



NODIR METALLARNI XLORLI ERITMALAR BILAN TANLAB ERITISHNI TADQIQ QILISH

Xasanov A.S.¹[0009-0001-0610-2177], Ostonov Sh.Q.²[0009-0008-5158-6036],
Axtamov F.E.³[0000-0003-4187-1817], Bektamishov Q.G'⁴[0009-0006-4072-6553],
Ikromov A.M.⁵

¹Olmaliq KMK" AJ bosh muhandisining ilm-fan bo'yicha o'rinbosari, t.f.d., professor,

²Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti assistenti,

³Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsenti, t.f.f.d. (PhD),

⁴Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti talabasi,

⁵Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti talabasi.

Annotatsiya. Maqolada sulfat kislota ishlab chiqarish zavodi chiqindilari tarkibidan qimmatbaho metallarni ajratib olish jarayonlarini o'rganish natijalari keltirilgan bo'lib, qimmatbaho komponentlarni ajratib olish uchun sulfat va xlorid kislotalarining eritmasida tanlab eritilgan. Tanlab eritishni agitatsion va perkolyatsion usullardan foydalanib amalga oshirilgan. Tanlab eritishdan hosil bo'lgan kek namunalari xlorli suvda eritish orqali qimmatbaho komponentlar eritmaga o'tkazilgan. Tanlab eritish jarayoni suvda eridan xlor va eritma orqali xlor gazini o'tkazish bilan olib borilgan hamda tanlab eritish jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar o'rganilgan.

Kalit so'zlar: chiqindi, tanlab eritish, eritma, kek, maydalash, yanchish, fizik-kimyoviy xossa, kontsentratsiya, oksidlanish-qaytarilish.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования процессов извлечения драгоценных металлов из состава отходов завода по производству серной кислоты, избирательно растворенных в растворе серной и соляной кислот для извлечения ценных компонентов. Выщелачивание проводили агитационным и перколяционным методами. Ценные компоненты переносились в раствор выщелачиванием кеков с использованием хлорсодержащих растворов. Процесс выщелачивания проводился растворенного хлора в воде и газообразного хлора через раствор, а также изучались факторы, влияющие на процесс выщелачивание.

Ключевые слова: хвосты, выщелачивание, раствор, kek, дробление, измельчение, физико-химические свойства, концентрация, окислительно-восстановительные процессы.

Annotation. The article presents the results of a study of the processes of extracting precious metals from the waste of a sulfuric acid production plant, selectively dissolved in a solution of sulfuric and hydrochloric acids to extract valuable components. Leaching was carried out by agitation and percolation methods. Valuable components were transferred to the solution by leaching cakes using chlorine-containing solutions. The leaching process was carried out with dissolved chlorine in water and chlorine gas through a solution, and the factors influencing the leaching process were studied.

Key words: tailings, leaching, solution, cake, crushing, grinding, physico-chemical properties, concentration, redox processes.

Kirish

Jahonda bugungi kunda dunyo miqyosida foydali qazilma xom ashyolarini qayta ishlash natijasida tarkibida rangli va nodir metallar saqlagan chiqindilar hosil bo'lishi ko'plab uchramoqda va natijada polimetallik rudalarni qayta ishlash vaqtida takomillashtirilgan texnologiyalarni qo'llash yordamida yo'ldosh usulda rangli va nodir metallarni (Au, Ag, Cu, Zn) ajratib olish imkoni mavjud [1,2]. Sulfat kislota ishlab chiqarish sexi chiqindilari tarkibidagi barcha metallarni samarali ajratib olishga imkon beradigan, texnologiyani yaratish hamda amaliyotga qo'llash dolzarb ahamiyatga ega [3].



Tadqiqotlar qismi

Sulfat kislota ishlab chiqarish sexi chiqindilari agitatsion usulda sulfat kislota eritmasi bilan tanlab eritishdan keyin hosil bo'lgan keklar xlorning uzluksiz o'tishi bilan yoki xlorli suv bilan ishlov berildi [4]. Kumush xloridni eritish uchun suvga 50 g/l miqdorida osh tuzi qo'shildi. Tajribalar s:q=3:1 va 4:1 nisbatda turli xil ishlov berish muddatlarida o'tkazildi. Tajribalar natijalari 1-jadvalda keltirilgan. Bu tajribalarda oltin va kumush nafaqat keklarda, balki eritmalarda ham aniqlangan.

1-jadval

Xlorli kuyindini sulfat kislotali tanlab eritishdan so'ng hosil bo'lgan kekni xlorli suv bilan tanlab eritish natijalari

№	S:Q nisbat	Aralashtirish davomiyligi, soat	Xlorli suv tarkibidagi Cl ₂ , g/l	Kek tarkibidagi metallar miqdori, g/t				Ajratib olish darajasi, %	
				Qayta ishlashdan oldin		Qayta ishlashdan keyin		Au	Ag
				Au	Ag	Au	Ag		
1	3:1	4	1,7	1,3	9,7	0,8	8,7	38,4	10,3
2	4:1	1	0,8	2,0	1,8	1,12	1,3	44,2	27,7

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi eksperimental natijalar olindi: Keklarga 0,8 g/l faol xlor bo'lgan xlorli suv bilan bir soat davomida ishlov berilganda, eritmada 0,08 mg oltin aniqlandi. Dastlabki kekda oltin miqdori 2 g/t bo'lganida, eritma asosidagi oltin olish 44,2% ni tashkil etdi.

Quyidagi tajribalarda 1,7 g/l xlor o'z ichiga olgan xlorli suv bilan kekni tozalash va xlorning uzluksiz oqimi bilan xlorli suv bilan ishlov berish solishtirildi. Ushbu ikki tajriba natijalarini taqqoslash shuni ko'rsatdiki, eritmalarda bir xil miqdordagi oltin, ya'ni 0,6 g/t ga to'g'ri keladi. Shu bilan birga, xlor o'tkazish bilan tanlab eritilgan kekda oltin miqdori 0,4 g/t ni tashkil etdi, xlorli suv bilan ishlov berilgandan keyingi kekda esa 0,8 g/t ni tashkil etdi. Bu oltinni ajratib olishning 18% farqini tashkil qiladi.

Shuningdek kekni perkolyatsion usulda tanlab eritish jarayoni ham o'rganildi. Kekni xlorlash kislotali tanlab eritishdan so'ng kekni xlorli suv bilan ishlov berish orqali xlor gazini yuklangan mahsulot orqali o'tkazish bilan amalga oshirildi. Tanlab eritish amalga oshirilgandan keyin, kek xlorli suv yoki xlor gazi bilan ishlov berildi, so'ngra xlorli suv bilan tanlab eritildi. Ba'zi tajribalarda, kislotali tanlab eritish va tanlab eritishdan so'ng, tahlil qilish uchun kek namunasini olish uchun chiqindilar perkolatoridan tushirildi, shundan so'ng xlorlash uchun nam chiqindilar yana yuklandi. Tadqiqot natijalari 2-va 3-jadvallarda keltirilgan.

3-jadvalda keltirilgan eksperimentlar natijalarga ko'ra, xlorlashda kekdan oltin olish 41% dan oshmagan. Xlorli suv bilan ishlov berishdan oldin kekdan xlorni o'tkazish oltinning tiklanishini yaxshilamaydi. Shunday qilib, perkolyatsion tanlab eritishda oltinning ajralishi agitatsion eritmaga qaraganda past bo'ladi. Tajribalar natijalariga ko'ra, oltin ajratib olish uchun tanlab eritishdan so'ng hosil bo'lgan kekni qayta ishlash avval xlor bilan to'yingan suv bilan emas, balki perkolyatorga doimiy ravishda, ozroqdan xlor etkazib berish bilan amalga oshirilishi kerakligi aniqlandi. Ta'riflangan xlorlash tajribalarida oltin va kumush uchun nafaqat kek, balki eritmalar ham tahlil qilindi. Xlorli suv bilan tanlab eritish davrida ishlov berish oxiriga kelib, ba'zi tajribalarda perkolatsiya tezligi soatiga 160-190 l/m² dan 75-90 gacha sezilarli darajada pasayganligi kuzatildi. Eritmani so'rib olish uchun vakuumdan foydalanganda perkolatsiya tezligini 160-170 l/m²/soatgacha oshadi.

2-jadval

Dastlabki va tanlab eritishdan keyingi kek tarkibi

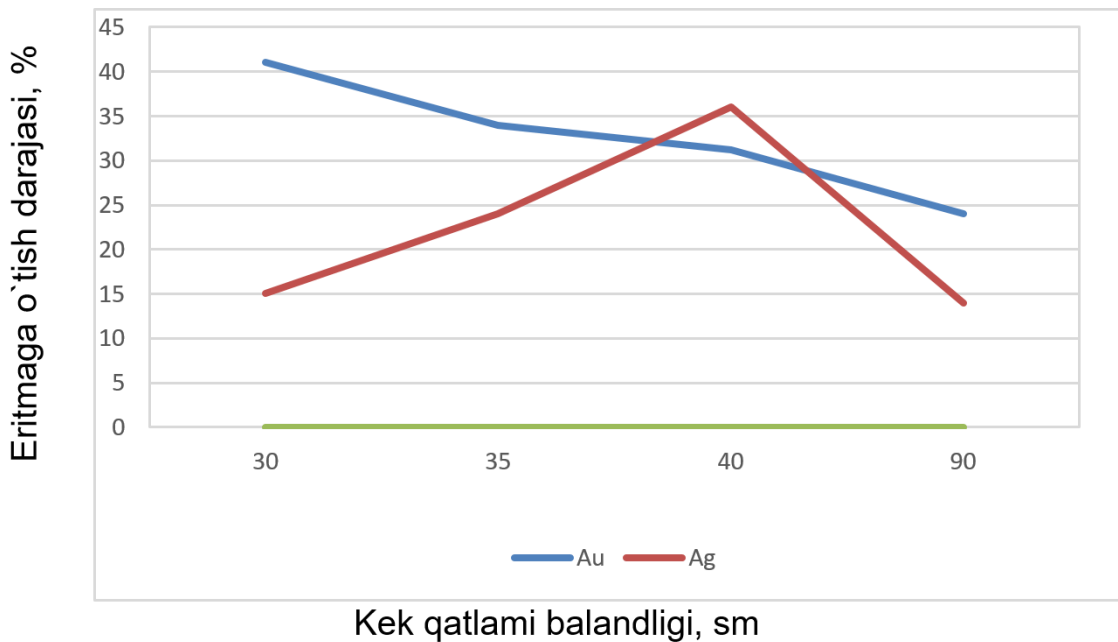
№	Dastlabki kek tarkibi, g/t		Tanlab eritishda keying kek tarkibi, g/t	
	Au	Ag	Au	Ag
1	1,2	4,0	1,0	3,3
2	1,2	17,2	1,2	6,0
3	1,4	4,3	1,0	2,8
4	1,6	19,2	1,0	3,2

Bunda dastlabki kek namunalari kekni xlorlashdan oldingi kislotali tanlab eritish natijasida hosil bo'lgan.

3-jadval

Kislotali tanlab eritishdan keyin kekni xlorli suv bilan perkolyatsion tanlab eritish natijalari

№	Kek massasi, kg	Yuklash balandligi, sm	Eritma hajmi, ml	Q:S	Ajrati olish darajasi, %	
					Au	Ag
1	3110	40	3000	1,2:1	41,1	15,1
2	2590	36	1800	0,75:1	36,3	18,4
3	2170	30	5600	2,5:1	31,2	36
4	3600	90	3250	0,9:1	24	3



1-rasm. Oltin va kumushning eritmaga o'tish darajasining perkolyatordagi kek qatlami balandligiga bog'liqligi

Ikkinchi tajribada tanlab eritishdan keyin eritma xlor bilan to'yingan va yana perkolyatorga yuklash uchun yuborilgan. Ehtimol, bu oltin ajratib olishga salbiy ta'sir qilishi mumkin. 3-jadvalda ko'rinib turibdiki birinchi tajribada oltin va kumushning ajralishi yuqori. 1-rasmda oltin va kumushning eritmaga o'tish darajasiga perkolyatordagi kek qatlami balandligiga bog'liqligi berilgan.



Xulosa

O'tkazilgan tajribalar asosida xlorli kuyindilarning faol xlorini o'z ichiga olgan eritmalar bilan tanlab eritish va kislotali tanlab eritishdan keyin temirli keklarni qayta ishlash bo'yicha quyidagicha xulosalar chiqarish mumkin:

Agitatsion tanlab eritish natijalariga ko'ra 1 soat davomida tanlab eritishni amalga oshirish yetarli. Yuvish muddatini 5-7 soatgacha oshirish nafaqat tiklanishni oshirmaydi, balki ba'zan oltin va kumushning eritmaga o'tish darajasini pasaytiradi.

Temir kekini faol xlor o'z ichiga olgan eritmalar bilan ishlov berish, asosan, oltinni ajratib olish uchun zarurdir, chunki kumushning asosiy qismi kislota bilan yuvish va xlorlash paytida eritmaga o'tadi. Tarkibida xlor bo'lgan kislotali eritma bilan kuyindi xlorlanganda eritmada oltinning ajratib olish darajasi 42,6-55,4% ni tashkil etdi. Xlorning bo'tana ichidan uzluksiz o'tishi bilan temirli keklarni qayta ishlashda oltinni ajralishi 61% ga yetadi.

Xlorli kuyindidan kumushni ajratib olish darajasi 81% ga yetadi. Kumush, birinchi navbatda, kislotali tanlab eritish orqali olinadi. Kislotali tanlab eritishdan keyin kekni xlorlashda oltinni olish 21 dan 41% gacha yetadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

[1]. Xasanov A.S., Voxidov B.R. // Разработка и усовершенствование технологии извлечения благородных металлов из техногенного сырья // Journal of Advances in Metallurgy and Engineering Technology (Mineral processing). Vol.1(3) 2021y. c. 25-32.

[2]. Voxidov B.R., Xasanov A.S., Mamaraimov G.F. Mis sanoati texnogen chiqindilaridan qimmatbaho metallarni ajratib olish texnologiyasini tadqiq qilish // Farg'ona politehnika instituti Ilmiy texnik jurnali Farg'ona 2022y. Iyun Tom 26 №3. S.105-113.

[3]. Ахтамов Ф.Э., Вохидов Б.Р. // Применение интенсивного цианирования при переработке золотосодержащих концентратов // "Горно металлургических комплекс: проблемы и их решений" номли республика илмий амалий анжумани, НДКИ Олмалик факультети, Олмалик шахри. 2015йил апрел. 77-78 б.

[4]. Ostonov Sh.Q., Xujaqulov N.B., Axtamov F.E., Sobirov.D.N. //Study of recovery of heavy non-ferrous metals from waste water of copper production// Journal of Advances in Engineering Technology, Vol.3(11), 2023. PP. 65-70.