



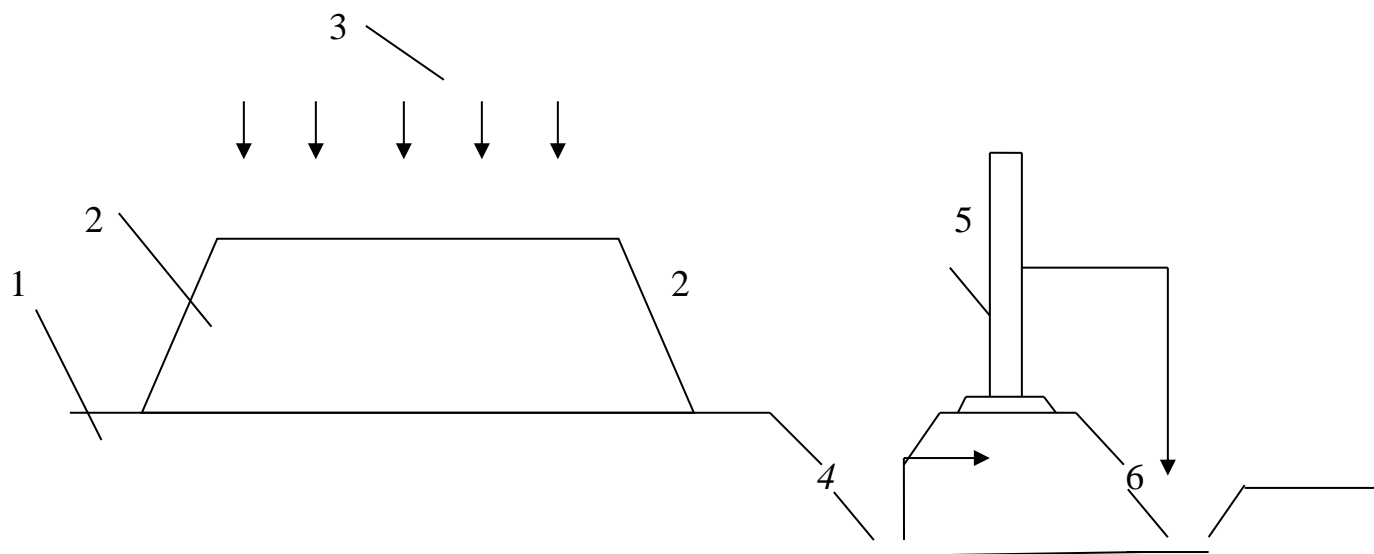
## Uyumda tanlab eritish jarayonining afzalliklari.

*Nurmurodov M.N,*

*Nurov F.Z,*

*Xolmurodov F.F*

Uyumda tanlab eritishning mohiyati sizdirib eritish jarayoniga yaqinroq. Jarayon shundan iboratki ruda uyum holida suv o'tkazmaydigan asos ustiga yig'iladi va ustidan sian eritmasi yuboriladi. Eritmani ruda qavati orqali sekin sizib o'tishi bilan oltin va kumush boyitiladi. Pastdan oqib keladigan oltin saqlagan eritma oltinni cho'ktirishga yuboriladi.



Uyumda tanlab eritish sxemasi.

1 - Uyum asosi(maydon); 2 - Uyum; 3 - Sian eritmalarni purkovchi qurilma(forsunka); 4,6- Eritmalarni yig'ish uchun hovuzlar; 5- Eritmadan metallni ajratuvchi qurilma.



Xuddi sizdirib eritishdagi kabi uyumda tanlab eritish jarayonida ham granula holdagi sianni yaxshi o'tkazadigan rudalar qulaydir. Odatda uyumda tanlab eritishda maydalash jarayonidan keyin olingan ruda ya'ni diametri 5-20 mm bo'lgan rudalar ishlatiladi. Ko'p hollarda maydalanmagan diametri 100mmgacha bo'lgan rudalar ishlatiladi. Ruda tarkibida gil tuproqni ko'p bo'lishi sian eritmasini o'tishini, boyitishni sekinlashishini va oltinni ajralishini kamaytiradi.

Uyumda boyitish ochiq havoda, maxsus tayyorlangan maydonlarda olib boriladi. Suvni o'tkazmasligi uchun maydon beton qavati bilan qoplanadi yoki sun'iy plenklar bilan qoplanadi. Erigan oltin saqlagan eritmani oqishini tezlashtirish maqsadida maydon 2-4° qiya holda bo'ladi. Tayyor maydonga ruda uyum holda yig'ila boshlanadi. Ko'pincha uyum to'rt burchakli piramida ko'rinishida yig'iladi. Uyumning balandligi 3-15 m gacha bo'ladi va unda 100-200 ming tonna ruda yig'iladi. Uyum ustidan sian eritmasi maxsus sepadigan qurilmalar yordamida sepiladi. Eritmani yuborish tezligi ruda tarkibiga bog'liq bo'lib 1 kunda uyumni 1 m<sup>2</sup> yuzasiga 3- 10 m<sup>3</sup> eritma berilishi mumkin. Eritmaning konsentratsiyasi 0,05- 0,1% bo'lib, muhiti ishqoriy pH 10-11. Ishqor sifatida ko'pincha o'yuvchi natriy qo'shiladi, chunki oxak eritma sepadigan qurilmaga tiqilishi mumkin. Uyum ostidan oqib keladigan oltin saqlagan eritma uyum oldidagi eritma yig'iladigan joyga keladi. U yerdan oltin cho'ktirishga yuboriladi. Oltin cho'ktirish jarayonida oltin ko'mirga sorbsiyalanadi. Oltinsizlashtirilgan eritma sianlash va ishqor xususiyati tiklanadi va boyitishga yuboriladi.

Jarayonning davomiyligi hamma bosqichlarini hisoblaganda, ya'ni uyumni yig'ish, sian eritmasini yuborish va rudani bo'shatish o'rtacha 30 kundan 90 kungachani tashkil qiladi. Oltin va kumushning ajralishi 60-70 %ni tashkil qiladi.

Shuning uchun ham uyumda tanlab eritish uchun ruda tayyorlashning birlashtirish(okomkovaniye) va g'ovaklashtirish(aglomeratsiya) jarayonlari muhim bosqich sanaladi.



Birlashirilgan mahsulot olish uchun qo'shiladigan mahsulotlar quyidagi talablarga javob berishi lozim:

- Biriktiruvchi mahsulot miqdori (Portland sement), rudaga qo'shiladi;
- Suv va sian eritmasi miqdori;
- Ushlab turish vaqti.

Uyum ustidan quyib turish mustahkamligi xomashyoning minerologik tarkibiga bog'liq, asosan natriy ionlarining kalsiy ionlari bilan ion almashinuviga bog'liq. Mayda zarralarni kattalari bilan birlashtirish eritma berishni mustahkamlaydi. Glinali rudalar ohaktosh va portlandsement yordamida birlashtiriladi. Kam glina saqlagan mayin yanchilgan chiqindi mahsulotlar uchun birlashtiruvchi sifatida faqat portlandsement qo'llaniladi. Birlashtirish vaqtida namlik darajasi 7% gachadir. Namlikning yuqori bo'lishi biriktiruvchi qo'shimchalarning xususiyatlarini yo'qqa chiqaradi va ustidan sepishni izdan chiqaradi. Oltin-kumush tarkibli rudalarni g'ovaklashtirishning 3ta usuli mavjud: lentali, barabanli (quvurli) va kosasimon.

Uyum maydonini tashkil qilishda o'sha tub yerning tuzilishi, yuzasi, yer osti, yer usti, ichimlik suvi holati, ob havo sharoiti, elektr energiya va transport kommunikatsiya tizimi, qayta ishlanadigan ruda hajmi asosiy ta'sir etuvchi omillardan sanaladi. Bu barcha ko'rsatkichlar uyumda tanlab eritish jarayonining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini belgilaydi.

Maydonlar qo'llanilishiga ko'ra 3ga bo'linadi: qayta qo'llaniladigan, doimiy o'suvchi (ko'tariluvchi, balandlashuvchi), damba ostida tanlab eritiluvchi maydon. Maydonlarning o'lchami tanlab eritish davomiyligi bilan belgilanadi. Birinchi tur maydonlari uchun muvofiq jarayon davomiyligi 1 kungacha. Ikkinchi tur uyum maydonining o'sib borish balandligi 60m gacha bo'lishi mumkin. Dambali tanlab eritish maydonli uyumlar yer joyi tabiiy qiya bo'lgan joylarda amalga oshiriladi. Bu jarayonning afzalligi shundaki eritish tezligi bir necha yillarga qisqarishi mumkin.

Maydon qoplamasi sifatida turli xildagi mahsulotlar ishlatilishi mumkin. O'suvchi maydonlar uchun yuqori mustahkamlikka ega polietilen, gipalon,



polivinilxlorid, gil, doimiy qo'llaniluvchi maydonlar qoplamasi sifatida asfalt, sintetik yoki gil himoyalovchi ishlatiladi. Asoslarning yuza qoplamasini tanlashda geomembranaga yetadigani yo'qdir, u maxsus qayta ishlangan yerdir (grunt). Shuni aytish lozimki geomembranalrning takibi juda mustahkam (qalinligi, mustahkamligi, uzoq xizmat qilishi)ligi uning qator xususiyatlarida namoyon bo'ladi. Bu xususiyatlar quyidagilar; suv o'tkazuvchanlik, cho'ziluvchanlik, kimyoviy bardoshlilik, shuningdek ekpulatatsiya xarakterlari: ekran qalinligi, yerlarni tayyorlash(aralashish, jiplashish, namlik, shimish).

2. Uyumda tanlab eritishning asosiy jarayonlaridan biri bu uyumni taxlash jarayonidir. Uyum 1 yoki bir necha qavatlardan tashkil topgan bo'lishi mumkin. Uyumning balandligi asosning mustahkamligiga bog'liq. Uyumning asosiy vazifasi mahsulotlarning bir xilda taqsimlanishidir.

Uyumda tanlab eritish shtabel inshooti 3 turga bo'linadi:

Birinchi usul - uyum saralanmagan rudadan tayyorlanadi, ko'p kremniyli rudalar uchun qo'llaniladi. Uyumlari 1-2m balandlikka samasval-buldozerlar bilan chiqariladi, 10 metrgacha bo'lgan balandlikka o'zi yukortar gredorlar yordamida yuklanadi;

Ikkinchi usul mexanik kuch ta'sirida yanchilgan mayin mahsulotda yoki aglomeratsiyadan o'tgan mahsulotlar uchun qo'llaniladi. Uyum balandligi 2-4 m;

Uchinchi usul konveyerli usul bo'lib yuqori ish unumdorligiga ega, rudaga bog'liq bo'lmagan, uyum balandligi 9m gacha. Uyumning balandligi maydon o'lchamiga, qayta ishlanadigan ruda hajmiga va jarayonning samaradorligiga bog'liq. Ayrim hollarda uyum balandligi 40-60m gacha bo'lishi mumkin. Uyumni qavatma qavat eritish jarayoni keng tarqalgan bo'lib bunda har bir qavat alohida eritiladi.

Maydonning yuqori qismi va yon tomonlari eritmani parlanish hisobiga uchib ketmasligi uchun izolyatsiya qilish lozim. Qiyaliklar yer qatlami va salafan qoplamalar bilan himoyalaniadi. Salafan old qismidan ruberoid qatlami, shishamaterial va charmmateriallar bilan qoplanadi.



Sug'orish tizimi quyidagi elementlardan tashkil topgan: sug'orish qurilmasi, sug'orish sxemasi, sug'orish tartibi va turi. Balandligi 4m bo'lgan ochiq usuldagi uyumlarni sianid eritmasi bilan sug'orishda yopiq tartibli sug'orishdan foydalaniladi. Kollektorlar yohud forsunkalar(eritmani tomchilatib sepib beruvchi qurilmalar), ta'sirlashmaydigan materiallar(qum, yer, ruda) bilan, suv o'tkazmaydigan salafanlar bilan himoyalangan. Sug'orish quyidagicha bo'lishi mumkin: doimiy, bosqichli, ma'lum nuqtaga qaratilgan, forsunka orqali sepiluvchi, ariqsimon, zovursimon va hovuzsimon.

Drenaj tizimi uyum orqali o'tgan eritmalar yig'indisidan va mahsulot saqlanuvchi havza va uni yetkazib beruvchi qurilmalardan iborat. Shuningdek drenaj sistemasida kollektor qismi, filtrlovchi mahsulot va yig'uv quvurlari, uyum ichida maydon qiyaligi, rudaning o'tkazuvchanligi va eritma hajmidan iborat. Ruda o'zining o'tkazuvchanligi yaxshi bo'lsa uning o'zi drenaj vazifasini bajarishi mumkin. Drenaj tizimi tashqi tomondan erituvchi eritmani va oqimni o'tkazadi. Drenajning quyidagi ko'rinishlari qo'llaniladi:

- qum qatlam orqali o'tuvchi eritma mahsulotlar drenaji, himoyalangan ekranda ushlab qolinuvchi; eritmalar arig'i orqali qabul qiluvchi zumfga tushadi yoki uyum chegarasi bo'ylab yig'iladi;
- Drenaj quvurlari orqali o'tgan tarmoq, uyum bo'ylab qumdan o'tgan; barcha quvurlar yig'uvchi kollektorda bog'langan, qaysiki eritma qabul qiluvchi hovuzga yig'iladi;
- haydash qudug'i eritmasi filtr orqali drenajga o'tgan, ular himoyalangan ekran ustiga o'rnatilgan, u yerdan eritma yig'ish hovuziga jo'natiladi;
- Eritmalar drenaj quduqlarida yig'iladi, uyumning qum qatlamlari uyum asosiga qurilgan; so'ngra eritmalar yig'uvchi hovuzlarga har tomondan oqib keladi.

Uyumda tanlab eritish natijasida olingan mahsulotlar undan oltinni ajratib olish maqsadida quyidagi usullarga jo'natiladi:



Sementatsiya(cho'ktirish) o'zidan faol bo'lgan metall yordamida (rux, alyuminiy, qo'rg'oshin, temir);

Sorbsiyalash usuli, faollangan ko'mir va ionalmashinuvchi qatronlar yordamida sorbsiyalash;

Elektrolitik ajratib olish;

Erimaydigan sulfid shaklida cho'ktirish.

Chet el amaliyoti shuni ko'rsatdiki eng ko'p tarqalgan usul bu sementatsiya va faollangan(aktivlangan) ko'mirda sorbsiyalashdir.

Uyumda tanlab eritish tugagandan so'ng chiqindi uyumda qoldiq sianid va og'ir metallar uchraydi. Bu massa va eritmalar zararsizlantirilishi lozim. Sianli eritmalarini zararsizlantirish uchun maxsus usullar qo'llaniladi: kimyoviy oksidlash va biologik tozalash.

**3.** Kimyoviy oksidlash gipoxlorit, vodorod qo'shoksid, kaliy permanganat, ozon, SO<sub>2</sub> gazlari va havo yordamida olib boriladi.

Uyumda tanlab eritish texnologiyani oddiyligi va iqtisodiy kamxarajatligi bilan boshqa jarayonlardan farq qiladi. Shuning uchun ham oltin va kumushning ajratib olish foizi kam. Shu omillarni hisobga olganda uyumda tanlab eritish jarayoni 1-2 g/t oltin saqlagan kambag'al rudalarni va oltin ajratib oladigan fabrikalarining chiqindilarini qayta ishlashga mo'ljallangan. Uyumda tanlab eritishning qo'llanilishi nisbatan boy ruda uchun ham samaralidir, lekin juda ham boy ruda uchun emas.

Ko'p afzalliklarga qaramasdan uyumda tanlab eritishning kamchiliklari ham mavjud: kimyoviy reagentlarning ko'p sarf bo'lishi, ko'p yer maydonining sarf bo'lishi, xarajatlarning ko'pligi.

Murakkab tarkibli(sulfidli) rudalar va chiqindilar uchun uyumda tanlab eritish kam samarali. Sianidli eritmada uyumda eritish olib borish iqlimi mo'tadil maskanlar uchun foydalidir chunki eritish 6-8 oy va ba'zida yil talab qilishi mumkin. Shimoliy rayonlarda issiq havo faqatgina 3oy davom etadi bu esa sianidli eritmada uyumda tanlab eritish uchun samarasizdir.



Rossiyalik bir guruh olimlar uyumda tanlab eritishning alternativ usulini ishlab chiqishdi, bu sulfat-xlorid kislotali marganes ikki oksid ishtirokidagi tanlab eritish. Jarayon juda tez amalga oshirilib bir necha kun davom etadi. Jarayonning mohiyati shundaki sulfat-xlorid kislotali muhitda marganes ikki oksidining gidratlanishi hisobiga 3 va 4 valentli marganes xlorid komplekslarini hosil bo'ladi va ular nodir metallarni eritmaga o'tishini ta'minlaydi. Sianidli uyumda tanlab eritishdan ko'ra sulfat-xlorid kislotali uyumda tanlab eritish quyidagi afzalliklarga ega:

- Atrof muhitga xavflilikning kamayishi;
- Atrof muhitni himoya qilish bilan bog'liq xarajatlarning tejalishi;
- Jarayonning yuqori tezligi;
- Nodir metallarning ajralishining yuqorililigi;
- Murakkab tarkibli sulfid-margumushli rudalardan oltinni to'g'ridan to'g'ri ajratib olinishi.

O'zbekistonda bu usul bilan Kumush konlari qayta ishlanadi. Sulfat kislota sarfining yuqoriliga qaramasdan (1g oltin uchun 50kg  $H_2SO_4$ ) rudani qayta ishlash samaralidir. Ba'zi alohida olingan rudalarda sulfat kislorta sarfi 1gr oltin uchun 20-208kg, marganets ikki oksidi 4-128kg. Ruda tarkibidagi oltin miqdori 2,8-7,5g/t bo'lganda oltinning ajralishi 80-94%, eritmadagi oltin miqdori 1,0-4,8mg/l. Tanlab eritish jarayoni davomiyligi 13-48soat.

Uyumning loyihaviy balandligi 30 m. ( har biri 10 m. 3 ta qatlam) Konveyer orqali yanchilgan rudaga sement, ohak va suv qo'shiladi. Sement mayda bo'lakchalarni bog'lab, yiriklashtirib erituvchini filtrlanish tezligini oshiradi, chang hosil bo'lishini kamaytiradi. Uyumni mustahkamligini oshiradi. Ohak eritmaning pH ni rostdashga ishlatiladi chunki, natriy sianid kislotali muhitda parchalanadi.

Erituvchi, quvurlar sistemasi orqali ruda materiali qatlamining yuqori maydonidan tomchilatib sepkichda soatiga 10-l/m<sup>2</sup> gacha miqdorida sarflanadi. Tomchilatib sug'orish, suvning bug'lanib yo'qotilishini, uyumning butun yuzasi





bo‘ylab teng tarqalishini oldini oladi. Erituvchi uyumdan sizib o‘tib, rudadagi oltinni eritadi, uyum tagidagi ikkita kanal orqali yig‘uvchi hovuzga to‘planadi va unda oltinning konsentratsiyasi uni samarali ajratish darajasiga yetmagunicha eritma qayta-qayta tanlab eritish uchun uyum tepasiga qaytariladi. To‘yingan eritma undagi cho‘kindilarni ajratish uchun filtrlovchi elementlardan o‘tkaziladi. Shundan so‘ng kislorodni yo‘qotish uchun ikkita vakuumli deaeratsiyon kolona qo‘llaniladi. Shundan so‘ng eritmaga rux kukuni va qo‘rg‘oshin nitrat qo‘shiladi, natijada oltin va boshqa metallar rux bilan birikib cho‘kadi. Hosil bo‘lgan cho‘kma 2ta filtr-pressda yig‘iladi, eritma esa uyumda tanlab eritish jarayoniga qaytariladi va sikl qaytarilaveradi. Cho‘kma asosiy metallarni oksidlash uchun ikkita pechda 650 °C kuydiriladi. Qizdirilgan cho‘kma flyus bilan aralashtiriladi (bura aralashmasi, selitra) undan keyin yoyli suyuqlantiruvchi pechda suyuqlantiriladi.

Suyuqlanish vaqtida oksidlangan metallar shlakka o‘tadi, oltin zarrachalari bir-biri bilan birikib, og‘irlik kuchi ta‘sirida cho‘kadi, suyuqlantiruvchi tigel tubiga yig‘iladi.

Suyuqlantirish tugagunidan so‘ng tigeldan (kovush) dastlab shlak, so‘ngra oltin quyib olinadi. Suyuqlantirib olingan oltin qo‘ymasida 95 % gacha kumush, 2 % gacha mis, 1-3 % qo‘rg‘oshin, 2-3 % boshqa aralashmalar bo‘ladi. Qotishmani affinaj qilish va tayyor mahsulotda oltinni 99,99 % ga yetkazish 2-GMZ da amalga oshiriladi. Affinaj jarayonida yig‘ilgan kumush qo‘shimcha mahsulot sifatida ajratilib olinadi.

Umuman olganda uyumda tanlab eritish ekologik maqbul, texnologik jihatidan, chiqindsiz, silliq yopiq jarayondir.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Rudalarni uyumda tanlab eritish. Monografiya / G.G. Mineev, S.B. Leonov. – ISTU nashriyoti. - Irkutsk, 1997. - 81 p.





2. Metallarni uyumda va yer ostida tanlab eritish / G.D. Lisovskiy, D.P. Lobanov, V.P. Nazarkin; ed. S. N. Volshchuk. - M.: V.I., 1982. - 113 b.
3. Ляшенко В.И., Голик В.И., Ключев Р.В. Оценка эффективности гидрогеологической и окружающей среды при подземном блочном выщелачивании металлов из руд.
4. Прохоренко Г. А. Применение кучного выщелачивания золота из руд техногенных месторождений // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). –2000. –№. 3. –С. 86-89
5. Яшкин И.А., Овешников Ю.М., Авдеев П.Б. Повышение эффективности технологии кучного выщелачивания золотосодержащих руд // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2014. –№. 4. –С. 162-169