



QORA METALL QOTISHMALARINI SUYUQLANTIRISH JARAYONIDA SHLAKLARNI QUYMANING SIFATIGA TA'SIRINI TADQIQ QILISH

**Sherzod Tashbulatov^{1,2}, Nosir Saidmaxamadov^{1,2}, Avazbek Iskanderov³
Suyarov Shaxzod^{1,4}**

¹ Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, O'zbekiston

² O'zbekiston-Yaponiya yoshlar innovatsiya markazi, O'zbekiston

³ "O'zbekiston metallurgiya kombinati" aksiyadorlik jamiyati, O'zbekiston

⁴ TDTU Yoshlar bilan ishlash, ma'naviyat va ma'rifat bo'limi boshlig'i

Shlak metallni qazib olish va tozalash jarayonlarining hosil bo'ladigan mahsulot hisoblanadi. Bu asosan eritish yoki qayta ishlash jarayonida hosil bo'lgan oksidlarning aralashmasi bo'lib, ruda materiallaridan, metallarni suyuqlantirish jarayonida qo'shilgan flyuslardan, kimyoviy reaksiyalar mahsulotlaridan va futerovkaning yemirilishidan kelib chiqadi. Asosan ikki turdagi shlaklar mavjud bo'lib, ularning asosiy metall rudalari bilan ajralib turadi: temir va po'lat ishlab chiqarish jarayonlarida yoki ferroqotishma ishlab chiqarish jarayonlarida hosil bo'lgan qora shlaklar va boshqa metallarni qazib olishda hosil bo'lgan rangli shlaklarga ajraladi.

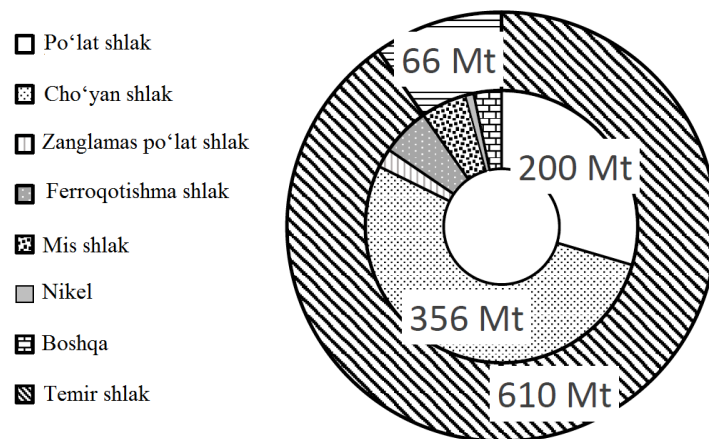
Pirometallurgiya jarayonlari natijasida katta miqdorda shlak hosil bo'lgan, ularning aksariyati hozirgi vaqtda qulay iqtisodiy sharoit va ilg'or texnologiyalarni hisobga olgan holda shlakli ochiq maydonlarda to'planadi. Shlakdan to'g'ri foydalanish metall qazib olish sanoatining asosiy muammolaridan biri bo'lib qolmoqda.

Tadqiqotchilar tomonidan tahlili nuqtayi nazaridan, shlaklar turli xildagi qimmatbaho materiallarini o'z ichiga oladi: silikatlar, aluminosilikatlar va kalsiy – aluminiy – silikatlar, shuning uchun sement sanoati va qurilish materiallarida mahsulotlar ishlab chiqarish uchun iqtisodiy ikkilamchi xomashyo hisoblanadi. Bundan tashqari, ko'plab shlaklarda ko'p miqdorda metallar mavjud bo'lib, ular qayta tiklansa, qimmatbaho ikkilamchi resurs bo'lishi mumkin. Shunday qilib, agar u amalda mumkin bo'lsa, utilizatsiya yoki boshqa qayta ishlash dasturlari oldidan metall qiymatlari tiklanishi kerak.

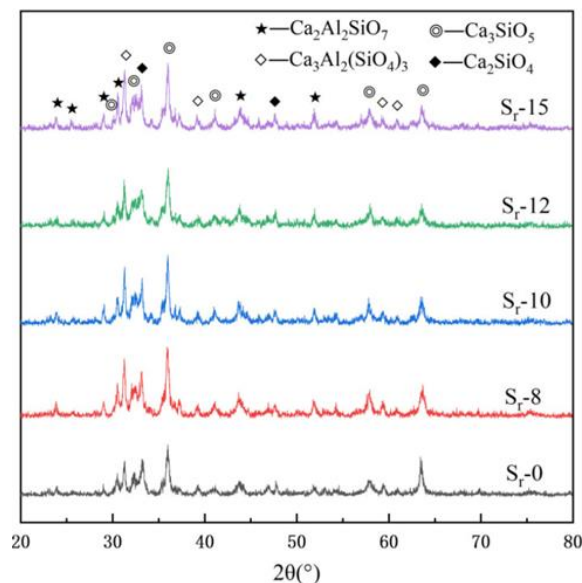
Yillar davomida metallurgiya shlaklaridan metallni qayta tiklash mavzusida ko'plab tadqiqotlar olib borilgan. Ushbu tadqiqot ishlarida shlaklarning kimyoviy va mineralogik xususiyatlarini ko'rib chiqishdan boshlangan, so'ngra shlak ishlab chiqarish yo'llari va ko'lami, shu jumladan qora va rangli shlaklarni muhokama qilish bilan boshlanadi. Ushbu ishlov berish odatda kengroq fizik va kimyoviy usullarga bo'linadi. Olib borilayotgan ilmiy tadqiqot ishlar ko'lami po'lat ishlab chiqarish, zanglamaydigan po'lat, ferroqotishma, mis va nikel shlaklari uchun metallni qayta tiklash usullarini muhokama qilishgan. Domna pech shlaklarini qayta ishlash orqali ulardan qimmatbaho yoki metall zarralarini qayta ishlashni imkoni iqtisodiy tomondan qoplanmaydi, chunki bunday shlak tarkibida metallar juda kam bo'ladi. Shu sababli, domna pechidan olingan shlakni qayta ishlash emas, ulardan

sement ishlab chiqarishda to'liq foydalanish keng tarqalgan.

Metallurgiya shlaklarining ishlab chiqarish jarayoni, ishlab chiqarish tezligi va kimyoviy hamda mineralogik tarkibiy qismlari bo'yicha umumiy ko'rinish berilgan. Shlaklarning umumiy yillik ishlab chiqarish darajasi 1-rasmlarda ko'rsatilgan. Shlak qazib olinadigan material bo'lmaganligi sababli, shlak ishlab chiqarishning aniq ma'lumotlari odatda mavjud emas. Ular ko'pincha metall ishlab chiqarish miqdori va ushbu jarayonning o'ziga xos shlak tezligidan foydalangan holda baholanadi. Ushbu tahlilga asoslanib, global shlak ishlab chiqarish yiliga qariyb 680 million tonnani tashkil etadi. Ushbu jadvalga ko'ra, temir shlaklari jami shlak ishlab chiqarishning 90% ni tashkil qiladi. Taqqoslash uchun, 74 million tonna shlaklar rangli metallar ishlab chiqarish jarayonlaridan olinadi. Shu bilan birga, shuni ta'kidlash kerakki, rangli metallarni ishlab chiqarishda shlak darajasi yuqori bo'lganligi sababli, rangli metallar ishlab chiqarish zavodiga to'g'ri keladigan ishlab chiqarish qora metall va ularni qotishmalarini ishlab chiqarish bilan taqqoslanadi, bu ularni shlakdan foydalanish nuqtayi nazaridan teng yoki hatto jozibador qiladi.



1 – rasm. Turli xil shlaklarni yillik ishlab chiqarish.



2-rasm. XRD diffraksiyada chiziqli domna pechidan olingan shlakni



qizdirilgandan so‘ng namunalari.

Xulosa qilib aytganda, suyuqlantirish jarayonida yuqori haroratda suyuqlantirib olingan po‘lat shlakini domna pechi shlaki bilan aralashtirib yangi faza tarkibini hosil qilish uchun to‘liq reaksiyaga kirishgan. Domna pechi shlakini qo‘zg‘atuvchi shlak C3S kabi minerallarning paydo bo‘lishiga yordam beradi va shu bilan po‘lat shlakining barqarorligini yaxshilagan, domna pechi shlakini legirlash orqali esa C2AS va yuqori qattqlikdagi C3AS3 minerallarining yuqori ulushiga olib kelgan, bu esa bilvosita narhni oshirgan. Shuning uchun, qizdirilgan po‘lat shlakini modifikatsiyalash tajribalarida, domna pechi shlak qo‘shimchalarining ulushi 15% dan past bo‘lgan, chunki bu shlak faolligini oshirishga ko‘proq yordam bergan, C3S esa bilvosita hosil bo‘lgan. Shlakda mavjud bo‘lgan f – CaO ni iste‘mol qilgan va uning barqarorligini oshirgan.



Foydalanilgan adabiyotlar

- 1 Nodir, T., Sherzod, T., Ruslan, Z., Sarvar, T., & Azamat, B. (2020). Studying the scientific and technological bases for the processing of dumping copper and aluminum slags. *Journal of Critical Reviews*, 7(11), 441-444.
- 2 Nodir, T., Sherzod, T., & Shukhrat, C. (2022). TECHNOLOGIES FOR EXTRACTION OF COPPER FROM COPPER SLAG BY FLOTATION. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*, (11), 45-51.
- 3 Тураходжаев, Н. Д., Ташбулатов, Ш. Б., Саидходжаева, Ш. Н., Зокиров, Ф. С., & Назарова, Н. Т. (2021). Переработка вторичных литейных отходов. In *Техника и технологии машиностроения* (pp. 140-143).
- 4 Turakhodjaev, N., Tursunbaev, S., Tashbulatov, S., & Kuchkorova, M. (2020). Analysis of technological solutions for reducing the copper concentration in slags from oxygen-flare smelting of copper sulfide concentrates. *Journal of Critical Reviews*, 7(5), 449-452.
- 5 Nodir, T., Sherzod, T., Ruslan, Z., Sarvar, T., & Azamat, B. (2020). Studying the scientific and technological bases for the processing of dumping copper and aluminum slags. *Journal of Critical Reviews*, 7(11), 441-444.
- 6 Тураходжаев, Н. Д., Ташбулатов, Ш. Б., Турсунбаев, С. А., Турсунов, Т. Х., & Абдуллаев, Ф. К. (2020). Исследование анализа извлечения меди и алюминия из шлаков в дуговой печи постоянного тока. In *Техника и технологии машиностроения* (pp. 68-70).