RUX ISHLAB CHIQARISH SANOATI YARIM MAHSULOTLARI TARKIBIDAN METALLARNI KOMPLEKS AJRATIB OLISHNING IMKONIYATLARI

Muradullayeva Zarnigor Husniddin qizi
NavDKTU
Ilmiy rahbar: Axtamov F.E.

Hozirgi kunda rux ishlab chiqarish rangli metallurgiyaning muhim tarmoqlaridan biri bo'lib, uning jarayonida rux bilan birga ko'p miqdorda yarim mahsulotlar hosil bo'ladi. Rux konsentratlarini kuydirish, kuyindini sulfat kislotada tanlab eritish va eritmani tozalash bosqichlarida tanlab eritish qoldiqlari, mis-kadmiyli keklar, changlar va shlamlar hosil bo‘ladi [1]. Ularning tarkibida mis, kadmiy, qo'rg'oshin kabi rangli metallar bilan bir qatorda oltin va kumush ham bo‘ladi. Nodir metallar asosan qattiq qoldiqlarda to‘planadi va ularning miqdori kam bo‘lsa ham, yuqori qiymati tufayli ajratib olish iqtisodiy jihatdan muhimdir. Yarim mahsulotlarning qayta ishlanmasdan saqlanishi qimmatli komponentlar yo‘qolishiga va atrof-muhitga texnogen chiqindilarning ortishiga olib keladi.

Ruxni ajratib olishda asosiy manba polimetall rudalarni flotatsion boyitishdan olingan rux boyitmasi hisoblanib tarkibi quyidagicha, %: Zn 48-60; Pb 1,5-2; Cu 1-3; Fe-3-10; S 30-38. Bundan tashqari rux boyitmasi tarkibida Au, Ag, Cd, Ga, Zn, Tl, Se, Te va boshqa metallar ham uchraydi. Rux boyitmasi qaynar qatlamli pechda kudirilib, kuyindi tarkibidagi ruxni eritmaga o‘tkazish maqsadida sulfat kislotaning suvli eritmasi bilan tanlab eritiladi. Kuyindini tanlab eritish vaqtida uning tarkibidagi Cu, Cd, Fe, As kabi metallarning ham qisman eritmaga o‘tishi kuzatiladi. Ruxning eritmaga o‘tish darajasi 85-90%, kekning chiqishi 20-25% bo‘ladi.

Rux keki kuyindini tanlab eritishdan qolgan qattiq qoldiq bo‘lib uning tarkibi quyidagicha, %: Zn-18-23; Pb-4,8-11,7; Cu-0,25-1,28; Cd-0,08-0,2; Ag-170-425g/t; Fe-23-32; Au-1-2g/t; $S_{um.}$-4,7-10. Hozirgi kunda Olmaliq kon-metallurgiya kombinati, rux konxonasida kek tarkibida qolgan ruxni ajratib olish maqsadida 1000-1100^{0}C haroratda 35-55% koks qo‘shilib velslash jarayoni amalga oshirilmoqda. Bunda ruxli uchirma va tarkibida ko‘pgina metallar bo‘lgan klinker hosil bo‘ladi. Velslash jarayoni kamchiliklari:

- qimmatbaho va tahchil bo‘lgan koks sarfining yuqoriligi;
- jarayonning yuqori haroratda kechishi;
- klinkerni qayta ishlashning samarali texnologiyasi yo‘qligi sababli boshqa qimmatbaho metallar (Au, Ag, Pb, Cu va b.) ni ajratib olinmasligi.

Pirometallurgik usullar yuqori energiya sarfi va gazsimon chiqindilar hosil bo‘lishi bilan tavsiflanadi. Bundan tashqari, kumush ko‘pincha qo‘rg‘oshin sulfati va ferritlar matritsasida mayda zarrachalar shaklida bog‘langan, oltin esa juda kam miqdorda tarqalgan bo‘ladi. Shu sababli nodir metallarni selektiv ajratib olish imkonini beradigan gidrometallurgik usullar istiqbolli hisoblanadi.

Eng keng tarqalgan usul sianli tanlab eritish bo‘lib, u ishqoriy muhitda kislorod ishtirokida boradi [2]. pH<9,4 bo‘lganda siyanid ioni protonlanib, zaharli sianid vodorod hosil qiladi, shu sababli jarayon pH 10–11 da olib boriladi:

$$CN^- + H^+ = HCN \quad (1)$$

Oltin va kumushning erishi Elsner tenglamalari bo'yicha kechadi:

$$4Au + 8NaCN + O_2 + 2H_2O = 4Na[Au(CN)_2] + 4NaOH \quad (2)$$

$$4Ag + 8NaCN + O_2 + 2H_2O = 4Na[Ag(CN)_2] + 4NaOH \quad (3)$$

Jarayon samaradorligi natriy sianidining konsentratsiyasiga, eritma pH muhitiga, erigan kislorod miqdoriga, qattiq va suyuq faza nisbatiga, zarrachalar maydaligiga, haroratga va davomiylikka bog'liq.

Sianidning zaharliligi tufayli muqobil reagentlarga qiziqish ortmoqda. Ulardan biri tiokarbamid bo‘lib, u rux ishlab chiqarishidagi kabi kislotali sulfat muhitida faol; oksidlovchi sifatida Fe^{3+} ionlari qo‘llanadi [2]:

$$Au + 2CS(NH_2)_2 + Fe^{3+} = Au[CS(NH_2)_2]_2^+ + Fe^{2+} \quad (4)$$

$$Ag + 3CS(NH_2)_2 + Fe^{3+} = Ag[CS(NH_2)_2]_3^+ + Fe^{2+} \quad (5)$$

Tanlab eritish pH 1–2 da olib boriladi, bu esa yarim mahsulotlarni kislotali tanlab eritishdan so‘ng qoldiqni neytrallashtirmasdan qayta ishlash imkonini beradi. Kumushni ajratishda konsentrlangan xloridli eritmalar ham qo‘llaniladi:

$$Ag^+ + 2Cl^- = [AgCl_2]^- \quad (6)$$

Eritmaga o‘tgan nodir metallar sementatsiya, ko‘mirga sorbsiyalash yoki elektroliz bilan cho‘ktiriladi. Sianidli eritmalarda rux kukuni bilan sementatsiya keng qo'llaniladi:

$$2Na[Au(CN)_2] + Zn = Na_2[Zn(CN)_4] + 2Au \quad (7)$$

$$2Na[Ag(CN)_2] + Zn = Na_2[Zn(CN)_4] + 2Ag \quad (8)$$

Kelajakda oson boyitiladigan rudalar zaxiralarining kamayishi ikkilamchi xomashyoni qayta ishlashga e'tiborni oshiradi. Yarim mahsulotlarni oldindan tayyorlash (ferritlarni parchalash, matritsani ochish) hamda sianli va sianidsiz eritmalarni qo‘llash nodir metallarni ajratib olishning istiqbolli yo'nalishlaridan

biri bo'lishi mumkin. Olmaliq KMK rux ishlab chiqarishida hosil bo'ladigan yarim mahsulotlar misolida bu jarayonlarni tadqiq qilish iqtisodiy va ekologik jihatdan maqsadga muvofiqdir.

Adabiyotlar

1. Снурников А.П. Гидрометаллургия цинка. М.: Металлургия, 1981. 384 с.
2. Marsden J., House I. The Chemistry of Gold Extraction. 2nd ed. Littleton: SME, 2006. 651 p.