

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**5311600- «Konchilik ishi» ta‘lim yonalishi
Boyitish jarayonlarini analitik nazorati
fanidan amaliy mashg‘ulotlarini bajarish uchun
uslubiy qo‘llanma**

Toshkent 2016

Tuzuvchilar: **Salijanova G.Q., J.M. Bekpolatov** “Boyitish jarayonlarini analitik nazorati” fanidan amaliy mashg‘ulotlarini bajarish uchun uslubiy qo‘llanma — Toshkent: ToshDTU, 2016.- 42b.

Ushbu uslubiy qo‘llanma 5311600 - «Konchilik ishi» ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun “Boyitish jarayonlarini analitik nazorati” fanidan bo‘lib, mazkur fan o‘quv dasturi asosida tuzilgan va uslubiy qo‘llanma sifatida foydalanishga tavsiya etiladi.

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi tomonidan nashr etishga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar:

NavDKI Olmaliq KMF
«Konchilik ishi» kafedrası
dotsenti, t.f.n.

Mutalova M.A.

Geologiya va konchilik ishi
fakulteti “Metalllurgiya”
kafedrası dotsenti

Valiyev X.R

KIRISH

Foydali qazilmalar xalq xo'jaligining asosi hisoblanadi, biror bir tarmoq yo'qki foydali qazilmalar yoki ularning qayta ishlangan mahsulotlari ishlatilmasa.

O'zbekiston konlarining foydali qazilmalarga nihoyatda boyligi, bir necha o'n million tonna qazib oladigan va qayta ishlaydigan yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichli yirik mexanizatsiyalashtirilgan boyitish va metallurgiya korxonalari ko'rish imkonini beradi.

Konchilik sanoati, hozirgi zamon texnika darajasida metall yoki mineral mahsulot olish imkonini beradigan, qattiq xomashyoni ishlab chiqaradi va qayta ishlaydi.

Foydali qazilma konlarini qayta ishlashda yer ostidan qazib olishni ko'paytirish va ulardan kompleks foydalanish asosiy shartlardan biri hisoblanadi. Bu quyidagilar bilan izohlanadi:

- yangi konlarini izlab topish va sanoat miqyosida o'zlashtirish uchun ko'p mablag' va mehnat sarflanishi;
- xalq xo'jaligi tarmoqlarida ruda tarkibiga kirgan deyarli barcha mineral komponentlariga bo'lgan talabni oshishi;
- chiqindisiz qayta ishlash texnologiyasini yaratish va shu bilan birgalikda ishlab chiqarish chiqindilari bilan atrof-muhitni ifloslantirmaslik. Shu sabablarga ko'ra, konlardan sanoat miqyosida foydalanish imkoni nafaqat uning qiymati va foydali qazilma miqdori, uning zahirasi, geografik joylashishi, qazib olish va transportirovka qilish shartlari, boshqa iqtisodiy va siyosiy omillarga, balki qazib olinayotgan rudani yuqori samara bilan qayta ishlash texnologiyasi mavjudligiga ham bog'liq.

Rudalar – metall va uning birikmalaridan tashkil topgan mineral bo'lib, tabiiy kimyoviy birikmalar hisoblanadi.

Ruda tarkibidagi minerallar, qimmatbaho komponentlar va puch tog' jinslaridan iborat bo'ladi. Bunday minerallarga misli (xalkozin, xalkopirit), ruxli (sfalerit, smitsonit), qo'rg'oshinli (galenit, serussit) va hokazolar kiradi.

Puch tog' jinslarga tarkibida ajratib olinadigan va qimmatli metall bo'lmagan jinslar kiradi. Bunday minerallarga kvars, karbonatlar, silikatlar va hokazolar kiradi.

Bu yerda foydali mineral, zararli yoki foydali qo'shimcha, puch tog' jinslari tushunchalarining nisbiylikini ta'kidlab o'tish lozim. Mineralning bu tushunchalarning qaysi biriga mansubligi faqat foydali qazilmani

berilgan turigagina bog'liq. Bitta mineralning o'zi dastlabki mahsulotda foydali, boshqasida esa puch tog' jinsi bo'lishi mumkin.

«Puch tog' jins» tushunchasi ham shartli hisoblanadi. Chiqindisiz metallurgik texnologiya va jarayonlar yaratishga yo'naltirilgan metallurgik texnologiyaning taraqqiyoti, qurilish materiallari olish uchun puch tog'jinslarning barcha komponentlaridan foydalanish mumkinligini isbotladi. Boyitma tarkibida mahsulotlardagi foydali mineral va foydali qo'shimchalarning asosiy qismi bo'lsa, chiqindida puch tog' jinslari va zararli qo'shimchalarning katta qismi ajratiladi.

Chiqindi boyitish jarayonidan chiqarib tashlanadi va chiqindilar maydonida yig'iladi, boyitma esa keyingi qayta ishlash va ishlatishga jo'natiladi.

Boyitish texnologiyasini rivojlanishi va takomillashuvi hamda xom ashyodan kompleks foydalanishning oshishi, ya'ni qancha ko'p qimmatli komponent olinsa, shuncha asosiy metallning kam miqdori bilan iqtisodiy va texnik jihatdan rudani qayta ishlash samarali bo'lishi isbotlandi.

Rudalar ham, boshqa foydali qazilmalar singari, yer yuzasida tabiiy ravishda to'planadi, bu to'planish kon deb ataladi.

Konchilik ishining asosiy vazifasi boyitish fabrikalari va metallurgik korxonalarni kerakli tabiiy hom ashyo va qo'shimcha materiallar bilan o'z vaqtida ta'minlash hisoblanadi.

Ruda konlarini o'zlashtirish va hom ashyoni boyitish va metallurgik korxonalarga yetkazish bilan konchilik sanoati shug'ullanadi. Ruda konlarini o'zlashtirishda ochiq, yopiq va boshqa usullardan foydalaniladi.

Asosiy tushunchalar

Dastlabki va olingan mahsulotlarning sifatini aniqlash hamda texnologik ko'rsatkichlarini hisoblash faqat tegishli o'lchashlarni o'tkazish orqali mumkin bo'lishi sababli namuna qilish har qanday boyitish jarayonida amalga oshiriladi.

Namuna qilishdan maqsad namunalanayotgan mahsulot haqida zaruriy axborot olishdir. Bunda axborotni olish butun namunalanayotgan massivning xossalarini (masalan, ma'dannni yalpi qayta ishlashda massasini aniqlash va h.k.) yoki massivning biror ajratilgan qismining xossalarini aniqlab, keyin bu xossani butun namunalanayotgan massaga tarqatish bilan amalga oshirilishi mumkin.

Ajratilgan qismning xossalarini aniqlash uchun namunalanayotgan massivdan ajratib olmasdan turib, o'lchash asbobining bu qism bilan o'zaro ta'sirlashuvini ta'minlash bilan o'tkazilishi mumkin. Odatda, sarflarni, komponentlarning miqdorini singib kiruvchi nurlanishlar yordamida o'lchanadi. Massivning xossalarini avtomatik datchiqlar yordamida ana shunday nazorat qilinadi.

Biroq boyitish amaliyotida namunalanayotgan massivning biror qismini oldin ajratib olib, keyin unga ishlov berish va xossalarini tahlil qilish bilan namunalash keng qo'llaniladi. Tabiiyki, bunday qism nazorat qilinayotgan xossalari bo'yicha massivdan yo'l qo'yiladigan qiymatdan ortiq farq qilmasligi lozim. Massivning ajratib olingan, uning nazorat qilingan xossalarini yo'l qo'yiladigan xatolik bilan baholash uchun mo'ljallangan qismi namuna deb ataladi.

Umuman aytganda, ajratilgan qism, u ajratib olinish-olinmasligidan qat'iy nazar namuna bo'laveradi. Biroq ayni ajratib olingan qismni namuna deyish an'ana bo'lib qoldi.

Namunalash deb, massivning bir qismi – namunani ajratish (ajratib olish), agar zarurat bo'lsa, uni tayyorlash va nazorat qilinadigan xossalarini o'lchashga aytiladi.

Boyitish texnologik jarayonlarni nazorat qilish – bu jarayonning samaradorligini belgilovchi ko'rsatkichlarni namunalash usuli yordamida aniqlash va shu asosda jarayonning holatini baholashdir. Shu sababli, nazorat qilishda jarayon ko'rsatkichlarini berilgan yoki optimal ko'rsatkichlar bilan o'zaro solishtirish elementi qo'shimcha paydo bo'ladi.

Namunalashni tashkil etuvchi operatsiyalar quyidagilardan iborat: namuna olish, namunani tayyorlash; namuna xossalarini kimyoviy tahlil qilish (o'lchash).

Bir qator hollarda olingan namuna darhol tahlil qilinadi (o'lchanadi). U

holda faqat ikkita operatsiya: namunani olish, namuna xossalarini tahlil qilish (o'lchash)ni ajratish mumkin. Odatda bunday hollarga; datchiqlar yordamida namuna qilish, granulometrik tarkibni granulometrlar yordamida aniqlash, bo'tananing suyuq fazasini konsentrat o'lchagichlar bilan aniqlash va h.k. lar xosdir.

Massivning xossalarini namuna olmasdan turib aniqlanadigan hollar bo'lishi ham mumkin. U holda faqat bitta operatsiya – massiv xossalarini tahlil qilish (o'lchash) bilan aniqlanadi. Bu hol massalarni o'lchashga, garchi massalarni o'lchash yuqorida ko'rsatilgan hamma operatsiyalarni o'tkazilishi mumkin bo'lsagina qo'llaniladi.

Namuna olish, tayyorlash va uning xossalarini aniqlash namuna qilishning eng murakkab jarayonlaridandir.

Namunalanadigan massa tushunchasiga partiya tushunchasi mos keladi.

Partiya – bir turga kiruvshi yoki navli tovar ma'dan, yoki tovar boyitmasining bitta sertifikat bo'yicha yuklab jo'natiladigan massasidir. Partiya o'lchami, odatda, tomonlarning kelishuvi bilan aniqlanadi. Ko'pchilik hollarda partiya deb bir sutkada yetkazib beriladigan ma'dan yoki boyitmaga aytiladi.

Agar namunalanayotgan massa harakatda bo'lsa va kuzatuvchi oldidan o'tadigan bo'lsa, u holda nazorat davri (namuna qilish davri) tushunchasidan foydalaniladi.

Nazorat davri – bu namunalanadigan massa namunalash nuqtasidan o'tadigan vaqt davomiyligidir. Boyitish fabrikalarida ko'p hollarda nazorat davri sifatida – soat, smena, sutka, dekada, oy va yil qo'llaniladi.

Olinayotgan namunaning asosiy ko'rsatkichi uning massasi bo'lib, u turlicha ko'rinishda bo'ladi: boshlang'ich, zaruriy va minimal massalaridir.

Namunaning minimal massasi q – namuna olish usullaridan birini qo'llash orqali, namunani aniqlashda qanoatlantiruvchi massalar ichidagi eng kichigidir.

Namunaning zaruriy (yetarli) massasi q_y – namunaning kimyoviy va **fizik** tahlil uchun zarur bo'lgan yoki tadqiqotlar o'tkazish uchun yetarli bo'lgan namuna massasidir.

Namunaning dastlabki (boshlang'ich) massasi q_b – namunaning haqiqiy olinadigan massadir.

Odatda, $q_y \geq q$; $q_b \geq q$; $q \leq q_y$ bo'ladi. Boshqacha aytganda, namunaning dastlabki massasi minimal massadan ham, zaruriy massadan ham doimo katta (yoki teng) bo'lishi lozim. Namunaning minimal va

zaruriy massalari esa bir-biridan katta ham, kichiq ham bo'lishi mumkin. masalan, kimyoviy tahlilda namunaning zaruriy massasi haddan ziyod kichiq va minimal massasidan juda kichiq bo'ladi. Texnologik sinovlarda, odatda, namunaning zaruriy massasi minimal massasidan ortiq bo'ladi. Namunalarga, odatda, tegishli nomlar berilib, tasniflanadi. Vazifasi bo'yicha namunalar analitik va texnologik namunalarga bo'linadi.

Analitik namunalar deb, massiv xossalarini o'lchash (tahlil qilish) uchun mo'ljallangan namunalarga aytiladi.

Texnologik namunalar deb, boyitish mahsulotlarini hosil qilish maqsadida texnologik jarayonlar (tadqiqotlar) bajarish uchun mo'ljallangan jarayonlarga aytiladi. Analitik va texnologik namunalar tushunchalari favqulodda keng bo'lib, har doim ham aniq chegaralab bo'lavermaydi. Shuning uchun tasniflashda bu tushunchalari, odatda, toraytiriladi.

Masalan, analitik namunalar mineralogik, kimyoviy namunalar shuningdek, granulometrik tarkib, namlik, zichlik va hokazolarga oid namunalardir. Foydalanish sharoitlari bo'yicha tovar, operativ va balans namunalarni ajratiladi. Nazorat davri bo'yicha soatlik, smenalik, sutkalik va oylik namunalarga ajratiladi.

Analitik namunaning zaruriy massasi o'lchash sharoitlari bilan aniqlanadi.

Texnologik namunalarni, o'z navbatida kichiq hajmli va odatdagi namunalarga ajratiladi. Agar texnologik namuna foydali qazilmaning biror katta massasiga mos bo'lsa, u bosh namuna deb ataladi. Tadqiqot jarayonida texnologik namunalardan bir qator analitik namunalar ajratib olinadi.

Texnologik namunaning zaruriy massasi texnologik ishlarni bajarish sharoitlari bilan belgilanadi va nisbatan katta bo'ladi (laboratoriya sinovlarini o'tkazish uchun bir necha kilogrammdan to yuzlab kilogrammgacha, yarim-sanoat va sanoat sinovlari uchun bir necha tonnadan to o'nlab va minglab tonnagacha bo'ladi).

Olish sharoitlari bo'yicha namunalar nuqtaviy va birlashtirilgan bo'ladi.

Nuqtaviy (qisman, bir martalik) *namuna* – shunday olingan namunaki, unga yonma-yon (bir-biriga yaqin) joylashgan bo'laklar tushadi. Agar nuqtaviy namuna olinmasdan, balki ajratib olinadigan bo'lsa, u lokal chegaralangan massadan iborat bo'ladi.

Birlashtirilgan (umumiy, tarkibli) namuna – biror sondagi nuqtaviy namunalarni birlashtirish bilan hosil qilingan namunadir. Demak,

birlashtirilgan namuna namunalanayotgan massivning nuqtaviy namunalari to'plami (majmuasi)ni o'lchash jarayonida ajratilgan lokal chegaralangan massalar to'plamidir. Boyitish fabrikalarida qayta ishlanayotgan ruda bo'lagi turli komponentlarning alohida yoki birlashgan zarrachalardan tashkil topgan bo'ladi.

Namunalarni birlashtirish jismoniy usulda ham (nuqtaviy namunalarni aralashtirish), matematik usulda ham (birlashtirilgan namunaning ko'rsatkichlarini hisoblash) bajarilishi mumkin.

Massivning qismini ajratish, ya'ni namunani olish va uni tayyorlash natijani olish jarayonining ko'pincha zaruriy tarkibiy operatsiyasi bo'lganligi uchun, namuna olish (massivning qismini ajratish) va uni tayyorlash bilan bog'liq xatoliklar namuna qilish natijasining yakuniy xatoligi tarkibiy elementlar bo'lib kiradi.

Boyitish jarayonida nazorat turlari

Boyitish jarayonlari, natijalarini analitik tahlil qilish har bir jarayondan chiqayotgan mahsulot turini, jarayonning texnologik ko'rsatkichlarini va jarayon borayotgan dastgohlarni texnik ko'rsatkichlari bilgan holdagina amalga oshirish mumkin. Quyida shu ko'rsatkichlarga tarif beramiz.

Konlarda qazib olinib, fabrikalarga keltirilgan foydali qazilmalar boyitish uchun dastlabki xomashyo bo'lib xizmat qiladi. Shuningdek, boyitish fabrikalarida ikkilamchi xomashyolar ham qayta ishlanadi, bo'larga texnogen chiqindilar ya'ni metallurgiya zavodlari, kimyoviy korxonalar va boshqa tabiiy resurslarni qayta ishlash korxonalari chiqindilari misol bo'ladi. Boyitish fabrikalariga keltirayotgan xomashyo yirikligi va undagi qimmatbaho komponentlar, zararli va chiqindi moddalar miqdori ko'rsatilgan bo'lib, bu ko'rsatkich-xomashyoning reglamenti deyiladi. Xomashyoni boyitish natijasida boyitma va chiqindiga ajratiladi.

Boyitish fabrikalarida texnologik jarayonlarni nazorat qilish aniq maqsadga yo'naltirilgan bo'lib, ular quyidagi turlarga ajratiladi.

Smena qabo'l qilish va topshirish nazorati – bunga ruda va boyitmaning smena (jarayon borayotgan bo'limda ishchi va muhandis xodimlarni ma'lum vaqtga almashtirish) topshirish davridagi massasi, namlik darajasi va undagi komponentlar miqdori, shuningdek, tugatilmagan jarayonlar nazorati kiradi. Nazorat ko'rsatkichlari natijalari ruda bilan ta'minlovchi va boyitma oluvchilar o'rtasidagi tovar balansini hisoblashga xizmat qiladi.

Texnologik tezkor nazorat – texnologik jarayonlarni boshqarish,

texnologik balanslar tuzish va hokazolar uchun xizmat qilib, ularga foydali qazilmalarni boyitish jarayonlarni texnologik ko'rsatkichlarining nazorati inobatga olinadi, ya'ni mahsulotlar tarkibidagi foydali komponent miqdori, uning zichligi, granulometrik tarkibi, namlik darajasi, bo'tanadagi reagentlar va ionlar miqdori mahsulot sarfi va boshqalar.

Texnologik dastgohlar ishini nazorat qilish – boyitish jarayonida qo'llanilayotgan dastgohlar ishini tahlil etishga xizmat qilib, unga dastgohlar ishining samaradorligi, ishlash vaqti, ishlab chiqarish quvvati, elektr energiya sarfi va boshqa ko'rsatkichlar nazorati kiradi.

Qo'shimcha ma'lumotlar olishida qo'llaniladigan nazorat - yuqorida keltirilgan nazorat turlaridan mahsulotlarni sifatini tasniflovchi ko'rsatkichlarni, ya'ni mahsulotlariing mineralogik va kimyoviy tarkibi ruda va qattiq materiallarning zichligi va to'kiluvchanlik darajasi, sex yoki bo'limni chang va gazlanganlik darajasini nazorat qilish kiradi.

Boyitish fabrikalarda texnologik jarayonlarini nazorat qilish davriga qarab ikki variantli bo'ladi, ya'ni

doimiy nazorat – fabrikaning butun ish vaqti davomidagi nazorat bo'lib, unga ruda, bo'tana, reagentlar sarfi, bo'limlarda qayta ishlanayotgan ruda miqdorlari va boshqa ko'rsatkichlar nazorati kiradi;

vaqt oralig'idagi nazorat – bunday nazorat ma'lum vaqt oralig'ida (smena, sutka, hafta dekada va hokazo) amalga oshirilib, unga qayta ishlanmayqolgan ruda miqdori, dastgohlarning ishchi organlarini ko'rsatkichlari va hokazolar kiradi.

1- amaliy mashg'ulot. Boyitish jarayonlarini analitik nazoratining texnologik hisoblash

Quruq ruda massasi va metall massasi bo'yicha hisoblar

1. Mahsulot (M_{qur}) va metallning (M_{met}) quruq massasini M_{qur} hisoblash
Hisob quyidagi formuladan:

$$M_{\text{qur}} = M (1 - W);$$

$$M_{\text{met}} = M_{\text{qur}} \cdot \alpha = M \cdot (1 - W) \cdot \alpha.$$

Bu yerda M – o'lchangan massa; W -mahsulot namligi, miq.bir.; α - komponentning massa miqdori;

1- misol. Vagon ruda bilan o'lchanganda: $M=54\text{t}$; $W=12\%$ $a=3,7\%$.
Quruq ruda massasi va metall massasini topish kerak.

$$M_{\text{qur}} = 54 (1 - 0,12) = 47,52 \text{ t};$$

$$M_{\text{met}} = 54 (1 - 0,12) 0,037 = 1,758 \text{ t}.$$

2- misol. Uchta smena uchun qayta ishlangan rudaning namuna natijalarini olish.

$$M_1=1000\text{t}; W_1=5\%; a_1=1\%; M_2=900\text{t}; W_2=7\%; a_2=1,2\%; M_3=800\text{t}; \\ W_3=4\%; a_3=0,7\%;$$

Bir sutkada qayta ishlangan rudadagi metallning massasini va sutkadagi o'lchangan massani miqdorini o'rtacha qiymatini toping.

$$M_{1\text{met}} = 1000(1 - 0,05)0,01 = 9,5\text{t};$$

$$M_{2\text{met}} = 900 (1 - 0,07)0,012 = 10,044\text{t};$$

$$M_{3\text{met}} = 800(1 - 0,04)0,007 = 5,376\text{t};$$

$$M_{4\text{met}} = 9,5 + 10,044 + 5,37 = 24,92\text{t};$$

$$\alpha_{\text{sut.}} = \frac{M_{\text{sut.met.}}}{M_{\text{sut.qur.}}} = \frac{24,92}{1000 \cdot (1 - 0,05) + 900 \cdot (1 - 0,07) + 800 \cdot (1 - 0,04)} = 0,00975 \text{ yoki } \alpha_{\text{sut.}} = 0,975\%.$$

3- misol. Vagonetka mahsulot bilan o'lchanganda: $M=100\text{t}$; $W=10\%$ $a = 4,0\%$. Quruq ruda massasi va metall massasini topish kerak.

4- misol. Vagonetka mahsulot bilan o'lchanganda: $M=30\text{t}$; $W=5\%$ $a = 0,5\%$. Quruq ruda massasi va metall massasini topish kerak.

5- misol. Vagonetka mahsulot bilan o'lchanganda: $M=70\text{t}$; $W=9\%$ $a = 3,0\%$. Quruq ruda massasi va metall massasini topish kerak.

6- misol. Vagonetka mahsulot bilan o'lchanganda: $M=500\text{t}$; $W=20\%$ $a = 4,0\%$. Quruq ruda massasi va metall massasini topish kerak.

7- misol. Ikki smena uchun qayta ishlangan rudaning namuna natijalarini olish. $M_1=500\text{t}$; $W_1=2\%$; $a_1=1\%$; $M_2=600\text{t}$; $W_2=6\%$; $a_2=1,2\%$; $M_3=550\text{t}$; $W_3=3\%$; $a_3=0,5\%$; Bir sutkada qayta ishlangan

rudadagi metallning massasini va sutkadagi o'lgangan massani miqdorini o'rtacha qiymatini toping.

8- misol. Uchta smena uchun qayta ishlangan rudaning namuna natijalarini olish. $M_1=1000t$; $W_1=5\%$; $a_1=1\%$; $M_2=900t$; $W_2=7\%$; $a_2=1,2\%$; $M_3=800t$; $W_3=4\%$; $a_3=0,7\%$; Bir sutkada qayta ishlangan rudadagi metallning massasini va sutkadagi o'lgangan massani miqdorini o'rtacha qiymatini toping.

2- amaliy mashg'ulot. Dispers namuna bo'laklarini hisoblash

Dispers namuna bo'laklarini maksimal qiymati

$$S^2_{k \max} = (\rho_m / \rho_t) \alpha (\beta_m - \alpha) [1 - \alpha (\beta_m + \alpha \beta \rho_t) (\beta_m \rho_m)]^2$$

Kichiq qiymat uchun $\alpha \leq (0,05 \div 0,1) \beta_m$

$$S^2_{k \max} = (\rho_m / \rho_t) \alpha \beta_m$$

bu yerda α - namuna massasidagi qimmatbaho komponent miqdori. β_m - mineralning qimmatbaho komponent miqdori.

ρ_m va ρ_t - mineral va tog' jinsining zichligi.

1- misol. Quyidagi berilganlar asosida $S^2_{k \max}$ ni misli chiqindi uchun topish; $\alpha=0,005\%$; $\vartheta=34,5\%$; $\rho_m=4,2g/sm^3$, $\rho_t = 2,8g/sm^3$

$$S^2_{k \max} = (4,2/2,8) - 0,05 - 34,5 = 2,59 (\%)$$

2- misol. Quyidagi berilganlar asosida $S^2_{k \max}$ ni oltinli ruda uchun topish : $\alpha = 2g/t$; $\vartheta = 10 g/t$; $\rho_m = 19g/sm^3$ $\rho_t = 2,8g/sm^3$

3- misol. Quyidagi berilganlar asosida $S^2_{k \max}$ ni ko'mir 20% ($\alpha=20\%$), tog' jinsi 100% ($\vartheta=100\%$), tog' jinsining zichligi $2g/sm^3$ va ko'mirniki $1,4g/sm^3$. uchun topish :

4- misol. Quyidagi berilganlar asosida $S^2_{k \max}$ ni ruhli chiqindi uchun topish; $\alpha=2,0\%$; $\vartheta = 34,5\%$; $\rho_m = 3,2g/sm^3$, $\rho_t = 2,6g/sm^3$

5- misol. Quyidagi berilganlar asosida $S^2_{k \max}$ ni kumushli ruda uchun topish : $\alpha=2g/t$; $\vartheta = 25 g/t$; $\rho_m = 15g/sm^3$ $\rho_t = 2,5g/sm^3$

6- misol. Quyidagi berilganlar asosida $S^2_{k \max}$ ni qo'rg'oshinli ruda uchun topish : $\alpha=3\%$; $\vartheta = 10 \%$; $\rho_m = 4,7g/sm^3$ $\rho_t = 2,5g/sm^3$

3- amaliy mashg'ulot. Nuqtaviy olinayotgan namunalar sonini aniqlash

Texnik standartlar talablariga asosan xom-ashyo va boyitish jarayonidan chiqayotgan mahsulotlardan olinayotgan nuqtaviy namunalar soni

$$N = 0,075V\sqrt{M}.$$

Bu yerda V- nuqtaviy namuna olishni ketma-ketlik **koeffitsiyenti**.

M–namuna olinayotgan materialning massasi.

1- misol. Davlat Tarmoq Texnik Standart talablariga asosan massasi $M=700t$ bo'lgan bir partiya rux boyitmasidan olinishi zarur bo'lgan nuqtaviy namunalar sonini aniqlang. $V=19\%$.

$$N = 0,075V\sqrt{M}.$$

$$N = 0,075 \cdot 19 \sqrt{700} = 38$$

2- misol. Davlat Tarmoq Texnik Standart talablariga asosan massasi $M=500t$ bo'lgan bir partiya mis boyitmasidan olinishi zarur bo'lgan nuqtaviy namunalar sonini aniqlang. $V=10\%$.

3- misol. Misli ruda uchun ruda bo'lagini yirikligi $d_{\max}=10$ mm, analizlar natijasida **alohida** bo'laklarni aniqlash shuni ko'rsatadiki, 95% bo'lakning massa miqdoridagi mis 2,7% oshmagan. Misning dastlabki rudadagi miqdori $\alpha=0,8\%$,

4-misol. Molibdenli ruda uchun ruda bo'lagini yirikligi $d_{\max}=10$ mm, analizlar natijasida aloxida bo'laklarni aniqlash shuni ko'rsatadiki, 95% bo'lakning massa miqdoridagi molibden 1,7% oshmagan. Molibdenning dastlabki rudadaagi miqdori $\alpha=0,008\%$,

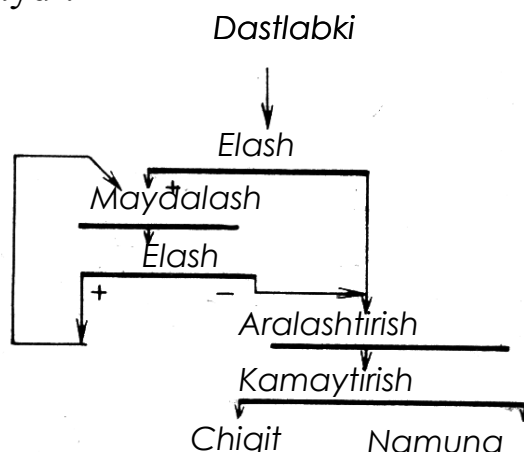
5-misol. Wolframli ruda uchun ruda bo'lagini yirikligi $d_{\max}=13$ mm, analizlar natijasida aloxida bo'laklarni aniqlash shuni ko'rsatadiki, 95% bo'lakning massa miqdoridagi wolfram 1,6% oshmagan. Wolfram ning dastlabki rudadaagi miqdori $\alpha=0,005\%$,

6- misol. Misli ruda uchun ruda bo'lagini yirikligi $d_{\max}=15$ mm, analizlar natijasida aloxida bo'laklarni aniqlash shuni ko'rsatadiki, 85% bo'lakning massa miqdoridagi mis 17% oshmagan. Misning dastlabki rudadaagi miqdori $\alpha=0,5\%$

4- amaliy mashg'ulot. Namunani tayyorlashning asosiy operatsiyalari

Namunalarni kimyoviy va boshqa ko'plab turdagi tahlillar uchun tayyorlash 1-500 g massali va 0,1-0,2 mm yiriklikdagi og'irlikni

tayyorlashdir. Bu degan soʻz, dastlabki namuna massasi boʻyicha ham, yirikligi boʻyicha ham kamaytirilishi lozim elab va fraksion tahlillarda maydalash oʻtkazilmaydi.



1- rasm. Namunalarni tayyorlashning tipik sxemasi.

Elash operatsiyalari namunaning yirikligini nazorat qidish uchun zarurdir. Birinchi elash operatsiya boʻlmasligi mumkin.

Baʼzan qoʻshimcha **operatsiyalar**: quritish, filtrlash, gʻovaklantirish kiritiladi.

1- misol Dastlabki mahsulot 60%-10 mm sinfdagi ruda, koʻzi 10% boʻlgan samaradorligi necha elakda elangan va elak ustida shu sinfdagi mahsulotning 5% qolgan. Elakning foizni tashkil etadi?

2- misol 30 mm li sinfnining dastlabki rudadagi miqdori 18%, elash natijasida shu sinfdan 12 % olindi. Elash samaradorligini aniqlang?

3-misol. Quyidagi berilgan maʼlumotlar asosida elakning yuzasini aniqlang: Dastlabki mahsulotning ishlab chiqarish unumdorligi 400t/soat. Elash quruq holda, kerak boʻlgan elash samaradorligi 87%, solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi $q = 28 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$. mahsulotning sochma zichligi - $\delta = 1,6 \text{ t/m}^3$, k, l, m, n, o, p larning qiymati =1,1 .

4-misol. Agar rudaning eng katta boʻlagining oʻlchami 300mm boʻlsa, yirik maydalashdan oldin ishlatiladigan panjarali elakning uzunligini va kengligini toping.

5-misol. Rudani elab, elak osti mahsuloti 20% ajraldi. Dastlabki rudadagi sinfnining miqdori 10% boʻlsa, elash samaradorligini hisoblang.

8-misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda yumshoq boʻlsa, maydalashning qanday sxemasi boʻyicha analitik nazorati aniqlanadi.

9- misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda qattiq boʻlsa, maydalashning qanday sxemasini boʻyicha analitik nazorati aniqlanadi

10- misol. Boyitish fabrikasining ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=100000$ t/yil; ruda ochiq usulda qazib olinadi, o'rtacha qattqlikka ega, rudaning namligi 3 %. Maydalash bo'limining sutkalik ishlab chiqarish unumdorligi bo'yicha analitik nazorati aniqlanadi

11- misol. Agar fabrikaga keltirilgan rudaning eng katta bo'lagini o'lchami 350 mm bo'lsa, maydalangandan keyingi o'lchami 9 mm bo'lsa, maydalash darajasini aniqlang.

12- misol1. Agar maydalash bosqichidan keyingi mahsulotlarning shartli maksimal yirikligini 236 mm bo'lsa, maydalagichning bo'shatish tuynugining kengligini aniqlang.

13-misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning sxemasini hisoblang $Q_1 = 112t / soat$; $\beta_4 = \beta_{10} = \beta_{12} = 65\%$; $\beta_1 = 5\%$; $m = 1$; $k = 0,82$; $R_4 = 2,6$; $R_5 = 0,2$.

14- misol Agar, birinchi bosqichda $\tau_1 = 3$, $\tau_2 = 11,5$ va $\tau_3 = 6$ bo'lsa, umumiy yanchish darajasini toping.

15- misol Agar, 300 mm li ruda 74 mm gacha maydalansa yanchish darajasini aniqlang?

5- amaliy mashg'ulot. Murakkab texnologik sxemalarni hisoblash

Murakkab texnologik sxemaladagi mahsulotlarni asosiy texnologik korsatkichlariga kiruvchi chiqishini, ajralishni va boyitish darajalarini bilish kerak.

Komponentning *miqdori* deb mahsulotdagi komponent og'irligini mahsulot og'irligiga nisbatiga aytiladi. Boyitish natijasida erishiladigan *boyitish darajasi* deb boyitmadagi qimmatbaho komponent miqdorini uning dastlabki rudadagi miqdoriga nisbatiga aytiladi. Boyitish darajasi boyitma dastlabki mahsulotga nisbatan qancha boyligini ko'rsatadi.

Boyitish mahsulotlarining chiqishi deb boyitish natijasida olingan mahsulot og'irligini dastlabki mahsulot og'irligiga bo'lgan nisbatiga aytiladi. Chiqishni foizlarda yoki birlik ulushlarida ifodalash qabo'l qilingan. Birlik ulushlarda ifodalangan chiqishga teskari o'lcham boyitish natijasida bir tonna mahsulot olish uchun dastlabki mahsulotning tonnalari sonini ko'rsatadi.

Boyitish mahsulotlariga *foydali komponentning ajralishi* deb mahsulotdagi komponent og'irligini shu komponentning dastlabki rudadagi og'irligiga nisbatiga aytiladi. Ajralishni foizlarda yoki birlik ulushlarida ifodalash **qabul qilingan**. Foydali komponentning boyitmaga

ajralishi boyitishda shu komponentning qancha qismi dastlabki mahsulotdan boyitmaga o'tganini ko'rsatadi.

Boyitish mahsulotlari va dastlabki mahsulotdagi qimmatbaho komponentning miqdori bo'yicha chiqish va ajralishni hisoblash uchun formulalar chiqaramiz.

Quyidagi belgilashlarni kiritamiz:

Q, C va T – tegishli ravishda dastlabki mahsulot, boyitma va chiqindining og'irligi, t/soat yoki t/ sutka;

α , β va ν – dastlabki mahsulot, boyitma va chiqindidagi komponentning miqdori, %;

γ - mahsulotning chiqishi, % yoki birlik ulushida;

ε – ajralish, % yoki birlik ulushida.

Chiqishni aniqlaymiz:

boyitmaning chiqishi

$$\gamma_b = \frac{C}{Q} \cdot 100, \% \quad \text{chiqindining chiqishi} \quad \gamma_{ch} = \frac{T}{Q} \cdot 100, \%$$

Boyitish oxirgi mahsulotlari chiqishlarining yig'indisi 100 % deb qabul qilinadigan dastlabki mahsulotning chiqishiga teng.

$$\gamma_b + \gamma_{ch} = \frac{C}{Q} \cdot 100 + \frac{T}{Q} \cdot 100 = \frac{C+T}{Q} \cdot 100 = 100\%$$

Balans tuzamiz: mahsulot bo'yicha

$$Q = C + T$$

komponent bo'yicha

$$Q \cdot \frac{\alpha}{100} = C \frac{\beta}{100} + T \frac{\nu}{100} \quad Q \cdot \alpha = C\beta + T\nu$$

Mahsulot balansi tenglamasidan

$$T = Q - C$$

$$C = Q - T$$

T va S larning qiymatini komponentning balansi tenglamasiga qo'ysak

$$Q \cdot \alpha = C\beta + (Q - C)\nu \quad \text{va}$$

$$Q \cdot \alpha - (Q - T)\beta + T\nu$$

bundan

$$\frac{C}{Q} = \frac{\alpha - \nu}{\beta - \nu} \quad \text{va} \quad \frac{T}{Q} = \frac{\beta - \alpha}{\beta - \nu}$$

U holda chiqishlarni hisoblash uchun hisoblash formulasini olamiz.

$$\gamma_b = \frac{C}{Q} \cdot 100 = \frac{\alpha - \nu}{\beta - \nu} \cdot 100, \%$$

$$\gamma_{ch} = \frac{T}{Q} \cdot 100 = \frac{\beta - \alpha}{\beta - \nu} \cdot 100, \%$$

Komponentning ajralishini aniqlaymiz boyitmaga

$$\varepsilon_b = \frac{C \frac{\beta}{100}}{Q \frac{\alpha}{100}} \cdot 100 = \frac{C\beta}{Q \cdot \alpha} \cdot 100, \%$$

chiqindiga

$$\varepsilon_{\nu} = \frac{T \frac{\nu}{100}}{Q \frac{\alpha}{100}} \cdot 100 = \frac{T\nu}{Q \cdot \alpha} \cdot 100, \%$$

Komponentni boyitishning oxirgi mahsulotlariga ajralishi yig'indisi uni 100 % deb qabo'l qilingan dastlabki mahsulot ajralishiga teng.

$$\varepsilon_b + \varepsilon_{ch} = \frac{C\beta}{Q \cdot \alpha} \cdot 100 + \frac{T\nu}{Q \cdot \alpha} \cdot 100 = \frac{C\beta + T\nu}{Q \cdot \alpha} \cdot 100 = 100\%$$

$\frac{C}{Q}$ va $\frac{T}{Q}$ larning yuqorida topilgan qiymatlarini ε_b , ε_{ch} ga qo'yib ajralishni hisoblash uchun formulani olamiz.

$$\varepsilon_b = \frac{C\beta}{Q \cdot \alpha} \cdot 100 = \frac{\alpha - \nu}{\beta - \nu} \cdot \frac{\beta}{\alpha} \cdot 100 = \frac{\gamma_b \beta}{\alpha}$$

$$\varepsilon_{ch} = \frac{T\nu}{Q \cdot \alpha} \cdot 100 = \frac{\beta - \alpha}{\beta - \nu} \cdot \frac{\nu}{\alpha} \cdot 100 = \frac{\gamma_{ch} \cdot \nu}{\alpha}$$

Texnologik ko'rsatgichlar boyitish fabrikalaridagi boyitish jarayonlarini baholash uchun xizmat qiladi. Zamonaviy boyitish fabrikalarida uning ishlab chiqarish quvvatiga qarab bir sutka davomida 100 tonna va undan ortiq foydali qazilma boyliklari qayta ishlanadi. Bunday fabrikalardan chiqayotgan mahsulot sifatini va umuman fabrikaning ish faoliyatini boshqarish unda borayotgan texnologik jarayonlarni nazorat qilish orqali amalga oshiriladi.

1-misol. Misli rudalarni boyituvchi fabrikaning ishlab chiqarish unumdorligi 420 t/soat. Misning miqdori: dastlabki rudada $\alpha = 1,2$ % boyitma $\beta = 22$ %, chiqindida $\nu = 0,1$ %. Boyitmaning va chiqindining, chiqishi, misni boyitma va chiqindiga ajralishi va boyitish darajasini aniqlang.

2-misol. Qo'rgoshinli ruda tarkibidagi qo'rg'oshinning miqdori 2%, boyitma tarkibidagi qo'rg'oshin miqdori 55%, qo'rg'oshinning boyitmaga ajralishi - 85%. Boyitma va chiqindining chiqishini va chiqindi tarkibidagi qo'rg'oshinning miqdorini aniqlang.

3-misol. Oltinli ruda tarkibidagi oltinning miqdori 5g/t boyitma tarkibidagi oltinning miqdori 60g/t oltinning boyitmaga ajralishi - 85%. Boyitma va chiqindining chiqishini, chiqindi tarkibidagi oltinning miqdorini aniqlang.

4-misol. Boyitish fabrikasida bir sutkada 10000tonna misli ruda boyitiladi. Misning dastlabki ruda tarkibidagi miqdori $\alpha = 1 \%$ boyitma $\beta = 20 \%$, chiqindida $v = 0,1 \%$. Misga boy mineral xalkopirit bo'lib, misning miqdori $\beta_m = 34 \%$, Boyitmaning va chiqindining, chiqishi, misni boyitma va chiqindiga ajralishi va boyitish darajasini aniqlang.

5-misol. Agar qimmatbaho komponentning dastlabki rudadagi miqdori 2,5 %, konsentratdagi miqdori 55 % bo'lsa, chiqindidagi miqdori 0,25 % bo'lsa, konsentratning chiqishi nechaga teng?

6-misol. Agar qimmatbaxo komponentning rudadagi miqdori 35%, konsentratdagi miqdori 65 % bo'lsa, chiqindidagi miqdori 10 % bo'lsa, konsentratning chiqishi nechaga teng?

7-misol. Ruxning dastlabki rudadagi miqdori 1,5 %, konsentratdagi miqdori 70% bo'lsa, boyitishning darajasini aniqlang?

8-misol. Boyitish fabrikasida bir sutkada 680 tonna ruda boyitildi, bundan 250 tonna konsentrat olindi. Konsentrat va chiqindini chiqishini aniqlang?

9-misol. Ruxning dastlabki rudadagi miqdori 1,5 %, konsentratdagi miqdori 70% bo'lsa, boyitishning darajasini aniqlang?

10-misol. Bo'tana tarkibidagi qattiq zarrachalarning miqdori 70 % bo'lsa, bo'tananing zichligini aniqlang.

6- amaliy mashg'ulot. Boyitishning analitik nazoratidada elash jarayoniga doir misollar

Maydalashning birinchi bosqichidan oldin panjarali elaklar o'rnatiladi.

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar. Panjaralar orasidagi masofa $a_l = 150 \text{ mm}$; $D_{\max} = 900 \text{ mm}$ (maydalash sxemasini hisoblash ma'lumotlaridan).

Panjara qutining kengligi $2-3 d_{\max}$.

$$B = 3D_{\max} = 3 \cdot 900 = 2700 \text{ mm} = 2,7 \text{ m}.$$

Panjara qutining uzunligi

$$L = 2B = 2 \cdot 2700 = 5400 \text{ mm} = 5,4 \text{ m}.$$

Panjara qutining qiyalik burchagi $40-45^\circ$.

Elakning umumiy maydoni

$$S_{um} = L \cdot B = 5,4 \cdot 2,7 = 14,5 \text{ m}^2.$$

Maydalashning ikkinchi va uchinchi bosqichlaridan oldin inersion yoki vibratsion elaklar ishlatiladi.

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar: $Q = 470 \text{ t/soat}$, $a_{III} = 60 \text{ mm}$, rudaning sochma zichligi $1,75 \text{ t/m}^3$ (maydalash sxemasini hisoblash natijalari asosida).

Elakning talab qilinadigan yuzasi.

$$F = \frac{Q}{q \cdot \delta \cdot k \cdot l \cdot m \cdot n \cdot o \cdot p} = \frac{470}{48 \cdot 1,7 \cdot 1,44 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} = 4,0 \text{ m}^2$$

q ning va k, l, m, n, o, p larning qiymati 5–6 jadval (Sergo E.E.) [6] dan topiladi.

Talab qilinadigan yuzaning qiymati asosida elak tanlanadi va tanlangan elakning texnik xarakteristikasi keltiriladi.

Misollar:

1-misol. Maydalashning ikkinchi va uchinchi bosqichlaridan oldin inersion yoki vibratsion elaklar ishlatilsa:

Dastlabki ma'lumotlar: $Q = 100 \text{ t/soat}$, $a_{II} = 13 \text{ mm}$, rudaning sochma zichligi $\delta = 1,75 \text{ t/m}^3$ Elakning talab qilinadigan yuzasini toping?

$$F = \frac{Q}{a \cdot \delta \cdot l \cdot m \cdot n \cdot o \cdot p};$$

q - ning qiymati, $q = 20$ va k, l, m, n, o, p - larning qiymati $k, l, m, n, o, p = 1$

2-misol. Dastlabki ma'lumotlar: $Q = 484 \text{ t/soat}$, $a_{II} = 60 \text{ mm}$, rudaning sochma zichligi $1,75 \text{ t/m}^3$. Elashning ikkinchi bosqichi uchun inersion elaklardan foydalanib, kerak bo'lgan elovchi yuzani toping.

$$F = \frac{Q}{a \cdot \delta \cdot l \cdot m \cdot n \cdot o \cdot p};$$

3-misol. Agar panjaralar orasidagi masofa 150 mm , kengligi 800 mm va uzunligi 1900 mm . bo'lganda qo'zg'almas panjarali elaklarni ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang.

$$Q = q \cdot F, n/c$$

q – solishtirma i/ch unumdorligi, $100 \text{ t/s} \cdot \text{m}^2$

4-misol. Panjaralar orasidagi masofa $a_I = 150 \text{ mm}$, rudaning eng kata bo'lagi $D_{\max} = 800 \text{ mm}$ bo'lsa, panjara qutisining kengligini toping.

5-misol. Dastlabki mahsulot 40%-10 mm sinfdagi ruda, ko'zi 10% bo'lgan elakda elangan va elak ustida shu sinfdagi mahsulotning 10% qolgan. Elakning samaradorligi necha foizni tashkil etadi?

6-misol. 50 mm li sinfnig dastlabki rudadagi miqdori 15%, elash natijasida shu sinfdan 10 % olindi. Elash samaradorligini aniqlang?

7-misol. Quyidagi berilgan ma'lumotlar asosida elakning yuzasini aniqlang: Dastlabki mahsulotning ishlab chiqarish unumdorligi 500t/soat .Elash quruq holda, kerak bo'lgan elash samaradorligi 92%, solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi $q = 31 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$. mahsulotning sochma zichligi - $\delta = 1,6 \text{ t/m}^3$, k, l, m, n, o, p larning qiymati =1,1 .

8-misol. Agar rudaning eng katta bo'lagining o'lchami 700mm bo'lsa, yirik maydalashdan oldin ishlatiladigan panjarali elakning uzunligini va kengligini toping.

9-misol. Rudani elab, elak osti mahsuloti 15% ajraldi. Dastlabki rudadagi sinfnig miqdori 20% bo'lsa, elash samaradorligini hisoblang.

10-misol. Agar panjaralar orasidagi masofa 180mm, kengligi 600mm va uzunligi 1800mm. bo'lganda qo'zg'almas panjarali elaklarni ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang.

$$Q = q \cdot F, n / c$$

7- amaliy mashg'ulot. Boyitishning analitik nazoratidada maydalash jarayoniniga doir misollar

Sxemani hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar: maydalash sexining ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 100 t/s, yirik maydalashga keladigan rudaning eng katta bo'lak o'lchami $D_{\max} = 700 \text{ mm}$; oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta bo'lak o'lchami $d_{\max} = 10 \text{ mm}$; rudaning sochma zichligi $\sigma_c = 1,6 \text{ T/M}^3$.

1. Umumiy maydalash darajasini aniqlaymiz.

$$S = \frac{D_{\max}}{d_{\max}} = \frac{700}{10} = 70$$

2. Alohida bosqichlardagi maydalash darajasini aniqlaymiz.

$$S_{um} = S_1 \cdot S_2 \cdot S_3 \quad \text{agar} \quad S_1 = S_2 = S_3 \quad \text{deb qabul qilsak.}$$

$$S_{um} = S^3 \quad \text{va} \quad S_{yp} = \sqrt[3]{S} = \sqrt[3]{70} = 4,13$$

bu yerda: $S_{o'r}$ – bitta bosqich uchun o'rtacha maydalash darajasi.
Uchinchi bosqichi yopiq siklli maydalash sxemalarida birinchi va ikkinchi bosqich maydalash darajalari $S_{o'rta}$ dan birmuncha kichik, uchinchi bosqich maydalash darajasini esa $S_{o'rta}$ tadan katta qabul qilinadi. Shuning uchun birinchi va ikkinchi maydalash bosqichi uchun $S_1 = S_2 = 4.0$ deb qabul qilamiz u holda

$$S_3 = \frac{S}{S_1 \cdot S_2} = \frac{70}{4 \cdot 4} = 4,4$$

$$S_{um} = S_1 \cdot S_2 \cdot S_3 = 4 \cdot 4 \cdot 4,4 = 70$$

3. Har qaysi maydalash bosqichidan keyingi mahsulotlarning shartli maksimal yirikligini aniqlaymiz.

$$D_5 = \frac{D_1}{S_1} = \frac{700}{4} = 175 \text{ mm}$$

$$D_9 = \frac{D_1}{S_1 \cdot S_2} = \frac{700}{4 \cdot 4} = 44 \text{ mm}$$

$$D_{11} = \frac{D_1}{S_1 \cdot S_2 \cdot S_3} = \frac{700}{4 \cdot 4 \cdot 4,4} = 10 \text{ mm}$$

4. Birinchi va ikkinchi maydalash bosqichlari uchun maydalagichlarning bo'shatish tuynugining kengligini aniqlaymiz.

$$i_{II} = \frac{D_5}{Z_{II}} = \frac{175}{1,5} = 116 \text{ mm} \approx 120 \text{ mm}$$

$$i_{IV} = \frac{D_9}{Z_{IV}} = \frac{44}{1,8} \approx 24,4 \text{ mm}$$

$$i_{VI} = 0,8 \cdot d_{maa} = 0,8 \cdot 10 = 8 \text{ mm}$$

Z ning qiymati: yirik maydalagich uchun $z = 1,5 \div 1,8$
o'rta va mayda maydalash maydalagich uchun $z = 1,8 \div 3,0$

Birinchi va ikkinchi maydalash bosqichi uchun elak ko'zining o'lchami va elash samaradorligini aniqlaymiz. Hisoblanadigan sxema uchun

$$a_i = i_{II} = 120 \text{ mm}$$

Yirik maydalashdan oldin panjarali elaklar uchun elash samaradorligini 60–70%, o'rta va mayda maydalashdan oldin vibratsion elaklar o'rnatilgandagi elash samaradorligi 80–85% deb qabul qilinadi.

$$E^{-a}_I = 60\%$$

$$a_{III} = 1,8i_{IV} = 1,8 \cdot 24,4 = 44 \text{ mm}, \text{ yaxlitlab}$$

$$a_{III} = 44 \text{ mm } E^{-a}_{III} = 85 \%$$

6. Uchinchi maydalash bosqichi uchun elak va maydalagichlarning ish tartibini tanlaymiz. Elak va maydalagichlarning ish tartibini belgilovchi i , a va E^{-a} larning son qiymatlariga bog'liq holda maydalangan mahsulotlarning yiriklik xarakteristikasi, hamda elak va maydalagichlarning kerakli soni o'zgaradi. Hisoblanayotgan sxema uchun uchinchi bosqich bo'shatish tuynugining kengligi

$$d_{\max} : 2 = 10 : 2 = 5 \text{ mm} \quad a_v = 10 \text{ mm},$$

$$E_v^{-a} = 85 \%$$

7. Maydalash operatsiyalariga tushayotgan 3,7 va 12 mahsulotlarning massasini aniqlaymiz.

$$\gamma_3 = 75\%; \gamma_7 = 80\%; \gamma_{12} = 135.$$

$$Q_n = Q_1 \cdot \gamma_n$$

formula orqali mahsulotlarning og'irligini topamiz (esingizda bo'lsin, yirik, o'rta va mayda maydalash b0'limlarining ishlab chiqarish unumdorligi har xil).

$$Q_3 = 100 \cdot 0,75 = 75 \text{ t / soat}$$

$$Q_7 = 100 \cdot 0,80 = 80 \text{ t / soat}$$

$$Q_{12} = 100 \cdot 1,35 = 135 \text{ t / soat}$$

1-misol. Boyitish fabrikasining ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 650000 \text{ t/yil}$; ruda ochiq usulda qazib olinadi, o'rtacha qattqlikka ega, rudaning namligi 3%. Yirik maydalash bo'limining soatlik ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang?

2-misol. O'rta va mayda maydalash bo'limlarining ish tartibini dam olish kuni bilan qabo'l qilinsa, ya'ni yiliga 305 kun 3 smena 7 soatdan. Mashina vaqtining yillik fondi: $305 \cdot 3 \cdot 7 = 6405 \text{ soatga teng}$

O'rta va mayda maydalash bo'limlarining soatlik ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang? Boyitish fabrikasining ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 200000 \text{ t/yil}$;

3-misol. Agar fabrikaga keltirilgan rudaning eng kata bo'lagini o'lchami 600mm bo'lsa, maydalangandan keyingi o'lchami 13mm bo'lsa, maydalash darajasini aniqlang?

4-misol. Umumiy maydalash darajasini aniqlang? fabrikaga keltirilgan rudaning eng kata bo'lagini o'lchami 1200mm, maydalangandan keyingi o'lchami 25mm.

5-misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda o'rtacha qattqlikda. $Q = 5 \text{ mln t/yil}$, eng katta bo'lakning o'lchami 1000 mm, rudaning namligi 4 %. maydalash bo'limlarining soatlik ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang?

6-misol. Boyitish fabrikasining ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 4 \text{ mln t/yil}$; eng katta bo'lakning o'lchami 900 mm, rudaning namligi 4 %, Maydalashning sxemasini tanlang va hisoblang?

7-misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda yumshoq bo'lsa, maydalashning qanday sxemasini tanlanadi?

8-misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda qattiq bo'lsa, maydalashning qanday sxemasini tanlanadi?

9-misol. Boyitish fabrikasining ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=500000$ t/yil; ruda ochiq usulda qazib olinadi, o'rtacha qattqlikka ega, rudaning namligi 3% Maydalash bo'limining sutkalik ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang?

10-misol. Agar fabrikaga keltirilgan rudaning eng kata bo'lagini o'lchami 750 mm bo'lsa, maydalangandan keyingi o'lchami 15mm bo'lsa, maydalash darajasini aniqlang?

8- amaliy mashg'ulot. Boyitishning analitik nazoratidada yanchish jarayoniniga doir misollar

Yanchish sxemalarini hisoblashda rudaning moddiy tarkibi va fizikaviy xossalari, yanchishning talab qilinadigan o'lchami, minerallar yuzasining ochilish darajalarini hisobga olish kerak.

Yanchish sexlarida dastlabki ruda bunkerdan ta'minlagich orqali yig'uvchi tasmali konveyerga beriladi. Keyin qiya konveyer orqali u klassifikator, gidrosiklon yoki elak bilan yopiq siklda ishlovchi tegirmonga beriladi. Klassifikator qumlari, odatda, tegirmonga o'z – o'zidan oqib tushadi. Agar buning iloji bo'lmasa, qum nasoslari, vintli konveyer va h.k.lardan foydalaniladi.

Sharli yanchish bo'yicha loyiha yechimlari yangi, ishlab chiqarish unumdorligi yuqoriroq bo'lgan dastgohlarni ishlatish, maydalangan mahsulot o'lchamini kichraytirish oxirgi bosqichda maydalashning yopiq siklni qo'llash natijasida, s so'ngra magnit separatsiyasini ishlatish yo'li bilan takomillashib bormoqda. Yanchish sxemasida tegirmonning klassifikatsiyalovchi apparatining turi va soni, shuningdek, boyitish sohasiga qarab, tegirmonlarni bir yoki ikki qatorda ko'ndalang, bo'ylama va aralash joylashtirish mumkin.

Tegirmonlarni to'g'ri ishlatishni muhim shartlaridan biri ularga mahsulotni miqdor jihatdan ham, qattqlik va granulometrik tarkib bo'yicha ham bir tekis berish, shuningdek, yanchuvchi vosita bilan o'z vaqtida qo'shimcha yuklashdir.

Qo'shimcha sharlar qo'shish amalda qayta ishlangan foydali qazilma va yanchuvchi vositaning solishtirma sarfini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

Sharlarni avtomatik tarzda qo'shish uchun tegirmonning bo'shatuvchi bo'ynida sharli ta'minlagich o'rnatilgan.

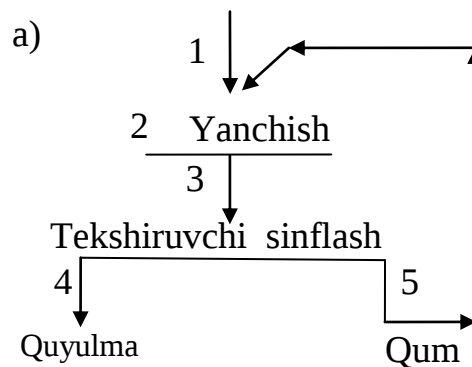
1. Bir bosqichli yanchish sxemasini hisoblashda yanchish sxemasini ikki xil variantni;

1) bir bosqichli yanchish sxemasini hisoblashda dastlabki sinflash qo'llamasdan turib;

2) bir bosqichli yanchish sxemasini hisoblashda dastlabki sinflash qo'llab turib;

Yopiq sikl tartibida qumning massasi doimiy aylanib turishiga, tegirmon ichida aylanma yuk deb ataladi. Tegirmonga tushadigan rudaning miqdori, o'lchami, qattiqligi, suvning berilishi, nasoslarning va gidrosiklonlarning ishlash tartibi o'zgarganda tegirmon ichida aylanadigan yukda o'zgarishlar sodir bo'ladi.

Tegirmon yopiq siklda ishlaganda tegirmonning ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligining ortishi bilan uning ichida aylanadigan yuk ortadi.



2- rasm. Bir bosqichli yanchish sxemasi

Bu sxemada 2 va 5 mahsulotlarni chiqishi hisoblanib, 5 mahsulot massasini $Q_5(t/soat)$ optimal aylanma yuk orqali aniqlaymiz.

$$Q_5 = Q_1 \cdot C_{opt};$$

Bu yerda; Q_1 - dastlabki mahsulot bo'yicha tegirmonni ishlab chiqarish unumdorligi, t/s.

Misol uchun: Bir bosqichli yanchish sxemasini hisoblash. 2- rasm dastlabki ma'lumotlar: $Q_1 = 50 t / soat$; $c_{opt} = 100\%$

$$Q_5 = Q_1 \cdot C_{opt} = 50 \cdot 1 = 50 t / soat$$

$$Q_2 = Q_1 + Q_5 = 50 + 50 = 100 t / soat$$

Ikki bosqichli birinchi bosqichdagi ochiq sikldagi yanchish «GA va GA¹»sxemasini hisoblash

1. β_2 ning qiymatini aniqlaymiz.

$$\beta_2 = \beta_1 + \frac{\beta_k - \beta_1}{1 + k \cdot m} = 0,07 + \frac{0,7 - 0,07}{1 + 0,82 \cdot 2} = 0,308 = 30,8 \%$$

2. Q_{5^1} , va Q_{4^1} larning qiymatini aniqlaymiz. Dastlab 1–jadvaldan, $\beta_2^1 = 18\%$, $\beta_4^1 = 48\%$ ligini aniqlaymiz.

$$Q_{5^1} = \frac{Q_1 R_4 (\beta_4^1 - \beta_2^1)}{\beta_4^1 (R_4 - R_5)} = \frac{200 \cdot 2,6 (0,48 - 0,18)}{0,48 (2,6 - 0,2)} = 136 \text{ t / soat}$$

$$Q_4^1 = Q_1 - Q_{5^1} = 200 - 136 = 64 \text{ t / soat}$$

3. Q_{5^1} , Q_5 va Q_3 larning qiymatini aniqlaymiz. Optimal aylanuvchi yukni belgilaymiz. Tegirmon va klassifikator bir–biri bilan o‘z oqimi orqali bog‘langanda $C_{opt} = 500\%$ deb qabul qilamiz.

$$Q_{5^{11}} = Q_{5^1} \cdot C_{opt} = 136 \cdot 5 = 680 \text{ t / soat}$$

$$Q_5 = Q_6 = Q_{5^1} + Q_{5^{11}} = 136 + 680 = 816 \text{ t / soat}$$

$$Q_3 = Q_1 + Q_5 = 200 + 816 = 1016 \text{ t / soat}$$

1-misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «GA»sxemasini xisoblang. Dastlabki ma’lumotlar: $Q = 45 \text{ t/c}$, $\beta_1 = 5\%$, $\beta_1 = 50\%$, $R_2 = 2,6$, $R_3 = 0,4$

2-misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «B»sxemasini xisoblang. Dastlabki ma’lumotlar: $Q = 45 \text{ t/c}$, $\beta_1 = 7\%$, $\beta_1 = 72\%$, $R_2 = 2,6$, $R_3 = 0,4$

3-misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «D»sxemasini xisoblang. Dastlabki ma’lumotlar: $Q = 35 \text{ t/c}$, $\beta_4 = 40\%$, $\beta_6 = 50\%$, $R_6 = 2,6$, $R_7 = 0,6$

4-misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «B»sxemasini xisoblang

$$Q = 40 \text{ t/c}, \quad \beta_1 = 45\%, \quad \beta_2 = 55\%, \quad R_2 = 2,6 \quad R_3 = 0,6$$

5-misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «JD»sxemasini xisoblang: $Q_1 = 100 \text{ m / coam}$; $\beta_{114} = 85\%$, $\beta_1 = 6\%$; $m = 2$; $k = 0,82$; $R_4 = 2,6$;

$$R_5 = 0,3$$

6-misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «JV»sxemasini xisoblang: $Q_1 = 484m/coam$; $\beta_{114} = 85\%$, $m=2$; $k = 0,82$; $R_4 = 2,6$; $R_5 = 0,6$

7-misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «E»sxemasini xisoblang: $Q_1 = 112m/coam$; $\beta_4 = \beta_{10} = \beta_{12} = 65\%$; $\beta_1 = 5\%$; $m = 1$; $k = 0,82$; $R_4 = 2,6$; $R_5 = 0,2$

8-misol. Agar, birinchi bosqichda $\tau_1 = 3$, $\tau_2 = 11,5$ va $\tau_3 = 6$ bo'lsa, umumiy yanchish darajasini toping.

9-misol. Agar, 300 mm li ruda 74 mm gacha maydalansa yanchish darajasini aniqlang?

9- amaliy mashg'ulot. Boyitishning analitik nazoratidada sinflash jarayoniniga doir misollar

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar: klassifikatorning quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi 25 t/soat, qum bo'yicha esa 100 t/soat, quyulmaning yirikligi $-0,2$ mm; quyulmaning zichligi $R_t=1,8$; rudaning zichligi -3 t/m³, klassifikatorning qiyalik burchagi 17^0 .

1. $k_\beta, k_b, k_y, k_\alpha$ koefitsiyentlarining qiymatini aniqlaymiz.

a) quyulmaning yirikligiga tuzatish koefitsiyenti $k_\beta = 1,41$ (42-jadval) (Razumov K.A.) [7].

b) rudaning zichligiga tuzatish koefitsiyenti

$$K_b = \frac{3,0}{2,7} = 1,11,$$

v) quyulmaning zichligiga tuzatish koefitsiyenti.

$$R_{2,7} = 2,33; \frac{R_m}{R_{2,7}} = \frac{1,8}{2,33} = 0,72$$

$$\frac{R_m}{R_{2,7}} = 0,77 \text{ va rudaning zichligi } 3,0 \text{ t/m}^3 \text{ uchun } k_s = 0,91 \text{ (interpolyatsiyalab).}$$

g) klassifikator qiyalik burchagiga tuzatish koefitsiyenti

$$k_\alpha = 1,03.$$

2. Bir va ikki spiralli klassifikatorlar diametrini aniqlaymiz:
bir spiralli klassifikator uchun

$$D^{1,765} = \frac{Q}{4,55m \cdot k_\beta \cdot k_s \cdot k_b \cdot k_\alpha} = \frac{25}{4,55 \cdot 1 \cdot 1,41 \cdot 1,11 \cdot 0,91 \cdot 1,03} = 3,69 \text{ m.}$$

Spiralning eng yaqin diametri 2 m.

Ikki spiralli klassifikator uchun $D^{1,765} = 1,85 \text{ m}$, 1,5 m li diametr qabul qilish yetarli.

3. $D = 2 \text{ m}$ li bir spiralli klassifikator uchun:

$$Q = 4,55m \cdot k_{\beta} \cdot k_b \cdot k_s \cdot k_{\alpha} \cdot D^{1,765} = 4,55 \cdot 1 \cdot 1,41 \cdot 1,11 \cdot 0,91 \cdot 1,03 \cdot 3,40 = 22,7 \text{ t / soat},$$

$D=1,5m$ li ikki spiralli klassifikator uchun $Q=27,3 \text{ t / soat}$.

Gabarit o'lchamlari ancha kichik, sodda tuzilishga ega, diametri 2 m li bir spiralli klassifikatorni tanlash maqsadga muvofiq, ishlab chiqarish unumdorligidagi biroz yetishmaslik ruxsat etilgan chegarada (10 %).

4.Tanlangan klassifikatorning qum bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini tekshirib ko'ramiz. Spiralning aylanish chastotasi 2 min^{-1} deb qabul qilamiz.

$$Q = 5,45mD^3 \cdot n\left(\frac{\delta}{2,7}\right)k_{\alpha} = 5,45 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 2\left(\frac{3}{2,7}\right) \cdot 1,03 = 100 \text{ t / soat}$$

Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, klassifikator eng kichik tezlikda aylanganda ham qum bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini to'liq ta'minlaydi.

1-misol. Dastlabki ma'lumotlar asosida spiralli klassifikatorni tanlang va hisoblang. Quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini $Q_1= 484 \text{ t/soat}$, quyulmaning yirikligi $-0,45 \text{ mm}$; quyulmaning zichligi $R_t=1,8$; rudaning zichligi $\delta=3 \text{ t/m}^3$, klassifikatorning qiyalik burchagi 14^0 .

2-misol. Dastlabki ma'lumotlar asosida spiralli klassifikatorni tanlang va hisoblang. Quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini $Q_1= 600 \text{ t/soat}$, quyulmaning yirikligi $-0,16 \text{ mm}$; quyulmaning zichligi $R_t=1,6$; rudaning zichligi $\delta=2,4 \text{ t/m}^3$, klassifikatorning qiyalik burchagi 17^0 .

3-misol. Dastlabki ma'lumotlar asosida spiralli klassifikatorni tanlang va hisoblang. Quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini $Q_1= 600 \text{ t/soat}$, quyulmaning yirikligi $-0,16 \text{ mm}$; quyulmaning zichligi $R_t=1,6$; rudaning zichligi $\delta=2,4 \text{ t/m}^3$, klassifikatorning qiyalik burchagi 17^0 .

4-misol. Dastlabki ma'lumotlar asosida spiralli klassifikatorni tanlang va hisoblang. Quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini $Q_1= 900 \text{ t/soat}$, quyulmaning yirikligi $-0,24 \text{ mm}$; quyulmaning zichligi $R_t=1,8$; rudaning zichligi $\delta=2,8 \text{ t/m}^3$, klassifikatorning qiyalik burchagi 15^0 .

5-misol. Dastlabki ma'lumotlar asosida spiralli klassifikatorni tanlang va hisoblang. Quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini $Q_1= 100 \text{ t/soat}$, quyulmaning yirikligi $-0,12 \text{ mm}$; quyulmaning zichligi $R_t=1,6$; rudaning zichligi $\delta=2,4 \text{ t/m}^3$, klassifikatorning qiyalik burchagi 16^0 .

6-misol. Dastlabki ma'lumotlar asosida spiralli klassifikatorni tanlang va hisoblang. Quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini $Q_1= 300 \text{ t/soat}$, quyulmaning yirikligi $-0,35 \text{ mm}$; quyulmaning zichligi $R_t=1,9$; rudaning zichligi $\delta=3,0 \text{ t/m}^3$, klassifikatorning qiyalik burchagi 18^0 .

7-misol. Dastlabki ma'lumotlar asosida spiralli klassifikatorni tanlang va hisoblang. Quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini $Q_1 = 600$ t/soat, quyulmaning yirikligi $-0,16$ mm; quyulmaning zichligi $R_t = 1,6$; rudaning zichligi $\delta = 2,5$ t/m³, klassifikatorning qiyalik burchagi 17° .

10- amaliy mashg'ulot. Foydali qazilmalarni boyitish jarayonlarini nazoratini hisoblash.

Gravitatsiya usulida boyitish ruda bo'laklarining zichligi va yirikligiga asoslangan. Minerallar zichligiga ko'ra quyidagi turga bo'linadi:

- 1) og'ir – zichligi 4000 kg/m³
- 2) o'rta – zichligi 2700-4000 kg/m³;
- 3) engil – zichligi 2700 kg/m³ gacha.

Gravitatsiya usulida ajratib olish natijasida olingan mineral zarrachalar guruhi fraksiya deyiladi. Yuzaga qalqib chiqqan zarrachalar yengil fraksiya, cho'kkanlari og'ir fraksiya, muallaq holdagisi esa qiyin fraksiya deyiladi.

Gravitatsiya usulida boyitish – foydali qazilmalarni boyitish usullaridan biri bo'lib, mineral zarrachalar zichligi orasidagi farq hisobiga amalga oshiriladi.

Gravitatsiya usulida boyitish asosan cho'ktirish mashinalari yordamida konsentratsion stollarda, shlyuzlar, vintli va purkovichli seperatorlar yordamida boyitiladi.

Gravitatsion usulning mohiyati mineral zarrachalarning og'irlik uchi yoki muhitning qarshilik kuchi ta'sirida tushish tezligidagi farqiga asoslangan. Gravitatsiya usulida boyitish har xil muhitlarda olib boriladi.

Mineral zarrachalarning ajralishini amalga oshiruvchi muhit sifatida suv, havo, og'ir suspenziyalar va og'ir suyuqliklar ishlatilishi mumkin.

Fraksiya – bo'lak, guruh, sinf – aralashmaning o'rtacha xossalridan farq qiluvchi xossaga ega bo'lgan va undan ajratib olingan qismiga aytiladi.

Fraksion analiz – zichliklari har xil bo'lgan fraksiyalar.

Cho'ktirish ruda tarkibidagi mineral zarrachalarni zichligi va solishtirma og'irliklarining farqi hisobiga ularni bir-biridan ajratish jarayonidir.

Cho'ktirish - mineral zarrachalarning vertikal suv oqimi yordamida harakatlanish tezligidagi farqiga qarab boyitish usulidir. Ajratilishi lozim bo'lgan mahsulot cho'ktirish mashinasining panjarasiga beriladi va bu panjara orqali goh ko'tarilib, goh pasayuvchi suv oqimi

harakatlanadi. Bunday suv oqimlarining muntazam harakati tufayli mahsulot turli zichlikdagi qatlamlarga ajraladi. Pastki qatlamda katta zichlikka ega, yuqori qatlamlarda esa kichik zichlikka ega mahsulot yigʻiladi. Choʻktirishda qoʻllaniladigan dastgohlar choʻktirish mashinalari deyiladi.

Ularning porshenli, diafragmali, porshensiz va harakatlanuvchi panjarali turlari mavjud.

Ogʻir muhitlarda boyitish mineral zarrachalarning zichligiga qarab ajralishiga asoslangan. Agar boyitilayotgan mahsulotni zichligi ajraladigan minerallar zichligining orasidagi muhitga (suyuqlikka) solinsa, zichligi muhitning zichligidan kichik minerallar suyuqlik yuzasiga qalqib chiqadi, zichligi muhitning zichligidan katta minerallar pastga choʻkadi.

Ogʻir muhit sifatida organik suyuqliklar, tuzlarning eritmalari va suspenziyalar ishlatiladi.

Konsentratsion stolda boyitish mineral zarrachalarning zichligi va oʻlchamidagi farqqa qarab qiya tekislik boʻylab harakatlanayotgan suv oqimi yordamida ajratishga asoslangan.

Konsentratsion stolda boyitish - mayda donachali mahsulotni gravitatsion usulda boyitishning eng koʻp tarqalgan usuli. Konsentratsion stollar qalayli, volframli, kamyob metalli, oltinli va boshqa rudalarni boyitishda keng qoʻllaniladi.

Shlyuzlar - toʻgʻri burchak shakldagi qiya tarnovchadan iborat boʻlib, uning tubiga trafaret yoki juni oʻsiq mato (kigiz, tuki oʻsiq movut, gʻadir-budir rezina va h.k.) toʻshaladi.

Trafaret sifatida yogʻoch gʻoʻlalar, toʻrtburchak yoki dumaloq gʻoʻlalaridan koʻndalang kesilgan yogʻochlar ishlatilib, maʼlum oraliqda koʻndalang qatorlar boʻylab oʻrnatiladi. Shuningdek, metall trafaretlar ham ishlatiladi. Ular suvning uyurma oqimini hosil qiladi, gʻadir-budir materialdan tayyorlangan qoplamalar esa shlyuzning tubi boʻylab harakatlanayotgan zarrachalarning qarshiligini oshiradi va quyi qatlamlarda suv harakatini pasaytiradi.

Trafaret va qoplamalar shlyuzlar ishining sifat koʻrsatkichlarini belgilovchi muhim omil hisoblanadi.

Sochma kon oltinli rudalarini, volfram, qalay va kamyob metallar rudalarini boyitishda shlyuzlarda boyitish keng qoʻllaniladi.

Vintli separatorlarda boyitishda ogʻirlik kuchi va markazdan qochuvchi kuch yordamida mineral zarrachalarning zichligiga qarab ajralishiga asoslangan.

Shuning uchun mineral zarrachalarning zichligiga qarab ajralishi tezroq ketadi va dastgohning o'lchamini sezilarli darajada kichraytirish mumkin.

Vintli separator vertikal o'qqa ega qo'zgalmas vintsimon burama tarnovchadan iborat. Bunday dastgohlar kamyob, nodir metallar tub konlari va sochma konlari rudalarini boyitishda, fosforitli, xromitli rudalarni boyitishda ishlatiladi.

Gravitatsiya usulida boyitish sxemalarini tanlashni o'rganish

Gravitatsiya usulida asosan qalayli, volframli, kamyob metalli, oltinli va boshqa zichligi og'ir rudalarni boyitiladi. Gravitatsiya usulida boyitishda qalayli rudalarni ko'rib chiqaylik.

Qalayli tub konlar rudalari va qumlari faqat gravitatsiya usullari cho'ktirish, konsentratsion stolda, og'ir suspenziyalar, shlyuzlarda va vintli separatorlarda boyitiladi.

Qalay saqlovchi sochma konlar rudalari nisbatan sodda gravitatsiya sxemalari bo'yicha boyitiladi. Bunday sxemalar odatda qumlarni dezintegratsiyalash va yuvish hamda ularni cho'ktirish mashinalari, konsentratsion stol va vintli separatorlarda boyitishni o'z ichiga oladi. Birlamchi boyitish cho'ktirish mashinalarida amalga oshirilib, homaki boyitma olinadi va uni qayta tozalash konsentratsion stollarda bajariladi.

Qalayli tub konlar rudalari murakkabroq sxema bo'yicha boyitiladi (jadvalda keltirilgan). Ikki bosqichda maydalangan ruda elash orqali uchta sinfga ajratiladi. Yirik sinflar (II va III) cho'ktirish mashinasiga tushadi va boyitma oraliq mahsulot va tashlab yuboriladigan chiqindi olinadi. Mayda sinf (I) gidravlik klassifikatsiyaga tushadi.

Oraliq mahsulotlar o'simtalar yuzasini ochish uchun qayta yanchiladi va ular ham gidravlik klassifikatsiyaga tushadi. Gidravlik klassifikatsiyaning har qaysi

sini alohida-alohida konsentratsion stollarda boyitiladi. Konsentratsion stollarning oraliq mahsulotlari tozalanadi. Barcha stollar tayyor mahsulot (boyitma) va chiqindi beradi. Tozalash stollarining chiqindilari qayta yanchishdan so'ng avtomatik konsentratsion shlyuzlarga tushadi va ular ham tayyor boyitma va shlamlarni beradi. Shamlar otvalga jo'natiladi yoki qaytadan boyitiladi. Bunday sxemalar bo'yicha olinadigan qalayli boyitmalar ular tarkibidagi qalayning miqdorini oshirish uchun qayta tozalanadi.

Qalayli boyitmalarini qayta tozalash usullari ularning moddiy va granulometrik tarkibi bilan aniqlanadi. Qayta tozalashda boyitmadan

zararli qo'shimchalar chetlashtiriladi, natijada qalayning miqdori belgilangan chegaragacha ko'tariladi.

11- amaliy mashg'ulot. Foydali qazilmalarni gravitasiya usulida boyitish nazorati hisoblash.

1.Sxemani hisoblash uchun dastlabki ko'rsatkichlarning umumiy sonini aniqlanadi.

$$N = c \cdot (n_a + a_a + 1) - 1$$

2.Hisoblanuvchi komponentlar soni

$$c = 1 + e$$

3.Qayta ishlash mahsyotlariga doir dastlabki ko'rsatkichlarning soni aniqlanadi.

$$N_n = c \cdot (n_a - a_a)$$

4. Rudadagi dastlabki ko'rsatkich miqdorini soni

$$N_a = N - N_n$$

5.Sxemani hisoblash uchun kerak bo'ladigan maksimal ajralishga doir ko'rsatkichlarning soni aniqlanadi.

$$N_{\varepsilon, \max} = n_a - a_a$$

6. Qayta ishlash mahsulotlaridagi qimmatbaho komponentning miqdoriga doir ko'rsatkichlarning soni aniqlanadi.

$$N_{\beta} = N - N_{\varepsilon \max}$$

7. Texnologik ko'rsatkichlarni bog'lovchi tenglamalar orqali sxemadagi barcha mahsulotlar uchun ε_n ning qiymatlari topiladi.

8. $\gamma_n = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_n}{\beta_n}$ formula orqali β_n ning qiymatlari bo'yicha berilgan mahsulotlar chiqishini hisoblanadi

9. Balans tenglamalari orqali qolgan hamma mahsulotlarning chiqishini hisoblaymiz.

10. Balans tenglamalarini tuzish va hisoblash orqali sxemadagi boshqa mahsulotlarning ajralishi hisoblanadi.

11. Sxemadagi qolgan mahsyotlar uchun β_n ning qiymati hisoblanadi.

$$\beta_n = \frac{\varepsilon_n \cdot \beta_1}{\gamma_n}$$

12. Mahsulotlarning og'irligi aniqlanadi.

$$Q_n = \frac{Q_1 \cdot \gamma_n}{100}$$

13. Mahsulotlardagi metallning miqdorini massasi aniqlanadi.

$$P_n = \frac{P_1 \cdot \varepsilon_n}{100}$$

Sxemani oltin bo'yicha hisoblash

Berilgan sxemada ajralish mahsulotlari soni $n_a = 10$ ta, mahsulotlar soni

$n = 15$ ta, operatsiyalar soni $a = 9$, ajralish mahsulotining soni 5 ta.

1. Sxemani hisoblash uchun dastlabki ko'rsatkichlarning kerakli va yetarli sonini aniqlaymiz.

$$N = c(1 + n_a - a_a) - 1 = 2(1 + 10 - 5) - 1 = 11.$$

2. Qayta ishlash mahsulotlariga doir dastlabki ko'rsatkichlarning kerakli va yetarli sonini aniqlaymiz.

$$N_n = c(n_a - a_a) = 2(10 - 5) = 10$$

3. Ajralishga doir ko'rsatkichlarning maksimal soni aniqlanadi.

$$N_{ajr.max} = n_a - a_a = 10 - 5 = 5$$

Dastlabki ruda tarkibida $\beta_3 = 3,5g / t$

Graviboyitmaga ajralishi $\varepsilon_{12} = 50\%$

Graviboyitmaning xususiy ajralishi $E = 80\%$

Klassifikatsiya III da xususiy ajralishi $E = 50\%$

Klassifikatsiya III da bo'tananing ajralishi $\varepsilon_{15} = 45\%$

3. Har bir mahsulotdagi oltinning ajralishi aniqlaymiz

$$\varepsilon_5 = 100\%,$$

$$\varepsilon_{11} = 0,3\%,$$

$$\varepsilon_6 = \frac{\varepsilon_8}{E_8} = \frac{0,5}{0,8} = 0,625 = 62,5\%,$$

$$\varepsilon_{12} = \varepsilon_8 - \varepsilon_{11} = 0,625 - 0,3 = 0,325\%,$$

$$\varepsilon_7 = \varepsilon_5 + \varepsilon_{12} = 1 + 0,325 = 1,325\%,$$

$$\varepsilon_9 = \varepsilon_7 - \varepsilon_8 = 1,325 - 0,625 = 0,7\%.$$

Tekshirish: $\varepsilon_5 = \varepsilon_{11} + \varepsilon_9 = 0,3 + 0,7 = 1,0\%$.

4. Mahsulotlarni chiqishini topamiz

$$\gamma_5 = 100\%;$$

$$\gamma_8 = 0,2\%;$$

$$\gamma_{11} = 0,02,$$

$$\gamma_{12} = \gamma_8 - \gamma_{11} = 0,2 - 0,02 = 0,18\%,$$

$$\gamma_7 = \gamma_5 + \gamma_{11} = 1 + 0,18 = 1,18\%,$$

$$\gamma_9 = \gamma_7 - \gamma_8 = 1,18 - 0,2 = 0,98\%.$$

Tekshirish:

$$\gamma_5 = \gamma_9 + \gamma_8 = 0,98 + 0,2 = 1,0\%.$$

5. $\beta_n = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_n}{\gamma_n}$ formula orqali mahsulotdagi qimmatbaho komponentning miqdorini hisoblaymiz.

$$\beta_5 = 3,5g / t,$$

$$\beta_7 = \frac{3,5 \cdot 1,325}{1,18} = 3,9g / t,$$

$$\beta_8 = \frac{3,5 \cdot 0,625}{0,2} = 10,93g / t,$$

$$\beta_9 = \frac{3,5 \cdot 0,7}{0,98} = 2,5g / t,$$

$$\beta_{12} = \frac{3,5 \cdot 0,325}{0,18} = 6,3g / t, \quad \beta_{11} = \frac{3,5 \cdot 0,3}{0,02} = 52g / t.$$

6. $P_n = P_1 \cdot \varepsilon_n$ formula orqali mahsulotlardagi metalning qimmatbaho komponentning miqdorini hisoblaymiz.

$$P_3 = 118 \cdot 3,5 / 100 = 4,13 \quad t / soat,$$

$$P_7 = 4,13 \cdot 1,325 = 5,8 \quad t / soat,$$

$$P_8 = 4,13 \cdot 0,625 = 2,58 \quad t / soat,$$

$$P_9 = 4,13 \cdot 0,7 = 2,89 \quad t / soat,$$

$$P_{12} = 4,13 \cdot 0,325 = 1,34 \quad t / soat,$$

$$P_{11} = 4,13 \cdot 0,3 = 1,24 \quad t / soat.$$

Boyitishning miqdor sxemasini qaydi

2-jadval.

T/r	Jarayonlar va mahsulotlar nomi	Q, t/soat	γ , %	β , %	ε , %	P t/soat
I	Cho'ktirish Tushadi:					
1.	Klassifikator quyulmasi	118,0	100	3,5	100	4,13
12.	Konsentratsion stol: chiqindisi	21,3	0,18	6,3	0,325	1,34
2.	Jami:	139,3	100,18	9,8	100,325	5,47
8.	Chiqadi:					
	Boyitma	23,6	0,2	10,93	0,625	2,58
9.	Chiqindi	115,7	0,98	2,5	0,7	2,89
	Jami:	139,3	100,18	13,43	100,325	5,47
III	Konsentratsion stol Tushadi:					
8.	Cho'ktirish: boyitma	23,6	0,2	10,93	0,625	2,58
	Jami:	23,6	0,2	10,93	0,625	2,58
11.	Chiqadi:					
	Konsentratsion stol: boyitmasi					
12.	Konsentratsion stol: chiqindisi	2,3	0,02	52	0,3	1,24
		21,3	0,18	6,3	0,325	1,34
	Jami:	23,6	0,2	56,3	0,625	2,58

Gravitatsiya usulida boyitish shemalarini hisoblashga misollar.

1–misol. Tarkibida 0,5% qalay saqlovchi rudani boyitish kerak. Rudadagi eng katta bo‘lakning o‘lchami 950mm, ishlab chiqarish unumdorligi yiliga $Q=300000t$. Gravitatsiya usulida boyitishning texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

2–misol. Tarkibida 3g/tolitinli ruda boyitish kerak. Rudadagi eng katta bo‘lakning o‘lchami 450 mm, namligi 3%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q=200\text{ t/soat}$.

3–misol. Tarkibida 4g/t oltin bo‘lgan rudani gravitatsiya usulida boyitish kerak. Rudadagi eng katta bo‘lakning o‘lchami 650 mm, namligi 4%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q=600000\text{ t/yiliga}$.

4–misol. Tarkibida 0,5 % volframli ruda boyitish kerak. Rudadagi eng katta bo‘lakning o‘lchami 350mm, namligi 3%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q=200\text{ t/soat}$.

5–misol. Tarkibida 0,6 % nikelli ruda boyitilishi kerak. Rudadagi eng katta bo‘lakning o‘lchami 850mm, namligi 3%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q=400\text{ t/soat}$.

6–misol. Boyitish fabrikasining ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=4\text{ mln t/yil}$.

7–misol. Boyitish fabrikasining ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=650\text{ t/soat}$; ruda ochiq usulda qazib olinadi, o‘rtacha qattqlikka ega, sochma zichligi $1,7\text{ t/m}^3$ rudaning namligi 3%.

8–misol. Marjonbuloq koni oltinli rudani konsentrasion stolda boyitishning texnologik sxemani tanlang va miqdor sxemasini hisoblang.

9–misol. Zarmiton koni oltinli rudalarni gravitatsiya usulida boyitishning texnologik sxemani tanlang va miqdor sxemasini hisoblang.

10–misol. Tarkibida 0,005 % kamyob metalli rudani boyitish kerak. Rudadagi eng katta bo‘lakning o‘lchami 650mm, namligi 4%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q=80\text{ t/soat}$.

11–misol. Tarkibida 0,06 % nikelli ruda boyitilishi kerak. Rudadagi eng katta bo‘lakning o‘lchami 850mm, namligi 3%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q=400\text{ t/soat}$.

12–misol. Boyitish fabrikasining ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=4\text{ mln t/yil}$.

13–misol. Boyitish fabrikasining ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=650\text{ t/soat}$; ruda ochiq usulda qazib olinadi, o‘rtacha qattqlikka ega, sochma zichligi $1,7\text{ t/m}^3$ rudaning namligi 3%.

12- amaliy mashg'ulot. Foydali qazilmalarni flotasiya usulida boyitish nazorati xisoblash

Boyitishning miqdor sxemasini hisoblashda sxemadagi barcha mahsulotlar uchun asosiy texnologik ko'rsatkichlar – $Q, \gamma, \beta, \varepsilon$ larning son qiymati aniqlanadi:

Q - mahsulotning og'irligi (t/soat yoki t/sut); γ - mahsulotlarning chiqishi, %; β - mahsulotlardagi foydali komponentning miqdori, %;

ε - mahsulotlarga ajralish, %. Ba'zi hollarda qo'shimcha ravishda E - xususiy ajralishning qiymati aniqlanadi.

Miqdor sxemasi quyidagi tartibda hisoblanadi:

Sxemani hisoblash uchun kerakli va yetarli bo'lgan dastlabki ko'rsatkichlarning soni aniqlanadi.

Dastlabki ko'rsatkichlarning, ya'ni $\varepsilon, \beta, \gamma$, larning soni tanlanadi.

Dastlabki ko'rsatkichlarning son qiymati belgilanadi.

Sxema dastlabki ko'rsatkichlarni bog'lovchi tenglamalar orqali hisoblanadi.

Hisoblash natijalari jadval va grafiklar tarzida rasmiylashtiriladi.

Sxemani hisoblash uchun kerak bo'ladigan dastlabki ko'rsatkichlar soni $N=A-B$, by yerda:

N – dastlabki ko'rsatkichlarning soni;

A – dastlabki ko'rsatkichlarning umumiy soni;

B – tenglamalarning umumiy soni.

Har qanday boyitish sxemasi ikki turdagi jarayonlarni, ya'ni ajralish va qo'shilish jarayonlarini o'z ichiga oladi. Ajralish jarayonlarida bitta mahsulotdan ikki va undan ortiq, qo'shilish jarayonlarida esa ikki va undan ortiq mahsulotdan bitta mahsulot olinadi. Sxemadagi umumiy jarayonlar soni

$$a = a_a + a_k$$

by yerda: a, a_a, a_k – tegishli ravishda barcha operatsiyalar, ajralish va qo'shilish operatsiyalari soni.

Har qanday boyitish sxemasi 3 turdagi mahsulotlardan tashkil topadi:

Dastlabki mahsulotlar – n_d

Ajralish mahsulotlari – n_a

Qo'shilish mahsulotlari – n_q .

$$N = n_d + n_a + n_q$$

Hisoblanuvchi komponentlar soni s harfi bilan belgilanadi

$s=1+e$ (nometal rudalar uchun)

by yerda: e – hisoblanuvchi qo'shimcha komponentlar.

Sxemani hisoblashda har qaysi qayta ishlanuvchi mahsulot uchun γ, E, β ni son qiymatini aniqlash kerak.

Monometalli rudalar uchun $s = 2$, ikki komponentli rudalar uchun $s = 3$ deb qabul qilinadi.

Miqdor sxemasini hisoblash tartibi

$N = c \cdot (1 + n_a + a_a) - 1$ formula orqali sxemani hisoblash uchun kerakli va yetarli dastlabki ko'rsatkichlarning soni aniqlanadi.

$N = c \cdot (n_a - a_a)$ formula orqali qayta ishlash mahsulotlariga doir dastlabki ko'rsatkichlarning soni aniqlanadi.

$N_{ajr \max} = n_a - a_a$ formula orqali sxemani hisoblash uchun kerak bo'ladigan ajralishga doir ko'rsatkichlarning soni aniqlanadi.

$N_n = N_\gamma + N_\beta + N_\varepsilon$ formula orqali sxemani hisoblash uchun mahsulotlardagi qimmatbaho komponentning miqdoriga doir ko'rsatkichlarning soni aniqlanadi. Bunda $N_\gamma = 0$ va $N_\varepsilon = N_{ajr \max}$ deb qabul qilinadi.

Berilgan rudani boyitiluvchanlikka tekshirish hamda amalda ishlab turgan boyitish fabrikasi ish tajribalariga tayanib, boyitilgan mahsulot (konsentrat) uchun ε, E, β ning son qiymatlari belgilanadi.

Texnologik ko'rsatkichlarni bog'lovchi tenglamalar orqali sxemadagi barcha mahsulotlar uchun ε_n ning qiymatlari topiladi.

$\gamma_n = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_n}{\beta_n}$ formula orqali β_n ning qiymati ma'lum mahsulotlar uchun chiqish hisoblanadi.

Balans tenglamalarini tuzish va hisoblash orqali sxemadagi boshqa mahsulotlarning chiqishi hisoblanadi.

$\beta_n = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_n}{\gamma_n}$ formylasi orqali sxemadagi qolgan mahsulotlar uchun β_n ning qiymati hisoblanadi.

$Q_n = Q_1 \cdot \gamma_n$ va $P_n = P_1 \cdot \varepsilon_n$ formulalari orqali mahsulotlarning og'irligi va ulardagi metallning massasi aniqlanadi.

1– misol. Galenitli rudalarni flotatsiya usulida boyitishning texnologik sxemasini tanlang va hisoblang. Boyitish fabrikasining ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 1200000$ t/y, sochma zichligi $\sigma_c = 1,7 \text{ t/m}^3$, zichligi $\rho = 2,7 \text{ g/sm}^3$, boyitmaning ajralishi $\varepsilon = 50\%$, dastlabki ruda

tarkibida qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_d = 2\%$, boyitma tarkibida qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_o = 60\%$, namligi - 5 %.

2– misol. Boyitish fabrikasining misli ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 2000000$ t/y, sochma zichligi $\sigma_c = 1,6$ t/m³, zichligi $\rho = 2,6$ g/sm³, boyitmaning ajralishi $\varepsilon = 90\%$, dastlabki ruda tarkibida qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_d = 0,5\%$, boyitma tarkibida qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_o = 20\%$, namligi -3%. Boyitish usulining texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

3– misol. Tarkibida 4g/t oltin bo'lgan rudani flotasiya usulida boyitish kerak. Rudadagi eng katta bo'lakning o'lchami 650 mm, namligi 4%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 600$ t/soat. Texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

4– misol. Boyitish fabrikasining fosforitli ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 484$ t/soat; ruda ochiq usulda qazib olinadi, o'rtacha qattqlikka ega, sochma zichligi 1,7 t/m³, dastlabki rudadagi eng katta bo'lakning o'lchami $D = 800$ mm, maydalangan ruda bo'lagining o'lchami $d = 10$ mm, rudaning namligi 3 %.

5– misol. Tarkibida 0,05 % sheelitli ruda boyitish kerak. Rudadagi eng katta bo'lakning o'lchami 350mm, namligi 3%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 200$ t/soat . Boyitish usulining texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

6– misol. Tarkibida 0,6 % nikelli ruda boyitilishi kerak. Rudadagi eng katta bo'lakning o'lchami 850mm, namligi 3%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 400$ t/soat. Boyitish usuli va texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

7– misol. Ko'chbuloq koni rudsini afлотatsiya usulida boyiting. Ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 400000$ t/yil. Rudaning texnologik sxemasini tanlang va miqdor sxemasini hisoblang.

8– misol. Boyitish fabrikasining ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 550$ t/soat; ruda ochiq usulda qazib olinadi, o'rtacha qattqlikka ega, sochma zichligi 1,7 t/m³ rudaning namligi 3%. Texnologik sxemasini tanlang va miqdor sxemasini hisoblang.

9– misol. Mis-piritli rudalarni texnologik sxemasini tanlang va miqdor sxemasini hisoblang. $Q = 500$ t/soat, misning dastlabki rudadagi miqdori $\alpha_{Cu} = 0,4\%$; boyitmadagi miqdori $\beta_{Cu} = 18\%$; boyitmaga ajralishi 85%;

10– misol. Rux- qo'rg'oshinli rudalarni texnologik sxemasini tanlang va miqdor sxemasini hisoblang. $Q = 700$ t/soat, boyitmaga ajralishi 90%;

11– misol. Handiza koni polimetall rudalarni texnologik sxemasini tanlang va miqdor sxemasini hisoblang.

12– misol. Qizil olma koni oltinli rudalarni texnologik sxemasini tanlang va miqdor sxemasini hisoblang.

13– misol. Tarkibida 0,07% volfram saqlovchi ruda boyitish kerak. Rudadagi eng katta bo‘lakning o‘lchami 750mm, ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 300$ t/soat . Boyitish usulining texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

14– misol. Boyitish fabrikasining mis - molibdenli ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 4000000$ t/y, sochma zichligi $\sigma_c = 1,7$ t/m³, zichligi $\rho = 2,8$ g/sm³, boyitmaning ajralishi $\varepsilon = 90\%$, dastlabki ruda tarkibida qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_{Cu} = 0,3\%$, $\beta_{Mo} = 0,05\%$, boyitma tarkibida qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_{Cu} = 18\%$, $\beta_{Mo} = 35\%$, namligi -4%. Boyitish usulining texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

15– misol. Boyitish fabrikasining mis - molibdenli ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 4000000$ t/y, sochma zichligi $\sigma_c = 1,7$ t/m³, zichligi $\rho = 2,8$ g/sm³, boyitmaning ajralishi $\varepsilon = 90\%$, dastlabki ruda tarkibida qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_{Cu} = 0,3\%$, $\beta_{Mo} = 0,05\%$, boyitma tarkibida qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_{Cu} = 18\%$, $\beta_{Mo} = 35\%$, namligi -4%. Boyitish usulining texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

Foydalanilgan adbiyotlar

1. В.З. Козин Опробование и контроль технологических процессов обогащения. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1985г, 294 с.
- 2.В.З. Козин Троп А.Е., Комаров А.Я. Автоматизация производственных процессов на обогатительных фабриках. – М., Недра, 1980г.
3. Е.Е. Серго Опробование и контроль технологических процессов обогащения. – Киев , 1979г.
4. Справочник по обогащению руд. Основные процессы. М., Недра, 1983.
5. Г.А. Хан Опробование и контроль технологических процессов обогащения.- М., Недра, 1979г.
6. I.K. Umarova , G.Q Solijonova «Foydali qazilmalarni qayta ishlash va boyitish» Darslik–T. : Cho‘lpon, 2009 y.
7. Е.Е. Серго “Дробление, измельчение и грохочение полезных ископемых” – М.: Недра, 2006 у.
8. Справочник по обогащению руд. Т.1. Опробование и контроль технологических процессов . – М.: Недра, 2006 у.

Mundarija

1.	Kirish.	3
2.	1-amaliy mashgʻulot. Boyitish jarayonlarini analitik nazoratining texnologik hisoblash.....	10
3.	2-amaliy mashgʻulot. Dispers namuna boʻlaklarini hisoblash.....	11
4.	3-amaliy mashgʻulot. Nuqtaviy olinayotgan namunalar sonini aniqlash.....	12
5.	4- amaliy mashgʻulot. Namunani tayyorlashning asosiy operatsiyalari.....	12
6.	5- amaliy mashgʻulot. Murakkab texnologik sxemalarni hisoblash.....	14
7.	6-amaliy mashgʻulot. Boyitishning analitik nazoratidada elash jarayoniniga doir misollar.....	17
8.	7-amaliy mashgʻulot. Boyitishning analitik nazoratidada maydalash jarayoniniga doir misollar.....	19
9.	8-amaliy mashgʻulot. Boyitishning analitik nazoratidada yanchish jarayoniniga doir misollar.....	22
10.	9-amaliy mashgʻulot. Boyitishning analitik nazoratidada sinflash jarayoniniga doir misollar.....	25
11.	10-amaliy mashgʻulot. Foydali qazilmalarni boyitish jarayonlarini nazorati hisoblash.....	27
12	11-amaliy mashgʻulot. Foydali qazilmalarni gravitasiya usulida boyitish nazorati hisoblash.....	30
13	12-amaliy mashgʻulot. Foydali qazilmalarni flotasiya usulida boyitish nazorati xisoblash.....	34
14	Foydalanilgan adbiyotlar.....	38

Muharrir : Sidiqova K.A.
Musahhih: Adilxodjayeva Sh.M.

