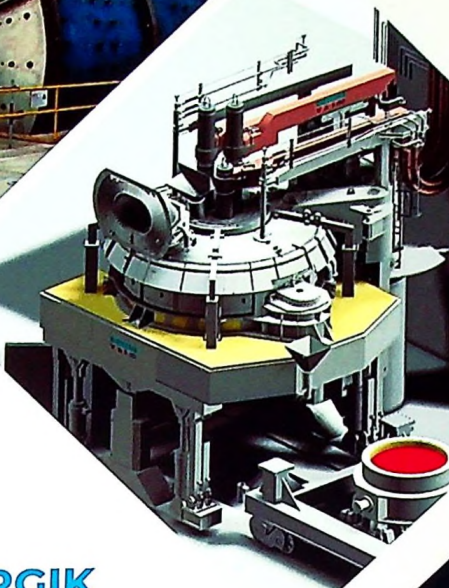




Parmonov S.T.
Jalolov B.A.
Mamaraximov S.K.



METALLURGIK ZAVODLARNING MEXANIK DASTGOHLARI

Tajriba ishlarini bajarish uchun
USLUBIY QO'LLANMA

Olmalik 2023

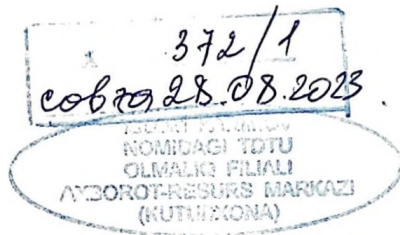
**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLYI TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**ISLON KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI
OLMALIQ FILIALI**

**METALLURGIK ZAVODLARNING
MEXANIK DASTGOHLARI**

tajriba ishlarini bajarish uchun

USLUBIY QO'LLANMA



OLMALIQ – 2023

Parmonov S.T., Jalolov B.A. Mamaraximov S.K. Metallurgik zavodlarning mexanik dastgohlari tajriba ishlarini bajarish uchun uslubiy qo'llanma. Olmaliq: TDTU OF, 2023. – 35 b.

“Metallurgik zavodlarning mexanik dastgohlari” fani bo'yicha tajriba ishlarini bajarish uchun uslubiy qo'llanma “60712100 - Metallurgiya” ta'lim yo'nalishi bo'yicha o'qiydigan bakalavriat talabalariga mo'ljallangan, o'quv rejasiga muvofiq tayyorlangan hamda “60712100 - Metallurgiya” ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan talabalarga fan bo'yicha tajriba ishlarini bajarishda foydalanish uchun mo'ljallangan.

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali
O'quv-uslubiy kengashida maqullangan va nashr etishga ruxsat etildi
(2023 yil «31» maydagi № 2 sonli qarori).*

Taqrizchilar: R.B.Voxidov – Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti “Kimyo-metallurgiya” fakulteti “Metallurgiya” kafedrasini mudiri, t.f.d., DSc;

R.E.Toshqodirova – Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali “Metallurgiya va kimyoviy texnologiyalar” fakulteti “Metallurgiya” kafedrasini mudiri, t.f.f.d., PhD.

MUNDARIJA

KIRISH.....	4
1 – TAJRIBA ISHI.....	5
MINERALLARNING SOLISHTIRMA MASSASINI ANIQLASH.....	5
2 – TAJRIBA ISHI.....	8
RUDA BO'LAKCHALARINING O'RTACHA DIAMETRINI ANIQLASH.....	8
3 – TAJRIBA ISHI.....	11
YANCHISH APPARATLARIDA RUDALARNING YANCHILISH DARAJASINI ANIQLASH.....	11
5 – TAJRIBA ISHI.....	20
RUDALARNI MAGNITLI SEPARATORLARDA BOYITISH JARAYONINI O'RGANISH.....	20
6 - TAJRIBA ISHI.....	23
RUDALARNI KONTSENTRATSION STOLLARDA BOYITISH JARAYONINI O'RGANISH.....	23
7 - TAJRIBA ISHI.....	29
RANGLI METALL SAQLOVCHI RUDALARNI FLOTATSIYA USULIDA BOYITISH JARAYONINI O'RGANISH.....	29
FOYDALANILADIGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	35

KIRISH

“Metallurgik zavodlarning mexanik dastgohlari” fani 60712100 – “Metallurgiya” yo‘nalishi bo‘yicha talabalarni o‘qitish uchun majburiy fanlar dasturiga kiritilgan.

Fan boyitish fabrikalari va metallurgik zavodlar mexanik dastgohlarini, ularning konstruksiyasi va ishlash prinsipini o‘rganadi.

Bundan tashqari fanda boyitish fabrikalari va metallurgik zavodlar mexanik dastgohlarining asosiy texnologik ko‘rsatkichlari ham o‘rganiladi.

O‘quv rejasiga ko‘ra “Metallurgik zavodlarning mexanik dastgohlari” fanida talabalarga 14 soat hajmda tajriba ishlarini bajarish ko‘zda tutilgan. Shu munosabat bilan ushbu uslubiy qo‘llanma tajriba ishlarini bajarish bo‘yicha nazariy asoslar bayonini, tajriba ishlarining tavsifini va bajarilishini nazariy tavsiflovchi 7 ta tajriba ishini o‘z ichiga oladi.

Quyidagi tajriba ishlarini bajarish talabalarga ma‘ruzalarda olgan bilimlarini mustahkamlash va fanni o‘rganish davomida ko‘nikmalarni egallashga yordam beradi.

1 – TAJRIBA ISHI MINERALLARNING SOLISHTIRMA MASSASINI ANIQLASH

Ishdan maqsad: Ruda, konsentrat va minerallarning fizik xossalarini o'rganish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Minerallarning solishtirma og'irligi, ularni gravitatsiya maydonida ajratish tartibini belgilaydigan asosiy xususiyat hisoblanadi.

Boyitish amaliyotida solishtirma og'irlikni aniqlash uchun analitik tarozida havoda va suvda minerallarning alohida bo'laklarni (monokristallarni) 0,01 – 0,02 gr aniqlik bilan tortish, piknometr yoki kichik o'lchash kolbasi yordamida mineral kukunlarni tortish orqali amalga oshiriladi (10 – 15 ml).

Monokristalning havodagi va suvdagi og'irligini bilgan holda mineralning solishtirma og'irligi quyidagi formula orqali hisoblanadi.



$$\sigma = \frac{\text{mineralning havodagi og'irligi}}{\text{havodagi va suvdagi og'irlik orasidagi farq}} = \frac{q}{q - q_1} \quad (1.1)$$





Rudaning olingan namunasidan mineralning monokristalini ajratish qiyinligi tufayli minerallarning solishtirma og'irligini aniqlash uchun o'lchami 1–2 mmli bo'lgan kukunlaridan foydalaniladi. O'rganilayotgan minerallarning bo'laklarini lupa yordamida puch tog' jinslaridan bo'sh jins yoki boshqa foydali minerallar bilan birikmalardan ehtiyotkorlik bilan ajratiladi.

Ushbu usul orqali istalgan mahsulotning (ruda, boyitma va h.k.) solishtirma og'irligini aniqlash mumkin.

1.1–jadval.

Kerakli asbob–uskuna va materiallar

T/r	Nomlanishi	Rasmi
1.	Piknometr 3 dona	
2.	1 – 2 mm gacha maydalangan mineral zarralar 5 gr.	

3.	Distillangan suv	1 litr	
4.	Analitik tarozi		
5.	Quritish shkafi		
6.	Vakuum-eksikator	3 dona	

Ishni bajarish ketma-ketligi

Tajribadan oldin 10 ml li piknometr avval issiq xrom aralashmasi bilan, so'ngra ketma-ket ichimlik suvi va distillangan suv bilan yuviladi, quritish shkafida quritiladi va tarozida tortiladi. Piknometr og'irligi aniqlangandan keyin piknometrda distillangan suv belgigacha to'ldiriladi va piknometrning suv bilan birgalikdagi og'irligi aniqlanadi. Keyin piknometr yana quritiladi, unga 5 – 10 gr. atrofida mineral solinadi va piknometrning mineral bilan birgalikdagi og'irligi o'lchanadi. Shundan so'ng mineral kukuni solingan piknometrda 2/3 hajmgacha distillangan suv quyiladi. Kukunlardan havo pufakchalarini chiqarib yuborish uchun piknometr uzoq vaqt davomida aylantiriladi va silkitiladi yoki 2 soat davomida vakuum-eksikatorga joylashtiriladi (aniq aniqlash uchun).

Agar mineral suv bilan to'liq namlangan bo'lsa, pufakchalar hosil bo'lishi kuzatilmaydi va piknometrda belgigacha distillangan suv quyilishi mumkin.

Piknometrning suv va mineral bilan birgalikdagi og'irligi aniqlanib, mineralning solishtirma og'irligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\delta = \frac{A-B}{(A+D)-(E+B)} \cdot \text{gr/sm}^3 \quad (1.2)$$

bu yerda, A – piknometrning mineral bilan birgalikdagi og'irligi, gr;

B – piknometrning og'irligi, gr;

D – piknometrning suv bilan og'irligi, gr;

E – piknometrning mineral va suv bilan birgalikdagi og'irligi, gr.

Natijalarga ishlov berish

Piknometrni o'lchashdan olingan natijalar (A, B, D, E) formulaga (1.2) qo'yiladi va mineralning solishtirma og'irligi hisoblanadi. 1.2-jadvaldan berilgan minerallarning solishtirma og'irliklari olinib, hisoblangan solishtirma og'irliklar bilan solishtiriladi va ular orasidagi farq foizlarda aniqlanadi. Tajriba ishi natijasida o'lchangan va aniqlangan barcha ko'rsatkichlar 1.3-jadvalga kiritiladi.

1.2-jadval.

Mis, rux, qo'rg'oshin va temir asosiy minerallarining solishtirma og'irliklari

T/r	Mineralning nomi	Kimyoviy formulasi	Solishtirma og'irlik, gr/sm ³	1 m ³ dagi og'irligi, kg
1.	Xalkopirit	CuFeS ₂	4,1 – 4,3	4100 – 4200
2.	Molibdenit	MoS ₂	9 – 10,2	9000 – 10200
3.	Sfalerit	ZnS	4,08 – 4,1	4080 – 4100
4.	Galenit	PbS	7,4 – 7,6	7400 – 7600
5.	Pirit	FeS ₂	4,95 – 5,1	4950 – 5100


Minerallarning tajriba ishi natijasida hisoblab topilgan solishtirma og'irliklari va 1.2-jadvalda keltirilgan solishtirma og'irliklari o'rtasidagi farq quyidagi formula orqali topiladi:

$$(\rho_{\text{mas'lum}} - \rho_{\text{taj}}) : 100 \% \quad (1.3)$$

1.3-jadval.

Tajriba ishi natijalari ko'rsatkichlari

	Mineralning nomi	Solishtirma og'irlik		Farq, %
		Tajriba ishida topilgani	1.2-jadvaldan olingani	
1.	Xalkopirit			
2.	Sfalerit			
3.	Galenit			

3.	Shtangentsirkul	
----	-----------------	---

Ishni bajarish ketma-ketligi

Berilgan rudadan 3 ta bo'lak ajratib olinadi va ularning uzunligi, eni va balandligi o'lchanadi. O'lchash natijalari 2.2-jadvalga yoziladi.

Har qaysi bo'lakning diametri (2.1–2.4) formulalar bo'yicha hisoblanadi va 2.3-jadvalga yoziladi.

2.2-jadval.

Ruda namunalarini o'lchash natijalari

Bo'laklarning tartib raqami	O'lchami, mm		
	uzunligi, l	eni, b	balandligi, h
1.			
2.			
3.			

2.3-jadval.

Turli formulalar bo'yicha rudaning o'rtacha diametrini hisoblash

Bo'laklarning tartib raqami	Formulalar (2.1–2.4) bo'yicha aniqlangan o'rtacha diametrlar			
	1	2	3	4
1.				
2.				
3.				

Nazorat savollari

1. Maydalash deb nimaga aytiladi?
2. Maydalash darajasi nimani ko'rsatadi?
3. Bo'laklarning o'rtacha diametrini aniqlash nima uchun zarur?
4. Bo'laklarning chiziqli o'lchamini aniqlash usullari.
5. Bo'laklarning diametrini aniqlash usullari.

3 – TAJRIBA ISHI

YANCHISH APPARATLARIDA RUDALARNING YANCHILISH DARAJASINI ANIQLASH

Ishdan maqsad: Rudalarni yanchilish darajasi to'g'risida ko'nikmaga ega bo'lish va yanchuvchi uskunalarning tuzilishi bilan tanishish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Yanchish jarayoni rudani boyitishdan oldingi tayyorlash jarayoni hisoblanadi. Boyitish usuliga qarab rudalar 20 – 10 mm dan 0,074 – 0,04 mm yiriklikgacha yanchiladi.

Dastlabki va yanchilgan mahsulotlar tarkibidagi eng katta bo'laklarning nisbati yanchish darajasi deb ataladi.

Yanchish darajasi chiziqli ($i=d_p/d_o$) va hajmiy ($i=v_p/v_o$) yanchish darajalariga bo'linadi. Bu yerda "d" va "v" o'lcham va hajm yanchishgacha ("b" indeksi bilan) va yanchishdan so'ng ("o" indeksi bilan) ko'rsatadi.

Amalda eng katta bo'laklar va yanchilgan mahsulot o'lchamlari elak ko'zining o'lchamlari bilan belgilanadi, u orqali o'tayotgan va maydalangan materiallar bir xil bo'lishi kerak (dumaloq, kvadrat, to'g'ri to'rtburchak va h.k.).

Rudali jismni kerakli o'lchamgacha maydalash va yanchish ezilish, ishqalanish, zarba, kesilish va h.k. usullar bilan amalga oshirilishi mumkin.

1. **Ezilish** – ruda yuk ta'sirida butun hajm bo'ylab deformatsiyalanadi va undagi ichki kuchlanish uning mustahkamligi (siqilish) dan oshib ketganda – ruda parchalanadi (3.1–rasm, a).
2. **Bo'linish** – ruda, tegirmonning maydalovchi tig'li ishchi elementlari hisobiga ezilib, yuklama konsentratsiyasi yuqori bo'lgan joylaridan parchalanadi (3.1–rasm, b).
3. **Sindirish** – rudani egilish kuchlari ta'sirida rudaning parchalanishi (3.1–rasm, e).
4. **Kesish** – rudani oldindan belgilangan o'lcham va shakldagi qismlarga bo'linadi (3.1–rasm, f).
5. **Arralash** – natijalar yog'och taxtalarni arralash natijasida hosil bo'luvchi yog'och taxta qirindilari bir xil bo'ladi (3.1–rasm, g).
6. **Ishqalanish** – ruda siqish, tortish va kesish kuchlari ta'sirida yanchiladi (3.1–rasm, h).
7. **Siqiq zarba** – ruda, tegirmonning ikkita ishchi qismi orasida parchalanadi. Bunday parchalanishning ta'siri zarba kuchining kinetik energiyasiga bog'liq (3.1–rasm, i).
8. **Erkin zarba** – rudaning parchalanishi uni tegirmonning ishchi organi bilan yoki boshqa harakatlanayotgan jismga (ruda bo'laklarining bir biriga urilishi) to'qnashuvi

natijasida sodir bo'ladi. Bunday parchalanishning ta'siri, rudalarning yoki tegirmonning ishchi qismi harakatlanishidan qat'i nazar, ularning to'qnashuv tezligi bilan belgilanadi (3.1–rasm, j).

Sanoatda maydalash uchun “*ezilish*” usuli bo'yicha ishlovchi jag'li maydalagichlar, “*ezilish va ishqalanish*” bo'yicha ishlovchi konusli maydalagichlar, yanchish uchun “*siqiq zarba*” usuli bo'yicha ishlovchi sharli tegirmonlar, “*erkin zarba*” usuli bo'yicha ishlovchi o'ziyanchuvchi tegirmonlar va h.k.lar ishlatiladi.

3.1–jadval.

Kerakli asbob-uskuna va materiallar

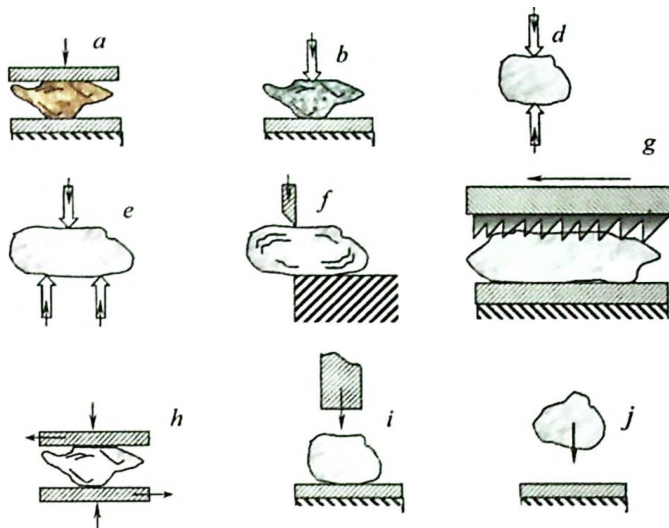
T/r	Nomlanishi	Rasmi
1.	Maydalangan ruda bo'lagi namunasi	
2.	Elaklar to'plami	
3.	Tajriba sharli tegirmoni	
4.	Yanchilgan mahsulotni yig'ishga idish	

Ishni bajarish ketma–ketligi

O'qituvchidan topshiriq olgandan keyin talaba quyidagi tartibda ishni bajarishga kirishadi:

1. Elaklar to'plami yordamida rudaning yiriklilik (qumoqlilik) tarkibini aniqlash;

2. Yanchuvchi uskunaning tuzilishi va ishlash prinsipini o'rganish va chizmasini chizish;
3. Berilgan rudani maydalovchi uskunadan o'tkazish, har qaysi namunaning maydalanish darajasi va uskunaning ish unumdorligini aniqlash;
4. Sharli tegirmonda ishlovchilar uchun yanchilish darajasini vaqtga bog'liqlik grafigini o'rganish (10, 20, 30 min).

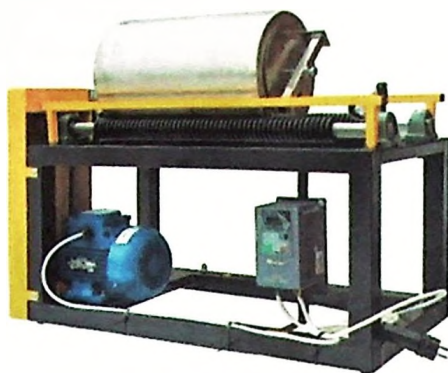


3.1–rasm. Yanchilish usullari:

- a) ezilish; b) uzilish; d,e) sindirish; f) kesish; g) arralash; h) ishqalanish;
i) siqiq zarba; j) erkin zarba.

Keyin ruda yana tegirmonga solinadi va 20 min davomida yanchiladi va h.k. Olingan ma'lumotlar asosida yanchilish darajasining vaqtga bog'liqligi grafigi chiziladi. Bunda absissa o'qiga yanchilish vaqti, ordinata o'qiga esa yanchilish darajasi qo'yiladi.

Tegirmonning ish unumdorligi tegirmon barabanining diametriga, ishchi hajmi, aylanish tezligiga, yanchuvchi vositalarning og'irligi va o'lchamiga, tegirmonning turi va tuzilishiga, rudaning yanchiluvchanligiga va yanchilayotgan rudalarning massasi va hajmiga, tegirmonning konstruktiv xususiyatlariga, dastlabki va oxirgi materialning o'lchamlariga, aylanma mahsulotning chiqishiga hamda bo'tana zichligiga bog'liq.



3.2–rasm. MIIIJ-1 Rusumli tajriba tegirmoni (majmua).

Tegirmonning ish unumdorligi amaldagi fabrikada ishlab turgan tegirmonning solishtirma ish unumdorligi yoki yanchish samaradorligi asosida hisoblanadi:

$$Q = \frac{q}{\alpha - \beta} \cdot N_{yan} \cdot N_{ytr} \cdot N_D \cdot N_h \cdot N_\delta \cdot V, \text{ t/soat} \quad (3.1)$$

bu yerda, α, β – mos ravishda hisoblangan mayin sinfning dastlabki rudadagi va yanchilgan mahsulotdagi miqdori;

q – ishlab turgan tegirmonning solishtirma ish unumdorligi, $\text{t/soat} \cdot \text{m}^3$

$N_{yan}, N_{ytr}, N_\delta$ – rudaning yanchiluvchanligidagi, kattaligi va zichligidagi farqi hisobga oluvchi tuzatish koeffitsenti;

N_D, N_h – ishlab turgan tegirmonning diametri va tuzilishini hisobga oluvchi tuzatish koeffitsenti;

V – tegirmonning hisoblangan foudali hajmi, m^3 ;

Tajriba asosida olingan natijalar 3.2–jadvalga kiritiladi.

3.2–jadval.

Yanchish vaqti, minut	Dastlabki kattalik, mm, d_b	Oxirgi kattalik, mm, d_o	d_b/d_o	Tegirmonning ish unumdorligi, t/soat
10				
15				
20				

Nazorat savollari

1. Yanchish deb nimaga aytiladi?
2. Yanchish va maydalash jarayonlari bir – biridan nima bilan farqlanadi?
3. Tegirmonning ishlash tartibi.
4. Tegirmonning turlari.
5. Tegirmonni to'ldirish darajasi.

4 – TAJRIBA ISHI

NAMUNALARNI QISQARTIRISH USULI BILAN RUDALARNING GRANULOMETRIK TARKIBINI ANIQLASH

Ishdan maqsad: Namuna olish usulini o'rganish, namunalarni qisqartirish, rudaning kimyoviy, mineralogik va granulometrik tarkibini aniqlash to'g'risida ko'nikmaga ega bo'lish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Ko'pchilik foydali qazilma konlari bir jinsli emas va ba'zan turli xil texnologik sxema va boyitish usullarini qo'llashni talab qiladigan xilma – xil rudalarni saqlaydi. Masalan, oksidli va sulfidli rudalar, yaxlit va sochma sulfidli rudalar har xil yanchish darajalarini flotatsiya usullarini va h.k.larni talab qiladi. Undan tashqari boyitish fabrikasiga ruda har xil kimyoviy, mineralogik va granulometrik tarkibga ega turli konlardan kelib tushadi.

Boyitish jarayonini uzluksiz, yagona texnologik tartibda o'tkazish va ma'lum tarkibga ega mahsulot olish maqsadida turli xil rudalar turli nisbatda aralashtiriladi.

Namuna deb mahsulotning umumiy og'irligidan olingan va shu mahsulotning hamma xossalari masalan, komponentlarning miqdori, granulometrik tarkibi, fizik xossalari, boyitiluvchanlik kabi xossalarni o'zida saqlovchi miqdoriga aytiladi.

Ishlatiladigan maqsadiga qarab namunalar bir necha turlarga bo'linadi:

1. **Kimyoviy** - mahsulotdagi elementlarning miqdorini aniqlash uchun;
2. **Mineralogik** – mahsulotning moddiy tarkibi, tuzilishi, teksturasi, minerallarning assotsiatsiyalanish xususiyatlari, kristallarning o'lchami, qimmatbaho komponentlarning taqsimlanishini va ularning birikmalarini o'rganish uchun;
3. **Granulometrik** – elash orqali va sedimentatsion tahlil uchun, mineral zarrachalarning o'lchamlari bo'uicha taqsimlanishini o'rnatish;
4. **Texnologik** – berilgan mahsulotni boyitiluvchanlikka moyilligini o'rganish va texnologik sxemani tanlash uchun.

Namunalar konning o'zidan, chiqindilar to' dasidan, vagonetkalardan, boyitish fabrikalarida maydalashning oxirgi bosqichidan turli xil usullar bilan olinishi mumkin.

Har qaysi namuna joy tavsifi va olish usullari, shuningdek namunani tayyorlash usullari va uning xususiyatlarini (tahlillar natijasi) keltirilgan pasportga ega bo'lishi kerak.

Namunaning minimal miqdori quyidagilarga bog'liq, bo'laklarning o'lchami va shakli, mineralning zichligi, maqsadi, qimmatbaho komponentning miqdori va h.k. Namunaning og'irligi quyidagi empirik formula bilan aniqlanadi.

$$q = k \cdot d^2, \text{ kg} \quad (4.1)$$

bu yerda, d – eng katta zarrachaning o'lchami, mm,
 k – empirik koeffitsient (0,1 – 3,0).

Kimyoviy tahlil uchun namunaning og'irligi:

$$q = n \cdot d_{o'r}^3 = 10^4 \cdot d_{o'r}^3 \cdot \frac{t^2(1-\alpha)}{m^2\alpha}, \text{ kg} \quad (4.2)$$

bu yerda, d – zarrachaning o'rtacha diametri, mm.
 n – erkinlik darajalari soni (tajribalar soni);
 t – Styudentaning (ehtimoliy kattalik) taqsimlanishi, quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$n \geq \frac{t_n^2 \cdot S_s^2}{\delta^2} \quad (4.3)$$

$m = \frac{\Delta}{\alpha} \cdot 100$ – tahlilning nisbiy xatoligi, %;
 α – qimmatbaho komponentning miqdori, %;
 δ – mahsulotning o'rtacha zichligi, g/sm³;
 S^2 – dispersiya.

$$S^2 = \frac{\alpha(1-\alpha)}{n} \quad (4.4)$$

Mineralogik tahlil uchun

$$q = 10^4 \cdot d_{sp}^3 \delta \frac{t^2(1-\alpha_v)}{m^2 d_v} \quad (4.5)$$

bu yerda, α_v – aniqlanuvchi mineralning hajmiy miqdori.
 m – mineralogik tahlilning nisbiy xatoligi.

Amaldagi, masalan oltin ajratish fabrikalarida aralashtirish va namuna olish yagona, umumiy qabul qilingan sxema bo'yicha amalga oshiriladi.

Bir xil turdagi mahsulot olish uchun namuna qisqartirishdan oldin aralashtiriladi. Namunani halqa, konus va dumalatish usullari bilan aralashtiriladi.

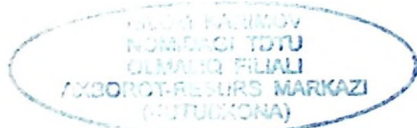
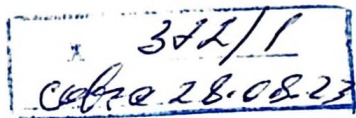


4.1-rasm. Halqa va konusli aralashtirish usullari.

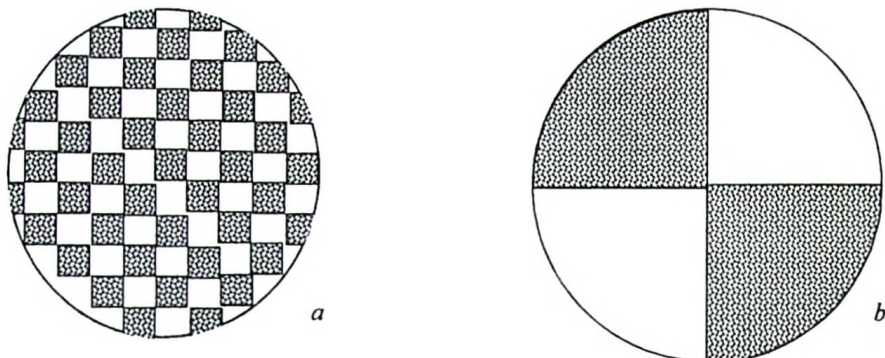
Namuna qutichadan belkurak yoki xokandoz yordamida konus shaklida bitta to'daga o'tkaziladi. Bunda har qaysi belkurakdagi mahsulot konusning uchiga tushishi kerak. Konusning dastlabki o'qdan og'ishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Konus aylanayotgan vaqtda o'q bir tarafga ozgina og'sa ham, mayda mahsulot bir tarafda yig'ilib qoladi. Konus o'qining holatini saqlashning eng yaxshi usuli mahsulotni voronka orqali yuklashdir. Rudadan tashkil topgan konus (4.1. a – rasm) uning uchiga taxta bilan aylantirib bosib, dumaloq diskka aylantiriladi. Keyin mahsulot gardishning ichki qismi (markaz)dan boshlab, belkurak yoki xokandoz yordamida tashqariga to halqa hosil bo'lgunga qadar otiladi. Keyingi operatsiya mahsulotni halqadan yana halqa ichidagi konusga aylantirishdir. Material belkuraklar bilan olinadi, halqaning tashqi yoki ichki chizig'i hamda aylana boylab harakatlanadi. Mayda mahsulot sidirib olinib, konus uchiga sepiladi. Namunani *halqa* va *konus* usulida aralashtirish odatda 2-3 *marotaba* o'tkaziladi.

Namunani dumalatish usulida aralashtirish shundan iboratki, kvadrat shaklidagi kleyonka ustiga joylashtirilgan mahsulot kleyonkaning ikki qarama - qarshi uchini galma – galdan ko'tarib aralashtiriladi. Qoniqarli tarzda aralashtirish uchun mahsulotni 20 – 30 marotaba dumalatish kerak. Bu usul o'lchami 10 mm dan ortiq bo'lmagan 20 – 30 kg namunani aralashtirish uchun qo'llaniladi. Mayda mahsulot uchun elash usuli bilan aralashtirish samaraliroqdir.

Namunani qisqartirishning asosiy usullari yarim doira usuli, shaxmat usuli va qisqartirgichlar yordamida qisqartirish usullaridir.



Yarim doira usulida qisqartirish namunani *halqa* va *konus* usulida aralashtirishdan keyin ishlatiladi. Aralashtirish natijasida olingan konus taxta yordamida to'garakka aylantirilgandan keyin to'garak markazidan o'tgan ikkita o'zaro perpendikulyar chiziqlar yordamida 4 ta teng qismlarga bo'linadi (4.2, a – rasm). Namuna uchun istalgan qarama – qarshi chorak olinadi. Olingan namuna yana aralashtirilib, yana 2 marta qisqartiriladi. Qolgan choraklarning materiallari zaxira hisoblanadi. Qisqartirish namunaning minimal og'irligini olinguncha davom etadi.









4.2–rasm. Rudadan namuna olish usullari.
a – yarim doira usuli; b – shaxmat usuli.

Shaxmat usulida namuna olishda aralashtirilgan mahsulot tekis yuzasi ustiga chizg'ich yoki yupqa taxtacha yordamida kvadratlar chiziladi. Keyin shaxmat shaklida chizilgan har qaysi kvadratdan kurakcha yordamida mahsulot olib, namuna hosil qilinadi. Kurakchani mahsulot qatlamining tubigacha vertikal tarzda botirish kerak. Shu bilan birga, kurakchani oldida yupqa plastinka botiriladi va material ushbu plastinkagacha kurakchaga toplanadi. Kurakcha bilan ushlangan material qatlamdan chiqariladi, uni plastinka bilan ushlab turadi.

Shaxmat usulida namuna olish 8 – 10 mm dan mayda va namunaning miqdori 15 – 20 kg dan ortiq bo'lmaganda qo'llaniladi. Bu usul texnologik sinovlar va turli xil tahlillar o'tkazish maqsadida namuna olish uchun qulay hisoblanadi. Agar kvadratlardan olingan namuna miqdori belgilangandan kam bo'lsa, kvadratlarni oralatib yangi portsiya olinadi, ortiqcha bo'lsa, aralashtirib, ortiqchasi qisqartiriladi. Ortiqcha mahsulot dastlabki namunaga aralashtirishdan oldin qaytariladi.

Kerakli asbob-uskuna va materiallar

T/r	Nomlanishi	Rasmi
1.	4 – 8 kg miqdorda 1 mm gacha yanchilgan ruda	
2.	Salafan	
3.	Taxtali chizg'ich	
4.	Kurakcha – shpatel	
5.	Paket qog'ozchalar	
6.	Analitik tarozi	

Ishni bajarish ketma-ketligi

Voronka yordamida 4 kg namunani toza va tckis salafan yuzasiga konus shaklida yoyamiz, salafanning ikki qarama-qarshi chetini ko'tarib 3 – 4 marta aralashtiramiz. Tekis taxtacha yoki chizg'ich yordamida mahsulotni tekislab yoyib, bir – biriga perpendikulyar chiziqalar yordamida namunani 4 ga bo'lamiz. Har biri 1 kg dan 4 ta namuna hosil bo'ladi. So'ngra 1 kg namuna salafan ustiga to'kilib, 15–20 marta salafanning uchini ko'tarib aralashtiradi. Keyin namuna yupqa qilib yoyilib, uning ustiga bironta uchli narsa bilan shaxmat taxtasi shakli chiziladi va har qaysi bo'limdan kurakcha yoki shpatel yordamida 100 gr namuna olinadi. Olingan namuna qog'oz paketchalarga joylanadi. Paket ustiga namunaning pasporti ya'ni rudaning nomi, yanchish usuli va darajasi, namuna olingan vaqti, og'irligi, agar ma'lum bo'lsa namunaning kimyoviy tarkibi, namuna olgan talabning familiyasi va ismi yoziladi.

Paketdagi ruda keying tajriba ishlarini bajarishda foydalaniladi.

Nazorat savollari

1. Namuna olish va uni o'rtacha alashtirishning vazifalari.
2. Namunaning turlari va namuna olish joylari.
3. Kondan namuna olish usullari.
4. Namunani aralashtirish va qisqartirish usullari.
5. Namunaning pasporti qanday tuziladi?

5 – TAJRIBA ISHI

RUDALARNI MAGNITLI SEPARATORLARDA BOYITISH JARAYONINI O'RGANISH

Ishdan maqsad. Kuchli va kuchsiz magnitlanuvchi rudalarni quruq magnit separatsiyalash texnologiyasi bilan tanishish va turli xil sepatarsiyalash rejimlarida sifat-miqdor ko'rsatkichlarini solishtirish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

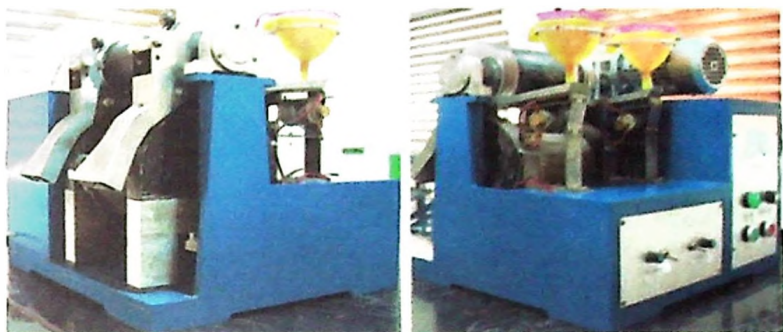
Magnit separatorining turini tanlash asosan boyitmaga ajraluvchi minerallarning magnitlanish xususiyatiga, dastlabki mahsulotning yirikligiga, separatsiya amalga oshiriladigan muhitga (quruq yoki ho'l), hamda boyitish mahsulotiga qo'yiladigan talablarga bog'liq.

Quruq magnit separatsiyalash bo'lakli (50 mm gacha) va donador (3 mm gacha) materiallar uchun qo'llaniladi. Mahsulotlar sifatiga talab yuqori bo'lganda mayin zarrachalar (30 mkm) qismlarini (ularning yirik o'lchamdagilarga yopishishi)

ta'sirini bartaraf etish uchun dastlabki material separatsiyalashdan oldin changdan tozalanadi yoki ohirgi quritishdan oldin yuviladi.

Kuchsiz magnit maydonli separatorlar asosan, chiqindilarni yo'qotish va ularni qurilish materiallari sifatida foydalanish maqsadida magnetitli va titan-magnetitli rudalarni boyitishdan oldin, flyuslardan okalinlarni yo'qotish uchun, okalinlarni magnitlanmaydigan zarralardan tozalash, kuchsiz magnitlanuvchilarni temirsizlantirishda, kuydirilgan rudalarni boyitishda qo'llaniladi.

Ushbu maqsadlarning birinchisi uchun yuqoridan uzatishni ta'minlovchi bir va ko'p barabanli separatorlar va o'zgaruvchan qutbli va monopolyar tizimli elektromagnit doimiy magnitlarning 3 – 5 qutbli tizimi foydalaniladi. Mayin donador materiallar uchun yuqoridan uzatishni ta'minlashda, yuqori quvvat manbaida, barabanning rezina qoplamasiga o'rnatilgan induksion panjarasi yoki yuqori tezlikda (300 ayl/min) ish rejimi (markazdan qochma) bilan o'zgaruvchan qutbli magnit tizimlarining 20 – 30 qutblari ishlatiladi, shuningdek monopolyar eletromagnit tizim bilan, lekin tebranma ta'minlagichda pastdan uzatishni ta'minlashda va quruq qarshi oqim bilan ishlaydi.






5.1–rasm. Modeli XGG-II Rolikli quruq magnit separator.

5.1–jadval.

Kerakli asbob-uskuna va materiallar

T/r	Nomlanishi	Rasmi
1.	Modeli XGG-II Rolikli quruq magnit separator	

2.	Magnitlanuvchi ruda (1 kg)	
3.	Texnik tarozi	
4.	Mahsulotlar uchun idish	

Ishni bajarish ketma-ketligi

Texnik tarozi yordamida magnitlanuvchi rudani 1000 gr (1 kg) miqdorda tortib olinadi. Rolikli quruq magnit separatori elektr manbaiga ulanadi va yoqiladi. Rolikli quruq magnit separatorning magnitli qismini ushlab qolish uchun barabanga 0,5 A tok kuchi beriladi. Ta'minlagichni tebranma harakatga keltiruvchi tugma bosilgandan so'ng, ta'minlagichga 1 kg magnitlanuvchi rudani asta sekinlik bilan solinadi. Magnitlanuvchi rudaning, magnitlanuvchi va magnitlanmaydigan qismlari mahsulotlar uchun mo'ljallangan idishlarga kelib tushadi. Mahsulotlar idishlaridagi magnitlanuvchi va magnitlanmaydigan qismlar alohida-alohida tortilib olinadi. O'lchab olingan magnitlanuvchi qismning og'irligini dastlabki magnitlanuvchi rudaning og'irligiga nisbatini aniqlab rolikli quruq magnit separatorining boyitish darajasini aniqlanadi. Boyitish darajasini quyidagi formula yordamida hisoblanadi,

$$S = m_{\text{mag-chi}}/m_{\text{dast-ki}}, \%$$

bu yerda, S – boyitish darajasi;

$m_{\text{mag-chi}}$ – magnitlanuvchi qismi og'irligi;

$m_{\text{dast-ki}}$ – dastlabki magnitlanuvchi ruda og'irligi.

Tajriba ishini bajarish vaqtida olingan natijalar 5.2–jadvalga kiritiladi.

Tok kuchi, A	Dastlabki magnitlanuvchi ruda miqdori, gr	Magnitlanuvchi qism, gr	Magnitlanmaydigan qism, gr	Boyitish darajasini, %
0,5				
1				
1,5				

Nazorat savollari

1. Magnitli boyitishdan maqsad.
2. Qanday rudalar uchun magnitli boyitish foydalaniladi?
3. Magnitli boyitish usullari.
4. Magnitli boyitish uchun dastgohlar.
5. Separator turlari va qo'llanilishi.

6 - TAJRIBA ISHI

RUDALARNI KONTSENTRATSION STOLLARDA BOYITISH JARAYONINI O'RGANISH

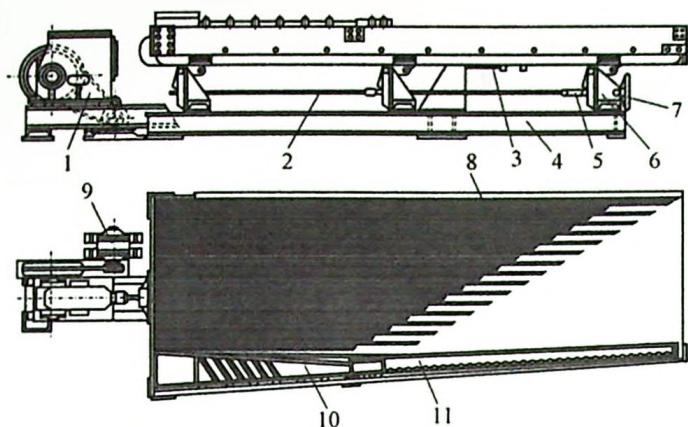
Ishdan maqsad: Rudalarni gravitatsiya usulda boyitish bilan tanishish. Konsentratsion stolda boyitishni o'rganish. Mahsulotni stol yuzasida solishtirma og'irligi va kattaligiga qarab taqsimlanishini kuzatish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Gravitatsiya usulida boyitish usuli mineral va puch tog' jinslarining solishtirma og'irliklaridagi farqqa asoslangan. Gravitatsiya usulida boyitishga konsentratsion stolda, vintli va konusli separatorlarda, shlyuzlarda boyitish va boshqalar kiradi. Qazib olinayotgan foydali qazilmalar oz miqdorda tarqalganda bu usullardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

O'lchami – $2 \pm 0,2$ mm bo'lgan mineral zarrachalarning zichlikka asoslanib boyitilishi qiya tekislik bo'ylab harakatlanuvchi suv oqimi yordamida amalga oshiriladi (konsentratsion stol, shlyuz). Ushbu qurilmalarda pastda joylashgan riflar soni kamroq bo'lgan shlam qavatidagi rudani dastlabki gidravlik sinflash bilan yuqori texnologik boyitish ko'rsatkichlariga erishish mumkin.

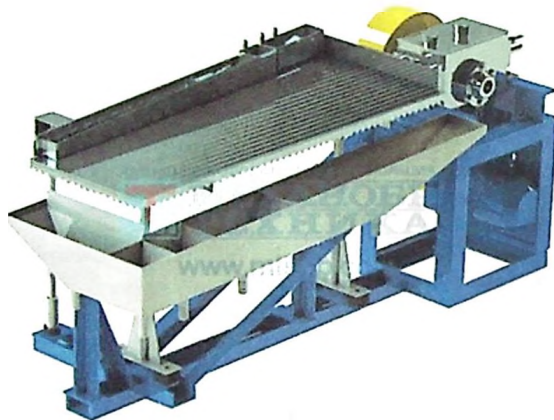
Boyitiluvchi mahsulot zarrachalarining o'lchamiga qarab stolning ish tartibi o'zgartiriladi: yuzaning tebranishlari soni, uning amplitudasi, qiyalik burchagi, suvning sarfi.



6.1–rasm. 51 KII rusumli Kontsentratsion stol sxemasi.

1 – o'tkazish mexanizmi; 2 – tyaga; 3 – prujina; 4 – rama; 5 – vint; 6 – tayanch deka; 7 – maxovik; 8 – stol yuzasi (deka); 9 – elektrodvigatel; 10 – bo'tana uchun ariqcha (jelob); 11 – suv uchun ariqcha (jelob).

Kontsentratsion stollar qalay, volfram va boshqa kamyob hamda nodir metallar rudalarini va qumlarini ba'zida qora metallar rudalari va ko'mirni bo'yitishda qo'llaniladi.








6.2–rasm. 51 KII rusumli tajriba Kontsentratsion stoli.







Mineral zarrachalarning zichligiga qarab ajratish qiya tekislikdan iborat stol yuzasida amalga oshiriladi. Stolning yuzasi linoleum yoki dyuralyuminiy bilan qoplanadi. Stolning yuzasida yog'och yoki rezinadan parallel holda plankalar o'rnatiladi. Plankalarning balandligi stolning yuqori qismida eng kam, pastki qismiga tomon ortib boradi (4 – 15 mm gacha).

Dastlabki mahsulot 25 % li bo'tana holda stolning qabul qiluvchi kamerasiga (3) beriladi, qo'shimcha suv esa uning yonidagi tuynukga (4) berilib, parraklar yordamida stolning yuzasida tekis taqsimlanadi. Stol elektrodvigatel (9) orqali qaytarma – ilgarilama harakatga keltiriladi.

6.1–jadval.

Kerakli asbob-uskuna va materiallar

№	Nomlanishi	Rasmi
1.	Konsentratsion stol 1 dona	
2.	Burchak o'lchagich 1 dona	
3.	O'lchov lentasi 1 dona	
4.	Lineyka 1 dona	
5.	Cho'tka 2 dona	

6.	Kleyonka	2 dona	
7.	Yuvish uchun idish	2 dona	
8.	Xokandoz	1 dona	
9.	Filtr qog'oz	1 dona	
10.	Hajmlari 50, 100, 250 ml dan bo'lgan o'lchov silindrlari	1 donadan	
11.	Har biri 1 kg o'lchab tortilgan ruda bo'laklari	3 dona	

Konsentratsion stolni tajriba o'tkazish uchun tayyorlash

O'lchagich yordamida stolning tebranishlari soni aniqlanadi (minutiga 275 – 375 martaga teng bo'lishi kerak). Stolning yurishi 10 – 16 mm ga teng bo'lib, quyidagicha aniqlanadi: qalamni uchini pastga to'g'irlib, stolning yuzasiga o'rnatiladi. Qalamning ostiga qog'oz varag'i kiritilib, stol harakatlanganda qalam qog'ozga chiziqlar chizadi, bu jarayon bir necha bor takrorlanadi va olingan chiziqlar

o'lanadi. Chiziqlar uzunligining o'rta arifmetik qiymati stolning yurishiga teng bo'ladi.

Stol yuzasiga kelib tushgan har bir zarracha ikkita kuchning ta'siriga uchraydi: elektrodvigatel orqali beriladigan inertsiya kuchi va qiya tekislik bo'ylab harakatlanuvchi suv oqimining yuvuvchi kuchi. Stolning qaytarma – ilgarilama harakati tufayli mineral zarrachalar stol bo'ylab harakatlanadi, bunda og'ir minerallar yengil minerallarga nisbatan kattaroq tezlikda harakatlanadi. Suv oqimi yordamida esa yengil mineral zarrachalari og'ir mineral zarrachalariga nisbatan kattaroq tezlikda harakatlanadi. Bu ikkala tezliklarning qo'shilishi natijasida zarrachalar yuqori tomondan (mahsulot berilishi tarafidan) o'ng burchakdan pastdagi chap burchakka tomon harakatlanadi.

Stol yuzasiga tushayotgan bo'tana va suv uning yuzasida yupqa qatlam holida tarqaladi. Plankalar yordamida hosil qilingan ariqchalarda suv tekis oqmaydi. Bu ariqchalarda plankalar orasida uyurma oqim hosil bo'lishi natijasida yengil mineral zarrachalar yuqori ko'tariladi, og'ir mineral zarrachalari esa pastda qoladi. Shu bilan bir vaqtda stolning tebranishi natijasida hamma minerallar ariqchalar bo'ylab harakatlanishga intiladi.

Stolning yuvuvchi suv kelib tushadigan tarnovchaga yaqin joyida og'ir minerallarning eng mayda zarrachalaridan iborat yo'l hosil bo'ladi. Bu mahsulot konsentrat deb ataladi. Konsentrat chizig'idan keyin yengil minerallarning mayda zarrachalari va og'ir minerallarning yirik zarrachalaridan iborat aralash zarrachalardan tashkil topgan yo'l ketadi. Uni tashkil etgan zarrachalar oraliq mahsulot deyiladi. Oraliq mahsulot chizig'idan keyin barchasi yengil mineral zarrachalaridan iborat chiziq joylashadi. Bu mahsulot chiqindi deyiladi.

Shunday qilib, konsentratsion stolda boyitish mineral zarrachalarning zichligidagi va o'lchamidagi farqqa qarab plankalar orasida hosil bo'lgan ariqchalarda mahsulotlarga ajratishdir.

Stolning ishlab chiqarish unumdorligi mahsulotning o'lchamiga, siljish yo'lining uzunligiga, tebranishlar soniga va stolning qiyalik burchagiga bog'liq. Shunga e'tibor berish kerakki, stolga mahsulot keragidan ortiq berilsa, uning sifat ko'rsatkichlari pasayadi. Sanoatda konsentratsion stollar yuzasining uzunligi 2100 – 4620 mm, kengligi mahsulot yuklash tomonida 1050 – 1800 mm, mahsulotni bo'shatish tomonida 920 – 1620 mm qilib tayyorlanadi. Bitta stolga sarflanadigan energiya 0.4 kvt, suv sarfi 3 – 8 m³/t, plankalarning ishlash muddati 6 – 12 oy, linoleumning ishlash muddati 2 – 4 yil.

Tajriba tekshirishlari davrida stolning yo'li (siljish) shunday bo'lishi kerakki, hamma zarrachalar stolning bo'shatish tomoniga qarab harakatlansin. Uni tekshirish uchun stolning yuzasi avval suv bilan ho'llanadi, boyitiluvchi mahsulotdan biroz beriladi va hamma zarrachalarning harakatlanish yo'nalishi kuzatiladi (hamma

zarrachalar suvda bo'lishi shart). Agar ba'zi zarrachalarning stol yuzasida ushlanib qolinishi yoki juda sekin harakatlanishi kuzatilsa, stolning yurishi tezlashtiriladi va yana zarrachalarning harakati kuzatiladi. Agar zarrachalarning harakati juda tez bo'lsa, stolning yurishi kamaytiriladi. Stolning qiyalik burchagi $3 - 8^{\circ}$.

Shunday qilib, stolning texnik xarakteristikasi tuziladi:

- Yuzaning tebranishlari soni;
- Yo'lining (siljish) kattaligi;
- Stol yuzasining qiyalik burchagi.

Stol yuzasining xarakteristikasi tuzilgandan so'ng u suv bilan yaxshilab yuviladi. Ushlanib qolgan zarrachalar cho'tka bilan yuvib tushiriladi. Keyin boyitish mahsulotlarini qabul qiluvchi idishlar yuviladi va bitta idishni bo'shatish taraflarda kontsentratsiya qabul qilish uchun, ikkinchi idishni esa chiqindini qabul qilish uchun o'rnatiladi.

Ishni bajarish ketma-ketligi

Stolning texnik xarakteristikasini olgandan so'ng, ishni bajarishga kirishiladi va stol ishga tushiriladi.

Avvalo stolning butun yuzasini qoplaydigan miqdorda suv beriladi. Keyin boyitiladigan mahsulot qabul qiluvchi qutichaga solinadi. Har qaysi tajriba 100 g. ruda bilan bajariladi. Stol qiyaligini shunday tanlash kerakki, yirik zarrachali fraksiya birinchi qabul qiluvchi idishga tushsin. Ishning boshlangan va tugallangan vaqti sekundomer bilan o'lchanadi. Hamma mahsulotni stoldan o'tkazib bo'lgandan so'ng qiyalik biroz kamaytiriladi va stolni to'xtatmasdan turib, stol yuzasida ushlanib qolgan zarrachalar cho'tka bilan yuvib tushiriladi. Mahsulotni yuvib tushurgandan so'ng stol to'xtatiladi, olingan har bir fraksiya suvsizlantiriladi, quritiladi, tortiladi va qimmatbaho komponentning miqdorini topish uchun tahlil qilinadi.

Natijalarga ishlov berish

Tajriba natijalarini 6.2-jadvalga kiritamiz.

6.2-jadval.

Konsentratsion stolda boyitish natijalari.

Mahsulotlar nomi	γ		β		ϵ	
	g	%	g	%	G	%
Boyitma						
Chiqindi						
Dastlabki ruda	boy.+chiq.	100	boy.+chiq.	100	boy.+chiq.	100

bu yerda, γ – mahsulotning chiqishi, %;

β – mahsulotlardagi qimmatbaho komponentning miqdori, %;

ε – qimmatbaho komponentning mahsulotlarga ajralishi, %;

Shundan so'ng konsentratsion stolning umumiy va solishtirma ish unumdorligi hisoblanadi.

Umumiy ish unumdorligi:

$$Q = 3600 m_{\text{umum}}/t, \quad t/\text{qatlam} \quad (6.1)$$

m_{umum} – dastlabki mahsulotning og'irligi;

t – boyitish vaqti.

Solishtirma ish unumdorligi:

$$q=Q/S \quad (6.2)$$

bu yerda, Q – umumiy ish unumdorligi, t /soat;

S – konsentratsion stolning ishchi yuzasi, m^2 .

Eslatma: Suv stol yuzasidan bir tekis oqib tushishi kerak, tebranishlar amplitudasini 2 mm, tebranishlar chastotasini esa minutiga 600 ga kuyib, yengil, o'rtacha va og'ir mahsulotlar ajratib olinadi.

Nazorat savollari

1. Gravitatsiya usulida boyitishning mohiyati.
2. Gravitatsiya usulida boyitishga qanday usullar kiradi?
3. Konsentratsion stolning tuzilishi va xarakteristikasi.
4. Plankalarning vazifasi va konsentratsion stol yuzasidagi zarrachaga ta'sir qiluvchi kuchlar.
5. Konsentratsion stolda qanday rudalar boyitiladi?

7 - TAJRIBA ISHI

RANGLI METALL SAQLOVCHI RUDALARNI FLOTATSIYA USULIDA BOYITISH JARAYONINI O'RGANISH.

Ishdan maqsad: Flotatsiya mashinalarda tajriba o'tkazishni, flotatsiya reagentlarni tayyorlashni, ularni qanday tartibda qo'shishni, flotatsiya o'tkazish qoidalarini o'rganish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Ma'lumki, rangli metallar rudalarida minerallar asosan sulfidlar holida uchraydi. (Cu_2S , CuS , MoS_2 , RbS , ZnS , FeS_2 , Sb_2S_3 va h.k.). Rangli metallar sulfidli rudalarini boyitishning eng muhim usuli flotatsiya hisoblanadi.

Flotatsiya usulida boyitish mineral zarracha yuzasining fizik-kimyoviy xossalaridagi farqqa qarab boyitish usuli bo'lib, u muhitning pH'iga, zarrachaning o'lchamiga, flotoreagentlarning turi va miqdoriga, bo'tananing ion kuchi va boshqa bir qator omillarga bog'liq.

Flotatsion reagentlar deb flotatsiya o'tkazish uchun qulay sharoit yaratish uchun bo'tanaga kiritiladigan kimyoviy moddalarga aytiladi. Flotatsiya jarayonida bajaradigan vazifasiga qarab flotoreagentlar quyidagi guruhlarga bo'linadi: to'plovchilar, so'ndiruvchilar, faollashtiruvchilar, ko'pik hosil qiluvchilar va muhit sozlovchilar.

To'plovchilar mineral zarracha yuzasining suv bilan ho'llanmaslik (gidrofoblik) xususiyatini oshiradi. To'plovchi sifatida molekulasida uglevodorodlarni saqlaydigan organik birikmalar ishlatiladi. Sulfidli mineralning flotatsiyasida to'plovchi sifatida ksantogenatlar va aeroflotlar, nosulfid minerallarning flotatsiyasida yog' kislotalari va ularning sovunlari, silikatli minerallarning flotatsiyasida aminlar va ularning tuzlari ishlatiladi.

Ko'pik hosil qiluvchilar. O'chib qolmaydigan mustahkam ko'pik hosil qiluvchi sirt-faol moddalar ko'pik hosil qiluvchilar deyiladi. Agar ko'pik muddatidan oldin uchib qolsa, flotatsiyalangan zarracha bo'tana ichiga cho'kadi va boyitish sodir bo'lmaydi. Ko'pik hosil qiluvchilar flotatsiya jarayonida quyidagi funksiyalarni bajaradi.

1. Havo pufakchalarining koalistsentsiyalanishiga, ya'ni o'lchamlari kattalashishiga to'sqinlik qiladi.

2. Bo'tanadagi pufakchalar bo'tana yuzasiga qalqib chiqiyotganda yorilishiga qarshilik qiladi.

Ko'pik hosil qiluvchilar sifatida amalda quyidagi moddalar ishlatiladi:

Qayin yog'i, krezil kislotasi, og'ir piridin, IM – 68, T – 66, butil spirtning propilen oksidi OpSB yoki metil spirtning propilen oksidi OpSM.

So'ndiruvchilar flotatsiyaga uchrashi kerak bo'lmagan mineral zarracha yuzasining suv bilan ho'llanish xususiyatini oshirib, flotatsiyaga uchrashi kerak bo'lmagan mineral zarrachaning flotatsiyalanish qobiliyatini susaytiradi.

So'ndiruvchi selektiv tarzda ta'sir etishi kerak. Boshqa reagent bilan so'ndiruvchining ta'siri yo'qotilishi mumkin.

Flotatsiya amaliyotida so'ndiruvchi sifatida ishqorlar (odatda, ohak), sianidlar, rux kupurosi, sianidning rux kupurosi bilan aralashmasi, natriy sulfidi, kaliy bixromat, suyuq shisha va organik kolloidlar ishlatiladi.

Faollashtiruvchilar. Ular mineral zarrachalarning flotatsion qobiliyatini oshirish yoki agar mineral zarrachaning flotatsion qobiliyati so'ndirilgan bo'lsa, uning flotatsion qobiliyatini qayta tiklash maqsadida ishlatiladi. Faollashtiruvchilar sifatida mis kupurosi, sulfat kislotasi, natriy sulfidi va havo kislorodi ishlatiladi.

Muhitni sozlovchilar. Ular yordamida bo'tananing suyuq fazasining pHi o'zgartiriladi, flotatsiyaning borishini buzuvchi bo'tanagi ionlarning miqdorini kamaytiradi, minerallarning flotatsiyalanishini qiyinlashtiruvchi shlamlar koagulyatsiyalanadi. Bo'tanadagi vodorod ionlarining konsentratsiyasiga mineral zarrachalar yuzasining gidratlanganligi, ko'pgina reagentlarning ta'sir qilish mexanizmi va mustahkamligi, ya'ni flotatsiya natijalari bog'liq bo'ladi. Buning uchun bo'tananing suyuq fazasi sistematik tarzda nazorat qilib turiladi va reagentlar qo'shib muhitning ishqoriy yoki kislotaliligi saqlanib turiladi. Ishqoriy muhit hosil qilish uchun ohak yoki soda, kislotali muhit hosil qilish uchun sulfat kislotasi qo'shiladi.

Tajribani o'tkazish uchun tayyorlanish

Talaba topshiriq olgandan so'ng tajribani o'tkazish uchun kerak bo'ladigan idishlarni yig'ish, rudadan namuna olish, flotoreagentlarni tayyorlashga kirishadi va flotoreagentlarning sarfi bo'yicha tegishli hisoblarni bajaradi.

Masalan, sizga misning flotatsiyasida misning boyitmaga ajralishini flotoreagentlar sarfiga bog'liqligini o'rganish topshirilgan. Tajriba uchun dastlabki ma'lumotlar: misning rudadagi miqdori – 0,5 %. *Namunaning og'irligi* – 500 g. *To'plovchi* – butil ksantogenati (50, 150, 200 g/t), *ko'pik hosil qiluvchi* – T – 66 (100 g/t), *so'ndiruvchi* – natriy sulfidi (70 g/t), *muhitni sozlovchi* – ohak (3 kg/t).

1. Texnik tarozida 1,5 kg rudani tortib olib, sharli tegirmonda 15 – 20 daqiqa davomida – 1 mm o'lchamgacha yanchiladi.

2. Namuna yarim doira usulida uch qismga bo'linadi va alohida – alohida paketchalarga solinadi.

3. 50 mlli o'lchov kolbasida butil ksantogenatining 1 %li eritmasi tayyorlanadi, ya'ni 0,5 g ksantogenat 50 ml suvda eritiladi.

4. Natriy sulfidining 1 %li eritmasi tayyorlanadi.

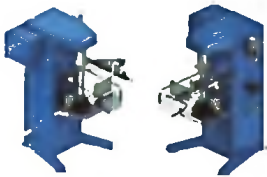





5. Ohakning 1 %li eritmasi tayyorlanadi.

Reagentlarning sarfi quyidagicha hisoblanadi: tajribaning shartiga ko'ra 1 t rudaga 50 g ksantogenat qo'shiladi, 500 g ruda uchun esa $\frac{50 \cdot 0,5}{1000} = 0,025 \text{ g}$ yoki 25 mg tayyorlangan eritmada 0,5 g ksantogenat bo'lgani uchun $\frac{50 \cdot 0,025}{0,5} = 2,5 \text{ ml}$.

Demak, 500 g ruda uchun butil ksantogenatining 1 % li eritmasidan 2,5 ml qo'shish kerak.

Shunga o'xshab, qo'shiladigan natriy sulfidi va ohakning ham miqdori hisoblanadi.

Kerakli asbob-uskuna va materiallar

T/r	Nomlanishi	Rasmi
1.	Flotatsion mashina	
2.	Boyitma va chiqindilarni qabul qiluvchi idish	
3.	– 0,1 mm gacha yanchilgan ruda namunasi (500g)	
4.	Reagentlarning eritmaları	
5.	Quritish shkafi	
6.	Texnik va analitik tarozi (toshlari bilan)	

Ishni bajarish ketma-ketligi

3 litrli flotatsiya mashinaga 2 litr atrofida suv quyiladi, aralashtirish uchun impeller yoqilib, asta – sekinlik bilan 0,5 kg ruda solinadi va doimiy sahgacha yana suv qo'shiladi. Shundan so'ng reagentlarni qo'shish boshlanadi.

1. Ohak eritmasi (3 kg/t hisobidan) – 5 daqiqa aralashtiriladi;

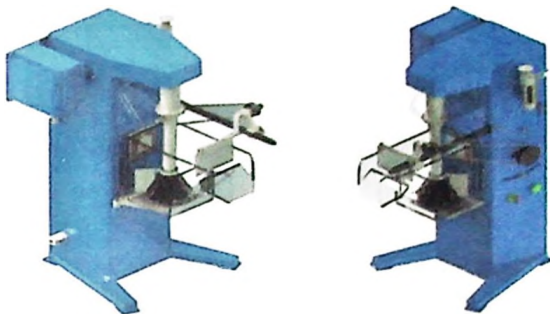
2. Natriy sulfid (70 g/t) – 2 daqiqa aralashtiriladi;

3. Butil ksantogenati (50g/t) – 1 daqiqa aralashtiriladi;

4. Havo – 1 daqiqa aralashtiriladi.

5. So'ngra ko'pik haydovchi mexanizm yoqiladi va 10 daqiqa davomida flotatsiyalanadi.

Flotatsiya tamom bo'lgandan so'ng ko'pik haydovchi mexanizm to'xtatiladi, flotomashina o'chiriladi, olingan boyitma va flotomashina kamerasida qolgan mahsulot suvsizlantiriladi, 110-120° C harorat ostida qurituvchi shkafda quritiladi, boyitma va chiqindi texnik tarozida tortiladi.



7.1–rasm. ФМЖ-3 rusumli flotatsiya mashinasi.

Natijalarga ishlov berish

Metall bo'yicha muvozanat olingan mahsulotlarning amaldagi og'irligi hamda kimyoviy natijalar asosida tuziladi.

Odatda tajriba vaqtida mahsulotlar (ayniqsa chiqindi) ning yo'qolishi kuzatiladi. Undan tashqari dastlabki mahsulot va tajriba asosida olingan mahsulotlarning namligi har xil bo'lganligi sababli og'irligi har xil bo'ladi. Ayniqsa boyitmani ehtiyotlab yig'ish kerak. Uning ozgina yo'qolishi ham metall muvozanatining buzilishiga olib keladi.

Hamma tajribada mahsulotlar (ularning namligi bir xil bo'lishi uchun) bir xil sharoitda quritilishi kerak. Mahsulotlarni issiq holda tortish mumkin emas. Olingan natijalar jadvalga kiritiladi.

7.2–jadval.

Mahsulotning nomi	Mahsulotning chiqishi, γ .		Qimmatbaho komponent miqdori, β		Qimmatbaho komponentning ajralishi, ϵ	
	gr	%	gr	%	gr	%
Boyitma						
Chiqindi						
Bosh mahsulot						

Nazorat savollari

1. Flotatsiya usulida boyitishning mohiyati.
2. Ho'llanish deb nimaga ataladi?
3. Flotatsiya reagentlarining tasnifi va ishlatish maqsadlari. Bo'tanaga qo'shish tartibi?
4. Flotatsiya mashinalarining turlari va ishlash prinsipi.
5. Qimmatbaho komponentning chiqishi va ajralishi qanday hisoblanadi?

FOYDALANILADIGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

Asosiy adabiyotlar:

1. Barry A. Wills, Tim Napier-Munn. Mineral Processing Technology. Publisher: Elsevier Science & technology books, 2006. - 450 p.
2. Польшкин С.И., Адамов Э.В. – Обогащение руд цветных и редких металлов. - М.: Металлургия, 2003. - 461 с.
3. Егоров В.Л. Обогащение полезных ископаемых. – М: Недра, 2004. - 421 с.

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Mirziyoev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi prezidentining lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. - T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. - 56 b.
2. Mirziyoev SH.M. Qonun ustvorligi va inson manfaatlarini taxminlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza. 2016 yil 7 dekabr –T.: "O'zbekiston" NMIU, 2016. - 48 b.
3. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: "O'zbekiston" NMIU, 2017. - 488 b.
4. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. 2017 yil 7 fevral, pF - 4947 - son farmoni.
5. Bocharov V.A., Ignatkina V.A. Texnologiya obogasheniya zolotosoderjashix rud i rossipey. Chast I i II. Obogasheniya zolotosoderjashego siryu. Kurs leksii. - M.: Ucheba, 2003. - 354 s.
6. Abdullaeva R.S. podgotovka rud k pererabotke. Metodicheskie ukazaniya k laboratornim rabotam. – T.: TashGTU, 2013 y. - 26 s.
7. Abdullaeva R.S. Rudalarni qayta ishlashga tayyorlash. Amaliy ishlarni bajarish uchun uslubiy qo'llanma. - T.: ToshDTU, 2014. - 27 b.