

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

G.Q.Salijanova

**Foydali qazilmalarni boyitish
jarayonlari**

amaliy mashg‘ulotlar uchun uslubiy ko‘rsatmalar

TOSHKENT- 2021

Salijanova G.Q. *“Foydali qazilmalarni boyitish jarayonlari” fanidan amaliy mashg‘ulotlar. Uslubiy ko‘rsatma — Toshkent, ToshDTU, 2021, 122 b.*

Ushbu uslubiy qo‘llanma «5311600 - Konchilik ishi» ta’lim yo‘nalishi foydali qazilmalarni boyitish ixtisosligi talabalari uchun **“Foydali qazilmalarni boyitish jarayonlari”** fanidan bo‘lib, mazkur fan o‘quv dasturi asosida tuzilgan va uslubiy ko‘rsatma sifatida foydalanishga TDTU qoshidagi Olmaliq filialining “Konchilik ishi” yonalishi, shuningdek Konchilik ishi (foydali qazilmalarni boyitish) ta'lim yo'nalishi talabalari ushuni mo‘lallangan

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi tomonidan nashr etishga tavsiya etilgan (6-sonli bayonnoma, 26 may 2021 yil).

Taqrizchilar

**Sadullayev B. - MRI DK “FQPKQI”
laboratoriyasi yetakchi muhandisi**

**Hayitov O.G’ - ToshDTU, “Konchilik ishi”
g.m.f.n. professor kafedra**

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2021.

Kirish

Mazkur uslubiy ko'rsatma «Foydali qazilmalarni boyitish jarayonlari» fani o'quv dasturi asosida tuzilgan amaliy mashg'ulotlarini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma bo'lib, mahsulotlarning chiqishini, ajralishini, boyitish darajasini, maydalash sxemasi ko'rinishlarini, ikki bosqichli, uch bosqichli maydalash sxemalarini tanlash va hisoblash, yanchish sxemalarini tanlash va ularga doir misollar, elaklarni hisoblash va tanlashga misol, boyitish usullaridan gravitasiya va flotatsiya usulida boyitishning miqdor sxemalarini hisoblash, suv sarfi sxemasini hisoblash, maydalash dastgohlarini, yanchish sxemalariga doir misollar, tegirmonlarni, klassifikatorlarni tanlash va hisoblash, spiralli klassifikatorlarni hisoblashga doir misollar keltirilgan va batafsil tushunchalar berilgan.

«Foydali qazilmalarni boyitish jarayonlari» fanini o'zlashtirishda amaliy mashg'ulotlarini yuqori saviyada o'tkazish muhim o'rin egallaydi.

Uslubiy ko'rsatma konchilikka oid barcha ixtisosliklarda ta'lim oladigan talabalarga mo'ljallangan bo'lib, undan "Rangli-qora metallar metallurgiyasi" ixtisosligi talabalari ham foydalanishlari mumkin.

MUNDARIJA

1	Kirish.....	3
2	1- amaliy mashg‘ulot. Boyitishning texnologik ko‘rsatkichlari.....	6
3	2- amaliy mashg‘ulot. Mahsulotlarni chiqishi, ajralishini va boyitish darajasini aniqlashga doir misollar.....	10
4	3- amaliy mashg‘ulot. Maydalash sxemalarini ko‘rinishi , maydalash sxemalarini tanlash.....	11
5	4- amaliy mashg‘ulot. Maydalash sxemalarini hisoblash.....	14
6	5- amaliy mashg‘ulot. Ikki bosqichli maydalash sxemalarini hisoblash.....	16
7	6- amaliy mashg‘ulot. Uch bosqichli maydalash sxemalarini hisoblash.....	19
8	7- amaliy mashg‘ulot. Maydalash sxemasini hisoblashga doir misollar.....	22
9	8- amaliy mashg‘ulot. Yanchish sxemalarini tanlash.....	24
10	9 – amaliy mashg‘ulot. Ikki bosqichli yanchish sxemasini hisoblash.....	25
11	10- amaliy mashg‘ulot. Yanchish sxemasini hisoblashga doir misollar.....	30
12	11- amaliy mashg‘ulot. Maydalash bosqichlarida ishlatiladigan elaklarni hisoblash.....	31
13	12 - amaliy mashg‘ulot. Yanchishning « <i>GA va GA¹</i> » sxemasini hisoblash.....	34
14	13- amaliy mashg‘ulot. BA va BA ¹ sxemasini hisoblash.....	35
15	14- amaliy mashg‘ulot. “Yanchishning “D”sxemasini hisoblash.....	36
16	15- amaliy mashg‘ulot. Yanchishning «JA baJA ¹ » sxemasini hisoblashga misollar.....	38
17	16- amaliy mashg‘ulot. Tegirmonlarni tanlash va hisoblash.....	39
18	17- amaliy mashg‘ulot. Boyitish jarayonida qollaniladigan dastgohlarni tanlash va hisoblash.....	46
19	18- amaliy mashg‘ulot. Sinflash uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash.....	49
20	19- amaliy mashg‘ulot. Gravitatsiya usulida boyitishning	

	texnologik sxemasini tanlash.....	52
21	20- amaliy mashg‘ulot. Flotatsiya usulida boyitishning texnologik sxemasini tanlash.....	58
22	21- amaliy mashg‘ulot. Polimetall rudalarni flotosion boyitishning miqdor sxemasini hisoblash.	60
23	22- amaliy mashg‘ulot. Suv sarfi sxemasini hisoblash...	63
24	23- amaliy mashg‘ulot. Suv balansi.....	67
25	24- amaliy mashg‘ulot. Oltinli rudani gravitasiya usulida boyitishnnig miqdor sxemasini hisoblash.....	69
26	25- amaliy mashg‘ulot. Oltinli rudani gravitasiya usulida boyitishnnig miqdor sxemasini hisoblash.....	69
27	26- amaliy mashg‘ulot. Ruxli rudalarni flotatsiya usulida boyitishnnig miqdor sxemasini hisoblash.....	71
28	27- amaliy mashg‘ulot. Ruxli rudalarni flotatsiya usulida boyitishnnig miqdor sxemasini hisoblash.....	71
29	28- amaliy mashg‘ulot. Cho‘ktirish uskunalarni tanlash va hisoblash.....	78
30	29-amaliy mashg‘ulot. Flotatsiya mashinalarining o‘lchami va kameralarning kerakli sonini aniqlash.....	84
31	30- amaliy mashg‘ulot. Suvsizlantirish uchun uskunalarni tanlash va hisoblash.....	90
32	31-amaliy mashg‘ulot. Fil’trlash va quritish jarayonlarining parametrlarini hisoblash.....	98
33	32- amaliy mashg‘ulot. Qurituvchi moslamalarning texnik iqtisodiy ko‘rsatkichlarnii hisoblash.....	103
34	Adabiyotlar	107

1-amaliy mashg'ulot.

Boyitishning texnologik ko'rsatkichlarini hisoblash

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

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

Boyitish mahsulotlarining chiqishi deb boyitish natijasida olingan mahsulot og'irligining dastlabki mahsulot og'irligining 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 tonnalari sonini ko'rsatadi.

Boyitish mahsulotlariga foydali komponentning ajralishi deb mahsulotdagi komponent og'irligining shu komponentning dastlabki rudadagi og'irligiga nisbatiga aytiladi. Ajralishni foizlarda yoki birlik ulushlarida ifodalash qabul qilingan. Foydali komponentning boyitmaga ajralishi boyitishda shu komponentning qancha qismi dastlabki mahsulotdan boyitmaga o'tganini ko'rsatadi.

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

Quyidagi belgilashlarni kiritamiz:

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

α , β va \tilde{v} – dastlabki mahsulot, boyitma va chiqindidagi komponentning miqdori, %;

γ - mahsulotning chiqishi, % yoki birlik ulushida;

ε – ajralish, % yoki birlik ulushida.

Chiqishni aniqlaymiz:

boyitmaning chiqishi
$$\gamma_0 = \frac{C}{Q} \cdot 100, \%$$

chiqindining chiqishi

$$\gamma_q = \frac{T}{Q} \cdot 100, \%$$

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

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

Balans tuzamiz:

mahsulot bo'yicha $Q = C + T$

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

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

Mahsulot balansi tenglamasidan

$$T = Q - C$$

$$C = Q - T$$

T va S larning qiymatini komponentning balansi tenglamasiga qo'ysak

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

va

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

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.

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

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

Komponentning ajralishini aniqlaymiz boyitmaga

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

chiqindiga

$$\varepsilon_{ch} = \frac{T \frac{v}{100}}{Q \frac{\alpha}{100}} \cdot 100 = \frac{Tv}{Q \cdot \alpha} \cdot 100, \%$$

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

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

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

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

$$\varepsilon_{ch} = \frac{Tv}{Q \cdot \alpha} \cdot 100 = \frac{\beta - \alpha}{\beta - v} \cdot \frac{v}{\alpha} \cdot 100 = \frac{\gamma_{ch} \cdot v}{\alpha}$$

Texnologik ko'rsatkichlar 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 $v = 0,1$ %. Boyitmaning va chiqindining, chiqishi, misni boyitma va chiqindiga ajralishi va boyitish darajasini aniqlang.

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

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

$$C = Q \frac{\gamma_b}{100} = 420 \cdot \frac{5,02}{100} = 21,08m / coam$$

$$T = Q \cdot \frac{\gamma_{ch}}{100} = 420 \frac{94,98}{100} = 398,92m / coam$$

2-misol

Qo'rg'oshinli ruda tarkibidagi qo'rg'oshinning miqdori $x = 2\%$, boyitma tarkibidagi qo'rg'oshin miqdori 55% , qorg'oshinning boyitmaga ajralishi - 85% .

Boyitma va chiqindining chiqishini va chiqindi tarkibidagi qo'rg'oshinning miqdori V ni aniqlang.

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

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

$$\varepsilon_b = \frac{\gamma_b \cdot \alpha}{\beta} = \frac{85 \cdot 2}{55} = 3,09 \%$$

$$\gamma_{ch} = 100 - 3,09 = 96,91 \%$$

$$\varepsilon_{ch} = 800 - 85 = 15 \%$$

$$\varepsilon_{ch} = \frac{\gamma_{ch} \cdot V}{\alpha}$$

$$\varepsilon_{ch} = \alpha_{ch} \cdot \gamma_{ch} \cdot V$$

$$V = \frac{\varepsilon_2 \cdot \alpha}{\gamma_{ch}} = \frac{15 \cdot 2}{96,91} = 0,31 \%$$

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.

$$\gamma_b = \frac{\alpha - \nu}{\beta - \nu} \cdot 100 = \frac{1 - 0,1}{45 - 0,1} = \frac{0,9}{44,9} = 0,0200 = 2,0\%$$

$$\gamma_{ch} = 100 - 2,0 = 98\%$$

$$C = Q \cdot \frac{\gamma_b}{100} = 420 \cdot \frac{2,0}{100} = 8,4m / coam$$

$$T = Q \cdot \frac{\gamma_{ch}}{100} = 420 \cdot \frac{98}{100} = 441,6m / coam$$

4-misol

Wolframli ruda tarkibidagi qo'rg'oshinning miqdori $x = 0,4\%$, boyitma tarkibidagi wolframning miqdori 55%, wolframning boyitmaga ajralishi - 85%.

Boyitma va chiqindining chiqishini va chiqindi tarkibidagi qo'rg'oshinning miqdori V ni aniqlang.

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

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

$$\varepsilon_b = \frac{\gamma_b \cdot \alpha}{\beta} = \frac{85 \cdot 2}{55} = 3,09 \%$$

$$\gamma_{ch} = 100 - 3,09 = 96,91 \%$$

$$\varepsilon_{ch} = 800 - 85 = 15 \%$$

$$\varepsilon_{ch} = \frac{\gamma_{ch} \cdot V}{\alpha}$$

$$\varepsilon_{ch} = \alpha_{ch} \cdot \gamma_{ch} \cdot V$$

$$V = \frac{\varepsilon_2 \cdot \alpha}{\gamma_{ch}} = \frac{15 \cdot 0,4}{96,91} = 0,06 \%$$

Miqdori 0,03 % bo'lsa, konsentratning chiqishi nechaga teng?

2-amaliy mash g'ulot

Mahsulotlarning chiqishi, ajralishi 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 $\nu = 0,1 \%$. 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 $\nu = 0,1 \%$. 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. Boʻtana tarkibidagi qattiq zarrachalarning miqdori 25% boʻlsa, boʻtananing zichligini aniqlang.

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

11–misol. Boyitish fabrikasida bir sutkada 1000000 tonna ruxli ruda boyitiladi. Ruxning dastlabki ruda tarkibidagi miqdori $\alpha = 2\%$, boyitma $\beta = 60\%$, chiqindida $\nu = 0,1\%$. 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% boʻlsa, chiqindidagi miqdori 0,02% boʻlsa, konsentratning chiqishi nechaga teng?

13–misol. Boʻtana tarkibidagi qattiq zarrachalarning miqdori 60% boʻlsa, boʻtananing 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. Qoʻrgʻoshinning dastlabki rudadagi miqdori 2%, konsentratdagi miqdori 70% boʻlsa, boyitishning darajasini aniqlang?

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

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

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

19–misol. Boyitish fabrikasida bir sutkada 700000 tonna oltinli ruda boyitiladi. Oltinning dastlabki ruda tarkibidagi miqdori $\alpha = 3\text{g/t}$, boyitma $\beta = 40\text{g/t}$, chiqindida $\nu = 0,1\text{g/t}$. 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 % boʻlsa, chiqindidagi miqdori 0,03 % boʻlsa, konsentratning chiqishi nechaga teng?

3-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.

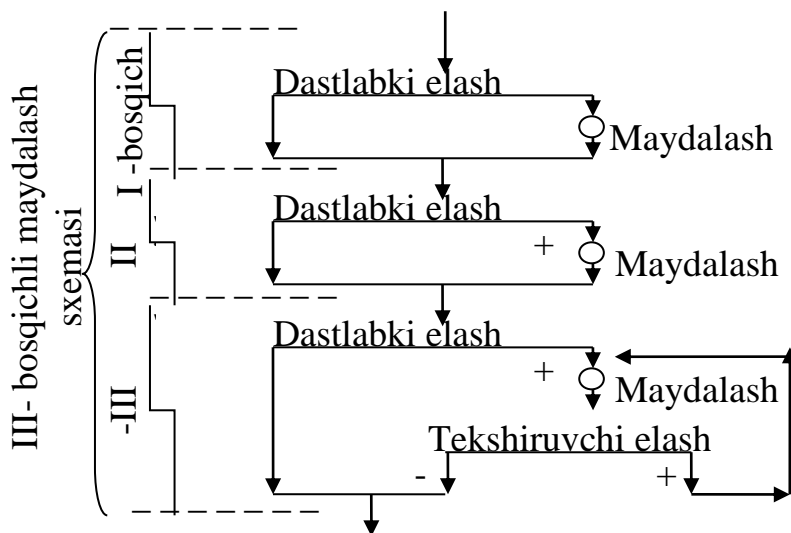
Maydalash operatsiyalari foydali qazilmalarni tegirmonda yanchish yoki foydali mineral o'lchami kattaroq bo'lganda to'g'ridan - to'g'ri boyitishga tayyorlash uchun ishlatiladi. Maydalash - saralash fabrikalarida maydalash operatsiyalari mustaqil ahamiyatga ega.

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.

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.

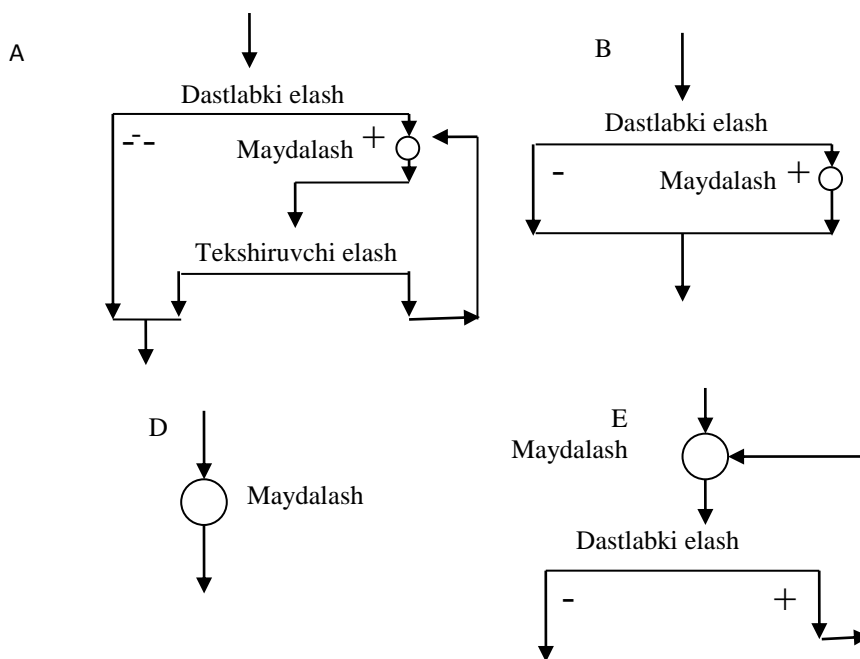
Masalan, B ko'rinisdagi maydalash sxemasini A, B, V, G ko'rinisdagi istalgan sxema bilan to'ldirib, to'rtta ikki bosqichli BA, BB, BV, BG sxema olish mumkin.



1-rasm. Maydalash sxemasi

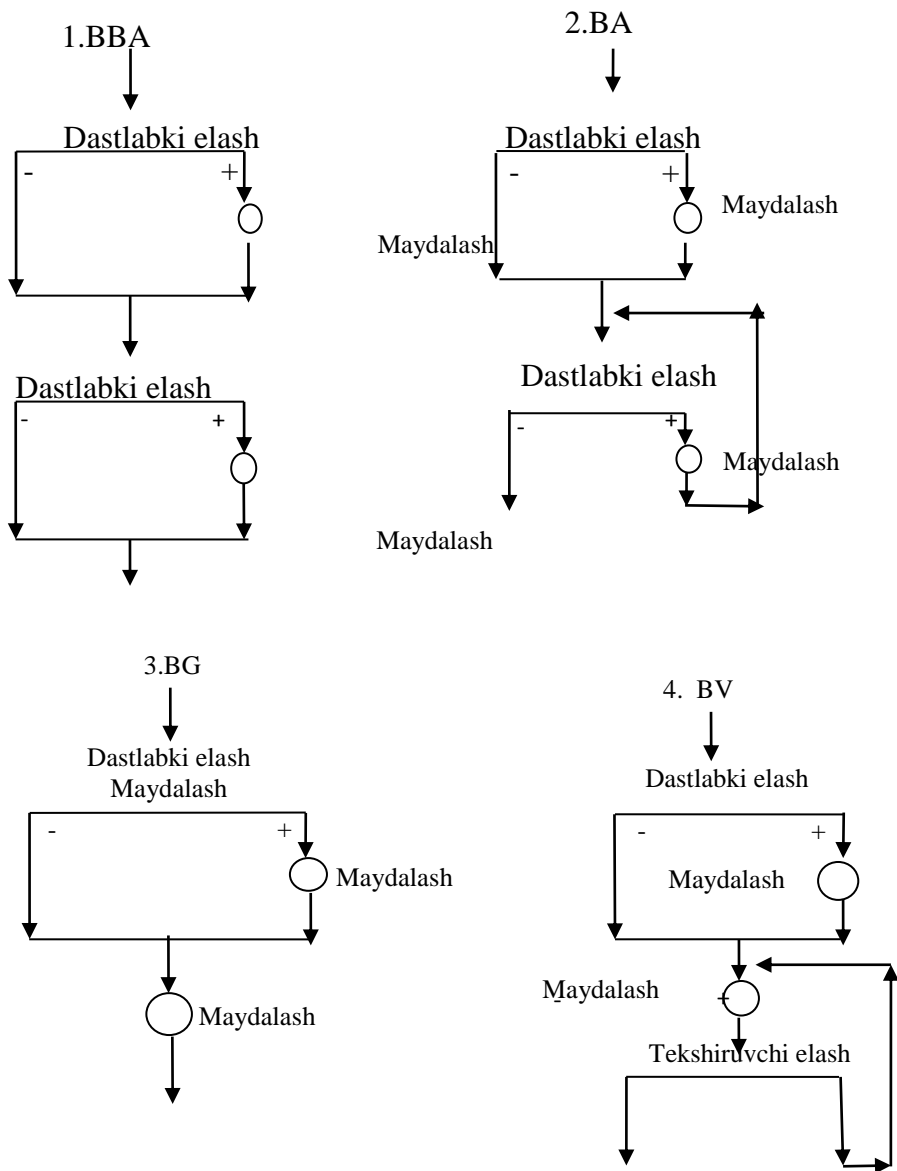
Ikki bosqichli maydalash sxemalarining umumiy soni $4^2 = 16$ ta (AA, AB, AV, AG, BA, BB, BV, BG, VA, VB, VV, VG, GA, GB, GV, GG).

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;
 D – maydalash va tekshiruvchi elash operatsiyalari;
 E – maydalash operatsiyalari.



3- rasm. 2- bosqichli maydalash sxemasining ko‘rinishlari:

1- BB; 2- BA; 3- BG; 4- BV.

4-amaliy mashgʻulot.

Maydalash sxemalarini hisoblash

Maydalash sxemasini hisoblash uchun quyidagi maʼlumotlar kerak: boyitish fabrikasining dastlabki xom ashyo boʻyicha ishlab chiqarish unumdorligi; mahsulotning yiriklik xarakteristikasi, maydalangan mahsulotning maksimal yirikligi; alohida maydalangan mahsulotning yiriklik xarakteristikasi; alohida maydalash bosqichlaridagi elash samaradorligining koʻrsatkichlari.

Dastlabki va maydalangan mahsulotlarning yiriklik xarakteristikasi ilmiy-tadqiqot ishlari hisobotlaridan va loyihalananayotgan fabrikadagi oʻxshash rudani boyituvchi fabrikaning amaliy koʻrsatkichlaridan 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 boʻlakning oʻlchami ;

D_{11} - maydalangan mahsulot tartibidagi eng katta boʻlakning oʻlchami.

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 loyihalangan 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.

5-amaliy mashg'ulot.
Ikki bosqichli maydalash sxemalarini hisoblash

Sxemani hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar: maydalash sexining ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 380 t/s, yirik maydalashga keladigan rudaning eng katta bo'lak o'lchami $D_{\max.} = 850$ mm; oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta bo'lak o'lchami $d_{\max} = 10$ mm; rudaning sochma zichligi $\sigma_c = 1,6t/m^3$.

1. Umumiy maydalash darajasini aniqlaymiz.

$$S = \frac{D_{\max}}{d_{\max}} = \frac{850}{10} = 85$$

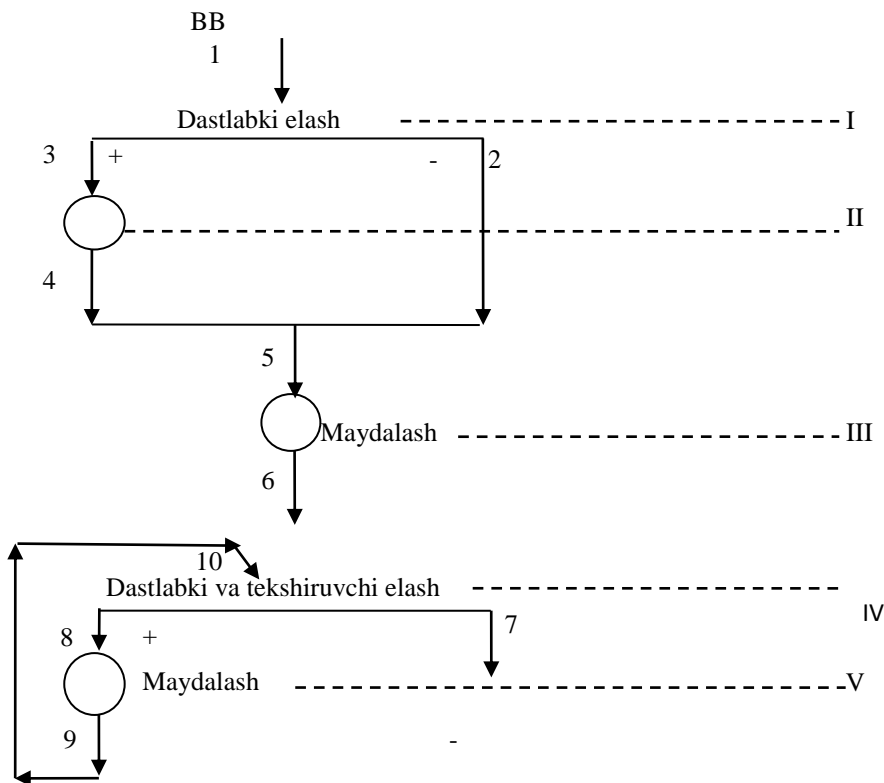
2. Alohida bosqichlardagi maydalash darajasini aniqlaymiz.

$$i_{um} = i_I \cdot i_{II} \cdot i_{III}$$
$$i_{o'r} = \sqrt[3]{i_{um}} = \sqrt[3]{85} = 4,4$$

3. Uchinchi maydalash bosqichida tekshiruvchi saralash qo'llanilgani uchun

$i_3 > 4,4$ deb qabul qilish mumkin. $i_3 = 5$ deb qabul qilamiz. U holda

$$\frac{i_I}{i_{II}} = \frac{85}{5} = 17 \quad i_I = i_{II} = \sqrt{17} = 4,05$$



4- rasm. Maydalashning BB sxemasi

4. Alohida bosqichlardagi maydalangan mahsulotning shartli maksimal yirikligini aniqlaymiz.

$$D_5 = \frac{D_1}{S_1} = \frac{850}{4,05} = 209,87 \approx 210 \text{ mm}$$

$$D_6 = \frac{D_1}{S_1 \cdot S_2} = \frac{850}{4,05 \cdot 4,05} = 52,5 \text{ mm}$$

$$D_7 = \frac{D_1}{S_1 \cdot S_2 \cdot S_3} = \frac{850}{4,05 \cdot 4,05 \cdot 5} = 10 \text{ mm}$$

5. Maydalashning birinchi bosqichida yirik maydalovchi konusli maydalagich KKD oʻrnatiladi va bunda maydalagichlarning boʻshatish tuynugining kengligini aniqlaymiz.

$$i_{II} = \frac{D_5}{Z_{II}} = \frac{210}{1,6} = 131,25 \text{ mm} = 130 \text{ mm}$$

6. Maydalashning ikkinchi bosqichida oʻrta maydalovchi konusli maydalagich KSD oʻrnatiladi va bu maydalagichlarning boʻshatish tuynugining kengligini aniqlaymiz.

$$i_{II} = \frac{D_6}{Z_{II}} = \frac{52,5}{2,5} = 20,8 \text{ mm} = 21 \text{ mm}$$

7. Maydalashning uchinchi bosqichida mayda - maydalovchi konusli maydalagich KMD o'rnatiladi va bu maydalagichlarning bo'shatish tuynugining kengligini aniqlaymiz.

$$i_{II} = \frac{D_7}{Z_{II}} = \frac{10}{2,7} = 3,7 \text{ mm}$$

8. Dastlabki elash bosqichining ishlab chiqarish unumdorligini hisoblaymiz.

Elaklarning elak osti mahsuloti bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini quyidagi formuladan topamiz

$$Q_2 = Q_1 \cdot \beta_1^{-a} \cdot E_1^{-a}$$

bu yerda Q_1 – maydalagichlarning hisoblangan ishlab chiqarish unumdorligi t/soat.

a – Elak ko'zi o'lchami, mm

β_1^{-a} – sinfnig miqdori, birlik ulushida

E_1^{-a} – a- sinfnig elash samaradorligi, birlik ulushida

$a = 200$ mm deb qabul qilsak, unda $\beta_1^{-200} = 0,25$ va $E_1^{-200} = 0,70$

$$Q_2 = Q_1 \cdot \beta_1^{-a} \cdot E_1^{-a} = 380 \cdot 0,25 \cdot 0,70 = 66,5 \text{ t/s}$$

Elaklarning elak usti mahsuloti bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi:

$$Q_3 = Q_1 - Q_2 = 380 - 66,5 = 313,5 \text{ t/s}$$

Ikkinchi maydalash bosqichiga $Q_5 = 380 \text{ t/s}$ mahsulot tushadi.

9. Maydalashning uchinchi bosqichini hisoblaymiz.

Elaklarning dastlabki mahsulot bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi t/s.

S – maydalagichda 1 soat ichida aylanadigan yuk-t;

$\beta_6 \cdot \beta_{10} \cdot \beta_8 \cdot \beta_9 \cdot \beta_7$ – tegishli ravishda -10 mmli sinfnig dastlabki mahsulotdagi, elakdagi umumiy yukdagi, elak usti mahsulotidagi, maydalangan va tayyor mahsulotlardagi miqdori, %.

Elash bo'g'ini uchun quyi sinf yirikligi bo'yicha balans tenglamasini tuzamiz:

$$Q_6 \cdot \beta_6 + S \cdot \beta_9 = Q_7 \cdot S\beta_8$$

$Q_6 = Q_7$ bo'lgani uchun

$$S = Q_6(\beta_7 - \beta_6) \cdot (\beta_9 - \beta_8) = Q_8 = 380 \cdot (100 - 20) / (65 - 5) = 506t / s$$

Dastlabki va tekshiruvchi elashga 1 soatda tushadigan mahsulot

$$Q_{10} = Q_1 + S = 380 + 506 = 886t / s.$$

Maydalagichdagi aylanma yuk

$$C = 100 \cdot S / Q = 100 \cdot 506 / 380 = 133\%.$$

Elashga tushayotgan mahsulot tarkibidagi $-10 + 0$ mm li sinfnning miqdorini balans tenglamasidan topamiz:

$$Q_6 \cdot \beta_6 + S \cdot \beta_{10} = (Q_6 + S) \cdot \beta_{10}$$

$$\beta_{510} = \frac{Q_6 \cdot \beta_6 + S \cdot \beta_2}{Q_6 + S} = \frac{380 \cdot 10 + 506 \cdot 65}{380 + 506} = 41,46 \%$$

Elash samaradorligi

$$E = \frac{\beta_{10} - \beta_8}{\beta_{10}(100 - \beta_8)} \cdot 10^4 = \frac{41,46 - 5}{41,46 \cdot (100 - 5)} \cdot 10^4 = 92,57 \%$$

6-amaliy mashg'ulot.

Uch bosqichli maydalash sxemasini hisoblash

Quyidagi shartlar uchun maydalash sxemasini tanlang va hisoblang. Boyitish fabrikasining ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=4$ mln t/yil; ruda ochiq usulda qazib olinadi, o'rtacha qattqlikka ega, sochma zichligi $1,75 \text{ t/m}^3$, eng katta bo'lakning o'lchami 900 mm, rudaning namligii 4 %.

1. Yirik maydalash bo'limining ishlab chiqarish unumdorligini anirlaymiz. 2–jadval bo'yicha uzluksiz, 7 kunli ish haftasini tanlaymiz. Dastgohlarning toza ish vaqti yiliga 340 kun, 7 soatdan 3 smenada. Yirik maydalash bo'limi dastgohining soatlik ishlab chiqarish unumdorligi

$$Q_{y.m.s.} = \frac{Q_{\phi.z.}}{340 \cdot 3 \cdot 7} = \frac{3 \cdot 10^6}{340 \cdot 3 \cdot 7} = 420 \text{ m/coam}$$

2. O'rta va mayda maydalash bo'limlarining ishlab chiqarish unumdorligini aniqlaymiz. Boyitish fabrikasini loyihalashning umumiy shartiga ko'ra yirik maydalangan mahsulot omborini qurishni ko'zda tutamiz. O'rta va mayda maydalash bo'limlarining ish tartibini dam olish kuni bilan qabul qilamiz, ya'ni yiliga 305 kun 3 smena 7 soatdan.

Mashina vaqtining yillik fondi:

$$305 \cdot 3 \cdot 7 = 6405 \text{ soat}$$

O'rta va mayda maydalash bo'limlarining soatlik ishlab chiqarish unumdorligi

$$Q_{c.m.d.z} = \frac{Q_{\phi.z.}}{6405} = 468 \text{ t/soat3.}$$

Texnik–iqtisodiy taqqoslash uchun maydalash sxemasi variantlarini tanlaymiz

Rudaning fizik xususiyatlaridan kelib chiqqan holda sharli tegirmonda yanchish variantini qabul qilamiz. Tegirmonga kelib tushadigan mahsulot yirikligini 13 mm deb qabul qilamiz (sharli tegirmonga tushadigan mahsulot yirikligi 10–15 mm oralig'ida).

Bu yiriklikka yopiq siklda ishlovchi mayda maydalovchi konusli maydalagichlarda erishish mumkin. Shuning uchun hisoblashlar uchun maydalash sxemasining BBA variantini tanlaymiz.

1. Umumiy maydalash darajasini aniqlaymiz.

$$S = \frac{D_{\max}}{d_{\max}} = \frac{900}{13} = 69,3,$$

2. Alohida bosqichlardagi maydalash darajasini aniqlaymiz.

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

Agar $S_1 = S_2 = S_3$ deb qabul qilsak.

$$S_{ym} = S^3 \quad S_{ypma} = \sqrt[3]{S} = \sqrt[3]{69,3} = 4,1$$

bu yerda: $S_{o'r}$ – bitta bosqich uchun o'rtacha maydalash darajasi.

Uchinchi bosqichi yopiq siklli maydalash sxemalarida birinchi va ikkinchi bosqich maydalash darajalari $S_{o'rta}$ dan birmuncha kichik, uchinchi

bosqich maydalash darajasini esa $S_{o'rtta}$ tadan katta qabul qilinadi. Shuning uchun birinchi va ikkinchi maydalash bosqichi uchun

$$S_1 = S_2 = 3,8$$

deb qabul qilamiz. U holda

$$S_3 = \frac{S'}{S_1 \cdot S_2} = \frac{69,3}{3,8 \cdot 3,8} = 4,8$$

Maydalash sxemasi BBA

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

$$D_5 = \frac{D_1}{S_1} = \frac{900}{3,8} = 236 \text{ } \mu\text{M}$$

$$D_9 = \frac{D_1}{S_1 \cdot S_2} = \frac{900}{3,8 \cdot 3,8} = 62 \text{ } \mu\text{M}$$

$$D_{11} = \frac{D_1}{S_1 \cdot S_2 \cdot S_3} = \frac{900}{3,8 \cdot 3,8 \cdot 4,8} = 13 \text{ } \mu\text{M}$$

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

5.

$$i_{II} = \frac{D_5}{Z_{II}} = \frac{236}{1,5} = 157 \text{ } \mu\text{M} \approx 150 \text{ } \mu\text{M}$$

$$i_{II} = 150 \text{ } \mu\text{M} \text{ da } D_5 < i_{II} \cdot Z_{II} = 150 \cdot 1,5 = 225 \text{ } \mu\text{M}$$

$$i_{IV} = \frac{D_9}{Z_{IV}} = \frac{62}{2,1} \approx 30 \text{ } \mu\text{M}$$

Z ning qiymati 1,5-2,5 oralig'ida qabul qilamiz

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

Hisoblanadigan sxema uchun

$$a_i = i_{II} = 150 \text{ } \mu\text{M}$$

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

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

$$a_{III} = 1,8i_{IV} = 1,8 \cdot 30 = 54 \text{ мм, yaxlitlab}$$

$$a_{III} = 60 \text{ мм, } E_{III}^{-a} = 85 \%$$

9. 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

$$d_{\max} : 2 = 13 : 2 = 6,5 \approx 7 \text{ мм } a_v = 13 \text{ мм, } E_v^{-a} = 85 \%$$

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

$$\gamma_3 = 75\% ; \gamma_7 = 75\% ; \gamma_{13} = 135\% . \text{ deb qabul qilamiz}$$

$$Q_n = Q_1 \cdot \gamma_n$$

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

$$Q_3 = 420 \cdot 0,75 = 315 \text{ m / coat}$$

$$Q_7 = 468 \cdot 0,75 = 351 \text{ m / coat}$$

$$Q_{12} = 468 \cdot 1,35 = 632 \text{ m / coat}$$

7-amaliy mashg'ulot.

Maydalash sxemasini hisoblashga 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.

Oʻrta va mayda maydalash boʻlimlarining soatlik ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang. Boyitish fabrikasining ruda boʻyicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=2000000$ t/yil;

3 – misol. Agar fabrikaga keltirilgan rudaning eng katta boʻlagining oʻlchami 600 mm boʻlsa, maydalangandan keyingi oʻlchami 13 mm boʻlsa, maydalash darajasini aniqlang.

4 – misol. Fabrikaga keltirilgan rudaning eng katta boʻlagini oʻlchami 1200 mm, maydalangandan keyingi oʻlchami 25 mm. Umumiy maydalash darajasini aniqlang.

5 – misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda oʻrtacha qattqlikda. $Q=5$ mln t/yil, eng katta boʻlakning oʻlchami 1000 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta boʻlak oʻlchami $d_{\max}=10$ MM; rudaning sochma zichligi $\sigma_c = 1,6$ t/m³; rudaning namligi 4 %. Maydalashning BBA sxemasini hisoblang.

6 – misol. Boyitish fabrikasining ruda boʻyicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=4$ mln t/yil; eng katta boʻlakning oʻlchami 900 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta boʻlak oʻlchami $d_{\max}=13$ mm; rudaning namligi 4 %, Maydalashning sxemasini tanlang va hisoblang.

7 – misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda yumshoq boʻlsa, maydalashning qanday sxemasini tanlanadi?

8 – misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda qattiq boʻlsa, maydalashning qanday sxemasini tanlanadi?

9 – misol. Boyitish fabrikasining ruda boʻyicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=500000$ t/yil; ruda ochiq usulda qazib olinadi, oʻrtacha qattqlikka ega, rudaning namligi 3 %. Maydalash boʻlimining sutkalik ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang.

10 – misol. Agar fabrikaga keltirilgan rudaning eng katta boʻlagining oʻlchami 750 mm boʻlsa, maydalangandan keyingi oʻlchami 15mm boʻlsa, maydalash darajasini aniqlang.

11 – misol. Agar maydalash bosqichidan keyingi mahsulotlarning shartli maksimal yirikligini 236 mm boʻlsa, maydalagich boʻshatish tuynugining kengligini aniqlang.

12 – misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda oʻrtacha qattqlikda, boyitish fabriksining ishlab chiqarish unumdorligi 3 mln t/yil, eng katta boʻlakning oʻlchami 700 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta boʻlak oʻlchami $d_{\max}=10$ 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 fabrikasining 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.

8-amaliy mashg‘ulot.

Yanchish sxemalarini tanlash

Yanchish sxemalarini tanlashda rudaning moddiy tarkibi va fizikaviy xossalari, yanchishning talab qilinadigan o‘lchami, minerallar yuzasining ochilish darajasi, kapital va ekspluatatsiya xarajatlari va h.k. ni hisobga olish kerak.

Rudani sharli yanchishda uning tarkibida 15 % tayyor mahsulot bo‘lganda yanchishning birinchi bosqichidan oldin dastlabki klassifikatsiya ishlatiladi. To‘liq yopiq siklda tekshiruvchi klassifikatsiya yanchilgan mahsulot yirikligini nazorat qilish, tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligini oshirish va mahsulotning shlamlanishini kamaytirish uchun qo‘llaniladi.

Rudali o‘z-o‘zini yanchishda ikki bosqichli yanchish sxemasi ishlatiladi. Birinchi bosqich "Kaskad" yoki "Aerofol" turdagi tegirmonlarda spiralli klassifikator, elak, pnevmatik klassifikator kabilar bilan yopiq siklda, ikkinchi bosqich esa gidrotsiklonlar bilan yopiq siklda ishlovchi ruda-galkali tegirmonlarda amalga oshiriladi.

Yanchish sxemasini tanlash turli xildagi sxemalarni sanoat yoki yarim sanoat sharoitida tajriba yo‘li bilan tekshirish orqali amalga oshiriladi. Bunday ma‘lumotlar yo‘q bo‘lsa yanchish sxemasi dastlabki va oxirgi

mahsulotning o'lchami, boyitish fabrikasining quvvati, qum va quyulmani alohida boyitish kerakligi, rudaning fizik xossalari va h.k. asosida tanlanadi.

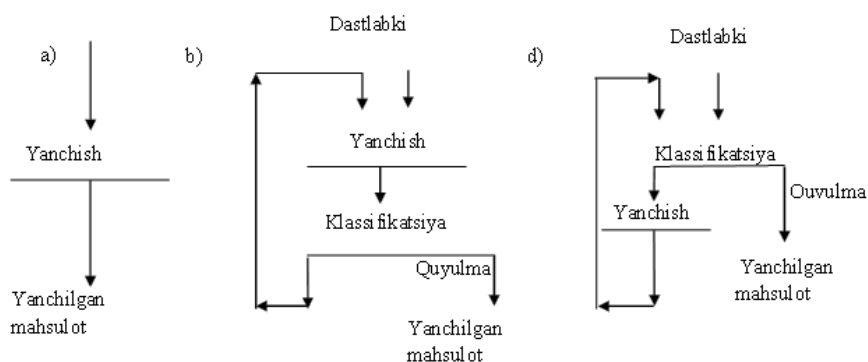
O'z-o'zini yanchishni nam va loyli rudaga qo'llash afzal. Tegirmonning o'lchamini va iste'mol qiladigan quvvatini tanlash yiriklashgan sinov natijalari asosida tanlanadi. Agar tegirmonga tushayotgan mahsulot ichida yirik bo'laklar yetarli miqdorda bo'lmasa, ruda-galkali yanchish qo'llanilishi mumkin. Bu usul o'z-o'zini yanchishdan qimmatroq, lekin sharli va sterjenli tegirmonlarda yanchishdan arzonroq. Shunday qilib, yanchish usuli rudaning qattiqligini, moddiy va granulometrik tarkibini, tekstura tuzilishini hisobga olgan holda ularni texnik-iqtisodiy taqqoslash asosida tanlanadi.

9-amaliy mashg'ulot.

Ikki bosqichli yanchish shemasini hisoblash

Xomashyoni 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 olib boriladi. Yanchish jarayoni ochiq va yopiq siklda borishi mumkin. Yanchish jarayoni ruda bo'laklariga fizikaviy ta'sir ettirilib uni ezib yanchishdan iboratdir.



5- rasm. Bir bosqichli yanchish sxemalari

Yanchish jarayonlarining maydalash jarayonlaridan farqi shundaki, ularda maydalangan mahsulot o'lchamlari har xil bo'lishadi, ya'ni maydalangandan keyingi mahsulotning o'lchami 10–20 mm kattalikda bo'lsa, tegirmonlar yordamida yanchilgan mahsulotning o'lchami 0,1mm –

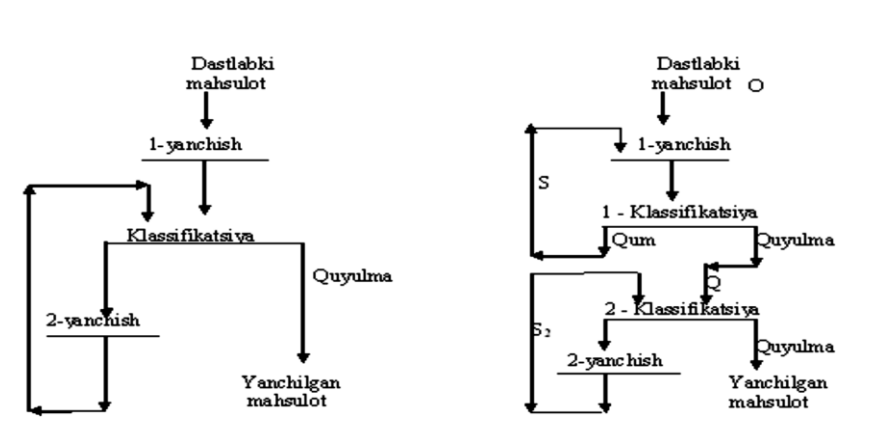
0,074 mmgacha bo‘ladi. Yanchish jarayoni (texnologiyasi) ma’lum yiriklikka ega zarrachalarni olish, yanchilgan mahsulotning berilgan solishtirma yuzasiga erishish, rudali va noruda minerallar yuzasini ochish, mahsulotni fizik va kimyoviy o‘zlashtirish maqsadida qo‘llaniladi.

Yanchish texnologiyasi 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 past, uncha katta bo‘lmagan quvvatga ega bo‘lgan fabrikalarda, shu jumladan katta quvvatga ega bo‘lgan fabrikalarda nisbatan dag‘al yanchishda qo‘llaniladi.

Barabanli, sharli, sterjenli va ruda-galkali tegirmonlar yopiq siklda va 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; d) dastlabki ruda tarkibida 10 mm dan kichik bo‘lgan 15 % tayyor yanchilgan mahsulot olinadi.



6- rasm. Ikki bosqichli yanchish sxemalari

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

Yopiq siklda tegirmon spiralli klassifikator, gidrosiklon yoki elak bilan birgalikda oʻrnatiladi. Ikki bosqichli yanchish sxemalari oʻrta va katta quvvatdagi boyitish fabrikalarida rudani ancha mayin (0,15 mm gacha) yanchishda qoʻllaniladi. Birinchi va ikkinchi bosqichdagi tegirmonlar ketma-ket oʻrnatiladi.

Yanchish sxemalarini tanlashda rudaning moddiy tarkibi va fizikaviy xossalari, yanchishning talab qilinadigan oʻlchami, minerallar yuzasining ochilish darajasi, kapital va ekspluatatsiya xarajatlari va boshqalarni hisobga olish kerak. Rudani sharli yanchishda uning tarkibida 15 % tayyor mahsulot boʻlganda yanchishning birinchi bosqichidan oldin dastlabki klassifikatsiya ishlatiladi. Toʻliq yopiq siklda tekshiruvchi klassifikatsiya yanchilgan mahsulot yirikligini nazorat qilish, tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligini oshirish va mahsulotning shlamlanishni kamaytirish uchun qoʻllaniladi.

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

Yanchishning yopiq siklda yanchuvchi mahsulot tegirmondan klassifikatorlarga tushib, ikkita mahsulot quyulma va qumga ajraladi. Quyulma boyitishga yuborilsa, qum esa to talab qilinadigan kattalikkacha yanchilmaguncha qayta-qayta tegirmonga qaytariladi.

Yopiq siklda ishlagan tegirmonning samaradorligi yuqori boʻladi va yanchilgan mahsulotlarni bir xil oʻlchamda yanchilishiga yordam beradi. Tegirmonlarning samaradorligi aylanma yoki aylanuvchi yukga bogʻliq.

Tegirmonga tushadigan rudaning miqdori, oʻlchami, qattiqligi, suvning berilishi, nasoslarning va gidrosiklonlarning ishlash tartibi oʻzgarganda tegirmon ichida aylanadigan yukda oʻzgarishlar sodir boʻladi.

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

Uncha katta boʻlmagan aylanuvchi yuk tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligini sezilarli darajada orttiradi. Tegirmon ichida aylanuvchi yukning miqdorini ortishi mahsulotning tegirmon ichidan oʻtish tezligini orttiradi, bu esa mahsulotning oʻta yanchilishining oldini olib, tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligini oshiradi.

Rudaning yirikligi va qattiqligi oshgan sari tegirmonning zoʻriqishiga va ishlab chiqarish unumdorligining pasayishiga olib keladi.

Shuning uchun tegirmonni ruda va yanchish materiallari bilan to'ldirilish darajasi 35–40% dan oshmasligi kerak.

Sharli, rudali va ruda galkali tegirmonlar asosan yopiq siklda ishlash uchun mo'ljallangan. Odatda tegirmonlar ichida aylanma yuk foizlarda ifodalanadi:

$$C = S / Q$$

Bunda: S – qumning og'irligi:

Q – dastlabki mahsulotning og'irligi.

Tegirmonga tushadigan umumiy mahsulotning og'irligi

$$Q = Q + S = Q + CQ = Q (1 + C)$$

Tegirmonning dastlabki mahsulot bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi ortsa yoki quyulmaning mayinligi ortsa, aylanuvchi yuk ortadi, natijada ortiqcha aylanuvchi yuk, yanchish sharoitini yomonlashtiradi.

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

Yanchish sexlarida dastlabki ruda bunkerdan ta'minlagich orqali yig'uvchi tasmali konveyerga beriladi. Keyin qiya konveyer orqali u klassifikator, gidrotsiklon 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, 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 yuklashdan iboratdir.

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.

10-amaliy mashg‘ulot.

Yanchish sxemalarini hisoblashga doir misollar

1 – misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «GA» sxemasini hisoblang. Dastlabki ma‘lumotlar: $Q = 45t/s$, $\beta_1 = 5\%$, $\beta_o = 50\%$, $R_2 = 2,6$, $R_3 = 0,4$

2 – misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «GA» sxemasini hisoblang. Dastlabki ma‘lumotlar: $Q = 45t/s$, $\beta_1 = 7\%$, $\beta_o = 72\%$, $R_2 = 2,6$, $R_3 = 0,4$

3 – misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «GA» sxemasini hisoblang. Dastlabki ma‘lumotlar: $Q = 35t/s$, $\beta_4 = 40\%$, $\beta_o = 50\%$, $R_6 = 2,6$, $R_7 = 0,6$

4 – misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «GA» sxemasini hisoblang $Q = 40 t/s$, $\beta_1 = 45\%$, $\beta_o = 55 \%$, $R_2 = 2,6$ $R_3 = 0,6$

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

Hisoblash uchun ma‘lumotlar: $Q_1 = 100t / soat$, $\beta_o = 85\%$; $\beta_1 = 6\%$; $m=2$; $k = 0,82$; $R_4 = 2,6$; $R_5 = 0,3$

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

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

8 – misol. Agar, birinchi bosqichda $t_1 = 5$, $t_2 = 11,5$ va $t_3 = 6$ 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 «GA» sxemasini hisoblang. $Q_1 = 250t / soat$, $\beta_4 = \beta_{10} = \beta_{12} = 70\%$, $\beta_1 = 7\%$, $m = 1$, $k = 0,82$, $R_4 = 2,6$, $R_5 = 0,2$

11-amaliy mashg'ulot.

Maydalash bosqichlarida ishlatiladigan elaklarni hisoblash

Maydalashning birinchi bosqichidan oldin panjarali elaklar o'rnatiladi.

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

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

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

Panjara qutining uzunligi

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

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

Elakning umumiy maydoni

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

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

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

Elakning talab qilinadigan yuzasi.

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

q ning qiymati 5-jadval [8], k, l, m, n, o, p larning qiymati 6-jadval [9] dan topiladi.

Talab qilinadigan yuzaning qiymati asosida 3-ilova [2] dan elak tanlanadi va tanlangan elakning texnik xarakteristikasi keltiriladi.

Misollar:

1 – misol. Maydalashning ikkinchi va uchinchi bosqichlaridan oldin inertsiyon yoki vibratsion elaklar ishlatilsa:

Dastlabki ma'lumotlar: $Q=100m/coam$, $a_{II} = 13 \text{ } \mu\text{M}$ rudaning sochma zichligi $\delta = 1,75 \text{ t/m}^3$

Elakning talab qilinadigan yuzasini toping

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

q- ning qiymati 5-jadval [8]dan olinadi, $q= 20$

k, l, m, n, o, p -larning qiymati 6-jadval [8] dan olinadi.

$k, l, m, n, o, p = 1$

2 – misol. Dastlabki ma'lumotlar: $Q = 484m/coam$, $a_{III} = 60 \text{ } \mu\text{M}$ rudaning sochma zichligi $1,75 \text{ t/m}^3$. Elashning ikkinchi bosqichi uchun inertsiyon elaklardan foydalanib, kerak bo'lgan elovchi yuzani toping

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

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

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

q – solishtirma i/ch unumdorligi, $100t/s \cdot m^2$ jad. olingan.

Bu yerdan

$$F = B \cdot L$$

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

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

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

7 – misol. Quyidagi berilgan ma'lumotlar asosida elakning yuzasini aniqlang: Dastlabki mahsulotning ishlab chiqarish unumdorligi 500t/soat Elash quruq holda, kerak bo'lgan elash samaradorligi 92%, solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi $q = 31 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$. mahsulotning sochma zichligi - $\delta = 1,6 \text{ t/m}^3$, k, l, m, n, o, p larning qiymati 6–jadval [8] dan olinadi.

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

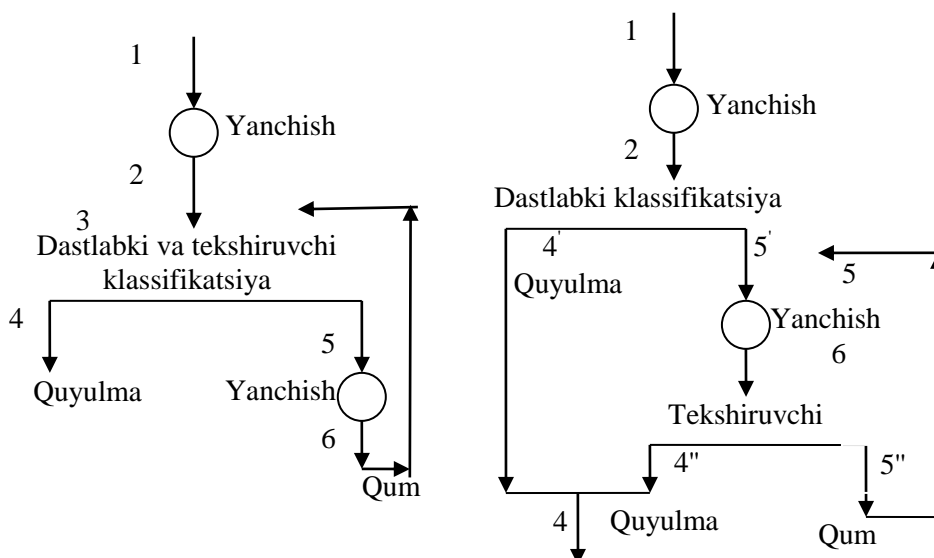
9 – misol. Rudani elab, elak osti mahsuloti 15% ajraldi. Dastlabki rudadagi sinfnng miqdori 20% bo'lsa, elash samaradorligini hisoblang

10– misol. Agar panjaralar orasidagi masofa 180 mm, kengligi 600mm va uzunligi 1800 mm. bo'lganda qo'zg'almas panjarali elaklarning ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang. q – solishtirma i/ch unumdorligi, jad. olinadi. (S.P. Artyushkin)

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

12-amaliy mashg'ulot.

Yanchishning «GA va GA¹» sxemasini hisoblash



7-rasm. Yanchishning «GA va GA¹» sxemasi

Hisoblash uchun ma'lumotlar: $Q_1 = 200 \text{ m/coam}$; $\beta_1 = 7 \%$, $\beta_4 = \beta_4^1 = \beta_4^{11}$; $m=2$; $k = 0,82$; $R_4 = 2,6$; $R_5 = 0,2$ (spiralli klassifikator).

bu yerda: m – ikkinchi bosqichdagi tegirmon hajmining birinchi bosqichdagi tegirmon hajmiga nisbati; k –tuzatish koeffitsiyenti (0,80–0,85).

1. β_2 ning qiymatini aniqlaymiz.

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

2. Q_{5^1} , va Q_{4^1} larning qiymatini aniqlaymiz. Dastlab 14–jadvaldan [1] $\beta_2^1 = 18\%$, $\beta_4^1 = 48\%$ ligini aniqlaymiz.

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

$$Q_{4^1} = Q_1 - Q_{5^1} = 200 - 136 = 64 \text{ m/coam}$$

3. Q_{5^1} , Q_5 va Q_3 larning qiymatini aniqlaymiz. Optimal aylanuvchi yukni belgilaymiz.

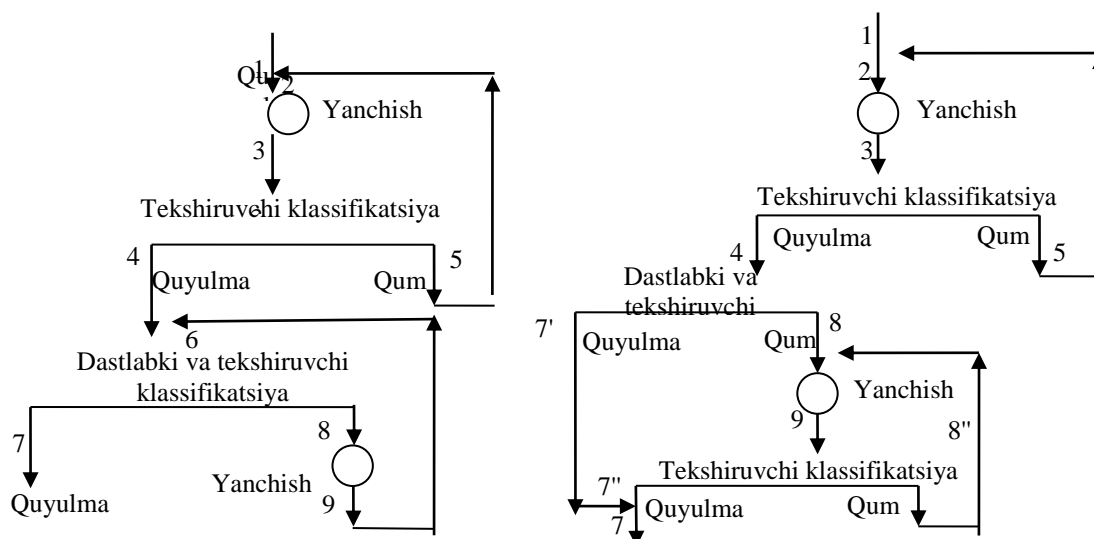
Tegirmon va klassifikator bir–biri bilan o‘z oqimi orqali bog‘langanda $S_{omm} = 500\%$ deb qabul qilamiz.

$$Q_{5^{11}} = Q_{5^1} \cdot C_{omm} = 136 \cdot 5 = 680 \text{ m/coam}$$

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

$$Q_3 = Q_1 + Q_5 = 200 + 816 = 1016 \text{ m/coam}$$

z13-amaliy mashg'ulot.
BA va BA¹ sxemasini hisoblash



8-rasm. Yanchishning BA va BA¹ sxemasi

Sxemani hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar: $Q_1 = 200 \text{ m/coam}$; $\beta_1 = 5\%$, $\beta_7 = 75\%$, $m = 1$; $k = 0,82$, $R_7 = 2,6$, $R_8 = 0,4$ (sxemaning birinchi bosqichida mexanik klassifikator, ikkinchi bosqichida gidrotsiklon o'rnatilgan).

1. β_4 ning qiymatini aniqlaymiz.

$$\beta_4 = \beta_1 + \frac{\beta_7 - \beta_1}{1 + k \cdot m} = 0,05 + \frac{0,75 - 0,05}{1 + 0,821} = 0,434 = 43,4 \%$$

2. Q_5 , Q_2 va Q_3 larning qiymatini aniqlaymiz.

Optimal aylanuvchi yukni belgilaymiz $C_{opt} = 300 \%$.

$$Q_5 = Q_1 \cdot C_{opt} = 250 \cdot 3 = 600 \text{ m/coam}$$

3. Q_{8^1} , $Q_{7^{11}}$, Q_{7^1} , Q_8 , Q_9 va Q_6 larning qiymatini aniqlaymiz.

14-jadvaldan [1] $\beta_4 = 26,5 \%$ va $\beta_7^1 = 53 \%$

$$Q_{8^1} = Q_{7^{11}} = \frac{Q_1 R_7 (\beta_7^1 - \beta_4^1)}{\beta_7^1 (R_7 - R_8)} = \frac{200 \cdot 2,6 (0,53 - 0,265)}{0,53 (2,6 - 0,4)} = 118 \text{ m/coam}$$

$$Q_{7^1} = Q_1 - Q_8 = 200 - 118 = 82 \text{ m/coam}$$

4. $Q_{8^{11}}$, Q_{8^1} , Q_9 va Q_6 larning qiymatini aniqlaymiz. Tegirmon va klassifikatorning nasos orqali ulangani va mayin quyulma olinishini hisobga olib $C_{omn} = 300\%$ deb qabul qilamiz.

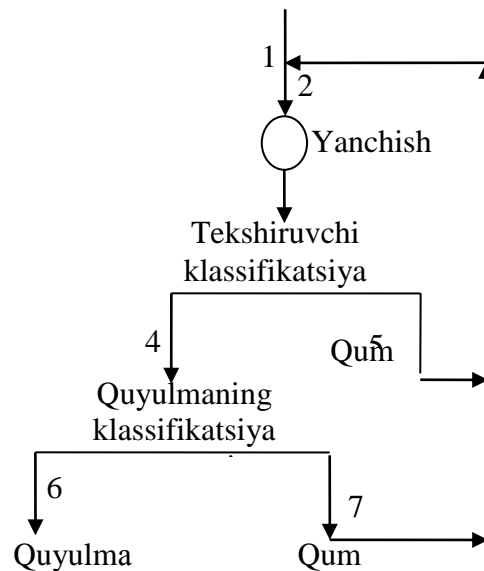
$$Q_{8^{11}} = Q_{8^1} \cdot C_{omn} = 118 \cdot 3 = 354 \text{ m/coam}$$

$$Q_8 = Q_9 = Q_{8^1} + Q_{8^{11}} = 118 + 354 = 472 \text{ m/coam}$$

$$Q_8 = Q_9 = Q_{8^1} + Q_{8^{11}} = 118 + 354 = 472 \text{ m/coam}$$

14-amaliy mashg'ulot.

“Yanchishning “D”sxemasini hisoblash



9-rasm. Yanchishning «D» sxemasi

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar: $Q_1 = 200 \text{ m/coam}$ $\beta_4 = 50\%$, $\beta_6 = 75\%$, $R_6 = 2,6$ (28% qattiq zarrachalar); $R_7 = 0,4$ (nazorat klassifikatsiyasi gidrotsiklonlarda olib boriladi).

1. Q_4 va Q_7 larning qiymatini aniqlaymiz. 14–jadvaldan [8] $\beta_4^1 = 31,5\%$ va $\beta_6^1 = 53\%$ ligini topamiz.

$$Q_4 = Q_1 \frac{\beta_6^1(R_6 - R_7)}{\beta_4^1 R_6 - \beta_6^1 R_7} = 200 \frac{0,53(2,6 - 0,4)}{0,315 \cdot 2,6 - 0,53 \cdot 0,4} = 384 \text{ t/soat}$$

Bu yerda β_n va β_n^1 – n– nomerli mahsulotdagi $-0,074$ mm va $-0,04$ mm li sinflarning miqdori.

$$Q_7 = Q_4 - Q_1 = 384 - 200 = 184 \text{ m/coam}$$

2. Q_8, Q_5, Q_2 va Q_3 larning qiymatini aniqlaymiz. Dastlab tegirmon ichida aylunuvchi yukni belgilaymiz.

“D” sxemani nasos ishlatmasdan amalga oshirish mumkin emasligini hisobga olib, tegirmon ichida aylanuvchi yukni 300 % deb qabul qilamiz.

$$Q_8 = Q_1 \cdot C_{omn} = 200 \cdot 3 = 600 \text{ m/coam}$$

$$Q_5 = Q_8 \cdot Q_7 = 600 - 184 = 416 \text{ m/coam}$$

$$Q_2 = Q_3 = Q_8 + Q_1 = 600 + 200 = 800 \text{ m/coam}$$

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

2 – **misol.** Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «D» sxemasini hisoblang. Dastlabki ma'lumotlar: $Q = 45 \text{ t/c}$, $\beta_1 = 7\%$, $\beta_1 = 72\%$, $R_2 = 2,6$, $R_3 = 0,4$.

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

4 – **misol.** Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «D» sxemasini hisoblang $Q = 40 \text{ t/c}$, $\beta_1 = 45\%$, $\beta_2 = 55\%$, $R_2 = 2,6$, $R_3 = 0,6$.

5 – **misol.** Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «D» sxemasini hisoblang. Hisoblash uchun ma'lumotlar: $Q_1 = 100 \text{ t/soat}$; $\beta_4 = 85\%$; $\beta_1 = 6\%$; $m=2$; $k = 0,82$; $R_4 = 2,6$; $R_5 = 0,3$.

6 – **misol.** Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «D» sxemasini hisoblan: $Q_1 = 484 \text{ t/soat}$; $\beta_4 = 85\%$; $m=2$; $k = 0,82$; $R_4 = 2,6$; $R_5 = 0,6$.

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 $t_1 = 3$, $t_2 = 11,5$ va $t_3 = 6$ bo'lsa, umumiy yanchish darajasini toping.

9 – **misol** Agar 300 mm li ruda 74 mm gacha maydalansa yanchish darajasini aniqlang?

15-amaliy mashg'ulot.

Yanchishning «JA BaJA¹» sxemasini hisoblashga misollar

1– misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «JA BaJA¹» sxemasini hisoblang. Dastlabki ma'lumotlar: $Q = 45t/c$, $\beta_1 = 5\%$, $\beta_2 = 50\%$, $R_2 = 2,6$, $R_3 = 0,4$.

2 – misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «JA BaJA¹» sxemasini hisoblang. Dastlabki ma'lumotlar: $Q = 45t/c$, $\beta_1 = 7\%$, $\beta_2 = 72\%$, $R_2 = 2,6$, $R_3 = 0,4$.

3 – misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «JA BaJA¹» sxemasini hisoblang. Dastlabki ma'lumotlar: $Q = 35t/c$, $\beta_4 = 40\%$, $\beta_6 = 50\%$, $R_6 = 2,6$, $R_7 = 0,6$.

4 – misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «JA BaJA¹» sxemasini hisoblang:

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

5 – misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «JA BaJA¹» sxemasini hisoblang.

Hisoblash uchun ma'lumotlar: $Q_1 = 100t / soat$; $\beta_4 = 85\%$; $\beta_1 = 6\%$; $m=2$; $k = 0,82$; $R_4 = 2,6$; $R_5 = 0,3$.

6 – misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «JA BaJA¹» sxemasini hisoblang $Q_1 = 484t / soat$; $\beta_4 = 85\%$; $m=2$; $k = 0,82$; $R_4 = 2,6$; $R_5 = 0,6$.

7 – misol. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «JA BaJA¹» sxemasini hisoblang $Q_1 = 112t / soat$; $\beta_4 = \beta_{10} = \beta_{12} = 65\%$; $\beta_1 = 5\%$; $m = 1$; $k = 0,82$; $R_4 = 2,6$; $R_5 = 0,2$.

8 – misol. Agar, birinchi bosqichda $t_1 = 3$, $t_2 = 11,5$ va $t_3 = 6$ bo'lsa, umumiy yanchish darajasini toping.

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

16-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, t/m^3 soat.

$$q = q_1 K_u \cdot K_k \cdot K_D \cdot K_T,$$

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

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

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

K_D –loyihalananayotgan va ishlab turgan tegirmonlar barabanining diametridagi farqni hisobga oluvchi koeffitsiyent.

K_T –loyihalananayotgan 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 loyihalananayotgan 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 – loyihalananayotgan 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 shlamlanishidir. 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 klassifikatorlarning gidrotsiklonlarga almashtirilishidir. Markaziy bo'shatiluvchi tegirmonlar bo'tanasi tarkibida panjara orqali bo'shatiluvchi tegirmonlardagiga nisbatan yirik sinf miqdori kam bo'lgani uchun tegirmonlar bilan yopiqsiklda ishlovchi nasos va gidrotsiklonlarning 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. Eksploatatsiya 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 qoplamaning 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 bekiilib 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 sinfning 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 sinfning dastlabki rudadagi miqdori $\beta_{ich} = 6\%$, oxirgi mahsulotdagi miqdori

($\beta_o = 60\%$).

Tajriba yo'li bilan aniqlangan yanchilgan mahsulot koeffitsiyenti $K_u = 0,92$.

Loyihalananayotgan 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.

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

3. 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 koeffitsiyentining qiymatini aniqlaymiz.

Amalda ishlab turgan va loyihalananayotgan 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.

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

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

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

6. Tegirmonlar barabanining ishchi hajmini aniqlaymiz.

7.

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

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

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

b) 4000x5000 mmli tegirmon uchun

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

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 $n_1 = \frac{625}{81} = 7,7; n_1 = 8,$

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

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

Uchta variantni texnik–iqtisodiy jihatdan taqqoslab, tegirmonlarning o‘lchami va sonini aniqlaymiz.

1–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.

17-amaliy mashg‘ulot.

Dastgohlarni tanlash va hisoblash

Boyitish dastgohlarini tanlashda uchta asosiy masalalarni hal qilishga to‘g‘ri keladi:

- 1.Apparatning turini aniqlash.
- 2.Uning ishlab chiqarish unumdorligini aniqlash.
- 3.Apparatning o‘lchami va o‘rnatiladigan apparatlarning talab qilinadigan sonini aniqlash.

Dastgohni tanlashda talab qilinadigan quvvat, aylanishlar soni va boshqa ko‘rsatkichlar hisoblanmaydi, chunki bu ko‘rsatkichlar dastgohlarni tayyorlovchi zavodlar kataloglaridan olinadi. Ulardan tegirmonlar va maydalagichlar mustasno.

Bir qator hollarda loyihalananayotgan sharoit uchun faqat bir turdagi apparat qo‘llanilishi mumkin. Biroq ko‘pincha bitta operatsiyani bajarish uchun har xil turdagi apparatlar ishlatilishi mumkin. Bunday hollarda

apparatlarni to'g'ri tanlash alohida turdagi apparatlarni texnik iqtisodiy taqqoslash orqali amalga oshiriladi.

Boyitish apparatlarining ishlab chiqarish unumdorligi ko'p omillarga bog'liq. Ba'zi apparatlarni texnologik hisoblashdagi nazariy formulalari ideal sharoitlardan kelib chiqqan bo'lib, oxirgi natijalarga ta'sir qiluvchi asosiy sabablarni hisobga oladi. Shuning uchun nazariy formulalar taqribiy hisoblanadi va bu formulalar bilan hisoblangan yoki natijalar amalda olingan ko'rsatkichlardan farq qilishi mumkin. Bundan nazariy formulalar foydasiz degan xulosa kelib chiqmaydi. Ularning qimmatligi shundaki, ular oxirgi natija qanday sharoitlarga bog'liq va alohida sharoitlar apparatlar ishiga qanday ta'sir etishini ko'rsatadi. Nazariy formulalar turli sharoitlarda ishlovchi apparatlarning ishlab chiqarish unumdorligini aniqlashga asoslangan tuzatishlar kiritishga imkon beradi.

Boyitish dastgohlarining ishlab chiqarish unumdorligini aniqlash uchun quyidagi usullar ishlatiladi.

Ishlab chiqarish unumdorligini nazariy formulalar orqali aniqlash.

Ishlab chiqarish unumdorligi taxminan nazariy formulalar yordamida aniqlanishi mumkin bo'lgan apparatlarga jag'li va konusli maydalakichlar, gidravlik klassifikatorlar, quyultirikichlar va tindirgichlar, gidroseparatorlar, gidrotsiklonlar, cho'ktiruvchi sentrifugalar, siklonlar kiradi.

Yuqoridagi apparatlar 2 turga bo'linadi. Birinchi guruhga maydalangan mahsulotning hajmi va massasi nazariy aniqlanishi mumkin bo'lgan maydalash mashinalari kiradi; ikkinchi guruhga esa qattiq jismning suvda va havoda og'irlik yoki inersiya kuchi ta'sirida harakatlanish nazariyasiga asoslangan klassifikatsiyalovchi mashinalar kiradi.

Ishlab chiqarish unumdorligini empirik formulalardan aniqlash giratsion, inertsiya, panjarali elaklar, spiralli klassifikatorlar va boshqa ba'zi apparatlar uchun qo'llaniladi.

Empirik formulalar nazariy formulalarga o'xshab ishlab chiqarish unumdorligi qayta ishlanayotgan mahsulotning eng muhim xossalari apparatning ishlash tartibiga bog'liqligini ko'rsatadi. Nazariy formulalardan farq qilib empirik formulalar shu formulalarning to'g'riligi (haqligi) tajriba yo'li bilan aniqlangan sharoitlarning orasida qo'llanilishi mumkin.

Ishlab chiqarish unumdorligini energiyaning solishtirma sarfi normalari bo'yicha aniqlash. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, qayta ishlanadigan mahsulotning hajmi yoki massa birligiga energiya solishtirma sarfining normasi belgilanadi.

Energiyaning solishtirma sarfi normalarini aniqlash uchun solishtirma yuk normalarini aniqlashdagi usullar qo'llaniladi, ya'ni asos uchun etalon mahsulot energiyasining solishtirma sarfini, etalon va tekshirilayotgan material energiya sarfining taqqoslash orqali belgilanadigan energiya sarfini nisbiy koeffitsientiga ko'paytmasiga teng.

Ishlab chiqarish unumdorligini qayta ishlanuvchi mahsulotning apparatda bo'lish vaqtiga qarab aniqlash. Ba'zi jarayonlarning muvaffaqiyatli ketishi uchun mahsulotni qayta ishlashning aniq vaqti talab qilinadi. Bu guruhdagi apparatlarning foydali hajmi vaqt birligida talab qilinadigan hajmiy ishlab chiqarish unumdorligini kerakli qayta ishlash vaqtiga ko'paytirish orqali aniqlanadi. Alohida operatsiyalar uchun qayta ishlash vaqti tadqiqot ishlari natijalari asosida belgilanadi.

Ishlab chiqarish unumdorligini katalog va ma'lumotlardan aniqlash. Ba'zi apparatlar (masalan tishli maydalovchi valoklar, konsentratsion stollar)ning ishlab chiqarish unumdorligi ularni tayyorlagan zavod kataloglari yoki ma'lumotnomalardan olinadi. Jag'li yoki konusli maydalakichlarning ishlab chiqarish unumdorligi ham odatda, maydalagichlarni mahsulotning zichligiga va maydalagich bo'shatish tuynugining kengligiga tuzatish koeffitsiyenti kiritib kataloglardan olinadi. O'rnatiladigan apparatlarning soni dastgohning tanlangan o'lchamiga bog'liq. Kichik o'lchamdagi apparatlarni ishlatish binoning katta maydonini egallaydi, ularga xizmat ko'rsatish va ta'mirlashni qiyinlashtiradi. Ikkinchi tomondan katta o'lchamdagi apparatlarni ishlatish binoning balandligini, kranlarning yuk ko'tarish qobiliyatini oshirishga hamda bitta apparat to'xtaganda katta miqdorda unumdorlikning yo'qolishiga olib keladi. Shuning uchun har qaysi loyihalalanayotgan boyitish fabrikasi uchun o'rnatiladigan dastgohning optimal o'lchamini aniqlash kerak. Ba'zi hollarda apparat o'lchamini tanlash faqat texnik shartlar orqali aniqlanadi. Masalan, maydalanuvchi bo'lakning o'lchamiga qarab tanlangan jag'li maydalagich ortiqcha unumdorlikka ega bo'lsa, qolgan barcha variantlar bekor qilinadi, chunki kichik o'lchamli maydalakichni o'rnatish mumkin emas.

Agar texnik shartlarga asosan yirik va kichikroq dastgohlarni oʻrnatish mumkin boʻlsa, apparatlar oʻlchamini tanlash bir necha variantlarni asosiy koʻrsatkichlar – dastgohning ogʻirligi, narxi, quvvati, binoning talab qilinadigan maydoni va hajmini texnik –iqtisodiy taqqoslash orqali tanlanadi.

Umumiy holat sifatida quyidagilarni eʼtiborga olish kerak: agar qandaydir operatsiya uchun bir turdagi apparatlarning hisoblangan soni 4-6 dan koʻp chiqsa, oʻlchami kattaroq apparatga oʻtish afzal (bu holatdan teskari xulosa chiqarish mumkin emas).

Zaxiradagi maydalagich va elaklarning soni maydalash sexi ishining sutkalik davomiyligi, qabul qiluvchi bunkerlarning hajmiga bogʻliq.. Maydalashning birinchi bosqichi uchun zaxira maydalagich oʻrnatilmaydi. Maydalashning ikkinchi va uchinchi bosqichida 2-3 ta ishlovchi maydalagich uchun bitta zaxira maydalagich, 3-4 ta ishlovchi elak uchun bitta zaxira elak oʻrnatiladi. Yanchish, boyitish va quyultirish operatsiyalari uchun zaxira apparatlari oʻrnatilmaydi. Bunda dastgohlarni taʼmirlash uchun kerak boʻladigan vaqt kalendar kunlarga nisbatan bir yildagi ish kunlari sonini qisqartirish hisobiga koʻzda tutiladi.

Boyitmalarni quritish va filtrlash uchun dastgohlar ishlab chiqarish unumdorligining zaxirasi bilan loyihalanadi.

Ishlab chiqarish unumdorligi oʻrtacha va katta boyitish fabrikalarida filtrlash va quritish sexlari odatda boyitish sexi bilan bir vaqtda ishlaydi. Bu holda bosh binoning ishini chegaralamaslik uchun filtrlash va quritish sexlarida 3-4 ishlovchi apparatga bitta zaxira oʻrnatiladi. Ishlab chiqarish unumdorligi kichik fabrikalarda, shuningdek, ishlab chiqarish unumdorligi katta, lekin boyitmaning chiqishi kichik (masalan, molibden) fabrikalarda boyitma quyultirgichlarda va bufer chanlarida toʻplanishi mumkin. Bunda filtrlash va quritish sexining ishi bitta smenaga zaxira dastgohlarisiz loyihalanadi.

Boʻtanani bir joydan ikkinchi joyga haydash uchun nasoslar yo galma-gal ishlaydi, yo ikkita ishlovchi nasosga bitta zaxira oʻrnatiladi.

18-amaliy mashgʻulot.

Sinflash uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash

Mexanik klassifikatorlar va gidrotsiklonlar. Mexanik klassifikatorlarga reykali, spiralli va kosali klassifikatorlar kiradi. Reykali

va kosali klassifikatorlar qumni chiqarib yuborish mexanizmining murakkabligi tufayli spiralli klassifikatorlar tomonidan siqib chiqarilgan va xozirda qurilayotgan fabrikalarda qo'llanilmaydi. Spiralli klassifikatorlar ikki turda-botmagan va botgan spiralli qilib tayyorlanadi. Amaldagi boyitish fabrikalarida ikkala turdagi klassifikatorlarni uchratish mumkin. Lekin spiralli klassifikatorlar ham gidrotsiklonlarga almashtirilmoqda.

Spiralli klassifikatorlar gidrotsiklonlarga nisbatan kam elektr energiya sarflaydi, nisbatan yirikrok maqsulotni klassifikatsiyalay oladi va uzoqroq ta'mirlash davriga ega. Asosiy kamchiligi narxining balandligi va gabarit o'lchamlarining kattaligi. Bu dastgohlarga va boyitish fabrikasi binolarining qurilishiga kapital xarajatlarni oshiradi. Shu kamchiliklar tufayli spiralli klassifikatorlar gidrotsiklonlar tomonidan siqib chiqarilmoqda.

Dastlabki vaqtlarda gidrotsiklonlar mexanik klassifikatorlar o'rniga asosan yanchishning ikkinchi bosqichida o'rnatildi. Bu shu bilan tushuntiriladiki, ikkinchi bosqich tegirmonidan tushiriladigan mayin tuyulgan maqsulotda nasoslar va gidrotsiklonlarning ishdan chiqishi, gidrotsiklon nasadkasining yopilib qolish extimoli yanchishning birinchi bosqichidagi tegirmondan chiqayotgan yirik maqsulotga nisbatan kam.

Keyinroq, qo'pol spiralli klassifikatordan qutulish va shu bilan nasos va gidrotsiklonlar 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 maqsulot tushadi. Bu rudaning ortiqcha shlamlanishiga va tegirmonning yangidan xosil bo'layotgan tayyor sinf bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligining pasayishiga olib keladi.

Ba'zi boyitish fabrikalarida sterjenli tegirmonlarning quyulmasi gidrotsiklonlarga tushadi, bunda tegirmonning bo'g'ziga yirik mahsulotni ajratib olish uchun butara o'rnatiladi. Gidrotsiklonlarning sterjenli tegirmonlar quyulmalarini klassifikatsiyalash uchun ishlatilishi mumkinligi spiralli klassifikatorlarning ishlatish soxalarini yanada chegaralaydi.

Biroq bir qator sharoitlarni jamlaganda spiralli klassifikatorlarni o'rnatish tejamliroq hisoblanisining mumkin. Bunday sharoitlarga

quyidagilar kiradi: tegirmonni bitta spiralli klassifikator bilan boqlashga imkon beruvchi o'rtacha o'lchami, yirik va abraziv mahsulotni klassifikatsiyalash zaruriyati, elektr energiyaning yuqori narxi, markazdan qochuvchi nasos va gidrotsiklonlarning almashtiriluvchi qismlari uchun eyilmaydigan materiallar qo'llash imkonining chegaralanganligi. Bu xolda spiralli klassifikatorning roli gidrotsiklonga kelib tushadigan mahsulot tarkibidagi nisbatan yirik qumlarni ajratib olib, sharli tegirmonga yunaltirishga qaratilgan. Mexanik klassifikatorlarning 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 qollarda gidrotsiklonlarni qo'llash afzal.

Klassifikatorlarni hisoblashga misollar.

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

1. $k_\beta, k_\delta, k_c, k_\alpha$ koeffitsientlarining qiymatini aniqlaymiz.

a) quyulmaning yirikligiga tuzatish koeffitsienti $k_\beta = 1,41$ (42-jadval) [8].

b) rudaning zichligiga tuzatish koeffitsienti

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

d) quyulmaning zichligiga tuzatish koeffitsiyenti.

$$R_{2,7} = 2,33; \frac{R_m}{R_{2,7}} = \frac{1,8}{2,33} = 0,72 \quad \frac{R_m}{R_{2,7}} = 0,77 \quad \text{va rudaning zichligi } 3,0 \text{ t/m}^3$$

uchun $k_c = 0,91$ (interpolyatsiyalab).

e) klassifikator qiyalik burchagiga tuzatish koeffitsienti $k_\alpha = 1,03$

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

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

Spiralning eng yaqin diametri 2 m.

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

3. $D = 2,0 \text{ m}$ li bir spiralli klassifikator uchun

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

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

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

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

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

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

Misollar:

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

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

3 – misol Dastlabki ma'lumotlar asosida spiralli klassifikatorni tanlang va hisoblang. Quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q_1=600$ t/soat, quyulmaning yirikligi $-0,16$ mm; quyulmaning zichligi $R_t=1,6$; rudaning zichligi $\delta=2,4$ t/m³, klassifikatorning qiyalik burchagi 17° .

4 – misol. Dastlabki ma'lumotlar asosida spiralli klassifikatorni tanlang va hisoblang. Quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini $Q_1=900$ t/soat, quyulmaning yirikligi $0,24$ mm; quyulmaning zichligi $R_t=1,8$; rudaning zichligi $\delta=2,8$ t/m³, klassifikatorning qiyalik burchagi 15° .

5– misol. Dastlabki ma'lumotlar asosida spiralli klassifikatorni tanlang va hisoblang. Quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini $Q_1=100$ t/soat, quyulmaning yirikligi $-0,12$ mm; quyulmaning zichligi $R_t=1,6$; rudaning zichligi $\delta=2,4$ t/m³, klassifikatorning qiyalik burchagi 16° .

6 – misol. Dastlabki ma'lumotlar asosida spiralli klassifikatorni tanlang va hisoblang. Quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q_1=300$ t/soat, quyulmaning yirikligi $-0,35$ mm; quyulmaning zichligi $R_t=1,9$; rudaning zichligi $\delta=3,0$ t/m³, klassifikatorning qiyalik burchagi 18° .

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

19-amaliy mashg'ulot.

Gravitatsiya usulida boyitishning texnologik sxemasini tanlash

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

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

2. Hisoblanyvchi 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 miqdorining 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 chiqishi 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.

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

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 $\gamma_8 = 20\%$

Konsentrasion stolda konsentratning chiqishi $\gamma_{12} = 2,0\%$

Klassifikatsiya II dan bo'tananing chiqishi $\gamma_{13} = 50\%$

Dastlabki rudada oltinning miqdori, 3,5g/ t.

$$Q_3 = 118t / soat$$

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

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

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

$$Q_{11} = Q_3 \cdot \gamma_{12} = 118 \cdot 0,02 = 2,3t / soat$$

$$Q_{12} = Q_8 - Q_{11} = 23,6 - 2,3 = 21,3t / soat$$

$$Q_7 = Q_3 + Q_{12} = 118 + 21,3 = 139,3t / soat$$

$$Q_9 = Q_7 - Q_8 = 139,3 - 23,6 = 115,7t / soat$$

$$Q_{13} = Q_3 \cdot \gamma_{13} = 118 \cdot 0,5 = 59t / soat$$

$$Q_{14} = Q_3 \cdot (1 + c_{II}) = 118 \cdot 2,5 = 295t / soat$$

$$Q_{10} = Q_{13} + Q_{14} = 59 + 295 = 354t / soat$$

$$Q_{16} = Q_{10} - Q_9 = 354 - 115,7 = 238,3t / soat$$

$$Q_{15} = Q_{14} - Q_{16} = 295 - 238,3 = 56,7t / soat$$

$$Q_{17} = Q_{13} + Q_{15} = 59 + 56,7 = 115,7t / soat$$

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.

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

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 $\beta_3 = 3,5 \text{ g/t}$

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

Graviboyitmaning xususiy ajralishi $E = 80\%$

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

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

4. Har bir mahsulotdagi oltinning ajralishing aniqlaymiz.

$$\varepsilon_5 = 100\%$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7. $P_n = P_1 \cdot \varepsilon_n$ formula orqali mahsulotlardagi metallning qimmatbaho komponentning miqdorini hisoblaymiz.

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

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

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

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

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

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

2-jadval

Buytishning miqdor sxemasining qaydi

<i>T/r</i>	<i>Jarayonlar va mahsulotlar nomi</i>	<i>Q, t/soat</i>	<i>γ, %</i>	<i>β, %</i>	<i>ε, %</i>	<i>P t/soat</i>
I	<i>Cho'ktirish</i>					
1.	<i>Tushadi: Klassifikator quyulmasi</i>	118,0	100	3,5	100	4,13

12.	<i>Konsentratsion stol: chiqin</i>	21,3	0,18	6,3	0,325	1,34
2.	<i>Jami:</i>	139,3	100,18	9,8	100,3 25	5,47
8.	<i>Chiqadi: 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	100,3 25	5,47
III	<i>Konsentratsion stol 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: Konsentratsion stol:</i>	2,3	0,02	52	0,3	1,24
12.	<i>boyitmasi 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 sxemalarini hisoblashga misollar

1– misol. Tarkibida 0,5% qalay saqllovchi rudani boyitish kerak. Rudadagi eng katta bo'lakning o'lchami 950 mm, ishlab chiqarish unumdorligi yiliga $Q=300000$ t Gravitatsiya usulida boyitishning texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

2– misol. Tarkibida 3g/t oltinli rudani boyitish kerak. Rudadagi eng katta bo'lakning o'lchami 450 mm, namligi 3%, ishlab chiqarish unumdorligi

$Q = 200$ t/soat. Boyitish usulining texnologik sxemasini tanlang va hisoblang.

3 – misol. Tarkibida 4g/t oltin bo'lgan rudani gravitatsiya usulida boyitish kerak. Rudadagi eng katta bo'lakning o'lchami 650 mm, namligi 4%, ishlab chiqarish unumdorligi $Q = 600000$ t/yiliga. Texnologik sxemani tanlang va hisoblang.

4 – misol. Tarkibida 0,5 % volframli ruda boyitish kerak. Rudadagi eng katta bo'lakning o'lchami 350 mm, 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 850 mm, 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/m³ rudaning namligi 3%. Texnologik sxemasini tanlang va miqdor sxemasini hisoblang.

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

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

20-amaliy mashg‘ulot.

Flotatsiya usulida boyitishning texnologik sxemasini tanlash

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

Q - mahsulotning og‘irligi (t/soat yoki t/sut); γ - mahsulotlaning chiqishi, %; β - mahsulotlardagi foydali komponentning miqdori, %;

ε - mahsulotlarga ajralish, %. Ba’zi hollarda qo‘shimcha ravishda

E - xususiy ajralishning qiymati aniqlanadi.

Miqdor sxemasi quyidagi tartibda hisoblanadi:

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

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

Dastlabki ko‘rsatkichlarning son qiymati belgilanadi.

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

Hisoblash natijalari jadval va grafiklar tarzida rasmiylashtiriladi.

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

N – dastlabki ko'rsatkichlarning soni;

A – dastlabki ko'rsatkichlarning umumiy soni;

B – tenglamalarning umumiy soni.

Har qanday boyitish sxemasi ikki turdagi jarayonlarni, π '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

$$a = a_a + a_\kappa$$

by yerda: a, a_a, a_q – 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 .

$$N = n_d + n_a + a_\kappa$$

Hisoblanuvchi komponentlar soni s harfi bilan belgilanadi. $c=1+e$ (nometall rudalar uchun)

by yerda: e – hisoblanuvchi qo'shimcha komponentlar.

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

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

Miqdor sxemasini hisoblash tartibi

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

$N_{\text{ajp.max}} = n_a - a_a$ 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 $N_\varepsilon = N_{\text{a\textit{np}.max}}$ 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'lym mahsulotlar uchun chiqish hisoblanadi.

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

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

21-amaliy mashg'ulot.

Polimetall rudalarni flotatsion boyitishning miqdor sxemasini hisoblash

Qo'rg'oshinli – rux-piritli rudalarni, boyitish ushun kollektiv flotatsion 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.

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 etarli sonini aniqlaymiz.

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

$$N^i_{\varepsilon_{\text{max}}} = n_a + a_a = 2 - 1 = 1$$

Ajralishga doir ko'rsatkichlarning umumiy soni quyidagicha aniqlanadi.

$$N_{ajr} = N^i_{\varepsilon_{\max}} \cdot e = 1 \cdot 3 = 3$$

Dastlabki ko'rsatkich miqdorining 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 minerallar 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.

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 oltingugurt miqdorini quyudagi formuladan aniqlaymiz.

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

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

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

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

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 sxemasini 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 rudasini 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 $1,7$ t/m³, rudaning namligi 3% . Texnologik sxemasini tanlang va miqdor sxemasini hisoblang.

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

10–misol. Rux- qo‘rg‘oshinli rudalarni texnologik sxemasini tanlang va miqdor sxemasini hisoblang. $Q = 700$ t/soat, boyitmaga ajralishi 90%;

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

12–misol. Qizilolma koni oltinli rudalarning texnologik sxemasini tanlang va miqdor sxemasini hisoblang.

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

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

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

22-amaliy mashg‘ulot.

Suv sarfi sxemasini hisoblash

Suv sarfi sxemasini loyihalashning maqsadi operatsiyalardagi suyuqlikning qattiq zarrachalarga (S:Q) nisbatini, operatsiyalarga qo‘shiladigan va buning aksicha mahsulotlardan ajralib chiqadigan suvning miqdorini, sxemalardagi mahsulotlar uchun S:Q nisbatini, boyitish fabrikasining suvga bo‘lgan umumiy ehtiyojini aniqlash va suv bo‘yicha balans tuzishdan iborat.

Sxemani hisoblash uchun quyidagi belgilashlarni kiritamiz.

R_n – suyuqlikning qattiq zarrachalarga nisbati, son qiymati (m^3 suv/1 t qattiq zarrachaga teng);

W_n – operatsiya yoki mahsulotdagi suvning miqdori, (m^3 / vaqt birligida);

L_n – operatsiya yoki mahsulotga qo‘shiladigan suvning miqdori (m^3 / vaqt birligida);

S_n – mahsulotning namligi, %;

δ_n – mahsulotdagi qattiq zarrachalarning zichligi, t/m^3 ;

V_n –bo‘tananing hajmi, m^3 / vaqt birligida;

L_n – alohida operatsiyalarga qo‘shiladigan toza suvning sarfi, m^3 / t;

$$W_n = R_n \cdot Q_n \qquad R_n = \frac{W_n}{Q_n}$$

$$R_n = \frac{S_n}{1 - S_n} \quad S_n = \frac{R_n}{1 + R_n} = \frac{W_n}{Q_n + W_n} \qquad V_n = W_n + \frac{Q_n}{\delta_n} = R_n \cdot Q_n + \frac{Q_n}{\delta_n};$$

$$V_n = Q_n \left(R_n + \frac{1}{\delta_n} \right)$$

Suv sarfi sxemasi quyidagi tartibda hisoblanadi

Dastlabki ko‘rsatkichlarning son qiymati belgilanadi.

1. Yordamchi jadval tuziladi va sifat sxemasidan mahsulotlarning og'irligi va dastlabki ko'rsatkichlar yoziladi.
2. $W_n = R_n \times Q_n$ formula orqali dastlabki ko'rsatkichlar bo'yicha R ning qiymati, ma'lum mahsulotlar va operatsiyalar uchun suvning miqdori hisoblanadi va yordamchi jadvalga yoziladi.
3. Balans tenglamalari orqali alohida mahsulotlarga qo'shiladigan suvning miqdori aniqlanadi va bir vaqtning o'zida sxemaning barcha mahsulotlaridagi suvning miqdori aniqlanadi.
4. (9) formula orqali R_n ning qiymati aniqlanadi.
5. (12) formula orqali hamma mahsulotlar va operatsiyalar uchun bo'tananing hajmi hisoblanadi.
6. Suv sarfi sxemasini hisoblashning natijalari jadval va grafik tarzida beriladi.
7. Boyitish fabrikasi bo'yicha suv balansi tuziladi.

Yanchish, flotatsiya va suvsizlantirish operatsiyalari uchun suv sarfi sxemasini hisoblang.

1. Amalda ishlab turgan boyitish fabrikasi ko'rsatkichlariga asoslanib, dastlabki ko'rsatkichlarning son qiymatlarini belgilaymiz (4- jadval).

2. Yordamchi jadval tuzib, alohida mahsulot va operatsiyalardagi qattiq zarrachalarning miqdorini (miqdor sxemasini hisoblash natijalari asosida) suv sarfi sxemasini hisoblash uchun dastlabki ko'rsatkichlarni va $W_n = R_n \cdot \delta_n$ formula orqali aniqlangan R_n ning qiymatlarini 5-jadvalga kiritamiz.

3-jadval.

Suv sarfi sxemasini hisoblash uchun dastlabki ko'rsatkichlar

I guruh. R ning ta'minlanishi kerak bo'lgan optimal qiymatlari		II guruh. R ning boshqarilmaydigan qiymatlari		III guruh. Alohida operatsiyalardagi toza suv sarfining me'yorlari
$R_1=0,3$	$R_{VI}=4,0$	$R_1=0,03$	$R_{14}=2,0$	Konsentratni quyultirgichga uzatish uchun $l_{17}=1,5m^3/t$, unda $R_{IX}=R_{17}+l_{17}=1,5+1,5=3,0$
$R_4=1,5$	$R_{VII}=2,8$	$R_5=0,25$	$R_{17}=1,5$	
$R_7=2,5$	$R_{VIII}=4,0$	$R_8=0,3$	$R_{18}=3,0$	
$R_{IV}=0,4$	$R_X=1,0$	$R_{11}=2,5$		

$R_4=2,8$	$R_{24}=2,5$			m^3/t
-----------	--------------	--	--	---------

3. Alohida operatsiyalar va mahsulotlarga qo‘shiladigan suvning miqdorini hisoblaymiz

I operatsiya uchun balans tenglamasi bo‘yicha L_I ni aniqlaymiz.

$$W_1 + W_5 + L_m = W_I$$

$$L_I = W_I - W_1 - W_5 = 120 - 6 - 50 = 64 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

Xuddi shu tartibda L va W larning keyingi qiymatlarini hisoblaymiz.

$$L_{II} = W_4 + W_5 - W_3 = 300 + 50 - 120 = 230 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

$$L_{III} = W_7 + W_8 - W_9 - W_4 = 500 + 120 - 160 - 300 = 160 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

$$L_{IV} = W_{IV} - W_8 = 160 - 120 = 40 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

4-jadval

Suv sarfi sxemasini hisoblash uchun yordamchi jadval

Operatsiyalar va mahsulot larning №	$Q_n,$ t/ch	R_n	$W_n,$ m^3/ch	Operatsiyalar va mahsulotlarning №	$Q_n,$ t/ch	R_n	$W_n,$ m^3/ch
-------------------------------------	----------------	-------	--------------------	------------------------------------	----------------	-------	--------------------

1	200	0,03	6	13	60	-	-
2	400	-	-	VI	60	4,0	240
I	400	0,03	120	14	40	2,0	80
3	400	0,03	120	15	20	-	-
II	400	-	-	VIII	40	4	160
4	200	1,5	300	16	30	1,5	45
5	200	0,25	50	17	10	-	-
6	600	-	-	VII	190	2,8	532
III	600	-	-	18	20	3,0	60
7	200	2,5	500	19	170	-	-
8	400	0,3	120	20	40	-	-
IV	400	0,4	160	IX	30	3,0	90
9	400	0,4	160	21	0	-	-
10	240	-	-	22	30	1,0	30
V	240	-2,8	672	X	30	1,0	30
11	50	2,5	125	23	0	-	-
12	190	-	-	24	30	0,11	3,3

Keyingi hisoblashlarni sxema oxiridan olib boramiz.

$$L_{VIII} = W_{VIII} - W_{14} = 160 - 80 = 80 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

$$W_{17} = W_{VIII} - W_{16} = 160 - 45 = 115 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

$$L_{VIII} = W_{VI} - W_{11} - W_{16} = 240 - 125 - 115 = 0 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

$$W_{15} = W_{VI} - W_{14} = 240 - 80 = 160 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

$$W_{20} = W_{15} + W_{18} = 169 + 60 = 220 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

$$L_V = W_V - W_7 - W_{20} = 672 - 500 - 220 = -48 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

L_V ning qiymati manfiy chiqdi. Bu degani suvni qo‘shish emas, balki yo‘qotish maqsadida quyultirish operatsiyasi qo‘llaniladi.

V operatsiyada suvning ortiqcha miqdori unchalik ko‘p bo‘lmagani uchun quyultirish operatsiyasidan voz kechamiz. U holda

$$L_V = 0 \quad W_V = W_7 + W_{20} = 500 + 220 = 720 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

$$R_V = \frac{W_V}{Q_V} = \frac{720}{240} = 3,0$$

$$W_{12} = W_V - W_{11} = 720 - 125 = 595 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

$$L_{VII} = W_{VII} - W_{12} = 532 - 595 = -63 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

Nazorat flotatsiyasida ham biroz ortiqcha suv bor, shuning uchun R_{VII} ning optimal qiymatiga erishish uchun asosiy flotatsiya chiqindisi quyultirilishi kerak. Lekin ortiqcha suv uncha ko‘p bo‘lmagani uchun quyultirish operatsiyasini qo‘llamaymiz.

U holda: $L_{VII} = 0$ $W_{VII} = W_{12} = 595 \text{ m}^3 / \text{soat}$

$$R_{VII} = \frac{W_{VII}}{Q_{VII}} = \frac{595}{191,3} = 3,13 \quad (2,18\text{urniga})$$

$$W_{19} = W_{VII} - W_{18} = 595 - 60 = 536 \text{ m}^3 / \text{soat}$$

4. R_n va V_n ning qiymatlarini (9) va (12) formulalardan topamiz.

5-jadval

Suv sarfi sxemasining hisoblash natijalari

Mahsulotlar operatsiyalar №	Operatsiyalar va mahsulotlarning nomi	$Q, \text{ m}^3 / \text{c}$	R	$W, \text{ m}^3 / \text{c}$	$V, \text{ m}^3 / \text{c}$
1	2	3	4	5	6
V	Asosiy flotatsiya				
7	Tushadi: klassifikator	200	2,5	500	5667
	quyulmasi	40	5,5	2200	233,30
20	birlashgan oraliq mahs. toza suv	–	–		
10	Jami:	240	3,0	720	800,0
1	2	3	4	5	6
11	Chiqadi: boyitma	50	2,5	125	141,7
12	chiqindi	190	3,13	595	658,3

10	Jami:	240	3,0	720	800,0
----	-------	-----	-----	-----	-------

23-amaliy mashg'ulot.

Suv balansi

Suv sarfi sxemasi boyitish fabrikasi bo'yicha umumiy va toza suv balansini tuzilishiga yordam beradi. Jarayonlarga tushayotgan umumiy suvning miqdori oxirgi mahsulotlar bilan chiqib ketayotgan suvning umumiy miqdoriga teng bo'lishi kerak. Shuning uchun suv balansi quyidagi tenglik orqali ifoda qilinadi.

$$W_1 + \sum L = \sum W_o$$

bu yerda: w_1 – dastlabki mahsulotlar bilan tushadigan suv miqdori;

L – jarayonga beriladigan suvning umumiy miqdori;

$\sum W_o$ – oxirgi mahsulotlar bilan jarayondan chiqib ketadigan suvning umumiy miqdori.

Yuqorida hisoblangan suv sarfi sxemasi uchun suv balansi - jadvalda keltirilgan.

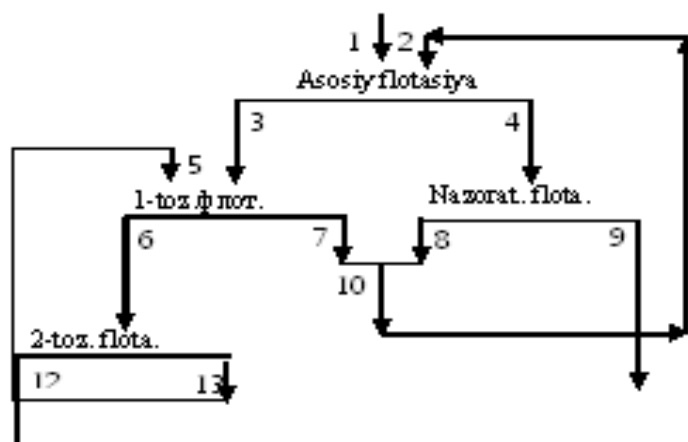
6- jadval

Fabrikadagi umumiy suv balansi

Jarayonga tushadigan suv	$m^3 / soat$	Jarayondan chiqib ketadigan suv	$m^3 / soat$
Dastlabki ruda bilan w_1	6	Chiqindi bilan	
I yanchish L_I	64	Quyultirgich quyulmasi	535
I klassifikatsiya L_{II}	230	bilan w_{21}	60
II klassifikatsiya L_{III}		Filtratda w_{23}	26,7
II yanchish L_{IV}	160	Boyitma bilan w_{24}	3,3
Konsentratni 2-tozalashga	40		
L_{VIII}			
Oxirgi konsentratga L_{16}	80		
	45		
Hammasi bo'lib tushadi: $w_1 + \sum L$	625,0	Hammasi bo'lib chiqadi: $\sum W_o$	625,0

24-25 amaliy mashg'ulot.

Oltinli rudani gravitatsiya usulida boyitishning miqdor sxemasini hisoblash



118-rasm Texnologik sxema

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

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

3. Ajralishga doir ko'rsatkichlarning maksimal soni aniqlanadi.

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

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

$$N_\gamma = 0; N_\varepsilon = 4$$

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

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

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

1) Dastlabki ruda tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_1 = 4g/T$

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 qimmatbaqo komponentning miqdori $\beta_{16} = 50\text{g/T}$

7) Asosiy flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi qimmatbaqo komponentning miqdori $\beta_{11} = 20\text{g/T}$

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

9) Nazorat flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_{18} = 15\text{g/T}$

10) ε ning qiymatlarini aniqlash

11) $\gamma_n = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_n}{\beta_n}$ formula orqali β_n ning ma'lum qiymatlarini aniqlash

12) $\beta_n = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_n}{\gamma_n}$ formula orqali mahsulotlardagi qimmatbaho komponentning miqdorini aniqlash.

13) $Q_n = Q_1 \cdot \gamma_n$ formula orqali mahsulotlarning og'irligini aniqlash.

14) $P_n = P_1 \cdot \varepsilon_n$ formula orqali mahsulotlardagi metallning miqdorini aniqlash.

26-27 amaliy mashg'ulot.

Ruxli rudalarni flotatsiya usulida boyitishning miqdor sxemasini hisoblash

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

$$N = c(1 + n_a + a_a) - 1 = 2(1 + 12 - 6) - 1 = 13$$

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

3.

$$N_n = c(n_a + a_a) = 2(12 - 6) = 12$$

4. Ajralishga doir ko'rsatkichlarning maksimal soni aniqlanadi.

$$N_{\text{ажр. max}} = n_a - a_a = 12 - 6 = 6$$

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

$$N_\gamma = 0; N_\varepsilon = 6$$

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

$$12 = 0 + N_\beta + 6 N_\beta = 6$$

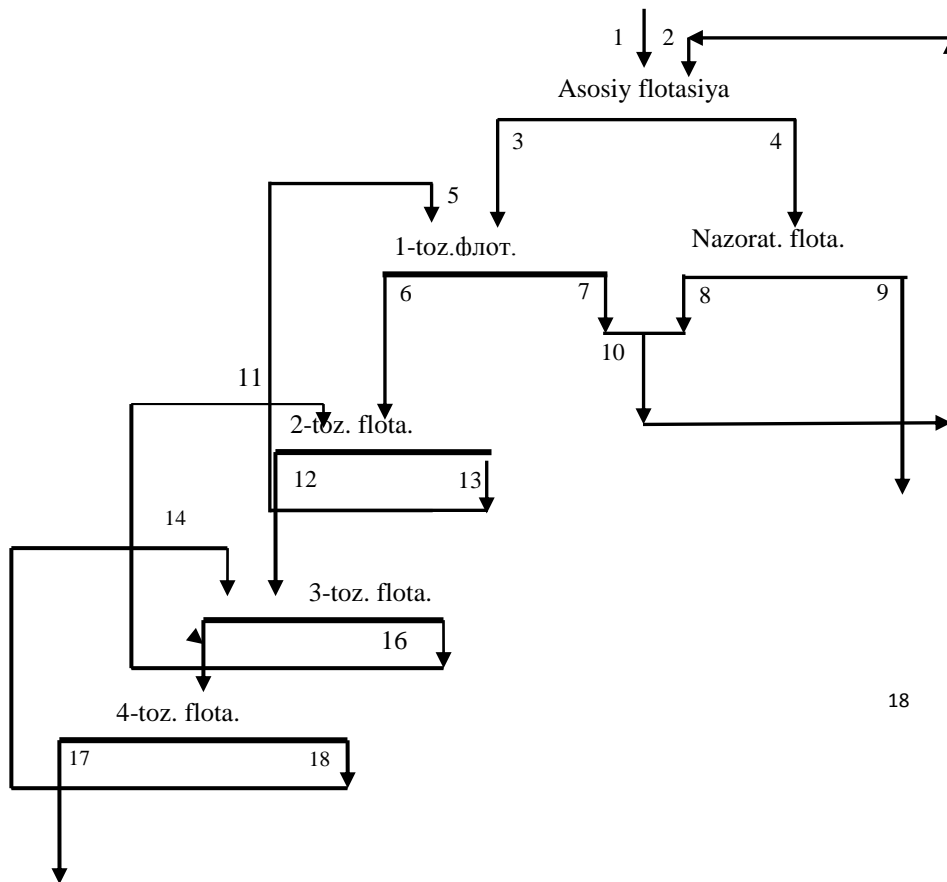
5. Rudani boyitiluvchanlikka tekshirish va boyitish fabrikasi ish tajribalariga tayanib dastlabki ko'rsatkichlarning son qiymatini qabul qilamiz.

1) Dastlabki ruda tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_1=1,5$

2) Oxirgi konsentrat tarkibidagi metallning ajralishi. $\varepsilon=90$

3) 4-tozalash flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi metallning xususiy ajralishi. $E_{17}=91\%$

4) 3-tozalash flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi metallning xususiy ajralishi. $E_{15}=85\%$



119-rasm Ruxli rudalarni flotatsiya usulida boyitishning texnologik sxema

- 5) 2-tozalash flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi metallning xususiy ajralishi. $E_{12} = 78\%$
- 6) 1-tozalash flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi metallning xususiy ajralishi. $E_6 = 75\%$
- 7) Asosiy flotatsiyadagi konsentrat tarkibidagi metallning xususiy ajralishi. $E_3 = 65\%$
- 8) Asosiy flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_3 = 20\%$
- 9) 1-tozalash flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_6 = 30\%$
- 10) 2-tozalash flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_{12} = 40\%$
- 11) 3-tozalash flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_{15} = 45\%$
- 12) 4-tozalash flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_{17} = 55\%$
- 13) Nazorat flotatsiyasidagi konsentrat tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori $\beta_8 = 35\%$
6. ε ning qiymatlarini aniqlaymiz

$$\varepsilon_{15} = \frac{\varepsilon_{17}}{E_{17}} = \frac{0,90}{0,91} = 0,989 = 98,9\%$$

$$\varepsilon_{18} = \varepsilon_{15} - \varepsilon_{17} = 98,9 - 90 = 7,8\%$$

$$\varepsilon_{14} = \frac{\varepsilon_{15}}{E_{15}} = \frac{0,989}{0,85} = 1,163 = 116,3\%$$

$$\varepsilon_{12} = \varepsilon_{14} - \varepsilon_{18} = 116,3 - 7,8 = 107,4\%$$

$$\varepsilon_{16} = \varepsilon_{14} - \varepsilon_{15} = 116,3 - 98,9 = 17,4\%$$

$$\varepsilon_{11} = \frac{\varepsilon_{12}}{E_{12}} = \frac{107,4}{78} = 1,376 = 137,6\%$$

$$\varepsilon_6 = \varepsilon_{11} - \varepsilon_{16} = 137,6 - 17,4 = 120,2\%$$

$$\varepsilon_{13} = \varepsilon_{11} - \varepsilon_{12} = 137,6 - 107,4 = 30,2\%$$

$$\varepsilon_5 = \frac{\varepsilon_6}{E_6} = \frac{120,3}{75} = 1,604 = 160,4\%$$

$$\varepsilon_3 = \varepsilon_5 - \varepsilon_{13} = 160,4 - 30,2 = 130,2\%$$

$$\varepsilon_{12} = \varepsilon_{14} - \varepsilon_{18} = 116,3 - 7,8 = 107,4\%$$

$$\varepsilon_7 = \varepsilon_5 - \varepsilon_6 = 160,4 - 120,3 = 40,2\%$$

$$\varepsilon_2 = \frac{\varepsilon_3}{E_3} = \frac{130,2}{65} = 2,00 = 200\%$$

$$\varepsilon_4 = \varepsilon_2 - \varepsilon_3 = 200 - 130,2 = 69,8\%$$

$$\varepsilon_{10} = \varepsilon_2 - \varepsilon_1 = 200 - 100 = 100\%$$

$$\varepsilon_8 = \varepsilon_{10} - \varepsilon_7 = 100 - 40,2 = 59,8\%$$

$$\varepsilon_9 = \varepsilon_4 - \varepsilon_8 = 69,8 - 59,8 = 10\%$$

Tekshirish:

$$\varepsilon_9 = \varepsilon_1 - \varepsilon_{17} = 100 - 90 = 10\%$$

7. $\gamma_n = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_n}{\beta_n}$ formula orqali β_n ning ma'lum qiymatlari bo'yicha 3, 6, 8, 10,

12, 17 va 8 mahsulotlarning chiqishini aniqlaymiz.

$$\gamma_3 = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_3}{\beta_3} = \frac{1,5 \cdot 130,2}{20} = 9,7, \quad ,$$

$$\gamma_6 = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_6}{\beta_6} = \frac{1,5 \cdot 120,2}{30} = 6,025\%$$

$$\gamma_{12} = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_{12}}{\beta_{12}} = \frac{1,5 \cdot 107,4}{40} = 4,02\%$$

$$\gamma_{15} = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_{15}}{\beta_{15}} = \frac{1,5 \cdot 98,9}{45} = 3,2\%$$

$$\gamma_{17} = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_{17}}{\beta_{17}} = \frac{1,5 \cdot 90}{55} = 2,4\% ,$$

$$\gamma_8 = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_8}{\beta_8} = \frac{1,5 \cdot 7,9}{35} = 0,33\% ,$$

8. Balans tenglamalari orqali qolgan hamma mahsulotlarning chiqishini hisoblaymiz.

$$\gamma_{18} = \gamma_{15} - \gamma_{17} = 3,2 - 2,4 = 0,8\%$$

$$\gamma_{14} = \gamma_{18} + \gamma_{12} = 0,8 + 4,02 = 4,82\% \setminus$$

$$\gamma_{16} = \gamma_{14} - \gamma_{15} = 4,82 - 3,2 = 1,62\%$$

$$\gamma_{11} = \gamma_{16} + \gamma_6 = 1,62 + 6,02 = 7,64\%$$

$$\gamma_{13} = \gamma_{11} + \gamma_{12} = 7,64 - 4,02 = 3,62\%$$

$$\gamma_5 = \gamma_{13} + \gamma_3 = 3,62 + 9,7 = 13,32\%$$

$$\gamma_7 = \gamma_5 - \gamma_6 = 13,32 - 6,02 = 7,3\%$$

$$\gamma_{10} = \gamma_7 + \gamma_8 = 7,3 + 0,33 = 7,63\%$$

$$\gamma_2 = \gamma_{10} + \gamma_1 = 7,63 + 100 = 107,63\%$$

$$\gamma_4 = \gamma_2 - \gamma_3 = 107,63 - 9,7 = 97,93\%$$

$$\gamma_9 = \gamma_4 - \gamma_8 = 97,3 + 0,33 = 98,26\%$$

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

miqdorini aniqlaymiz.

$$\beta_2 = \frac{1,5 \cdot 200}{107,63} = 2,78 \% \quad \beta_4 = \frac{1,5 \cdot 69,8}{97,93} = 1,069 \%$$

$$\beta_5 = \frac{1,5 \cdot 160,4}{13,32} = 18,06 \% \quad \beta_7 = \frac{1,5 \cdot 40,2}{7,3} = 8,26 \%$$

$$\beta_9 = \frac{1,5 \cdot 10,33}{98,26} = 0,157 \% \quad \beta_{10} = \frac{1,5 \cdot 98}{7,63} = 19,26 \%$$

$$\beta_{11} = \frac{1,5 \cdot 137,6}{7,64} = 27,01 \% \quad \beta_{13} = \frac{1,5 \cdot 30,2}{3,62} = 12,51 \%$$

$$\beta_{15} = \frac{1,5 \cdot 98,9}{3,2} = 46,35 \% \quad \beta_{16} = \frac{1,5 \cdot 17,4}{1,62} = 16,1 \%$$

$$\beta_{18} = \frac{1,5 \cdot 8,9}{0,8} = 16,6 \%$$

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

$$Q_2 = 242 \cdot 1,076 = 260 \text{ m / coam} \quad Q_3 = 242 \cdot 0,097 = 23,47 \text{ m / coam}$$

$$Q_4 = 242 \cdot 9,793 = 236,9 \text{ m / coam} \quad Q_5 = 242 \cdot 0,1332 = 32,23 \text{ m / coam}$$

$$Q_6 = 242 \cdot 0,062 = 14,56 \text{ m / coam} \quad Q_7 = 242 \cdot 0,073 = 17,66 \text{ m / coam}$$

$$Q_8 = 242 \cdot 0,0033 = 0,79 \text{ m / coam} \quad Q_9 = 242 \cdot 0,98 = 236,16 \text{ m / coam}$$

$$Q_{10} = 242 \cdot 0,0763 = 18,46 \text{ m / coam} \quad Q_{11} = 242 \cdot 0,0764 = 18,41 \text{ m / coam}$$

$$Q_{12} = 242 \cdot 0,040 = 9,82 \text{ m / coam} \quad Q_{13} = 242 \cdot 0,0362 = 8,76 \text{ m / coam}$$

$$Q_{14} = 242 \cdot 0,0482 = 11,66 \text{ m / coam} \quad Q_{15} = 242 \cdot 0,032 = 7,74 \text{ m / coam}$$

$$Q_{16} = 242 \cdot 0,0162 = 3,92 \text{ m / coam} \quad Q_{17} = 242 \cdot 0,04 = 5,8 \text{ m / coam}$$

$$Q_{18} = 242 \cdot 0,008 = 1,93 \text{ m / coam}$$

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

$$x = \frac{242 \cdot 1,5}{100} = 3,63$$

$$P_1 = 3,63 \text{ m / coam}$$

$$P_2 = 3,63 \cdot 2,0 = 7,26 \text{ m / coam} ,$$

$$P_3 = 3,63 \cdot 1,302 = 4,726 \text{ m / coam} ,$$

$$P_4 = 3,63 \cdot 0,698 = 2,54 \text{ m / coam} ,$$

$$P_5 = 3,63 \cdot 1,604 = 5,822 \text{ m / coam} ,$$

$$P_6 = 3,63 \cdot 1,203 = 4,366 \text{ m / coam} ,$$

$$P_7 = 3,63 \cdot 0,402 = 1,459 \text{ m / coam} ,$$

$$P_8 = 3,63 \cdot 0,598 = 2,180 \text{ m / coam} ,$$

$$P_9 = 3,63 \cdot 0,10 = 0,363 \text{ m / coam} ,$$

$$P_{10} = 3,63 \cdot 1,0 = 3,63 \text{ m / coam} ,$$

$$P_{11} = 3,63 \cdot 1,376 = 4,994 \text{ m / coam ,}$$

$$P_{12} = 3,63 \cdot 1,074 = 3,898 \text{ m / coam ,}$$

$$P_{13} = 3,63 \cdot 0,302 = 1,096 \text{ m / coam ,}$$

$$P_{14} = 3,63 \cdot 1,163 = 4,221 \text{ m / coam}$$

$$P_{15} = 3,63 \cdot 0,989 = 3,590 \text{ m / coam}$$

$$P_{16} = 3,63 \cdot 0,174 = 0,629 \text{ m / coam}$$

$$P_{17} = 3,63 \cdot 0,90 = 3,26 \text{ m / coam}$$

$$P_{18} = 3,63 \cdot 0,089 = 0,323 \text{ m / coam}$$

Boyitishning hisoblangan miqdor sxemasi maxsus forma asosida quyidagi jadvalga kiritiladi va grafikda $Q, \gamma, \beta, \varepsilon$ ko'rinishida ifodalanadi.

7 -jadval

Boyitishning miqdor sxemasini qayd qilish shakli

№	Jarayonlarning va mahsulotlarning nomi	Q, T/coam	$\gamma, \%$	$\beta, \%$	$\varepsilon, \%$	$P, m / coam$
I	<i>Asosiy jarayon</i>					
	<i>Tushadi:</i>					
1.	<i>Klassifikator quyulmasi.</i>	242	100	1,5	100	3,63
10.	<i>Oraliq mahsulot</i>	18,46	7,63	18,67	100	3,63
2.	Jami	260,48	107,63	///////	200	7,26
	<i>Chiqadi:</i>					
3.	Asosiy jarayon: konsentrat	23,47	9,7	20	130,2	4,72
4.	Asosiy jarayon: chiqindi	236,9	97,93	1,069	69,8	2,54
	Jami	260,48	107,63	///////	200	7,26
II	<i>I -tozalash flotatsiyasiga</i>					
	<i>Tushadi:</i>					
3.	Asosiy jarayon: konsentrat	23,47	9,7	20	130,2	4,72
13	II-tozalash flot-si: chiqindisi	8,76	3,62	12,51	30,2	1,09
5.	Jami	32,23	13,32	///////	160,4	5,81
	<i>Chiqadi:</i>					
6.	I-tozalash flot-si: konsentrati	14,58	6,02	30	120,2	4,36
7.	I-tozalash flot-si: chiqindisi	17,66	7,3	8,26	40,2	1,45
	Ja'mi	32,23	13,32	///////	160,4	5,81
III	<i>II-tozalash flot-siga:</i>					
	<i>Tushadi:</i>					
6.	I-tozalash flot-si: konsentrati	14,56	6,02	30	120,2	4,36
16	III- tozalash flot-si: chiqindisi	3,92	1,62	16,1	17,4	0,62
	Jami	18,48	7,64	///////	137,6	4,98

12	Chiqadi;					
	II-tozalash flot-si: konsentrati	9,72	4,02	40	107,4	3,89
13	II-tozalash flot-si: chiqindisi	8,76	3,62	12,51	30,2	1,09
	Jami	18,48	7,64	///////	137,6	4,98
IV	III-tozalash flot-siga:					
	Tushadi:					
12	III-tozalash flot-si: konsentrati	9,72	4,06	40	107,4	3,89
18	IV - tozalash flot-si: chiqindisi	1,93	0,8	16,6	8,9	0,32
	Jami	11,65	4,86	///////	116,3	4,21
15	Chiqadi;					
	III-tozalash flot-si: konsentrati.	7,74	3,2	45	98,9	3,59
16	III- tozalash flot-si: chiqindisi	3,92	1,62	16,1	17,4	0,62
	Ja'mi	11,66	4,82	///////	116,3	4,21
V	IV-tozalash flot-si: konsentrati					
	Tushadi:					
15	III-tozalash flot-si: konsentrati	7,74	3,2	45	98,9	3,52
	Jami	7,74	3,2	///////	98,9	3,52
17	Chiqadi;					
	IV-tozalash flot-si: ontsentrati.	5,80	2,4	55	90	3,2
18	IV- tozalash flot-si: chiqindisi	1,93	0,8	16,6	8,9	0,32
	Jami	7,73	3,2	///////	98,9	3,52
VI	Nazorat flotatsiyasiga:					
	Tushadi:					
4.	Asosiy jarayon: chiqindi	236,9	97,93	1,069	69,8	2,54
		236,9	97,93	///////	69,8	2,54
8.	Chiqadi;					
	Nazorat flot-si: konsentrati.	0,79	0,033	35	59,8	2,18
9.	Nazorat flot-si: chiqindisi	236,16	97,93	0,15	10,0	0,36
	Jami	236,95	97,933	///////	69,8	2,54

Misollar:

1-misol $Q_n = Q_1 \cdot \gamma_n$ formula orqali mahsulotlarning og'irligini aniqlang?

Islab chiqarish unumdorligi $Q=125$ t/soat, chiqishi $\gamma = 1,2\%$.

2-misol $Q_n = Q_1 \cdot \gamma_n$ formula orqali mahsulotlarning og'irligini aniqlang?

Islab chiqarish unumdorligi $Q=450$ t/soat, chiqishi $\gamma = 1,8\%$.

3–misol $Q_n = Q_1 \cdot \gamma_n$ formula orqali mahsulotlarning og‘irligini aniqlang?

Islab chiqarish unumdorligi $Q=560$ t/soat, chiqishi $\gamma = 2,2\%$.

4–misol $Q_n = Q_1 \cdot \gamma_n$ formula orqali mahsulotlarning og‘irligini aniqlang?

Islab chiqarish unumdorligi $Q=218$ t/soat, chiqishi $\gamma = 0,10\%$.

5–misol $P_n = P_1 \cdot \varepsilon_n$ formula orqali mahsulotlardagi metallning miqdorini aniqlang? Islab chiqarish unumdorligi $Q=4$ t/soat, ajralishi $\varepsilon = 85\%$.

6–misol $P_n = P_1 \cdot \varepsilon_n$ formula orqali mahsulotlardagi metallning miqdorini aniqlang? Islab chiqarish unumdorligi $Q=3,5$ t/soat, ajralishi $\varepsilon = 90\%$.

7–misol $P_n = P_1 \cdot \varepsilon_n$ formula orqali mahsulotlardagi metallning miqdorini aniqlang? Islab chiqarish unumdorligi $Q=5,2$ t/soat, ajralishi $\varepsilon = 77\%$.

8–misol $P_n = P_1 \cdot \varepsilon_n$ formula orqali mahsulotlardagi metallning miqdorini aniqlang? Islab chiqarish unumdorligi $Q=4,8$ t/soat, ajralishi $\varepsilon = 72\%$.

28-amaliy mashg‘ulot.

Cho‘ktirish uskunalarni tanlash va hisoblash

Cho‘ktirishning og‘ir suspenziyalarda va vintli separatorlarda boyitish bilan siqib chiqarilayotgani uchun cho‘ktirish mashinalarining ishlatish sohalari bir muncha qisqarmoqda, lekin bir qator hollarda, masalan, dastlabki mahsulotda shlamlanuvchi minerallarning ishtirok etishi, g‘ovak rudani boyitish fabrikalarining ishlab chiqarish unumdorligi kichik bo‘lganda og‘ir suspenziyalarda boyitish cho‘ktirish bilan raqobatlasha olmaydi.

Cho‘ktirishni ko‘mirni boyitishda qo‘llash og‘ir fraksiyaning miqdori bilan chegaralanadi. Agar dastlabki ko‘mirda zichligi $1,8$ va $2,0$ g/sm³ dan ortiq fraksiyalarning miqdori $50-55\%$ dan ortiq bo‘lsa, cho‘ktirishning ko‘rsatkichlari keskin yomonlashadi. Cho‘ktirish usulida boyitiluvchi mahsulot yirikligining yuqori chegarasi: toshko‘mir uchun $120-175$ mm, rudalar uchun $40-50$ mm. Yiriklikning quyi chegarasi ajratilayotgan minerallarning zichligiga bog‘liq: ko‘mir uchun $0,3-0,5$ mm,

qora va rangli metallar rudalari uchun 0,1-0,15 mm, kamyob metallar rudalari uchun 0,05-0,1 mm.

Cho'ktirish mashinalarining turini tanlash qayta ishlanayotgan mahsulotning turiga, mashinaga kelib tushadigan mahsulotning yirikligiga va boyitish mahsulotlariga qo'yiladigan talablarga bog'liq.

Kamyob va rangli metallar rudalarini cho'ktirish usulida boyitish uchun cho'ktirish mashinalarida nisbatan kichik amplitudada tebranishlar sonini oshirish (250-500 min⁻¹) talab qilinadi.

Cho'ktirish mashinalarining ishlab chiqarish unumdorligi panjaraning 1 m² yuzasiga to'g'ri keluvchi solishtirma yuk normalari bo'yicha aniqlanadi. Mashinaning ishlab chiqarish unumdorligi ajraluvchi minerallar zichligidagi farqning va dastlabki mahsulot yirikligining ortishi bilan ko'tariladi. Dumaloq va kubsimon shakldagi zarrachalarda ishlab chiqarish unumdorligi yassi va cho'ziq shakldagiga nisbatan yuqori.

Solishtirma yuk me'yorlari aynan shunga o'xshash rudani boyituvchi fabrikaning cho'ktirish usulida boyitish amaliy ma'lumotlarini umumlashtirish yoki tajriba yo'li bilan belgilanadi.

Cho'ktirish mashinalarining dastlabki mahsulot bo'yicha taxminiy solishtirma yuki

8-jadval

Boyitiluvchi mahsulot	Olinadigan mahsulot	Dastlabki mahsulot bo'yicha solishtirma yuk, t/m ² soat
Marganetsli va temirli rudalar, 15-20 mm yiriklik uchun	Boyitma, oraliq mahsulot va chiqindi	5-7
Marganesli va temirli rudalar, 4-2 mm yiriklik uchun	Boyitma, oraliq mahsulot va chiqindi	2-5
Qalayli va volframli tub kon rudalari, 8-16 mm yiriklik uchun	Dag'al konsentrat va keyingi qayta ishlash uchun boy chiqindilar	5-17
Qalayli va volframli tub kon rudalari, 3-1 mm yiriklik uchun	Tashlab yuboriladigan chiqindi va kambagal boyitma keyingi qayta ishlash uchun	4-6
Oltinli sochma kon rudalari, birlamchi cho'ktirish	Tashlab yuboriladigan chiqindi va kambagal boyitma keying qayta ishlash uchun	10-20

Oltinli tub kon rudalari, cho'ktirish mashinasi mayin tuyush va klassifikatsiya siklida ishlaydi	Boyitmada yirik oltin	20-50 va undan ortiq
Qo'rg'oshin - ruxli polimetall va ruxli, misli monometall rudalar	Oxirgi boyitma, chiqindi va oraliq mahsulotlar	1-2

Aniq hollarda solishtirma yuk me'yorlari o'rtachadan oshishi mumkin. Masalan, yengil boyitiluvchi ko'mirni boyitishda yuk 20-25% ga ortishi, qiyin boyitiluvchi ko'mirni boyitishda (cho'ktirishda) 25-30% ga kamayishi mumkin. Birlamchi konsentratlarni boyitishda tozalash operatsiyalarida solishtirma yukni 16 – jadvalda keltirilgandan 30-40% ga kamaytirib qabul qilinadi.

Kolumbitli va kassiteritli sochma kon rudalarini boyitishda cho'ktirish panjaralarining har bir metr kengligiga 10 t/soat gacha yuk ruxsat etiladi.

Sochma konlar oltinli rudalarini boyitishda oltinning yirikligi va cho'ktirish mahsulotlarining sifatiga bog'liq holda solishtirma yuk keng chegarada o'zgaradi. Yirik oltin zarrachalarini ajratish uchun cho'ktirish mashinasi yengil siklga o'rnatilsa, ayniqsa yuqori solishtirma yukka (20-40 t/m²soat) ruxsat etiladi.

Ayrim hollarda cho'ktirish mashinasi shunday sharoitda ishlaganda solishtirma yuk 80-100 t/m²soat ga etadi.

Cho'ktirish mashinalarining ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan topiladi.

$$Q = 316 \cdot \beta \cdot H \cdot V \cdot \delta \cdot \mu$$

bu yerda: Q – dastlabki ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat;

β – cho'ktirish panjarasining kengligi, m;

N – cho'ktirish panjarasidagi mahsulot qatlamining balandligi, m;

V - mahsulotning o'rtacha bo'ylama harakatlanish tezligi, mm/sek;

μ - o'rindiqning g'ovaklanish koeffitsienti.

Talab qilinadigan cho'ktirish maydoni quyidagi formuladan topiladi:

$$S = \frac{Q}{q}, m^2$$

bu yerda: S - kerakli cho'ktirish maydoni, m^2 ;

Q - ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat;

q – cho'ktirish mashinasining solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi, t/ m^2 soat.

O'rnatiladigan cho'ktirish mashinalari soni:

$$n = \frac{S}{S_m}$$

bu yerda S_m - cho'ktirish mashinasini panjarasining umumiy ishchi maydoni, m^2 .

Cho'ktirish mashinasini tanlash va hisoblash

Tub konlar oltinli rudalarini cho'ktirish mashinasida qayta ishlashda, mahsulot yanchilgan va klassifikatsiyalangan bo'lishi kerak ($<0,04$ mm).

Cho'ktirish mashinasi panjarasining kerak bo'lgan maydoni quyidagi formula orqali aniqlanadi.

Boyitilayotgan mahsulotning og'irligi.

$$Q = 118 \text{ t/soat}$$

$$S = \frac{Q}{Q_{Mod}} = \frac{118}{30} = 3,9m^2$$

bu yerda: Q – berilgan ishlab chiqarish unumdorligi.

Q_{Mod} - solishtirma unumdorlik cho'ktirish mashinasining sonini aniqlaymiz.

$$n = \frac{S}{S_m} = \frac{3,9}{2} = 1,97m^2$$

II cho'ktirish jarayoni

$$S = \frac{3,9 + 118}{30} = \frac{124}{30} = 4,06m^2$$

$$n = \frac{S}{S_m} = \frac{4,06}{2} = 2,03m^2$$

I – cho'ktirish jarayoniga 2 ta

II – cho'ktirish jarayoniga 2 ta

MOD – 2 turdagi cho'ktirish mashinasini tanlaymiz.

MOD – 2 turdagi cho'ktirish mashinasining texnik xarakteristikasi

Ko'rsatkichlar	Birligi	O'lchami
Kameralar soni	Dona	2
Panjaraning maydoni	m ²	2
Solishtirma pulsatsiya chastotasi	min ⁻¹	40
Eng katta bo'lak o'lchami	mm	15
Ruda bo'yicha i/ch unumdorligi	t/soat	25

Konsentrasyon stollarni hisoblash

Konsentratsion stolda boyitiladigan mahsulotning yirikligi – 0,5 mm bo'lgani uchun bunday mahsulot P turdagi stolda boyitilishi kerak.

Boyitilayotgan mahsulotning og'irligi.

$$Q = 118 \text{ t/soat}$$

Stolning i/ch unumdorligini quyidagi formuladan aniqlaymiz.

$$Q_c = Q_d \cdot m_1$$

bu yerda: Q_d – bitta dekaning i/ch unumdorligi, t/soat.

m – dekalari soni.

P turdagi mashinalar CKO – 15, CKO – 22, CKO – 30, CKO – 37 uchun $Q_d = 3,5$ t/soat.

a) CKO – 15 uchun $Q_c = 3,5 \cdot 2 = 7$ t/soat,

b) CKO – 22 uchun $Q_c = 3,5 \cdot 3 = 10,5$ t/soat,

d) CKO – 30 uchun $Q_c = 3,5 \cdot 4 = 14$ t/soat,

e) CKO – 37 uchun $Q_c = 3,5 \cdot 5 = 17,5$ t/soat.

Kerak bo'ladigan stollar sonini $n = \frac{Q}{Q_c}$ formuladan topamiz.

a) $n = \frac{118}{7} = 16,8$, $n = 16$,

b) $n = \frac{118}{10,5} = 11,2$, $n = 11$,

d) $n = \frac{118}{14} = 8,5$, $n = 8$,

e) $n = \frac{118}{17,5} = 6,7$, $n = 7$.

Konsentratsion stolning tanlash uchun variantlarni taqqoslash

10-jadval

	Stollar soni	Mashinalar og'irligi, t		Quvvati, kVt/soat		Zaxira koeffitsiyenti
		Bittasi	Hammasi	Bittasi	Hammasi	
a	16	2,6	111,6	2,2	35,2	16/16,8=0,95
b	11	3,3	36,3	2,2	24,2	11/11,2=0,98
v	8	4,5	36	2,2	17,6	8/8,5=0,94
g	7	6,4	44,8	4,4	30,8	7/6,7=1,04

CKO = 30 markali 7 stol tanlaymiz.

Misollar:

1–misol Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 80 t bo'lgan rudani gravitasiya bo'limida, gravitasiya yordamida boyitishda ishlatilgan cho'ktirish mashinalarining turini va sonini aniqlang?.

2–misol Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 150 t bo'lgan rudani gravitasiya bo'limida, gravitasiya yordamida boyitishda ishlatilgan cho'ktirish mashinalarining turini va sonini aniqlang?.

3–misol Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 300 t bo'lgan rudani gravitasiya bo'limida, gravitasiya yordamida boyitishda ishlatilgan konsentratsion stolning turini va sonini aniqlang?.

4–misol Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 220 t bo'lgan rudani gravitasiya bo'limida, gravitasiya yordamida boyitishda ishlatilgan konsentratsion stolning turini va sonini aniqlang?.

5–misol Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 112 t bo'lgan rudani gravitasiya bo'limida, gravitasiya yordamida boyitishda ishlatilgan konsentratsion stolning turini va sonini aniqlang?.

29-amaliy mashg'ulot.

Flotatsiya mashinalarining o'lchami va kameralarning kerakli sonini aniqlash

Flotatsiya mashinasi turini tanlash. Bo'tanani havoga to'yintirish (aeratsiya) va aralashtirish usuliga qarab flotatsiya mashinalari mexanik, pnevmomexanik va pnevmatik mashinalarga bo'linadi.

Pnevmomexanik flotatsiya mashinalari mexanik mashinalarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: bir xil texnologik ko'rsatkichlarda flotatsiya vaqti 35-40% ga kam; 1 t rudaga sarflanadigan energiya 40-50% ga kam; bo'tana oqimining yuqori tezligida ishlash mumkin; bo'tanani havo bilan to'yintirishni keng chegarada boshqarish (1,5-1,8 m³/min) mumkin.

Pnevmatik flotatsiya mashinalaridan aerolift mashinalar eng ko'p tarqalgan. Ular sodda tuzilishga ega va arzon, yuqori ishlab chiqarish unumdorligiga ega; energiya sarfi arziyasiz, polning sathini mexanik mashinalarga nisbatan kamroq egallaydi. Aerolift flotatsiya mashinalarining kamchiliklari quyidagilardan iborat: qiyin flotatsiyalanuvchi rudalarni flotatsiyalashda yetarli darajada barqaror bo'lmagan texnologik ko'rsatkichlar va yuqori namlikdagi boyitmalar olinadi, vannaning tubiga yirik va zichligi nisbatan yuqori zarrachalarning cho'kish xavfi yoki bo'tananing jadal aralashtirilmasligi tufayli bunday zarrachalarning vannaning pastki qismida to'planishi; oraliq mahsulotni chiqarib olishning imkoni yo'qligi, bu esa murakkab boyitish sxemalarda ko'p sonli nasoslarni o'rnatishni talab qiladi.

Pnevmatik flotatsiya mashinalarni quyidagi sharoitlar bilan birgalikda qo'llash tavsiya qilinadi: foydali qazilma oson flotatsiyalanganda, uning kichik yoki o'rtacha zichligida, sodda boyitish sxemasida, boyitmaning chiqishi kattaroq bo'lganda. Boshqa sharoitlarda ko'pincha pnevmomexanik mashinalar tanlanadi. Biroq texnologik sabablarga ko'ra flotatsiya jarayonini jadallashtirishning imkoni bo'lmasa, mexanik mashinalar nisbatan tejamliroq bo'lishi mumkin.

Mexanik flotatsiya mashinalarining o'zgargan shakli qaynar qatlamli mashinalar -0,8 mm li va yirikroq zarrachali (-3 mm) qalayli rudalarni flotatsiyalash uchun muvaffaqiyatli ishlatilmoqda. Flotatsiya mashinalarining taxminiy solishtirma yuki quyidagi keltirilgan.

Turbomarkazdan qochuvchi impellerli flotatsiya mashinalari (FTM va FMIZ) ikkita havoga to'yintirish va qalqib chiqish kameralariga ega bo'lib, mayin tuyulgan shlamli bo'tanalarni flotatsiyalashga mo'ljallangan.

Mashinalar havoni soʻrish yoki pnevmomexanik mashinalardagiga oʻxshab tagidan havo berish orqali ishlashi mumkin.

11-jadval

Flotatsiya mashinalarining turi	Monometall rudalar			Toshkoʻmir
	Oson flotatsiya lanuvchi t= 9÷15min	Oʻrtacha flotatsiyalanuvchi, t= 15÷30min	Qiyin flotatsiya lanuvchi, t =30÷50min	Qattiq zarrachalarning miqdori 150 g/л, t =6÷9min
Pnevmomexanik	2,0÷1,2	1,2÷0,6	0,6÷0,35	-
Mexanik	1,2÷0,7	0,7÷0,35	0,35÷0,2	-
Aerolift	1,2÷0,7	0,7÷0,35	0,35÷0,2	-
Koʻmirni boyitish uchun mexanik	-	-	-	1,5÷1,0

Pnevmomexanik mashinalar yuqorida koʻrsatilgan afzalliklari tufayli koʻproq qoʻllaniladi. Ular oddiy boʻtanalar (40% qattiq zarrachalar va 50% kam boʻlmagan -0,074 mm sinf) uchun ishlatiladi. Bu mashinalar oqib oʻtuvchi mashinalar boʻlib, ularni boʻtana sathi kameralar boʻyicha boshqarilmaganda va ortiqcha mahsulotlarni tez-tez qaytarishlar boʻlmaganda tavsiya qilinadi.

Mashinaga mahsulotlarni soʻrish va boʻtanani qabul qilish uchun mexanik kameralar (bosh kameradagidek) oʻrnatish mumkin.

Pnevmatik mashinalar ichida Mexanobr institutining chuqur aerolift mashinalari eng yaxshi hisoblanadi.

Koʻpikli separatsiya qoʻllaniladigan FP-2,5 pnevmatik mashina -0,074 mm li sinfning miqdori 30% dan kam boʻlmagan yirik zarrachali rudalarni boyitishda asosiy va nazorat flotatsiya operatsiyalarida ishlatiladi.

Flotatsiya mashinalarining oʻlchami va kameralarning kerakli sonini aniqlash

Mexanik mashinalar kameralarining kerakli soni har qaysi flotatsiya operatsiyasi uchun alohida-alohida quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$n = \frac{Vt}{1440 \cdot \mathcal{G}_k \cdot k} = \frac{Q(R + 1/\delta)t}{1440 \mathcal{G}_k k},$$

bu yerda n- operatsiya uchun talab qilinadigan kameralar soni;

V- flotatsiyalanuvchi boʻtananing sutkalik hajmi; m^3 /sutka;

t- tegishli flotatsiya operatsiyasining vaqti, min;

v_k - kameraning geometrik hajmi, m^3 ;

k – mashinadagi boʻtana hajmini kameraning geometrik hajmiga nisbati,

$k = 0,7-0,8$;

Q - mashinaning qattiq zarrachalar boʻyicha sutkalik ishlab chiqarish unumdorligi, t/sut;

σ – qattiq fazaning zichligi, t/m^3 ;

R - boʻtanadagi suyuqlikning qattiq zarrachalarga nisbati.

Alohida operatsiyalar uchun flotatsiya vaqti mahsulotning flotatsiyalanish hususiyatlarini taxminan oʻrganish natijalari va boyitiluvchi mahsulotga oʻxshash mahsulotni boyituvchi fabrikaning amaliy koʻrsatkichlari asosida aniqlanadi. Flotatsiya vaqti boʻtananing havo bilan toʻyintirilishiga bogʻliq. Agar loyihalananayotgan fabrikaga oʻrnatiladigan flotatsiya mashinalaridagi boʻtanani havoga toʻyintirish tekshirilayotganidan farq qilsa, flotatsiya vaqtini quyidagi formuladan aniqlash mumkin.

$$t = t_0 \sqrt{\frac{a_0}{a}}$$

Bu yerda t – loyihalananayotgan fabrikaga oʻrnatiladigan mashinalardagi flotatsiya vaqti, min;

t_0 - tekshirishlardagi flotatsiya vaqti, $l/min \cdot m^2$;

a_0 – tekshirishlardagi boʻtanani havo bilan toʻyintirish, $l/min \cdot m^2$;

a – oʻrnatiladigan mashinalardagi boʻtanani havo bilan toʻyintirish.

Flotatsiya mashinalarini takomillashtirishning hozirgi bosqichi kamera hajmini kattalashtirishga yoʻnaltirilgan. Hozirda hajmi 12,5; 17; 25 m^3 li mashinalar ishlab chiqilgan va qoʻllanilmoqda. Kameralari katta hajmli flotatsiya mashinalarining afzalliklari:

-xuddi shunday texnologik koʻrsatkichlarda kameralar soni kamayadi;

-flotatsiya mashinalarini sotib olishga, montaj qilishga, elektr moslamalari, avtomatizatsiya vositalariga ketadigan xarajatlar kamayadi;

-flotatsiya sexlarining hajmi va maydoni hamda qurilishga sarflanadigan xarajatlar kamayadi;

-xizmat koʻrsatuvchi xodimlar soni kamayadi va ishlab chiqarish unumdorligi ortadi.

Kameralarning maksimal hajmi quyidagi shartlar bilan chegaralanadi: kambag'al chiqindilarni olish uchun asosiy va nazorat flotatsiyalar uchun kameralarning umumiy soni 6-8 tadan kam bo'lmashligi, konsentratni tozalashda yaxshi natijalarga erishish uchun bu operatsiyalardagi kameralar soni 1-2 tadan kam bo'lmashligi kerak.

Flotatsiya tezligi de/dt mashina orqali o'tadigan oqim tezligi ortishi bilan ortadi. Shuning uchun kameralarning soni va o'lchami, shuningdek, parallel ishlovchi mashinalarning sonini shunday tanlash kerakki, alohida mashinalarga 1 minutda tushadigan bo'tananing miqdori katta bo'lsin va mexanik mashinalar uchun $1,2v - 2v$, pnevmomexanik mashinalar uchun $2v - 3v$ chegarasida joylashsin (v -bitta kameraning geometrik hajmi). Bu qoidaga ayniqsa asosiy va nazorat operatsiyalarda rioya qilinishi kerak, chunki ular orqali katta hajmdagi bo'tana o'tadi. Tozalash operatsiyalari uchun konsentratning chiqishi uncha katta bo'lmagan hollarda bu qoidadan chetga chiqishga ruxsat etiladi.

Ko'ndalang kesim yuzasi $2,5 \text{ m}^3$ bo'lgan «Mexanobr» aerolift mashinalari uchun bo'tananing optimal miqdori $5-8 \text{ m}^3/\text{min}$ ni tashkil etadi.

Aerolift mashinalarini quyidagi formula orqali hisoblash mumkin.

$$L = \frac{Vt}{1440S \cdot k} = \frac{Q(R + 1/8)t}{1440S \cdot k}$$

Bu yerda: L – berilgan operatsiya uchun mashinaning umumiy uzunligi, m; S – mashinaning ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 ;

Misol uchun; boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 200 t bo'lgan oltinli rudaning flotatsiya sexida, asosiy flotatsiyaga, ikkita tozalash flotatsiyasi va bitta nazorat flotatsiyasi yordamida boyitishda ishlatilgan flotomashinalarning turini va sonini aniqlash.

1. Asosiy flotatsiyaga kelib tushadigan bo'tananing hajmi:

$$V_n = Q_n \left(R_n + \frac{1}{\delta} \right);$$

$$V = 230,16(2,8 + \frac{1}{2,7}) = 730m^3 / s.$$

1. Nazorat flotatsiyaga kelib tushadigan bo‘tananing hajmi:

$$Q_{12} = 189,8 \text{ t/s},$$

$$V_{12} = 189,8 \cdot (2,7 + \frac{1}{2,7}) = 582,6m^3 / s.$$

2. I-tozalash flotatsiyaga kelib tushadigan bo‘tananing hajmi:

$$V_{11} = 40,3 \cdot (3 + \frac{1}{2,7}) = 136m^3 / s.$$

1. II-tozalash flotatsiyaga kelib tushadigan bo‘tananing hajmi:

$$V_{14} = 26 \cdot (3 + \frac{1}{2,7}) = 87,6m^3 / s.$$

Flotatsiya mashinalar kameralarining kerakli sonini aniqlash.

Flotatsiya mashinalar kameralarining kerakli soni har qaysi flotatsiya operatsiyasi uchun alohida-alohida quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$n = \frac{V \cdot t}{1440 \cdot V_k \cdot k}.$$

1. Asosiy flotatsiya uchun kerakli kameralar soni:

$$n = \frac{730 \cdot 10}{1440 \cdot 0,75 \cdot 1,0} = 6.$$

Asosiy flotatsiyaga kelib tushadigan bo‘tananing hajmi $V = 730m^3/\text{soat}$.
Asosiy flotatsiya uchun FMR-1,0 markali flotomashinadan 6 ta o‘rnatiladi.

3. Nazorat flotatsiya uchun kerakli kameralar soni:

$$n = \frac{582,6 \cdot 7}{1440 \cdot 0,75 \cdot 1,0} = 4.$$

Nazorat flotatsiya uchun FMR-1,0 markali flotomashinadan 4 ta oʻrnatiladi

3.I-tozalash flotatsiya uchun kerakli kameralar soni:

$$n = \frac{136 \cdot 7}{60 \cdot 0,75 \cdot 6,3} = 3.$$

I-tozalash flotatsiya uchun FMR-6,3 markali flotomashinadan 3 ta oʻrnatiladi

4.II-tozalash flotatsiya uchun kerakli kameralar soni:

$$n = \frac{87,6 \cdot 7}{60 \cdot 0,75 \cdot 6,3} = 2.$$

II-tozalash flotatsiya uchun FMR-6,3 markali flotomashinadan 2 ta oʻrnatiladi

Misollar:

1–misol Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 100 t boʻlgan sheelitli rudani flotatsiya sexida, asosiy flotatsiyaga, ikkita tozalash flotatsiyasi va bitta nazorat flotatsiyasi yordamida boyitishda ishlatilgan flotomashinalarning turini va sonini aniqlang?

2–misol Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 550 t boʻlgan misli rudani flotatsiya sexida, asosiy flotatsiyaga, ikkita tozalash flotatsiyasi va bitta nazorat flotatsiyasi yordamida boyitishda ishlatilgan flotomashinalarning turini va sonini aniqlang?

3–misol Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 340 t boʻlgan qoʻrgʻoshinli rudani flotatsiya sexida, asosiy flotatsiyaga, ikkita tozalash flotatsiyasi va bitta nazorat flotatsiyasi yordamida boyitishda ishlatilgan flotomashinalarning turini va sonini aniqlang?

4–misol Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 650 t boʻlgan ruhli rudani flotatsiya sexida, asosiy flotatsiyaga, ikkita

tozalash flotatsiyasi va bitta nazorat flotatsiyasi yordamida boyitishda ishlatilgan flotomashinalarning turini va sonini aniqlang?

5–misol Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 70 t bo‘lgan oltinli rudani flotatsiya sexida, asosiy flotatsiyaga, ikkita tozalash flotatsiyasi va bitta nazorat flotatsiyasi yordamida boyitishda ishlatilgan flotomashinalarning turini va sonini aniqlang?

30-amaliy mashg‘ulot.

Suvsizlantirish uchun uskunalarni tanlash va hisoblash

Suvsizlantirish deb boyitish mahsulotlaridan suvni ajratib olib, konsentratdagi suvning miqdorini me‘yoriga yetkazish va fabrikada qaytadan ishlatiladigan suvni ajratishga aytiladi. Boyitma va chiqindi tarkibidan ajratib olingan suv boyitish fabrikasida texnologik maqsadlar uchun qaytadan ishlatiladi.

Suvsizlantirish uchun dastgohlarni tanlash dastlabki mahsulotning yirikligi va namligiga hamda suvsizlantirilgan mahsulotning ruxsat etilgan namligiga bog‘liq.

Odatda suvsizlantirilgan mahsulotlarning namligi umumiy namlikning miqdori bilan xarakterlanadi. Bu ko‘rsatkich gravitatsiya, kapillyar va gigroskopik namliklarni o‘z ichiga oladi. Oxirgi namlik suvsizlantirish operatsiyalarida yo‘qolmaydi, shuning uchun umumiy namlik suvsizlantiruvchi apparatlarning bir xil mineralogik va granulometrik tarkibga ega mahsulot tushgandagi ishlash samaradorligini belgilaydi. Ko‘mirni va temirli konsentratlarni boyitishda puch tog‘ jinslarining miqdori ko‘p bo‘lgani uchun nisbatan mayin shlamlarni suv bilan yuvish va chetlashtirishda ularni qo‘shimcha tarzda boyitish sodir bo‘ladi va bu holat yuqoridagi konsentratlarni suvsizlantirish uchun dastgohlarni tanlashda hisobga olinishi kerak.

Suvsizlantirilgan mahsulotlarning suvsizlantirish uchun ishlatiladigan dastgohga bog‘liq holda taxminiy namligi

12- jadval

Dastlabki mahsulot	Suvsizlantirish uchun ishlatiladigan dastgoh	Suvsizlantirilgan mahsulot namligi, %
1	2	3
Yirik ko‘mirli konsentrat >13 mm	G‘alvir	6-12

Mayda ko‘mirli konsentrat , <13 mm	G‘alvir	10-12
	G‘alvir, filtrlovchi sentrifuga	7-9
Ko‘mirni boyitishda yirik oraliq mahsulot,>13 mm	Elevator, bunker	10-16
Shuning o‘zi<13 mm	Elevator, filtrlovchi sentrifuga	8-12
Sulfidli flotatsion konsentratlar: Misli	Quyultirgich, vakuum filtr	10-15
Qo‘rg‘oshinli	Quyultirgich, vakuum filtr	6-14
Ruxli	Quyultirgich, vakuum filtr	9-15
Piritli	Quyultirgich, vakuum filtr	7-14
Molibdenli	Quyultirgich, vakuum filtr	20-25

Mayda mahsulotlarni filtrlashda cho‘kmaning namligi ba'zan bo‘tanaga sirt–aktiv moddalar qo‘shilganligi sababli sezilarli darajada kamayishi mumkin. Masalan, marganesli konsentratlarni filtrlashda polioksietilenning qo‘llanilishi cho‘kmaning namligini 3-4 % ga kamaytiradi.

Bo‘lakli va donachali mahsulotlarni suvsizlantirish uchun dastgohlarni tanlash.

Yirik ko‘mirli konsentratlarni (>6-12) suvsizlantirishning birinchi bosqichi elaklarda yoki suvsizlantiruvchi elevatorlarda amalga oshiriladi. Agar bu holda mahsulotning namligi me‘yorga yetmasa, mahsulot bunkerlarda qo‘shimcha tarzda suvsizlantiriladi. Elaklarda suvli mahsulotni suvsizlantirishda suvning bir qismi (75% atrofida) dastlab 1,0-0,5 mm teshikli elaklarda taxminiy suvsizlantiriladi. Suvsizlantirish uchun mahsulotni elakda yetarli darajada silkita oluvchi istalgan ikki to‘rli elaklarni ishlatish mumkin.

Og‘ir suyuqliklarda boyitishda suspenziyani va suvsizlantirish mahsulotlarini chayish bilan ajratish uchun ustki to‘rining o‘lchamlari 6; 13 va 25 mm li ikki to‘rli elaklar ishlatiladi. Ostki to‘r teshiklarining o‘lchami suvsizlantiriluvchi mahsulotning yirikligiga bog‘liq holda 0,5-1,5mm. Elaklar 1m kenglikka tushadigan yuk bo‘yicha hisoblanadi.

Elakning uzunligi 5,5 – 6 m (suspenziyani ajratish qismi 1,5 m, chayish qismi 1,5–2m, chayishdan keyingi suvsizlantirish qismi 1,5- 2 m)

Mayin tuyulgan mahsulot va shlamlar uchun dastgohlarni tanlash

Mayin tuyulgan mahsulotlar va shlamlarni suvsizlantirish bir yoki ikki bosqichda amalga oshiriladi. Ikki bosqichda suvsizlantirish nisbatan ko‘proq ishlatiladi. Birinchi bosqichda tsilindrik quyultirgichlar, ayrim hollarda konuslar; ikkinchi bosqichda vakuum-filtrlar, kamroq hollarda filtr – presslar ishlatiladi. Bir bosqichda suvsizlantirish uchun cho‘ktiruvchi sentrifugalarni ishlatilishi mumkin. Bu sentrifugalarning tindirilgan suvlari 3-15 mkm gacha yiriklikdagi rudali zarrachalarni va 10-40 mkm gacha yiriklikdagi ko‘mir zarrachalarini saqlaydi.

Cho‘ktiruvchi sentrifugalarni ko‘mir shlamlarini suvsizlantirish va aylanma suvlarni tindirish uchun ishlatiladi.

Cho‘ktiruvchi shnekli sentrifugalarni aylanma suvni olish maqsadida flotatsiya chiqindilarni qayta ishlash uchun ham ishlatish mumkin.

Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi katta bo‘lganda mayin mahsulotni quyultirish uchun ko‘pincha konusga nisbatan quyultirilgan mahsulotda qattiq zarrachalarning miqdorini ko‘proq beruvchi bir yarusli (tsilindrik) quyultirgichlar ishlatiladi.

Bir yarusli quyultirgichlar diametri 100 m gacha markaziy valli qilib tayyorlanadi. Ko‘mir boyitish fabrikalarida flotatsiya chiqindilarini yuqori konsentratsiyagacha quyultirish uchun cho‘kmani zichlashtiruvchi quyultirgichlar (konusligi yuqori va giperboloid taglikka ega) ishlatiladi.

Suvsizlantiruvchi kovshli elevatorlar cho‘ktirish mashinalariga, yuvuvchi tarnovchalarga o‘rnatiladi. Suv sathidan yuqorida joylashgan kovshlarda suv mahsulot va uning devorlaridagi teshiklar orqali filtrlanadi. Elevatorning o‘qi gorizontga nisbatan $60-70^{\circ}$ ga qiya holda o‘rnatilgan. Yuqoridagi kovshlardan otib tushayotgan suv pastki kovshlarga tushmasligi kerak. Kovshli elevatorlarda suvsizlantirilgan mahsulotlarning namligi 30 % gacha va mahsulotlarning yirikligi va suvsizlantirish vaqtiga bog‘liq.

Suvsizlantiruvchi g‘alvirlar trapetsiadal kesimli latun yoki po‘lat simlardan tayyorlangan teshikli to‘rdan iborat. Teshiklarning kengligi: 0,25; 0,5; 0,75 va 1 mm. qo‘zg‘almas elaklar qo‘zg‘aluvchi g‘alvirlarda mahsulotni suvsizlantirishdan oldin suvni qisman chetlashtirish uchun

qo‘llaniladi. Qo‘zg‘almas suvsizlantiruvchi to‘r yassi yoki yoysimon ko‘rinishda bo‘lishi mumkin.

Suv g‘alvir ostida yig‘iladi va texnologik jarayonga jo‘natiladi, mahsulot esa tarnovcha orqali qo‘zg‘aluvchi suvsizlantiruvchi g‘alvirlarga uzatiladi. Suvsizlantirish uchun tez yurar tebranuvchi, vibratsion va rezonansli g‘alvirlar ishlatiladi.

Qo‘zg‘aluvchi suvsizlantiruvchi g‘alvirlarda mahsulot yirik bo‘laklaridan shlam va loyli zarrachalarni chetlashtirish uchun qo‘shimcha tarzda suv bilan yuviladi va bu narsa mahsulot namligini pasaytiradi. Yirik ko‘mirli boyitmalarning namligi elaklarda suvsizlantirilgandan keyin 6 dan 9 % bo‘ladi.

Suvsizlantiruvchi mexanik sinflagichlarda spiralning aylanish chastotasi kichik va sinflagich tog‘orasining qiyaligi kattaroq. Yuqori zichlikka ega mayda mahsulotni suvsizlantirish uchun ishlatiladi. Suvsizlantirish qumlarni sinflagich tubi bo‘ylab tashishda drenajlash hisobiga sodir bo‘ladi. Ba‘zan qumlar shlamlarni yuvib tushirish uchun suv bilan sug‘oriladi. Klassifikatorlarda suvsizlantirilgan mahsulotlarning namligi 15-25 % gacha.

Suvsizlantiruvchi bunkerlar bir necha qator temir beton yacheykalardan iborat bo‘lib, ularning har biri pastki qismi piramidal yoki prizma shakliga ega.

Suvsizlantirilgan mahsulotni chiqarishga ikki yoki to‘rtta teshik o‘rnatilgan. Yacheykalar soni suvsizlantiruvchi mahsulot miqdori va suvsizlantirish vaqtiga bog‘liq. Suvsizlantiriluvchi mahsulot bunkerning yacheykalariga yuklanadi va unda bir necha soat ushlab turiladi. Suv bunkerda mahsulot qatlami orqali filtrlanadi va panjarali zulfin orqali tushirib olinadi. Yirik bo‘lakli boyitmalarning namligi 4-8 soat ichida 12-18 % dan 5-10 % gacha kamayadi. Mayda donali boyitmalarni 20-24 soatgacha ushlab talab qilinadi.

Suvsizlantiruvchi elaklar panjaraning yuza birligiga to‘g‘ri keladigan solishtirma yuk bo‘yicha hisoblanadi. Ruxsat etiladigan yuk suvsizlantirishga tushadigan mahsulot yirikligiga, uning zichligiga, elak ko‘zining o‘lchamlariga bog‘liq.

Ko‘mirni suvsizlantirishda quyidagi yuklar qabul qilinadi (t/m^2 soat):

Yirik konsentrat(>6-12 mm) 1 mm li to‘rda:

Bunkerlarda qo‘shimcha suvsizlantirish bilan 15-20.

Bunkerda qo‘shimcha suvsizlantirishsiz 6-8.

Mayda konsentrat(<6-12 mm) sentrifugada qo‘shimcha suvsizlantirish bilan:

1 mm li to‘rda 10-12.

0,5 mm li to‘rda 6-8 .

Shlamlar (<2-1mm):

0,5 mm li to‘rda 2-3 .

0,3 mm li to‘rda 1-1,2.

Rudali konsentratlarni elaklarda suvsizlantirishda solishtirma yuk konsentratning sochma zichligi ortishiga proporsional tarzda ortadi.

Suvsizlantiruvchi bunkerlar. Suvsizlantiruvchi bunkerlar hajmi quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$V = \frac{qT}{\delta \cdot \eta} .$$

bu yerda V – bunkerning hajmi , m^3 ;

q - suvsizlantirishga tushadigan mahsulot massasi, t/soat;

T – suvsizlantirish bitta siklining davomiyligi, soat;

δ - mahsulotning sochma zichligi, t/m^3 ,

η - bunkerning to‘ldirish koeffitsiyenti.

Suvsizlantirish bitta siklining davomiyligi bunker bitta yacheykasini to‘ldirish vaqti, suvsizlantirish vaqti, yacheykani bo‘shatish vaqti va uni keyingi to‘ldirishga tayyorlash vaqtlarining yig‘indisidan iborat. Bunker bitta yacheykasini to‘ldirish vaqti

$$t_1 = \frac{v \cdot \eta \delta}{q} .$$

bu yerda t_1 – yacheykani to‘ldirish vaqti, soat;

v – yacheykaning geometrik hajmi, m^3 ,

δ - mahsulotning sochma zichligi, t/m^3 ,

η - bunkerning to‘ldirish koeffitsiyenti,

m -suvsizlantirishga tushadigan mahsulot massasi, t/soat;

Kokslanuvchi ko‘mirning sinflari uchun suvsizlantirish vaqti 6-8 soat, 25 mm dan yirik energetik ko‘mirlar uchun 2-3 soat, 13-25 mm li sinf uchun 4-5 soat, 6-13 mm li sinf uchun 6-8 soat.

Bunker yacheykasining bo‘shatish va yana yuklash uchun tayyorlash vaqti uning sig‘imi, bo‘shatish ishini tashkil qilishga bog‘liq. 80-150 t

sig'imli yacheykaning bo'shatish va tayyorlash vaqti taxminan 2 soatga teng.

Cho'ktiruvchi sentrifugalalar. Cho'ktiruvchi sentrifugalarning ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan hisoblanadi.

$$V = \frac{3.5D^2L(\rho - \rho_0)d^2n^2}{100\mu}$$

bu yerda V-quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi, m³/soat,

D-quyulish ostonasining diametri, m,

L-mahsulotni yuklash joyidan quyulish ostonasigacha bo'lgan masofa, m;

ρ va ρ_0 - tegishli tarzda qattiq va suyuq fazaning zichligi, g/sm³;

d –quyulmadagi eng katta zarrachaning diametri, mm;

n- konusning aylanish chastotasi, aylan/min;

μ - qovushqoqlik, P.

Suvning qovushqoqligi $\mu = 0,01P$, $\rho_0 = 1\text{g/sm}^3$ ga teng bo'lsa, bunda

$$V = 3.5D^2L(\rho - 1)d^2n^2$$

Cho'ktiruvchi sentrifugalarning cho'kma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi texnik xarakteristikalaridan olinadi.

Quyultirgichlar. Quyultirgichlarning ishlab chiqarish unumdorligini hisoblash usuli quyultirishga tushayotgan bo'tananing xossalriga bog'liq.

Koagulyatsiyalovchi moddalarni saqlaydigan suyultirilgan bo'tanani quyultirish quyultiriluvchi bo'tana va tindirilgan suv qatlami orasida aniq chegara chizig'i bo'lmasligi bilan xarakterlanadi. Bu holda quyultirgich quyulmaga o'tuvchi eng katta zarrachalarning erkin tushish tezligi asosida klassifikatsiyalovchi apparat sifatida ishlatiladi.

Quyultirgichning solishtirma cho'kish yuzasi quyidagi formula orqali hisoblanadi.

$$f = \frac{R_1 - R_2}{g \cdot k}$$

bu yerda: f- solishtirma cho'kish yuzasi, m²/tonna soat;

-R₁ va R₂- dastlabki va quyultirilgan mahsulotlarda suyuqlikning qattiq zarrachalarga (C: Q) bo'lgan nisbati;

-g - quyulmaga o'tuvchi nisbatan katta zarrachalarning suvda erkin cho'kish tezligi, m/soat;

-k – quyultirgichning samarali ishlatiladigan yuzasini uning umumiy yuzasiga nisbatiga teng koeffitsiyent ($k < 0,5-0,6$ kichik va $k > 0,7-0,8$ katta quyultirgichlar uchun).

Tindirilgan suv va quyultirilgan bo'tana qatlami orasida aniq chegara beruvchi quyuq va koagulyatsiyalangan bo'tanalar uchun solishtirma cho'kish yuzasi f ning quyidagi formula orqali hisoblanuvchi maksimal qiymati qabul qilinadi.

$$f = \frac{R_1 - R_2}{g \cdot k},$$

bu yerda:

R – quyultirish jarayonida R_1 dan R_2 gacha o'zgaruvchi S:Q nisbati;

g – quyulmaga ajraluvchi nisbatan yirik zarralarning suvda erkin tushish tezligi, m/soat; f, R_2, k avvalgi qiymatiga teng.

Quyultirish uchun dastgohlarni hisoblash va tanlash

Fabrikaning ruda bo'yicha soatlik ishlab chiqarish unumdorligi 115,7 t/soat.

Quyultirgichning ishlab chiqarish unumdorligi $q = 1,6 \text{ t/m}^2$ sut
Quyultirish yuzasini aniqlaymiz.

$$F = \frac{Q}{q} = \frac{115,7}{1,6} = 72 \text{ m}^2.$$

Markaziy uzatmali quyultirgichning texnik xarakteristikasi

13- jadval

Tanlangan quyultirgichning asosiy o'lchamlari	
Quyultirish yuzasi	110 m ²
Diametri	18 m
Balandligi	3 m
Elektrodvigatel quvvati kVt.	3

Мисоллар:

1–misol Fabrikaning ruda bo'yicha soatlik ishlab chiqarish unumdorligi 90 t/soat. Quyultirgichning ishlab chiqarish unumdorligi $q = 1,6 \text{ t/m}^2$ sut. Quyultirish yuzasini aniqlang?

2–misol Fabrikaning ruda bo'yicha soatlik ishlab chiqarish unumdorligi 200 t/soat. Quyultirgichning ishlab chiqarish unumdorligi $q = 1,8 \text{ t/m}^2$ sut. Quyultirish yuzasini aniqlang?

3–misol Fabrikaning ruda bo'yicha soatlik ishlab chiqarish unumdorligi 156 t/soat. Quyultirgichning ishlab chiqarish unumdorligi $q = 1,7 \text{ t/m}^2$ sut. Quyultirish yuzasini aniqlang?

4–misol Fabrikaning ruda bo'yicha soatlik ishlab chiqarish unumdorligi 190 t/soat. Quyultirgichning ishlab chiqarish unumdorligi $q = 1,65 \text{ t/m}^2$ sut. Quyultirish yuzasini aniqlang?

5–misol Fabrikaning ruda bo'yicha soatlik ishlab chiqarish unumdorligi 112 t/soat. Quyultirgichning ishlab chiqarish unumdorligi $q = 1,56 \text{ t/m}^2$ sut. Quyultirish yuzasini aniqlang?

6–misol Fabrikaning ruda bo'yicha soatlik ishlab chiqarish unumdorligi 231 t/soat. Quyultirgichning ishlab chiqarish unumdorligi $q = 1,9 \text{ t/m}^2$ sut. Quyultirish yuzasini aniqlang?

31-amaliy mashg'ulot.

Fil'trlash va quritish jarayonlarining parametrlarini hisoblash Fil'trlash. Fil'trlash uskunalarni tanlash va hisoblash

Fil'trlash deb mayda zarrachali bo'tana va suspenziyalar tarkibidagi qattiq zarrachalarni g'ovak to'siq orqali bosim ostida fil'trlab, suvni ajratib olishga aytiladi.

Fil'trlash natijasida to'siqda ushlanib qolgan mahsulot cho'kma, to'siqdan o'tgan suv filtrat deyiladi.

Fil'trlash jarayonining boshlang'ich davrida suyuqlik faqat g'ovak to'siqdan o'tadi, keyinchalik to'siq, yuzasiga cho'kma o'tirgandan so'ng u cho'kma qatlamidan ham sizib o'tishi kerak.

Jarayon davomida choʻkma qatlami qalinlashib boradi: shunga mutanosib suyuqlikning sizib oʻtishiga qarshiligi ortib boradi.

Choʻkma qalinligi maʼlum darajaga yetganda filtr yuzasiga boʻtana berish toʻxtatiladi. Hosil boʻlgan choʻkma qatlami orqali havo oʻtkazilib, u quritiladi. Soʻngra filtr yuzasidan choʻkma olib tashlanadi va jarayon qaytariladi, hozirda filtr dastgohlarda filtr yuzasiga boʻtana berish, choʻkmani toʻplash, uni quritish, ajratib olish kabi ishlar tartib bilan avtomatik bajariladi.

Olingan choʻkmaning tarkibida 10-20% gacha namlik boʻladi. Namlikning miqdori zarrachalarning oʻlchamiga, choʻkmaning tuzilishiga, filtrlashning turiga va boshqa omillarga bogʻliq. Filtrlash jarayonida siqiluvchi va siqilmaydigan choʻkmalar hosil boʻladi. Siqiluvchi choʻkmalardagi zarrachalar bosim ortishi bilan deformatsiyaga uchrab, ularning oʻlchami kichiklashadi. Siqilmaydigan choʻkmalarda filtrlash jarayoni osonroq oʻtadi va choʻkmadagi namlik ancha kam boʻladi.

Filtrlash jarayonining unumdorligi olinadigan suyuqlikning tozaligi, asosan filtr toʻsiqning xususiyatlariga bogʻliq. Filtr toʻsiqlarning teshiklari katta va gidravlik qarshiliklari kichik boʻlishi zarur. Filtr toʻsiqlar sifatida mayda teshiklar toʻrlar, turli gazlamalar, sochiluvchan ashyolar (qum, maydalangan koʻmir va h.k.), sopol buyumlar ishlatiladi. Filtr mato sifatida paxta yung va sunʼiy tolalardan toʻqilgan gazlamalar ishlatiladi.

Filtr toʻsiqlardan oldingi va keyingi bosimlar farqi yoki filtr matoda suyuqlik bosimini hosil qiluvchi markazdan qochma kuchlar filtrlash jarayonining harakatlantiruvchi kuchi vazifasini bajaradi.

Vakuum –filtrlar uchun taxminiy solishtirma yuklar

14- jadval

№	Filtrlanuvchi mahsulot	Solishtirma yuk (quruq mahsulot boʻyicha), kg/m ² soat	Vakuum -filtrning turi
1.	Flotatsion koʻmirli konsentrat 17-46% gacha – 0,06mm li sinf uchun	200 – 400	Diskli
2.	Quyultirilgan sulfidli flotatsion konsentrat:		
	Misli	100 – 200	Diskli, barabanli
	Qoʻrgʻoshinli	80 – 200	Diskli, barabanli

	Ruxli	200 – 300	Diskli, barabanli
	Piritli	300 – 500	Diskli, barabanli
3	Grafitli flotatsion konsentrat	400 - 500	Diskli
4.	95-99% - 0,050 mm li sinf saqlovchi magnetitli konsentrat	350 - 500	Diskli
5.	70% - 0,074mm li sinf saqlovchi magnetitli konsentrat	500 – 1000	Diskli, barabanli
6.	70-40% - 0,074 mm li sinf saqlovchi magnetitli konsentratlar	500 – 1000	Ichki filtrlovchi yuzali barabanli

Harakatlantiruvchi kuchlar turiga qarab filtrlash ikki guruhga bo‘linadi:
Bosimlar farqi ta’sirida filtrlash

Markazdan qochma kuchlar ta’sirida filtrlash (sentrifugalash)

Hozirgi vaqtda sanoatda ishlatilayotgan filtrlash dastgohlarining xilma-xil turlari bor. Ular texnologik maqsadlarga, bosimlar farqini hosil qilish usuliga, filtr to‘siqlarning turi va boshqa xususiyatlariga qarab tasniflashi mumkin.

Barcha turdagi filtrlash dastgohlari filtrlash yuzasining harakatiga qarab ikki xil bo‘ladi.

1. Harakatsiz filtrlash yuzasiga ega bo‘lgan filtrlar, ramali va kamerali filtr presslar.

2. Harakatli filtrlash yuzasiga ega bo‘lgan, filtrlar, diskli va tasmali filtrlar. Bundan tashqari, filtrlar (barabanli vakuum filtrlar, diskli va lentali filtrlar), bundan tashqari, filtrlar ishlash maromiga ko‘ra davriy va uzluksiz ishlaydigan bo‘ladi.

Vakuu-filtrlar – odatda amaliy ma'lumotlar asosida o‘rnatiladigan solishtirma yuk me‘yorlari asosida hisoblanadi. Taxminiy solishtirma yukni dastlabki mahsulotning yirikligi va zichligi, vakuum hamda diskning aylanish chastotasiga bog‘liq ravishda aniqlashga imkon beradigan nomogrammlar mavjud.

Tanlangan solishtirma yuk bo‘yicha umumiy filtrlovchi yuza va o‘lchamga bog‘liq holda kerak bo‘ladigan filtrlarning soni hisoblanadi. Ishlayotgan har 3-4 filtr uchun bitta zaxira filtr ko‘zda tutiladi.

Filtr – presslarning ishlab chiqarish unumdorligi texnik xarakteristikalaridan olinadi.

Vakuu-nasos va havo beruvchilar. Vakuu-filtrlar uchun vakuu - nasos va havo beruvchilarning kerakli ishlab chiqarish unumdorligi asosan filtrlovchi yuzadagi cho‘kma qatlamining o‘tkazuvchanligiga va filtrlanuvchi bo‘tananing haroratiga bog‘liq. Cho‘kmaning o‘tkazuvchanligi tajriba yo‘li bilan aniqlanadi.

Eslatma: havo sarflarining katta qiymatlari yuqori o‘tkazuvchan cho‘kmalarga, kichiklari kam o‘tkazuvchan cho‘kmalarga taalluqli.

Boyitish fabrikalari filtrlovchi moslamalarida vakuu hosil qilish uchun porshenli vakuu-nasoslar qo‘llaniladi. Porshenli vakuu-nasoslar 900 gPa gacha vakuu hosil qila oladi va yuqori foydali ish koeffitsiyentiga ega (65-70%).

Vakuu-filtrlarda filtrlashda havo sarfining taxminiy me’yorlari

15- jadval

Filtrning turi	Havoning solishtirma sarfi, m ³ /m ² soat	
	Vakuu-nasoslar uchun	Havo beruvchi uchun
Barabanli filtrlovchi yuzali:		
tashqi	0,2 – 2,0	0,1 – 0,5
ichki	0,6 – 2,2	0,2 – 0,4
diskli	0,5 – 1,4	0,1 – 0,35

Filtrlash sxemasini hisoblash

Filtrlashga tushadigan bo‘tananing zichligi 40% -qattiq zarralar.

Dastlabki ma’lumotlar $Q_1 = 15\text{t/soat}$; $Q_2 = 15\text{ t/soat}$; $R_1 = 1$; $R_2 = 0,37$.

Mahsulotlardagi suvning miqdorini aniqlaymiz :

$$W_1 = Q_1 \cdot R_1 = 15 \cdot 1 = 15 \text{ m}^3,$$

$$W_2 = Q_2 \cdot R_2 = 15 \cdot 0,37 = 5,55 \text{ m}^3.$$

Filtrlash uchun dastgohlarni hisoblash va tanlash

Dastlabki ma'lumotlar: $q=0,25 \text{ t/m}^2 \cdot \text{sut.}$; $Q_1=15 \text{ t/sut}$; $Q_2=15 \text{ t/soat}$;
Davriy ishlovchi ramali vakkum filtr tanlaymiz VFP-2
Filtrlanuvchi yuzani aniqlaymiz

$$F = Q / q = 15 / 0,25 = 60 \text{ m}^2.$$

Ramalar sonini aniqlaymiz:

$$n = F / S.$$

F – filtrlovchi ramaning foydali yuzasi - 9 m^2 ga teng.

$$n = 60 / 9 = 6,6 \text{ ta.}$$

Bitta ramaning qattiq zarralar bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini aniqlaymiz:

$$q = Q_2 / n = 15/6,6 = 2,2 \text{ t/soat.}$$

Bu yerda Q – soatlik ishlab chiqarish unumdorligi.

Мисоллар:

1–misol Filtrlashga tushadigan bo'tananing zichligi 25% li qattiq zarrachalar. Dastlabki ma'lumotlar: $Q_1=8\text{t/soat}$; $Q_2= 10 \text{ t/soat}$; ; $R_1=1,8$; $R_2=0,4$.

2–misol Filtrlashga tushadigan bo'tananing zichligi 35% li qattiq zarrachalar. Dastlabki ma'lumotlar: $Q_1=10\text{t/soat}$; $Q_2= 11 \text{ t/soat}$; $R_1=2$; $R_2=0,28$.

3–misol Filtrlashga tushadigan bo'tananing zichligi 47% li qattiq zarrachalar. Dastlabki ma'lumotlar: $Q_1=12\text{t/soat}$; $Q_2= 12 \text{ t/soat}$; $R_1=1,5$; $R_2=0,38$.

4–misol Filtrlashga tushadigan bo'tananing zichligi 37% li qattiq zarrachalar. Dastlabki ma'lumotlar: $Q_1=10\text{t/soat}$; $Q_2= 11 \text{ t/soat}$; $Q_3 = 0$; $R_1=1,8$; $R_2=0,4$.

5–misol Boyitish fabrikasida ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 25 tonna bo'lgan qattiq zarrachalarni ajratib olish uchun ramali vakuum filtrning nechtasini o'rnatishimiz mumkin.

32-amaliy mashg'ulot.

Qurituvchi moslamalarning texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarnii hisoblash.

Mahsulot tarkibidagi namlikni harorat ostida bug'latib yo'qotish jarayoni quritish jarayoni deb ataladi. Quritishda mahsulot tarkibidagi

zarrachalar bilan mexanik va fizik kimyoviy bogʻlangan namlikgina yuqotiladi. Quritish jarayoni massa almashish jarayoniga taalluqli boʻladi, chunki u issiqlik va namlikni mahsulot ichida harakatlanishi va ularning mahsulot yuzasidan atrof-muhitiga uzatilishi bilan bogʻliq. Nam materiallarni quritish jarayonini sanoatda katta ahamiyatga egadir. Quritilgan materiallarni transport vositasida uzatish arzonlashadi, ularning tegishli xossalari yaxshilanadi, dastgohlar va trubalarning korroziyaga uchrashi kamayadi. Mis boyitmalarini kuydirish va eritishdan oldingi ruxsat berilgan namlik 5-7%, koʻmir boyitmalariga 7-8 %, nometall mahsulotlar tarkibidagi (talk, grafit, kaliyli tuzlar) namlik 1-2% va h.k. Bunday namlikka yuqorida koʻrib chiqilgan suvsizlantirish usullari (quyultirish, filtrlash) orqali erishib boʻlmaydi va shuning uchun ular koʻp hollarda harorat ostida quritiladi.

Sanoatda xilma-xil turdagi quritish apparatlari ishlatiladi. Quritgichlar bir-biridan turli belgilar bilan farq qiladi. Nam mahsulotga issiqlik berish usuliga koʻra dastgohlar konvektiv, kontaktli va boshqa turdagi quritgichlarga boʻlinadi. Issiqlik tashuvchi sifatida havo, gaz yoki bugʻ ishlatilishi mumkin. Quritish kamerasidagi bosimning qiymatiga koʻra atmosferali va vakuumli quritgichlar boʻladi. Konvektiv quritgichlarda mahsulot va qurituvchi agent bir – biriga nisbatan (quruq) toʻgʻri, qarama-qarshi yoxud perpendikulyar harakat qilishi kerak. Quritilishi lozim boʻlgan mahsulot donasimon, changga oʻxshash yoki suyuq holatda boʻladi. Jarayonni tashkil qilish boʻyicha davriy va uzluksiz ishlaydigan dastgohlar boʻladi. Qurituvchi agentning bosimini hosil qilish uchun tabiiy yoki majburiy sirkulyatsiya ishlatiladi. Quritish jarayonining har xil variantlaridan keng foydalaniladi: ishlatilgan qurituvchi agentni dastgohdan chiqarib yuborish, qurituvchi agentdan takror foydalanish, qurituvchi agentni quritish kameralariga boʻlib berish, qurituvchi agentni quritish kamerasida qoʻshimcha ravishda qizdirish, oʻzgaruvchan issiqlik maydonidan foydalanish (issiq havo va sovuq havoni mahsulot qatlamiga ketma-ket almashtirib berish) va hokazo. Boyitish mahsulotlarini quritish uchun turli xil quritgichlar ishlatiladi: barabanli, trubali quritgichlar, qaynar qatlamli quritgichlar.

Quritgichlarni tanlash. Boyitish mahsulotlarini quritish uchun toʻgʻri taʼsir etuvchi barabanli quritgichlar, truba-quritgichlar, qaynar-qatlamli quritgichlar, bugʻli quritgichlar va boshqalar ishlatiladi. Gaz quritiluvchi mahsulot bilan toʻgʻridan-toʻgʻri taʼsirlashuvchi *barabanli quritgichlarni*

yirikligi va boshlang'ich namligidan qattiy nazar istalgan boyitish mahsulotlari uchun qo'llash mumkin. Bu quritgichlar katta ishlab chiqarish unumdorligiga egaligi, issiqlikning foydali ish koeffitsiyenti yuqoriligi, energiyani kam iste'mol qilishi, ekspluatatsion xarajatlarining nisbatan kichikligi va ishlashda ishonchliligi bilan ajralib turadi. Quritgichlarning kamchiligi – quritilayotgan mahsulotlarning o'txonadan (o'choq) chiqayotgan kul bilan ifloslanishi, quritilayotgan mahsulotlarning issiq gazlar bilan uzoq vaqt (15-30 daqiqagacha) ta'sirlashuvi, katta bino talab etishi, quritgichlar gabarit o'lchamlarining kattaligi, kapital xarajatlarining yuqoriligi.

Barabanli quritgichlar katta ishlab chiqarish unumdorligiga ega ruda boyitish fabrikalarida keng qo'llaniladi. Ular ko'mir boyitish fabrikalarida ham keng ishlatiladi.

Trubali quritgichlar faqat mayda va yopishmaydigan mahsulotlarni quritish uchun ishlatiladi, chunki katta zarrachalarni yoki mayda mahsulotning yopishib qolgan kesakchalarini mualliq holda ushlab gazlarning katta tezlikda harakatlanishini talab qiladi, bu esa o'z navbatida energiya sarfining oshishiga olib keladi.

Buning natijasida mahsulotning gaz bilan tutashish vaqti kam bo'lgani uchun (5-10 sek) kesakchalar qurishga ulgurmaydi. Mayda, yopishmaydigan mahsulotni quritishda trubali quritgichlar barabanli quritgichlarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: bug'lanuvchi namlik bo'yicha nisbatan yuqori kuchlanganlikka (barabanli quritgichlarga nisbatan 8-10 marta ko'p) egaligi, mahsulotning gaz bilan tutashish vaqti kam, dastgohlarga va quritish tsexini qurishga sarflanadigan kapital xarajatlarning kamligi.

Boyitish mahsulotlarini quritish dastgohlarining asosiy turlari va konstruksiyasi

16- jadval

Quritgich turi	Quritish usulida	Quritish konstruksiyasi	Quritishda mahsulotning qo'llanish sinfi
1	2	3	4
Gazli isitish	Konvektiv	Barabanli	Quritiladigan mahsulotni har xil yirikligi (50-300 mm gacha)

		Trubali quritgich	Mayda mahsulotlarni sinfli quritish(< 25 mm)
		Qaynar qatlamli quritgichlar	Mayda sinfli mahsulotlarni quritish (6- 10 mm gacha, ba'zan 50 mm li mahsulotlarni (quritishda))
Bug'li istish	Kontaktli - konvektiv	Truba barabanli	Mayda mahsulot uchun (< 6 mkm)
	Kontaktli	Tarelkali	Mayda mahsulot uchun (< 6 mkm)

Trubali quritgichlarning kamchiligi – changning katta miqdorda chiqib ketishi, energiya sarfining yuqoriligi, issiqlik foydali ish koeffitsiyentining pastligi, quritish jarayonini boshqarish qiyinligi. Trubali quritgichlarning asosiy ishlatilish sohasi – ko‘mirli konsentratlarni quritish.

Quritgichlarning turini tanlash (barabanli yoki trubali) variantlarni texnik-iqtisodiy taqqoslash orqali amalga oshiriladi. Ruda boyitish fabrikalarida trubali quritgichlar ishlatilmaydi.

Quritgichlarni hisoblash

Quritgichlarning hajmi quritilishi kerak bo‘lgan mahsulotning hossalari, uning boshlang‘ich va oxirgi namligiga, quritgichga kirishdagi va chiqishdagi gazlarning haroratiga, quritgichning turiga, gaz oqimining tezligiga va yonilg‘ining sifatiga bog‘liq holda hisoblanadi. Kuchlanganlikning me‘yori, shuningdek gazlarning quritgichga kirishdagi va chiqishdagi harorati ilmiy-tadqiqot va amaliy ma‘lumotlar, shuningdek, tarkib va namlik bo‘yicha o‘xshash mahsulotni quritish natijasida olingan ma‘lumotlar asosida belgilanadi.

Barabanli quritgichning o‘lchami va sonini aniqlash uchun avval ularning umumiy hajmi hisoblanadi:

$$V_o = \frac{Q \cdot (R_1 - R_2)}{\omega},$$

bu yerda:

- V_o - quritgichning umumiy hajmi, m³;
- Q - quritish bo‘limining ishlab chiqarish unumdorligi (quritilayotgan mahsulotdagi qattiq zarrachalarning massasi bo‘yicha), kg/soat;

- R_1 va R_2 –tegishli ravishda quritgichga tushayotgan va chiqayotgan mahsulotlardagi suyuqlikning qattiq zarrachalarga nisbati (S:Q), kg suv/kg qattiq zarrachalar; -bug'lanuvchi suv bo'yicha quritgichning kuchlanganligi, kg/(m³ soat).

So'ngra alohida variantlar uchun hajm bo'yicha bir-biridan o'lchamlari bilan farq qiluvchi quritgichlarning soni aniqlanadi. Raqobatbardosh variantlarni texnik-iqtisodiy taqqoslash orqali optimal variant tanlanadi.

Katta o'lchamdagi quritgichlarni qabul qilish maqsadga muvofiq, chunki bunda kapital va ekspluatatsion xarajatlar kamayadi.

Adabiyotlar

1. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых рудных 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. — T.: Cho'lpon, 2009.
5. Umarova I.K. , Solijonova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitishga tayyorlash jarayonlari. O'quv qo'llanma. — T.: TDTU, 2014.
6. Solijonova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitish texnologiyasi: «Yordamchi jarayonlar». O'quv qollanma. — T.: ToshDTU, 2007.
7. Solijonova G.Q., Bekpo'latov J.M. Foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash. Uslubiy qo'llanma. — T.: TDTU, 2016.
8. Сеҭго Е.Е. Дробление, измельчение и грохочение рудных ископаемых — М.: Недра, 2006.
9. Разумов К.А. Проектирование обогатительных фабрик — М.: Недра, 2008.
10. Корчевский А.Н., Назимко Е.И., Серафимова Л.И., Науменко В.Г. Дробление, измельчение и грохочение рудных ископаемых —

ГОУ ВРО Донецкий национальный технический университет,
Донецк – 2017

11. <http://www.minproc.ru/thes/2003/section6/thes>

12. http://www.vcm.ukg.kz/v3_4htm.

Мuharrir: Miryusupova Z.M.