

**VOLFRAM RUDALARINI QAYTA ISHLASH ZAVODI
CHIQUINDILARINI BOYITISHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYASI**

Xolmatova Sarvinoz Ulug`bek qizi

Islom Karimov nomidagi Toshkent

davlat texnika universitetining Olmaliq

filiali “Konchilik” kafedrasida stajyor tadqiqotchisi.

Yuldashboyeva Nilufar

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat

texnika universiteti Olmaliq filiali talabasi.

ANNOTATSIYA: Respublikada volfram rudalarini boyitish texnologiyasini takomillashtirish, nodir metallar konsentratlarini va keks, loy va qoldiqlar shaklidagi texnogen qatlamlarni qayta ishlashning texnologik sxemalarini ishlab chiqish, ishlab chiqarish korxonalarini tashkil etish bo'yicha kompleks ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Volframning fraktsiyalar bo'yicha miqdoriy taqsimoti qonuniyatlari va gravitatsiya usulida boyitish jarayonlaridan foydalanish samaradorligini ilmiy asoslash dolzarb va talabga ega.

Kalit so'zlar: Chiqindi, mineral, volfram, sheelit, gramulametrik tarkib, kimyoviy tarkib, gravitatsiya, konsentratsion stol, vintli separator, flotatsiya, konsentrat, chiqindi.

Butun dunyoda tog'-kon sanoati rivojlanishining hozirgi bosqichida foydali qazilma konlarini o'zlashtirishda, hatto rejalashtirilgan ishlab chiqarish ko'rsatkichlari saqlanib qolgan taqdirda ham, hozirgi asrning oxiriga kelib, kam chiqindi zaxiralari to'liq tugashi xavfi mavjud. mineral xom ashyoni qayta ishlash.

Foydali qazilmalarni qazib olishning zamonaviy texnologiyasi odatda fizik va kimyoviy jarayonlar majmuasini o'z ichiga oladi. Yer q'ridan to'liq foydalanish ko'p jihatdan mineral xom ashyoni qayta ishlashning birinchi

bosqichi - boyitish bilan belgilanadi. Hozirgi vaqtda jahon amaliyotida minerallarning fizik, fizik-kimyoviy va kimyoviy xossalariidagi kichik farqlardan ham foydalanishga asoslangan zamonaviy boyitish texnologiyalari muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

An'anaga ko'ra, volfram rudalarini boyitishda turli usullar qo'llaniladi: gravitatsiya usulida boyitish, flotatsiya, magnit va elektrostatik ajratish va kimyoviy boyitish usullari. Gravitatsiya usulida boyitish volframli rudalaridan qoniqarli darajada volfram olishni ta'minlaydi va bugungi kungacha jahon amaliyotida ularni boyitishning asosiy usuli bo'lib qolmoqda. Sheelit rudalarini gravitatsiya usulda boyitishda sheelitning haddan tashqari maydalanish tendentsiyasi tufayli volfram qazib olish 70% dan oshmaydi, bu esa mayda shlaklar hosil bo'lishiga va qoldiqlarda volframning sezilarli yo'qotishlariga olib keladi.

Hozirgi vaqtda sheelit rudalarini, ayniqsa mayda tarqalgan va past navli rudalarni boyitishning asosiy usuli flotatsiya hisoblanadi. Bu holda soda, suyuq shisha, tanin atrof-muhitni tartibga soluvchi va depressor sifatida xizmat qiladi, oleyk kislotasi, natriy oleat va suyuq sovun kollektor sifatida xizmat qiladi; ko'pikli moddalar - qarag'ay yog'i, terpeneol, texnik kresol va boshqa reaktivlar. Flotatsiya ishqoriy muhitda $\text{pH}=9-10$ da olib boriladi. Suyuq shishaga mis va temir sulfatlarning qo'shilishi kaltsit, ftorit va apatitning depressiyasiga yordam beradi. Ba'zan flotatsiya va gravitatsiyaviy boyitishni kimyoviy tozalash bilan birlashtirgan holda sheelit rudalarini boyitishning kombinatsiyalangan usuli qo'llaniladi. Biroq, amalda, standart konsentratlarda 72% dan ortiq volframni qayta ishlashga erishilmaydi, qoldiqlar bilan sezilarli miqdor yo'qoladi. Boyitish zavodlaridan chiqindi chiqindilari maxsus omborxonalarda saqlanadi va sanoat chiqindilari hisoblanadi

Sanoat volfram konsentratlarini qayta ishlashning bir necha usullaridan foydalanadi. Bir yoki boshqa usulni tanlash xom ashyo turiga (volfram yoki scheelit konsentratlari), ishlab chiqarish ko'lamiga va volfram trioksidining tozaligi uchun texnik talablarga bog'liq. Volfram konsentratlarini qayta ishlashning har

bir texnologik sxemasida quyidagi bosqichlarni ajratish mumkin: kontsentratsion parchalanishi; texnik volfram kislotasini olish; texnik kislotani aralashmalardan tozalash va kerakli mahsulotini olish. Volfram kontsentratsionlarini qayta ishlash uchun ishlab chiqarish sxemalari qabul qilingan ochilish usuliga qarab ikki guruhga bo'linadi: sintirlash yoki soda va kislotaga parchalanishi bilan termoyadroviy. Barcha holatlarda, ishqoriy reagentlar parchalanish uchun ishlatilganda, natriy volframning suvli eritmalarini olinadi, undan keyin volfram kislotasi yoki boshqa volfram birikmalari cho'ktiriladi.

Jahon amaliyotida volfram ishlab chiqarishning asosiy manbalaridan biri sheelit konsentratlari hisoblanadi. Volfram rudalarida odatda volfram anhidridining kichik foizi mavjud. Eng boy rudalar tarkibida 2-3% WO₃ mavjud. Boyitishdan maqsad - ruda konsentratlarini olish, keyinchalik ular ferrotungstenni eritish yoki kimyoviy birikmalar va metall olish uchun qayta ishlashga etkazib beriladi. Standart konsentratlar tarkibida 60-70% WO₃ va ma'lum bir minimal aralashmalar mavjud. Yuqori tarkibda bu aralashmalar po'lat, volfram va boshqa konsentratlarni qayta ishlash mahsulotlariga zararli ta'sir ko'rsatadi. Boyitish vaqtida konsentratsiya darajasi (rudadagi volfram tarkibiga qarab) 30-120 marta.

Volfram rudalarini boyitishda turli usullar qo'llaniladi; tortirish konsentratsiyasi, flotatsiya, magnit va elektrostatik ajratish va kimyoviy konsentratsiya usullari. Vena tipidagi konlarda boyitish qo'pol maydalash, saralash va keyinchalik qo'lda saralashdan boshlanadi. Sheelitning ultrabinafsha nurlar bilan nurlantirilganda ko'k yorug'lik bilan floresan qilish xususiyati qorong'u xonada dastlabki tanlovni muvaffaqiyatli qiladi. Buning uchun maxsus lampalar ishlab chiqilgan. Gravitatsion usullar yaqin vaqtgacha volframit va sheelit rudalarini boyitishning asosiy usuli edi. Volframit (7,1-7,9) va sheelit (5,9-6,1) ning yuqori o'ziga xos og'irligi volfram minerallarini kvartsdan (o'ziga xos og'irlik 2,6) va boshqa past o'ziga xos og'irlikdagi minerallardan nam jigging, stollar va shlyuzlarda konsentratsiyalash orqali ajratish imkonini beradi. Biroq, gravitatsion boyitish kassiteritni (o'ziga xos og'irlik 6,8-7), shuningdek, sulfidli

minerallarni volframit va sheelitdan ajratishni ta'minlamaydi. Minerallarning katta tarqalishi bilan volframitni kassiteritdan ajratish yuqori zichlikli magnit maydonda elektromagnit ajratish yo'li bilan muvaffaqiyatli amalga oshiriladi (volframit zaif magnit, kassiterit magnit bo'lmagan). Magnit ajratish ba'zan qovurishdan oldin amalga oshiriladi, bu esa piritni magnit temir oksidiga aylantirishga qaratilgan bo'lib, u past zichlikli magnit maydonda ajratish paytida volframitdan ajratiladi. Qovurish ba'zan oltingugurt va mishyak qoldiqlarini olib tashlash uchun ham qo'llaniladi. Agar kassiterit temir oksidi plyonkalari bilan qoplangan bo'lsa, volframitni kassiteritdan magnit ajratish bilan ajratish qiyin. Bunday holda, temir oksidlarini eritish uchun volframit-kassiterit konsentratini sulfat kislotaning qizdirilgan eritmalari bilan oldindan ishlov berish qo'llaniladi.

Sheelit, volframitdan farqli o'laroq, magnit bo'lmagan mineral bo'lib, magnit ajratish orqali kassiteritdan ajratilmaydi. Sheelit va kassiteritni ajratish uchun minerallarning elektr o'tkazuvchanligidagi farqdan kelib chiqqan holda flotatsiya yoki elektrostatik ajratish qo'llaniladi. Ba'zan kimyoviy ajratish usullari qo'llaniladi.

Gravitatsion usullar volframit rudalaridan qoniqarli volfram olishni ta'minlaydi. Ularni boyitishning asosiy usullari bo'lib qolmoqda. Shu bilan birga, scheelitning haddan tashqari silliqlash tendentsiyasi nozik bulamaçlarni shakllanishiga va qoldiqlarda volframning sezilarli yo'qotishlariga olib keladi. Rudadan olish odatda 70% dan oshmaydi.

So'nggi yillarda flotatsiya, ayniqsa, mayda tarqalgan va past navli rudalar uchun sheelit qazib olishni ko'paytirish uchun keng qo'llanildi. Bu rudalarni boyitishning asosiy usuliga aylandi. Oddiy scheelit-kvars rudalari flotatsiya yo'li bilan nisbatan oson boyitiladi. Kaltsit, dolomit, ftorit, talk, barit, apatit va boshqalar: Shu bilan birga, scheelit flotatsiyasi boshqa oson suzuvchi gang minerallari ishtirokida murakkablashadi.. Sulfidlar odatda scheelit flotatsiyasidan oldin chiqariladi. Sxelit rudalarini flotatsiya qilishda soda, suyuq shisha va tanin atrof-muhitni tartibga soluvchi va depressant sifatida ishlatiladi; kollektorlar sifatida - oleyk kislotasi, natriy oleat, suyuq sovun; ko'pikli moddalar sifatida

qarag'ay yog'i, terpeneol, texnik kresol va boshqa reagentlar ishlatiladi. Flotatsiya ishqoriy muhitda ($\text{pH} = 9-10$) amalga oshiriladi.

Ba'zan ssheelit rudalarini boyitishning kombinatsiyalangan usuli qo'llaniladi, flotatsiya va gravitatsiyaviy boyitish kimyoviy ishlov berish bilan birlashtiriladi, bu rudadan volframning yuqori darajada (90% gacha) olinishini ta'minlaydi. Shunday qilib, boyitish sxemalaridan biriga ko'ra, flotatsiya natijasida dastlab past navli scheelit konsentratlari (10-15% WO_3) olinadi. Keyin past navli konsentrat stollarda boyitiladi. Bu standart konsentrat (60% WO_3) va boy qoldiqlarni (4-5% WO_3) ishlab chiqaradi. Ikkinchisi Rossiyada I.N. tomonidan ishlab chiqilgan usul bo'yicha "sun'iy scheelit" olish uchun kimyoviy ishlov berishdan o'tkaziladi. Maslenitskiy. Buning uchun qoldiqlar avtoklavlarda soda eritmalarini bilan ishlov beriladi. Volfram eritmaga natriy volfram holidi o'tadi, undan kalsiy volfram cho'kadi. Boshqa hollarda avtoklavlarda qayta ishlash bilan birgalikda sof flotatsiya sxemasi qo'llaniladi.

Molibdenit va boshqa sulfidlarni volfram minerallaridan ajratish flotatsiya yo'li bilan amalga oshiriladi. Ko'pincha scheelit tipidagi rudalarda povellit CaMoO_4 minerali mavjud bo'lib, u scheelitga izomorfdir. Povellitni scheelit bilan izomorf bog'lanmagandagina flotatsiya usullari bilan ajratish mumkin. Shuning uchun scheelit konsentratlari ko'pincha molibdenni o'z ichiga oladi. Ikkinchisini ajratish volfram va molibdenni eritmaga o'tkazish va keyinchalik MoS_3 shaklida molibdenni izolyatsiya qilish orqali mumkin.

Volfram konsentratlari tarkibidagi aralashmalarni belgilangan standartlarga yetkazish uchun turli usullar qo'llaniladi. Shunday qilib, fosfor aralashmalarini kamaytirish uchun scheelit konsentratlari sovuqda xlorid kislotasi bilan ishlov beriladi. Bu bir vaqtning o'zida kaltsit va dolomitni olib tashlaydi. Mis, mishyak va vismutni olib tashlash uchun qovurish, keyin kislotalar bilan ishlov berish va boshqa usullar qo'llaniladi. Nopoklik tarkibining belgilangan chegaraga muvofiqligi, ayniqsa, ferrotungsten eritish uchun etkazib beriladigan konsentratlar uchun muhimdir. Kimyoviy qayta ishlash uchun ba'zida ma'lum aralashmalarning yuqori miqdori bo'lgan konsentratlar qo'llaniladi.

Rudalar va boyitish mahsulotlarining fizik-mexanik xossalari to'g'risidagi ma'lumotlar boyitish texnologiyasi bilan bog'liq qarorlarni qabul qilish uchun zarurdir. Ular asosida rudani boyitish uchun tayyorlash sxemalari va apparatlari, suvsizlantirish va changni yig'ish uchun uskunalari, shuningdek, omborlar, bunkerlar va chiqindilarni saqlash joylarini qurish tanlanadi. Ushbu ishda tadqiqot ob'ekti Bom-Gorxon konidagi volfram rudalarini boyitishdan olingan qoldiqlar edi. Ushbu rudani gravitatsiyaviy usulda boyitishda WO_3 miqdori 0,1 dan 0,35% gacha bo'lgan yuz minglab tonna boyitish qoldiqlari to'plangan. Shunday qilib, bu qoldiqlar bo'sh turdagi past navli volfram o'z ichiga olgan rudalarga mos keladi. Ma'lumki, vena konida volfram asosan hubnerit (74–95%) ko'rinishida, qolgan qismi sheelit shaklida bo'ladi. O'rganilgan zahiralardan faqat 13,4 ming tonnasi nisbatan yuqori sifatli (WO_3 miqdori 0,917%). Ushbu texnogen konning sirtida va bo'sh shaklda joylashganligini hisobga olsak, ya'ni. qazib olish va qo'pol va o'rta maydalash uchun xarajatlarni talab qilmaydi, hatto bunday past tarkibda ham volframni qo'shimcha qazib olishning iqtisodiy maqsadga muvofiqligi mavjud. O'rganilayotgan materialning namligi 0,82%, massa zichligi - 1410 kg / m³, o'ziga xos sirt - 711 sm² / g. Rudaning elakdan o'tkazish yo'li bilan aniqlangan granulometrik tarkibi ko'rsatdiki, o'rganilayotgan material polidispers bo'lib, kichik zarrachalar va kattaroq aglomeratlar bilan ifodalanadi. Har bir ruda fraktsiyasi uchun atom emissiya spektroskopiyasi natijalari shuni ko'rsatdiki, volfram o'lcham sinflari bo'yicha notekis taqsimlangan va uning asosiy miqdori +2 mm va - 0,25 mm o'lchamlarda to'plangan. Minimal tarkib fraktsiyalarda mavjud - 0,63+0,25 mm. Tarkibning doimiy pasayishi qolgan fraksiyalarni 0,1 mm elakdan o'tgunga qadar qo'shimcha silliqlash, stollarda kontsentratsiya, keyin quritish va ikki bosqichli magnit ajratish. Birinchidan, jami magnit fraktsiya ajratiladi, so'ngra hubneritni zaif magnit fraktsiyaga va piritli magnetitni yuqori magnitli fraktsiyaga ajratish uchun ajratiladi. Shunday qilib, ish o'rganilayotgan materialning asosiy fizik-mexanik xususiyatlari va texnologik xususiyatlarini aniqladi, buning asosida texnologik boyitish sxemasi taklif qilindi.

Foydali qazilmalarni qayta ishlash texnologiyasini doimiy ravishda takomillashtirish, yanada ilg'or usul va usullardan foydalanish, optimal texnologik sxemalarni tanlash chiqindilarni qayta ishlash uchun foydali bo'lgan ilgari istiqbolsiz chiqindilardan iqtisodiy jihatdan ajratish imkonini beradi. Bundan tashqari, texnogen chiqindilar juda katta maydonlarni egallab, yaxshi rivojlangan ekin maydonlari, shaharlar, lal yaylovlarni o'z ichiga oladi, tabiiy landshaftni o'zgartirib, o'ziga xos relyef shakllarini hosil qiladi. Vintli separatorlarda hosil bo'lgan volfram o'z ichiga olgan o'rta mahsulot qo'pol volfram o'z ichiga olgan konsentratni olish uchun qayta tozalashga duchor bo'ladi. Konsentratsiya jadvalarida volfram o'z ichiga olgan konsentrat volfram konsentratini ishlab chiqarish uchun ajratiladi, so'ngra yuqori navli volfram konsentratini va sulfid o'z ichiga olgan mahsulot ishlab chiqarish uchun flotatsiya qilinadi. Keyinchalik, ikkilamchi chiqindilarni va volfram o'z ichiga olgan o'rta qismlarni olish uchun vintli separatorning qoldiqlari va konsentratsiya jadvali birlashtiriladi va volfram o'z ichiga olgan rudalarni boyitishdan olingan qoldiqlarni tasniflashdan o'tkaziladi va kondensatsiyalangan mahsulot vintda boyitiladi. ajratuvchi.

Eskirgan boyitish qoldiqlaridan volframni qo'shimcha ravishda olish quyidagi tarzda amalga oshiriladi. Gravitatsiyaviy boyitish qoldiqlari avval klassifikatorlarda maydalanadi, so'ngra shlaksizlanadi, natijada olingan materiallar gidravlik tasniflagichlar yordamida ajratiladi. Tasniflashdan so'ng, olingan sinflar konsentratsiya jadvalarida alohida boyitiladi. Keyin qo'pol qoldiqlar silliqlash sxemasiga qaytariladi va nozik qoldiqlar quyuqlashtiriladi va tayyor konsentrat ishlab chiqarish uchun konsentratsiya stollarida qayta boyitiladi. Shundan so'ng, o'rta mahsulot qayta maydalash uchun etkazib beriladi va qoldiqlar flotatsiyaga yuboriladi. Asosiy flotatsiya konsentratini bir marta tozalashdan o'tkaziladi. Boshlang'ich material 0,3 dan 0,5% gacha WO_3 ni o'z ichiga oladi; Volframni qayta ishlash 96% gacha, volframning taxminan 72% flotatsiya orqali olinadi. Shu bilan birga, flotatsiya konsentratida volfram miqdori 10 dan oshmaydi. Texnogen chiqindilarni qayta ishlash uchun gravitatsiyaviy boyitishning ushbu texnologik

sxemasi bir qator kamchiliklarga ega - bu konsentratsiyali jadvallarda boyitish operatsiyasining dastlabki bosqichida yuqori yuk, ko'p operatsion xususiyat va hosil bo'lgan konsentratning past sifati.

Texnogen chiqindilarni qayta ishlash uchun gravitatsiyaviy boyitishning ushbu texnologik sxemasi bir qator kamchiliklarga ega - bu konsentratsiyali jadvallarda boyitish operatsiyasining dastlabki bosqichida yuqori yuk, ko'p operatsion xususiyat va hosil bo'lgan konsentratning past sifati.

Qishloq xo'jaligida qo'shimcha mahsulot sifatida foydalaniladigan qimmatbaho o'g'it – kalsiy nitrat ishlab chiqarishni ta'minlovchi volfram qazib olish bilan bir qatorda volfram saqllovchi scheelit loy chiqindilarini boyitish texnologiyasidan foydalanish katta qiziqish uyg'otmoqda.

Ikkinchi bosqichda Qo'ytosh konining qoldiqlaridan tarkibida volfram bo'lgan qoldiqlar ishlab chiqarish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borildi.

Sinov natijalariga ko'ra yopiq siklli boyitish texnologiyasining kombinatsiyalangan tortishish-flotatsiya sxemasi taklif qilindi (1-rasm).

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Abramov A.A. Rangli metallar rudalarini boyitish texnologiyasi. / – M.: Nedra, 1983. – 359 p.
2. Mutalova M.A., Xasanov A.A., Ibragimov I.S., Melnikova T.E. “Olmaliq KMK” DUK texnogen chiqindilaridan 40% dan kam bo'lmagan WO₃ tarkibiga ega volfram mahsulotini ishlab chiqarish texnologiyasini ishlab chiqish. // Fan, muhandislik va texnologiya sohasida ilg'or tadqiqotlar xalqaro jurnali, jild. 6, 12-son, dekabr 2019. – R. 12329-12333.
3. Mutalova M.A., Xasanov A.A., Masidiqov E.M. "Ingichin zavodining chap dumlaridan volfram o'z ichiga olgan mahsulotni olish" // Fan, muhandislik va texnologiya bo'yicha ilg'or tadqiqotlar xalqaro jurnali. 7, 5-son, 2020 yil may. – R. 13850-13856.
4. Mutalova M.A., Xasanov A.A. “Olmaliq KMK NPO ning tortidan volfram konsentratini gravitatsion usullar bilan boyitish texnologiyasini takomillashtirish”

// Fan, muhandislik va texnologiya sohasida ilg'or tadqiqotlar xalqaro jurnali 1-jild. 7, 5-son, 2020 yil may. – R. 13863-13868.