

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

UDK 669.2

RANGLI METALLAR ISHLAB CHIQRISHDA TEXNOGEN CHIQRINDILAR**¹Yakubov M.M., ²Samadova L.Sh., ²Karimova T.P., ³Maksudxodjayeva M.S.***¹NITU MISIS ning Olmaliq filiali, ²I. Karimov nomidagi ToshDTU, ³Olmaliq davlat texnika instituti*

Rangli metallar ishlab chiqarish uchun mineral xom ashyoni qayta ishlash jarayonida katta hajmda shlaklar, keklar, klinker, metall saqlovchi eritmalar, metallarning sublimatsiya changi va oltingugurtli gazlar ko'rinishidagi chiqindi gazlar, boyitish fabrikasi chiqindilari (xvostlar) kabi texnogen hosilalar paydo bo'ladi. Ko'p hollarda ularni qimmatli komponentlarni ajratib olish uchun qo'shimcha manba yoki yangi turdagi mahsulotlar ishlab chiqarish uchun xom ashyo manbai sifatida ko'rib chiqish zarur. Mineral xom ashyoni qayta ishlashda sanoatning texnogen xom ashyosini jalb etgan holda metallurgiya tarmog'ini rivojlantirishda xom ashyodan kompleks foydalanish masalalari muhim ahamiyat kasb etmoqda [1–3].

Rangli metallar ishlab chiqarilishi va iste'moli sanoat tarmoqlari bo'yicha ularning qo'llanilishi kengayib borishi natijasida ortib borar ekan, ishlab chiqarishga katta hajmda kam boy, qiyin boyitiladigan, murakkab tarkibli, mayda tarqalgan rudalar kirib kelmoqda. Biroq ular kombinatlar faoliyati uchun zarur bo'lgan mineral xom ashyo ehtiyojini to'liq ta'minlash uchun yetarli emas. Shu sababli, asosiy ishlab chiqarishga sanoatning texnogen chiqindilari qayta ishlashga jalb etilib, ulardan qimmatli qora, rangli va nodir metallarni ajratib olish maqsad qilib qo'yilmoqda.

Pirometallurgik usulda mis ishlab chiqarishda olinadigan mis hajmidan bir necha baravar ko'p miqdorda shlaklar hosil bo'ladi. Shlaklarda mis miqdori nisbatan kam bo'lsa-da, umumiy mis yo'qotishlari sezilarli darajada katta bo'ladi. So'nggi yillarda shlak eritmalarining fizik-kimyoviy xossalarini o'rganishda sezilarli yutuqlarga erishildi. Ushbu muammoni tadqiq etishga fizik-kimyogarlar va metallurglar jalb etilib, bu rangli metallarning shlaklarda qanday shakllarda mavjudligini chuqurroq tushunish imkonini berdi. Shlaklar nafaqat chiqindi, balki rangli metallarni qo'shimcha ajratib olish, cho'yan va po'lat ishlab chiqarish, sement, issiqlik izolyatsiya materiallari hamda tosh quyma mahsulotlar olish uchun potentsial xom ashyo hisoblanadi [4, 5].

Konverter shlaklarini qaytarma pechlarga quyish xomaki mis olish texnologiyasida qo'llaniladi, chunki bu shlak o'rtacha 3,5 % Cu saqlovchi aylanma mahsulot hisoblanadi. Biroq bunday amaliyot mis miqdori yuqori bo'lgan 0,7–0,9 % gacha yetadigan katta hajmdagi chiqindi shlaklarning hosil bo'lishiga olib keladi. Bu ko'rsatkich boshlang'ich rudadagi mis miqdori (0,37–0,42 % Cu) bilan teng yoki ayrim hollarda undan ham yuqori bo'ladi. Mis yo'qotishlarining

bunday darajasi tarkibida magnetit miqdori yuqori bo'lgan shlaklardan foydalanilganda jarayon samaradorligi past ekanligini ko'rsatadi [3].

Shlaklarda magnetitning yuqori miqdorda bo'lishi eritish jarayoniga kompleks salbiy ta'sir ko'rsatadi: shteyn–shlak chegarasidagi fazalararo sirt tarangligini kamaytiradi, shlakda misning eruvchanligini oshiradi hamda shteyn va shlak fazalarining ajralish sharoitlarini yomonlashtiradi. Bundan tashqari, konverter shlaklarini qaytarma va elektr pechlariga berish pech tubida magnetitli qotmalar (nastillar) hosil bo'lishi va ularning ortib borishiga sabab bo'ladi, bu esa vannalarning foydali hajmini kamaytiradi va shlaklarning tindirilish sharoitlarini yomonlashtiradi. Bularning barchasi eritish texnologik reglamentining buzilishiga va jarayon samaradorligining pasayishiga olib keladi.

Laboratoriya, yarim sanoat va sanoat miqyosidagi sinovlar natijalari konverter shlaklarini qaytarma va elektr eritish jarayonlaridan chiqarib tashlash zarurligini tasdiqladi. Biroq hozirgi kunda ushbu usul respublika miqyosida ham, xorijda ham konverter shlaklarini qayta ishlashning yagona keng qo'llaniladigan pirometallurgik usuli bo'lib qolmoqda va yaqin istiqbolda bu yo'nalishda jiddiy o'zgarishlar kutilmaydi [5].

Mis boyitmalarini qayta ishlashning amaldagi texnologiyasiga ko'ra, konverter shlaki tarkibidagi sezilarli miqdordagi mis eritish va konvertirlash bosqichlari o'rtasida doimiy ravishda aylanib yuradi. Dunyoning turli mis eritish zavodlarida konverter shlaklaridagi mis miqdori 1,5–5,5 % oralig'ida bo'ladi. Tugallanmagan ishlab chiqarish hajmlarini kamaytirish uchun konverter shlaklaridagi mis miqdorini pasaytirish zarur [3, 6].

So'nggi o'n yilliklar davomida tadqiqotchilar va mutaxassislarining e'tibori mis eritish ishlab chiqarishidagi shlaklarni, xususan konverter shlaklarini qayta ishlash usullarini ishlab chiqish va takomillashtirishga qaratilgan. Konverter shlaklarini qayta ishlashning mavjud yo'nalishlarining har biri o'ziga xos afzalliklarga ega bo'lib, ular xom ashyo va flyuslovchi qo'shimchalarning tarkibi, shuningdek alohida korxonalaridagi aniq ishlab chiqarish sharoitlari bilan belgilanadi. Mis ishlab chiqarishdagi konverter shlaklarini kambag'allashtirishning pirometallurgik usullari gidrometallurgik usullarga nisbatan eng istiqbolli deb hisoblanadi. Ularning asosiy afzalligi shundaki, qayta ishlashga suyuq shlaklar kelib tushadi va ularni eritish uchun qo'shimcha yoqilg'i sarfi talab etilmaydi [3, 5].

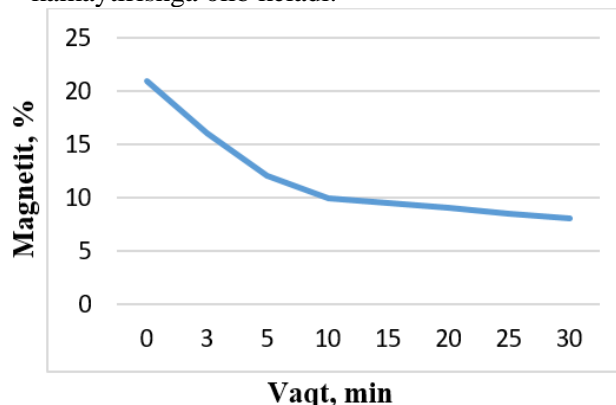
Mis ishlab chiqarish shlaklaridan qimmatli komponentlarni ajratib olish maqsadida, chiqindi va konverter shlaklarini gidrometallurgik usulda qayta ishlash imkoniyatlarini ko'plab olimlar o'rgangan. Shlaklarni flotatsiya yo'li bilan boyitish usuli avtogen eritish pechlari qo'llaniladigan ko'plab mis eritish zavodlarida foydalaniladi [7–8].

Mazkur ishda konverter shlakini oldindan qayta tiklab, uni tiklovchi pechda qayta ishlash maqsad qilib olindi, tiklovchi sifatida esa koks tanlandi. Koks asosan konverter shlakidagi magnetitni tiklovchi sifatida (havodagi kislorod bilan oksidlanish ehtimolini istisno qilgan holda) qo'llanildi. Koks shlak eritmasi yuzasiga yuklanib, darhol kovshga quyildi (koks asosan oqim hajmida bo'ladi). Konverter shlakini quyish (2–3 daqiqa) va kovshni to'ldirish jarayonida magnetitning tiklanishi sodir bo'ladi, shuningdek konverter shlakini tiklovchi pechga quyishda ham (2–3 daqiqa) magnetitning tiklanishi davom etadi.

75–80 g li namuna tayyorlandi: tarkibida 3,7 % mis va 21,8 % magnetit bo'lgan 40 g konverter shlaki, tarkibida 21 % mis bo'lgan 30 g shteyn hamda 5 g koksdan iborat shixta tiklovchi pech eritmasini hosil qilish uchun alundli tigelga yuklandi va "Nabertherm" rusumli elektr pechiga joylashtirildi. Belgilangan 1280 °C haroratga erishilgach va shixta to'liq erigandan so'ng, 20 daqiqa davomida vaqt hisobga olindi. Konverter shlakidagi mis miqdorining kamayish natijalarini o'rganish maqsadida, boshlang'ich shlak eritmasiga turli miqdorda tiklovchi (koks) qo'shimchalari kiritilgan holda bir qator tajribalar o'tkazildi.

Olingan ma'lumotlar asosida (1-rasm) aniqlanishicha, koks bilan tiklash jarayonida qisqa vaqt ichida - 3–4 daqiqa davomida konverter shlakidagi magnetit miqdori 10–12 % gacha

kamayadi. Bu esa o'z navbatida shlak eritmasining fizik-kimyoviy xossalarini yaxshilashga hamda chiqindi shlakdagi mis va nodir metallar miqdorini kamaytirishga olib keladi.



1-rasm. Konverter shlakida magnetit miqdorining koks bilan tiklash vaqti davomida kamayishiga bog'liqligi

Olingan natijalar sanoat agregatlari ish vaqtini band qilmasdan, qisqa muddatda konverter shlakidagi ortiqcha magnetit miqdorini tiklovchi sifatida koksdan foydalanib kamaytirishning prinsipial imkoniyati mavjudligini ko'rsatadi. Ushbu jarayonni sanoat miqyosida amalga oshirish uchun 18 tonna konverter shlaki to'planganda, quyishdan oldin konverterga koks yuklanadi va darhol kovshga quyiladi. Quyish jarayonida oqimda va kovshda konverter shlaki oqimining shlak eritmasi yuzasiga tushishi natijasida magnetit tiklanishi sodir bo'ladi. So'ngra konverter shlaki kovshdan tiklovchi pechga quyiladi va bu yerda ham qaytarish jarayoni davom etadi (magnetitning qoldiq miqdori 8–12 % gacha). Natijada konverter shlakdagi tarkibida 3,7 % misning shteynga o'tishi ta'minlanadi va chiqindi shlakdagi mis miqdori 0,5–0,7 % gacha kamayadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Xursanov A.X. Olmaliq KMK texnogen konlarini qayta ishlash tarixi, rivojlanish istiqbollari va muammolari. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Olmaliq, 19.04.2019 y., 3–15-b.
2. Sanakulov K.S. Tog'-metallurgiya ishlab chiqarishi chiqindilarini qayta ishlashning ilmiy-texnik asoslari. — Toshkent: "Fan", 2009 y. — 404 b.
3. Ukrainsev I.V., Trubilov V.S., Klepikov A.S. Kambag'al, nokonditsion va texnogen xom ashyo mis olishning istiqbolli manbai sifatida // Цветные металлы. 2016. №10. 36–42-b.
4. Marchenko N.V. Og'ir rangdor metallar metallurgiyasi. Elektron nashr. -Krasnoyarsk, 2009. - 402 b.
5. Yakubov M.M., Abduqodirov A.A., Muxametjanova Sh.A., Yo'qubov O.M. AO «Olmaliq KMK» korxonasi texnogen hosilalarni ishlab chiqarishga jalb etish // Цветные металлы, №5, 2022 y., 36–41-b.
6. Yakubov M.M., Xoliqulov D.B., Yo'qubov O.M., Maksudxodjayeva M.S. AO «Olmaliq KMK» da Vanyukov pechida misning pirometallurgik ishlab chiqarishida texnogen hosilalarni jalb etishning innovatsion texnologiyalari // "Kompozitsion materiallar" jurnali, №4, 2023 y., 212-b.
7. Yakubov M.M., Jumayeva X.Yu., Karimova T.P., Maksudxodjayeva M.S., Yo'qubov O.M. Yoshlik-1 rudalarini flotatsion boyitishning texnologik parametrlarini o'rganish // "Kompozitsion materiallar" jurnali, №3, 2024 y., 86–89-b.
8. Yakubov M.M., Jumayeva X.Yu., Yo'qubov O.M., Maksudxodjayeva M.S. Yoshlik-1 konining mis-porfir rudalarini flotatsion boyitishning oqilona texnologiyasini ishlab chiqish // O'zbekiston kimyo jurnali, №2, 2025 y., 3–10-b.

Abdullayev F.K., Yuldoshev O.Ch., Chorshanbiyev Sh.M., To'rayev A.N., Kholmatov E.M., Abdusamadova O.A., Khojimukhamedova L.T, Suvonova M.Y. Analysis of the chemical composition of 300X28H2Л white cast iron	132
Xandamov D.A., Xoliqulov B.N., Eshqulov X.O'., Bekmirzayev A.Sh., Xonqulov Sh.B. Adsorbsiya experimental tajribalarining aniqligini turli xatolik funksiyalari yordamida tahlil qilish	136
Рўзиқулов Қ.М., Сайназаров А.М., Икромов М.Э. Рух кекини вельцлашда ҳосил бўладиган хомаки вельц оксиди таркибли маҳсулотларни ўрганиш	139
Драбкова Т.В., Абдугалипова Н.М., Рахматуллаев Ф.Н., Исанова Р.Р. Технология ионообменной очистки сточных вод и регенерации амфолита АКА-Т на пилотной установке ИОУ-4Ф	142
Kodirov O., Safarov T. Synthesis of corrosion inhibitor based on p-phenylenediamine, formalin, and alanine and its inhibition efficiency by electrochemical method	144

6. Проблемные обзоры

Абед Ф.Ж., Иногамов С.Е., Туреева Г.А. Полимерные лекарственные пленки: свойства, классификация и перспективы применения в медицине	149
Расулов А.Х., Умирзакова Ф.Б. Турдимуродов Ш.З. “Дехқонобод калий ўғитлар заводи” корхонаси учун конвейер роликларини ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш	153
Пхамов М.А., Munosibov Sh.M., Matkarimov S.T., Karimjonov B.R., Maksudov Sh.A. Tarkibida rux oksidi bo'lgan po'lat eritish changlarini koks yordamida tiklash jarayonining tadqiqoti	156
Umurova Sh.Sh. Mahalliy xom-ashyolardan sorbentlar olish jarayoniga haroratning ta'siri	158
Karabayeva G.B., Yaxshiyeva Z.Z., Shukurova N.R., Nurmamatova F.U. Nikel (II) ionining O-nitrozofenol bilan kompleks hosil bo'lishini elektrokimyoviy usulda aniqlash	161
Xalilov M.N., Mengpo'latov A.F. Burg'ilash eritmasining xususiyatlarini nazorat qilish uchun ko'p qatlamli polimer strukturasi hosil qiluvchi agentlarni o'rganish	164
Рашидова К.Х., Акбаров Х.И., Тургунов А.И., Абдирахмонова У.Х., Умарова Н.А., Тайланова З.Р. Синтез и свойства биметаллического фосфида NI-Fe-P как эффективные электрокатализатор для расщепления воды	166

7. Вести из лаборатории

Yakubov M.M., Yoqubov O.M., Maqsudxodjayeva M.S. Piro-metallurgik mis ishlab chiqarishida texnogen chiqindilar komponentlarining qayta ishlash jarayonida o'zaro ta'sir jarayonlarini tadqiq etish	169
Норхуджаев Ф.Р. Совуқ ҳолда штамплаш усулида олинган штамп деталларини пухталаш технологиясини ишлаб чиқиш	171
Панжиев О.Х., Салимова С.А., Негматов С.С., Талипов Н.Х. Изучения влияния добавок на сроки схватывания облегченных тампонажных цементов	174
Yakubov M.M., Samadova L.Sh., Karimova T.P., Maksudxodjayeva M.S. Rangli metallar ishlab chiqarishda texnogen chiqindilar	176
Сайдалиева У.Р. Анализ структурных характеристик текстильно-полимерных композитов, применяемых при формообразовании головных уборов	178
Умирзакова Ф.Б., Турдимуродов Ш.З. Инновацион вольфрам-кобальт қопламаси тузулиши, хоссалари ва ишлаш самарадорлиги	180
Saydumarov B.M. Prokatlash jo'valarining konstruksiyasi, ishlash sharoiti, ekspluatatsion xossalarini tahlili va ularning chidamliligini oshirish usullari	182
Исаходжаева Н.А. Исследование структурных характеристик современных полимерных композитов, применяемых при изготовлении цельномеховых головных уборов	184
Негматов С.С., Эрнйёзов Н.Б., Негматова К.С., Субанова З.А., Бозоров А.Н., Менгалиев Ф.А. Ишлаб чиқилган композицион ион алмашинувчи сорбентнинг физик-кимёвий ва механик хусусиятларини тадқиқ қилиш	186