

**K.J.Xakimov, U.X.Eshonqulov, B.SH.Soatov**

# **TEXNOGEN CHIQINDILARDAN OLTINNI AJRATIB OLISH TEXNOLOGIYASI**



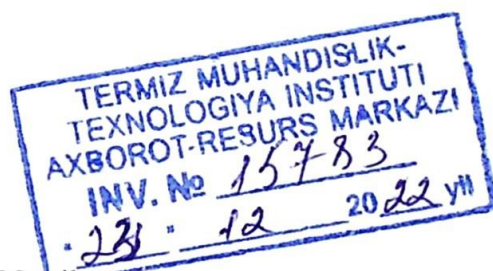




K.J.Xakimov, U.X.Eshonqulov, B.SH.Soatov

7.15

# TEXNOGEN CHIQINDILARDAN OLTINNI AJRATIB OLISH TEXNOLOGIYASI



Termiz 2022-yil.

UO'K 546(075.8)

KBK 24.12

Texnogen chiqindilardan oltinni ajratib olish texnologiyasi [Matn]: ilmiy nashr /K.J.Xakimov, U.X.Eshonqulov, B.Sh.Soatov/ – 124 bet.

Ushbu monografiya, mamlakatimizda ilk bora, ko'pchilik kitobxonlarga ma'lum bo'lgan qimmatbaho metallardan bo'lgan oltinning fizik-kimyoviy va mexanik xossalari, tabiatda, ma'danlarda uchrashi, texnogen chiqindilardan ajratib olish texnologiyasi, kimyosi va metallurgiyasi haqida fikr yuritiladi. Eng asosiysi, mualliflar Olmaliq kon-metallurgiya kombinatining yetuk mutaxassislari bilan o'zlari yaratgan texnologik tasvirlar, ularning kimyosi va boyitilishi, metallurgiyasi, toza sof holda oltin ajratib olinish boradigan jarayonlarni, ularni takomillashtirib, texnologik bayonini batafsil, birinchi marotaba kitob shaklda o'zbek tilida ilmiy asar sifatida yaratildi. Ushbu monografiya texnogen chiqindilardan oltinni ajratib olish texnologiyasi batafsil bayon qilingan bo'lib, kon-metallurgiya sohasidagi ilmiy va muhandis texnik xodimlarga, kimyo apparatlari ustalariga, doktorant va magistrilar uchun tavsiya etiladi.

***Taqrizchilar:***

***t.f.d., dotsent, Shodiyev Abbas Ne'mat o'g'li,***

***t.f.f.d., Turobov Shahriddin Nasriddinovich,***

***Termiz muhandislik-texnologiya institutining navbatdan tashqari kengashida muhokama qilindi va nashrga tavsiya etildi (22.10.2022 y. 3-son bayonnomasi).***



## SHARTLI QISQARTMALAR

|            |                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------|
| “OKMK” AJ  | – Olmaliq kon-metallurgiya kombinati aksiyadorlik jamiyati |
| “NKMK” DK  | – Navoiy kon-metallurgiya kombinati davlat korxonasi       |
| MZIF       | – Marjobuloq oltin ajratib olish fabrikasi                 |
| SKVZ       | – Oltinni uyumda tanlab eritmaga o'tkazish sexi            |
| GMZ        | – Hidrometallurgiya zavodi                                 |
| MBF        | – Mis boyitish fabrikasi                                   |
| MBF-1      | – 1-Mis boyitish fabrikasi                                 |
| MBF-2      | – 2-Mis boyitish fabrikasi                                 |
| KTT        | – kimyoviy-texnologik tizimlar                             |
| GTX        | – Geologo-texnologik xaritalash                            |
| GP IMR     | – Mineral resurslar ilmiy tadqiqot instituti               |
| ToshDTU    | – Toshkent davlat texnika universiteti                     |
| TOMS       | – Ilmiy tekshirish instituti                               |
| SKO        | – Konsentratsion stol                                      |
| MOD-02     | – Cho'ktirish mashinasiga                                  |
| Qtv        | – Qattqlik bo'yicha shlyuz unumdorligi                     |
| MSHL 1     | – Laboratoriya shar tegirmoni                              |
| Q          | – Sutkalik ishlab chiqarish                                |
| F          | – Shlyuz yuzasi                                            |
| CHKB       | – Chodak kon boshqarmasi                                   |
| Chodak OAF | – Chodak oltin saralash fabrikasi                          |

## KIRISH

Bugungi kunda dunyo miqyosida XXI asming rivojlanish strategiyasi "Barqaror rivojlanish mohiyati" deb nom olgan bo'lib, iqtisodiyotning rivojlanishi - biosfera barqaror muvozanatini buzmag holatda, tabiiy iqlimni va rivojlanib borayotgan muhitni buzmag holatda olib borilishini nazarda tutadi. Bu o'rinda, texnogen chiqindilar jahon iqtisodiyoti barqaror rivojlanishiga to'sqinlik qiluvchi muammo sifatida qaralib, texnogen chiqindilarni hosil qiluvchi etakchi korxonalar sifatida rangli metallurgianing eng jadal rivojlanuvchi sohasi mis, oltin va kumush ishlab chiqarish sanoati peshqadamlik qiladi. Bunda texnogen chiqindilarni qayta ishlab rangli va nodir metallarni ajratib olish texnologiyalarini yaratish hamda amaliyotga qo'llash muhim ahamiyatga ega.

Jahonda oltin ishlab chiqaruvchi etakchi davlatlar texnogen chiqindilarni qayta ishlash texnologiyasini ishlab chiqish bo'yicha keng miqyosdagi tadqiqotlarni olib bormoqda. Oltin va kumushni qayta ishlash texnologiyasi hozirda gravitatsiya usulida boyitish jarayonlarini takomillashtirishga katta e'tibor berilmoqda. Bu borada metallurgiya sanoati texnogen chiqindilaridan oltin, kumush va boshqa qimmatbaho metallarni ajratib olish jarayonida qoldiq mahsulot tarkibida qimmatbaho komponentlar miqdorini kamaytirish kon-metallurgiya sanoati amaliyotida alohida ahamiyatga ega.

Respublikada tog'-kon metallurgiya sanoati barcha qimmatli komponentlarni kompleks ajratib olish maqsadida mineral xom-ashyoni, hususan, texnogen chiqindilarni qayta ishlashning takomillashgan va yangi texnologiyalarni ishlab chiqishga katta e'tibor qaratilib, davlat strategik va iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasining to'rtinchi bandida "Sanoatni sifat jihatdan yangi bosqichga ko'tarish, mahalliy xom-ashyo manbalarini chuqur qayta ishlash, tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishni jadallashtirish, yangi turdagi mahsulotlar va texnologiyalarni o'zlashtirish" bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Bu borada Olmaliq kon metallurgiya kombinati



AJ texnogen chiqindilaridan nodir metallarni ajratib olishning yangi texnologiyalarini yaratish va takomillashtirishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqotlar muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 24 iyuldagi PF-3145-son "Foydali qazilmalar konlarini sanoat yo'li bilan o'zlashtirish sohasidagi loyiha-qidiruv va ilmiy-tadqiqot ishlari boshqaruvini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" Farmonida, 2019 yil 23 iyuldagi PQ 4401-sonli "Yer qa'rini geologik jixatdan o'rganishni yanada takomillashtirish va xom-ashyo bazasini rivojlantirish va qayta tiklash davlat dasturini amalga oshirish chora – tadbirlari to'g'risida", 2019 yil 4 oktabrdagi PQ 4477 – sonli, "2019-2030 yillar davrida O'zbekiston Respublikasi "yashil" iqtisodiyotiga o'tish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi qarorlari hamda hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa meyoriy-xuquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga mazkur monografiya muayyan darajada xizmat qiladi.

# **I BO‘LIM. TEXNOGEN CHIQINDILAR VA BALANS DAN TASHQARI RUDALARNI QAYTA ISHLASHNING ZAMONAVIY HOLATI**

## **§1.1 Mineral xom-ashyodan kompleks foydalanish va konchilik sanoati chiqindilarini qayta ishlash asoslari.**

Texnogen chiqindilarni kompleks qayta ishlash va ularning tarkibidan oltin, kumush, rangli va noyob metallarni ajratib olish texnologiyalarini yaratish va ishlab chiqarishga joriy etish bo'yicha "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ ning eng asosiy muammolaridan biri xisoblanadi. Olmaliq kon – metallurgiya kombinatida texnogen chiqindilarni batafsil ilmiy tadqiqot qilish uchun biz avvalo balansdan tashqarida bo'lgan "Qalmoqqir" rudalarini o'rganib ko'rdik. II – bo'limda "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ "Qalmoqqir" koniga qarashli balansdan tashqari 9-uyumdagi oksidlangan rudalar xaqida batafsil ma'lumot berdik. Bu bo'limda biz "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJning Chodak koniga qarashli oltin boyitish fabrikasining boyitishdan ya'ni sianlashdan keyingi jarayondan qolgan texnogen chiqindilarni qayta ishlashni yo'lga qo'yish bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlarini amalga oshirdik.

Foydali qazilmalarni qazib olishning ko'payishi gravitatsiya usulida boyitish usullarining rivojlanishiga asos bo'ldi. Polimetall va tarkibida oltin saqlovchi rudalarni qayta ishlashda boshqa boyitish jarayonlari bilan bir qatorda gravitatsiya jarayonlarning roli va ahamiyati yildan-yilga ortib bormoqda. Hozirda gravitatsiya jarayonlarni takomillashtirishga katta e'tibor berilmoqda. "Mexanobr enjining" AJ, "Gintsvetmet", "Gipronickel institute" MCHJ, "NIIMI TOMS" MCHJ, Outotex "(Finlyandiya), OAJ" Geologiya fanlari markazi; "Boyitish metallurgiyasi" (Qozog'iston), "O'zgeorangmetliti", ToshDTU qoshidagi "Fan va taraqqiyot" davlat unitar korxonasi (O'zbekiston), O'zbekiston Respublikasi Davlat geologiya qo'mitasi huzuridagi "Mineral resurslar instituti" va "Irgiredmet" (Rossiya Federatsiyasi), "Metso" kompaniyalari ilmiy-tadqiqot institutlari tomonidan yuqori

ilmiy darajada ilmiy-tadqiqot va loyihalash ishlari olib borilmoqda.

Toshkent davlat texnika universiteti kon-metallurgiya fakulteti, "Kazmexanobr", "Sredazniptsvetmet", "Olmaliqkon-metallurgiya kombinatiAJ" MITL kabi korxonalar tadqiqotlari natijalari ushbu texnogen chiqindi ag'darmasidan oltin va kumushni ajratib olish va uni sianlash usulida ajratib olish iqtisodiy samara bermasligi o'z ilmiy hisobotlarida keltirib o'tgan [2; b.4-8].

O'zbekiston Davlat Geologiya qo'mitasi mineral resurslari instituti, Toshkent davlat texnika universiteti Kon-metallurgiya fakulteti, "Kazmexanobr", "Sredazniptsvetmet", "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati AJ" MITLtajriba-boyitish fabrikasi tomonidan Chodak oltin ajratib olish fabrikasi chiqindilaridan gravitatsion boyitish usulida oltin va kumush ajratib olish bo'yicha tajriba tadqiqotlari sifatida laboratoriya, yarim sanoat sharoitlari o'rganilgan [2; b.10].

Konchilik sanoatidagi texnogen chiqindilaridan foydalanishga tiklash lozimligi mineral xom-ashyodan kompleks foydalanishning, kam chiqindili va chiqindisiz texnologiyalarni yaratishning umumiy konsepsiyasidan kelib chiqadi. O'tgan asrning 90-yillari boshida akademik K.N.Trubetskiy aytgan fikr bo'yicha, ag'darmalarda to'plangan texnogen mineral xom-ashyodan va yo'l-yo'lakay qazib olinadigan jinslar va komponentlardan samarali foydalanishni hisobga olmasdan, konlarni kompleks o'zlashtirish muammosi hal qilinishi mumkin emas [3; b.1-44].

1931 yilda akademik A.YE. Fersman tomonidan ilgari surilgan mineral xom-ashyoni kompleks qayta ishlash g'oyasi [4; b.20] doimo bir nechta, ba'zida o'nlab qimmatbaho komponentlar mavjud bo'lgan foydali qazilma konlarining kenetik o'ziga xos xususiyatlariga asoslangan holda o'rganilgan.

Chiqindisiz texnologik tizim xom-ashyodan va energiyadan eng yuqori darajali va kompleks foydalanishni ta'minlovchi va atrof-muhitga salbiy ta'simi kamaytirish imkonini beruvchi texnologik jarayonlar va usullardan iborat [5; b.635].

Akademik B.N.Laskorin, texnika fanlari doktori L. A. Barskiy, iqtisodiy fanlar doktori V.Z. Persits [6;b.334] chiqindisiz texnologiya deganda dastlabki xom-ashyoni kompleks qayta ishlovchi, texnogen chiqindilarning asosiy qismini iqtisodiy jixatdan qayta ishlashga tiklovchi, atrofdagi tabiiy muhitga ekologik ziyon



yetkazmaydigan ishlab chiqarish jarayonlari tushuniladi. Bu jarayonlar chiqindisiz va kam chiqindili texnologiya o'rtasida chiqindilarning katta qismini faqat foydalanishga tiklab qolmasdan, balki moddalarning bunday sanoatda aylanishini tashkil qilishni talab qiladi.

1982 yilda akademik M.I. Agoshkov tomonidan georesurslar tasnifi tavsiya etildi, qaysiki bunda tabiiy mineral hosilalar bilan bir qatorda texnogenli mineral resurslar, er osti boyliklari issiqligi va texnogen bo'shliqlar tushunchalari kiritildi [7; b.26]. 80-yillarda RFA er osti boyliklarini kompleks o'zlashtirish muammolari institutining va akademik K.N.Trubetskiy rahbarligi ostidagi Qozog'istonning Kunayev nomli Konchilik ishi instituti bilan birgalikdagi ishlarida texnogen chiqindilarni o'zlashtirish imkoniyatlarini ta'minlovchi, berilgan geotexnologik o'lchamli texnogen chiqindilarni maqsadga muvofiq qayta ishlash texnologiyalarini o'z ichiga olgan, shuningdek texnogen chiqindilarning umumiy konsepsiyasi shakllantirildi va qayta ishlash tavsiya etildi [8; b.18-23]. Bu ishlar Qirg'iziston Respublikasi FA olimlari professor G.V. Sekisov va A.A. Taskayev tomonidan davom ettirildi va ular rahbarligida yangi ishlab chiqarish toifasi tabiiy -texnogen va texnogenli mineral chiqindilarni o'z ichiga olgan mineral obyektlarni kiritish lozimligi asoslandi [9; b.40-56].

Texnogen chiqindilarga yagona ilmiy yondashishni shakllantirish davomida ishda [10; b.6-9] texnogen mineral resurslarni kompleks o'zlashtirish tizimi tavsiya etildi. Qidirib topishdan tortib tayyor mahsulot olishgacha bo'lgan ishlarning barcha turlarini qamrab olgan texnogen mineral resurslarni kompleks o'zlashtirishning murakkab tizimi o'zaro bog'liq bo'lgan kichik tizimlarga bo'lingan va har bir kichik tizimda asosiy vazifalar majmui belgilangan, ularning hal qilinishi butun tizimning samarali faoliyat yuritishiga yordam berishi lozim.

Bir tomondan, texnogen mineral resurslarni kompleks o'zlashtirish muammosining murakkab tizimli xususiyatiga bog'liq holda, ikkinchi tomondan, mamlakatdagi joriy geopolitik, iqtisodiy vaziyat va ilmiy muassasalar o'rtasidagi ijodiy aloqalar kuchsizlanishi bois, 90-yillardan boshlab, bir nechta alohida

sohalarga – konchilik huquqqi, geologiya, texnologiya, ekologiya, iqtisod sohalarga “bo‘lindi” va turli yo‘nalishlar bo‘yicha tarqoq va tizimsiz hal qilinadigan bo‘ldi [11; b.12-16].

MDH Mamlakatlarining olimlari: M.I. Agoshkov, A.YE. Fersman, N.V. Melnikov, V.V. Rjevskiy, K.I. Satpayev, K.N.Trubetskiy, D.R. Kaplunov, N.N. Chaplugin, Y.P. Galchenko, V.I. Gerasimenko, M.N. Denisov, A.N. Dulin, YE.A. Jovtis, A.I. Imangaliyev, A.B. Makarov, YE.I. Panfilov, A.M. Sirazutdinov, Y.G. Starsev, Z.A. Terpogosov, V.A. Chanturiya, B.N. Laskorin, L.A. Barskiy, P.V. Berezovskiy, A.V. Ivanov, O.S. Krasnov, L.A. Kryuchkov, F.D. Larichkin, B.K. Mixaylov, N.V. Pashkevich, S.G. Seleznev, V.V.Chaynikov va boshqalarning ishlari mineral xom-ashyodan kompleks foydalanishni va tabiatdan va yer osti boyliklaridan kompleks foydalanish muammosining tarkibiy qismi sifatida kon sanoati texnogen chiqindilari ko‘rinishidagi, texnogen chiqindilarni kelib chiqishi va resurslarni o‘zlashtirish lozimligini nazariy asoslash masalalariga bag‘ishlandi.

Texnogen chiqindilarni geologo-texnologik o‘rganishga va baholashga ilmiy-uslubiy yondashish V.N. Umans ishlarida rivojlantirildi [12; b.36-42]. U tomonidan texnogen chiqindilarni o‘rganish va baholash bo‘yicha uslubiy tavsiyalar ishlab chiqilgan [12; b.36-42, 13; b.283-288].

Texnogenchiqindilar tarkibda oltin shakllanishi sharoitlari V.A. Makarov tomonidan sinchiklab o‘rganilgan va texnogenli oltin tarkibli xom-ashyo tizimi ishlab chiqilgan, antropogen va tabiiy omillar uning shakllanishi asosi hisoblanadi [14; b.296].

Barcha tasniflar tuzilishning umumiy qoidalari bilan – sanoatda ishlab chiqarishining muhim sohalarida, birlamchi xom-ashyoni qayta ishlashning asosiy texnologik jarayonlariga tegishli, shakllanish vaqtida genezis bo‘yicha tavsiflanadi [15; b.236]. Rossiyaning Ural, Janubiy Sibir, Sverdlovsk, Murmansk viloyatlari va Qozog‘iston Respublikasi texnogen chiqindilari tasniflari ko‘pgina haqiqiy namuna bilan isbotlangan asosiy yirik kon sanoati uzellari, deb tan olingan [16; b.206, 17; b.204, 18;b.208, 19;b.104].

Amaliy maqsadlar texnogen chiqindilar tarkibidagi mineral hosilalarning sof



texnologik tasniflari mavjudligidadir [20; b.328], V.A. Perepelitsin.

Ural texnogen mineral konlarining asosiy turlari, ular shakllanishi va joylashuv sharoitlari, tadqiqot usullari va texnologiyalari, modda tarkibining o'ziga xosligi, texnogen xom-ashyodan foydalanishning asosiy yo'nalishlari va texnogen mineral konlarning ekologik roli sinchiklab o'rganilgan bo'lib A.B. Makarov, A.G. Talalay, B.B. Zobnin ishlarida o'z aksini topgan [21; b.41, 22; b.61-68, 23; b.20-36, 24; b.206]. Mualliflar tomonidan hudud texnogen mineral obyektlarining o'rganilganligi bir xilda emas va ko'p holatlarda past darajada, katta qismida haligacha hech qanday geologiya qidiruv ishlari olib borilmaganligi ko'rsatib o'tilgan.

Konchilik sanoati texnogen chiqindilarining qora, rangli, nodir metallari ayrim qimmatbaho minerallar yoki komponentlar, rudasiz tashkil etuvchilar va sho'lar bo'yicha to'plangan texnogen mineral hosilalarning resursli imkoniyati baholanadi. Qimmatbaho metallar va minerallarning chiqindilar bilan birga yo'qotiladigan miqdorlari haqida tushuncha beradi hamda texnogen chiqindilarning qayta ishlashga jalb etish imkoniyatlari haqida xulosa qilish imkonini beradi.

Konchilik sanoati texnogen chiqindilarini qayta ishlash muammolarini hal qilishda dastlabki zamonaviy ilmiy izlanishlar akademik V.A. Chanturiyaning ilmiy ishlarida asoslangan. Bu yer osti boyliklari imkoniyatlarini saqlab turish uchun konlarni o'zlashtirish texnogen chiqindilardan keyinchalik foydalanish maqsadida ular holati o'zgarishini yangi resurslar sifatida ko'rib chiqishdan iboratdir [25; b.2-9]. Akademik V.A. Chanturiyaning ilmiy ishlarida texnogen chiqindilarni qayta ishlash bir necha marta ko'rsatib o'tildiki, texnogen xom-ashyo odatdagi texnologiyalar yordamida samarali qayta ishlanmaydi, chunki unda mineral fazalarga bo'lish mumkin bo'lmagan mineral agregatlar mavjud, shunga ko'ra konlardan foydalanishda va namunaning uzoq saqlanishida oksidlash, tanlab eritmaga o'tkazish, qayta cho'ktirish jarayonlarida tashkil etuvchi komponentlarning fizikaviy va fiziko-kimyoviy xossalari o'zgaruvchanligi oqibatida boyitish imkoni bo'lmaydi. Shu sababli texnogen chiqindilarning



oksidlangan kam qiymat xom-ashyosini qayta ishlashga jalb etish bo'yicha ilmiy va texnologik tadqiqotlar, asosan, turli energetik ta'sirlar yordamida "murakkab" namunani tayyorlashni o'z ichiga olgan boyitish-gidrometallurgik usullar, boyitish tanlab eritmaga o'tkazish, sorbsiyalash jarayonlari aralashmasidan foydalanish bilan yangi noan'anaviy texnologiyalar yaratish bilan bog'liqdir [26; b.235-242, 27; b.30, 25; b.2-9, 28; b.91-96].

Bugungi kunda texnogen mineral xom-ashyoni qayta ishlashning ayrim ilmiy va amaliy natijalari olindi vamis-ruxli va nodir metall rudalarni boyitish texnogen chiqindilarini qayta ishlashning aralash boyitishli gidrometallurgik texnologiyasining (V.A. Bocharov MISiS; V.YE. Vigdergauz – IPKON RAN; V.D. Makarov – IXTREMS KNS RAN); mayda sochilgan mineral xom-ashyoni qayta ishlash imkonini beruvchi, oksidlashning ilmiy asoslari ishlab chiqildi hamda ularni flotatsiya va gravitatsiya usullari bilan ajratib olishning maqbul texnologik ko'rsatkichlari bilan asoslandi (D.V. Makarov – KNS RAN) [26; b.238-242].

O'zbekiston Qizilqum mintaqasining balansdan tashqari va oksidlangan rudalar konlari uchun mineral xom-ashyodan, oqilona foydalanish asosida oltinni uyumda tanlab eritmaga o'tkazishning moslashtirilgan texnologiyalari ilmiy-texnikaviy asoslari V.A.Tolstov tomonidan ishlab chiqilgan [29; b.314]. B.S. Luzin tomonidan [30; b.43] rudalarni flotatsiyalash chiqindilaridan oltinni elektrosorbsiyali tanlab eritmaga o'tkazishning va murakkab tarkibli sulfidli xom-ashyodan oltinni elektrokimyoviy sianidsiz tanlab eritmaga o'tkazishning umuman yangi texnologiyalari nazariy asoslari ishlab chiqildi.

### **§1.2.Texnogen chiqindilarni qayta ishlash bo'yicha texnologik jarayonlarni rivojlantirishning yangi usullari va istiqbollari**

Konlardagi ruda sanoatining quyidagi texnogen chiqindilari O'zbekistonda metallurgiyasini rivojlantirish uchun istiqbolli xom-ashyo bo'lib xizmat qilishi mumkin yani, joylangan balansdan tashqari rudalar, qoplama jinslar, minerallangan massalar, ruda tayyorlash va gidrometallurgiya jarayonining oraliq chiqindilari, flotatsiya va sorbsiya jarayonining ag'darma chiqindilari, suyuq sianid tarkibli

chiqindilar kiradi.

Hozirgi vaqtda "Olmaliq kon - metallurgiya kombinati" AJdagi, Navoiy kon-metallurgiya kombinatidagi ag'darmalarida va chiqindi omborlarida to'plangan rangli metallar zaxiralari qimmatbaho rangli va nodir metallar olishning qo'shimcha manbasi bo'lib xizmat qiladi.

Hozirda "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ ning ag'darmalarida mis rudalarini ko'p yillik qayta ishlash natijasida quyidagilar to'planib qolgan ya'ni:

rudani qazib olish stvollarida 140 mln. m<sup>3</sup> dan ortiq balansdan tashqari rudalar;

misning 0,17 % miqdorili 1,2 mlrd tonnadan ortiq miqdorda flotatsiyaning ag'darma chiqindilari, ularda 1750 ming tonnadan ortiq mis mavjud;

misning 1,4% konsentratsiyasili 533 ming tonna miqdorda rux zavodining misli klinkeri, ularda 7,45 ming tonna mis mavjud.

Oltin qazib olish bo'yicha kelgusi davrlarda quyidagilar Navoiy kon-metallurgiya kombinatining xom-ashyo bazasi bo'lib xizmat qilishi mumkin:

Muruntov, Ko'kpatas, Daugustov, Marjonbuloq, Zarmitan, Ajibugut konlarining minerallangan massa omborlari, bularda oltinning 0,22-0,35g/t miqdorili 2,12 mlrd tonna texnogen xom-ashyo to'plangan;

oltinning 0,8g/t ga yaqin miqdorili 10 mln tonnadan ortiq MZIFdagi rudalami gidrometallurgik qayta ishlash chiqindilari;

SKVZ oltinni to'plab tanlab eritmaga o'tkazish sexi chiqindilari, oltinning 0,6 g/t konsentratsiyasili 157 mln. t miqdorda;

0,2 g/t ga yaqin oltin mavjud 768, 2 mln. tonna miqdorli 2-GMZ va 3-GMZ sorbsiyali tanlab eritmaga o'tkazish jarayonining ag'darma chiqindilari.

Turli usullar bilan chiqindilarning boyituvchanligi bo'yicha laboratoriya miqyosida mis boyitish fabrikasi (MBF) chiqindilarini sinovdan o'tkazish olib borildi:

cho'ktirish mashinalari, vintli separator, konsentratsion stoldan foydalanish bilan gravitatsiyali usul;

sianli natriy muhitida bevosita sianlashdan foydalanish bilan gidrometallurgik usul;

flotatsiyali usul;

Texnogen chiqindilarni flotatsiya usul bilagn boyitishda foydali qazilma chiqindilaridan yuqori darajada ajratib olishga erishildi.

TEO natijasida shu narsa aniqlandiki, bunday qayta ishlash iqtisodiy jihatdan foydasiz hisoblanadi [31; b.28-33].

Ag'darma klinkerini qayta ishlashning odatdagi texnologiyalari quyidagilardan iborat:

boshqa mis tarkibli xom-ashyo bilan birgalikda shaxtada eritish;

gidrometallurgik texnologiya;

keyingi magnitli separatsiyalash bilan cho'ktirishni qo'llash.

Yuqorida sanab o'tilgan texnologiyalar zamonaviy ekologik talablarga javob bermaydi va rux ishlab chiqarishning ag'darma klinkerini qayta ishlashning yetarlicha iqtisodiy samaradorligiga ega emas.

Murutov konining balansdan tashqari rudalari hozirgi vaqtda to'planib qolgan tanlab eritmaga o'tkazish usuli bilan qayta ishlanmoqda.

Ikkilamchi xom-ashyo Marjonbuloq oltin qazib olish uchastkasining ikkilamchi xom-ashyosidan oltin ajratib olishning bir qancha usullari tadqiq qilingan:

magnitli separatsiya usuli;

flotatsiya usuli;

markazdan qochirmali konsentratsiya usuli.

Sanab o'tilgan usullardan birontasi ham oltinning maqbul darajada ajratib olinishini ta'minlamadi. Shuning uchun texnogenli xom-ashyoning ushbu turidan oltinni oxirigacha ajratib olish masalasi dolzarbligicha qolmoqda.

Ko'kpatas konining balansdan tashqari sulfidli rudalari, balansli sulfidli rudalari 3-GMZda biotanlab eritmaga o'tkazish texnologiyasi bo'yicha qayta ishlanmoqda.

"Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ da ishlov beriladigan deyarli



barcha rudalar o'z vaqtida qadimgi kon lahimlaridan qazib ochilgan. Hududning xom-ashyo bazasini faqat qazib olinadigan konlar zaxiralari emas, balki noan'anaviy resurslar ham tavsiflanadi:

ruda konlarining ishlab chiqarish ag'darmalari;

boyitishning ag'darma chiqindilari;

metallurgik ishlab chiqarish chiqindilari.

Balansli va balansdan tashqari rudalarga bo'linadigan qoplama jinslar maxsus uchastkalarga – ag'darmalarga joylanadi, shuning uchun bu jinslar ag'darma jinslari deyiladi. Karyerda rudalarni qazib olish jarayonida bir necha o'n yilliklar davomida katta miqdordagi ag'darmalar hosil bo'lgan, ularda qimmatbaho komponentlari har xil turdagi va har xil miqdordagi qoplama jinslarning millionlab tonnalari joylangan.

“Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJ ga qarashli texnogen chiqindilari tavsifi ilovadagi (I.1.1-jadvalda) berilgan [31; b.30-33].

I.1.1-jadval ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, “Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJ bo'yicha mis-molibden va qo'rg'oshin-rux rudalari ag'darmalari mineral resurslar turlaridan biri hisoblanadi va texnogen chiqindilar sifatida tasniflanadi.

“Yoshlik” konining topilishi va uni o'rganish tarixi 1927 dan 1962 gacha yillar davrini qamrab oladi. 1983 yilda kon zaxiralari qat'iy tasdiqlangan. Rudalarda asosiy va yo'ldosh komponentlarning past miqdori bois, bugungi kunda Qalmoqqimining balansdan tashqari rudalarini qayta ishlash maqsadga muvofiqdir. “Yoshlik” koni zaxiralarini qazib olish Qalmoqqir konlarining qazib olinadigan quvvatini to'ldirish uchun zaxira sifatida ko'rib chiqilishi mumkin, bu 2023 yil boshlanishiga mo'ljallangan. Geologik tadqiqotlar natijasida Qalmoqqir konining to'liq o'xshashi sanaladi va uning chuqur qatlamlardagi tabiiy davomiyligi hisoblanadi. Asosiy va yo'ldosh komponentlar miqdori Qalmoqqir koni zaxirasidan taxminan 30% pastdir. Ruda qazib olish bo'yicha karyerning loyihaviy quvvati yiliga 630 mln.tonna, bu karyerning 120 yil davomida mavjudlik

muddatini ta'minlaydi.

Og'ir rangli metallarning ko'pgina rudalari nisbatan kam qiymat polimetall jinslardan iborat. Agar ruda polimetall hisoblansa va bir nechta metallarning yetarlicha miqdori mavjud bo'lsa, bo'sh jinslarni ajratish bilan bir qatorda har bir metallni mustaqil metallurgik qayta ishlash uchun yaroqli bo'lgan alohida mahsulotga ajratish lozim bo'ladi, bu saralangan boyitish usuli deyiladi.

Mis boyitish fabrikasining (MBF) 1-sonli chiqindi omborida yuz metrli past zonada foydali komponentlarning o'rtacha miqdorili ag'darma chiqindilarining 500 mln. t.ga yaqini to'plangan: mis – 0,18-0,20%, molibden – 0,0029-0,0033%, oltin – 0,304 g/t, kumush–1,0-1,8 g/t. Ag'darma chiqindilar mayda donadorligi – past tannarxli mahsulot olish bilan ulami qayta ishlash texnologiyasini ancha osonlashtiruvchi omil. 2x4 km o'lchamli mis boyitish fabrikasining (MBF) 1-sonli chiqindi ombori perimetri bo'yicha 98 ta piketlarga va 20 kesimlarga bo'lingan, piketlar orasidagi masofalar– 100 m, kesimlar o'rtasidagi masofalar – 500 m. Chiqindi ombori 1961-yildan buyon to'ldirilib kelinmoqda va hozirgi vaqtda unga joriy chiqindilarning taxminan 20% yuboriladi.

Yon sirtidagi miqdorning turli variantlari uchun yirik donador, qumli fraksiya ikkilamchi xom-ashyo zaxiralarining taqsimlanishi (1.2-jadval) shuni ko'rsatadiki, mis, asosan, yirik fraksiyada (+ 0,2 mm) to'planadi. O'rtacha fraksiyada (-0,2 +0,074) uning miqdori etarli darajada meyoraga ega.

Mayda fraksiyada (-0,074mm) u past darajada va faqat mayda fraksiyaning 25-30% dan ortiq miqdorida misning miqdori oshadi.

1.2-jadval

**Ikkilamchi xom-ashyo zaxiralarini hisoblash**

| Misning yon sirtidagi miqdori | Ruda zaxiralar, ming t | Mis,% ming.t  | Molibden,% ming. t | Oltinugurt, % ming. t | Oltin, g/t, kg | Kumush, g/t, t |
|-------------------------------|------------------------|---------------|--------------------|-----------------------|----------------|----------------|
| 0,2%                          | 25078                  | 0,22<br>55,17 | 0,004<br>0,98      | 1,3<br>333            | 0,3<br>7524    | 1,3<br>33      |
| 0,15%                         | 83485                  | 0,19<br>158,5 | 0,003<br>2,88      | 1,5<br>1219           | 0,3<br>25054   | 1,3<br>110     |

|       |        |             |               |             |              |            |
|-------|--------|-------------|---------------|-------------|--------------|------------|
| 0,10% | 164377 | 0,17<br>283 | 0,003<br>5,26 | 1,5<br>2380 | 0,3<br>49313 | 1,3<br>218 |
|-------|--------|-------------|---------------|-------------|--------------|------------|

Foydali komponentlarni oxirigacha ajratib olishda qumli fraksiya rudalaridan foydalanishning imkoniyatlarini va maqsadga muvofiqligi aniqlash uchun 1-,2-,3-sonli chiqindi omborlaridan 3 ta namunali laboratoriya tajribalari o'tkazildi ilovadagi (I.1.3-jadval) berilgan. Boyitishning maqbul tartibi belgilangan. Olingan natijalar 1.4-jadvalda berilgan.

Tanlab eritmaga o'tkazish usuli bilan chiqindi ombori ikkilamchi rudalaridan olingan konsentratlarni tajribada sinab ko'rish o'tkazildi. Misning – 35 –70%, oltinning 400 –800g/t, kumushning 400-1600 g/t miqdorili gidrometallurgik konsentratlar (kekklar) olindi.

Bunda ikkilamchi rudalardan foydali komponentlarni o'rtacha sidirg'ali ajratib olishda mis 52,5%; oltin 48,7%, kumush – 25,0% tashkil etdi. Olingan texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar samarasi kam hisoblanadi va umuman yangi texnologik yechimlarni ishlab chiqish talab etiladi [31;b.28-30].

1.4-jadval

#### **Ikkilamchi rudalarni boyitiluvchanlikka tadqiq qilish natijalari**

| Namuna<br>raqami | Chiqishi,<br>% | Konsentratga ajratib olish, % |       |       | Foydali qazilmalar miqdori |         |        |
|------------------|----------------|-------------------------------|-------|-------|----------------------------|---------|--------|
|                  |                | Cu                            | Au    | S     | Cu, %                      | Au, g/t | S, g/t |
| 1                | 3,31           | 73,85                         | 50,67 | 38,13 | 3,30                       | 6,0     | 18,0   |
| 2                | 3,81           | 74,76                         | 54,30 | 35,70 | 2,99                       | 6,0     | 14,0   |
| 3                | 3,49           | 72,53                         | 63,98 | 49,39 | 2,92                       | 5,5     | 17,0   |

#### **§1.3.Texnogen chiqindilar tarkibidan mineral xom-ashyoni ajratishda texnologik jarayonlarni rivojlantirishning asosiy yo'nalishlarini tahlil qilish**

Mineral resurslardan foydalanish chiqindilarning sifat-miqdoriy xususiyatlariga va birinchi navbatda resurslarni saqlashga hamda konchilik sanoatining boshqa turlarini mineral xom-ashyo bilan ta'minlashga yo'naltirilgan yoki ko'p darajada tabiatga texnogen chiqindilarning salbiy ta'sirini kamaytirishga va foydalanishga tiklashda atrof-muhitni salbiy ta'sirini kamaytirishga yo'naltirilgan

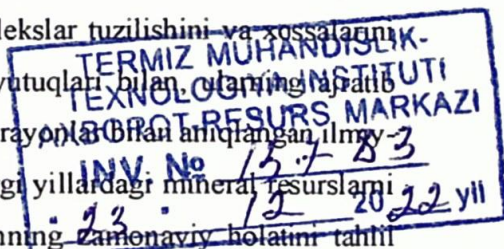


hal qilinadigan masalalarga bog'liq holda, ko'pgina yo'nalishlar bo'yicha amalga oshirilishi mumkin.

Ko'pgina boyitish korxonalarida rudasiz qurilish namunalari standartlari talablariga ularning fizikaviy-mexanik xususiyatlari mos kelganligi sharoitida ochilgan, qoplama jinslardan, quruq magnitli separatsiya va radiometrik separatsiya chiqindilaridan qurilish namunalari ishlab chiqarish tashkil etilgan. Past xarajatlar va kam qiymat balansdan tashqari, nokonditsion rudalarning, rudali minerallanishdan iborat bo'lgan qoplama jinslar ag'darmalarining katta hajmlari oltin va rangli metallarni qazib olish imkoniyati, jahon amaliyotidava [25; b.8-9, 26; b.240, 27; b.30, 28; b.94-95, 29; b.314], mamlakatimiz amaliyotida [30; b.43, 38; b.268, 39; b.56-60] ko'proq oltinni ag'darmali, uyumli, bakterial tanlab eritmaga o'tkazishning keng joriy etilishiga olib keldi.

Oxirgi o'n yillik tadqiqotlarda [39; b.58, 40; b.10-13, 41; b.223-224, 42; b.70-75] shu narsa aniq isbotlandiki, texnogen xom-ashyo ajratib olishda doim mineralogik va texnologik murakkab obyekt hisoblanadi va uni texnologik jihatdan ishonchli baholash bosqichida hamda ekologik yo'naltirilgan resurslarni saqllovchi qayta ishlashga jalb etish bosqichida o'ziga xos yondashishni, yangi texnologik echimlar va usullarni izlab topishni talab qiladi. Amaldagi an'anaviy texnologiyalar bo'yicha qayta ishlash ko'p hollarda past ko'rsatkichlar bilan, past darajada foyda olish bilan va chiqindilarning qaytadan hosil bo'lishi bilan tavsiflanadi [43; b.43-49].

Qiyin boyitiladigan tabiiy va texnogen mineral xom-ashyoni qayta ishlashning amaldagi usullarini, texnologiyalarini, texnologik sxemalarini takomillashtirish va yangi texnologik yechimlarni, samarali usullarini va murakkab modda tarkibili xom-ashyoni qayta ishlash vositalarini takomillashtirish uzluksiz sodir bo'ladi. Hozirgi vaqtga kelib, mineral komplekslar tuzilishini va xossalarni o'rganish sohasidagi zamonaviy fan va texnika yutuqlari bilan, ularning qayta olinishini nazorat qiluvchi asosiy qonuniyatlar va jarayonlar bilan amiqdangan ilmiy-uslubiy, texnologik va texnik asos yaratilgan. Oxirgi yillardagi mineral resurslarni o'rganish va qayta ishlash usullarini rivojlantirishning zamonaviy holatini tahlil



qilish, ilmiy tadqiqotlar va ishlanmalar, amaldagi kon-metallurgiya kombinatlari tomonidan qayta ishlash amaliyoti asosida murakkab, qiyin boyitiladigan tabiiy va texnogenli mineral xom-ashyoni qayta ishlash texnologiyalarini rivojlantirishning asosiy yo'nalishlari tizimlashtirildi [44; b.52-60, 45; b.93-96, 40; b.11-12, 41; b.224, 42; b.73-74, 46; b.576, 47; b.79-84, 48; b.43-49, 28; b.96, 49; b.3-5, 50; b.193-197].

Nodir, rangli va noyob metallar mavjud bo'lgan texnogen chiqindilar uchun turli gravitatsiyali apparatlardan foydalanish bilan keng miqyosli gravitatsiyali sxemalar hamda aralash gravitatsiyali – magnitli usullar, gravitatsiyali-flotatsiyali, gravitatsiyali-gidro va biogidro metallurgik sxemalar ishlab chiqilgan. Texnogen chiqindi moddalarining o'ziga xosligiga bog'liq bo'lgan oltinning muqarrar yo'qotilishlari oltinning chiqindilardagi 10 g/t dan ortiq dastlabki miqdorida 10÷11% dan oshmaydi va chiqindilarda oltinning 5 g/t dan kam dastlabki miqdorida 40% dan kam bo'ladi [46;b.576]. Texnogen chiqindi xom-ashyoning juda qiyin boyitiladigan va eng muhim elementlari miqdori bo'yicha juda kam qiymat holatida, Djidinsk KBK boyitish korxonasi texnogen chiqindilari xuddi shunday sanaladi (WO<sub>3</sub>–0,08%, Cu –0,02%, Pb- 0,04%, Zn –0,06%, Au-0,18 g/t), gravitatsiyali sxema bo'yicha faqat keyinchalik gidrometallurgiya uchun yaroqli bo'lgan oltin,volfram, qo'rg'oshinli mahsulot olish mumkindir [46; b.576]. Keng tarqalgan gravitatsiyali sxema bo'yicha (asosiy sikl chiqindilarni oxirigacha yanchmasdan vintli separatorlarda, konsentratsion stolda og'ir fraksiyani oxirigacha yetkazish) barcha qimmatbaho komponentlarni ajratib olish jami 50% tashkil etadi, shuning uchun ushbu texnogen chiqindilarni qayta ishlashning maqsadga muvofiqligi, avvalo, iqtisodiy va ekologik jihatlar bilan belgilanadi.

Flotatsiya usulida boyitish fabrikalarining texnogen chiqindilaridan oltinni va rangli metallarni ajratib olish uchun yetarlicha ko'pgina ishlanmalar tavsiya etilgan [51;b.387]. Bo'riboyev boyitish korxonasining avvalgi chiqindilarini qayta ishlash uchun gidrotsiklon quyilmasini flotatsionlash bilan hamda chiqindilarni yanchishni va flotatsionlashning ko'pikli mahsulotini keyingi misli flotatsiyalashni o'z ichiga olgan sxema tavsiya etilgan. 62,8 % mis, Au– 40 %, Ag– 45 % va sulfidli konsentrat



ajratib olishda misning 13 % miqdori misli konsentrat olish bilan chiqindilarni qayta ishlashning umumiy imkoniyati ko'rsatilgan, unda 56,4 % Au va 51,8 % Ag ajratib olinadi. Oxirigacha yanchilgandan so'ng avvalgi chiqindilarning qumli fraksiyasida flotatsiyali texnologiyalarni amalga oshirish istiqbolli yo'nalish hisoblanadi.

Oltin ajratib olish maqsadida mis va mis-rux fabrikalari chiqindilarini bevosita sianlashning murakkabligi sianidlar bilan aktiv aloqada bo'ladigan misning, minerallarning mavjud miqdoriga bog'liqdir.

Sianidli texnologiyalarni rivojlantirishning boshqa yo'nalishi oldindan biotanlab eritmaga o'tkazishni qo'llash hisoblanadi, bu 99,8 % gacha mis ajratib olish imkonini beradi. Chiqindilardan oltin ajratib olish 77 % yetadi.

Elektrokimyoviy sulfidli rudalar chiqindilaridan cho'ktirish texnologiyasi bo'yicha birin-ketin mis va ruxni, sorbsiyali texnologiya bo'yicha oltin va kumushni ajratib olish imkonini beradi [52; b.276-280].

Uchalin fabrikasi flotatsiyasining to'planib qolgan chiqindilari uchun xlor ammoniyli reagentlar bilan ikki bosqichli termik ochishning aralash texnologiyasi va tanlab eritmaga o'tkazishning mahsuldor eritmalaridan olinadigan metall mahsulotlarga oltinni, kumushni va yo'ldosh komponentlarni gidrokimyoviy ajratib olish ishlab chiqilgan [53; b.159, 54; b.305-316]. Ishlab chiqilgan texnologiya kam chiqindili va resurs ishlab chiqaruvchi hisoblanadi, flotatsiyaning texnogen chiqindilaridan (1,2 Au g/t, 19,9 g/t Ag, 0,09 %Su va 26,8 % Fe) metall mahsulotlariga 73 % dan ortiq Au, 71% Ag, 56% Cu va 87 % Fe ajratib olish imkonini beradi [53; b.159].

Batagay chiqindi ombori, asosan, qimmatbaho – Sn, Li, Rb, Cs, Nb, Ta komponentlardan iboratdir [54; b.305-316]. Qalay, tantal va niobiyning eng ko'p miqdori <0,05 mm yiriklik sinfida, rubidiy, litiy va sezii esa -0,5 +0,2 mm sinfida bo'ladi.

Xom-ashyoni qayta ishlash bir qator o'zaro bog'liq bo'lgan alohida texnologik jarayonlardan iborat. Alohida jarayonlar (tizimlar) nazariyasi fizikaviy kimyo va metallurgik jarayonlar nazariyasida o'rganiladi. Biroq, alohida



jarayonlardan zamonaviy korxonalarning texnologik sxemalari asosini tashkil etuvchi murakkab birikmalarga o'tishda empirik xususiyatli tartibsiz ko'plab ma'lumotlarga to'qnash kelishga to'g'ri keladi.

#### **§1.4.Kon-metallurgiya sanoatidagi texnogen chiqindilarini qayta ishlash texnologiyalarining hozirgi holati**

Kimyoviy texnologiyaning ilmiy asoslari bo'yicha qator ishlanmalar mavjuddir, ulardan metallurgik jarayonlarni tavsiflash uchun foydalanish mumkin. Kimyoviy ishlab chiqarishni loyihalashtirishning asosiy elementi sifatida kimyoviy-texnologik tizimlarning (KTT) matematik modellari yaratilgan. Moddiy-energetik balanslarni hisoblash va erkin KTTdarajalarini aniqlash usullari, matematik modellarni va maqbullashtirish qoidalarini yaratish usullari berilgan. [31; b.15-17].

XXI asr yuqori texnologiyalar asri hisoblanadi. Kelgusidagi ilmiy-texnik taraqqiyot, sifat bo'yicha va sanoat ishlab chiqarishining yuqori sur'atlarini ta'minlash bo'yicha dunyo darajasiga chiqish tabiiy resurslardan jadal foydalanishga majbur qiladi, bulardan mineral xom-ashyo ulushiga 70% dan ortig'i to'g'ri keladi.

Oxirgi 25 yilda yer qa'ridan o'tgan 100 yilda qancha qazib olingan bo'lsa, qariyb shuncha mineral xom-ashyo qazib olindi. Mineral xom-ashyoda foydali komponentlarning umumiy miqdori kamayib ketganligiga bog'liq holda, sanoat ishlab chiqarishining erishilgan darajasini saqlab qolish qayta ishlanadigan xom-ashyoning katta hajmini talab qiladi. Yuzaga kelgan vaziyatda mineral xom-ashyo qazib olishning tabiiy hajmini ikki hissaga oshirish har 30 yilda, qazib olinadigan yonilg'iniki esa har 15 yilda sodir bo'ladi.

Boshqa davlatlardan farqli ravishda, O'zbekiston iqtisodiyoti deyarli to'liq o'zining xususiy xom-ashyo bazasida rivojlanadi va boshqa davlatlardan mineral xom-ashyo keltirilishiga bog'liq emas.

Shundan kelib chiqib, geologiya qidiruv ishlarini rivojlantirish yo'li bilan mineral xom-ashyo zaxiralarini doimiy oshirib borish masalasi bilan bir qatorda, foydali qazilma konlaridan va qazib olingan mineral xom-ashyodan kompleks va

mumkin qadar to'liq foydalanish sanoatni yoqilg'i, kimyoviy xom-ashyo, qora, rangli va yengil metallar bilan ta'minlash muammosini hal qilishning asosiy yechimlaridan biri hisoblanadi [31; b.15-17].

O'zbekiston Respublikasining bir qator qonunlari, jumladan, "Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida"gi, "Yer osti boyliklari to'g'risida"gi, "Chiqindilar to'g'risida"gi va boshqa Qonunlar foydali qazilma konlarini o'zlashtirishda, tabiiy boyliklarni kompleks o'zlashtirishda va ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlashda ekologik toza texnologiyalarni rivojlantirish yo'nalishining ishonchli huquqiy asosini ta'minlab beradi. Ushbu qonunchilik hujjatlarida bayon etilishicha, rudali xom-ashyodan to'liq va kompleks foydalanish qora va rangli metallar ishlab chiqarish uchun resurslarni kengaytirishning hamda mahsulot birligiga xarajatlarni qisqartirishning muhim omili sanaladi, shuningdek sanoat chiqindilari bilan atrof-muhit ifloslanishining oldini olishga yordam beradi [31; b.5-6].

Tabiiy mineral resurslar ko'pligiga qaramasdan, qimmatbaho komponentlar miqdori qazib olinadigan birlamchi xom-ashyoga qaraganda ko'pincha yuqori darajada bo'ladigan kon-metallurgiya sohasi chiqindilarini qayta ishlashga jalb etishni hisobga olmasdan mamlakat sanoatini rivojlantirishning samarali bo'lishini oldindan aytib berish mumkin emas.

Hozirgi vaqtda "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ ag'darmalarida 1,2 mlrd.t dan ortiq flotatsiya chiqindilari to'planib qolgan. Ag'darma xo'jaligi ta'minotiga har yili ancha mablag' sarflanadi. Mis rudalarini qayta ishlashda chiqindilarning hosil bo'ladigan qimmatbaho komponentlari mavjudjuda katta hajmi ulardan oqilona foydalanish muammosining dolzarbligini belgilaydi.

Faqat bizning respublikamiz olimlari emas, balki ko'pgina boshqa davlatlar olimlari ham ko'p yillar davomida chiqindilarni, jumladan, boyitish fabrikasi chiqindilarini kompleks qayta ishlash tadqiqotlari bilan shug'ullanib kelishmoqda.

Texnogen chiqindilardagi mis va nodir metallar miqdori Olmaliq kon-metallurgiya kombinati AJning ancha yilgacha rudani qayta ishlashni jalb etmasdan ishlashini ta'minlashi mumkin. Ularda mavjud bo'lgan temir, kremniy, alyuminiy oksidlari shak-shubhasiz qiymatga egadir, ular qo'shimcha mahsulot olish uchun

bemalol qo'llanilishi mumkin [31; b.28-37].

Avval jarayon asosiga mehanat unumdorligini oshirish kirardi, hozirda esa resurslar mahsuldorligi oshirish ham kiradi. Resurslardan oqilona foydalanish va atrof-muhitni muhofaza qilishga quyidagi qarorlarni amalga oshirishda erishish mumkin:

siklda oqovalarni, otqinlarni, energetik resurslarni tutashtirish;

qattiq chiqindilarni foydalanishga tiklash;

chiqindisiz texnologiyalarni yaratishda eng muhim yo'nalishning asosiy ishlab chiqarish texnologiyalarini o'zgartirish. Bu quyidagi darajalarda amalga oshirilishi mumkin:

ishlab chiqarishni qayta qurish va texnik jihozlash;

muhandislik, iqtisodiy va ekologik taraqqiyotning yuqori darajasi bilan ajralib turadigan umuman yangi resurslarni saqlovchi ishlab chiqarishni yaratishdir yani, resurslarni tejash, umuman yangi sifatdagi mahsulotlar ishlab chiqarishdan iborat [31; b.28-37].

### **Birinchi bo'lim bo'yicha xulosalar**

1. Texnogen chiqindilarni geologo-texnologik o'rganishga va baholashga ilmiy-uslubiy yondashish va texnogen chiqindilarni o'rganish va baholash bo'yicha uslubiy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

2. Konchilik sanoati texnogen chiqindilar tarkibidan qora, rangli, nodir metallar, ayrim qimmatbaho minerallar yoki komponentlar, rudasiz tashkil etuvchilar va ular bo'yicha dunyodagi texnologik jarayonlar tahlili to'plangan va ularni bugungi imkoniyati baholangan.

3. Tadqiqotlar natijasida texnogen chiqindilar qayta ishlash mobaynida atrof-muhitga ta'sirini baholash bo'yicha nazariy, metodologik, ilmiy-tadqiqot ishlari rivojlanishidagi yangi usullar, istiqbollari tahlil etilgan.

4. Texnogen mineral xom-ashyolar shakllanishining fiziko-kimyoviy modellastirilishi, yuzadagi sharoitlarda ularning keyingi kimyoviy oksidlovchi nurashi, atrof-muhitda og'ir metallar tarqalishi oqimlarini shakllantirish hamda



texnogen chiqindilarning tabiatdagi atrof-muhitga ta'sirini baholashning ilmiy-uslubiy jihatlari masalalari ishlab chiqilgani tahlil etilgan.

5. Turli usullar bilan chiqindilarning boyituvchanligi bo'yicha laboratoriya miqyosida mis boyitish fabrikasi (MBF) chiqindilarini sinovdan o'tkazish olib borildi va tahlil qilindi.

6. Hozirgi vaqtga kelib, mineral komplekslar tuzilishini va xossalarini o'rganish sohasidagi zamonaviy fan va texnika yutuqlari bilan, ularning ajratib olinishini nazorat qiluvchi asosiy qonuniyatlar va jarayonlar bilan aniqlangan ilmiy-uslubiy, texnologik va texnik asos yaratilgan va asoslangan.

## II BO'LIM. TADQIQOT OBYEKTI VA USULLARI

### §2.1. Tadqiqot obyekti, predmeti

Tadqiqotning obyektlari sifatida "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ tog'larida balansdan tashqari oksidli, sulfidli va aralash ma'danlar 65,4 mln tn ortiq xajmda joylashgan bo'lib, ilmiy tadqiqotimiz 9 chiqindi uyumi va Chodak koniga qarashli chiqindi ombori bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borildi. Ilmiy ish bo'yicha bajarilgan tadqiqot natijalari bo'yicha shu narsa aniqlandiki, "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ uyumlarida va Chodak koniga qarashli texnogen chiqindilar tarkibidan mis, oltin va kumushni ajratib olishda va qayta ishlash texnologiyasini o'z ichiga olgan.

Shunga bog'liq holda, geologik – texnologik xaritalash namunalarini tadqiq qilish ko'rsatilgan texnologiyani qo'llagan holda olib borildi.

#### §2.1.1. Geologik – texnologik xaritalashning namunalari.

Geologik-texnologik xaritalashning (GTX) tadqiq qilingan namunalari qisqacha tavsif berishni joiz topdik. GTX namunalari modda tarkibining batafsil ta'rifi ushbu bo'limda berib o'tamiz.

Rossiyaning Toms ilmiy tadqiqot korxonasi asosan 5 ta chiqindi uyumi bo'yicha tadqiqotlarni olib borgan, jumladan № 32, № 9, № 10, № 8a, № 4A chiqindi uyumlari bo'yicha ilmiy tadqiq etilgan [1,2; b. 2-10]. "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJga qarashli oksidlangan rudalarining 1 ta tashkil etuvchi geologo – texnologik xaritalash bo'yicha ilmiy tadqiqod olib borildi. № 9 uyumining namunalar tavsifi 2.1-jadvalda berilgan.

2.1-jadval

#### № 9 chiqindi uyumidan olingan namuna tasnifi

| Uyum nomi | Ruda zaxiralari,<br>ming. t* | Uyumlardagi<br>oksidlangan<br>ma'danlarning<br>umumiy zaxira<br>ulushi | Namunaning<br>haqiqiy massasi,<br>kg |
|-----------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| № 9       | 3806,1                       | 5,9                                                                    | 100,0                                |

### **§2.1.2. Oksidlangan 9- uyumdagi ruda namunasining kimyoviy tarkibini o'rganish**

Oksidlangan 9 uyumdagi ruda namunalarining kimyoviy tarkibi ilovadagi 2.2-jadvalda berilgan.

“Olmalik kon-metallurgiya kombinati” AJ dagi oksidlangan ruda namunalarining kimyoviy tarkibi 81,51–85,0% ga litofilli komponentlarda ifodalangan. (I.2.2 jadval)

Har xil namunalarda uglerod miqdori 0,084 dan 0,295% gacha o'zgarib turadi yani uglerod ikki oksidining massa ulushi 0,30 dan 1,08% gachani tashkil etadi.

Namunalarda karbonatlarning nisbatan kam miqdori ma'danlarning kislotani o'rtacha iste'mol qilishidan darak beradi, bu misni sulfat kislotali tanlab eritmaga o'tkazish uchun maqul hisoblanadi.

Olmalik kon-metallurgiya kombinati AJ dagi oksidlangan ma'danlar namunalaridagi ma'dan hosil qiluvchi elementlar temir va oltingugurt bilan ifodalangan. Temir miqdori 4,0-7,10% darajada bo'ladi.

Oksidlangan shakldagi temir ko'pdir. Oltingugurtning massa ulushi 0,20-2,2% tashkil etadi. Oksidlangan ma'danlarda asosiy qimmatbaho komponentlar mis va oltin hisoblanadi.

Namunalarda mis miqdori 0,120-0,7% chegaralarda bo'ladi. 9 - uyum namunalarida Cu deyarli to'liq oksidlangan shaklda bo'ladi, 92,0-95,0% tashkil etadi. Ayrim namunalarda sulfidli va oksidlangan Cu nisbatan teng o'zaro nisbatda bo'ladi. Barcha namunalarda oksidlangan Cu erkin shaklda ko'proq bo'ladi. Sulfidli Cu ko'pgina namunalarda nisbatan teng o'zaro nisbatda ham birlamchi sulfidlarda hamda ikkilamchi sulfidlarda uchraydi.

Oksidlangan 9- uyum namunalarida oltin miqdori mos ravishda 1,65 va 1,4 g/t tashkil etadi. Qolgan namunalarda oltin miqdori 0,38 dan 0,49 g/t gacha kumush esa o'rtacha 1,5 g/t o'zgarib turadi.

Geologik-texnologik xaritalash namunalarining quyidagi mineralli tarkibi 2.3-jadvalda berilgan.

Olmalik kon-metallurgiya kombinati AJ dagi oksidlangan ma'danlarining



namunalari 93,1-95,6% jins hosil qiluvchi minerallardan ifodalangan. Slyudali minerallarning (muskovit, seritsit, xlorit) yuqori ulushi mavjudligi rudani qayta ishlashda qiyinchilik tug'dirishi mumkin, chunki bu minerallarda shlamlanishga moyillik mavjud.

Ma'danlarda 0,65-1,8% miqdordagi karbonatlar va temir gidroksidlari (2,0-5,0%) misni uyumda tanlab eritmaga o'tkazish jarayonida sulfat kislota bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi.

Xlorit va kaolinit sulfat kislota bilan qisman o'zaro ta'sirda bo'lishi mumkin. Ushbu minerallarning erishi temir, magniy, alyuminiy, kremniy kabi metallar-aralashmalarning eritmaga o'tishi bilan birga kechadi.

### 2.3-jadval

#### Oksidlangan ma'dan namunalarining mineral tarkibi

| Mineral                                          | Namunadagi massa ulushi, % |
|--------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                  | № 9-uyum namunasi          |
| <b>Jinslar hosil qiluvchi minerallar</b>         |                            |
| Kvars                                            | 52,5                       |
| Dala shpatlari                                   | 19,4                       |
| Muskovit, seritsit, gidroslyuda, kaolinit        | 12,3                       |
| Xlorit                                           | 9,5                        |
| Karbonatlar (kalsit, dolomit)                    | 1,3                        |
| Gips                                             | -                          |
| <b>Ruda hosil qiluvchi minerallar</b>            |                            |
| Pirit                                            | 0,25                       |
| Misning sulfidli minerallari                     | 0,2                        |
| Misning oksidli minerallari                      | 0,8                        |
| Sof holdagi mis                                  | -                          |
| Molibdenit                                       | Juda kam                   |
| Boshqasulfidlar (galenit, arsenopirit, sfalerit) | o'ta kam                   |
| Temir gidroksidlari, yarozit                     | 2,8                        |
| Aksessorlilar                                    | 0,9                        |
| Jami                                             | 100                        |

Oksidlangan ma'dan namunalarida ma'danli minerallanish sulfidlardan va temir hamda mis oksidlari bilan ifodalangan. Pirit miqdori har xil namunalarda 0,2

dan 3,5 % gacha o'zgarib turadi.

Mis sulfidlari ulushiga 0,2 dan 0,4% gacha to'g'ri keladi. Oksidlangan 9-uyum namunasida mis sulfidlari yagona belgilar miqdorida belgilanadi. Oksidlangan 9-uyum namunalari mis oksidlari 0,9-1,5% miqdorda bo'ladi. Ayrim namunalarda ularning ulushi 0,1-0,3% tashkil etadi. Temir oksidlari 2,5-5,0% miqdorda bo'ladi. Mis bo'yicha 9-uyum namunalari oksidlanish darajasi ma'danning oksidlangan turini, temir bo'yicha oksidlanishga yaqin, aralash turni ifodalaydi [65; b.7-11].

### §2.1.3.Balansdan tashqari ma'dan namunasining kimyoviy tarkibi

"Qalmoqqir" koni ma'dan namunasining kimyoviy tarkibi tahlilning optik-emissiyali, atomli-absorbsiyali, IK-spektroskopik, gravimetrik, titrimetrik va fotometrik usullaridan foydalanib aniqlandi. Oltin va kumush miqdori bevosita probali tahlil usuli bilan aniqlandi. Dastlabki ma'dan namunasining kimyoviy tarkibi 2.4-jadvalda berilgan.

2.4-jadval

#### Dastlabki ruda namunasining kimyoviy tarkibi

| Element, komponent             | Massa ulushi % | Element, komponent   | Massa ulushi % |
|--------------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 57,92          | Fe <sub>sulfid</sub> | 1,81           |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 14,3           | S <sub>obsh</sub>    | 2,48           |
| CaO                            | 2,86           | S <sub>sulfat</sub>  | 0,84           |
| K <sub>2</sub> O               | 3,48           | Cu                   | 0,4            |
| Na <sub>2</sub> O              | <1,0           | Zn                   | 0,044          |
| MgO                            | 3,86           | Pb                   | 0,020          |
| MnO                            | 0,20           | As                   | 0,0056         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,18           | Ba                   | 0,040          |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,65           | Mo                   | 0,0050         |
| C <sub>obsh</sub>              | 0,50           | Co                   | 0,0018         |
| CO <sub>2</sub>                | 2,10           | Sr                   | 0,0096         |
| Fe <sub>obsh</sub>             | 6,48           | Au, g/t              | 1,54           |
| Fe <sub>okisl</sub>            | 4,76           | Ag, g/t              | 2,10           |

*Izoh:*Sb, Cd, Cr, Ni, Sn, W, Bi, Hg, Se, Te, Remiqdori aniqlangan chegaradan past bo'ladi.

2.4-jadvalda berilgan ma'lumotlar bo'yicha shu narsa aniqlandiki, "Qalmoqqir" koni balansdan tashqari ma'dan namunasining kimyoviy tarkibi 85% litofilli komponentlardan ifodalangan. Ulardan asosiylaridan biri kremnezem

hisoblanadi, uning ulushiga 57,92% to'g'ri keladi. Ishqorli va ishqorli er metallarining jami miqdori 11,8% tashkil etadi. Massasi bo'yicha ishqorli er metallari ustundir. Namunadagi natriy oksidi ulushi aniqlangandan past darajada bo'ladi.

Uglerod miqdori 0,50% tashkil etadi. Uglerod ikki oksidining massa ulushi 1,6% tashkil etadi. "Qalmoqqir" konining dastlabki ma'dan namunasida ma'dan hosil qiluvchi elementlar temir va oltingugurtdan ifodalangan. Temir miqdori 6,48% darajada bo'ladi va oksidlangan shakldagi temir ko'p miqdorda bo'ladi. Oltingugurtning massa ulushi 2,48% tashkil etadi. 30% chamasi oltingugurt sulfatli shaklda bo'ladi, mutlaq miqdorda 0,84% tashkil etadi va qolgan oltingugurt sulfidli minerallar tarkibiga kiradi.

"Qalmoqqir" konining ruda namunasida rangli metallar orasida mis 0,175% miqdorda aniqlangan. Mis uchun fazaviy tahlil bajarilgan. Tahlil natijalari 2.5-jadvlada berilgan.

2.5-jadvalda ma'lumotlari bo'yicha shu narsa aniqlandiki, mis 60% sulfidli shaklda ifodalangan, 48% mis oksidlangan shaklda bo'ladi, bu mutlaq miqdorda 0,09% tashkil etadi.

2.5-jadval

**Balansdan tashqari ma'dan namunasida misning fazaviy tahlili**

| Miqdori  | Mis shakllari       |                      |             |       |       |
|----------|---------------------|----------------------|-------------|-------|-------|
|          | Sulfidli            |                      | Oksidlangan |       |       |
|          | Birlamchi Sulfidlar | Ikkilamchi Sulfidlar | Bogʻlangan  | Erkin |       |
| Mutlaq,% | 0,085               | 0,010                | 0,019       | 0,053 | 0,164 |
| Nisbiy,% | 50,8                | 7,0                  | 12,0        | 30,2  | 100,0 |

Boshqa rangli metallar, shuningdek, mishyak, surma va simob kabi zararli aralashmalar namunada foizining yuz va ming ulushidan oshmagan miqdorda bo'ladi.

2.6-jadvalda pasport ma'lumotlari bo'yicha balansdan tashqari ma'dan namunasidagi mis va molibden miqdori berilgan.



**Balansdan tashqari ma'dan namunasi pasporti ma'lumotlari**

| Element | Miqdori |
|---------|---------|
| Cu, %   | 0.168   |
| Mo, %   | 0.0079  |

Kimyoviy tahlil ma'lumotlari bo'yicha balansdan tashqari ma'dan namunasidagi mis miqdori pasportdagi ma'lumotlarga mos keladi.

Balansdan tashqari ma'dan namunasidagi oltin va kumush miqdori bevosita probali tahlil usuli bilan aniqlandi. Natijalar ishonchliligini oshirish uchun tahlil to'rtta parallel tortilgan miqdorlarda bajarildi. Probali tahlil natijalari 2.7-jadvalda keltirilgan. Probali tahlil ma'lumotlari bo'yicha namunada oltinning o'rtacha miqdori 0,46 g/t tashkil etadi, namuna chegaralarida ushbu ko'rsatkich ozroq o'zgaradi. Kumush miqdori o'rtacha 2,24g/t tashkil etadi.

**Balansdan tashqari namunada oltin va kumushning probirli tahlili natijalari**

| Tortilgan ruda raqami | Miqdori, g/t |      |
|-----------------------|--------------|------|
|                       | Au           | Ag   |
| 1                     | 0.51         | 1.85 |
| 2                     | 0.36         | 1.76 |
| 3                     | 0.42         | 2.41 |
| 4                     | 0.47         | 2.28 |
| O'rtacha              | 0.46         | 2.24 |

**§2.1.4. Balansdan tashqari ma'dan namunasining mineral tarkibi**

“Qalmoqqir” koni balansdan tashqari ma'dan namunasining mineral tarkibini aniqlash uchun difraktometrik, miqdoriy mineralogik tahlillar bajarildi. Difraktometrik tahlil namunada ulushi 1% bo'lgan asosiy minerallar bo'yicha ma'dan tarkibini aniqlash imkonini beradi. Ma'dan namunasining mineral tarkibi ilovadagi 2.8-jadvalda berilgan. 2.8-jadvalda berilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, “Qalmoqqir” koni balansdan tashqari ma'dan namunasi 91,63% jins hosil

qolgan minerallardan ifodalangan. Ular orasida kvars ancha ko'pdir, uning ulushi 65,1% tashkil etadi. Katiqli dala shpatlarida ifodalangandala shpatlari miqdori jami 13,1% tashkil etadi. Namunada xlorit mavjud bo'lib, uning ulushi 16,3% tashkil etadi. Naxisit va muskovitdan ifodalangan slyuda 13,58% tashkil etadi. Balansdan tashqari ma'dan gidroslyuda va kaolinitdan ifodalangan gilli fraksiyaning mavjudligi Nohat tavsiflanadi, namunada 4,3% tashkil etadi. Kalsit va dolomitdan ifodalangan karbonatlarining jami miqdori 3,6% darajada bo'ladi. Balanslangan ma'danda 3,3% miqdordagi gips va 3,2% miqdordagi amfibollar va piroksenlar guruhi aniqlandi [58; 59].

Olingan 9- uyumli ma'dan namunasi mineralogik tavsifi ToshDTU va MRI Geologiya qo'mitasi geologlari yordamida aloxida ilmiy tahlil qilindi. Shuningdek bu tashkilda TOMS ilmiy tekshirish instituti uslubidan to'liq foydalanildi. Ma'lumotga asosan ishlov berish jarayonida kimyoviy va difraktometrik tahlillar natijalari bilan kompleksda tuzatilgan namunaning mineral tarkibi bo'yicha ma'lumotlar olindi ilovadagi (I. 2.8-jadvalga qarang), asosiy minerallarning mineralli birkishi, ularning donadorlik tavsifi va ochilish darajasi aniqlandi.

Minerallarni ochilish darajasi erkin shaklda foydali bo'lgan mineral (100% ochilgan zarra) miqdorini hamda mineralning tarkibidagi ulushini ko'rsatadi. Ochilish darajasi bo'yicha minerallar toifalarga bo'linadi. 2.9-jadvalda toifalar ta'rifi berilgan. Balansdan tashqari ma'dan namunasidagi ma'danli minerallarning (xalkopirit va molibdenit) joylashuv shakllari ma'danni R80 200, R80 100 va R80 74 mikm yiriklikda yanchishda o'rganildi va ma'danning har xil yirikligida asosiy minerallarning qiyosiy tavsiflarini olish ushbu tadqiqotning maqsadi hisoblandi.

2.10-jadvalda olingan natija yanchishning turli yirikligida balansdan tashqari ma'danning donadorlik tavsifi berilgan 2.1-rasmda turli yiriklikdagi namunalarning donadorlik tavsifi keltirilgan.

Natijalar bo'yicha olingan, 2.1-rasmda berilgan ma'danning yirikligi haqidagi ma'lumotlar elektron mikroskopda tekshirish uchun qayd etilgan yiriklikni tasvirlaydi.

**Minerallarning ochilish toifalari**

| <b>Zarralarning ochilish toifalari</b> | <b>Zarraning ochiq mineral yuzasi foizi</b> |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| To'liq ochilgan (erkin)                | 100                                         |
| Ochiq                                  | $90 < X \leq 100$                           |
| Qiymatdor, qisman ochilgan             | $60 < X \leq 90$                            |
| O'rtacha sifatli, qisman ochilgan      | $30 < X \leq 60$                            |
| Kam qiymat, qisman ochilgan            | $10 < X \leq 30$                            |
| Juda kam qiymat, deyarli yopiq         | $0 < X \leq 10$                             |
| Yopiq                                  | 0                                           |

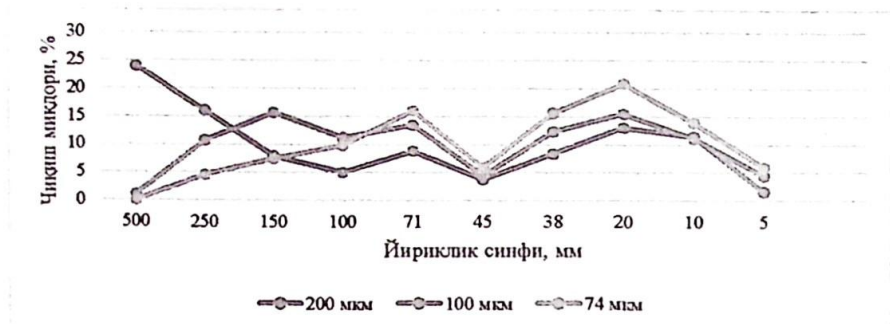
2.11-jadvalda xalkopirit va molibdenitning kimyoviy tarkibini o'lchash natijalari berilgan. Misning asosiy sulfidi xalkopirit mis, temir va oltingugurtning o'zaro nisbati bo'yicha ozroq o'zgarishli standartiga yaqin bo'lgan tarkib bilan tavsiflanadi. Molibdenit uchun uning tarkibidagi molibden miqdori keng ko'lamga ega, standartdan 62% farqli ravishda 54,9 dan 67,6% gacha. Balansdan tashqari ma'dan namunasida xalkopiritdan tashqari misning boshqa minerallari ham mavjud bo'ladi.

**Yanchishning har xil yirikligida balansdan tashqari ma'daning  
donadorlik tavsifi**

| Yiriklik<br>sinfi, mm | Namuna yirikligi           |                        |                            |                        |                             |                        |
|-----------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|
|                       | R80 200mkm                 |                        | R80 100mkm                 |                        | R80 74 mkm                  |                        |
|                       | Sinfning<br>chiqishi,<br>% | Jami<br>chiqishi,<br>% | Sinfning<br>chiqishi,<br>% | Jami<br>chiqishi,<br>% | Sinfning<br>chiqishi ,<br>% | Jami<br>chiqishi,<br>% |
| 250-500               | 23,93                      | 100,0                  | 1,10                       | 100,0                  | 0                           |                        |
| 150-250               | 16,1                       | 78,09                  | 10,72                      | 98,88                  | 4,57                        | 100,0                  |
| 100-150               | 7,93                       | 63,78                  | 15,66                      | 88,27                  | 7,45                        | 91,14                  |
| 71-100                | 5,04                       | 54,10                  | 11,24                      | 72,48                  | 9,83                        | 87,60                  |
| 45-71                 | 8,81                       | 49,33                  | 13,46                      | 61,86                  | 15,98                       | 78,55                  |
| 38-45                 | 3,76                       | 40,90                  | 4,45                       | 48,36                  | 5,88                        | 62,74                  |
| 20-38                 | 8,34                       | 38,15                  | 12,28                      | 43,71                  | 15,59                       | 55,89                  |
| 10-20                 | 13,02                      | 28,83                  | 15,48                      | 31,85                  | 20,83                       | 41,95                  |



|      |        |       |        |       |       |       |
|------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 5-10 | 11,43  | 14,10 | 11,13  | 15,98 | 13,88 | 23,62 |
| 0-5  | 1,64   | 1,85  | 4,48   | 4,93  | 5,99  | 6,74  |
| Jami | 100,00 | -     | 100,00 | -     | 100,0 | -     |



### 2.1-Rasm. Balansdan tashqari ma'dan namunasini donadorlik tavsifi

Ularning kimyoviy tarkibi ilovadagi 2.12-jadvalda berilgan. Tadqiqot kompleksi asosida hisoblangan minerallar bo'yicha misning taqsimlanishi ilovadagi 2.13-jadvalda keltirilgan.

Aniqlash davrida, balansdan tashqari ma'dan namunasida misning asosiy minerali xalkopirit sanaladi. Uning ulushiga mis umumiy massasining 51,6% to'g'ri keladi. Misning ikkilamchi sulfidlari va xiralangan ruda jami o'ziga 15,3% misni oladi. Qolgan mis har xil tarkibli mis oksidlariga taqsimlanadi. Ular orasida mis karbonatlari va bog'langan mis ustundir, shu jumladan, xrizokollali tarkibda ham.

2.11 – jadval

### Balansdan tashqari ma'dan namunasidagi xalkopirit va molibdenitning kimyoviy tarkibi

| Mineralning nomlanishi | Massa ulushi, % |       |       |       |
|------------------------|-----------------|-------|-------|-------|
|                        | Cu              | Fe    | Mo    | S     |
| Xalkopirit             | 34.23           | 33.16 | -     | 32.68 |
|                        | 33.24           | 34.50 | -     | 33.28 |
|                        | 34.35           | 33.60 | 34.56 | 34.18 |
|                        | 36.68           | 31.89 | -     | 31.48 |
|                        | 34.39           | 32.85 | -     | 32.19 |
|                        | 31.17           | 36.28 | 33.65 | 30.63 |
|                        | 30.75           | 32.86 | -     | 33.58 |

|                                                                                                 |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                | 36.04 | 30.48 | 31.28 | 32.57 |
|                                                                                                 | 30.10 | 32.58 | -     | 36.56 |
|                                                                                                 | 33.65 | 33.20 | -     | 34.22 |
| Molibdenit<br> | -     | -     | 59.69 | 42.33 |
|                                                                                                 | -     | -     | 67.48 | 35.60 |
|                                                                                                 | -     | -     | 58.23 | 42.88 |
|                                                                                                 | -     | -     | 54.90 | 45.18 |
|                                                                                                 | -     | -     | 63.48 | 35.68 |

Balansdan tashqari ma'dan namunasida xalkopiritni va molibdenitni tadqiq qilish natijalari pastda berilgan alohida bo'limlarda ta'riflangan. Misning ikkilamchi sulfidlari tarkibida misning yuqori ulushi mavjudligiga bog'liq holda, xalkopirit bilan birgalikda bir guruhga birlashgan mis sulfidlari xossalari qo'shimcha tadqiq qilindi. Balansdan tashqari ma'dan namunasida mis oksidlarining ulushi yuqori bo'lganligi bois, ular uchun misning oksidlangan ma'danlari kompleksiga birlashganlarning ham mineralogik-texnologik tavsiflari o'rganildi. Xalkopirit, molibdenit, mis sulfidlari kompleksi va mis oksidlari kompleksi ushbu minerallarni ta'riflashda alohida jadvallarda berilgan. [57;b.1-8].

### **§2.1.5. Balansdan tashqari ma'dan xalkopiritning texnologo-mineralogik tavsiflari**

Xalkopiritga to'g'ri keladigan mis ulushi faqat mis umumiy sonining yarmini -52,6% tashkil qiladi. Shuning uchun xalkopirit bo'yicha ma'lumot misning faqat 50% tavsiflaydi. Yanchishning har xil yirikligida balansdan tashqari ruda namunasida xalkopiritning donadorlik tahlili natijalari 2.14-jadvalda va 2.2-rasmda berilgan.

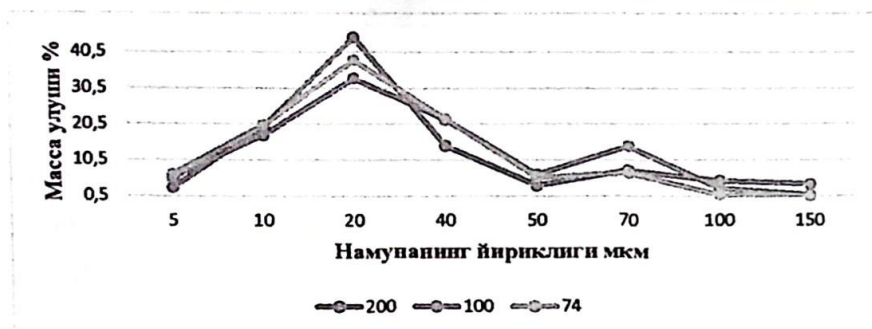
2.2-rasmda taqdim etilganlardan ko'rinib turibdiki, ma'danning R80200 mkm yirikligida xalkopirit donasining eng katta o'lchami 110- 150 mkm ga etadi. R80100 va R8074 mkm yiriklikdagi namunalarda xalkopiritning 100 mkm dan yirikroq donalari bo'lmaydi. Ma'danning har xil yirikligida mis sulfidining asosiy massasi

10-20 mkm o'lchamli donalardan ifodalangan.

2.14-jadval

**Xalkopiritning donadorlik tavsifi**

| Namuna yirikligi | Minerallar yirikligi, mkm / massa ulushi % |       |       |       |       |       |        |         |
|------------------|--------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
|                  | 0-5                                        | 5-10  | 10-20 | 20-40 | 40-50 | 50-70 | 70-100 | 110-150 |
| R80200mkm        | 2,83                                       | 19,80 | 44,64 | 14,38 | 3,27  | 7,62  | 4,66   | 3,72    |
| R80 100mkm       | 5,69                                       | 17,38 | 33,19 | 21,64 | 6,40  | 14,30 | 2,63   | 0,70    |
| R80 74 mkm       | 6,59                                       | 20,26 | 38,36 | 21,86 | 5,58  | 6,89  | 0,78   | 0,56    |



**2.2-Rasm.Xalkopirit donadorligining namunalar yirikligiga bog'liqligi**

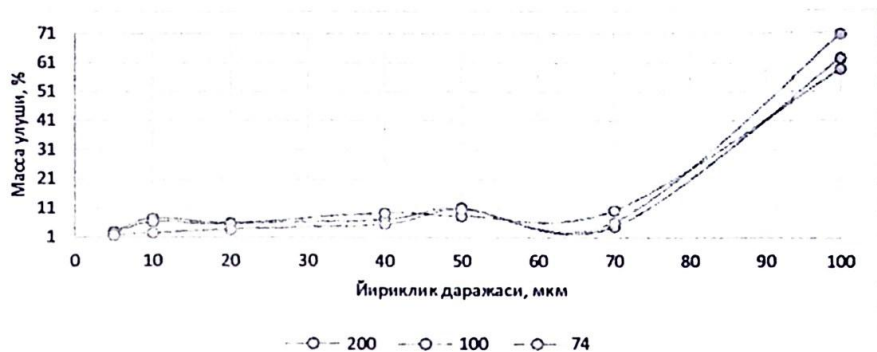
2.15-jadvalda va 2.3-rasmda turli yiriklikkacha yanchilgan ma'danda zarralar ochilishi darajasi bo'yicha xalkopiritning taqsimlanishi haqida ma'lumotlar berilgan.

2.15-jadval

**Zarralar ochilishi darajasi bo'yicha xalkopiritning taqsimlanishi**

| Namuna yirikligi       | Minerallar yirikligi, mkm / massa ulushi % |      |       |       |       |        |       |
|------------------------|--------------------------------------------|------|-------|-------|-------|--------|-------|
|                        | 0                                          | 0-10 | 10-30 | 30-50 | 50-80 | 80-100 | 100   |
| P <sub>80</sub> 200mkm | 2,85                                       | 7,42 | 5,88  | 7,21  | 11,21 | 4,78   | 62,30 |
| P <sub>80</sub> 100mkm | 2.19                                       | 6.30 | 5.57  | 9,51  | 8,51  | 10,40  | 58,65 |
| P <sub>80</sub> 74 mkm | 1,58                                       | 2,40 | 3,62  | 5,63  | 10,63 | 6,26   | 70,58 |





### 2.3-Rasm. Zarralar ochilishi darajasi bo'yicha xalkopiritning taqsimlanishi

O'rganishlarimiz natijasida, namunaning har xil yirikligida ochilishi darajasi bo'yicha xalkopiritning taqsimlanishi o'xshash xususiyatga ega. Biroq, ma'dan yirikligi kamayishida o'rtacha sifatli yopiq va qisman ochiq zarralarning ochilgan va erkin zarralarga sekin-asta qayta taqsimlanishi kuzatiladi. Shunday qilib, namunaning R80200 mkm yirikligida xalkopirit erkin zarralarining ulushi 62,30% tashkil etadi, R80 74 mkm yiriklikda esa 70,58% gacha oshadi.

Ilovadagi (I.2.16-2.17-2.18-jadvallarda) fraksiyalar va ochilish darajalari bo'yicha xalkopiritning kompleks taqsimlanishi keltirilgan, shuningdek, turli yiriklikdagi ruda uchun mineral ochilishining o'rtacha o'lchangan darajasi hisoblangan. Bu ko'rsatkich ma'dan yanchilishining shu yirikligida nazariy jihatdan namunadan xalkopiritning qancha foizi ajratib olinishini ko'rsatadi[55; b. 1-5].

Ilovadagi 2.16-2.17-2.18 jadvallarda berilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, xalkopiritning erkin zarralari ko'proq yiriklikning 5-20 mkm oralig'ida to'plangan. Xalkopiritning yopiq zarralari yiriklikning 0-38 mkm oralig'ida to'plangan. R80 200 va R80 100 mkm yiriklikda xalkopirit ochilishining o'rtacha o'lchangan darajasi 78,03-79,78% ni, R80 74 yiriklikda ancha yuqori darajani - 88,18% tashkil etdi.

R80 200 va R80 100 mkm yiriklikda xomaki konsentratga nazariy jihatdan xalkopiritni eng ko'p mumkin bo'lgan ajratib olish 78% chamasini, R80 74 mkm yiriklikda 87% tashkil etadi. P80 200 mkm yiriklikdagi namunada xalkopiritning

flotatsiyalash bilan imkoniyatli ajratib olinadigan, erkin va ochiq ulushi 66.10% tashkil etadi. Umumiy mis miqdoriga hisoblashda ma'danda xalkopirit hisobidan uning ajratib olinishi 33,14% tashkil etadi. R80 74 mkm gacha maydalashning oshishida xalkopiritni ajratib olish 78-56% ortadi, namunadagi uning umumiy massasidan mis ajratib olish esa 39,12% tashkil etadi.

Xalkopiritning jinsga yupqa qoplangan, deyarli yopiq va to'liq yopiq zarralar ko'rinishidagi potentsialli qaytmaydigan yuqotilishlari erik maydalashda mineral umumiy massasining 16-18% tashkil etadi. R80 74 mkm yiriklikda bu ko'rsatkich 6,12% gacha pasayadi.

Xalkopiritning mineralli birikmalari haqidagi ma'lumotlar bo'yicha shu narsa aniqlanganki, R80 200 va R80 100 mkm yiriklikdagi mineral o'xshash tarzda bo'ladi, berilgan yiriklikdagi eritmalar va reagentlar uchun chamasi 82,38-82,95% mumkindir. R80 200 mkm yiriklikda bu ko'rsatkich 88,92% gacha oshadi.

Eritmaning har xil yirikligida xalkopiritning katta ulushi jinslar hosil qiluvchi minerallar kompleksi bilan birikadi, jami 6-9% tashkil etadi. 2,10-4,96% xalkopiritning piritli hosilalarida bo'ladi. Bunday sifatli hosilalar kollektiv sulfidli konsentratda flotatsiyalashda ajratib olinadi. Yirik maydalash rudasi namunalarda temir gidroksidlari bilan birga birikmadagi xalkopiritning haqiqiy ulushi kuzatiladi. Rudani R8074 mkm gacha yanchishda xalkopirit hosilalardan temirning ikkilamchi minerallari bilan ajratiladi. Boshqa minerallar bilan xalkopiritning ozgina qismi birikadi[56;b.30-35].

#### **§2.1.6. Balansdan tashqari ma'danda mis oksidlari kompleksining texnologo-mineralogik tavsiflari**

Balansdan tashqari ma'dan namunasida oksidlangan shakldagi misning katta ulushi mavjud bo'ladi, misning oksidlangan minerallariga esa mis umumiy massasining 36,3% to'g'ri keladi. Ulardan 6,7% mis temir gidroksidlari tarkibiga kiradi. Qolgan 28,7% mis mis karbonatlariga bog'langan misga, kupritga hamda mis sulfatlariga taqsimlanadi. Texnologik-mineralogik tavsiflarini o'rganish uchun

misning barcha oksidlangan minerallari bitta guruhga - mis oksidlariga birlashtiriladi. Turli yiriklikdagi balansdan tashqari ma'dan namunasida mis oksidlari kompleksining donadorlik tahlili natijalari 2.20-jadvalda berilgan. Dag'al maydalash namunalarida 40-70 mkm o'lchamli mis oksidlari kompleksi mavjud bo'ladi. R8074 mkm namunada 45 mkm dan yirikroq zarralar aniqlanmagan, lekin, bunday yiriklikdagi namuna 38-40 mkm o'lchamli mis oksidlarining yuqori - 25,50% ulushi bilan tavsiflanadi.

2.19-jadval

**Mis oksidlari kompleksining donadorlik tavsifi**

| Namuna yirikligi | Minerallar yirikligi mkm massa ulushi, % |       |       |       |       |       |
|------------------|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 0-5                                      | 5-10  | 10-20 | 20-36 | 36-40 | 40-70 |
| R80200mkm        | 2,64                                     | 13,38 | 51,33 | 27,43 | 0,03  | 38,40 |
| R80100mkm        | 0,89                                     | 8,69  | 38,86 | 36,50 | 0,04  | 18,23 |
| R8074mkm         | 1,86                                     | 16,83 | 53,84 | 4,07  | 25,50 | 0,02  |

20-jadvalda ochilishi darajasi bo'yicha mis oksidlari taqsimlanishi haqida ma'lumot berilgan.

2.20-jadval

**Donalar ochilishi darajasi bo'yicha mis oksidlari kompleksining taqsimlanishi**

| Namuna yirikligi       | Ochilish darajasi, % massa ulushi, % |       |       |       |       |        |       |
|------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
|                        | 0                                    | 0-10  | 10-35 | 35-70 | 70-90 | 90-100 | 100   |
| P <sub>80</sub> 200MKM | 6.78                                 | 7.76  | 20.82 | 28.04 | 19.76 | 6.90   | 12.04 |
| P <sub>80</sub> 100MKM | 4.38                                 | 16.13 | 18.40 | 42.06 | 7.36  | 0.01   | 13.78 |
| P <sub>80</sub> 74 MKM | 9.81                                 | 22.84 | 8.67  | 12.68 | 35.16 | 0.03   | 13.08 |

Dag'al maydalash namunalarida mis oksidlarining asosiy massasiyiriklikning 20-36 mkm oralig'ida to'plangan, R80 74 mkm yiriklikdagi namunalarda yiriklikning 10-20 mkm oralig'idagi mayda sinflarga qayta taqsimlanadi.

Tajribada, ma'dan yirikligining R80200 dan R80100 mkm gacha kamayishida ochilishi darajasi bo'yicha mis oksidlari kompleksining taqsimlanishi betartib



ravishda o'zgaradi. Ma'danning har qanday yirikligida mis oksidlari kompleksining erkin zarralari ulushi 12,04-13,78% tashkil etadi. Ma'dan maydalab yanchilishining R80 74 mkm gacha ortishi qiymatdor qisman ochiq zarralar ulushini oshiradi. Yirik maydalash namunalarda ochilishning 0-65% toifalaridagi zarralar ko'p bo'ladi.

Ilovadagi 2.21-2.22-2.23-jadvallarda fraksiyalar bo'yicha va ochilish darajasi bo'yicha mis oksidlari kompleks taqismlanishi berilgan, shuningdek, turli yiriklikdagi ma'dan uchun minerallar guruhlarining o'rtacha o'lchangan darajasi hisoblangan.

Ilovadagi 2.21-2.22-2.23-jadvallarda taqdim etilgan ma'lumotlardan ko'rinish turibdiki, rudaning har xil yirikligida mis oksidlarining erkin zarralari ko'proq yiriklikning 10-20 mkm sinfida to'planadi. Mis oksidlarining yopiq zarralari 5-20 mkm o'lchamlilardan ifodalangan. Har xil yiriklikdagi mis oksidlari kompleksi ochilishining o'rtacha o'lchangan darajasi ma'danning yirikligiga bog'liq bo'lmagan holda, ozroq o'zgaradi va bitta darajada 438- 49,8% bo'ladi.

Kam qiymat deyarli yopiq va to'liq yopiq zarralar ko'rinishidagi R80 74 mkm yiriklikdagi misning mayda xol-xol qoplangan oksidlari ulushi 31% ortiqni tashkil etadi [56; b. 30-33].

#### **§2.1.7. Oltin joylashuvi shakllarini tadqiq qilish**

"Qalmoqqir" koni balansdan tashqari ma'danlarida oltin joylashuvi shakllarini o'rganish maqsadida R80 74 mkm yiriklikdagi ma'dan namunasidan flotokonsentrat tayyorlandi.

Boyitishning barcha mahsulotlari probali tahlilga topshirildi. 2.24-jadvalda xaritalash uchun tayyorlangan mahsulotlarni sinab ko'rish natijalari bo'yicha olingan metall balansi keltirilgan.

Konsentrat oltinning yirik va erkin zarralari va qimmatbaho komponentning boshqa minerallar bilan hosilalari mavjudligiga hamda oltinning fizikaviy tavsiflarini aniqlash uchun oldinadi. Balansdan tashqari ma'dan namunasida yirik oltin aniqlanmadi. Keyingi tekshiruv elektron mikroskopda o'tkazildi.

**Xaritalash uchun mahsulotlar bo'yicha metall balansi**

| <b>Mahsulot</b>                       | <b>Chiqishi,<br/>%</b> | <b>Au<br/>miqdori,<br/>r/t</b> | <b>Au ajratib<br/>olinishi, %</b> | <b>Ag<br/>miqdori,<br/>r/t</b> | <b>Ag ajratib<br/>olinishi, %</b> |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Flotatsiya<br>konsentrati             | 3.8                    | 6.8                            | 55.2                              | 17.7                           | 38.6                              |
| Flotatsiyaning<br>sanoat<br>mahsuloti | 6.30                   | 0.52                           | 9.3                               | 4.06                           | 19.4                              |
| Chiqindilar                           | 89.9                   | 0.18                           | 35.5                              | 0.79                           | 42.0                              |
| Jami                                  | 100.0                  | 0.445                          | 100.0                             | 1.657                          | 100.0                             |

Buning uchun konsentratdan briketli shliflar tayyorlandi. O'rganishlarimiz natijasida, balansdan tashqari ruda namunasida oltin sof holda bo'ladi. Oltinning probaliligi 750 dan 1000 gacha shartli birliklarda bo'ladi.

Ilovadagi 2.25-jadvalda oltinning balansdan tashqari ma'danni xaritalashda aniqlangan kimyoviy tarkibi keltirilgan. Ilovadagi 2.26-jadvalda kumush minerallarining kimyoviy tarkibi berilgan.

Shunday qilib, oltin probaliligi bo'yicha past probali, o'rta probali, yuqori probali va juda yuqori probali, sof oltin sifatida tavsiflanadi. Oltinning o'rtacha probasi 900 shartli birliklarni tashkil etadi. Kumush sof oltindagi yagona aralashma hisoblanadi. Sof oltinda boshqa aralashma-elementlar aniqlanmagan.

Balansdan tashqari ma'dan namunasida kumush turli birikmalar ko'rinishida bo'ladi. Ular orasida gessit va kumushning vismutli birikmasi ustundir. Naumanit, argentit va sof kumush yakka zarralar miqdorida kuzatiladi. Kumush o'zining birikmalaridan tashqari sof oltin tarkibiga ham kiradi (I.2.26-jadval).

Olib borilgan tadqiqotlarda shu narsa aniqlandiki, balansdan tashqari ma'dan namunasida oltinning yirikligi 10 mkm dan oshmaydi, metallning asosiy massasi - 47,13% yiriklikning 0-2 mkm oralig'ida to'plangan. 2.27-jadvalda balansdan tashqari ma'dan namunasida oltinning minerali birikmalari berilgan.

Sof oltinni tuzilishi va qisman erkin yuzali oltinni o'z ichiga oladi. Boshqacha aytganda, qimmatbaho komponentning 24% yaqin zarralarining zarra yuzasiga

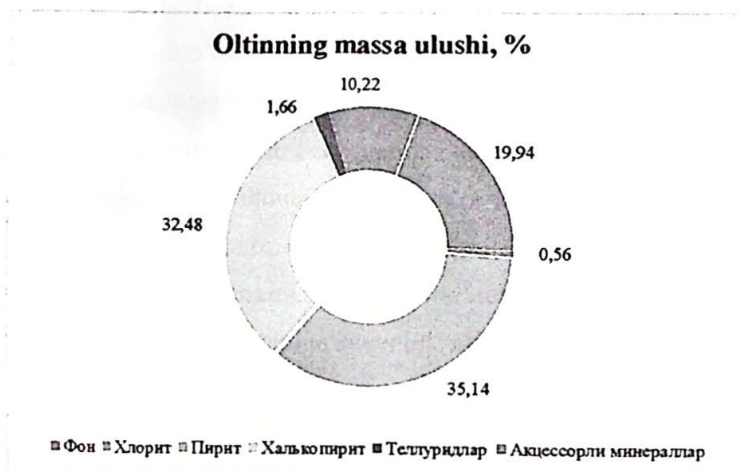
eritmalar va reagentlarning kirishi mumkin.

Balansdan tashqari ma'dan namunasida oltin mavjud bo'lgan birikmadagi asosiy minerallar pirit va xalkopirit hisoblanadi. Bunday hosilalar ulushiga mos ravishda 35,14% va 32,48% metall to'g'ri keladi. Oltinning aksessorli minerallar bilan birikmasiga 10,22% to'g'ri keladi. Oltinning xlorit va har xil tarkibli telluridlar bilan birikmalardagi ozroq qismi kuzatiladi.

2.27-jadval

**Oltinning mineralli birikmalari**

| Mineral, minerallar guruhi | Oltinning massa ulushi, % |
|----------------------------|---------------------------|
| Fon                        | 19,94                     |
| Xlorit                     | 0,56                      |
| Pirit                      | 35,14                     |
| Xalkopirit                 | 32,48                     |
| Telluridlar                | 1,66                      |
| Aksessorli minerallar      | 10,22                     |
| Jami                       | 100,0                     |



**2.4-Rasm. Oltinning mineralli birikmalarida massa ulushi**



## §2.1.8. Dastlabki ag'darma chiqindilari tavsifi

2.28-jadval

### Dastlabki ag'darma chiqindilarining fazaviy tarkibi.

| Fazaviy tashkil etuvchilar miqdori, % |        |            |        |        |                     |        |            |        | jami          |
|---------------------------------------|--------|------------|--------|--------|---------------------|--------|------------|--------|---------------|
| Oksidlangan minerallar                |        |            |        |        | Sulfidli minerallar |        |            |        | fraksiya lar  |
| erkin                                 |        | bog'langan |        |        | birlamchi           |        | ikkilamchi |        | miq. bo'yicha |
| mutlaq                                | nisbiy | mutlaq     | nisbiy | nisbiy | mutlaq              | nisbiy | mutlaq     | nisbiy | Cu %          |
| 0,02                                  | 10,0   | 0,01       | 5,0    | 0,15   | 75,0                | 0,02   | 10,0       | 0,20   |               |

Sulfidlilik – 85%

S<sub>06</sub>miqdori-1,61% ,

Au-0,213-0,277 r/τ ,

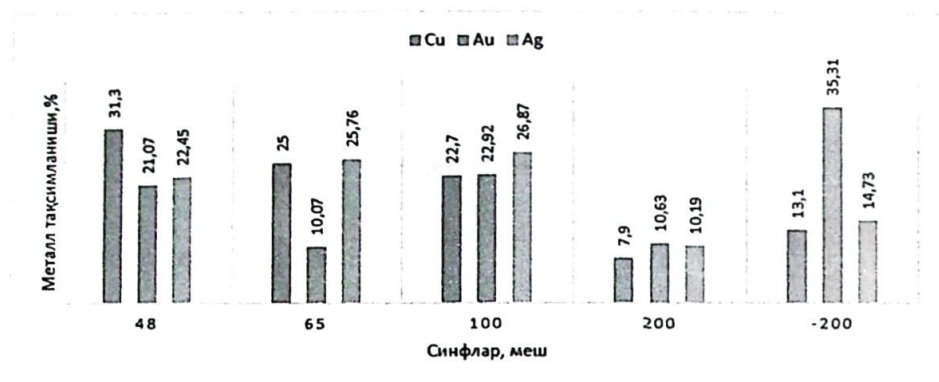
Ag- 1,20-1,675 r/τ

Pirit, magnetit, gematit, titan minerallari, xalkopirit eng ko'p tarqalgan sulfidli va oksidli minerallar hisoblanadi (2.28-jadval).

2.29-jadval

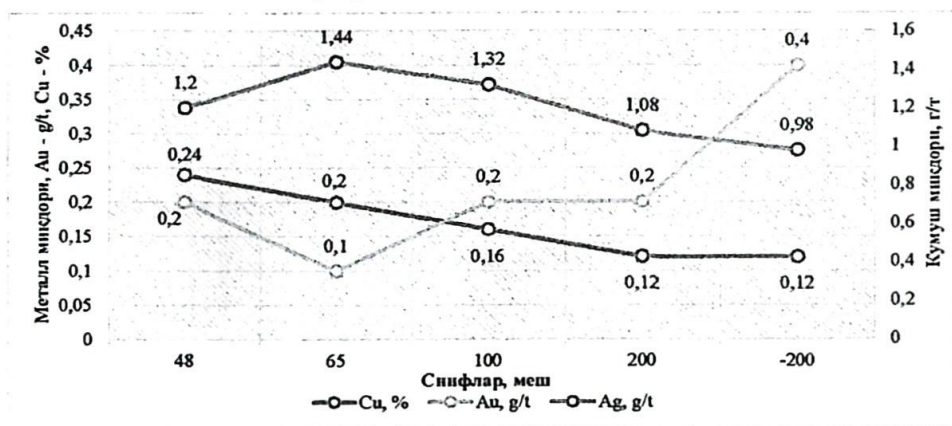
### Metallarni sinflar bo'ylab taqsimlash bilan dastlabki chiqindilarni to'liq elakli tahlil qilish.

| Sinflar, mesh                   | Chiqishi, % | miqdori |         |         | Taqsimlanishi, % |       |       |
|---------------------------------|-------------|---------|---------|---------|------------------|-------|-------|
|                                 |             | Cu, %   | Au, r/τ | Ag, r/τ | Cu               | Au    | Ag    |
| +48                             | 22,8        | 0,24    | 0,2     | 1,2     | 31,3             | 21,07 | 22,45 |
| -48+65                          | 21,8        | 0,20    | 0,1     | 1,44    | 25,0             | 10,07 | 25,76 |
| -65+100                         | 24,8        | 0,16    | 0,2     | 1,32    | 22,7             | 22,92 | 26,87 |
| -100+200                        | 11,5        | 0,12    | 0,2     | 1,08    | 7,9              | 10,63 | 10,19 |
| -200                            | 19,1        | 0,12    | 0,4     | 0,98    | 13,1             | 35,31 | 14,73 |
| Dastlabki ag'darma chiqindilari | 100         | 0,17    | 0,216   | 1,219   | 100              | 100,0 | 100,0 |



## 2.5-Rasm. Metallarni sinflar bo'ylab taqsimlanishi

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, ham miqdori hamda taqsimlanishi bo'yicha yirik sinflarda mis va kumushning konsentratsiyasi kuzatiladi, bu vaqtda oltin sifatida kichik sinflarda konsentratsiya yo'nalishiga ega bo'ladi.



## 2.6-Rasm. Metallarni sinflar bo'ylab taqsimlash bilan dastlabki chiqindilarni to'liq elakli tahlil qilish natijalari

### §2.1.9. Dastlabki ag'darma chiqindilarining mineralogik va geokimyoviy tavsifi

Dastlabki ag'darma chiqindilari namunalarida mavjud bo'lgan barcha mis minerallaridan xalkopirit ustunlik qiluvchi mineral sanaladi, uning ulushiga mis minerallari umumiy miqdorining 55 dan 75% gachasi to'g'ri keladi. Xalkopirit

zarralari 0,01-0,1 mm o'lchamli, 0,01-0,05 mm lar ko'proq bo'lgan ksenomorfli, izometrik, tomchisimon ajralmalar ko'rinishida ifodalangan. Hosilardagi erkin xalkopirit 35% gachani, pirit, magnetit, gematit va rudasiz minerallar bilan birgalikda 65% tashkil etadi.

Piritda, magnetit va rudasiz minerallarda xalkopiritning qo'shilmalari o'lchami 0,001 dan 0,08 mm gacha o'zgarib turadi, 0,016-0,01 mm lar ko'proq. Kovellin hosilalarida xalkopirit 5% tashkil etadi, qo'shilmalar o'lchami 0,01-0,03 mm, ko'plari 0,01 mm li. Xalkopiritning, misning boshqa minerallari bilan murakkab hosilalari 13% tashkil etadi, xalkopiritning qo'shilmalar o'lchami- 0,06-0,02 mm, ko'plari 0,2 mm li: gidroksidlilar -2%, mis qo'shilmalari o'lchami 0,04-0,02 mm, ko'plari 0,01 mm li. Xalkopiritli hosilalarda rudasiz minerallar o'lchami 0,15 mm dan 0,006 mm gacha, ko'plari 0,06-0,12 mm li.

Yuqoridagi ma'lumotlardan kelib chiqadiki, mis asosiy mineral xalkopiritdan ifodalangan. Misning -0,15% mutloq miqdoridan hosilardagi erkin xalkopirit ulushiga 35%, ya'ni, 0,05% misto'g'ri keladi. Erkin xalkopirit zarralari o'lchami 20-40 mikronni tashkil etadi, qolgan xalkopirit piritli, magnetitli va rudasiz minerallar bilan hosilalarda zarralari o'lchami 10-20 mikronli ifodalangan unga ko'ra, yangi eritmaning ag'darma chiqindilarini oxirigacha yanchmasdan xalkopiritdan ifodalangan misni flotatsiyali boyitishning samarasi kam bo'ladi.

Misning ikkilamchi minerallari, asosan, piritda, xalkopiritda, magnetitda va rudasiz minerallarda mikroqo'shilmalar ko'rinishidagi hosilalarda bo'ladi. Mikronli birikmalar ko'rinishidagi sof oltin xalkopiritda va kvarsda aniqlangan. Zarralar o'lchami <0,001 dan 0,003 mm gacha o'zgarib turadi. U izometrik va tomchisimon ajralmalardan ifodalangan. Mikrozonlash ma'lumotlari bo'yicha elektrumga - 700-750 mos keladigan oltin probaliligi aniqlangan.

Yangi eritmaning ag'darma chiqindilaridagi spektral tahlil ma'lumotlari bo'yicha, noyob er va yo'ldosh elementlar: barit, stronsiy, xrom, vanadiy, kumush, nikel, kobalt, qalay, berilliy, niobiy, litiy, seriy, lantan, itterbiy, sirkoniy, galliy aniqlangan. Ag'darma chiqindilarida guruhning noyob er elementlari hamda sirkoniy va galliyning yuqori miqdorini ta'kidlab o'tish va ahamiyat berish lozim



[58;b. 107].

## **2.2.Chodak koniga qarashli chiqindi namunalarining kimyoviy tarkibi**

Chodak koniga qarashli oltin boyitish fabrikasi chiqindilarini tarkibini o'rganishda tarkibidagi oltin va kumushning 70 % ga yaqini sianlash yo'li bilan olinadi.

Bu chiqindining 0,8-1,2 g/t oltin saqlagan boy qismi xam mavjudki, uni maydalab oltinning miqdorini 3-5 g/t gacha boyitib olish mumkin. Boyitilgan maxsulotni Chodak konining oltin boyitish fabrikasiga qayta ishlashga topshirish mumkin.

Ilmiy izlanishlarimiz natijasida chiqindi tarkibidagi oltin metalli juda mayda va tarqoq xolatda bo'lishini aniqladik. Bundan,

60,6 % oltin erkin va birlashtiruvchi xolatda;

25, 64 % tosh va sulfidlar bilan o'sish xolatida;

5,13 % sulfidlar bilan bog'liq xolatda;

5,1 % chiqindilar bilanbirikkan xolatda bo'ladi.

Nodir metall xisoblangan oltin 2 xil ko'rinishda bo'ladi;

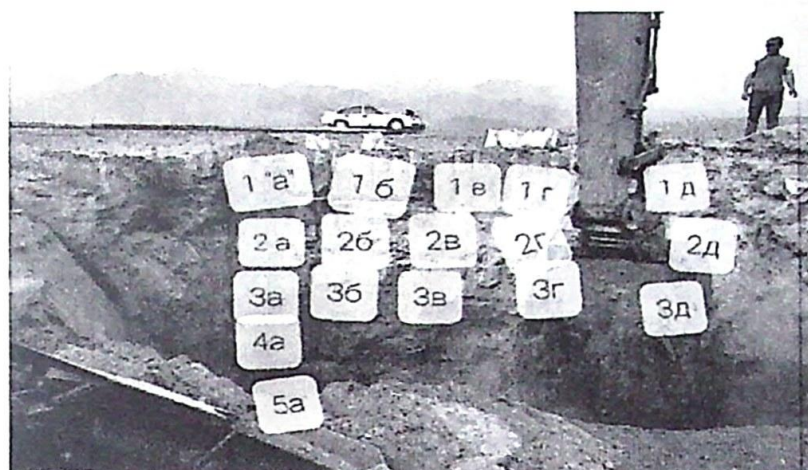
1. Pirit tarkibidagi oltinning mikrokyuziyalari;

2. Ruda bo'lmagan massada oltinning mikrotarqalmasi shaklida.

Chodak koniga qarashli konlardan qazib olingan rudalar 3 bosqichli maydalash jarayonidan o'tadi. Maydalanish jarayonidan o'tgan rudalar tegirmondan o'lchami 0,074 mm ni 80 % ni tashkil etgunicha maydalanadi. So'ngra maydalangan ruda Chodak koniga qarashli oltinni boyitish fabrikasiga sianlash usuli bilan agregatlarda xavo yordamida eritmaga o'tkaziladi. Biroq sianlab eritish jarayonida eritmaga o'tmay qolgan qoldiqlarning tarkibidagi oltin va kumush texnogen chiqindi sifatida maxsus ag'darma chiqindixonalarda yig'ilib kelingan.

Biz olib borgan ilmiy tadqiqot ishlarimizning asosiy maqsadi yig'idlib qolgan texnogen chiqindilarni qayta ishlash va ularning tarkibidagi oltin va kumushni maksimal darajada ajratib olishdan iborat.

Buning uchun biz avvalo chiqindilardan na'munalar oldik. Na'munalar chiqindixonaning xar xil qatlamlaridan olindi. Chiqindixonaning umumiy ko'rinishi quydagi rasmda keltirilgan 2.7-rasm.



**2.7-Rasm. Chodak koniga qarashli chiqindixonaning umumiy ko'rinishi**

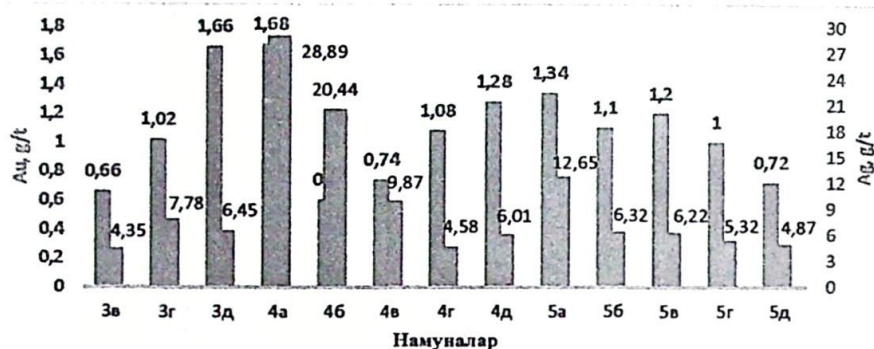
Na'munalar chiqindixonaning xar xil qatlamlaridan olindi. Ustki qatlamidan 1 m, 3m, 5m va xattoki 7m chuqurlikdan xam na'munalar olindi. Har xil chuqurlikdan olingan na'munalarning tarkibidagi oltin va kumushni aniqlash uchun kimyoviy tahlilga topshirildi. Tahlil natijalari quydagi 2.30-jadvalda keltirilgan [70; b. 170-174].

2.30-jadval

**Turli chuqurlikdan olingan na'munalarning tarkibidagi oltin va kumushning miqdori.**

| № | Na'munaning nomi | Miqdori , g/t |       |
|---|------------------|---------------|-------|
|   |                  | Au            | Ag    |
| 1 | 3b               | 0,66          | 4,35  |
| 2 | 3r               | 1,02          | 7,78  |
| 3 | 3d               | 1,66          | 6,45  |
| 4 | 4a               | 1,68          | 28,89 |
| 5 | 4b               | 0,60          | 20,44 |
| 6 | 4b               | 0,74          | 9,87  |
| 7 | 4r               | 1,08          | 4,58  |

|    |    |      |       |
|----|----|------|-------|
| 8  | 4д | 1,28 | 6,01  |
| 9  | 5а | 1,34 | 12,65 |
| 10 | 5б | 1,10 | 6,32  |
| 11 | 5в | 1,20 | 6,22  |
| 12 | 5г | 1,00 | 5,32  |
| 13 | 5д | 0,72 | 4,87  |



## 2.8-Rasm. Turli chuqurlikdan olingan na'munalarning tarkibidagi oltin va kumushning miqdori

Chiqindixonaning 3 qatlamidan 3 turdagi na'munalar olindi (usti qatlam 1-2,5 m, o'rta qatlam 4,0-5,5 m, ostki qatlam 6,0-7,0 m) va har bir qatlamdan olingan na'munalarni maydalangan va maydalanmagan xolda granulometrik tarkibini tahlil kildik. Xar bir qatlamning granulometrik tahlil javoblari quydagi 2.31-2.32-2.33-jadvallarda keltirilgan.

2.31-jadval

### Maydalanmagan ustki qatlam (1 -2,5 m)

| Na'munaning og'irligi 500 gr |              |       |
|------------------------------|--------------|-------|
| Elak sinfi                   | Og'irlik, gr | %     |
| + 0,40                       | 134.05       | 26.9  |
| -0,400 + 0,20                | 152.87       | 30.57 |
| -0,20+ 0,14                  | 73.79        | 14.74 |
| - 0,14+ 0,12                 | 23.41        | 4.68  |
| -0,12+ 0,10                  | 31.68        | 6.336 |
| - 0,10                       | 84.2         | 16.84 |
| Жами:                        | 500          | 100 % |



**Maydalangan ustki qatlam (1 - 2,5 m)**

| <b>Na'munaning og'irligi 500 gr</b> |                     |            |
|-------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Elak sinfi</b>                   | <b>Og'irlik, gr</b> | <b>%</b>   |
| +0,200                              | 0                   | 0          |
| -0,200 + 0,140                      | 0                   | 0          |
| -0,14 + 0,112                       | 7,5                 | 1,5        |
| - 0,112 + 0,100                     | 7,5                 | 1,5        |
| - 0,100 + 0,08                      | 10                  | 2          |
| - 0,08 + 0,071                      | 50                  | 10         |
| - 0,071                             | 425                 | 85         |
| <b>Жами:</b>                        | <b>500</b>          | <b>100</b> |

2.32-jadval

**Maydalanmagan o'rta qatlam (4,0 - 5,5 m)**

| <b>Na'munaning og'irligi 500 gr</b> |                     |              |
|-------------------------------------|---------------------|--------------|
| <b>Elak sinfi</b>                   | <b>Og'irlik, gr</b> | <b>%</b>     |
| +0,450                              | 399,38              | 59,876       |
| - 0,450 + 0,400                     | 14,62               | 2,924        |
| -0,400 + 0,20                       | 42,02               | 8,404        |
| -0,20 + 0,14                        | 38,47               | 7,694        |
| - 0,14 + 0,12                       | 28,44               | 5,688        |
| -0,12 + 0,10                        | 12                  | 2,4          |
| - 0,100                             | 65,07               | 130,14       |
| <b>Jami:</b>                        | <b>500</b>          | <b>100 %</b> |

Namunalarning har birining granulometrik tarkibi aniqlanganidan so'ng har bir sinfida oltin, kumush, palladiy va platina miqdorini aniqlash uchun kimyoviy tahlilga topshirdik.

**Maydalangan o'rta qatlam (4,0 - 5,5 m)**

| <b>Na'munaning og'irligi 500 gr</b> |                     |            |
|-------------------------------------|---------------------|------------|
| <b>Elak sinfi</b>                   | <b>Og'irlik, gr</b> | <b>%</b>   |
| +0,200                              | 0                   | 0          |
| -0,200 + 0,140                      | 5                   | 1          |
| -0,14 + 0,112                       | 5                   | 1          |
| - 0,112 + 0,100                     | 5                   | 1          |
| - 0,100 + 0,08                      | 10                  | 2          |
| - 0,08 + 0,071                      | 40                  | 8          |
| - 0,071                             | 435                 | 87         |
| <b>Jami:</b>                        | <b>500</b>          | <b>100</b> |

2.33-jadval

### Maydalangan quyi qatlam (6,0 – 7,0 m)

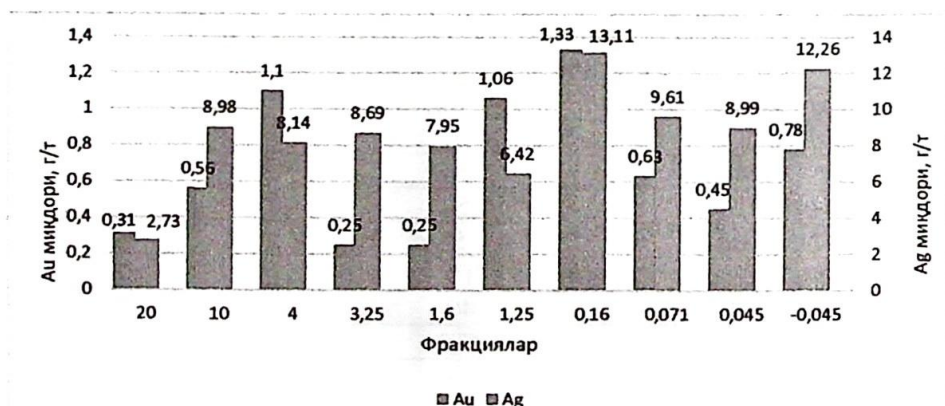
| Na'munaning og'irligi 500 gr |              |      |
|------------------------------|--------------|------|
| Elak sinfi                   | Og'irlik, gr | %    |
| +0,200                       | 0            | 0    |
| -0,200 + 0,140               | 1            | 0,2  |
| -0,14 + 0,112                | 9            | 1,8  |
| - 0,112+ 0,100               | 7,5          | 1,5  |
| - 0,100+ 0,08                | 23           | 4,6  |
| - 0,08+ 0,071                | 32,5         | 6,5  |
| - 0,071                      | 426,5        | 85,3 |
| Jami:                        | 500          | 100  |

Chiqindining boshlang'ich kimyoviy tahlili va na'munalar sinfining kimyoviy tahlili quydagi 2.34-jadvalda keltirilgan.

2.34-jadval

### Maydalangan na'munalar xar bir sinfdagi miqdor tahlili

| Elak sinfi,<br>mm | Fraksiya<br>tarkibi, % | Miqdori, g/t |       | Miqdori, % |        |
|-------------------|------------------------|--------------|-------|------------|--------|
|                   |                        | Au           | Ag    | Pd         | Pt     |
| +20               | 3,7                    | 0,31         | 2,73  | 0,0001     | 0,0003 |
| -20+10            | 3,86                   | 0,56         | 8,98  | 0,0004     | 0,0002 |
| -10+4,0           | 3,32                   | 1,1          | 8,14  | 0,0003     | 0,0005 |
| -4,0+3,25         | 4,19                   | 0,25         | 8,69  | 0,0001     | 0,0006 |
| -3,25+1,6         | 1,15                   | 0,25         | 7,95  | 0,0007     | 0,0007 |
| -1,6+1,25         | 1,06                   | 1,06         | 6,42  | 0,0008     | 0,0007 |
| -1,25+0,16        | 16,63                  | 1,33         | 13,11 | 0,0006     | 0,0004 |
| -0,16+0,071       | 40,69                  | 0,63         | 9,61  | 0,0001     | 0,0003 |
| -0,071+0,045      | 17,44                  | 0,45         | 8,99  | 0,0004     | 0,0002 |
| -0,045            | 7,96                   | 0,78         | 12,26 | 0,0003     | 0,0005 |



2.9-Rasm. Maydalangan na'munalar xar bir sinfdagi miqdor tahlili

### 2.3.Chodak konidan olingan dastlabki na'munadagi va kekni qayta ishlangan mahsuloti konsentratini mineralogik tahlili

Kek konsentratini ruda namunasining aralashgan turiga kiradi: a) sulfid; b) magnetit-gematit; v) oksidlangan minerallar. Kek konsentratini % larda: pirit ~ 5; arsenopirit ~ 1-3; temir gidroksidlari ~ 3-5; magnetit + gematit ~ 1-2; xalkopirit - noyob belgilar; sfalerit, pirrotit va argentit - bir belgilar va ikkilamchi gipergen minerallar - bornit, xalkotsit, kovellitdan tashkil qiladi.

**Sof oltin.** Nometall minerallar orasida ajratilgan tabiiy oltinning yagona belgilari, parchalanishi ~ 800-850, o'lchami 0,016 mm topilgan(2.10-rasm).



**2.10-Rasm.** O'lchami 0,016 mm bo'lgan cho'ziq shakldagi sof oltin.

**Kyustelit.** Shuningdek oltin kumush noruda minerallar orasida 0,006-0,01 mm o'lchamdagi cho'ziq shaklida ham uchraydi (2.11-rasm). Ba'zan kustelit yuzasi argentit bilan qoplangan

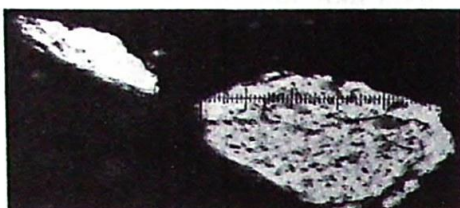


**2.11-Rasm.** Kyustelit (yorqin oq), bazan yuzasi argentit bilan qoplangan (kulrang rang).

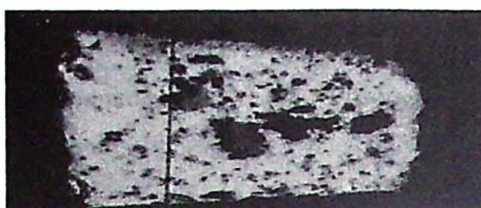


**2.12-Rasm.** Kyustelit (oq), argentit konlari bilan qoplangan (och kulrang). atrofida uchraydi (to'q sariq





**2.13-Rasm. Pirit-arsenopirit mikro assotsiatsiyasi** Pirit (sariq rangli) va arsenopirit (oq).atrofida uchraydi (to‘q sariq).



**2.14-Rasm.Pirit tarkibidagi polimetall qo‘shimchalar** sfaleritning yupqa qo‘shimchalari (to‘q kulrang) piritda (sarg‘ish)

**Pirit.** U kubik va tartibsiz shaklga ega, hajmi 0,01 dan 0,5 mm gacha uchraydigan arsenopirit bilan bog‘liq holda ko‘rsatilgan (2.13-rasm). Temir sulfid ko‘pincha polimetallik minerallarning kichik qo‘shimchalarini o‘z ichiga oladi (2.14-rasm).

**Arsenopirit.** Tarkibi piritdan biroz pastroq. Rombsimon kesimli, 0,01-0,2 mm o‘lchamdagi ustunli, cho‘ziq shakllarini hosil qiladi (2.15-rasm).

Oksidlanish zonasida arsenopirit temir gidroksidlari, skorotit va hatto xalkotsit va kovellit bilan aralashtiriladi (2.16-rasm).



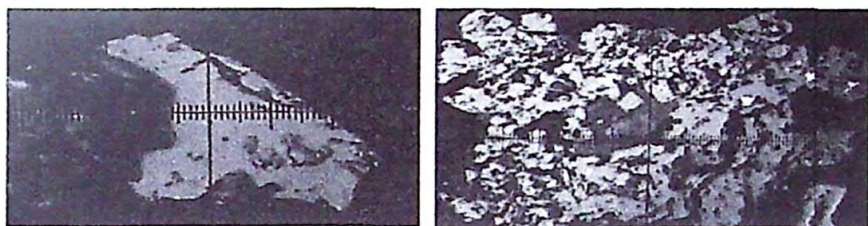
**2.15-2.16-Rasm.** Arsenopiritni (oq) skorotit (yashil), xalkotsit (ko‘k) va kovellit (ko‘k) bilan almashtirish

**Xalkopirit.** U namunaning asosiy sulfidlaridan ancha past bo‘ladi. Jadvalli, tartibsiz oqim hosil qiladi, o‘lchami 0,001 dan 0,11 mm gacha (2.17-rasm). Oksidlanish zonasida u xalkotsit, kovellin, bornit va temir gidroksidlari bilan aralashadi (2.18-rasm).



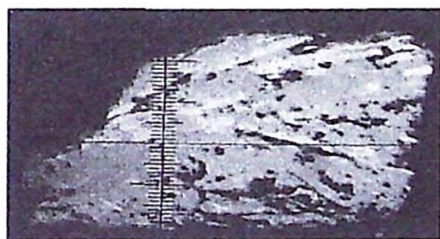
**2.17-2.18-Rasm.** Periferiya bo'ylab xalkopirit (pushti sariq) pirit (sariq) rivojlanadi.

Sfalerit, shuningdek, pirit, arsenopirit va tog' jinsidagi izolyatsiyalangan zarralardagi qo'shimchalar shaklida yagona belgilarda uchraydi (2.19-rasmga qarang).



**2.19-Rasm.** Sfalerit, shuningdek, pirit, arsenopirit yagona belgilari.

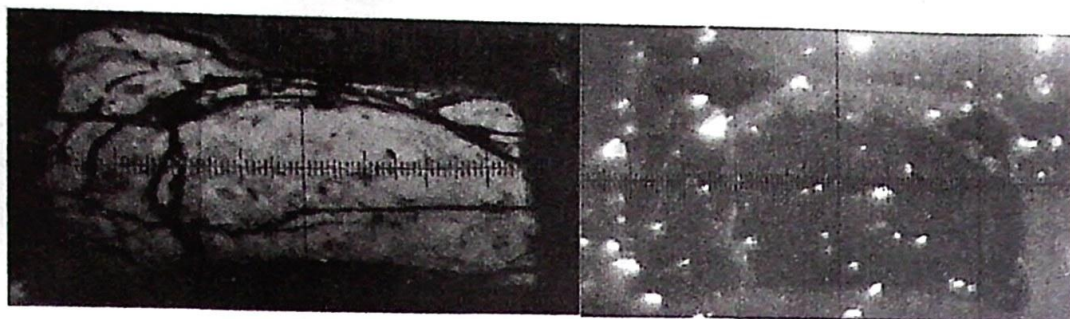
**Magnetit va gematit** tez va birgalikda uchraydi. Gematit zonali, halqaga o'xshash almashtirish tuzilmasini hosil qiladi. Bazan gematit ham magnetitsiz yakka holda uchraydi. Oksidlanish zonasida ular temir gidroksidlari bilan almashtiriladi.



**2.20-Rasm.** Magnetitni (jigarrang kulrang) gematit (ko'k) bilan almashtirishning halqa tuzilishi.

**Temir gidroksidlari - giotit va gidrogiotit.** Oksidlanish zonasidagi minerallar (2.21-rasm). Temir gidroksidlari mayda va o'rta zarrali (0,005—0,3 mm) ajralmalar hosil qiladi. Zarralar yig'indisi 0,7 mm gacha etadi.





**2.21-rasm.** I nichol (-) va II nichol (+) da Gyotit va gidrogoyetit.

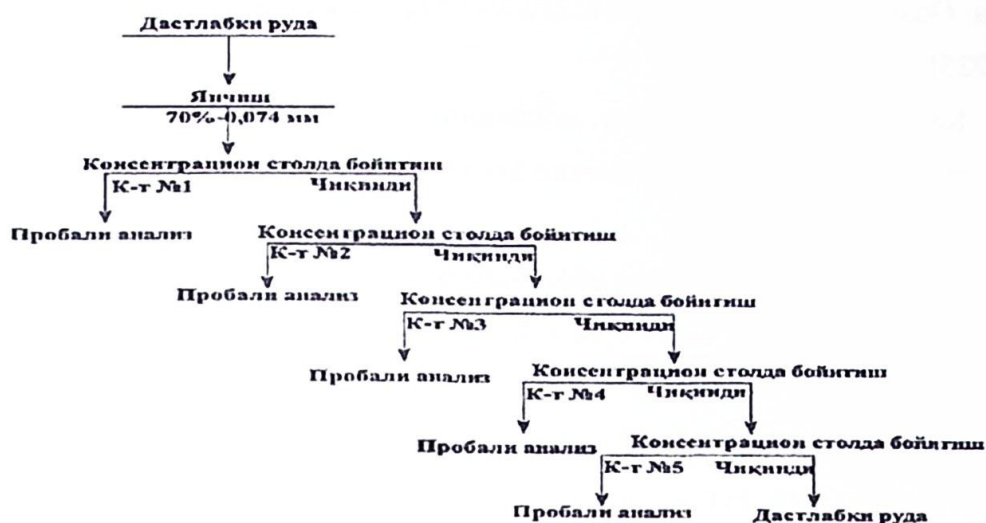
**Dastlabki ruda chiqindilari.** Xuddi kek konsentratida bo'lgani kabi, barcha minerallar kamdan kam xolda uchraydi.

Tarkibi,% hisobida: pirit ~ 1-2, oksidlar (magnetit + gematit) va gidroksidlar (goyetit + gidrogoyetit) temir ~ 2-3, arsenopirit noyob belgilarda, xalkopirit, sfalerit va pirrotit bitta belgilarda. Zarraning kattaligi 0,001 dan 0,15 mm gacha o'zgarib turadi.

#### **§2.4. Konsentratsion stolidagi tajriba**

Konsentratsion stolidagi boyitish testining umumiy sxemasi 2.22-rasmda ko'rsatilgan. Yanchilgan ruda namunasi izchillik bilan konsentratsion stolida boyitildi. Birinchi bosqichda 1-sonli konsentrat olindi. Boyitish chiqindilari qaytadan konsentratsion stoliga yuklandi va 2-sonli konsentrat olindi va so'ngra shu tariqa davom ettirildi. Har bir konsentratning tahlil natijalari ularni birlashtirganda ajratib olingan oltin hajmi qanday oshib borishini aniqlash imkonini beradi. 2.27-rasmda konsentratsion stol (SKO) rangli, qora, noyob va qimmatbaho namunalarning rudalarini boyitishda minerallarni suv muhitida ularning zichligiga ko'ra ajratish uchun mo'ljallangan.





2.22-Rasm. Konsentratsion stolda gravitatsiyali boyitish testi sxemasi.

### §2.4.1. Konsentratsion stollarida boyitish jarayonini jadallashtirish yo'llari

Konsentratsion stollarining asosiy afzalligi – konsentratsiyaning ko'p darajasida og'ir metallarni yuqori darajada ajratib olish. Qumli stollarning ishlashidabu deka yuzasining  $0,4-0,45 \text{ t/sm}^2$  ga etadi, shlamnilarda esa atigi  $0,1-0,15 \text{ t/sm}^2$  ga etadi.

Shuning uchun konsentratsion stollarini dastlabki kamqiymat mahsulotlarni boyitish uchun emas, balki ancha yuqori unumdorli (lekin, texnologik munosabatda kamroq samarali) rudalardan apparatlar bilan, masalan, vintli separatorlar bilan, cho'ktirish bilan, oqimli va shlyuzli apparatlar bilan olingan kamqiymat konsentratlarni boyitish uchun qo'llash maqsadga muvofiqdir.

Konsentratsion stollning unumdorligini oshirish (umumiy va solishtirma) – ular tuzilishini va ish tartiblarini takomillashtirishning asosiy yo'nalishi. Konsentratsion stollarning unumdorligi dekada o'rindi qatlamlanishi tezligiga va hosil bo'lgan turli zichlikdagi fraksiyalarni o'z vaqtida chiqarib yuborishga bog'liq. Og'ir fraksiyalarni samarali tashishni ta'minlash uchun to'g'ri yurishi vaqtida ularning deka yuzasiga ilashishi qaytma yurish vaqtiga qaraganda kuchliroq bo'lishi

lozim. Odatda, chastotalar ko'lam 250-300 daq-1 chegaralarda cheklanadi [60; b. 219-225].

Konsentratsion stollarning unumdorligini oshirishni birqancha usullari ma'lumdir. Bunday tuzilishli dekaning kamchiliklari – ancha murakkabligi hamda suvning ko'p sarflanishi.

Konsentratsiya stollarining ishlash sharoitlari:

- namuna yirikligi, mm – 0,28 + 0,1
- unumdorlik, t/s - 0,7-2,2
- yuvish suvining sarfi, m<sup>3</sup>/t - 2,5
- energiya sarfi, kvт\*s/t - 0,6-1,5

## §2.5. Konsentratsiyali shlyuzlarida boyitish

Qo'zg'almas konsentratsiyali shlyuz – juda oddiy boyitish apparati bo'lib, u sochilma konlar qumlaridan oltinni, platinani, kasseritni ajratib olish uchun qo'llaniladi.

Shlyuzlarda samarali boyitish uchun foydali va jinsli minerallar zichliklarining tafovuti katta bo'lishi kerak, boyitiluvchanlik ko'rsatkichi qiymati  $(r_t - 1) / (r_l - 1)$  3,5 dan yuqori bo'lishi lozim.

Bu holatda shlyuzlarda foydali minerallarning juda oz miqdorli qumlar boyitiladi va bunda apparatning yuqori unumdorligiga ega bo'ladi.

Shlyuz parallel yon tomonli kesimi to'g'ri burchakli ozroq qiyalangan novdan iborat bo'lib, tubiga ostki qatlamlarda oqimning etarlicha girdoblanishini hosil qilish va ostga cho'kkan mineral zarralarni tutib qolish uchun maxsus qoplamalar yotqiziladi [60; b. 219-220].

2.35-jadval

### Shlyuzlarning texnik tavsiflari

| O'lchamlari               | Shlyuzlar | Kichik shlyuzlar |
|---------------------------|-----------|------------------|
| Uzunligi, m               | 18-20     | 6                |
| Kengligi, m               | 0,7-0,8   | 0,7-0,8          |
| 1 m uzunlikka qiyalik, mm | 110       | 100-110          |

|                                               |         |       |
|-----------------------------------------------|---------|-------|
| Trafaretlar balandligi, mm                    | 5,0-5,5 | 25-30 |
| Trafaretlar plankalari o'rtasidagi masofa, mm | 90-130  | 25-30 |
| Shlyuzning to'ldirilishi(oqim chuqurligi), mm | 80      | 50    |
| Oqim harakatining o'rtacha tezligi, mm        | 1,67    | 0,7   |

Shlyuzlarda tasniflanmagan yoki yiriklikning keng ko'lamiga ega bo'lgan kamqiymat namunalar boyitiladi. Yiriklikning yuqori chegarasi 100 mm. namunani yirikligi bo'yicha oldindan ajratish sharoitida ushbu talablarni birlashtirish mumkin bo'ladi.

-100(200)+16 mm – chuqur to'ldirilgan shlyuzlarda boyitish (oqimning tezligi 3 m/s gacha);

—16 +0 mm — kam to'ldirilgan shlyuzlarda boyitish – kichik shlyuzlarda (oqimning tezligi 1 + 1,5 m/s gacha).

Shunday qilib, tutib qoluvchi qoplamali konsentratsiyali shlyuzlarning ishlashi davriyligi bilan tavsiflanadi. Konsentratning chiqishi foizining o'nlab va yuzlab ulushini tashkil etadi. Kam qiymatli sochilma namunalar uchun qo'llaniladigan shlyuz konsentratsiyaning yuqori darajasi bilan tavsiflanadi.

### **§2.5.1.Shlyuzli jarayonda mineral qatlaminin g roli**

Konsentratsiyali shlyuzlarning tashuvchi novlardan asosiy farqi ular tubida boyitishga duch qilinadigan va og'ir fraksiya minerallari bilan boyitilgan namunadan bo'lgan o'rindiqlarning mavjudligidan iborat. O'rindiqlarni hosil qilish uchun shlyuzlar trafaretlar bilan maxkamlanadi.

Mineralli qatlami, odatda, o'rtacha donador namunadan ifodalangan bo'ladi va boshida tarkibi bo'yicha dastlabki namuna tarkibidan kam farq qiladi (mayda sinflardan tashqari). Faqat undan boyitiladigan namuna o'tishi jarayonida o'rindiq tarkibi o'zgaradi – unda yirik (yengil) zarralar miqdori oshib boradi. Oltin tarkibli qumlarni boyitishda qatlaminin g o'ziga xos elakli tarkibi.



Sinfi, mm..+1,95-1,95+0,83    -0.83+0,43    -0,43+0,29

Chiqishi, %.42                      15                      14    9

Sinfi, mm..-0,29 + 24-0,24+0,14-0,14+0,10

Chiqishi, % 4                      6 10

Shunday qilib, bo'tananing berilgan tezligida o'lchami teng tezlikli sharoitdan aniqlangan o'lchamga teng yoki undan katta bo'lgan barcha zarralar o'rindi bor yoki yo'qligiga qaramasdan, trafaretlar o'rtasidagi yacheykalarda qolishi lozim.

Shlyuzlarda minerallarni ajratib olish kinetikasi. Shlyuzda yirik va mayda zarralarni tutib qolishning har xil mexanizmi haqidagi nazariy tushunchalar hozircha jarayon va apparat o'lchamlarini bog'lovchi matematik bog'liqliklarni chiqarish imkonini bermaydi. Tajribalarda aniqlanishicha, yirik og'ir zarralarni ajratish shlyuz uzunligining birinchi metrda sodir bo'ladi. Ancha mayda zarralarni tutib qolish uzunlik bo'ylab cho'ziladi va oqimning tezligiga bog'liq holda, ba'zida o'nlab metr shlyuzli yuzaga ega bo'lish lozim bo'ladi. [60; b.240].

### **§2.5.2. Shlyuzlarning tuzilishi va ularning turlari**

Ishlash sharoitlariga bog'liq holda, ko'chmas konsentratsiyali shlyuzlarni quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

oddiy boyitishga tayyorlanmagan qumlarda ishlaydigan chuqur to'ldirishli shlyuzlar. Bunda shlyuzlarda bir vaqtning o'zida ikkita operatsiya qumlarni ajratish va konsentratsiyalash bajariladi;

yirikligi bo'yicha ajratilgan va tasniflangan namunada ishlovchi kam to'ldirishli shlyuzlar;

1 mm gacha yiriklikdagi namunada ishlaydigan tukli shlyuzlar (juda kam 10 mm gacha to'ldiriladigan shlyuzlar). Tukli shlyuzlarda trafaret mavjud emas, ular tutib qoluvchi yumshoq qoplama bilan maxkamlanadi.

Qo'zg'aluvchan tutib qoluvchi qoplamali shlyuzlar qo'zg'aluvchan shlyuzlarning alohida guruhini tashkil etadi. Bu tafovutlar aniq tuzilmali, konsentratsiya jarayoni xususiyati bo'yicha ular ikkinchi va uchinchi guruhga

kiradi.

Shlyuzlarning qoplamalari amaliyotda turli qoplamalarning ko'p soni ma'lumdir, ularni ishlatilishiga ko'ra quyidagi turlarga bo'lish mumkin:

qo'zg'almas o'rindiqli hosil qiluvchi va qumlarni ajratish uchun mo'ljallangan qoplamalar;

faqat qo'zg'almas mineral qatlamni hosil qilish uchun mo'ljallangan qoplamalar.

Birinchi guruhga og'ir quyma panjaralar, relslar yoki shlyuzga tushadigan u katta toshlarning kuchli zarbalariga dosh beradigan yirik toshlar. Bunday qattiq qoplamalarning balandligi bo'tanadagi eng katta zarralar balandligiga yaqin. Bunday qoplamalar chuqur to'ldirishli shlyuzlarda qo'llaniladi.

Bunday trafaretlarning tubiga zich joylanishida yumshoq qoplama kerak bo'lmaydi.

Ikkinchi guruhni ancha engil tuzilmali va baland bo'lmagan (trafaretlar balandligi oqim chuqurligining 0,4 dan 0,6 gachasini tashkil etadi) trafaretlar hamda yumshoq qoplamalar – gilamchalar tashkil etadi.

Amaliyot shuni ko'rsatadiki, ko'chmas shlyuzlarda ajratib olish bo'yicha eng yaxshi natijalar ularni alohida chayib tashlashda olinadi: uzunligi 3—6 m bo'lgan shlyuzlarning bosh qismini (ko'proq), masalan, har 4 yoki 8 soatda, shlyuzlarning qolgan qismini esa (kamroq) har 8-24 soatda. Chuqur to'ldirishli shlyuzlarda chayishlar o'rtasidagi oraliq vaqt 3-5 dan 10-15 gacha sutkani tashkil etadi. Dastaki chayish uzoq vaqtli va juda sermehnat jarayon hisoblanadi. Oxirgi yillarda ko'chmas shlyuzlarni chayish ejektorli suvli nasoslarni qo'llash yo'li bilan mexanizatsiyalashtirilgan, ular trafaretlardan konsentratni so'rib oladi va uni o'lchamiga yetkazishga tashiydi [60; b.243].

Shlyuzlar kengligi ( $m$ ) berilgan hajmiy unumdorlik bilan  $Q$  ( $m^3/s$ ), oqim tezligi bilan  $v$  ( $m/s$ ) va shlyuz to'ldirilishi bilan  $L$  ( $m$ ) belgilanadi:

$$B = Q/(vh). \quad (2.1)$$

Bo'tana hajmi ( $m^3/s$ ) tanlangan eng kam zaruriy suyultirishni  $K$  hisobga olib

quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$Q=Q_m/p_m(1+k) \quad (2.2)$$

bunda,  $Q_m$  – qattqlik bo'yicha shlyuz unumdorligi, t/s;  $p_m$  – qattqlikning zichligi, t/m<sup>3</sup>; K- Q:S suyultirilishi.

Biroq, oltin yoki platina ajratib olish qattqlikni shlyuzga berishga ham bog'liqdir. Shlyuzlar ishlashi shlyuzning 1 m kengligiga yoki uning 1 m<sup>2</sup> tutib qoluvchi maydoniga hisoblashda qattqlik bo'yicha solishtirma unumdorligi bilan belgilanadi. Maqbul solishtirma unumdorlik boyitiladigan namuna yirikligiga (to'ldirish tezligiga va oqim tezligiga) hamda metallar va qumlardagi og'ir metallar miqdoriga bog'liq.

Tadqiqot ma'lumotlari bo'yicha oltin ajratib olishning shlyuzlar unumdorligiga bog'liqligi

Unumdorlik, m<sup>3</sup>/ (m<sup>2</sup>-s) .. 0,7    0,7-0,5    0,5-0,3

Oltin ajratib olish, % ..... 90,5    92,5    97,0

Yumshoq tutib qoluvchi qoplamali kam namunada ishlovchi shlyuzalar unumdorligi 0,1-0,3 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup> -s) ni, maxsus qoplamasiz esa - 0,1m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>-s) dan kamroqni tashkil etadi.

Ancha yengil minerallarni (kassiterit, volframit) ajratib oluvchi shlyuzlar unumdorligi ko'rsatilganlarga qaraganda 2-3 marta kam bo'ladi.

Shlyuzlarning qiyaligini o'zgarishi bilan bir nechta usullar amalga oshirib ko'rildi olingan natijalar ilovadagi 2.38, 2.39, 2.40 jadvallarda keltirilgan.

### **Ikkinchi bo'lim bo'yicha xulosalar**

1."Qalmoqqir" koni balansdan tashqari ruda namunasi misli-porfirli oltin-molibden tarkibli ruda turi bilan tavsiflanadi.

2.Elakli tahlil natijalari bo'yicha 2 mm li dastlabki balansdan tashqari ma'dan namunasi namunaning notekis taqsimlanishi va uning ko'proq yiriklikning 1,8+0,6 mm-49% yirik sinflari oralig'ida to'planishi kuzatiladi. Yiriklikning boshqa sinflarida namuna to'liqinsimon taqsimlanadi.-0,020+0mm shlamli sinfda namuna



chiqishining katta o'zgarishi- 14,96% kuzatiladi.

3. Donadorlik tavsiflari ma'lumotlari bo'yicha, balansdan tashqari ma'dan namunasida oltin miqdori 0,49 g/t tashkil etadi va turli sinflarda 0,36 g/t dan 0,92 g/t gacha o'zgarib turadi. Balansdan tashqari ruda namunasida oltin uchun yiriklikning  $-0,212+0,140$  va  $-0,2040$  mm sinflarida taqsimlanishning ikki tomonlama xususiyati kuzatiladi. Yiriklikning bu sinflarida metall konsentratsiyasi darajasi 1,4-1,75 shartli birliklarni tashkil etadi.

4. Elakli tahlil natijalari bo'yicha misning massa ulushi namunada yiriklikning 0,17 dan 0,28% gacha sinflari bo'yicha o'zgarishi bilan 0,17% tashkil etadi. -  $0,075+0,053$  mm sinfdagi ikki tomonlama yiriklik sinflari bo'yicha bir tomonlama taqsimlanish misga xosdir.

5. "Qalmoqqir" koni balansdan tashqari ruda namunasining kimyoviy tarkibi 85% litofilli komponentlardan ifodalangan. Ulardan asosiysi kremnezem hisoblanadi, uning ulushiga 58,82% to'g'ri keladi. Ishqorli va ishqorli-yer metallarning jami miqdori 10,8% tashkil etadi. Uglerodning miqdori 0,50% tashkil etadi. Uglerod to'liq hajmda karbonatlar tarkibiga kiradi.

6. "Qalmoqqir" koni ma'dan namunasidagi ma'dan hosil qiluvchi elementlar temir va oltingugurtdan ifodalangan. Temir miqdori 6,48% darajada bo'ladi.

7. "Qalmoqqir" koni ma'dan namunasidagi qimmatbaho komponentlar mis, molibden, oltin va kumush hisoblanadi. Balansdan tashqari rudada molibden miqdori 0,004% tashkil etadi. Probirli tahlil ma'lumotlari bo'yicha oltin va kumush miqdori 0,51 va 2,24 g/t tashkil etadi.

8. Chodak koniga qarashli chiqindixonaning xar xil qatlamlaridan na'munalar olindi. Ustki qatlamidan 1 m, 3 m, 5 m va xattoki 7 m chuqurlikdan xam na'munalar olindi va tahlil qilindi.

### **III BO' LIM. GIDROMETALLURGIYA USULI BILAN BOYITILUVCHANLIKNI TADQIQ QILISHNING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI**

Boyitishning gravitatsiyali usullari bilan tadqiq qilishga “Qalmoqqir” koni balansdan tashqari rudalar namunasi kiritildi. Gravitatsiyali testlar ma'lumotlarining asosiy maqsadi - gravitatsiyali konsentratga oltin ajratib olish istiqbollarini baholashdir. Modda tarkibini o'rganish ma'lumotlari bo'yicha “Qalmoqqir” koni balansdan tashqari rudalar namunasidagi sof oltin miqdori (amalgamatsiya bilan ajratib olinadigan) 32,56% tashkil etadi. Bu qiymat “Qalmoqqir” koni rudalarini joriy qayta ishlashga qaraganda bir yarim marta ko'pdir. Ruda tarkibida erkin oltinning mavjudligi uni gravitatsiyali konsentratga ajratib olishni imkonini beradi. Biroq, barcha erkin oltinlarni, ayniqsa kichik yiriklikdagilarini (<30 mkm) gravitatsiyali usullar bilan boyitish mumkin bo'lmaydi. Yirikligi past bo'lganligi bois (<10. mkm) gravitatsiyali konsentratga oltinni yuqori darajada ajratib olish istiqbollari cheklangan. Ushbu ma'dan modda tarkibining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olib, gravitatsiyali usullar bilan ajratib olishning haqiqiy darajasini, har xil sharoitlarni modellastirib va qayta ishlashning maqbul tartibini tanlab, texnologik testlarda aniqlash lozim bo'ladi. Rudani yanchish darajasining gravitatsiyali usullar bilan oltinni boyitish samaradorligiga ta'siri ma'danda bosqichli test o'tkazishda va har bir yiriklikda ajratib olishning o'sib borishini tahlil qilishda aniqlandi. Balansdan tashqari ma'dan namunalarini boyitish bo'yicha tadqiqotlar bosqichida jami quyidagi testlar bajarildi:

yanchish yirikligining oltin ajratib olish samaradorligiga ta'sirini aniqlash uchun test;

konsentratning sanoatli chiqishili markazdan qochirma konsentratorda boyitish bo'yicha testlar;

konsentratsion stolda boyitish bo'yicha test.

Testlarning jamlanma natijalari asosida “Qalmoqqir” koni balansdan tashqari rudalarini boyitish texnologiyasida gravitatsiyali usullarni qo'llash istiqbollarini

baholash bajarildi[66; b. 9-11].

### **§3.1. Misning uyumda sulfat kislotali tanlab eritmaga o'tkazish jarayonini sinab ko'rish**

Misning uyumda sulfat kislotali tanlab eritmaga o'tkazish jarayonini sinab ko'rish ma'danning birlashtirilgan namunalarida o'tkaziladigan bevosita yarim sanoatli sinovlardan tashqari, texnologiyalarni keyingi ishlab chiqish uchun zarur bo'lgan quyidagi qo'shimcha texnologik tadqiqotlarni o'z ichiga oladi:

- madanning kislota sig'imini aniqlash;
- bo'laklash jarayoni sinovlari;
- ma'dan namunalarining gidrofizikaviy xossalarini o'rganish;
- eritmalarining eng ko'p tuzga to'yinishini aniqlash;
- ekstraksiya va reekstraksiya izotermalarini tuzish;
- uyumda tanlab eritmaga o'tkazish eritmalarini neytrallash.

### **§3.2. Tajribada ma'danning kislota sig'imini o'rganish va kislota sarflanishini aniqlash**

Ajratib olish bosqichida sulfat kislotalarning aniq sig'imini aniqlash uchun oksidlangan ma'dan uyumlari kompozitli namunalarining kislota sig'imini baholash bo'yicha testlar bajarildi. Ajratib olish bosqichida kislotalarning aniq sig'imini aniqlash namunaning -20 mm yirikligida o'tkazildi.

Ma'danni bo'laklashga kislotalarning aniq sig'imini tanlash uchta usul bilan olib borildi;

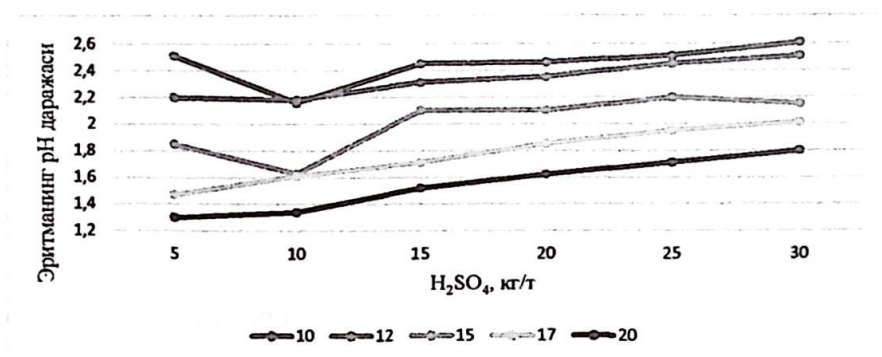
- tajriba jarayonida idishda aralashtirishda kislota sarflanishini aniqlash;
- barabanda aralashtirishda kislota sarflanishini aniqlash;
- sizib o'tish usuli bilan kislota sarflanishini aniqlash.

Birinchi ikki usul rudaning kislota sig'imini oldindan baholash uchun qo'llanildi. Oxirgi usul bo'laklashga kislota qo'shilishini oxirgi tanlash uchun qo'llanildi, bu usul uyumda tanlab eritmaga o'tkazish sharoitlariga ancha yaqinroq.

Idishda aralashtirishda bo'laklashga sulfat kislota sarflanishi miqdorini aniqlash quyidagi tarzda o'tkazildi: idishga solingan -2 kg massali o'lchangan



ma'danga 400 ml miqdorda suv qo'shildi, so'ngra eritma yaxshilab aralashtirildi va pH darajasi o'lchandi va bo'tanaga konsentratsiyalangan sulfat kislota qo'shiladi. Kislota qo'shishdan keyin har 15 daqiqada bo'tananing pH darajasini o'lchash amalga oshiriladi. Tajriba davomida idishdagi eritma qo'l bilan aralashtirildi. Aralashtirish vaqti-vaqti bilan har 20 s da 1 marta o'tkazildi. Tadqiqotning borishida olingan bo'tana pH darajasining kislota sarflanishiga bog'liqligi 3.1-rasmda ko'rsatilgan.



**3.1-Rasm. Kolonnadan chiqishda eritmaning pH darajasining kolonnadan chiqishda eritmalar miqdoriga bog'liqligi**

Idishda eritmani aralashtirishda kislota sig'imini o'rganish bo'yicha test natijalari shuni ko'rsatdiki, tanlab eritish jarayoni uchun bo'tananing maqbul pH darajasini yaratish (1,5 darajada) sulfat kislota sarflanishi 14 va 10 kg/t tashkil etadi.

Bo'laklashga sulfat kislota maqbul sarflanishini tanlash bo'yicha bajariladigan testlar namunani vaqti-vaqti bilan aralashtirib nisbatan statik sharoitlarda olib boriladi va ozroq vaqt oraliq'ini band qiladi. Sanoat sharoitlarida bo'laklash jarayonini olib borishda eritmani uzluksiz faol aralashtirish sodir bo'ladi. Bunda eritma va ruda o'rtasidagi massa almashinuvi jarayonlari faolroq kechadi. Bundan tashqari, sanoatda ma'danni bo'laklash bilan shtabelni namlanishning boshlanishi o'rtasidagi oraliq juda uzoq (bir necha sutkadan bir nechta haftagacha) vaqtni band qilishi mumkin. Barcha ko'rsatilgan omillar bajarilgan testga qaraganda rudaning kislota sig'imi oshishiga olib kelishi mumkin. Shunga bog'liq holda,

o'tkazilgan test ko'proq, bo'laklashga kislota qo'shilishini tanlashga emas, balki sulfat kislota bilan faol reaksiyaga kirishadigan minerallarga (ko'proq karbonatlarga) reagent sarfini aniqlash uchun xizmat qiladi. Eritmaning kislota sig'imi bo'yicha juda aniq ma'lumotlar keyingi testlar natijalari bo'yicha olinadi.

Aylanadigan barabanda eritmani aralashtirishda ma'danni bo'laklashga sulfat kislota bilan maqbul sarflanishini tanlash bo'yicha testlar kislota sig'imini o'rganishning oldingi testiga o'xshash o'tkazildi. Test uchun -2,0 kg massali tortilgan namunadan foydalanildi.

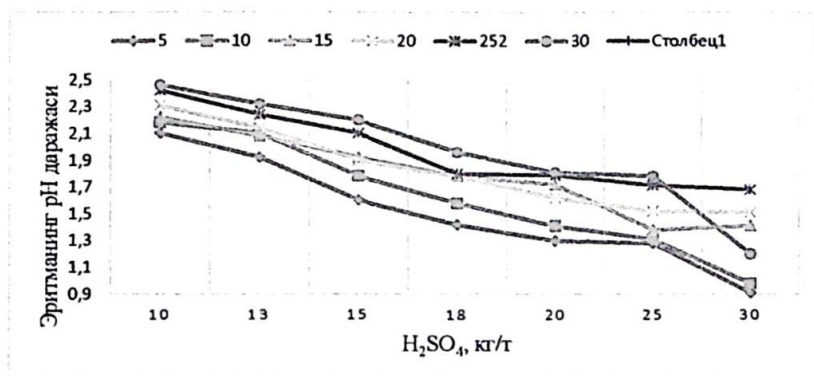
Testni bajarish usullaridagi o'rtasidagi farq quyidagilardan iborat:

eritmani aralashtirish eritmali barabanning doimiy aylanishida uzluksiz olib borildi;

barabanga yuklanadigan suv miqdori 2,0 l tashkil etdi (testda idishdagi suv yuklanishi 0,4 l tashkil etdi). Testni bajarishda namuna yanchilishi darajasini kamaytirish maqsadida barabanga suv yuklanishi oshirib borildi.

Testni bajarishda olingan kislota sarflanishiga bo'tana pH darajasining bog'liqligi 3.2-rasmda berilgan.

Uzluksiz aylanadigan barabanda eritmani aralashtirish bilan olingan testlarda sulfat kislota sarflanishi idishda eritmani vaqti-vaqti bilan aralashtirib olingan o'xshash qiymatdan yuqoridir.



**3.2-Rasm. Kolonnadan chiqishda eritmaning pH darajasining eritmalar miqdoriga bog'liqligi**

Biroq, shuni e'tiborga olish joizki, barabandagi testlar natijasida sulfat kislota sarflanishi bo'yicha olinganma'lumotlar ham taxminiy xususiyatga ega, chunki testni o'tkazish sharoitlari to'liq darajada sanoatli olib borishdagiga mos kelmasligi mumkin.

Birinchi tomondan, eritmani barabanda juda uzoq vaqt (5,0 s chamasi) bo'ladi, bu test jarayonida ma'danning qisman yanchilishiga, kislota sig'imli minerallarning qo'shimcha ochilishiga va sulfat kislota sarflanishining ortishiga olib kelishi mumkin. Boshqa tomondan, sanoatda bo'laklash va tanlab eritmaga o'tkazish oralig'idagi eng kam davomiylik 3-5 sutkani tashkil etadi. Bu vaqt oralig'ida ma'danning kislota sig'imliligi sulfat kilotada sekin eriydigan minerallarning emirilishi hisobiga oshib borishi mumkin. Shunga bog'liq holda, ushbu testda olingan sulfat kislota sarflanishi qiymati ma'danning faqat bo'laklash, tashish va shtabelga joylash davridagi kislota sig'imini tavsiflashi mumkin, biroq eritmaning shtabelga yuklanishi va ma'danni tanlab eritmaga o'tkazish boshlanishi oralig'idagi davrda eritma tomonidan kislota iste'mol qilinishini hisobga olmaydi.

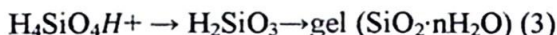
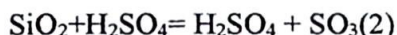
Laboratoriya kolonnasida maydalangan namuna qatlami orqali eritmalarni sizdirish usuli bilan ma'danni bo'laklashga sulfat kislota bilan maqbul sarflanishini aniqlash quyidagi tarzda o'tkazildi. -1 kg massali tortilgan ma'dan sulfat kislota bilan har xil yuklanishida: 10-50 kg/t chegaralarida bo'laklandi. So'ngra tortilgan maydalangan namuna test kolonnalariga joylandi va qizdirilgan bo'laklar qotishi hamda barcha kimyoviy reaksiyalar to'liq borishi uchun 4 sutka davomida saqlab turildi. So'ngra kolonnadagi namuna yuzasi namlanishning 500 l/m<sup>2</sup>.sut zichligida 2,0 g/l miqdorli kislota eritmasi bilan birikadi. Tajribalar davomiyligini qisqartirish uchun tanlab eritmaga o'tkazish jarayoniga qaraganda eritmani erish zichligi oshirildi. Kolonnadan chiqishda eritmalaridagi pH darajasi nazorat qilindi. Qachonki kolonnadan chiqishda eritma massasi kolonnadagi tortilgan namuna massasining 30% qiymatiga etgandan so'ng jarayon to'xtatildi. Testlar natijalari 3.1-jadvalda berilgan.

Xrizokolla sxema bo'yicha sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishadi:



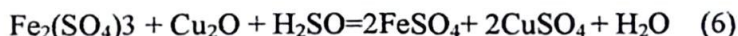


Sulfat kislota eritmalari sulfat kislota eritmasining reaksiyasi orqali kremniy oksidi bilan o'zaro ta'siri bilan izohlanishi mumkin:

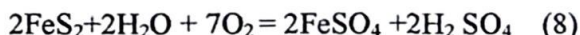


halkopirit sirtining bir qismini shunga o'xshash tuzilishga ega bo'lgan temir sulfat (SH),  $5\text{CuFeS}_2 + \text{N}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cu}_5\text{FeS}_4 + 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ . (4)

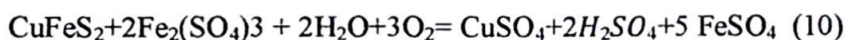
Xalkopirit erishining keyingi bosqichlarida temirning o'tishi eritma sezilarli darajada kamayadi va oxirgi bosqichda temir va nisbati eritmada mis jamiga to'g'ri keladigan birlikka yaqinlashadi Jarayon riaksiyalari:



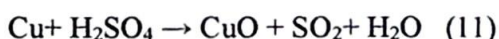
Biz tadqiqot qilgan oksidli balansdan tashqaridagi rudada mis asosan Malaxit ( $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ), Azurit ( $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}$ ), Kuprit ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ), Tenorit ( $\text{CuO}$ ), Xrizokolla ( $\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), Xalkopirit ( $\text{CuFeS}_2$ ), temir esa pirit ( $\text{FeS}_2$ ) xolida uchraydi. Bu oksidlar, xatto sulfidlar sulfat kislotalarda to'liq eritmada temirning SH valentli sulfat kislotalari ularni yaxshi eritadi va quyidagi kimyoviy riaksiya kechadi.



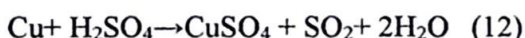
Natijada, xosil bo'lgan temir sulfati xatto kam bo'lsada oksidli ruda tarkibidagi xalkopiritni to'liq eritmaga o'tkazadi.



Diyarli barcha jarayonda xavo purkab turish, yoki xavoning jarayonga kirishi bilan tezlashmoqda, elimiyentar xoldagi mis zarralarini sulfat kislota oksidlab, uni suniy tenorit xoliga o'tkazib beradi. ya'ni



garchan, konsentratsiyasi oshgan paytda tabiiy o'ta mayda, mayin mis zarrachalari bilan sulfat kislotali mis sulfatini xosil qiladi.



Tenorit esa yaxshi reaksiyaga kirishadi.



Uyumli tanlab eritish natijada eritma sifatida asosan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ishlatilganligi uchun ham, kimyoviy jarayonlarning sulfat kislota bilan bog'liq reaksiyalarni keltirib o'tdik.

3.1-jadval

**Bo'laklash operatsiyasida eritmada pH darajaning kislota sarflanishiga bog'liqligi.**

| Bo'laklashga<br>$\text{H}_2\text{SO}_4$ sarfi,<br>kg/t | Kolonnadan chiqishda eritmalar miqdori, eritma massasining % |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                                        | 5                                                            | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   |
|                                                        | Kolonnadan chiqishda eritmaning pH darajasi                  |      |      |      |      |      |
| 10                                                     | 2,51                                                         | 2,16 | 2,45 | 2,46 | 2,51 | 2,61 |
| 12                                                     | 2,2                                                          | 2,18 | 2,31 | 2,35 | 2,45 | 2,51 |
| 15                                                     | 1,85                                                         | 1,63 | 2,1  | 2,10 | 2,20 | 2,15 |
| 17                                                     | 1,47                                                         | 1,61 | 1,71 | 1,85 | 1,95 | 2,01 |
| 20                                                     | 1,3                                                          | 1,34 | 1,52 | 1,62 | 1,71 | 1,80 |

3.1-jadval

| Bo'laklashga<br>$\text{H}_2\text{SO}_4$ sarfi,<br>kg/t | Kolonnadan chiqishda eritmalar miqdori, eritma massasining % |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                                        | 5                                                            | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   |
|                                                        | Kolonnadan chiqishda eritmaning pH darajasi                  |      |      |      |      |      |
| 10                                                     | 2,1                                                          | 2,18 | 2,22 | 2,31 | 2,42 | 2,46 |
| 13                                                     | 1,92                                                         | 2,10 | 2,08 | 2,14 | 2,24 | 2,32 |
| 15                                                     | 1,60                                                         | 1,78 | 1,92 | 1,90 | 2,10 | 2,20 |
| 18                                                     | 1,42                                                         | 1,58 | 1,78 | 1,78 | 1,80 | 1,96 |
| 20                                                     | 1,30                                                         | 1,41 | 1,72 | 1,62 | 1,79 | 1,81 |
| 25                                                     | 1,28                                                         | 1,31 | 1,38 | 1,52 | 1,71 | 1,78 |
| 30                                                     | 0,91                                                         | 0,98 | 1,41 | 1,51 | 1,68 | 1,20 |

### §3.3. Balansdan tashqari ma'dan namunasining donadorlik tarkibi

Qalmoqirkoni balansdan tashqari ruda namunasi uchun texnik topshiriqqa muvofiq, elakli tahlil o'tkazildi. Tahlil uchun maxsulotning yirikligi-2 mm tashkil etdi. Tahlilni bajarishda har bir sinfda oltin, kumush, mis, molibden, temir, oltingugurt miqdori va yiriklik sinfi bo'yicha ulami taqsimlash aniqlandi. Namunaning donadorlik tarkibi 3.2-jadvalda keltirilgan.

-2 mm yiriklikdagi dastlabki balansdan tashqari namunada elakli tahlil namunalari bo'yicha maxsulotning notekis taqsimlanishi va uni ko'proq yirik sinflarda konsentratsiyalash tekshirib boriladi:  $-1,7 + 0,5$  mm sinfnining jami chiqishi 45,5% tashkil etadi.  $-0,5 + 0,02$  mm yiriklik oralig'ida maxsulot 2,36 dan 6,31% gacha chiqishining ozroq o'zgarib turishi bilan to'liqsimon taqsimlanadi.  $-0,020 + 0$  mm shlamli sinfda -15,05% maxsulot chiqishining ancha keskin o'zgarishi belgilanadi. Donadorlik tavsifi ma'lumotlari bo'yicha balansdan tashqari ma'dan namunasida oltin miqdori 0,54 g/t tashkil etadi va turli sinflarda 0,36 g/t dan 0,92 g/t gacha o'zgaradi.

Balansdan tashqari ruda namunasida oltin uchun  $-0,212 + 0,140$  va  $-0,20 + 0$  mm yiriklik sinflarida taqsimlanishning ikki xususiyati kuzatiladi. Yiriklikning bu sinflarida metall konsentratsiyasi darajasi 1,4-1,75 shartli birlikni tashkil etadi.

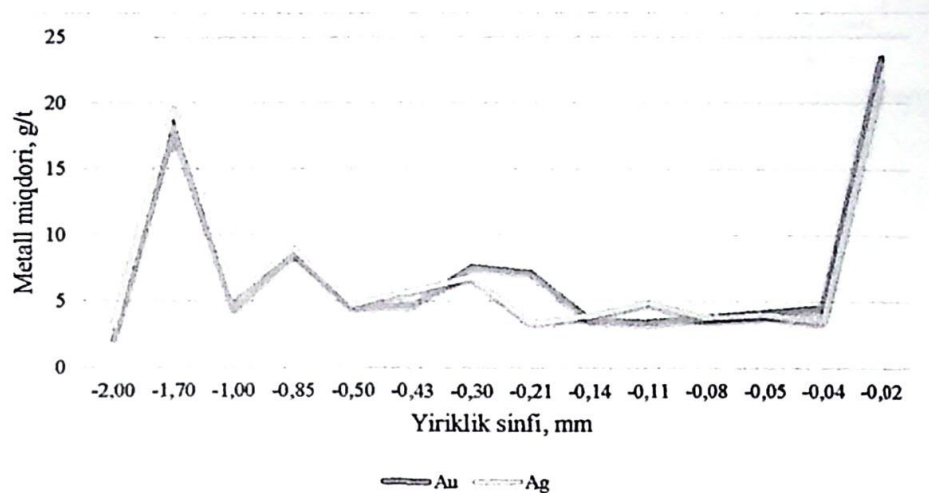
3.2-jadval

**Balansdan tashqari 9 - uyumdagi ma'dan namunasining donadorlik tahlili natijalari.**

| Yiriklik sinfi, mm | Sinfning chiqishi |                       | Miqdori, % |        |      |        |      |      | Taqsimlanishi, % |       |       |       |       |       |
|--------------------|-------------------|-----------------------|------------|--------|------|--------|------|------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                    | %                 | $\Sigma \gamma^{“-”}$ | Au g/t     | Ag g/t | Cu   | Mo     | Fe   | S    | Au               | Ag    | Cu    | Mo    | Fe    | S     |
| $0,000 + 1,80$     | 4,1               | 100,00                | 0,36       | 1,23   | 0,19 | 0,0026 | 3,88 | 1,48 | 2,10             | 3,20  | 3,71  | 1,65  | 3,24  | 2,20  |
| $0,300 + 1,63$     | 25,3              | 96,97                 | 0,35       | 1,43   | 0,17 | 0,0018 | 3,82 | 1,20 | 17,80            | 19,63 | 20,10 | 8,85  | 17,16 | 15,80 |
| $0,530 + 1,50$     | 6,9               | 71,80                 | 0,38       | 1,20   | 0,19 | 0,0030 | 4,65 | 1,83 | 4,30             | 5,38  | 5,82  | 7,70  | 5,86  | 5,60  |
| $0,700 + 1,250$    | 13,41             | 64,72                 | 0,36       | 1,15   | 0,10 | 0,0048 | 4,79 | 2,48 | 8,64             | 8,99  | 12,04 | 15,83 | 13,43 | 16,10 |
| $0,900 + 0,425$    | 4,63              | 51,01                 | 0,40       | 1,56   | 0,17 | 0,0036 | 5,22 | 2,66 | 4,58             | 4,80  | 4,42  | 3,65  | 4,60  | 6,48  |
| —                  | 6,19              | 46,18                 | 0,38       | 1,44   | 0,18 | 0,0036 | 5,28 | 2,71 | 4,68             | 5,86  | 5,72  | 3,87  | 5,32  | 8,80  |







**3.4-Rasm. Oltin va kumush zarrachalarining sinflar bo'yicha taqsimlanishi**

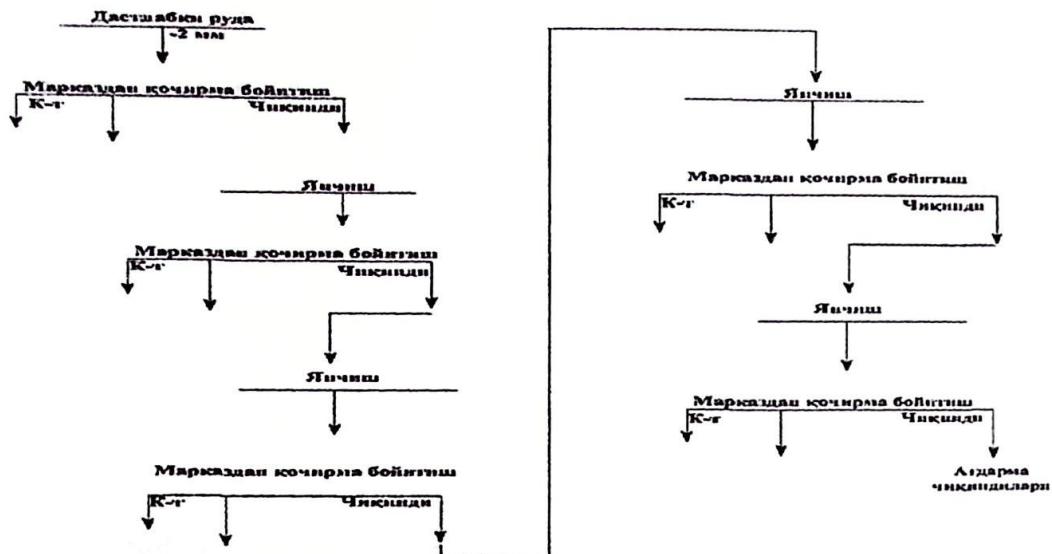
Molibden miqdori yirik fraksiyadan mayda fraksiyaga to'liqsimon o'sib boradi. Yuqori qismlari  $-0,85 + 0,5$ ,  $-0,106 + 0,075$  mm yiriklik sinflarida va yiriklikning  $- 0,038 + 0$  mm oralig'ida shlamli sinflarda aniqlangan.

Namunada temir va oltingugurtning miqdori mos ravishda 5,18% va 1,83% tashkil etadi. Temir 3,82 dan 7,48% gacha yiriklik sinflari bo'yicha, oltingugurt 1,18 dan 3,36% gacha o'zgarib turadi.

### **§3.4.Rudani yanchishdan olingan yiriklikining oltin ajratib olish samaradorligiga ta'siri**

Balansdan tashqari ma'dan yirikligining gravitatsiyali usullar bilan oltinni ajratib olish samaradorligiga ta'sirini aniqlash testning maqsadi hisoblanadi.

Test har bir bosqichda rudaning yirikligini asta-sekin kamaytirish bilan KS-MD3 markazdan qochirma separatorda o'tkazildi (3.5-rasm). 23,4%  $-0,074$  mm ( $-2$  mm) dan 93.1%  $-0.074$  mm gacha yiriklik ko'lami tekshirildi. Har bir bosqichda boyitishning 2 ta operatsiyasi bajarildi. Testning umumiy sxemasi 3.5-rasmda ko'rsatilgan.



**3.5-Rasm. Konsentratni davriy bo'shatishli markazdan qochirma separatorida dastlabki namunani bosqichli boyitishning umumiy sxemasi.**

Boyitishning barcha mahsulotlari oltin miqdorini aniqlash uchun probali tahlilni o'tkazishga yo'naltirilgan. Probali tahlil va mahsulotlar chiqishi haqidagi ma'lumotlar asosida boyitishning har bir operatsiyasi uchun oltinni ajratib olishni hisoblash bajarilgan. Jamlanma chiqish va oltin ajratib olish o'rtasidagi tafovut bo'yicha har bir bosqich uchun boyitish samaradorligini hisoblash bajarildi.

Boyitish samaradorligini hisoblashning jamlanma natijalari 3.3-jadvalda berilgan. Oltin ajratib olish ko'rsatkichlari 3.3-jadvalda ko'rsatilmagan, chunki bu bajarilish sharoitlari (boyitishning o'nlab operatsiyalari) bois, ushbu testda ma'danning texnologik xossalarini baholash uchun etarli darajada to'g'ri hisoblanmaydi. 3.3-jadvaldagi olingan ma'lumotlar asosida oltinni boyitish samaradorligi bog'liqligi grafigi tuzilgan.



**Namunani bosqichli gravitatsiyali boyitish natijalari**

| Ma'dan yirikligi<br>(-0,074mm fraksiya<br>miqdori), % | Konsentrat chiqishi<br>(o'sib boruvchi bilan)% | Au ni boyitish<br>samaradorligi, bir.<br>(Xenkok mezonlari) |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 23,20                                                 | 1,59                                           | 7,33                                                        |
| 41,00                                                 | 3,30                                           | 15,50                                                       |
| 60,00                                                 | 5,00                                           | 26,67                                                       |
| 75,00                                                 | 6,40                                           | 33,22                                                       |
| 87,00                                                 | 7,46                                           | 36,34                                                       |
| 93,00                                                 | 8,41                                           | 39,52                                                       |

Bu shuni ko'rsatadiki, oltin ajralishda davom etadi va rudani yanchishning davom etishida konsentratga ajraladi. Ushbu sharoitlarda gravitatsiyali boyitish uchun aralash sxema tarkibida yanchish yirikligi cheklanadi va flotatsiya operatsiyasi uchun belgilangan rudaning maqbul yirikligiga muvofiq qabul qilinadi.

Bosqichli sxema bo'yicha olingan konsentratlarga oltinni jami ajratib olish bo'yicha ma'lumotlar 3.4-jadvalda keltirilgan. Boyitishning har bir bosqichidagi yiriklikning alohida sinflaridan oltinni alohida ajratib olish haqidagi ma'lumot 3.5-jadvalda berilgan.

**Laboratoriya tadqiqotlari.** Laboratoriya sharoitlarida bevosita tajriba fabrikasining rudali maydonidan olingan dastlabki ag'darma chiqindilari namunasida boyitishning mumkin bo'lgan ko'rsatkichlarini aniqlash uchun ham flotatsiyali texnologiyaning o'zi bo'yicha hamda gravitatsiyali jarayonlarni qo'shish bilan tajriba seriyalari qo'yildi.

Boyitishning aralash sxemalari tarkibida markazdan qochirma konsentratlardan foydalanish mumkin. Yangi eritmaning ag'darma chiqindilarini boyitishda yakuniy maydalab yanchishni nodir metallarni ajratib olishda maydalab yanchishni hisobga olgan holda, yarim sanaotli

sharoitlarda aniqlagan maqsadga muvofiqdir.

**Gravitatsiya usulida boyitish jarayonlari**

| Yanchish yirikligi, mkm |      | Mahsulot              | Chiqishi % | Au miqdori g/t | Au ni ajratib olish % |
|-------------------------|------|-----------------------|------------|----------------|-----------------------|
| R80=                    | 1100 | Konsentrat. 1-bosqich | 0,4        | 12,4           | 10,5                  |
|                         |      | Oraliq chiqindilar    | 1,5        | 0,38           | 1,6                   |
| R80=                    | 227  | Konsentrat stadiya 2  | 0,5        | 6,2            | 6,3                   |
|                         |      | Oraliq chiqindilar    | 1,5        | 0,8            | 1,6                   |
| R80=                    | 70   | Konsentrat, 3-bosqich | 0,4        | 9,8            | 7,9                   |
|                         |      | Chiqindilar           | 95,7       | 0,40           | 72,1                  |
| -                       | -    | Dastlabki ta'minlash  | 100,0      | 0,50           | 100,0                 |
| -                       | -    | Jami konsentrat       | 1,3        | 8,9            | 24,2                  |

Boyitishning 3-bosqichidan so'ng gravitatsiya usuli bilan ajratib olinadigan oltinning umumiy miqdori konsentratning 1,6% chiqishida 24,2% tashkil etdi. Shu jumladan:

birinchi bosqichda gravitatsiya usuli bilan ajratib olishda 10,5%,

ikkinchi va uchinchi bosqichlarda mos ravishda -6,1 va 7,9% tashkil etdi, namunada oltinning hisoblangan umumiy miqdori 0,49 g/t tashkil etdi.

3.5-jadvalda yiriklik sinflari bo'yicha bo'lib chiqish bilan boyitishning har bir bosqichida konsentratlarga oltin ajratib olish haqida ma'lumotlar keltirilgan (fraksiyalik ajratib olish). 3.5-jadval ma'lumotlari asosida oltin ajratib olishda boyitishning har bir bosqichi uchun zarralar yirikligiga bog'liqligi grafiklari tuzilgan.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, "Qalmoqqir" konining balansdan tashqari ma'danlarini qayta ishlashda mayda oltinni oxirigacha ajratib olish uchun boyitishning gravitatsiyali markazdan qochirma usullarini qo'llash istiqbolidir.

**§3.4.1. Maqbul maydalab yanchishni aniqlash**

Ochiq siklda maydalashning turli yanchilishida tajriba seriyalari qo'yildi (3.6-jadval).

**Gravitatsiya bilan oltinni fraksiyalı ajratib olish (fraksiyalar bo'yicha  
oltin ajratib olish)**

| O'lcham |      | Gravitatsiya bilan fraksiyalı ajratib olish, % |           |           | Gravitatsiya bilan fraksiyalı umumiy ajratib olish |
|---------|------|------------------------------------------------|-----------|-----------|----------------------------------------------------|
| mesh    | mkm  | 1-bosqich                                      | 2-bosqich | 3-bosqich | %                                                  |
| 16      | 1180 | 0,2                                            | -         | -         | 0,2                                                |
| 20      | 850  | 0,3                                            | -         | 0,1       | 0,2                                                |
| 30      | 600  | 0,3                                            | 0,1       | -         | 0,2                                                |
| 40      | 425  | 0,3                                            | 0,03      | -         | 0,3                                                |
| 50      | 300  | 1,3                                            | 0,2       | 0,02      | 1,4                                                |
| 70      | 212  | 0,4                                            | 0,6       | 0,03      | 1,3                                                |
| 100     | 150  | 1,4                                            | 0,5       | 0,17      | 2,3                                                |
| 140     | 106  | 0,5                                            | 1,2       | 0,53      | 2,2                                                |
| 200     | 75   | 1,2                                            | 0,8       | 1,09      | 2,8                                                |
| 270     | 53   | 1,2                                            | 0,6       | 1,27      | 3,1                                                |
| 400     | 38   | 1,3                                            | 0,8       | 1,25      | 3,2                                                |
| 500     | 250  | 0,10                                           | 0,4       | 0,95      | 2,2                                                |
| -500    | -25  | 1,3                                            | 0,8       | 2,48      | 4,7                                                |
|         |      | 9,8                                            | 6,03      | 7,89      | 24,1                                               |

**Ochiq siklda maydalashning turli yanchilishida tajriba seriyalari**

| Mahsulotlar nomlanishi | Chiqishi % | Cu miqdori % | Ajratib olish % | Tajriba sharoitlari   |
|------------------------|------------|--------------|-----------------|-----------------------|
| 1                      | 2          | 3            | 4               | 5                     |
| Kon-tosn.fl.           | 1,8        | 1,34         | 14,0            | Yanchmasdan           |
| Chiq. ag'darma         | 98,2       | 0,15         | 86,0            | Sinf- 0,074 mm -23,7% |
| Dastlabkilar           | 100        | 0,17         | 100             |                       |
| 1                      | 2          | 3            | 4               | 5                     |
| Kon-tosn.fl.           | 3,3        | 3,45         | 66,2            | Yanchish 20           |
| Chiqindi ag'darma      | 96,7       | 0,06         | 33,8            | Sinf- 0,074 mm -63,3% |
| Dastlabkilar           | 100        | 0,17         | 100             |                       |
| Kon-tosn.fl.           | 4,0        | 3,13         | 72,3            | Yanchish 30           |
| Chiq. ag'darma         | 96,0       | 0,05         | 27,7            |                       |
| Dastlabkilar           | 100        | 0,17         | 100             | Sinf- 0,074 mm -70 %  |
| Kon-tosn.fl.           | 5,2        | 2,56         | 77,8            | Yanchish 30           |



|                |      |      |      |                       |
|----------------|------|------|------|-----------------------|
| Chiq. ag'darma | 94,8 | 0,04 | 22,2 |                       |
| Dastlabkilar   | 100  | 0,17 | 100  | Sinf - 0,074 mm -78 % |

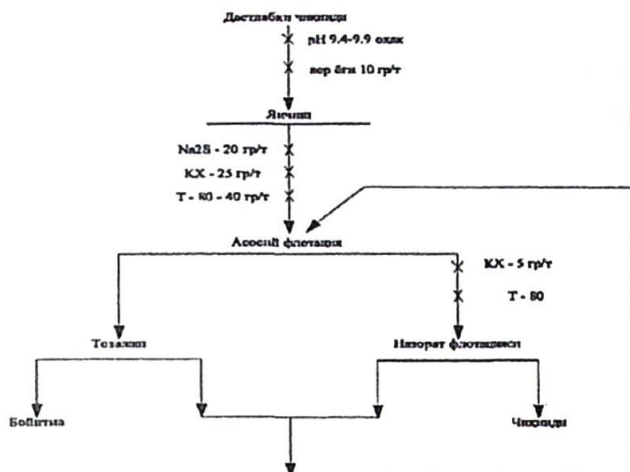
3.7-jadval

### 3.7-jadval uzluksiz jarayon qoidasi bo'yicha tajribalar qo'yildi.

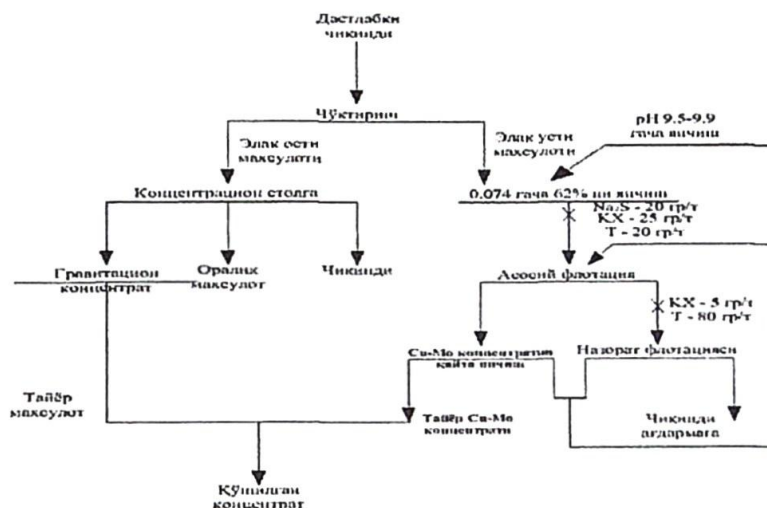
| 3              | Chiqishi % | Cu miqdori % | Ajratib olish % | Tajriba sharoitlari             |
|----------------|------------|--------------|-----------------|---------------------------------|
| Tayyor kon-t   | 3,4        | 4,00         | 73,8            | 63% sinf-0,074mm gacha yanchish |
| Chiq. ag'darma | 96,6       | 0,05         | 26,2            | 3.6-rasm tartibi va sxemasi     |
| Dastlabkilar   | 100        | 0,184        | 100             |                                 |
| Tayyor kon-t   | 4,4        | 3,39         | 79,7            | 78% sinf-0,074mm gacha yanchish |
| Chiq. ag'darma | 95,6       | 0,04         | 20,3            | 3.6-rasm tartibi va sxemasi     |
| Dastlabkilar   | 100        | 0,187        | 100             |                                 |

### §3.5. Boyitishning gravitatsiyali jarayonlari

Gravitatsiyali jarayonlari kiritilgan laboratoriya tajribalari 3.6 va 3.7-rasmlarda berilgan sxema hamda tartib bo'yicha o'tkazildi.



3.6-Rasm.Joriy ag'darmadagi chiqindini yopiq tajriba o'tkazish sxemasi



3.7-Rasm.Gravitatsion jarayonlarni qo'llagan holda laboratoriya tahlillar sxemasi

3.8-jadvalda konsentratsion stolda elak osti mahsulotini o'lchamiga etkazish bilan Mis boyitish fabrikasi (MBF) chiqindilariga qo'yilgan yopiq tajriba natijalari keltirilgan.

**Konsentratsion stolda elak osti mahsulotini o'lchamiga etkazish bilan****MBF chiqindilariga qo'yilgan yopiq tajriba natijalari**

| Mahsulotlar nomlanishi                  | Chiqishi % | Miqdori %<br>g/t |       | Ajrati b olish % |        | Tajriba sharoitlari     |
|-----------------------------------------|------------|------------------|-------|------------------|--------|-------------------------|
|                                         |            | Cu               | Au    | Cu               | Au     |                         |
| Cho'kindi kon-ti                        | 10,22      | 0,23             | 0,543 | 14,064           | 21,734 | Grav. Boyitish          |
| Chiq. ag'darma                          | 89,78      | 0,16             | 0,223 | 85,936           | 78,266 | Cho'kt. mash-da         |
| Dastlabki chiqindilar                   | 100        | 0,167            | 0,255 | 100              | 100    |                         |
| Stol kon-ti                             | 1,73       | 0,51             | 1,0   | 5,273            | 6,773  | Gr. o'lchamiga etk.     |
| Oraliq max. stolniki                    | 2,14       | 0,22             | 0,6   | 2,81             | 5,026  | K-tni                   |
| Stol chiq-lari                          | 6,35       | 0,16             | 0,40  | 5,98             | 9,944  | Kons. stolda cho'kt.    |
| Cho'kindi kon-ti                        | 10,22      | 0,23             | 0,643 | 14,063           | 21,743 |                         |
| Flot. kon-ti                            | 3,142      | 2,917            | 3,608 | 54,840           | 44,361 | boyitish                |
| Flot. chiq.                             | 86,638     | 0,06             | 0,10  | 31,096           | 33,905 | Cho'kt. mash.chiq-lari. |
| Cho'kindi kon-ti                        | 89,780     | 0,16             | 0,223 | 85,936           | 78,266 | flotatsiyalash bilan    |
| Qo'shilg.k-t (flot. kon-ti + stol k-ti) | 4,872      | 2,063            | 2,682 | 60,113           | 51,134 |                         |

Keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, misning -2,06%, oltinning - 2,682 g/t miqdori bo'yicha konsentratning past sifatida misni jami ajratib olish 60,113% hamda oltinni jami ajratib olish 51,134% tashkil etdi.

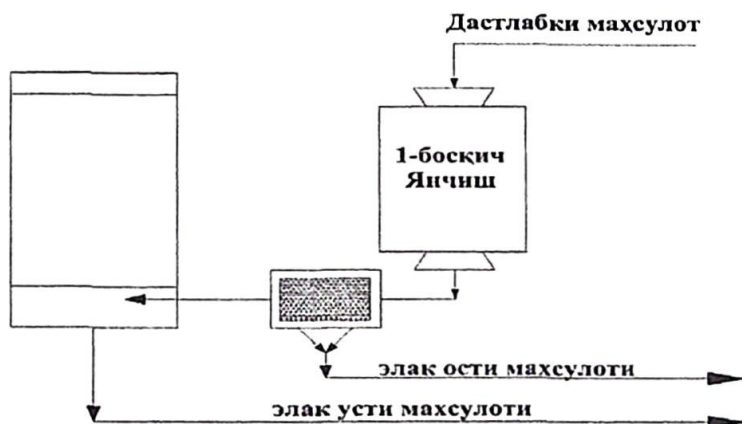
Gravitatsiyali jarayonlarning past samaradorligi, ko'rinib turibdiki, metallarning asosiy massasi saqllovchi jinslar minerallari bilan birga hosilalarda bo'ladi, oltin esa kichik sinflarda to'planadi (3.8-jadvalga qarang). Keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, elak osti mahsuloti chiqishining 50 dan 20% gacha pasayishi faqat ularda metallar miqdorining ozroq oshishiga olib keladi. Masalan, elak osti mahsulotining 20% chiqishida mis bo'yicha konsentratsiya



darajasi 1,25- oltin bo'yicha 1,43kumush bo'yicha 1,64 tashkil etdi. Shundan minerallarning saqllovchi minerallar bilan o'zaro yupqa o'sib borishida boyitishning gravitatsiya usullari samaradorligi juda past darajada, bu joriy yuvilmaning Mis boyitish fabrikasi (MBF) ag'darma chiqindilaridan metallarni oxirigacha ajratib olish uchun graviatsiyali boyitishni tavsiya qilish imkonini bermaydi.

### §3.6. Yangi eritmaning MBF ag'darma chiqindilarini boyitish bo'yicha yarim sanoatli tajribalar

Ishlashi davrida elak osti mahsulotining chiqishi bo'shatuvchi kameralar o'ratmasi kesimining o'zgarishi bilan tartibga solindi va 20% dan 60% gacha o'zgardi. 3.9-jadvalda elak osti mahsulotining har xil chiqishida gravitatsiyali boyitish jarayonida olingan ko'rsatkichlar keltirildi. Elak osti mahsulotining 50% chiqishida konsentratsiya darajasi mis bo'yicha 1,2-oltin bo'yicha 1,25- kumush bo'yicha 1,17 tashkil etdi.



**3.8-Rasm. Mis boyitish fabrikasi chiqindilarini gravitatsion usulda boyitish texnologik sxemasi.**

**Elak osti mahsuloti chiqishining o'zgarishida cho'ktirish mashinasi  
ishlashi ko'rsatkichlari.**

| Mahsulotlar<br>nomlanishi | Chiqishi<br>% | Miqdori % g/t |       |       | Ajratib olish % |        |        | Konsentratsiya darajasi |      |      |
|---------------------------|---------------|---------------|-------|-------|-----------------|--------|--------|-------------------------|------|------|
|                           |               | Cu            | Au    | Ag    | Cu              | Au     | Ag     | Cu                      | Au   | Ag   |
| Elak osti mahsuloti       | 20,0          | 0,20          | 0,30  | 2,2   | 25,0            | 28,57  | 32,836 | 1,25                    | 1,43 | 1,64 |
| Elak usti mahsuloti       | 80,0          | 0,15          | 0,188 | 1,25  | 75,0            | 71,43  | 67,164 |                         |      |      |
| Dastlabki                 | 100           | 0,16          | 0,21  | 1,34  | 100             | 100    | 100    |                         |      |      |
| Elak osti mahsuloti       | 33,33         | 0,17          | 0,253 | 2,007 | 43,585          | 40,699 | 50,08  | 1,3                     | 1,22 | 1,54 |
| Elak usti mahsuloti       | 66,67         | 0,11          | 0,184 | 1,00  | 56,415          | 59,301 | 49,92  |                         |      |      |
| Dastlabki                 | 100           | 0,13          | 0,207 | 1,33  | 100             | 100    | 100    |                         |      |      |
| Elak osti mahsuloti       | 50,0          | 0,17          | 0,27  | 1,4   | 60,714          | 62,5   | 58,33  | 1,21                    | 1,25 | 1,17 |
| Elak usti mahsuloti       | 50,0          | 0,11          | 0,15  | 1,0   | 39,286          | 37,5   | 41,67  |                         |      |      |
| Dastlabki                 | 100           | 0,14          | 0,2   | 1,20  | 100             | 100    | 100    |                         |      |      |

**§3.6.1. Dastlabki ag'darma chiqindilarining mineralogik – geokimyoviy  
tavsifi**

Mineralogik tadqiqotlar (mikroskopiya, rentgeno – fazaviy tahlil va b) ma'lumotlari bo'yicha uzoq turib qolgan chiqindilarda quyidagi minerallar aniqlangan: pirit, gematit, magnetit, xalkopirit, molibdenit, galenit, sfalerit, titan minerallari, temir gidrooksidlari, stanin, sof oltin, kvars, kaleshpatt, xlorit, barit, seritsit, biotit, karbonatlar (kalsit dolomit), organika, angidrit, gips, shlaklar va boshqalar. Mis 40 – 50% xalkopiritdan ifodalangan, qolgan qismi xalkozin, bornit, kovellin, malaxit, azurit, xrizokolla, sof misdan iborat. Xalkopirit 60% gacha erkin holatda bo'ladi, bu turib qolgan chiqindilardagi mis umumiy mutlaq miqdorining 0,067% tashkil etadi. Misning qolgan qismi 69% zarralari <0,001- >0,03 mmo'lchamli, 0,002 – 0,003 mmo'lchamli ko'proq bo'lgan pirit, magnetit va rudasiz minerallar bilan hosilalarda mavjud bo'ladi. Rudasiz minerallarning o'lchami

xalkopirit va boshqa minerallar bilan hosilalarda 0,2 dan 0,03 mm gacha, ko'prog'i 0,06 – 0,1 mm o'lchamli bo'ladi.

Sof oltin tomchisimon, izometrik va ksenomorfl ajralmalar ko'rinishida uchraydi, zarralari o'lchami  $< 0,002 > 0,005$  mm. Sof oltin ham erkin holatda hamda pirit va xalkopiritda yoriqlar bo'ylab mikroqo'shilmalar ko'rinishida bo'ladi. Spektral tahlil ma'lumotlari bo'yicha turib qolgan ag'darma chiqindilarida quyidagi noyob, noyob er va yo'ldosh komponentlar aniqlangan: stronsiy, bariy, marganets, vanadiy, titan, xrom, kumush, qo'rg'oshin, rux, mishyak, vismut, nikel, kobalt, surma, molibden, qalay, berilliy, litiy, seriy, lantan, itterbiy, sirkoniy, skandiy, galliy [57; b.1-5].

### §3.6.2. Ag'darma chiqindilarida laboratoriya tadqiqotlari

Maqbul maydalab yanchishni aniqlashga ochiq tajribalar seriyalari qo'yildi.

3.10-jadvalda olingan natijalar berilgan.

3.10-jadval

| Mahsulotlar nomlanishi | Chiqishi % | Miqdori % | Ajratib olish % | Tajriba sharoitlari                            |
|------------------------|------------|-----------|-----------------|------------------------------------------------|
| Kon-tosn. fl           | 1,3        | 1,79      | 8,55            | Yanchmasdan<br>- 0,074 mmsinf<br>miqdori – 16% |
| Ag'd. chiq.            | 98,7       | 0,25      | 91,45           |                                                |
| Dastlabki              | 100        | 0,27      | 100             |                                                |
| Kon-tosn. Fl.          | 2,6        | 2,75      | 24,60           | – 0,074 mmsinfni<br>53% gacha yanchish         |
| Ag'd. chiq.            | 97,4       | 0,23      | 75,4            |                                                |
| Dastlabki              | 100        | 0,29      | 100             |                                                |
| Kon-tosn. fl           | 4,5        | 1,91      | 30,35           | – 0,074 mmsinfni 73%<br>gacha yanchish         |
| Ag'd. chiq.            | 95,5       | 0,21      | 69,65           |                                                |
| Dastlabki              | 100        | 0,28      | 100             |                                                |
| Kon-tosn. fl           | 7,3        | 1,41      | 36,4            | – 0,074 mmsinfni 84%<br>gacha yanchish         |
| Ag'd. chiq.            | 92,7       | 0,20      | 63,6            |                                                |
| Dastlabki              | 100        | 0,29      | 100             |                                                |

Keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, maydalab yanchish oshishi bilan mis ajratib olish – 0,074 mm sinfnig 84% oxirigacha yanchishda – 0,074 mm sinfnig 16% dan 36,4% gacha miqdorida 8,55% oshadi. Biroq, maydalab yanchish



oshishi bilan dag'al konsentratdagi mis miqdori kamayadi.

3.11-jadvalda mis miqdori bo'yicha ikkita oraliqda – 0,074 mm sinfni 84% gacha yanchish bilan yopiq tajribalar natijalari keltirilgan.

3.11-jadval

| Mahsulotlar nomlanishi | Chiqishi % | Miqdori % | Ajratib olish % | Tajriba sharoitlari                                |
|------------------------|------------|-----------|-----------------|----------------------------------------------------|
| Tayyor kon-t           | 2,30       | 3,0       | 26,14           | Konsentratda misning 3,0% miqdorili yopiq tajriba  |
| Ag'd. chiq.            | 97,7       | 0,20      | 73,86           |                                                    |
| Dastlabki              | 100        | 0,25      | 100             |                                                    |
| Tayyor kon-t           | 1,08       | 5,25      | 21,44           | Konsentratda misning 5,25% miqdorili yopiq tajriba |
| Ag'd. chiq.            | 98,92      | 0,21      | 78,56           |                                                    |
| Dastlabki              | 100        | 0,26      | 100             |                                                    |

### Uchinchi bo'lim bo'yicha xulosalar

1. Misni uyumda sulfat kislotasi yordamida tanlab eritmaga o'tkazish jarayoni sinab ko'rildi, unda sulfat kislotaning sarfi pH darajasi 1,6 dan 2,4 darajada ushlab turish uchun 10-14 kg/t atrofida  $H_2SO_4$  qo'shilganda misni eritmaga o'tish darajasi yaxshi natija berdi.

2. Kalonnada va idishda o'tkazilgan tajribadan ma'lum bo'ldiki sulfat kislotaning umumiy sarfi 15 kg/t tashkil etdi. Natijada eritmada sulfat kislotaning mis minerallari bilan birikib, sulfat kislotasi yordamida 3 valentli temir sulfati xosil bo'ldi.

3. "Qalmoqqir" koni balansdan tashqari ruda namunalarini gidrometallurgek usuli bilan boyitiluvchanligini ilmiy o'rganish maqsadida tajribalar o'tkazildi. Gravitatsiyali testlar ma'lumotlarining maqsadi gravitatsiyali konsentratga oltin ajralib o'tish istiqbolini baholandi.

4. Boyitishning gravitatsiyali usullarini qo'llash uchun namunalarda umumiy miqdorning 33% darajasida erkin oltin (amalgamatsiya bilan ajratib olinadigan) bo'lishi asos bo'ldi. Boyitish uchun markazdan qochirma yuqori darajada samarali konsentratlardan foydalanish imkoniyati ko'rib chiqildi.

5. Rudani boyitishda konsentratsion stoldan foydalanilganda va 0,17 dan 6,82% gacha ko'lamda chiqishili konsentrat olishda 19 dan 37% gacha ajratib olishda konsentratdagi oltin miqdori 60 dan 2,65 g/t gacha olindi.

6. Test natijalaridan ko'rinib turibdiki, maxsulot chiqishning ortishi oltin ajratib olishning oshishiga olib keladi, lekin, shu bilan birga konsentratdagi miqdori kamayishiga xam sabab bo'ladi.

7. Rudani yanchish natijasida zarralarning yirikligi oltin, kumush va misni ajratib olish samaradorligiga ta'siri va konsentratsion stolda boyitish va qayta tozalashning jadallashtirish usullari sinab ko'rildi.



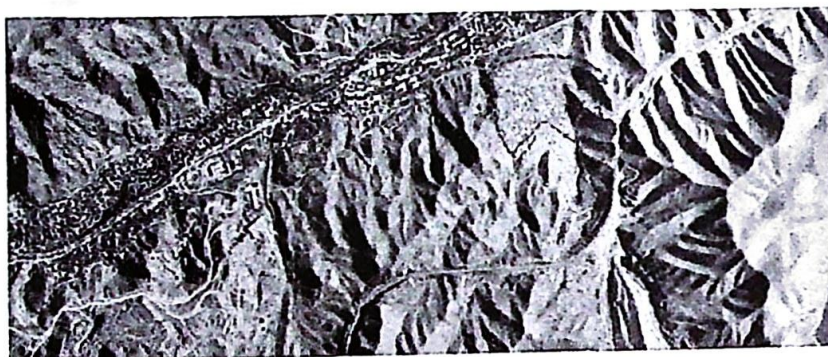
## IV BO'LIM. TEXNOGEN CHIQINDILARNI GRAVITATSIYA USULIDA QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASINI YARATISH

Gravitatsion boyitish usullari - zichligi, o'lchami va shakli bo'yicha farq qiluvchi mineral zarrachalarning tortishish kuchi va qarshilik kuchlari ta'sirida, suyuqliklardagi harakat tezligining farqiga bog'liq bo'lgan usullaridir. Bizning gravitatsion boyitish tadqiqotimiz uchun uskuna - eng oddiy boyitish uskunasi bo'lgan, oltin, kumush va platina olish uchun ishlatiladigan kotsentratsion qo'zg'almas shlyuz qabul qilindi. Chodak ruda boshqarmasida 1981 yilda 1 million 844 ming.t hajmdagi Shinavazsoy chiqindi saqlash ombori mavjud. Qimmatbaho komponentlarning tarkibi haqida batafsil ma'lumot 4.1-jadvalda keltirilgan.

4.1-jadval

### “Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJ ga qarashli Chodak chiqindi saqlash omborida joylashgan chiqindilarni boyitish

| № | Nomlanishi                                                         | Miqdor,<br>ming. t | Oltin |         | Kumush |      |
|---|--------------------------------------------------------------------|--------------------|-------|---------|--------|------|
|   |                                                                    |                    | g/t   | kg      | g/t    | kg   |
| 1 | Shinavazsoy chiqindi saqlash ombori(1970-1979 yillarda to'plangan) | 1, 844             | 0,67  | 1 096,6 | 13,0   | 29,9 |



**4.1.-rasm.Chodak koni chiqindi omborining joylashuvi**

### §4.1. Chiqindilarni gravitatsion usulda boyitishning texnologik va aparatlar zanjiri sxemasi

Chiqindilardan oltin, platina, palladiy va kumushni olish uchun kontsentratsion stollar bilan birgalikda qalinligi 30 mm bo'lgan taxtalardan, uzunligi



bittasi 9 m va 6 m bo'lgan 2 dona, yon tomonlarning balandligi 0,2-0,3. m bo'lgan shlyuzlar tayyorlandi. Shlyuzlar estakadada tirgakka o'rnatiladi. Bizning tadqiqotimizdagi shlyuzlarning umumiy uzunligi 21 m bo'lib, 3-50 grad. burchak ostida o'rnatiladi.

Suvning yuqori oqim tezligi tufayli gidravlik shlyuzning ish rejimini tartibga solish qiyin. Shu sababli, chuqur to'ldirish shlyuzlar ortidan qimmatbaho komponentning kichik zarralarini qo'shimcha ravishda tutish uchun kichik to'ldirish shlyuzlari o'rnatiladi. Qimmatbaho metallar bo'lgan va shlyuzlar bilan jihozlangan chiqindilarning gravitatsion boyitishning texnologik sxemasi 4.2-rasm va apparatlar zanjiri 4.3-rasm keltirilgan.

Ajratilmagan yoki ko'p miqdordagi past tarkibli mahsulotlar shlyuzlarda yaxshi boyitiladi. Yuqori o'lcham chegarasi 100 mm gacha. bunday zarralarni oqishini ta'minlash uchun yuqori oqim tezligi talab qilinadi.

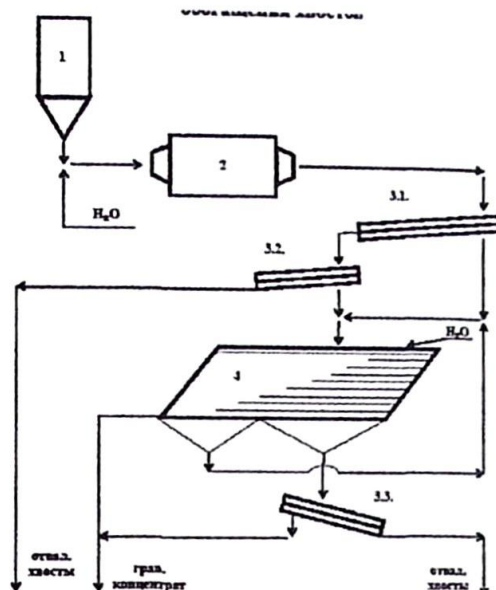
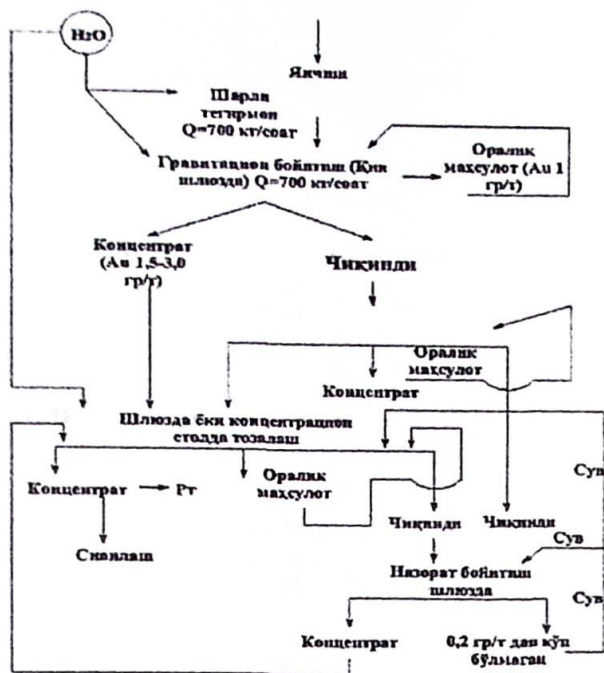
Ushbu talablarni namunani o'lchamlari bo'yicha oldindan ajratish sharti bilan birlashtirish mumkin: - 100 (200) + 16 mm - shlyuzlarda boyitish (qiyalik 4-9 m) chuqur to'ldirish (oqim tezligi 3 m/s gacha); - 16 + 0 mm - to'ldirish bilan boyitish - (oqim tezligi  $1 \div 1,7$  m/s gacha).

Dastlab, bo'tana Q:S nisbatida kamida (3÷4):1 bo'lgan aylanuvchi sharli tegirmonlar tomonidan alohida tayyorlanadi va ishlash uchun tayyorlangan shlyuzning(4-9 m №1) bosh yuqori qismidan beriladi.

Qiya oqimda harakatlanayotganda, chiqindi zarralari zichlik va o'lcham bo'yicha tabaqalanadi. Shu bilan birga, og'ir minerallar pastki qismida joylashgan trafaretga to'planadi. Chiqindilar shlyuzga trafaret yachykalari og'ir metallar zarralari (Au, Ag, Pt) bilan to'ldirilguncha beriladi, tabiiy to'shama zichlashadi va zarralarni ushlab qolish jarayoni amalda to'xtaydi. Jarayon  $1,5 \div 2$  soat davom etadi.

So'ngra, shlyuzga chiqindilarni etkazib berish to'xtatiladi va cho'kma kotsentrat chiqariladi. Trafaretlardan oldin ular 5-10 daqiqa davomida  $1,5 \div 1,7$  m/s tezlikda suv oqimida yuviladi. Kotsentratni olingandan so'ng, shlyuz yana mustahkamlanadi va ishga tushiriladi, jarayon texnologik sxema bo'yicha davom etadi 4.2-rasm, ya'ni, olingan kotsentrat tozalash uchun konsentratsion stolga

o'tkaziladi.



1. Қабул бункери; 2. Шарли тегирмон МШР 900х600;  
3. 3.1, 3.2, 3.3 – Шлюзлар; 4. Қайта тошзалаш учун

#### 4.2-rasm. Chiqindini gravitatsion usulda boyitishning texnologik sxemasi

Tozalashdan so'ng kotsentrat sianlash uchun yuboriladi va chiqindilar shlyuzlarga qayta beriladi, so'ngra 0,13 g/t oltin va 1,3 g/t kumush bo'lgan chiqindilar ag'darmaga to'planadi. 4.2-rasm bo'yicha olingan natijalar 4.2-jadvalda, mineralogik tadqiqotlar 4.3-jadvalda keltirilgan.

Shunday qilib, tutib qoluvchi qoplamalari bilan kotsentratsion shlyuzlarning ishlashi davriy jarayon hisoblanadi. Olingan konsentrat konsentratsion stolda tozalanadi boyitmaning chiqishi stolda 2,35 dan 7,5 %, gacha, oraliq maxsulotning chiqishi esa 5,2% dan (namuna 27,28,29,) 15,6 % gachani (namuna 19,20,21.22.02.21yil) tashkil qiladi. Kotsentrat va oraliq mahsulotning ajralishi 82,0% gacha, kambag'al tarkibli chiqindilarni boyitish bo'yicha tavsiya etilgan shlyuzlar yuqori kotsentratsiya darajasi bilan tavsiflanadi (38,5 g / t gacha Au namuna 33).

#### 4.3-rasm. Chiqindilarni gravitatsion boyitish apparatlar zanjiri sxemasi



**Tarkibi Au-1,07 g/t, Ag-5,67 g/t bo'lgan dastlabki chiqindini shlyuzda boyitib, konsentratsion stolda tozlashdan keyingi tadqiqotlar natijasi**

| №  | Namuna №/kun | Q, kg/s | Mahsulotning nomlanishi | Mahsulot ning chiqishi, %/ kg | Tarkibi. g/t |       | Ajrallishi %     |      | Suv tezligi |
|----|--------------|---------|-------------------------|-------------------------------|--------------|-------|------------------|------|-------------|
|    |              |         |                         |                               | Au           | Ag    | Au               | Ag   |             |
| 1  | 27           | 500     | boyitma                 | 9,35/6,75                     | 11,6         | 36,44 | 14,6             | 36,7 | 1,7 m/s     |
| 2  | 28           |         | oraliq mahsulot         | 6,2/26,0                      | 1,28         | 9,96  | 3                | 28,7 |             |
| 3  | 29           |         | chiqindi                | 98,45/492,                    | 0,44         | 1,71  | 2,37             | 34,9 |             |
| 4  | 25.02.21     |         | dastlabki chiqindi      | 25<br>100/500                 | 0,64/0,32    | 13,0  | 91,3<br>1<br>100 | 100  |             |
| 5  | 22           | 1000    | boyitma                 | 4,3/6,3                       | 7,15         | 15,45 | 48,1             | 5,11 | 1,5 m/s     |
| 6  | 23           |         | oraliq mahsulot         | 10,2/1,26                     | 2,24         | 12,40 | 7                | 26,7 |             |
| 7  | 24           |         | chiqindi                | 85,5                          | 0,37         | 9,35  | 35,7             | 68,2 |             |
| 8  | 25.02.21     |         | dastlabki chiqindi      | 100/1000                      | 0,64         | 13,0  | 16,1<br>3<br>100 | 100  |             |
| 9  | 26/2         | 500     | boyitma                 | 5,6                           | 2,65         | 15,45 | 43,4             | 14,6 | 2,5 m/s     |
| 10 | 25/1         |         | oraliq mahsulot         | 12,4                          | 1,40         | 16,20 | 25,3             | 35,2 |             |
| 11 | 26           |         | chiqindi                | 82,0                          | 0,46         | 5,78  | 31,3             | 50,3 |             |
| 12 | 24.02.21     |         | dastlabki chiqindi      | 100/500                       | 0,64         | 3,0   | 100              | 100  |             |
| 13 | 19           | 750     | boyitma                 | 7,5                           | 1,95         | 9,15  | 21,2             | 12,4 | 2,7 m/s     |
| 14 | 20           |         | oraliq mahsulot         | 15,6                          | 0,63         | 4,59  | 36,7             | 45,3 |             |
| 15 | 21           |         | chiqindi                | 76,9                          | 0,29         | 5,58  | 42,1             | 42,3 |             |
| 16 | 22.02.21     |         | dastlabki chiqindi      | 100/750                       | 0,64         | 13,0  | 100              | 100  |             |
| 17 | 33           | 100     | boyitma                 | 2,4                           | 38,50        | 77,05 | 56,4             | 41,0 | 3,0 m/s     |
| 18 | 32           |         | oraliq mahsulot         | 7,80                          | 4,80         | 17,84 | 23,5             | 13,4 |             |
| 19 | 31           |         | chiqindi                | 89,8                          | 1,10         | 11,45 | 20,1             | 45,6 |             |
| 20 | 01.03.21     |         | dastlabki chiqindi      | 100/100                       | 1,6          | 14,2  | 100              | 100  |             |

Chiqindidagi oltin mayda va qattiq dispers shaklda bo'ladi. 60,6% oltin erkin va amalgamatsialanuvchan bo'ladi. Tog' jinslari va sulfidlar bilan o'zaro o'sishlarda 25,64%, sulfidlar 5,13% va tog' jinslari bilan bog'liq 5,1% mavjud.

Oltin ikki xil ko'rinishda taqdim etilgan:

- 1) piritdagi mikro qo'shimchali oltin;
- 2) metall bo'lmagan massadagi kam-tarqalgan oltin. Oltin piritda 0,04 mm o'lchamdagi kichik, yumaloq ko'rinishda hosil bo'ladi;
- 3) Au-4-5% oksidlari bilan bog'langan (100% Au sianid eritmalarida eriydi);
- 4) Au-5-10% sulfidlarida yaxshi tarqalgan (Au sianid eritmalarida erimaydi).



Shunday qilib, sianidlangandan keyin qoldiqlarda asosan oltinning sulfidlarda mayda tarqalgan holda va metall birlashmali ko'rinishida qolishi aniqlandi. Shunga asoslanib, ularni 0,071 mm dan kam bo'lgan zarracha hajmiga, 82% dan ortiq yanchish taklif etiladi. Suv oqimi yordamida gravitatsion boyitish usulidan so'ng, mavjud texnologiyaga muvofiq konsentratsion stolda tozalanadi.

4.3-jadval

**“Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJ qarashli Chodak konining 1 va 2-sonli chiqindi namunalarining o'rtacha ratsional tahlil natijalari**

| Qimmatbaho metallarning joylashish formasi va xarakteri                                               | Au №1       |              | Ag №1       |              | Au №2       |              | Ag №2       |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|                                                                                                       | g/t         | %            | g/t         | %            | g/t         | %            | g/t         | %            |
| Metall agregatlar shaklida oltin, kumushruda komponentlari, sulfatlar, oddiy kumush sulfidlari bilan. | 0,49        | 71,87        | 10,4        | 80,1         | 0,26        | 61,90        | 10,46       | 71,64        |
| Oltin, kumush, sulfidlarda (pirit, arsenopirit va boshqalar) kam tarqalgan.                           | 0,13        | 20,32        | 2,38        | 18,30        | 0,13        | 30,96        | 3,75        | 25,68        |
| Oltin, kumush, kvarts, aluminosilikatlar va boshqa kislotada eruvchan minerallarda kam tarqalgan.     | 0,05        | 7,81         | 0,22        | 1,69         | 0,03        | 7,14         | 0,39        | 2,68         |
| <b>Jami dastlabki chiqindida</b>                                                                      | <b>0,67</b> | <b>100,0</b> | <b>13,0</b> | <b>100,0</b> | <b>0,42</b> | <b>100,0</b> | <b>14,6</b> | <b>100,0</b> |

Undan olingan chiqindi yana qayta shlyuzga jo'natiladi undan chiqqan chiqindi to'g'ri suv bilan tashlanma joyiga chiqarib tashlanadi. Chunki unda Au tarkibi 0,13-0,2 g/t atrofida bo'ladi. Konsentratsion stoldan chiqqan yarim maxsulot qayta stolga, konsentrat esa agar tarkibida Au 10-14 g/t yuqori bo'lsa Mis eritish zavodiga 2,5-3,5 g/t bo'lsa Chodak oltin boyitish fabrikasiga sianlash uchun jo'natildi. Yuqoridagi jadvaldan ko'rinib turibdiki chiqindi tarkibidagi oltinning o'rtacha miqdori 0,67 g/t, kumushning miqdori 13 g/t tashkil etmoqda.

Shuningdek bizning asosiy maqsadimiz chiqindilarning donadorlik (granulometrik) tarkibini o'rganishdan iborat edi. Sababi biz chiqindilarni qayta ishlashda gravitatsion usulda boyitishdan foydalandik. Gravitatsion boyitish vintli separator, konsentratsion stolda, shlyuzlarda boyitiladi. Agarda chiqindini shu yo'l

bilan boyitishni oldimizga maqsad qilib qo'ygan bo'lsak uning donadorligi katta ahamiyatga egadir. Bizning texnologiyamiz bo'yicha chiqindilarni avvalo shlyuzlarda boyitib kurdik. Shlyuzda boyitish bo'yicha uch xil maxsulot konsentrat, oraliq maxsulot va chiqindini oldik. Shlyuzda boyitish natijasida olingan konsentratni yanada boyitish maqsadida konsentratsion stolda qayta tozalash ishlarini olib bordik. Shu sababli chiqindilarning donadorlik tarkibini o'rganish muxum ahamiyat kasb etadi.

Ish sharoitiga qarab, statsionar konsentratsion shlyuzlarni quyidagi guruxlarga ajratish mumkin:

4.4-jadval

**Chodak chiqindilarining o'rtacha kimyoviy tahlili**

| Na'munaning nomi       | Miqdori, %                     |      |      |                  |              |      |      |      |      |
|------------------------|--------------------------------|------|------|------------------|--------------|------|------|------|------|
|                        | Fe                             | Zn   | Pb   | Cd               | Ni           | Mn   | Cu   | Mo   | CaO  |
| Chodak koni chiqindisi | 2,51                           | 0,03 | 0,04 | 0,002            | 0,002        | 0,09 | 0,03 | n/o  | 6,00 |
| Na'munaning nomi       | Miqdori, %                     |      |      |                  | Miqdori, g/t |      |      |      |      |
|                        | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MgO  | S    | SiO <sub>2</sub> | Se           | Te   | Au   | Ag   |      |
| Chodak koni chiqindisi | 7,67                           | 0,89 | 0,25 | 61,10            | 1            | 3    | 0,67 | 13,0 |      |

Chuqur to'ldirish shlyuzlari, oddiy tayyorgarliksiz qumlarda ishlaydigan shlyuzlar. Bunday xolda shlyuzlarda bir vaqtning o'zida ikkita operatsiya bajariladi. Qumning parchalanishi (dizentirratsiya) va konsentratsiyaga ajratish;

maydalangan va o'lchamdagi namunalarda ishlaydigan shlyuzlar;

donadorligi 10 mm gacha bo'lgan nozik, mayda namunalarda ishlaydigan nayzali shlyuzlar;

Biz o'z tajribamizda ikkinchi turdagi ya'ni maydalangan va o'lchamdagi namunalarda ishlaydigan shlyuzlardan foydalandik. Laboratoriya sharoitida o'tkazilgan ilmiy tadqiqot ishimiz uchun yasalgan shlyuzimizning uzunligi 6 m va 12 m ni eni esa 100 mm tashkil etadi 4.4- rasm.



Shlyuzga boshlang'ich maxsulotni boyitish uchun ya'ni konsentrat bidan chiqindini ajratishga yordam beradigan trafaret to'shadik. Amalda maqsadiga ko'ra, quydagi turlarga bo'linadigan ko'p sonli trafaretlar:

Qattiq yuza yaratish va qumni parchalash uchun mo'ljallangan trafaretlar;  
Faqat qattiq mineral to'shak yaratish uchun mo'ljallangan qoplamalar. Bu guruhdagi trafaretlari yengil qurilishni va pastroq bo'lgan balandliklarni (trafaretlar balandligi 0,4-0,6 oqim chuqurligidan) tashkil qiladi;



**4.4- Rasm. Sanoat tajribasidagi uzunlik 6 va 12 metr bo'lgan shlyuzning yon va ustki tomondan ko'rinishi**

Rifli kauchu amaliyotda engil qoplamalar sifatida ishlatiladi. Qumning mayda bo'laklarini konsentratsiyalashda faqat rezina namunalar ishlatiladi.

### **1. Shlyuzda ishlatiladigan trafaret turlari**

**2. Uzunlanmasina chiziqli trafaretlari** yog'ochli kvadrat bruslardan quydagi o'lchamlarda tayyorlanadi 75x75 mm yoki qutbalarining diametri 50x70 mm 38x75 mm oralig'ida joylashtiriladi. Bunday trafaret uchlari yog'och to'sinlari mixlar bilan maxkamlanadi.

**3. Ko'ndalang yog'ochli trafaret** to'rtburchak yog'och to'sinlardan iborat o'lchamlari taxminan 40x40 mm, to'siqlar oralig'i taxminan 30 mmni tashkil etadi. Bunday trafaretlarda trafaret enini shlyuz bilan bir xil qilib olinadi. To'sinlarning tez



emirilishini oldini olish maqsadida, ularning yuqori qismini 2 mm qalinlikdagi temir qoplama bilan qoplanadi.

**4. Brusli trafaretlar** ham juda yaxshi natijalarni ko'rsatdi, bu turdagi trafaretlarni qirrali chegaralari qovurg'ali yirik joylashib suv oqimiga qarshi xolatda bo'ladi. Buning natijasida trafaret chuqurligi maksimal darajaga etadi.

**5. Chekka tafaretlari** to'rtburchakli to'sinlardan kubik shaklida 200-400 mm li o'lchov xar-xil qalinlikdagi dumaloq yog'ochlardan tayyorlanadi. Bu yog'ochlarni ko'ndalang qilib qator bilan o'rnatiladi. Qatorlar orasidagi masofa 25-35 mm ni tashkil qiladi. Bu turdagi trafaretlar asosan gidravlik shlyuzlarda qo'llaniladi. Bu trafaretlar oddiy va arzon, oltinni juda yaxshi ushlab qoladi, shlyuz tubini yemirilishlardan asraydi va boy tarkibli konsentrat olishni ta'minlaydi. Trafaretlarning yuqori balandligi mahsulotning xarakatiga sezilarli qarshilik ko'rsatadi, shuning uchun shlyuzlar yuqori qiyalik ostida o'rnatiladi.

**6. Toshli trafaretlar**, yupqa cho'zinchoq toshlardan shlyuz chekkasiga parda qilib o'ralgan xolatda yasalanadi. Toning uzun tomoni shlyuz bo'ylab oqim yo'nalishi bo'yicha bir oz moyillik bilan yotqiziladi. Uzoq xizmat muddatiga qaramay bunday trafaretlar oltinni tozalab olish uchun va trafaretni qayta yotqizish uchun ko'p vaqt sarflashni talab etadi. Bu trafaretlarda ishlayotgan shlyuzlarning yuqori qiyaligi (0,065 gacha) va yuqori suv sarfi talab qilinadi.

**7. Katta gidravlik shlyuzlarda** ishlatiladigan relsli trafaretlar uzunlanmasida joylashtirilgan. Relslar orasidagi bo'shliqlar 100-150 mm ni tashkil etadi.

Yuqorida keltirilgan trafaretlardan tashqari po'latdan yasalgan teshikli trafaretlar, panjarali quyma temir trafaretlar, burchakli va boshqa trafaretlar ishlatiladi.

Biz ilmiy tadqiqot ishlarimizni olib borish uchun laboratoriya sharoitida yasalgan shlyuzimizga filtirlash matosini o'rnatdik va xar 150 mm masofa oralig'ida shlyuz ichiga yog'ochdan yasalgan to'siqlarni (trafaretlarni) o'rnatdik. Shlyuz ichiga trafaret sifatida o'rnatilgan matomiz butanalarni filtrlashda ishlatiladi. Bu turdagi mato har qanday eritma bug' aralashma uchun to'siq vazifasini bajaradi. Ko'pincha metallurgiya, tog'-kon, neft-kimyo sanoatida ishlatiladi. Undan tashqari bu mato

xaydovchi bantlar, konveyer bantlari, yoki muxirlash monjetlarini tayyorlash uchun ishlatiladi. Bundan tashqari sanoat kauchuk buyumlarini ishlab chiqarishda xam foydalanish mumkin. Bu matoning yuzaki zichligi (vazni 1 kv.m.) g/t.kv.  $575 \pm 25$ .

Trafaretlarning erkin to'siq joylari konsentratlarni to'liqroq ajratib olish uchun muhim ahamiyatga ega. Trafaretning erkin maydoni qancha katta bo'lsa, shlyuzlarda ajratib olishda yuqori ko'rsatkichlarga erishiladi.

Tayyorlab olgan shlyuzimizda laboratoriya sharoitida tajriba ishlarini bajardik. Xar bir tajribada gravitatsion boyitishga ta'sir qiladigan omillarni o'zgartirib ko'rdik. oltin (umumiy miqdori 1 tn) namunaning kattaligi, shlyuzning qiyaligi, va Q:S ning nisbati o'rtasidagi bog'liqlikni quydagi misollarda ko'rishimiz mumkin.

Uzunligi 6 m va 12 m shlyuzni oldik. Shlyuzning ishlash jarayoniga ta'sir etuvchi omillardan biri shlyuzga beriladigan bo'tananing Q:S dir. Biz o'tkazgan tajribalarimizda bo'tanannig qattikligi va suyuqligining nisbatini mos ravishda 1:2, 1:3, 1:4, 1:5 nisbatlarda oldik. Bo'tananing quyuq suyuqlik nisbatlariga qarab bo'tana zichligi xam mos ravishda o'zgaradi. O'tkazilgan tajribalarning natijalari quydagi 4.5-jadvalda keltirilgan.

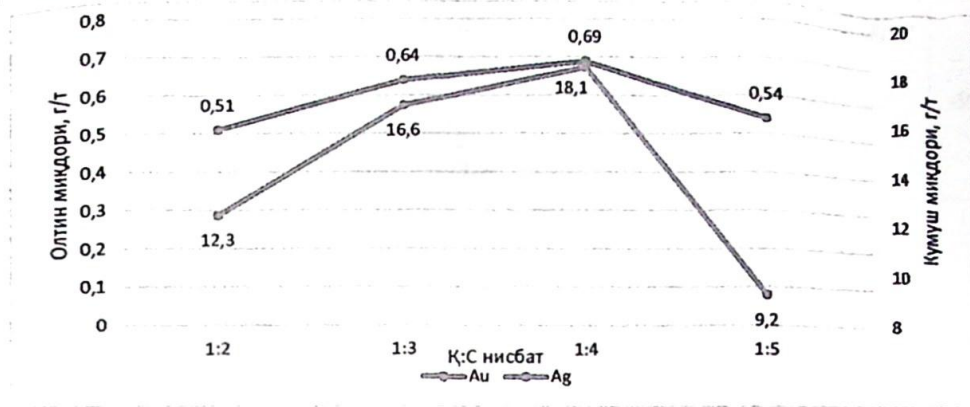
Jadvaldan ko'rinib turibdiki bo'tana qattiq va suyuqligining nisbati 1:4 bo'lganda konsentratning chiqishi kamaysada ammo uning tarkibidagi metallar miqdori yuqori ko'rsatkichlarda bo'layapdi.

4.5-jadval

**Q:S ga nisbatan shlyuzda boyitilish jarayonida kekning xosil bo'lishiga ta'siri**

| № | Namunaning nomi                 | Mahsulot kattaligi | Q:S | Kek chiqishi, % | Miqdori, g/t |      | Miqdori, % |        |
|---|---------------------------------|--------------------|-----|-----------------|--------------|------|------------|--------|
|   |                                 |                    |     |                 | Au           | Ag   | Pd         | Pt     |
| 1 | Chodak koni texnogen chiqindisi |                    | 1:2 | 18              | 0,51         | 12,3 | 0,0002     | 0,0002 |
| 2 |                                 |                    | 1:3 | 15              | 0,64         | 16,6 | 0,0004     | 0,0002 |
| 3 |                                 |                    | 1:4 | 12              | 0,69         | 18,1 | 0,0005     | 0,0005 |
| 4 |                                 |                    | 1:5 | 8               | 0,54         | 9,2  | 0,0003     | 0,0004 |

Shlyuzning ishlash jarayoniga ta'sir etuvchi omillardan yana biri shlyuzning qiyaligi xisoblanadi. Shuning uchun xam shlyuz qiyaligini har xil qiyalikda o'rnatib tajriba o'tkazib ko'rdik.



4.5-Rasm. Q:S ning shlyuzda boyitilish jarayoniga ta'siri

Suvning sarfini 1,6 l/sek. ni tashkil etdi. Shlyuzga berilayotgan suvning xarorati jarayonga ta'sir qilmaganligi sababli biz xaroratni inobatga olmadik. Shlyuzga gravitatsion boyitish jarayonida xech qanday reagent va boshqa yumshatuvchimoddalar ishlatmadik.

Shlyuzlarda boyitishda namuna kattaligi shlyuz qiyaligi va Q:S o'rtasidagi bog'liqliklar quydagicha olishimiz mumkin rudaning yirikligi 15 mm bulganida Q:S = 1:4 yoki Q:S = 1:8, shlyuz qiyaligini 25 yoki 15 % oralig'ida olamiz. Agar rudaning yirikligi -0.15 mm bo'lsa, Q:S = 1:4 yoki Q:S = 1:8 shlyuz qiyaligini 15 yoki 8 % oralig'ida olamiz. Yuqoridagi nazariyadan kelib chiqib tajriba ishlarini olib bordik.

Qiyalikning o'zgartirilishi bilan bir nechta laboratoriya ishlarini amalga oshirib ko'rdi. Laboratoriya tajribalarida olingan natijalar quydagi 4.6-jadvalda keltirilgan.

Yuqoridagi jadvaldan ko'rinib turibdiki shlyuz qiyaligini qancha ko'tarsak, suv tezligi xam oshib ketyapdi. Suv tezligini oshishi natijasida unumdorlik xam oshadi. Suv tezligining oshishi natijasida chiqindi tarkibida oltin kumushning miqdori ko'payib ketayapdi.



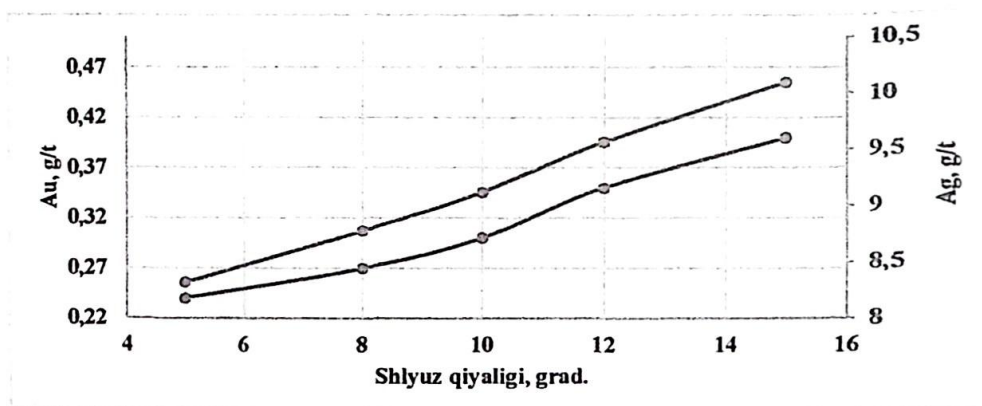
**Shlyuz qiyaligiga nisbatan undan chiqqan chiqindi tarkibidagi oltin va kumushning o'rganish natijalari**

| № | Na'muna nomi                    | Shlyuz qiyaligi, grad | Shlyuzga berilgan boshlang'ich moddaning tarkibi, g/t |    | Shlyuz chiqindisining tarkibi, g/t |      |
|---|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|----|------------------------------------|------|
|   |                                 |                       | Au                                                    | Ag | Au                                 | Ag   |
| 1 | Chodak koni texnogen chiqindisi | 5                     | 0,67                                                  | 13 | 0,24                               | 8,32 |
| 2 |                                 | 8                     |                                                       |    | 0,27                               | 8,78 |
| 3 |                                 | 10                    |                                                       |    | 0,3                                | 9,12 |
| 4 |                                 | 12                    |                                                       |    | 0,35                               | 9,57 |
| 5 |                                 | 15                    |                                                       |    | 0,4                                | 10,1 |

Yuqori qiyalikdagi shlyuzlar yirik materilaga nisbatan qo'llaniladi. Bizning xolatimizda namunamizning kattaligi 0,074 mm tashkil etadi shu sababli qiyalikni 8 grad qilib oldik.

Shlyuzlarning kerakli ishlatiladigan maydonini aniqlash quydagi formula bilan aniqlanadi:

Shlyuzlarda boyitish paytida suv istemoli juda keng diapazonda o'zgarib turadi.



4.6-rasm. Shlyuz chiqindisining tarkibidagi oltin miqdorining shlyuz qiyaligiga bog'liqligi

$$F=Q/q$$

bu yerda F - shlyuz yuzasi, m<sup>2</sup>;

Q - sutkalik ishlab chiqarish, t/sut;

q - maxsus yuk t/m<sup>3</sup>/sut.

Shlyuzning ishlab chiqarish quvvati quydagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q=3,6 \frac{L}{R} \text{ m}^3/\text{soat};$$

Bu erda: Q - shlyuzning ishlab chiqarish quvvati, m<sup>3</sup>/soat;

L - suv sarfi, l/sek;

R - Q:S ning nisbati pulpa massasiga qarab.

Mayda maxsulotni boyitish va shlyuzning baland qiyaliklarda suvning sarfi 1 m<sup>3</sup> tog' jinsiga 3-10 m<sup>3</sup> ni tashkil qiladi. 200-300 mm li juda yirik toshlarni boyitish 20-30 ba'zi hollarda 1 m<sup>3</sup> tog' jinsiga 100 m<sup>3</sup> gacha suv sarfi kuzatilishi mumkin.

Shlyuzlardagi suv xarakati tezligining boyitilgan qum xajmiga bog'liqligi quydagi 4.7-jadvalda keltirilgan.

O'tkazilgan laboratoriya tajribalarimizda shlyuzlardagi trafaretni yuvish vaqtini xam o'zgartirib ko'rdik. Yuvish vaqtlarini mos ravishda 1; 1,5;2 va 3 soat oralig'ida yuvib oldik.

4.7-jadval

#### Suvning xarakat tezligining namuna xajmiga bog'liqligi

| Kiritilgan namunaning hajmi              | Suvning harakat tezligi m/sek |
|------------------------------------------|-------------------------------|
| Qumlar 300-450 mm gacha                  | 3                             |
| Qumlar 100-200 mm                        | 2                             |
| Yirik qumlar 50-100 mm                   | 1-1,6                         |
| Qumlar 25 mm gacha                       | 0,6                           |
| 1,6 mm dan yirik qumlar va mayda shag'al | 0,2-0,3                       |
| Mayda qum                                | 0,15                          |
| Mayin qum                                | 0,08                          |

Shlyuzdagi qumni tez-tez yuvib olish sanoat miqyosida iqtisodiy samara bermaydi, sababi yuvish ishlari qo'l mehnati bilan amaklga oshiriladi va ko'p vaqt

shlyuzda boyitishning quyidagi rejim parametrlarini o'rgandik:

shlyuzga beriladigan bo'tananing nisbati  $Q:S=1:4$ ;

shlyuzning qiyaligi 8 grad;

suv berilishi 1,6 l/sek;

maxsulot yirikligi 0,074 mm;

shlyuzdagi traforetning yuvish vaqt oralig'i 1,5-2 soat;

Yuqoridagi rejim parametrlari asosida laboratoriya tajribalarini o'tkazdik Chodak koni chiqindixonasidan olingan xar bir qatlam na'munalari shlyuzdan o'tkazildi. Chiqindining shlyuzdan o'tishi natijasida uch xil maxsulot olindi: konsentrat, yarim maxsulot va chiqindi. olingan mahsulotlarning tarkibidagi nodir va kamyob metallar miqdori quydagi 4.8-jadvalda keltirilgan.

Tadqiqot ishlarini olib borish uchun laboratoriya sharoitida 1000 kg chiqindini shlyuzda boyitib oldik. Boyitish natijasida 12 % konsentrat, 15 % yarim maxsulot va 73 % chiqindi oldik. Boshlang'ich chiqindining 1000 kg dan 120 gr konsentrat, 150 kg oraliq maxsulot va 730 kg chiqindi ajratildi. Shlyuzda boyitish bo'yicha o'tkazilgan ilmiy tadqiqot ishimizning moddiy balansi quydagi jadvalda keltirilgan.

4.8-jadval

**Shlyuzda boyitish natijasida olingan maxsulotlar tarkibi**

| Maxsulot nomi<br>Miqdori, g/t<br>Miqdori, % | Miqdori, g/t |      | Miqdori, % |        |                  |
|---------------------------------------------|--------------|------|------------|--------|------------------|
|                                             | Au           | Ag   | Pd         | Pt     | SiO <sub>2</sub> |
| Konsetrat                                   | 0,49         | 10,4 | 0,0004     | 0,0003 | 64,42            |
| Yarim<br>maxsulot                           | 0,12         | 1,6  | 0,0002     | 0,0001 | 64,6             |
| Chiqindi                                    | 0,06         | 1    | 0,00001    | n/o    | 63,5             |

Yuqoridagi moddiy balansdan ko'rinib turibdiki chiqindini shlyuzda boyitish natijaida oltinni va kumushni 73 % ajratib olinayapti.



Chodak koniga tegishli bo'lgan chiqindini shlyuzdan o'tkazganimizdan so'ng xosil bo'lgan xar uch maxsulotni (konsentrat, oraliq maxsulot, chiqindini) tayyor xom-ashyo xolatiga keltirish uchun qayta tozaladik ya'ni yanada boyitib oldik. Qayta tozalash, boyitish konsentratsion stolda gravitatsion boyitish usulida olib borildi.

Konsentratsion stollarda boyitish jarayoni minerallarning solishtirma og'irligi va ularning moyillik tekkisligi bo'ylab oqayotgan gorizonta suv oqimida ajralib chiqish qobilyatiga asoslangan. Zarracha kattaligi 4-6 mm dan oshmaydigan rudali namunalar stollarda boyitiladi. Konsentratsion stollar qalay, volfram, temir, marganets, mishyak va oltin rudalarini va nodir metallar rudalarini boyitishda keng qo'llaniladi.

Biz laboratoriya sharoitida konsentratsion stollarining burchak qiyaliklarini o'zgartirib bir necha laboratoriya ishlarini amalga oshirdik. Olingan natijalar quyidagi 4.9-jadvalda keltirilgan.

4.9-jadvaldan ko'rinib turibdiki konsentratsion stol qiyaligini qancha ko'tarsak kekning chiqishi kamayib boryapti ammao oltin va kumushning miqdori ortayapti.

Deka chizig'ining uzunligi 12 dan 35 mm gacha o'zgarishi mumkin.

4.9-jadval

#### Konsentratsion stolning eng maqbul texnik ko'rsatkchlari

| № | Namuna nomi            | Burchak qiyaliklari, | Suv sarfi, l/min | Kekning chiqishi, % | Kek tarkibidagi miqdor, g/t |      |
|---|------------------------|----------------------|------------------|---------------------|-----------------------------|------|
|   |                        |                      |                  |                     | Au                          | Ag   |
| 1 | Chodak koni chiqindisi | 3                    | 30               | 40                  | 2,24                        | 18,5 |
| 2 |                        | 5                    | 40               | 30                  | 3,16                        | 21,6 |
| 3 |                        | 7                    | 50               | 20                  | 4,20                        | 22,5 |
| 4 |                        | 9                    | 60               | 15                  | 4,98                        | 25,8 |

Stolning zarba uzunligini dekaning tebranish soniga va unig burilish soniga qarab, shuningdek ishlov beriladigan namunaning xususiyatiga qarab, tebranishlar soniga qarab olinadi: katta namunalar bilan. eng uzun zarba uzunligini olamiz, kichik namuna bilan, kichikroq zarba zarba va katta miqdodagi tebranishni olamiz.

Yuqoridagi nazariyadan kelib chiqqan xolda yirik namunalar uchun, tebranishlar soni 15-20 mm uzunlikdagi daqiqada eng yaxshi 240-270, mayda namunalar uchun zarbalar soni zarba uzunligi bilan daqiqasiga 270-350 ni tashkil qiladi 12 dan 20 mm gacha.

Laboratoriya sharoitida konsentratsion stolning tebranishlar chastotasini o'zgartirib bir necha ilmiy tadqiqot ishlarini olib bordik. Olingan natijalar quydagi 4.10-jadvaljadvalda keltirilgan.

Suv sarfi 20 dan 50 l/s gacha o'zgarib turadi va shu bilan birgalikda rudaning tabiatiga xam bog'liqdir. Stolga yetkazib beriladigan namunadagi suv miqdori 70-80 %ni tashkil qiladi. Bitta stolda energiya sarfi 0,75l.s. dan oshmaydi. Konsentratsion stollarning maxsuldorligi namunaning xarakteriga, o'lchamiga va ish rejimiga bog'liq.

Rangli metall rudalari uchun 0,18 mm li bo'tanalar uchun mahsuldorlik 15-20 t/sutkasiga; 0,8 mm li qumlarda unumdorlik 30-40 t/sutkasiga va kattaroq namunalarda 50-150 t/sutkasiga tashkil qiladi. Yuklangan maxsulot tarkibida 25-30 % dan ortiq qattiq moddalar bo'lmasligi kerak, chunki juda quyuq bo'tana stolning ishlash jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Laboratoriya sharoitida shlyuzda olingan xar bir maxsulotimizni konsentratsion stolda qayta tozalash ishlarini olib bordik.

4.10-jadval

**Konsentratsion stolning texnik tasnifining eng maqbul ko'rsatkichlari**

| № | Namuna nomi            | Tebranishlar soni, min | Suv sarfi, l/min | Q:S | Ishlab chiqarish quvvati, t/sut |
|---|------------------------|------------------------|------------------|-----|---------------------------------|
| 1 | Chodak koni chiqindisi | 100-150                | 40               | 1:2 | 5-7                             |
| 2 |                        | 150-200                | 50               | 1:3 | 9-10                            |
| 3 |                        | 200-250                | 60               | 1:4 | 11-12                           |
| 4 |                        | 250-300                | 70               | 1:5 | 13-15                           |

Natijada har bir maxsulotni boyitish jarayonidan yana uch maxsulot oldi. Xar bir olingan maxsulot tarkibidagi oltin, kumush, palladiy va platina elementlarining



miqdorini aniqlash uchun kimyoviy analizga topshirdik. Olingan natijalarimiz quyidagi jadvallarda keltirilgan. Shlyuzdan olingan konsentratni konsentratsion stolda qayta tozalash ishlarini o'tkazdik. Konsentratni konsentratsion stolda tozalaganimizdan so'ng olingan xar bir maxsulotimiz (konsentrat, oraliq maxsulot va chiqindi) tarkibidagi oltin, kumush, palladiy, platina va kremniy oksidining miqdorini kimyoviy tahlil qilib ko'rdik, olingan natijalarimiz quyidagi 4.11-jadvalda keltirilgan.

4.11-jadval

**Konsentratsion stoldan qayta tozalash natijalari**

| № | Namuna nomi                     | Metall miqdori, g/t |       |      |       |                  |
|---|---------------------------------|---------------------|-------|------|-------|------------------|
|   |                                 | Au                  | Ag    | Pd   | Pt    | SiO <sub>2</sub> |
| 1 | Konsentratning konsentrati      | 38,50               | 77,05 | 0,03 | 0,005 | 29,0             |
| 2 | Konsentratning oraliq mahsuloti | 10,6                | 45,3  | 0,02 | 0,004 | 58,91            |
| 3 | Konsentratning chiqindisi       | 1,10                | 11,45 | 0,01 | 0,003 | 70,47            |

Ikkinchi shlyuzdan olingan oraliq maxsulotni konsentratsion stolda qayta tozalash ishlarini o'tkazdik. Oraliq maxsulotni konsentratsion stolda tozalaganimizdan so'ng olingan xar bir maxsulotimiz (konsentrat, oraliq maxsulot va chiqindi) tarkibidagi oltin, kumush, palladiy, platina va kremniy oksidining miqdorini kimyoviy analiz qilib ko'rdik olingan natijalarimiz quyidagi 4.12-jadvalda keltirilgan.

4.12-jadval

**Konsentratsion stolda tozalash natijalari**

| № | Namuna nomi                          | Metall miqdori, g/t |      |      |       |                  |
|---|--------------------------------------|---------------------|------|------|-------|------------------|
|   |                                      | Au                  | Ag   | Pd   | Pt    | SiO <sub>2</sub> |
| 1 | Oraliq maxsulotning konsentrati      | 6,73                | 33,3 | 0,03 | 0,005 | 42,29            |
| 2 | Oraliq maxsulotning oraliq maxsuloti | 1,89                | 9,86 | 0,03 | 0,004 | 61,58            |
| 3 | Oraliq maxsulotning chiqindisi       | 0,5                 | 5,4  | n/o  | n/o   | 72,32            |

Shlyuzdan chiqindi mahsulotni konsentratsion stolda qayta tozalash ishlarini o'tkazdik olingan natijalar 4.13- jadvalda keltirilgan.



Chiqindini konsentratsion stolda tozalaganimizdan so'ng olingan xar bir maxsulotimiz (konsentrat, oraliq mahsulot va chiqindi) tarkibidagi oltin, kumush, palladiy, platina va kremniy oksidining miqdorini kimyoviy analiz qilib ko'rdik olingan natijalarimiz quydagi 4.13-jadvalda keltirilgan.

4.13-jadval

**Konsentratsion stolda qayta tozalash natijasi**

| № | Namuna nomi                   | Metall miqdori, g/t |       |        |        |                  |
|---|-------------------------------|---------------------|-------|--------|--------|------------------|
|   |                               | Au                  | Ag    | Pd     | Pt     | SiO <sub>2</sub> |
| 1 | Chiqindining konsentrati      | 5,25                | 26,30 | 0,004  | 0,0023 | 53,87            |
| 2 | Chiqindining oraliq mahsuloti | 0,84                | 10,80 | 0,0009 | 0,0028 | 67,11            |
| 3 | Chiqindining chiqindisi       | 0,2                 | 7,89  | n/o    | n/o    | 68,76            |

Chodak koni chiqindilarini qayta ishlashning texnologik sxemasi quydagi 4.7-rasmda keltirilgan.

Konsentratsion stollarda qayta tozalashdan olingan konsentratlarni mis eritish zavodiga qayta ishlash uchun jo'natiladi. Oraliq mahsulotida sianlash ishlari olib borildi.

Chodak koni oltin boyitish fabrikasida Konsentratsion stollarda qayta tozalashdan olingan oraliq maxsulotlar (konsentratning, oraliq maxsulotning va chiqindi) ning siyanidlash bilan yuvish bo'yicha yarim sanoat sinovlari o'tkazildi. Sinov uchun olingan na'munaning yirikligi 0,071 mm 80 % ni tashkil qilgan maxsulotdan 300 l bo'tana tayyorlab oldik. Na'munadagi metallarning tarkibi quydagi jadvalda keltirilgan.

Turli xil parametrlar bo'yicha uchta tajriba o'tkazildi:

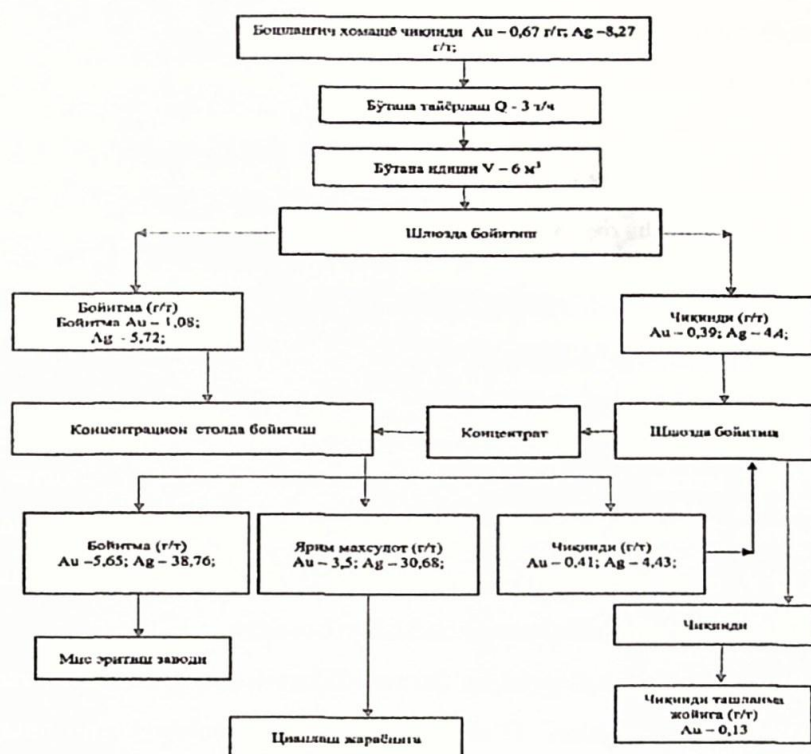
birinchi tajribada (Chodak oltinni qayta ishlash zavodining ishlash parametrlari bo'yicha NaCN iste'moli bilan – 0,82 kg/t), bo'tana tarkibidagi konsentratsiyasi %: SN – 0,04, CaO – 0,02, nisbati Q:S = 1:1,8. bo'tana tarkibidagi qattiq moddalar miqdori 35,6 %, sianlash vaqti 18 soat davom etdi.

ikkinchi tajribada, siyanidlash jarayonini faollashtirish usuli (rudadan oltinning eritmaga chiqarilishini ko'paytirish maqsadida), ishchi parametrlarga muvofiq NaCN

sarfida, sianid bo'tanasida kislorod konsentratsiyasini ko'paytirishdan iborat edi. NaCN iste'molida Chodak oltinni qayta ishlash zavodi – 0,82 kg/t. bo'tana tarkibidagi qattiq moddalar miqdori 38,67 % sianlash vaqti 18 soat davom etdi. bo'tana konsentratsiyasi SN – 0,05, CaO – 0,02, Q:S = 1:1,6 nisbatda bo'ldi.

uchinchi tajribada natriy sianidni sarfini kamaytirish 0,53 kg/t va qo'rg'oshinli glyotni 1 kg/t qo'shdik. Bo'tana konsentratsiyasi, %:

SN – 0,03, CaO – 0,02, Q:S = 1:1,8 nisbatda bo'ldi. Tajriba natijalari ilovadagi (I.4.14) jadvalda berilgan.



4.7-Rasm. Chodak koni chiqindilarni qayta ishlashning texnologik sxemasi

| <b>Na'munalarning nomi</b>                       | <b>Au, g/t</b> | <b>Ag, g/t</b> |
|--------------------------------------------------|----------------|----------------|
| <b>Qayta tozalashdan olingan oraliq maxsulot</b> | <b>2,76</b>    | <b>18,15</b>   |

#### **§4.2.Chodak koni texnogen chiqindilarini qayta ishlash imkoniyatlari**

Ishga tushgan kundan boshlab Chodak konchilari ma'dan tarkibida o'rtacha 5 – 8 g/t oltin, 15-25 g/t gacha kumush bo'lgan. Bu ma'danlar 80% d -0.074 mm gacha tegirmonlarda maydalanib, so'ng quyuqlashtirilgach agitatorerdan pH -105 ko'tariladi, havo yordamida sianid eritmasi (NaCN) o'rtacha 0,05% kotsentratsiya yordamida suvli eritmaga o'tkazilgan.

O'rtacha 80-90 % gacha oltin, 70-80 % kumush eritmaga o'tib qolgani chiqindida qolib, chiqindixonaga maxsus neytrallash (sianid eritmasini kuchsizlantirib) jarayonini qattiq nazorat ostida o'tkazib tashlab yuborilgan. Bu jarayon 1981 yilgacha davom etib, chiqindixonada 1million 844 ming tonnadan ortiq texnogen chiqindi yig'ilgan. Ularning tarkibi, minerologik birikmalari ilmiy tadqiqot qilinib,tajribada sinab ko'rildi. Texnologik tasviri ishlab chiqildi va aynan shu bo'yicha tajribalar o'tkazildi [67;b.227].

Barcha gravitatsion boyitish tajribalarda gravkonsentratlar chiqishi 1,5 – 2,0%, oltin tarkibi 7,7–8,0 g/t gacha, kumush 25–30 g/t, flotatsiya usulida boyitilganda 25% dan oshmaydi. Bu garchi yaxshi natija bo'lsada,umumiy oltin ajratib olish miqdori 50-55% dan oshmagan. Ya'ni 45-50% oltin yana chiqindi sifatida,ag'darma chiqindixonasiga tashlab yuborilgan.

Chodak konidagi chiqindi ag'darmasida boyitishning sianlash (sianirovaniya) usulida tadqiqot natijalari O'zbekiston Davlat Geologiya qo'mitasi mineral resurslari instituti tomonidan sianlash usulida Chodak koni chiqindilaridan oltin va kumush ajratib olish ishlari olib borilgan.

“Kazmexanobr” instituti tomonidan sianlash usuli qo'llanilishi natijalari. “Kazmexanobr” instituti olib borilgan tadqiqotlari natijalariga asoslanib chikindilarni kayta yanchish jarayonini qo'llashni iqtisodiy samarasiz deb xulosa



**№1 va №2 chiqindi namunalarini analiz natijalari**

| Qimmatbaxo metallarning joylashish formasi va ularning ruda komponentlari bilan bog'lanish xususiyati            | Au      |       | Ag      |       | Au      |       | Ag      |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
|                                                                                                                  | № 1 g/t | %     | № 1 g/t | %     | № 2 g/t | %     | № 2 g/t | %     |
| Metall ko'rinishidagi oltin va kumush ma'dan komponentlari (sulfatlar, oddiy sulfidlar)                          | 0,28    | 74,6  | 10,7    | 69,9  | 0,2     | 62,4  | 11,3    | 68,5  |
| Sulfid tarkibidagi oltin, kumush (pirit, arsenopiritvabosh.) (HNO <sub>3</sub> bilan ishlov berib sianlanadigan) | 0,05    | 13,2  | 2,58    | 16,9  | 0,1     | 31,3  | 2,85    | 17,3  |
| Kvars tarkibidagi oltin, kumush (alyumosilikat va boshqa kislotada eriydigan mincrallar)                         | 0,05    | 13,2  | 0,42    | 2,7   | 0,02    | 6,3   | 0,35    | 2,1   |
| Chiqindi tarkibini tajribagacha bo'lgan umumiy miqdori                                                           | 0,38    | 100,0 | 15,3    | 100,0 | 0,32    | 100,0 | 16,5    | 100,0 |

**Chodak konidagi chiqindi ag'darmasida boyitishning sianlash usulidagi tadqiqot natijalari**

| Ko'rsatkichlar                      | Au,  | Ag, g/t |
|-------------------------------------|------|---------|
| Chiqindidagi dastlabki tarkibi, g/t | 0,4  | 8,7     |
| Chiqindidagitsianlash tarkibi, g/t  | 0,1  | 4,7     |
| Sianli eritmada ajralish tarkibi, % | 75,0 | 46,0    |

Sianlanish shartlari:

-konsentratsiya NaCN – 0,01 - 0,08 %;

-K:S=1:1,5;

-CaO sarfi – 150 kg/t;

-sianlash davomiyligi 18 soatgacha.

Chiqindi tarkibidagi qimmatbaxo metallarning kamligi va qayta ishlash

jarayoni xarajatlarini yuqoriligi qayta yanchishni samarasiz ekanligini ko'rsatdi.

Chodak koni chiqindi ag'darmasida chiqindilardan sianlash (sianirovaniya)-ammiakli tiosulfat bilan yuvish usulini qo'llab oltin va kumush ajratib olish tahlili batafsil keltirilgan.

Sianlash uchun Chodak oltin boyitish fabrikasidagi 40 litrli agitordan foydalanib Q:S = 1:2, 1:3, va 1:4 olindi. CaO-0,2%,  $\tau$ - 6,8,12,18 soat, NaCN – 0,1, 0,02, 0,03, 0,05, 0,08 % larda tajriba o'tkazildi va har 1,5 – 2,0 soatda pH, NaCN konsentratsiyalari tekshirib turildi.

Sianlash paytida olingan gravkonsentrat d-0,071 mm 70-75 % ni tashkil etdi. Avvalgi tajribalarda qumoqlik d-0,071 mm 60-65 % ni tashkil qilgan bo'lib 10-12 % oltin eritmaga o'tkazish darajasi tushib ketgan edi. Shuning uchun ilmiy tajriba mobaynida shunday xulosaga keldikki, uning maydaligi sianlash paytida katta axamiyat kasb etganligiga guvoh bo'ldek.

№ 1 namunada Q:S = 1:1,6, CaO-0,2%,  $\tau$ - 12, soat, sianli eritmani 0,02; 0,05; 0,08 % darajada olib borildi. Biroq oltin va kumushning eritmaga o'tish foizi 68,4 % va 37,5 % dan oshmadi. Shunda d-0,071 mm 65 % dan 85% gacha ko'tarib, olingan gravkonsentratni tegirmonda 30 min vaqt mobaynida maydaladik, natijada 86 % oltinni, 50 % kumushni eritmaga o'tkazdek. Biroq bu ko'rsatkichlar past hisoblanadi, ayniqsa kumushning eritmaga o'tish bor – yo'g'i 50 % ni tashkil etdi. Shundan keyin 4.16 jadvalda ko'rsatilganidek sianlashni 18 soatga ko'tarib oltinni 92,4 % ga, kumushni 73,5 % gacha olib o'tishga erishildi. Siandagi eritma harorati doimiy 35-400 ni tashkil etgan bo'lsa, sianid eritmasi 0,08 % eng optimal meyyor xisoblanadi. Umumiy sianlash kimyoviy reaksiyasi quyidagicha kechadi:

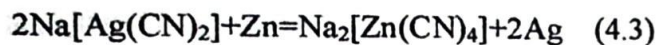
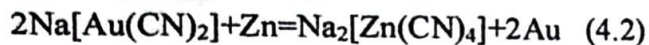


Asosan NaCN sianida qo'llaniladi, eritmaga o'tib oltin sianli kompleks birikma hosil qilgach uni Olmaliq rux zavodidan chiqayotgan rux kukuni bilan sementatsiya qilinadi.

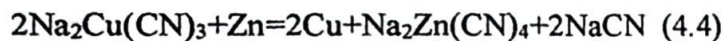
## Sianlash usulini qo'llash natijalari

| Tajriba sharoitlari                                                                                              | Kek tarkibi,g/t                                                                                                         |            | Eritmaning ajralishi % |      | NaCN,Konsentratsiya<br>si % |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|------|-----------------------------|
|                                                                                                                  | Au                                                                                                                      | Ag         | Au                     | Ag   |                             |
| № 1.<br>Texnogen chiqindilar.<br>Q:S = 1:1,6. CaO<br>konsentratsiyasi 0,02%<br>$\tau$ = 12 soat<br>d-0,071- 65 % | Namuna № 1                                                                                                              |            |                        |      |                             |
|                                                                                                                  | 0,16                                                                                                                    | 12,0       | 57,9                   | 28   | 0,02                        |
|                                                                                                                  | 0,12                                                                                                                    | 10,0       | 68,4                   | 37,5 | 0,05                        |
|                                                                                                                  | 0,12                                                                                                                    | 10,0       | 68,4                   | 37,5 | 0,08                        |
|                                                                                                                  | Namuna № 2                                                                                                              |            |                        |      |                             |
|                                                                                                                  | 0,14                                                                                                                    | 12,8       | 56,3                   | 22,4 | 0,02                        |
|                                                                                                                  | 0,12                                                                                                                    | 10,5       | 62,5                   | 36,4 | 0,05                        |
|                                                                                                                  | 0,12                                                                                                                    | 10,8       | 62,5                   | 34,5 | 0,08                        |
|                                                                                                                  | № 2.<br>Texnogen chiqindilar<br>85%gacha maydalangan<br>chiqindilar - 0,071<br>Q:S=1:1,8 CaO – 0,02%,<br>$\tau$ =6 soat | Namuna № 1 |                        |      |                             |
| 0,12                                                                                                             |                                                                                                                         | 10,0       | 68,4                   | 37,5 | 0,1                         |
| 0,1                                                                                                              |                                                                                                                         | 10,0       | 73,7                   | 37,5 | 0,02                        |
| 0,1                                                                                                              |                                                                                                                         | 10,0       | 73,7                   | 37,5 | 0,03                        |
| 0,1                                                                                                              |                                                                                                                         | 8,0        | 73,7                   | 50,0 | 0,05                        |
| 0,05                                                                                                             |                                                                                                                         | 8,0        | 86,8                   | 50,0 | 0,08                        |
| Namuna № 2                                                                                                       |                                                                                                                         |            |                        |      |                             |
| 0,1                                                                                                              |                                                                                                                         | 11,6       | 68,8                   | 29,7 | 0,1                         |
| 0,08                                                                                                             |                                                                                                                         | 12,0       | 75,0                   | 25,0 | 0,02                        |
| 0,08                                                                                                             |                                                                                                                         | 10,0       | 75,0                   | 39,4 | 0,03                        |
| 0,08                                                                                                             |                                                                                                                         | 8,0        | 75,0                   | 51,5 | 0,05                        |
| 0,08                                                                                                             |                                                                                                                         | 8,0        | 75,0                   | 51,5 | 0,08                        |
| № 3.<br>Sianlash vaqti- 8 soat<br>Q:S=1:1,8                                                                      |                                                                                                                         | Namuna № 1 |                        |      |                             |
|                                                                                                                  | 0,12                                                                                                                    | 8,3        | 68,4                   | 48,1 | 0,1                         |
|                                                                                                                  | 0,12                                                                                                                    | 8,1        | 68,4                   | 49,1 | 0,02                        |
|                                                                                                                  | 0,1                                                                                                                     | 6,3        | 73,7                   | 60,4 | 0,03                        |
|                                                                                                                  | 0,08                                                                                                                    | 6,0        | 75,0                   | 62,5 | 0,05                        |
|                                                                                                                  | 0,08                                                                                                                    | 5,8        | 75,0                   | 63,8 | 0,08                        |
|                                                                                                                  | Namuna № 2                                                                                                              |            |                        |      |                             |
|                                                                                                                  | 0,1                                                                                                                     | 10,0       | 68,8                   | 39,4 | 0,1                         |
|                                                                                                                  | 0,1                                                                                                                     | 8,5        | 68,8                   | 48,5 | 0,02                        |
|                                                                                                                  | 0,08                                                                                                                    | 7,0        | 75,0                   | 57,6 | 0,03                        |
|                                                                                                                  | 0,08                                                                                                                    | 6,5        | 75,0                   | 60,6 | 0,05                        |
|                                                                                                                  | 0,05                                                                                                                    | 6,0        | 84,4                   | 63,6 | 0,08                        |
|                                                                                                                  | № 4.<br>Sianlash vaqti- 12 soat<br>Q:S=1:1,8                                                                            | Namuna № 1 |                        |      |                             |
| 0,1                                                                                                              |                                                                                                                         | 8,1        | 73,7                   | 49,4 | 0,1                         |
| 0,1                                                                                                              |                                                                                                                         | 8,0        | 73,7                   | 50,0 | 0,02                        |
| 0,08                                                                                                             |                                                                                                                         | 6,5        | 75,0                   | 59,4 | 0,03                        |
| 0,08                                                                                                             |                                                                                                                         | 6,2        | 75,0                   | 61,3 | 0,05                        |
| 0,05                                                                                                             |                                                                                                                         | 6,0        | 86,8                   | 62,5 | 0,08                        |
| № 5.<br>Sianlash vaqti- 18 soat<br>Q:S=1:1,8                                                                     |                                                                                                                         | Namuna № 1 |                        |      |                             |
|                                                                                                                  | 0,08                                                                                                                    | 8,1        | 76,4                   | 52,4 | 0,1                         |
|                                                                                                                  | 0,09                                                                                                                    | 7,7        | 74,5                   | 56,7 | 0,02                        |
|                                                                                                                  | 0,06                                                                                                                    | 4,1        | 88,5                   | 70,4 | 0,03                        |
|                                                                                                                  | 0,02                                                                                                                    | 3,0        | 92,4                   | 73,5 | 0,08                        |





Undan tashqari qo'shimcha ikkilamchi reaksiyaga ham sian eritmasi ta'sir ko'rsatadi va sarflanadi.



Olingan sof oltin o'rtacha (5-7 %) va kumush (10-15 %) maxsulot Olmaliq oltin ajratib olish sexiga jo'natiladi.

**§4.3.Chodak koni oltin ajratib olish fabrikasida chiqindini  
qayta ishlashning iqtisodiy hisob kitoblari**

| №           | Nomlanishi                             | birklik           | 1 tonnadagi<br>me'yor | miqdori | Narxi | Jami(sum)        |
|-------------|----------------------------------------|-------------------|-----------------------|---------|-------|------------------|
| 1           | Qayta ishlanadigan<br>maxsulot miqdori | tonna             |                       | 100     |       |                  |
| 2           | Ohak                                   | kg/t              | 10,2                  | 1000,0  | 443   | 451860           |
| 3           | Suyuq xlor                             | kg/t              | 2                     | 200,0   | 672   | 134400           |
| 4           | Filtrlovchi mato                       | m <sup>2</sup> /t | 0,04                  | 4,0     | 17231 | 68924            |
| 5           | Natriy sianid 30%                      | kg/t              | 0,82                  | 82,0    | 11168 | 915776           |
| 6           | Rux changi                             | kg/t              | 0,13                  | 13,0    | 15004 | 195052           |
| 7           | Xlorid kislota                         | kg/t              | 0,19                  | 19,0    | 609   | 11571            |
| 8           | Sirka kislotali<br>qo'rg'oshin         | kg/t              | 0,008                 | 0,8     | 15824 | 12695            |
| 9           | Dag'al mato                            | M2/t              | 0,03                  | 3,0     | 17091 | 51273            |
| 10          | Maydalovchi shar                       | kg/t              | 2,4                   | 40,0    | 5715  | 1 371600         |
| 11          | Futerovka                              | kg/t              | 0,4                   | 40,0    | 16895 | 675800           |
| 12          | Poliakrilamid                          |                   | 0,04                  | 4,0     | 31548 | 126192           |
| <b>Jami</b> |                                        | <b>sum</b>        |                       |         |       | <b>4 015 107</b> |

Chiqindini qayta ishlash uchun vagonlarga yuklash. Yuklovchi L-34 yuklagich. Yuklash xarajatlari =  $171\,980 \text{ sum} \times 2 \text{ soat} = 343\,880 \text{ so'm}$

2. Oltin ajratib olish fabrikasigacha yuklash va tashish: masofa 2 km  
 $100 \text{ t} \times 38\,540 = 3\,854\,000$

2-Elektroenergiya kv $t$  200 k $Bt/s$   $200 \times 7 = 1\,400 \times 417 = 583\,800 \text{ so'm}$

3. Oylik: 8-razryad masteri 1 kishi-  $11\,668 \times 7 \text{ s} = 81\,676 \text{ so'm}$

3-razryad operatori 5 kishi -  $11\,066,46 \times 7 \text{ s} = 77\,465 \times 5 = 387\,325 \text{ so'm}$

Jami oylik-  $81\,676 + 387\,325 = 469\,001 \text{ so'm}$

Premiya 75% =  $314\,044 \times 0,075 = 235\,533 \text{ so'm sum}$

4- Ijtimoiy tomonlar 12%  $(469\,001 + 235\,533) \times 0,12 = 84\,544 \text{ sum}$

Jami oylik =  $469\,001 + 235\,533 + 84\,544 = 789\,078 \text{ so'm}$

5-Transport xarajatlari

Jami transport xarajatlar  $343\,880 + 3\,854\,000 = 4\,197\,880 \text{ so'm}$

6-Amortizatsiya  $100 \text{ t} \times 3\,416 = 341\,600$

7-Jami xarajat  $4\,015\,107 + 583\,800 + 789\,078 + 419\,788 + 341\,600 = 9\,227\,465 \text{ so'm}$

8-Boshqa xarajatlar 10%  $9\,227\,465 + 992\,746 = 10\,220\,211 \text{ so'm}$

9-100 tonna chiqindini qayta ishlash uchun ketadigan umumiy xarajatlar;

$9\,227\,465 + 992\,746 = 10\,220\,211 \text{ so'm}$

Oltin ajratib olish fabrikasida qayta ishlangan 1 tonna rudaning tannarxi,  
 $10\,220\,211 \text{ so'm} \div 100 \text{ tonna} = 102\,202 \text{ so'm /t}$

Chodak koni chiqindilari tarkibidagi oltinning miqdorini 0,67 g/t dan 0,13 g/t gacha, kumushni 13 g/t dan 1,3 g/t gacha kamaytirish xisobiga 1 yilda qo'shimcha 98 kg oltin va 108 kg kumush ajratib olishga erishiladi bu esa yiliga 17 604 000 000 so'm iqtisodiy samaraga ega bo'lish imkonini beradi [67; b.227-229].

### To'rtinchi bo'lim bo'yicha xulosalar

1. Chodak konining 1981 yildan konservatsiya qilingan, bugungi kunda tashlandiq chiqindihonasidagi chiqindi tarkibidagi nodir metallarni ajratib olish imkoniyati o'rganildi.

2. Gravitatsiya usulining shlyuz, konsentratsion stol kabi jixozlari yordamida, yangi kompleks texnologik jarayon shakllantirildi va uni jixozlar ketma-ketligi tanlanib texnologik zanjir sxemasi yaratildi.



3. Texnogen chiqindilarni avvaliga elaklar bilan maydalash so'ng yirik qumini ajratib, maydalash jarayoniga yetkazib berish imkoniyatlari ishlab chiqildi.

4. Texnogen chiqindilar tegermonda yanchilgach avvaliga shlyuzda keyin olingan konsentrat konsentratsion stolda tozalandi, olingan yarim maxsulot qayta stolga chiqindi shlyuzda boyitilib, olingan chiqindi 0,13 g/t arkibi bilan tashlanma joyiga chiqarib yuborildi. Shlyuzdan olingan konsentrat qayta konsentratsion stolga jo'natildi

5. Sianlashni jarayonini 18 soatga ko'tarib oltinni 92,4 % ga, kumushni 73,5% gacha olib o'tishga erishildi.

## XULOSA

1. Misning uyumda sulfat kislotasi yordamida uyumli tanlab eritish orqali mis, oltin va kumushni eritmaga o'tkazish uchun kislota sarfining optimal miqdori 10-14 kg/t ni tashkil etishi aniqlandi.

2. Qalmoqir koni balansdan tashqaridagi rudalar uyumidagimis eritmaga o'tkazilgach, undagi oltin va kumushni gravitatsiya usuli bilan qayta boyitish va tozalash tavsiya etildi.

3. Chodak oltinni qayta ishlash zavodi chiqindilarining mineralogik, kimyoviy va fazaviy tarkibida oltin va kumushning o'rtacha 70% ga yaqini sianlash yo'li bilan olinishi aniqlandi.

4. Oltinning 3 turdagi mahsuloti, 4,4 g/t dan 12,88 g/t gacha bo'lgan konsentrat, hamda 0,6 g/t dan 4,7 g/t gacha bo'lgan oraliq mahsulot va 0,2- 0,5 g/t oltin miqdori bo'lgan chiqindi olinishi aniqlandi.

5. Gravitatsion boyitishda chiqindilarni sianlash yo'li bilan ajratilishi orqali Au-91,84%; Ag-64,81%, sianidlangan qoldiqlarda Au miqdori 0,30 g/t; Ag 5,83 g/t atrofida olinib, oltin sianlashdan keyin asosan qoldiqlarda sulfidlarda kam tarqalgan holda va metall qoldiqli ko'rinishida qolishi aniqlandi.

6. Qoldiq mahsulotlarni 0,071 mm dan kam bo'lgan zarracha hajmini, 82% dan ortiq maydalash tavsiya etildi.

7. Chodak koni chiqindilarni gravitatsion boyitish natijasida kotsentrat va oraliq mahsulot 2,5 - 4 g/ t oltin va 18 - 22 g/t kumush olindi, chiqindida 0,13- g/ t oltin va 1,3 g / t kumush qolishi aniqlandi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Научно-технический отчет "Извлечение благородных металлов методом ионной флотации на Чадакской ЗИФ". Кафедра МЦМ ТашПИ, 1974 г 1-4 с.
2. Отчет. «Опытно-методические работы по разработке и совершенствованию методики обпробования намуна хвостохранилища Чадакской ЗИФ с целью отбора пробы для технологических исследований в институте Казмеханообр». Геологический отдел ПО «Ўзбекзолото», 1987 г-10 с.
3. Трубецкой К.Н. Комплексное освоение рудных месторождений при открытом способе разработки. Разработка месторождений твердых полезных ископаемых / К.Н. Трубецкой // Итоги науки и техники. – 1985. – Т.31. – с.1-44.
4. Ферсман А.Е. Комплексное использование ископаемого сырья / А.Е. Ферсман. – Л.: АН, 1932. – 20с.
5. Горное дело. Терминологический словарь / Под ред. акад. Ран К.Н. Трубецкого, чл.корр. Ран Д.Р. Каплунова. – 5-изд., перераб. и доп. – М.: Издво «Горная книга», 2016. – 635 с.
6. Ласкорин Б.Н. Безотходная технология переработки минерального сырья. Системный анализ / Б.Н. Ласкорин, Л.А. Барский, В.З. Персиц. – М.: Недра, 1984. – 334 с.
7. Агошков М.И. Развитие идей и практики комплексного освоения недр / М.И. Агошков. – М.: ИПКОН АН, 1982. – 26с.
8. Трубецкой К.Н. Классификация техногенных месторождений и основные факторы их комплексного освоения / К.Н. Трубецкой, В.И. Уманец, М.Б. Никитин // Комплексное использование минерального сырья. – 1987. №12. с.18-23.
9. Секисов Г.В. Природно-техногенные минеральные объекты / Г.В. Секисов, А.А. Таскаев, А.Г. Секисов // Изв. АН Кирг. Физ.-техн. и матем. науки. – 1987. – №4. – с.40-56.
10. Трубецкой К.Н. Классификация техногенных месторождений,



основные категории и понятия / К.Н. Трубецкой, В.И. Уманец, М.Б. Никитин // Горный журнал. – 1989. – №12. – с.6-9.

11.Трубецкой К.Н. Комплексное освоение техногенных месторождений / К.Н. Трубецкой, В.Н. Уманец // Горный журнал. – 1992. – №1. –с.12-16.

12.Украинцев И.В. Бедное, некондиционное и техногенное сыре как перспективный источник получения меди / И.В. Украинцев, В.С. Трубилов, А.С. Клепиков // Цветные металлы. – 2016. – №10. – с.36-42.

13.Наумов В.А. О направленном формировании месторождений на примере техногенных россыпей золота / В.А. Наумов, О.Б. Наумова // Известия Тульского государственного университета. Серия Естественные науки. – 2010. – № 1. – с. 283–288.

14.Макаров В.А. Условия формирования техногенных золотосодержащих объектов и особенности методики их геолого-технологической оценки: дисс.-ра геол. – минералог. наук: 25.00.11 / Макаров Владимир Александрович. - Красноярск, 2001. 269с.

15.Техногенные минерално-сыревые ресурсы / Под. ред. Б.К. Михайлова. – М.: Научный мир, 2012. – 236с.

16.Техногенные месторождения Среднего Урала и оценка их воздействия на окружающую среду /Под ред. Боровкова Ю.А. – М.: Изд. НИИ-Природа, 2002. – 206 с.

17.Техногенные минерално-сыревые ресурсы / Под ред. Караганова В.В. и Ужкенова Б.С. – Москва-Алматы, 2013. – 204с.

18.Техногенные ресурсы минерального строительного сырья / Е.С. Туманов, А.Н. Цибизов, Н.Т. Блоха и др. – М.: Недра, 1991. – 208с.

19.Ужкенов Б.С. Техногенные минеральные образования предприятий горнопромышленного производства, возможности их использования и геолого-экономическая характеристика (техногенные месторождения полезных ископаемых) / Б.С. Ужкенов, С.А. Каюпов. – Алматы, 2005. – 104с.

20.Техногенное минеральное сыре Урала / В.А. Перепелицын, В.М. Рытвин, В.А. Коротеев, А.Б. Макаров и др. – Екатеринбург: Уро РАН, 2013.с 328

21.Макаров А.Б. Техногенно-минеральные месторождения Урала: Екатеринбург: УГГУ, 2007. – 41с.

22.Макаров А.Б. Главныетипы техногенно-минеральных месторождений Урала: // Известия УГГУ. – 2007. – Вып. 22. –с.61-68.

23.Талалай А.Г. Техногенные месторождения Урала, методы их исследования и перспективы разработки / А.Г. Талалай, А.Б. Макаров, Б.Б. Зобнин // Горный журнал. – 1997. – №11-12. – с.20-36.

24.Техногенные месторождения Среднего Урала и оценка их воздействия на окружающую среду /Под ред. Боровкова Ю.А. – М.: Изд. НИИ-Природа, 2002. – 206 с.

25.Чантурия В.А.Перспективы устойчивого развития горноперерабатывающей индустрии России / В.А.Чантурия // Горный журнал. – 2007. – №2. –с.2-9.

26.Чантурия В.А. Новые технологические процессы комплексного извлечения ценных компонентов из минерального сырья: современное состояние и основные направления развития / В.А. Чантурия // Геология рудных месторождений. –2007.– Т. 49. – №3. – с.235-242.

27.Чантурия В.А. Перспективы устойчивого развития горно-перерабатывающей индустрии России. Научный доклад на заседании АН России / В.А. Чантурия. – М.: 2006. – 30с.

28.Чантурия В.А. Ресурсос берегающие технологии переработки минерального сырья и охраны окружающей среды/В.А.Чантурия//Горный журнал.–2007.–№2. –91-96с.

29.Толстов В.А. Физико-химические геотехнологии освоения месторождений урана и золота в Кызылкумском регионе / В.А. Толстов. – М.: МГТУ, 1999. – 314 с.

30. Лузин Б.С. Научно-технические основы повторной добычи золота из отходов обогащения: автореф. дисс. д-ра техн. наук: 25.00.22 / Лузин Борис Степанович. – Алматы, 2004. – 43 с.
31. Юсупходжаев А.А. Научно-технические основы технологий переработки техногенных отходов. Учебное пособие (курсовых). Ташкент, 2019. 5-37 с.
32. Schlesinger M.E. Extractive metallurgy of Copper / M.E. Schlesinger, M.J. King, C.C. Sole. – London, 2011. – 455 p.
33. Geoffroy, N. A method for leaching or dissolving gold from ores or precious metal scrap / N. Geoffroy, F. Cardarelli // JOM. - 2005. - V. 57. - N 8. - P. 47 -50.
34. Ghorbani Y. Heap Leaching Technology – Current State, Innovations, and Future Directions: A Review / Y. Ghorbani, J.-P. Franzidis, J. Petersen // Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review. – 2016. – Vol. 37. – P.73-119.
35. Kordosky G.A. Copper recovery using leach/solvent extraction/electrowinning technology: G.A. Kordosky // The Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy. – November 2002. – Vol. 102(8). – p.445-450.
36. Petersen J. Heap leaching as a key technology for recovery of values from low- grade ores – A brief overview / Petersen J. // Hydrometallurgy. – 2016. – Vol. 165. – Part 1. – R.206-212.
37. Подземное и кучное выщелачивание урана, золота и других металлов в 2 т. Т.2: Золото / Под ред. М.И. Фазлуллина. – М.: Изд. Дом «Руда и металл», 2005. – 328 с.
38. Хабиров В.В. Прогрессивные технологии добычи и переработки золотосодержащего сырья / В.В. Хабиров, В.С. Забелский, А.Е. Воробев. – М.: Недра, 1994. – 268 с.
39. Башлыкова Т.В. Технологическое обеспечение рационального недропользования / Т.В. Башлыкова // Недропользование ХХI век. – 2006. – №1. – с.56-60.



40. Котова О.Б. Интервенция минералогии в технологии переработки трудно-обогатимых полезных ископаемых / О.Б. Котова, Е.Г. Ожогина, А.А. Рогожин // Современные проблемы комплексной переработки труднообогатимых руд и техногенного сырья. Красноярск, 12-15 сентября 2017 г. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. – с. 10-13.

41. Лихникевич Е.Г. Новые гидрометаллургические технологии переработки вторичного литийсодержащего сырья / Е.Г. Лихникевич, Н.В. Петрова, С.И. Ануфриева // Минерално-сыревая база черных, легирующих и цветных металлов России и стран СНГ: Проблемы и пути развития: тр. междунар. конф. Москва, 27–29 ноября 2007 г. – М., 2007. – с.223–224.

42. Опыт и перспективы применения современных технологий переработки бедных труднообогатимых руд / С.И. Ануфриева, Е.С. Броницкая, Э.Г. Литвинцев, Е.Г. Ожогина, Н.В. Петрова, А.А. Рогожин, В.Н. Соколова // Разведка и охрана недр. – 2011. – №5. – с.70-75.

43. Чантурия В. А. Адаптация разделительных процессов обогащения полезных ископаемых к техногенному сырью: проблемы и решения / В.А. Чантурия, И.В. Шадрунова, О.Е. Горлова // Обогащение руд. – 2012. №5. с.43–49.

44. Башлыкова Т.В. Роль технологических инноваций в развитии недропользования / Т.В. Башлыкова // Рациональное освоение недр. – 2011. – №1. – с.52-60.

45. Башлыкова Т.В. Инновационные технологии извлечения редкоземельных и редких металлов из природных и техногенных источников / Т.В. Башлыкова, Г.А. Пахомова, Е.А. Аширбаева // Разведка и охрана недр. – 2011. – №6. с.93-96.

46. Технологические аспекты рационального недропользования: Роль технологической оценки в развитии и управлении минерално-сырьевой базой страны / Т.В. Башлыкова, Г.А. Пахомова, Б.С. Лигов и др.; Под науч. ред. Ю.С. Карабасова. – М.: МИСИС, 2005. – 576с.

47. Чантурия В.А. Развитие физико-химических основ и разработка

инновационных технологий глубокой переработки техногенного минерального сырья / В.А. Чантурия, А.П. Козлов // Горный журнал. – 2014. – №7. – с.79-84.

48.Чантурия В. А. Адаптатсия разделительных процессов обогащения полезных ископаемых к техногенному сырью: проблемы и решения / В.А. Чантурия, И.В. Шадрунова, О.Е. Горлова // Обогащение руд. – 2012. - с.43–49.

49.Чантурия В.А. Современное состояние и основные научные направления в области обогащения полезных ископаемых / В.А. Чантурия // Современные процессы комплексной и глубокой переработки труднообогатимого минерального сырья намунаы междунар. совещ. Иркутск, 21-25 сентября 2015 г. – Иркутск, 2015. – с.3-5.

50.Шадрунова И.В. Адаптатсионный подход к разделительным процессам глубокой и комплексной переработки техногенного минерального сырья / И.В. Шадрунова, О.Е. Горлова // X Конгресс обогатителей стран СНГ: сборник намуна ов. – 2015. – с.193-197.

51.Технология обогащения медных и медно-цинковых руд Урала / Е.Г. Ожогина, Е.А. Горбатова, Г.И. Газалеева, И.В. Шадрунова, Л.А. Немчинова, О.Е. Шадруновой. И. В. – Москва: Наука, 2016. – 387с.

52.Морозов Ю.П. Исследование кинетики растворения золота методом электрохимической хлоринатсии / Ю.П. Морозов, Е.Л. Евграфова, М.Ю. Киселев // Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья: намунаы XXIII междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: Изд-во ООО «Форт Диалог- Исет», 2017. –с.276-280.

53.Леонтева Е.В. Разработка технологии извлечения золота, серебра химической переработкой лежалых хвостов флотатсии медноцинковых колчеданных руд: дисс. канд. техн. наук: 25.00.13 / Леонтева Елена Вячеславовна. – Магнито- горск, 2017. – 159с.

54.Леонтева Е.В. Термохимическая хлор аммонийная переработка техногенных отвалных сульфидных отходов обогащения / Е.В. Леонтева, Н.Л.

Медяник, Н.Л. Калугина // Горный информатсионно-аналитический бюллетен (научно- технический журнал). – 2017. – №1. – с.305-316.

55. Каширский С. А., Турсебеков А. Х. Сыревая база Алмалыкского горнометаллургического комбината // Горный журнал, 1999. № 4. с. 1–5.

56. Турсебеков А. Х. Суперкрупные техногенные месторождения меди, благородных и редких металлов Алмалыкского рудного района (Узбекистан) // Геология и минеральные ресурсы, 2008. № 4. с. 30–35.

57. Турсебеков А. Х., Шарипов Х. и др. Минералогия и геохимия высоко комплексных техногенных отходов Узбекистана // Намунаы всеросс. конф. «Минералы и минералообразование в природных и техногенных процессах». Уфа: Башкирская МО, 2009. с 1-8

58. Турсебеков А. Х. и др. Технологическая минералогия месторождения Большой Калмакыр. Т.: ГП «НИИМР», 2012. 107 с.

59. Санакулов КС., Хасанов А.С. Переработка шлаков медного производства. Ташкент. Издательство «Фан». Узбекистан, 2007. с. 256.

60. В.Н.Шохин, А.Г.Лопатин «Гравитационные методы обогащения» Москва недр 1993 г, с. 219-243

61. Отчет. «Лабораторные исследования на обогатимость лежалых хвостов Чадакской ЗИФ с целью до извлечения золота и серебра». Казмеханообр, 1986 .с 4

62. Сомплекс Просессинг Оф Леад-Сонтаининг Течногенис Waste Фром Мининг Анд Металлургисал Индустрисес Ин Тхе Уралс /К.Д. Кхакимов, У.К. Эшонкулов, Т.С. Аманов, А.А. Умирзоков // Тхе Америсан Жоурнал оф Энгинееринг Анд Течнологй «ИМПАСТ ФАСТОР 5.32». – 2020. – № 5. – П. 102-108.

63. Техногенные отходы – перспективное сырье для металлургии Узбекистана в оценке валных хвостов флотации медно-молибденовых руд // Универсум: технические науки : электрон. научн. журн. Хакимов К.Ж., Каюмов О. А., Эшонкулов У. Х. 2020. 12(81). с 54-58.

64. Изучение химического вещественного состава шлаков



медеплавиного производства, кеков, клинкеров и других отходов металлургических производств // Универсум: технические науки : электрон.научн. журн. Хакимов К.Ж.,Хасанов А. С., 2021. 2(83). с. 70-73

65.Features of involvement in the processing of industrial waste from mining and metallurgical industries //International Journal of Creative Research Thoughts - IJCRT Impact Factor: 7.97, Khakimov K. Dj, Xasanov A. S, Published in :Issue 12 |December 2020 r.1315-1320

66.Konchilik sanoati texnogen chiqindilarini qayta ishlash texnologiyasida innovatsion yondashuv//Innovatsion texnologiyalar ilmiy-texnik jurnal Hasanov A. S., Xakimov K. J., Xo'jaqulov A. M.2021/1(41)-son. S. 7-11

67.Chodak koni texnogen chiqindilarini qayta ishlash imkoniyatlari //Научно-технический журнал FerPI Hasanov A.S., Xakimov K.J. 2021, t.25, №5 s.227-231.

68. Qayumov O.A., Xakimov K.J., Eshonqulov U.X., Boymurodov N.A., Norqulov N.M. //«Изучение химического, гранулометрического, фазового состава золотосодержащих смешанных руд» //Универсум: технические науки : электрон. научн. журн. Универсум: технические науки Выпуск: 3(84) 03.2021 част 1. Москва с 71-75.

69.A.S.Xasanov, K.J.Xakimov, A.M.Xo'jaqulov, S.X.Istamov, Olmaliq rux zavodi chiqindilaridan rux va mis ajratib olish texnologiyasiga innovatsion yondashuv «O'zbekistonda ilm-fan, ta'lim va texnologiyani rivojlantirishning dolzarb masalalari» mavzusidagi respublika anjumanining materiallari to'plami Namangan sh 24-25-sentyabr 2021 yil b.95-98.

70. Xakimov K.J., Xo'jaqulov A.M, Mo'minov R.N, Abdumalikov N. A «Особенности вовлечения в переработку техногенных отходов горно-металлургических производств». Международной научно-практической онлайн конференции «Проблемы, перспективы и инновационный подход эффективной переработки минерального сырья и техногенных отходов» г.Алматы 27 мая 2021 года.с-259-261

71. K.J. Xakimov, A.M.Xo'jaqulov, O.A. Qayumov,Chodak kon

boshqarmasidagi texnogen chiqindilari tarkibidan gravitatsion usulda oltin va kumushni ajratib olishni ilmiy tahlili, И Евразийский горный конгресс – сборник докладов: Издательство «Навоийский горно-металлургический комбинат», Навои 2021.10-11 ноябр.6-170-174.

72.Xasanov A.S., Hakimov K.J., Qayumov O.A., Istamov S.X, Chodak kon boshqarmasi texnogen chiqindilaridagi qimmatbaho komponentlar tarkibining tahlili. “Kimyoviy texnologiyalar va nanotexnologiyalar -yuqori molekulyar birikmalar kimyosi hamda organik moddalar va kompozitsion materiallar yo‘nalishidagi ilmiy tadqiqotlar - muammolar va yechimlar” mavzusidagi V-xalqaro konferensiya-simpozium.25-noyabr Toshkent-2021 yil (6 24-25).

73.Turobov Sh.N., Shodiev N., Hakimov K.Ж, Исследование возможности получения железа из техногенных отходов. «Практические и инновационные научные исследования: Актуальные проблемы, достижения и новшества» (посвящены памяти профессора А.А.Юсупходжаева)» 6.12.Тошкент-2021 йил (6.354-355)

# ILOVALAR



**"OLMALIQ  
KON-METALLURGIYA  
KOMBINATI" AJ**



**JSC "ALMALYK  
MINING AND METALLURGICAL  
COMPLEX"**

O'zbekiston Respublikasi, Toshkent viloyati,  
Olmaliq sh. Amir Temur ko'chasi 53-uy, 110100  
telefon: 78-61-51-11-43, 78-141-90-59  
faks: 78-141-90-33  
"IPOTEKA BANK" ATB  
Ist: 20210606200110833001, Bank kod: 00459  
STIR: 202128794, O'KED: 24440  
Web-site: www.almalik.uz  
E-mail: info@almalik.uz

110100, Republic of Uzbekistan, Tashkent  
region, Almalyk city, Amir Temur street, 53  
phone: 78-61-51-11-43, 78-141-90-59  
fax: 78-141-90-33  
ISCMB "IPOTEKA BANK"  
acc: 20210606200110833001, branch code: 00459  
TIN: 202328794, O'KED: 24440  
Web-site: www.almalik.uz  
E-mail: info@almalik.uz

09.06.2021 № *AK*-010095

**Ўзбекистон Республикаси Вазирлар  
маҳкамаси ҳузуридаги Олий  
аттестация комиссиясиغا**

**МАЪЛУМОТНОМА**

Ҳакимов Камол Жўраевичнинг 05.02.01. - Машинасозликда материалшунослик. Қўймачиланк. Металларга термик ва босим остида ишлов бериш. Қора, рангли ва nobb металлар металлургияси. Радиоактив, камёб ва нодир элементлар технологияси (техника фанлари) ихтисослиги бўйича "Кон металлургия синоати техноген чиқиндиларини қайта ишлаш технологиясини яратиш ва улардан оқилона фойдаланиш" мавзусидаги техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини олиш учун бажарилган диссертациянинг амалиётга жорий қилиш синови натижалари бўйича

Ўшбу маълумотнома Ҳакимов Камол Жўраевичнинг техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини олиш учун бажарилган диссертациянинг натижаларини тасдиқлайди ва натижалар «ОКМК» АЖ ЧКБ та қарашли Чодалк олтин сарайини фабрикасида амалиётга жорий қилинган.

Чодалк конига қарашли 1969-1981 йилдан буён ўқиланиб келаётган 1 миллион 844 минг т, таркибиди ўртача олтин - 0,67 г/т ва қумуш 13 г/т сакланиб келинётгани, ва консервация қилинган эди. Уни қайта ишлаш технологияси яратилди ва амалда жорий этилди.

Чодалк конининг чиқиндиларини гравитацион усулда бойитишда, гравитацион ускуналаридан винтли сепаратор, концентрация стол ва илполарда бойитиш технологияси ишлаб чиқилди.

Чодалк конининг чиқиндилари таркибидеги олтиннинг миқдорини 0,67 г/т дан 0,13 г/т гача, қумушнинг 13 г/т дан 1,3 г/т гача камайитиришга эришилди ва олтинни ажратиш олиш даражаси аниқлани натижаида олтин 92%, қумуш 73% эришмага ўтиб ажратиш олтиди.

Бон муҳандисининг  
технологиялар бўйича ўринбосари

*А.Сайназаров*

**«КЕЛИШИЛДИ»**

«Қарши муҳандислик исғисодиёт институти» илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректор,  
т.ф.л. Узоқов Ғ.Н.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 й.

**«ТАСДИҚЛАЙМАН»**

«ОКМК» АЖ Бош муҳандисининг  
или фан бўйича ўринбосари в.в.б.  
Раҳмонов А.Р.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 й.

Тадқиқотнинг амалиётга жорий қилинганлик ҳақиқати

**ДАЛОЛАТНОМА**

«ОКМК» АЖ га қарашли Чолак олтин саралаш фабрикасида ўтказилган илмий тадқиқот ва тажриба – саноат синовлари натижалари

«Хакимов Камол Жўраевичнинг 05.02.01. - Машинасозликда материалшунослик. Қўймачилик. Металларга термик ва босим остида ишлов бериш. Қора, рангли ва поёб металлургияси. Радиоактив, камёб ва нодир элементлар технологияси (техника фанлари) ихтисослиги бўйича "Кон металлургия саноати техноген чиқиндиларини қайта ишлаш технологиясини яратиш ва улардан оқилона фойдаланиш" мавзусидаги техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини олиш учун бажарилган диссертация ишининг амалиётга жорий қилиш синови натижалари»

**1. Амалиётга жорий қилинганлик натижалари тури:**

Чолак кон бошқармасига қарашли олтин саралаш фабрикасининг бойитишда янги сифатлардан кейинги жараёнда қолган техноген чиқиндиларини қайта ишлашнинг тегишли саноат ҳисоб китоблари ва таҳлиллари  
(ситуацияни маҳсулот, иш. технологиялар, тизимнинг функциялашуви)

**2 Амалиётга жорий қилинганлик қўламининг тавсифи: серияли  
(ягона, партияли, қўп сонли, серияли)**

**3. Амалиётга жорий қилинганлик: формаси: Ишлаб чиқилган технология  
саноат мақсадида қўлланилади.**

**4 Илмий тадқиқот иши натижаларининг амалиётга қўлланганлиги:**

-Чолак кон бошқармасига қарашли 1969-1981 йилдан буён тўпланиб келиётган 1 миллион 844 минг тн, таркибида ўртача олтин – 0,67 г/т ва қумуш 13 г/т сакланиб келинётган, устки қисми шунга биноан ёзилган, чиқиндиларини қайта ишлаш технологиясини йўлга қўйиш;

- Чолак кон бошқармасининг чиқиндиларини гравитацион усулда бойитишда, гравитацион уесқуналардан винтли сепаратор,концентрацион стол ва шлюзларда бойитишни йўлга қўйиш;

- Чолак кон бошқармаси чиқиндиларини гравитацион бойитишда 1 йилда қўшимча 98 кг олтин ва 108 кг қумуш металлларини ажратиш олиш йўлга қўйилади;

• Чикиндиларни қайта янлаш орқали чикиндилар таркибидagi олтинни 0.13 г/тн га ва қумушни 1.3 г/тн га камайитиришга мувофиқ бўлиди.

5. Тажриба – саноат синовлари ўтказилди:

31.03.2021дан 5.05.2021г. гача

(даврий кўрсатинг)

6. Қўлланилди:

- «ОКМК» АЖнинг ЧКБ га қарашли Чодак олтин саралаш фабрикаси.

(объектни белгилан, бўлилма, цех, ишлаб чиқариш корхонаси, жараёни)

7. Йиллик иқтисодий самарадорлик ташкил қилди: 17 604 000 000 сўм (ўт етти миллиард олти юз тўрт миллион) қуйидагилар ҳисобига:

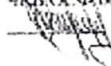
1. Чодак кон бошқармасининг чикиндилари таркибидagi олтиннинг миқдорини 0.67 г/тн дан 0.13 г/тн гача, қумушни 13 г/тн дан 1.3 г/тн гача камайитириш ҳисобига 1 йилда қўшимча 98 кг олтин ва 103 кг қумуш ажратиб олишга эришилади.

Ушбу амалиётга жорий қилинган далолатномаси маълумий ҳисоб китоблар учун асос бўлиб хизмат қилмайди.

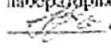
Изоҳ: Ушбу амалиётга жорий қилинган далолатномаси бухгалтерчи ва бошқарувчи ташкилотнинг расмий муҳри билан тасдиқланган.

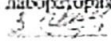
«ОКМК» АЖдан:

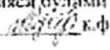
Комбинат илм-фан ва инновация  
бўлими бошлиғи:  Эрматова М.

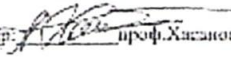
ЧКБ, ОКСФ бош муҳандиси:  
 Амонов Х.Н.

ЧКБ, ОКСФ участка бошлиғи:  
 Ташмуров Д.А.

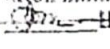
НМ ва ҚКНИЧБ ИТМ шарт шартлар ҳам  
инженери текширили ва бошқариш  
лабораторияси бошлиғи:  
 Ачиллов У.Р.

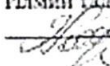
МТ ва ЮТМ олтин  
лабораторияси бўлими бошлиғи:  
 Мирзайева З.А.

МТ ва ЮТМ олтин  
лабораторияси бўлими гуруҳ  
бошлиғи:  к.ф.д. Рустамов М.К.

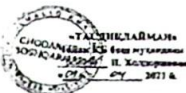
Илмий раҳбар:  проф. Хасанов А.С.

«Қарин муҳандислик иқтисодиёт  
институтин» дан:

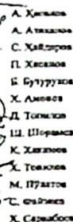
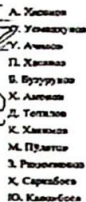
«Қончилик иши» кафедра мудури:  
 Шодиев А.Н.

Илмий тадқиқотчи:  
 Хакимов К.Ж.





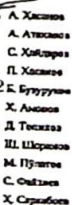
CITY/STATE 13-21

[illegible]

QUESTIONS 11-15

[illegible]

| № п/п | Накладной №<br>машута дощени | Назва пил      | Значення показників |                |
|-------|------------------------------|----------------|---------------------|----------------|
|       |                              |                | А <sub>1</sub>      | А <sub>2</sub> |
| 1     | 1/1                          | Листовий машут | 0,46                | 13,06          |
| 2     | 1/2                          | Косовий        | 1,22                | 16,52          |
| 3     | 1/3                          | Орляк машут    | 0,66                | 18,13          |
| 4     | 1/4                          | С              | 0,14                | 10,84          |



## MUNDARIJA

|                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>KIRISH</b> .....                                                                                                                                           | 4  |
| <b>I BO'LIM. TEXNOGEN CHIQINDILAR VA BALANS DAN TASHQARI<br/>RUDALARNI QAYTA ISHLASHNING ZAMONAVIY HOLATI</b> .....                                           | 6  |
| §1.1 Mineral xom-ashyodan kompleks foydalanish va konchilik sanoati<br>chiqindilarini qayta ishlash asoslari. ....                                            | 6  |
| §1.2. Texnologik chiqindilarni qayta ishlash bo'yicha texnologik jarayonlarni<br>rivojlantirishning yangi usullari va istiqbolari .....                       | 11 |
| §1.3. Texnogen chiqindilar tarkibidan mineral xom-ashyoni ajratishda texnologik<br>jarayonlarni rivojlantirishning asosiy yo'nalishlarini tahlil qilish ..... | 16 |
| §1.4. Kon-metallurgiya sanoatidagi texnogen chiqindilarini qayta ishlash<br>texnologiyalarining hozirgi holati .....                                          | 20 |
| Birinchi bo'lim bo'yicha xulosalar. ....                                                                                                                      | 22 |
| <b>II BO'LIM. TADQIQOT OBYEKTI VA USULLARI</b> .....                                                                                                          | 24 |
| §2.1. Tadqiqot obyekti, predmeti .....                                                                                                                        | 24 |
| §2.1.1. Geologik – texnologik xaritalashning namunalari .....                                                                                                 | 24 |
| §2.1.2. Oksidlangan 9 – uyumdagi ruda namunasining kimyoviy tarkibini o'rganish<br>.....                                                                      | 25 |
| §2.1.3. Balansdan tashqari ma'dan namunasining kimyoviy tarkibi .....                                                                                         | 27 |
| §2.1.4. Balansdan tashqari ma'dan namunasining mineral tarkibi .....                                                                                          | 29 |
| §2.1.5. Balansdan tashqari ma'dan xalkopiritning texnologo-mineralogik tavsiflari<br>.....                                                                    | 33 |
| §2.1.6. Balansdan tashqari ma'danda mis oksidlari kompleksining texnologik-<br>mineralogik tavsiflari .....                                                   | 36 |
| §2.1.7. Oltin joylashuvi shakllarini tadqiq qilish .....                                                                                                      | 38 |
| §2.1.8. Dastlabki ag'darma chiqindilarining tavsifi .....                                                                                                     | 41 |
| §2.1.9. Dastlabki ag'darma chiqindilarining mineralogik va geokimyoviy tavsiflari<br>.....                                                                    | 42 |
| 2.2. Chodak koniga qarashli chiqindi namunalarining kimyoviy tarkibi .....                                                                                    | 44 |
| 2.3. Chodak konidan olingan dastlabki namunadagi va kekni qayta ishlangan<br>mahsuloti konsentratini mineralogik tahlili .....                                | 49 |
| §2.4. Konsentratsion stoldagi tajriba .....                                                                                                                   | 52 |
| §2.4.1. Konsentratsion stollarida boyitish jarayonini jadallashtirish<br>yo'llari .....                                                                       | 53 |
| §2.5. Konsentratsiyali shlyuzlarida boyitish .....                                                                                                            | 54 |
| §2.5.1. Shlyuzli jarayonda mineral qatlamining roli .....                                                                                                     | 55 |
| §2.5.2. Shlyuzlarning tuzilishi va ularning turlari .....                                                                                                     | 56 |
| Ikkinchi bo'lim bo'yicha xulosalar .....                                                                                                                      | 58 |
| <b>III BO'LIM. GIDROMETALLURGIYA USULI BILAN</b>                                                                                                              |    |



|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>ITILUVCHANLIKNI TADQIQ QILISHNING NAZARIY VA AMALIY</b>                            | 59  |
| <b>USULLARI</b>                                                                       |     |
| 1. Misning uyumda sulfat kislotali tanlab eritmaga o'tkazish jarayonini sinab         | 61  |
| riqlash                                                                               | 61  |
| 2. Tajribada ma'danning kislota sig'imini o'rganish va kislota sarflanishini          | 67  |
| niqlash                                                                               | 69  |
| §3.3. Balansdan tashqari ma'dan namunasining donadorlik tarkibi                       | 72  |
| §3.4. Rudani yanchishdan olingan yiriklikining oltin ajratib olish samaradorligiga    | 74  |
| ta'siri                                                                               | 77  |
| §3.4.1. Maqbul maydalab yanchishni aniqlash                                           | 78  |
| 3.5. Boyitishning gravitatsiyali jarayonlar                                           | 79  |
| §3.6. Yangi eritmaning MBF ag'darma chiqindilarini boyitish bo'yicha yarim            | 80  |
| sanoatli tajribalar                                                                   | 82  |
| §3.6.1. Dastlabki ag'darma chiqindilarining minerologo-geokimyoviy tavsifi            | 82  |
| §3.6.2. Ag'darma chiqindilarida laboratoriya tadqiqotlari                             | 100 |
| Uchinchi bo'lim bo'yicha xulosalar                                                    | 104 |
| <b>IV BO'LIM. TEXNOGEN CHIQINDILARNI GRAVITATSIYA USULIDA</b>                         |     |
| <b>QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASINI YARATISH</b>                                         |     |
| §4.1. Chiqindilarni gravitatsion usulda boyitishning texnologik va apparatlar zanjiri | 106 |
| sxemasi                                                                               | 108 |
| §4.2. Chodak koni texnogen chiqindilarini qayta ishlash imkoniyatlari                 | 109 |
| §4.3. Chodak koni oltin ajratib olish fabrikasida chiqindini qayta ishlashning        | 118 |
| iqtisodiy hisob kitoblari                                                             |     |
| To'rtinchi bo'lim bo'yicha xulosalar                                                  |     |
| Xulosa                                                                                |     |
| Foydalanilgan adabiyotlar                                                             |     |
| Ilovalar                                                                              |     |



**Taqrizchilar:**

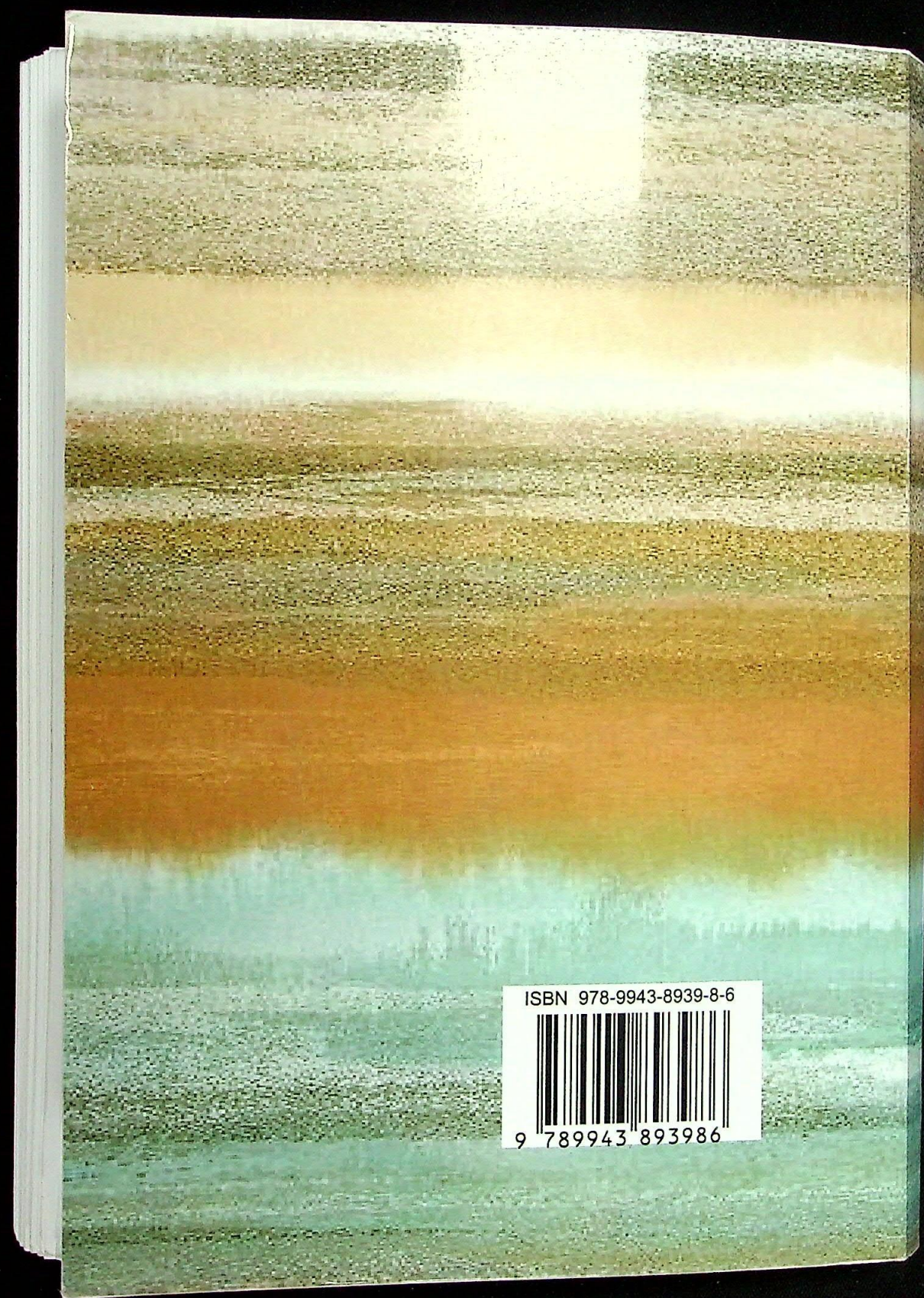
t.f.d., dotsent, Shodiyev Abbos Ne'mat o'g'li,

t.f.f.d., Turobov Shahriddin Nasriddinovich,

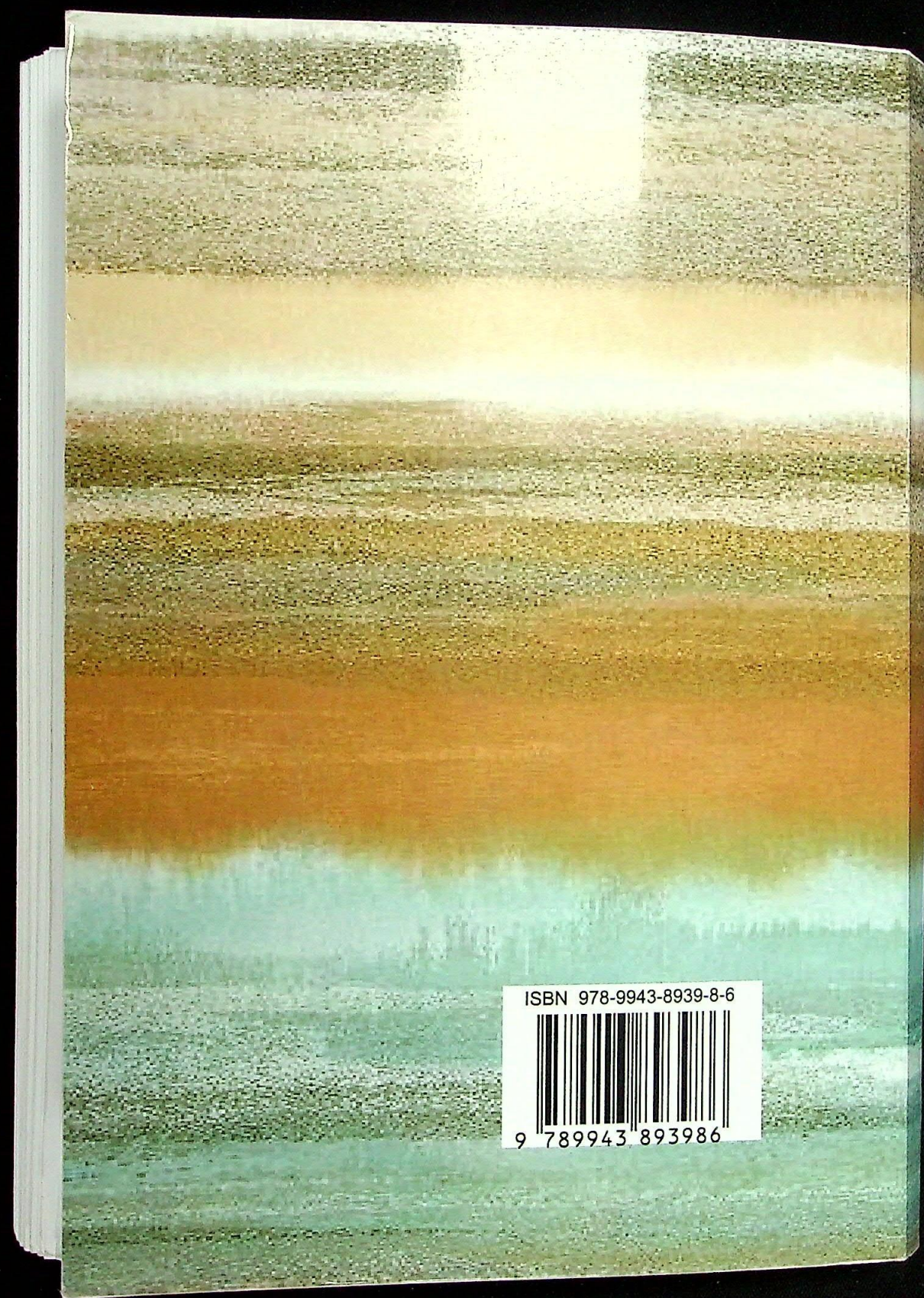
Termiz muhandislik-texnologiya institutining  
navbatdan tashqari kengashida muhokama  
qilindi va nashrga tavsiya etildi (22.10.2022 y. 3-son bayonnomasi).

Nashriyot litsenziyasi №AI 4038 , 08.08.2020 y.  
Ofset qog'oz. Bosishga ruxsat etildi 23.09.2022.  
Format 60x84 1/16. Garnitura  
«Times New Roman». Bosma taboq 6.0 Adadi  
300 nusxa. Buyurtma №45.









ISBN 978-9943-8939-8-6



9 789943 893986