

**“YOSHLIK – 1” KONI PORFIRLI MIS MA’DANLARINI FLOTATSIYA
USULIDA BOYITISHNING SAMARADORLIGINI OSHIRISH.****Halimov Sherali Anvar o‘g‘li**

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

O‘zbekiston respublikai, Navoiy shahri

E-mail: halimovsherali1@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada “Yoshlik-1” konining mis-porfir rudalarini flotatsion va gravitatsion-flotatsion usullar asosida boyitish samaradorligi o‘rganilgan. Rudadagi mis, oltin va molibden elementlari mayda dispers va birikkan holatda joylashgani sababli, ularni ajratib olishda kollektiv flotatsiya usuli tanlandi. Olib borilgan yopiq siklli tajribalar "Olmaliq KMK" AJning MOF-1 texnologik sxemasi asosida tashkil etildi. Tajribalar davomida mis-molibden kollektiv konsentratining unumdorligi 6–9 %, misni ajratib olish darajasi 83–89 %, oltin uchun 74–81 %, molibden uchun esa 80–88 % ni tashkil etdi. Gravitatsion ajratish sxemaga kiritilganda, oltinni umumiy ajratib olish darajasi 3,15 % ga oshdi va 135 g/t oltinli gravitatsion konsentrat olindi. Shuningdek, yig‘uvchi reagentlar sifatida YAN-1, butilkali ksid karbonat (BKK) hamda ularning aralashmalari qo‘llanildi. Tadqiqotlar natijasida “Yoshlik-1” rudasini flotatsion boyitishda kompleks reagent tanlovi, jarayon oldidan gravitatsion ajratish va texnologik ko‘rsatkichlar optimallashtirilishi boyitish samaradorligini sezilarli oshirishini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: Yoshlik-1 koni, mis-porfir rudasi, flotatsion boyitish, gravitatsion ajratish, mis-molibden konsentrat, oltinni ajratib olish, reagent yig‘uvchi, samaradorlik, texnologik ko‘rsatkichlar, kollektiv flotatsiya.

“Yoshlik-1” konining mis-porfir rudalarini boyitish bo‘yicha olib borilayotgan tadqiqotlar bir qator geologik, mineralogik va texnologik murakkabliklar bilan tavsiflanadi. Kon rudasining mineral tarkibi o‘ziga xos murakkab tuzilishga ega bo‘lib, mis, oltin va molibden elementlari asosan xalkopirit, bornit va molibdenit kabi sulfidli minerallarda noaniq shaklda, ko‘pincha mayda dispers yoki bir-biriga yopishgan holatda uchraydi. Bu esa ularni flotatsion ajratishda yuqori selektivlikka erishishni sezilarli darajada qiyinlashtiradi. Rudadagi foydali komponentlarning nisbatan past konsentratsiyada joylashganligi, ya’ni mis miqdorining 0,4–0,6 % atrofida, oltinning esa 0,2–0,6 g/t miqdorida bo‘lishi boyitish samaradorligini oshirishda texnologik jihatdan puxta yondashuvni talab qiladi. Ruda ko‘p komponentli bo‘lganligi sababli ularni selektiv emas, balki kollektiv tarzda boyitishga ehtiyoj tug‘iladi. Shu sababli optimal reagent-kompleksni tanlash, xususan yig‘uvchi va ko‘pirtiruvchi reagentlarning turi hamda sarf me‘yorlarini aniqlash dolzarb ilmiy muammo sifatida

qaraladi. Bunda reagentlarning bir-biri bilan o‘zaro ta’siri va ruda tarkibiga mosligi sinchkovlik bilan o‘rganilishi talab etiladi. Shuningdek, jarayonning dastlabki bosqichida gravitatsion boyitishni qo‘llash orqali oltin kabi og‘ir komponentlarni ajratib olish va ularning flotatsion aylanishlarida yo‘qolishini kamaytirish imkoniyatlarini tahlil qilish ham alohida izlanish obyekti. Tadqiqotlarning yana bir muhim yo‘nalishi – energiya va reagent sarfini optimallashtirish, ya’ni tejamkor, ekologik xavfsiz va sanoat sharoitida joriy etilishi mumkin bo‘lgan samarali texnologiyani ishlab chiqishga qaratilgan. Shuning uchun, “Yoshlik-1” konining mis-porfir rudalarini boyitish texnologiyasini ishlab chiqish nafaqat ilmiy, balki amaliy jihatdan ham murakkab va muhim masala hisoblanadi.

O‘tkazilgan tajriba natijalari asosida aniqlanishicha, kollektiv flotatsiya konsentratining unumdorligi asosan 6 % dan 9 % gacha bo‘lgan oraliqda kuzatildi. Bu jarayonda misni ajratib olish darajasi 83–89 % ni, oltin uchun esa 74–81 % ni tashkil etdi. Molibden ajratib olish ko‘rsatkichi esa 80–88 % diapazonda bo‘lib, bu ko‘rsatkichlar ishlatilgan yig‘uvchi reagentlar turi va ularning sarf miqdoriga bevosita bog‘liq ekani aniqlandi. Kollektiv flotatsiya mahsuloti unumining ortishi qimmatbaho komponentlarni ajratib olish darajasining ham yuqorilashiga olib keladi. Olingan ma’lumotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, o‘rganilgan barcha turdagi yig‘uvchi reagentlar qo‘llanilgan hollarda ruda flotatsion usullar bilan yetarli darajada samarali boyitiladi.

Ma’danning kimyoviy tarkibi va undagi asosiy sanoat ahamiyatiga ega bo‘lgan minerallarning tarqoqlik (dispersiya) xususiyatlarini o‘rganish natijasida Yoshlik-1 koni ma’danini boyitish uchun eng maqbul texnologik yo‘nalish sifatida flotatsiya usuli tanlab olindi.

Flotatsiya sxemasi mis-molibden konsentratini ajratib olish va keyinchalik kompleks sikl sanoat mahsulotlari flotatsiyasi chiqindilaridan piritni flotatsiya qilishni o‘z ichiga oladi. Yig‘uvchi sifatida ksantogenatning apolyar reagentlar bilan aralashmalari sinovdan o‘tkazildi, shuningdek, sikllararo flotatsiyadan oldin magnit fraksiyasini ajratish amalga oshirildi.

“Yoshlik” koni rudasining texnologik xususiyatlarini baholash maqsadida, ruda namunalariga nisbatan yopiq rejimda flotatsion boyitish tajribalari o‘tkazildi. Ushbu tajribalar “Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJning 1-sonli mis boyitish fabrikasi (MOF-1)da amalda qo‘llanilayotgan texnologik sxema asosida tashkil etildi. Dastlabki ruda namunalarini MOF-1 flotatsiya sxemasiga muvofiq yopiq siklda boyitish orqali olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

Dastlabki rudani yopiq rejimda MOF-1 flotatsion sxemasi bo‘yicha boyitish natijalari.

		Miqdori %	Ajralishi %
--	--	-----------	-------------

Mahsulotni ng nomi	Chiqi sh %	Au, g/t	Cu	Mo	Fe	S	Au	Cu	Mo	Fe	S
Cu-Mo kollektiv boyitmasi	1,69	29, 4	20,1 7	0,179	32,1 9	39,3 3	62,1 9	81,2 7	68,8 5	9,1	24, 1
Chiqindi	98,31	0,3 1	0,08	0,001 4	5,54	2,13	37,8 1	18,7 3	31,1 5	90, 9	24, 1
Ruda	100	0,8 0	0,42	0,004 4	5,99	2,76	100	100	100	10 0	10 0

“Yoshlik-1” koni rudasini flotatsion boyitish jarayoni natijasida bir qator texnologik mahsulotlar olindi. Xususan, mis-molibden kollektiv konsentratining tarkibida 20,17 % mis, 29,40 g/t oltin va 0,179 % molibden aniqlangan bo‘lib, ushbu komponentlar bo‘yicha ajratib olish darajalari mos ravishda 81,27 %, 62,19 % va 68,85 % ni tashkil etdi. Konsentrat chiqishi esa 1,69 % ga teng bo‘ldi. Flotatsiya chiqindilarida esa 0,08 % mis, 0,31 g/t oltin va 0,0014 % molibden miqdori qayd etildi.

Shuningdek, “Yoshlik-1” koni rudasini gravitatsion boyitish texnologiyasining flotatsiya jarayoni ko‘rsatkichlariga ta‘sirini baholash maqsadida alohida tajribalar o‘tkazildi. Ushbu tajriba natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

MOF-1 sxemasi bo‘yicha flotatsiya jarayonini o‘tkazish orqali rudani gravitatsion-flotatsion usulda boyitish natijalari.

Mahsulotnin g nomi	Chiq. %	Miqdori %					Ajralishi %				
		Au, g/t	Cu	Mo	Fe	S	Au	Cu	Mo	Fe	S
Gravitatsiya boyitmasi	0,07	135	3,4	0,01 7	35,5	28,6	11,9 8	0,5 9	0,27	0,42	0,8 4
Cu-Mo kollektiv boyitmasi	1,64	26,3	20,3	0,19	33,8	37,3	53,3 6	80, 6	68,5 1	9,09	25
Umumiy boyitma	1,71	30,8 6	19,5 9	0,18 2	33,8 7	36,9 4	65,3 4	81, 2	68,7 8	9,51	25, 9
Chiqindi	98,28	0,28	0,08	0,01	5,6	1,84	34,6 6	18, 8	31,2 2	90,4 9	74, 1
Dastlabki ruda	100	0,81	0,41	0,00 4	6,08	2,44	100	100	100	100	100

Gravitatsion-flotatsion sxema asosida olib borilgan boyitish tajribalari natijasida quyidagi mahsulotlar olindi:

- Gravitatsion konsentrat: oltin miqdori 135 g/t bo‘lib, ajratib olish darajasi 11,98 % va konsentrat unumdorligi 0,07 % ni tashkil etdi. Mis miqdori 3,40 % bo‘lib, ajratib olish darajasi 0,59 % ni, molibden miqdori esa 0,017 % bo‘lib, ajratib olish darajasi 0,27 % ni tashkil etdi.

- Mis-molibden (Cu-Mo) flotatsion konsentrat: mis miqdori 20,30 %, ajratib olish darajasi 80,62 %, unumdorligi esa 1,64 % bo‘ldi. Oltin miqdori 26,30 g/t ni, ajratib olish darajasi 53,36 % ni, molibden miqdori esa 0,19 % ni, ajratib olish darajasi 68,51 % ni tashkil etdi.

- Umumiy (yakuniy) konsentrat: mis miqdori 19,59 % bo‘lib, ajratib olish darajasi 81,21 %, konsentrat unumdorligi esa 1,71 % ni tashkil etdi. Oltin miqdori 30,86 g/t bo‘lib, ajratib olish darajasi 65,34 % ni, molibden miqdori esa 0,18 % ni, ajratib olish darajasi 68,78 % ni tashkil etdi.

- Flotatsiya chiqindilari: tarkibida 0,08 % mis, 0,28 g/t oltin va 0,0014 % molibden aniqlandi.

Olingan natijalarni dastlabki, gravitatsion boyitishsiz o‘tkazilgan tajriba bilan qiyosiy tahlil qilish shuni ko‘rsatdiki, markazdan qochma (sentrifugal) separatsiya jarayonini flotatsion sxemaning boshlang‘ich bosqichida qo‘llash oltinni yig‘indi konsentratga ajratib olishning umumiy darajasini 3,15 % ga oshirish imkonini berdi. Shuningdek, bu usul natijasida oltin miqdori 135 g/t bo‘lgan gravitatsion konsentrat olishga erishildi va oltinning flotatsion jarayon bo‘ylab ortiqcha aylanishi sezilarli darajada kamaytirildi.

“Yoshlik-1” koni rudasini flotatsiyalash jarayonida optimal reagent-yig‘uvchi turini va ularning sarf miqdorini aniqlash maqsadida bir qator laboratoriya sharoitidagi flotatsiya tajribalari o‘tkazildi. Tajriba uchun ruda 57 % gacha 0,074 mm yiriklikkacha maydalangan (granulometriya nazorati: 57 % –0,074 mm). Tajribalar davomida yig‘uvchi reagent sifatida quyidagilar qo‘llanildi: YAN-1, butilkali ksid karbonat (BKK), hamda ushbu ikkala reagentning turli massaviy nisbatlardagi aralashmalari.

XULOSA

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida “Yoshlik-1” konining mis-porfir rudalarini flotatsion va gravitatsion-flotatsion usullar asosida boyitish texnologiyasi samarali ekani isbotlandi. Kollektiv flotatsiya jarayonida mis, oltin va molibdenni ajratib olish darajalari mos ravishda 83–89 %, 74–81 % va 80–88 % ni tashkil etgani, ruda murakkab tarkibli bo‘lishiga qaramay, flotatsion usul bilan yetarli darajada boyitilishi mumkinligini ko‘rsatdi. Gravitatsion ajratish bosqichining qo‘shilishi oltin ajratib olish darajasini 3,15 % ga oshirish imkonini berdi va 135 g/t miqdoridagi yuqori oltinli gravitatsion konsentrat olishga erishildi. Reagent sifatida YAN-1, butilkali ksid karbonat (BKK) va ularning aralashmalaridan foydalanish boyitish natijalariga ijobiy

ta'sir ko'rsatdi. Tajribalar natijasida ishlab chiqilgan texnologik yondashuv "Yoshlik-1" koni rudalarini sanoat miqyosida boyitish uchun istiqbolli yo'nalish hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Umarova I.K., Maxmarejabov D.B., Mamatqulov X.F. "Yoshlik-1" konining misporfir rudalarini boyitish bo'yicha tadqiqotlar // Scientific Progress. – 2021. – Vol. 2, Issue 2. – B. 641–646. – ISSN: 2181-1601.
2. Umarova I. K., Matkarimov S. T., Maxmarejabov D. B. (2019). Amantaytau konining oltin tarkibli rudalarining moddiy tarkibini o'rganish va gravitatsion boyitish. zamonaviy texnologiyalar : dolzarb masalalar, yutuqlar va innovatsiyalar to'plamida (65-69 betlar).
3. Худояров, С. Р., & Махмарежабов, Д. Б. (2020). Изучение вещественного состава и обогатимости проб руд месторождения амантайтау. In world science: problems and innovations (pp. 18-21).
4. Umarova I. K., Maxmarejabov D. B., Soledinova E. E. (2021). Tebinbuloq koni temir tarkibli ma'danlarining moddiy tarkib xususiyatlarini tadqiq etish. Ilmiy taraqqiyot, 2(1), 317-322.
5. Umarova I. K., Maxmarejabov D. B., Saydiraximova M. I. (2021). Qo'ytosh konining volfram tarkibli ma'danlari moddiy tarkibini o'rganish. "Fan, ta'lim, innovatsiyalar: Dolzarb masalalar va zamonaviy jihatlar" to'plamida (70-73-betlar).
6. Umarova I.K., Maxmarejabov D.B. & Axmedov B.M. (2021). Qo'chbuloq va Qizilalma konlaridagi oltin tarkibli ma'danlarning moddiy tarkibini o'rganish. Ilmiy taraqqiyot, 2(1), 749-755.
7. Bekpulatov, J. M., Maxmarejabov, D. B., Umirzoqov, A. A., & Kushnazorov, I. S. O'. (2021). Boyitilishi qiyin bo'lgan oltin tarkibli rudalarni uzluksiz jarayon tamoyili bo'yicha flotatsiyalashning amaliy ahamiyati. Ilmiy taraqqiyot, 2(1), 1266-1275.