

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA’LIM VAZIRLIGI
ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI
“GEOLOGIYA VA KONCHILIK ISHI” FAKULTETI
“METALLURGIYA” KAFEDRASI**

Qo‘lyozma huquqida

**5310300 – “Metallurgiya” yo‘nalishi bo‘yicha bakalavr darajasini
olish uchun**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Mavzu: “Sorbsion tanlab eritish sxemasi asosida oltin tarkibli rudalarni qayta ishlash jarayoni va asosiy dastgohlarni hisoblash. Ruda bo‘yicha qayta ishlash unumdorligi 1400 tonna/sutkasiga.”

Kafedra mudiri:

Xudoyarov S. R.

Bitiruv ishi rahbari:

Samadov A. U.

Bitiruvchi talaba:

Ergashev S. Sh. M. 7-11 (RMM) gr.

Toshkent – 2015 y

Mundarija:

<i>Kirish</i>	3
<i>1. Jarayonning nazariyasi va amaliyoti</i>	9
1.1. <i>Oltinning fizik kimyoviy xususiyatlari</i>	9
1.2. <i>Oltining ruda konlari va asosiy minerallari</i>	13
1.3. <i>Oltin saqlovchi rudalarni qayta ishlash usullari</i>	16
1.4. <i>Tanlab eritish jarayoni</i>	19
<i>2. Texnologik hisobotlar</i>	28
<i>3. Iqtisodiy qism</i>	38
<i>4. Hayot faoliyati xavfsizligi</i>	44
<i>5. Xulosa</i>	53
<i>6. Foydalangan adabiyotlar</i>	55

KIRISH

Hozirgi dunyoda hech qaysi mamlakat, shu jumladan O'zbekiston Respublikasi ham, boshqalardan ajralgan hudud emas. Bu mamlakatlar jahon xo'jalik aloqalarining muayan jug'rofiy va siyosiy tuzilmalari tarkibiga kiradi. O'zbekiston zaminida mavjud bo'lgan boyliklarga ega davlatlar jahon xaritasida ko'p emas. Bu boyliklarining ko'pchiligi hali ishga solinmagan. Bu esa butun dunyoga mashur chet el kompaniyalari va banklarning e'tiborini jalb qilishi aniq. O'zbekiston o'z yer osti boyliklari bilan haqli sur'atda faxrlanadi. Hozirga qadar 2,7 mingdan ziyod turli foydali qazilma konlari va ma'dan nomoyon bo'lgan istiqbolli konlari aniqlangan[1].

Har yili Respublika konlaridan taxminan 5,5 milliard dollarlik miqdorda foydali qazilmalar olinmoqda va ular yoniga 6,0-7,0 milliard dollarlik zahiralar qo'shilmogda. Bir qator foydali qazilmalar chunochi, oltin, uran, mis, volfram, kaliy tuzlari, fosforitlar bo'yicha O'zbekiston tasdiqlangan zaxiralar va istiqbolli rudalar jihatidan MDH dagina emas, balki butun dunyoda ham yetakchi o'rinni egallaydi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimov «O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida: Xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari» asarida O'zbekistonda konchilik sanoatiga alohida to'htalib o'tgan. Tabiiy hom ashyo resurslar haqida so'z yuritilar ekan, Amudaryo bilan Sirdaryo oralig'ida joylashgan O'zbekiston o'z taraqqiyot istiqbollari jihatidan qulay jo'g'rofiy-strategik mavqega ega ekanligi ta'kidlab o'tiladi.

Yuqorida qayd etilgan asarga murojat qilib, ushbu satrlarni keltirsak: «O'zbekiston o'z yer osti boyliklari bilan haqli suratda faxrlanadi» — bu yerda mashxur D. I. Mendelejev davriy sestimasining deyarli barcha elementlari topilgan. Hozirga qadar 2,7 mingdan ziyod turli foydali qazilma konlari va ma'dan namoyon bulgan istiqbolli joylar aniqlangan[2].

O'zbekiston dunyodagi juda katta oltin, kumush va boshqa qimmatbaho hamda yer bag'rida kam uchraydigan metallar zahiralariga ega bo'lgan davlatlar jumlasiga kiradi.

O'zbekiston Respublikasining saloxiyati juda yuqori. Ayniqsa, mustaqillik yillarda og'ir sanoat, ya'ni konchilik sanoati tez sur'atlarda rivojlanmoqda. Bugungi kunda 2000 dan ortiq sanoat korxonalari ishlab turgan bo'lsa, ulardan 50% ga yaqini og'ir sanoat tarmog'iga mansubdir.

O'zbekistonda konchilik sanoati bo'yicha 400 ga yaqin rangli metallar, ko'mir, gaz qazib chiqaruvchi korxonalar, neft konlari, shaxta makonlari va turli konlar ishlab turibdi. Ularga misol bo'lib quyidagilarni aytib o'tsak bo'ladi: Olmaliq tog'-metallurgiya kombinati, Navoiy kon-metallurgiya kombinati, 1950-yillari o'z ishini boshlagan Ingichga koni, 1956-yili ý3 faoliyatini boshlagan. Chirchiqdagi «O'zbekiston o'tga chidamli va qattiq qotishmali metallar kombinati», 70—80-yillarda ishga tushirilgan Uchquloq, Kauldi, Marjonbuloq kon va ruda boyitish fabrikalarini, 1966-yil ishga tushirilgan Qo'shbuloq koni, 1973-yildan mahsulot bera boshlagan Angren oltin boyitish fabrikasi, 1967—69-yillarda MDH davlatlardagi konlar orasida ulkan hisoblangan. Muruntou kon-boyitish korxonasini Zarmiton koni 1987-yili foydalanishga topshirilgan.

Yangi texnologiyalarni sanoatga tadbiiq qilish va ikkilamchi xom ashyolardan chiqindi va oqova eritmalatdan kerakli metallarni qayta ishlash, mineral xom ashyolardan qo'shimcha noyob, nodir va qimmatbaho metallarni yo'ldosh usullar bilan ajratib olish doimo dolzarb masala bo'lib kelgan.

Yuqoridagilarni inobatga olib aytsak bo'ladiki, malakaviy bitiruv ishining mavzusi hozirgi kunda aktual mavzulardan hisoblanadi va oltin saqllovchi rudalarni sianlashda hosil bo'lgan sianid birikmalarni saqllovchi tashlandiq eritmalarni zararsizlantirish jarayoniga bag'ishlangan.

Umumiy va nazariy qismlardan kelib chiqib, malakaviy bitiruv ishida sianli chiqindilarni zararsizlantirish sxemalari hisoblangan. Olib borilgan hisobotlar natijasida jarayonning texnologik ko'rsatgichlari, asosiy dastgohlar tanlangan.

Oltin o'zining tashqi fizik xususiyatlari-yaltiroqligi, tovlanuvchanligi ko'rkamligi bilan juda qadim zamonlardayoq odamni o'ziga jalb qilgan. Uning tug'ma holda uchragan donalarida bu xususiyatlar ko'zga o'ta tashlanib turgan. Tarixiy manbalarda oltin ishlab chiqarishni eramizdan avvalgi IV-V asrlarda boshlangan degan ma'lumotlar bor. Tarixdan ma'lumki eng kadimgi zamonlarda oltin Misrda, Vavilonda, Gresiyada, Rimda qazib, yuvib olingan. U zamonlarda oltin asosan teri, oddiy asboblar, idishlarda yuvib olinardi. Eramizdan avvalgi I-II asrlardagina sodda va oddiy asbob-uskunalar, texnika asoslari joriy qilina boshlandi. Bular toshli ruda maydalagichlar, yorg'uchoklar edi. Odamlar bu davrga kelib qumlardan, maydalangan rudadan oltinni yuvib olishda oddiy nov, tarnov,(shlyuz), teri junlari ishlatila boshlandi. Keyinroq esa uni simob yordamida ruda tarkibidan ajratib olish yo'llari kashf qilindi – amalgamasiya usuli. Avvalo Rimda, Misrda keyinroq esa boshqa mamlakatlarda oltinni eritish, xatto tozalash (ko'pelyasiya), ya'ni oltin tarkibidagi zarra moddalarni bug'lantirib-haydab tozalash usullari ham paydo bo'ldi. Bu davrga kelib oltinni ko'plab qazib va yuvib oladigan davlatlar soni ko'paydi. Bunday davlat va mintakalarga Misr, Nubiya, Ispaniya, Vengriya, Ruminiya, Bolgariya, Galisiya, Kichik Osiyo, Kavkaz, Xitoy, Amerika va aytish mumkinki, ular qatorida O'rta Osiyo xam bor edi.

Ilmiy adabiyotlarda X-XV asrdagi oltin va kumush ishlab chiqarish texnika va texnologiyasi haqida ma'lumot berilmaydi. Xolbuki bu davrga kelib, IX asrdan boshlab fan-texnika rivojlanishi O'rta Osiyoga, jumladan qadimgi O'zbekiston muzofotiga ko'chgan edi. Bu davrga kelib, jaxon faniga yuksak xissa qo'shgan Al-Fargoniy, Al-Xorazmiy,Al-Beruniy, Al-Forobiy, Abu-Ali Ibn Sino kabi yetuk fan arboblari yetishib chiqdi.

Har birining aniq fanlar haqida o'nlab risolalari paydo bo'ldi. Al-Farg'oniyning «Miqyosi-Nil» qurilmasi va uning yozishmalari suv bilan ishlaydigan gravitasiya usuli tarixidan namunadir. Al-Beruniyning minerallar, rudalar va metallar haqidagi ulkan «Mineralogiya» asari metallurgiyamizning yozma manbalarining jamlamasidir. Bu davrga kelib Buxoro, Samarqand, Qizilqum, Shosh-Ilok muzofotida o'nlab oltin va kumush konlari topildi va qazib,

undan oltin, kumush, mis metallari eritib olina boshlandi. Bu davrdagi o'ziga yarasha katta konlar konimansur, Loshkarak, Kizil olma, Langar, Zirabulok, Qizil qum konlaridir. Oltin xomashyosi maydalanib, flyuslar qo'shib, shixta tayyorlanib mustavkat (tigel) kabi, sopol va chinni-fosfos idishlarda, yallig'li pechlarda eritilardi.

Amerika kashf etilgach, XVI asrdan boshlab jaxonda oltin olish tez o'sib bordi. XVI asrlarda oltin tosh maydalash yorg'uchoq tegirmonlari ixtiro qilindi (tolgey). 1681 yildan to 1760 yilgacha Braziliyada katta-katta sochma oltin konlari topildi. Uralda, Sibirda, Kaliforniyada, Avstraliyada oltin konlarining ochilishi, oltin ishlab chiqarish miqdorini oshirib yubordi. Tug'ma oltin konlari rudalarini maydalash uchun – toshkelili yorg'uchoqlar qurildi. Amalgamasiya fabrikalari ishga tusha boshladi. Mustahkam sulfidli oltin rudalari, metallurgiya zavodlarida avval sulfid holida eritib olinib, keyin oltin va kumushga ajratilib ishlandi. Janubiy Afrika 1890 yillarda topilgan Renda va Transval oltin konlari, oltin ishlab chiqarish salmog'ini yanada oshirib yubordi. 1880 yillarda Hindiston, 1890 yillarda Alyaskadagi oltin konlari ochildi.

Sochma oltin konlarining kamayishi, tug'ma (korennoy) oltin konlaridagi murakkab tarkibli oltin zaxirasini ajratib olishning yangi texnologiyasini yaratishni talab qilar edi. Bu davrga kelib Rossiyada Bagration (1843y), Amerikada Elsner(1846y) va Faradey(1856) u ilmiy izlanishlaridan kelib chiqib, kislorod yordamida, sianidnig ishkoriy eritmalarida oltinning erishini bayon qildilar. Oradan sal kam 50 yil o'tibgina dunyoda birinchi marta 1890 yilda oltinni sianidnig ishqoriy eritmalarida tanlab eritish yo'li bilan oltin ajratib olish fabrikasi qurildi.

O'rta Osiyoda, jumladan hozirgi O'zbekiston muzofotida X-XII asrlarda juda ko'p oltin konlari ishga tushirildi. Bu konlar asosan Buxoro, Samarkand, Fargona va SHosh-Ilok viloyatlarida edi. Bu joylardagi oltinlar asosan tarnovlarda, mol terisi yopilgan novlarda, maxsus tog'ora, g'alvir-elaklarda yuvilardi. Sof tug'ma oltin va oltin boyitmalari maxsus mustavkatlarda eritilardi. Mustavkat(tigel)ning buyi 25-30sm, diametri 8-10 sm. bo'lib, u pech ichiga 4-5

tadan qo'yib eritilgan. Ichidagi havo va gaz chiqib ketishi uchun mustavkat og'zida choynak qalpog'iga o'xshash, o'rtasi do'ngroq, diametri 1 sm. keladigan teshikcha bo'lgan. Mustavkat ichidagi shixtani asosan xomashyo, bo'r, navshadil, kvars, tashkil etgan. Ko'pincha rudadagi eng mayda zarra oltinlar simob yordamida (amalgamasiya), chatishtirib olish yo'li bilan ajratilgan. Buning manosi shundaki oltin simobga yuqadi. Simob o'ziga yuqgan oltin zarrasini ilashtirib oladi, oltin ilashgan simob suv bilan rudadan ajratib olingan. Rudadan tez va yengil ajratib olingan oltinli simob, alohida eritilgan. Taxminan 600⁰C gradusda simob bug'lanib va uni maxsus suvli sovutgich naychalarda tutib, yana simobi to'planib, tehnologiyada qayta ishlatilgan. Idish tagida qolgan oltin va kumush bir-biridan ajratib olib, alohida eritilgan. Rus olimi M.V.Lomonosov (1711-1765) oltinni xlor yordamida ajratib oldishni taklif qildi. XIX asrda sianidning ishqoriy eritmasida oltin va kumush erishi asosidagi tehnologiya ishlab chiqarishga keng joriy qilina bordi. Bu jarayonni nazariy tomondan P.R.Bagrations 1843 yil isbotlab bergan edi. U kislorod yordamida oltin va kumushning erishi tezlashib, u o'zlaridan pastroq turgan metallar yordamida qaytarilishi mumkinligi ham isbotlandi. P.P. Anosov qumlardagi oltinni cho'yanda eritib, ajratib olishni taklif kildi. V.YA. Mostovich va uning shogirdlari oltinni ajratib olishda gravitasiya, kombinasiya usullaridan foydalanish kabi usullarni joriy etdi. Keyinroq oltin va kumush ajratib olishda gidrometallugiya jarayoni ko'proq qo'l kelib, bu borada ekstrasiya va sorbsiyali tehnologiya tobora kengroq ishlatila boshlandi.

Oltin o'zining o'zgarmas va nodir xususiyatlari bilan davlatlar aro pul muomilasi o'rnida, valyuta sifatida keng ishlatiladi. Bundan tashqari u davlatlarning jaxon banklaridagi boylik jamg'armalari sifatida undan foydalanib boylik orttirib daromad keltiruvchi vazifani ham bajaradi.

Davlatlar aro tovar ayrboshlashda oltin birdan bir ishonchli muomala vositasidir.

Fan va sanoatda oltin (yuvelir) zargarlik, tish protezlash, medisinada, kosmik laboratoriyada va stansiya qurilmalarida qotishma-metall sifatida, o'tga va kislotaga chidamli asbob uskunalarda ishlatiladi.

Hozirgi kunda dunyoning oltin ishlab chiqaruvchi yirik davlatlari quydagilardir: Janubiy Afrika Respublikasi (JAR), Amerika qo'shma shtatlari (AQSH), Kanada, Avstraliya, Rossiya, O'zbekiston, Zair, Tanzaniya, Gana, Zimbabve.

Yer bag'ridagi oltin zahiralari bugungi kunga quyidagi ko'rsatgichlar bilan baholanadi, t:

AQSH – 5600; Avstraliya – 3400; Braziliya – 800; Kanada – 1500; Rossiya – 3100; JAR – 19800; O'zbekiston – 3000; boshqa mamlakatlar – 9500.

Oltinning umumjaxon zahiralari 46000...71000 tonna bilan baholanadi.

Oltin zahiralari turli ko'rinishlarda mavjud: tug'ma, telluridlar, ferrid shakllarda, sulfidlar, suvda eruvchan va boshqa ko'rinishda. Bunga asoslangan holda oltinni sochma rudalardan, asl rudalardan, aglomeratlardan, balansdan tashqari va tehnogen xom ashyolardan olishadi.

Oltinning asosiy qismi 94-98 % – asl rudalardan qazib olinadi, 2,5 – 3 % sochma rudalardan olinadi va 3,5-4,0 % rangli metallarni eritib olishda, yo'ldosh metall bo'lib olinadi.

1. JARAYONNING NAZARIYASI VA AMALIYOTI

1.1. Oltinning fizik – kimyoviy xususiyatlari

Oltin quyma shaklida sof sariq rangda, erigan holda – yashil, mayin maydalangan holatda ko‘k-kul rang va hatto qora rangda bo‘lishi mumkin.

Oltinning erish harorati – 1063,4 °C, qaynash harorati esa – 2966,0 °C.

Oltin juda toblanuvchan metall bo‘lib undan 0,0001 mm qalinligidagi plastina olish mumkin. Oltinning cho‘ziluvchanligi ham juda yuqori, 0,05 g oltindan 160 m sim cho‘zish mumkin.

Oltin tarkibidagi qo‘shimcha moddalar oltinning toblanuvchanligini, cho‘ziluvchanligini pasaytiradi. Masalan, oltin tarkibida 0,1% - Al; 1% -Fe yoki 1% - Sn bo‘lsa oltinning qattiqligi ortadi, 0,005 % - Pb, 0,01% - Te yoki 0,1% - Bi bo‘lsa oltin mo‘rt bo‘ladi.

Erigan holda oltin gazlarni yutish xususiyatiga ega. Masalan, oltin vodorod yoki kislorod gazlari muhitida 37-46 xajm vodorod va 33-46 xajm kislorodni yutadi.

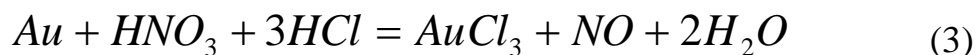
Oltin nodir metallar guruhiga kiradi. Havo. hatto namlik ishtiroqida oltin o‘zgarmaydi. Yuqori haroratlarda oltin vodorod, kislorod, azot, oltingugurt va uglerod bilan ta’sirlashmaydi.

Oltin ikki xil oksidlanish darajasiga ega: 1 va 3.

Oltinning standart elektrod potentsiali juda yuqori qiymatlarga ega:



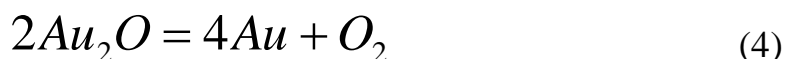
Eritmalarda oltin asosan bir valentli holatda uchraydi. Oltin toza kislotalarda erimaydi. Kislotalardan oltin faqat “podshoh arog‘i” (1qism HNO₃ va 3 qism HCl kislotalarning aralashmasi) da eriydi va auroxlorvodorod kislotasini hosil qiladi.



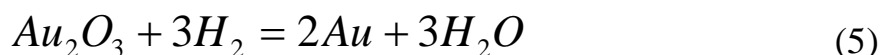
“Podshoh arog‘i” eritmasida HNO₃ oksidlovchi HCl esa kompleks hosil qiluvchi bo‘lib reaksiyada ishtirok etishadi.

Oltinning ikki xil kislorodli birikmalari aniq: Au₂O va Au₂O₃

Au₂O – kul rang binafsha tusli kukun, 200 °S dan ortiq haroratda tiklovchi modallarning ta’sirisiz parchalanadi:

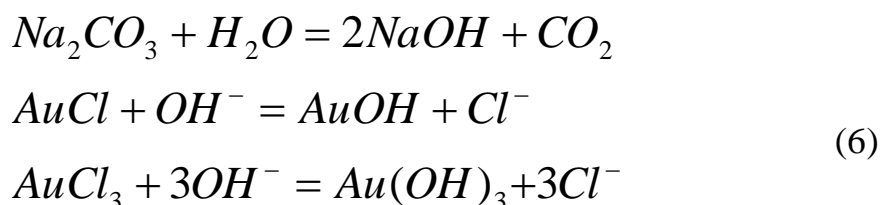


Au₂O₃ – to‘q jigarrang tusli, suvda erimaydiga kukun vodorod yoki CO oqimida tiklanadi:



Oltinning kislorodli birikmalari, oltinning gidroksidlaridan (AuOH Au(OH)₃) olinadi.

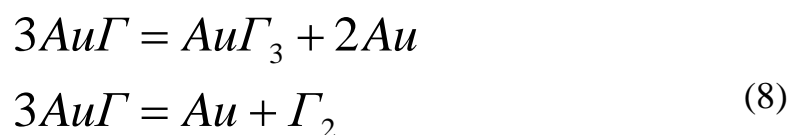
Oltin gidroksidlari, oltinning xlor birikmalariga ishqor metallar karbonatlari bilan ta’sir qilish yo‘li orqali olinadi:



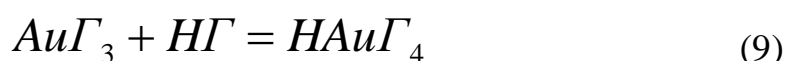
Oltin galogenlar bilan (Cl₂, Br₂, I₂), monogalogenidlar(AuG) hosil qiladi, hosil bo‘lgan birikmalar ishqoriy metall galogenidlarida kompleks hosil qilishi bilan eriydilar:



yoki parchalanishadi



$Au\Gamma_3$ - birikmalari suvda eriydi, kislotalarda eritilsa oltinning kompleks kislotalari hosil bo'lad:

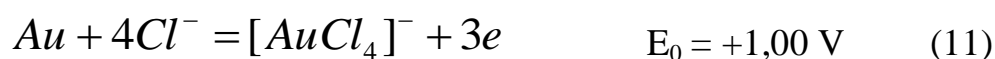


Ishqoriy metallar galogenidlari bilan $Au\Gamma_3$ to'g'ridan to'g'ri aurat tuzlarini hosil qiladi:

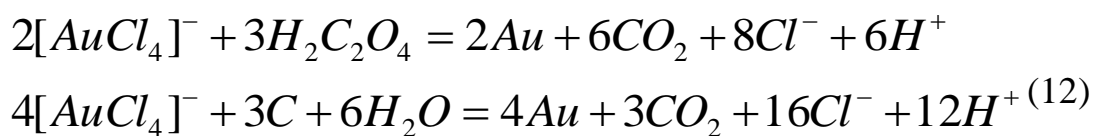


Kislotaning o'zi ham, uning ko'pgina tuzlari ham suvda yaxshi eriydi, shuning uchun ular oltinning affinaida ishlatiladi.

Au (III) -ning xloridli eritmalaridagi standart potentsiali yuqori bo'lgani uchun

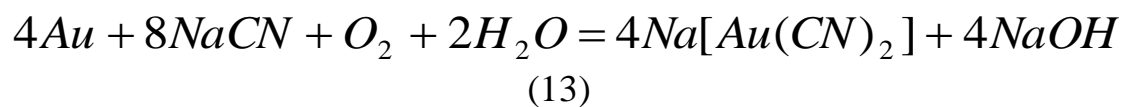


eritmalaridan oltin ko'pgina qaytaruvchilar yordamida oson qaytariladi:

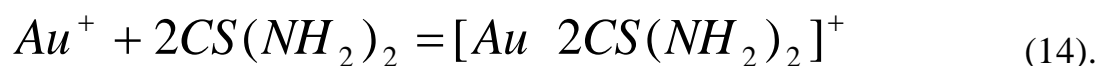


Bir qancha ion va molekulalar bilan Au (I) kompleks birikmalar hosil qiladi. Kompleks hosil qilinishi bir valentli oltinning suv eritmalaridagi mustahkamligini oshiradi. Oltin komplekslarning orasida nisbatan mustahkam bu oltinning sianli kompleksidir $Au(CN)_2^-$.

Natriy va kaliy sian tuzlari oltinning sanoat erituvchisi hisoblanadi:



Yana bir sanoatda qo'llaniladigan oltinning sanoat erituvchisi, bu tiomochevina tuzidir $CS(NH_2)_2$. Tiomochevina ham sianid tuzlari kabi mustahkam kompleks hosil qiladi:



1.2. Oltinning ruda konlari va asosiy minerallari

Oltin yer qobig'ida juda kam $5 \times 10^{-5} \%$ (≈ 5 mg/t) miqdorda mavjud. U simobga qaraganda 200 marta kam.

Ayrim qazilmalarga ko'ra oltin, konlar hosil bo'lishining so'ngi bosqichida gidrotermal eritmalardan ajralib, turli moddalar tarkibida, oralig'ida turli zarralar holida qotgan emish.

Masalan, shu sababdan oltin, kvars, turli sulfidlar, ko'pincha pirit va arsenopirit tarkibida jamlangan. Oltin qota borib boshqa birikma va minerallar ustidagina emas, balki ichki tarkibida ham qotgan.

Ayrim hollarda oltin mayda «dispers» zarralar shaklida ajralib kelgan.

Ayrim qulay hollarda oltin zarralar birikib, yirik donador - tug'ma oltin, sof oltin konlarini, minerallarini hosil qilgan. Ayrim sharoitlarga ko'ra gidrotermal eritmalardan kvarsli oltin kon rudalari vujudga kelgan. Bunday rudalarda kvars halaqit beruvchi jins shaklda ishtirok etadi. Ayrim holda oltin sulfidlar bilan adashgan holda uchraydi. Odatda yaxlit sulfidli oltin rudalari xam uchraydi, o'z navbatida bunday rudalar rangli metall rudalarini tashkil etadilar. Tug'ma oltin konlari shu tariqa vujudga kelgach, tabiiy sharoitga ko'ra ular, eroziya, yemirilish, hamda daryo suvlari, shamol-to'fonlar ta'sirida parchalanish, mayda zarra va qumlar shaklida boshqa joyga «ko'chib» to'planadilar va sochma oltin konlarini vujudga keltiradilar.

Tug'ma oltin konlari O'zbekistonning Zarafshon va Uchquduqda – Muruntov, Daugiz tog, Amantay tog, Marjonbuloq, Toshkent viloyatidagi Kovuldi, Qizil olma, Namangan viloyatidagi Pirmirob, Uzoqsoy kabi konlarda uchraydi. Sochma oltin zarralari qadimda Angren(Oxangaron) daryo bo'ylarida uchragan tug'ma oltin kon tuzlari bir necha xil bo'ladilar. Bular quyidagilardir:

1. Kvars – tomirli, amalda sulfidsiz bo'ladi.
2. Kvars – piritli konlar - Muruntov, Ko'chbuloq, Kovuldi konlari kiradi.
3. Kvars – arsenopirit konlari - Kuchkorli, Ettisuv, Daugiz-tog' kabilar kiradi.

4. Kvars – surmali rudalar - Amantay-tau, Zarafshon konlari kiradi.

5. Mis – sulfidli oltin tarkibli tomirlar - Qalmoqir va Sariq cho‘qqi konlari,

Kimyoviy enertligi tufayli oltin rudalarda asosan tug‘ma metall holida uchraydi. Sof oltin zarrachalarining kimyoviy tarkibi keng chegarada o‘zgarib turadi, lekin hamisha miqdor jihatdan oltin ustun turadi. Sof oltindagi tipik qo‘shim chalar – kumush, mis, temir, oz miqdorda margumish, tellur, selen va boshqa elementardir.

Sof metall zarrachalaridagi oltinning miqdori 75-90 %, undan tashqari kumush 1-10 %, temir va mis 1% gacha.

Kimyoviy birikma hisoblanuvchi oltinning minerallaridan – telluridlar mavjud. Oltin telluridlarda quyidagi birikmalar holatida uchraydi: $AuAgTe_4$ – silvinit; $AuAgTe_2$ – krennerit; Au_3AgTe_2 – pettsit. Oltinning asosiy minerallari 1-jadvalda keltirilgan.

Oltinning asosiy minerallari

1-jadval

Oltinning minerallari	Oltinning miqdori, %
Tug‘ma oltin	90-100
Elektrum	70-90
Kyustelit	30-70
Telluridlar:	
kalaverit	43,6
pettsit	25,4
silvinit	24,2
Antimonitlar:	
Aurostibit	46,4

Oltinning ma’lum minerallaridan, sanoatda ahamiyatga bo‘lgani, tug‘ma oltindir, qolgan minerallar esa kam uchraydi. Rudalarda sof oltin ma’lum shaklga ega bo‘lmagan xilma-hil ko‘rinishda uchrashi mumkin (ilgaksimon, sim, dona simon, tanga simon).

Sof oltin zarrachalarining o'lchami keng chegarada o'zgarib, mikroskop ostida ko'rinadigan juda kichik zarrachalardan tortib, 10-100 kg li gigant yombi holida ham uchrashi mumkin.

Oltin zarrachalarning kattaligi uning eng asosiy texnologik xossalaridan biri hisoblanadi, chunki unga asoslanib oltinni rudalardan ajratib olishda qaysi bir texnologik jarayonlarni tanlash yotadi.

Oltinning kattalik o'lchamlari quyidagi ko'rsatgichlar bilan belgilanadi:
yirik oltin + 70 mkm, mayda oltin – 70 mkm, mayin zarrachali oltin – 1 mkm.

1.3. Oltin saqlovchi rudalarni qayta ishlash usullari

Tarkibida oltin mavjud rudalarni qayta ishlashning texnologik sxemasi xilma xilligi bilan ajralib turadi. Qaysi bir sxema tanlash juda ko'p omillarga bog'liq, ularning asosiylari: rudadagi oltinning tavsifi, rudanning dastlabki kattaligi, rudaning moddiy tarkibi, rudada oltindan tashqari qimmatbaho komponentlarning mavjudligi, qayta ishlash texnologiyasini murakkablashtiruvchi komponentlarning mavjudligi va h.k.

Rudadan oltinni ajratib olishning texnologik jarayonlariga tayyorlov (maydalash, yanchish), boyitish (gravitasion boyitish, flotasion boyitish) va metallurgik jarayonlar (amalgamasiya, sianlash, sorbsion tanlab eritish, desorbsiya, rux kukuni bilan cho'ktirish (sementasiya), elektrocho'ktirish) kiradi .

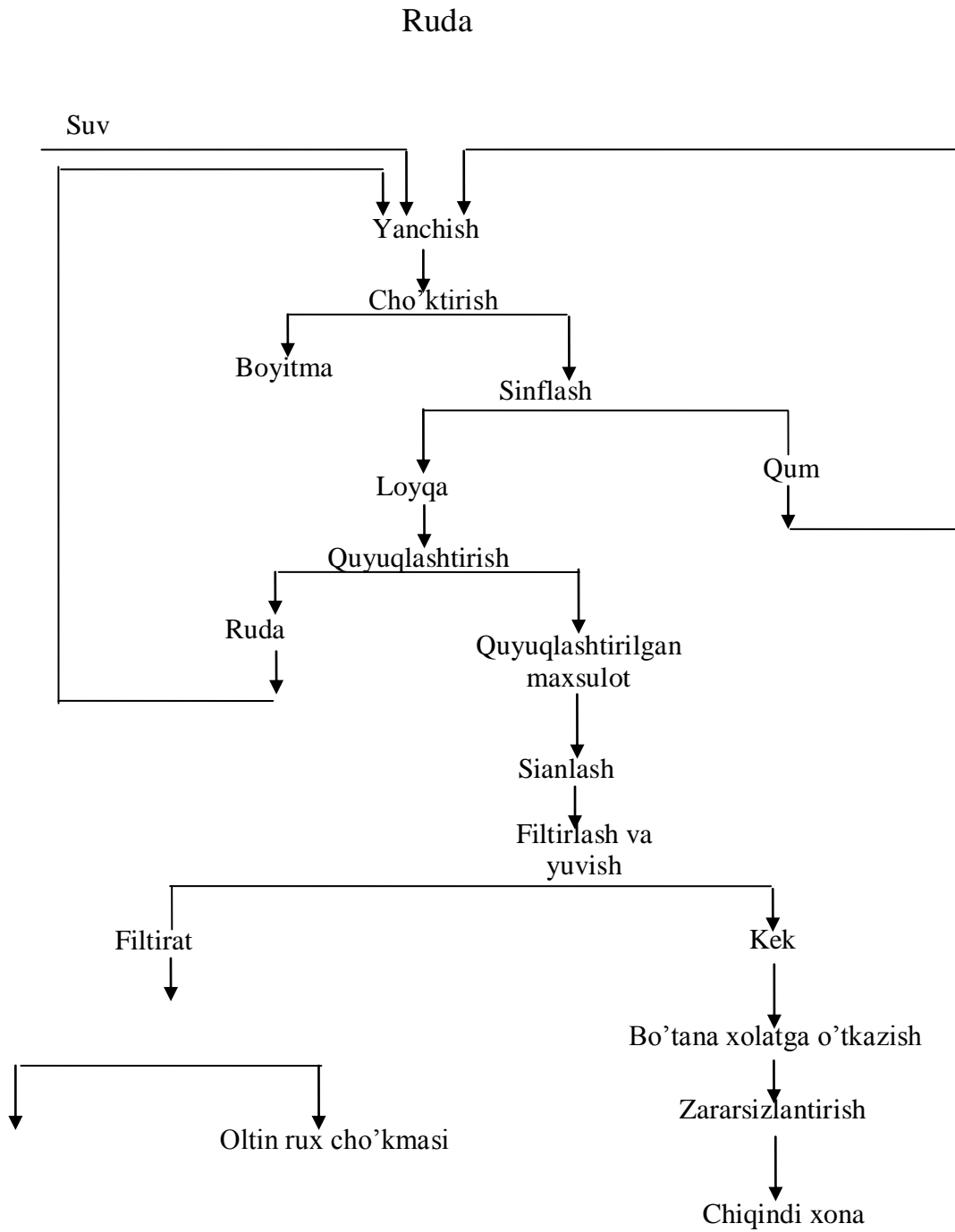
Tanlangan texnologik sxema oltinni rudadan yuqori darajada ajratib olishni, hom ashyoni kompleks ravishda ishlatilishini, moddiy, energetik va mehnat resurslarining kam miqdorda sarflanishini, sanoat chiqindilari bilan atrof-muhitni eng kam miqdorda ifloslantirishini ta'minlash kerak.

Oltin saralash korxonalarining ohirgi mahsuloti homaki oltin yoki oltinga boy cho'kma hisoblanadi. Bu mahsulotlarni keyingi qayta ishlanishi mahsus affinaj zavodlarida yuqori tozalikdagi oltin olish bilan amalga oshiriladi.

Oltinni rudalardan turli usullarda ajratib olish texnologik sxemalari 1-rasmda keltirilgan.

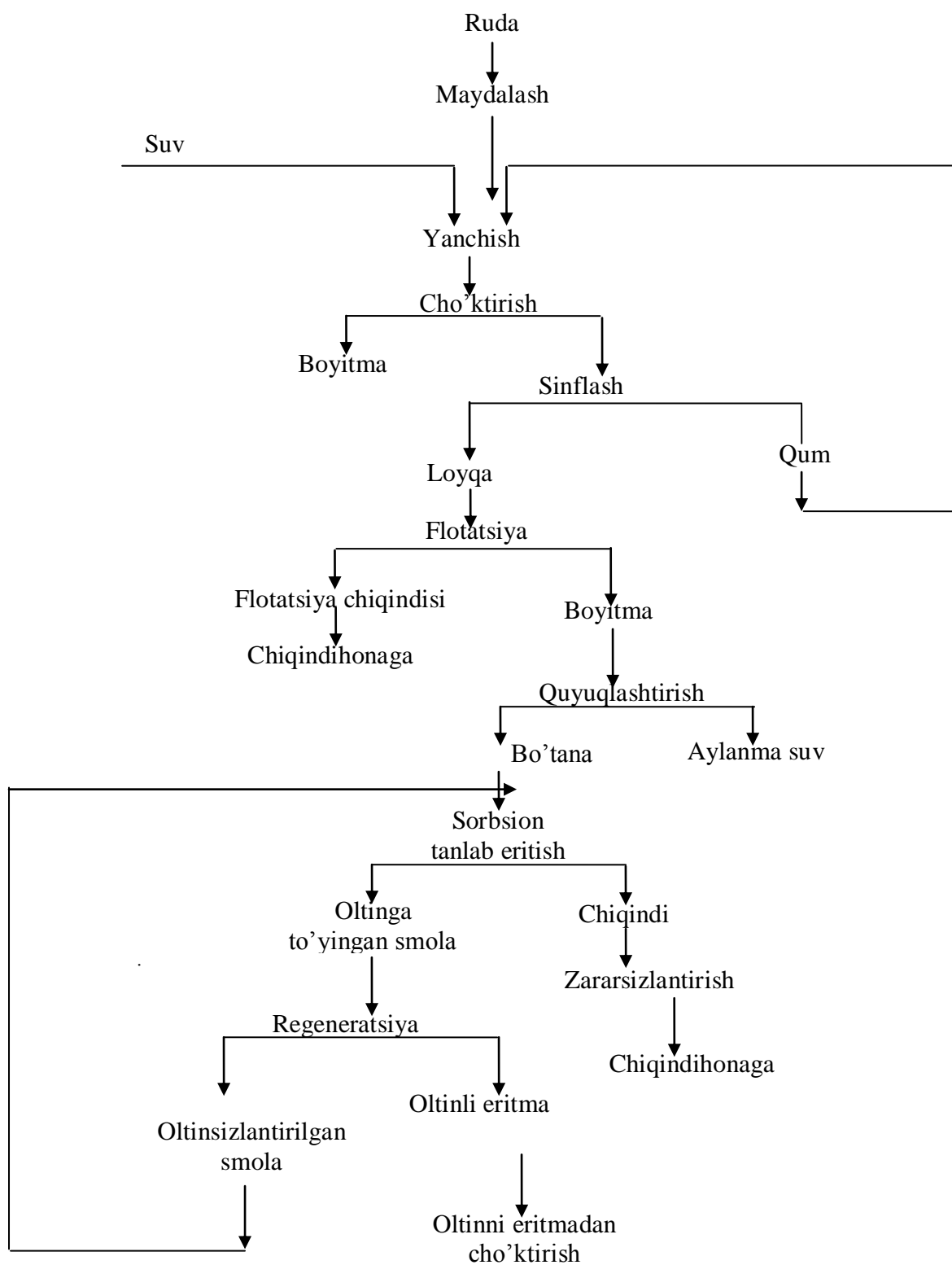
Oltin tarkibli rudalarni qayta ishlash sxemasi.

1-(a) rasm



Oltin tarkibli rudalarni qayta ishlash sxemasi.

1-(b) rasm



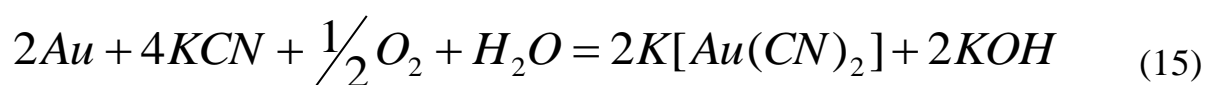
1.4. Tanlab eritish jarayoni

Sanoatda oltin gidrometallurgik jarayonlar yordamida ishlab chiqariladi. Tarkibida oltin mavjud rudalarni gidrometallurgik usullarda qayta ishlashning mohiyati, shundan iboratki ruda tayyorlov jarayonlardan soʻng, ishqoriy va ishqoriy er metallarning sian tuzlarining (KCN, NaCN) suyultirilgan eritmalarida, havo kislorodi ishtirokida tanlab eritiladi. Eritmaga oʻtgan oltin turli usullarda eritmadan ajratib olinishi mumkin, masalan: rux kukini bilan choʻktirish, ionalmashuvchi qatronlar bilan sorbsiyalash, aktivlangan koʻmir bilan sorbsiyalash.

Sianlash jarayonida kislorod oksidlovchi boʻlib chiqadi. Oltinni sianlash jarayoni muvafaqiyatli oʻtishi uchun eritmalarda sianidning miqdori kam boʻlishi kerak. Tanlab eritish jarayonida sianidning miqdori 0,05- 0,15 %. Sianidning kam miqdorini quyidagicha tushintirsa boʻladi: sianid miqdori oshgani bilan tanlab eritish jarayonida oltindan tashqari eritmaga rudadagi boshqa nodir emas metallar oʻtadi.

Sianlash jarayoni bir maromda oʻtishiga va oltinni chiqindilar bilan yoʻqolishini kamaytirishda, qayta ishlanadigan rudadagi oltin zarrachalarining oʻlchamlari va koʻrinishi katta roʻl oʻynaydi, buni quyidagicha tushuntirsa boʻladi: birinchidan boʻsh togʻ jinslaridan yirik boʻlishi kerak; ikkinchidan tanlab eritish jarayoni bir meʼyorda borishi uchun, oltin zarrachalari mayda va bir oʻlchamda boʻlishi kerak, chunki yirik oʻlchamli oltin donachalari eritmaga oʻtishni ulgurmaydi va tashlandiq mahsulotlar bilan chiqindixonaga tashlanadi.

Stexiometrik hisobot boʻyicha KCN ning 4 molekulasi ($M_{\text{KCN}} = 65,11 \text{ g}$), 2 atom oltinni eritadi ($A_{\text{Au}} = 197,2 \text{ g}$):

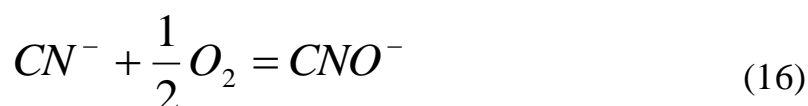


demak 1 g. sianid $197,2 : (65,11 \cdot 2) = 1,51$ g oltinni eritadi, bir gramm oltinni eritish uchun $(65,11 \cdot 2) : 197,2 = 0,65$ g KCN talab qilanadi. Ammo amalda sianidning sarfi 30 – 40 marotaba bo‘ladi (32 – 100 g. 1 g. oltinga).

Shundan kelib chiqyaptiki, sianlash jaryonida sianidning sarfi oshganda, sianidning isrof bo‘lishi yuz beradi. Sianidning isrof bo‘lishini ikki guruhga bo‘lish mumkin: mexanik va kimyoviy.

Mexanik isrof bo‘lish, sianid eritmalarini dastgohdan dastgohga nasoslar orqali oqib o‘tish natijasida hosil bo‘ladi.

Kimyoviy isrof bo‘lish, sianidning rudadagi bo‘sh tog‘ jinslari bilan reaksiyaga kirishi, sianid tuzlarining parchalanib HCN bo‘g‘larini hosil bo‘lishi natijasida hosil bo‘ladi (16- reaksiya).



HCN bo‘g‘larini hosil bo‘lishini oldini olish uchun, tarkibida oltin mavjud bo‘lgan rudalarni sianid eritmalarida tanlab eritish jarayonini ishqoriy muhitda olib borishadi.

Oltin kislorod yordamida, sian eritmalarida quyidagi reaksiyalar orqali eriydi:



yoki ion shaklida yozilsa:



Reaksiya jarayonida yana bir mahsulot, vodorod peroksid topdi:



qaysini bu vodorod peroksid, oltinni eritish uchun qisman sarflanarkan:



va qisman ajrab, parchalanadi:

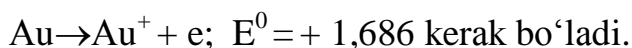


yoki eritmada to‘planadi.

19 va 20 formuladan ko‘rinib turganidek, oltin kislorod yoki perooksid yordamida bir valentli oltin holigacha oksidlanib eritma holiga o‘tadi va $\text{Au}(\text{CN})_2^-$ anion kopleks tuzi shaklida eritmaga o‘tadi. Mazkur kimyoviy reaksiyaning termodinamik jihatdan tog‘riligini tekshirib, kuzataylik;

Elektrokimyodan ma‘lumki, oltinning elektron potentsiali katta bo‘lib,

U eritmaga o‘tishi uchun :



Har qanday oksidlovchi jarayon uchun, o‘shanga yarasha qaytaruvchi jarayon sodir bo‘lmog‘i kerak. Bunda ajralib ketuvchi elektronlar asosiy vazifani bajaradilar.

Odatda oltinni oksidlashda ishlatish mumkin bo‘lgan tehnik omillar, oltin potentsialiga qaraganda manfaatliroq potentsialga egadirlar. Masalan keng tarqalgan oksidlovchi bu kisloroddir. Kislorod kislotali muhitda quyidagi elektrokimyoviy reaksiya sifatida yuz beradi:



va +1,23 V standart potentsialga ega. Ishqoriy muhitda kislorod quyidagi reaksiya bo‘yicha qaytariladi:



va nisbatan juda kichik standart potentsialiga ega bo‘ladi, ya‘ni u + 0,40 V, ga teng kislorodning vodorod peroksidgacha qaytarilishini quyidagicha yozamiz :



va vodorod peroksid gidroksil ionigacha qaytarilishi:



Bu ham metall oltinni oksidlab, uni Au^+ kationi sifatida eritmaga o‘tkazishga yetarli emasdir.

Ammo, Nernst tenglamasiga ko‘ra, metall potentsiali, uning tuzidagi eritmasida, shu metall ionlarining (aktivligiga) faolligiga bogliqdir.

Buni quyidagi tenglama ko'rinishida yozsak:

$$E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln a_{Me^{n+}}, \quad (26)$$

qaysiki: E - metalning tuzidagi potensialidir, v;

E^0 - metalning standart potentsiali, v;

R - gaz doimiylik, 8,314 dj/mol·K grad;

T – temperatura, K.

n - reaksiyada qatnashayotgan elektronlar soni.

F – Faradey soni, 96487 k/molga teng;

$a_{me^{n+}}$ - metall kationlarining eritmadagi aktivligi.

Natural logarifmlar, o'nlik logarifmga o'tib, doimiy sonlarni almashtirib, oltin uchun 25⁰ S sharoitdagi elektron potentsiali

$$E = 1,68 + 0,059 \lg a_{Au^+} \quad (27)$$

ekanini topamiz.

So'nggi (5.13) ni reaksiyadan ko'rinib turibdiki, oltin oksidlovchi potentsialini, tushirish, kamaytirish mumkin emas. Buning uchun oltin Au^+ ionlari aktivligini uning eritmasida kamaytirish mumkin.

Oltinning eritmalarda eriy olish asosida xuddi holat kuzatiladi.

Oltin Au^+ ionlari, sian tuzning CN^- ionlari bilan juda mustahkam kompleks tuz hosil qilib bog'lanadi,

Dissosiasiya tenglamasi:



Chapga kuchli siljiganligini ko'ramiz, va dissosiasiya konstantasi K_d ; miqdori juda ozligini ko'ramiz:

$$K_d = \frac{a_{Au^+} a_{CN^-}^2}{a_{Au(CN)_2^-}} = 2,6 \cdot 10^{-38} \quad (29)$$

Shuning uchun CN^- ionlari ishtirokida, Au^+ oltin ionlari aktivligi susayadi, va birdan kamayadi, demak, oltin potentsiali tushadi.

Darhaqiqat (15) tenglamadan, Au^+ ionlar aktivligini topib, uni (13) tenglamaga qo‘ysak:

$$E = 1,68 + 0,059 \text{Lg} \left(2,6 \cdot 10^{-38} \frac{a_{Au(CN)_2^-}}{a_{CN^-}^2} \right) \text{ soddalashtirishdan so'ng:}$$

$$E = -0,54 + 0,059 \text{Lg} \frac{a_{Au(CN)_2^-}}{a_{CN^-}^2} \quad (30)$$

ekanini topamiz.

Bu reaksiya tarkibida erkin CN^- ioni bulgan eritmada oltinning oksidlanish potensialini ta’kidlaydi.



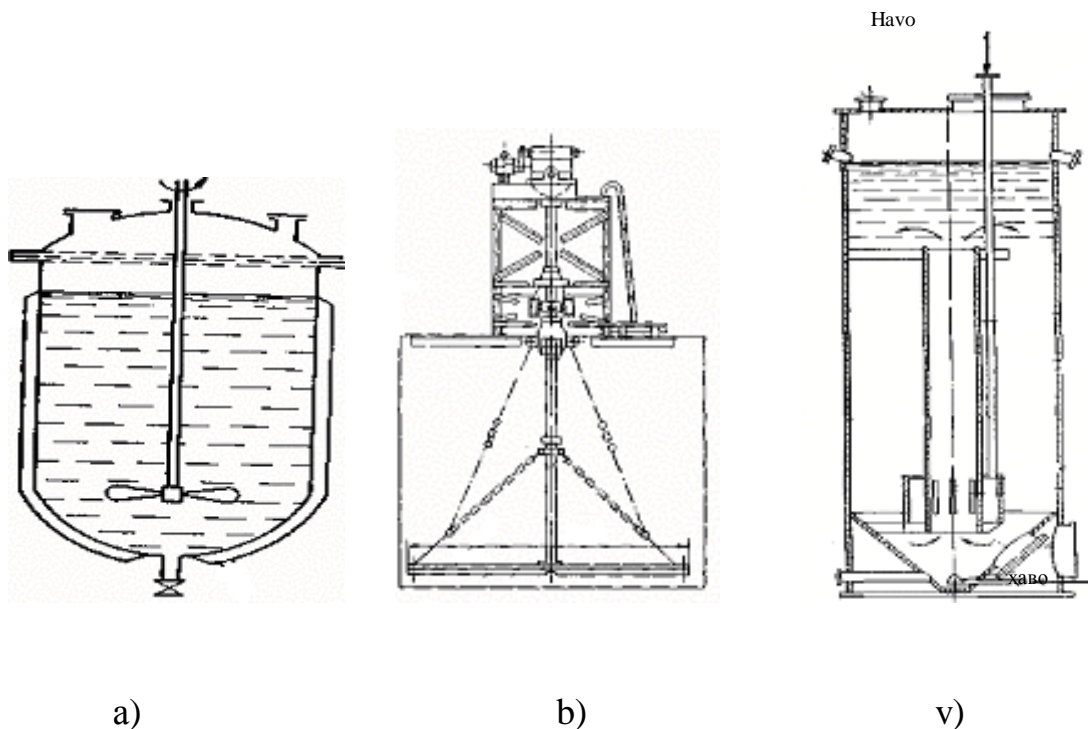
Bu reaksiyaning standart potentsiali ($a_{Au(CN)_2^-} = 1$ va $a_{CN^-} = 1$) bo‘lganda $\varphi_0 = -0,546$ ekanini ko‘rsatadi.

Tanlab eritish dastgohlari va maromi

Oltinni tanlab eritish jarayoni mexanik, pnevmomexanik, pnevmatik (pachuk) aralashtirgichlar bilan ishlaydigan dastgohlarda (agitatorlarda) amalga oshiriladi. Tanlab eritish dastgohlari quyidagi rasmda ko‘rsatilgan:

Xozirgi kunda oltin sanoatida asosan pnevmomexanik aralashtirgichli agitatorlar va pnevmatik aralashtirgichli agitatorlar qo‘llaniladi. Pnevmatik agitatorlar – ”pachuk” deb ham nomlanadi.

Pnevmmexanik aralashtirgichli agitatorning diametri balandligidan katta bo‘ladi. Agitatorning markazida, dastgohning tubiga yotmaydigan va tishli mexanizm yordamida aylantiriladigan quvur o‘rnatilgan. Quvurga bosim bilan havo beriladi. Quvurning pastki qismida qumlarni agitator tubining markaziga olib keladigan “skreboklar” o‘rnatilgan.



2-rasm. Tanlab eritish dastgohlari:

a – mexanik aralashtirgichli agitator; b – pnevomexanik aralashtirgichli agitator; v - pnevmatik aralashtirgichli agitator.

Pnevmatik aralashtirgichli agitator – “pachuk” 15 m gacha bo‘lagan konus simon tubli silindrik dastgohdir. Dastgohning ichidagi bo‘tanani aralashtirish uchun siqilgan xavo ishlatiladi. Siqilgan havo yordamida aralashtirish uchun aerlift prinsipi foydalaniladi. Havo kompressor yordamida markaziy quvurga beriladi. Markaziy quvurda havo, suyuqlik va qattiq zarrachalarning aralashmasi hosil bo‘ladi. Markaziy quvurdagi aralashmaning zichligi apparatning boshqa qismida joylashgan bo‘tana zichligidan kam bo‘ladi. Zichliklar o‘rtasidagi farq natijasida butun massa harakatga keladi.

Tarkibida oltin mavjud rudalarni sianlash jarayonlari davriy va uzluksiz maromda olib borilishi mumkin.

Davriy maromda olib boriladigan jarayonlarda, reaksiyaga kirishuvchi moddalar - ruda (boyitma) va eritma dastgohlarga bir vaqtda yuklanadi va ma’lum vaqt davomida ishlov berilgandan so‘ng, dastgoh mahsulotdan bo‘shatilib, yangi turkum ashyolar bilan to‘ldiriladi.

Uzluksiz maromda olib boriladigan jarayonlarda qattiq ashyo bilan suyuqliq bo'tana holda tanlab eritish dastgohiga uzluksiz beriladi va maxsulotlar undan uzluksiz chiqarilib turiladi. Buning uchun ketma-ket ulangan dastgoxlardan foydalaniladi.

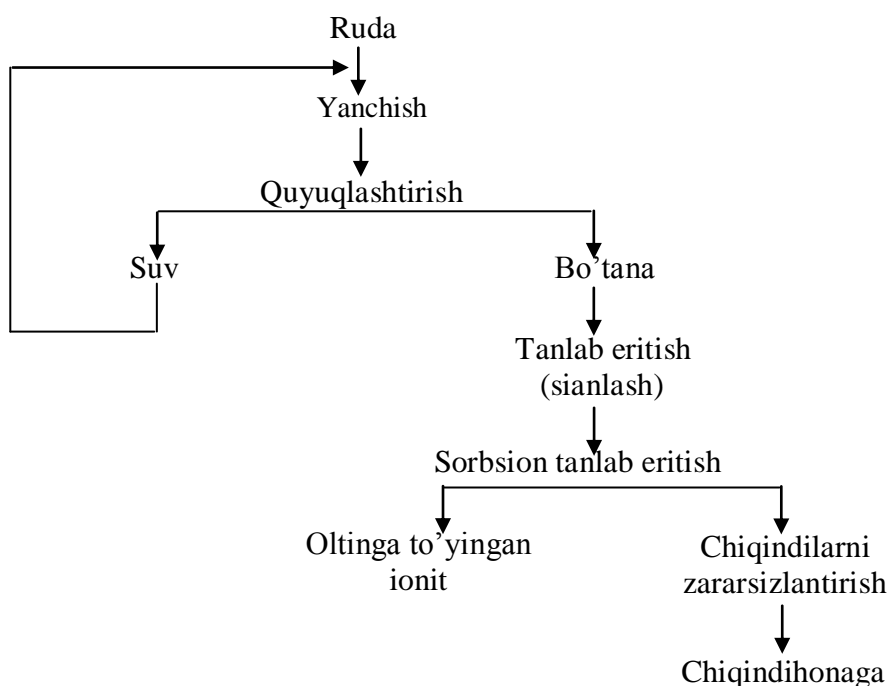
Tanlab eritish uzluksiz maromda tashkil etilganda, tanlab eritish dastgohlari ketma-ket (kaskadda) o'rnatiladi. Kaskaddagi agitatorlar (pachuklar) soni uchtadan kam bo'lmasligi kerak.

Tanlab eritish jarayonidan so'ng bo'tana filtralanadi va hosil bo'lgan tiniq eritmadan oltin ajratib olinadi.

Sorbsion tanlab eritish

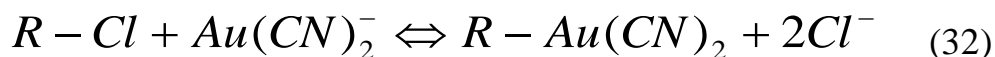
Ionitlar deb ataluvchi qattiq moddalarning o'z ionlarini ishorasi bir hil bo'lgan eritmadagi ionlarga almashtirishi hisobiga eritmadan metall ionlarini ajratib olishadi.

Sorbsion tanlab eritish jarayonining texnologik sxemasi quyidagi 3-rasmda ko'rsatilgan:



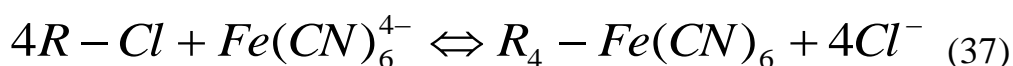
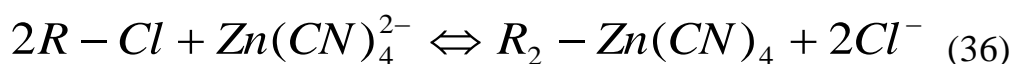
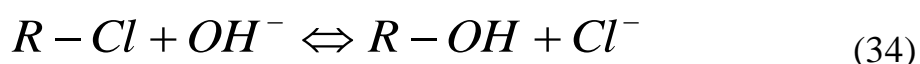
3-rasm. Sorbsion tanlab eritish jarayonining texnologik sxemasi

Ionitlar yordamida oltinni sianli eritmalardan ajratib olish quyidagi umumiy reaksiya orqali boradi:



$R - Cl$ - ionalmashuvchi ionit – yoki “qatron”.

Tarkibida oltin bor rudalarda oltindan tashqari boshqa birikmalar ham mavjud va ular sianlash vaqtida eritmaga o‘tadi va ionitlar bilan sorbsiyalanadi (shimiladi):



Sianli jarayonda ionalmashuv ionitlarni qo‘llash uch xil usulda olib boriladi:

- nodir metallarni tindirilgan sianli eritmalardan sorbsiyalash;
- tanlab eritish jarayonidan chiqqan bo‘tanadan sorbsiyalash;
- tanlab eritish paytida sorbsiyalash.

Birinchi usul bo‘yicha – rudadan oltin odatdagidek sianlash usuli bilan eritmaga o‘tqaziladi, faqat oltin eritmadan rux kukini bilan cho‘ktirilmaydi, balki ionalmashuvchi ionitlar yordamida eritmadan ajratib olinadi. Lekin ionitlarning

narhi bilan bo'lgani uchun u ancha arzon va yaxshi bo'lgan rux yordamida cho'ktirish usuli bilan bellasha olmaydi.

Ikkinchi va uchunchi usul bo'yicha – ionitlar bilan tindirilgan oltinli eritmadan emas, balki sianlash jarayonidagi bo'tana ta'sirlashadi. Bunda oltin sianli eritmada erib, bo'tananing o'zida ionitga sorbsiyalanadi (shimiladi). Tanlab eritish va sorbsiyalash jarayonlarining birlashtirilgani uchun jarayon sorbsion tanlab eritish deyiladi.

Sorbsion tanlab eritish mahsus sorbsion «pachuklarda» bo'tana va ionitning qarama-qarshi harakatlanishida amalga oshirildi

Ionit oxirgi pachukga yuklaniladi va birinchi pachukdan oltinga tuyingan ionit chiqariladi.

Sorbsion tanlab eritish jarayonida ishlatiladigan pachuklarda ionitni bo'tanadan ajratib olish uchun, pachukda mahsus elak (g'alvir) o'rnatiladi.

2. TEXNOLOGIK HISOBOTLAR

Sorbsion tanlab eritish ko'rsatgichlarining hisobi

Sorbsion tanlab eritish sxemasini hisoblashda quyidagi asosiy ko'rsatgichlar ishlatiladi:

- sorbsion tanlab eritishning davomiyligi (STED);
- smolaning sorbsion siklining davomiyligi.

Sorbsion tanlab eritishning davomiyligi τ tanlab eritiladigan xom ashyoning va erituvchining fizika-kimyoviy xususiyatiga, yanchish darajasiga, S:Q nisbatligiga, erituvchining konsentratsiyasiga va ionalmashuvchi smolalarning sorbsiyalash imkoniga bog'liq

STED τ odatda 4 – 10 soatni tashkil etadi. STED bo'tanani sorbsion pachuklarda, pachuklarning xajmini $V \text{ m}^3$ va bo'tananing oqimini aniqlaydi Π , m^3/s :

$$\tau = V / \Pi \cdot c$$

STED dastlabki tadqiqotlar bilan aniqlanadi.

Bo'tananing oqimi zavodning belgilangan ishlab chiqarish unumdorligi bilan aniqlanadi. Unda pachuklarning umumiy xajmini quyidagi tenglama yordamida aniqlasak bo'ladi:

$$V = \tau \cdot \Pi, \text{m}^3$$

Bizning sharoitda zavodning belgilangan qayta ishlash unumdorligi ruda bo'yicha sutkasiga 1400 t. Unda sianlash jarayoniga kelib tushayotgan bo'tananing xajmi $4000 \text{ m}^3/\text{sut}$. Bo'tanadagi suyuq qattiq nisbatligi $R = 2,5$ teng, bu ko'rsatgich

sianlashda qabul qilingan S:K ko'rsatgichisidan ikki marta ortiq ($R = 1,25 - 1,5$).
SHu sababdan bo'tana quyuklantiriladi. Quyuklashtirilgan bo'taning xajmi:

$$V = 1393 \left(\frac{1}{2,8} + 1,25 \right) = 2239 \text{ m}^3 / \text{cym}$$

(bir sutkadagi qayta ishlash unumdorligi yanchish bo'liminda otsadka boyitmasini ajratib olish hisobiga 5 tonnaga kamaygan).

Sorbsion tanlab eritish davomiyligni 6 soat deb qabul qilamiza, demak bir sutkda 4 sikl tanlab eritish amalga oshiriladi. Bir sikildagi bo'taning xajmi:

$$2239 : 4 = 559.8 \text{ m}^3.$$

Bo'taning soat oqimi:

$$559.8 : 6 = 93.3 \text{ m}^3.$$

Bundan kelib chiqqan holda pachuklarning foydali xajmi:

$$V = 93.3 \cdot 6 = 560 \text{ m}^3.$$

Amaliyot ko'rsatgichlari bo'yicha pachuklar sonini 11 deb qabul qilamiz (oddiy sianlashda 3 ta pachuk va sorbsion tanlab eritishda 8 ta. Bitta pachukning foydali xajmi:

$$560 : 11 = 51 \text{ m}^3.$$

Sanoatda ishchi xajmi 25 m^3 bo'lgan pachuklar ishlab chiqarildi. Loyihalashtiriladigan bo'limimizga pachuklarni ikki qator o'rnatamiz, har bir qatordagi pachuklarning soni 11 tadan. O'rnatilgan pachuklarning o'lchamlari $D \times H = 2,2 \times 7$. Bo'limda o'rnatilgan pachuklarning umumiy soni 22 dona.

Pachuklar kaskadida boʻtana va smola oqimi bir biriga qarama qarshi harakatlanadilar. Smolaning oqimi q sorbsion tanlab eritish jarayonidagi oltinning material balansi boʻyicha aniqlanadi:

$$\Pi(C_o - C_k) = q(a_n - a_o),$$

tenglamada Π – smolaning soatli oqimi, m^3 , C_o – oddiy sianlashdan soʻng (dastlabki boʻtanada) suyuq fazadagi oltinning miqdori, g/m^3 , C_k – ohirgi pachukdan chiqayotgan tashlandiq boʻtanadagi oltinning miqdori, g/m^3 , a_n – sikldan chiqariladigan smolaning oltin boʻyicha sigʻimi, g/kg , a_o – desorbsiyadan soʻng smoladagi oltinning qoldiq miqdori g/kg .

$$q = \frac{\Pi(C_o - C_k)}{a_n - a_o} \frac{[M^3/c][g/M^3]}{[g/kg]}, \kappa g/c$$

Oltinni umumiy ajratib olish darajasini zavod boʻyicha 92 % deb qabul qilamiza. Unda sianlash bilan ajratib olish darajasi:

$$92 - 20 = 72 \%,$$

bu erda 20 % otsadka jarayonida oltinni ajratib olish darajasi.

Oddiy sianlashdan soʻng boʻtananing suyuq fazasidagi oltinning miqdori:

$$5 \cdot 1400 - 350 \cdot 4 = 5600 \text{ g/sut},$$

$$5600 \cdot 0,72 : 2239 = 1,8 \text{ g/m}^3.$$

Tashlandiq boʻtanadagi oltinning miqdorini $C_k = 0,05 \text{ g/m}^3$ toʻyingan smoladagi oltinning miqdori $a_n = 11,1 \text{ g/kg}$, regenerasiya boʻlimidan kelgan smoladagi oltinning miqdori $a_o = 0,2 \text{ g/kg}$ qabul qilamiz:

$$q = \frac{93.3(1,8 - 0,05)}{11,1 - 0,2} = 14,97 \kappa g / c \text{ yoki}$$

$$q = 14.97 : 0,42 = 25,5 \text{ l/s}$$

0,42 – quruq smolaning zichligi, kg/l.

Smolaning oqimi smolaning sorbsiya sikili τ_s bilan aniqlanadi Amaliyot ko'rsatgichlari bo'yicha bo'tanadagi smolaning xajmi 1,0-2,5 % teng. τ_s smolani bir vaqtning o'zida yuklanishi V va smolaning oqimi q Bilan bog'liqdir:

$$\tau_s = V : q, \text{ s.}$$

Bo'tananing umumiy xajmi $560 \text{ m}^3/\text{sikl}$ bo'lsa va undagi smolaning xajmi 1,5 % qabul qilsak, bir vaqtning o'zida yuklanadigan smolaning miqdori:

$$560 \cdot 0,7 \cdot 0,015 = 6.132 \text{ t.}$$

bu erda 0,73 – sorbsion tanlab eritish pachuklarining qismi $(11 - 3) : 11 = 0,73$). Smolaning sorbsiya sikilining davomiyligi:

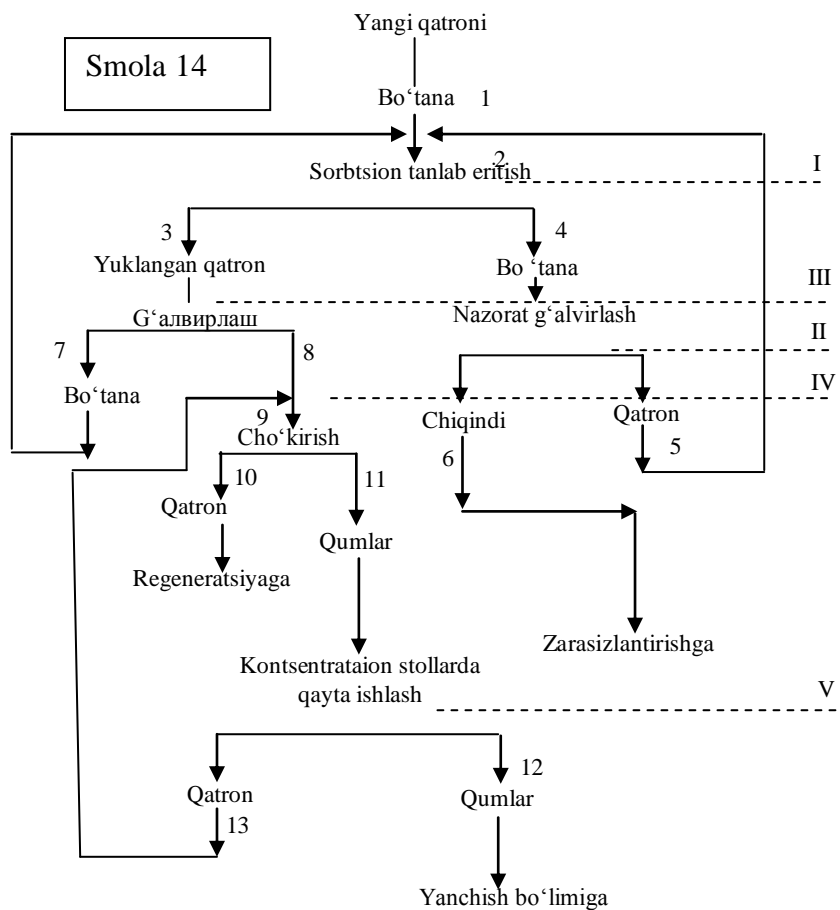
$$\tau_c = \frac{6132}{35.66} = 172c$$

bu erda 35,66 – smolaning soat oqimi. Aniqlangan smolaning sorbsion sikilining davomiyligi amaliyot ko'rsatgichlariga to'g'ri keladi (160-180 soat).

Sorbsion tanlab eritish sxemasini tanlash va hisoblash

Sorbsion tanlab eritishning texnologik sxemasi 4- rasmda keltirilgan.

Sxemada 7 jarayon (5 bo'linish jarayonlari a 2 qo'shilish jarayoni), 14 (ruda, smola, bo'linish jarayonlarining 10 mahsuloti va qo'shilish jarayonlarning 2 mahsuloti). Hisobot bitta komponent – smola bo'yicha olib boriladi.



4-rasm. Sorbsion tanlab eritish sxemasi

$$N_n = C(n_p - a_p) = 1(10 - 5) = 5 = N_\varepsilon$$

$$(N_\gamma = 0, N_\beta = 0)$$

Smolaning bir sutkadagi oqimi:

$$14,97 \cdot 24 = 359,3 \text{ kg}$$

Kerakli 5 dastlabki ajratib olish ko'rsatgichlardan kuydagilarni tanlaymiza ε_{10} i ε_{12} , E_{10} , E_8 i E_3 .

Amaliyot ko'rsatgichlari bo'yicha smolaning mexanik yoqolishi 1 tonna rudaga 0,0316 kg

Yoki loyixalashtiriladigan bo‘limning qayta ishla quvvati bo‘yisa

$$0,0316 \cdot 1393 = 44 \text{ kg/sut,}$$

Foiz hisobida $44 : 359,3 \cdot 100 = 12,25 \%$. Desorbsiyaga beriladigan to‘yingan smolaning ajratib olish darajasi:

$$\varepsilon_{10} = \varepsilon_{14} - 12,25 = 100 - 12,25 = 87,75 \%$$

Smolani qumlar bilan yoqolishini $\varepsilon_{12} = 10 \%$ qabul qilamiz. Unda tashlandiq chiqindilar bilan smolaning:

$$\varepsilon_6 = \varepsilon_{14} - \varepsilon_{10} - \varepsilon_{12} = 100 - 87,75 - 10 = 2,25 \%$$

Qolgan shaxsiy ajratib olish darajalarini quyidagicha qabul qilamiz:

- tovarli smolaga shaxsiy ajratib olish $E_{10} = 86,5 \%$;

- III g‘alvirlash jarayonida g‘alvir usti mahsulotga ajratib olish

$E_8 = 97 \%$;

- «homaki smolaga » ajratib olish $E_3 = 97,5 \%$.

$$\varepsilon_9 = \frac{\varepsilon_{10}}{E_{10}} = \frac{87,8}{86,5} \cdot 100 = 101,5\%$$

$$\varepsilon_{11} = \varepsilon_9 - \varepsilon_{10} = 101,5 - 87,8 = 13,7\%$$

$$\varepsilon_{13} = \varepsilon_4 - \varepsilon_{12} = 13,7 - 10,0 = 3,7\%$$

$$\varepsilon_8 = \varepsilon_9 - \varepsilon_{13} = 101,5 - 3,7 = 97,8\%$$

$$\varepsilon_3 = \frac{\varepsilon_8}{E_8} = \frac{97,8}{97,0} \cdot 100 = 100,8\%$$

$$\varepsilon_7 = \varepsilon_3 - \varepsilon_8 = 100,8 - 97,8 = 3,0\%$$

$$\varepsilon_2 = \frac{\varepsilon_3}{E_3} = \frac{100,8}{97,5} \cdot 100 = 103,4\%$$

$$\varepsilon_4 = \varepsilon_2 - \varepsilon_3 = 103,4 - 100,8 = 2,6\%$$

$$\varepsilon_6 = \varepsilon_{14} - \varepsilon_{10} - \varepsilon_{12} = 100,0 - 87,75 - 10,0 = 2,25\%$$

$$\varepsilon_5 = \varepsilon_4 - \varepsilon_6 = 2,6 - 2,3 = 0,3\%$$

Sorbsion tanlab eritish jarayonining shlam va miqdor sxemasini hisobi

Sorbsion tanlab eritishda qum fraksiyasining chiqishini 0,5 % qabul qilamiz – 0,5 % , demak.

$$(1400 - 7) \cdot 0,005 = 6,965 \text{ t.}$$

Suyuq chikindilardagi qattik mahsulotning miqdori:

$$1393 - 6,97 = 1386 \text{ t.}$$

G'alvir ustidagi qattiq mahsulotning miqdori 8,3 t.

Sorbsion tanlab eritish jarayonining miqdor sxemasi quyidagi jadvalda keltirilgan

Sorbsion tanlab eritish jarayonining miqdor sxemasi

2-jadval

Jar. va max. №	Jarayon va mahsulot nomi	Q _n , t/sut	γ _n , %	β _n , %	ε, %	P kg/sut
I	Sorbsion tanlab eritish					
	Kiradi:					
1	Sianli bo'tana	1393	-	-	-	-
7	III. G'alvirlashdan keyingi bo'tana	3,7	-	-	3,0	10,8
5	II. G'alvirlash smolasi	-	-	-	0,3	1,08
14	Yangi smola	0,3593	-	2	100,0	359,3
	Jami	1393	-	-	103,3	371,2
	Chiqadi:					
3	G'alvir ustidagi mahsulot	11	-	-	100,8	362,2
4	Tashlandiq suyuq	1386	-	-	2,6	9

	chiqindilar					
	Jami	1397	-	-	103,3	371,2
II	Nazorat g'alvirlash					
	Kiradi:					
4	Bo'tana	1386	-	-	2,6	9
	Jami	1386	-	-	2,6	9
	Chiqadi:					
5	Smola				0,3	1,08
6	Chiqidilar zararsizlantirshga	1386	-	-	2,25	7,92
	Jami	1386	-	-	2,6	9
III	G'alavirlash					
	Kiradi:					
3	G'alvir ustidagi maxsulot	11	-	-	100,8	362,2
	Jami	11	-	-	100,8	362,2
	Chiqadi:					
8	«Homaki smola»	7,3	-	-	97,8	351,4
7	Bo'tana	3,7	-	-	3,0	10,8
	Jami	11	-	-	100,8	362,2
IV	Otsadka					
	Kiradi:					
8	«Homaki smola»	7,3	-	-	97,8	351,4
13	Qayta tozalashdan chiqqan smola	$11,4 \cdot 10^{-3}$	-	-	3,7	11,4
	Jami	7,3114	-	-	101,5	362,8
	Chiqadi:					
10	Smola regenerasiyaga	0,3593	-	-	87,6	
11	Qumlar	6,9521	-	-	13,7	47,33
	Jami	7,3114	-	-	101,5	362,8
V	Qayta tozalash					
	Kiradi:					
11	Qumlar	6,9521	-	-	13,7	47,33
	Jami	6,9521	-	-	13,7	47,33
	Chiqadi:					
13	Smola otsadkaga	$11,4 \cdot 10^{-3}$	-	-	3,7	11,4
12	Qumlar qayta yanchishga	6,8	-	-	10,0	35,93
	Jami	6,8114	-	-	13,7	47,33

Sorbsion tanlab eritishning shlam sxemasi

3-jadval

Jar. va max. №	Jarayon va mahsulot nomi	Q_n , t/sut	R_n	W_n, m³/sut	V_n, m³/sut
I	Sorbsion tanlab eritish				
	Kiradi:				
1	Sianli boʻtana	1393	1,25	1739,5	2239
7	III gʻalvirlashdan keyingi boʻtana	3,7	1,25	4,63	6
14	YAngi smola	0,3563	-	0,466	0,466
	Jami	1397	-	1744,6	2245,5
	Chiqadi:				
3	Gʻalvir ustidagi maxsulot	11	1,25	13,75	17,6
4	Tashlandiq suyuq chiqindilar	1386	1,25	1732,5	2227,6
	Jami	1397	-	1746,25	2245,23
II	Nazorat gʻalvirlash				
	Kiradi:				
4	Boʻtana	1386	1,25	1732,5	2227,6
	Jami	1386	1,25	1732,5	2227,6
	Chiqadi:				
5	Smola		-	-	-
6	Chiqindilar zararsizlantirishga	1386	1,25	1732,5	2227,6
	Jami	1386	1,25	1732,5	2227,6
III	Gʻalavirlash				
	Kiradi:				
3	Gʻalvir ustidagi maxsulot	11	1,25	13,75	17,6
	Jami	11	1,25	13,75	17,6
	Chiqadi:				
8	«Homaki smola»	7,3	1,25	9,12	11,6
7	Boʻtana	3,7	1,25	4,63	6
	Jami	11	1,25	13,75	17,6
IV	Otsadka				
	Kiradi:				
8	«Homaki smola»	7,3	1,25	9,12	11,6
13	Qayta tozalashdan chiqqan smola	0,3593	1,0	0,3593	1,4
	Jami	7,6593	1,25	9,5	11,6

	Chiqadi:				
10	Smola regenerasiyaga	0,3593	1,0	0,3593	1,4
11	Qumlar	7,3	1,25	9	11,6
	Jami	7,6593	1,25	9,3593	12,97
V	Qayta tozalash				
	Kiradi:				
11	Qumlar	7,3	1,25	9	11,6
	Jami	7,3	1,25	9	11,6
	Chiqadi:				
13	Smola otsadkaga	0,02	1,0	0,01	
12	Qumlar qayta yanchishga	7,28	1,25	8,99	11,6
	Jami	7,3	1,25	9	11,6

3. IQTISODIY QISM

Mahsulot tannarxi kalkulyasiyasi

Korxonalar faoliyat yuritish jarayonida moddiy va pul xarajatlarini sarflaydilar. Korxonaning umumiy xarajatlari ichida ishlab chiqarish xarajatlari eng qatta salmoqqa ega. Ishlab chiqarish xarajatlari majmuasi korxonaga maxsulot ishlab chiqarish qanchaga tushishini ko'rsatadi, ya'ni maxsulotning ishlab chiqarish tannarxini tashkil qiladi.

Korxonalar, shuningdek, maxsulotni sotish bo'yicha xarajatlarni, ya'ni ishlab chiqarishdan tashqari yoki tijorat (tashish, qadoqlash, saqlash, reklama qilish va xokazo) xarajatlarini xam amalga oshiradilar.

Maxsulot (ish, xizmat) tannarxini tashkil qiluvchi xarajatlar iqtisodiy mazmuniga ko'ra, quyidagi elementlarga asosan guruxlarga taqsimlanadi:

- *Moddiy xarajatlar;
- *asosiy fondlar amortizasiyasi;
- *mexnatga xaqto'lash bilan bogliqbo'lgan xarajatlar;
- *ijtimoiy extiyojlarga muljallangan xarajatlar;
- *boshqa xarajatlar.

Moddiy xarajatlar ishlab chiqarish xarajatlarining eng qatta qismi bo'lib, umumiy xarajatlarning 60 - 80 foizini tashkil qilishi mumkin. Moddiy xarajatlar o'z ichiga qo'yidagilarni qamrab oladi:

- *xom ashyo va materiallar xarajatlari;
- *texnologik maqsadlar va xo'jalik extiyojlari uchun sarflanuvchi yoqilg'i va energiya;
- xarid qilinuvchi butlovchi qismlar va yarim tayyor maxsulotlar;
- sotib olingan qadoqlash va urov materiallari xarajatlari;
- mashina va asbob-uskunalarni ta'mirlash uchun extiyot qismlar;

- boshqa korxonalar va tashkilotlar tomonidan qoʻrsatiladigan ishlab chiqarish xizmatlari;

- xizmat davri bir yilgacha boʻlgan kichik qiymatli va tez eskiruvchi predmetlarning eskirishi yoki xar bir instrument, inventar, laboratoriya uskunalari va maxsus qiyim-bosh uchun eng qam oylik ish xaqining 50 baravar miqdorigacha qiymati;

- * tabiiy xom ashyodan foydalanish bilan bogʻliq soliq, yigʻim va boshqa toʻlovlar;

- * ishlab chiqarishda bekor turib qolish va sifatsizlik (brak) tufayli yuzaga keladigan yoʻqotishlar;

- * tabiiy yoʻqotishlar bilan bogʻliq boʻlgan yoki aybdor shaxslar mavjud boʻlmagan holda yuzaga keladigan yoʻqotishlar.

Amortizatsiya ajratmalari miqdoriga teng boʻlgan asosiy ishlab chiqarish fondlarining eskirishi xarajatlarning yirik elementlaridan biri xisoblanadi. Bular qatoriga asosiy fondlarning tezlashgan amortizatsiyasi va uning indeksatsiyasini kiritish mumkin.

Mehnatga xaq toʻlash bilan bogʻliq boʻlgan xarajatlardan korxonaning asosiy ishlab chiqarish personalini mehnatiga xaq toʻlashga sarflanadigan xarajatlardan boʻlib, ishlab chiqarishdagi yuqori natijalar uchun mukofotlar, ragʻbatlantiruvchi va kompensatsiya toʻlovlari, jumladan, qonunchilikda belgilangan normativlar chegarasida narxlarning oʻsishi va indeksatsiya uchun toʻlovlar, shuningdek, korxonalar xodimlari shtatida boʻlmagan, lekin asosiy ishlab chiqarishda band boʻlgan ishchilar uchun toʻlanuvchi xaqni oʻz ichiga oladi.

Mazkur xarajatlardan elementlari qatoriga quyidagilar kiritilgan:

- * amalda bajarilgan ish uchun tarif stavkalari, lavozim maoshlari va shu kabilar asosida toʻlanuvchi ish haqi;

- * xodimlarga natural toʻlov shaklida beriluvchi maxsulotlar qiymati;

- * ishlab chiqarishdagi yuqori natijalar uchun beriluvchi mukofot va boshqa toʻlovlar;

*qonunchilikka asosan ba'zi tarmoqlardagi xodimlarga bepul beriluvchi kiyim-kechak, oziq-ovkat, uy-joy, kommunal xizmat va hakoza qiymati;

*har yillik mehnat va o'quv ta'tili uchun amalga oshiriluvchi to'lovlar;

*korxonani qayta tashkil qilish, shtatlar qisqarishi tufayli ishdan bo'shatilgan xodimlarga to'lanuvchi mablag'lar.

Ijtimoiy ehtiyojlar uchun xarajatlar nobyudjet ijtimoiy fondlariga (nafaqa fondi, ijtimoiy sug'urta fondi, bandlik fondi va xokazo) ajratiluvchi mablag'larni anglatadi.

Maxsulot (ish, xizmat) tannarxidagi boshqa xarajatlar – bu, qonunchilikda belgilangan tartibda maxsus nobyudjet fondlariga o'tkaziluvchi to'lovlar va soliqlar; yo'l qo'yish mumkin bo'lgan miqdordagi chiqindilar uchun to'lovlar; korxonalar mulkini majburiy sugurtalash; rasionalizatorlik takliflari uchun mukofotlar; qonunchilikda belgilangan stavkalarda kreditlar bo'yicha to'lovlar; maxsulotni sertifikatlash uchun bajarilgan ishlarga haq to'lash; qonunchilikda belgilangan normalar bo'yicha xizmat safarlariga haq to'lash; yong'inga qarshi kurash va qo'riqlash muassasalariga haq to'lash; kadrlar tayyorlash va malakasini oshirish, xodimlar tanlashni tashkil qilish, aloqa xizmati, hisoblash markazlari, banklar xizmatiga haq to'lash; asosiy ishlab chiqarish fondlarini ijaraga olganlik uchun haq to'lash; nomoddiy aktivlarning eskirishi va xakozolar.

Ishlab chiqarish xarajatlariga, asosiy ishlab chiqarish fondlarini ishga tayyor holatda saqlab turish - kapital, o'rta va joriy ta'mirlash, mashina va asbob-uskunalarga qarash va ekspluatatsiya qilish uchun sarflanuvchi barcha xarajatlar kiradi. Asosiy ishlab chiqarish fondlarini ta'mirlash bo'yicha murakkab ishlar amalga oshirilib, xarajatlar bir xilda taqsimlanmaganda korxonalar (Moliya Vazirligi ruxsati bilan) maxsulot tannarxi hisobiga asosiy fondlarni ta'mirlash uchun zaxira(rezerv) fondlari tashkil qilishi mumkin.

Ishchilar sonini rejalashtirishda jarayonga xizmat ko'rsatuvchi agregatlar va ularga birlashtirilgan ishchilar asos qilib olinadi.

4-jadval

№	Ishchilar kasbi	Razryadi	Ro'yhat bo'yicha soni, kishi
1	Aparatchi	VI	18
2	Aparatchi	V	12
3	Aparatchi	V	6
4	Navbatchi elektrik	IV	9
5	Navbatchi sleser	IV	13
6	Elektromonter	IV	11
7	Elektromonter	IV	4
Jami			73

II. Ishchilarning yillik ish haqi fondini aniqlaymiz.

5-jadval

/Ishchi kasbi	Razryad	Bir kunlik tarif stavkasi	Ro'yhat bo'yicha soni	/Ish vaqti fondi, kun	Jami yillik ish haqi fondi
Aparatchi	VI	24700	18	281	124932600
Aparatchi	V	21300	12	281	71823600
Aparatchi	V	21300	6	281	35911800
Navbatchi elektrik	IV	19350	9	281	48936150
Navbatchi sleser	IV	19350	13	281	70685500
Elektromonter	IV	19350	11	281	59810850
Elektromonter	III	17480	4	281	19647520
Jami					43174087,0

Asosiy fondlar amortizatsiyasi.

2010 – yil 1 yanvardan “byudjet tashkilotlarida asosiy vositalarning eskirishini aniqlash va bug‘alteriya hisobida aks ettirish tarkibi to‘g‘risida”gi nizom qabul qilindi. Asosiy vosita obyektlari bo‘yicha eskirishni hisoblash asosiy vositalarining dastlabki (tiklash) qiymati to‘liq qoplanganda, yoxud bu obyekt balansdan chiqarilgan oydan keyingi oyning birinchi sanasidan boshlab to‘xtatilgan.

Asosiy fondlar yillik amortizatsiya ajratmalari.

6-jadval

Asosiy fondlar	Asosiy fond, balans qiymati, ming so‘m	Amortizatsiya meyori, %	/Yillik amortizatsiya ajratmasi, ming so‘m
Sex binosi	317426	5	15871,3
Kran	17326	8	1386,08
Sianlash pachugi	2176	12	261,1
G‘alvir	4x476=1904	12	228,48
G‘alvir	2x326=652	12	78,24
Deozron	1845	12	221,4
Aralashtirgich	3476	12	417,12
Jami			18463,7

Korxonada xo‘jalik faoliyati xarajatlar yuzaga kelishgan xususiyatga ko‘ra;

1. Sex tannarxi.
2. Ishlab chiqarilgan tannarx.
3. To‘liq tannarx.

Sex tannarxi bu mahsulot ishlab chiqarish xarajatlaridan tashkil topgan topadi. Quyidagi jadvalda sex tannarxi hisobi keltirilgan.

7-jadval

Tannarx elementlari	Xarajatlar, ming, so‘m
I. Asosiy materiallar.	112800
II. Ish haqi ajratmalari bilan.	1199
III. Sex xarajatlari.	15970
Shu jumladan sex persanali (yordamchi ishchilar, MTX, xizmatchi ish haqi ajratmalari bilan.	2130
Energiyaning barcha turlari qiymati bilan	4830
Amortizatsiyasi;	5444
Uskunalar uchun	2386
Bino va inshootlar uchun asosiy fondlarni ta'mirlash	1180
IV. Sex bo'yicha boshqa xarajatlar Sex xarajatlaridan 5% miqdorda miqdorida olinadi. $15970 \cdot 0,05 = 798,5$	798,5
Jami sex xarajatlari (III va IV yig'indisi)	16768,5
Sex tannarxi (I, II, IV yig'indisi)	130767,5

Ishlab chiqarish tannarxi – bu ishlab chiqarish xarajatlari va umum zavod xarajatlari yig'indisidan iborat. Ishlab chiqarish tannarxi umum zavod xarajatlari 3% olinadi.

$$U2T=T_{sex}(1+a)$$

Bu yerda, a-umuzavod xarajatlari

$$U2T=130767,5 (1+0,03)=134690,5 \text{ so‘m}$$

To'liq tannarx mahsulot ishlab chiqarish va realizatsiya qilish xarajatlari yig'indisidan iborat.

$$T_{to'liq}=U2T(1+0,02)=134690,5(1+0,02)=137384,3\text{so‘m}$$

4. XAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI

Oltin sanoatida oltinni eritmalarga o'tkazish uchun ishqoriy yer metallarning sian eritmaları ishlatiladi. Oltin ajratib olish korxonalarida ishlayotgan ishchilar sianid zaharli moddaligini bilishlari shart va u bilan ishlash koidalariga rioya qilishlari shart.

Malakaviy bitiruv ishida oltin ajratib olish zavodining sorbsion tanlab eritish va ionitni regenerasiyalashga tayyorlash bo'limlarining xisboti olib borilgan. Bu bo'limda ishchilarning sog'lig'iga asosan sianid eritmalar salbiy ta'sir etadi.

Shu sababdan bu bo'lim uchun sianid eritmaları bilan ishlashning aniq qoidalari ishlab chiqilgan va bu qoidalar rahbariyat, ishchi va yordamchi hodimlarga yetkazilgan. Zaharli eritmalar bilan ishlash qoidalari ishchi joylarda ilinib qo'yilgan.

Sianid bilan zaharlanish sinil kislotaning bug'larini nafas olganda kelib chiqishi mumkin. Ishchi joylardagi havoda sinil kislotaning konsentrasiyasi $0,3 \text{ mg/m}^3$ oshmasligi kerak.

Belgilangan ko'rsatgichga erishish uchun sorbsion tanlab eritish bo'limida umumiy havo almashuv shamollatish o'rnatilgan. Ishchi joylarda havoga ko'p miqdorda sinil kislota ajralib chiqadigan bo'limlarda umumiy almashuv shamollatishdan tashqari, avariyaaviy shamollatish sistema o'rnatiladi. Bizning sharoitda avariyaaviy shamollatish sistema to'yingan smolani regenerasiyalash bo'limida o'rnatilgan, chunki smolaga sulfat kislota bilan ishlov berish paytida undagi sianid birikmalar parchalanib sinil kislota hosil qilishadi. Bundan tashqari sorbsion tanlab eritish va regenerasiya bo'limlarida sinil kislotasi ajralib chiqish imkoni mavjud apparatlarda (sianlash pachuklari, sorbsion tanlab eritish pachuklari, regenerasiya kolonnalari va b.) mahalliy shamollatish sistemalari o'rnatilgan.

Shamollatish sistemalardan ajralib chiqayotgan gazlar, atmosferani zaharlamasligi uchun zararli moddalardan tozalanadi.

Sorbsion tanlab eritish va regenerasiya bo'limlarida o'rnatilgan shamollatish sistemalarning ta'rifi va teknik tavsifini keltiriamiz.

Umumiy shamollatish.

Sorbsion tanlab eritish va regenerasiya bo'limlari yopiq binoda joylashganligi sababli ajralib chiqayotgan sinil kislotaga bug'larini va boshqa zararli moddalarni shamol yo'nalishtirish vositasi bilan birgalikda chiqarib yuborishning imkoniyati yo'q. Shuning uchun bo'limda umumiy shamollatish usulidan foydalanilgan.

Ishlab chiqarish zonalarida yig'ilgan havodagi zararli moddalar shaxta va fonarlar, shuningdek havo almashtirish maqsadida o'rnatilgan havo qabul qilish vositalari orqali chiqarib yuboriladi.

Almashtiriladigan havo miqdori yuqorida quyidagi tenglam orqali aniqlanadi.

$$G = \frac{mQ_{opm}}{0,24(t_{uu} - t_o)}$$

G - chiqarilib tashlanishi kerak bo'lgan havo miqdori, kg/s ;

Q_{ort} - ortiqcha issiqlik miqdori.

Agar binoning ba'zi uchastkalarida mahalliy shamollatish sistemalari o'rnatilgan bo'lsa, unda

$$G = \frac{mQ_{opm} - Q_1}{0,24(t_{uu} - t_o)} + G_1$$

Bu erda Q_1 - mahalliy shamollatish vositalari yordamida chiqarib yuboriladigan issiqlik miqdori, kkal soat; G_1 - mahalliy shamollatish vositalari yordamida chiqarib yuborilayotgan havo miqdori, kg/soat.

Mahalliy shamollatish natijasida chiqarilib yuborilayotgan issiqlik miqdori quyidagicha aniqlanadi.

$$Q_1 = 0,24 (t_{ii} - t_o)G_1$$

$$G = \frac{mQ_{opm}}{0,24(t_{uu} - t_o)} + (1 - m) G_1$$

Agar koeffisient m ni yuqorida keltirilgan qiymat bilan almashtirsak

$$G = \frac{mQ_{opm} - Q_1}{0,24(t_{uu} - t_o)} + G_1$$

Honalarga berilayotgan umumiy shamollatish samaradorligini havo almashtirish darajasini belgilovchi koeffisient orqali ifodalanadi

$$K = \frac{L}{V}$$

bunda K - havo almashtirish darajasini belgilovchi koeffisient;

L - ventilyator yordamida xonaga yuborilayotgan yoki xonadan soʻrib olinayotgan havo miqdori, m³ soat; V - xonaning hajmi, m³.

Bu birlik bir soat davomida hona ichidagi havo necha marta yangilanayotganini koʻrsatadi.

Avariya shamollatish tizimi.

Sorbsion tanlab eritish va regenerasiya boʻlimlarida avariya shamollatish sistemasi havo soʻrish usulida bajarilgan. Bunda soʻrilgan havoning oʻrniga havo yuborish mumkin emas, chunki havo oqimi natijasida zararli moddalar qoʻshni honalarga tarqalib ketishi mumkin. Bunda honadagi havoning soʻrib olish natijasida yangilanish darajasi tarmoq boʻyicha xavfsizlik texnikasi va promsanitariya qoida va normalarida keng chegaralarda belgilanadi. Bizning sharoitda havo almashtirish 5 marta amalga oshiriladi.

Havo almashtirish darajasini belgilashda avariya natijasida hosil boʻladigan moddaning zaharliligi va miqdoridan tashqari bu moddaning ruxsat etiladigan miqdoriga qadar suyultirishga ketadigan vaqtni ham hisobga olish muhim. Chunki bunday hollarda avariya rivojini bartaraf etish maqsadida bu zonaga xizmat koʻrsatish va remont qiluvchi ishchilarni kiritishga toʻgʻri keladi.

Mahalliy shamollatish tizimi.

Mahalliy shamollatish sistemalari zararli moddalarning ajralish chiqayotgan joylarning oʻzida ishlab chiqarish zonasidagi havogi aralashib ulgurmasdan ushlab qolish va chiqarib yuborishni taʼminlashi zarur.

Zararli moddalar ajralishi mumkin boʻlgan texnologik jarayonlarni qobiq bilan bilan oʻrashga harakat qilinadi va uning bir yoki bir necha eridan havo soʻrilib, xonadagi havoga harakati qobiq ichiga qarab yoʻnaladi, zararli moddalar ish joylariga tarqalmasligi taʼminlanadi.

Sorbsion tanlab eritish va regenerasiya boʻlimlarida boʻnday qobiqqa oʻrash imkoniyati yoʻq. Shu sababdan ochiq havo soʻrish sistemalaridan foydalaniladi. Bunday sistemalarning eng oddiy turi havo soʻrish zontidir.

Baʼzi bir hollarda ishchiga yoʻnaltirilgan havo dushlaridan foydalaniladi. Havo dushlari havo harorati t_d va havo harakati tezligi V_d SN 245-71 bilan cheklangan boʻladi. Masalan, yilning issiq oylarida (tashqi havo harorati ≥ 10 °C) engil kategoriyadagi ish bajaruvchi ishchilar uchun va issiqlik ajralib chiqishi $1,3-2,5 \text{ MDj}/(\text{m}^2 \cdot \text{°C})$ ($300-600 \text{ kkal}/(\text{m}^2/\text{s})$) ni tashkil qilsa, havo haroratining miqdori $22-24$ °C, V_d esa $0,5-1,0 \text{ m/s}$; ogʻir kategoriyadagi ish bajarilganda va issiqlik ajralib chiqishi $10 \text{ MDj}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ($2400 \text{ kkal}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$) va undan ortiq boʻlsa, bu norma tegishli $18-19$ °C va $3,0-3,5 \text{ m/s}$ ni tashkil qiladi. Havoning harakati tezligi $5,0 \text{ m/s}$ dan ortiq boʻlsa, inson holatiga yoqimsiz taʼsir koʻrsatadi.

Sinil kislotasining ajralishini oldini olish maqsadida texnologik sian eritmalarida ishqorlik muhiti saqlab turish zarur. Sinil eritmalarini gidrolizlanishi va sinil kislotaning ajralishini oldini olish uchun rN qiymati 10,5-11,0 bo'lishi kerak.

Sian eritmalarini va bo'tanani saqlovchi idishlar (pachuklar, quyushtirgichlar, yg'uvchi chanlar) mahsus oqib tashlovchi (perelivne) quvurlar bilan moslashtirilgan bu quvurlar sian eritmalarining to'kilib ketishining oldini oladi.

Sianidning eritmaları mahsus izolyasiyalangan honalarda tayyorlanadi va bu honaga begonalarining kirishi man etiladi. Maxsus honada ham umumiy, avariyaviy mahalliy shamollatish sistemaları o'rnatilgan.

Sianid eritmalarini tayyorlash bo'limida ishlaydigan ishchilar himoya vositalari bilan ta'minlangan (protivogaz, rezin qo'lqoplar, fartuklar). Sianid eritmalar bilan ishlaydigan ishchilar ish vaqti tugandan so'ng dush qabul qilishlari shart.

Oltin saqlovchi xomashlarni qayta ishlash jarayonida elektr yordamida ishlaydigan dastgohlar ishlatiladi, shu sababdan ishlab chiqarishda elektr xavfsizlik ishlarini amalga oshirish zarurdir. Bu ishlar quyidagilardan tashkil topgan:

Elektr asboblarni ikki qavat muhofaza qobig'i bilan ta'minlash - bunday elektr muhofazasi qo'shimcha ishchi muhofaza qobig'i bilan ta'minlangan bo'ladi. Ishchi muhofaza qobig'i elektr asboblarni elektr bilan ta'minlayotgan o'tkazgichlarning normal ishlashi va elektr xavfsizligi bilan ta'minlashga qaratilgan.

Yerga ulab muhofaza qilish ishlari:

Yerga muhofaza qilishning asosiy mohiyati ishlatilayotgan elektr asboblarning metall korpuslarida elektr kuchlanishi paydo bo'lsa uni yerga o'tkazib yuborishdan iborat.

Elektr qurilmalarni yerga ulab muhofaza qilishning asosiy xususiyati, qurilma korpusiga o'tib ketgan kuchlanishni xavfsiz kuchlanish darajasiga tushirish, shuningdek, yerga ulangan joy atrofida potentsiallar ayirmasi hosil bo'lmashini ta'minlashdan iborat.

Nolga ulab muhofaza qilish ishlari.

Muhofazalovchi nol simi elektr manbai g'altaning neytral qismlarini mustahkam yerga ulash bilan boshlanib uch faza bilan birlikda to'rtinchi nol sim tariqasida butun tarmoq bo'ylab tortib borilgan.

Nolga ulab muhofaza qilishning vazifasi yerga ulab muhofaza qilishniki bilan bir xil, ya'ni elektr asbobi korpusiga oqib o'tib ketgan kuchlanishni zararsizlantirishdan iborat.

Muhofazalovchi o'chirish qurilmasi.

O'rnatilgan muhofazalovchi o'chirish asboblari bir qancha qisimlardan tashkil topgan bo'lib, asosan elektr sistemasida biror bir parametraning o'zgarishini sezib, elektr sistemasiga berilayotgan tokni avtomatik uzuvchi qurilmaga signal beradi. Bu elementlarning asosiysi qabul qiluvchi qurilma bo'lib (asosan qabul qiluvchi qurilma sifatida rele qo'llaniladi), u elektr sistemasidagi parametr o'zgarishlarini qabul qiladi.

Avtomatik tokni uzish qismining asosiy vazifasi olingan signalga asoslanib elektr qurilmasini ta'minlayotgan elektr tarmog'ini butunlay uzib qo'yishdan iborat.

Yong'in havfsizligi chora tadbirlari.

Oltin rudalarni sorbsion tanlab eritish bo'limi yong'in xavfi bo'yicha D kategoriga tegishli. D-kategoriyasi-yong'inga xavfsiz kategoriya. Bu

kategoriyaga yonmaydigan jismlar va materiallarga sovuq ishlov beradigan sanoat korxonalarini kiradi.

Agar sanoat korxonalarini loyihalash va qurishda unda bajariladigan ishlarning ma'nosidan kelib chiqadigan talablardan tashqari unga texnik mustahkamlik, sanitar-gigienik va iqtisodiy talablardan tashqari unga yong'in xavfi va yong'inga qarshi tura olish talablari ham qo'yiladi.

Bino qurilishida ishlatiladigan qurilish konstruksiyalarning yong'inga chidamligini yoki yonishi ularning qanday materialdan tayyorlanganligiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bo'ladi.

Yong'in vaqtida qurilish konstruksiyalari xavfli darajadagi katta haroratda qizish, erib yoki kuyib ketishi, shuningdek yoriqlar hosil bo'lishi mumkin, bu yoriqlar orqali yong'inning qo'shni xonalarga tarqalish xavfi kuchayib ketadi. Shuning uchun ham sanoat konstruksiyalarining ma'lum muddat o'tgach chidab berish hollatlari belgilanadi va bu ishda ish funksiyasi sifatida o'tga chidamlilik deb yuritiladi.

Korxonalarini loyihalash va qurish jarayonida yong'inga qarshi chora-tadbirlar belgilanadi. Bu chora-tadbirlar sanoat korxonachisi bosh planiga kiritiladi. Bu chora-tadbirlarning eng muhimlaridan biri sanoat korxonasi komplekslarini va binolarini bir-biriga bajariladigan ishi va yong'inga xavfligini hisobga olgan holda joylashtirishdir. Bunda o'ta yong'inga xavfli komplekslar albatta teritoriyaning shamol yo'nalishiga qarama-qarshi tomonda joylashtiriladi.

Sanoat korxonalarini isitish vositalari, qozon qurilmalari odatda ochiq alanga yordamida ishlatiladi va ulardan chiqish mumkin bo'lgan uchqunlar yong'in xavfini tug'diruvchi asosiy vositalardan biri hisoblanadi. Shuning uchun ham bunday vositalar shamol yo'nalishiga qaram-qarshi tomonda yengil alanganuvchi suyuqliklar va suyuqlashtirilgan va siqilgan gazlarni joylashini hisobga olgan holda joylashtiriladi.

Yong'in xavfsizligini ta'minlashda zavod xududidagi avtomobil haraktlanish yo'llarini to'g'ri ta'minlash katta ahamiyatga ega. Chunki yong'in vaqtida o't o'chirish mashinasi hech qanday to'siqsiz istalgan joygacha bora olishi

muhimdir. Shuningdek korxonada xududidagi yong'inga qarshi deponi joylashtirish ham ahamiyatlidir.

Sanoat korxonasi bir tomonidan qirish yo'li albatta umumiy foydalanish uchun mo'ljallangan ko'chaga chiqadigan bo'lishi kerak.

Yong'inga qarshi oraliqlar.

Yong'in bo'lgan taqdirda alanga bir binodan ikkinchi binoga o'tib ketmasligini ta'minlash maqsadida yong'inga qarshi oraliqlar tashqil qilinadi. Bunday oraliqlar belgilanganda asosan yonma-yonjoylashini mumkin bo'lgan binolarning yong'inga xavflilik darajasi, kategoriyasi, konstruksiyalarining o'tga chidamliligi, langalanish maydoni, yong'inga qarshi to'siqlarning mavjudligi, binoning tuzilishi, ob-havo sharoitlari va boshqalar hisobga olingan.

Yong'inga qarshi oraliqlar tashqil qilishda binolarning o'tga chidamliligi darajasi hisobga olinadi.

Ba'zi bir yong'in xavfi deyarli yo'q bo'lgan binolar uchun yong'inga qarshi oraliqlar belgilanmaydi. Masalan, metall buyumlar va mineral konstruksiyalarning omborlari yonma-yon joylashishi mumkin.

Shuningdek G va D kategoriyadagi sanoat korxonalari, ularning o'tga chidamlilik darajasi I va II bo'lsa va tomi yonmaydigan materiallar bilan yopilgan bo'lsa, shuningdek tashqi devorlari yong'inga qarshi to'siq sifatida qurilgan bo'lsa, yong'inga qarshi oraliq belginmasligi mumkin.

Yong'inga qarshi to'siq.

Sorbtsion tanlab eritish bo'limida kuyidagi yong'inga qarshi tashqiliy ishlar amalga oshiriladi. Bu tashkiliy ishlar qatoriga yong'inga qarshi to'siqlarni ko'rsatish mumkin. Bular yong'inga qarshi devor, eshik, darvoza, lyuk tamburshlyuzlar va derazalar kiradi.

Yong'inga qarshi to'siq vositalari yonmaydigan materiallardan tayyorlangan bo'lib, o'tga chidamlilik chegarasiga ega (soatlarda).

Yong'inga qarshi asosiy devor-2, 5 soat.

Yong'inga qarshi devorlarda bo'lgan eshik deraza va darvozalar 1, 2 soat asosiy bo'lmagan devor 0,75 s . Asosiy bo'lmagan devordagi eshik derazalar shuningdek tambur, shlyuzlar 0,6 soat. Bu erda shuni ta'kidlash kerakki, tosh va boshqa tabiiy minerallardan qilingan devorlar yuqorida o'tga chidamlilik chegarasi bo'yicha qo'yilgan talablarni bajaradi. Agar devorlar mabodo sinchli bo'lsa, unda uning asosiga ishlatilgan sinchning va orasiga urilgan devorlarning o'tga chidamlilik chegarasi hisobga olingan holda belgilanadi.

Evakuasiya yo'llari.

Har bir sanoat korxonasi uchun mo'ljallangan bino loyihalananayotgan vaqtda albatta yong'in bo'lgan taqdirda kishilarni u erdan o'z vaqtida chiqarib yuborish imkoniyatini yaratadigan evakuasiya yo'llari bilan ta'minlanadi.

Konveretr bo'limi joylashgan metallurgik sexda 2 ta evakuasiya yo'llari ko'zda tutilgan. Yong'in bo'lgan taqdirda ishchilar sanoat korxonasi xonasidan eng qisqa yo'l orqali ma'lum belginlangan vaqt ichida chiqib ketishadi.

SNiP II-2-80 ga asosan sanoat korxonalaridan tashqariga chiqib ketish yo'llari, koridorlari va qavatlaridan tushish yo'llarining o'lchamlari.

Evakuasiya yo'llarining eni 1 m, eshiklarning eni 0,8 bo'yi 2 m.

Sanoat korxonalarini loyihadashda odmlarni evakuasiya qilishga mo'ljallangan zinopoyalar va ularni joylashtirish mo'ljallangan kataklar uchun ma'lum tartibda talablar qo'yiladi.

Masalan, zinopoya o'rnatilgan kataklarda tutun to'planmaydigan bo'lishi, ya'ni tutunni chiqarib yuborish uchun tashqi tomoni ochiq yoki havoni chiqarib yuborishni ta'minlovchi texnik vositalarga ega. Zina kataklari ichkari tomonda yong'in bo'lishi mumkin bo'lgan binodan ajratilgan, tashqi tomonda yoritiladigan bo'lishi mumkin bo'lgan binodan ajratilgan, tashqi tomondan yoritiladigan.

XULOSA

Malakaviy bitiruv ishi hozirgi kunda keng tarqalgan eng zamonaviy sorbsion texnologiya yordamida oltinni kvarsli rudalardan ajratib olish jarayoniga bag'ishlangan bo'lib uz ichiga kuydagilarni qamoab olgan: Kirish qismi; Umumiy qism; Texnologik hisobotlar qismi; Hayotiy faoliyat avfsizligi qismi; Texnik-iqtisodiy qism.

Sorbsion texnologiya o'yicha oltinni ajratib olish O'zbekiston oltin ishlab chiqarish sanoatida keng tarqalgan. Sorbsion texnologiyada Navoi kon-metallurgiya kombinatiga qarashli 5-ta zavod ishlab turibdi, bular: Navoi shaxridagi GMZ – 1, Zarafshon shaxridagi GMZ-2, Uchkudukdagi GMZ-3, Zarmitandagi GMZ-4 va Jizzax viloyatidagi Marjonbuloq oltin ajratib olish zavodi.

Sorbsion texnologiyaning keng tarqalish sabablari kuyidagilardir:

- qayta ishlaga tarkibida oltin miqdori kam bo'lgan rudalarni jalb etish;
- suvsizlantirish (filtrlash) jarayonlardan ihlos bo'lish;
- sianlash davomiyligining qisqarishi.

Malakaviy bitiruv ishi mavzusi bo'yicha sorbsion tanlab eritishshemasi asosida oltin tarkibli rudalarni qayta ishlash jarayoni va asosiy dasgohlarini hisoblash edi. Hisoblanadigan sxema GMZ-4 oltin ajratib olish zavodi sharoitida bajarilgan.

Olib borilgan texnologik hisobotlar natijalari bo'yicha jaryonning kuyidagi texnologik ko'rsatgichlari aniqlandi:

- sianlash jarayonga tushayotgan bo'tananing bir sutkadagi xajmi – 4000 m³/sut;
- quyushgandan so'ng bo'tananing xajmi – 2239 m³/sut;
- sorbsion tanlab eritish davomiyligi 6 soat;

- bir sutkada 4 sikl sorbsion tanlab eritish amalga oshiriladi;
- bo‘tananing soat oqimi – $93,3 \text{ m}^3$.
- belgilangan ishlab chiqarish unumdorlikni amalga oshirish uchun tanlab eritish bo‘limiga 11 pachuk o‘rnatiladi (3 – ta pachuk oddiy sianlashga va 8 – ta pachuk sorbsion tanlab eritishga);
- pachuklar ikki qator o‘rnatilgan, pachuklarning o‘lchamlari $D \times N = 2,2 \times 7$
- oddiy sianlashdan so‘ng bo‘tananing suyuq fazasidagi oltinning miqdori $1,8 \text{ g/m}^3$;
- smolaning oqimi $25,5 \text{ l/s}$;
- smolaning yuir sutkadagi oqimi $359,3 \text{ kg}$;
- desorbsiya jarayoniga tushayotgan to‘yingan smolaning ajratib olish darajasi $87,75 \%$;
- to‘yingan smolaning oltin bo‘yicha sig‘imi $11,1 \text{ g/kg}$;
- regenerasiyadan so‘ng smoladagi oltinning qoldiq miqdori $0,2 \text{ g/kg}$.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. I.A.Karimov “O‘zbekiston XXI asr bo‘sag‘asida xavfsizlikka oid barqarorlik shartlari” Toshkent. O‘zbekiston. 1997.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning 2011 yilning asosiy yakunlari va 2012 yilda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining majlisida “2012 yil Vatanimiz taraqqiyotini yangi bosqichga ko‘taradigan yil bo‘ladi” mavzusidagi maruzasini o‘rganish bo‘yicha o‘quv qo‘llanma. “ЎҚИТУВЧИ” nashriyot – matbaa ijodiy uyi Toshkent-2012 yil
3. «Nodir metallar metallurgiyasi» fanidan ma‘ruzalar matni. Doniyarov N.A., Voxidov B.R. Navoiy davlat konchilik instituti, 2013y.
4. Stepanov. B.A. Oltin ishlab chiqarish sxemalarini hisoblash va dastgohlarini tanlash, O‘quv qullanma. Tarjimon Asqarov M.A. Navoiy, NDKI, 2004 yil.
5. S.R. Alimxodjaev, S.N.Hoshimova “Bitiruv ishini bajarish uchun metodik ko‘rsatmalar” Toshkent: Tosh.D.T.U. 2003.
6. Д.А.Диамедовский “Металлургические печи цветной металлургии” 1968 г.
7. Стрижко Л.С. «Металлургия золота и серебра», М.: МИСиС – 2001 г. с.
8. Барченков В.В. «Основы сорбционной технологии извлечения золота и серебра из руд», М.: Металлургия – 1982 г. с.
9. Стрижко Л.С., Раимжанов Б.Р., Абдурахманов С.А., Аскарлов М.А. «Металлургия благородных металлов» Металлургические расчеты, Навои – 2001 г.
- 10.Стрижко Л.С., Раимжанов Б.Р., Абдурахманов С.А., Аскарлов М.А. «Сорбционное выщелачивание золота и серебра» металлургические расчеты, Навои – 2001 г.

