

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

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



**Foydali qazilmani boyitish va qayta ishlash
o‘quv fanidan amaliy mashg‘ulotlarini
bajarish uchun
Uslubiy qo‘llanma**

Toshkent 2016

Tuzuvchilar: Salijanova G.Q., Bekpolatov J.M. “Foydali qazilmani boyitish va qayta ishlash” fanidan amaliy mashg‘ulotlarini bajarish uchun uslubiy qo‘llanma — Toshkent: ToshDTU, 2016 - 60 b.

Ushbu uslubiy qo‘llanma 5311600 - Konchilik ishi» ta’lim yo‘nalishi bo‘yicha o‘qitiladigan talabalarning kasbini belgilovchi fanlardan biri hisoblanadi, 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 “Metallurgiya”
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 hom ashyoni beradi 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.

Mazkur uslubiy qo'llanma «Foydali qazilmani boyitish va qayta ishlash» fani o'quv dasturi asosida tuzilgan amaliy mashg'ulotlarini bajarish uchun uslubiy qo'llanma bo'lib, mahsulotlarni chiqishini, ajralishini, boyitish darajasini, maydalash sxemasini tanlash va hisoblash, yanchish sxemalarini tanlash va ularga doir misollar, elaklarni hisoblash va tanlashga misol, tegirmonlarni, klassifikatorlarni tanlash va hisoblash, spiralli klassifikatorlarni hisoblashga doir misollar, gravitatsiya va flotatsiya usullarida boyitishning miqdor sxemalarini tanlash va hisoblash keltirilgan va batafsil tushunchalar berilgan.

«Foydali qazilmani boyitish va qayta ishlash» fanini o'zlashtirishda amaliy mashg'ulotlarini yuqori saviyada o'tkazish muhim o'rin egallaydi.

Uslubiy qo'llanma konchilikka oid barcha ixtisosliklarda ta'lim oladigan talabalarga mo'ljallangan bo'lib, undan rangli-qora metallar metallurgiyasi ixtisosligi talabalari ham foydalanishlari mumkin.

1- amaliy mashg'ulot

Boyitishning texnologik ko'rsatkichlari

Boyitishning asosiy texnologik ko'rsatkichlariga quyidagilar kiradi: komponentning dastlabki ruda va boyitish mahsulotlaridagi miqdori, boyitish darajasi, boyitish mahsulotlarining chiqishi, komponentlarni boyitish mahsulotlariga ajralishi.

Komponentning miqdori deb mahsulotdagi komponent og'irligini mahsulot og'irligiga nisbatiga aytiladi.

Boyitish darajasi deb, boyitilgan mahsulot tarkibidagi qimmatbaho komponent miqdorining dastlabki ruda tarkibidagi qimmatbaho komponent miqdorining nisbatiga aytiladi. Boyitish darajasi boyitma dastlabki mahsulotga nisbatan qancha boyligini ko'rsatadi.

$$k = \frac{\beta}{\alpha}$$

bu yerda: β – boyitma tarkibidagi qimmatbaho komponent miqdori,
 α – dasnki ruda tarkibidagi qimmatbaho komponent miqdori.

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

Chiqishni aniqlaymiz:

$$\text{boyitmaning chiqishi} \quad \gamma_c = \frac{C}{Q} \cdot 100\%$$

$$\text{chiqindining chiqishi} \quad \gamma_v = \frac{T}{Q} \cdot 100\%$$

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:

$$\text{mahsulot bo'yicha} \quad Q = C + T,$$

$$\text{komponent bo'yicha} \quad Q \cdot \frac{\alpha}{100} = C \frac{\beta}{100} + T \frac{\nu}{100},$$

$$Q \cdot \alpha = C\beta + T\nu.$$

Mahsulot balansi tenglamasidan

$$\begin{aligned}T &= Q - C, \\ C &= Q - T.\end{aligned}$$

T va C larning qiymatini komponentning balansi tenglamasiga qo'ysak

$$Q \cdot \alpha = C\beta + (Q - C) \cdot \nu,$$

va

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

bundan:

$$\frac{C}{Q} = \frac{\alpha - \nu}{\beta - \nu}$$

va

$$\frac{T}{Q} = \frac{\beta - \alpha}{\beta - \nu}.$$

U holda chiqishlarni hisoblash uchun hisoblash formulasini olamiz.

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

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

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 qimmatbaho komponentning miqdori, %;

γ - mahsulotning chiqishi, % yoki birlik ulushida;

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.

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

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

Komponentni boyitishning oxirgi mahsulotlariga ajralishi yig'indisi uni 100 % deb qabul 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.

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.

$$\gamma_b = \frac{\alpha - \nu}{\beta - \nu} \cdot 100 = \frac{1,2 - 0,1}{22 - 0,1} \cdot 100 = \frac{1,1}{21,9} \cdot 100 = 0,0502 = 5,02\%,$$

$$\gamma_{ch} = 100 - 5,02 = 94,98\%,$$

$$\varepsilon_b = \frac{C\beta}{Q \cdot \alpha} \cdot 100 = \frac{\alpha - \nu}{\beta - \nu} \cdot \frac{\beta}{\alpha} \cdot 100 = \frac{\gamma_b \beta}{\alpha} = \frac{5,02 \cdot 22}{1,2} = 92\%,$$

$$\varepsilon_{ch} = \frac{T\nu}{Q \cdot \alpha} \cdot 100 = \frac{\beta - \alpha}{\beta - \nu} \cdot \frac{\nu}{\alpha} \cdot 100 = \frac{\gamma_{ch} \cdot \nu}{\alpha} = \frac{94,98 \cdot 0,1}{1,2} = 7,99 \approx 8\%,$$

$$C = Q \cdot \frac{\gamma_b}{100} = 420 \cdot \frac{5,02}{100} = 21,08 \text{ t / soat},$$

$$T = Q \cdot \frac{\gamma_{ch}}{100} = 420 \cdot \frac{94,98}{100} = 398,92 \text{ t / soat},$$

$$k = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{22}{1,2} = 18 \text{ } \%,$$

2-misol. Ruhli ruda tarkibida ruhning dastlabki rudadagi miqdori 3%, boyitma tarkibidagi ruh miqdori 65%, ruhning boyitmaga ajralishi - 90%. Boyitma va chiqindining chiqishini va chiqindi tarkibidagi ruhning miqdori ν ni aniqlang.

$$\varepsilon_b = \frac{\gamma_b \cdot \beta}{\alpha},$$

$$\varepsilon_b \cdot \alpha = \gamma_b \cdot \beta,$$

$$\begin{aligned}\varepsilon_b &= \frac{\gamma_b \cdot \alpha}{\beta} \cdot 100 = \frac{90 \cdot 3}{65} \cdot 100 = 4,15 \% , \\ \gamma_{ch} &= 100 - 4,15 = 95,85 \% , \\ \varepsilon_{ch} &= 100 - 90 = 10 \% , \\ \varepsilon_{ch} &= \frac{\gamma_{ch} \cdot V}{\alpha} , \\ \varepsilon_{ch} &= \alpha_{ch} \cdot \gamma_{ch} \cdot V , \\ \nu &= \frac{\varepsilon_{ch} \cdot \alpha}{\gamma_{ch}} = \frac{10 \cdot 2}{95,85} = 0,20 \%\end{aligned}$$

3-misol. Qalayli rudalarni boyituvchi fabrikaning ishlab chiqarish unumdorligi 420 t/soat. Qalayning miqdori: dastlabki rudada $\alpha = 1 \%$ boyitma $\beta = 45 \%$, chiqindida $\nu = 0,1 \%$. Boyitmaning va chiqindining, chiqishi, qalayli boyitma va chiqindiga ajralishi va boyitish darajasini aniqlang.

$$\begin{aligned}\gamma_b &= \frac{\alpha - \nu}{\beta - \nu} \cdot 100 = \frac{1,0 - 0,1}{45 - 0,1} \cdot 100 = \frac{0,9}{44,9} \cdot 100 = 0,0200 = 2,0\% , \\ \gamma_{ch} &= 100 - 2,0 = 98\% , \\ \varepsilon_b &= \frac{\gamma_b \cdot \alpha}{\beta} = \frac{90 \cdot 1}{65} = 1,38 \% \\ \varepsilon_{ch} &= 100 - 90 = 10 \% \\ k &= \frac{\beta}{\alpha} = \frac{45}{1} = 45 \% \\ C &= Q \frac{\gamma_b}{100} = 420 \cdot \frac{2,0}{100} = 8,4t / soat \\ T &= Q \cdot \frac{\gamma_{ch}}{100} = 420 \frac{98}{100} = 441,6t / soat\end{aligned}$$

4-misol. Volframli ruda tarkibidagi volframning dastlabki rudadagi miqdori 0,4%, boyitma tarkibidagi volframning miqdori 55%, volframning boyitmaga ajralishi - 85%. Boyitma va chiqindining chiqishini va chiqindi tarkibidagi qo'rg'oshinning miqdori ν ni aniqlang.

$$\begin{aligned}\varepsilon_b &= \frac{\gamma_b \cdot \beta}{\alpha} , & \varepsilon_b \cdot \alpha &= \gamma_b \cdot \beta , \\ \varepsilon_b &= \frac{\gamma_b \cdot \alpha}{\beta} = \frac{85 \cdot 0,4}{55} = 1,53 \% , \\ \gamma_{ch} &= 100 - 1,53 = 98,47 \% , & \varepsilon_{ch} &= 100 - 85 = 15 \% , \\ \varepsilon_{ch} &= \frac{\gamma_{ch} \cdot V}{\alpha} , & \varepsilon_{ch} &= \alpha_{ch} \cdot \gamma_{ch} \cdot V , \\ \nu &= \frac{\varepsilon_{ch} \cdot \alpha}{\gamma_{ch}} = \frac{15 \cdot 0,4}{98,47} = 0,06 \%\end{aligned}$$

5-misol. Qo'rg'oshinli ruda tarkibidagi qo'rg'oshinning dastlabki rudadagi miqdori 2%, boyitma tarkibidagi qo'rg'oshin miqdori 45%, qo'rg'oshinning boyitmaga ajralishi - 90%. Boyitma va chiqindining chiqishini va chiqindi tarkibidagi qo'rg'oshinning miqdori v ni aniqlang.

$$\begin{aligned}\varepsilon_b &= \frac{\gamma_b \cdot \beta}{\alpha}, & \varepsilon_b \cdot \alpha &= \gamma_b \cdot \beta, \\ \varepsilon_b &= \frac{\gamma_b \cdot \alpha}{\beta} = \frac{90 \cdot 2}{45} = 4,0 \%, \\ \gamma_{ch} &= 100 - 4,0 = 96,0 \%, & \varepsilon_{ch} &= 100 - 90 = 10 \%, \\ \varepsilon_{ch} &= \frac{\gamma_{ch} \cdot v}{\alpha}, & \varepsilon_{ch} &= \alpha_{ch} \cdot \gamma_{ch} \cdot v, \\ v &= \frac{\varepsilon_{ch} \cdot \alpha}{\gamma_{ch}} = \frac{15 \cdot 2}{96,0} = 0,31 \%\end{aligned}$$

Mahsulotlarni chiqishi, ajralishini va boyitish darajasini aniqlashga doir misollar

1-misol. Boyitish fabrikasida bir sutkada 600000 tonna misli ruda boyitiladi. Misning dastlabki ruda tarkibidagi miqdori $\alpha = 1 \%$ boyitma $\beta = 20 \%$, chiqindida $v = 0,1 \%$. Boyitmaning va chiqindining chiqishini, misni boyitma va chiqindiga ajralishi va boyitish darajasini aniqlang.

2-misol. Molibdenli ruda tarkibidagi molibdenning miqdori 0,5%, boyitma tarkibidagi molibden miqdori 48%, molibdenning boyitmaga ajralishi - 80%. Boyitma va chiqindining chiqishini va chiqindi tarkibidagi molibdenning 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 $v = 0,1 \%$. Boyitmaning va chiqindining chiqishini, 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 qimmatbaho 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. Bo'tana tarkibidagi qattiq zarrachalarning miqdori 70 % bo'lsa, bo'tananing zichligini aniqlang.

9-misol. Bo'tana tarkibidagi qattiq zarrachalarning miqdori 25% bo'lsa, bo'tananing zichligini aniqlang.

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

11–misol. Boyitish fabrikasida bir sutkada 1000000 tonna ruhli ruda boyitiladi. Ruxning dastlabki ruda tarkibidagi miqdori $\alpha = 2\%$ boyitma $\beta = 60\%$, chiqindida $v = 0,1\%$. Boyitmaning va chiqindining chiqishini, boyitma va chiqindiga ajralishi va boyitish darajasini aniqlang.

12– misol. Agar qimmatbaho komponentning dastlabki rudadagi miqdori 0,5%, konsentratdagi miqdori 18% bo'lsa, chiqindidagi miqdori 0,02% bo'lsa, konsentratning chiqishi nechaga teng?

13–misol. Bo'tana tarkibidagi qattiq zarrachalarning miqdori 60% bo'lsa, bo'tananing zichligini aniqlang.

14–misol. Oltinli ruda tarkibidagi oltinning miqdori 3g/t boyitma tarkibidagi oltinning miqdori 40g/t oltinning boyitmaga ajralishi - 85%. Boyitma va chiqindining chiqishini, chiqindi tarkibidagi oltinning miqdorini aniqlang.

15– misol. Qo'rg'oshinning dastlabki rudadagi miqdori 2%, konsentratdagi miqdori 70% bo'lsa, boyitishning darajasini aniqlang?

16– misol. Molibdenning dastlabki rudadagi miqdori 0,5%, konsentratdagi miqdori 45% bo'lsa, boyitishning darajasini aniqlang?

17– misol. Ruxning dastlabki rudadagi miqdori 3%, konsentratdagi miqdori 65% bo'lsa, boyitishning darajasini aniqlang?

18– misol. Volframning dastlabki rudadagi miqdori 0,45%, konsentratdagi miqdori 55% bo'lsa, boyitishning darajasini aniqlang?

19–misol. Boyitish fabrikasida bir sutkada 700000 tonna oltinli ruda boyitiladi. Oltinning dastlabki ruda tarkibidagi miqdori $\alpha = 3g/t$ boyitma $\beta = 40g/t$, chiqindida $v = 0,1g/t$. Boyitmaning va chiqindining chiqishini, oltinni boyitma va chiqindiga ajralishi va boyitish darajasini aniqlang.

20– misol. Agar qimmatbaho komponentning dastlabki rudadagi miqdori 0,37 %, konsentratdagi miqdori 22 % bo'lsa, chiqindidagi miqdori 0,03 % bo'lsa, konsentratning chiqishi nechaga teng?

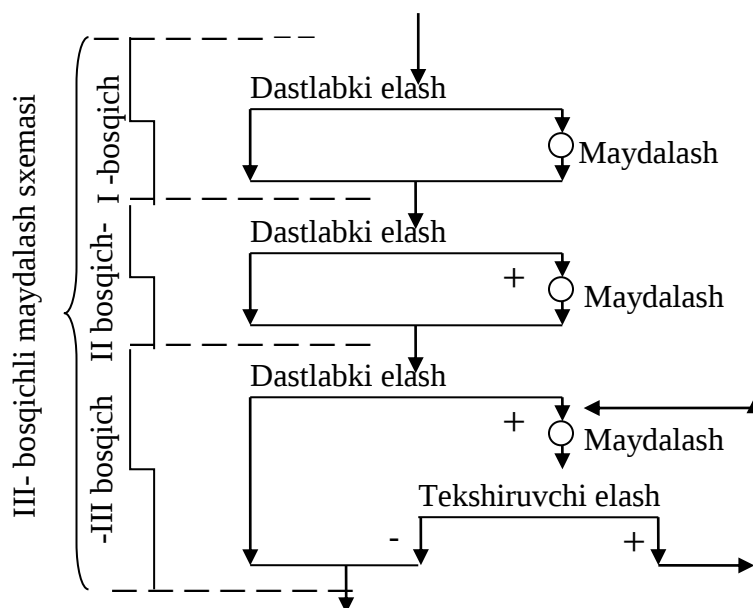
2-amaliy mashg'ulot Maydalash sxemalarini ko'rinishi, maydalash sxemalarini tanlash

Ruda tayyorlash operatsiyalari maydalash, elash va yanchish operatsiyalarini o'z ichiga olib, rudani boyitilishga moyilligi, ishlatilishi mumkin bo'lgan dastgohlarning texnologik xususiyatlari, hamda xossalari va tarkibi jihatidan o'xshash rudani qayta ishlash tajribalari asosida tanlanadi.

Maydalash operatsiyalari foydali qazilmalarni tegirmonda yanchish yoki foydali mineral o'lchami kattaroq bo'lganda to'g'ridan - to'g'ri boyitishga tayyorlash uchun ishlatiladi. Maydalash - saralash fabrikalarida maydalash operatsiyalari mustaqil ahamiyatga ega.

Maydalash sxemalariga odatda dastlabki va tekshiruvchi elash operatsiyalari kiritiladi. Ularni elakning yuqori mahsuloti (elak usti) tushadigan maydalash operatsiyalariga kiritish qabul qilingan.

Maydalash operatsiyalari o'zlariga tegishli elash operatsiyalari bilan birgalikda maydalash bosqichini, maydalash bosqichlarining yig'indisi maydalash sxemasini tashkil qiladi.

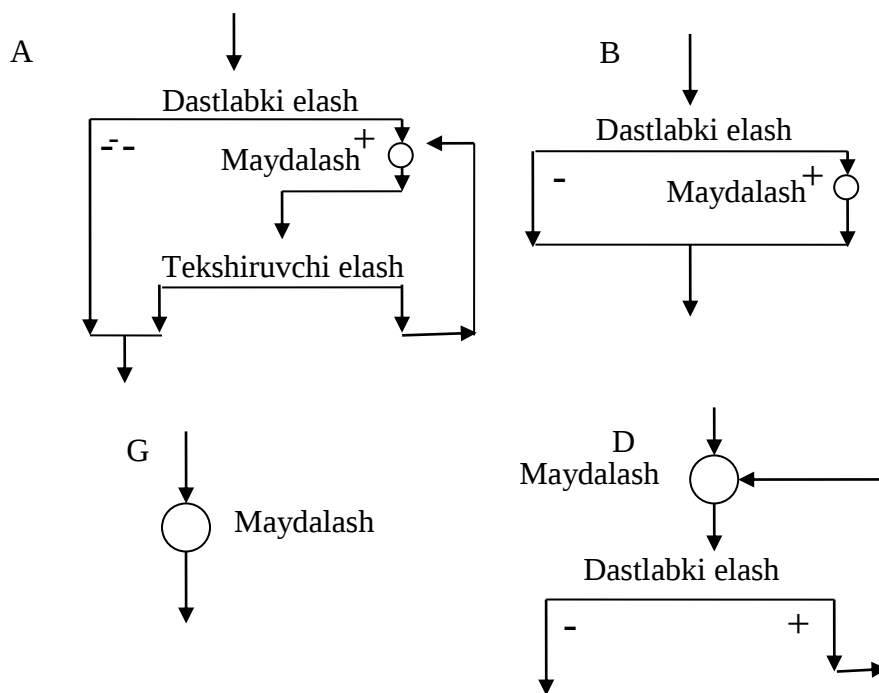


1- rasm. Maydalash sxemasi

Maydalash sxemalari bir, ikki, uch va undan ortiq maydalash bosqichlarini o'z ichiga oladi. Bir bosqichli sxemalarning soni maydalash bosqichlari ko'rinishlarining soni, ya'ni, to'rtga teng. Ikki bosqichli maydalash sxemalarining mumkin bo'lgan soni nisbatan ko'p. Bir bosqichli maydalash sxemalarining har qaysi varianti maydalash bosqichlari ko'rinishlarining to'rttasidan istalgan birini qo'shish orqali ikki bosqichli maydalash sxemasiga o'tkazilishi mumkin.

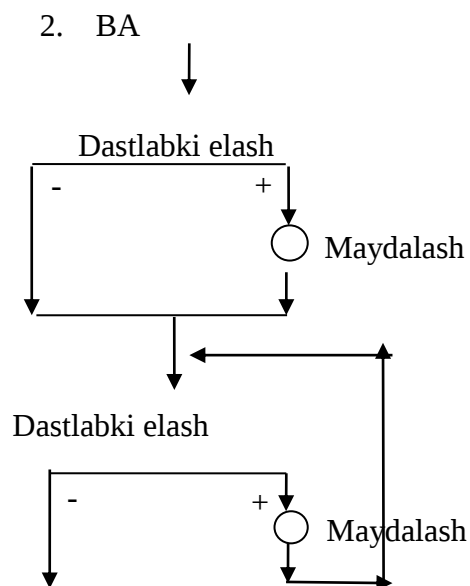
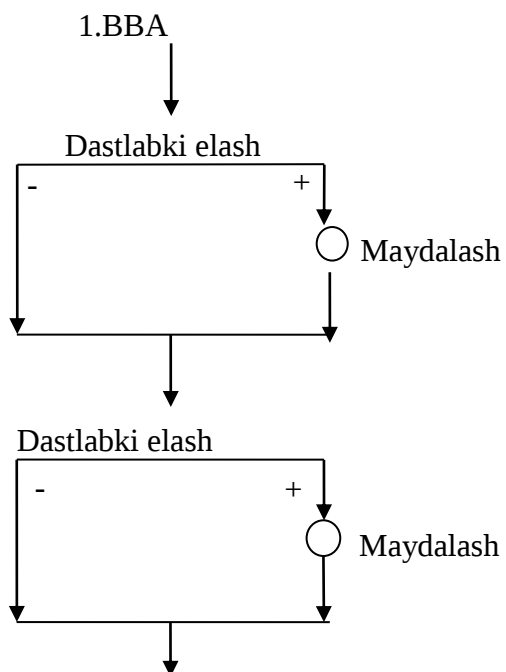
Masalan, B ko'rinishdagi maydalash sxemasini A, B, V, G ko'rinishdagi istalgan sxema bilan to'ldirib, to'rtta ikki bosqichli BA, BB, BV, BG sxema olish mumkin. Ikki bosqichli maydalash sxemalarining umumiy soni $4^2 = 16$ ta (AA, AB, AV, AG, BA, BB, BV, BG, VA, VB, VV, VG, GA, GB, GV, GG).

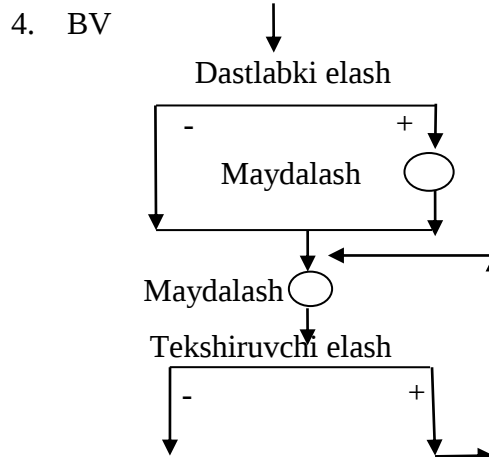
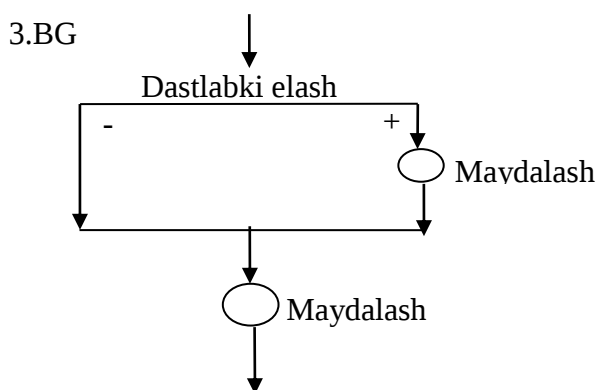
Uch bosqichli maydalash sxemalarining soni $4^3=64$ ta. n ta maydalash bosqichini o'z ichiga olgan maydalash sxemalarining mumkin bo'lgan soni $N_n=4^n$



2- rasm. Maydalash bosqichlarining ko‘rinishlari:

- A – dastlabki elash, maydalash va tekshiruvchi elash operatsiyalari;
- B – dastlabki elash va maydalash operatsiyalari;
- V – maydalash va tekshiruvchi elash operatsiyalari;
- G – maydalash operatsiyalari.





3- rasm. 2- bosqichli maydalash sxemasini ko‘rinishlari:
1- BB; 2- BA; 3- BG; 4- BV.

Maydalash sxemalarini hisoblash

Maydalash sxemasini hisoblash uchun quyidagi ma’lumotlar kerak: boyitish fabrikasining dastlabki xom ashyo bo’yicha ishlab chiqarish unumdorligi; mahsulotning yiriklik xarakteristikasi, maydalangan mahsulotning maksimal yirikligi; alohida maydalangan mahsulotning yiriklik xarakteristikasi; alohida maydalash bosqichlaridagi elash samaradorligining ko‘rsatkichlari.

Dastlabki va maydalangan mahsulotlarning yiriklik xarakteristikasi ilmiy-tadqiqot ishlari hisobotlaridan va loyihalanayotgan fabrikadagi o‘xshash rudani boyituvchi fabrikaning amaliy ko‘rsatkichlaridan olinadi.

Maydalash sxemasida barcha mahsulotlar arab, operatsiyalar rim raqamlarida ifodalanadi.

Maydalash sxemasi quyidagi tartibda hisoblanadi.

1. Maydalash sehi dastgohining soatlik ishlab chiqarish unumdorligi aniqlanadi.

2. Umumiy maydalash darajasini aniqlanadi

$$S_{um} = \frac{D_1}{D_{11}},$$

bu yerda; D_1 - dastlabki rudadagi eng katta bo‘lakning o‘lchami ;

D_{11} - maydalangan mahsulot tartibidagi eng katta bo‘lakning o‘lchami.

3. Alohida bosqichlardagi maydalash darajasini aniqlanadi

$$S_{um} = S_1 \cdot S_2 \cdot S_3$$

4. Har qaysi maydalash bosqichidan keyingi mahsulotlarning shartli maksimal yirikligini aniqlanadi.

$$D_5 = \frac{D_1}{S_1},$$

$$D_9 = \frac{D_1}{S_1 \cdot S_2},$$

$$D_{11} = \frac{D_1}{S_1 \cdot S_2 \cdot S_3},$$

5. Har qaysi maydalash bosqichlari uchun maydalagichlarning bo'shatish tuynugining kengligi aniqlanadi

$$i_{II} = \frac{D_n}{Z_n}.$$

6. Har qaysi bosqichlar uchun elak ko'zining o'lchami va elash samaradorligini aniqlaymiz. 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.

7. Maydalash operatsiyalariga tushayotgan mahsulotlarning massasini aniqlanadi.

$$Q_n = Q_1 \cdot \gamma_n,$$

bu formula orqali mahsulotlarning og'irligi topiladi.

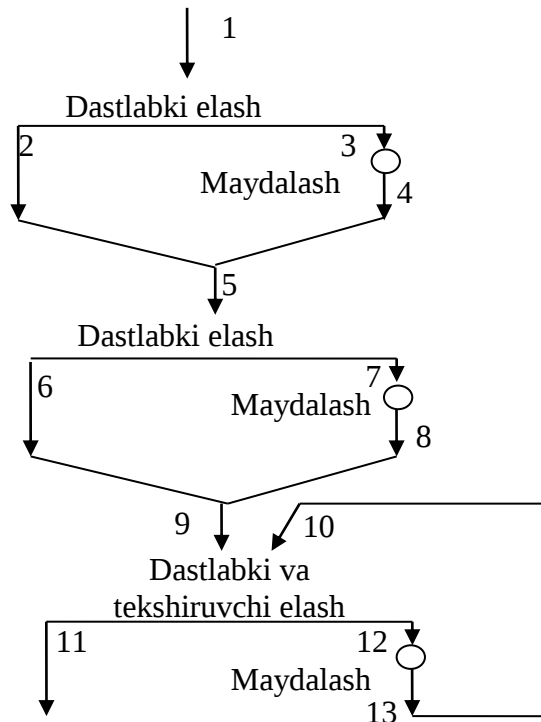
Tanlangan maydalagichlar va qabul qilingan maydalash darajalari quyidagi talablarga javob berishi kerak: maydalagichning qabul qiluvchi tuynugi unga tushuvchi ruda bo'laklarining o'lchamidan 10-20% ga katta bo'lishi kerak; maydalagich berilgan ishlab chiqarish unumdorligini ta'minlashi kerak; loyihalangan bo'shatish tuynugining kengligi shu turdagi maydalagich uchun ruxsat etilgan chegarada bo'lishi kerak; maydalagichlarning yuklash koeffitsiyentlari imkoni boricha yaqin bo'lishi kerak.

Agar yuqorida keltirilgan maydalagichlarga qo'yiladigan talablar loyihalalanayotgan maydalash sxemasida bajarilmaydigan bo'lsa, alohida maydalash bosqichlaridagi belgilangan maydalash darajalarini o'zgartirish kerak. Masalan, uchinchi bosqich maydalagichi ortiqcha yuklangan, ikkinchi bosqich maydalagichi esa yetarli darajada yuklanmagan bo'lsa, ikkinchi bosqichda maydalash darajasini oshirish va uchinchi bosqichda maydalash darajasini kamaytirish kerak. Ayrim hollarda ikki bosqichli maydalash sxemasini uch bosqichli sxemaga almashtirishga to'g'ri keladi.

Maydalash sxemasini oxirgi hisoblash bajariladi va dastgohlarning to'g'ri tanlangani tekshiriladi.

Maydalashning BBA sxemasini hisoblash

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 $\sigma_c = 1,6 \text{ T/M}^3$.



4- rasm. Maydalashning BBA sxemasi

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 $S_{o'rt}$ 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

$$d_{\max} : 2 = 10 : 2 = 5 \text{ mm} \quad a_v = 10 \text{ mm}, \quad E_v^{-a} = 85 \%$$

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 bo'limlarining ishlab chiqarish unumdorligi har xil).

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

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

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

Maydalash sxemalarini hisoblashga doir misollar

1– misol. Boyitish fabrikasining ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=650000$ 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 qabul qilinsa, ya'ni yiliga 305 kun 3 smena 7 soatdan. O'rta va mayda maydalash bo'limlarining soatlik ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang. Boyitish fabrikasining ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=2000000$ t/yil;

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

4– misol. Fabrikaga keltirilgan rudaning eng katta bo'lagini o'lchami 1200mm, maydalangandan keyingi o'lchami 25 mm. Umumiy maydalash darajasini aniqlang .

5– misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda o'rtacha qattqlikda. $Q=5$ mln t/yil, eng katta bo'lakning o'lchami 1000 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta bo'lak o'lchami $d_{\max}=10\text{MM}$; rudaning sochma zichligi $\sigma_c = 1,6 \text{ t/m}^3$; rudaning namligi 4 %. Maydalashning BBA sxemasini hisoblang .

6– misol. Boyitish fabrikasining ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=4$ mln t/yil; eng katta bo'lakning o'lchami 900 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta bo'lak o'lchami $d_{\max}=13\text{mm}$; 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 katta bo‘lagini o‘lchami 750 mm bo‘lsa, maydalangandan keyingi o‘lchami 15mm bo‘lsa, maydalash darajasini aniqlang.

11– misol. Agar maydalash bosqichidan keyingi mahsulotlarning shartli maksimal yirikligini 236mm bo‘lsa, maydalagichning bo‘shatish tuynugining kengligini aniqlang.

12– misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda o‘rtacha qattqlikda, boyitish fabriksining ishlab chiqarish unumdorligi 3 mln t/yil, eng katta bo‘lakning o‘lchami 700 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta bo‘lak o‘lchami $d_{\max}=10$ mm; rudaning sochma zichligi $\sigma_c=1,6$ t/m³; rudaning namligi 4%. Maydalashning BA sxemasini hisoblang.

13–misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda o‘rtacha qattqlikda, boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi 1 mln t/yil, eng katta bo‘lakning o‘lchami 600 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta bo‘lak o‘lchami $d_{\max}=12$ mm; rudaning sochma zichligi $\sigma_c = 1,6$ t/m³; rudaning namligi 3 %. Maydalashning BG sxemasini hisoblang.

14– misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda o‘rtacha qattqlikda, boyitish fabriksining ishlab chiqarish unumdorligi 700000 t/yil, eng katta bo‘lakning o‘lchami 500 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta bo‘lak o‘lchami $d_{\max}=9$ mm; rudaning sochma zichligi $\sigma_c = 1,6$ t/m³; rudaning namligi 2 %. Maydalashning BBA sxemasini hisoblang.

15– misol. Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 2$ mln t/yil, eng katta bo‘lakning o‘lchami 800 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta bo‘lak o‘lchami $d_{\max}=15$ mm; rudaning sochma zichligi $\sigma_c = 1,6$ t/m³; rudaning namligi 5%. Maydalashning BB sxemasini hisoblang.

3- amaliy mashg‘ulot G‘alvirlash uskunalarni tanlash va hisoblash

G‘alvirlash - foydali qazilmaning yirikligiga qarab, bir yoki bir necha elak orqali elab, sinflarga ajratish jarayonidir.

G‘alvirlashning quyidagi turlari qo‘llaniladi: yordamchi, tayyorlovchi, mustaqil, hamda boyitish mahsulotlaridan suvni ajratish maqsadida ishlatiladigan g‘alvirlash jarayoni.

1.Yordamchi g‘alvirlash maydalash va yanchish sxemalarida ishlatilib, dastlabki mahsulot tarkibidagi tayyor (maydalanishi kerak bo‘lmagan) mahsulotni ajratish yoki maydalangan mahsulot yirikligini nazorat qilish uchun ishlatiladi. Bunday g‘alvirlashning birinchi turi-dastlabki, ikkinchisi esa nazoratlovchi g‘alvirlash deyiladi.

2. Tayyorlovchi g'alvirlash dastlabki mahsulotni alohida-alohida boyitish maqsadida sinflarga ajratish uchun ishlatiladi.

3. Mustaqil g'alvirlash - g'alvirlash mahsulotlari iste'molchiga yuboriladigan tayyor mahsulot hisoblansa mustaqil g'alvirlash deyiladi, g'alvirlashning bu turi ko'pincha ko'mirni g'alvirlashda ishlatiladi.

Suvsizlantirish maqsadida ishlatiladigan g'alvirlash boyitish mahsulotlaridan suvni birlamchi ajratishda keng ishlatilmoqda.

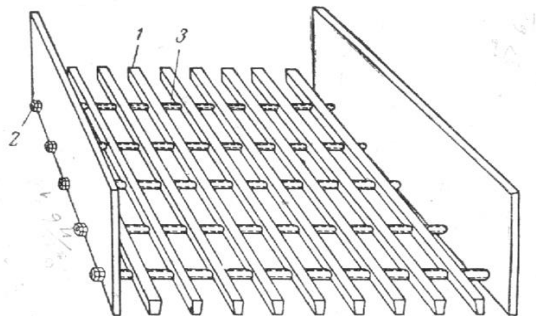
Dastlabki mahsulotning yirikligi va elak ko'zining o'lchamiga qarab g'alvirlashning quyidagi turlari mavjud.

G'alvirlar geometrik shakli, elovchi yuzaning xususiyati, uning gorizontal tekislikka nisbatan joylashishi bilan bir-biridan farq qiladi. Elovchi yuzaning shakliga qarab yassi, silindrik (barabanli) yoki yoysimon shakldagi g'alvirlar mavjud. Elovchi yuzaning joylashishiga qarab gorizontal va qiya, ba'zi hollarda vertikal g'alvirlarga bo'linadi.

Boyish jarayonida ko'p ishlatiladigan g'alvirlardan quyidagilari sanoat ahamiyatga ega: qo'zg'almas panjarali, qutisi vertikal tekislikda aylanma tebranuvchi bir valli ekstsentrik (giratsion), qutisi vertikal tekislikda aylanma yoki elliptik tebranuvchi inertsiya, qutisi panjara tekisligiga burchak ostida o'rnatilgan gorizontal to'g'ri chiziqli tebranuvchi vibratsion, rezonansli mexanik va elektrovibratsion, shuningdek yoysimon elaklar.

Qo'zg'almas panjarali g'alvirlar yirik g'alvirlash uchun ishlatiladi. Panjarali g'alvirlarning o'lchami uni o'rnatish sharoitlarini hisobga olgan holda aniqlanadi, chunki g'alvir bir vaqtning o'zida rudani maydalagichga uzatadi. G'alvirga mahsulotni to'ng'iriluvchi vagonlardan yuklashda uning kengligi vagon kuzovining uzunligiga, plastinkasimon ta'minlagich orqali yuklanganda ta'minlagich kengligiga teng deb qabul qilinadi.

Qo'zg'almas panjarali g'alvirlar alohida orasi ochiq panjaralardan tashkil topib, gorizontga nisbatan 40-45 burchak ostida rudani g'alvirlash uchun, 30-35° burchak ostida ko'mirni g'alvirlash uchun o'rnatiladi. Yopishib qolishga olib keladigan nam mahsulotni elashda elakning qiyalik burchagini 5-10°ga oshirish mumkin.



5- rasm. Qo'zg'almas panjarali g'alvirlar: 1-panjara;
2 – mahkamlangan bolt; 3 – tirgak trubkalar

Mahsulot panjaraning yuqori qismiga berilib o'z oqimi bilan harakatlanadi, bunda mayda mahsulot panjara orasidan o'tib, yirik mahsulot esa panjara ostidan ajratiladi. Ko'pincha ularni maydalashning birinchi bosqichidan oldin o'rnatilib, rudani dastlabki g'alvirlash uchun ishlatiladi. Panjaralar orasidagi masofani bu holda 60-70 mm dan ortiqroq qabul qilinadi. G'alvirlarning kengligi (B) dastlabki mahsulotdagi eng katta bo'lak o'lchamidan kamida 2-3 marta katta, uzunligi esa kengligidan 2 barobar katta, ya'ni $L=2B$ deb qabul qilinadi uzunligi esa kengligidan 2 marta katta bo'lishi kerak.

Panjarali elaklarda panjaraning yuzasi (m^2) quyidagi empirik formuladan aniqlanadi.

$$F = \frac{Q}{2.4 \cdot a}$$

bu yerda: F - panjaraning yuzasi, m^2

a - panjaralar orasidagi masofa, mm.

Q- elakning ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat;

Panjarali elaklarning o'lchami uni o'rnatish sharoitlarini hisobga olgan holda aniqlanadi, chunki g'alvir bir vaqtning o'zida rudani maydalagichga uzatadi. G'alvirga mahsulotni to'ng'atuvchi vagonlardan yuklashda uning kengligi vagon kuzovining uzunligiga, plastinkasimon ta'minlagich orqali yuklanganda ta'minlagich kengligiga teng deb qabul qilinadi.

O'rta yiriklikdagi va mayda mahsulotni yuqori samaradorlikda g'alvirlash uchun asosan *yengil turdagi vibratsion-inertsion g'alvirlash* uskunolari ishlatiladi. Bunday g'alvirlar asosan ko'mirni va kichikroq zichlikdagi mahsulotni elash uchun ishlatiladi.

Yirik, o'rta va mayda mahsulotni elash uchun ko'pincha *o'rta va og'ir turdagi vibratsion, inertsion g'alvirlar* ishlatiladi, ular og'ir turdagi elaklar $1,6 \text{ t/m}^3$ dan ortiq zichlikka ega yirik va o'rta yiriklikdagi mahsulotni elash uchun tavsiya qilinadi.

Quruq, yuvish orqali elovchi, suvsizlantirish, og'ir suyuqliklarda boyitish mahsulotlarini suspenziyadan ajratish uchun *gorizontal vibratsion o'z-o'zini balanslovchi vibratorli g'alvirlar* tavsiya qilinadi. Bunday g'alvirlar ko'mirni elash uchun yengil turda tayyorlanadi.

Giratsion va vibratsion g'alvirlarning ishlab chiqarish unumdorligini quyidagi formuladan aniqlanadi;

$$Q = F \cdot q \cdot \delta \cdot k \cdot l \cdot m \cdot n \cdot o \cdot p$$

bu yerda: F-g'alvirning ishchi maydoni, m^2

q- g'alvirning 1 m^2 yuzasiga to'g'ri keladigan solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi, m^3/soat .

δ - mahsulotning sochma zichligi, t/m^3

k,l,m,n,o,p, - tuzatish koeffitsiyentlar

Hisoblashlarga aniqlik kiritish natijasida qo‘shimcha ravishda solishtirma ishlab chiqarish unumdorligiga tuzatish kiritish mumkin

a) to‘rning jonli kesimi (j.k.)ga koeffitsiyent:

rudalar uchun

$$k_{j.k.} = \frac{j.k.}{50}$$

ko‘mir uchun

$$k_{j.k.} = \frac{j.k.}{60}$$

b) ishchi yuza teshiklarining shakli

kvadrat, teshik $k_T=1$

dumaloq $k_T=0,8$

to‘rtburchak

2:1 $k_T=1,15$

3:1 $k_T=1,20$

4:1 $k_T=1,25$

v) val uzatmasining aylanish yo‘nalishiga:

g‘alvir qiyaligining yo‘nalishi bo‘ylab, $k_y=1$ qiyalikka teskari, $k_y=0,9$

Tanlangan g‘alvirlarni mahsulot qatlami qalinligi bo‘yicha tekshirish kerak. Elakning bo‘shatish tomonida mahsulot qatlami rudani g‘alvirlashda elak teshigi o‘lchamidan 4 marta, ko‘mirni elashda elak 3 marta, umuman ruda uchun 100 mm dan kichik va ko‘mir uchun 150 mm dan kichik bo‘lishiga ruxsat etiladi.

G‘alvirlarning bo‘shatish tomonidan g‘alvir usti mahsuloti qatlamining qalinligi quyidagi formuladan hisoblab topiladi:

$$h = \frac{p}{3.6 \delta B \cdot g_m}$$

bu yerda: h- qatlamning qalinligi ,mm

p- g‘alvir usti mahsulotining massasi,t/soat;

δ - mahsulotning sochma zichligi, t/m³;

B- elakning ishchi kengligi (nominal kenglik-0,15m);

g_m - mahsulotning g‘alvirda harakatlanish tezligi,m/s

Giratsion va vibratsion elaklarning solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi, m³/m² · soat

12-jadval

Katalog	G‘alvir ko‘zining o‘lchami, mm								
	3,2	6,4	13	20	25	40	50	75	100
Eski	7	13,6	20	28	31	37	42	55	63
Yangi	6,2	12,5	18,7	23,1	28,1	31,7	35,6	43,8	54

Ikki to'rtli elaklarning ishlab chiqarish unumdorligi yuqori va pastki g'alvir bo'yicha alohida - alohida hisoblanadi.

G'alvirlash jarayonlarida ham, suvsizlantirish jarayonlarida ham g'alvirning qiyalik burchagi muhim ahamiyatga ega bo'lib, u mahsulotning g'alvirlar bo'ylab harakatlanish tezligini va qalinligini belgilaydi.

G'alvirning optimal qiyalik burchagi tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Amalda g'alvirni optimal burchak ostida joylashtirishga imkon yaratish uchun uskunalarni joylashtirish vaqtida g'alvirni maksimal burchak ostida o'rnatish kerak.

4- amaliy mashg'ulot

Yanchish sxemalarining ko'rinishlari

Hom ashyoni yanchish ko'pgina sanoat tarmoqlarida keng tarqalgan texnologik jarayon hisoblanadi. Boyitish fabrikalarida flotatsiya va gravitatsiya usullarida boyitish uchun rudani tayyorlash bosqichi sifatida ishlatiladi.

Foydali qazilmalarni yanchish jarayonlari boyitish fabrikalarida bir yoki bir nechta bosqichda bo'ladi. Yanchish jarayoni ochiq va yopiq siklda borishi mumkin. Yanchish jarayoni ruda bo'laklariga fizikaviy ta'sir ettirib uni ezib yanchishdan iboratdir.

Yanchish jarayonlarining maydalash jarayonlaridan farqi shundaki ularda maydalangan mahsulotning o'lchamlari har xil bo'lishidir, ya'ni maydalangandan keyingi mahsulotning o'lchami 10-20 mm bo'lsa, tegirmonlar yordamida yanchilgan mahsulotni o'lchami 0,1mm - 0,074 mmgacha bo'ladi.

Yanchish ma'lum yiriklikka ega zarrachalar olish, yanchilgan mahsulotning berilgan solishtirma yuzasiga erishish, rudali va noruda minerallar yuzasini ochish, mahsulotni fizik va kimyoviy o'zlashtirish maqsadida qo'llaniladi.

Yanchish texnologiyasini foydali qazilmani qayta ishlash texnologiyasining shartlarini hisobga olgan holda tanlanadi

Boyitish fabrikalarida ruda va boshqa foydali qazilmalarni barabanli tegirmonlarda yanchish bir, ikki va uch bosqichli sxemalar orqali amalga oshiriladi.

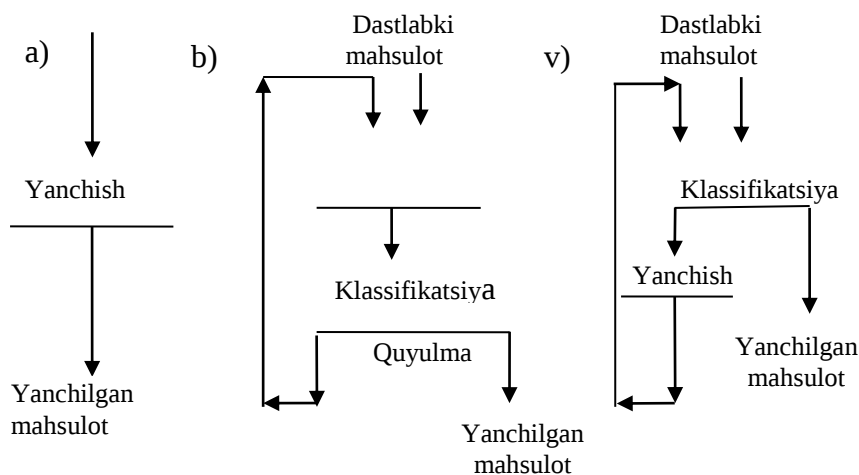
Bir bosqichli yanchish sxemalari ishlab chiqarish unumdorligi uncha katta bo'lmagan quvvatga ega fabrikalarda, shu jumladan katta quvvatga ega bo'lgan fabrikalarda nisbatan dag'al yanchishda qo'llaniladi.

Barabanli, sharli, sterjenli va ruda-galkali tegirmonlar yopiq siklda, kamdan-kam hollarda ochiq va qisman ochiq sikllarda ishlaydi. Ochiq siklda yanchilgan mahsulot tegirmondan faqat bir marta o'tadi va tagirmondan tayyor yanchilgan mahsulot olinadi (5-rasm).

a) bir marta yanchib yanchilgan mahsulot olinadi;

b) dastlabki ruda tarkibida 6-10 mm li bo'lgan ruda bo'laklari yanchiladi va uncha ko'p bo'lmagan yanchilgan mahsulot olinadi;

v) dastlabki ruda tarkibida 10 mm dan kichik bo'lgan 15% tayyor yanchilgan mahsulot olinadi.



6- rasm. Bir bosqichli yanchish sxemasi

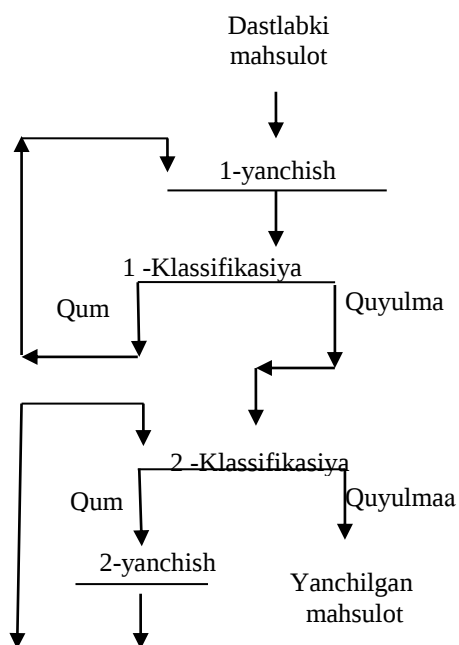
a) yanchish; b) yanchish va klasifikatsiya; v) klasifikatsiya va yanchish;

Ochiq siklda yanchish sterjenli tegirmonlar uchun quruq va ho‘l yanchishda, sharli tegirmonlar uchun esa faqat quruq yanchishda ishlatiladi.

Yopiq siklda tegirmon spiralli klassifikator, gidrosiklon yoki elak bilan birgalikda o‘rnatiladi.

Ikki bosqichli yanchish sxemalari o‘rta va katta quvvatdagi boyitish fabrikalarida rudani ancha mayin (0,15 mm gacha) yanchishda qo‘llaniladi.

Ikki bosqichli yanchish sxemalari mahsulotning birinchi bosqichdan ikkinchi bosqichga uzatish, ya’ni quyulma yoki qum bo‘yicha uzatish usuli bilan bir-biridan farq qiladi. Birinchi holda birinchi va ikkinchi bosqichdagi tegirmonlar to‘liq yopiq siklda, ikkinchi holda esa birinchi bosqich tegirmonlar ochiq yoki qisman ochiq siklda, birinchi bosqichdagisi esa yopiq siklda ishlaydi. Birinchi va ikkinchi bosqichdagi tegirmonlar ketma-ket o‘rnatiladi.



7- rasm. Ikkibosqichli yanchish sxemasi

Yanchish sxemalarini tanlashda rudaning moddiy tarkibi va fizikaviy xossalari, yanchishning talab qilinadigan o'lchami, minerallar yuzasining ochilish darajasi, kapital va ekspluatatsiya harajatlari va boshqalarni hisobga olish kerak. Rudani sharli yanchishda uning tarkibida 15 % tayyor mahsulot bo'lganda yanchishning birinchi bosqichidan oldin dastlabki klassifikatsiya ishlatiladi. To'liq yopi siklda tekshiruvchi klassifikatsiya yanchilgan mahsulot yirikligini nazorat qilish, tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligini oshirish va mahsulotning shlamlanishni kamaytirish uchun qo'llaniladi.

Yanchish sxemasini tanlash turli xildagi sxemalarni sanoat yoki yarim sanoat sharoitida tajriba yo'li bilan tekshirish orqali amalga oshiriladi.

5- amaliy mashg'ulot

Yanchish sxemalarini tanlash va hisoblash

Yachish 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, qattiqlik 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.

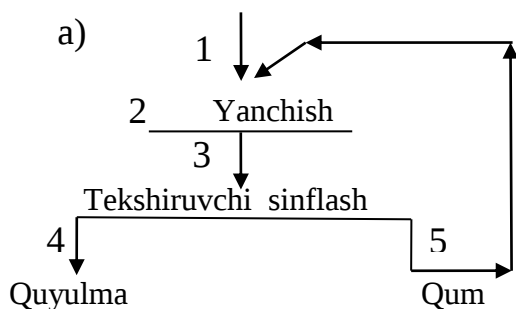
1. Bir bosqichli yanchish sxemasini hisoblashda yanchish sxemasini ikki xil variantni;

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.



8- rasm. Bir bosqichli yanchish sxemasini

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

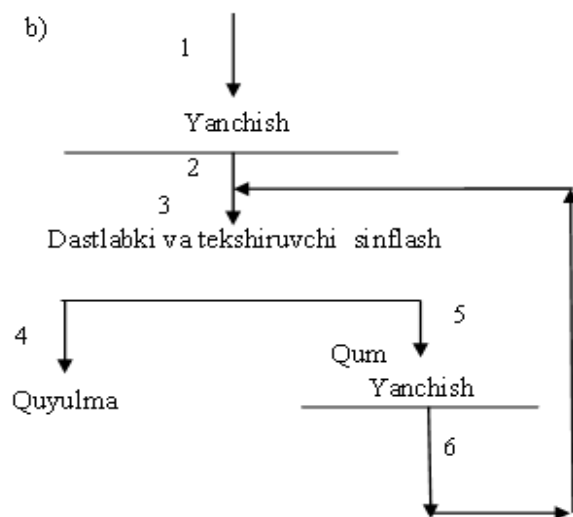
$$Q_5 = Q_1 \cdot C_{opt};$$

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

Misol uchun: Bir bosqichli yanchish sxemasini hisoblash. 8- rasm (a)
dastlabki ma'lumotlar: $Q_1 = 80 t / soat$; $c_{opt} = 100\%$

$$Q_5 = Q_1 \cdot C_{opt} = 80 \cdot 1 = 80 t / soat$$

$$Q_2 = Q_1 + Q_5 = 80 + 80 = 160 t / soat$$



9- rasm. Bir bosqichli yanchish sxemasini b - ko'rinishi

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar: dastlabki mahsulot bo'yicha tegirmonni ishlab chiqarish unumdorligi, Q_1 t/s.

0,074 mm li sinf miqdori uchun dastlabki β_1 va β_4 ohirgi yanchilgan mahsulot miqdori.

Yanchilgan mahsulotni S:Q nisbati $R_{quyulma}$ va R_{qum} uchun.

Misol uchun: Bir bosqichli yanchish sxemasini hisoblash.

8 - rasm (b) $Q_1 = 165t / soat$,

$\beta_2 = 22\%$, $\beta_4 = 55\%$, $R_4 = 2,6$ (28% qattiq zarrachalar); $R_5 = 0,4$ c_{opt}

$= 200\%$ 1- jadvaldan $\beta'_4 = 0,34$, $\beta'_2 = 0,14$,

Bundan:

$$Q'_5 = \frac{Q_1 R_4 (\beta_4^1 - \beta_2^1)}{\beta_4^1 (R_4 - R_5)} = \frac{165 \cdot 2,6 \cdot (0,35 - 0,14)}{0,35 \cdot (2,6 - 0,2)} = 117 \text{ t / s}$$

$$Q'_4 = Q_4 - Q'_5 = 165 - 117 = 48 \text{ m / coam}$$

$$Q''_5 = Q_1 \frac{\beta_4 - \beta_2}{\beta_4 - 0,05} \cdot c_{opt} = \frac{165 \cdot (0,55 - 0,22)}{0,55 - 0,05} = 218 \text{ t / s}$$

$$Q_5 = Q_6 = Q'_5 + Q''_5 = 117 + 128 = 335t / s$$

$$Q_3 = Q_1 + Q_5 = 165 + 335 = 500 \text{ t / s}$$

Tegirmon va klassifikator quyulmasining turli yiriklikdagi o'lchamining miqdori

1- jadval

0,074 mmli uchun- β , %	sinf	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
0,040 mmli uchun- β' , %	sinf	5,6	11,3	17,3	24	31,5	39,5	48	58	71,5	80,5
0,020 mmli uchun- β'' , %	sinf	-	-	9	13	17	22	26	35	46	55
0,0200 mmli uchun- β''' , %	sinf	-	46	62	75	85	92	96	-	-	-
d-shartli kattalik	maksimal	-	-	-	0,43	0,32	0,24	0,18	0,14	0,094	0,074

Yanchilgan mahsulotni S:Q nisbati $R_{quyulma}$ va R_{qum} uchun.

Misol uchun: Bir bosqichli yanchish sxemasini hisoblash. 8 - rasm (b) $Q_1 = 165t / soat$,

$\beta_2 = 22\%$, $\beta_4 = 55\%$, $R_4 = 2,6$ (28% qattiq zarrachalar); $R_5 = 0,4$ $c_{opt} = 200\%$ 1-

jadvaldan $\beta'_4 = 0,34$, $\beta'_2 = 0,14$,

Bundan:

$$Q'_5 = \frac{Q_1 R_4 (\beta_4^1 - \beta_2^1)}{\beta_4^1 (R_4 - R_5)} = \frac{165 \cdot 2,6 \cdot (0,35 - 0,14)}{0,35 \cdot (2,6 - 0,2)} = 117 \text{ t / s}$$

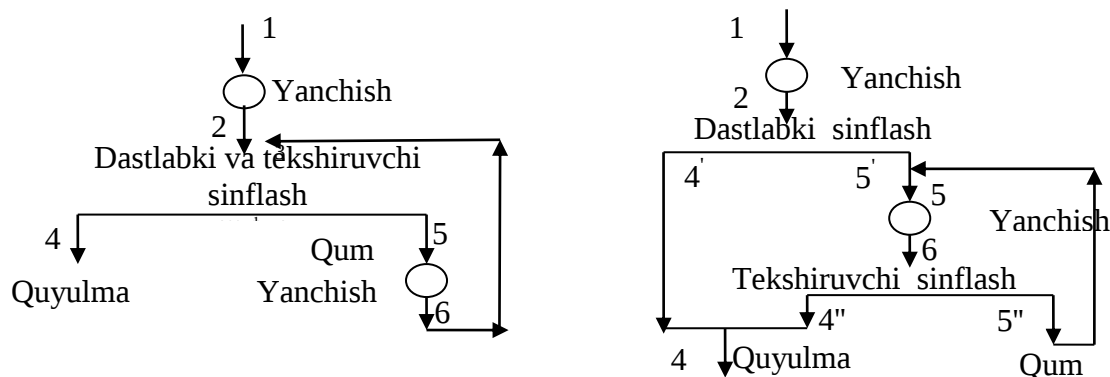
$$Q'_4 = Q_4 - Q'_5 = 165 - 117 = 48 \text{ m / coam}$$

$$Q_5'' = Q_1 \frac{\beta_4 - \beta_2}{\beta_4 - 0,05} \cdot c_{opt} = \frac{165 \cdot (0,55 - 0,22)}{0,55 - 0,05} = 218 \text{ t / s}$$

$$Q_5 = Q_6 = Q_5' + Q_5'' = 117 + 128 = 335 \text{ t / s}$$

$$Q_3 = Q_1 + Q_5 = 165 + 335 = 500 \text{ t / s}$$

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



10-rasm. Ikki bosqichli birinchi bosqichdagi ochiq sikldagi yanchish sxemasi

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_{51} , va Q_{41} larning qiymatini aniqlaymiz. Dastlab 1-jadvaldan, $\beta_2^1 = 18\%$, $\beta_4^1 = 48\%$ ligini aniqlaymiz.

$$Q_{51} = \frac{Q_1 R_4 (\beta_4^1 - \beta_2^1)}{\beta_4^1 (R_4 - R_5)} = \frac{200 \cdot 2,6 (0,48 - 0,18)}{0,48 (2,6 - 0,2)} = 136 \text{ t / soat}$$

$$Q_4^1 = Q_1 - Q_{51} = 200 - 136 = 64 \text{ t / soat}$$

3. Q_{51} , 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.

$$Q_{511} = Q_{51} \cdot C_{opt} = 136 \cdot 5 = 680 \text{ t / soat}$$

$$Q_5 = Q_6 = Q_{51} + Q_{511} = 136 + 680 = 816 \text{ t / soat}$$

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

Yanchish sxemalarini hisoblashga misollar

1– misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «GA» sxemasini hisoblang. Dastlabki ma'lumotlar: $Q=45\text{t/s}$, $\beta_1=5\%$, $\beta_o=50\%$, $R_2=2,6$, $R_3=0.4$

2– misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «B»sxemasini hisoblang. Dastlabki ma'lumotlar: $Q=45\text{t/s}$, $\beta_1=7\%$, $\beta_o=72\%$, $R_2=2,6$, $R_3=0.4$

3– misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «D»sxemasini hisoblang. Dastlabki ma'lumotlar: $Q=35\text{t/s}$, $\beta_4=40\%$, $\beta_o=50\%$, $R_6=2,6$, $R_7=0.6$

4– misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «BA»sxemasini hisoblang $Q=40\text{t/s}$, $\beta_1=45\%$, $\beta_o=55\%$, $R_2=2,6$, $R_3=0.6$

5– misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «JD»sxemasini hisoblang.

Hisoblash uchun ma'lumotlar: $Q_1=100\text{t/soat}$, $\beta_o=85\%$; $\beta_1=6\%$; $m=2$; $k=0,82$; $R_4=2,6$; $R_5=0,3$

6– misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «JV» sxemasini hisoblang. $Q_1=484\text{t/soat}$; $\beta_o=85\%$, $m=2$; $k=0,82$; $R_4=2,6$; $R_5=0,6$

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

8– misol. Agar, birinchi bosqichda $\iota_1=3$, $\iota_2=11,5$ va $\iota_3=6$ bo'lsa, umumiy yanchish darajasini toping.

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

10– misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «D» sxemasini hisoblang. $Q_1=250\text{t/soat}$, $\beta_4=\beta_{10}=\beta_{12}=70\%$, $\beta_1=7\%$, $m=1$, $k=0,82$, $R_4=2,6$, $R_5=0,2$

6- amaliy mashg'ulot Tegirmonlarni tanlash va hisoblash

Tegirmonlarni tanlash uchun bir necha tegirmonlar taqqoslanadi va eng maqbul variant qabul qilinadi.

Tegirmonning solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan hisoblab topiladi, $\text{t/m}^3\text{soat}$.

$$q = q_1 K_u \cdot K_k \cdot K_{\text{Д}} \cdot K_T,$$

bu yerda: q_1 – boyitish fabrikasida ishlatilayotgan tegirmonning solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi, $\text{t/m}^3\text{soat}$.

K_u – loyihalanayotgan va hozirda fabrikada qayta ishlanayotgan rudaning yanchiluvchanligidagi farqni hisobga oluvchi koeffitsiyent.

K_k – loyihalanayotgan va amalda ishlab turgan fabrikadagi mahsulotning dastlabki va oxirgi o'lchamlaridagi farqni hisobga oluvchi koeffitsiyent;

K_D —loyihalanayotgan va ishlab turgan tegirmonlar barabanining diametridagi farqni hisobga oluvchi koeffitsiyent.

K_T —loyihalanayotgan va ishlab turgan tegirmonning turidagi farqni hisobga oluvchi koeffitsiyent.

K_u koeffitsiyentining qiymati laboratoriya sharoitida boyitiladigan rudani yanchishda yangidan hosil bo‘ladigan sinf bo‘yicha tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligini taqqoslash uchun qabul qilingan etalon rudani yanchishda ishlatiladigan tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligiga nisbatidan aniqlanadi (0,92-0,95).

K_k koeffitsiyentining qiymati

$$K_k = \frac{m_2}{m_1},$$

formuladan aniqlanadi.

bu yerda: m_2 —amalda ishlab turgan boyitish fabrikasidagi tegirmonning hisoblanuvchi sinf bo‘yicha nisbiy ishlab chiqarish unumdorligi;

m_1 —shuning o‘zi loyihalanayotgan ruda uchun

K_D — koeffitsiyentining qiymati

$$K_D = \left(\frac{D - 0,15}{D_1 - 0,15} \right)^{0,5},$$

formuladan aniqlanadi. Bu yerda D va D_1 — loyihalanayotgan va etalon tegirmonlar barabanlarining diametri;

K_t koeffitsiyentining qiymati 1,10–1,15 orasida qabul qilinadi.

Tegirmonning dastlabki ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$Q = \frac{q \cdot V}{\beta_o - \beta_o},$$

bu yerda: V — tegirmon barabanining hajmi, m^3 .

β_o va β_o — 0,074 mm li sinfnig oxirgi va dastlabki mahsulotdagi miqdori, %.

Hisoblashlar oxirida berilgan ishlab chiqarish unumdorligini tegirmonning ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligiga bo‘lib, tegirmonlar soni aniqlanadi va asosiy ko‘rsatkichlar bo‘yicha tegirmonlar o‘rnatish variantlari taqqoslanadi.

Maydalash va yanchish sxemalari variantlarini texnik iqtisodiy taqqoslash orqali tegirmonning turini tanlash birinchi navbatda po‘lat yanchuvchi vositali tegirmonlarni yoki o‘zida-o‘zini yanchuvchi tegirmonlarni ishlatish masalasini hal etish kerak.

Boyitish fabrikalarida po‘lat yanchuvchi vositali tegirmonlardan asosan, sterjenli, markaziy bo‘shatiluvchi sharli tegirmonlar ishlatiladi.

Sterjenli tegirmonlar mahsulotni 1-3 mm gacha yanchishda sharli tegirmonlarga nisbatan yuqoriroq ishlab chiqarish unumdorligini beradi,

lekin ular maydaroq mahsulot olish talab qilinganda samarali ishlay olmaydi. Bu tegirmonlar gravitatsiya va magnit usulida boyitiluvchi rudalarni (masalan, kamyob va qora metallar rudalarini) dag'al (0,5-3 mm) tuyishda, shuningdek, ikki bosqichli yanchish sxemalarining birinchi bosqichida ishlatiladi. Boshqa hollarda sharli tegirmonlar samaraliroq ishlaydi.

Sharli tegirmonlardan panjara orqali bo'shatiluvchi tegirmonlar kengroq tarqalgan. Ularning ishlab chiqarish unumdorligi yuqoriroq va yanchilgan mahsulotda shlamlarning miqdori markaziy bo'shatiluvchi tegirmonlardagidan kamroq.

Panjara orqali bo'shatiluvchi tegirmonlarning solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi markaziy bo'shatiluvchi tegirmonlarga nisbatan 10-15% ortiq.

Panjara orqali bo'shatiluvchi tegirmonlarning kamchiligi ular tuzilishining nisbatan murakkabligi va buning natijasida narxining balandligi, hamda ularni ekspluatatsiya qilishning murakkabligidir.

Markaziy bo'shatiluvchi tegirmonlarning kamchiligi solishtirma ishlab chiqarish unumdorligining pastligi va yanchilgan mahsulotning kamroq shlamlanishi. Markaziy bo'shatiluvchi tegirmonlar mahsulotning o'ta yanchilishi keyingi qayta ishlash uchun foydali bo'lganda qo'llaniladi.

Keyingi yillarda markaziy bo'shatiluvchi tegirmonlar kengroq ishlatila boshlandi, bunga sabab spiralli klassifikatorlarni gidrosiklonlarga almashtirilishidir. Markaziy bo'shatiluvchi tegirmonlar bo'tanasi tarkibida panjara orqali bo'shatiluvchi tegirmonlardagiga nisbatan yirik sinf miqdori kam bo'lgani uchun tegirmonlar bilan yopiq siklda ishlovchi nasos va gidrosiklonlarning ishdan chiqishi kamayadi.

Po'lat yanchuvchi vositali tegirmonlar turini va o'lchamini tanlashda quyidagilarni e'tiborga olish kerak.

Amaldagi standartlarga asosan sharli va sterjenli tegirmonlarni 4,5 m gacha diametrda tayyorlanadi. Kelajakda undan ham kattaroq tegirmonlarni ishlab chiqish ko'zda tutilmoqda.

Katta o'lchamdagi tegirmonlarni o'rnatish kapital xarajatlarni sezilarli iqtisod qiladi, shu bilan bir vaqtda ular ishlatilganda energiya va po'lat sarfidan iqtisod qilinishi kutilmaydi. Ekspluatatsiya xarajatlaridan bitta ishchiga tegirmonga xizmat ko'rsatish bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi ortishi hisobiga ish haqi qisqaradi. Katta diametrli tegirmonlar o'rtacha diametrli tegirmonlarga nisbatan qoplamanı almashtirish uchun tez-tez to'xtatib turiladi. Bu esa tegirmonlarning ishlatilish koeffitsiyentining pasayishiga olib keladi. Tadqiqotlar natijasida sharli tegirmonlarga tushuvchi mahsulotning optimal yirikligi 10 mm ekanligi aniqlangan. Bunday yiriklik rudani flotatsion yiriklikkacha bir bosqichda diametri 4-6 m li katta tegirmonlarda 50-80 mm li sharlar bilan yanchish orqali erishiladi. Potensial ishlab chiqarish unumdorligini belgilovchi tegirmonning iste'mol qiladigan quvvati sharlarning o'lchamiga bog'liq.

Agar tegirmondagi sharlarning diametri tegirmon diametridan 0,012 0,01 kichik bo'lsa, tegirmon iste'mol qiladigan quvvat tegishli ishlab chiqarish unumdorligini pasaytirib kamayadi. Kichik sharlar ishlatilganda tegirmonda sharlarning bir nechta qatlamlari hosil bo'ladi va bu qatlamning qatlam ustida sirpanishi natijasida ichki qatlamlar tegirmon barabanini uzatmasidan berilgan aylanma momentni qabul qilmaydi va yanchuvchi vosita ichida tegirmonda ishlamaydigan qo'zg'almas

sharlarning yadrosi hosil bo'ladi. Agar katta o'lchamdagi tegirmonlarni dastlabki rudaning yirikligiga mos kelmaydigan yirik sharlar bilan yuklansa, yanchish samaradorligi pasayib ketadi.

Agar rudani tegirmon qabul qiladigan 10 mm gacha o'lchamda tayyorlash mumkin bo'lmasa (loyli nam rudada maydalagich tiqilib qoladi, elak to'rlari bekilib qoladi), sterjenli va sharli tegirmonlarda ikki bosqichda yanchishni qo'llashni ko'rib chiqish kerak.

Sterjenli tegirmonlarga mahsulotni 20 mm dan kichik o'lchamda berish maqsadga muvofiq. Sterjenli tegirmonda yanchilgan mahsulot yanchishni davom ettirish uchun sharli tegirmonga tushadi.

Misol uchun; quyidagi dastlabki ma'lumotlar yordamida yanchish uchun uskunalarni tanlaymiz va hisoblaymiz

Ishlab chiqarish unumdorligi 835 t/soat rudani 70%–0,074 mm gacha bir bosqichda yanchish uchun tegirmonlar o'lchami va sonini aniqlang. –0,074 mm li sinfnining dastlabki rudadagi miqdori 8%.

Etalon sifatida qabul qilingan ruda amalda ishlab turgan boyitish fabrikasida panjara orqali bo'shatiluvchi $D \times L = 3600 \times 4000$ mm li sharli tegirmonlarda yanchiladi. Har qaysi tegirmon 1000 kVt energiya ishlatib, 80 t/soat ishlab chiqarish quvvatiga ega. –0,074 mm li sinfnining dastlabki rudadagi miqdori $\beta_{ich} = 6\%$, oxirgi mahsulotdagi miqdori ($\beta_o = 60\%$).

Tajriba yo'li bilan aniqlangan yanchilgan mahsulot koeffitsiyenti $K_u = 0,92$. Loyihalanayotgan boyitish fabrikasi uchun panjara orqali bo'shatiluvchi tegirmonlar tanlangan. Tegirmonlarning quyidagi 3 ta variantini taqqoslash kerak.

1. 3600x5000; 4000x5000; 4500x5000

Amaldagi boyitish fabrikasida ishlab turgan tegirmonning solishtirma ishlab chiqarish unumdorligini yangidan hosil bo'layotgan –0,074 mm li sinf bo'yicha aniqlaymiz.

$$q_1 = \frac{Q(\beta_k - \beta_q) \cdot 4}{\pi(D - 0,015)^2 \cdot L} = \frac{80(0,60 - 0,06) \cdot 4}{\pi(3,6 - 0,15)^2 \cdot 4} = 1,16 \text{ t/m}^3 \cdot \text{soat},$$

2. K_k koeffitsientining qiymatini aniqlaymiz.

$$K_k = \frac{m_2}{m_1} = \frac{0,93}{0,898} = 1,04$$

$m_2 = 0,93$, $m_1 = 0,898$ larning qiymatini ma'lumotnomadan olinib, interpolatsiyalab topamiz.

3. Taqqoslanayotgan tegirmonlar uchun K_D koeffitsiyentining qiymatini topamiz.

a) 3600x5000 tegirmon uchun $K_D = 1$.

b) 4000x5000 tegirmon uchun

$$K_D = \left(\frac{4,0 - 0,15}{3,6 - 0,15} \right)^{0,5} = 1,06$$

v) 4500x5000 tegirmon uchun

$$K_D = \left(\frac{4,5 - 0,15}{3,6 - 0,15} \right)^{0,5} = 1,12$$

4. K_t ko'effitsiyentining qiymatini aniqlaymiz.

Amalda ishlab turgan va loyihalalanayotgan boyitish fabrikalarida bir xil panjara orqali bo'shatiluvchi tegirmonlar o'rnatilayotgan uchun $K_T = 1$. Hisoblashlarda tegirmon ichiga kiritilgan qoplama qalinligi hisobiga tegirmon diametri 0,15 m ga kamaygan.

1. Tegirmonlarning yangidan hosil bo'layotgan $-0,074$ mm li sinf bo'yicha solishtirma ishlab chiqarish unumdorligini aniqlaymiz.
- 2.

$$q = q_1 \cdot K_u \cdot K_k \cdot K_D \cdot K_m$$

a) 3600x5000 mm li tegirmon uchun

$$q = 1,16 \cdot 0,92 \cdot 1,04 \cdot 1 \cdot 1 = 1,11 t / m^3 \cdot soat$$

b) 4000x5000 mm li tegirmon uchun

$$q = 1,16 \cdot 0,92 \cdot 1,04 \cdot 1,06 \cdot 1 = 1,18 t / m^3 \cdot soat$$

v) 4500x5000 mm li tegirmon uchun

$$q = 1,16 \cdot 0,92 \cdot 1,04 \cdot 1,12 \cdot 1 = 1,24 t / m^3 \cdot soat$$

6. Tegirmonlar barabanining ishchi hajmini aniqlaymiz.

$$V = \frac{\pi(D - 0,15)^2}{4} \cdot L;$$

a) 3600x5000 mm li tegirmon uchun $V = 46,8 \text{ m}^3$,

b) 4000x5000 mm li tegirmon $V = 58,1 \text{ m}^3$,

v) 4500x5000 mm li tegirmon uchun $V = 72,0 \text{ m}^3$.

7. Tegirmonlarning ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini aniqlaymiz.

$$Q_m = \frac{q \cdot V}{\beta_k - \beta_u};$$

a) 3600x5000 mmli tegirmon uchun

$$Q_m = \frac{1,11 \cdot 46,8}{(0,70 - 0,08)} = 81,25 t / soat,$$

b) 4000x5000 mmli tegirmon uchun

$$Q_m = \frac{1,18 \cdot 58,1}{(0,70 - 0,08)} = 110,6 t / soat,$$

v) 4500x5000 mmli tegirmon uchun

$$Q_m = \frac{1,24 \cdot 72}{(0,70 - 0,08)} = 144 \text{ t / soat},$$

8. Tegirmonlar sonini aniqlaymiz.

a) variant $n_1 = \frac{625}{81} = 7,7; \quad n_1 = 8,$

b) variant $n_2 = \frac{625}{110,6} = 5,65; \quad n_2 = 6,$

v) variant $n_3 = \frac{625}{144} = 4,34; \quad n_3 = 4,$

Ucha variantni texnik-iqtisodiy jihatdan taqqoslab, tegirmonlarning o'lchami va sonini aniqlaymiz.

10-jadval

Varintlar	Tegirmonlar barabanining o'lchami, mm	Tegirmonlar soni	Tegirmonlarning og'irligi, t		Iste'mol qiladigan quvvati, kVt		Zaxira koeffitsiyenti
			bittasi	hammasi	bittasi	hammasi	
	3600x5000	8	166	1328	1250	10000	8:7,7=1,03
	4000x5000	6	265	1590	2000	12000	6:5,65=1,06
	4500x5000	4	300	1200	2500	1000	4:4,34=0,92

Variantlarni og'irlik va quvvati bo'yicha taqqoslanganda 4500x5000 mm li 4 ta tegirmonni o'rnatish foydali, chunki bunda binoning katta hajmini va yordamchi dastgohlarni tejashga erishiladi.

7- amaliy mashg'ulot

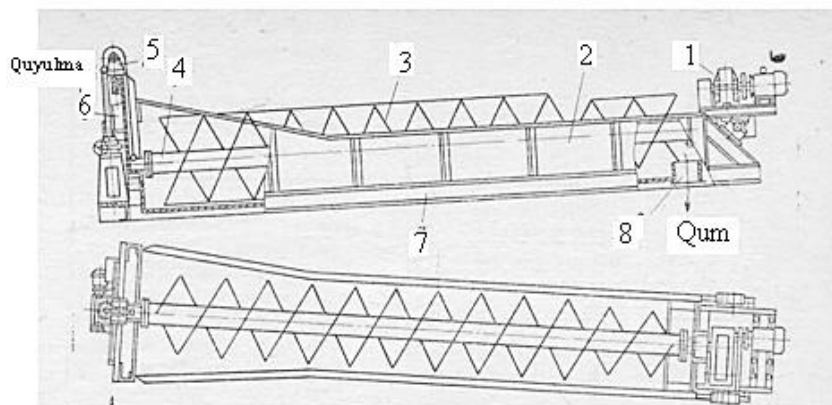
Saralash uskunalarni tanlash va hisoblash

Mexanik saralash uskunalariga reykali, spiralli va kosali saralash uskunalari kiradi. Spiralli saralash uskunalari ikki turda-botmagan va botgan spiralli qilib tayyorlanadi. Amaldagi boyitish fabrikalarida ikkala turdagi saralash uskunalarni uchratish mumkin.

Ularda tashuvchi moslama bo'lib korpus tubiga parallel joylashtirilgan, sekin aylanuvchi spiral (shpek) xizmat qiladi.

Spiralli saralash uskunalari bir va ikki spiralli qilib tayyorlanadi, gorizontga nisbatan 12-18° burchak ostida o'rnatiladi. Botmagan spirali saralash uskunalari

qo'zg'olish ostonasi valdan yuqorida, yuqori qismi esa bo'tananing ustida joylashadi.



11-rasm. Spiralli klasifikatorlari: 1 – uzatma, 2 – yarim silindrik tog'ora, 3 – spiral, 4 – ichi bo'sh val, 5 – spiralni ko'taruvchi mexanizm, 6 – quyulish ostonasi, 7 – tayanch ramasi, 8 – bo'shatish tuynugi

Botgan spirali saralash uskunalarida esa quyulish ostonasi butanaga to'liq botgan bo'ladi va bu bilan cho'kishning katta bo'limiga erishiladi va mahsulotning sinflanishi tinchroq muhitda o'tadi. Shuning uchun botgan spirali saralash uskunalarining o'lchami $< 0,15$ mm dan kichik mayin, tuyulgan mahsulotni ajratish uchun qo'laniladi. Bu saralash uskunalarining quyulma bo'yicha i/ch unumdorligi botmagan spirali saralash uskunalarga nisbatan 1,5 barobar katta.

Spirali saralash uskunalari diametri 0,3-3 m gacha, uzunligi 2,9-15,1 m. Spirali saralash uskunalari sodda tuzilishga egaligi, ishlashning qulayligi, yuqori ishlab chiqarish unumdorligiga egaligi bilan xarakterlanadi.

Spirallarning bir tekis va tinch aylanishi mahsulotni sinflanishi uchun uchun yaxshi sharoit yaratadi va katta zichlikka ega toza mahsulot beradi.

Spiralli saralash uskunalarida sinflanishi quyidagi parametrlarni o'zgartirib boshqarish mumkin: aylanish chastotasi, quyulish ostonasining balandligi, bo'tananing zichligi.

Mayin quyulma olish uchun spirallarning aylanish tezligini kamaytirish kerak va buning aksincha dag'al qumlar olish uchun spiralning aylanish chastotasini oshirish kerak. Spirallarning aylanish tezligi $1-25 \text{ min}^{-1}$.

Quyulish ostonasining balandligini o'zgartirib, zarrachalarning cho'kish zonasini oshirish mumkin, bu bilan sinflanishilarni ishlab chiqarish unumdorligi ortadi.

Bo'tananing zichligi sinflagichlarda zarrachalarni cho'kish tezligiga ta'sir qiladi. Bo'tananing zichligi ortishi bilan zarrachalarning cho'kishi sekinlashadi va quyulmaga nisbatan yirikroq zarrachalar o'tib ketadi.

Spiralli saralash uskunalarining ishlab chiqarish unumdorligi ikkita mahsulot: quyulma va qum bo'yicha aniqlanadi:

- quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi (t/sutka) quyidagi empirik formulalardan aniqlanishi mumkin:

Botmagan spiralli klassifikatorlar uchun

$$Q = m k_1 k_2 (94D^2 - 16D);$$

Botgan spiralli klassifikatorlar uchun:

$$Q = m k_1 k_2 (75^2 - 10D);$$

bu yerda: m-klassifikator spirallari soni; R_1 - quyulmaning yirikligiga bog'liq koeffitsiyent (botmagan spiralli klassifikatorlarda $k_1 = 0,46 \div 1,95$ botgan spiralli klassifikatorlarda $k_1 = 0,36 \div 2,9$);

k_2 - quyulma zichligiga bog'liq koeffitsient ($k_2 = 1,9 \div 1$); D-spiralning diametri, m.

Qum bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi (T/sutka) quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$Q = 135m \cdot k_2 \cdot D^3 \cdot n$$

bu yerda: n-spiralning aylanish chastotasi, min.⁻¹.

Spirali saralash uskunalari gidrosiklonlarga nisbatan kam elektr energiya sarflaydi, nisbatan yirikroq mahsulotni sinflay oladi va uzoqroq ta'mirlash davriga ega. Asosiy kamchiligi narxining balandligi va o'lchamlarining kattaligi. Bu dastgohlarga va boyitish fabrikasi binolarining qurilishiga kapital xarajatlarni oshiradi. Shu kamchiliklar tufayli spiralli saralash uskunalari gidrosiklonlar tomonidan siqib chiqarilmoqda.

Dastlabki vaqtlarda gidrosiklonlar mexanik saralash uskunalari o'rniga asosan yanchishning ikkinchi bosqichida o'rnatildi. Bu shu bilan tushuntiriladiki ikkinchi bosqich tegirmonidan tushiriladigan mayin tuyulgan mahsulotda nasoslar va gidrosiklonlarning ishdan chiqishi, gidrosiklon nasadkasining yopilib qolish ehtimoli yanchishning birinchi bosqichidagi tegirmondan chiqayotgan yirik mahsulotga nisbatan kam.

Keyinroq, qo'pol spiralli klassifikatordan qutulish va shu bilan nasos va gidrosiklonlar ishini osonlashtirish uchun birinchi bosqich sterjenli tegirmonlar mahsuloti to'g'ridan-to'g'ri ikkinchi bosqich sharli tegirmoniga tushuvchi yanchish sxemasi qo'llanila boshlandi. Bu sxemaning kamchiligi shundaki, ikkinchi bosqichda yanchish tegirmoniga katta miqdorda yiriklik bo'yicha tayyor mahsulot tushadi. Bu rudaning ortiqcha shlamlanishiga va tegirmonning yangidan hosil bo'layotgan tayyor sinf bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini pasayishiga olib keladi.

Ba'zi boyitish fabrikalarida sterjenli tegirmonlarning quyulmasi gidrosiklonlarga tushadi, bunda tegirmonning bo'g'ziga yirik mahsulotni ajratib olish uchun butara o'rnatiladi. Gidrosiklonlarni sterjenli tegirmonlar quyulmalarini klassifikatsiyalash uchun ishlatilishi mumkinligi spiralli saralash uskunalari ishlatish sohalarini yanada chegaralaydi

Biroq bir qator sharoitlarni jamlaganda spiralli saralash uskunalari o'rnatish tejamliroq hisoblanishi mumkin. Bunday sharoitlarga quyidagilar kiradi: tegirmonni bitta spiralli klassifikator bilan bog'lashga imkon beruvchi o'rtacha o'lchami, yirik mahsulotni klassifikatsiyalash zaruriyati, elektr energiya yuqori narxi, markazdan qochuvchi nasos va gidrosiklonlarning almashtiriluvchi qismlari uchun

yeyilmaydigan materiallar qo‘llash imkonining chegaralanganligi. Bu holda spiralli klassifikatorning roli gidrosiklonga kelib tushadigan mahsulot tarkibidagi nisbatan yirik qumlarni ajratib olib, sharli tegirmonga yunaltirishga qaratilgan. Mexanik saralash uskunalarining o‘lchamini kichraytirish uchun klassifikatorning maksimal ishlab chiqarish unumdorligiga to‘g‘ri keluvchi zichlikda imkon boricha dag‘al (-0,6-0,8mm) quyulma olish kerak. Qolgan barcha hollarda gidrosiklonlarni qo‘llash afzal.

Spiralli saralash uskunalarini hisoblash:

Qurilmaga tanlangan sinflagich talab, qilinadigan ishlab chiqarish unumdorligini quyulma va qum bo‘yicha ta‘minlanishi kerak.

Spirali saralash uskunalarining quyulmadagi qattiq zarrachalarning massasi bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi sinflagich togorasining o‘lchami va qiyalik burchagiga, quyulmaning yirikligiga, zichligiga, sinflanuvchi mahsulotning granulometrik tarkibiga, bo‘tananing qovushqoqligiga bog‘liq.

Spiralli klassifikatorning quyulma bo‘yicha unumdorligi quyidagi formuladan topiladi:

$$Q = 4.55 \cdot m \cdot k_{\beta} \cdot k_{\delta} \cdot k_c \cdot k_{\alpha} \cdot D^{1.765}$$

bu yerda: m-spirallar soni;

k_{β} -quyulmaning yirikligiga tuzatish koeffitsiyenti;

k_{δ} -rudaning zichligiga tuzatish koeffitsiyenti;

k_c -quyulmaning zichligiga tuzatish koeffitsiyenti;

k_{α} -sinflagich tubining qiyalik burchagiga tuzatish koeffitsiyenti.

Sinflagich tubining qiyalik burchagini koeffitsienti quyudagi jadvalda keltirilgan
2-jadval

α^0	14	15	16	17	18	19	20
k_{α}	1.12	1.10	1.06	1.03	1,0	0,97	0,94

k_{δ} – sinflanuvchi mahsulotning zichligi 2,2 dan 5,0 t/m³ orasida bo‘lganda

$$k_{\delta} = \frac{\delta}{2.7}$$

k_c - koeffitsiyentining qiymati $R_T : 2,7$ nisbatdan topiladi;

bu yerda: $k_{2,7} = S:Q$ ning bazis nisbati (14-jadvaldan), R_t - klassifikator $S:Q$ ning texnologik jarayonning talab qilinadigan sharoitlari bo‘yicha nisbati.

Quyulmaning suyuqligini hisobga oluvchi k_c koeffitsiyenti quyudagi jadvalda keltirilgan

3-jadval

Rudaning zichligi δ , t/m ³	$R_T : R_{2,7}$ nisbati					
	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5

2,7	0,60	0,73	0,86	1,00	1,13	1,33
3,0	0,63	0,77	0,93	1,07	1,23	1,44
3,3	0,66	0,82	0,98	1,15	1,31	1,55
3,5	0,68	0,85	1,02	1,20	1,37	1,63
4,0	0,73	0,92	1,12	1,32	1,52	1,81
4,5	0,78	1,00	1,22	1,45	1,66	1,99

Mayin shlamlarning miqdori ko'p mahsulotni klassifikatsiyalashda bo'tananing qovushqoqligi ortadi, natijada zarrachalarning chiqish tezligi sekinlashadi. Shuning uchun formula bo'yicha hisoblangan ishlab chiqarish unumdorligi birlamchi shlamlarning miqdori yuqori bo'lgan rudalar uchun 20-25% ga, shlamlarning miqdori kam bo'lgan rudalar uchun 10-20% ga kamaytirilishi kerak.

Spiralli klassifikatorlarning qum bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$Q = 5,45m D^3 \cdot n \left(\frac{\sigma}{2,7} \right) \cdot k_{\alpha},$$

bu yerda: n – spirallarning aylanish chastotasi, 1/min;

D^3 va $D^{1,765}$ ning qiymatlarini standart klassifikatorlar uchun quyidagi jadvalda keltirilgan

4–jadval

D, m	0,3	0,5	0,75	1,0	1,2	1,5	2,0	3,4	3,0
$D^{1,765}$	0,12	0,27	0,60	1,00	1,38	2,04	3,40	4,70	6,97
D^3	0,027	0,11	0,422	1,00	1,73	3,38	8,0	13,62	27,0

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar: Spiralli saralash uskunalarining 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°.

1. $k_{\beta}, k_{\delta}, k_c, k_{\alpha}$ ko'effitsiyentlarining qiymatini aniqlaymiz.

a) quyulmaning yirikligiga tuzatish ko'effitsiyenti $k_{\beta} = 1,41$

b) rudaning zichligiga tuzatish ko'effitsiyenti

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

v) quyulmaning zichligiga tuzatish ko'effitsiyenti

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

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

g) sinflagich qiyalik burchagiga tuzatish koeffitsiyenti yuqorida berilgan jadvaldan olinadi; $k_{\alpha} = 1,03$.

2. Bir va ikki spiralli sinflagichlarning diametrini aniqlaymiz:
bir spiralli sinflagich uchun:

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

Spiralning eng yaqin diametri 2 m.

Ikki spiralli sinflagich 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

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

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

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

4. Tanlangan sinflagichning 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, sinflagich eng kichik tezlikda aylanganda ham qum bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini to'liq ta'minlaydi.

Tanlangan sinflagichtalab qilinadigan ishlab chiqarish unumdorligini ham quyulma bo'yicha, ham qum bo'yicha ta'minlashi kerak.

Spiralli sinflagichlarning quyulmadagi qattiq zarrachalar bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi sinflagichning o'lchami va tubining qiyalik burchagiga, quyulmaning yirikligiga, zichligiga, sinflanuvchi mahsulotning granulometrik tarkibiga, quyulmaning zichligi va bo'tananing qovushqoqligiga bog'liq.

8- amaliy mashg'ulot. Gravitatsiya usulida boyitish. Gravitatsiya usulida boyitish shemalarini tanlashni o'rganish

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

- 1) og'ir – zichligi 4000 kg/m^3
- 2) o'rta – zichligi $2700\text{-}4000 \text{ kg/m}^3$;
- 3) engil – zichligi 2700 kg/m^3 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 yuordamida 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 yig'iladi. Cho'ktirishda qo'llaniladigan dastgohlar cho'ktirish mashinalari deyiladi.

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

Og'ir 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 cho'kadi.

Og'ir muhit sifatida organik suyuqliklar, tuzlarning eritmalari va suspenziyalar ishlatiladi.

Konsentratsion stolda boyitish mineral zarrachalarning zichligi va o'lchamidagi farqqa qarab qiya tekislik bo'ylab harakatlanayotgan suv oqimi yordamida ajratishga asoslangan.

Konsentratsion stolda boyitish - mayda donachali mahsulotni gravitatsion usulda boyitishning eng ko'p tarqalgan usuli. Konsentratsion stollar qalayli, volframli, kamyob metalli, oltinli va boshqa rudalarni boyitishda keng qo'llaniladi.

Shlyuzlar - to'g'ri burchak shakldagi qiya tarnovchadan iborat bo'lib, uning tubiga trafaret yoki juni o'siq mato (kigiz, tuki o'siq movut, g'adir-budir rezina va h.k.) to'shaladi.

Trafaret sifatida yog'och g'o'lalar, to'rtburchak yoki dumaloq g'o'lalardan ko'ndalang kesilgan yog'ochlar ishlatilib, ma'lum oraliqda ko'ndalang qatorlar bo'ylab o'rnatiladi. Shuningdek, metall trafaretlar ham ishlatiladi. Ular suvning uyurma oqimini hosil qiladi, g'adir-budir materialdan tayyorlangan qoplamalar esa shlyuzning tubi bo'ylab harakatlanayotgan zarrachalarning qarshiligini oshiradi va quyi qatlamlarda suv harakatini pasaytiradi.

Trafaret va qoplamalar shlyuzlar ishining sifat ko'rsatkichlarini belgilovchi muhim omil hisoblanadi.

Sochma kon oltinli rudalarini, volfram, qalay va kamyob metallar rudalarini boyitishda shlyuzlarda boyitish keng qo'llaniladi.

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

Qalayli boyitmalarni qayta tozalash usullari ularning moddiy va granulometrik tarkibi bilan aniqlanadi. Qayta tozalashda boyitmadan zararli qo'shimchalar chetlashtiriladi, natijada qalayning miqdori belgilangan chegaragacha ko'tariladi.

Gravitatsiya usulida boyitish sxemalarining miqdor sxemasini 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 mahsulotlariga 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 mahsulotlar 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.

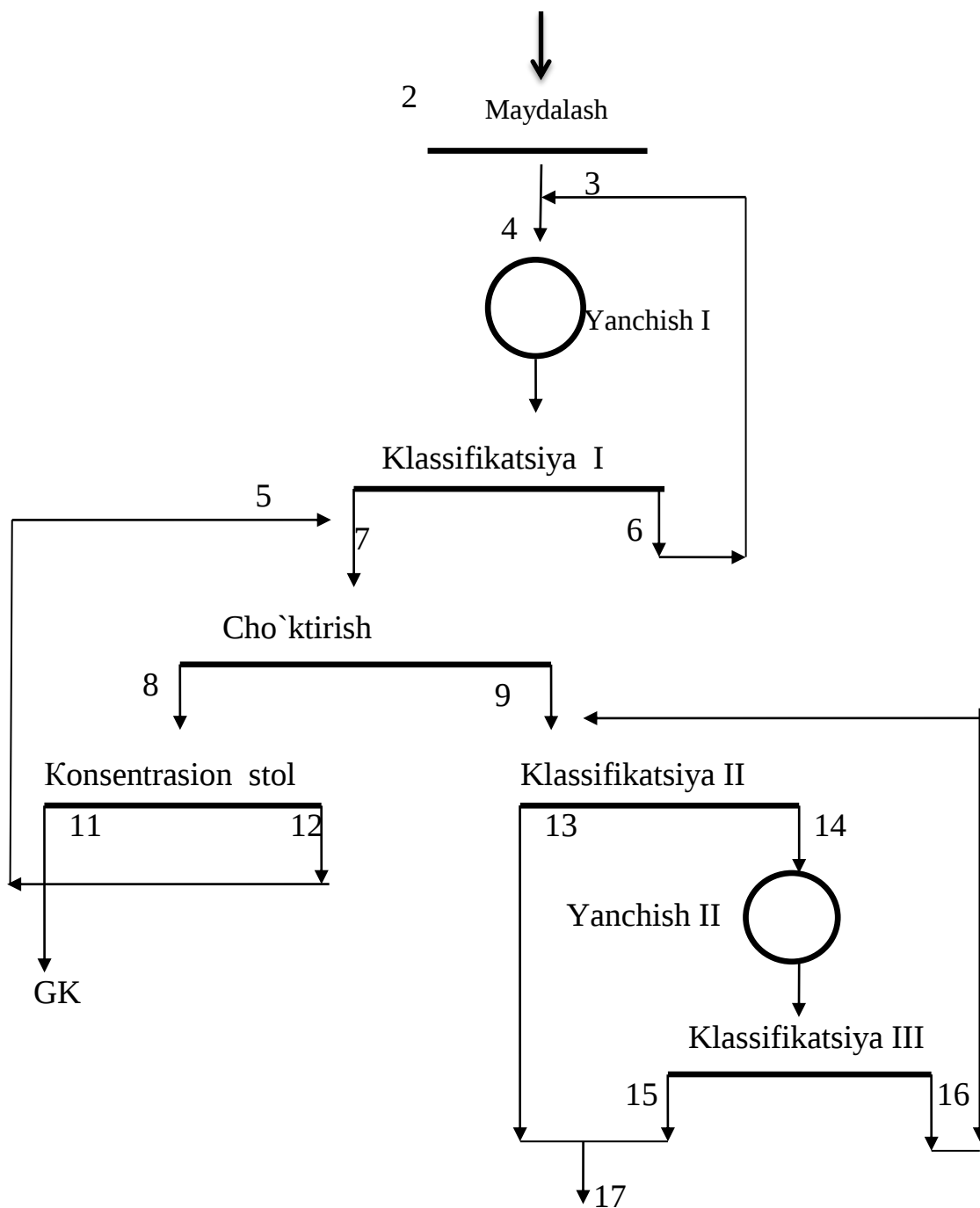
$$P_n = \frac{P_1 \cdot \varepsilon_n}{100}$$

Gravitasiya usulida boyitishning miqdor sxemasini hisoblashga misol **Dastlabki ma'lumotlar**

1. Fabrikaning ishlab chiqarish unumdorligini 1000000 t/ yiliga. Ish kunlari 340 kun. Bir sutkada smenalar soni 3. Bir smenada 8 soat ish vaqti. Ruda namligi – 3%. Yanchishga tushadigan mahsulotning chiqishi $\gamma_2 = 140\%$. Cho'ktirishda

konsentratning chiqishi $\gamma_8 = 20\%$.

Konsentratsion stolda konsentratning chiqishi $\gamma_{12} = 2,0\%$. Klassifikatsiya II dan boʻtananing chiqishi $\gamma_{13} = 50\%$. Dastlabki rudada oltinning miqdori 3,5g/t.



12- rasm. Gravitatsiya usulida boyitishning miqdor sxemasi

Hisoblash:

$$Q_4 = Q_3 \cdot \gamma = 118 \cdot 1,4 = 165t / soat$$

$$Q_6 = Q_4 - Q_3 = 165 - 118 = 47t / soat$$

$$Q_8 = Q_3 \cdot \gamma_8 = 118 \cdot 0,2 = 23,6t / soat$$

$$\begin{aligned}
Q_{11} &= Q_3 \cdot \gamma_{12} = 118 \cdot 0,02 = 2,3t / soat \\
Q_{12} &= Q_8 - Q_{11} = 23,6 - 2,3 = 21,3t / soat \\
Q_7 &= Q_5 + Q_{12} = 118 + 21,3 = 139,3t / soat \\
Q_9 &= Q_7 - Q_8 = 139,3 - 23,6 = 115,7t / soat \\
Q_{13} &= Q_3 \cdot \gamma_{13} = 118 \cdot 0,5 = 59t / soat \\
Q_{14} &= Q_3 \cdot (1 + c_{II}) = 118 \cdot 2,5 = 295t / soat \\
Q_{10} &= Q_{13} + Q_{14} = 59 + 295 = 354t / soat \\
Q_{16} &= Q_{10} - Q_9 = 354 - 115,7 = 238,3t / soat \\
Q_{15} &= Q_{14} - Q_{16} = 295 - 238,3 = 56,7t / soat \\
Q_{17} &= Q_{13} + Q_{15} = 59 + 56,7 = 115,7t / soat
\end{aligned}$$

Tekshirish:

$$Q_3 = Q_{11} + Q_{17} = 2,3 + 115,7 = 118t / soat$$

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.

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

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

$$\varepsilon_5 = 100\%,$$

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

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

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

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

$$\varepsilon_9 = \varepsilon_7 - \varepsilon_6 = 1,325 - 0,625 = 0,7\%.$$

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.

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

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

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

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

$$\beta_{12} = \frac{3,5 \cdot 0,325}{0,18} = 6,3g / t,$$

$$\beta_{11} = \frac{3,5 \cdot 0,3}{0,02} = 52g / t.$$

6. $P_n = P_1 \cdot \varepsilon_n$ formula orqali mahsulotlardagi metalnning 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

5-jadval.

T/r	Jarayonlar va mahsulotlar nomi	Q, t/soat	$\gamma, \%$	$\beta, \%$	$\varepsilon, \%$	P t/soat
I	Cho'ktirish					

1.	<i>Tushadi:</i> <i>Klassifikator quyulmasi</i>	118,0	100	3,5	100	4,13
12.	<i>Konsentratsion stol: chiqindisi</i>	21,3	0,18	6,3	0,325	1,34
2.	<i>Jami:</i>	139,3	100,18	9,8	100,325	5,47
8.	<i>Chiqadi:</i> <i>Boyitma</i>	23,6	0,2	10,93	0,625	2,58
9.	<i>Chiqindi</i>	115,7	0,98	2,5	0,7	2,89
	<i>Jami:</i>	139,3	100,18	13,43	100,325	5,47
III	<i>Konsentratsion stol</i> <i>Tushadi:</i>					
8.	<i>Cho'ktirish: boyitma</i>	23,6	0,2	10,93	0,625	2,58
	<i>Jami:</i>	23,6	0,2	10,93	0,625	2,58
11.	<i>Chiqadi:</i> <i>Konsentratsion stol: boyitmasi</i>	2,3	0,02	52	0,3	1,24
12.	<i>Konsentratsion stol: chiqindisi</i>	21,3	0,18	6,3	0,325	1,34
	<i>Jami:</i>	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/toltinli ruda boyitish kerak. Rudadagi eng kata bo‘lakning o‘lchami 450 mm, namligi 3%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 200 t/soat$. Boyitish usulining texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

3–misol. Tarkibida 4g/t oltin bo‘lgan rudani gravitatsiya usulida boyitish kerak. Rudadagi eng kata bo‘lakning o‘lchami 650 mm, namligi 4%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 600000 t/yiliga$. Texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

4–misol. Tarkibida 0,5 % volframli ruda boyitish kerak .Rudadagi eng kata bo‘lakning o‘lchami 350mm, namligi 3%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 200 t/soat$. Boyitish usulining texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

5–misol. Tarkibida 0,6 % nikelli ruda boyitilishi kerak. Rudadagi eng kata bo‘lakning o‘lchami 850mm, namligi 3%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 400 t/soat$. Boyitish usuli va texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

6–misol. Boyitish fabrikasining ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=4 mln t/yil$. Rudaning texnologik sxemasini tanlang va miqdor sxemasini hisoblang.

7–misol. Boyitish fabrikasining ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=650 t/soat$; ruda ochiq usulda qazib olinadi, o‘rtacha qattqlikka ega, sochma zichligi $1,7 t/m^3$ rudaning namligi 3%. Texnologik sxemasini tanlang va miqdor sxemasini hisoblang.

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

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

9 – amaliy mashg‘ulot Flotatsiya sxemalari Monometall rudalarni prinsipial flotatsion sxemasi

Foydali qazilmalarni flotatsiyalash jarayonida turli - tuman texnologik sxemalar qo‘llaniladi. Flotatsion sxemani tanlash boyitilayotgan mashg‘ulotning flotatsion xossasiga, boyitmaning sifatiga qo‘yilayotgan talabga va bir qator texnik-iqtisodiy omillarga bog‘liq.

Ko‘p hollarda bitta flotatsiya operatsiyasi natijasida oxirgi boyitma va tashlab yuboriladigan chiqindi olishga erishilmaydi. Shuning uchun, flotatsiya sxemalari bir nechta flotatsiya operatsiyalaridan tashkil topadi: asosiy flotatsiya, tozalash flotatsiyasi va nazorat flotatsiyasi.

Asosiy flotatsiya – flotatsion boyitishning birinchi operatsiyasi hisoblanib, qimmatbaho komponentni puch tog‘jinslaridan ajratish maqsadida o‘tkaziladi. Natijada homaki boyitma va chiqindi olinadi.

Tozalash flotatsiyasi – o‘zidan oldingi operatsiyalarda olingan homaki boyitmaning sifatini yaxshilash maqsadida o‘tkaziladigan flotatsiya operatsiyasi.

Nazorat flotatsiyasi – asosiy flotatsiya natijasida olingan chiqindi tarkibidagi qimmatbaho komponentni yana bir bor ajratib olish maqsadida o‘tkaziladigan operatsiya.

Flotatsion sxemalar – flotatsiya bosqichi va sikllarining soni bilan bir–biridan farq qiladi. Flotatsiya bosqichi deb, mahsulotni ma‘lum yiriklikkacha yanchib, keyin flotatsiyalash operatsiyasini o‘z ichiga olgan texnologik sxemaning bir qismiga aytiladi. Foydali mineralning xossasi va undagi mineral zarrachalarning o‘lchamiga qarab bir yoki ko‘p bosqichli flotatsion sxemalar ishlatiladi.

Flotatsiya sikli deb, qaytadan flotatsiyalanmaydigan bir yoki bir nechta tayyor mahsulotlar olinadigan flotatsiya operatsiyalarining guruhiga aytiladi. Qimmatbaho komponentlarning ajralish ketma–ketligiga qarab, polimetal rudalarni boyitishda kollektiv, selektiv va kollektiv–selektiv flotatsiya sxemalari mavjud bo‘ladi.

Agar oxirgi boyitmaga bira-to‘la bir nechta mineral (masalan, mis va nikel sulfidlari, mis-molibden, qo‘rg‘oshin–ruh) ajralsa, bunday flotatsiya kollektiv flotatsiya deyiladi.

Agar rudadan qimmatbaho komponentlar ketma-ket ajratib olinsa, bunday flotatsiya selektiv flotatsiya deyiladi.

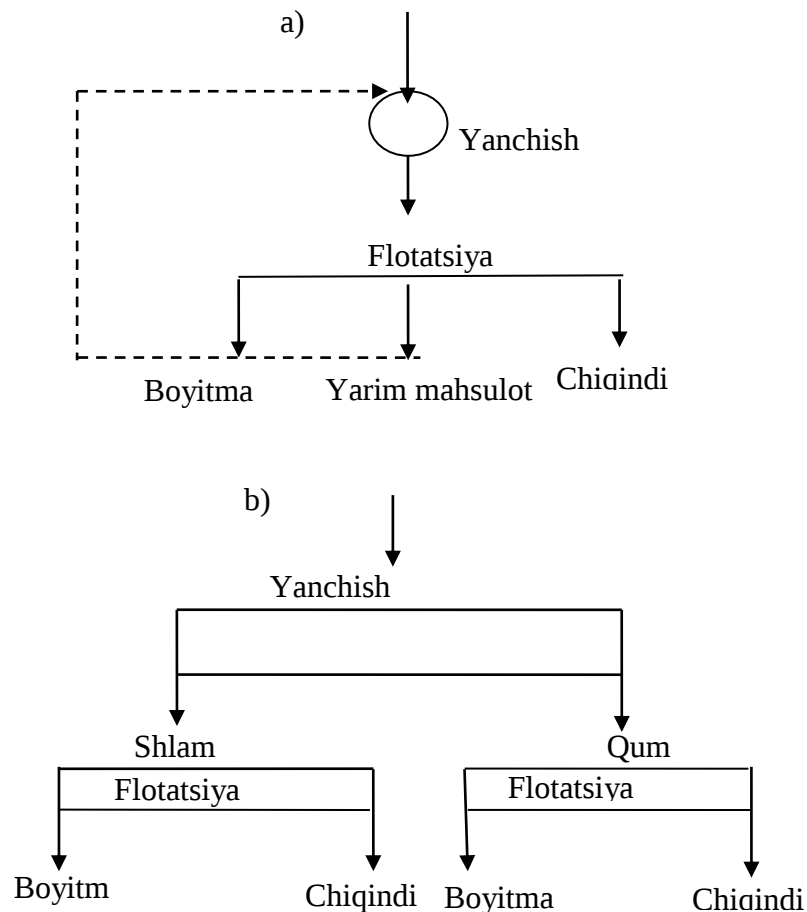
Kollektiv-selektiv flotatsiyada hamma qimmatbaho komponentlar avval kollektiv boyitmaga ajraladi, keyin esa undan alohida minerallar flotatsiyalanadi. Bir bosqichli flotatsiya sxemalari buyicha sheelitli, flyuoritli, baritli, spodumenli rudalar boyitiladi. Bu rudalarni boyitish sxemalarida tozalash va nazorat flotatsiyalarining soni turlicha buladi.

Monometall rudalarni prinsipial flotatsion sxemasi

Flotatsiya sxemalari flotatsiya bosqichlarining soni va boyitish sikllari, homaki boyitmani bir nechta tozalash flotatsiyasini qoʻllab kondentsat boyitma olish, chiqindini nazorat flotatsiyalashning aloxida sikllari, shuningdek yarim mahsulotlarni flotatsiya sikliga qayta yuborish bilan bir biridan ajralib turadi.

Prinsipial sxema deganda shunday sxemaga aytiladiki faqat flotatsion bosqich va boyitish sikli boʻlib, dastlabki va oxirgi mahsulotlar xar qaysi bosqichda koʻrsatilgan boʻladi.

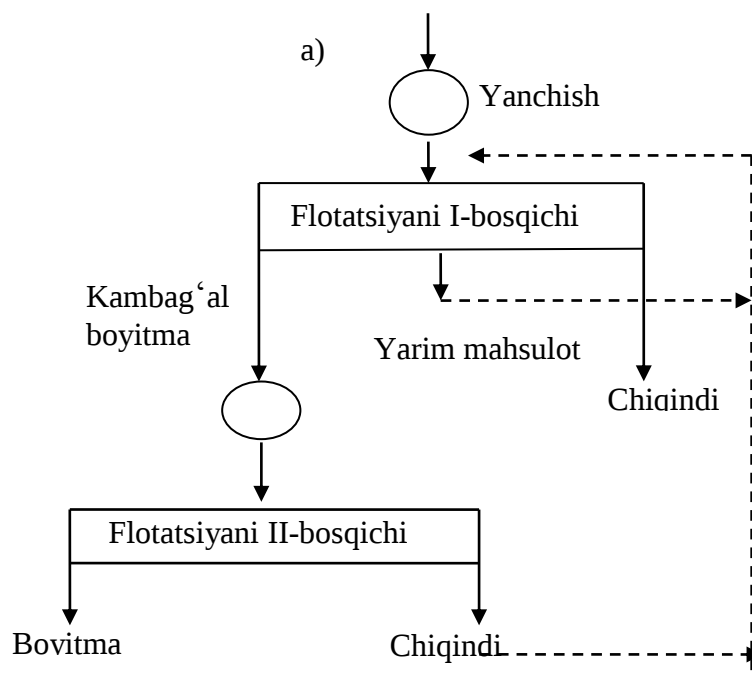
Flotatsion sxemalar bir bosqichli, ikki bosqichli va koʻp bosqichli sxemalarga boʻlinadi.



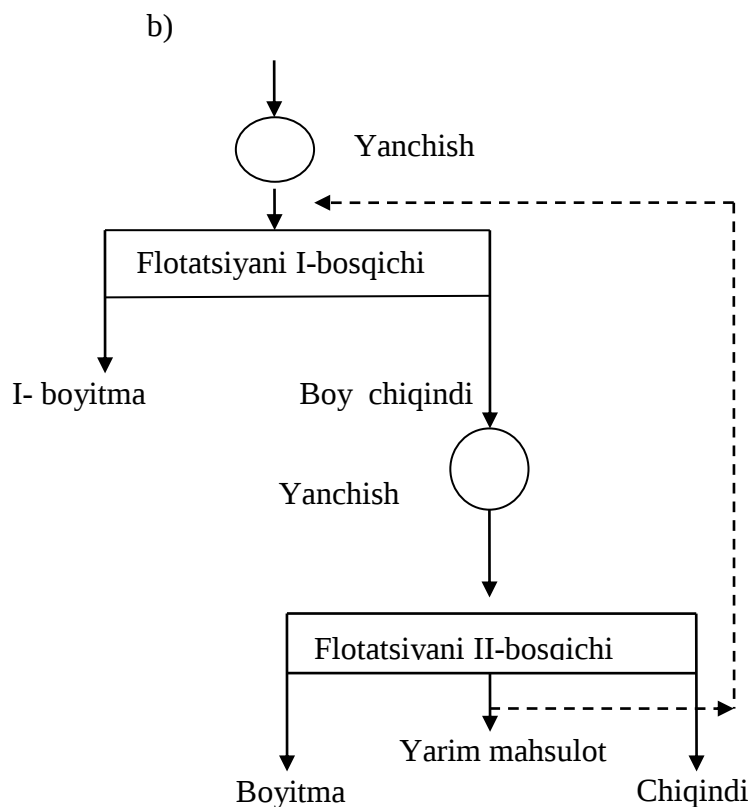
13 – rasm. a) bir bosqichli flotatsiya sxemasi

b) shlam va qum ajratilgan ikki siklli sxema

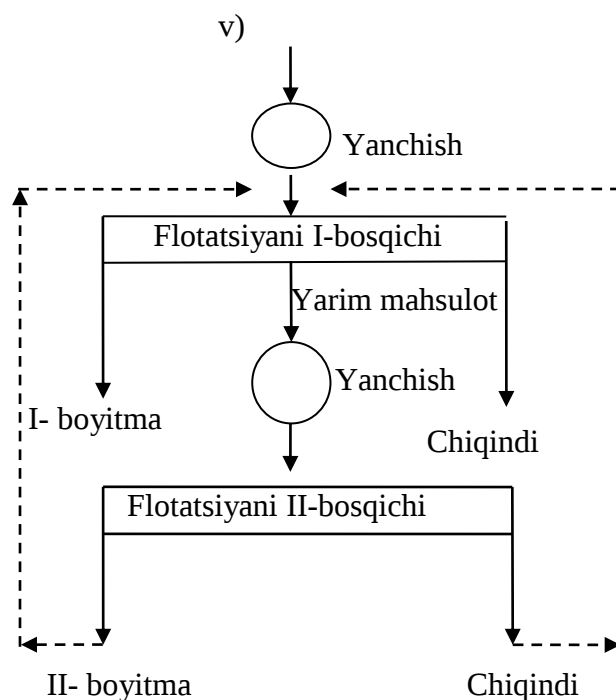
Ikki bosqichli flotatsion sxemalar:



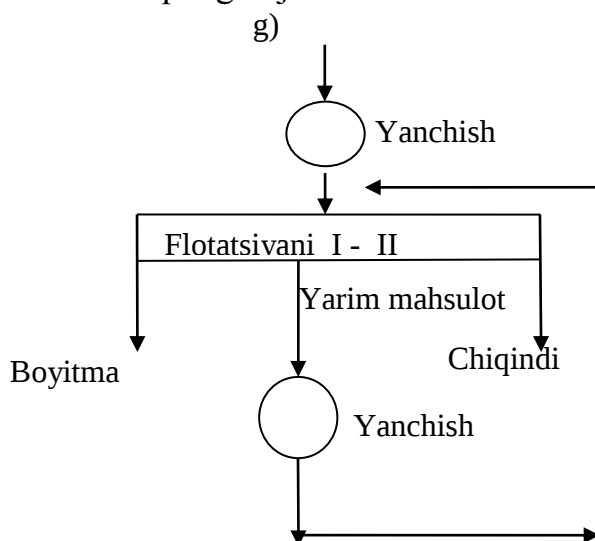
a – birinchi bosqichda boyitish natijasida olingan tashlanadigan chiqindi va kambag'al boyitma, flotasiyani ikkinchi bosqichga jo'natiladi.



b – ikki siklli flotatsiya sxemada , birinchi bosqichda boyitish natijasida olingan kondentsat boyitma va boy chiqindi, flotasiyani ikkinchi bosqichga jo'natiladi.



v –ikki siklli flotatsion sxemada , birinchi bosqichda boyitish natijasida olingan kondentsat boyitma , tashlanadigan chiqindi va yarimmahsulot olinib, flotatsiyani ikkinchi bosqichga jo‘natiladi.

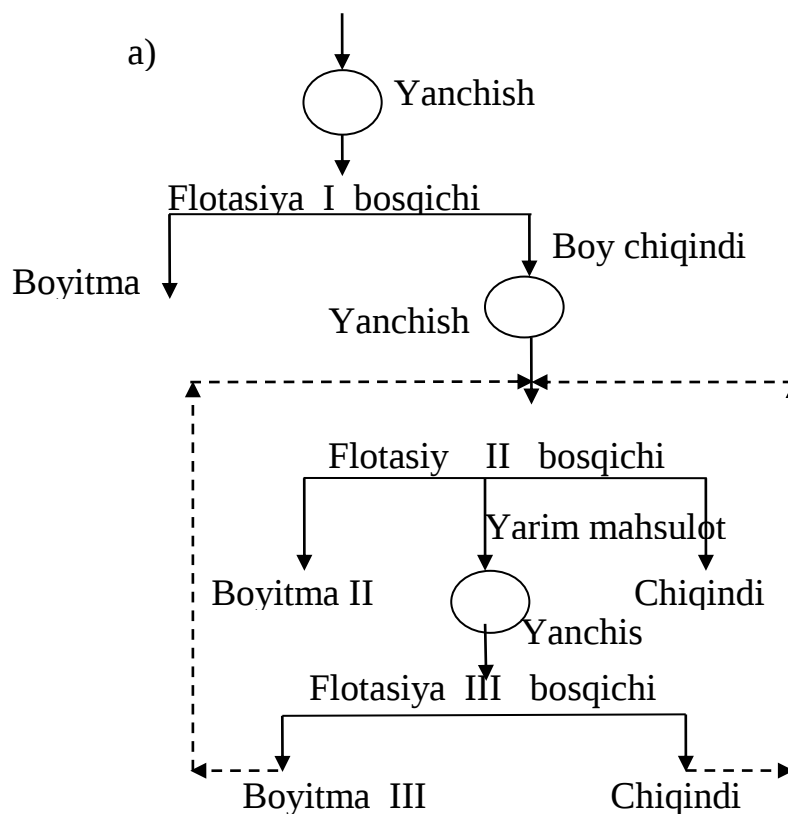


14-rasm. Ikki bosqichli flotatsion sxemasini variantlari.

g – bir siklli flotatsiya sxemada olingan yarim mahsulotni qayta yanchib flotatsiya sikliga yuboriladi.

Uch bosqichli flotatsion sxema

Uch bosqichli flotatsiya sxemasining birinchi bosqichda flotatsiyalashda tayyor konsentratning bir qismi va boy chiqindi, flotatsiyaning ikkinchi bosqichidagi qayta yanchishga yuboriladi.



15-rasm. Uch bosqichli flotatsiya sxemasi.

Flotasiyani ikkinchi bosqichida boyitmani ikkinchi qismi va mahsulotdagi chiqindini asosiy massasi, fiotasiyani uchinchi bosqichidagi qayta yanchib jo‘natiladi

Flotatsion boyitish sxemalarinining miqdor sxemasini hisoblash

Boyitishning miqdor sxemasini hisoblashda sxemadagi barcha mahsulotlar uchun asosiy texnologik ko‘rsatkichlar – Q , γ , β , ε 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 ε , β , γ , 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

$$a = a_a + a_k$$

bu 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)

bu 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.

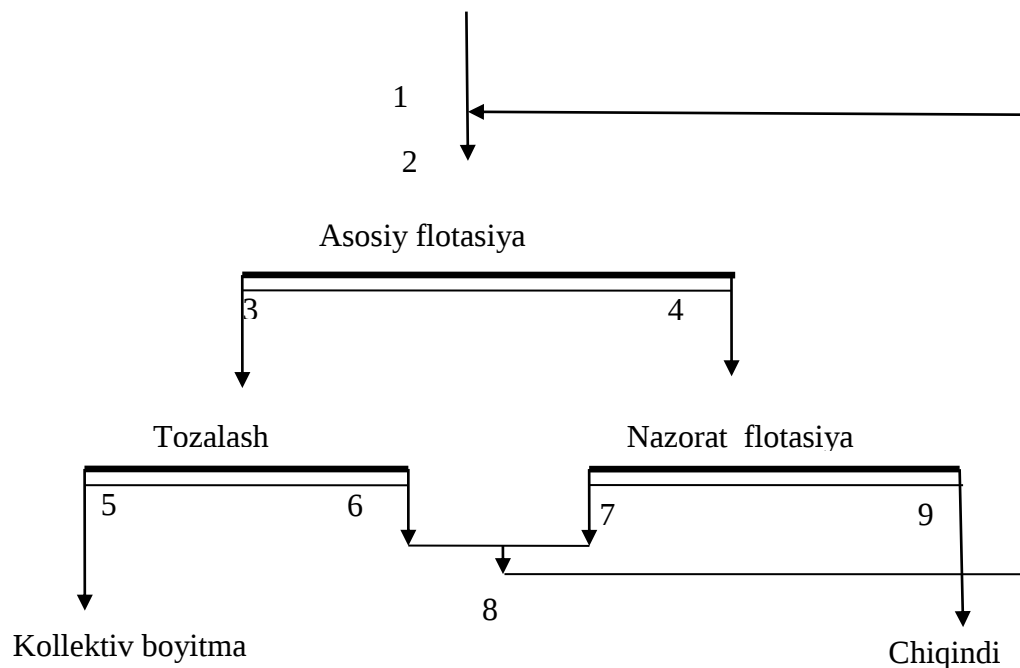
$\beta_n = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_n}{\gamma_n}$ formylasi orqali sxemadagi qolgan mahsulotlar uchun β_n ning qiymati hisoblanadi.

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

Polimetall rudalarni flotatsion boyitishning miqdor sxemasini hisoblash.

Qo'rg'oshinli– rux-piritli rudalarni, boyitish uchun kollektiv flotasion sxemasini hisoblaymiz. Rudaning dastlabki tarkibida foydali komponentni miqdori, qo'rg'oshin - 4%, rux – 7%, piritdagi oltingugurt - 5,85.

Bu yerda qo'rg'oshin - minerali galenit, rux – minerali sfalerit. Sfalerit tarkibida 67 % rux bor. Oltingugurt hamma mineral tarkibida bor.



15-rasm. Kollektiv flotatsion sxema

Bu prinsipial sxemada bitta ajralish operatsiyasi va ikkita mahsulotga ajralishi: $c = 4$; $a_a = 1$; $a_a = 2$.

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

$$N = c(n_a + a_a) = 4 \cdot (2 - 1) = 4,$$

$$N_{\varepsilon_{\max}}^i = n_a + a_a = 2 - 1 = 1.$$

Ajralishga doir ko'rsatkichlarning umumiy soni quyidagicha aniqlanadi.

$$N_{ajr} = N_{\varepsilon_{\max}}^i \cdot e = 1 \cdot 3 = 3.$$

Dastlabki ko'rsatkich miqdorini soni

$$N_{\beta} = N_n - N_{ajr} + N_{\gamma} = 4 - 3 - 0 = 1.$$

2.Dastlabki ko'rsatkichlarning son qiymati belgilanadi.

$$\varepsilon'_5 = 95\% \quad \varepsilon''_5 = 92\% \quad \varepsilon'''_5 = 90\% \quad \beta_5 = 94\% ,$$

(kollektiv boyitmadagi umumiy sulfidlar miqdori).

3.Dastlabki rudadagi alohida minerallarni miqdorini va kollektiv boyitmadagi ajralishini aniqlaymiz.

$$\alpha' = \frac{0,04}{0,866} = 0,0462:$$

$$\alpha'' = \frac{0,07}{0,67} = 0,104:$$

$$\alpha''' = \frac{0,0535}{0,535} = 0,10:$$

α' - dastlabki rudadagi galenitning miqdori,

α'' - dastlabki rudadagi sfaleritning miqdori,

α''' - dastlabki rudadagi piritning miqdori.

0,866; 0,67 va 0,535 - bular galenit tarkibidagi qo'rg'oshin, sfalerit tarkibidagi rux va pirit tarkibidagi oltingugurt miqdorlari.

4.Kollektiv boyitmaning chiqishini quyudagi formuladan aniqlaymiz.

$$\gamma_5 = \frac{\alpha' \varepsilon'_5 + \alpha'' \varepsilon''_5 + \alpha''' \varepsilon'''_5}{\beta_5} = \frac{0,0462 \cdot 0,95 + 0,104 \cdot 0,92 + 0,10 \cdot 0,90}{0,94} = 0,245 = 24,5\%$$

5. Chiqindidagi metallni chiqishini va ajralishini aniqlaymiz.

$$\gamma_9 = 1 - \gamma_5 = 1 - 0,245 = 0,755 = 75,5\% ,$$

$$\varepsilon'_9 = 1 - \varepsilon'_5 = 1 - 0,95 = 0,05 = 5,0\% ,$$

$$\varepsilon''_9 = 1 - \varepsilon''_5 = 1 - 0,92 = 0,08 = 8,0\% ,$$

$$\varepsilon'''_9 = 1 - \varepsilon'''_5 = 1 - 0,90 = 0,1 = 10\% .$$

Mahsulotdagi qo'rg'oshin, rux va oltingugurtning miqdorini quyudagi formuladan aniqlaymiz.

$$\beta_n^i = \frac{\beta_n^i \cdot \varepsilon_n^i}{\gamma_n},$$

$$\beta_5' = \frac{0,04 \cdot 0,95}{0,245} = 0,155 = 15,5\%, \quad \beta_5'' = \frac{0,07 \cdot 0,92}{0,245} = 0,263 = 26,3\%,$$

$$\beta_5''' = \frac{0,0535 \cdot 0,90}{0,245} = 0,1965 = 19,65\%, \quad \beta_5' = \frac{0,04 \cdot 0,05}{0,755} = 0,0027 = 0,27\%,$$

$$\beta_9'' = \frac{0,07 \cdot 0,08}{0,755} = 0,0074 = 0,74\%, \quad \beta_5''' = \frac{0,0535 \cdot 0,1}{0,755} = 0,0071 = 0,71\%.$$

Monometall rudalarni flotatsion boyitishning miqdor sxemasini hisoblashga misollar

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

$$N = c(1 + n_a + a_a) - 1 = 2(1 + 8 - 4) - 1 = 9.$$

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

$$N_n = c(n_a + a_a) = 2(8 - 4) = 8.$$

3. Ajralishga doir ko'rsatkichlarning maksimal soni aniqlanadi.

$$N_{ajr.\max} = n_a - a_a = 8 - 4 = 4.$$

4. Qimmatbaho komponentning miqdoriga doir ko'rsatkichlarni quyidagi sharoitda aniqlaymiz.

$$N_\gamma = 0, \quad N_\varepsilon = 4,$$

$$N_n = N_\gamma + N_\beta + N_\varepsilon,$$

$$8 = 0 + N_\beta + 4 \quad N_\beta = 4.$$

5. Rudani boyitiluvchanlikka tekshirish va boyitish fabrikasi ish tajribalariga tayanib dastlabki ko'rsatkichlarning son qiymatini qabul qilamiz.

1) dastlabki ruda tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori

$$\beta_1 = 4 \text{ g/t.}$$

2) oxirgi konsentrat tarkibidagi metallning ajralishi. $\varepsilon_{16} = 90\%$.

3) 2-tozalash flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi metallning xususiy ajralishi. $E_{16} = 92\%$.

4) 1-tozalash flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi metallning xususiy ajralishi. $E_{14} = 90\%$.

5) asosiy flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi metallning xususiy ajralishi. $E_{11} = 85\%$.

6) oxirgi konsentrat tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_{16} = 50 \text{ g/t.}$

7) asosiy flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_{11} = 20 \text{ g/t.}$

8) 1-tozalash flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_{14} = 30\text{g/t}$.

9) nazorat flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi qimmatbaho $\beta_{18} = 15\text{g/t}$.

6. ε ning qiymatlarini aniqlaymiz.

$$\varepsilon_{14} = \frac{\varepsilon_{16}}{E_{16}} = \frac{0,90}{0,92} = 0,978 = 97,8\%,$$

$$\varepsilon_{17} = \varepsilon_{14} - \varepsilon_{16} = 97,8 - 90 = 7,8\%,$$

$$\varepsilon_{13} = \frac{\varepsilon_{14}}{E_{14}} = \frac{0,978}{0,90} = 1,087 = 108,7\%,$$

$$\varepsilon_{11} = \varepsilon_{13} - \varepsilon_{17} = 108,7 - 7,8 = 100,9\%,$$

$$\varepsilon_{15} = \varepsilon_{13} - \varepsilon_{14} = 108,7 - 97,8 = 10,9\%,$$

$$\varepsilon_{10} = \frac{\varepsilon_{11}}{E_{11}} = \frac{1,009}{0,85} = 1,187 = 118,7\%,$$

$$\varepsilon_{20} = \varepsilon_{10} - \varepsilon_1 = 118,7 - 100 = 18,7\%,$$

$$\varepsilon_{12} = \varepsilon_{10} - \varepsilon_{11} = 118,7 - 100,9 = 17,8\%,$$

$$\varepsilon_{18} = \varepsilon_{20} - \varepsilon_{15} = 18,7 - 10,9 = 7,8\%,$$

$$\varepsilon_{19} = \varepsilon_{12} - \varepsilon_{18} = 17,8 - 7,8 = 10,0\%.$$

Tekshiramiz:

$$\varepsilon_{19} = \varepsilon_1 - \varepsilon_{16} = 100 - 90 = 10,0\%.$$

7. $\gamma_n = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_n}{\beta_n}$ formula orqali β_n ning qiymatlari bo'yicha 11, 14, 18, 16 mahsulotlar uchun chiqish hisoblanadi.

$$\gamma_{11} = \frac{0,004 \cdot 100,9}{0,02} = 20,18\%$$

$$\gamma_{14} = \frac{0,004 \cdot 97,8}{0,03} = 13,04\%$$

$$\gamma_{16} = \frac{0,004 \cdot 90}{0,05} = 7,2\%$$

$$\gamma_{18} = \frac{0,004 \cdot 7,8}{0,015} = 2,08\%$$

8. Balans tenglamalari orqali qolgan hamma mahsulotlarning chiqishini hisoblaymiz.

$$\gamma_{17} = \gamma_{14} - \gamma_{16} = 13,04 - 7,2 = 5,84\%$$

$$\gamma_{13} = \gamma_{14} + \gamma_{17} = 20,18 + 5,84 = 26,02\%$$

$$\gamma_{15} = \gamma_{13} - \gamma_{14} = 26,02 - 13,04 = 12,98\%$$

$$\gamma_{20} = \gamma_{15} + \gamma_{18} = 12,98 + 2,08 = 15,06\%$$

$$\gamma_{10} = \gamma_1 + \gamma_{20} = 100 + 15,06 = 115,06\%$$

$$\gamma_{12} = \gamma_{10} - \gamma_{11} = 115,06 - 20,18 = 94,8\% ,$$

$$\gamma_{19} = \gamma_{12} - \gamma_{18} = 94,8 - 2,08 = 92,8\% .$$

9. $\beta_n = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_n}{\gamma_n}$ formula orqali mahsulotlardagi qimmatbaho komponentning miqdorini aniqlaymiz.

$$\beta_{10} = \frac{4 \cdot 118,7}{115,08} = 4,12g/t , \quad \beta_{12} = \frac{4 \cdot 17,8}{94,8} = 0,75g/t$$

$$\beta_{13} = \frac{4 \cdot 108,7}{26,06} = 16,68g/t , \quad \beta_{15} = \frac{4 \cdot 10,9}{12,98} = 3,35g/t ,$$

$$\beta_{18} = \frac{4 \cdot 7,8}{2,08} = 15g/t , \quad \beta_{20} = \frac{4 \cdot 18,7}{15,08} = 4,96g/t ,$$

$$\beta_{19} = \frac{4 \cdot 10}{92,8} = 0,43g/t .$$

10. $Q_n = Q_1 \cdot \gamma_n$ formula orqali mahsulotlarning og'irligini aniqlaymiz.

$$Q_{10} = 200 \cdot 1,150 = 230,1t / soat ,$$

$$Q_{11} = 200 \cdot 0,201 = 40,3t / soat ,$$

$$Q_{12} = 200 \cdot 0,948 = 189,8t / soat$$

$$Q_{13} = 200 \cdot 0,2602 = 51,9t / soat ,$$

$$Q_{14} = 200 \cdot 0,1304 = 26,0t / soat ,$$

$$Q_{15} = 200 \cdot 0,1298 = 25,96t / soat ,$$

$$Q_{16} = 200 \cdot 0,208 = 4,16t / soat ,$$

$$Q_{17} = 200 \cdot 0,928 = 185,64t / soat ,$$

$$Q_{18} = 200 \cdot 0,1506 = 30,2t / soat ,$$

$$Q_{19} = 200 \cdot 0,072 = 14,4t / soat ,$$

$$Q_{20} = 200 \cdot 0,0584 = 11,60t / soat .$$

11. $P_n = P_1 \cdot \varepsilon_n$ formula orqali mahsulotlardagi metallning miqdorini aniqlaymiz.

$$P_1 = 4 \cdot 200 / 100 = 8,0t / soat \quad P_{10} = 8 \cdot 1,187 = 9,49t / soat ,$$

$$P_{11} = 8 \cdot 1,009 = 8,072t / soat , \quad P_{12} = 8 \cdot 0,178 = 1,424t / soat ,$$

$$P_{13} = 8 \cdot 1,087 = 8,698t / soat , \quad P_{14} = 8 \cdot 0,978 = 7,824t / soat ,$$

$$P_{15} = 8 \cdot 0,109 = 0,872t / soat , \quad P_{16} = 8 \cdot 0,078 = 0,624t / soat ,$$

$$P_{17} = 8 \cdot 0,10 = 0,8t / soat , \quad P_{18} = 9,3 \cdot 0,187 = 1,496t / soat ,$$

$$P_{19} = 8 \cdot 0,90 = 7,2t / soat , \quad P_{20} = 8 \cdot 0,078 = 0,624t / soat .$$

Boyitishning miqdor sxemasini qayd qilish shakli quyidagi jadvalda keltirilgan.

6-jadval.

№	Jarayonlar va mahsulotlarning nomi	Q, t/soat	$\gamma, \%$	$\beta, g/t$	$\varepsilon, \%$	$P, t/soat$
I	Asosiy flotatsiya:					
7	Tushadi:					
20	Klassifikator quyulmasi:	200	100	4,0	100	8,0
10	Oraliq mahsulot:	30,16	15,06	4,96	18,7	1,496
	Ja'mi:	230,16	115,06	////////	118,7	9,496
11	Chiqadi:					
12	Asosiy flotatsiya: konsentrat	40,3	20,18	20	100,9	8,072
	Asosiy flotatsiya: chiqindi	189,8	4,88	0,75	17,8	1,424
	Jami:	230,16	115,06	////////	218,7	9,496
II	Tozalash flotatsiyasiga tushadi:					
11	Asosiy flotatsiya: konsentrat	40,3	20,18	20	100,9	8,072
17	II-tozalash flotatsiyasi: chiqindisi	11,60	5,84	12,09	7,8	0,624
13	Ja'mi:	51,90	26,02	//////// /	108,7	8,696
14	Chiqadi:					
15	I-tozalash flot-si: konsentrati	26,0	13,04	30	97,8	7,824
	I- tozalash flot-si: chiqindisi	25,9	12,98		10,9	0,872
	Ja'mi:	51,90	26,02	//////// /	108,7	8,696
III	II-tozalash flot-siga:					
14.	Tushadi:					
	I-tozalash flot-si: konsentrati	26,0	13,04	30	97,8	7,824
	Ja'mi:	26,0	13,04	////////	97,8	7,824
16.	Chiqadi;					
17.	II-tozalash flot-si: konsentrati.	14,4	7,2	50	90	7,2
	II-tozalash flot-si: chiqindisi	11,60	5,84	12,09	7,8	0,624
	Ja'mi:	26,0	13,04	//////// /	97,8	7,824
IV	Nazorat flotatsiyasiga:					
12	Tushadi:					
	Asosiy jarayon: chiqindi	189,8	94,88	0,75	17,8	1,424
	Ja'mi:	189,8	94,88	////////	17,8	1,424
18	Chiqadi;					
19	Nazorat flot-si: konsentrati.	4,16	2,08	15	7,8	0,624
	Nazorat flot-si: chiqindisi	185,64	92,8	0,43	10	0,8
	Ja'mi:	189,8	94,88	//////// /	17,8	1,424

Polimetall va monometall rudalarni flotatsion boyitishning miqdor sxemasini hisoblashga misollar

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 $\sigma_c = 1,6 \text{ t/m}^3$, zichligi $\rho =2,6 \text{ g/sm}^3$, 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 flotatsiya 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 $1,7 \text{ t/m}^3$, 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 flotatsiya 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 $1,7 \text{ t/m}^3$ 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 $\alpha_{\text{CH}}=0,4\%$; boyitmadagi miqdori $\beta_{\text{CH}}=18\%$; 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 $\epsilon = 90\%$, 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 $\epsilon = 90\%$, 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.

Adabiyotlar.

1. Абрамов А.А. Переработка , обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. — М.: МГГУ, 2004.
2. Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. — М.: МГГУ, 2005
3. Адамов Е.В. Обогащение руд цветных металлов. — М.: Недра, 1992.
4. Umarova I.K. , Solijonova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash. Darslik. — Т.: Cho‘lpon, 2009
5. Разумов К.А. Проектирование обогатительных фабрик — М.: Недра, 1992.
6. Solijonova G. Q. Foydali qazilmalarni boyitish texnologiyasi: «Yordamchi jarayonlar» — Т.: ToshDTU, 2007.
7. Серго Е.Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых — М.: Недра, 1986.
8. Зверевич В. В., Перов В.А. Основы обогащения полезных ископаемых— М.: Недра, 1991.
9. <http://www.minproc.ru/thes/2003/section6/thes>
10. http://www.vcm.ukg.kz/v3_4htm.

MUNDARIJA

1	Kirish.....	3
2	1- amaliy mashg‘ulot. Boyitishning texnologik ko‘rsatkichlari.....	4
3	2-amaliy mashg‘ulot Maydalash sxemalarini ko‘rinishi, maydalash sxemalarini tanlash.....	9
4	3- amaliy mashg‘ulot G‘alvirlash uskunalarni tanlash va hisoblash.....	17
5	4- amaliy mashg‘ulot Yanchish sxemalarining ko‘rinishlari.....	21
6	5- amaliy mashg‘ulot Yanchish sxemalarini tanlash va hisoblash.....	23
7	6- amaliy mashg‘ulot Tegirmonlarni tanlash va hisoblash.....	27
8	7- amaliy mashg‘ulot Saralash uskunalarni tanlash va hisoblash.....	32
9	8- amaliy mashg‘ulot Gravitatsiya usulida boyitish.Gravitatsiya usulida boyitish shemalarini tanlashni o‘rganish	37
10	9 – amaliy mashg‘ulot Flotatsiya usulida boyitish. Flotatsiya usulida boyitish shemalarini tanlashni o‘rganish.....	45
11	Adabiyotlar.....	60

.

Muharrir : Sidiqova K.A.

Musahhih: Adilxodjayeva Sh.M.