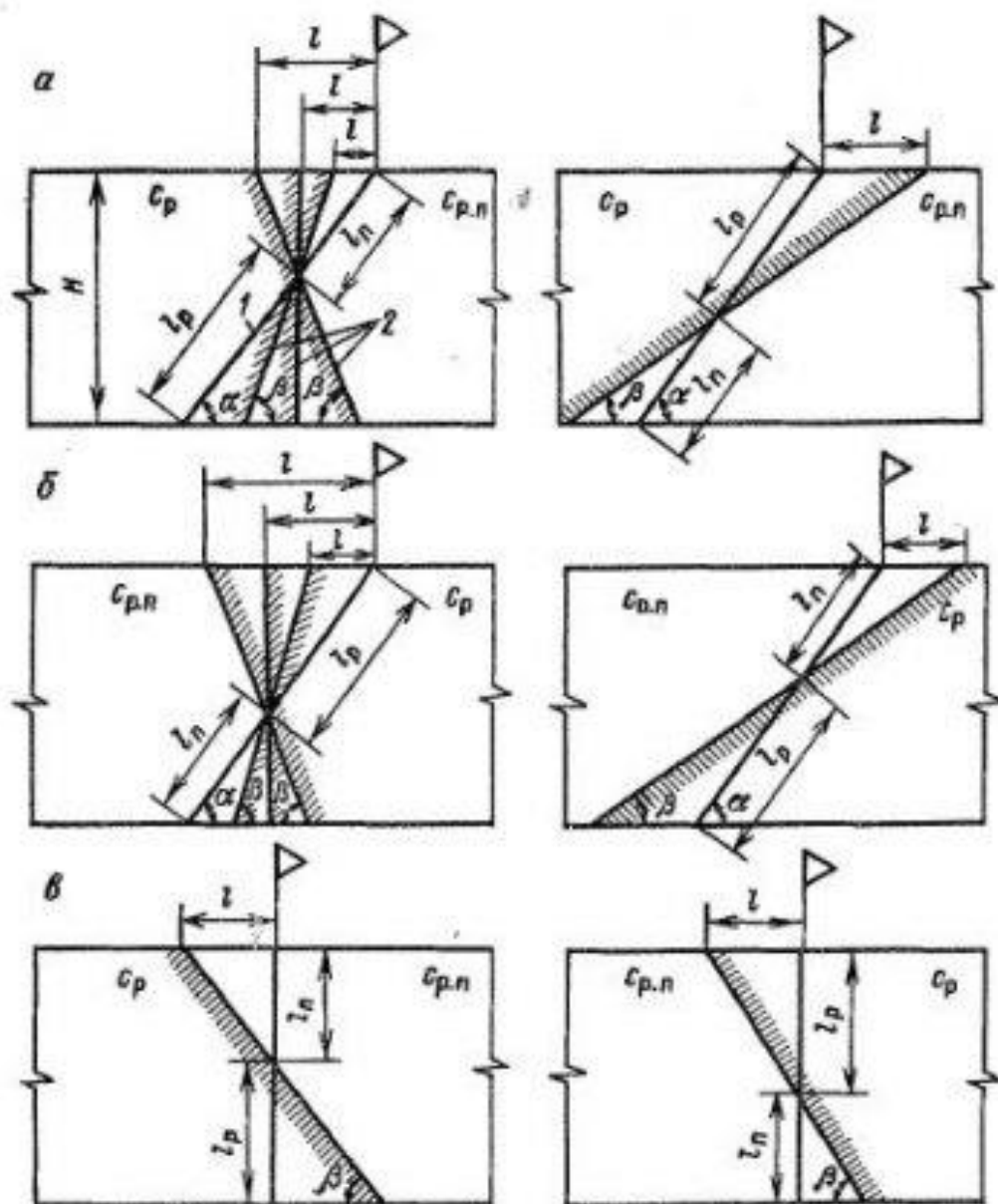
Күрделі блоктағы қазудың ұтымды шекараларын құру екі операцияны - жарылған тау жыныстарының құлауында өнеркәсіптік кендену аймақтарын контурлауды және қазу контурларын салуды қамтиды.

1:500 масштабтағы жарылғыш ұңғымаларды пайдалану сынамасының нәтижелері бойынша күрделі өндіру блогының сорттық жоспарын жасайды және кентіректе өнеркәсіптік кенденудің контурларын бөледі. Өнеркәсіптік кенденудің геологиялық контуры әдетте өнеркәсіптік және өнеркәсіптік емес құрамы бар ұңғымалардың ортасында сынған түзу сызық бойымен салынады.

Шектес ұңғымалар арасындағы мазмұнды интерполяциялау немесе қисық сызық бойынша өнеркәсіптік кендену контурын жүргізу осы кен орнына немесе оның учаскесіне тән металл құрамын бөлу заңдылықтарын арнайы зерттеу нәтижелері бойынша ғана жүргізіледі. Жарылыстан кейін жарылған тау-кен массасының құлауын аспаптық маркшейдерлік түсіруді тән кесіктер бойынша жүргізеді және құлаудың жоспарын (масштаб 1:500) және түсіру бейіндері бойынша (масштаб 1:200) кесіктер жасайды. Жарылыс кезінде кен аймақтары контурларының ығысу шамаларының номограммасын немесе талдау есептеулерінің деректерін пайдалана отырып, разрездерге және құлау жоспарларына кен денесінің түйіспесінің жаңа жағдайы енгізіледі, ол жарылған масса үйіндісінде өнеркәсіптік кенденудің контуры болып табылады.

а, б, в – кен жағынан сәйкес келетін, сыйымды (құнсызданатын) жыныстарды және созылу бойынша түйісу аймағын алу кезінде; 1 – экскаватордың кенжар сызығы; 2 – кен денесінің сыйымды жыныстармен түйісу сызығының мүмкін болатын жағдайы

Экскаватордың ұтымды шекараларын құрудың экономикалық критерийі ретінде SB қарапайым экскаваторының енуінде металдың борттық құрамы таңдалады (4.1 сурет), яғни кен алу контурының кен алу контурынан үйінді беті бойынша шығарылу шамасы 1 шарттан анықталады:



4.1 Сурет - Контурлық аймақтарды, кен денелерін өңдеу шекараларын оңтайландыру схемалары [4]

$$C_p l_p + C_{p.n} l_n = (l_p + l_n) C_{бт} \quad (4.1)$$

мұндағы C_p - кендегі металл құрамы, %;

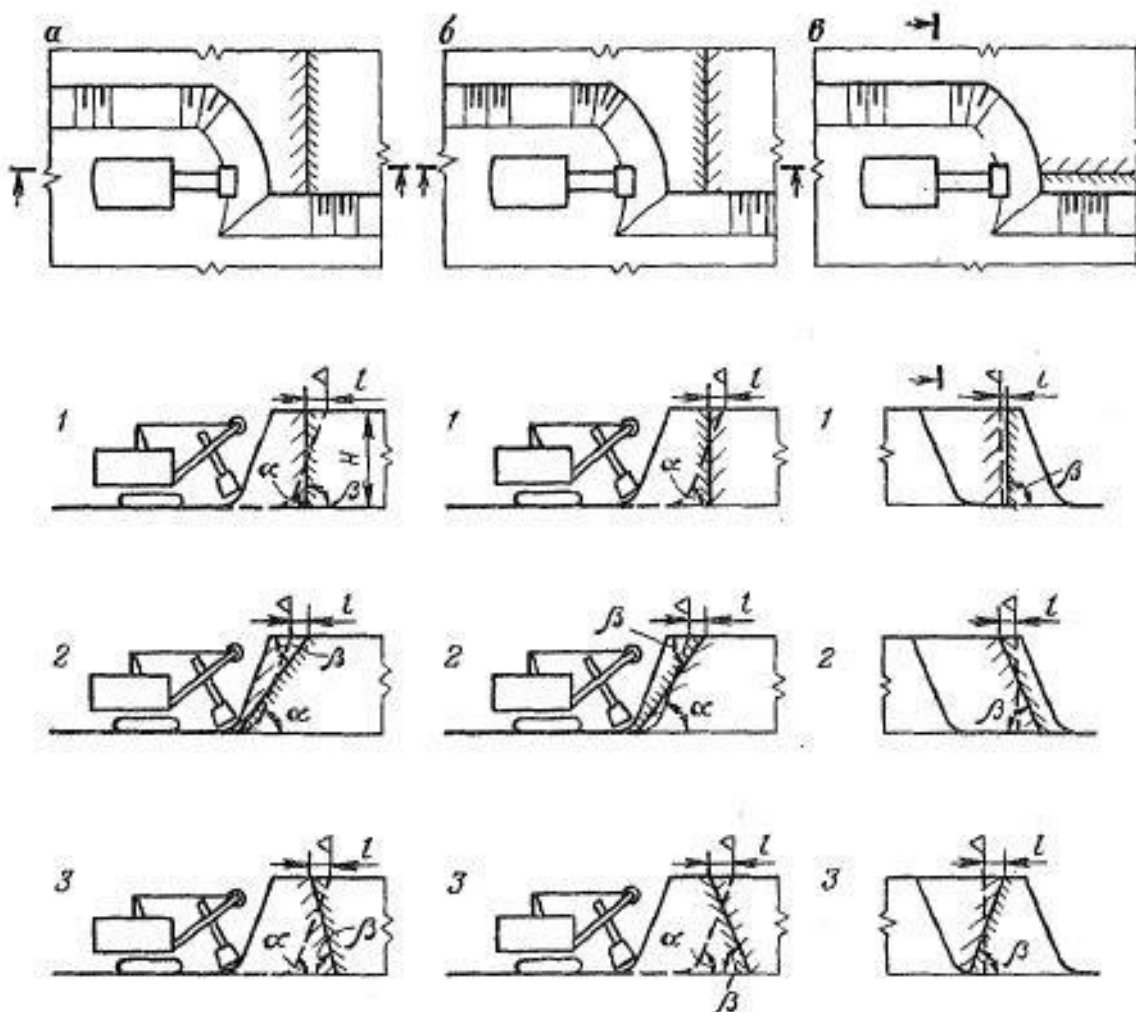
$C_{p.n}$ - құнарсыздалатын жыныстардағы металдың құрамы, %;

l_p және l_n - тиісінше, кен және тау жыныстарының құрамдас бөліктері, м.

Қазудың әртүрлі жағдайлары үшін L шамасы игерудің технологиялық параметрлеріне (үйіндінің биіктігі H , түйісу сызығының құлау бұрыштары α және жұмыс кенжарының еңісі β) және C_b құрамының борттық лимитімен

анықталатын экономикалық, жоғалған кен құрамындағы p C_T және құнарсызданатын жыныстардағы C_p .

Байланыстың тік құлауымен 4.2 суретте көрсетілген:



4.2 Сурет - Контурға жақын аймақты өңдеу сұлбалары: а, б, в – тиісінше сыйымды жыныстар жағынан, кен және созылым бойынша түйіспе аймағы. жағынан алу кезінде

Байланыс аймақтарындағы сапалы қазу мүмкіндігі байланысты жұмыс кенжарының көлбеу профилінің бұрышы литологиялық құрылыммен және жарылған массаның гранулометриялық сипаттамасымен анықталады, ал азық-түлік табиғи жағдайда қиындық тудырмайды.

Кесіндіде қазу контурларын құрудың және өнеркәсіптік кендену контурынан қазу контурын шығару шамасын анықтаудың схемалық схемалары – 1. 4.1-суретте көрсетілген.

Экскаватор кен денесі мен сыйымды жыныстардың түйіскен жерінде қазба жұмыстарын жүргізген жағдайда, l мәні келесі формулалар бойынша есептеледі:

$$i = H_{ctga}(C_p - C_0)/C_p - C_{p.n.} \quad (4.2)$$

Жағдайда еңіс құлау контакт, совпадающего с бағыты экскаваторной алу (4.1 сурет, а2 және б2):

$$\alpha > \beta \quad l = H(ctg\beta - ctg\alpha) \frac{C_p - C_6}{C_p - C_{p.п.}}$$

$$\alpha < \beta \quad l = H(ctg\beta - ctg\alpha) \frac{C_6 - C_{p.п.}}{C_p - C_{p.п.}}$$

кен дене жағынан қарағанда (4.3)

$$\alpha > \beta \quad = H(ctg\beta - ctg\alpha) \frac{C_6 - C_{p.п.}}{C_p - C_{p.п.}}$$

$$\alpha < \beta \quad = H(ctg\beta - ctg\alpha) \frac{C_p - C_6}{C_p - C_{p.п.}}$$

Байланыс көлбеу құлаған кезде, экскаватордың бағытына сәйкес келмейді (4.1 сурет а-3 және б-3):

$$l = H(ctg\alpha + ctg\beta) \frac{C_p - C_6}{C_p - C_{p.п.}}$$

кен дене жағынан қарағанда (4.4)

$$l = H/(ctg\alpha - ctg\beta) \frac{C_6 - C_{p.п.}}{C_p - C_{p.п.}}$$

Экскаватормен кен денесі мен сыйымды жыныстардың түйіскен жерінде қазу жұмыстарын жүргізу кезінде l түйіспесінің созылуына параллель келесі формулалар бойынша анықталады. Байланыстың тік құлауымен (4.1 сурет в-1) кен алу контуры кенденудің геологиялық контурымен сәйкес келеді. Кезінде еңкіш құлаған контакт жағына рудный дене (4.1 сурет в-2)

$$l = H(ctg\beta) \frac{C_p - C_6}{C_p - C_{p.п.}} \quad (4.5)$$

Түйіспелі таужыныстарға қарай көлбеу құлағанда (4.1 сурет, в-3)

$$l = H(ctg\beta) \frac{C_6 - C_{p.п.}}{C_p - C_{p.п.}} \quad (4.6)$$

5 Эскаватор қазу контурларын құру және тау-кен блогын өндеу тәртібі

1. Өндіру блогының сорттық жоспарында сынамалау деректері бойынша геологиялық контур салынады

2. Жарылған блоктың жоспарына жарылыс кезінде оның жылжуын ескере отырып, өнеркәсіптік кенденудің контуры қолданылады

3. Байланыс аймақтарының тән қималары бойынша формулалары бойынша есептеулер негізінде қазу контурының ұтымды жағдайы қолданылатын тіліктер салады.

Қима I-I

$$l = 10 \cdot 0,04 \frac{1,5-0,6}{3,1-0,6} = 0,35 \text{ м}$$

$l=0$ алынады

Қима IV-IV

$$l = 10 \cdot 0,36 \frac{2,7-1,5}{2,7-1} = 2,54 \text{ м}$$

$l=2,5\text{м}$ алынады

Қима III-III

$$l = 10 \cdot 0,04 \frac{1,5-0,6}{3,1-0,6} = 0,14 \text{ м}$$

$l=0$ алынады

Қима VI-VI

$$l = 10 \cdot 0,814 \frac{1,5-0,4}{6-0,4} = 1,6 \text{ м}$$

Қима VIII-VIII

$$l = 10 \cdot 0,364 \frac{2,2-1,5}{2,2-0,8} = 1,8 \text{ м}$$

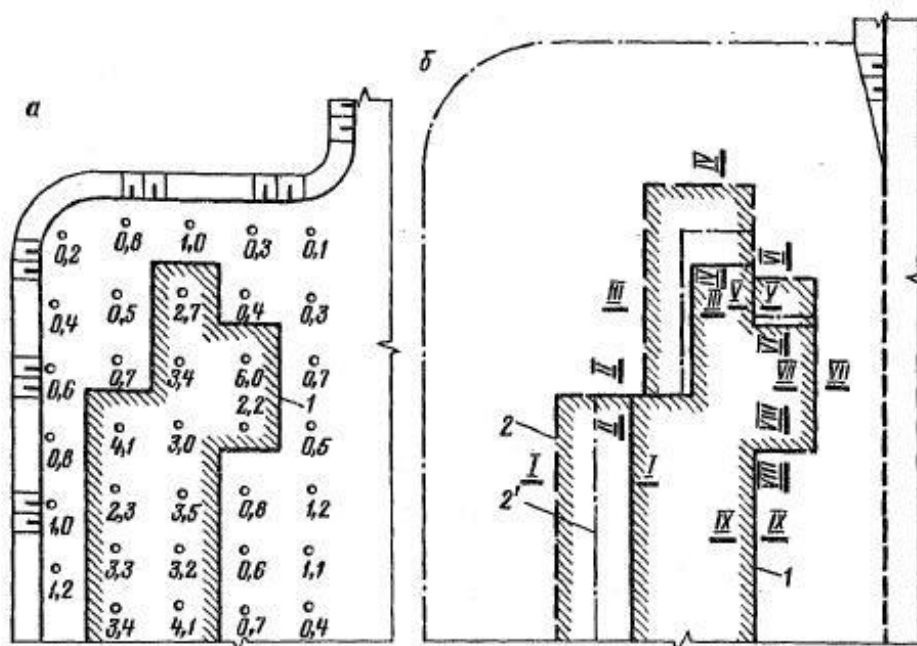
4. Кен қалалық денесінің жоспары кеніштерден құлап, ұтымды кен алу контурына әкеледі

5. Блокты жетілдірудің тиімді тәртібін қамтамасыз ететін экскаватордың сызбаларын жасау

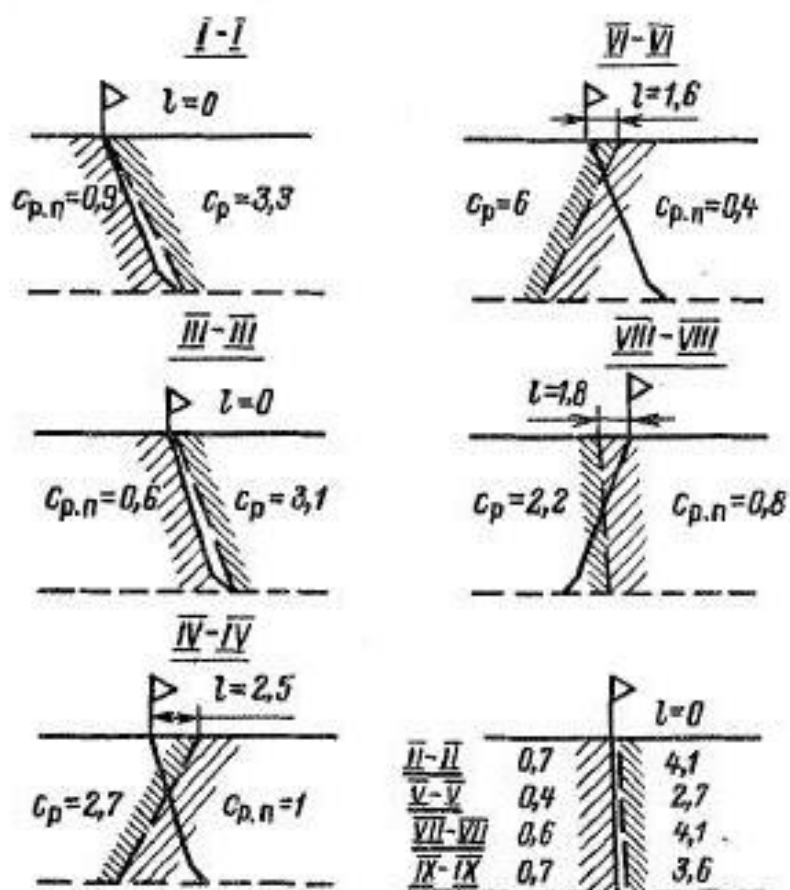
Ұтымды қазу контурын салғаннан кейін блоктағы кенді алудың жобалық көрсеткіштері есептеледі, бұл ретте: кен мен металдың баланстық қорлары; шығындар мен құнарсызданудың көлемдік (сандық) көрсеткіштері; блоктағы тауарлық кеннің мөлшері және ондағы металдың орташа құрамы; шығындар мен құнарсызданудың пайыздық көрсеткіштері айқындалады. [5]

5.1 сурет өндіру кен алу блогында өнеркәсіптік кендену контурын құру схемасы және 5.2 сурет - қазба контуры кеннің геологиялық контурына сәйкес келетін жағдайда салынған, біз $l = 0$ аламыз.

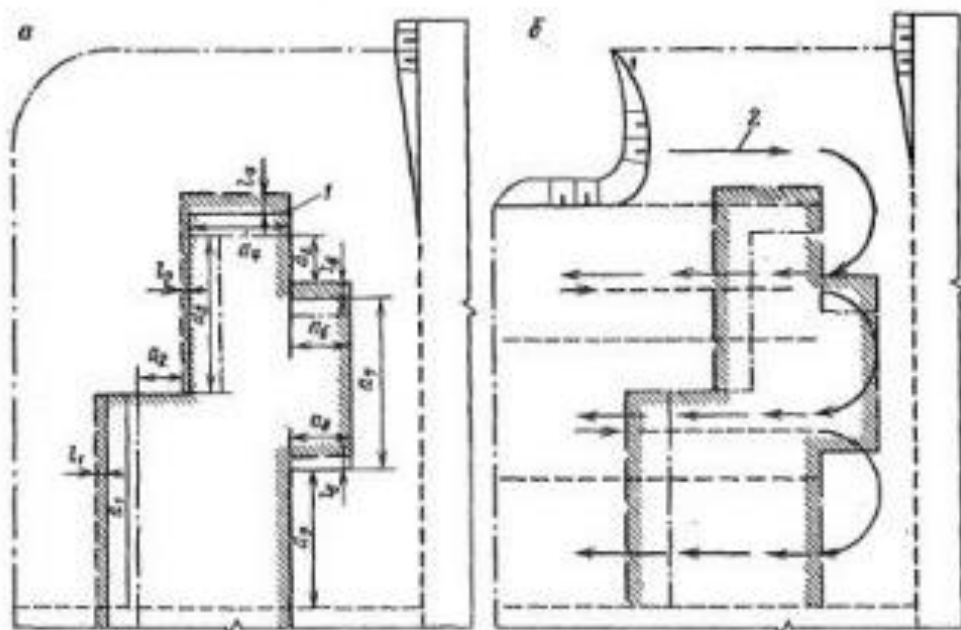
5.3 суретте кен алу блогы бойынша рационалды қазу контуры (А) және экскаватордың кірістері (б) құру мысалдары көрсетілген:



5.1 сурет - Өндіру кен алу блогында өнеркәсіптік кендену контурын құру схемасы[5]



5.2 сурет - Жарылған өндіру блогының контурлық аймағының тән қималарында кен алу контурын құру схемасы



5.3 сурет – Рационалды қазу контурын (А) және экскаватордың кірістерін (Б) құру мысалы [5]

Блоктағы кеннің баланстық қорлары, т

$$Q = V_{p.c.} \rho_0 \quad (5.1)$$

мұндағы $V_{p.c.}$ - кентіректегі кен денесінің көлемі, m^3 ;

ρ_0 - кен тығыздығы, t/m^3

Металдың баланстық қорлары, г

$$M_6 = Q_6 C_{орт} \quad (5.2)$$

мұндағы $C_{орт}$ - баланстық кендегі металдың орташа құрамы, г/т.

$R_{п}$ - шығынының көлемдік көрсеткіштері, m^3 ;

V_p - құнарсыздануы олардың мәндерінің тән кесіктер бойынша қиманың әрекет ету ұзындығына көбейтіндісі ретінде анықталады

$$\begin{aligned} V_{п} &= \sum_{l=1}^i S_{пi} a_i \\ V_p &= \sum_{l=1}^i S_{pi} a_i \end{aligned} \quad (5.3)$$

мұндағы S - I-кесіндідегі ысыраптар ауданы, m^2 ;
 S_{pi} - i-кесіндідегі құнарсыздану алаңы, m^2 ;
 a - I-ші кесінді әрекетінің қашықтығы(ұзындығы), m .

Шығындар мен құнарсызданудың сандық көрсеткіштері, m , тиісінше формулалар бойынша анықталады:

$$Q_{\pi} = V_{\pi} \rho_0 / K_p$$

$$Q_p = V_p \rho_{\pi} / K_p \quad (5.3)$$

мұндағы Q_{π} - жоғалған кеннің массасы, m ;
 Q_p - құнарсызданатын жыныстардың массасы, t ;
 ρ_{π} - бұзылатын жыныстардың тығыздығы, t/m^3 .

Металл құрамы, $г/т$, жоғалған рудада

$C_{т.п.}$ - құнарсызданатын жыныстарда

$C_{р.п.}$ - кесіктер бойынша орташа өлшенген ретінде анықталады:

$$C_{т.п.} = \left(\sum_l^i C_{pi} V_{ni} \right) / \left(\sum_l^i V_{ni} \right)$$

$$C_{р.п.} = \left(\sum_l^i C_{pi} V_{ni} \right) / \left(\sum_l^i V_{pi} \right) \quad (5.4)$$

мұндағы V_{ni} және V_{pi} - тиісінше I-ші кеніш бойынша кен шығынының және құнарсызданудың көлемдік көрсеткіштері, m^3 .

Блоктағы тауарлық кеннің мөлшері, t

$$Q_T = Q_6 - Q_{\pi} + Q_p \quad (5.5)$$

мұндағы Q_T – тауарлық кен мөлшері, t ;

Q_6 – баланстық мөлшері, t ;

Q_p - құнарсызданатын жыныстардың массасы, t .

6 Кеннің нақты(фактылы) жоғалымы мен құнарсыздануын анықтау

Өндіру блогындағы кен жоғалымының және құнарсыздануының нақты көрсеткіштері кен орнының баланстық қорларын өтеу сапасының жалпы балансының құрамдас бөлігі болып табылады.

Оларды қолданыстағы нормативтік құжаттарға қатаң сәйкестікте анықтау қажет. Алтын кен орындарының айрықша ерекшелігі өнеркәсіптік кенденудің жоғары біркелкі еместігі болып табылады, бұл өндіру жұмыстары процесінде пайдалану сынамасын міндетті түрде пайдалануға себепші болады. Сонымен қатар, өнеркәсіптік кенденудің контурларын бөлудің сенімділік дәрежесі неғұрлым жоғары болса, әдетте, жоғалымы мен құнарсыздану көрсеткіштері соғұрлым жоғары болады, дегенмен қорларды өтеу сапасы жақсарады.[6]

Отандық алтын кені карьерлерінде пайдаланылатын тау-кен бұрғылау және қазу жабдықтарының техникалық параметрлері өңдеу сапасының критерийі бойынша өнеркәсіптік кендену аймақтарының параметрлеріне сәйкес келмейді, сондықтан кәсіпорындарда әдетте кендену контурларын анықтау және нақтылау қажет емес.

Өндіру кемерлерін сынамалау тереңдігі 1012м ұңғымалардан бір, сирек екі сынама алу арқылы жүргізіледі.

Блоктағы өнеркәсіптік кенденуді контурлау кертпеш немесе алу қабатының (көтерменің) барлық биіктігіне жүргізіледі.

Мұндай жағдай өндіру блогындағы кеннің ысырабы мен құнарсыздануының нақты көрсеткіштерін жоспарлау мен есептеудегі ерекшелікті айқындайды - оларды тек сыйымды жыныстармен (кондициялық емес кендермен) байланыс аймақтары бойынша айқындайды.

Нақты жоғалым мен құнарсыздықты анықтаудың екі әдісі бар: тікелей және жанама. Кейде олар біріктірілген әдісті қолданады, онда бір индикатор тікелей, ал екіншісі жанама әдіспен анықталады. Жоғалымның анықтаудың және құнарсыздандырудың тікелей әдісі негізінен кендер мен аралас жыныстарды бөлек ұсақтау арқылы тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде қолданылады. Әр түрлі уақытта ұсақтау, демек, кендер мен жыныстарды алу кен алу контурларының маркшейдерлік түсірілімін жүргізу үшін қалыпты жағдай жасайды. Кенді және сыйымды жыныстарды бірге жарылғыш ұсақтау кезінде әдісті қолдану біршама қиын болады, әсіресе кен денелерінің күрделі конфигурациясы кезінде (құрылыс аймақтары). Кен мен бос жыныстарды бір забоймен қатар алу жүргізілген жағдайларда кен алу контурын аспаптық бақылаудың мүмкін еместігінен тікелей әдісті пайдалануға жол берілмейді. Тікелей әдіспен жоғалым мен құнарсыздануды анықтау кезінде келесі бастапқы деректер қолданылады:

Бөлшектеп алу кезінде:

- өнеркәсіптік кендену контуры;

- блокта кенді алу жүргізілгенге дейін және одан кейін алу контурларының (ұру контурларының) өлшеу көшірмелері;
 - шығарылатын блоктың беті мен табаны белгілерінің жиынтығы;
 - кен денесінің контурға жақын аймағында және аралас жыныстарда металдың болуы;
 - кендер мен аралас жыныстардың тығыздығы.
- Бірлесіп алу кезінде:
- жарылған блоктың қираған жеріндегі өнеркәсіптік кенденудің контуры;
 - блокта кенді қазғанға дейін және одан кейін алу контурларының өлшеу көшірмелері;
 - блоктың алынған бөлігінің ойығы мен табаны аймағындағы құлау бетінің белгілері;
 - кен және аралас жыныстар бойынша іргелес ұңғымалар бойынша контурлау аймағында металдың болуы;
 - кендер мен аралас жыныстардың тығыздығы.

Кен жоғалымның және өндіруге тартылатын бос жыныстардың (кондициялық емес кендердің) сандық (салмақтық) көрсеткіштері өнеркәсіптік кенденудің контурларын (өндіру блогының жоспарлары мен қималарында көрсетілетін) нақты өңдеу контурларымен салыстыру арқылы айқындалады.

Кен шығынының және құнарсыздануының салыстырмалы көрсеткіштері формулалар бойынша анықталады [6]

$$P_{p.f} = 100Q_{п}/Q_{б} \quad (6.1)$$

Металл жоғалымы $P_{м.ф}, \%$

$$P_{м.ф} = 100(\sum_i Q_{пi} c_{пi}) / (Q_{бс}) \quad (6.2)$$

$$R_{ф} = Q_{р} / Q_{д} \quad (6.3)$$

мұндағы $Q_{п}$ - жоғалған кеннің массасы, т;
 $Q_{б}$ - металл баланстық құрамы бар блоктағы кен массасы, т;
 $Q_{пi}, c_{пi}$ - тиісінше, жоғалған кеннің массасы, т, және байланыс аймағының i -ші тән қимасы бойынша жоғалған кеннің металл құрамы, г/т;
 $c_{б}$ - контурланған өнеркәсіптік аймақтағы металл құрамы, %;
 $Q_{р}$ - өндіруге тартылатын бос жыныстардың (кондициялық емес кендердің) массасы, т;
 $Q_{д}$ - өндірілген (тауарлық) кеннің массасы, т.

Блоктың контурланған өнеркәсіптік аймағындағы металдың құрамы тек борттан жоғары металл бар кеннің массасына есептелуі керек. Өтелген баланстық қорлардың саны мен сапасын өндірілген кен массасының саны мен

сапасымен салыстыруға негізделген жанама әдіс жоғалымдарды тікелей анықтау және құнарсыздану үшін жағдайлар болмаған кезде ғана пайдаланылады. Өндіру блогын қазудың сапалық көрсеткіштерін анықтау үшін жанама әдісті қолдану кезіндегі технологияның негізгі талаптары пайдалану сынамасының жоғары сенімділігі және тауарлық кеннің массасын қатаң есепке алу болып табылады. Бұдан басқа, жарылған блоктың беті бойынша өнеркәсіптік кенденудің контурларын сапалы шығару (ілу) және белгіленген шекараларда түйіспе аймақтарын алуды қатаң ағымдағы тау-кен қадағалау қажет.

Жоғалымдар мен құнарсыздануды анықтаудың жанама әдісі тек кендер мен негізгі жыныстардың бірлескен жарылысы кезінде және сорттарды бір забоймен параллель қазу кезінде, яғни тікелей әдісті қолдану мүмкін болмаған кезде ғана ақталуы мүмкін. Жанама әдісті пайдалану кезінде мынадай бастапқы деректер қажет: өндірілген (тауарлық) кеннің массасы және металдың баланстық құрамы бар блоктағы кеннің массасы, контурланған өнеркәсіптік аймақта, құрамында жыныстар мен өндірілген тауарлық кен бар металдың болуы [6].

Кен мен металл шығынының салыстырмалы көрсеткіштері, %, жанама әдісті қолдану кезінде мынадай формула бойынша анықталады:

$$\Pi = \{1 - Q_d(C_d - C_b)/[Q_b(C_b - C_b)]\} \quad (6.4)$$

Құнарсыздануды %, блоктың өнеркәсіптік аймағындағы оның құрамымен салыстырғанда өндірілген кендегі металдың құрамын төмендету бойынша белгілейді:

$$R = (C_b - C_d)/(C_b - C_b)100 \quad (6.5)$$

мұндағы C_d және C_b - өндірілген (тауарлық) кендегі және қазуға тартылған сыйымды жыныстардағы металдың құрамы, г/т.

7 Кен өндіруді селективті алудың маңыздылығы мен орындылығы

Селективті (бөлек) алу (a. selective mining; н. selektiver abbau, selektive gewinnung; abattage selectif, depilage separe; и. arranque selectivo) — пайдалы қазбалардың немесе пайдалы қазбалардың және бос жыныстардың әрбір түрінің (немесе сортының) жер қойнауынан бөлек алу. Селективті (бөлек) қазу тау-кен жұмыстарын жүргізудің ерекше тәртібін айқындайды. Пайдалы қазбалардың әр түрлі түрлерінде (әр түрлі металл кендерінің бірлескен пайда болуы және т.б.), сондай-ақ пайдалы қазбалардың жекелеген сорттарын түрі бойынша (мысалы, сульфидті, тотыққан, аралас кендер) немесе пайдалы компоненттің шоғырлану дәрежесі бойынша (мысалы, бай және кедей кендер, бос жыныстар) нақты бөлу кезінде мүмкін болады.

Селективті (бөлек) алу айтарлықтай экономикалық нәтиже береді. Селективті (бөлек) алудың немесе жалпы игерудің орындылығы қорлар бірлігінен түпкілікті өнімді алуға жұмсалатын жиынтық шығындардың өлшемі негізінде айқындалады.

Карьерлерде селективті (бөлек) алу бұрғылау-жару және қазу-тиеу жұмыстарын жүргізудің әртүрлі арнайы тәсілдерінің көмегімен: бірлесіп жару (қопсыту) және селективті тиеу; бөлек жару (қопсыту) және бөлек тиеу арқылы жүзеге асырылады. Бірлескен жарылыс жағдайында блок массивінің бастапқы (жарылғыш) құрылымын сақтау маңызды болады. Ол үшін жарылыс жұмыстарының арнайы әдістері қолданылады, негізінен ұсақтаудың жақсы көрсеткіштері бар әлсіз және орташа тау жыныстарынан тұратын күрделі құрылымдық кен орындарын игеру кезінде. Іс жүзінде күрделі құрылымдық блоктарды бірлесіп жару көбінесе ұңғымалардың бір қатарлы және көп қатарлы орналасуымен жүзеге асырылады. Ұңғымаларды бір қатарлы жару кезінде жарылған тау-кен массасы құлауының кен және жыныс учаскелерін бөлек қазу және оны көлік құралдарына бөлек тиеу жүргізіледі [7].

Селективті (бөлек) кесу қарапайым (аудандық) және күрделі болуы мүмкін. Қарапайым селективті (бөлек) алу тік жазықтықта сұрыптаусыз кертпеш ұзындығы бойынша кеннің әртүрлі типтерін, сұрыптарын және тау жыныстарын жекелеп тиеуді білдіреді. Қарапайым бөлек қазу тар енулермен, қалыпты енулермен және іріктеу әдісімен жүзеге асырылады (алдымен кен, содан кейін тау — кен учаскелері жасалынады).

Күрделі селективті (бөлек) алу әртүрлі тәсілдермен орындалатын кемердің биіктігі бойынша экскаваторлық сұрыптаудан тұрады: бөлек тиеу, кенді фракциялар бойынша сұрыптау, опырылыммен басқарылатын, аралас тиеу. Бөлек тиеу кен мен жыныстың нақты шекаралары бар кенжар учаскелерінде қолданылады. Кенжарды басқарылатын құлату тәсілдері кенді кейіннен автосамосвалдарға тиеу үшін жарылған тау-кен массасы құлауының төменгі (әдетте жыныс) бөлігінде экскаватор алдын ала дайындаған науа тәрізді ойықтарға кенжардың кен учаскелерін құлатудың әртүрлі нұсқаларын қамтиды. Бос тау жыныстарын одан әрі автосамосвалдарға тиеу және үйінділерге тасымалдау үшін олардың құлау нұсқалары мүмкін.

Басқарылатын опырылу негізінен жарылған массив кенжарлары еңістерінің жеткілікті орнықтылығы кезінде үйіндідегі екінші экскаваторлық кіруден бастап қолданылады. Кенді сұрыптар бойынша алу мүмкіндігі бар учаскелерде оны алдын ала дайындалған кенжар маңы алаңдарында (кейіннен көлік құралдарына тиеу үшін) орналастыра отырып, кенішішілік сұрыптау жүзеге асырылады. Биіктігі бойынша кенді және кенсіз аймақтарға бөлінген кенжарларда тік экскаваторлық селективті (бөлек) қазба қолданылады. Аймақтар кенді және жынысты бөлек тиеу арқылы белгілі бір тәртіппен өңделеді. Көлденең экскаваторлық селективті (бөлек) қазу жарылған тау-кен массасының құлау фронты бойынша нақты бөлінген кенді және кенсіз учаскелері бар кенжарларда орындалады. Учаскелерді алу учаскелердің конфигурациясы мен параметрлеріне сәйкес ауыспалы ені бар көлденең немесе бойлық экскаваторлармен жүргізіледі.

Бөлек жару мыналарды қамтиды: қол жетімсіз қопсыту (Кемер массивін көлденең қабаттармен әр түрлі уақытта жару); көлбеу ұңғымалық зарядтарды жару; кемердің жекелеген учаскелерін іріктеп жару; саңылаулы жару; бағытталған жару (жару бөлу). Кенді және кенсіз учаскелерді бөлек жару жарылыс блогының шебі бойынша кондициялық кен немесе бос жыныстармен ұсынылған учаскелерді бөліп алуға болады, сондай-ақ көлденең немесе қуыс жатқан қабаттық кен денелері мен кемерлерді кен денелерінің контурлары бойынша кіші жиектерге бөлуге болады.

Үздіксіз жұмыс істейтін экскаваторлармен іріктеп алу не кенжардың әртүрлі учаскелерін жеке көлденең қазумен, не арнайы құрылғылардың көмегімен көлік ыдыстарына түсіру кезінде пайдалы қазбалар мен жыныстарды бөлумен жалпы қазумен жүзеге асырылады. Карьерлерде селективті (бөлек) қазу кезінде әр түрлі сортты кенді күрделі кенжарлар мен жыныстардан бөлек жылжытуға мүмкіндік беретін автомобиль көлігін қолданған дұрыс. Селективті әзірлеу кезінде пневмодөңгелекті жүрісті бір шөмішті тиегіштер, гидравликалық экскаваторлар ерекше орын алуы тиіс.

Селективті (бөлек) қазуды қолдану тау-кен жұмыстарына жұмсалатын шығындардың жалпы қазумен салыстырғанда 10-30% - ға артуына алып келеді және әртүрлі нұсқаларды техникалық-экономикалық салыстыруды талап етеді [7].

8 Datamine Studio OP және Blast Maker сияқты тау-геологиялық бағдарламалық қамтамасыз ететін құралдарды қолдана отырып, қазу блоктарын оңтайландыру және сұрыптық жоспарлауды әзірлеу

"Blast Maker" Бұрғылау-жару жұмыстарын қамтамасыз ететін бағдарлама кен орнының цифрлық моделін, қоршаған орта туралы ақпарат жинау құралдарын, зарядтың ортамен өзара әрекеттесуінің математикалық моделін және жаппай жарылыстарды өндіру үшін қажетті жобалау құжаттамасын дайындайды, біріктіретін бағдарламалық құралдар пакеті болып табылады.

Blast Maker-ді енгізудің негізгі әсері-жыртылу бетінің болжамды және оның дәлдігін іс жүзінде растаудың жоғары дәрежесін ескере отырып, әр жарылғыш блоктың сұрыптық жоспарын нақты, сенімді және егжей-тегжейлі зерттеу мүмкіндігі [9].

Сорттық жоспарлау кезеңдері:

1. Datamine бойынша оптимизатордың көмегімен кеннің технологиялық сорттарына бөлуді ескере отырып, жобаланатын жұмыс учаскесін игеруге экономикалық тұрғыдан оңтайлы тауарлық кеннің оңайлатылған қаңқасын салу жүргізіледі.

2. BlastMaker-ге бастапқы деректерді импорттау: блок моделі КС, ВО рамалары, MSO рамалары.

3. Ашу жыныстарын өңдеу қаңқаларын кезең-кезеңмен салу, өндіру блогына тәсілдерді ұйымдастыру және өндіру блогының бірінші учаскесін өңдеу. Өндіруші блоктың шекаралары MSO оптимизаторында алынған оңтайлы өңдеудің жеңілдетілген жақтауын қабылдайды.

4. Тауарлық кеннің жоғалымын және құнарсызданудың сапасын есептеу.

5. Тау-кен блогының жобалық жақтауын, борттық құрамы бойынша сүзілген, құрамдық бақылау моделімен визуалды салыстыру. Түзету үшін қажетті учаскелер айқындалады.

6. Өндіру блогы учаскесінің игерілуін түзету. Тауарлық кеннің және құнарсызданудың сапасын қайта есептеу.

7. Жобалау кезінде қабылданған шешімдердің экономикалық тиімділігін бағалау:

Бағалау нәтижелері бойынша жұмысқа барынша шекті кірісі бар нұсқа қабылданады.

8.1 Datamine көмегімен сорттық жоспарларды жобалау

Алу бірліктерінің сұрыптық жоспарын құруға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету [8].

Datamine негізінде сорттық жоспарларды жобалау.

1-кезең. Деректерді дайындау

1. Жұмыс бумасында жоба жасау

2. Борцовтың сценарийін компоненттермен жұмыс жобасының қалтасына салыңыз:

3. Блок моделінің кесу макросын лақтырыңыз:

4. Соңғы маркшейдерлік түсірілімнің бетін лақтыру:

5. Блок моделін компоненттермен көшіріңіз. Сорттық жоспарлар соңғы KSD моделіне сәйкес жасалады.

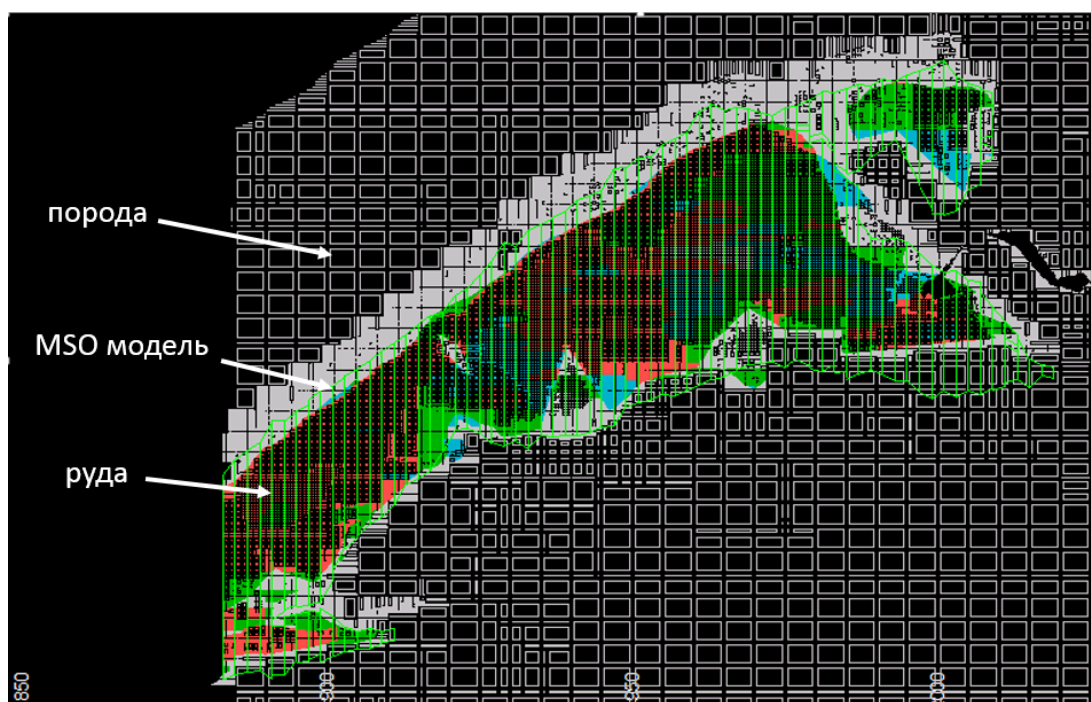
6. MSP параметрлерін көшіру(блокнот файлы)

7. Біз ksd блок моделін соңғы түсірілімнің жоғарғы жағымен кесеміз

8. Datamine бағдарламасында MSO-ны Studio OP немесе StudioRM-да іске қосыңыз.

2-кезең. Сорттық жобалау

1. Біз дайындалған mod блок моделін және MSO модельдерін жүктейміз (8.1 суретте көрсетілген);



8.1 Сурет – Блок модель және MSO

Блоктық модельді кен бойынша сорттау үшін, өйткені блоктық модель рудасы FM командасымен сүзгі(фильтр) қолданылады

Белгілер бойынша диапазон жазылады және пайыздық мөлшері 20% (Атансордың борттық пайыздық мөлшері) сүзгі қолданылады.

Бұдан кейін визуализациялау үшін блоктық модель қасиеттерінде легендалық интервал жасаймыз [8].

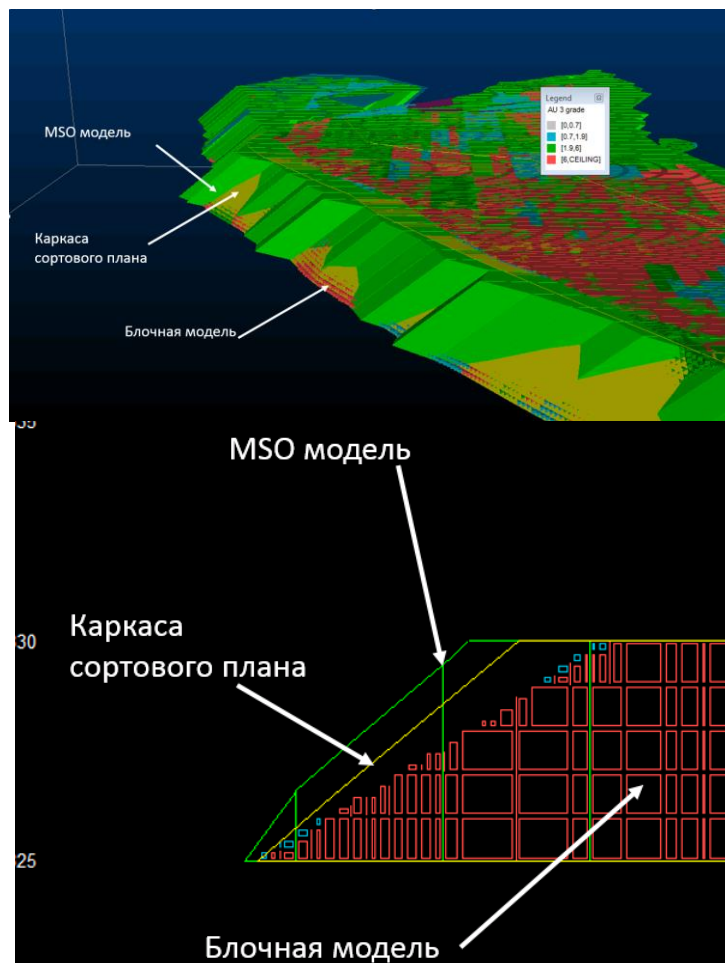
2. Design тақташасындағы параметрлерінде біз сорттық жоспардың жоғарғы жиектің(бровки) көкжиегін(горизонт) view settings арқылы (команда-vi) көрсетеміз;

3. Каркастарды және блок модельді разрезде көрсетеміз;

4. MSO модельдерінің шекаралары бойынша біз MSO параметрлерінде көрсетілгендей, сорттық жоспарлардың көлбеу бұрышын

ескере отырып, сорттық жоспарлардың жоғарғы және төменгі жиектерін саламыз;

5. Әрі қарай, сорттық жоспарды, блок моделін және MSO модельдерін жоғалту, сарқылуы және MSO моделінің алшақтығын көзбен қарап тексереміз (8.2 суретте көрсетілген).



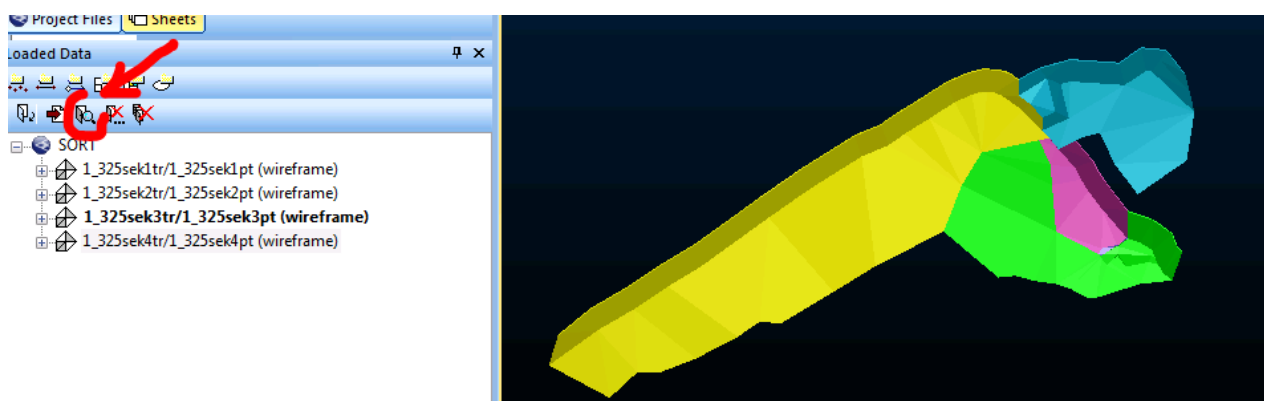
8.2 Сурет – Кен құнының жоғалымын, құнарсыздануын және MSO моделінің жалпы пландық және разрезде тексерілуі [8]

6. Біз "2" командасы бойынша әр 1 м сайын разрездер саламыз (2 нүкте бойынша кесу) және сорттық жоспарлардың құрылысының дұрыстығын көзбен тексереміз: кеннің түсу бұрышының сорттық жоспарлармен сәйкес келуі, жоғалуы және сарқылануы.

7. Барлық сорттық жоспарларды (секторларды) жобалау аяқталғаннан кейін біз барлық каркастарды бір-біріне біріктіреміз.

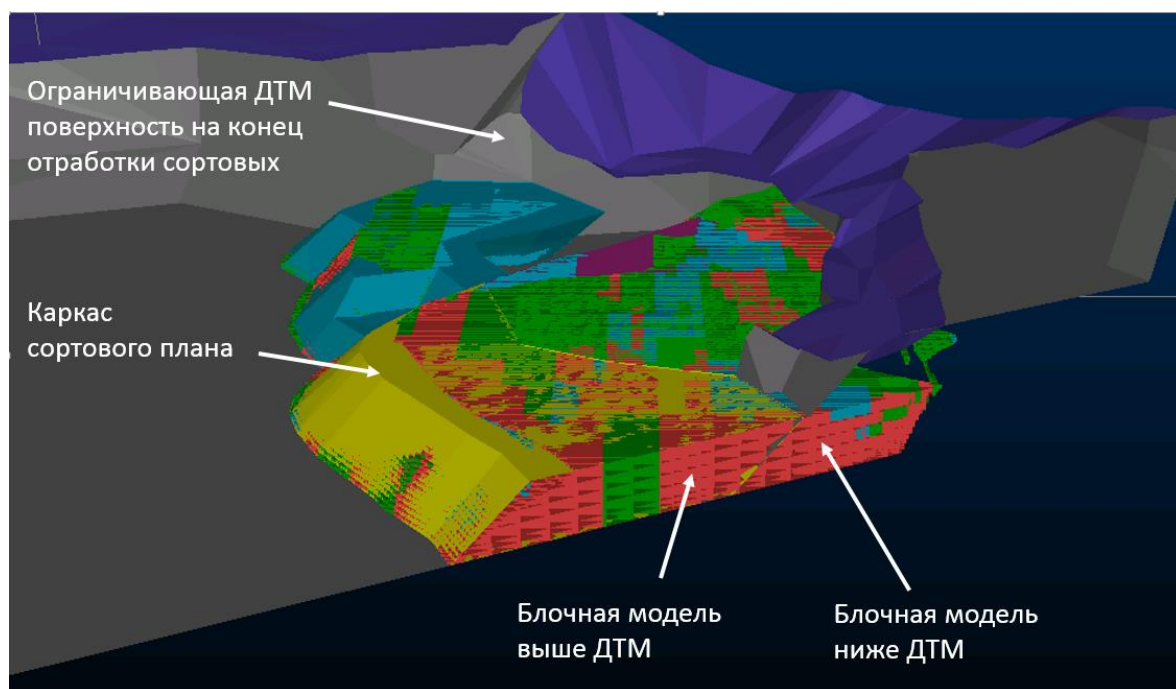
7.1 Сорттық жоспарлардың жақтауларына "NAMES" бағанын қосып, онда сектордың атауын жазу керек, өйткені кен жоғалуы және сарқылануының есептеулер сценарийі секторларды осы бағанға сәйкес сұрыптайды. Alphanumeric бағанының түрі, мәндер үшін максималды ұзындығы 32 таңбаны орнатыңыз, сектордың атын жазыңыз және Add түймесін басыңыз. Әрі қарай, файлды сақтаңыз.

7.2 Біз Datamine-ге сорттық жоспарлардың барлық каркастарын жүктейміз (8.3 суреті). Data Object manager түймесін басыңыз. Каркастар бір-бірін кесіп өтпеуі керек, тек түйісуі қажет.



8.3 Сурет– Сорттық жоспарлардың каркастары

3-кезең. Сорттық жоспарларды әзірлеудің басында және сорттық жоспарларды әзірлеудің соңында карьердің шектеуші каркастарын салу (8.4 суреті). DTM сорттық жоспарларды алу жұмысы басындағы беті. *Ескерту:* егер сорттық жоспарлар блоктық модельдің бір бөлігіне құрылса, онда сорттық алу жұмысы соңындағы DTM шектеуші бетін сорттық жоспарлар жобаланатын блоктық модельдің бір бөлігін беттің DTM-нен жоғары қалдыратындай етіп салу қажет, ал каркастан төмен сорттық жоспарларды есептеуге кірмейтін блоктық модельдің бір бөлігін қалдыру қажет.



8.4 Сурет – Сорттық жоспарлар каркасы

4-кезең. Кен жоғалту және саркылуының Борцова санау сценарийін іске қосу

1. Design тақташасында санау сценарий белгішесін басып іске қосамыз.
2. HTML-файлды ашамыз
3. 1. Блок-модель таңдаймыз
4. Сорттық жоспарлардың қосылған каркастарын таңдаймыз. Екінші жолда осы каркастардың нүктелік файлдарын.
5. Каркастардың алғашқы және соңғы алыну жұмыстарын таңдаймыз, сонымен қатар, нүктелік файлдарды да таңдаймыз.
6. Блок-модель таңдаймыз, борттың пайыздық мөлшері 20%.

Біз жалпы жыныстардың меншіктік тығыздығының мәнін тексереміз, борттық мөлшері - 20%, баланс және забалан кендердің каркастарын таңдаймыз. Шығатын блок-модель «cutotbruda», блок-модель фильтр арқылы кен жоғалу және саркылуын көзбен тексеруге болады. (нұсқау – FM): $RAZUPOT = -1$ кен жоғалтуы, $RAZUPOT = 1$ кен саркылуы.

Шығу файлы - report.xls. Онда сорттық жоспарлар есептелген KSD моделін көрсету қажет.

5-кезең. Экономикалық тиімділікті есептеу.

- 1 Берілген есептеулер бойынша Борцова кен жоғалту және саркылуы сары түспен белгіленген жолдарда толтырылады.
- 2 Тауарлық кендерді пайыздық мөлшеріне айналдырамыз.
- 3 Баланс кендерін MSO каркаспен есептейміз (нұсқау – evw).
- 4 Кен блоктарын ұсақтаудың экономикалық тиімділігін есептеу нәтижелері 8.1 кестесінде көрсетілген

Тау-кен жұмыстарының дамуын модельдейтін бағдарламаларды қолдана отырып, компьютерде бір айға, тоқсанға, жартыжылдыққа арналған карьердің даму жоспарының нұсқасы алынуы мүмкін. Бұл нұсқа кен мен металл өндіру, аршу жұмыстары, қорларды дайындау және ашу бойынша көрсеткіштердің орындалуын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, ол ең төменгі жылжымалы иық жасауға арналған болады. Осыдан кейін, интерактивті графикалық бағдарламалар пакетін қолдана отырып, нақты тау-кен жағдайларына сәйкес жұмыс істеуге жоспарланған учаскелердің контурларын диалогтық режимде өзгертуге болады. Жұмыс жоспарының техникалық-экономикалық көрсеткіштері кесте түрінде беріледі. Ұсынылған компьютерлік технология кендерді іріктеп алу жағдайында карьерді пайдаланудың ең күрделі міндеттерінің бірі — өнеркәсіптік кендердің қазу контурларын құру міндетін оңтайландыруға және жедел шешуге мүмкіндік береді [9].

Кен қазу блогын одан әрі игеру үшін сорттық жоспардың ең жақсы тиімді нұсқасы таңдалады және бұрғылау блогы жобаланады. Бұрғылау блогын жобалау Blast Maker бағдарламалық жасақтамасында жүзеге асырылады.

8.1 Кесте - №180_013 кен тау-кен блогының экономикалық тиімділігі

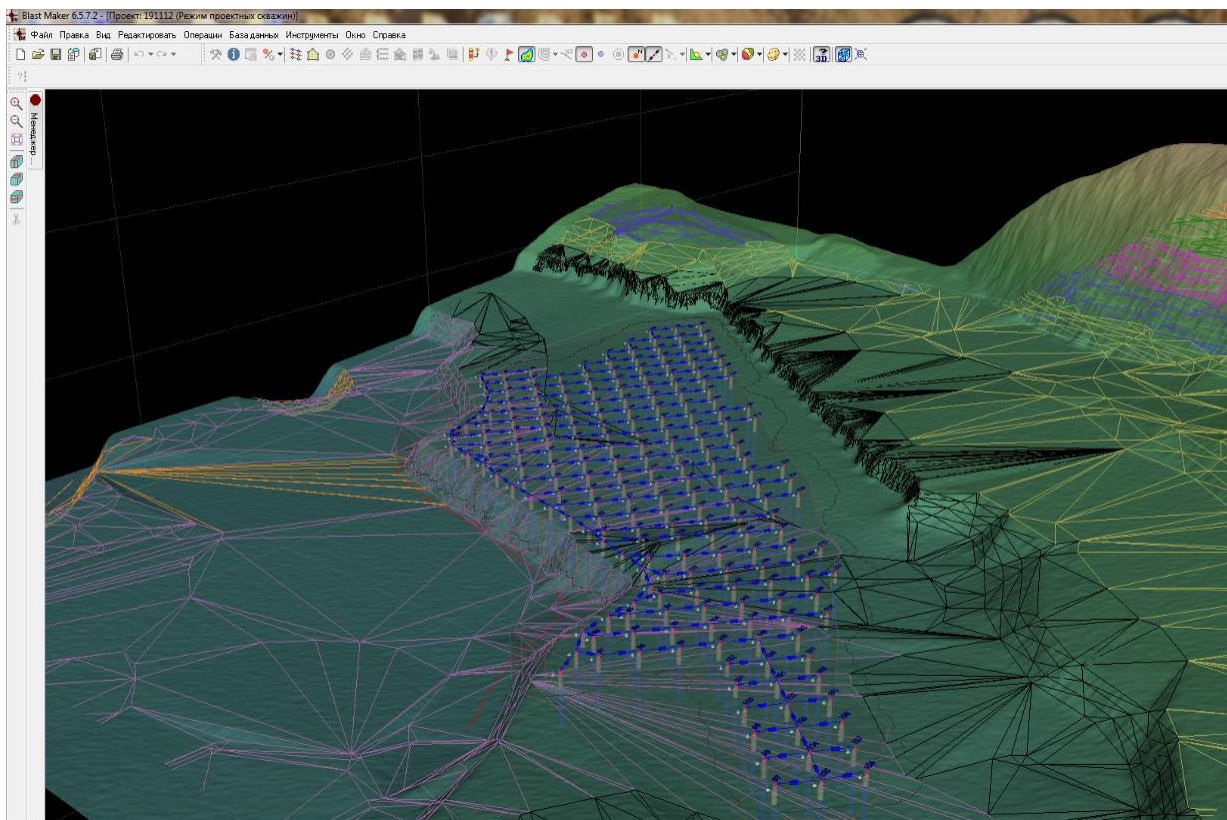
Кен блоктарын ұсақтаудың экономикалық тиімділігін есептеу			
Көрсеткіштер	Өл ш/б ірлі к	Келісілген сорттық жоспар	2-вариант (қайта есептелген)
Темір концентрат бағасы	\$/т	90,10	90,10
Қаржылық:			
Тасымалдаусыз аршудың өзіндік құны	\$/т	0,44	0,44
Аршуды үйіндіге тасымалдаудың өзіндік құны	\$/т	0,44	0,44
Аршуды және тасымалдауды есепке алмағанда өндірудің өзіндік құны	\$/т	1,87	1,87
Кенді қоймаға тасымалдаудың өзіндік құны	\$/т	0,44	0,44
Кенді фабрикаға тасымалдаудың өзіндік құны	\$/т	0,44	0,44
Кенді қайта өңдеудің өзіндік құны	\$/т	2,14	2,14
Пайдалы қазбаларды өндіру салығы-темір	%	2,80%	2,80%
Өндірістік:			
Жоба бойынша кенді темір кені концентратына байыту	%	73,23%	73,21%
Айнымалылар			
Аршу	т	123 514	127 514
Тауарлық кен	т	86 818	92 711
Құрамы FE,	%	38,000	42,050
Тауарлық кендегі темір	т	32 991	38 985
Баланстық кен ұяшықтары, барлығы	т	73 254	84 589
Баланстық кендегі темір	т	33 993	41 493
Сорттық жоспар каркастарындағы баланстық кен	т	13 564	8 122
Сорттық жоспар каркастарындағы тыс баланстық кен жоғалымы	т	59 690	76 467
Металл жоғалымы	т	1 002	2 508
Жалпы:			
Тау-кен шығындары	\$	347 441	367 166
Қайта өңдеу шығындары	\$	185 790	198 400
Жоба бойынша соңғы өнімдегі темір бойынша ПҚӨС (НДПИ)	\$	60 945	72 004
Жоғалымдардағы темір бойынша ПҚӨС(НДПИ)	\$	2 529	6 328
Металды сатудан түсетін есептік пайда	\$	2 176 598	2 571 562
Маржалық пайдасы	\$	1 579 893	1 927 664
Вариацияларды таңдау:			Ықтималды
Айырмашлық	\$	347 771	

Сорттық жоспарлаудың вариациялары бойынша біз №180_013 кен тау-кен блогының экономикалық тиімділігін есептей аламыз. Маржа кірісі бар ең жақсы нұсқаны таңдаймыз.

Есептеулер бойынша шығындар мен басқа төлемдерді ескере отырып, блокты өндеудің рентабельділігінің бірнеше нұсқалары сипатталған.

8.2 Blast Maker бойынша сұрыптық жоспарлауды ескере отырып блокты жобалау кезеңдері

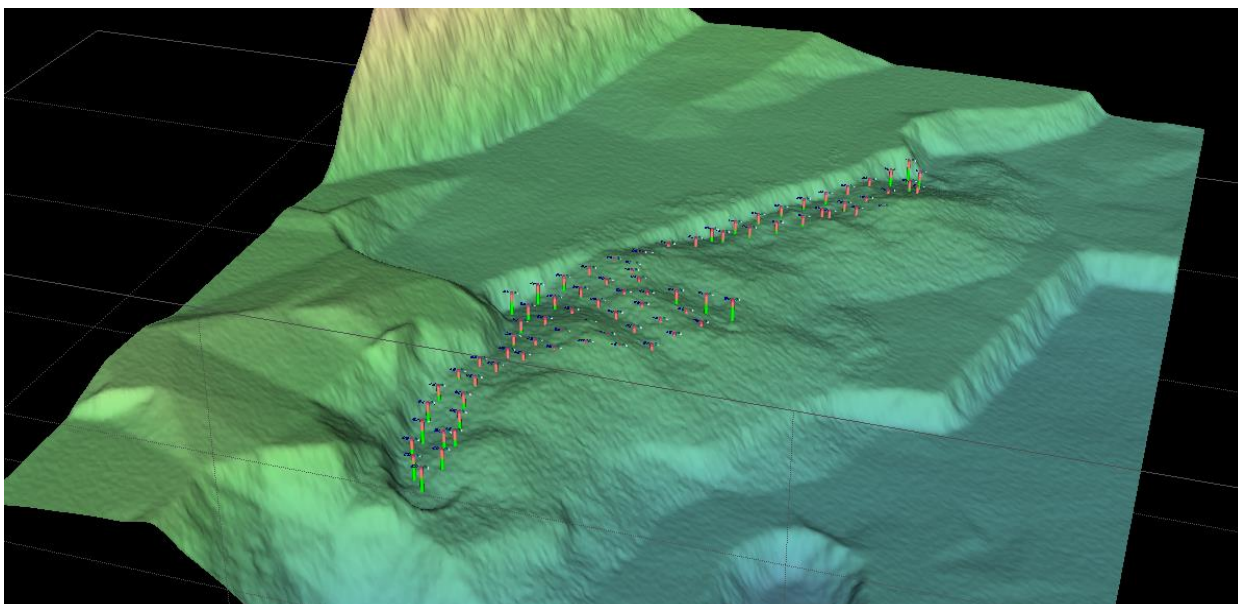
- 1) Бағдарламада жарылғыш блок жобаланады:
 - Ұңғымаларды орналастыру (ұңғымалардың оңтайлы торы);
 - Нөмірлеу, ұңғымалардың тереңдігін, көлбеу бұрышы мен азимутты анықтау, зарядтың құрылымы, баяулау схемасы және бастама нүктесі жүргізіледі. 8.5 суретте кен-алу блогы жобалық схемасы көрсетілген [9].



8.5 Сурет - Blast Maker бойынша кен-алу блогын жобалау [9]

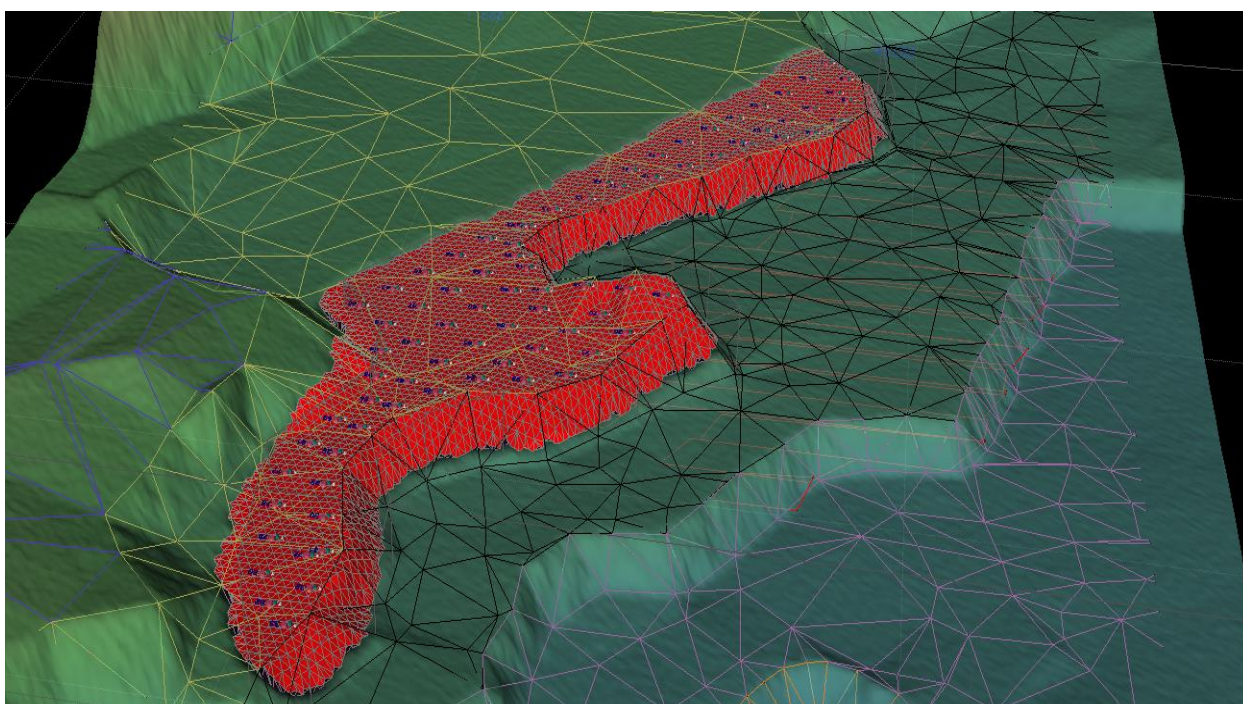
- 2) Тау-кен блогын жобалағаннан кейін одан әрі технологиялық алу жұмыстарымен жарылған массаның осы бағыттарымен бағдарламалық қамтамасыз етудегі жарылысқа еліктеу жүргізіледі.

Алдын ала кен-алу блогын имитациялау жүргіземіз (8.6 сурет)



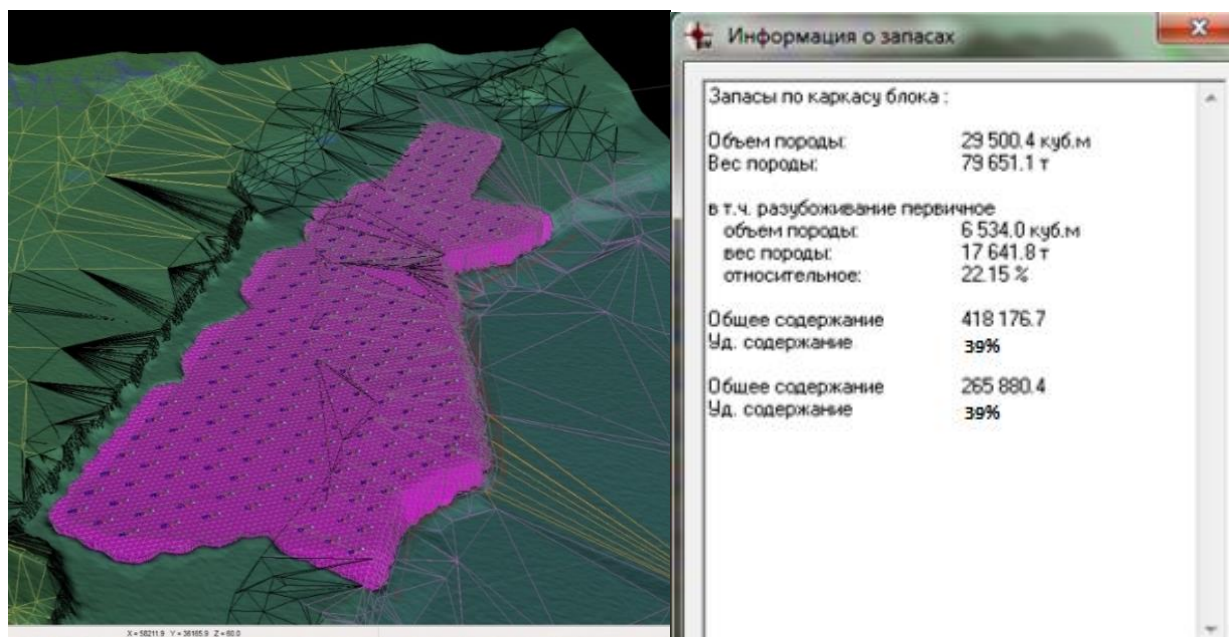
8.6 Сурет – Blast Maker бойынша жарылған массаны имитациялау

3) Кен тау-кен блогының жарылысын имитациялағаннан кейін жарылған блоктың беті мен табанының қаңқалары салынады. Жарылған кен-алу блогының алдын ала беті және табан қаңқалары 8.7 суретінде берілген.



8.7 Сурет – Blast Maker бойынша жарылған массасының беті мен табанының қаңқалары

4) "Blast Maker" бағдарламасында блоктың көлемі, блоктағы кеннің саны мен сапасы есептеледі. Жалпы кен-алу блогының сипаттамасы 8.8 суретте көрсетілген.



8.8 Сурет – Жоспарлы кен тау-кен блогы бойынша көлемдердің сандық және сапалық есебі

- Егер жобаланған блоктың сандық, сапалық көрсеткіштері жоспарланған деңгейге жетпесе, онда блокты түзету қажет;
- Егер жобаланған блоктың көрсеткіштері жоспарланған және экономикалық тиімді көрсеткіштерге жетсе, онда ол жобаны табиғатқа шығару үшін маркшейдерлік қызметке жіберіледі.

Ең жақсы экономикалық тиімділікпен сорттық жоспарлауды ескере отырып, кен блоктарын жобалаудың артықшылықтары: [8]

- Құрылыстың дәлдігі айтарлықтай артады
- Қазу контурларының ұзындығын қысқарту;
- Маркшейдердің жұмыс орнын ыңғайлы ұйымдастыру
- Маркшейдерлік деректер базасын жедел толықтыру және жүргізу
- Кенді жоғалту және құнарсыздану төмендеді;
- Өндірілетін кеннің әрбір сортында пайдалы компоненттің орташа құрамын бағалау артты;
- Тиісінше экономикалық өзіндік құн бойынша пайдасы

9 Өндіру кезіндегі жоғары жоғалымды есепке алу және пайдалы қазбаны құнарсыздану әдістерін жетілдіру

Жер қойнауын ұтымды пайдалану стратегиясы элементтерінің бірі өндіру кезінде пайдалы қазбаның (ПҚ) жоғалымын қысқарту болып табылады. Әдетте, ПҚ жоғалымының нормативтік деңгейі кен орны туралы геологиялық деректер, кен денелерінің және сыйымды жыныстардың жату күрделілігі, нақты өндіру учаскелерін әзірлеудің қабылданған технологиясы негізінде жобамен белгіленеді. Көп жағдайда жоғалымдар деңгейін өндірудің жалпы көлемінің 2-9% - ын құрайды, алайда кейбір кен орындарын игеру кезінде ПҚ жоғалымдарының жоғарылауы байқалады (20-35%) [10].

Пайдалы қазбаларды өндіру және өңдеу кезінде жоғалымдар мен құнарсызданудың жоғары деңгейінің негізгі себептері мыналар болып табылады:

- 1) кен орнының геологиялық құрылымын жеткіліксіз зерттеу
- 2) кәсіпорындардың пайдалы қазбаларды неғұрлым ұтымды игеруге және байытуға тиісті экономикалық мүдделілігінің болмауы
- 3) өндіру және қайта өңдеу кезінде жобада көзделген технологиялық процестердің бұзылуы
- 4) тау-кен-геологиялық жағдайларға және игерілетін кен орны мен оның жекелеген бөліктерінің геологиялық құрылымының ерекшеліктеріне сәйкес келмейтін тау-кен жұмыстарын әзірлеу жүйелері мен технологияларын қолдану
- 5) жоғалымдар мен құнарсыздықты анықтау мен нормалаудың қабылданған әдістемелерінің жетілмегендігі

10 Корбалиха кенішінде сорттық жоспарлау кәсіпорынға пайдасын арттыруға көмектесті

Корбалиха кенішінің кені бірнеше түрге бөлінеді: полиметалл, колчедан-полиметалл, мыс-колчедан және күкірт-колчедан. Соңғы уақытқа дейін бүкіл кен жалпы конусқа айналдырып, Рубцовск және Зареченск байыту фабрикаларына өңдеуге жіберілді. Байытудың әртүрлі схемаларына байланысты бұл тәсіл одан құнды компоненттерді мүмкіндігінше алуға мүмкіндік бермеді.

Кенді оның құрамын ескере отырып бөлуді ұсынған "Сибирь-Полиметалл" АҚ қызметкерлерінің бастамасы кәсіпорынға мыс, қорғасын және мырыш алуды арттыруға және сол арқылы пайданы едәуір арттыруға көмектесті.

2021 жылдың басынан бастап кәсіпорында тазарту жұмыстары кезінде кенді сорттық жоспарлауға, сондай – ақ оны бөлек қатарлап жинауға кірісті, осылайша Зареченск байыту фабрикасына (ЗОФ) құрамында қорғасын мен мырыш аз құрамдағы кен, ал Рубцовск байыту фабрикасына (РОФ) неғұрлым бай құрамындағы кен келе бастады. Осының арқасында қандай да бір қосымша операциялық шығындарсыз РОФ-дағы (Рубцовск байыту фабрикасы) концентраттарды алу және сапасы көрсеткіштерін арттыруға, сондай-ақ осы тауарлық концентрат өндірілмейтін ЗОФ-ға (Зареченск байыту фабрикасы) қорғасыны жоғары кеннің түсуін төмендетуге қол жеткізілді [11].

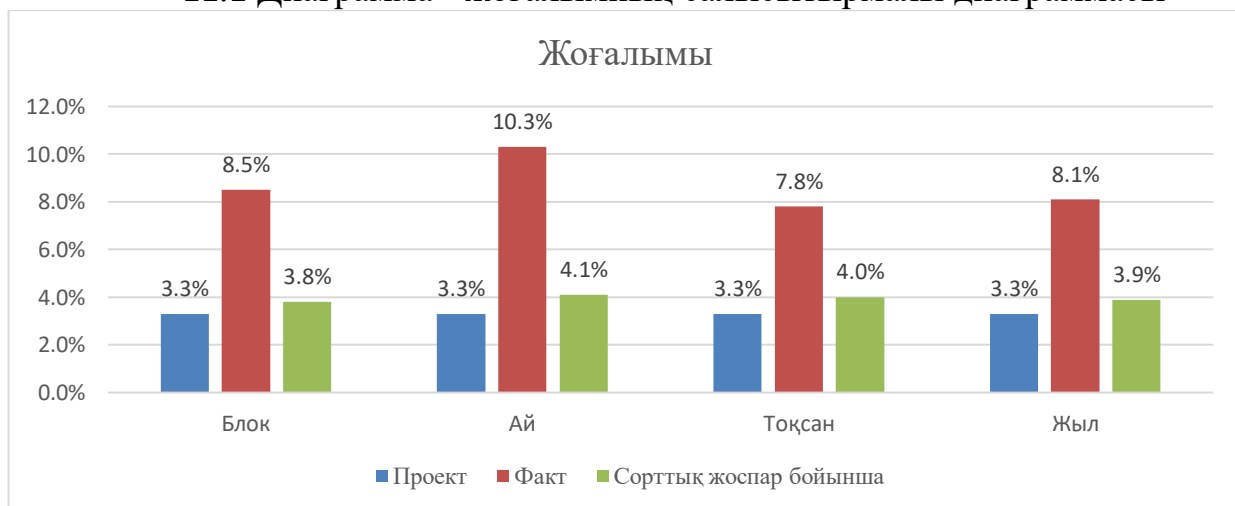
Ағымдағы жылдың бірінші тоқсанында трансформация бағдарламасы аясында жүзеге асырылған бастама компанияға бес миллион рубль көлемінде қосымша пайда әкелді. Жыл соңына қарай оны іске асырудың жалпы экономикалық әсері 31 миллион рубльді құрайды деп жоспарлануда.

11 Сорттық жоспарлау жүйесін енгізудегі экономикалық тиімділігі

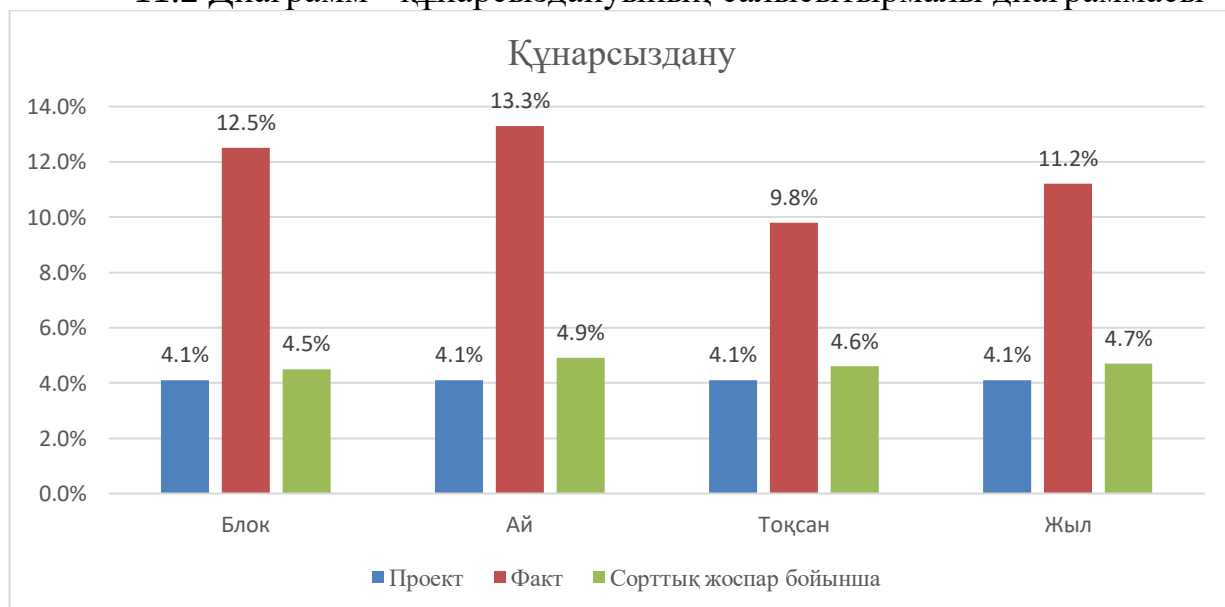
11.1 Кесте - кен-геологиялық жоғалымның және құнарсыздануының талдау нәтижелері

	Жоғалымы			Құнарсыздануы		
	Проект	Факт	Сорттық жоспар бойынша	Проект	Факт	Сорттық жоспар бойынша
Блок	3,3%	8,5%	3,8%	4,1%	12,5%	4,5%
Ай	3,3%	10,3%	4,1%	4,1%	13,3%	4,9%
Тоқсан	3,3%	7,8%	4,0%	4,1%	9,8%	4,6%
Жыл	3,3%	8,1%	3,9%	4,1%	11,2%	4,7%

11.1 Диаграмма - жоғалымның салыстырмалы диаграммасы



11.2 Диаграмм - құнарсыздануының салыстырмалы диаграммасы

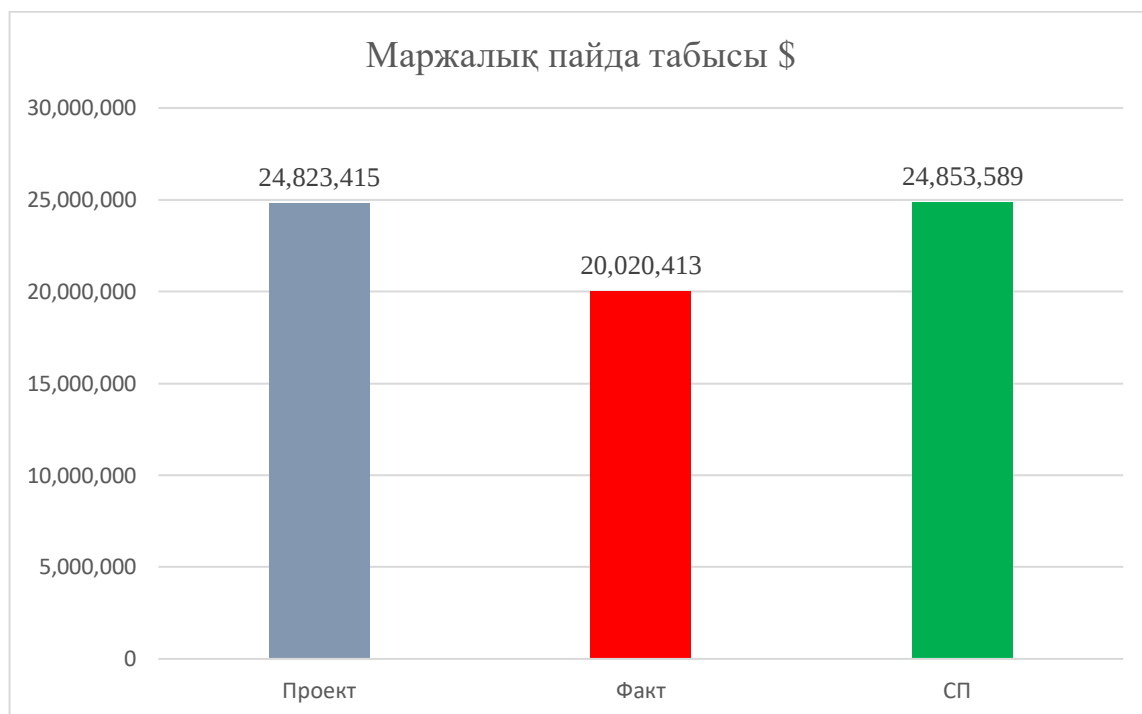


11.2 Кесте – Сорттық жоспарлауының экономикалық тиімділігі салыстырмалы талдау

Көрсеткіштер	өлш. /бір лік	Бюджет	1-вариант (факт)	2-вариант (СЖ)
Темір концентрат бағасы	\$/т	90,10	90,10	90,10
Қаржылық:				
Тасымалдаусыз аршудың өзіндік құны	\$/т	0,23	0,23	0,23
Аршуды үйіндіге тасымалдаудың өзіндік құны	\$/т	0,23	0,23	0,23
Аршуды және тасымалдауды есепке алмағанда өндірудің өзіндік құны	\$/т	0,95	0,95	0,95
Кенді қоймаға тасымалдаудың өзіндік құны	\$/т	0,23	0,23	0,23
Кенді фабрикаға тасымалдаудың өзіндік құны	\$/т	0,23	0,23	0,23
Кенді қайта өңдеудің өзіндік құны	\$/т	1,14	1,14	1,14
Пайдалы қазбаларды өндіру салығы-темір	%	2,80%	2,80%	2,80%
Өндірістік:				
Жоба бойынша кенді темір кені концентратына байыту	%	60,23%	57,11%	59,23%
Айнымалылар				
Аршу	т	8 125 364	8 125 364	8 125 364
Тауарлық кен	т	1 500 000	1 500 000	1 500 000
Құрамы FE,	%	41,000	35,000	41,050
Баланстық Кендегі темір	т	635 295	567 525	639 764
Баланстық кен ұяшықтары, барлығы	т	1 450 500	1 378 500	1 441 500
Тауарлық Кендегі темір	т	615 000	525 000	615 750
Құнарсыздану	%	4,1	11,2	4,7
Баланстық кенді жоғалымы	т	49 500	121 500	58 500
Металл жоғалымы	т	20 295	42 525	24 014
Жалпы:				
Тау-кен шығындары	\$	5 852 667	5 852 667	5 852 667
Қайта өңдеу шығындары	\$	1 710 000	1 710 000	1 710 000
Жоба бойынша соңғы өнімдегі темір бойынша ПҚӨС(НДПИ)	\$	934 407	797 665	935 547
Жоғалымдардағы темір бойынша ПҚӨС(НДПИ)	\$	51 200	107 282	60 583
Металды сатудан түсетін есептік пайда	\$	33 371 689	28 488 027	33 412 386
Жалпы шығындар	\$	8 548 274	8 467 614	8 558 797
Маржалық пайда	\$	24 823 415	20 020 413	24 853 589
Вариант				Ықтималды

11.3 диаграммасында жылдық экономикалық талдау бойынша біз маржалық пайда табысын есептей алдық. Бюджет қаражаттарына қарағанда факт көрсеткіштері әлде қайда төмен көрсетіп тұр. Сорттық жоспарды қолдана отырып берілген кендерді селективті түрде бөліп алатын болсақ, біз экономикалық тиімділікті сақтаймыз. Жоғалым мен құнарсыздануының проект шамасынан ауытқуын басқара алатын боламыз [12].

11.3 Диаграмма – маржалық пайда табысы салыстырмалы диаграммасы



ҚОРЫТЫНДЫ

Тау-кен жұмыстарының оңтайлы жоспарын әзірлеу және тиімді енгізу арқылы құндылықты құру бүгінде тау-кен саласындағы маңызды мүмкіндік болып табылады. Жоғарыда келтірілген сорттық жоспарлау тұжырымдамасы жаңа емес және әсіресе инновациялық емес. Алайда, тау-кен жұмыстарын жоспарлауға тұтас, қатаң, тәртіпті және интеграцияланған көзқарас, сипатталғандай, тау-кен жұмыстарын өзгерте алады және құнды ресурс жасай алады.

Тау-кен бірлігінің шекараларында сорттық жоспарлауды енгізу жоғары өнімді кеніштің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, бұл тау-кен өнеркәсібі толығымен пайдаланбайтын сала. Кейбір жағдайларда оңтайлы тау-кен жоспарын әзірлеудің қозғаушы факторларын түсінуде олқылықтар бар, бұл шын мәнінде құндылықты арттырады. Басқа жағдайларда сенімді жоспар болуы мүмкін, бірақ ол тиімді орындалмайды. Оңтайландырылған жоспармен тау-кен жұмыстарын үйлестіру тау-кен өнеркәсібінде құнды құруға және тұрақты бәсекелестік артықшылыққа қол жеткізуге айтарлықтай мүмкіндік береді.

Сорттық жоспарлау бұл салада кенішті іріктеп алу жағдайында карьерді пайдаланудың ең қиын міндеттерінің бірін — өнеркәсіптік кендердің қазу контурларын құру мәселесін тез шешуге көмектеседі. Бұл міндет Атансор типіндегі кен орындары үшін өте өзекті, мұнда қазу контурлары сынақ нәтижелері бойынша анықталады, өйткені әдетте бұл кендер бос жыныстардан көзбен ажыратылмайды. Бұл жағдайда өнеркәсіптік кендердің қазу контурларын құру міндеті үлкен практикалық мәнге ие, өйткені контурлаудағы қателіктер құнды кендердің тікелей жоғалуына және олардың құнарсыздануына әкеледі.

Атансор кен орны үшін кендерді іріктеп алу жағдайында карьерді пайдаланудың ең күрделі міндеттерінің бірін оңтайландыруға және жедел шешуге мүмкіндік берді және бағдарламалық қамтамасыз етулер негізінде сорттық жоспарлау әдісі жетілдірілді:

- Қазу контурлары сынау нәтижелері бойынша анықталды;
- Өнеркәсіптік кендердің қазу контурларын құру міндетілігін және контурлаудағы қателіктер құнды кендердің тікелей жоғалымына, құнарсыздануының мәселесін шешті;
- Минералдық-шикізат базасын пайдалану тиімділігін және "Атансор" бәсекеге қабілеттілігін арттырды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ю.А.Сергейко - "Материалы по геологии железорудных месторождений Атансор и Тлеген Северо-Казахстанской группы скарновых месторождений", Алма-Ата, фонды ИГН. 1957 г. 115 стр.
- 2 Ржевский В.В. Открытые горные работы. - Часть 1. Производственные процессы. - М.: "Недра", 1985 г.
- 3 «Проект промышленной разработки месторождения Атансор» 2004г. 3-глава – Горные работы.
- 4 Ржевский В.В. Открытые горные работы. - Часть Технология и комплексная механизация. - М.: "Недра", 1985 г.
- 5 Томаков П.И., Наумов И.К. Технология, механизация и организация открытых горных работ. М., «Недра», 1978.293с.
- 6 Ю.И.Разоренов, А.А. Балодедов, С.А.Шмаленюк - «Определение потерь и разубоживания при разработке месторождений полезных ископаемых»
- 7 [Электронный ресурс] – «Горная энциклопедия» (<http://www.mining-enc.ru/s/selektivnaya-razdelnaya-vyemka/>)
- 8 Молдабаев С.К. , Сериков Ж.М. - «Атансор» ашық қазбасының алу бірлігінің шекарасында сорттық жоспарлауды жетілдіру. Ғылыми мақала. 2022ж.
- 9 «Использование ГГИС Datamine на предприятиях АО Полиметалл УК» - Производственная дирекция АО «Полиметалл» 25.08.2018
- 10 [Электронный ресурс] - «О повышении производственной эффективности и улучшении экономики рудников» - новостной журнал «Золотодобыча» - (<https://zolotodb.ru/article/11944>)
- 11 [Электронный ресурс] - «Сортовое планирование корбалихинской руды помогло предприятию увеличить прибыль» - новостной журнал АО «Сибирь-Полиметаллы» - (<https://sib-pm.ru/ru/press/news/sortovoe-planirovanie-korbalikhinskoy-rudy-pomoglo-predpriyatiyu-uvelichit-pribyl>)
- 12 [Электронный ресурс] - «Совершенствование оперативного планирования на предприятиях черной металлургии» - Есеев М.А. канд.эконом.наук



SATBAYEV
UNIVERSITY



СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ
САТБАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ
SATBAYEV CONFERENCE

"СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ-2022.

ҚАЗІРГІ ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ ТРЕНДТЕРІ"
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ
КОНФЕРЕНЦИЯ ЕҢБЕКТЕРІ



PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
"SATBAYEV CONFERENCE - 2022.
TRENDS IN MODERN SCIENTIFIC RESEARCH"

2

TOM
VOLUME

12.04.2022

**"СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ-2022. ҚАЗІРГІ ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ
ТРЕНДТЕРІ" ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ
КОНФЕРЕНЦИЯ ЕҢБЕКТЕРІ**

12 сәуір 2022 ж.

II Том

**ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ «САТБАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2022. ТРЕНДЫ
СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

12 апреля 2022 г.

Том II

**PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE "SATBAYEV CONFERENCE - 2022. TRENDS IN MODERN
SCIENTIFIC RESEARCH"**

12 April 2022

Volume II

Алматы 2022

МАЗМҰНЫ

«ГЕОКЕҢІСТІКТІК ИНЖЕНЕРИЯ ЖӘНЕ ТАУ-КЕН ІСІНДЕГІ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР» БАҒЫТЫ

<i>Искаков Е.Е., Сайлау Ә.М.</i> КАРЬЕРЛЕР ЕРНЕУЛЕРІНІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ ҮШІН ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ ЕСЕПТІК БЕРІКТІК ҚАСИЕТТЕРІН НЕГІЗДЕУДІҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗІ.....	3
<i>Құттыбаев А.Е., Қуантай А.С.</i> КАРЬЕР КЕҢІСТІГІН ТОЛТЫРУ ТӘСІЛДЕРІ.....	7
<i>Шакенов А.</i> ШАХТА ТРАССАЛАРЫНЫҢ ОҢТАЙЛЫ ЕҢІСТЕРІ.....	11
<i>Ахметканов Д.К., Карбозов О.Ғ.</i> ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ТӘУЕКЕЛДІЛІКТІ ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП КЕН ОРЫНДАРЫН ҚҰРАМДАСТЫРЫЛҒАН ИГЕРУ НҰСҚАЛАРЫН ТАҢДАУ.....	16
<i>Ләнде М.А.</i> УРАНДЫ ЖҰШ КЕЗІНДЕ ӨНІМДІ ЕРІТІНДІНІҢ ҚҰНАРСЫЗДАНУЫН ЗЕРТТЕУ.....	20
<i>Ләнде М.А.</i> КЕН ДЕНЕЛЕРІ ЯРУСТЫ ОРНАЛАСҚАН ГИДРОГЕНДІ-ИНФИЛЬТРАЦИЯЛЫҚ УРАН КЕНОРЫНДАРЫН ИГЕРУ.....	28
<i>Мейрам Г.М., Сағын Р.А.</i> ТОПЫРАҚТЫҢ МҰНАЙМЕН ЛАСТАНУЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚАЙТА ӨҢДЕУ.....	35
<i>Мейрам Г.М., Сағын Р.А.</i> МҰНАЙМЕН ЛАСТАНҒАН ЖЕРЛЕРДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУДІҢ ӨЗЕКТІ ӘДІСТЕРІ.....	40
<i>Шардрбек А.Ш., Сарсенбеков М.Н.</i> ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ӘДІСТЕР НЕГІЗІНДЕ УРАН КЕНДЕРІН ШАЙМАЛАУДЫ ЖЕТІЛДІРУ.....	45
<i>Сериков Ж.М., Молдабаев С. К.</i> «АТАНСОР» АШЫҚ ҚАЗБАСЫНЫҢ АЛУ БІРЛІГІНІҢ ШЕКАРАСЫНДА СОРТТЫҚ ЖОСПАРЛАУДЫ ЖЕТІЛДІРУ.....	49
<i>Ахметканов Д.К., Темірхан Н.Н.</i> ТАУ-КЕН ӨНДІРІСІН ДАМУДАҒЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ИГЕРУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ.....	53
<i>Юсупов Ж. М., Искаков Е. Е.</i> "АҚБАҚАЙ" АЛТЫН КЕН ОРНЫ.....	57
<i>Игизбаев Р.К., Игизбаев М.К., Магер А.Н.</i> ТАУ-КЕН ӨНДІРУШІ КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ТАБЫСТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ МАҚСАТЫНДА ГЕОМЕХАНИКАЛЫҚ АПАТТАРДЫ БОЛЖАУ ЖӘНЕ АЛДЫН АЛУ ӘДІСТЕРІ НЕГІЗІНДЕ АШЫҚ КЕН ОРЫНДАРЫН, ОНЫҢ ІШІНДЕ ТЕРЕҢ КАРЬЕРЛЕРДІ ИГЕРУ.....	63
<i>Романов С.А.</i> ҚАРАБҰЛАҚ УЧАСКЕСІНДЕ АЛТЫН КЕНДЕНУ. (ҚЫЗЫЛТҰРЫҚ КЕН АЛАҢЫ).....	71
<i>Мусин А.А., Аманжолов М.Т.</i> АЗ ҚУАТТЫ ТАЛСЫМДАРДЫ ӨҢДЕУ КЕЗІНДЕ КЕНДІ ҚҰНАРСЫЗДАНДЫРУДЫ ЗЕРТТЕУ.....	75
<i>Кулбаева Ж.К.</i> СОКОЛОВСКАЯ КЕНІШІНДЕГІ ҚҰБЫРЛЫ ДРЕНАЖДЫ ЖӘНЕ КӨЛДЕНЕҢ ҰҢҒЫМАЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ СУДЫҢ ЖОҒАЛУЫН ЗЕРТТЕУ.....	79
<i>Нұрпейісова М.Б., Рысбеков Қ.Б.</i> ҚАЛДЫҚТАРДЫ ӨҢДЕУ- ҚАЗАҚСТАНДА «ЖАСЫЛ» ЭКОНОМИКАНЫ ДАМУДАҒЫ НЕГІГІ БАҒЫТТАРЫНЫҢ БІРІ.....	83
<i>Имансакипова Б.Б., Орынбасарова Э.О., Сдвижкова О.О., Айтказинова Ш.К., Шоганбекова Д.А.</i> ҒАРЫШТЫҚ РАДИОЛОКАЦИЯЛЫҚ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЯ ӘДІСТЕРІМЕН ЖЕР БЕТІНІҢ ДЕФОРМАЦИЯЛАРЫН ӨЛШЕУ ДӘЛДІГІН ЖАҚСARTУДЫҢ ЖАҢА ТӘСІЛІ..	88

«АТАНСОР» АШЫҚ ҚАЗБАСЫНЫҢ АЛУ БІРЛІГІНІҢ ШЕКАРАСЫНДА СОРТТЫҚ ЖОСПАРЛАУДЫ ЖЕТІЛДІРУ

Ж.М. Сериков^{id}, С. К. Молдабаев^{id}

Satbayev University, Қазақстан, Алматы қ.

jandooos@bk.ru

Андатпа. Мақалада ашық кен қазбасының алу бірлігінің шекарасында сорттық жоспарлауды, оптималды стратегиялық интерактив процесстың таңдауы және тау-кен жұмыстарының тактикалық жетілдіру қарастырылады. Сорттық жоспарлау ашық кен қазбасының оптимизациялау және де карьерді эксплуатациялаудың ең қиын міндеттерінің бірі, кенді селективті түрде алу жұмыстарын – өндірістік кендерді алу кезіндегі контурларды қою амалдары. Әдетте кендерді бос жыныстардан көзбен ажыратуға болмайтын және алу жұмыстарын контурларды сынамалау нәтижелері бойынша анықталатын «Атансор» ашық кен қазбасы үшін бұл өте актуалды міндеттердің бірі. Бұл жағдайда өнеркәсіптік кендердің қазу контурларын құру міндеті үлкен практикалық мағынада тұр, өйткені контурлаудағы қателіктер құнды кендердің тікелей жоғалуына және олардың сарқылуына әкеледі.

Негізгі сөздер. Сорттық жоспарлау, кен жоғалуы және сарқылуы, селективтік алу жұмыстары, ашық алу бірліктерінің жұмыстары, Datamine Studio OP немесе RM бағдарламалық қамтамасыз ету.

Кіріспе

Сорттық тау-кен жоспарлау кен орнының қорларын игеру кезінде, тауарлық кеннің ластануын төмендету есебінен, барынша максималды пайда алу мақсатында тиімді жүргізіледі және кәсіпорындағы ағымдағы экономикалық жағдайды ескере отырып, әр түрлі тұтынушыларға тауарлық кен ағындарын бөлуді жоспарлайды. «Атансор» геологиялық күрделі кен орнының табыстылығын арттыру үшін сорттық тау-кен жоспарлауды жетілдіру негізгі идеясы тау-кен орны үшін ғылыми жаңалық бола алады.

Тау-кен жұмыстарының дамуын модельдейтін бағдарламаларды қолдана отырып, компьютерде бір айға, тоқсанға, жартыжылдыққа арналған карьердің даму жоспарының нұсқасы алынуы мүмкін. Бұл нұсқа кен мен металл өндіру, аршу жұмыстары, қорларды дайындау және ашу бойынша көрсеткіштердің орындалуын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, ол ең төменгі жылжымалы иық жасауға арналған болады. Осыдан кейін, интерактивті графикалық бағдарламалар пакетін қолдана отырып, нақты тау-кен жағдайларына сәйкес жұмыс істеуге жоспарланған учаскелердің контурларын диалогтық режимде өзгертуге болады. Жұмыс жоспарының техникалық-экономикалық көрсеткіштері кесте түрінде беріледі. Ұсынылған компьютерлік технология кендерді іріктеп алу жағдайында карьерді пайдаланудың ең күрделі міндеттерінің бірі — өнеркәсіптік кендердің қазу контурларын құру міндетін оңтайландыруға және жедел шешуге мүмкіндік береді. Бұл міндет «Атансор» типіндегі кен орындары үшін өте өзекті, мұнда қазу контурлары сынақ нәтижелері бойынша анықталады, өйткені әдетте бұл кендер бос жыныстардан көзбен ажыратылмайды. Бұл жағдайда өнеркәсіптік кендердің қазу контурларын құру міндеті үлкен практикалық мәнге ие, өйткені контурлаудағы қателіктер құнды кендердің тікелей жоғалуына және олардың сарқылуына әкеледі.

Алу бірліктерінің сұрыптық жоспарын құруға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету.

Datamine негізінде сорттық жоспарларды жобалау.

1-кезең. Деректерді дайындау

1. Жұмыс бумасында жоба жасау
2. Борцовтың сценарийін компоненттермен жұмыс жобасының қалтасына салыңыз:
3. Блок моделінің кесу макросын лақтырыңыз:
4. Соңғы маркшейдерлік түсірілімнің бетін лақтыру:
5. Блок моделін компоненттермен көшіріңіз. Сорттық жоспарлар соңғы KSD моделіне сәйкес жасалады.

6. MSP параметрлерін көшіру(блокнот файлы)

7. Біз ksd блок моделін соңғы түсірілімнің жоғарғы жағымен кесеміз

8. Datamine бағдарламасында MSO-ны Studio OP немесе StudioRM-да іске қосыңыз.

2-кезең. Сорттық жобалау

1. Біз дайындалған mod блок моделін және MSO модельдерін жүктейміз.