

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ОЪРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАВОИЙ КОН - МЕТАЛЛУРГИЯ КОМБИНАТИ
НАВОИЙ ДАВЛАТ КОНЧИЛИК ИНСТИТУТИ
КИМЁ - МЕТАЛЛУРГИЯ ФАКУЛТЕТИ

«Металлургия» кафедраси

5520400 «Металлургия» - Бакалавриатура йўналиши

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

мавзуси Кварцли олтин таркибли рудалардан олтинни гравитация - сорбция технологияси ёрдамида ажратиб олиш жараёнини танлаш, асослаш ва ҳисоблаш

Битирувчи: Эшқобилов А. _____

Битирув иши раҳбари: _____

Кафедра мудири: _____

НАВОИ - 2014й.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ОЪРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАВОИЙ КОН - МЕТАЛЛУРГИЯ КОМБИНАТИ
НАВОИЙ ДАВЛАТ КОНЧИЛИК ИНСТИТУТИ
КИМЁ-МЕТАЛЛУРГИЯ ФАКУЛТЕТИ
«Металлургия» кафедраси

5520400 «Металлургия» - Бакалавриатура йўналиши

«ТАСДИҚЛАЙМАН»

Каф.муд. т.ф.н. Н.А.Донияров
« ___ » _____ 2014 й.

Т О П Ш И Р И Қ
талабанинг битирув малакавий иши

Битирув иши мавзуси: Кварцли олтин таркибли рудалардан олтинни гравитация - сорбция технологияси ёрдамида ажратиб олиш жараёнини танлаш, асослаш ва ҳисоблаш

Институт буйруғи асосида тасдиқланган « ___ » _____ 2014 й. № _____

2. Тугалланган ишни топшириш муддати « ___ » _____ 2014 й.

3. Ишни бажариш учун берилган маълумотлар: И/ч унумдорлиги 3 млн. т/й. Қимматбаҳо кампонент миқдори: Au=4,5 г/т; Ag=4,6 г/т; Руда таркиби, %: SiO₂-72,5; Al₂O₃ - 8,3; CaO - 3,2; MgO - 2,3; Fe₂O₃- 3,8; FeO -0,3; FeS₂- 1,8; Fe_{мет}- 0,1; FeAsS – 1,2; CuFeS₂- 0,4; Cu₂S – 0,03; Cu₂O – 0,03; PbS – 0,3; ZnS – 0,28; ZnO - 0,02; Бошқалар – 7,564.

4. Битирув ишига ҳисоб-тушунтириш маълумоти (бўлимларни кўрсатма бўйича кўриб чиқиш) _____ 1. Назарий қисм _____ 2.Технологик қисм _____ 3. Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги қисми _____ 4. Эканомика қисми.

5. Графика қисми таркиби (керакли чизмалар билан) _____

1. Кварцли олтин таркибли рудаларни гравитация сорбция технологияси бўйича қайта ишлаш технологик схемаси _____ 2. Сорбсиялаш пачуги _____ 3. Дастгоҳлар кетма кетлиги схемаси _____ 4. Сорбсия сеҳи кесими.

6. Битирув ишининг бўлимлари бўйича маслаҳатчилар

| № | Бўлим номи | Маслаҳатчи ФИШ | Имзо, сана | |
|----|---------------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|
| | | | Топширик берилди | Бажарилганлик белгиси |
| 1. | Назарий қисм | Вохидов Б. | | |
| 2. | Технологик қисм | Вохидов Б. | | |
| 3. | Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги | Бобоев Ш. | | |
| 4. | Эканомика қисми | Исломова Р. | | |
| 5. | | | | |
| 6. | | | | |
| 7. | | | | |

7. Битирув иши календар режаси

| № | Битирув иши бўлими номланиши | Бажариш муддати (сана) | Изоҳ |
|---|---------------------------------|---------------------------|------|
| 1 | Назарий қисм | | |
| 2 | Технологик қисм | | |
| 3 | Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги қисми | | |
| 4 | Иқтисодий қисм | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Иш топширилган вақти: « ___ » _____ 2014й. _____
(имзо)

Битирув иши раҳбари _____

Битирувчи топшириқни қабул қилди:

« ___ » _____ 2014й. _____
(имзо)

Mundareja:

Kirish.

1. Nazariy qism.

1.1. Oltin va kumushning fizik va kimyoviy xossalari.

1.2. Nodir metallar rudalari va minerallari.

1.3. Sianlash jarayonining fizik – kimyoviy asoslari.

1.4 Sorbsiyali sianlash va bu jarayonda ishlatiladigan ionitlarning turlari.

1.5. Sorbsiyali tanlab eritish amaliyoti va ishlatiladigan dastgoxlarning ishlash tartibi.

2. Texnologik qism.

2.1. Dastlabki xom-ashyoning tasniflanishi.

2.2.

Dastlabki rudani qayta ishlash texnologik sxemasini tanlash va asoslash.

2.3. Oltin

tarkibli rudalarni sorbsiyali tanlab eritish texnologik sxemasi.

2.4.

Metallurgik hisob kitoblar.

2.4.1. Asosiy komponent bo'yicha material hisob –kitoblar.

2.4.2. Rudalarni sianlovchi tanlab eritishni material hisoblash.

2.4.3. Sianli eritmalardan ionalmashinuvchi qatron ishtirokida sarbsiyalash jarayonini material hisoblash.

2.4.4. Asosiy

dastgohlarni tanlash va hisoblash.

2.4.5.

Jarayonlar bo'ylab yordamcha dastgohlarni tanlash.

3.

Hayot faoliyati xavfsizligi qismi.

3.1. Mehnat muxofazasi loyihalashning yechimi.

3.1.1 Zavod binosi hajmini rejalashtirish yechimi.

3.1.2 Ishlab chiqarish korxonasiida sanitariya me'yorlarining texnik yechimi.

3.2. Simob va sianid bilan ishlaganda texnika xavfsizlik qoidalari.

3.2.1.

Simob bilan ishlaganda asosiy ehtiyotkorlik choralari.

3.2.2.

Sianid bilan ishlaganda asosiy ehtiyotkorlik choralari.

3.4.

Yong'in xavfsizligi choralarini ishlab chiqish.

3.5.

Skrubber venturani hisoblash.

3.6. Xulosa.

4. Ekonomika qismi.

- 4.1. Binoning qurulish xarajatlarini hisoblash.
- 4.2. Tok kuchi dastgohlarining kapital xarajatlarini hisoblash.
- 4.3. Sex xarajatlari va dastgohlarini hisoblash.
- 4.4. Mahsulot tan narxining kalkulyatsiyasini hisoblash.
- 4.5. Loyihaning iqtisodiy samaradorligi.
- 4.6. Texnik iqtisodiy ko'rsatkichlar.

Xulosa.

Foydalanilgan adabiyotlar.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi prezidenti I.A.Karimov o'z kitoblaridan birida «Jahon iqtisodiy krizisini yengishning asosiy yo'llaridan biri bu, ishlab chiqarishni moderinizatsiya qilish, hamda texnik qurollanishni rivojlantirish» deb aytib o'tadi. [1].

Butun dunyoda rudadan rangli metallarni qazib olish jarayoni qimmatlashib bormoqda asosan buni oltin va kumush misolida ko'rishimiz mumkin. Bunga asosiy sabab qilib quyidagi omillarni keltirishimiz mumkin:

-Rangli va nodir metall rudalari zaxiralarining kamayishi va bu metallarni olishga ketadigan xarajatlarning oshishi;

-xom-ashyo mahsulotlari narxining stabillashuviga milliy va xalqaro bozorlarning doimiy aralashuvlarining kengayishi;

- atrof muhitni muhofaza qilish bo'yicha davlat va xalqaro talablarni bajarish, chiqindilarni zararsizlantirish va chiqindi suvlarni neytrallash jarayonlarning qiyinligi va qimmatligi;

- xom-ashyo va elektr energiya narxininigi tez suratda o'sishi.

Shuni e'tiborga olish lozimki nodir metallarning noyob fizik-kimyoviy xossalari tufayli ularning fan va texnikaning ko'p sohalarida keng qo'llanilishiga olib kelmoqda. Nodir metallarning asosiy vazifasi ulaning yuqori narxi sababli belgilangan bo'lib, bu ularning davlat ichki va tashqi iqtisodiga ta'siri bilan aloqadorligidadir. Nodir metallar metallurgiyasi yo'nalishi juda murakkab soha bo'lib uni egallagan mutaxassisdan nafakat oltin va kumushni birlamchi xom-ashyodan ajratib olishni, balki ikkilamchi xom-ashyodan ajratib olishni, boyitish jarayonlarini, gidrometallurgiya, pirometallurgiya jaryonlanrini chuqur bilishni talab qiladi.

Nodir metallar guruhiga oltin, kumush va platina guruhi metallari ruteniy, palladiy, osmiy, iridiy, platina kiradi.

Oltin, kumush, mis va sof temir bilan birga birinchi metall sifatida qadimdan insoniyatga ma'lum. O'zining jozibadorligi va jilosi bilan odamlar e'tiborini o'ziga tortib kelgan bu metall eramizdan avvalgi 8000-12000 yillarda qazib olin boshlagan. O'sha davridayoq oltin taqinchoq, zeb-ziyat va boshqa maishiy jihozlar ishlab chiqarishda ishlatilgan.

Oltin juda qadim zamonlardan beri odamzod tomonidan ishlatilib kelinadigan metallardandir. Oltin odamlar ibtidoiy bo'lib yashagan paytlarda ham ma'lum bo'lib, uni daryo va ko'l suvlaridan yuvib olar edilar. Uning quyoshdek tovlanib, issig'u-sovuqda turli tuman aralashma va eritmalarda o'zgarib, erimay va o'z xususiyatini zarracha o'zgartirmay, qola olishi, uning qadri qiymatini oshirib yuboradi. Uning yer qobig'idagi miqdori 0,000001% xolos (10-5%). Qattiq yerning bir kilometr chuqurlikkacha boradigan tashqi po'stlog'ida kam deganda 5000 000 000 (5 mlrd) t. oltin bor. Oltinning solishtirma og'irligi: 19,36 va 20,72 g/sm³. Eriş temperaturasi 1063 gradus.

1. Nazariy qism.

1.1. Oltin va kumushning fizik va kimyoviy xossalari.

Oltin -oltin rang, sariq, yumshoq metall, tomonlari markazlashgan kub shakl kristallik panjaraga ega, boshqa metallardan yengil bolg'alanuvchanligi va cho'ziluvchanligi bilan ajralib turadi. Bunga ko'ra oltindan 1/1000 mm yoki 0,0001mm zar qog'oz (folga) yasash mumkin. Igr oltinni salkam 3 km uzunlikka cho'zish mumkin yoki oltin 0,001mm bulgan sim tortish mumkin bo'ladi. Oltinning issiqlik va tok o'tkazuvchanligi juda yuqori, bunda u faqat kumush va misdan keyingi 3-o'rinda turadi.

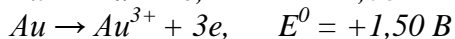
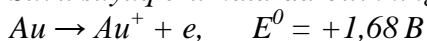
Oltinning muhim fizik xossalari 4-jadvalda keltirilgan.

Oltin Mendeleev davriy sistemasining 1-guruhida joylashgan bo'lib, qolgan o'zining o'xshash metallari kabi - kumush va mis singari, ichki qavatda 1tdan s elektron bo'lsa, oxiridan oldingi qavatda 18ta elektroni mavjud (s2r6d10). Muayyan sharoitda oxiridan oldingi 18ta elektronli qavat qisman yuqotilish qobiliyatiga ega va shu sababdan mis, kumush va oltin o'zining birikmalarida nafaqat +1, balki s-elektronlarni yo'qotish evaziga mutanosib ravishda +2 va +3 shaklida uchraydi. Shuning uchun misning oksidlanish energiyasi +1 va +2, kumush uchun esa +1 va oltin uchun esa +1 va +3 dan iboratdir.

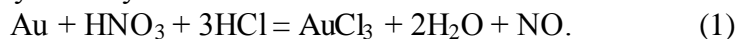
Oltinning kimyoviy xossalari.

Kimyoviy faol bo'lmagan element elektronga nisbatan olganda eng nodir metallidir. Hatto yuqori temperaturalarda ham kislorod, azot, vodorod va uglerod bilan kimyoviy reaksiyaga kirishmaydi. Kimyoviy birikmalarda u bir va uch valentlidir. Ammo uning birikmalari uncha kuchli bo'lmay, tezda metall holiga qaytarila oladi.

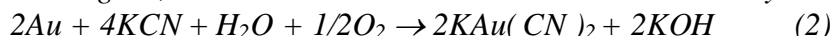
Suvli suyuq eritmalarda oltinning elektron potensiyali:



Shuning uchun oltin ishqorlarda, kislotalarda (azot, sulfat, xlor) erimaydi. Biroq oltin kislotalar aralashmasi: xlor bilan azot, sulfat bilan marganets, sulfat bilan azotlarda eriydi. «Shoh arog'i» deb ataluvchi, bir hissa azot va uch hissa xlor kislotasi aralashmasi, sulfat va marganets kislotasi, sulfat va azot kislotasi aralashmalarida eriy olishi mumkin. «Shoh arog'i» eritmasida oltin quyidagi reaksiya bo'yicha eriydi.

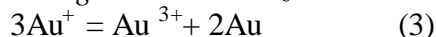


Shuningdek, oltin Na va K sinil tuzlarida kislorod va havo yordamida eriydi:



Oltin oksidlari Au_2O va Au_2O_3 quyidagi gidrooksidlarni qizdirish yo'li bilan olinadi: AuOH va $\text{Au}(\text{OH})_2$

AuO ya'ni oltin ikki oksidi kulrang binafsha tusli poroshok 200°C da elementar moddalarga parchalanib ketadi. Oltinning kislorodli birikmalari beqarordir. Ular tez parchalanib ketadilar. Oltinning bir valentli tuzlari ham beqaror, ular ham tez parchalanadi.



Ular ammiak bilan kompleks hosil qiladilar: (AuCl , NH_2 ; AuCl , $[2\text{NH}_3]$ va x.k.). Oltin sinil kompleks tuzlari beqaror va ular suvda yaxshi eriydilar: $\text{Au}(\text{CN})$;

$140-150^\circ\text{C}$ da xlorli havoda qizdirilgan oltin, oltin xloridi hosil qiladi. AuCl_3 va $180-190^\circ\text{C}$ da AuCl hosil qiladi.

Oltin monogalogenidi turlicha tovlanuvchi sariq tusga bo'yaladi.

Oltin monofloridi AuF faqat bug' hoida mavjud. Oltin tragalogenidi AuI_3 - suvda eriydi. Oltin ftori AuF - zangori rangda, 500°C da parchalanadi. Oltin xlor tuzlari AuCl - nina shaklidagi kristallar bo'lib qizil rangga egadir. Erish temperaturasi 288°C .

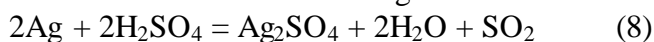
Kumushning fizik xossalari.

Kumush ham yumshoq metall bo'lib, fakat ranggi «kumushsimon» oq, u ham oltin kabi tomonlari markazlashgan kub shakldagi kristall panjaraga ega, boshqa metallardan yengil bolg'alanuvchanligi va cho'ziluvchanligi bilan ajralib turadi. Issiklik va tok o'tkazuvchanligi

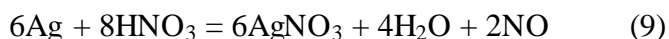
bo'yicha barcha metallarni ortda qoldirib 1-o'rinda turadi. Kumush boshqa metallardan yuqori temperaturada qaytariluvchanligidan ko'ra uchuvchanlik holati bilan ajralib turadi.

Kumush davriy jadvalning 1-guruhida joylashgan bo'lib d element hisoblanadi va ichki qavatda 1ta s elektron bo'lsa, oxiridan oldingi qavatda 18ta elektroni mavjud (s2r6d10). Muayyan sharoitda oxiridan oldingi 18ta elektronli qavat qisman yo'qotilish qobiliyatiga ega va shu sababdan kumush o'zining birikmalarida nafaqat +1, balki s-elektronlarni yo'qotish evaziga mutanosib ravishda +2 va +3 shaklida uchraydi. Shuning bilan, kumushning oksidalanish energiyasi +1 dan iboratdir.

Nitrat kislotada va konsentrlangan sulfat kislotada kumush yaxshi eriydi.

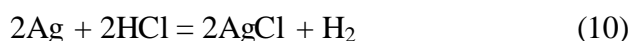


Kumush sulfati oq tusli rombik shaklidagi kristallar bo'ladi. Azot kislotasi kumushni uy haroratida erita oladi:



Kumush nitrat AgNO₃ - romb shaklidagi rangsiz kristallardir.

Yuqori haroratda kumush va HCl o'rtasida muvozanatli reaksiya yuz beradi:



Ftor bilan kumushning quyidagi birikmalari mavjud: AgF₂, Ag₂F, AgF.

Kumush birikmalarida kumush xlorid AgCl - amaliy ahamiyatga egadir. U oq kristallik modda, odatda kumush xlorid kumush azot tuzlari ta'sirida cho'kmaga AgCl sifatida o'tiradi. Kumush xlorid tuzi fotomateriallar tayyorlashda keng qo'llaniladi. Kumush xlorid asosan kosmik nurlanishlarda detektorlar sifatida ishlatiladi. U meditsinada ham ishlatiladi. Kumush brom birikmalari kumush yod ham fotomateriallar tayyorlashda ishlatiladi. Kumush sulfid - AgS-tabiatda argentit minerali sifatida uchraydi. Oltin kabi kumush ham sinil kislotaga tuzlari bilan kompleks birikmalari hosil qiladi. Bu esa kumushni rudalar tarkibidan eritib ajratib olishda juda qo'l keladi.

1.2. Nodir metallar rudalari va minerallari.

Oltin konlari tomirsimon va sochma konlarga bo'linadi. Tomirsimon konlar ham o'z navbatida endogen va ekzogen konlarga bo'linadi. Bu konlar rudalari tarkibi minerallari har xilligi bilan boshqalaridan ajralib turadi, kelib chiqishiga ko'ra ular gidrotermal sinfga mansubdir. Bu konlarning kelib chiqishi turli xil chuqurliklardan olinishiga asoslangan bo'lib ular 10 metrdan 4-5 kilometrgacha cho'ziladi. Tomirsimon endogen konlar tomirlar(jila)i, sayoz tomirli rudalardan iborat bo'lib, ularning chuqurligi 10metrdan 1000metrgacha uzunlikda bo'lishi mumkin. Bunday mustahkam va yirik tomirlarni Kolar(Hindiston)da uchrab, uzunligi 20km, chuqurligi 3,2km va tomir qalinligi 1,2km, Mazer-Lod(AQSH)da uzunligi 200km, shuningdek Enisey va O'rta Osiyo tog'larida.

Tomirsimon rudalarning mineralogik tarkibi juda murakkab. Bu rudaning asosiy tarkibini kvars egallab u rudada 10%dan 95-98%gacha yetadi. Shuning bilan birgalikda uning tarkibida kam miqdorda temir sul'fid(pirit), mis(xalkopirit), mishyak(arsenopirit), qo'rg'oshin, rux, vismut, kumush. Sulfid bo'lmagan minerallar oksid shaklida, karbonat shaklida, barit, turmalin, kaolin, gematit, magnetit, uglerod slanslari, grafit shaklida uchraydi.

Tomirsimon endogen konlar mahsulot tarkibi va hosil bo'lish sharoitiga ko'ra 2guruhga bo'linadi. Oltin-sulfidli-kvarsli ruda -kvarsruda va tomirlaridan iborat bo'lib 0,5-30% sulfide mineralidan iborat. Oltin bu rudalarda bir xil taxsirlanmagan. Oltin yirikligi mayindan to yirik bo'lak va balki erkin holda ham uchraydi. Ruda tarkibida oltin miqdori 10-50uramdan 1000 g/t gacha yetadi. Bunday konlar Kanada, AQSH, Braziliya, Avstraliya, Gana, Zimbabveda keng tarqalgan.

Sulfidli rudalar qatlamlardan, mayda tomirlardan tashkil topadi. Oltin rudada mayin zarra shaklida uchrab miqdori 1-2g/t dan oshmaydi. Bu rudalardan oltin yo'ldosh usulda mili , ruxli rudalarni qayta ishalsh vaqtida ajratib olinadi. Sulfidli oltintarkibli rudalar quyidagi guruxlarga bo'linadi: oltin-piritli, oltin-mishyakli, oltin-misli, oltin-surmali, oltin-uranli va oltin yarimmetalli rudalar.

Ekzogen oltin konlari - bu mis kolchedan va yarimmetalli mineral konlaridan iborat. Bu zonalar oksidli temir birikmalari bilan qoplangan bo'lib «jelezniy shlyapki» deb ataladi va ular ildizsimon oltin rudalariga boy bo'ladi va sanoatda muhim ahamiyatga ega. Bunday rudalar Ural va Qozog'istonda qayta ishlanadi.

Sochma oltin konlari – bu yumshoq oltin bo'y mahsulotlar bo'lib ular tomirsimon rudalarning parchalanishi hisobiga hosil bo'lgan.

Elyuvial sochma rudalar tomirsimon rudalarning yuzaga chiqishi yoki ulardan qutulish natijasida hosil bo'ladi.

Delyuvialniy sochma konlari qiyaliklarning elyuvial harakatlanishidan hosil bo'ladi. 1- Chizma. Ular kambag'al rudalar sinfiga mansub bo'lib shuning uchun sanoat miqyosida qo'llanilmaydi.

Oltinning passiv metalligini inobatga oladigan bo'lsak u minerallarda erkin holda uchraydi. Erkin oltinning odatiy qo'shimchalari bular kumush, mis, temir kam miqdorda mishyak, vismut, tellur, selen va boshqalar. Zarrachalarda erkin oltinning miqdori 75-90%, kumush 1-10%(bazan bu ko'rsatgich 20-40%gacha ko'tarilishi mumkin), temir va mis 1%.

Minerallardan kimyoviy birlashmaga ega bo'lganlaridan bular tellurid oltini(kalaverit $AuTe_2$, silvanit $AuAgTe_4$, krennerit $AuAgTe_2$, petsit Ag_3AuTe_2 va boshqalar), shuningdek aurostibit $AuSb_2$.

6-Jadval. Oltin minerallari 3 guruhga bo'linadi.

| Guruhlar | Minerallar | Kimyoviy formulasi | Izoh |
|--|--|--|--|
| Erkin oltin va uning qattiq eritmaları | Erkin oltin..... Elektrum..... Kuproaurid..... Amalgama..... Bismutoaurid..... | Au Au, Ag Au, Cu Hg, Au Au, Bi | 15% gacha Ag 15dan50% gacha Ag 20% gacha Cu 34% gacha Au 4% gacha Bi |
| Oltinning tellurli birikmalari | Klaverit..... Sil'vinit..... Petsit..... Nagiagit..... | $AuTe_2$ $(AuAg)Te_2$ $(AuAg)_2Te$ $Au(Pb, Sb, Fe)_8$ $(S, Te)_{11}$ | Kimyoviy birikmalari beqaror. |
| Platina guruhi bilab birikkan oltin | Krennerit..... Platinali oltin..... Rodit..... Porpesit..... Aurosmirid..... | Au, Te_2 $AuPt$ Au, Rh Au, Pd Au, Ir, Os | 10% gacha Pt 30-40 gacha Rh 5 dan 11% gacha Pd 5% gacha Os va 5,7% gacha Ir |

Erkin oltin ruda tarkibida turli xildagi noto'g'ri shakllarda joylashgan bo'ladi: ilmoqsimon, simsimon, taram tomirli, g'ovak, tangachali, tarmoqlangan, donador va boshqalar.

Erkin oltin bo'laklarining o'lchami keng ko'lamda o'zgaruvchan bo'lib-mikraskopda ham ko'rinmaydigan maydaligdan to 10-100kg li kata samarodkalariga bo'linadi. Oxirgi holat kamdan kam hollarda kuzatiladi. Aksariyat oltin miqdori ruda tarkibida mayin 0,5-1,0mm holda uchraydi.

Kumush minerallari

Oltin singari kumush ham tabiatda sof, ya'ni tug'ma kumush metall holda uchraydi. Ammo oltindan farqli kumush kimyoviy birikmalar hosil qilib, minerallar tashkil etadi. U oltingurt birikmalari tashkil etib sulfidli rudalar tarkibida qatnashadi yoki mayda-dispers zarrachalar sifatida tarkib topadi. Kumushning sirti ma'lum darajada kislorodli parda va oksidli parda bilan qoplanadi.

Kumushning minerallaridan quyidagi birikmalar mavjud:

- 1) Kerargirit $AgCl$ minerali oksidlangan rudalarda uchraydi.
- 2) Argentit yoki kumush yaltirog'i- Ag_2S sulfidli rudalarda uchraydi, ko'pincha tarkibida Cu_2S bo'ladi.
- 3) Getit Ag_2Te minerali gidrotermal konlarida uchraydi.
- 4) Surma-kumush, margumush-kumush sulfidli minerallari:

stefanit $5Ag_2S$, Sb_2S_3 , pirargirit $3Ag_2S$, As_2S_3 , diskrazit As_3Sb_2 polimetall rudalarda ko'p tarqalgan.

5) Polibazit $9(Ag,Cu)(Sb,As)_2S$ va kumush tarkibli tetraedrat $3(Cu,Ag)_2S$, Sb_2S_3 .

6) Argentoyarizit $AgFe_3(OH)_6(SO_4)_2$ - temir tug'ma (jelezniye shlyapka) toshida bo'ladi.

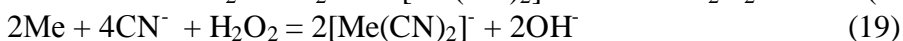
Ayrim qazilmalarga ko'ra oltin konlar hosil bo'lishining so'nggi bosqichida gidrotermal eritmalardan ajralib, turli moddalar tarkibida, oraliq'ida turli zarralar holida qotgan. Masalan, shu oltin, kvarts, turli sulfidlar, ko'pincha pirit va arsenopirit tarkibida jamlangan.

Tug'ma oltin konlari O'zbekistonning Zarafshon va Uchkuduqda - Muruntov, Daugiz tog', Amantay tog', Marjonbuloq, Toshkent viloyatidagi Qovuldi, Qizil Olma, Namangan viloyatidagi Pirmirob, Uzoqsoy kabi konlarda uchraydi.

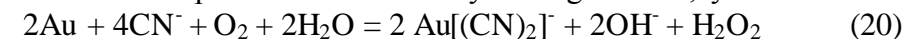
1.3. Sianlash jarayonining fizik - kimyoviy asoslari.

Kichik o'lchamli oltin zarrachalarini ajratib olishni asosiy usullaridan biri bu sianlash jarayonidir. Sianlash jarayonining asosiy mohiyati - nodir metallarni ishqoriy va ishqoriy yer metallari bilan hosil qilgan tuzlar va kislorod yordamida eritishdan iborat.

Sianlash jarayonida oltin va kumush kislorod yordamida Me^{+1} holigacha oksidlanadi va eritmaga kompleks anion ko'rinishda o'tadi. Jarayonning umumiy kimyoviy ko'rinishi quyidagi 2 ta ketma-ket reaksiya orqali boradi:



Oltin bilan ko'pincha birinchi reaksiya amalga oshadi, ya'ni:

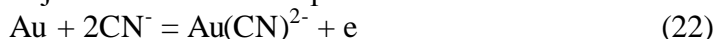


Kumush uchun esa ikkinchi reaksiya boradi:

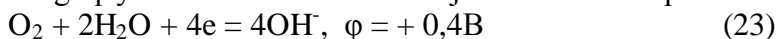


Sianlash jarayoni bu elektrokimyoviy jarayondir:

Oltinning erishiga asosiy sabab uning kompleks ion hosil qilishidir $Au(CN)_2$ (kumush uchun $Ag(CN)_2$). Oltin va kumush juda yuqori erkin energiyaga ega bo'lib ular sian eritmalari ishtirokida kompleks ion hosil qilishi mumkin. $Au(CN)_2$ ionini hosil bo'lish erkin energiyasi $\sim 277,875$ kDj ga teng, kumush uchun esa $Ag(CN)_2 \sim 289,100$ kDj ga teng. Oltin kompleksi sian ionlarining metall yuzasida diffuziyasi sababli hosil bo'ladi. Ular suv molekulalarini siqib chiqarib metal bilan ta'sirlashadi va natijada oltin anion kompleks hosil bo'ladi va oltin eritmaga o'tadi:



Shunday qilib oltin ionining yo'qotilishi valent elektronning erkinlashishi oltinning elektronlarini berilishi bilan izohlanib u mikroelementda galvanik tok hosil qiladi va anodga aylanadi. Katod bo'limida kislorodning qaytarilishi kuzatiladi va natijada ma'lum miqdorda vodorod pereoksid hosil bo'ladi.



Yuqorida keltirilgan reaksiyalar orasida sekin boradigani bu kislorodni qaytarilishidir. Kumush yordamida bu jarayon ham tezlashadi. Bu jarayonning mohiyati shundan iboratki molekula holiday kislorod parchalanib (dissotsiyalanib) atom holiday o'tadi. Atom holiday kislorod kumush bilan reaksiyaga kirishib oksid parda hosil qiladi. Natijada kumush kislorod molekulalarini dissotsiyalanishini tezlashtiradi va gidrooksid ionlari hosil bo'lishiga olib keladi.

Sianlash jarayonida sian eritmasining 0,02-0,05 % li eritmasi ishlatiladi. Oltin kompleks holda erib eritmaga o'tadi, bunda asosiy komponentlardan biri kisloroddir. Kislorod o'rniga boshqa oksidlovchilar ishlatish mumkin. Masalan: Natriy peroksid, Bariy peroksid va ozon.

Yuqorida keltirilgan moddalar birining kamayishi jarayonni sekinlashishiga olib keladi. Kislorod va sian konsentratsiyasini oshib ketishi salbiy natija beradi, chunki kislorod va sian eritmasi eritma tarkibidagi qo'shimcha metallarni eritishga olib keladi va bu esa oltin ajratib olishni qiyinlashtiradi.

Sianlash jarayoni olib borish temperaturasi $20-45^{\circ}C$ da olib boriladi.

Bunda erigan kislorodning diffuziyasining ishonchli borishini ta'minlash kerak. Eng omilkor sharoit uchun CN va O_2 larning diffuziya tezligi barobar bo'lishi kerak.

Sinil CN konsentratsiyasini o'ta ko'payishi, erish jarayonini oshirmaydi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, kislorodning portsial bosimi 0,21 atm., bo'lganda sinil eritmasining chegaralangan

konsentratsiyasi 0,02-0,1% bo'lmog'i kerak. Bu kattaliklar oltin saralash fabrika va zavodlarining ko'rsatgichlariga mos keladi. Agar sinil eritmasining omilkor konsentratsiyasini ushlab oson bo'lsa, kislorod uchun bu ish murakkabdir. Tabiiy sharoitda, sanoatda ishlatiladigan ruda tarkibiga tez oksidlanadigan minerallar qatnashishi mumkin. Bu holda kislorodning anchagina qismi, yon-atrof reaksiyalarning borishiga befoyda sarf bo'lib ketadi. Agarda eritmani aralashtirish yetarli bo'lmasa, undagi kislorod, shu sharoitdagi harorat va partial bosimga nisbatan oz miqdorda bo'ladi.

1.4. Sorbsiyali sianlash va bu jarayonda ishlatiladigan ionitlarning turlari.

Hozirgi vaqtda oltintarkibli rudalarni qayta ishlashda oltin ishlab chiqaruvchi fabrikalarda rudalarning fizik-kimyoviy va mineralogik tarkibi, nodir metallarning rudada joylashish o'rniga va texnik-iqtisodiy sharoitlarga ko'ra bir necha jarayonlarni o'z ichiga olgan birlashtirilgan boyitish, gidrometallurgik va pirometallurgik jarayonlar qo'llaniladi.

Ruda va konsentratlardan mayin oltin zarralarini gidrometallurgik usulda sianlash jarayonlari keng qo'llaniladi, bunda mayda bo'lakli zarra va qumlarni aralashtirish usuli bilan tanlab eritish jarayonlari, mayin yanchilgan mahsulotlarni agitatsiya va aralashtirish yo'li bilan birlashtirib tanlab eritish olib boriladi. Zamonaviy amaliyotda ko'pincha aralashtirishli eritish amalga oshirilib, olingan mahsulot suyuq va quyuq fazaga ajratiladi, so'ngra esa oltinli eritma rux kukuni yordamida cho'ktirishga yuboriladi. Bo'tanani suyuq va qattiq fazaga ajratish jarayoni filtratsiya to'xtovsiz qarshi oqimli quyultirgichlarda dekantatsiyalash yoki shu usullarning birlashmasidan iborat.

Sian eritmalaridan oltinni ajratib olish usullari, ya'ni filtrlab-dekantatsiyalash va rux yordamida cho'ktirish bir qancha kamchiliklarni keltirib chiqaradi. Kamchiliklar quyidagilardan iborat: 1) oltin va kumushni uning birikmalaridan to'liq ajratib olib bo'lmashligi; 2) yomon filtrlanadigan va quyultirnadigan rudalarni qayta ishlashni qiyinligi; 3) yuqori energiya sarf bo'ladigan va qimmatbaxo filtr dastgoxlarini ishlatilishi; 4) past sifatli maxsulot olinishi; 5) oltin va kumushni rux bilan cho'ktirish jarayonida qo'shimcha metallar mis, mishyak, surma minerallarining jarayonning qiyinlashtirishi; 6) oltin va kumushli yuqori konsentratsiyali sianid keklarining yuvish jarayonining past darajada olinishi; 7) tayyor mahsulotning past sifatda olinishi(ruxli cho'kmalar) va ularning murakkab qayta ishlash texnologiyalari kiradi.

Yuqorida keltirilgan kamchiliklarni bartaraf qilish maqsadida hozirgi vaqtda sorbsiyali sianlash keng qo'llanilib kelinmoqda. Jarayon oltin va kumushni tanlab eritishga va eritmaga yuklangan sorbentga yuttirishga (sorbsiya) asoslangan. Jarayonning asosiy qulay tomoni filtrlash va qarama-qarshi yo'nalishdagi dekantatsiya jarayonining ishlatilmasligi va bu esa o'z navbatida qiyin filtrlanadigan rudalarni qayta ishlash imkonini berishidan dalolat beradi. Jarayonning yana bir aniq qulay tomoni ruda tarkibidagi tabiiy sorbentlarni faolligi bo'tanaga qo'shilgan kuchli sorbentlar yordamida pasaytiriladi va bu esa oltin va kumush ajratib olish darajasini oshiradi.

Sorbsiya jarayonida 2 xil yig'uvchi (sorbent) ishlatilishi mumkin:

- 1) Sun'iy ionalmashinuv qatronlar(smolalar) – ionitlar;
- 2) Faollangan(aktivlangan) ko'mir.

Tindirilgan eritmalaridan oltinni aktivlangan ko'mirga cho'ktirib olish jarayoni sianlash jarayoni paydo bo'lgan vaqtlardayoq bir necha zavodlarda amalga oshirila boshlagan edi (1894yilda Avstraliyada). Keyinchalik bu usulni yaxshi cho'ktiruvchi rux chiqqandan so'ng qo'llanilmay qo'ydi, faqatgina rux metali tanqis bo'lgan hollarda rux o'rniga ishlatildi, masalan, 1 jahon urushi vaqtlarida. Cho'ktirish jarayoni oltintarkibli eritmalaridan yanchilgan ko'mirni vakuum ramalarida filtrlash orqali amalga oshirildi. Olingan oltin va kumush tarkibli ko'mirli cho'kmani yoqilardi va olingan zola flyus bilan eritilib qora metal olingan.

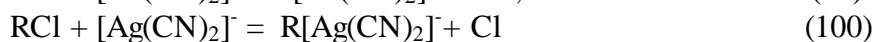
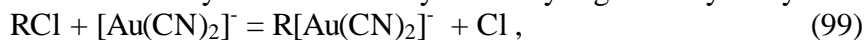
Sorbsiya jarayonida diametri 0,6-2 mm bo'lgan dona-dona ko'rinishidagi faollangan ko'mir ishlatiladi. Tanlab eritish va sorbsiya jarayonidan keyin oltinga to'yingan ko'mir bo'tanadan g'alvirlash yo'li bilan ajratiladi, bo'tana va faollangan ko'mir bir biriga qarama qarshi yo'nalishda beriladi. Olingan ko'mir keyingi jarayonga ya'ni desorbsiyaga yuboriladi. Hozirgi kunda faollangan ko'mir yordamida oltinni ajratib olish jarayoni AQSH, Kanada va bir qator mamlakatlarda qo'llanilmoqda.

Ionitlar yordamida sorbsiyalash jarayoni birinchi marta 1945 yil taklif qilingan. 1968 yilda dunyoda birinchi bo'lib yirik Oltin ishlab chiqaruvchi fabrika Muruntau koni rudalarini sianlovchi sorbsiyalash texnologiyasini yo'lga qo'ydi va bu zavod hozirgi kunda ham muvaffaqiyat bilan ishlab

kelmoqda. 1975yilda flotatsiya jarayoni chiqindilarini qayta ishlash uchun Angren oltin ishlab chiqaruvchi fabrikasida sorbsiya texnologiyasi yo'lga qo'yildi.

Sun'iy ionalmashuv qayronlar, faollangan ko'mir bilan taqqoslanganda, qatron yuqori sorbsiyalash hajmiga ega, mexanik mustaxkam va ko'p marta qayta ishlash imkonini beradi.

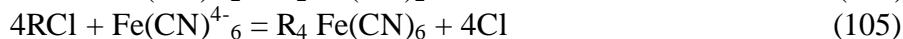
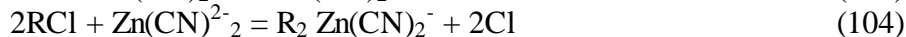
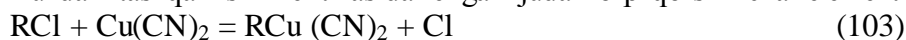
Oltin va kumush sian eritmalarida quyidagi kompleks ko'rinishida bo'ladi: $[Au(CN)_2]^-$, $[Ag(CN)_2]^-$, $[Ag(CN)_3]^{2-}$ va $[Ag(CN)_4]^{3-}$. Shuning uchun ham ularni sorbsiyalash uchun anionitlar ishlatiladi. Nodir metallarni anionitlar yordamida sorbsiyalash kuyidagi reaksiyalar yordamida borishi mumkin:



Odatda oltin va kumushdan boshqa eritmada kushimcha metallar kompleks kurinishida bo'ladi $[Cu(CN)_2]^-$, $[Cu(CN)_3]^{2-}$, $[Cu(CN)_4]^{3-}$, $[Zn(CN)_3]^-$, $[Zn(CN)_4]^{2-}$, $[Ni(CN)_4]^{2-}$, $[Co(CN)_6]^{4-}$, $[Fe(CN)_6]^{4-}$, natijada ular ham ionit tarkibiga sorbsiyalanadi. Bu esa anionitni ishchi hajmini keraksiz metallar bilan to'lishiga olib keladi va nodir metallga nisbatan qatron ishchi hajmi kamayadi.



Bundan tashqari sinil eritmasida erigan juda ko'p qo'shimcha element ionlari ham sorbsiyalanadi.




Sorbsiyali sianlashga ishlatiladigan anionitlarga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilar:

- 1) Nodir metallarga nisbatan yuqori hajmga ega bo'lishi (mg/g, g/kg, kg/t);
- 2) Anionitni yuqori selektivlik xossasi;
- 3) Anionitni regeneratsiyalashda oltin va kumushni oson desorbsiyalash;
- 4) Anionitni yuqori mexanik va kimyoviy mustaxkamligi;
- 5) arzon bo'lishi.

Sianlash jarayonida oltin va kumushni sorbsiyalashda quyidagi ko'rinishdagi anionitlar ishlatilishi mumkin:

- 1) Kislotali va ishqoriy muhitda kuchli darajada dissotsialanuvchi, to'rtlamchi ammoniy $\equiv N^+$

yoki piridin asosli  funksional guruxga ega bo'lgan kuchli asosli anionitlar (AM, AB-17, AMI);

2) Betaraf va ishqoriy muhitda qiyin dissotsialanuvchi, birlamchi $=NH_3^+$, ikkilamchi $=NH_2^+$ va uchlamchi $=NH^+$ aminoguruxga ega bo'lgan kuchsiz asosli anionitlar (AH-18, AH-21, AH-31);

3) Aralash asosli anionitlar, ya'ni polifunksiyali - kuchli asosli va kuchsiz asosli guruxlarni saqlagan anionitlar (AM-2B, AII-2, AII-3).

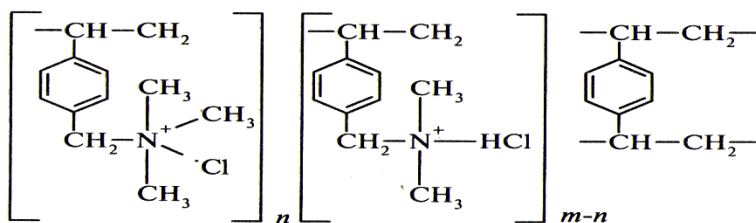
Piridin guruxini saqlagan anionitlar ishqoriy muhit mustaxkam emas shuning uchun ham sian eritmalarida kam ishlatiladi.

Sorbsiyalash jarayonida ishlatiladigan anionitlar divinilbenzol bilan sopolimerizatsiyalanib olinadi. Anionit tarkibida DVB 4-12 %gacha bo'ladi. DVBni konsentratsiyasi oshishi bilan anionitni mustaxkamligi oshadi, lekin anionit hajmi kamayadi.

Kuchli asosli anionitlar faqatgina kam qo'shimchasi bo'lgan sian eritmalaridan oltin va kumushni ajratib olishda qo'llaniladi. Shuningdek ular oltin ishlab chiqarish fabrikalari chiqindi suvlardan sian birikmalaridan tozalashda qo'llaniladi.

Sian eritmalaridan oltin va kumushni sorbsiyalashda ion almashuv xajmi va selektivligi jixatidan juda yukori, kuchli va kuchsiz asosli ionogen guruxlarga ega bo'lgan bifunksiyali anionitlar hozirgi kunda keng qo'llanilmoqda. Bunga AM-2B markali anionit kiradi. Uning tarkibi aminlangan, xlormetil radikalini saqlagan stirol va DVB, trialkilamin aralashmasidan iborat.

Qatronning tuzulishi quyidagicha ko'rinishga ega:



Anionit AM-2B yukori mustaxkamlikka ega, DVBni konsentratsiyasi 10-12% gacha. Kuchli va kuchsiz asosli guruhlar bir xil miqdorda – 50% dan.

AM-2B anionining tavsifi: Cl ioniga to'liq sig'imi 0,1H. HCl eritmasiga nisbatan 3,2 mg-ekv/g , 0,1H. hisobidan, NaCl (kuchli asosli guruhdan) eritmasi 1,1 mg-ekv/g; yuklanadiga bo'sh qatronning massasi 0,42g/sm³; qatron namligi 58%; solishtirma yuzasi 32m²/g; asosiy g'ovaklikning o'rtacha radiusi 100A; suvda shishuvchanligi 2,7-3,0; anionitning yirikligi 0,6-1,2 mm(93-95%).

AM-2B anioniti mexanik jihatdan yukori mustahkamlikka ega, uning yukori mexanik va energetik xususiyatlari sanoatning sianlash amaliyotida keng qo'llanilishini ta'minlaydi. Qatron yuklanishida oldin uch-to'rt hajmli 0,5% li HCl eritmasi bilan yuviladi.

Sorbsiyali sianlash jarayonida shuningdek keng g'ovakli ionitlardan hisoblanmish AII-3, AII-2 va boshqalar qo'llaniladi. Anionit AII-3 tarkibida 30dan 70% gacha kuchli asosli gramma saqlab tuzulish jihatdan AM-2B ga o'xshashdir.

1.5. Sorbsiyali tanlab eritish amaliyoti va ishlatiladigan dastgoxlarning ishlash tartibi.

Sianlash jarayonlarida ionalmashinuvchi qatronlar quydagi usullarda qo'llaniladi:

1. Tindirilgan eritmalaridan oltin va kumushni eritmada sorbsiyalash;
2. Sianlangan eritmadan oltin va kumushni sorbsiyalash;
3. Sorbsiyali sianlash - sianlash va sorbsiyalash jarayonini birgalikda olib borish(oltin va kumushni tanlab eritish vaqtida sorbsiyalash).

Birinchi usul oddiy va sodda. Tindirilgan sinil eritmalariga qatron ionitlar ta'sir ettirib olinadi. Xuddi rux bilan cho'ktirishdagidek, bunda rux o'rniga qatron ishlatiladi. Shu yo'sin xomaki oltin metali olish jarayoni ham soddalashadi. Bu jarayon qatronlar narxining qimmatligi va regeneratsiya jarayonining qiyinligi sababli iqtisodiy jihatdan samarasizdir va boshqa arzonroq va osonroq usullar bilan raqobatlasha olmaydi.

Ikkinchi usulga ko'ra, sorbsiyaga tindirilgan eritma emas, balki agitator yoki pachuklarda tanlab eritilgan bo'tanaga ionit qatron ta'sir ettiriladi. Ikkinchi usulning avzaligi qimatbaho filtirlarning qo'llanilmasligi, kamchiligi esa jarayonning uzoq vaqt davom etishi, dastgoxlarning ko'p joy egallashi va ko'p kapital xarajatlarning sarflanishi.

Aralashtirish davomida nodir metallar bo'tanadan, qatronga sorbsiya yo'li bilan yutiladi. Sorbsiya tugatishi bilan oltinini olingan bo'tana tashlanma hovuz (otvallarga) yuboriladi.

Qatronni bo'tanadan ajratib olishda yanchilgan ruda va qatron o'chamlari farqi asosiy rol o'ynaydi. Masalan: qatron yanchilgan ruda zarrasiga qaraganda bir necha barobar katta o'lchamga ega. Ionit 0,5-2,0 mm, zarrachalar esa 0,074 mm ya'ni

$$e = \frac{0,5-2,0}{0,074} = 7:27$$

barobar katta, demak ionit qatronni bo'tanadan bemalol g'alvirlash yo'li bilan ajratish oson.

Shu sababdan qatron ham bo'tanani maxsus to'rdan o'tkaziladi, elak-to'r o'lchami zarrachada katta va yangitdan kichikroq yasalgan bo'ladi. Qatronning zarralari to'r ustida (elak-to'r) tutilib qoladi.

Bo'tana esa to'rdan o'tib tashlama hovuzlarga oqiziladi. Shunday qilib, qatronni oddiy g'alvirlash yo'li bilan bo'tanadan ajratilib, o'ta qimmatli jarayon suzish (filtrlash) dan voz kechiladi. Bo'tanada nodir metallarni ajratib olishning asosiy maksadi ham, ushbu bo'tananing filtrlashdan ko'ra, galvirlashga almashtirishga asoslangan.

Uchinchi usulda tanlab eritish va sorbsiyalash bilan birga qo'shib olib boriladi. Tanlab eritish paytida ionitlar, to'g'ridan-to'g'ri bo'tanadagi oltin va kumush zarralari bilan aloqada bo'lishi kerak. Bu usulda ham tanlab eritilgan bo'tana suzish jarayonini chetlab o'tadi. Jarayonning afzalliklari quyidagilar:

- a) oltinni eritmadan ajratishda ko'p elektr energiya talab qiluvchi va qimatbaho filtirlarning

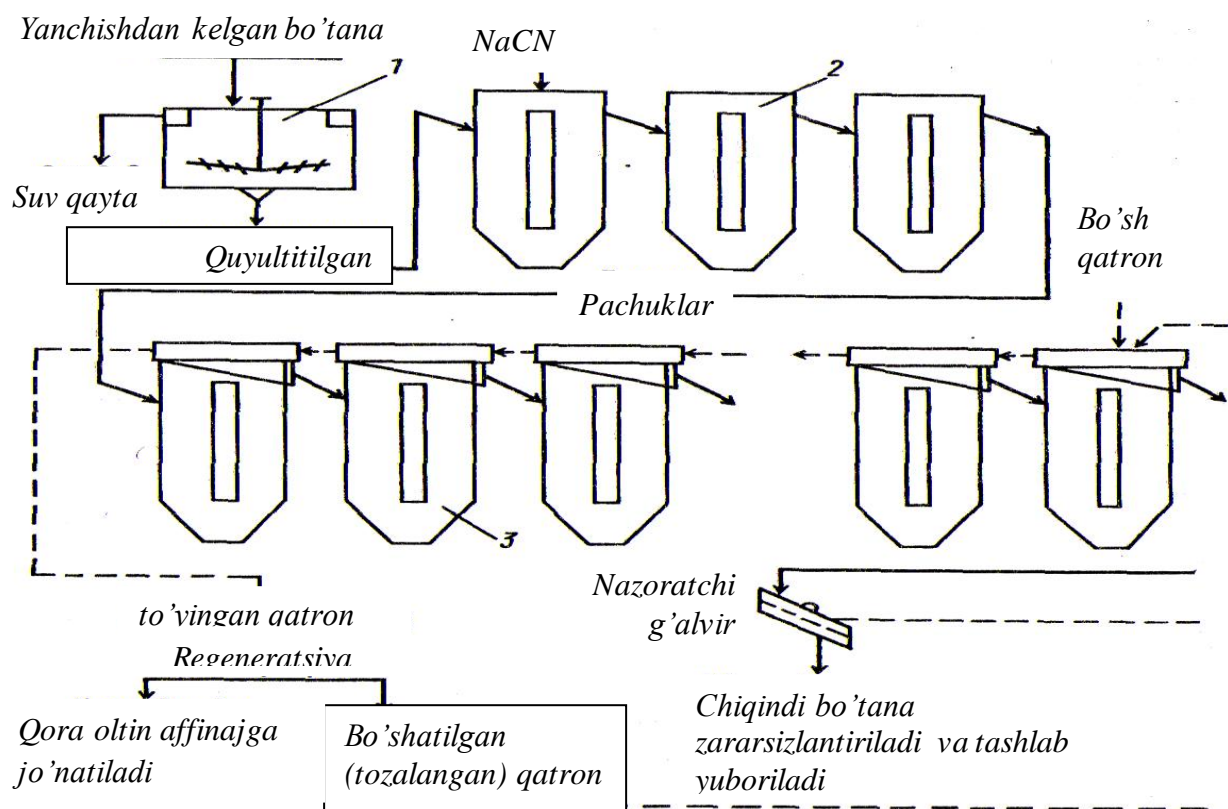
qo'lanilmasligi; b) sianlash jarayonida oltin va kumushni erish jarayoni davomiyligi kam; v) Sorbsiyalash jarayoni dastgohlarining ixchamli va kapital xarajatlarning kamligi; g) oltining ajralishi yuqori darajada (98-99 %) va yuqori sifatda olinishi.

Sorbsiyali sianlash jarayoni mayin yanchilgan rudali tizimda olib borilib unda eritishga keladigan yanchilgan mahsulot o'lchami -0.15 mm, miqdori 80-90 % da bo'ladi. Agar ruda zarralarining o'lchami undan katta bo'lsa qatronni ruda bilan ezilishi hisobiga yo'qotilishi oshishi mumkin. Sorbsiya jarayonida ruda bo'laklari ma'lum miqdorda katta bo'lsa, shunga mos yirikroq 0,6—1,5 mm qatronlar qo'llaniladi. Bu bo'tanadan qatronni oson ajratish imkonini beradi, chunki elak teshiglarining olchami 0,4-0,45mm undan yirik qatron esa setka ustida qoladi va bo'tanadan ajraladi bo'tana esa keyingi pachukka o'tadi.

Boshlang'ich sianlash jarayonida oltinining 60-80% eritma tarkibiga o'tadi. Oltin qolgan qismi sorbsiyalash jarayoni natijasida eritimga o'tib so'ng sorbsiyalanadi dastlabgi sianlash jarayonini olib borish anioning oltin va kumushga bo'lgan ishchi hajmining oshishiga olib keladi.

Sorbsiyalash jarayoni bir necha dastgohlardan (8-12) tashkil topgan bo'lib ular butanani katron bilan ajratish uchun setkalar va xavo yordamida ishlovchi aralastirgich qurilmalari bilan jihozlangan, qarama-qarshi oqimda ishlaganda yuqori samara beruvchi dastgohlardan birlashmasidan iborat.

Dastlabki sianlashdan o'tgan pulpa birinchi sorbsiyalash dastgohiga keladi va barcha dastgohlardan anionit bilan qarama-qarshi harakatda o'tadi. Shu bilan birga sianlash jarayonida erimay qolgan oltin va kumushning erishi va oltinning sorbsiyalanishi davom etadi. Oxirgi dastgohdan pulpa chiqadi, kam miqdorda oltin va kumush pachuk setkalaridagi kamchiliklar sababli butanada katron bilan qolgan bo'ladi. Shuning uchun butana nazoratchi g'alvirda katron ajratib olinadi va qolgan bo'tana sianidlardan tozadanib chiqindi saqlanadigan joyga tashlanadi. Oxirgi dastgohdan regeneratsiyadan o'tgan kayta tiklangan katron va yokotilganlarini urnini tuldirish uchun kushimcha yangi katron kushilib sungra sorbsiya zanjirining oxirgi pachugidan yuklanadi. To'yingan katron yoki anionit birinchi dastgohdan chiqariladi va regeneratsiya jarayoniga jo'natiladi.



Chizma - 22. Oltin tarkibli rudalarni sorbsiali sianlash jarayoni texnologik sxemasi: 1 — quyultirgich; 2 — dastlabki sianlash pachuklari; 3 — sorbsiyalash pachuklari; a) _____ bo'tana oqimi; b) -----dastgohlarda qatron oqimi; havo yordamida aralastirgichli agitator yoki pachuk sharoitlari

quyidagicha: munosabat Q:S = 1...2 : 1, erish jarayoni davgomiyligi 3—6 s, NaCN va CaO konsentratsiyasi (oksidlangan-kvarsli rudalar uchun 0,03-0,05% NaCN va 0,01-0,02% CaO).

Sorbsiya yo'li bilan tanlab eritiladigan bo'tana birinchi pachukka yuklanadi va eng so'nggi pachukdan tashqariga bo'shatib olinadi. Toza sof ionit eng oxirgi reaktorga yuklanadi. Oltin (nodir metallar) bilan tuyungan qatron birinchi pachuklan (reaktor) bo'shatiladi (chiqadi). Bir-birining oqimiga qarama-qarshi (protivotochnaya) yuborilgan bo'tana va qatron o'zaro yaxshi aralashib (to'qnashib), qatronning nodir metallar bilan oz fursatda to'yintiradi.

Sian va ishqor sorbsiya jarayonida sarf bo'ladi shu sababli erituvchilarni konsentratsiyasi mustahkamlanib erkin NaCN 0,03-0,05% va himoya ishqori 0,005-0,01 CaO ga yetkaziladi. Bu jarayon sorbsiyali tanlab eritishning 3- yoki 4-bosqichida amalga oshirililadi.

Sorbsiyali sianlash jarayonida asosiy ko'rsatgichlardan biri bu qatronning dastgoh bo'ylab oqimidir.

Sorbsiya jarayoni davomiyligi bo'tananing sorbsiya dastgohlarida bo'lish vaqti bilan belgilanib, oltinning rudadan eritmaga to'liq erib o'tishi va anionitga shimilish vaqtini o'z ichiga oladi. Sorbsiyali tanlab eritish jarayonlari tajribalar natijasida aniqlanadi. Agar rudalar oksidli-kvarsli va sulfidli-kvarsli bo'lsa unda erish jarayoni 6-12soat davom etadi, ko'pincha bu ko'rsatgich rudalar xossalari va jarayonning o'tkazilish sharoitiga bog'liq bo'ladi (oltinning rudada joylashishiga, zichligi va qovushqoqligi, erituvchilar konsentratsiyasiga). Sulfidli ruda va boyitmalarni sianlash vaqtida sorbsiyalash jarayoni davomiyligi 12-18 soatgacha o'sishi mumkin.

Bo'tananing «kaskadda» bo'lish vaqti va bo'tanadan oltinni qatronga shimilish vaqti quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$T_{sv} = V/II,$$

T_{sv} – sorbsiyali tanlab eritish jarayoni davomiyligi, s ; V – kaskaddagi barcha sorbsiya dastgohlari hajmi, m^3 ; II – dastgohning ishlab chiqarish unumdorligi(bo'tana oqimi), m^3/s .

Bo'tananing bir sorbsiya pachugida bo'lish vaqti quyidagi formuladan aniqlanadi,

$$s: t_{sv} = T_{sv}/N,$$

bunda N—kaskaddagi dastgohlar soni. Amaliyotda 1 sorbsiya pachugida bo'tana o'rtacha 0,5-2 soat bo'ladi, oksid-kvarsli rudalar uchun 1soatni tashkil qiladi. Har bir dastgohda bo'tananing qisqa vaqtda erib o'tishi kinetic jihatdan samaralidir va sorbsiya jarayoni kinetikasini qoniqtiradi.

Dastlabki sianlash jarayoni uchun pnevmatik yo'l bilan bo'tanani aralashtiruvchi «pachuk»lar qo'llaniladi(chizma-23).

Pachuk po'latdan yasalgan silindrsimon chan -ldan iborat bo'lib, u poydevorga halqasimon tayanch va konussimon tub bilan o'rnatilgan.

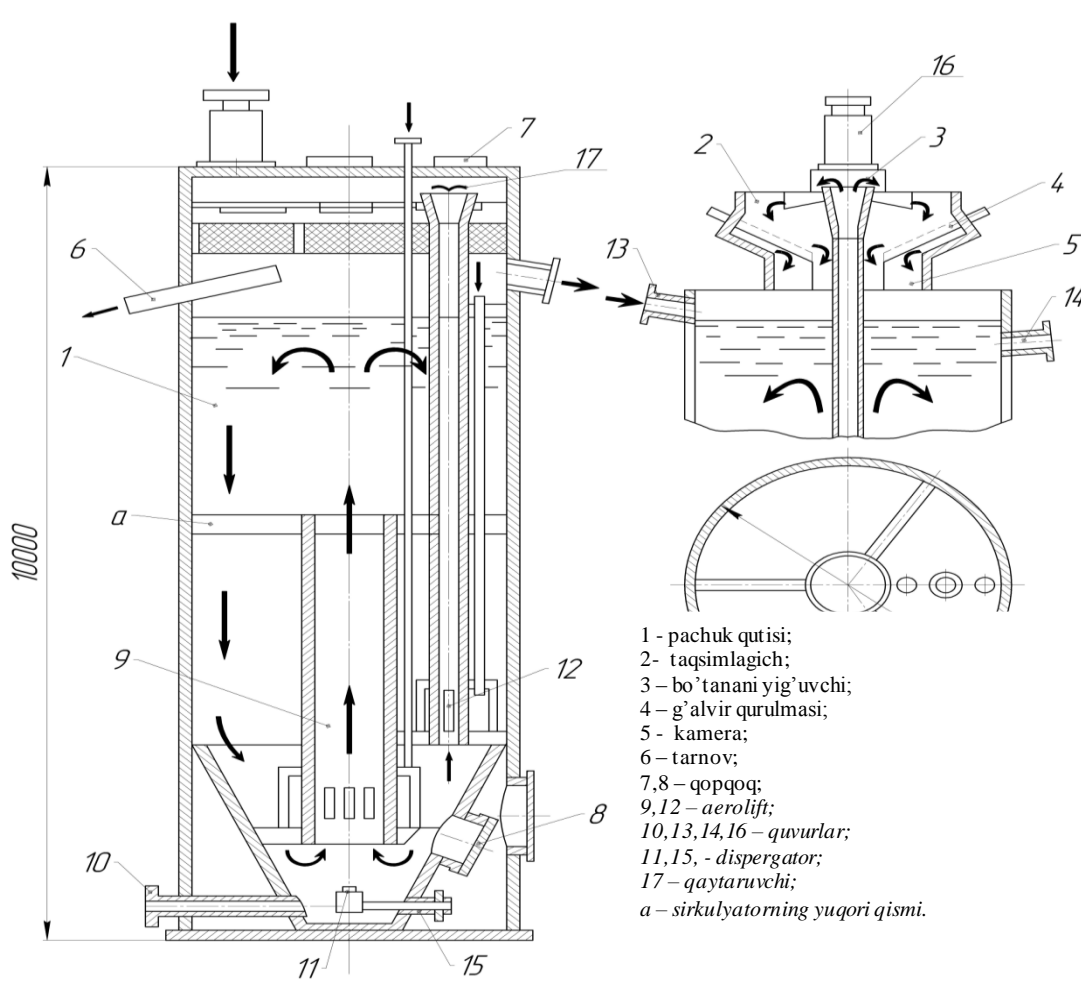
Pachukning konussimon qismi gorizontal yuzasi 60° qiyalikda o'rnatilgan. Konussimon tubda pachukni ta'mirlash uchun qopqoq(lyuk)2 va avariya holatda bo'shatish uchun qisqa turba 4(patrubok) joylashgan. Channing diametrini balandligiga nisbati 1:35 ni tashkil qiladi. Sirkulyator pachukka plankasimon(yassi qattiq jism) yordamida o'rnatiladi.

Pachuklarning barchasi bir xil darajada o'rnatilgan bo'lib, bir pachukdan bo'tana ikkinchisiga o'z-o'zidan o'tadi. Dastgohdan bo'tana 7 quvur orqali kirib, 8 quvur orqali chiqadi.

Jadval -13. Sianlash va zarasizlantirish pachukining xossalari.

| Pachuk ko'rsatgichlari. | Pachuk o'lchamlari, m. | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| | 1x3 | 2,2x7 | 2,6x10 | 3,2x10 | 3,4x12 | 4x17 | 5,6x22 |
| Ishchi hajmi, m^3 | 2 | 25 | 50 | 75 | 100 | 200 | 500 |
| O'lchami, mm: | | | | | | | |
| diametri | 1000 | 2200 | 2600 | 3200 | 3400 | 4000 | 5600 |
| balandligi | 3000 | 7000 | 10000 | 10000 | 12000 | 17000 | 22000 |
| Balandlikning diametrga mutanosibli | 3,0 | 3,2 | 3,85 | 3,1 | 3,5 | 4,25 | 3,9 |

Sorbsiyali tanlab eritish havoli aralashtirgichli «pachuk» larda amalga oshiriladi.



Chizma- 24. Sorbsiyalash jarayoni pachigi: a -

shi;

b - — sirkulyatorning pastdan mahkamlanishi; v - yuqoridan va pastdan mahkamlanish.

Sorbsiyalash pachugi sianlash pachugidan farqli o'laroq, bo'tanadan qatronni ajratish uchun setkasimon g'alvir(drenajniy)dan va bo'tana va qatronni tashlab berish uchun aeroliftdan iborat. Setka qurilmasi pachuk korpusi -1 ga qotirilgan bo'tanani taxsimlab berish 2 qurilmasidan iborat. Ular o'zi bilan birga bo'tana yig'gich -3, uning tubiga bo'tana va qatronni setga ustiga taxsimlab beruvchi 4-tirqich mavjud, u romga mahkamlangan. Drenaj elaklari yoki setkalari matodan, po'lat simlardan tayyorlangan bo'lib, diametri 0,25-0,35mm qilinib X18H9T yoki X18H10T markali zanglamaydigan polatdan yasaladi, ularning teshiglari orasi o'lchami 0,4mm.

Setkalarining ish unumdorligi $1m^2$ setka yuzasi uchun glinali rudalarda $25m^3/s$, oksidli rudalar uchun esa $50m^3/s$ ni tashkil qiladi. Setkalarining yaxshi ishlashi uchun bo'tanadan har xil cho'p- xashepalardan g'alvirlab tozalangan bo'lishi shart.

Setka ostida setkadan o'tgan bo'tanani yig'ish lotkasi 5 o'rnatilgan, uning o'zi bo'tanani keying pachukka tashlab berish vazifasini ham bajaradi. Bo'tanadan ajralgan 0,4mm li qatron setka ustida sakrab qayta pachukka tushadi, qisman esa kistada 6 (jelob) yig'iladi va o'z-o'zidan oldingi pachukka o'tadi. Pachukdan chiqariladigan qatron qo'zg'aluvchan eshkak ajratuvchi harakati holati yordamida nazorat qilib turiladi.

Qatron pachukka 15° qiyalikda 13 quvur orqali beriladi, bo'tana esa 14 quvurdan beriladi. Setka qurilmasining yuqori qopqoq qismida 2ta ogiz bilan jihozlangan bo'lib ular 7 tuynug aeroliftlarni

ta'miralash va mantaj ishlari uchundir, shuningdek **16** havo almashtiruvchi quvurlardan iborat. Aerolift ostida havo almashinish natijasida bo'tanani yo'qotilmasligi uchun **17** qaytaruvchi o'rnatilgan.

Qatron bilan aralashgan bo'tanani setka ustiga tashlab berish uchun **12** aerolift xizmat qiladi u pachuk korpusiga plastinkalar bilan qotirilgan. Pachuk pastki qismida bo'tanani tiqilib qolishini oldini olish uchun dispergator **11,15** qurulmasi va ta'mirlash uchun **8** tuynuk o'rnatilgan.

Bo'tanani tashlab berish uchun sarflanadigan havo sarfi bir qancha ko'rsatgichlarga bog'liq bo'lib (bo'tana zichligi, ko'tarish balandligiga, havo bosimiga) $1-2 \text{ m}^3/\text{m}^3$ ni tashkil qiladi. Aeroliftlardagi havoning bosimi 2at dan oshmaydi. Havoning sarfi va bosimi sorbsiya va sianlash pachuklarida bir xilda kechadi. Pachukdagi bo'tana me'yori bo'tanaga va aeroliftga bog'liq bo'lib, aksariyat hollarda pachukdan 0,8-1m pastda bo'ladi.

Pulpa me'yorini ta'minlashda har bir pachukda aeroliftga siqilgan havo berish orqali tartibga solinadi. Bo'tana me'yorining kamayishi bilan nazoratchi klapan havo berishni kamaytiradi va natijada bo'tana chiqarilishi sekinlashtiriladi.

2. Texnologik qism.

2.1. Dastlabki xom-ashyoning (rudaning) tasniflanishi.

Zavodning dastlabki xom-ashyosi sifatida Muruntau konidan olingan oksidli va kvarsli oltin tarkibli rudalar qo'llaniladi. Rudani hosil qiluvchi minerallar bular kvars, dala shpati, sheelit, mis oksidi, arsenopirit, temir gidrooksidlari, skorodit va boshqalar. Erkin holdagi kremniy 4 oksidi miqdori 60% oralig'ida bo'ladi. Rudadagi oltinga yo'ldosh asosiy metallar bular kumush va volframdir. Boshqa qo'shimcha metallar sifatida vismut, qo'rg'oshin, simob, titan, marganets, alyuminiylar ham uchraydi.

Dastlabki rudada qimmatbaho metall oltin miqdori quyidagicha:

2.2. Dastlabki rudani qayta ishlash texnologik sxemasini tanlash va asoslash.

Rudalar uchun texnologik sxemani tanlash shu rudaning kimyoviy va ratsional tarkibiga, minerallar rudadagi holatiga, yirikligi va boshqa foydali komponentlar bilan bog'langanlik holatiga bog'liq bo'ladi va u o'zini iqtisodiy hamda ekologiya jihatidan oqlashi kerak.

Ruda oksidli kvars bilan bog'langan va kam sulfidli hisoblanadi:

- Sulfid bilan bog'langan oltin mayin yanchishni talab qiladi;
- Oltinning turli o'lcham va shaklda ekanligi;

Oltintarkibli boyitma olish ancha murakkab jarayon bo'lib hisoblanadi. Bu esa rudaning har xil tarkibli ekanligi bilan izohlanadi. Ruda tarkibida kremniyni bo'lishi boyitma olish uchun uni yuvishni talab qiladi.

Dastlab ruda 1 bosqichli maydalanadi va yanchishga jo'natiladi. Yanchish jarayoni 2 bosqichda amalga oshirilib, 1- bosqich yanchish suvli muhitda ishlovchi o'ziyanchar tegirmonlarda amalga oshiriladi. 2- bosqich yanchishda esa markazdan bo'shatiluvchi sharli tegirmonlar qo'llaniladi. Ular mayin sliv olish uchun(90% - 0.074mkm) qo'llaniladi.

Yanchishdan so'ng olingan mayin mahsulot cho'ktirishga jo'natiladi. Cho'ktirish jarayoni yirik oltinni ajratib olish maqsadida olib borilib, u sianlash jarayonida yomon eriydi va sorbsiya natijasida chiqindiga chiqib ketadi. Cho'ktirish jarayonidan boyitma va chiqindi olinadi.

Cho'ktirish jarayoni boyitmasi kansentratsion stollarda yuvilib boy boyitma, oraliq mahsulot va chiqindi olinadi. Chiqindi cho'ktirishga jo'natiladi, oraliq mahsulot esa yana yuvishga qaytarilib, boyitma esa qayta qayta yuvilib eritishga yuboriladi va tez tayyor mahsulot olinadi. Cho'ktirish jarayoni chiqindisi esa tasniflagichlarga jo'natiladi. Bunda spirally klassifikatorlar qo'llanilib mahsulotlarni sinflarga ajratib beradi. Yirik qumlar 2- bosqich yanchishga jo'natilsa, sliv esa quyultirishga yuboriladi.

Quyultirish jarayoni bo'tanani suvsizlantirish va kerakli zichlikka erishish uchun olib borilib, bo'tana fazasini $Q:S = 1:4$ dan $1:1.5$ gacha tushirib beradi. Natijada sianlash jarayonida reagentning

ortiqcha sarf bo'lishi oldi olinadi va bo'tanani isqoriy muhitga sozlab sianlashga tayyorlab beradi. Olingan quyultirilgan mahsulot Dastlabki sianlash jarayoniga jo'natiladi.

Sianlash jarayonida mayin oltin zarralari oltin kompleksi shaklida $Au(CN)_2^-$, eritmaga o'tadi:



Oltin kvarsli rudalarni qayta ishlashda aralashtirib sianlash yuqori samara beradi. Jarayonda pnevmatik aralastirgichli chan yoki pachuklar qo'llaniladi. Oltinni eritish uchun natriy sianid konsentratsiyasi 0,02-0,04 %, CaO 0,01-0,02 %, $t=20-45^{\circ}C$, pH-10.5-11, kislorod bosimi 0.21atm. Sianlash va sorbsiyalash jarayoni ko'rsatgichlarini yaxshilash maqsadida bu ikki jarayon birlashtiriladi bunday jarayon sorbsiyali sianlash deyiladi.

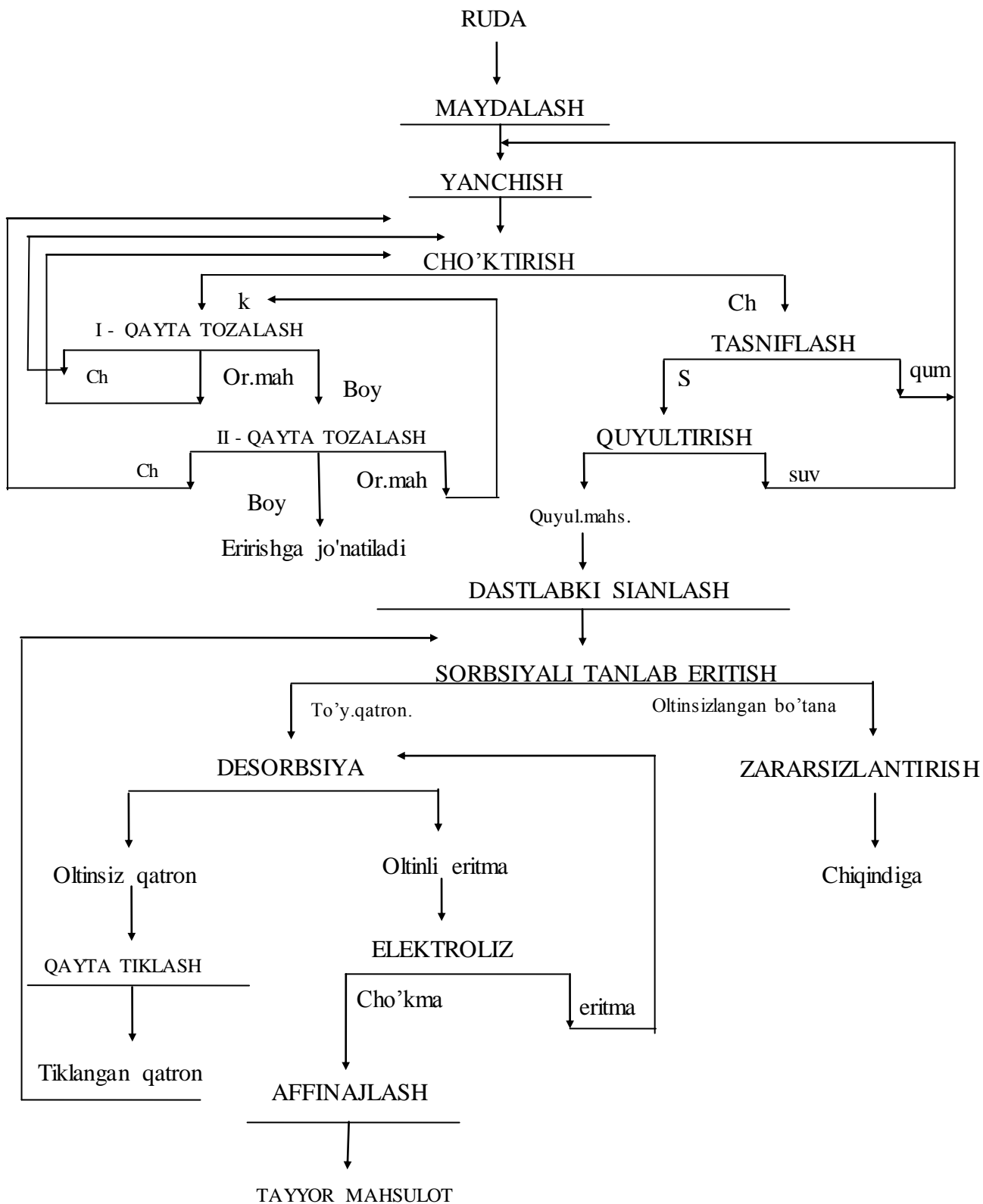
Sorbsiyalash jarayonida bo'tana yirikligidan ancha yirik o'lchamli 0.5-3mm bo'lgan yirik zarrali anionitlar qo'llaniladi. Buning sababi sorbsiyalash jarayonidan so'ng olingan to'yingan qatronni setka yordamida oson ajratib olish mumkin. Elak o'lchami 0.4-0.45mm.

Sorbsiyali tanlab eritish pachuk dastgohlarida amalga oshiriladi. Sorbsiya natijasida 2ta mahsulot olinib bu to'yingan qatron hamda chiqindi, sorbsiya chiqindisi oltinsizlangan bo'tana zarasizlantiriladi va chiqindi saqlanadiga joyga jo'natiladi.

To'yingan qatron qum va shepalardan tozalangandan so'ng Desorbsiyaga yuboriladi. Desorbsiya jarayoni bir necha bosqichda olib borilib avval qatron yuvilib so'ng kalonlarda regeneratsiya qilinadi. Oltinsizlangan qatron qayta tiklanadi va sorsiya jarayoniga qaytariladi, oltin tarkibli eritma esa katod oltini olish uchun elektrolizga jo'natiladi.

Elektroliz jarayoni elektrolizyorlarda olib boriladi unda regenerat , anod va katod bo'ladi. Elektr toki ta'sirida oltin ionlari katodga tortilla boshlaydi va unda o'tiradi. Elektroliz natijasida ishlangan eritma olinadi unu qo'shimchalardan tozalanadi, eritma mustahkalanadi va elektroliz jarayoniga qaytariladi. Katod cho'kmasi yuvuladi, quritiladi tozalanadi quyma olish uchun eritishga jo'natiladi. Tayyor mahsulot sifatida quymalar olinadi.

2.3. Kvarsli oltin tarkibli rudalarni gravitatsiya sorbsiya texnologiyasi bo'yicha qayta ishlash texnologik sxemasi.



2.4. Metallurgik hisob kitoblar.

2.4.1. Asosiy komponent bo'yicha material hisob –kitoblar.

Hisob kitoblar jarayonlar bo'ylab asosiy komponent miqdorini aniqlash uchun va ajrakishlar ko'effitsenti va dastgoh tanlash uchun olib boriladi.

Hisob kitob uchu tenglama tuzish. Tenglamalar soni jarayonlar soniga teng bo'lishi lozim. Bizning holatda jarayonlar soni 22 ga teng.

$$X_1 = X_2$$

$$X_2 = X_2 + X_{10}$$

$$X_3 + X_7 = X_4 + X_5$$

$$X_4 + X_6 = X_6 + X_7 + X_8$$

$$X_5 = X_9 + X_{10}$$

$$X_9 = X_{11} + X_{12}$$

$$X_{11} = X_{13}$$

$$X_{13} + X_{19} = X_{14} + X_{15}$$

$$X_{14} = X_{16} + X_{17}$$

$$X_{15} = X_{18}$$

$$X_{16} = X_{19}$$

$$X_{17} + X_{21} = X_{20} + X_{21}$$

$$X_{20} = X_{22}$$

Bunda X_1 - Dastlabki rudadagi oltin miqdori, t.

X_2 - maydalashdan keying oltin miqdori, t.

X_3 - yanchishdan keying oltin miqdori, t.

X_4 – cho'ktirish boyitmasidagi oltin miqdori, t.

X_5 - cho'ktirish chiqindisidagi oltin miqdori, t.

X_6 - yuvish jarayonidan olingan chiqindidagi oltin miqdori, t.

X_7 - yuvish jarayonidan olingan oraliq mahsulotdagi oltin miqdori, t.

X_8 - yuvish jarayonidan olingan boyitmadagi oltin miqdori, t.

X_9 -tasniflashdan olingan slivdagi oltin miqdori, t.

X_{10} - tasniflashdan olingan qumdagi oltin miqdori, t.

X_{11} -quyultirilgan mahsulotdagi oltin miqdori, t.

X_{12} – suvdagi oltin miqdori, t.

X_{13} - siyanlangan bo'tanadagi oltin miqdori, t.

X_{14} – to'yingan qatrandagi oltin miqdori, t.

X_{15} – oltinsizlangan bo'tanadagi oltin miqdori, t.

X_{16} – oltinsiz qatrandagi oltin miqdori, t.

X_{17} – oltinli eritmadagi oltin miqdori, t.

X_{18} – chiqindiga yuborilgan bo'tanadagi oltin miqdori, t.

X_{19} – qayta tiklangan qatrandagi oltin miqdori, t.

X_{20} – katod cho'kmasidagi oltin miqdori, t.

X_{21} – ishlangan eritmadagi oltin miqdori, t.

X_{22} – tayyor mahsulotdagi oltin miqdori, t.

Bo'linishlar tenglamasini tuzish. Bo'linishlar tenglamalarini tuzishda har bir jarayondagi oltinning ajralib chiqish foizlari ko'rsatiladi. Bu uchun quyidagi ko'rsatgichlarni qabul qilamiz %:

- Cho'ktirish:
Boyitmaga-30; chiqindida -70;
- Konsentratsion stolda boyitish;
Boyitmaga-90; chiqindida -5; oraliq mahsulotda - 5;
- Tasniflash;
Slivda 80; qumda 20;
- Quyultirish;
Quyultirilgan mahsulotda 100; suvda -0;
Sianlash va sorbsiyalash jarayonlari;
Qatronga o'tishi -97; chiqindiga - 3;
Desorbsiya;
Regeneratda - 99.5.; oltinsiz qatronida 0.05;
Elektroliz;
Katod oltinida - 97; eritmada - 3;

$$X_4 = 0,3 \times (X_3 + X_7);$$

$$X_5 = 0,7 \times (X_3 + X_7);$$

$$X_6 = 0,05 \times (X_3 + X_7);$$

$$X_8 = 0,9 \times (X_3 + X_7);$$

$$X_9 = 0,8 \times X_5;$$

$$X_{11} = 1 \times X_9;$$

$$X_{14} = 0,97 \times (X_{13} + X_{19});$$

$$X_{16} = 0,995 \times X_{14}$$

$$X_{20} = 0,97 \times (X_{17} + X_{21});$$

Tenglamadan aniqlangan natijalar.

$$X_1 = 4,5 \text{ T.}$$

$$X_2 = 4,5$$

$$X_3 = 3,02$$

$$X_4 = 2,1$$

$$X_5 = 4,27$$

$$X_6 = 0,115$$

$$X_7 = 0,115$$

$$X_8 = 4,27$$

$$X_9 = 3,02$$

$$X_{10} = 1,25$$

$X_{11}=3,02$
 $X_{12}=0$
 $X_{13}=3,02$
 $X_{14}=3,06$
 $X_{15}=0,06$
 $X_{16}=0,107$
 $X_{17}=3,03$
 $X_{18}=0,06$
 $X_{19}=0,10$
 $X_{20}=2,94$
 $X_{21}=0,119$
 $X_{22}=2,94$

Xulosa

Diplom loyihasida oltin ajratib oluvchi fabrika sorbsiyali sianlash sexining loyihasi ishlab chiqilgan. Amalda mavjud texnologiya asosan solishtirish yo'li bilan oltintarkibli kvarzli rudalarni qayta ishlashning mukammal texnologik jarayonlar sxemasi ishlab chiqildi. Loyixada texnik va texnologik hisob kitoblar olib borildi, asosiy va yordamchi dastgoxlar tanlandi va hisoblandi, shuningdek loyixaning umumiy reja hajmi hisob kitobi ishlab chiqildi va ular loyixani iqtisodiy jihatdan samaradorligini va ekologikjihatdan xavfsizligini ko'rsatadi.

Qurilishning texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari shuni ko'rsatdiki ayni loyixani joriy qilish uchun investitsiya o'zini 0,86 yilda qoplaydi. Mahsulotning rentabelligi 26,74% ni tashkil qildi. Asosiy texnik iqtisodiy ko'rsatkichlar loyixani iqtisodiy jihatdan samaradorli deb ko'rsatadi va investitsiya kiritishga munosib sanaladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. I.A. Karimov. «Dunyo moliyaviy-iqtisodiy krizisi, yo'li va O'zbekistonda unga qarshi kurash choralarini» T.:O'zbekiston, 2009.-56s.
- 2 Стрижко Л.С.Металлургия золота и серебра. – М.: МИСиС, 2001.
- 3Масленицкий И.Н., Чугаев Л.В, Борбат В.Ф. Металлургия благородных металлов. – М: Металлургия, 1987.
 - 4 Барченков А.В. Основы сорбционной технологии извлечения золота и серебра из руд. – М.: Металлургия, 1982.
 5. Doniyarov N.A., Voxidov B.R. «Nodir metallar metallurgiya» fanidan ma'ruzalar matni. Navoiy, NDKI. 2013y.
 - 6 Меретуков М.А. Развитие процесса интенсивного цианирования золотосодержащих гравитационных концентратов // Цветная металлургия. – 2004. №4.
 - 7 Шиврин Г.Н. Технологические расчеты процессов и оборудования золотоизвлекательных заводов. – Красноярск, 1976.
 - 8 Григорьев С.Г., Татаринов А.П., Гудков С.С. Цветная металлургия. – М.: Металлургия, 1991.
 - 9 СН-245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. – Переизд. 1999М.:Стройиздат, 1999.
 - 10 Учебное пособие № 1123. Охрана труда и окружающей среды: Учебное пособие для дипломного проектирования / В.Н. Бринза, Н.В. Мануев, А.Ф. Морин. Под ред. В.Н. Бринза. – М.:МИСиС, 1985.
 - 11 ГОСТ 12.0.003-74. Система стандартов безопасность труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. –Переизд. Сентябрь 1999с изм. 1. –М.:ИПК издательство стандартов, 1999.
 - 12 Учебное пособие № 216. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для выполнения домашнего задания / Е.П. Потоцкий, Н.В. Гриценко, Н.В. Мануев и др. Под ред. Л.С.Стрижко. –М.:МИСиС.
 - 13 ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – М.: Издательство стандартов, 1989.
 - 14 СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования. –М.: Стройиздат, 1995.
 - 15 Учебное пособие № 86. Охрана труда и окружающей среды / В.Н. Бринза, Б.С. Векшин, Н.В. Мануев и др. Под ред. В.Н. Бринзы. – М.: МИСиС, 1985.
 - 16 СНиП 2.09.02-85. Производственные здания. –М: Стройиздат, 1986.