

IKKILAMCHI RUX MANBALARINI TANQIDIY KO'RIB CHIQISH VA ULARNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYALARI

Ibadullayeva Marjona

Osmonova Gulbahor

TDTU Olmaliq filiali, Kimyoviy texnologiya kafedrasida talabasi

Annotatsiya. Yerni tez kamayib borayotgan tabiiy resurslaridan halos qilish maqsadida hozirgi vaqtda ikkilamchi xomashyolardan faol foydalanilmoqda Materiallar (SMR) bir nechta texnologiyalarda muqobil almashtirish sifatida jarayonlar. Smrs qiymatini oshirish barqaror aylanma iqtisodiyot tamoyillariga mos keladi, bunda resurslardan foydalanish samaradorligi iqtisodiyot manfaati uchun ham, atrof-muhitni ko'klamzorlashtirish manfaati uchun ham maksimal darajada oshiriladi. Shunga ko'ra, ushbu maqola ikkinchi darajali rux bo'yicha so'nggi tadqiqotlarni o'rganishga bag'ishlangan. Dunyo bo'ylab ba'zilari asosiy Zn o'z ichiga olgan ikkilamchi xom ashyo konlar boyitish fabrikalari eritish zavodlarining qoldiqlari, chiqindilar, shlaklar, skrap, chang va boshqalar.

Pirometallurgik jarayon metallarni qayta ishlash jarayonlarida ustun bo'lishiga qaramay, barqaror va barqaror amalga oshirishga qiziqish ortib bormoqda zaharli og'ir chiqindilar natijasida kelib chiqadigan ekologik muammolarni bartaraf etish uchun qayta ishlash usullari an'anaviy eritish jarayonida metallar va oltingugurt oksidlari. So'nggi o'n yilliklarda ruxni qazib olishning ko'plab yangi barqaror va ekologik xavfsiz gidrometallurgiya jarayonlari ishlab chiqildi, bu esa qonunchilikni kuchaytirishni chetlab o'tishga va xarajatlar bo'yicha raqobatbardoshlikni ta'minlashga imkon beradi. Ikkilamchi rux qayta ishlash ruxni ajratib olishning selektiv jarayonlarini ishlab chiqishga qaratilgan, ammo Pb, Fe va As tarkibida past.

Kalit so'zlar: Ikkilamchi manbalar; Zn qayta ishlash; gidrometallurgiya; metallurgiya chiqindilari; chiqindilar; Zn qayta ishlash.

1. Kirish

Metall sanoat rivojlanishi va turmush darajasini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Jamiyatu yer qobig'idan olingan metall resurslaridan, shuningdek ishlatilgandan keyin chiqarilgan metallardan foydalanishi mumkin. Metallarni qayta ishlashning yangi usullari nafaqat xarajatlarni kamaytirish uchun, balki doimiy ravishda o'rganilmoqda atrof-muhit ifloslanishining oldini olish (Larba va boshq., 2013). Metallarga talab ortib bormoqda va ularning dunyodagi birikmalari yaqinda qazib olish bo'yicha intensiv tadqiqotlar talab qilindi rudalardan metallar.

Rux sanoatida oxirgi iste'molchilarning ikkita asosiy turi mavjud: asosiy iste'molchilar va oxirgi iste'molchilar-mijozlar. Birinchi foydalanuvchilarga

quyidagilar kiradi: elektrokaplama, quyuvchilar, rux ishlab chiqaruvchilar va kimyoviy kabi nisbatan kichik sohalarda ishlab chiqarish. Galvanizatsiya po'lat yoki temir kabi boshqa metallarni eritilgan rux bilan qoplashni o'z ichiga oladi korroziyani oldini oladigan himoya qatlaminin shakllanishi. Zn bilan qoplangan po'lat ham yuqori yuklarga bardosh bera oladi va olovga chidamli. Dökümcüler murakkab shakldagi kuchli metall qismlarni ishlab chiqaradi, masalan, kalit uzuklar, vintlardek, xavfsizlik kamarlarining qisqichlari va boshqalar. Mis va ruxning kombinatsiyasi hosil qiladi. Radiator quvurlari va tanklari, musiqa asboblari, soat mexanizmlarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan metall qotishmasi, quvur yoki sanitariya-tesisat armaturalari. Zn va Cu nisbati 35:65 dan farq qilishi mumkin. 50: 50 og'irligi bo'yicha turli xil mexanik va turli xil latun qotishmalarini ishlab chiqarish uchun elektr xususiyatlari. Zn oxirgi foydalanuvchilari o'zlarining kirish ma'lumotlari sifatida birinchi foydalanuvchi mahsulotlaridan foydalanadilar. Ishlab chiqarish jarayonlari, masalan, qurilish, avtomobilsozlik, apparat, mebel, elektron, tibbiy, o'yinchoq va kiyim-kechak sanoati. Rux hech qanday muammosiz qayta ishlanishi mumkin. Uning kimyoviy va fizik xususiyatlariga zarar yetkazish. Xalqaro rux standartiga muvofiq Assotsiatsiya ma'lumotlariga ko'ra, butun dunyo bo'ylab ishlab chiqarilgan ruxning taxminan 70% qazib olinadigan rudalardan olinadi va qolgan 30% qayta ishlangan yoki ikkilamchi.

Ushbu ko'rib chiqish hujjati oksidlangan yoki aralash Pb-Zn rudalari (ya'ni sulfid bo'lmagan rudalar) bilan bog'liq o'ziga xos muammolarni tavsiflaydi va ularni qayta ishlash muammolarini hal qilish usullarini muhokama qiladi, iqtisodiy va texnik mulohazalarni birlashtirish. Ushbu maqolaning asosiy vazifasi bu ekologik, iqtisodiy va resurslarni tejashni ishlab chiqish va baholash. Pb-Zn yoki past navli oksidlangan flotatsiya chiqindilarini qayta ishlashning gidrometallurgik jarayonlari metallurgiya chiqindilari (masalan, EDP changlari, Velts-yuvish qoldiqlari, galvanizatsiya chiqindilari, shlaklar, shkalalar). Kul va boshqalar) xom ashyo sektori uchun. Ushbu maqolada ushbu maqsadga erishish uchun asosiy e'tibor Zn ning eng yaxshi qayta ishlash texnologiyalariga qaratiladi. Shu sababli Zn qayta ishlash korxonalarini zanjiri saqlanib qolmoqda yopiq va kelajak avlodlar qimmatbaho xom ashyoni yo'qotmaydi: bu muhim atrof-muhitni yaxshilash va yanada barqaror kelajakka hissa qo'shish. Dunyoning aksariyat mamlakatlari ba'zi metallarning importiga juda yuqori bog'liqlik va cheklangan miqdordagi asosiy xom ashyo (ya'ni o'z-o'zini ta'minlash emas). Tabiiy zaxiralar faqat alohida mamlakatlarda to'plangan (ya'ni, dunyo talabining 90% dan ortig'i uchta mamlakatdan keladi). Aholining doimiy o'sishi, xom ashyo narxining ko'tarilishi va oldindan aytib bo'lmaydigan tanqislik har kuni jamiyatning talabini oshiradi metallar. Shuning uchun ruxning ikkilamchi manbalari va ularni qayta ishlash texnologiyalari ular tobora ko'proq e'tiborni jalb qilmoqdalar.

2. Jahon zaxiralari va Pb-Zn ishlab chiqarish

Xalqaro rux assotsiatsiyasi ma'lumotlariga ko'ra, yer qobig'i va tabiiy suvlarda taxminan 1,9 milliard tonna rux mavjud. 12-asrdan hozirgi kungacha qazib olingan Zn miqdori 500 ga yaqin. Butun dunyoda rux eng ko'p iste'mol qilinadigan to'rtinchi metallidir. Qo'rg'oshin va Zn ikkitadir tarix davomida eng ko'p ishlatiladigan tovarlar va ular uchun katta ahamiyatga ega kon va metallurgiya sanoati.

AQSh Geologiya xizmati ma'lumotlariga ko'ra, dunyoda $86 * 106$ tonnadan ortiq Pb va $230 * 106$ tonnadan ortiq Zn zaxiralari mavjud. Bular foydali qazilma konlari asosan AQSh, Avstraliya, Xitoy, Kanada, Peru, Hindiston, Meksika va boshqa joylarda joylashgan. Xitoy, Avstraliya, Peru, AQSh va Kanada, Xitoy, AQSh, Yaponiya, Janubiy Koreya va Germaniya eng ko'p rux ishlab chiqaruvchi davlatlardir. Rux iste'mol qiladigan mamlakatlar dunyoda eng ko'p.

Pb va Zn resurslari doimiy ravishda ishlatilgan va yuqori sifatli rudalar asta-sekin muhim manbalar sifatida past darajadagi oksid rudalari ishlab chiqilgan.

Dunyo bo'ylab har yili 13,6 million tonnadan ortiq tozalangan Zn va 11 million tonna tozalangan Pb ishlab chiqariladi. Pb-Zn resurslari birgalikda va tobora kamayib bormoqda va Pb-Zn global zaxiralari yetarli emas. Global Zn inventarizatsiyasining ishlash muddati 1960 yilda 24 yil va 2010 yilda 19 yil. Shunday qilib, Pb-Zn resurslarini ikkilamchi qazib olish katta amaliy ahamiyatga ega.

2.1. Pb-Zn rudalari

Pb va Zn minerallari tabiiy ravishda bir-biri bilan bog'liq. Har bir Pb va Zn konlari uchun minerallashuvning uch turi mavjud:

Asosan gipogen birlamchi sulfidli ruda tarkibida mavjud bo'lgan sulfidli minerallar va minerallashuv bir necha ketma-ket bosqichlarda sodir bo'ladi, Pb va Zn olinadi bu ruda tarkibidan. Shunga ko'ra Sfalerit va galenit Zn va Pb ning asosiy sulfid minerallari hisoblanadi.

Sulfid bo'lmagan rudalar (ko'pincha "rux oksidi" deb nomlanadi), ular ikki turga bo'linadi: ob-havo natijasida gipogen va gipergen. Birlamchi sulfidli ruda tanasi odatda himoyalangan gipogen oksidlangan rudalar qoplamasi bilan gipergen nurashdan. Gipergen oksidlanish rudalari sulfidli minerallarning yo'qligi va ularning chiqishi bilan tasdiqlanadi sirt yoki ularning sirtga yaqin joylashishi.

Eng ko'p uchraydigan juda murakkab mineralogiya bilan aralash sulfid oksidi rudalari konlarning o'tish va ba'zan oksidlangan zonalari (Moradi va Monhemius, 2011).

3. Birlamchi rux ishlab chiqarish

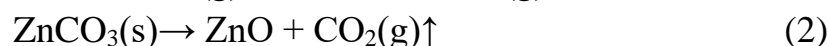
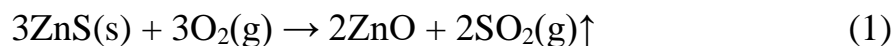
Pb va Zn minerallari tabiatda birgalikda uchraydi. Zn konlarining 80% yer ostida joylashgan, 8% ochiq karerlarda, qolganlari ikkalasining kombinatsiyasi. Hajmga kelsak qazib olish, keyin yer osti konlari Zn umumiy ishlab chiqarishining 64 foizini tashkil qiladi, birlashtirilgan yer osti va ochiq konlar 21% ni ta'minlaydi, qolgan 15%

qazib olinadi ochiq usulda. Shunday qilib, birlamchi manbalardan rux olish juda qiyin va qimmat.

Qazib olingan ruda kamdan-kam hollarda to'g'ridan-to'g'ri eritish zavodlarida foydalanish uchun etarlicha boy bo'ladi; u kerak konsentrlangan. Birlamchi qazib olishda sink rudalari atigi 5-15% Zn ni o'z ichiga oladi. Eng keng tarqalgan manba mZn bu mineral sfalerit yoki rux aralashmasi. rux asosan pirometallurgiya yoki gidrometallurgiyalar. Rudalarni ko'pikli flotatsiya usuli bilan boyitish uchun avval maydalanadi, so'ngra maydalanadi boshqa minerallardan optimal ajralishni ta'minlash. Odatda rux konsentrati taxminan 55% sinkni o'z ichiga oladi, ZnS shaklida. Sinkni boyitish (ya'ni maydalash va flotatsiya), odatda, eritish uchun transport xarajatlarini iloji boricha kamaytirish uchun konda ishlab chiqariladi. Taxminan 25-30% oltingugurt bo'lib, uni yoqish yoki sinterlash orqali olib tashlash kerak. Metall rux yoki Zn tuzini olish bilan gidrometallurgik usulda keng tarqalgan.

3.2. O'tish, kalsifikatsiya va sintezlash

Dunyodagi barcha ruxning 95% dan ortig'i ZnS dan ishlab chiqariladi. Zn dan tashqari, konsentrat tarkibida Fe, Pb va Ag va boshqa minerallarning 25-30% dan ortig'i. Zn metallini olishdan oldin gidrometallurgik yoki pirometallurgik usullar oltingugurtni konsentratdan olib tashlash kerak, bu otish yoki sinterlash orqali amalga oshiriladi. ZnS konsentrati ko'proq haroratgacha kuchli issiqlikka duchor bo'ladi. Yuqori o'choqlarda etarli havo ta'minoti bilan 900 °C (erish nuqtasi 1185 °C dan past) bu yerda ZnS kislorod bilan o'zaro ta'sirlashganda faolroq ZnO (1-tenglama) ga aylanadi. Xuddi shu vaqt s kislorod bilan reaksiyaga kirishib, SO₂(g) ni chiqaradi, keyinchalik u sulfat kislotaga aylanadi (H₂SO₄) muhim tijorat yon mahsulotidir. ZnCO₃ rudasi bo'lsa, uni olish uchun kaltsiylanadi ZnO.



Issiq kuygan material sovutiladi, maydalanadi va yuvish idishlariga beriladi. ZnO

H₂SO₄ o'z ichiga olgan kaskadli tanklarda eriydi. Moddalarlar cho'kadi. Metall Zn elektroliz orqali olinadi. Elektrodepozitsiya bilan qo'llaniladigan sof rux qotishma plitalari induksiyonda 420 °C da eriydi. Pechlar va og'irligi 1 dan 6 tonnagacha bo'lgan plitalarga quyiladi.

3.3. Gidrometallurgiya jarayoni

Gidrometallurgiya hozirda dunyoda Zn olishning asosiy usuli hisoblanadi va 80% dan ortiq Zn gidrometallurgiya yordamida olinadi. Yuvish bosqichida ZnO ajratiladi H₂SO₄ yordamida boshqa shlaklardan. Zn tarkibi eriydi, Fe esa cho'kadi va

Pb va Ag tozalanmagan ZnSO₄ eritmasida erimaydi. Eritma eritmasida quyidagilar mavjud elektroliz orqali yuqori toza Zn mahsulotini olish uchun olib tashlanishi kerak bo'lgan aralashmalar ishlab chiqarish jarayonining oxirida. Metall aralashmalari (masalan, Fe, As, Pb, Cd, Cu, Mn, Co, va boshqalar) eritma eritmasida NaOH (\pm H₂O₂) cho'kmasi bilan pH taxminan 3,5 yoki sementlash bilan tozalash uchun pH 5.0 da Zn kukuni qo'shilishi bilan. O'chirilishi kerak bo'lgan barcha elementlar mavjud quyida Zn elektrokimyoviy qatorda, ular sementlash yo'li bilan yotqizilishi mumkin.

Keyin tozalangan eritma elektrolitik jarayondan o'tadi, uning davomida u Pb qotishma anodlari o'rtasida elektrolizlanadi va alyuminiy katodlar. Elektr toki elektrolit orqali ilova orqali aylanadi anod va katod o'rtasidagi 3,3-3,5 voltli elektr kuchlanish farqi, natijada Zn cho'kadi yuqori toza Al-katodlarda. Cho'kma sink tozalanadi, quritiladi, eritiladi va quyiladi ingotlar. Zn ingotlari turli markalarda bo'lishi mumkin: uzluksiz galvanizatsiya markalari (CGG) bilan 0,1-1,0% Al. Yuqori tarkib (HG) Zn kamida 99,95% va ayniqsa yuqori tarkib kamida 99,99% Zn.

3.4. Pirometallurgiya jarayoni

Imperial Smelting (ISP) texnologiyasi metallidagi Zn va Pb ni kamaytirishga asoslangan maxsus ishlab chiqilgan Imperial eritish pechida (ISF) uglerod (C) dan foydalanish. ISP texnologiyasi . Bu energiya talab qiladigan jarayon bo'lib, energiya narxining oshishi tufayli juda qimmatga tushdi. Bugungi kunda Imperial eritish pechlari faqat Xitoy, Hindiston, Yaponiya va Polshada ishlaydi.

Xulosa

Toza, xavfsiz va foydali Zn qayta ishlash yechimi tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bunda hujjatda Zn o'z ichiga olgan ikkilamchi materiallarni qayta ishlashning zamonaviy texnologiyasi tasvirlangan Zn yoki Fe-po'lat chiqindilar qayta ishlash sanoatining yon mahsulotlarini ishlab chiqarish, masalan Zn kullari, Zn shlaklari, sirt changlari, waelz Zn yuvish qoldiqlari, Zn parchalari, guruch shlaklari, shkalalar, ushbu chiqindilar tarkibida oksidlangan Pb-Zn rudalarining loylari, sink flotatsiya dumlari va boshqalar mavjud ularning manbasiga qarab turli darajadagi aralashmalar. Bunday materiallardagi Zn tarkibi har xil flotatsiya rudalari / dumlarida 5-15%, EDP changida 8-37%, galvanizatsiya zalida 60-75%, 35-50% quyish zavodlaridan Cu-Zn oksidlarida va Zn changida 92-95% gacha (ortiqcha purkalgan va rux shlaki).

Qayta ishlangan xom ashyodan rux olish jarayonlari odatda pirometallurgiya uchun an'anaviy hisoblanadi va gidrometallurgiyalar. Pirometallurgiya ikkilamchi xom ashyo uchun uzluksiz jarayon emas. Nopokliklar hosildorlikni pasaytiradi va jiddiy ekologik muammolarni keltirib chiqaradi. Pirometallurgik qayta ishlash Zn miqdori yuqori bo'lgan chiqindilar uchun ishlatiladi (masalan, elektrotermik jarayon), o'rtacha Zn tarkibiga ega (masalan, imperial eritish pechi) va past Zn (QSL, Waelz, HTR va SKF plazma, tetron va elektrotermik jarayonlar). Qayta ishlash uchun pirometallurgik jarayonlar Zn o'z ichiga olgan qoldiqlar ko'proq rivojlandi. Texnik-iqtisodiy tadqiqotlar

ba'zi mumkin bo'lgan jarayonlar gidrometallurgik jarayonning boshqalarga nisbatan afzalliklari borligini ko'rsatadi. Pirometallurgik va an'anaviy qayta ishlash usullari quyidagi jihatlarda: yuqori Zn qazib olish, o'rnatishning katta moslashuvchanligi, Zn sifati yaxshiroq, daromad investitsiya nisbati yaxshiroq, muammo yo'q, Cl va Mg tarkibiga ega va atrof-muhit xavfsizligi. Gidrometallurgiya isbotlangan o'zini har kuni o'sib boradigan har tomonlama ishonchli jarayon sifatida ko'riladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abali Y., Bayca S. U., Gumus R. Dissolution kinetics of smithsonite in boric acid solutions //Physicochemical Problems of Mineral Processing. – 2017. – T. 53.
2. Abd El Aal E. E. et al. Factors affecting the corrosion behaviour of aluminium in acid solutions. II. Inorganic additives as corrosion inhibitors for Al in HCl solutions //Corrosion Science. – 2013. – T. 68. – C. 14-24.
3. Abdollahi P. et al. Lead recovery from Iranian zinc plant residue using brine leaching method //Proceedings of XXII International Mineral Processing Congress, Istanbul Turkey. – 2006. – T. 1515. – C. 1520.
4. Abkhoshk E. et al. Review of the hydrometallurgical processing of non-sulfide zinc ores //Hydrometallurgy. – 2014. – T. 149. – C. 153-167.
5. Metalurji Fakültesi, Istanbul-Turkey (in Turkish). Ahmed, I.M., Nayl, A.A., Daoud, J.A., 2016. Leaching and recovery of zinc and copper from brass slag by sulfuric acid, J. Saudi Chem. Soc., 20, S280-S285.
6. Asadi T. et al. Leaching of zinc from a lead-zinc flotation tailing sample using ferric sulphate and sulfuric acid media //Journal of environmental chemical engineering. – 2017. – T. 5. – №. 5. – C. 4769-4775.
7. Chenglong Z., Youcai Z. Mechanochemical leaching of sphalerite in an alkaline solution containing lead carbonate //Hydrometallurgy. – 2009. – T. 100. – №. 1-2. – C. 56-59.
8. Deng J. et al. Dissolution kinetics of zinc oxide ore with an organic acid //Int. J. Metall. Mater. Eng. – 2015. – T. 1. – №. 109. – C. 7.
9. El Dessouky S. I. et al. Solvent extraction separation of Zn (II), Fe (II), Fe (III) and Cd (II) using tributylphosphate and CYANEX 921 in kerosene from chloride medium //Chemical Engineering and Processing: Process Intensification. – 2008. – T. 47. – №. 2. – C. 177-183.
10. Dhawan N., Safarzadeh M. S., Birinci M. Kinetics of hydrochloric acid leaching of smithsonite //Russian Journal of Non-Ferrous Metals. – 2011. – T. 52. – №. 3. – C. 209-216.
11. DOU A. et al. Leaching of low grade zinc oxide ores in Ida²--H₂O system //Transactions of Nonferrous Metals Society of China. – 2011. – T. 21. – №. 11. – C. 2548-2553.

12. Farahmand F. et al. Brine leaching of lead-bearing zinc plant residues: Process optimization using orthogonal array design methodology // *Hydrometallurgy*. – 2009. – T. 95. – №. 3-4. – C. 316-324.
13. Feng Q. et al. Investigation of leaching kinetics of cerussite in sodium hydroxide solutions // *Physicochemical Problems of Mineral Processing*. – 2015. – T. 51. – №. 2. – C. 491--500.
14. Seyed Ghasemi S. M., Azizi A. Investigation of leaching kinetics of zinc from a low-grade ore in organic and inorganic acids // *Journal of Mining and Environment*. – 2017. – T. 8. – №. 4. – C. 579-591.
15. Guo Z. et al. Optimization of brine leaching of metals from hydrometallurgical residue // *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*. – 2010. – T. 20. – №. 10. – C. 2000-2005.