

**NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMiy DARAJALAR BERUVCHI
DSc.17/04.06.2021.T.06.02 RAQAMLI ILMiy KENGASH**

**NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI**

ABDURASHIDOV SHAXRIYOR MASHRABJON O‘G‘LI

**KON ISHLARI VA UYUMLAB ISHQORLASHNING TEXNOGEN
HOSILALARINI, QAZIB OLISH TEXNOLOGIYASI VA TEXNOLOGIK
SXEMALARINI ASOSLASH**

04.00.10 – Geotexnologiya (ochiq, yer osti va qurilish)

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

Navoiy – 2024

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

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

**Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
of technical sciences**

Abdurashidov Shaxriyor Mashrabjon o‘g‘li

Кон ишлари ва уюмлаб ишқорлашнинг техноген hosilalarini, qazib olish
texnologiyasi va texnologik sxemalarini asoslash.....3

Абдурашидов Шахриёр Машрабжон угли

Обоснование технологии и технологических схем отработки техногенных
образований горных работ и кучного выщелачивания.....21

Abdurashidov Shakhriyor Mashrabjon ugli

Justification of technology and technological schemes for the development of
technogenic formations from mining operations and heap leaching.....39

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ
List of published works.....42

**NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.17/04.06.2021.T.06.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**NAVOIY DAVLAT KONCHILIK VA TEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI**

ABDURASHIDOV SHAXRIYOR MASHRABJON O‘G‘LI

**KON ISHLARI VA UYUMLAB ISHQORLASHNING TEXNOGEN
HOSILALARINI, QAZIB OLISH TEXNOLOGIYASI VA TEXNOLOGIK
SXEMALARINI ASOSLASH**

04.00.10 – Geotexnologiya (ochiq, yer osti va qurilish)

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

Navoiy – 2024

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.2.PhD/T2625 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universitetida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:

Tuxtashev Alisher Baxodirovich
texnika fanlari doktori, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Zairov Sherzod Sharipovich
texnika fanlari doktori, professor

Ochilov Shuhratulla Atoevich
texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Yetakchi tashkilot:


Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti


Dissertatsiya himoyasi Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti huzuridagi DSc.17/04.06.2021.T.06.02 raqamli Ilmiy kengashning 2024-yil 27-dekabr soat 14⁰⁰ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. Manzil: 210100, Navoiy shahri, G‘alaba shox ko‘chasi, 76v-uy. Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti majlislar zali. Tel.: (79) 223-04-40; faks: (79) 223-49-66; e-mail: info@nsmtu.uz, nsmi@gmail.com.

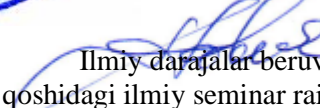
Dissertatsiya bilan Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (178 raqam bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 210100, Navoiy shahri, G‘alaba shox ko‘chasi, 76v-uy. Tel.: (79) 223-56-90; faks: (79) 223-00-55.

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil «14» dekabr kuni tarqatilgan.
(2024 yil «14» dekabrda 158 raqamli reestr bayonnomasi).




I.T. Mislibayev
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor


R.U. Djurayev
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy
kengash ilmiy kotibi, t.f.d., professor


N.A. Abduazizov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash
qoshidagi ilmiy seminar raisi, t.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda konlardan qazib olingan, qayta ishlangan va uyumlab ishqorlangan foydali qazilma tarkibi past bo'lgan mineral xomashyo ko'rinishidagi chiqindilarining katta hajmlari mavjud. Turli xil ag'darmalarda saqlanadigan ushbu chiqindilarning bir qismi allaqachon to'laqonli texnogen konlar deb hisoblanishi mumkin. Bunday chiqindilarning hajmi yildan-yilga sezilarli darajada ko'payib bormoqda, bu esa hozirda ularni qayta ishlashga jalb qilish uchun dolzarbdir. Texnogen konlarni o'zlashtirish bir vaqtning o'zida ikkita global maqsadga erishishni ta'minlaydi: birinchidan, qo'shimcha mineral xomashyoning arzon manbasini olish, ikkinchidan, to'plangan sanoat chiqindilaridan foydalanish atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirishga yordam beradi va uni hozirda yechish muhim ahamiyat kasb etadi.

Jahonda chiqindixonalarni qazib olishning iqtisodiy jihatdan samarali texnologiyalari va texnologik sxemalarini ishlab chiqish, qazib olinadigan ma'dan massasining sifatini oshirishni ta'minlash, ma'lum bir sifatdagi ma'danlarni tanlab qazib olish shuningdek, optimal parametrlarni aniqlash orqali yangi texnologiyalar va texnologik sxemalarni joriy etish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada texnogen konlarni qazib olishga alohida e'tibor qaratilib, qayta ishlash korxonalarida qimmatbaho komponentlarni qayta boyitish va ajratib olish uchun ularni qazib olish texnologiyasi va texnologik sxemalarini yaratishning istiqbolli yo'nalishlarga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda konlarni ochiq usulda qazib olishda buldozerlar, yuklagichlar va avtomobil transportidan foydalangan holda maqbul texnologik sxemalar va ularning parametrlarini ishlab chiqish, konlarni mexanizatsiya vositalari bilan kompleks qazib olishning samarali texnologiyasini yaratish bo'yicha bir qator ilmiy-amaliy natijalarga erishilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmonida¹ «ilmiy-tadqiqot va innovatsion faoliyatni rag'batlantirish, innovatsion yutuqlarni amaliyotga joriy etishning samarali mexanizmlarini ishlab chiqishga energiya va resurs tejaydigan texnologiyalarni keng joriy etish...» kabi muhim vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, uyumlab ishqorlangan texnogen hosilalardan qo'shimcha mineral xomashyo olish hamda ularni qazib olish texnologiyasi va texnologik sxemalarini ishlab chiqish konchilik sanoatining dolzarb ilmiy va amaliy vazifasi hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022-2026 yillarda yangi O'zbekistonni rivojlantirish strategiyasi to'g'risida» gi 2015 yil 4 martdagi PF-4707-son «Ishlab chiqarishni strukturaviy qayta tuzish modernizatsiyalash va diversifikatsiyalashni ta'minlash bo'yicha 2015-2019 yillarga mo'ljallangan chora-tadbirlar dasturi to'g'risida» gi Farmonlari va 2019 yil 17 yanvardagi PQ-4124-son «Kon-metallurgiya tarmog'i korxonalari faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida» gi Qarori hamda mazkur

¹O'zbekiston Respublikai Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022-2026 yillarda yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida» gi Farmoni

faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika ilm-fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi. Mazkur tadqiqot ishi Respublika fan va 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. Texnogen hosilalarni shakllantirish texnologiyasi va qazib olish samaradorligini oshirish nazariyasi va amaliyotining asosini takomillashtirishga B.N. Laskorin, L.A. Birskiy, N.V. Melnikov, M.I. Agoshkov, K.N. Trubeskoy, V.N. Umanes, M.B. Nikitin, Z.A. Terpogosov, V.G. Shitarev, D.R. Kaplunov, S.E. Gavrishev, A.M. Galperin, O.E. Gorlova, A.G. Talalay, I.V. Shadrinova, S.I. Fomin, G.A. Xolodnyakov, S.I. Dabija, I.M. Izoytko, Ye.I. Shenderovich, Q.S. Sanaqulov, A.S. Xasanov, B.R. Raimjonov, R.Sh. Naimova, C. Newman, T. Assawincharoenkij, C. Hauzenberger, C. Sutthirat, A.M. Bantshi, P. Makuvise, D.L. Campbell, D.V. Fitterman va boshqa olimlar salmoqli hissa qo'shishgan. Ular texnogen hosilalarni qazib olish texnologiyasi va texnologik sxemalarini takomillashtirishda sezilarli muvaffaqiyatlarga erishdilar.

Tegishli adabiyotlarning tahlili shuni ko'rsatadiki, hozirgi vaqtda ma'dan-tog' jinsli omborlar va uyumlab ishqorlash chiqindilarini qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalarining umumiy nazariyasi mavjud emasligi aniqlandi. Oldingi barcha tadqiqotlarda chiqindixonalarni qazib olish texnologiyasi va texnologik sxemalarini takomillashtirishga alohida hissa qo'shilgan, ammo ma'dan-tog' jinsli omborlar va uyumlab ishqorlash chiqindilarida foydali komponentning turli parametrlari va xususiyatlarini hisobga olgan holda qazib olish texnologiyasi va texnologik sxemalarini taqqoslanmagan. Shu munosabat bilan yer yuzasidagi texnogen konlarning tarkiblarini va turlarini o'rganish, hamda ma'dan-tog' jinsli va uyumlab ishqorlangan texnogen hosilalarni qazib olish texnologiyalarini ishlab chiqish va bu yo'nalishda keyingi tadqiqotlarni davom ettirishni talab qiladi.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi.

Dissertatsiya tadqiqoti Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti ilmiy tadqiqot ishlari rejasining №06/2023-307-son «NKMK AJning texnogen chiqindilari tarkibidan nodir va noyob metallarni ajratib olishning kompleks texnologiyasini yaratish» mavzusidagi amaliy loyiha doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi kon ishlari va uyumlab ishqorlashning texnogen hosilalarini qazib olishda iqtisodiy tejamkor texnologiyani va texnologik sxemani asoslash va ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

uyumlab ishqorlash uchun ishlatilgan shtabel chiqindilarini qayta ishlashga jalb qilish imkoniyatlari bo'yicha tadqiqotlar tahlili;

yer yuzadagi texnogen konlarni tarkibiy turlanishini asoslash, shuningdek ma'dan-tog' jinsli texnogen hosilalarni qazib olish texnologiyasi va texnologik sxemalarini asoslash va ishlab chiqish;

ma'dan-tog' jinsli texnogen hosilalarni qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalarining unumdorligini hisoblash metodikasini ishlab chiqish;

«NKMK» AJning uyumlab ishqorlangan texnogen hosilalarini qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalarini asoslash va ishlab chiqish;

uyumlab ishqorlangan shtabelning butun balandligi bo'yicha qazib olishda buldozerlar yordamida xavfsiz kesish burchagini, kon-kapital ishlarining yuzasi va hajmini aniqlash uchun grafoanalitik usulni ishlab chiqish;

«NKMK» AJning uyumlab ishqorlangan chiqindilarini qazib olish uchun ishlab chiqilgan texnologiyalar va texnologik sxemalarni texnik-iqtisodiy baholash.

Tadqiqotning ob'ekti sifatida ma'dan tog'-jinsli texnogen hosilalar va «OUEO'S» konining uyumlab ishqorlangan shtabeli olingan.

Tadqiqotning predmetini ma'dan-tog' jinsli texnogen hosilalarni va uyumlab ishqorlangan shtabelni qazib olish texnologiyasi va texnologik sxemalari tashkil etagan.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotlar jarayonida fundamental tadqiqot usullari to'plami, jahon amaliyotini tahlil qilish, namunaviy va mass-spektrometrik tahlil qilish, muhandislik hisoblash ishlarining grafoanalitik usuli, zamonaviy texnologiyalardan foydalangan holda kompyuter dasturlash usuli, shuningdek matematik statistika va tadqiqot natijalarini korrelyatsion tahlillari kabi usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

texnogen hosilalarni qazib olishda texnologiyani va texnologik sxemalarni tanlash uchun asos bo'ladigan texnogen xomashyo turi, sifati va yirikligining asosiy diapazonini hisobga olgan holda yer yuzasidagi texnogen konlarning tarkibiy turlanishi asoslangan;

ma'dan-tog' jinsli texnogen hosilalarni qazib olishning turli variantlarining texnologik sxemalari ishlab chiqilgan va qo'llaniladigan uskunalarning turi, qazib olish usuli, massivning tavsifi va texnogen xomashyoning xususiyatlarini hisobga olgan holda ularni tanlab va yalpi qazish uchun qazib olish texnologiyalari asoslangan;

kon massasining hajmi va optimal o'rtacha miqdorini aniqlash uchun hisoblash metodikasining nazariy asoslari asoslangan hamda hisoblash natijalari asosida kon massasining hajmi va optimal o'rtacha miqdori bir vaqtning o'zida bir necha yaruslarni birgalikda qazib olishda va shtabelni butun balandligi bo'yicha qazib olishda erishilishi aniqlangan;

uyumlab ishqorlangan shtabelni qazib olish uchun, kon massasini tanlab qazishni ta'minlaydigan texnologiyalar va texnologik sxemalar ishlab chiqilgan, hamda shtabelni ikki yarusga bo'lib qazib olish uchun yuklagichlar va rotorli ekskavatorni konveyer transporti bilan birgalikda qo'llash orqali metalning optimal o'rtacha miqdoriga erishilishi isbotlangan;

ishlab chiqilgan texnologik sxemalarda, ya'ni balandlik bo'yicha yuqoridan pastga ma'danni surishda samarali masofani ta'minlagan holda shtabelni kesishda buldozerlarning optimal va xavfsiz ishlash burchaklari asoslangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

konveyer majmuasini qayta o'rnatish vaqti koeffitsientini hisobga olgan holda, nim pog'onalar bilan ma'dan-tog' jinsli texnogen hosilalarni qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalarining unumdorligini hisoblash metodikasi ishlab chiqilgan;

uyumlab ishqorlangan shtabelni to'liq balandligi bo'yicha va ikki yarusga bo'lib qazib olishda kesishning xavfsiz burchagini aniqlash uchun grafoanalitik usul ishlab chiqilgan;

tanlangan kon ishlarining hajmini bajarish uchun Microsoft Excel dasturini qo'llash orqali ishlab chiqilgan texnologik sxemalarning unumdorligi, foydalanilgan kon uskunalar majmualari, hamda ularning soni hisoblanib iqtisodiy samaradorligi asoslangan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi dastlabki ma'lumotlarning taqdim etilganligi va ishonchliligi, tadqiqot natijalarini loyihalash tashkilotlari va konchilik korxonalarini ma'lumotlari bilan solishtirish orqali unumdorligini hisoblash metodikasi va buldozerlar yordamida kon massasini surish masofasi, kon kapital ishlarining yuzasi va hajmi, xavfsiz kesish burchagini aniqlashda grafoanalitik usulning aprobatsiyasidan foydalanish orqali olingan ijobiy natijalar bilan isbotlangan.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati ma'dan-tog' jinsli texnogen hosilalarni va uyumlab ishqorlangan chiqindilarning shtabelini qazib olish uchun kon transportlari va qazish uskunalarini qo'lashda ma'dan sifatini tezkor boshqarishni ta'minlaydigan oqilona texnologiya va texnologik sxemalarini ishlab chiqish bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati ishlab chiqilgan texnologiyalar va texnologik sxemalarning unumdorligini hisoblash metodikasini ishlab chiqilganligi va shtabelni qazib olishda buldozer xavfsiz kesish burchagini, kon massasini surish masofasini, kon-kapital ishlarining yuzasini va hajmini aniqlash uchun grafoanalitik usulni ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Kon ishlari va uyumlab ishqorlashning texnogen hosilalarini, qazib olish texnologiyasi va texnologik sxemalarini asoslash bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

ma'dan-tog' jinsli texnogen hosilalarni qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalarining unumdorligini hisoblash metodikasi «Navoiy kon-metallurgiya kombinati» AJning «OUEO'S» konida joriy etilgan («Navoiy kon-metallurgiya kombinati» AJning 2024-yil 9-sentabrdagi 23/01-01-07/534-son ma'lumotnomasi). Natijada texnogen hosilani nim pog'onalar bilan hamda butun balandligi bo'yicha qazib olishda, konveyer majmuasini qayta o'rnatish vaqtini hisobga oluvchi koeffitsient kiritilgan;

uyumlab ishqorlangan shtabelni to'liq balandligi bo'yicha va ikki yarusga bo'lib qazib olishda kesishning xavfsiz burchagini aniqlash uchun grafoanalitik usuli «Navoiy kon-metallurgiya kombinati» AJning «OUEO'S» konida joriy etilgan («Navoiy kon-metallurgiya kombinati» AJning 2024-yil 9-sentabrdagi 23/01-01-07/534-son ma'lumotnomasi). Natijada xavfsiz kesish burchagi, kon massasini surish masofasi, kon-kapital ishlarining yuzasi va hajmi aniqlangan;

tarkibiy sinflanishi ishlab chiqilgan va ma'dan omborlarini hamda uyumlab ishqorlangan chiqindilarni tanlab va yalpi qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalari «Navoiy kon-metallurgiya kombinati» AJning «OUEO'S» konida joriy etilgan («Navoiy kon-metallurgiya kombinati» AJning 2024-yil 9-sentabrdagi 23/01-01-07/534-son ma'lumotnomasi). Natijada shtabelni ikki yarusga bo'lib qazib olish texnologik sxemalarida, ma'dan sifatini tezkor boshqarishga erishilishi asoslangan.

Tadqiqot natijalarini aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqotlarning natijalari 1 ta respublika va 3 ta xalqaro ilmiy-amaliy anjumanlarida aprobatsiya qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 12 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta, jumladan respublika nashrlarida 3 ta va xorijiy jurnallarda 2 ta maqola chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 111 betni tashkil etgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida olib borilgan tadqiqotning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, ob'ekti va predmeti aniqlangan, tadqiqotning Respublikada fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari ochib berilgan, tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy etilishi bo'yicha tavsiyalar, e'lon qilingan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning «**Texnogen konlarning mineral xomashyolarini keyinchalik qayta ishlashga jalb qilish imkoniyati va maqsadga muvofiqligi uchun tahlil qilish va baholash**» deb nomlangan birinchi bobida, texnogen xomashyo (TX) va texnogen kon (TK) tushunchalari aniqlangan. Bu tushunchalardan ishlab chiqarishni rivojlantirishning muayyan bosqichlarida texnologik va iqtisodiy sabablarga ko'ra foydalanilmaydi. Kon chiqindilari (balansdan tashqari ma'dan omborlari, qoplovchi tog' jinslari ag'darmalari, qayta ishlash korxonalarining chiqindilari, metallurgiya zavodlarining shlaklari va loylari) ko'pincha yuqori sanoat qiymatiga ega.

«NKMK» AJ va «OKMK» AJ sharoitida ochiq usulda qazib olish va uyumlab ishqorlashning texnogen hosilalari tahlili o'tkazildi. Hozirgi vaqtda mis rudalarini uzoq muddatli qayta ishlash natijasida «OKMK» AJning chiqindixonalarida 140 million tonnadan ortiq balansdan tashqari ma'dan to'plangan, shuningdek «NKMK» AJning 2,12 milliard tonna texnogen xomashyo to'plangan.

Shuningdek, oltinni uyumda ishqorlash sexi rudnikida konsentratsiyasi 0,6 g/t gacha bo'lgan 400 million tonna miqdoridagi chiqindilar va uyumlab ishqorlangan shtabel chiqindilarini qayta ishlashga jalb qilish imkoniyati asoslandi.

Ma'dan-tog' jinsli balansdan tashqari omborlarni, uyumlab ishqorlangan chiqindilarni va boyitish chiqindilarini, oltin ma'danli texnogen hosilalar sifatida

tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, tuzilishi bir jinsli bo'lmaganligini umumiy haqiqatga qaramay, hozirgacha ularning tarkibiy turlanishiga yetarlicha e'tibor berilmagan. Ushbu ishda biz texnogen xomashyoning turi, sifati va yirikligining asosiy diapazonini hisobga olgan holda 1-jadvalda keltirilgan texnogen konning takomillashtirilgan tarkibiy turlanishini asosladik.

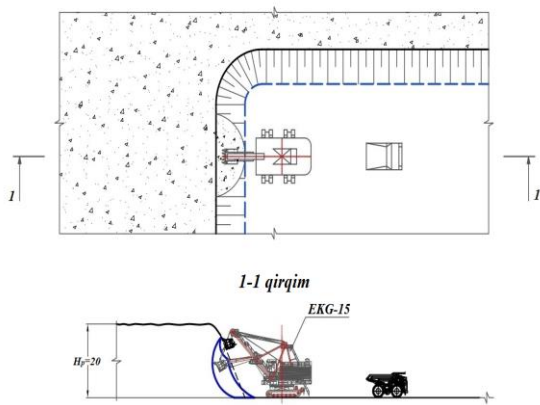
1-jadval

Yer yuzasidagi texnogen konning takomillashtirilgan tarkibiy turlanishi

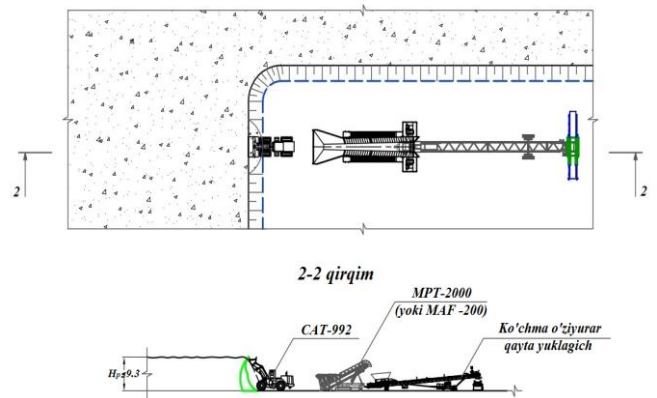
Texnogen konning turlari	Guruhlar	Texnogen xomashyo	Turi va sifati	Texnogen xomashyo yirikligining asosiy diapazoni, mm
Ma'dan-tog' jinsli	Omborlar	Balansdan tashqari ma'danlar	Foydali qazilmalarni ochiq va yer osti usulida qazib olish texnologiyasi bo'yicha maydalash	1-400
		Yo'ldosh ma'danlar		
		Kontakt zonalarining aralashgan ma'danlari		
	Ag'darmalar	Qoyali yoki yarim qoyali qoplovchi jinslar	Ochiq usulda qazib olish texnologiyasi bo'yicha maydalangan	1-800
		Kon lahimini o'tishdagi qoyali yoki yarim qoyali jinslar	Yer osti usulida qazib olish texnologiyasi bo'yicha maydalangan	1-400
		Dengiz jinslari	Ochish ishlari orqali toshlarni qisman maydalash	0.01-200
		G'ovak jinslar	Gruntlarni va g'ovakli cho'kindi jinslarni ochish ishlari	0.1-30
	Aralash	Qoyali, dengiz jinsli yoki boshqa qoplovchi jinslarni birgalikda uymalash	0.1-400	
Chiqindili	Chiqindixona	Namli boyitilgan chiqindi	Gravitatsiya, flotatsiya, magnit separatsiya va boshqalar	0.01-5
		Quruq boyitilgan chiqindi	Jins tanlash, slyuda tanlash va boshqalar.	0.01-30
Toshqol kulli	Toshqol va shlamli ag'darma	Granulalangan toshqollar	Pirometallurgiya texnologik jarayoni chiqindilari	1-30
		Toshqolli qotishma		-
		Metallurgiya shlamlari		0.001-2.0
	Oltintosh-kulli ag'darma	Oltintashqolli aralashma	Qattiq yoqilg'ida ishlaydigan issiqlik elektr stansiyalarining chiqindilari	0.001-10
Ishqorlangan chiqindilar	Ishqorlangan uyum	Oltin tarkibli	Yirik va mayda dispersli, uyumda ishqorlangan chiqindilar	1-5

Ishlab chiqilgan tarkibiy turlanish ochiq usulda qazishda, qazib olish texnologiyasini, kon transportini va qazish uskunalarini tanlash uchun zarur va yetarli hisoblanadi.

Dissertatsiyaning «Ma'dan-tog' jinsli texnogen konlarni qazib olish texnologik sxemalarini va qazib olish texnologiyalarining unumdorligini hisoblash uslublarini asoslash» deb nomlangan ikkinchi bobida, o'tkazilgan tadqiqotlar natijasida ma'dan-tog' jinsli texnogen hosilalarni qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalari ishlab chiqilgan. Birinchi qazib olish texnologiyasi ombor kovjoyini nim pog'onalarga bo'lib qazishni o'z ichiga oladi. Shunday holda, pog'onaning balandligi qazib yuklovchi uskunaning va transport turining o'ziga xos ishchi parametrlariga qarab tanlanadi (1 va 2-rasmlar).



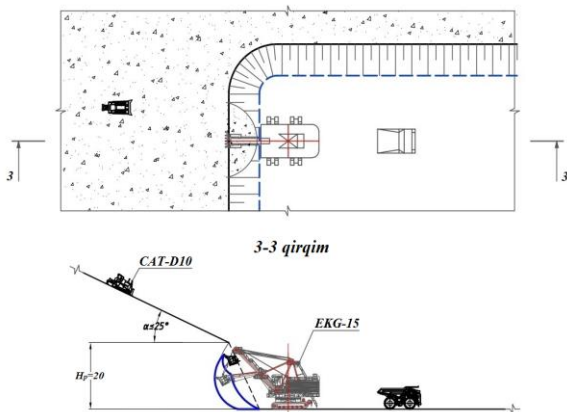
1-rasm. Ombor kovjoyini EKG-15 tipidagi mexanik kurakli ekskavatorlar bilan nimpogʻonalarga boʻlib qazib olish



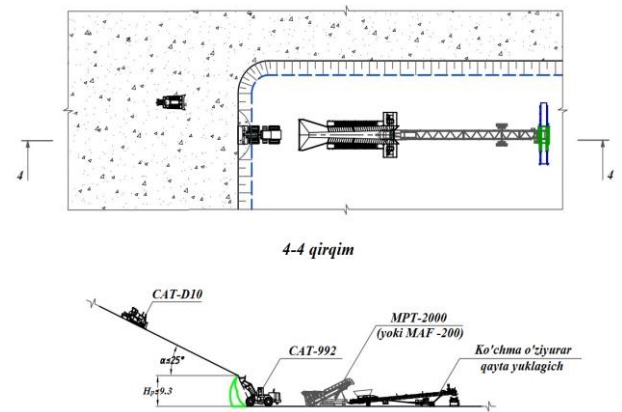
2-rasm. Ombor kovjoyini CAT 992 tipidagi yuklagichlar, mobil plastinkali taʼminlagichla MPT-2000 yoki MAF-200 bilan birgalikda nimpogʻonalarga boʻlib qazib olish

Kon uskunalariga va transportlariga bogʻliq 4 ta texnologik sxema ishlab chiqilgan.

Ikkinchi qazib olish texnologiyasi balansdan tashqari maʼdan omborlarini qazib olishda texnogen konni balandligi boʻyicha buldozerlar yordamida qiya kesishni, turli xil qazib-yuklash uskunalardan va transportdan foydalanishni oʻz ichiga oladi (3 va 4-rasmlar). Ushbu texnologiya uchun ham 4 ta texnologik sxema ishlab chiqilgan.



3-rasm. CAT-D10 buldozerini qiya kesishi yordamida ombor kovjoyini EKG-15 tipidagi mexanik kurakli ekskavatorlari bilan qazib olish



4-rasm. CAT-D10 buldozerini qiya kesishi yordamida ombor kovjoyini CAT 992 tipidagi yuklagichlar, mobil plastinkali taʼminlagichlar MPT -2000 yoki MAF-200 bilan birgalikda qazib olish

Taklif etilayotgan texnologik sxemalarda buldozerni yuqoridan pastgacha lemexdagi yuk bilan oldinga siljitishda maksimal qiyalik burchagi gorizontalgacha nisbatan 25° dan oshmasligi kerak. Shu bilan buldozerning qiyalikda xavfsiz ishlashiga va kon massasini minimal masofaga surishga erishiladi.

Ishlab chiqilgan texnologik sxemalar asosida qoʻllaniladigan uskunalarning turi, qazib olish usuli, massivning tavsifi va texnogen xomashyoning xususiyatlarini hisobga olgan holda tanlab va yalpi qazib olish uchun, maʼdan-togʻ

jinsli texnogen hosilalarni qazib olish texnologiyalari asoslangan va 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Ma'dan-tog' jinsli texnogen hosilalarni qazib olish texnologiyalari

TKning turi	Qazib olish usuli	Guruhlar	Qazish va yuklash ishlarini mexanizatsiyalash turi	Qazish usuli	Massivning xususiyatlari va texnogen xomashyoning fizik-
Ma'dan-tog' jinsli	Mexanizatsiyalashgan «quruq»	1	Bir cho'michli to'g'ri kurakli mexanik eskavator, avtomobil transporti	Tanlab	Saqlangan massiv. Namligi 0-15%. Siqilish koeffitsienti $\leq 0,18$ MPa. Deformatsiya moduli ≤ 20 MPa. Siljish koeffitsienti $\geq 0,7$
		2.	Buldozer, bir cho'michli to'g'ri kurakli mexanik eskavator, avtomobil transporti	Yalpi Ba'zi joylarda tanlab	
		3.	To'g'ri kurakli gidravlik ekskavator, avtomobil transporti	Tanlab	
		4.	Buldozer, to'g'ri kurakli gidravlik ekskavator, avtomobil transporti	Yalpi Ba'zi joylarda tanlab	
		5.	Yuklagich, avtomobil transporti	Tanlab	
		6.	Buldozer, yuklagich, avtomobil transporti	Yalpi Ba'zi joylarda tanlab	
		7.	Yuklagich, mobil plastinkali ta'minlagich, o'ziyurar qayta yuklagich va konveyer transporti	Tanlab	
		8.	Buldozer, Yuklagich, mobil plastinkali ta'minlagich, o'ziyurar qayta yuklagich va konveyer transporti	Yalpi Ba'zi joylarda tanlab	

Qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalar texnogen konning parametrlariga, foydali komponentning tarkibiga va x.k. qarab tanlanadi.

Ushbu tadqiqot ishida ma'dan-tog' jinsli texnogen hosilalarni qazishda texnogen konning balandligi bo'yicha qiya kesish va nim pog'onalariga bo'lib qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalarining unumdorligini hisoblash uslubi taklif etildi.

O'tkazilgan hisob-kitoblar asosida texnologik sxemalarda ishlatiladigan kon uskunalarning majmualari tanlandi va ularning soni umumlashtirilgan 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Texnologik sxemalarda ishlatiladigan kon uskunalari majmuasi va soni

Texnologik sxemalar	Uskuna majmuasi va soni					
1-texnologik sxema	EKG-15	Komatsu HD 785				
	2	13				
2-texnologik sxema	Buldozer	EKG-15	Komatsu HD 785			
	4	2	13			
3-texnologik sxema	Hitachi EX-3600	Belaz 7513				
	2	8				
4-texnologik sxema	Buldozer	Hitachi EX-3600	Belaz 7513			
	4	2	8			
5-texnologik sxema	CAT-992K	Komatsu HD 785				
	3	14				
6-texnologik sxema	Buldozer	CAT-992K	Komatsu HD 785			
	5	3	14			
7-texnologik sxema	CAT-992K	Mobil plastinkali ta'minlagich	Ko'chma o'ziyurar qayta yuklagich	Ko'chma kovjoy konveyeri	Magistral konveyer	
	4	2	16	2	3	
8-texnologik sxema	Buldozer	CAT-992K	Mobil plastinkali ta'minlagich	Ko'chma o'ziyurar qayta yuklagich	Ko'chma kovjoy konveyeri	Magistral konveyer
	5	4	2	16	2	3

Dissertatsiyaning «NKMK AJning uyumlab ishqorlangan texnogen hosilalarni qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalarini asoslash va ishlab chiqish» deb nomlangan uchinchi bobida, uyumlab ishqorlangan texnogen konning xomashyo bazasi va ma'dandagi oltinning o'rtacha tarkibi asoslangan. Bir vaqtning o'zida bir necha yaruslarni birgalikda qazib olish texnologik sxemalarini ishlab chiqish uchun kon massasining hajmini va oltinning o'rtacha miqdorini aniqlash hamda hisoblash uslubi taklif etilgan. Har bir yarusning hajmi o'zgarishi bilan bir vaqtning o'zida bir necha yarus qazib olinganda mineral xomashyoning o'rtacha miqdori o'zgaradi. Uyumlab ishqorlangan shtabelning bir necha yaruslarini birgalikda qazib olishda o'rtacha miqdor quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$C_{o'r} = \frac{V_1 \cdot \rho_1 \cdot C_1 + V_2 \cdot \rho_2 \cdot C_2 + \dots + V_n \cdot \rho_n \cdot C_n}{V_1 \cdot \rho_1 + V_2 \cdot \rho_2 + \dots + V_n \cdot \rho_n}, \quad (1)$$

bu yerda V_1, V_2, V_n – uyumlab ishqorlangan shtabelni birinchi, ikkinchi va boshqa yaruslarining hajmlari, m^3 ; ρ_1, ρ_2, ρ_n – uyumlab ishqorlangan shtabelni birinchi, ikkinchi va boshqa yaruslarining hajmiy og'irligi, t/m^3 ; C_1, C_2, C_n – uyumlab ishqorlangan shtabelni birinchi, ikkinchi va boshqa yaruslarining o'rtacha miqdori, g/t .

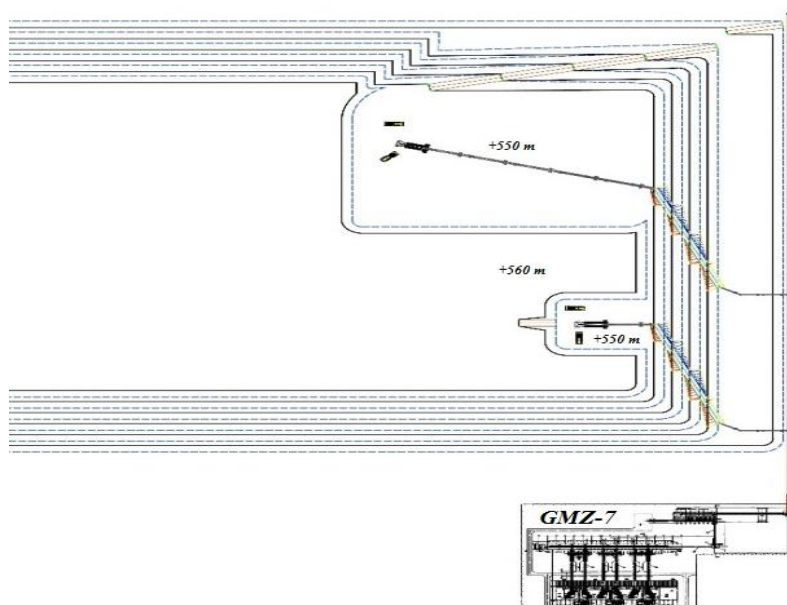
Hisoblash natijalari 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

Yaruslar bo'yicha va bir vaqtning o'zida bir necha yaruslarni birgalikda qazib olishda kon massasining hajmi va oltinning o'rtacha miqdori

Yaruslar	Konus shaklining hajmi, m^3	Uchburchak shaklining hajmi, m^3	Kvadrat shaklining hajmi, m^3	Yarus hajmi, m^3	Ma'dandagi oltinning yaruslar bo'yicha o'rtacha miqdori, g/t
6	1843,23	185979,90	12381836,2	12569659	0,37
5	1843,23	196463,56	14573101,6	14771408	0,45
4	1843,23	207013,57	16912901,5	17121758	0,53
3	1843,23	217563,57	19378701,5	19598108	0,6
2	1843,23	228113,58	21970501,5	22200458	0,69
1	1843,23	238663,58	24688301,5	24928808	0,77
5,6	3686,46	382443,46	26954937,8	27341068	0,41
3,4	3686,46	424577,14	36291603,1	36719867	0,57
1,2	3686,46	466777,16	46658803	47129267	0,73
4,5,6	5529,69	589457,03	43867839,3	44462826	0,46
1,2,3	5529,69	684340,73	66037504,5	66727375	0,69
3,4,5,6	7372,92	807020,6	63246540,8	64060934	0,5
1,2	3686,5	466777,16	46658803	47129267	0,73
2,3,4,5,6	9216,15	1035134,18	85217042,3	86261393	0,55
1	1843,23	238663,58	24688301,5	24928808	0,77
1,2,3,4,5,6	11059,38	1273797,76	109905344	111190201	0,6

Uyumlab ishqorlangan texnogen hosilalarni qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalari ishlab chiqilgan. Birinchi texnologiya, texnologik sxemani ishlab chiqishga asoslangan bo'lib, shtabelning yon tomonida qiya magistral konveyerlarni joylashtirgan holda shtabelning yuqori yaruslardan boshlab, yani yuqoridan pastgacha buldozerlarsiz yuklagichlar yordamida qazib olinishi 5-rasmda keltirilgan.



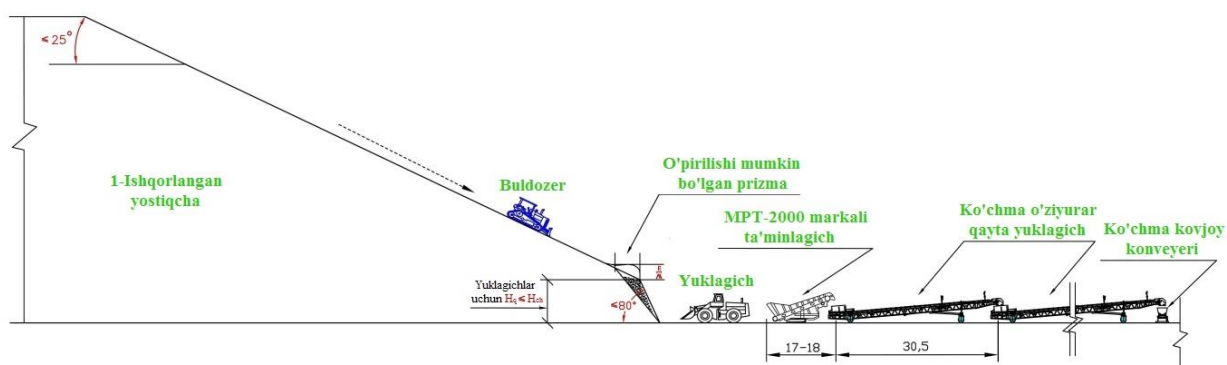
5-rasm. Tavsia etilgan variant bo'yicha GMZ - 7 zavodining xomashyo kompleksiga dastlabki kirishning texnologik sxemasi

Taklif etilayotgan qazib olish texnologik sxemasining asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

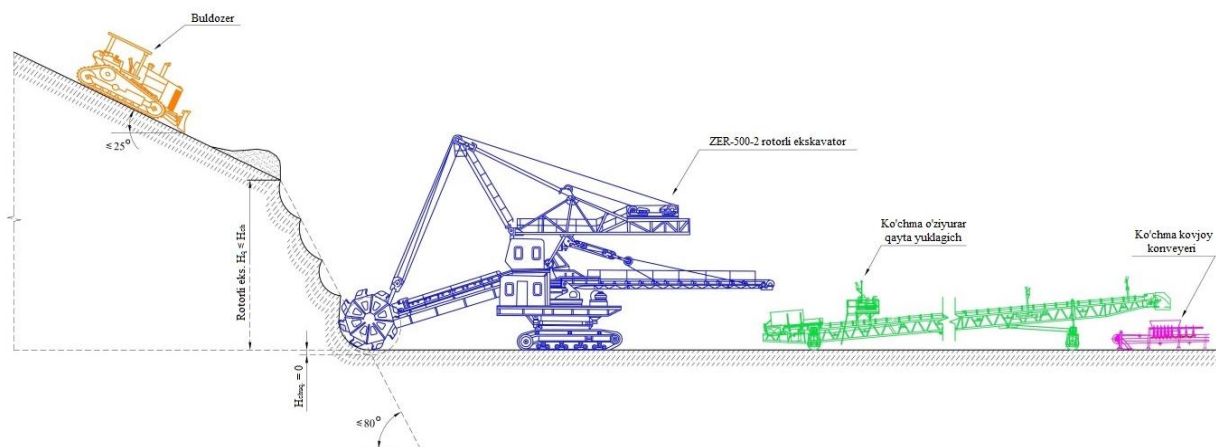
1. Buldozerni texnologik sxemadan chiqarib tashlash orqali kapital xarajatlarni tejash;
2. Buldozerning ishlashidan kechish orqali GMZ-7 zavodiga ma'danni tashish tannarxlarini kamaytirish;
3. Har 10 m da yuqoridan pastgacha shtabelni yarusli qazib olish orqali qatlamlar orasidagi begona materiallar va drenaj tizimlarini olib tashlash ishlarining soddalashtirish imkoniyati tug'iladi;
4. Tekislangan maydonga parallel qayta joylashtirish orqali yangi uyumlab ishqorlash shtabelini hosil qilish imkoniyati yaratiladi.

Ushbu texnologik sxemaning kamchiligi shundaki, dastlabki bosqichda iste'molchiga tarkibi 0,37 g/t ga teng bo'lgan oxirgi bosqichda 0,77 g/t ga yetadigan ma'dan yuboriladi.

Ikkinchi texnologiya, texnologik sxemalarni ishlab chiqishga asoslangan bo'lib, uyumlab ishqorlangan shtabelni butun balandligi bo'yicha yuklagichlar va rotorli ekskavator yordamida qazib olinishi 6 va 7-rasmlarda keltirilgan.



6-rasm. Yuklagichlar yordamida uyumlab ishqorlangan shtabelni qazib olish sxemasi



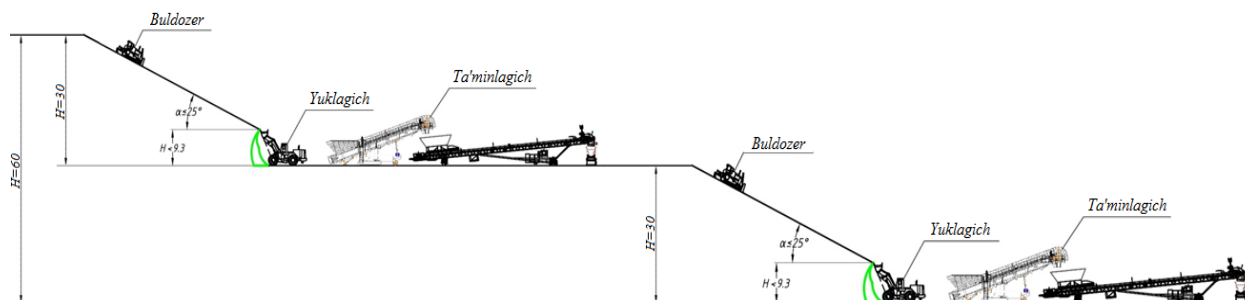
7-rasm. ZER-500-2 rotorli ekskavator yordamida uyumlab ishqorlangan shtabelni qazib olish sxemasi

Ushbu texnologik sxemani tahlil qilib, chiqimli ekspluatatsion xarajatlarning katta qismi buldozerlar ishlashiga to'g'ri kelayotgani aniqlandi, buning sababi 60 m balandlikda bo'lgan texnogen resurslarni 150 m masofagacha surish tufayli ushbu uskunaning samaradorlik koeffitsienti past bo'lishi va dizel yoqilg'isining yuqori iste'moli bilan izohlanadi.

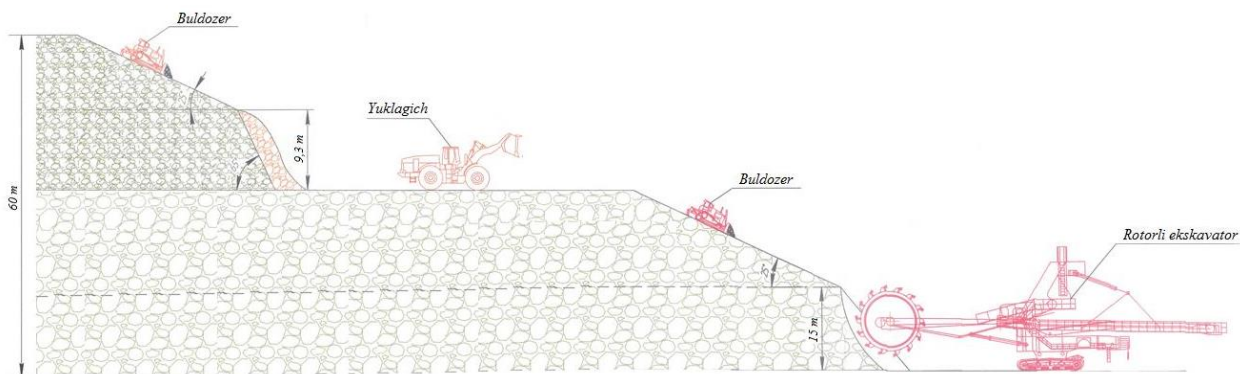
Buldozerlar yordamida texnogen resurslarni qiya kesish orqali ishchi gorizontga surishda shtabelning balandligi bo'yicha aralashuviga erishiladi. Ishchi gorizontga ko'chirilgan texnogen resurslarni yuklagichlar va rotorli ekskavator yordamida ta'minlagichga yoki qabul qiluvchi bunkerga keyinchalik esa qayta yuklovchi konveyerga yetkazib beriladi. Qayta yuklovchi konveyerlar ma'danni ko'chma kovjoy konveyerlariga, ular esa magistral konveyerga yuklaydi. Lentali ta'minlagich va rotorli ekskavator harakatlanganligi uchun ular va ko'chma kovjoy konveyerlari orasiga qayta yuklovchi konveyerlarni navbatma-navbat o'rnatish zarur. Magistral konveyer ma'danni iste'molchining qabul qiluvchi konveyeriga tashlaydi.

Shu bilan birga, iste'molchiga yuboriladigan ma'dandagi oltinning o'rtacha tarkibi 0,6 g/t ga yetkaziladi.

Uchinchi texnologiya shtabelni ikki yarusga bo'lishga asoslangan va ikkita texnologik sxema ishlab chiqilgan. Birinchisi, uyumlab ishqorlangan ikki yarusda xam yuklagichlardan foydalanishni, ikkinchisi esa yuqoridagi yarusda yuklagichlardan va pastki yarusda rotorli ekskavatoridan foydalanishni o'z ichiga oladi (8 va 9-rasmlar).



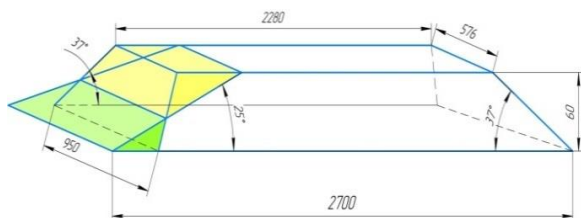
8-rasm. Ikki yarusga bo'lingan uyumlab ishqorlangan shtabelni yuklagichlar yordamida qazib olishning texnologik sxemasi



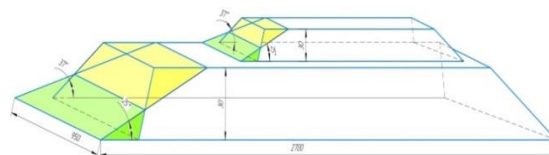
9-rasm. Ikki yarusga bo'lingan uyumlab ishqorlangan shtabelni yuklagichlar va rotorli ekskavator yordamida qazib olishning texnologik sxemasi

Ushbu texnologik sxemalar yordamida iste'molchiga yetkazib beriladigan barqaror ma'dan tarkibi 0,6 g/t ga yetkaziladi, biroq tanlangan texnologik sxemalarni iqtisodiy ko'rsatkichlar bo'yicha asoslash talab etiladi.

Iqtisodiy ko'rsatkichlarni asoslash uchun uyumlab ishqorlangan shtabelni balandligi bo'yicha qiya kesib va ikki yarusga bo'lib qazib olishda buldozer xavfsiz ishlashi uchun maqbul burchaklarni, kon massasining surish masofasini, kon-kapital ishlarining yuzasini va hajmini aniqlash uchun grafoanalitik usul ishlab chiqildi (10 va 11-raslarda keltirilgan).



10-rasm. Shtabelni balandligi bo'yicha qazib olishda kon-kapital ishlarining hajmini aniqlash sxemasi



11-rasm. Shtabelni ikki yarusga bo'lib qazib olishda kon-kapital ishlarining hajmini aniqlash sxemasi

Shtabelning buldozer bilan kesilgan qismining yuzasi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h, \text{ m}^2; \quad (2)$$

bu yerda, a va b kesilayotgan shtabel qismining pastki va yuqori o'lchamlari, m; h - kesilayotgan shtabel qismining balandligi, m.

Buldozer yordamida kesilayotgan shtabel qismining kon-kapital ishlari yuzasi quyidagiga teng:

$$S_{kki} = S_{xav} - S_{mav}, \text{ m}^2. \quad (3)$$

Shtabelning yuqori brovkasidan kesilgan yuqori brovkagacha bo'lgan masofa quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$m = H \cdot \left(\frac{1}{tg\beta} - \frac{1}{tg\alpha} \right), \text{ m}, \quad (4)$$

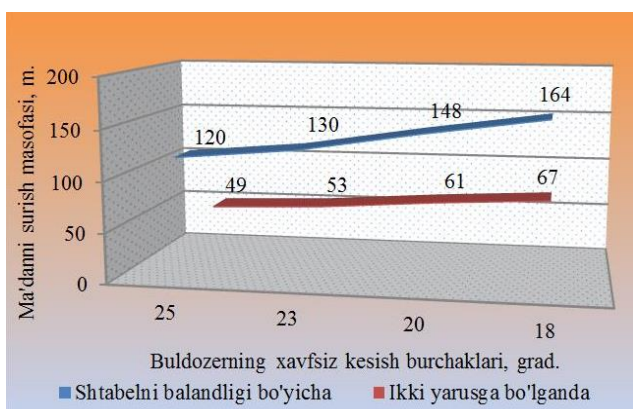
bu yerda, H -kesilgan shtabelning balandligi, m; α va β shtabelning mavjud va xavfsiz qiyalik burchaklari, grad.

Shtabelning to'liq balandligi bo'yicha buldozer bilan kesishda kon-kapital ishlarining hajmi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

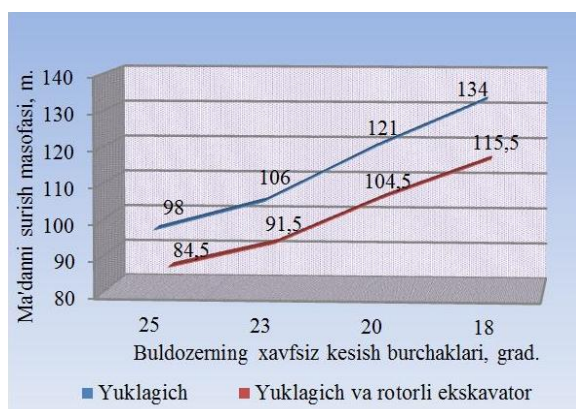
$$V = \frac{m}{2} \cdot S_{kki}, m^3. \quad (5)$$

Microsoft Excel dasturidan foydalangan holda ishlab chiqilgan grafoanalitik usul asosida buldozerning xavfsiz ishlashi uchun optimal burchaklar, ma'danni surish masofasi, kon-kapital ishlarining yuzasi va hajmi aniqlandi. Shuningdek uyumlab ishqorlangan shtabelni to'liq balandligi bo'yicha va ikki yarusga bo'lib qazib olishda buldozerlar yordamida kesishning xavfsiz qiyalik burchagiga bog'liqlik grafiklari olindi (12-15 rasmlar).

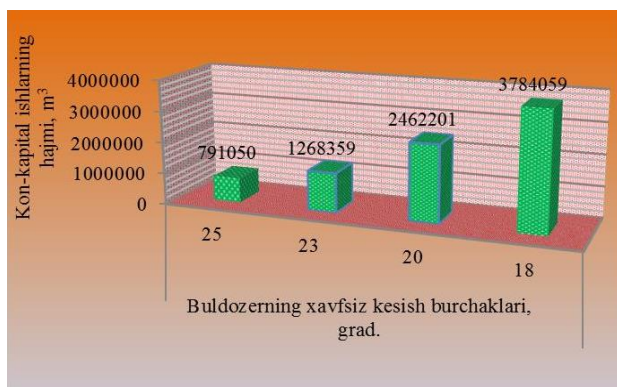
Amalga oshirilgan hisob-kitoblar asosida olingan grafiklar shuni ko'rsatdiki, texnologik sxemalarda qiyalikni kesish burchagi pasayishi bilan surish masofasi va kon-kapital ishlarining hajmi oshadi.



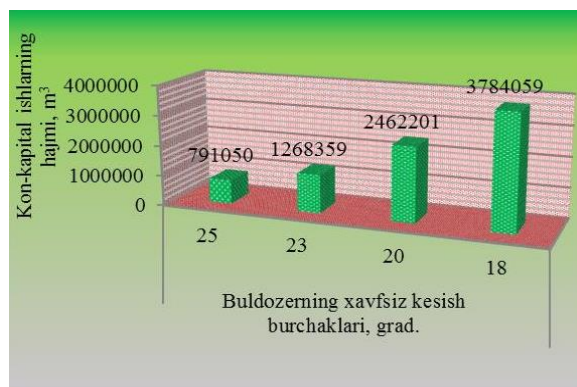
12-rasm. Shtabelni to'liq balandligi bo'yicha va ikki yarusga bo'lib qazib olishda xavfsiz qiya kesish burchaklarining, ma'danni surish masofasiga bog'liqlik grafigi



13-rasm. Shtabelni ikki yarusga bo'lib yuklagichlar va rotorli ekskavator bilan qazib olishda xavfsiz kesish burchaklarining, ma'danni surish masofasiga bog'liqlik grafigi



14-rasm. Butun balandlik bo'yicha qazib olishda xavfsiz kesish burchaklarining, kon-kapital ishlari hajmiga bog'liqlik grafigi



15-rasm. Ikki yarusga bo'lib qazib olishda xavfsiz kesish burchaklarining, kon-kapital ishlari hajmiga bog'liqlik grafigi

Optimal kesish burchagi 25° hisoblanib, ishning xavfsizligi ta'minlanishiga, ma'danni minimal masofaga surilishiga va kon-kapital ishlarining hajmini kamayishiga olib keladi.

Dissertatsiyaning «**NKMK AJning uyumlab ishqorlangan shtabelni qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalarining unumdorligi va iqtisodiy samaradorligini baholash**» deb nomlangan to'rtinchi bobida, uyumlab ishqorlangan shtabelni qazib olish uchun ishlab chiqilgan texnologik sxemalarda kon uskunalarning majmuasi va unumdorligi aniqlangan. Ishlab chiqilgan texnologik sxemalarning barcha variantlari uchun ishlatiladigan kon uskunalarning majmuasi va ularning sonini umumlashtirilgan 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

Texnologik sxemalar, kon uskunalarning majmuasi va soni

Texnologik sxemalar	Kon uskunalarning majmuasi va ularning soni			
Shtabelni yuqori yaruslaridan boshlab, yuqoridan pastgacha, yuklagichlar bilan qazib olish	Yuklagich	O'ziyurar lentali ta'minlagich	Qayta yuklovchi konveyer	Qiya konveyer
	4	3	24	3
	Ko'chma kovjoy konveyeri	Magistral konveyer		
	1	1		
Shtabelni butun balandligi bo'yicha yuklagichlar va rotorli ekskavator bilan qazib olish	Buldozer	Yuklagich	Rotorli ekskavator	O'ziyurar lentali ta'minlagich
	5	3	1	1
	Qayta yuklovchi konveyer	Ko'chma kovjoy konveyeri	Magistral konveyer	
	24	1	1	
Shtabelni ikki yarusga bo'lib yuklagichlar bilan qazib olish	Buldozer	Yuklagich	O'ziyurar lentali ta'minlagich	Qayta yuklovchi konveyer
	3	4	2	16
	Qiya konveyer	Ko'chma kovjoy konveyeri	Magistral konveyer	
	1	2	1	
Shtabelni ikki yarusga bo'lib yuklagichlar va rotorli ekskavator bilan qazib olish	Buldozer	Yuklagich	Rotorli ekskavator	O'ziyurar lentali ta'minlagich
	2	3	1	1
	Qayta yuklovchi konveyer	Qiya konveyer	Ko'chma kovjoy konveyeri	Magistral konveyer
	24	1	2	1

«Navoiy kon-metallurgiya kombinati» aksiyadorlik jamiyatining uyumlab ishqorlangan shtabelni qazib olish uchun ishlab chiqilgan texnologik sxemalarning iqtisodiy samaradorligi baholandi.

Uyumlab ishqorlangan shtabelni qazib olishning maqbul texnologik sxemasini aniqlash uchun qazib-yuklovchi, tashuvchi va yordamchi uskunalarni sotib olish uchun mahalliy xarajatlar smetasini tuzish orqali tanlangan kon uskunalarning majmualari uchun kapital xarajatlarni hisoblash amalga oshirildi. Ekspluatatsion xarajatlar qazib-yuklovchi, tashuvchi va yordamchi uskunalardan foydalanish rejasi asosida rejalashtirildi. Keltirilgan xarajatlar taklif etilayotgan texnologiyalar va texnologik sxemalar bo'yicha ekspluatatsion xarajatlar yig'indisini va kapital xarajatlarning bir qismini aks ettiradi.

Hisob-kitoblar Microsoft Excel kompyuter dasturi orqali ma'lum uslub yordamida amalga oshirilgan va hisoblash natijalari 6-jadvalda keltirilgan.

Texnik iqtisodiy ko'rsatkichlar

Nomlanishi	O'lchov birligi	1-variant Shtabelni yuqori yaruslaridan boshlab, yuqoridan pastgacha, yuklagichlar bilan qazib olish	2-variant Shtabelni butun balandligi bo'yicha yuklagichlar va rotorli ekskavator bilan qazib olish	3-variant Shtabelni ikki yarusga bo'lib yuklagichlar bilan qazib olish	4-variant Shtabelni ikki yarusga bo'lib yuklagichlar va rotorli ekskavator bilan qazib olish
Yillik unumdorlik	ming t	15 000	15 000	15 000	15 000
Jami kapital xarajatlar	ming doll.	22 542	24 158	23 668	21 968
Jami ekspluatatsion xarajatlar	ming doll.	6 504	7 090	6 908	6 445
Keltirilgan xarajatlar	ming doll.	9 885	10 713	10 458	9 246

O'tkazilgan iqtisodiy hisob-kitoblar natijasida uyumlab ishqorlangan shtabelni qazib olishning to'rtta varianti bo'yicha kapital va ekspluatatsion xarajatlar aniqlandi. Shunday qilib, uyumlab ishqorlangan shtabelni ikki yarusga bo'lib yuklagichlar va rotorli ekskavator bilan qazib olish maqsadga muvofiq ekanligi asoslandi.

XULOSA

«Kon ishlari va uyumlab ishqorlashning texnogen hosilalarini qazib olish texnologiyasi va texnologik sxemalarini asoslash» mavzusidagi texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarga asoslangan holda, nazariy va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Kon sanoati chiqindilari balansdan tashqari rudalar, qoplovchi tog' jinslar, gidrometallurgiya shlaklari va chiqindilari, boyitish chiqindilari va uyumlab ishqorlangan texnogen chiqindilar O'zbekiston tog'-kon va qayta ishlash sanoatlarini rivojlantirishning istiqbolli xomashyosi sifatida xizmat qilishi mumkin.

2. Uyumlab ishqorlashning dastlabki chiqindilarida o'tkazilgan tadqiqotlar tahlili natijasida tarkibi, elementlarning to'liq spektri, mineral tuzilishi, oltinni mavjud shakllari aniqlangan.

3. Yer yuzasidagi texnogen konlarning takomillashtirilgan tarkibiy turlanishi asoslangan, u yetarlicha to'liq bo'lmasada, ammo qazib olish texnologiyasini, texnologik sxemalarni, kon transportini va qazish uskunalarini tanlash uchun zarur va yetarli turlanish hisoblanadi.

4. Ko'rib chiqilgan ma'dan-tog' jinsli texnogen konlarning turlari uchun tavsiya etilgan tarkibiy turlanishga muvofiq, ushbu dissertatsiya ishida «NKMK» AJning ma'dan omborlarini qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalari ishlab chiqilgan.

5. Ishlab chiqilgan texnologik sxemalar asosida tanlab va yalpi qazish ishlari uchun «NKMK» AJning ma'dan-tog' jinsli texnogen hosilalarini qazib olish texnologiyalari ishlab chiqilgan.

6. Ma'dan-tog' jinsli texnogen konlarni nim pog'onalar bilan va to'liq balandligi bo'yicha qazib olish uchun ishlab chiqilgan texnologiyalar va texnologik sxemalarning unumdorligini hisoblash metodikasi ishlab chiqilgan.

7. Uyumlab ishqorlangan shtabelni yuqori yarusdan boshlab yuqoridan pastgacha, butun balandligi bo'yicha va ikki yarusga bo'lib buldozerlar, yuklagichlar, rotorli ekskavator va konveyer transportlarini qo'llagan holda qazib olish texnologiyalari va texnologik sxemalari ishlab chiqilgan.

8. Uyumlab ishqorlangan shtabelni butun balandligi bo'yicha va ikki yarusga bo'lib qazib olishda buldozerning xavfsiz kesish burchagini, ma'danni surish masofasini, kon-kapital ishlarining yuzasi va hajmini aniqlash uchun grafoanalitik usul ishlab chiqilgan.

9. Tanlangan kon ishlari hajmini bajarish uchun ishlab chiqilgan to'rtta texnologik sxemaning unumdorligi, qo'llanilgan kon uskunalarning majmualari va soni asoslandi, hamda texnologik sxemalarni qo'llashning iqtisodiy samaradorligini asoslash uchun Microsoft Excel dasturida hisob-kitoblar amalga oshirildi.

10. O'tkazilgan iqtisodiy hisoblashlar bilan, uyumlab ishqorlangan shtabelni ikki yarusga bo'lib yuklagichlar va rotorli ekskavator yordamida qazib olishning maqsadga muvofiqligi asoslandi. Ushbu texnologiyada kapital va ekspluatatsion xarajatlar bo'yicha tejamkorlik amaldagi texnologiyaga nisbatan 2 835 000 AQSH dollarini tashkil etdi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.17/04.06.2021.Т.06.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАВОЙСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ГОРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**НАВОЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

АБДУРАШИДОВ ШАХРИЁР МАШРАБЖОН УГЛИ

**ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ
ОТРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ГОРНЫХ
РАБОТ И КУЧНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ**

04.00.10 – Геотехнология (открытая, подземная и строительная)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам

Навои – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2024.2.PhD/Т2625.

Диссертация выполнена в Навоийском государственном горно-технологическом университете.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён в веб-странице Научного совета (www.ndki.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyounet.uz).

Научный руководитель: **Тухташев Алишер Баходирович**
доктор технических наук, доцент

Официальные оппоненты: **Заиров Шерзод Шарипович**
доктор технических наук, профессор

Очилов Шухратулла Атоевич
доктор философии (PhD) по техническим наукам,
доцент

Ведущая организация: **Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова**

Защита диссертации состоится 27 декабря 2024 года в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.17/04.06.2021.Т.06.02. Адрес: 210100 г. Навои, ул. Галаба шох, 76в. Зал заседаний Навоийского государственного горно-технологического университета. Тел.: (79) 223-04-40; факс: (79) 223-49-66. E-mail: info@nsmtu.uz, nsmi@gmail.com

С докторской диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Навоийского государственного горно-технологического университета (зарегистрирован за №178). Адрес: 210100, г. Навои, ул. Галаба шох, 76в. Тел.: (79) 223-23-32; факс: (79) 223-49-66.

Автореферат диссертации разослан «14» декабря 2024 г.

(реестр протокола рассылки № 158 от «14» декабря 2024 г.).



И.Т. Мислибаев

Председатель Научного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

Р.У. Джураев

Учёный секретарь Научного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

Н.А. Абдуазизов

Председатель Научного семинара при Научном совете по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире имеется колоссальные объёмы отходов горного, обогащенного производства и кучного выщелачивания в виде минерального сырья с низкими содержаниями полезных ископаемых. Часть таких отходов, заскладированных в разных рода отвалах, уже в настоящее время могут считаться полноценными техногенными месторождениями. Объёмы таких отходов из года в год накапливаются значительными темпами, которые в данный момент являются актуальными для привлечения их к переработке. Освоение техногенных месторождений обеспечивает достижение сразу двух глобальных целей: во-первых, получение недорогого источника дополнительного минерального сырья, а во-вторых, использование накопленных промышленных отходов будет способствовать снижению их отрицательного воздействия на окружающую среду и в настоящее время их решение приобретает все большее значение.

В мире ведутся научные исследования по разработке экономически эффективной технологий и технологических схем отработки хвостохранилищ, обеспечению повышения качества добываемой рудной массы, что предполагает выборочную добычу руды, а также внедрению новых технологий и технологических схем за счёт определения оптимальных параметров. В связи с этим особое внимание уделяется на перспективные направления освоения техногенных месторождений, а также требует создание технологии и технологических схем их отработки для повторного обогащения и извлечения ценных компонентов в перерабатывающих производствах.

В Республике выполняется ряд научно-практических работ по разработке оптимальных технологических схем и их параметров с применением бульдозеров, погрузчиков и автомобильного транспорта, созданию эффективной технологии добычных работ в комплексе со средствами механизации при открытой разработке месторождений. В Указе Президента Республики Узбекистан¹ определены важные задачи по «повышению эффективности использования и воспроизводства минерально-сырьевой базы с целью наращивания мощностей горнодобывающих и перерабатывающих предприятий...». В связи с этим, одним из направлений получения дополнительного минерального сырья из техногенных образований кучного выщелачивания и создания технологии и технологических схем их отработки является актуальной научной и практической задачей горного производства.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-60 от 28 января 2022 г. «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», №УП-4707 от 4 марта 2015 г. «О программе

¹ Указ Президента Республики Узбекистан №УП-60 от 28-января 2022 г. «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы»

мер по обеспечению структурных преобразований, модернизации и диверсификации производства в 2015-2019 гг.» и Постановлении Президента Республики Узбекистан №ПП-4124 от 17 января 2019 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию деятельности предприятий горно-металлургической отрасли», 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 технологий Республики: VII. «Науки о земле (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

Степень изученности проблемы. Значительный вклад в развитие, совершенствования основ, теории и практики технологии формирования и повышению эффективности освоений техногенных образований внесли ученые Б.Н. Ласкорин, Л.А. Бирский, Н.В. Мельников, М.И. Агошков, К.Н. Трубецкой, В.Н. Уманец, М.Б. Никитин, З.А. Терпогосов, В.Г. Шитарев, Д.Р. Каплунов, С.Е. Гавришев, А.М. Гальперин, О.Е. Горлова, А.Г. Талалай, И.В. Шадрунова, С.И. Фомин, Г.А. Холодняков, С.И. Дабижа, И.М. Изойтко, Е.И. Шендерович, К.С. Санакулов, А.С. Хасанов, Б.Р. Раимжонов, Р.Ш. Наимова, С. Newman, Т. Assawincharoenkij, С. Hauzenberger, С. Sutthirat, А.М. Bantshi, Р. Makuvise, D.L. Campbell, D.V. Fitterman и др. Ими достигнуты значительные успехи в совершенствовании технологии и технологических схем отработки техногенных образований.

В результате проведённого литературного анализа установлено, что в настоящее время отсутствует общая теория технологий и технологических схем отработки рудно-породных складов и отходов кучного выщелачивания. Во всех ранее проведённых исследованиях особый вклад направлено к улучшению технологии и технологических схем отработки хвостохранилищ, но не имеется сравнение технологии и технологических схем, различных параметров и свойств полезного компонента при отработке рудно-породных складов и отходов кучного выщелачивания. В связи с этим возникает необходимость изучения структур и типов техногенных месторождений на дневной поверхности, а также разработка технологий отработки рудно-породных техногенных образований и кучного выщелачивания требует продолжений дальнейших исследований в этом направлении.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Навоийского государственного горно-технологического университета №06/2023-307 на тему: - «Разработка комплексной технологии извлечения благородных и редких металлов из состава техногенных отходов АО НГМК».

Целью исследования является обоснование и разработка экономически эффективной технологии и технологической схемы отработки техногенных образований горных работ и кучного выщелачивания.

Задачи исследования:

анализ исследований возможности вовлечения на повторную переработку отходов отработанного штабеля кучного выщелачивания;

обоснование структурной типизации техногенных месторождений на дневной поверхности, а так обоснование и разработка технологии и технологических схем отработки рудно-породных техногенных образований;

разработка методики расчёта производительности технологий и технологических схем отработки рудно-породных техногенных образований;

обоснование и разработка технологий и технологических схем отработки техногенных образований кучного выщелачивания АО «НГМК»;

разработка графоаналитического метода определение безопасного угла среза, площади и объёма горно-капитальных работ бульдозерами при отработке на всю высоту штабеля кучного выщелачивания;

технико-экономическая оценка разработанных технологий и технологических схем отработки отходов кучного выщелачивания АО «НГМК».

Объектом исследования является рудно-породные техногенные образования и штабель кучного выщелачивания рудника «ЦКВЗ».

Предметом исследования является технология и технологические схемы отработки рудно-породных техногенных образований и штабеля кучного выщелачивания.

Методы исследований. В процессе исследований использованы комплекс методов фундаментальных исследований, анализ мировой практики, пробирный и масс-спектрометрический анализ, графоаналитический метод инженерного расчёта, метод компьютерного программирования с использованием современной техники, а также метод математической статистики и корреляционного анализа результатов исследований.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

обоснована структурная типизация техногенных месторождений на дневной поверхности, учитывающая вид, качество и основной диапазон крупности техногенного сырья, которая является основой для выбора технологии и технологических схем отработки техногенного образования;

разработаны технологические схемы различных вариантов отработки рудо-породных техногенных образований и обоснованы их технологии отработки с учётом способа разработки, вида применяемых оборудования, характеристики массива и свойств техногенного сырья для селективной и валовой выемки;

обосновано основы теории методики расчёта, определения объёма горной массы и оптимального среднего содержания, результатами расчётов установлено, объём горной массы, и оптимальное среднее содержание достигается при отработке одновременно нескольких ярусов совместно и при отработке на всю высоту штабеля;

разработаны технологии и технологические схемы отработки штабеля кучного выщелачивания, обеспечивающие селективную выемку горной

массы, доказано при отработке штабеля двумя ярусами с применением фронтальных погрузчиков и роторного экскаватора в комплексе с конвейерным транспортом достигается оптимальное среднее содержание металла;

обоснованы оптимальные и безопасные углы работы бульдозеров на срезке штабеля, по высоте сверху вниз обеспечивающие эффективные расстояние перемещения руды в разработанных технологических схемах.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана методика расчёта производительности технологий и технологических схем отработки рудно-породных техногенных образований при подступной отработке, учитывающий коэффициент времени переустановки конвейерного комплекса;

разработан графоаналитический метод определения безопасного угла среза, при отработке на всю высоту и разделением на два яруса штабеля кучного выщелачивания;

обоснованы производительности разработанных технологических схем, комплексы применяемых оборудований, их количество, для выбранного объёма горных работ расчёты проведены в программе Microsoft Excel для обоснования экономической эффективности их применения.

Достоверность результатов исследования доказана надёжностью и представительностью исходных данных, положительными результатами и применением апробации методики расчёта производительности и графоаналитического метода определения безопасного угла среза для определения расстояния перемещения горной массы, площади и объёма горно-капитальных работ бульдозерами, а также сопоставимостью результатов исследований с данными проектных организаций и горных предприятий.

Научная и практическая значимость результатов исследований.

Научная значимость результатов исследований заключается разработкой рациональных технологий и технологических схем, горнотранспортного и выемочного оборудования для отработки рудо-породных техногенных образований и отходов штабеля кучного выщелачивания, обеспечивающие оперативное управление качеством руды.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке методики расчёта производительности разработанных технологий и технологических схем и разработке графоаналитического метода определения безопасного угла среза, расстояния перемещения горной массы, площади и объёма горно-капитальных работ бульдозерами при отработке штабеля.

Внедрение результатов исследования. На основе проведенных научных исследований по обоснованию технологии и технологических схем отработки техногенных образований кучного выщелачивания:

методика расчёта производительности технологий и технологических схем отработки рудно-породных техногенных образований внедрена на руднике «ЦКВЗ» АО «Навоийский горно-металлургический комбинат»

(справка АО «Навоийский горно-металлургический комбинат» №23/01-01-07/534 от 09.09.2024 г.). В результате, введён коэффициент, учитывающий времени переустановки конвейерного комплекса при подступной отработки и отработкой на всю высоту техногенного образования;

графоаналитический метод определения безопасного угла среза, при отработке на всю высоту и разделением на два яруса штабеля кучного выщелачивания внедрён на руднике «ЦКВЗ» АО «Навоийский горно-металлургический комбинат» (справка АО «Навоийский горно-металлургический комбинат» №23/01-01-07/534 от 09.09.2024 г.). В результате определён безопасный угол среза, расстояния перемещения горной массы, площади и объёма горно-капитальных работ;

разработана структурная классификация и внедрены технологии и технологические схемы отработки рудных складов и отходов кучного выщелачивания для селективной и валовой выемки на руднике «ЦКВЗ» АО «Навоийский горно-металлургический комбинат» (справка АО «Навоийский горно-металлургический комбинат» № 23/01-01-07/534 от 09.09.2024 г.). В результате обосновано при технологических схемах с разделением на два яруса штабеля достигается оперативное управление качеством руды.

Апробация результатов исследования. Апробация результатов данного исследования проведена на 1 республиканских и 3 международных научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы всего 12 научных работ, в научных изданиях, рекомендованных для издания основных научных результатов диссертаций Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, изданы 5 статей, в том числе 3 в республиканских и 2 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 111 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведённого исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, рекомендаций по внедрению в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе «**Анализ и оценка техногенных месторождений минерального сырья для возможности и целесообразности их вовлечения для дальнейшей переработки**» определены понятия техногенное сырьё (ТС) и техногенное месторождение (ТМ), которые по технологическим и экономическим соображениям не могут быть

использованы на определённых этапах развития производства. Отходы горнопромышленного производства (склады забалансовых руд, отвалы вскрышных пород, хвосты обогатительных фабрик, шлаки и шламы металлургических заводов) часто имеют высокую промышленную ценность.

Проведён анализ техногенных образований открытых горных работ и кучного выщелачивания в условиях АО «НГМК» и АО «АГМК». Установлено, что в настоящее время на отвалах АО «АГМК» в результате многолетней переработки медных руд скопилось более 140 млн. т. забалансовой руды, а также АО «НГМК» 2,12 млрд. т техногенного сырья.

Также обосновано возможность вовлечения на повторную переработку отходов рудника ЦКВЗ в количестве 400 млн. т. с концентрацией золота до 0,6 г/т и отходов отработанного штабеля кучного выщелачивания.

Проведёнными исследованиями технологий разработки рудо-породных забалансовых складов, отходов кучного выщелачивания и хвостов обогащения, золотосодержащих руд как техногенных образований показал, несмотря на общепризнанный факт неоднородности структуры, до настоящего времени их структурной типизации не уделялось достаточное внимание. В работе нами обоснована совершенствованная структурная типизация ТМ учитывающая вид, качество и основной диапазон крупности ТС, представленной в таблице №1.

Таблица 1

Совершенствованная структурная типизация ТМ на дневной поверхности

Типы ТМ	Группы	Техногенное сырьё	Вид и качества	Основной диапазон крупности ТС, мм
Рудно-породные	Склады	Забалансовые руды	Дробление по технологии открытой и подземной разработки полезных ископаемых	1–400
		Попутные руды		
		Разубоженные руды контактных зон		
	Отвалы	Скальные или полускальные породы вскрыши	Дробление по технологии открытой разработки	1–800
		Скальные или полускальные породы проходки	Дробление по технологии подземной разработки	1–400
		Породы морей	Вскрышные работы с частичным дроблением валунов	0.01–200
		Рыхлые породы	Вскрышные работы на рыхлых осадочных породах и грунтах	0.1–30
Смешанные	Совместная отсыпка скальных, моренных или иных вскрышных пород	0.1–400		
Хвостовые	Хвостохранилища	Хвосты мокрого обогащения	Гравитация, флотация, магнитная сепарация и др.	0.01–5
		Хвосты сухого обогащения	Породовыборка, слюдовыборка и др.	0.01–30
Шлакозольные	Шлако- и шламоотвалы	Шлаки гранулированные	Отходы технологического процесса пирометаллургии	1–30
		Шлаки сплавленные		–
		Шламы металлургические		0.001–2.0
	Золошлако-отвалы	Золошлаковые смеси	Отходы теплостанций, работающих на твёрдом топливе	0.001–10
Отходы выщелачивания	Подушка выщелачивания	Золотосодержащие	Отходы кучного выщелачивания крупные и мелкодисперсные	1-5

Для выбора технологии разработки, горнотранспортного и выемочного оборудования при открытой разработке разработанная структурная типизация является необходимой и достаточной.

Во второй главе диссертации «**Обоснование технологических схем и методик расчёта производительности технологий отработки рудно-породных техногенных месторождений**» проведёнными исследованиями разработаны технологии и технологические схемы отработки рудно-породных техногенных образований. Первая технология разработки

предусматривает отработку забоя склада подступами. При этом высота уступа принимается в зависимости от рабочих параметров конкретного типа выемочно-погрузочного оборудования и вида транспорта (рис. 1 и 2).

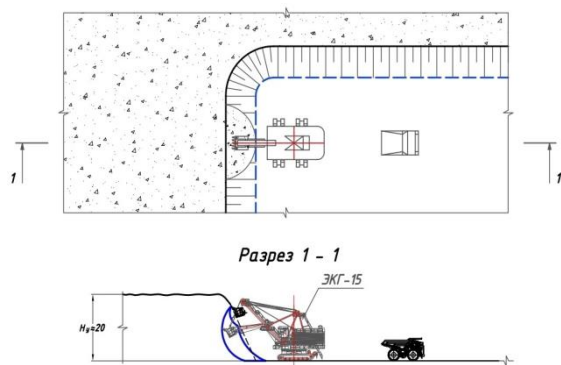


Рис. 1. Подступная отработка забоя склада экскаваторами с механической лопатой типа ЭЖГ-15

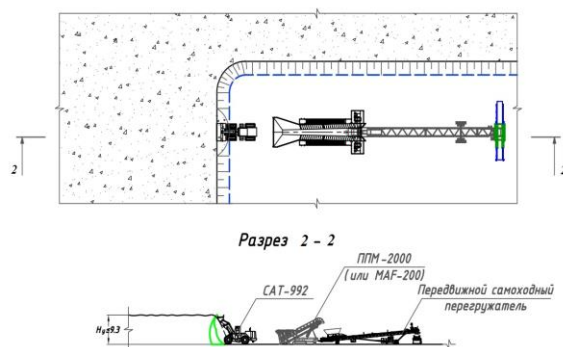


Рис. 2. Подступная отработка забоя склада фронтальными погрузчиками типа САТ 992 в комплексе с мобильными пластинчатыми питателями ППМ-2000 или МАФ-200

В зависимости от применяемого горнотранспортного оборудования разработаны 4 технологических схем.

Вторая технология разработки забалансовых рудных складов наклонными срезами по высоте ТМ с применением бульдозеров и различными видами выемочно-погрузочных оборудований и транспорта (рис. 3 и 4). Для данной технологии также разработаны 4 технологические схемы.

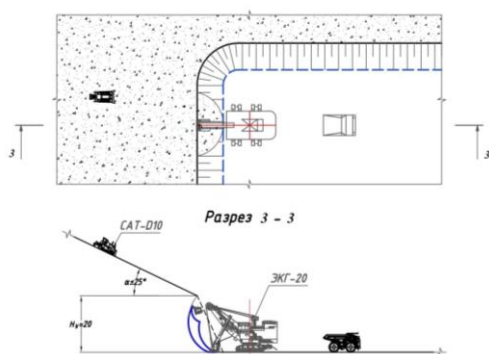


Рис. 3. Отработка забоя склада экскаваторами с механической лопатой типа ЭЖГ-15 с наклонными срезами бульдозерами САТ-D10

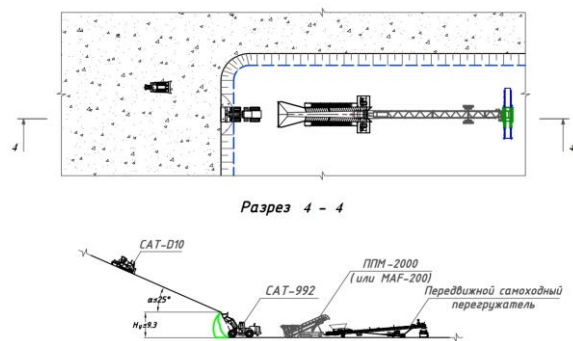


Рис. 4. Отработка забоя склада фронтальными погрузчиками типа САТ 992 в комплексе с мобильными пластинчатыми питателями ППМ-2000 или МАФ-200 с наклонными срезами бульдозерами САТ-D10

В предложенных технологических схемах максимальный угол откоса при движении бульдозера сверху вниз с грузом на лемехе вперёд принят равным не более 25° относительно к горизонтали. При этом достигается безопасность работы бульдозера на склоне и минимальное расстояние перемещения горной массы.

Для селективной и валовой выемки на основе разработанных технологических схем обоснованы технология отработки рудно-породных техногенных образований с учётом вида применяемых оборудований,

способа выемки, характеристики массива и свойств ТС, представленной в табл. 2.

Таблица 2

Технологии отработки рудно-породных техногенных образований

Тип ТМ	Способ разработки	Группы	Тип механизации выемочно-погрузочных работ	Способ выемки	Характеристика массива и физико-механические свойства
Рудно-породные	Механизированный «сухой»	1.	Одноковшовый экскаватор прямой мехлопатов, транспорт автомобильный	Селективный	Массив законсервирован. Влажность 0-15 %. Коэффициент сжимаемости ≤0,18 МПа. Модуль деформации ≤20 МПа. Коэффициент сдвига ≥0,7
		2.	Бульдозер, одноковшовый экскаватор прямой мехлопатов, транспорт автомобильный	Валовый На отдельных участках селективный	
		3.	Гидравлический экскаватор прямой лопатой, транспорт автомобильный	Селективный	
		4.	Бульдозер, гидравлический экскаватор прямой лопатой, транспорт автомобильный	Валовый На отдельных участках селективный	
		5.	Фронтальный погрузчик, транспорт автомобильный	Селективный	
		6.	Бульдозер, фронтальный погрузчик, транспорт автомобильный	Валовый На отдельных участках селективный	
		7.	Фронтальный погрузчик, мобильный пластинчатый питатель, самоходный перегружатель и конвейерный транспорт	Селективный	
		8.	Бульдозер, фронтальный погрузчик, мобильный пластинчатый питатель, самоходный перегружатель и конвейерный транспорт	Валовый На отдельных участках селективный	

Технологии и технологические схемы отработки выбираются в зависимости от параметров ТМ, содержания полезного компонента и т.д.

В работе предложена методика расчёта производительности технологий и технологических схем отработки рудно-породных техногенных образований при подступной отработке и с наклонными срезами по высоте ТМ.

На основе проведенных расчетов выбраны комплексы применяемых оборудования в технологических схемах, и их количество которые приведены в обобщённой таблице 3.

Таблица 3

Комплекс применяемых оборудования и количество в технологических схемах

Технологические схемы	Комплекс оборудования и их количество					
	ЭКГ-15	Komatsu HD 785				
1 технологическая схема	2	13				
2 технологическая схема	Бульдозер	ЭКГ-15	Komatsu HD 785			
	4	2	13			
3 технологическая схема	Hitachi EX-3600	Белаз 7513				
	2	8				
4 технологическая схема	Бульдозер	Hitachi EX-3600	Белаз 7513			
	4	2	8			
5 технологическая схема	CAT-992K	Komatsu HD 785				
	3	14				
6 технологическая схема	Бульдозер	CAT-992K	Komatsu HD 785			
	5	3	14			
7 технологическая схема	CAT-992K	Мобильный пластинчатый питатель	Передвижной самоходный перегружатель	Передвижной забойный конвейер		Магистральный конвейер
	4	2	16	2		3
8 технологическая схема	Бульдозер	CAT-992K	Мобильный пластинчатый питатель	Передвижной самоходный перегружатель	Передвижной забойный конвейер	Магистральный конвейер
	5	4	2	16	2	3

В третьей главе диссертации «Обоснования и разработка технологий и технологических схем отработки техногенных образований кучного выщелачивания АО НГМК» обоснована сырьевая база техногенного месторождения кучного выщелачивания и среднее содержание золота в руде. Для разработки технологических схем предложена методика расчёта определения объёма горной массы и среднего содержания золота при отработке одновременно нескольких ярусов совместно. В связи с изменением объёмов каждого яруса, при отработке нескольких ярусов одновременно среднее содержание минерального сырья меняется. Среднее содержание при отработке нескольких ярусов штабеля кучного выщелачивания определяется по формуле:

$$C_{\text{ср}} = \frac{V_1 \cdot \rho_1 \cdot C_1 + V_2 \cdot \rho_2 \cdot C_2 + \dots + V_n \cdot \rho_n \cdot C_n}{V_1 \cdot \rho_1 + V_2 \cdot \rho_2 + \dots + V_n \cdot \rho_n}, \quad (1)$$

где V_1, V_2, V_n – объёмы первого, второго и др. ярусов штабеля кучного выщелачивания, м^3 ; ρ_1, ρ_2, ρ_n – объёмные массы первого, второго и т. д. ярусов штабеля кучного выщелачивания, $\text{т}/\text{м}^3$; C_1, C_2, C_n – средние содержания первого, второго и т. д. ярусов штабеля кучного выщелачивания, $\text{г}/\text{т}$.

Результаты расчётов представлены в табл.4.

Таблица 4

Объёма горной массы и среднее содержания золота при отработке по ярусам и одновременно нескольких ярусов совместно

Ярусы	Объем конусной фигуры, м^3	Объем треугольной фигуры, м^3	Объем квадратной фигуры, м^3	Объем яруса, м^3	Среднее содержание золота в руде по ярусам, $\text{г}/\text{т}$
6	1843,23	185979,90	12381836,2	12569659	0,37
5	1843,23	196463,56	14573101,6	14771408	0,45
4	1843,23	207013,57	16912901,5	17121758	0,53
3	1843,23	217563,57	19378701,5	19598108	0,6
2	1843,23	228113,58	21970501,5	22200458	0,69
1	1843,23	238663,58	24688301,5	24928808	0,77
5,6	3686,46	382443,46	26954937,8	27341068	0,41
3,4	3686,46	424577,14	36291603,1	36719867	0,57
1,2	3686,46	466777,16	46658803	47129267	0,73
4,5,6	5529,69	589457,03	43867839,3	44462826	0,46
1,2,3	5529,69	684340,73	66037504,5	66727375	0,69
3,4,5,6	7372,92	807020,6	63246540,8	64060934	0,5
1,2	3686,46	466777,16	46658803	47129267	0,73
2,3,4,5,6	9216,15	1035134,18	85217042,3	86261393	0,55
1	1843,23	238663,58	24688301,5	24928808	0,77
1,2,3,4,5,6	11059,38	1273797,76	109905344	111190201	0,6

Разработаны технологии и технологические схемы отработки техногенных образований кучного выщелачивания. Первая технология основывается на разработке технологической схемы с расположением наклонных магистральных конвейеров, на борту штабеля и отработка штабеля начиная с верхних ярусов сверху вниз фронтальными погрузчиками с исключением работы бульдозеров (рис. 5).

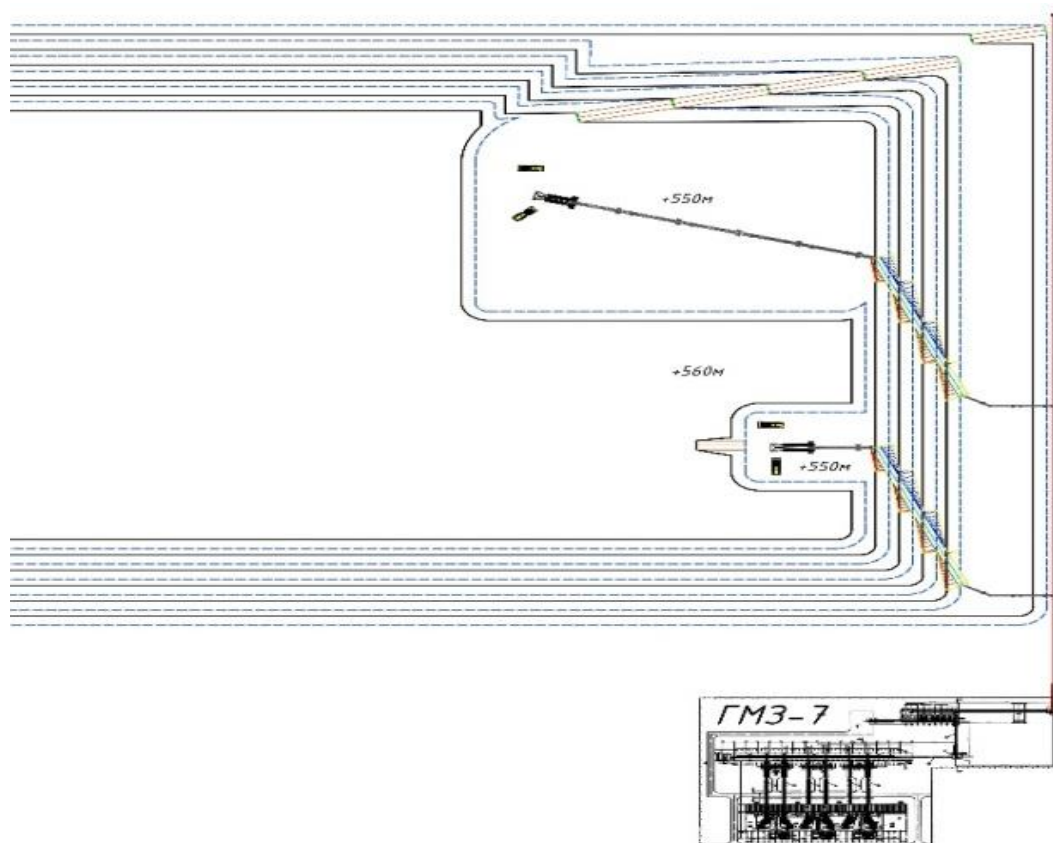


Рис. 5. Технологическая схема первой заходки сырьевого комплекса ГМЗ-7 по предлагаемому варианту

Основными преимуществами предлагаемой технологической схемы отработки являются:

1. Экономия капитальных вложений за счёт исключения бульдозера из технологической схемы;
2. Уменьшение себестоимости транспортирования руды до завода ГМЗ-7 за счёт исключения работы бульдозера;
3. Возможность упрощения работы по удалению инородных материалов и дренажных систем между слоями за счёт ярусной отработки штабеля сверху вниз через каждый 10 м;
4. Возможность формирования новой штабели кучного выщелачивания параллельной отсыпкой на образуемой разравнённой площади.

Недостатком данной технологической схемы является, содержание поставляемой руды потребителю на начальном этапе будет равно 0,37 г/т, а в конечном этапе будет достигать 0,77 г/т.

Вторая технология основывается на разработке технологических схем с применением фронтальных погрузчиков и роторного экскаватора при отработке на всю высоту штабеля кучного выщелачивания, которые представлены на рис. 6 и 7.

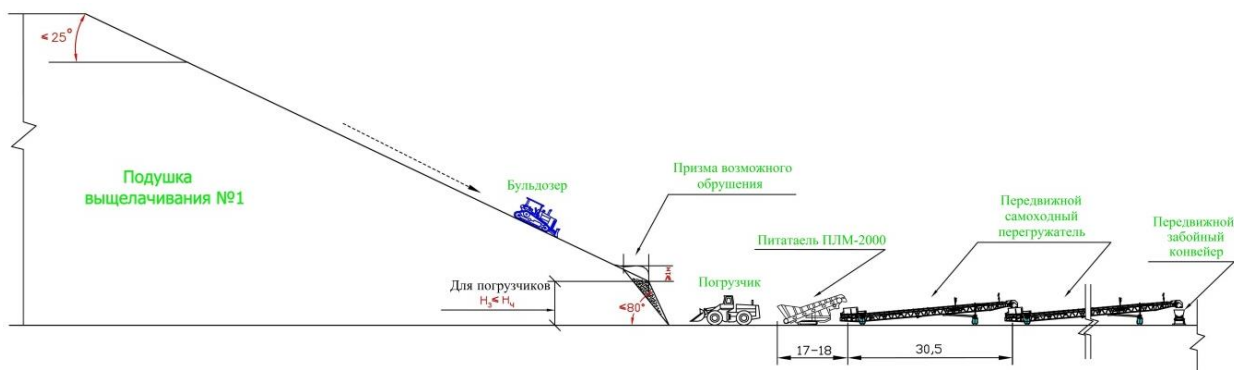


Рис. 6. Схема обработки подушки кучного выщелачивания с применением фронтальных погрузчиков

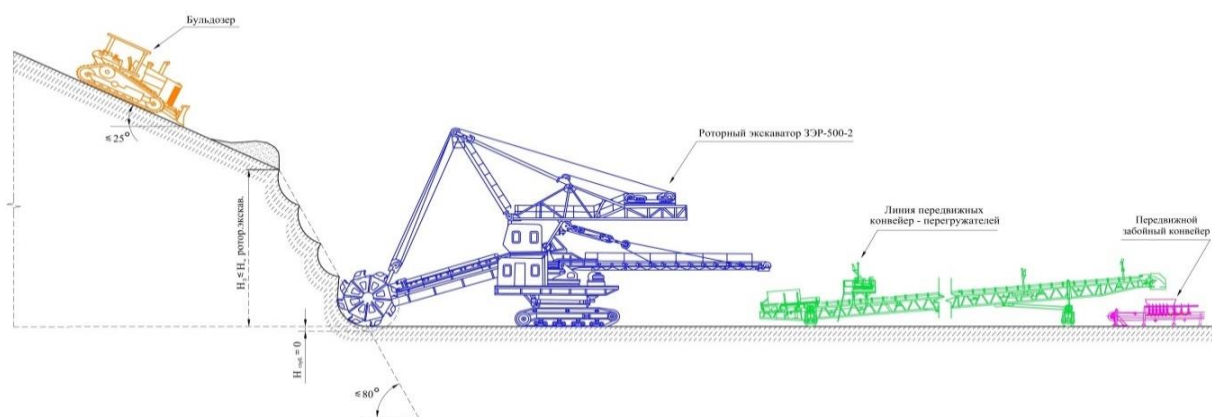


Рис. 7. Схема обработки подушки кучного выщелачивания с применением роторного экскаватора ЗЭР-500-2

Анализируя данную технологическую схему, было выявлено, что самые затратные эксплуатационные расходы имеются у бульдозеров, причина которого объясняется с низким коэффициентом полезного действия данного оборудования и высокого расхода дизтоплива в связи перемещения техногенных ресурсов на расстояние до 150 м при высоте штабеля 60 м.

Бульдозерами наклонными срезами при перемещении техногенных ресурсов на рабочий горизонт достигается шихтовка по высоте штабеля. Перемещённые техногенные ресурсы на рабочий горизонт с фронтальными погрузчиками и роторным экскаватором доставляется к питателю или приёмному бункеру, а далее конвейеру перегружателя. Перегрузательные конвейеры перегружают руду на передвижные забойные конвейеры, а они на магистральный конвейер. По мере передвижения ленточного питателя и роторного экскаватора необходимо поочерёдное установление перегружательных конвейеров до передвижного забойного конвейера. Магистральный конвейер сбрасывает руду на конвейерную эстакаду потребителя.

При этом достигается среднее содержание золота в руде, подаваемой потребителю 0,6 г/т.

Третья технология основана на разделении штабеля на два яруса и разработана две технологические схемы. Первая с применением фронтальных погрузчиков на двух ярусах и вторая с применением

фронтальных погрузчиков на верхнем ярусе и роторного экскаватора на нижнем ярусе кучного выщелачивания (рис. 8 и 9).

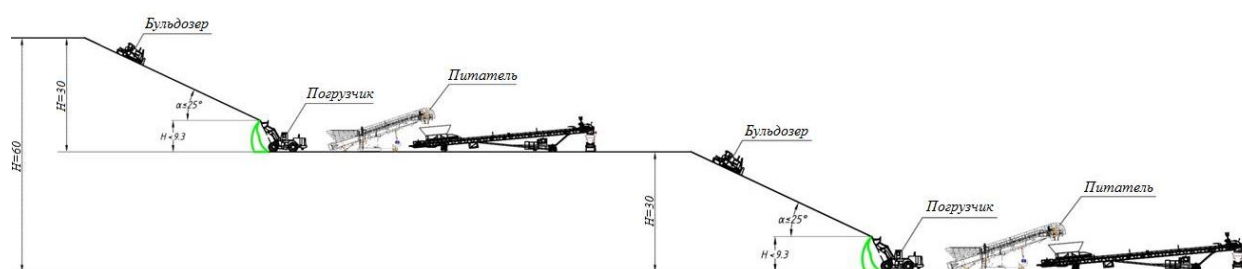


Рис. 8. Технологическая схема для отработки штабеля кучного выщелачивания двумя ярусами с применением фронтальных погрузчиков

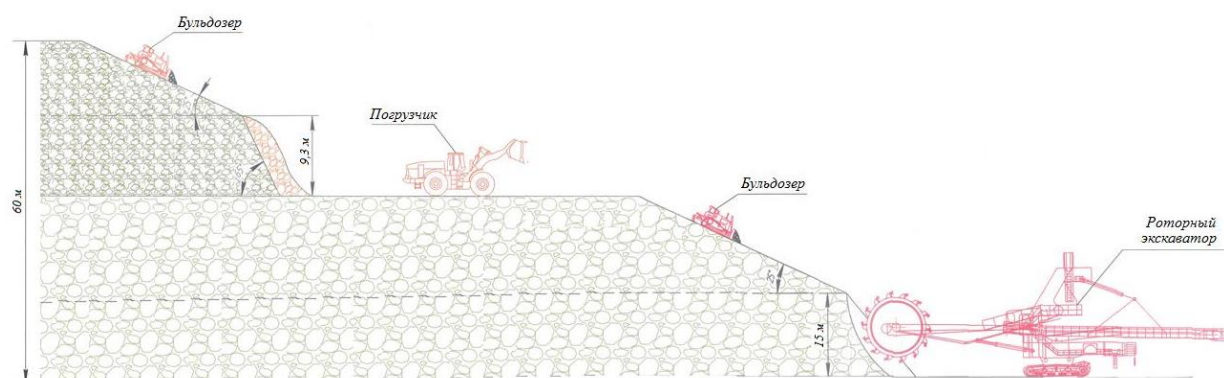


Рис. 9. Технологическая схема для отработки штабеля кучного выщелачивания двумя ярусами с применением фронтальных погрузчиков и роторного экскаватора

При данных технологических схемах достигается стабильное содержание руды подаваемой потребителю равной 0,6 г/т, но требуется обоснование выбранных технологических схем по экономическим показателям.

В работе для обоснования экономических показателей разработан графоаналитический метод определения оптимальных безопасных углов возможности работы бульдозера, расстояния перемещения горной массы, площади и объёма горно-капитальных работ при отработке штабеля кучного выщелачивания наклонными срезами по высоте и разделением на два яруса, которые представлены на рис.10 и 11.

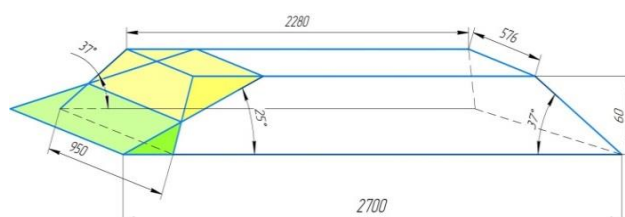


Рис. 10. Схема определения объема горно-капитальных работ при отработке штабеля по высоте

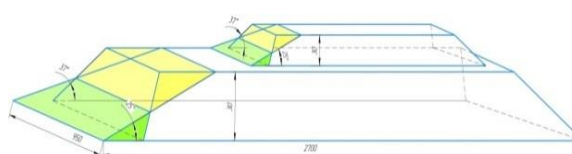


Рис. 11. Схема определения объема горно-капитальных работ при отработке штабеля с разделением на два яруса

Площадь срезаемой части штабеля с бульдозером определяется по формуле:

$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h, \text{ м}^2; \quad (2)$$

где, a и b нижние и верхние размеры срезаемой части штабеля, м; h -высота срезаемой части штабеля, м.

Площадь горно-капитальных работ срезаемой части штабеля бульдозером равна:

$$S_{\text{гкр}} = S_{\text{без}} - S_{\text{сущ}}, \text{ м}^2. \quad (3)$$

Расстояние от существующей верхней бровки до срезаемой верхней бровки штабеля определяется по формуле:

$$m = H \cdot \left(\frac{1}{\text{tg}\beta} - \frac{1}{\text{tg}\beta_0} \right), \text{ м}, \quad (4)$$

где, H - высота срезаемого штабеля, м; β и β_0 - существующие и безопасные углы откосов штабеля, град.

Объем горно-капитальных работ при бульдозерной срезке по полной высоте штабеля определяется по следующей формуле:

$$V = \frac{m}{2} \cdot S_{\text{гкр}}, \text{ м}^3. \quad (5)$$

На основе разработанного графоаналитического метода с применением программы Microsoft Excel определены оптимальные безопасные углы возможности работы бульдозеров, расстояния перемещения руды, площади и объёмы горно-капитальных работ. Также получены их графики зависимости от безопасного угла откоса среза бульдозерами при отработке на всю высоту и с разделением на два яруса штабеля кучного выщелачивания (рис. 12-15).

Полученные графики на основе проведённых расчётов показывают, что в технологических схемах с уменьшением, угла среза откоса расстояния перемещения и объёмы горно-капитальных работ увеличивается.

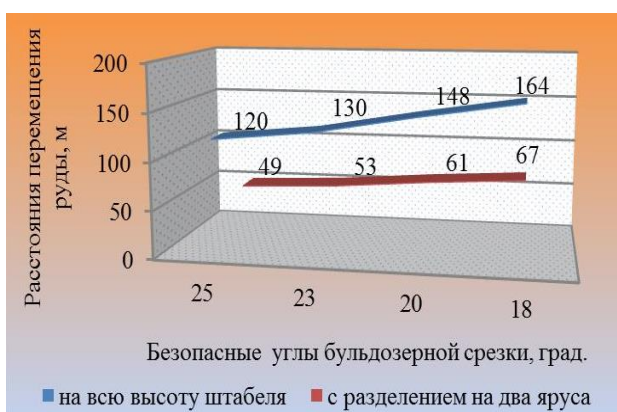


Рис. 12. График зависимости расстояния перемещения руды от безопасных углов срезы с отработкой штабеля на всю высоту и с разделением на два яруса

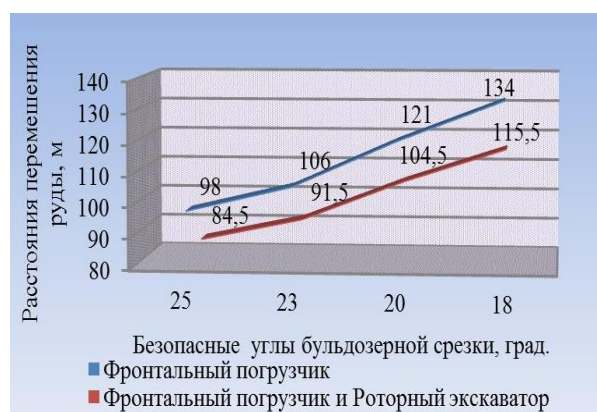


Рис. 13. График зависимости расстояния перемещения руды от безопасных углов срезы с разделением на два яруса штабеля с применением погрузчиков и роторного экскаватора

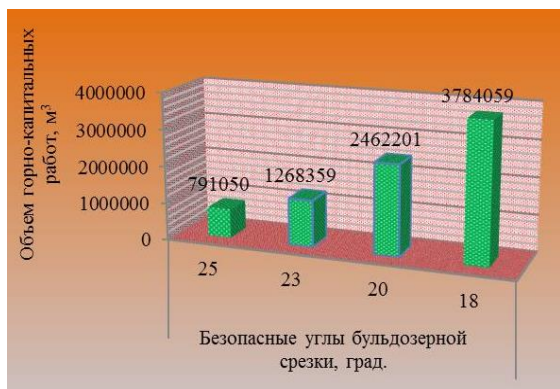


Рис. 14. График зависимости объёмов горно-капитальных работ от безопасных углов срезки при отработке штабеля на всю высоту

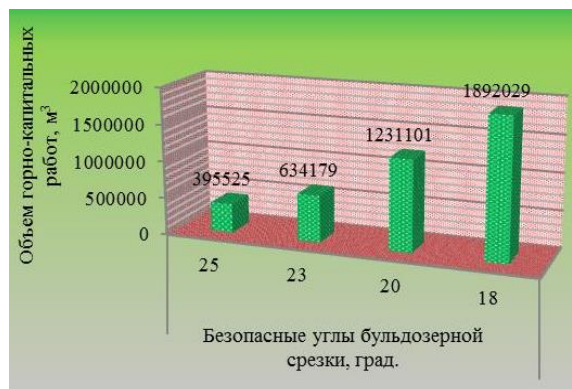


Рис. 15. График зависимости объёмов горно-капитальных работ от безопасных углов срезки при отработке штабеля с разделением на два яруса

Оптимальным углом среза является 25° , при этом обеспечивается безопасность работ, достигается минимальные расстояния перемещения руды и уменьшается объёмы горно-капитальных работ.

В четвертой главе диссертации «**Производительность технологий и технологических схем отработки штабеля кучного выщелачивания АО НГМК и оценка экономической эффективности**» определены производительности и комплекс горного оборудования в разработанных технологических схемах отработки штабеля кучного выщелачивания. Комплекс применяемых горных оборудований и их количества по всем вариантам разработанных технологических схем приведены в обобщённой табл. 5.

Таблица 5

Технологические схемы, комплекс горных оборудований и их количество

Технологические схемы	Комплекс горных оборудований и их количество			
	Погрузчик	Самоходный ленточный питатель	Перегрузательный конвейер	Наклонный конвейер
Отработка штабеля, начиная с верхних ярусов сверху вниз фронтальными погрузчиками	4	3	24	3
	Передвижной забойный конвейер	Магистральный конвейер		
	1	1		
Отработка штабеля на всю высоту фронтальными погрузчиками и роторным экскаватором	Бульдозер	Погрузчик	Роторный экскаватор	Самоходный ленточный питатель
	5	3	1	1
	Перегрузательный конвейер	Передвижной забойный конвейер	Магистральный конвейер	
	24	1	1	
Отработка штабеля с разделением на два яруса фронтальными погрузчиками	Бульдозер	Погрузчик	Самоходный ленточный питатель	Перегрузательный конвейер
	3	4	2	16
	Наклонный конвейер	Передвижной забойный конвейер	Магистральный конвейер	
	1	2	1	
Отработка штабеля с разделением на два яруса фронтальными погрузчиками и роторным экскаватором	Бульдозер	Погрузчик	Роторный экскаватор	Самоходный ленточный питатель
	2	3	1	1
	Перегрузательный конвейер	Наклонный конвейер	Передвижной забойный конвейер	Магистральный конвейер
	24	1	2	1

Проведена оценка экономической эффективности разработанных технологических схем, отработки штабеля кучного выщелачивания АО «НГМК».

Для определения оптимальной технологической схемы отработки штабеля кучного выщелачивания проведены расчёты капитальных затрат на принятые комплексы горного оборудования осуществляется путём составления локальных смет затрат на приобретение выемочно-погрузочных, транспортных и вспомогательных оборудований. Эксплуатационные расходы, планируются исходя из плана использования выемочно-погрузочных, транспортных и вспомогательных оборудований. Приведённые затраты отражают сумму эксплуатационных затрат и части капитальных затрат от предложенных технологий и технологических схем.

Расчёты проводились по известной методике с применением компьютерной программы Microsoft Excel результаты расчётов, приведены в табл. 6.

Таблица 6

Технико-экономические показатели

Наименование	Единица измерения	Вариант 1 Отработка штабеля, начиная с верхних ярусов сверху вниз погрузчиками	Вариант 2 Отработка штабеля на всю высоту погрузчиками и роторным экскаватором	Вариант 3 Отработка штабеля с разделением на два яруса погрузчиками	Вариант 4 Отработка штабеля с разделением на два яруса погрузчиками и роторным экскаватором
Годовая производительность	тыс. т	15 000	15 000	15 000	15 000
Всего капитальные затраты	тыс. долл	22 542	24 158	23 668	21 968
Всего эксплуатационные затраты	тыс. долл	6 504	7 090	6 908	6 445
Приведённые затраты	тыс. долл	9 885	10 713	10 458	9 246

Проведёнными экономическими расчётами определены капитальные и эксплуатационные затраты по четырём вариантам отработки штабеля кучного выщелачивания. Таким образом, обоснована целесообразность применения отработки штабеля кучного выщелачивания с разделением на два яруса фронтальными погрузчиками и роторным экскаватором.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведённых исследований по диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам на тему: «Обоснование технологии и технологических схем отработки техногенных образований горных работ и кучного выщелачивания» сделаны следующие заключения, имеющие теоретическую и практическую значимость:

1. Техногенными отходами как перспективное сырьё для развития горнодобывающей и перерабатывающей отрасли Узбекистана могут служить отходы горнорудной промышленности, как за балансовые руды, вскрышные

породы, шлаки и отходы гидрометаллургии, хвосты обогащения и отходы кучного выщелачивания.

2. В результате анализа проведённых исследований установлено содержание, полный спектр элементов, минеральный состав, формы нахождения золота в исходных отходах кучного выщелачивания.

3. Обоснована и совершенствована структурная типизация техногенных месторождений, на дневной поверхности она явно не имеет достаточной полноты, однако для выбора технологии разработки, технологических схем, горнотранспортного и выемочного оборудования приведённая типизация является необходимой и достаточной.

4. Для рассмотренных типов рудно-породных техногенных месторождений согласно предложенной структурной типизации в диссертационной работе разработаны технологии и технологические схемы отработки рудных складов АО «НГМК».

5. Разработаны технологии отработки рудо-породных техногенных образований АО «НГМК» для селективной и валовой выемки на основе разработанных технологических схем.

6. Разработана методика расчёта производительности разработанных технологий и технологических схем отработки рудно-породных техногенных образований при подступной отработке и отработке на всю высоту.

7. Разработаны технологии и технологические схемы отработки штабеля кучного выщелачивания уступами с верхних ярусов сверху вниз, на всю высоту и разделением на два яруса с применением бульдозеров, фронтальных погрузчиков, роторного экскаватора и конвейерного транспорта.

8. Разработан графоаналитический метод определения безопасного угла среза, расстояния перемещения руды, площади и объёма горно-капитальных работ бульдозерами при отработке на всю высоту и разделением на два яруса штабеля кучного выщелачивания.

9. Обоснованы производительности разработанных четырёх технологических схем, комплексы применяемых горных оборудований, их количество для выбранного объёма горных работ, расчёты проведены в программе Microsoft Excel для обоснования экономической эффективности их применения.

10. Проведёнными экономическими расчётами обоснована целесообразность отработки штабеля кучного выщелачивания с разделением на два яруса фронтальными погрузчиками и роторным экскаватором. В данной технологии экономия по капитальным и эксплуатационным затратами составила 2 835 000 долл. США по сравнению действующей технологии.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.17/04.06.2021.T.06.02 AT THE NAVOI STATE MINING AND
TECHNOLOGY UNIVERSITY**

NAVOI STATE MINING AND TECHNOLOGY UNIVERSITY

ABDURASHIDOV SHAKHRIYOR MASHRABJON UGLI

**JUSTIFICATION OF TECHNOLOGY AND TECHNOLOGICAL
SCHEMES FOR THE DEVELOPMENT OF TECHNOGENIC
FORMATIONS FROM MINING OPERATIONS AND HEAP LEACHING**

04.00.10 – Geotechnology (open, underground and construction)

**DISSERTATION ABSTRACT
for the Doctor of Philosophy (PhD) of Technical Sciences**

Navoi – 2024

The topic of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) was registered at the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovations of the Republic of Uzbekistan under No. No. B2024.2.PhD/T2625. Republic of Uzbekistan.

The dissertation was carried out at the Navoi Branch of the Academy of Sciences

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume) on the website of the Scientific Council (www.ndki.uz) and on the information and educational portal «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor: **Tukhtashev Alisher Bakhodirovich**
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Official opponents: **Zairov Sherzod Sharipovich**
Doctor of Technical Sciences, Professor

Ochilov Shuhratulla Atoyevich
Doctor of Philosophy (PhD), in Technical Sciences
Associate Professor

Leading organization: **Tashkent State Technical University named after Islam Karimov**

The defense of the dissertation will be held on 27th December 2024 y. at 14⁰⁰ at the meeting of the Scientific Council of scientific degrees DSc.17/04.06.2021.T.06.02. Address: 210100 Navoi city, st. G'alaba Shoh, 76v. Meeting room of the Navoi State Mining and Technology University. Tel.: (79) 223-04-40; fax: (79) 223-49-66. E-mail: info@nsmtu.uz, nsmi@gmail.com.

The doctoral dissertation can be found at the Information Resource Center of the Navoi State Mining and Technology University (registered under No.178). Address: 210100, Navoi city, st. Galaba Shokh, 76v. Tel.: (79) 223-23-32; fax: (79) 223-49-66.

The abstract of the dissertation is distributed on «14» December 2024 y.

(Protocol at the register No 158 dated «14» December 2024 y.).



I.T. Mislibayev
Chairman of the Scientific Council
for awarding the scientific degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

R.U. Djurayev
Secretary of the Scientific Council
for awarding of scientific degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

N.A. Abduazizov
Chairman of the Scientific Seminar at the Scientific
Council for the award of academic degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

INTRODUCTION (annotation of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD))

The aim of the research is to substantiate and develop a cost-effective technology and technological scheme for mining, man-made formations of mining and heap leaching.

The research object is the pile leaching stack of the WHLG mine.

The scientific novelty of the research is as follows:

the structural typification of technogenic deposits on the day surface is substantiated, taking into account the type, quality and main range of size of technogenic raw materials, which is the basis for the choice of technology and technological schemes, technogenic formation;

technological schemes of various options for mining ore-rock technogenic formations have been developed and their mining technologies have been substantiated, taking into account the method of development, the type of equipment used, the characteristics of the array and the properties of the vehicle for selective and gross excavation;

the fundamentals of the theory of calculation methods, determination of the volume of rock mass and the optimal average content are substantiated, the results of calculations show that the volume of rock mass and the optimal average content are achieved when working out several tiers simultaneously together and when working out the entire height of the stack;

technologies and technological schemes for working off a pile of heap leaching have been developed, ensuring selective excavation of rock mass, it has been proven that when working off a stack in two tiers using front loaders and a rotary excavator in combination with conveyor transport, an optimal average metal content is achieved;

the optimal and safe angles of operation of bulldozers on the stack cutting are justified, providing effective distance of ore movement in height from top to bottom in the developed technological schemes.

Implementation of the research results. Based on the conducted scientific research to substantiate the technology and technological schemes for mining man-made formations of heap leaching:

the methodology for calculating the productivity of technologies and technological schemes for mining ore-rock technogenic formations was introduced at the WHLG mine of Navoi Mining and Metallurgical Combine JSC (reference of Navoi Mining and Metallurgical Combine JSC №23/01-01-07/534 as of 09.09.2024). As a result, a coefficient was introduced that takes into account the time of reinstalling the conveyor complex during pre-stage mining and working out to the full height of the technogenic formation;

a graphoanalytical method for determining the safe cut angle, when working out to the full height and dividing the heap leaching stack into two tiers, was introduced at the WHLG mine of Navoi Mining and Metallurgical Combine JSC (reference of Navoi Mining and Metallurgical Combine JSC №23/01-01-07/534

dated 09.09.2024). As a result, a safe angle was determined section, distance of movement of the rock mass, area and volume of mining and capital works;

a structural classification has been developed and technologies and technological schemes have been introduced for mining ore warehouses and heap leaching waste for selective and gross excavation at the WHLG mine of Navoi Mining and Metallurgical Combine JSC (reference of Navoi Mining and Metallurgical Combine JSC No. 23/01-01-07/534 dated 09.09.2024). As a result, it is justified by technological in schemes with division into two tiers of the stack, operational ore quality management is achieved.

The structure and content of the thesis. The structure of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 111 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Тухташев А.Б., Жабборов О.И., Абдурашидов Ш.М., Аbruев С.Ш. Разработка техногенных образований кучного выщелачивания с изменением параметров ярусов штабеля № 1 // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2024. – №1. – С. 19-22 (05.00.00; №7).

2. Тухташев А.Б., Абдурашидов Ш.М. Обоснования и разработка технологии и технологических схем отработки рудно-породных техногенных образований // Universum: технические науки. – Москва, 2024. – №6. – С. 34-37 (02.00.00; №1).

3. Тухташев А.Б., Назаров З.С., Абдурашидов Ш.М., Зарипова Ф.Б., Разработанная структурная классификация техногенных месторождений минерального сырья // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2024. – №2. – С. 4-6 (05.00.00; №7).

4. Abdurashidov Sh.M., Muhammadiyev A.R., Berdimurodov S.A. Study of the quarry side slope and rock mass coefficient for management decision making // Galaxy international interdisciplinary research journal. Vol. 11, Issue 09, Sep. 2023. – Pp. 78-85 (SJIF Impact Factor 8.057).

5. Тухташев А.Б., Куролов А.А., Абдурашидов Ш.М., Мухаммадиев А.Р. Исследование эффективности коэффициентов вскрыши и горной массы для принятия управленческих решений // International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences. – Vol.3 (2). – 2022. – Pp. 20-25 (SJIF 4.372).

II бўлим (II часть; part II)

6. Абдурашидов Ш.М. В сегодняшний день техногенные образования являются, как дополнительными источниками для горнодобывающих предприятий // «Янги Ўзбекистон тараққиётида тадқиқотларни ўрни ва ривожланиш омиллари» мавзусидаги илмий-амалий конференция. – Қўқон, Ўзбекистон Июнь 2024 г. – С. 230-233.

7. Sh. Abdurashidov, A.Tukhtashev “Mining of manmade formations of heap leaching using inclined main conveyors from the upper tiers from top to bottom” // XLVII International Multidisciplinary Conference “Innovations and Tendencies of State-of-Art Science”. Proceedings of the Conference. September, 2024. Mijnbestseller Nederland, Rotterdam, Nederland. 2024. – Pp. 58-63.

8. Ш.М. Абдурашидов “Оценка эффективности перемещения руды в техногенных месторождениях с учетом вида горного транспорта на объемы горно-капитальных работ” // Технические науки: проблемы и решения. сб. ст. по материалам LXXXVIII межд. науч.-практ. конф. – № 9 (82). –М.: Изд. «Интернаука», 2024. – С. 10-15.

9. A.B.Tukhtashev, Sh.M Abdurashidov, A.R Mukhammadiev, A.R. Nematov. Research of mining engineering parameters when placing transport berms in open pits // Proceedings of the international conference on integrated innovative development of zarafshan region: achievements, challenges and prospects. 27-28 October, 2022. Navoi, Uzbekistan. – Pp. 247-250.

10. A.B. Tuxtashev, Sh.M Abdurashidov., Z.S. Nazarov, S.Sh. Abruyev “Ruda-tog‘ jinsli texnogen hosilalarni qazib olishda konveyer majmuasini qayta o‘rnatish vaqtini hisobga olgan holda unumdorligini hisoblash” // № DGU 38579 23.05.2024 y.

11. A.B.Tuxtashev, Sh.M. Abdurashidov, Z.S. Nazarov, S.Sh. Abruyev “Uyumlab ishqorlashgan shtabelni to'liq balandligi bo‘ylab buldozer bilan kesishda kon-kapital ishlari hajmini aniqlash” // № DGU 38580 23.05.2024 y.

12. Sh.M. Abdurashidov, A.R. Muxammadiyev, A. B. Tuxtashev, A.R. Nematov, S.Sh. Abriyev. “Определение необходимого объема руды для извлечения данного металла и для принятия управленческих решений” // № DGU 24670 11.05.2023 г.