

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/31.03.2023.T.03.06 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

NURBOBOYEV YORQIN TULQIN O'G'LI

**QULATIB QAZIB OLIH TIZIMIDA RUDA NOBUDGARCHILIGI VA
SIFATSIZLANISHINI BOSHQARISH USLUBINI TAKOMILLASHTIRISH**

04.00.17 – Konchilikda fizik jarayonlar

**TEXNIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2024

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по техническом наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Nurboboyev Yorqin Tulqin o‘g‘li Qulatilib qazib olish tizimida ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini boshqarish uslubini takomillashtirish.....	3
Нурбобоев Ёркин Тулкин угли Совершенствование метода управления потерей и разубоживанием руды при системе разработки с обрушением.....	19
Nurboboev Yorkin Tulkin ugli Improvement the method for managing ore loss and dilution in a caving mining method	37
E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati Список опубликованных работ List of published works.....	40

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/31.03.2023.T.03.06 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

NURBOBOYEV YORQIN TULQIN O'G'LI

**QULATIB QAZIB OLIH TIZIMIDA RUDA NOBUDGARCHILIGI VA
SIFATSIZLANISHINI BOSHQARISH USLUBINI TAKOMILLASHTIRISH**

04.00.17 – Konchilikda fizik jarayonlar

**TEXNIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2024

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.4.PhD/T2810 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.tdtu.uz) va «ZiyoNet» Axborot ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Mahmudov Dilmurod Rahmatjonovich

texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori PhD, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Nutfulloyev Gafur Subxonovich

texnika fanlari doktori, dotsent

Xasanov Obid Abdullayevich

texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD

Yetakchi tashkilot:

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent davlat texnika universiteti huzuridagi PhD.03/31.03.2023.T.03.06 raqamli Ilmiy kengashning 2024-yil «12» iyul soat 15⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100095, Toshkent shahri, Universitet ko'chasi, 2-uy. tel./faks: (99871) 246-46-00/246-82-42, e-mail: tadqiqotchi@tdtu.uz).

Dissertatsiya bilan Toshkent davlat texnika universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (395 -raqami bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 100095, Toshkent shahri, Universitet ko'chasi, 2-uy. Tel.: (99871) 246-46-00).

Dissertatsiya avtoreferati 2024-yil «29» iyun kuni tarqatildi.
(2024-yil «23» aprel dagi 8 - raqamli reyestr bayonnomasi).



J.B. Toshov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash raisi,
texnika fanlari doktori, professor

T.O. Komilov
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash kotibi, PhD

O.G. Hayitov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy
kengash qoshidagi Ilmiy seminar raisi
geologiya-mineralogiya fanlari doktori, professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Hozirgi vaqtda dunyoda foydali qazilmalarni qazib olish ko'rsatkichlarini yaxshilash uchun nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorini aniqlash, ularning oqibatlarini iqtisodiy baholash bo'yicha namunaviy metodik ko'rsatmalarni ishlab chiqish, hamda amaliyotga joriy etish ustuvor vazifa hisoblanadi. Bugungi kunda qazib olinayotgan rudani sifatsizlanishi va nobudgarchiligini to'g'ri geologik-iqtisodiy baholash, konchilik ishlarini loyihalash jarayonidagi texnik-iqtisodiy asoslash va mineral resurslarni qazib olish hamda boyitish jarayonlari uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli nobudgarchilik va sifatsizlanish ko'rsatkichlari konchilik korxonasining ishlab chiqarish quvvati, rentabelligiga bevosita bog'liq bo'lib, uning rivojlanish istiqbollari belgilashda nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

Dunyoda foydali qazilma konlarini qazib olishda yer qa'ridan oqilona foydalanish darajasini nazorat qilish va boshqarish konchilik korxonasining asosiy vazifalaridan biri bo'lib, ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishi paydo bo'ladigan joylarni aniqlash hamda sabablarini o'rganish, ularning miqdorini kamaytirishga oid bir qator ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada nobudgarchilik va sifatsizlanishni oldindan baholash, qazib olish tizimining optimal konstruktiv o'lchamlarini tanlash orqali ushbu ko'rsatkichlarni boshqarish hamda konchilik korxonasining jahon bozorida raqobatbardoshligini ta'minlash maqsadida ruda tannarxini pasaytirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda foydali qazilma konlarini qazib olishda nobudgarchilik va sifatsizlanish miqdorini kamaytirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarorida¹ «Respublikada konchilik va qayta ishlash korxonalari quvvatlarini oshirish maqsadida mineral xomashyo bazasidan foydalanish va qayta ishlash samaradorligini oshirish, investitsiyalarni faol jalb etish» kabi muhim vazifalar belgilangan. Shunga asosan ruda konlarini yer osti usulida qazib olishda ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini kamaytirish uslublarini takomillashtirish, ruda konlarida qazib olish samaradorligini oshirish bo'yicha zaruriy chora-tadbirlarni ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2022-2026-yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmonida, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 17-yanvardagi "Konmetallurgiya tarmog'i korxonalari faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4124-sonli qarori, 2021-yil 24-iyundagi "Konmetallurgiya sanoati va unga bog'liq sohalarni rivojlantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-5159-sonli Qarorlari, shuningdek, ushbu sohada qabul qilingan boshqa huquqiy-me'yoriy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning Respublika ilm-fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi. Mazkur tadqiqot ishi respublika fan va

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 17 yanvardagi PQ-4124-son «Kon-metallurgiya tarmog'i korxonalari faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi qarori

texnologiyalarni rivojlantirishning VII. «Yer to‘g‘risidagi fanlar (geologiya, geofizika, seysmologiya va mineral xomashyolarni qayta ishlash)» ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Ruda konlarini yer osti usulida qazib olish, shuningdek ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishining oldini olish bo‘yicha keng qamrovli izlanishlar olib borilmoqda. Konlarni oqilona qazib olish, ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini kamaytirish va boshqarish jarayonlarini takomillashtirishga ko‘plab chet ellik olimlar o‘z hissalarini qo‘shganlar. Ulardan M.I. Agoshkov, G.M. Malaxov, A.A. Yeremenko, V.R. Imenitov, L.M. Kazikaev, R.P. Kaplunov, V.A. Shestakov, V.V. Kulikov, N.G. Dubinin, Ya.M. Adigamov, G.G. Lomonosov, B.N. Baykov, P.M. Volfson, I.N. Savich, S.M. Tkach, V.S. Shexovtsev, S.A. Neverov, N.R. Barton, S.D. Nickson, R. Lien, R. Hassell, I.K. Michael, P.C. Stewart, Z.X. Zhang, T. Ganqiang va boshqalar tomonidan bajarilgan tadqiqotlar sezilarli natijalar bergan.

O‘zbekistonda V.R. Raximov, T.G. Akbarov, S.S. Sayyidqosimov, I.I. Inogamov, A.N. Kazakov va boshqa olimlar tomonidan qazib olish ko‘rsatkichlarini optimal boshqarish va yer osti boyliklaridan oqilona foydalanish bilan bog‘liq bo‘lgan tadqiqotlar olib borilgan.

Qazib olish tizimini takomillashtirish, konstruktiv parametrlarini optimallashtirish, rudani qulatib qazib olishda hamda qulatilgan rudani chiqarishda nobudgarchilik va sifatsizlanishni kamaytirish bo‘yicha bir qator taklif va mulohazalar mavjud, ammo murakkab strukturali ruda konlarida ruda tanasining joylashish sharoitlari, foydali komponentlar miqdorining o‘zgarishi bo‘yicha qazib olish ishlari samaradorligini oshirish muammolari yetarli darajada o‘rganilmagan. Shu munosabat bilan konchilik sanoati uchun muhim bo‘lgan ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanish jarayonini o‘rganish, qazib olish tizimi elementlari, rudani qazib chiqarish jarayonini boshqarish va takomillashtirish asosida ularning ishonchliligi va samaradorligini oshirish maqsadida tadqiqotlarni davom ettirish dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent davlat texnika universitetining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq KQKG-2023/09-2-sonli “Ruda va atrof tog‘ jinslarini qulatib qazib olish tizimida ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini boshqarish uslubini ishlab chiqish” mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi ruda konlarini qulatib qazib olish tizimida ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini kamaytirish va boshqarish orqali yer osti boyliklaridan oqilona foydalanishga erishishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

rudani qazib olishda sodir bo‘ladigan nobudgarchilik va sifatsizlanishning konchilik korxonasining samaradorligiga salbiy ta‘sirini o‘rganish;

ruda konlarini qulatib qazib olish tizimida ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishiga olib keladigan omillar va jarayonlarni tahlil qilish;

birlamchi ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini tahlil qilish, ularni

kamaytirish jarayonini boshqarishni modellashtirishlar asosida takomillashtirish;
qulatib qazib olish tizimining optimal konstruktiv parametrlarini tanlash va rudali konlardan oqilona foydalanish nuqtayi nazaridan asoslash.

Tadqiqotning obyekti sifatida ruda konlarini yer osti usulida qulatib qazib olishda qazish ishlari olib boriladigan bloklar qabul qilingan.

Tadqiqotning predmeti sifatida ruda bevosita qazib olinadigan bloklardagi qazilgan rudani chiqaruvchi panellar olingan.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida nazariy umumlashtirish va sanoat sharoitida eksperimental tadqiqotlar, muhandislik hisoblash usullari, zamonaviy texnologiyalardan foydalangan holda kompyuter yordamida modellashtirish usuli, shuningdek, tadqiqot natijalarini statistik tahlil qilish usullari qo'llanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

rombsimon panellar devorlaridagi kuchlanish-deformatsiyalanish holati hamda ust va ost yonbosh tomonlardagi tog' jinslarining mustahkamlik ko'rsatkichlarining tadqiqlari negizida ruda qazib olinadigan bloklarda rudada sifatsizlanish sodir bo'lishining birlamchi sababchisi maksimal tektonik kuchlanishlar vektorining ta'siri tufayli ekanligi aniqlangan;

rudani qulatib qazib olish tizimini qo'llash sharoitida yelpig'ichsimon joylashgan skvajinalarning og'ish burchagi 80° gacha bo'lganda qazib olinadigan rudaning nobudgarchiligi 1,3% va ruda sifatsizlanishi 2,4% ga kamayishi aniqlangan;

rudani qulatib qazib olish tizimida nimqavatlarining balandligi va ortlar orasidagi masofa ortganda rudani paneldan chiqarishda hosil bo'ladigan ellipsoid o'lchamlarini kengayishi hisobiga ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishi kamayishi aniqlangan;

rombsimon panellar orqali rudani qulatib qazib olish tizimi uchun ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini boshqarish usuli ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishi ko'rsatkichlarining massiv kuchlanish-deformatsiyalanish holatiga, shuningdek, nimqavatning balandligiga, ortlar orasidagi masofaga hamda kon lahimining yuzasiga bog'liqligi asoslab berilgan;

rombsimon panellardagi yelpig'ichsimon skvajinalarni ruda qulatiladigan tomonga og'dirilganligi tufayli rudaning birga qulaydigan tog' jinslari bilan aralashganligining kamayishi aniqlangan va qazib olish tizimining optimal konstruktiv o'lchamlari ishlab chiqilgan;

rudani qazib olish tizimining xususiy hollarini qo'llaganda sodir bo'ladigan nobudgarchilik va sifatsizlanishlarni boshqarish usuli ishlab chiqilib amaliyotga joriy etilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.

Olingan tadqiqot natijalarining ishonchliligi nazariy tadqiqotlarning yetarlicha hajmi, shu jumladan, ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini kamaytirish bo'yicha Qizilolma konida olib borilgan sanoat miqyosida eksperimental tajribalarning ijobiy natijalari bilan tasdiqlangan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati, murakkab strukturaviy ruda konlarida qulatib qazib olish tizimini qo'llash sharoitida ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini kamaytirish uchun eksperimental tadqiqot obyektni yaratgan holda turli hajmlarda tadqiqot ishlarini olib borish hamda qazib olish panelining optimal konstruktiv o'lchamlarini aniqlash bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini boshqarish borasida olingan ilmiy natijalar negizida ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini boshqarish usulini ishlab chiqilganligi korxonaning iqtisodiy ko'rsatkichlarining samaradorligiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi bilan ahamiyatli.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini boshqarish uslubini takomillashtirish orqali olingan ilmiy natijalar asosida:

ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini boshqarish uslubi "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ ga qarashli Qizilolma rudnikida amaliyotga joriy qilingan ("Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ ning 2024-yil 11-yanvardagi SL0041-sonli ma'lumotnomasi). Natijada ruda nobudgarchiligini 10% dan 8,7% ga, sifatsizlanishini esa 21,6% dan 19,2% gacha kamaytirish imkonini bergan.

kuchlanish-deformatsiyalanish holatini va qazib olish ko'rsatkichlarini hisobga olgan holda qulatib qazib olish tizimining optimal o'lchamlarini tanlash usuli "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ ga qarashli Qizilolma konida amaliyotga joriy qilingan ("Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ ning 2024-yil 11-yanvardagi SL0041-sonli ma'lumotnomasi). Natijada rudani qazib olishga tayyorlash kon lahimlarining hajmi va blokni ekpluatatsiyaga topshirish davrini 20% gacha kamaytirish, shuningdek, qayd etilgan qazib olish ko'rsatkichlari har 1000 t balans zaxira uchun qo'shimcha 78g shartli metall ko'rinishida iqtisodiy samaraga erishish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqotning natijalari 3 ta respublika va 5 ta xalqaro ilmiy-amaliy anjumanlarda aprobatsiyadan o'tkazilgan

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 15 ta ilmiy ish chop etilgan, jumladan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan doktorlik dissertatsiyalari asosiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 7 ta maqola, shundan 5 ta respublika, hamda 2 ta xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan tashkil topgan bo'lib, hajmi 116 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida olib borilgan tadqiqotning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari aniqlangan, predmeti va usullari bayon qilingan, tadqiqotning respublika fan va texnologiyalarini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy

natijalari, ularning ilmiy-amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarining joriy etilishi tavsiflangan, e’lon qilinganligi, ishning hajmi va tuzilmasi haqida ma’lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning “**Murakkab strukturaviy oltinli ruda konlarida rudani qazib olishdagi nobudgarchilik va sifatsizlanishni baholash nazariyasi va amaliyotining hozirgi holati**” deb nomlangan birinchi bobida foydali qazilmalarni yer osti usulida qazib olishdagi ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishi hamda ushbu ko’rsatkichlarga ta’sir etuvchi omillar, qazib olish ko’rsatkichlarini tanlash va boshqarishning hozirgi holati, nobudgarchilik va sifatsizlanishni kamaytirish sohasida qo’llaniladigan chora-tadbirlar hamda xorijiy davlatlar va respublikamizdagi konchilik korxonalarining tajribalari o’rganilgan.

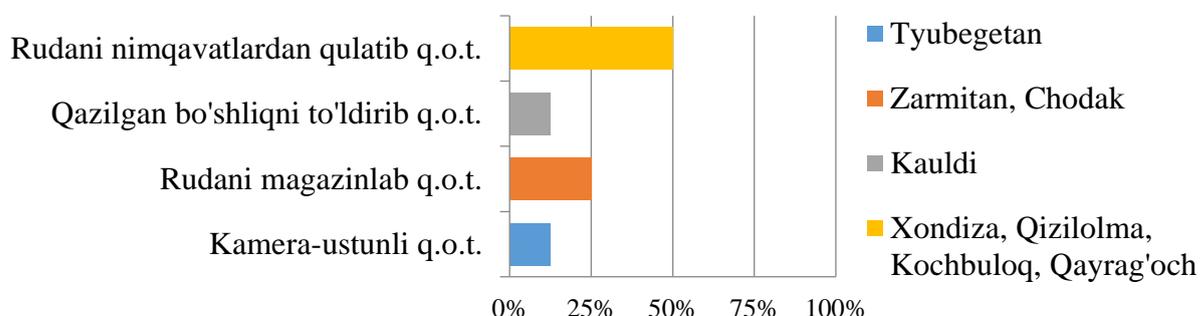
Foydali qazilmani qazib olish va sifatsizlanish ko’rsatkichlarining qazib olish tizimiga ko’ra o’zgarishi 1-jadvalda keltirilgan. Respublikamizda mavjud ruda foydali qazilma konlarini yer osti usulida qazib oluvchi konchilik korxonalarida turli qazib olish tizimlari qo’llaniladi.

1-jadval

Qazib olish tizimlarining sifat ko’rsatkichlari

Qazib olish tizimlari	Qazib olish ko’rsatkichi %	Loyihaviy sifatsizlanish %
Kamera – ustunli qazib olish tizimi	75-85	15-20
Magazinlab qazib olish tizimi	90-95	10-15
Qazilgan bo’shliqni to’ldirib qazib olish tizimi	93-97	10-30
Rudani nimqavatlardan qulatib qazib olish tizimi	80-90	15-20
Qavatni qulatib qazib olish tizimi	80-90	15-20

Foydali qazilma konlarini yer osti usulida qazib oluvchi mahalliy konchilik korxonalarida qo’llaniladigan qazib olish tizimlari qo’llanilganlik ulushi quyidagicha ko’rinishga ega (1-rasm).



1-rasm. Respublikamizda foydali qazilma konlarini yer osti usulida qazib olishda qo’llaniladigan qazib olish tizimlarini qo’llanilganlik diagrammasi

Foydali qazilma konlarini yer osti usulida qazib olishda eng ko’p tarqalgan

qazib olish tizimi bu nimqavatlarini qulatib qazib olish tizimi hisoblanadi.

Nimqavatlardan qulatib qazib olish tizimida ruda sifati ko'rsatkichlariga ta'sir etuvchi asosiy omil atrof tog' jinslari ustuvorsizligi bo'lib, qulatilgan ruda atrof tog' jinslari bilan kontaktda ekanligi rudani o'yib olish va chiqarishda rudaga atrof tog' jinslarining qo'shilib ketishi sababli nobudgarchilik va sifatsizlanish oshadi.

Olib borilgan tahlillar natijasida, qazib olish tizimining optimal konstruktiv o'lchamlarini tanlash, atrof tog' jinslarining rudaga aralashib ketishini oldini olish orqali nobudgarchilik va sifatsizlanish ko'rsatkichlarini boshqarishning imkoniyatlari aniqlandi.

Yuqoridagilarga asoslanib, foydali qazilma sifatini boshqarishda konchilik sanoatida ilg'or xorijiy mamlakatlar tajribasini o'rganish, respublikamizda qo'llaniladigan qazib olish tizimlari parametrlari bilan taqqoslash, kon-geologik sharoitlariga moslashtirish kelgusida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan salbiy oqibatlarni oldini olish, yer qa'ridan oqilona foydalanish, nobudgarchilik va sifatsizlanish natijasida yetkaziladigan iqtisodiy zarar hamda ekologiya va atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirish, zamonaviy texnika va texnologiyalarni o'zlashtirishda muhim rol o'ynaydi.

Dissertatsiyaning **“Ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishining nazariy tadqiqi”** nomli ikkinchi bobida murakkab strukturaviy oltinli ruda konlarida sifatsizlanishning geologik va texnologik sabablari, ularning konchilik korxonasi samaradorligiga ta'siri, qazib olish ko'rsatkichlarini tahlil qilishda geologik-marksheyderlik ma'lumotlarining ahamiyati, ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishi ko'rsatkichlarini kamaytirish modellar vositasida tadqiq qilingan.

Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, nobudgarchilik va sifatsizlanish ko'rsatkichlariga asosan kon-geologik, kon-texnik va tashkiliy omillar ta'sir ko'rsatadi. Kon-geologik omillar ruda va atrof tog' jinslarida foydali komponent miqdori va ruda tanasi qalinligi hisoblanadi. Kon-texnik omillar qulatiladigan qatlam qalinligi va balandligi, rudani blokdan chiqarish lahimlari orasidagi masofa, lahimning yuzasi, burg'ilash-portlatish ishlari parametrlari hisoblanadi. Tashkiliy omillar kon lahimlaridan rudani chiqarishning navbati, chiqariladigan ruda miqdori hisoblanadi.

Sifatsizlanish foydali qazilmani qazib olish ko'rsatkichlarini tavsiflovchi asosiy ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi. Sifatsizlanish ruda bilan birga atrof tog' jinslarini qazib olish, boyitish fabrikasigacha tashish va qayta ishlash uchun ortiqcha unumsiz xarajatlarning hamda rejadagi metall miqdoriga erishish uchun qazib olish ishlari hajmining oshishiga sabab bo'lib, katta miqdorda iqtisodiy zarar yetkazadi. Konchilik korxonasi tomonidan olinadigan foyda ruda sifatsizlanishi oshib borishi bilan unga nomutanosib ravishda kamayib boradi. Sifatsizlanishni 1% ga kamaytirish ruda tannarxining 3,8% ga arzonlashuviga sabab bo'ladi. Hisoblash ishlariga ko'ra 1% sifatsizlanishdan ko'riladigan zarar 1% nobudgarchilikdan ko'riladigan zararga nisbatan ko'p bo'lib, qazib olish tizimlariga ko'ra turlicha o'zgaradi.

Nobudgarchilik yer qa'ridan oqilona foydalanish darajasini ifodalab, bevosita konchilik korxonasi faoliyatiga ta'sir ko'rsatadi. Konni qidirish, qazib olish ishlari,

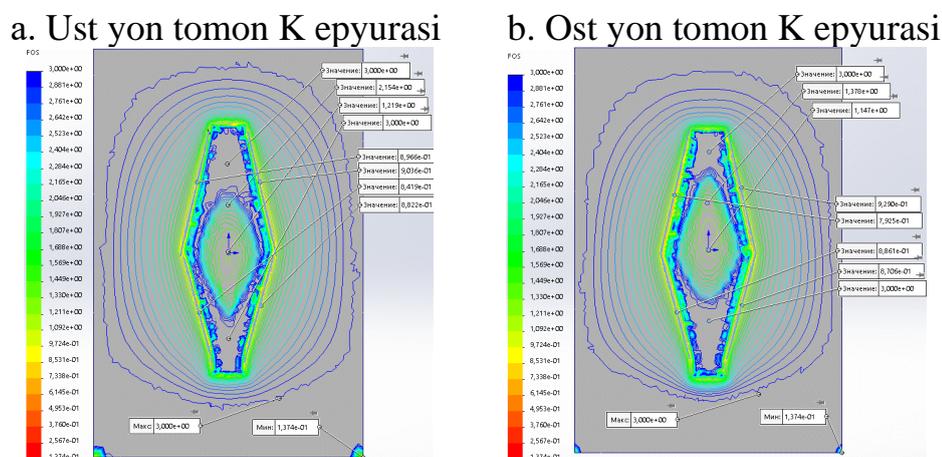
kon korxonasini qurish, infratuzilmani yaratishga ajratilgan mablag‘lar, kapital qo‘yilmalar nobudgarchilik oqibatida ma’lum miqdorda samarasiz sarflanadi. Shu bilan bir qatorda, nobudgarchilik rudnikning ish unumdorligi pasayishiga, balans zaxiralarning hamda rejadagi xizmat muddatining kamayishiga sabab bo‘ladi. Nobudgarchilik oshib borishi bilan konchilik korxonasi oladigan foyda unga teskari proporsional ($F \sim 1/P$) ravishda kamayib boradi. Yuqoridagilarning barchasi tayyor mahsulot tannarxining oshishiga olib kelib, rudnikning jahon bozoridagi raqobatbardoshlik qobiliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, nobudgarchilik va sifatsizlanish ko‘rsatkichlari nafaqat rudnikning samaradorligiga salmoqli darajada ta’sir etadi, balki boshqa omillarning ham o‘zgarish doirasini belgilab beradi. Ruda sifatsizlanishini 10-40% ga tushirish tayyor mahsulot narxini deyarli 2 barobargacha kamaytirishga sabab bo‘ladi. Hech qanday texnik-iqtisodiy chora tadbirlar xoh qazib olish jarayonida bo‘lsin, xoh boyitish jarayonida bo‘lsin ruda sifatsizlanishi va nobudgarchiligini kamaytirishda erishiladigan samaradorlikni ta’minlay olmaydi.

Dissertatsiyaning uchinchi **“Murakkab strukturaviy ruda konlarida nobudgarchilik va sifatsizlanishni kamaytirish uslublarini ishlab chiqish”** deb nomlangan bobida panelning kuchlanish-deformatsiyalanish holati, rudani blokdan chiqarib olish ko‘rsatkichlari uslublari o‘rganilgan, nobudgarchilik va sifatsizlanish fizik model vositasida tadqiq qilingan.

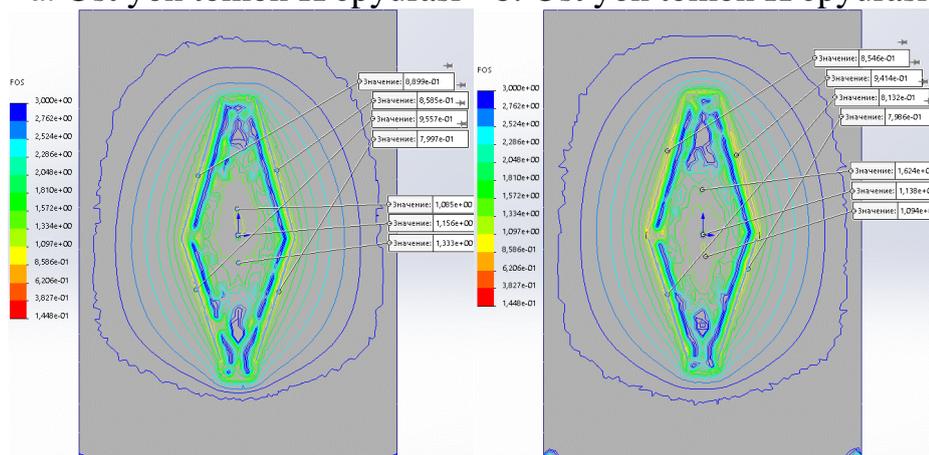
K mustahkamlikning zaxiraviy koeffitsiyenti qiymatlari va devorlar ustuvorligining saqlanishi, foydali qazilma sifatsizlanishining kamayishi, kuchlanish-deformatsiyalanish holati bo‘yicha panelning chegaralari uchun optimal sharoitlarni aniqlash, uchun modellarni tektonik kuchlar va tortishish maydoni bilan fazoviy yuklash ostida turli xil konfiguratsiyadagi panellarning uchta chetki elementli modeli ishlab chiqilgan.

Modellar uchun mustahkamlik zaxirasi o‘rganilgan. Unga ko‘ra mustahkamlik zaxirasi kamayishi ($K < 1$) ost va ust yon tomon chegaralarining kamera yoni bilan tutashish konturiga yaqin zonalarda bo‘lishi mumkin va sariq rangda ko‘rsatilgan (2,3,4-rasmlar).



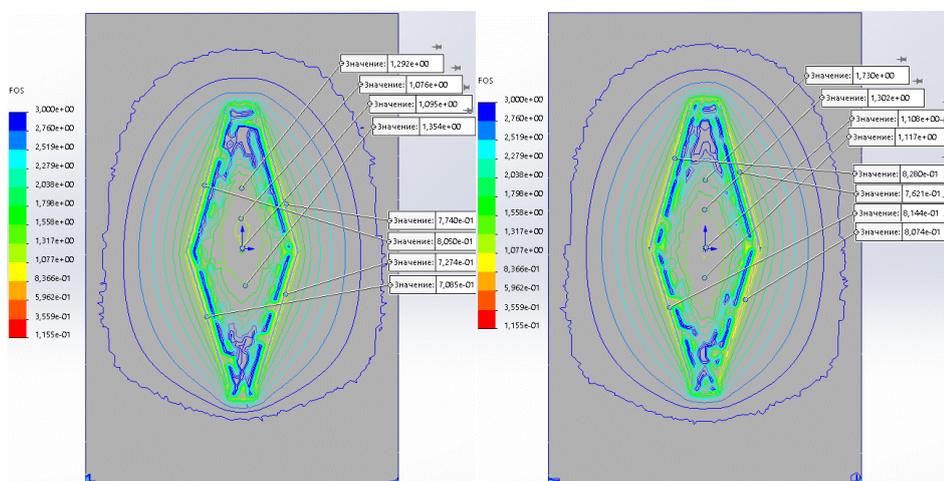
2-rasm. 1-model uchun panelning ust va ost yon tomon epyuralari

a. Ust yon tomon K epyurasi b. Ost yon tomon K epyurasi



3-rasm. 2-model uchun panelning ust va ost yon tomon epyuralari

a. Ust yon tomon K epyurasi b. Ost yon tomon K epyurasi



4-rasm. 3-model uchun panelning ust va ost yon tomon epyuralari

Modellar uchun mustahkamlik zaxirasi kamayishining o‘rtacha qiymati 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Ust va ost yon tomon konturlarida mustahkamlikning kamayishi $K \leq 1$

UY	1-model	Chapda	O‘ngda	OY	1-model	Chapda	O‘ngda
	Yuqorida		0,734		0,74	Yuqorida	0,734
	Pastda	0,692	0,694		Pastda	0,692	0,693
UY	2-model	Chapda	O‘ngda	OY	2-model	Chapda	O‘ngda
	Yuqorida		0,723		0,721	Yuqorida	0,723
	Pastda	0,707	0,702		Pastda	0,774	0,754
UY	3-model	Chapda	O‘ngda	OY	3-model	Chapda	O‘ngda
	Yuqorida		0,875		0,823	Yuqorida	0,758

Tektonik va tortishish kuchlari ta‘sirida modeldagi mustahkamlikning zaxiraviy koeffitsiyenti tahlil qilindi. Mustahkamlikning buzilishi model chegaralari tutashishining to‘rtta burchak elementlarida sodir bo‘lishi aniqlandi (3-jadval).

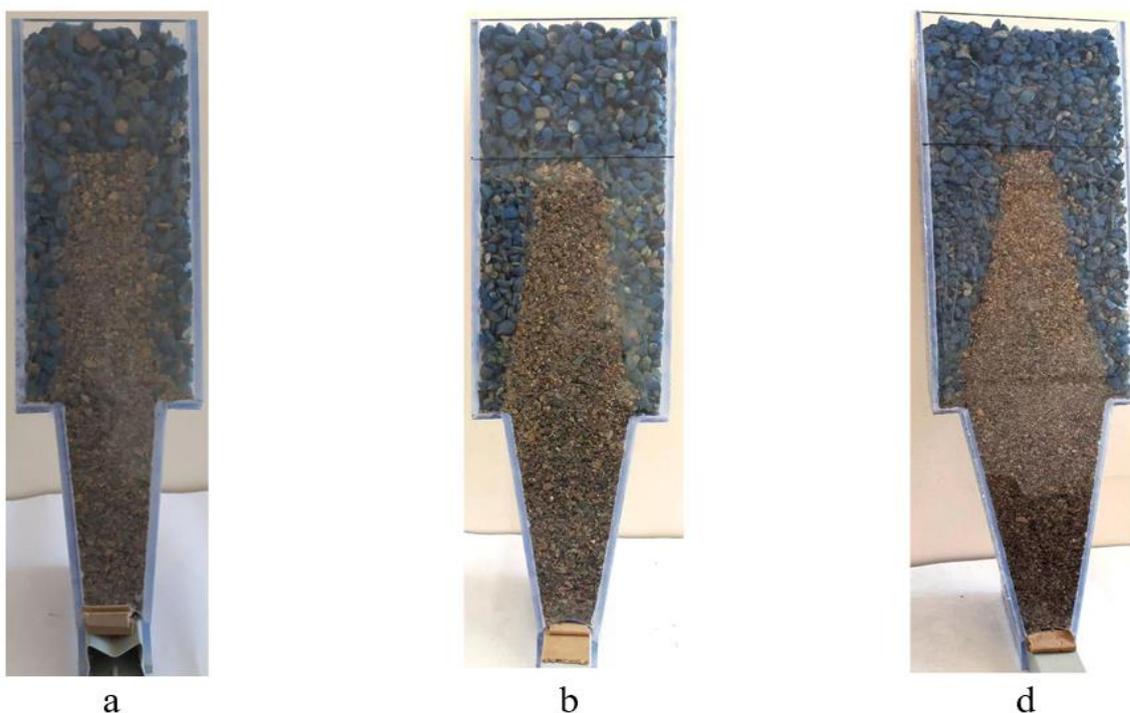
Buzilishning nisbiy hajmi

Parametr	Model 1		Model 2		Model 3	
	Hajm, m ³	ΔH	Hajm, m ³	ΔH	Hajm, m ³	ΔH
Buzilish	17,23	0,028	31,4	0,031	54,6	0,032
Panel	619,2		1019,5		1697,1	

3-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, panellar hajmining oshishi bilan burchak buzilishlarining mutlaq hajmi sezilarli darajada oshadi, ammo ΔH ning nisbiy ko‘rsatkichi biroz o‘zgaradi.

Nimqavatlarni rombsimon panellar shaklida qulatib rudani ro‘paradan chiqarib olishni o‘rganish uchun laboratoriya stendi 1:50 masshtabda tuzilgan. Model 3 ta o‘lchamda bo‘lib, birinchi model o‘lchamlari 20 x 18 x 60 sm, ikkinchi model o‘lchamlari 20 x 24 x 75 sm, uchinchi model o‘lchamlari 20 x 30 x 100 sm.

Ekvivalent material sifatida maydalangan tosh bo‘laklari (ruda uchun kichik o‘lchamdagi (klinets) va (atrof tog‘ jinsi uchun yirik o‘lchamdagi (sheben)) maydalangan shag‘al tanlab olindi. Tanlangan modellashtirish masshtabiga ko‘ra naturadagi konditsion bo‘lak (400 mm) o‘lchamini hisobga olgan holda ekvivalent ruda (2÷8 mm) va atrof tog‘ jinsi (8÷15 mm) bo‘laklari o‘lchamlari qabul qilindi. Ruda va atrof tog‘ jinsi o‘zaro ajralib turishi uchun yirik o‘lchamdagi maydalangan shag‘al donalari bo‘yaladi (ko‘k rang).



5-rasm. Laboratoriya stendlarining ko‘rinishlari. a,b,d – mos ravishda 1,2,3-modellar

Modellar uchun qazib olish tizimining konstruktiv elementlari 4-jadvalda keltirilgan.

Qazib olish tizimining konstruktiv elementlari o'lchamlari

Model 1	$\alpha, ^\circ$	h, m	L, m	n, m
	80, 100	12	9	2,5
Model 2	$\alpha, ^\circ$	h, m	L, m	n, m
	80, 100	15	12	2,5
Model 3	$\alpha, ^\circ$	h, m	L, m	n, m
	80, 100	20	15	2,5

Modellarda o'tkazilgan laboratoriya tadqiqotlarida blokdan chiqarib olingan ruda massasi miqdori to'g'risida boshlang'ich ma'lumotlar olindi hamda o'lchov natijalarini qayta ishlash quyidagi bir nechta bosqichda amalga oshirildi:

- rudani chiqarib olishning asosiy parametrlari va sharoitlarini batafsil baholash uchun ma'lumotlarni dastlabki qayta ishlash;
- natijalar jadvalini, turli bog'liqliklar grafigini tuzish.

Ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishi quyidagiga teng bo'ladi

$$P = \frac{B - D}{B} 100\%, \quad (1)$$

bunda B – balans zaxira miqdori, t; D – qazib olingan ruda massasi, t.

$$R = \frac{V}{D} 100\%, \quad (2)$$

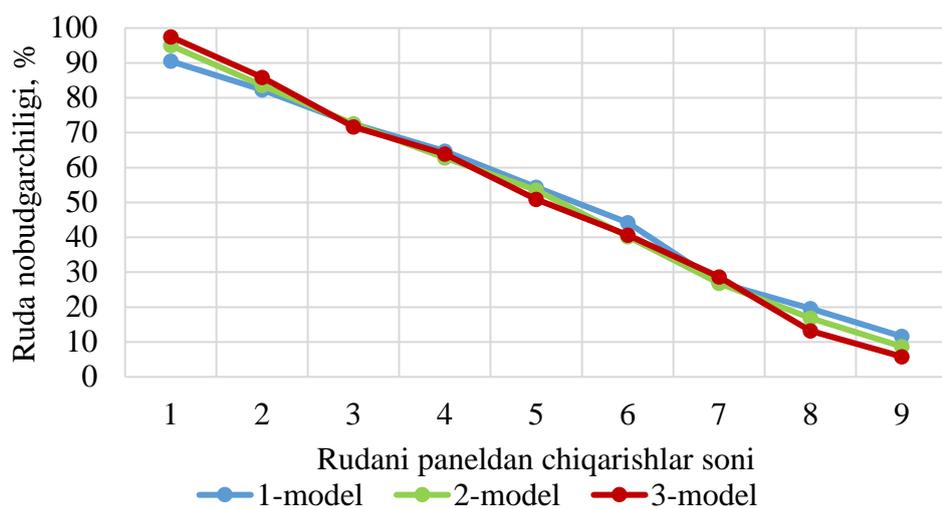
bunda V – rudaga aralashgan atrof tog' jinslari miqdori, t.

Fizik modelda o'tkazilgan laboratoriya sinovlariga ko'ra qazib olingan rudani paneldan chiqarib olish natijalari quyidagicha (5-jadval).

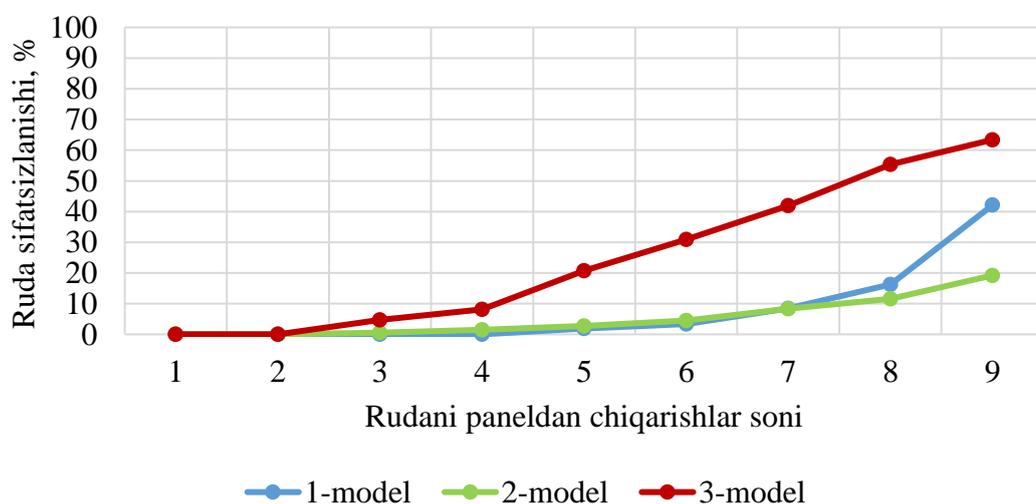
Qazib olish ko'rsatkichlari

1-model		
Og'ish burchagi,	80°	100°
Nobudgarchilik, %	11,6	7,4
Sifatsizlanish, %	42,1	91,3
2-model		
Nobudgarchilik, %	8,7	13
Sifatsizlanish, %	19,2	169,7
3-model		
Nobudgarchilik, %	5,8	30,1
Sifatsizlanish, %	63,4	187,3

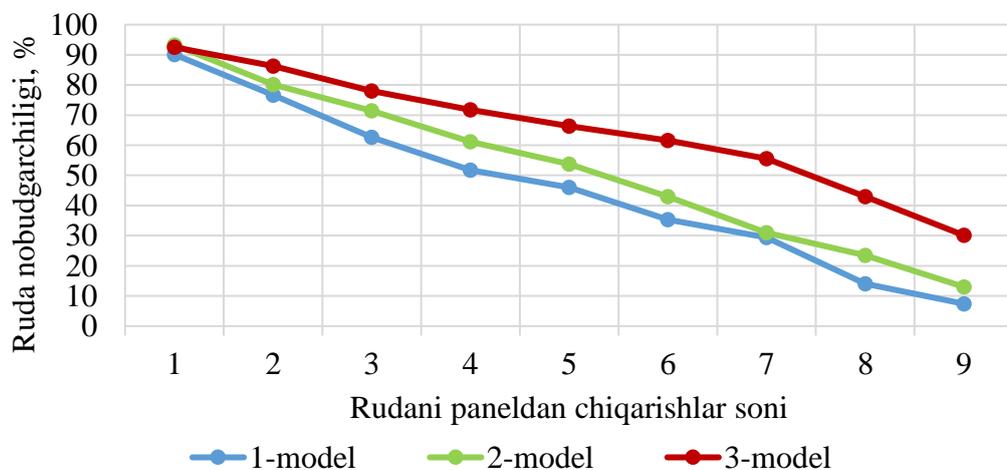
Laboratoriya sinovlaridan olingan ma'lumotlarni qayta ishlash asosida 3 ta model uchun qulatib qazib olinadigan qatlamning og'ish burchagi 80° va 100° bo'lgan holatlarda rudani chiqarib olishda qazib olish ko'rsatkichlari grafigi tuzilgan(6,7,8,9-rasmlar).



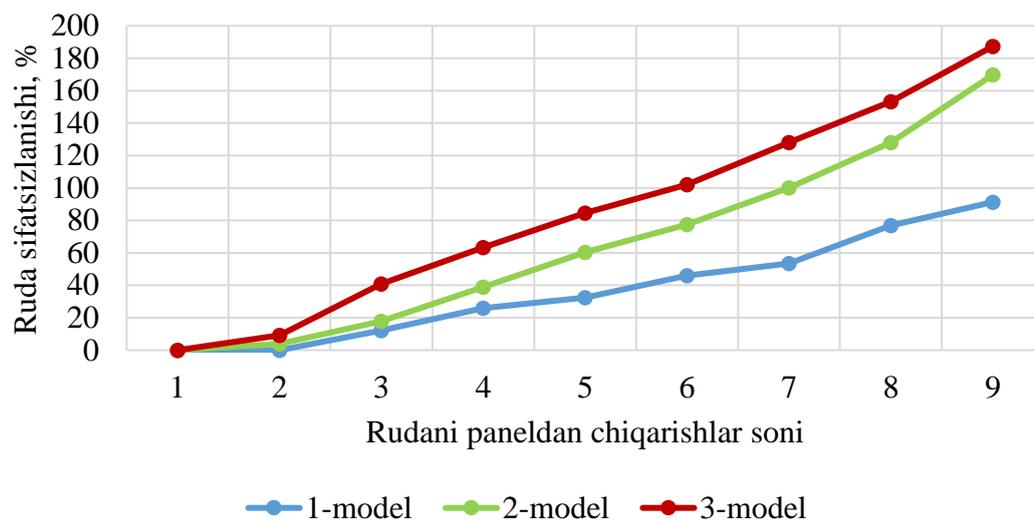
6-rasm. Qulatiladigan qatlam og'ish burchagi 80° bo'lganda ruda nobudgarchiligi



7-rasm. Qulatiladigan qatlam og'ish burchagi 80° bo'lganda ruda sifatsizlanishi



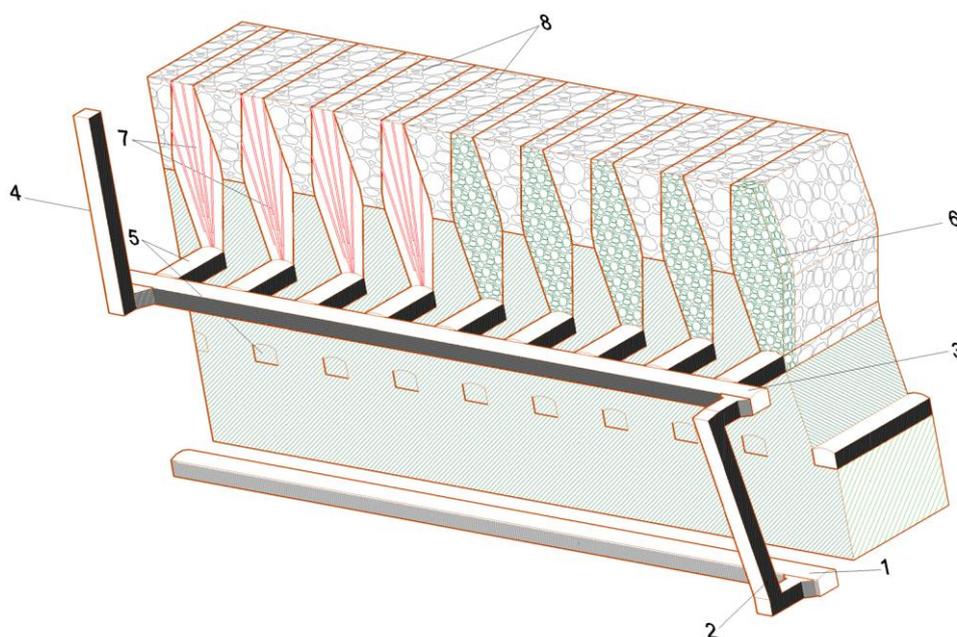
8-rasm. Qulatiladigan qatlam og'ish burchagi 100° bo'lganda ruda nobudgarchiligi



9-rasm. Qulatiladigan qatlam og‘ish burchagi 100° bo‘lganda ruda sifatsizlanishi

Dissertatsiyaning to‘rtinchi “**Rudani yer osti usulida qazib olish tizimini tanlash va texnik iqtisodiy asoslash**” deb nomlangan bobida qazib olish tizimining optimal konstruktiv hamda rudani blokdan chiqarishning oqilona tartibi tanlangan, taklif qilinayotgan nobudgarchilik va sifatsizlanishni kamaytirish usulining iqtisodiy samaradorligi asoslangan.

Tadqiqot ishida qazib olish tizimining konstruktiv o‘lchamlarini optimal yechimini tanlash maqsadida nimqavat balandligini, ortlar orasidagi masofani oshirish (10-rasm) hamda rombsimon panelning og‘ish burchagini o‘zgartirishga (11-rasm) qazib olishning yuqori ko‘rsatkichlarini ta‘minlash uchun asosiy yechim sifatida qaralgan.

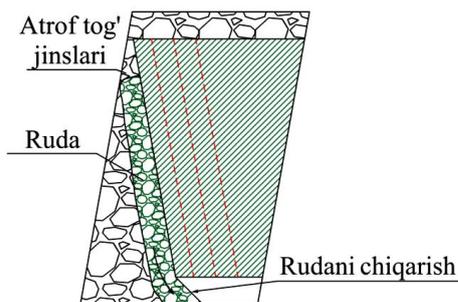


10-rasm. Qulatib qazib olish tizimining taklif etilgan varianti sxemasi:

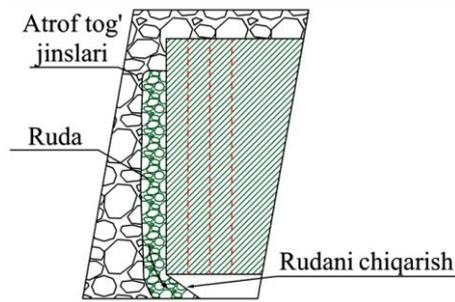
- 1 – tashuvchi shtrek; 2 – ruda tushirgich; 3 – nimqavat shtreki; 4 – blok vosstayushiysi;
5 – nimqavat ortlari; 6 – qulatilgan ruda qatlami; 7 – skvajina zaryadlari; 8 – qulatilgan atrof tog‘ jinslari

Qulatiladigan qatlamning og'ish burchagi tik yoki massivga tomon yo'nalganda qulatilgan atrof tog' jinslari rudaga nisbatan kattaroq bosim bilan ta'sir qiladi va natijada rudani paneldan chiqarish jarayonida ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishi nisbatan kattaroq bo'ladi. Shu sababli qulatiladigan qatlamning og'ish burchagini qulatiladigan massa tomon yo'naltirish maqsadga muvofiq.

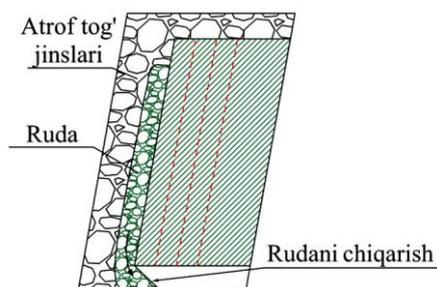
Qulatib qazib olish tizimining rudani rombsimon panellar orqali qazib olish variantida rudani bir tekis ketma-ket chiqarish tartibi qo'llanilganda ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishi hamda sof ruda chiqishi ko'rsatkichlari sezilarli darajada yaxshilandi(12-rasm).



a



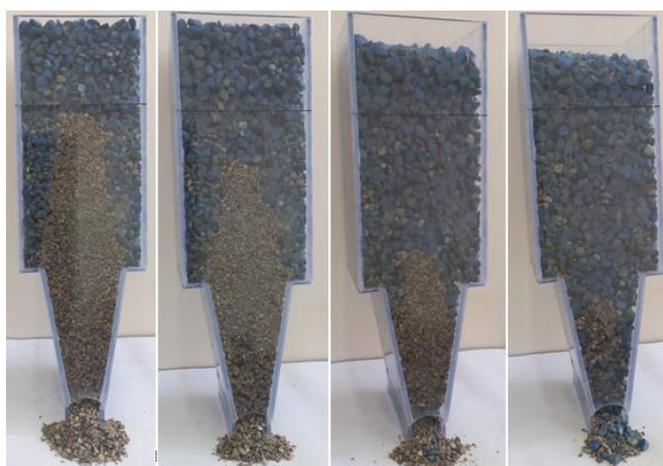
b



d

11-rasm. Turli og'ish burchagida rudani chiqarib olish sxemasi:

a, b, d – qulatiladigan qatlamning og'ish burchagi mos ravishda 80° , 90° , 100° bo'lgan holat



12-rasm. Ruda va atrof tog' jinsi kontaktining rudani chiqarib olish jarayonida o'zgarishi

konchilik korxonasi uchun nobudgarchilik natijasidagi umumiy zarar 8105597\$, sifatsizlanish natijasidagi umumiy zarar 797332\$ ni tashkil etadi, taklif etilayotgan konstruktiv o'lchamlarida esa nobudgarchilik natijasidagi umumiy zarar 7153730\$, sifatsizlanish natijasidagi umumiy zarar 629990\$ ni tashkil etadi. Taklif etilgan

Qazib olish tizimlari, ularning konstruktiv parametrlari hamda joriy etilgan yangi texnologiyalarning iqtisodiy samaradorligini aniqlashning bir nechta usullari mavjud bo'lsada, ishonchliligi va oddiyliigi tufayli iqtisodiy samaradorlikni aniqlashning nobudgarchilik va sifatsizlanish oqibatidagi zarar miqdorini hamda material-mehnat sarfini taqqoslash usulidan ko'proq foydalanildi.

Qazib olish tizimining amaldagi konstruktiv o'lchamlarida

usulda ruda nobudgarchiligi 10% dan 8,7% ga, sifatsizlanish esa 21,6% dan 19,2% ga kamayadi. Nobudgarchilikning 1,3% ga kamayishi hisobiga har 1000 t rudaga qo'shimcha 78 g shartli metall qazib olinishiga erishiladi.

Texnik-iqtisodiy tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, taklif etilgan usul yer qa'ridan oqilona foydalanish darajasininig yuqoriligi, ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishi oqibatidagi zararning pastligi, qazib olishga tayyorlash ishlari hajmi hamda sarflanadigan mablag', energiya, mehnat sarfi, blokni qazib olishga tayyorlash muddatininig kamligi kabi bir qator afzalliklar bilan qazib olish tizimininig amaldagi holatiga nisbatan iqtisodiy samarador hisoblanadi.

XULOSA

«Qulatib qazib olish tizimida ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini boshqarish uslubini takomillashtirish» mavzusidagi texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi borasida olib borilgan tadqiqotlarga asoslangan holda, nazariy va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan quyidagi xulosalarga erishildi:

1. Ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishi ko'rsatkichlari miqdoriga an'anaviy kon-texnik omillardan tashqari qazib olish tizimi elementlarining, burg'ilash-portlatish ishlari o'lchamlarining ta'siri borligi aniqlandi;

2. Rudani qulatib qazib olish tizimida rombsimon panelni kuchlanish-deformatsiyalanish holatini modellashtirish orqali ruda tanasining yotiq va osiq yon tomonlari tog' jinslarining mustahkamligi hamda maksimum tektonik kuchlarning ta'sir etishi hisobiga bloklarda birlamchi sifatsizlanishni paydo bo'lishi aniqlandi;

3. Taklif etilayotgan qulatib qazib olish tizimida yelpig'ichsimon joylashgan skvajinalarning og'ish burchagi 80° gacha bo'lganda ruda sifatsizlanishini 2,4% ga, ruda nobudgarchiligini 1,3% ga kamayishi isbotlandi;

4. Nimqavat balandligini 15 metrgacha oshirish hamda ortlar orasidagi masofani 12 metrga yetkazish orqali qazishga tayyorlash ishlari solishtirma hajmini kamayishi hamda rudani chiqarish ellipsoidi kattalashishi hisobiga ruda sifatsizlanishi kamayishi aniqlandi;

5. Tavsiya etilgan qulatib qazib olish tiziminig optimal parametrlarini tanlash orqali qazishga tayyorlash ishlari hajmi 20% gacha, ruda nobudgarchiligi 10% dan 8,7% ga, sifatsizlanish 21,6% dan 19,2% gacha kamayishi ko'rsatib berildi;

6. Qizilolma oltinli ruda koni uchun tavsiya etilayotgan usulda qazishga tayyorlash lahimlarining umumiy uzunligi 2337 m, qazishga tayyorlash ishlari koeffitsiyenti 7,3 m/1000 t, qazishga tayyorlash ishlari solishtirma hajmi 6,1 % ni tashkil etishi ko'rsatib berildi;

7. Qulatib qazib olish tiziminig rombsimon panellari orqali rudani o'yib qazib olish variantida ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini boshqarish bo'yicha metodika ishlab chiqildi va ishlab chiqarishga joriy etildi;

8. Murakkab strukturaviy ruda konlarini qulatib qazib olish tizimida ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini kamaytirish va boshqarish hisobiga korxonada iqtisodiy samaradorligi oshishi aniqlandi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/31.03.2023.Т.03.06 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИСЛАМА КАРИМОВА**

НУРБОБОВ ЁРКИН ТУЛКИН УГЛИ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА УПРАВЛЕНИЯ ПОТЕРЕЙ И
РАЗУБОЖИВАНИЕМ РУДЫ ПРИ СИСТЕМЕ РАЗРАБОТКИ С
ОБРУШЕНИЕМ**

04.00.17 – Физические процессы горного производства

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером № В2023.4.PhD/Т2810.

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном техническом университете имени Ислама Каримова.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу (www.tdtu.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziynet.uz).

Научный руководитель: **Махмудов Дилмурод Рахматжонович**
доктор философии по техническим наукам, PhD доцент

Официальные оппоненты: **Нутфуллоев Гафур Субхонович**
доктор технических наук, доцент

Хасанов Обид Абдуллаевич
доктор философии по техническим наукам, PhD

Ведущая организация: **Навоийский государственный горнотехнологический университет**

Защита диссертации состоится «12» июня 2024 года в «15⁰⁰» часов на заседании Научного совета PhD.03/31.03.2023.Т.03.06 при Ташкентском государственном техническом университете имени Ислама Каримова (Адрес: 100095, г. Ташкент, ул. Университетская, 2. Тел./факс: (99871) 246-46-00/246-82-42, e-mail: tadjiqotchi@tdtu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова (регистрационный № 395). Адрес: 100095, г. Ташкент, ул. Университетская, 2. Тел./факс: (99871) 246-46-00/246-82-42.

Автореферат диссертации разослан «29» июня 2024 года.
(реестр протокола рассылки № 8 от «23» апреля 2024 года.)



Ж.Б. Тошов
Председатель Научного совета по
присуждению ученых степеней,
доктор технических наук, профессор

Т.О. Комилов
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, PhD

О.Г. Хайитов
Председатель Научного семинара при
Научном совете по присуждению ученой степени,
доктор геолого-минералогических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время для повышения показателей добычи полезных ископаемых в мире приоритетной задачей является определение объема потерь и разубоживания, разработка типовых методических рекомендаций по экономической оценке их последствий и внедрения их в практику. На сегодняшний день правильная геолого-экономическая оценка потерь и разубоживания руды, технико-экономическое обоснование в процессе проектирования месторождения имеют большое значение в процессах добычи и обогащения. Поэтому показатели потерь и разубоживания напрямую зависят от производственных мощностей, рентабельности рудника и имеют теоретическое и практическое значение при оценке перспектив развития горнодобывающего предприятия.

В мире контроль и управление уровнем рационального использования ресурсов недр при разработке месторождений полезных ископаемых является одной из основных задач горнодобывающего предприятия, проводится ряд научных исследований, направленных на определение мест образования потерь и разубоживания руды, изучение причины сокращения их количества. В связи с этим, особое внимание уделяется управлению этими показателями путем предварительной оценки потерь и разубоживания руды, изучения зависимости напряжения от состояния деформации, выбора оптимальных конструктивных параметров системы разработки, а также снижению себестоимости руды с целью обеспечения конкурентоспособности горнодобывающего предприятия на мировом рынке.

В нашей республике особое внимание уделяется снижению количества потерь и разубоживания руды при разработке месторождений полезных ископаемых. В постановлении¹ Президента Республики Узбекистан установлены такие важные задачи, как «Повышение эффективности использования и переработки минерально-сырьевой базы и активное привлечение инвестиций с целью увеличения мощности горнодобывающих и перерабатывающих предприятий Республики». Исходя из этого, важно совершенствовать методы снижения потерь руды и разубоживания при подземной разработке рудных месторождений, предусмотреть необходимые мероприятия по повышению эффективности добычи полезных ископаемых на рудных месторождениях.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан, №УП-60 от 28 января 2022 г. «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», Постановлениях Президента Республики Узбекистан №ПП-4124 от 17 января 2019 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности предприятий горно-металлургической отрасли», №ПП-5159 от 24 июня 2021 года «О

¹ Постановление Президента Республики Узбекистан от 17 января 2019 года ПП-4124 «О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности предприятий горно-металлургической отрасли»

дополнительных мерах по развитию горно-металлургической промышленности и смежных отраслей», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в этой сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии республики VIII «Науки о земле (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

Степень изученности проблемы. Проводятся обширные исследования по подземной разработке рудных месторождений, в том числе по предотвращению потерь и разубоживания руды. Многие зарубежные ученые внесли свой вклад в совершенствовании процессов рациональной разработки месторождений, сокращении потерь и разубоживания руды и управлении ими. В частности следует отметить работы М.И. Агошкова, Г.М. Малахова, А.А. Еременко, В.Р. Именитова, Л.М. Казикаева, Р.П. Каплунова, В.А. Шестакова, В.В. Куликова, Н.Г. Дубинина, Я.М. Адигамова, Г.Г. Ломоносова, Б.Н. Байкова, П.М. Вольфсона, И.Н. Савича, С.М. Ткача, В.С. Шеховцева, С.А. Неверова, Н.Р. Бартона, С.Д. Ниссона, Р. Лина, Р. Хасселла, И.К. Майкла, П.С. Стюарта, З.Х. Чжана, Т. Ганьцяна и других ученых.

В Узбекистане были проведены исследования, связанные с управлением показателями потерь и разубоживания при подземной разработке полезных ископаемых В.Р. Рахимовым, Т.Г. Акбаровым, С.С. Саййидкосимовым, И.И. Иногамовым, А.Н. Казаковым и другими учеными.

Существует ряд предложений и рекомендаций по совершенствованию системы разработки, оптимизации ее конструктивных параметров, снижению потерь и разубоживания при отбойке и выпуске обрушенной руды, но в условиях разработки сложноструктурных рудных месторождений проблемы повышения эффективности добычи полезных ископаемых, изменчивости элементов залегания рудных тел, оценки количества и качества полезных компонентов в руде изучены недостаточно. В связи с этим возникает необходимость исследования процессов потерь и разубоживания при добыче руды, с целью повышения их надежности и эффективности на основе управления и совершенствования элементов системы разработки месторождений полезных ископаемых и процессов добычи руды подземным способом.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательской работы Ташкентского государственного технического университета №КQKG-2023/09-2 в рамках темы «Разработка метода управления потерями и разубоживанием руды в системе разработки обрушением руды и окружающих горных пород».

Целью исследования является обеспечение рационального использования ресурсов недр путем управления и уменьшения потерь и разубоживания руды при добыче в условиях использования системы подземной разработки с обрушением руды.

Задачи исследования:

изучение влияния потерь и разубоживания руды на эффективность горнодобывающего предприятия;

анализ факторов и процессов, приводящих к потерям и разубоживанию руды при добыче в условиях использования системы разработки с обрушением руды;

совершенствование на базе моделирования управления и анализа процессов первичного снижения потерь и разубоживания руды при добыче;

выбор и обоснование оптимальных конструктивных параметров системы разработки с обрушением руды.

Объектами исследований – являются выемочные блоки при использовании системы разработки с обрушением руды.

Предметом исследований – приняты панели по выпуску руды из выемочных блоках.

Методы исследования. В процессе исследования были использованы методы теоретического обобщения и экспериментального исследования в промышленных условиях, методы инженерного расчета, компьютерного моделирования с использованием современных технологий, а также математическая статистика и корреляционный анализ результатов исследований.

Научная новизна исследований состоит в следующем:

определено что, первичной происхождения разубоживания руды в добычных блоках являются воздействия вектора максимальных тектонический напряжений полученные на базе исследований напряженно-деформированного состояния ромбовидных панельных стен и прочностных характеристик горных пород всячего и лежащего боков;

определено, что в условиях применения системы разработки с обрушением руды при угле падения веерообразно расположенных скважин до 80° уменьшается потерь руды на 1,3% и разубоживания на 2,4%;

определено, что в системе разработки с обрушением руды при увеличении высоты подэтажа и расстояния между ортами потерь и разубоживания руды уменьшаются за счет расширения размеры эллипсоида выпуска руды из панели;

разработана методика управления потерями и разубоживанием руды в системы разработки с обрушением руды с ромбовидными панелями.

Практические результаты исследований.

обоснована зависимость показателей потерь и разубоживания руды от состояния массива напряженно-деформированного, высоты подэтажа, расстояния между ортами и площади очистных горных выработок;

установлено, что за счет наклонного расположения веерообразно

расположенных скважин в ромбовидных панелях, в сторону обрушения руды уменьшается количество смешивающих пустых пород и разработаны оптимальные конструктивные размеры системы разработки.

в условиях частичного применения предлагаемой системе добычи руды разработана и внедрена на производстве методика управления потерями и разубоживаниями при добыче руды.

Достоверность результатов исследования.

Достоверность результатов проведенного исследования подтверждена достаточным объемом теоретических изысканий, включая положительные результаты промышленных и экспериментальных экспериментов, проведенных на руднике Кызылалма по снижению потерь и разубоживания руды.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований объясняется проведением научно-исследовательских работ в различных объемах и определением оптимальных конструктивных параметров выемочной панели, созданием экспериментального объекта исследования для снижения потерь и разубоживания руды в системе разработки с обрушением на рудных месторождениях сложного строения.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке методологии управления потерями и разубоживанием руды на основе научных результатов, полученных при управлении потерями и разубоживанием руды, а также в повышении экономической эффективности предприятия.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных путем совершенствования методологии управления потерями и разубоживанием руды достигнута:

методика управления потерями и разубоживанием руды была внедрена в практику рудника Кызылалма АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» (справка № SL0041 от 11.01.2024 г. АО «Алмалыкский ГМК»). Полученный результат позволил снизить потери руды от 10% до 8,7%, а разубоживания руды - от 21,6% до 19,2%.

методика выбора оптимальных параметров системы разработки с обрушением с учетом состояния напряженно-деформированного состояния и показателей разработки была внедрена в практику на руднике Кызылалма АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» (справка № SL0041 от 11.01.2024 г. АО «Алмалыкский ГМК»). В результате сокращен объем подготовительно-нарезных работ и срок передачи блока в эксплуатацию до 20%, а также зафиксированные показатели разработки позволили получить экономический эффект в виде дополнительных 78 г условного металла на каждые 1000 т балансовых запасов.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований были обсуждены на 8 международных и 1 республиканской научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, из них 7 научных статей, в т. ч. 5 в республиканских и 2 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных научных результатов диссертаций.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, приложений и списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 116 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований, изложены цель и задачи, обозначены объект и предмет исследований, показано соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, приведены научная новизна и практическая значимость полученных результатов и их внедрение в практику, даны сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной «**Современное состояние теории и практики определения потерь и разубоживания руды при добыче в сложноструктурных золоторудных месторождениях**» рассмотрены потери и разубоживание руды и факторы, влияющие на эти показатели при подземной разработке месторождений полезных ископаемых, современное состояние определения показателей разработки и управления ими, меры, применяемые в области снижения потерь и разубоживания, а также опыты разработки месторождений в зарубежных странах и в нашей республике.

Изменение показателей добычи и разубоживания полезных ископаемых по системам разработки представлено в табл. 1.

Таблица 1

Качественные показатели добычи руды по системам разработки

Система разработки	Показатели разработки, %	Проектное разубоживание, %
Камерно-столбовая система разработки	75-85	15-20
Система разработки с магазинированием руды	90-95	10-15
Система разработки с закладкой выработанного пространства	93-97	10-30
Система разработки с подэтажным обрушением руды	80-90	15-20
Система этажного обрушения руды	80-90	15-20

В нашей республике на горнодобывающих предприятиях, разрабатывающих месторождения рудных полезных ископаемых подземным способом, используются различные системы разработки полезных ископаемых.

На рис. 1 представлена диаграмма использования систем разработок, при добыче рудных полезных ископаемых подземным способом, на отечественных горнодобывающих предприятиях.

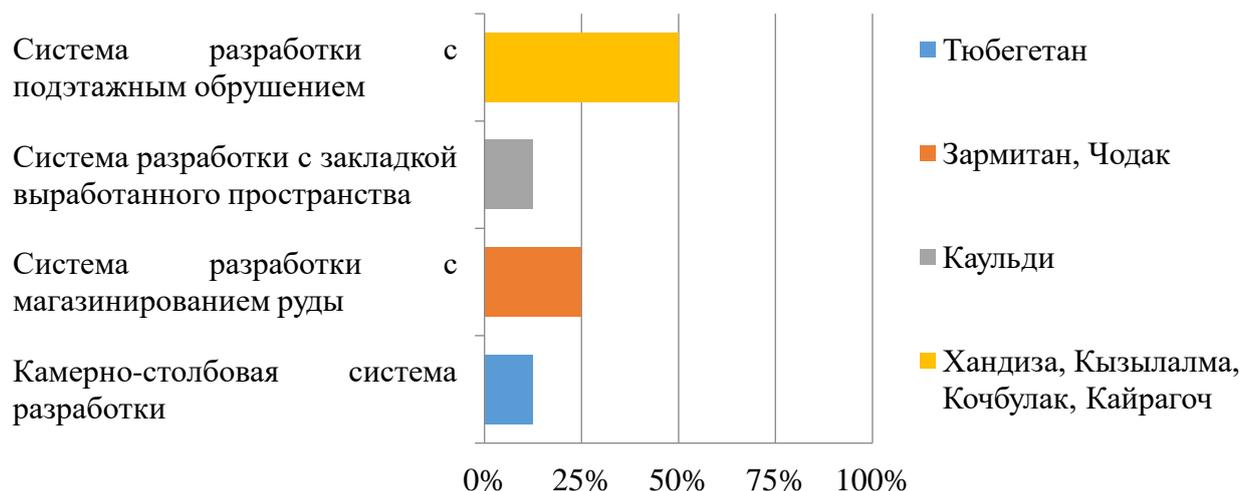


Рис. 1. Диаграмма долевого участия систем разработок, применяемых при подземной разработке полезных ископаемых в нашей республике

Как видно из диаграммы, что наиболее распространенной системой разработки при подземной добыче полезных ископаемых является система подэтажного обрушения.

Основным фактором, влияющим на показатели качества руды в системе разработке с подэтажным обрушением, является нестабильность вмещающих пород, который становится причиной смешивания на контакте обрушенной руды с вмещающими породами при добыче и извлечении руды, что в результате способствует увеличению потерь и разубоживания руды.

В результате проведенных исследований обосновано возможность управления показателями потерь и разубоживания руды, путем выбора оптимальных конструктивных параметров системы разработки полезных ископаемых, снижающие смешивание руды с вмещающими породами.

Изучение опыта передовых зарубежных горнодобывающих компаний по управлению качеством полезных ископаемых с различными параметрами добычи полезных ископаемых, с используемыми в нашей республике, адаптация к горно-геологическим условиям для предотвращения возможных негативных последствий в будущем, полное использование недр, снижение экономического ущерба, причиненного потерями и разубоживанием, а также воздействия на окружающую среду является важным при внедрении современной техники и технологии, что преопределил цель и задачи исследования.

В второй главе диссертации «Теоретическое исследование оценки потерь и разубоживания руды» изучены геологические и технологические причины разубоживания сложноструктурных рудных месторождений, их влияние на эффективность горнодобывающего предприятия, важность геолого-маркшейдерских данных при анализе показателей добычи полезных ископаемых, при этом исследована процесс снижения показателей потерь и разубоживания руды на компьютерная модели.

Результаты исследований показывают, что показатели потерь и разубоживания руды тесно связаны с горно-геологическими, горно-техническими и организационными факторами. Горно-геологическими факторами являются количество полезного компонента в руде и вмещающих породах, мощность рудного тела. Горно-технические факторы включают толщину и высоту разрушаемого слоя, расстояние между выпускными выработками, площадь выработки, параметры буровзрывных работ. Организационными факторами являются очередность выпуска руды из горных выработок, количество добытой руды.

Разубоживание руд является одной из основных величин, характеризующих показатели добычи полезных ископаемых. Разубоживание происходит по причине совместной добычи руд с вмещающими породами, приводит к чрезмерным непроизводительным затратам на транспортировку и переработку руды на обогатительной фабрике, а также является причиной увеличения объемов горных работ, что наносит значительный экономический ущерб. Снижение разубоживания на 1% приводит к снижению себестоимости руды на 3,8%. Согласно расчетам, ущерб от 1%-ного разубоживания больше, чем ущерб от 1%-ной потери, и варьирует в зависимости от систем разработки полезных ископаемых.

Потери руды представляют собой уровень рационального использования недр и непосредственно влияют на деятельность горнодобывающего предприятия. Средства и капитальные вложения, выделяемые на разведку месторождения, добычу полезных ископаемых, строительство горнодобывающего предприятия, создание инфраструктуры в результате потери в определенном количестве расходуется неэффективно.

В то же время потери руды вызывают снижение производительности рудника, уменьшение балансовых запасов, а также уменьшение продолжительности планируемых работ. По мере увеличения потери прибыль, получаемая горнодобывающим предприятием, уменьшается обратно пропорционально ($F \sim 1/P$). Все это негативно сказывается на способности рудника конкурировать на мировом рынке, из-за повышенной себестоимости.

Показатели потерь и разубоживания не только существенно влияют на эффективность работы рудника, но и определяют диапазон изменения других факторов. Снижение разубоживания руды на 10-40% позволяет снизить себестоимость готовой продукции почти в 2 раза. Никакие технико-экономические меры не могут обеспечить эффективность, достигнутую при

снижении потерь и разубоживание руды, как в процессе добычи, так и в процессе обогащения.

В третьей главе диссертации «Разработка способов снижения потерь и разубоживания руды на месторождениях со сложной структурой» изучено деформационное состояние панели под напряжением, показатели метода добычи руды, а потери и разубоживание руды были исследованы на физических моделях.

Напряженно-деформированное состояние, при котором сохраняются значения коэффициента запаса прочности K и крепости стенок выработок, разубоживание полезного ископаемого склонно к снижению.

С целью определения оптимальных условий для границ камеры была разработана трехэлементная модель камер различной конфигурации с пространственным нагружением моделей тектоническими силами и гравитационным полем.

Изучены запасы прочности моделей. Снижение запаса прочности ($K < 1$) может происходить в зонах, близких к контуру стыка боковых границ камеры и границ лежащей и висячей боковых сторон. На рисунках выделены желтым цветом (рис. 2,3,4).

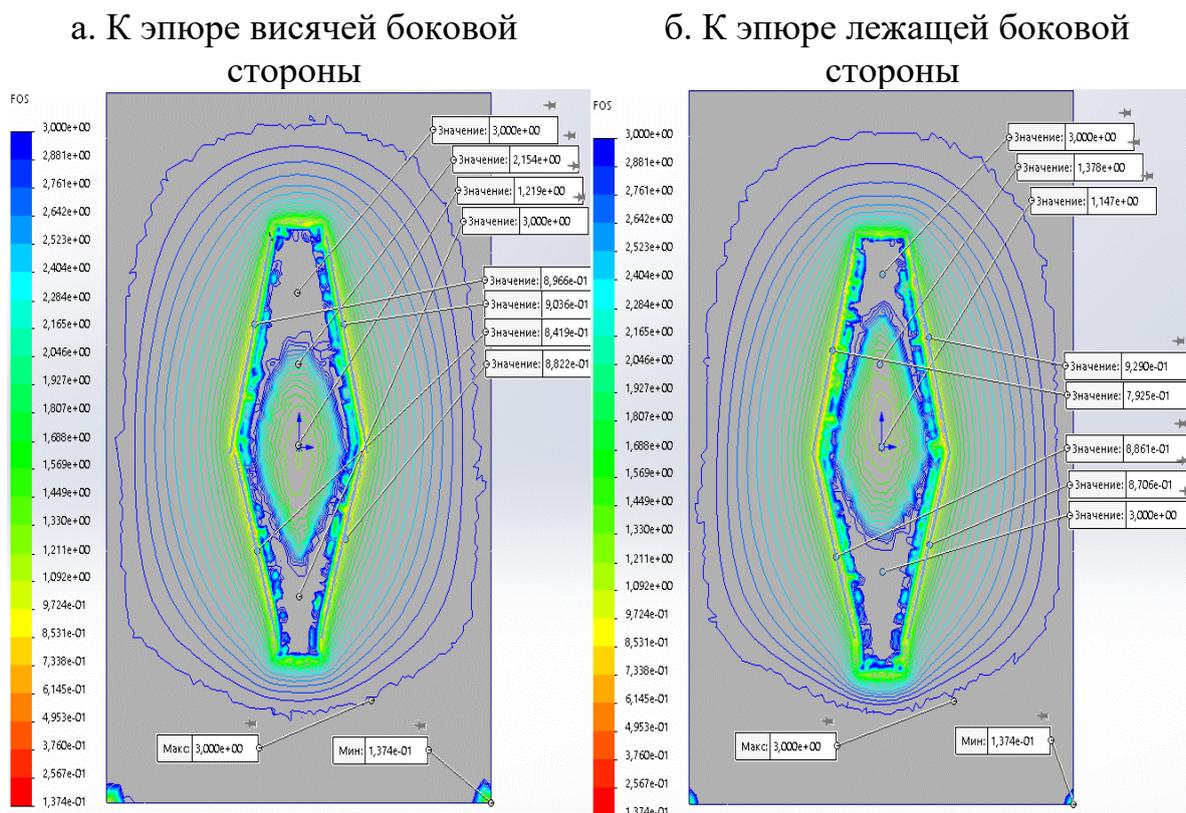


Рис. 2. Эпюры висячей и лежащей боковой стороны панели 1-модели

а. К эпюре висячей боковой стороны

б. К эпюре лежащей боковой стороны

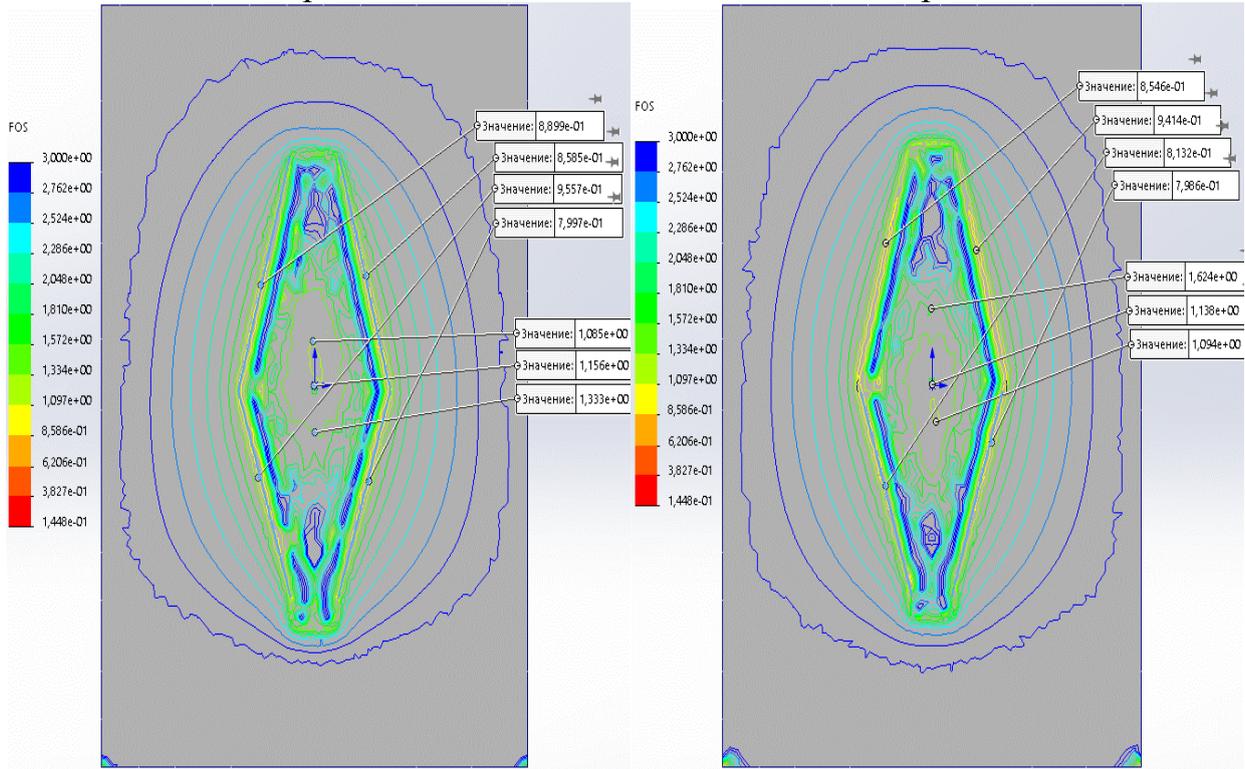


Рис. 3. Эпюры висячей и лежащей боковой стороны панели 2-модели

а. К эпюре висячей боковой стороны

б. К эпюре лежащей боковой стороны

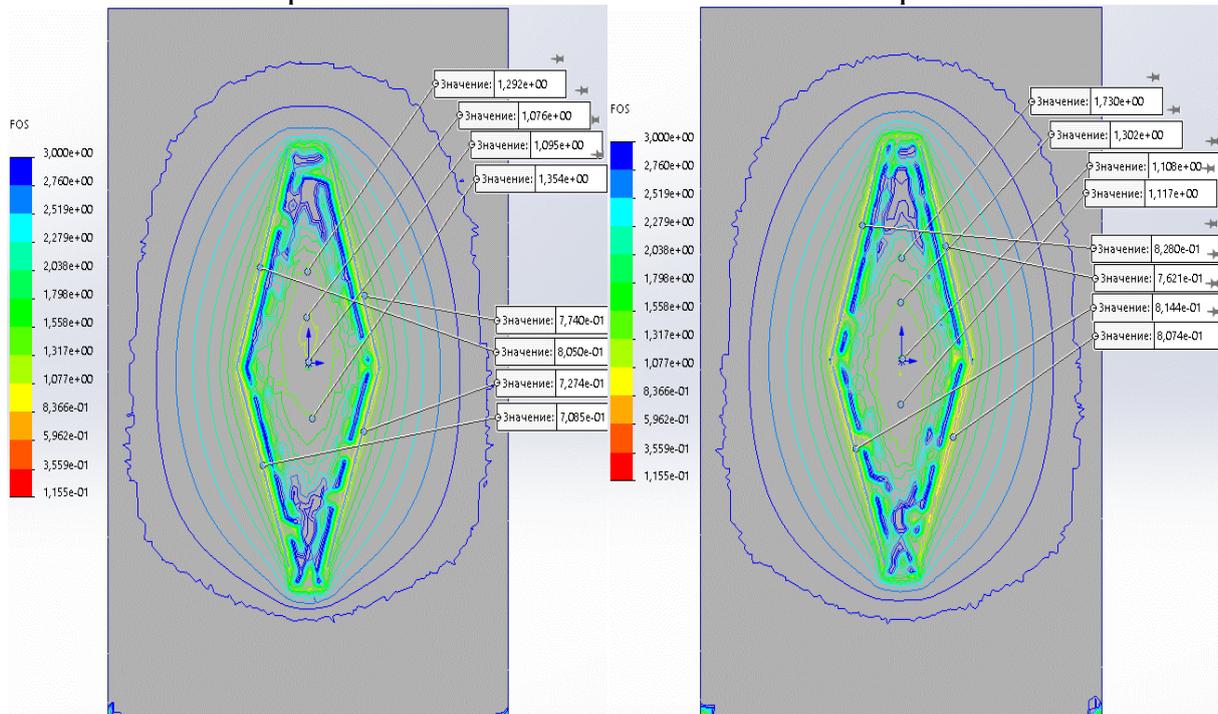


Рис. 4. Эпюры висячей и лежащей боковой стороны панели 3-модели

Среднее значение снижения запаса прочности для моделей приведено в табл. 2.

Таблица 2

Снижение прочности в висячих и лежащих боков ($K \leq 1$)

ВБ	1-модель	Слева	Справа	ЛБ	1-модель	Слева	Справа
	Вверху	0,734	0,74		Вверху	0,734	0,747
	Внизу	0,692	0,694		Внизу	0,692	0,693
ВБ	2-модель	Слева	Справа	ЛБ	2-модель	Слева	Справа
	Вверху	0,723	0,721		Вверху	0,723	0,722
	Внизу	0,707	0,702		Внизу	0,774	0,754
ВБ	3-модель	Слева	Справа	ЛБ	3-модель	Слева	Справа
	Вверху	0,875	0,823		Вверху	0,758	0,757

Анализирован коэффициент запаса прочности в модели под воздействием тектонических и гравитационных сил. Обнаружено, что нарушение прочности происходит в четырех угловых элементах сопряжения граней модели (табл. 3).

Таблица 3

Относительный объем нарушения

Параметр	Модель 1		Модель 2		Модель 3	
	Объем, m^3	Δn	Объем, m^3	Δn	Объем, m^3	Δn
Разрушение	17,23	0,028	31,4	0,031	54,6	0,032
Панель	619,2		1019,5		1697,1	

Как видно из табл. 3, с увеличением размера панелей абсолютный объем угловых нарушений значительно увеличивается, но относительный показатель Δn меняется незначительно.

Для изучения процесса извлечения руды с противоположной стороны путем обрушения подэтажей ромбовидными панелями был создан лабораторный стенд в масштабе 1:50. Модель создана в 3х размерах: размеры первой модели составляют 20 x 18 x 60 см, второй модели - 20 x 24 x 75 см, а третьей модели - 20 см x 30 см x 100 см.

В качестве эквивалентного материала для руды были выбраны фрагменты мелкого щебня (клинец), а для окружающей горной породы - дробленый гравий крупного размера (щебень). Были приняты эквивалентные размеры кусков руды ($2 \div 8$ мм) и окружающей горной породы ($8 \div 15$ мм) с учетом размера кондиционных кусков (400 мм) в натуре в соответствии с выбранной шкалой моделирования. Крупные куски гравия были окрашены в синий цвет, чтобы выделить руду и окружающую горную породу.

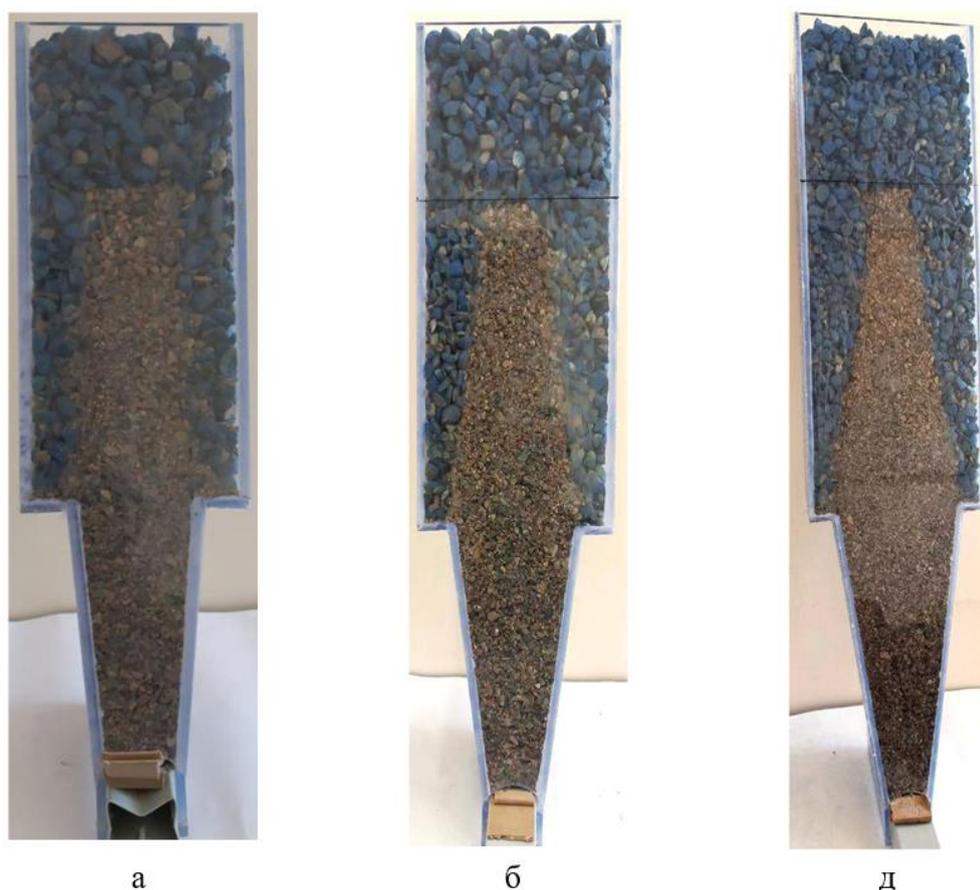


Рис. 5. Виды лабораторных стендов: а, б, д – модели 1, 2, 3 соответственно.

Конструктивные элементы системы разработки для моделей представлены в табл. 4.

Таблица 4

Размеры конструктивных элементов системы разработки

Модель 1	$\alpha, ^\circ$	$h, \text{ м}$	$L, \text{ м}$	$n, \text{ м}$
		80, 100	12	9
Модель 2	$\alpha, ^\circ$	$h, \text{ м}$	$L, \text{ м}$	$n, \text{ м}$
		80, 100	15	12
Модель 3	$\alpha, ^\circ$	$h, \text{ м}$	$L, \text{ м}$	$n, \text{ м}$
		80, 100	20	15

В лабораторных исследованиях, проведенных на моделях, были получены исходные данные о количестве добытой рудной массы, а обработка результатов измерений проводилась в несколько этапов:

- предварительная обработка данных для детальной оценки основных параметров и условий добычи руды;
- составление таблицы результатов, графика различных зависимостей.

Потери и разубоживание руды определялось по следующим формулам:

$$P = \frac{B - D}{B} 100\%, \quad (1)$$

где B – балансовые запасы руды, т; D – количество добытого полезного ископаемого, т.

$$R = \frac{V}{D} 100\%, \quad (2)$$

где V – количество разубоживающей породы, т.

Результаты добычи руды по данным лабораторных испытаний, проведенных на физической модели, представлены в табл. 5.

Таблица 5

Показатели добычи		
1-модель		
Угол падения,	80°	100°
Потери, %	11,6	7,4
Разубоживание, %	42,1	91,3
2-модель		
Потери, %	8,7	13
Разубоживание, %	19,2	169,7
3-модель		
Потери, %	5,8	30,1
Разубоживание, %	63,4	187,3

Для 3х моделей на основе обработки данных лабораторных испытаний был составлен график показателей при добыче руды в случаях, когда угол падения разрушаемого слоя составлял 80° и 100° (рис. 6, 7, 8, 9).

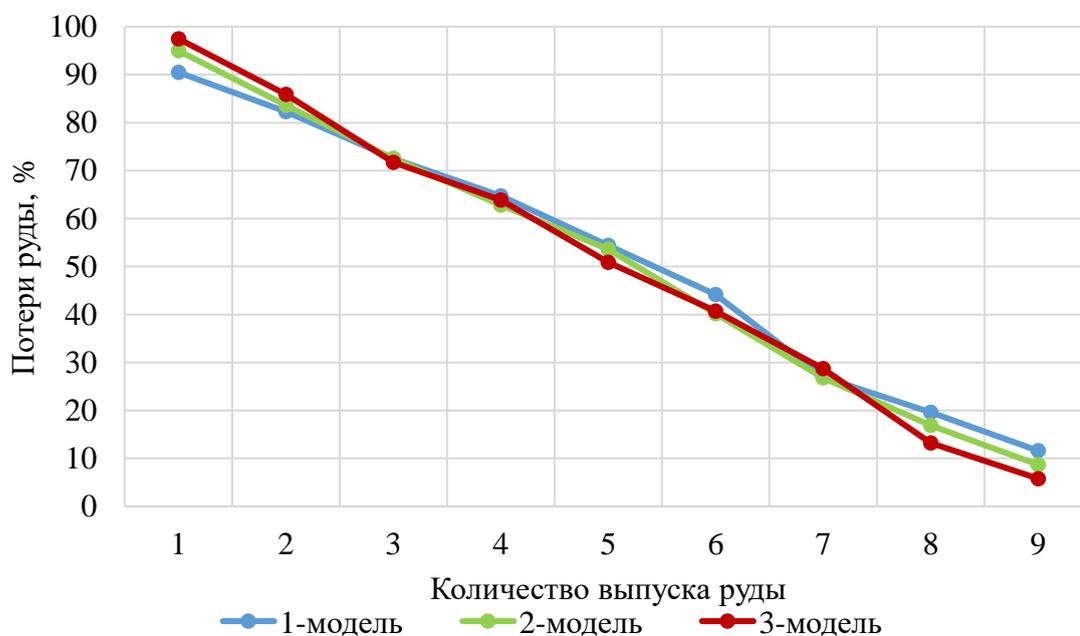


Рис. 6. Потери руды при угле наклона разрушаемого слоя 80°

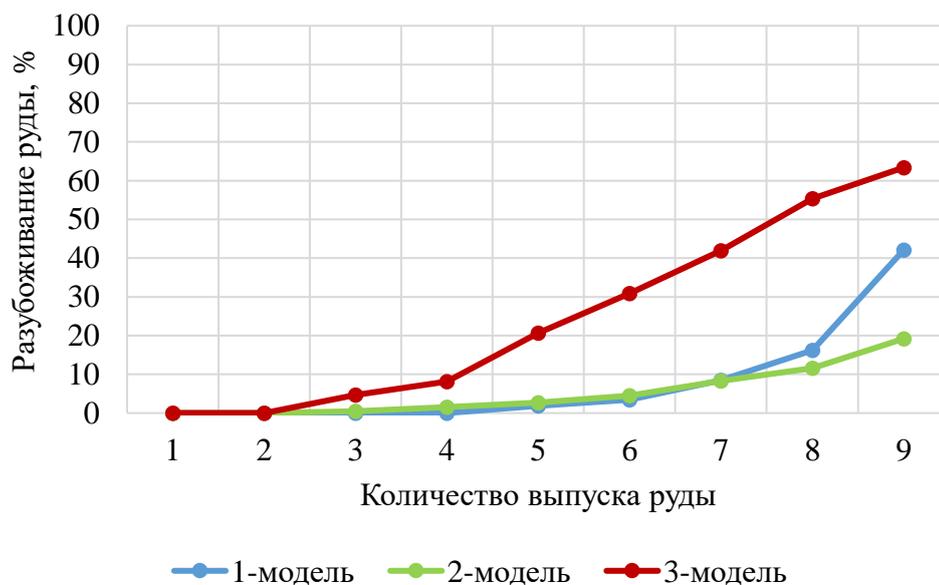


Рис. 7. Разубоживание руды при угле наклона разрушаемого слоя 80°

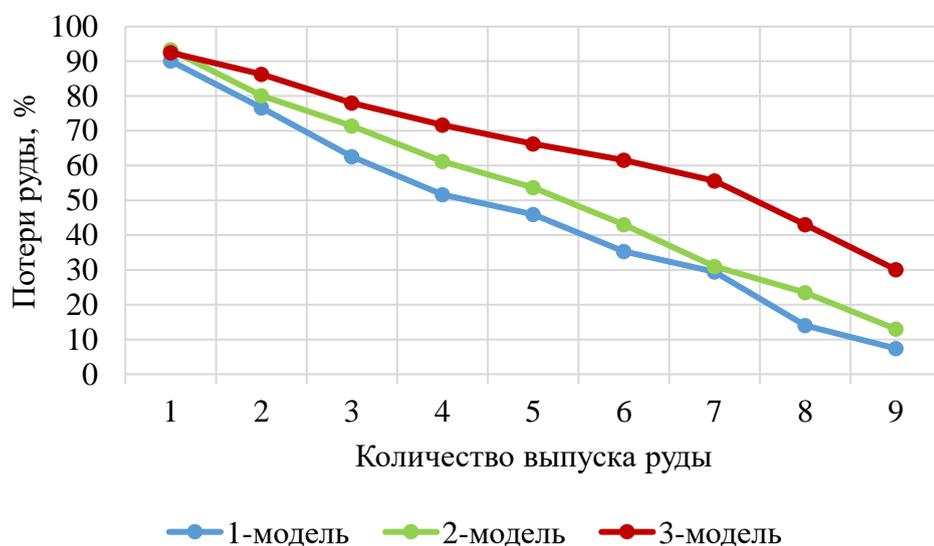


Рис. 8. Потери руды при угле наклона разрушаемого слоя 100°

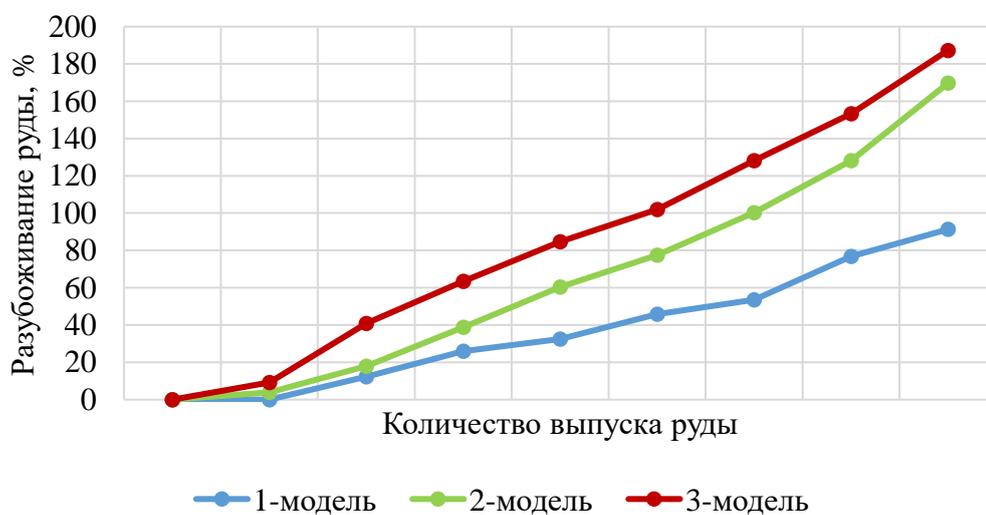


Рис. 9. Разубоживание руды при угле наклона разрушаемого слоя 100°

В четвертой главе диссертации, озаглавленной «**Выбор системы разработки добычи руды и обоснование технико-экономических показателей**» выбраны оптимальные конструктивные параметры разработки системы и рациональный порядок добычи руды, представлена экономическая эффективность предложенного способа снижения потерь и разубоживания.

С целью выбора оптимальных размеров конструктивных параметров, систем разработки обеспечивающее высокой производительности горных работ, рассмотрены увеличение высоты подэтажа и расстояние между ортами (рис. 10), а также изменение угла наклона ромбоидальной панели (рис. 11).

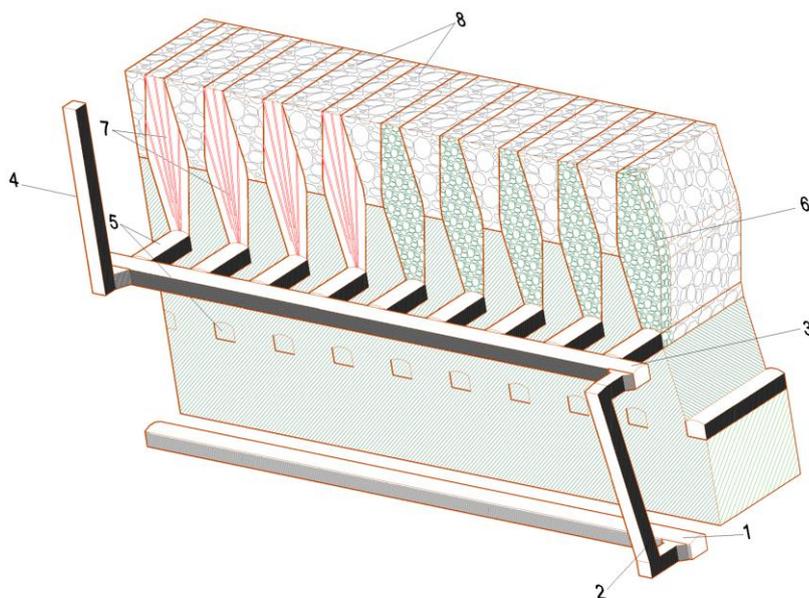
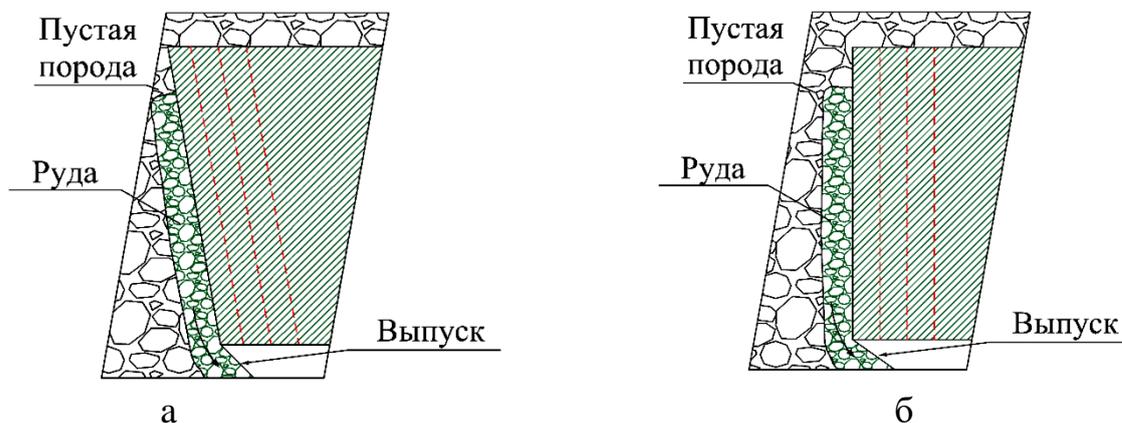


Рис. 10. Схема предлагаемого варианта системы разработки с обрушением: 1 – транспортный штрек; 2 – рудоспуск; 3 – штрек подэтажа; 4– восстающие блоки; 5 – слоевые орты; 6 – слой обрушенной руды; 7-заряды веерообразных скважин; 8 – обрушенные окружающие породы.

Когда угол наклона обрушаемого слоя крутой или направлен в сторону массива, разрушенные окружающие горные породы реагируют на руду под большим давлением, что способствует большим потерям и разубоживанию руды в процессе выпуска. По этой причине целесообразно направлять угол наклона обрушаемого слоя в сторону обрушающейся массы.



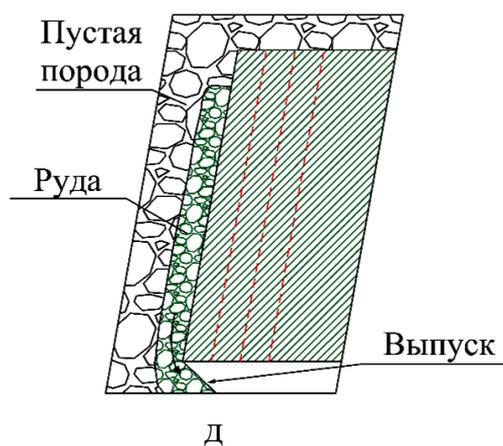


Рис. 11. Схема извлечения руды под разными углами падения: а, б, д – положение, в котором угол наклона складывающегося слоя составляет 80°, 90°, 100° соответственно

В варианте системы разработки с обрушением и отбойкой руды ромбовидными панелями, когда применяется порядок равномерного выпуска руды, показатели потерь и разубоживания руды, а также чистый выход руды значительно улучшаются (рис. 12).

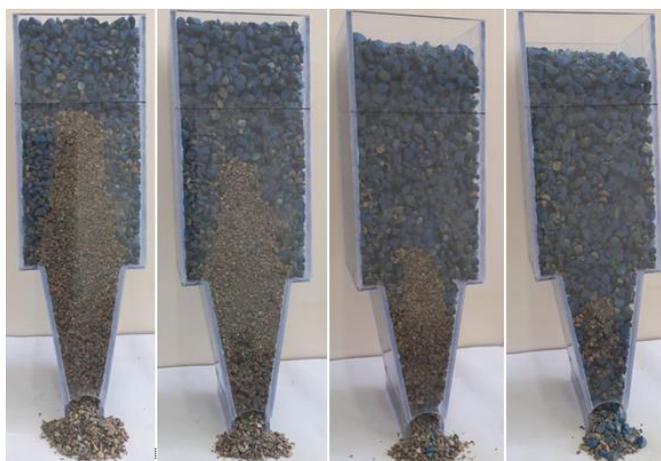


Рис. 12. Изменения в контакте руды с вмещающей породой во время выпуска руды

Для определения экономической эффективности систем разработки, их конструктивных параметров, а также внедряемых новых технологий, благодаря своей надежности и простоте метод определения экономической эффективности чаще используется для сравнения суммы ущерба, причиненного потерями и разубоживанием, а также материальными и трудовыми затратами.

При текущих конструктивных параметрах системы разработки общий ущерб в результате потери составляет 8105597\$, общий убыток в результате разубоживания составляет 797332\$, в предлагаемых конструктивных параметрах системы разработки общий ущерб в результате потери составляет 7153730\$, а общий ущерб в результате разубоживания составляет 629990\$.

Предлагаемый способ снижает потери руды от 10 до 8,7%, а разубоживание - от 21,6 до 19,2%. За счет снижения потерь на 1,3% достигается дополнительная добыча 78 г условного металла на каждые 1000 т руды.

Результаты технико-экономического анализа показывают, что предлагаемый способ экономически эффективен по отношению к текущему состоянию системы разработки с рядом преимуществ, такие как высокий уровень рационального использования недр, низкий ущерб от потерь и разубоживания руды, меньше объем подготовительно-нарезных выработок, а

также низкий расход, энергии, рабочей силы, продолжительности подготовки блока к добыче, и в итоге низкая себестоимость 1 т добычи руды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований по диссертации доктора философии (Phd) по техническим наукам на тему «Совершенствование метода управления потерей и разубоживанием руды при системе разработки с обрушением» сделаны следующие выводы, имеющие теоретическую и практическую значимость:

1. Определено, что на величину показателей потерь и разубоживания руды влияют помимо традиционных горно-технических факторов, также как элементы системы разработок, так и параметры буровзрывных работ;

2. Путем моделирования напряженно-деформированного состояния ромбовидной панели в системе разработки с обрушением руды определена устойчивость горных пород лежащих и висячих бортов, а также установлено, что первичное разубоживание руды происходит в блоках из-за воздействия максимальных тектонических сил;

3. Установлено, что за счет уменьшения угла падения до 80° веерообразно расположенных скважинах в предлагаемой системе разработки с обрушением, разубоживание руды снижается на 2,4%, а потери руды - на 1,3%;

4. Установлено, что с увеличением высоты подэтажа до 15 метров и расстояния между ортами до 12 метров уменьшается объем подготовительно-нарезных работ, а также за счет увеличения эллипсоида выпукса руды уменьшается разубоживание руды;

5. Установлено, что при выборе оптимальных параметров предлагаемой системы разработки с обрушением руды, объем подготовительно-нарезных работ сокращается до 20%, потери руды от 10 до 8,7%, а разубоживание - от 21,6 до 19,2%;

6. Согласно результатам исследований при рекомендуемом способе для золоторудного месторождения Кизилалма общая длина подготовительно-нарезных выработок составила 2337 м, коэффициент подготовительно-нарезных работ составил 7,3 м/1000 т, удельный объем подготовительно-нарезных работ составил 6,1 %;

7. Разработана методика управления потерями и разубоживанием руды в варианте системы разработки с обрушением с отбойкой руды ромбовидными панелями.

8. Установлено, что экономическая эффективность предприятия повышается за счет снижения потери и разубоживания руды и управления в системе разработки с обрушением сложноструктурных рудных месторождений.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
PhD.03/31.03.2023.T.03.06 AT THE TASHKENT STATE TECHNICAL
UNIVERSITY**

**TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED
AFTER ISLAM KARIMOV**

NURBOBOEV YORKIN TULKIN UGLI

**IMPROVEMENT THE METHOD FOR MANAGING ORE LOSS AND
DILUTION IN A CAVING MINING METHOD**

04.00.17 – Physical processes in mining

**ABSTRACT
OF THE DISSERTATION DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) IN
TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2024

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under number № B2023.4.PhD/T2810.

The dissertation has been prepared at the Tashkent state technical university.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary) is posted on the website of the Scientific Council www.tdu.uz and the Information and Educational portal "ZiyoNet" (www.ziynet.uz).

Scientific consultant:

Makhmudov Dilmurod Rakhmatjonovich

doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences, docent

Official opponents:

Nutfulloyev Gafur Subxonovich, doctor of technical sciences, docent

Khasanov Obid Abdullaevich

doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences

Leading organization:

Navoi state university of mining and technologies

The defense of the dissertation will take place on «12» July 2024 at 15⁰⁰ o'clock at a meeting of Scientific council PhD.03/31.03.2023.T.03.06 at Tashkent State technical university named after Islam Karimov (Address: 100095, Tashkent, University street, 2. Tel./fax: (+99871) 246-46-00/(+99871) 246-82-42, e-mail: tadqiqotchi@tdtu.uz).

The dissertation is registreted in Information-resource center (IRC) of Tashkent State technical university (registration number №395). Address: 100095, Tashkent, University street, 2. Phone: (+99871) 246-46-00, fax: (+99871) 246-82-42.

The abstract of the dissertation was sent out on «29» June 2024 year.
(register of the dispatch protocol № 8 on «23» April 2024 year).



I.B. Toshov

Chairman of the Scientific council for awarding of the Scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

T.O. Komilov

Scientific secretary of the Scientific council awarding scientific degrees, PhD

O.G. Hayitov

Deputy chairman of the scientific seminar at the Scientific advice on awarding the degree doctor of geological and mineralogical sciences, professor

INTRODUCTION

(Abstract of the dissertation of Doctor of philosophy (PhD))

The aim of research work is to ensure the rational use of subsurface resources by managing and reducing loss and dilution of ore in the caving mining method of ore deposits.

The object of the research is the extraction blocks in cave mining method.

Scientific novelty of the research work is as follows:

it has been proven that the primary cause of the occurrence of dilution in the ore in the excavation blocks on the basis of the state of tension-deformation in the walls of fan-shaped panels and studies of the strength indicators of rocks of footwall and hanging wall is due to the action of a vector of maximum tectonic tensions;

it was found that under the conditions of the application of the cave mining method at the dip angle of the diamond-shaped wells to 80° reduction in ore dilution by 2,4%, and ore loss by 1,3%;

it was found that by increasing the height of the sublevel and the distance between adits in the caving mining method due to the expansion of ellipsoid dimensions of ore drawing ore loss and dilution decrease;

a method has been developed for managing loss and dilution of ore in a caving mining method with fan-shaped panels.

Implementation of the research results. On the basis of the scientific results obtained by improving the management method of ore loss and dilution:

the method of managing ore loss and dilution has been put into practice at the Kyzylolma mine belonging to JSC “Almalik Mining and Metallurgical Combine” (reference of JSC “Almalik Mining-Metallurgical Combine” № SL0041 dated 01.11.2024). As a result, it made it possible to reduce ore losses from 10% to 8,7%, and its dilution from 21,6% to 19,2%.

the method of selecting the optimal parameters of the caving mining method, taking into account the state of tension-deformation and mining indicators, was put into practice at the Kyzylolma mine belonging to JSC “Almalik Mining-Metallurgical Combine” (reference of JSC “Almalik Mining-Metallurgical Combine” № SL0041 dated 01.11.2024). As a result, the volume of development works and the period of putting the block into operation can be reduced by 20%, as well as the recorded mining indicators allowed to obtain economic benefits in the form of an additional 78g of conditional metal for every 1000 t of balance reserves.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation work consists of an introduction, four chapters, conclusion, list of references and appendices. The volume of the dissertation is 116 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST of PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; part I)

1. Makhmudov D.R., Nurboboev Y.T., Mahmadiyev A.K., Pardaev F.Sh. Impact of ore dilution on the technical and economic performance of a mining enterprise // Technical science and innovation. – Tashkent, 2021. – №1. – Pp. 149-155 (05.00.00; №16).

2. Maxmudov D.R., Nurboboyev Y.T., Mahmadiyev A.K., Shomurodov Sh.M. Ruda konlarini yer osti usulida qazib olishda nobudgarchilik va sifatsizlanishga ta'sir etuvchi omillar tahlili // Innovatsion texnologiyalar. – Qarshi, 2022. – №2. – 24-28 b (05.00.00; №38).

3. Maxmudov D.R., Nurboboev Y.T. Murakkab strukturali oltin ruda konlarida nobudgarchilik va sifatsizlanish ko'rsatkichlarini kamaytirish tajribasini baholash // O'zbekiston konchilik xabarnomasi – Navoiy, 2022. – №4. – 8-10 b (05.00.00; №7).

4. Maxmudov D.R., Nurboboev Y.T., Mardonov I.N., Mahmadiyev A.K., Barotov V.N. Ruda sifati ko'rsatkichlarini tahlil qilishda geologik-marksheyderlik ma'lumotlarning ahamiyati // Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – T. 2. – №12. – 271-275 b (№23. Scientific Journal Impact Factor. Impakt-faktor 7,79).

5. Maxmudov D.R., Mardonov I.N., Nurboboev Y.T. Совершенство добычи руды в условиях рудника Хандиза // Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – T. 2. – №12. – B. 659-663 (№23. Scientific Journal Impact Factor. Impakt-faktor 7,6).

6. Makhmudov D. R., Mahmadiyev A. K., Pardaev F. Sh., Barotov V. N. Analysis of the impact of dilution, loss and other factors on the efficiency of a mining enterprise // International journal of inclusive and sustainable education. – USA 2023. – T. 2. – №1. – Pp. 41-44 (№23. Scientific Journal Impact Factor. Impakt-faktor 5).

7. Makhmudov D.R., Nurboboev Y.T., Mahmadiyev A.K., Barotov V. N., Pardaev F.Sh. Research on the reduction of indicators of ore loss and dilution in a computer model // International scientific journal "Science and Innovation". – 2023. – T. 2. – №5. – Pp. 262-268 (№12. Index Copernicus. Impakt-faktor 8,2).

II bo'lim (II часть; part II)

8. Nurboboev Y.T., Mahmadiyev A.K., Pardaev F.Sh. Quality problems and solutions of crude ore in modern mining and metallurgical industry // International conference innovative research of the XXI century: Science and education // – Indonesia, 2021. - Pp. 48-49.

9. Maxmudov D.R., Nurboboyev Y.T., Mahmadiyev A.K. Murakkab strukturali oltin ruda konlarida nobudgarchilik va sifatsizlanishni boshqarish //

Xalqaro Yevroosiyo konchilik kongresi. – Navoiy, 2021. – 154-158 b.

10. Akbarov T.G., Maxmudov D.R., Mardonov I.N., Nurboboev Y.T. Recommendations for the implementation of an effective mining method in terms Khandiza mine // International Eurasian mining congress. – Navoi, 2021. – pp. 113-115.

11. Maxmudov D.R., Nurboboyev Y.T. Ruda nobudgarchiligi va sifatsizlanishini aniqlash metodlari // «Fan va texnika taraqqiyotida intellektual yoshlarning o‘rni» mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani ma’ruzalar to‘plami. – Toshkent: ToshDTU, 2022. – 297-299 b.

12. Maxmudov D.R., Khudoyberdiev F.T., Nurboboyev Y.T. Evaluation of the effectiveness of quality stabilization methods (averaging) of the extracted ore mass // «Yer qa’ridan oqilona va bexatar foydalanishning raqamli va transformatsiyalashdagi XXI asr tavakkallari, qiyinchilik va muammolari» mavzusidagi Xalqaro ilmiy-texnik anjuman to‘plami. – Toshkent: ToshDTU, 2022. – 315-317 b.

13. Maxmudov D.R., Nurboboyev Y.T. Foydali qazilma konlarini yer osti usulida qazib olishda ruda sifatini boshqarish muammolari va yechimlari // «Yer qa’ridan oqilona va bexatar foydalanishning raqamli va transformatsiyalashdagi XXI asr tavakkallari, qiyinchilik va muammolari» mavzusidagi Xalqaro ilmiy-texnik anjuman to‘plami. – Toshkent: ToshDTU, 2022. – 230-233 b.

14. Nurboboyev Y.T. Murakkab strukturali oltin ruda konlarida sifatsizlanishning geologik va texnologik sabablarini tadqiq qilish // «Zamonaviy fan, ta’lim va ishlab chiqarish muammolarining innovatsion yechimlari» mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy onlayn konferensiya. 2023. – 13-16 b.

15. Maxmudov D.R., Nurboboyev Y.T. Konchilik korxonasi samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar tahlili // «Konchilik va metallurgiya fanining dolzarb masalalari» mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani tezislari to‘plami. – Toshkent, 2023. – 43-45 b.

Avtoreferat ToshDTU "TEXNIKA FANLARI VA INNOVATSIYA" ilmiy jurnali
tahririyatida tahrirdan o'tkazildi hamda o'zbek, rus, ingliz (rezyume) tillaridagi
matnlar mosligi tekshirildi.

Bosmaxona litsenziyasi:



9338

Bichimi: 84x60 $\frac{1}{16}$. «Times New Roman» garniturası.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog'i: 3. Adadi 100 dona. Buyurtma № 31/24.

Guvohnoma № 851684.
«Tipograff» MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100011, Toshkent sh., Beruniy ko'chasi, 83-uy.