

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI**



**“Foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash asoslari” fanidan
amaliy mashg‘ulotlarini bajarish bo‘yicha**

USLUBIY KO‘RSATMA

60721500 - “Konchilik ishi” ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun



Tuzuvchi:

QarMII “Konchilik ishi” kafedrası
assistenti. **O.A.Qayumov**

QarMII “Konchilik ishi” kafedrası
katta o‘qituvchisi **F.M.Olimov**

Taqrizchilar:

QarMII “Konchilik ishi” kafedrası
katta o‘qituvchisi **X.A.Nurxonov**
QarMII “Foydali qazilmalar geologiyasi va razvedkasi”
kafedrası mudiri **Sh.Sh. Turdiyev**

Ushbu amaliy ishlar to‘plamida “Foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash asoslari” fanining dasturi asosida ishlab chiqilgan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish tartibi keltirilgan.

To‘plamga jami 7 ta amaliy mashg‘ulotlarni bajarish uchun zarur va yetarli bo‘lgan uslubiy ko‘rsatmalar kiritilgan.

Har bir amaliy mashg‘ulotda ishning maqsadi bayon etilgan va qisqacha nazariy ma’lumotlar, amaliy mashg‘ulotlarni ishlash uchun variantlar keltirilgan.

Amaliy mashg‘ulotlar to‘plami oliy ta’lim bakalavriat bosqichining 60721500 – “Konchilik ishi”, ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallab tuzilgan.

Ushbu uslubiy ko‘rsatma “Konchilik ishi” kafedrasining “26” 08 2022 yil № 1 bayonida Geologiya va konchilik ishi fakulteti uslubiy komissiyasi yig‘ilishining “27” 08 2022 yil № 1 bayonida ko‘rib chiqilgan. QarMII uslubiy kengashining “29” 08 2022 yil № 2 bayonida tasdiqlangan va chop etishga ruxsat berilgan.



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, komponentlarni boyitish mahsulotlariga ajralishi.

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

Boyitish mahsulotlarining chiqishi deb boyitish natijasida olingan mahsulot og'irligini dastlabki mahsulot og'irligiga bo'lgan nisbatiga aytiladi. Chiqishni foizlarda yoki birlik ulushlarida ifodalash 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'irligini shu komponentning dastlabki rudadagi og'irligiga nisbatiga aytiladi. Ajralishni foizlarda yoki birlik ulushlarida ifodalash qabul qilingan. Foydali komponentning boyitmaga ajralishi boyitishda shu komponentning qancha qismi dastlabki mahsulotdan boyitmaga o'tganini ko'rsatadi.

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

Quyidagi belgilashlarni kiritamiz:

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

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

γ - mahsulotning chiqishi, % yoki birlik ulushida;

ε – ajralish, % yoki birlik ulushida.

Chiqishni aniqlaymiz:

$$\text{boyitmaning chiqishi} \quad \gamma_{\text{b}} = \frac{C}{Q} \cdot 100, \%$$

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

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

$$\gamma_{\text{b}} + \gamma_{\text{q}} = \frac{C}{Q} \cdot 100 + \frac{T}{Q} \cdot 100 = \frac{C+T}{Q} \cdot 100 = 100\%$$

Balans tuzamiz:

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

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

$$\text{Mahsulot balansi tenglamasidan} \quad T = Q - C$$

$$C = Q - T$$

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.

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

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

Komponentning ajralishini aniqlaymiz boyitmaga

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

chiqindiga

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

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

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

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

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

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

Texnologik ko'rsatgichlar boyitish fabrikalaridagi boyitish jarayonlarini baxolash uchun xizmat qiladi.

1-misol.

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

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

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

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

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

2-misol.

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

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

$$\varepsilon_b = \frac{\gamma_{\delta} \cdot \beta}{\alpha}$$

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

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

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

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

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

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

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

3-misol.

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

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

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

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

$$T = Q \cdot \frac{\gamma_{ch}}{100} = 420 \frac{98}{100} = 411,6m / coam$$

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.

$$\varepsilon_b = \frac{\gamma_{\delta} \cdot \beta}{\alpha}$$

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

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

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

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

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

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

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

Mahsulotlarni chiqishi, ajralishini va boyitish darajasini aniqlashga doir misollar.

1. Boyitish fabrikasida bir sutkada 600000 tonna misli ruda boyitiladi. Misning dastlabki ruda tarkibidagi miqdori $\alpha = 1 \%$ boyitma $\beta = 20 \%$, chiqindida $v = 0,1 \%$. Misga boy mineral xalkopirit bo'lib, misning miqdori $\beta_m = 34 \%$, Boyitmaning va chiqindining chiqishini, misni boyitma va chiqindiga ajralishi va boyitish darajasini aniqlang.

2. 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. 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. Bo'tana tarkibidagi qattiq zarrachalarning miqdori 35 % bo'lsa, bo'tananing zichligini aniqlang.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

19.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 $v = 0,1 \text{ g/t}$. Boyitmaning va chiqindining chiqishini, oltinni boyitma va chiqindiga ajralishi va boyitish darajasini aniqlang.

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

21.Boyitish fabrikasida bir sutkada 1000000 tonna ruhli ruda boyitiladi. Ruhning dastlabki ruda tarkibidagi miqdori $\alpha = 3 \%$ boyitma $\beta = 65 \%$, chiqindida $v = 0,3 \%$. Boyitmaning va chiqindining chiqishini, ruhni boyitma va chiqindiga ajralishi va boyitish darajasini aniqlang.

22. Agar qimmatbaxo komponentning dastlabki rudadagi miqdori 0,5 %, konsentratdagi miqdori 22% bo'lsa, chiqindidagi miqdori 0,05 % bo'lsa, konsentratning chiqishi nechaga teng?

23. Bo'tana tarkibidagi qattiq zarrachalarning miqdori 65 % bo'lsa, bo'tananing zichligini aniqlang.

2-amaliy mashg'ulot

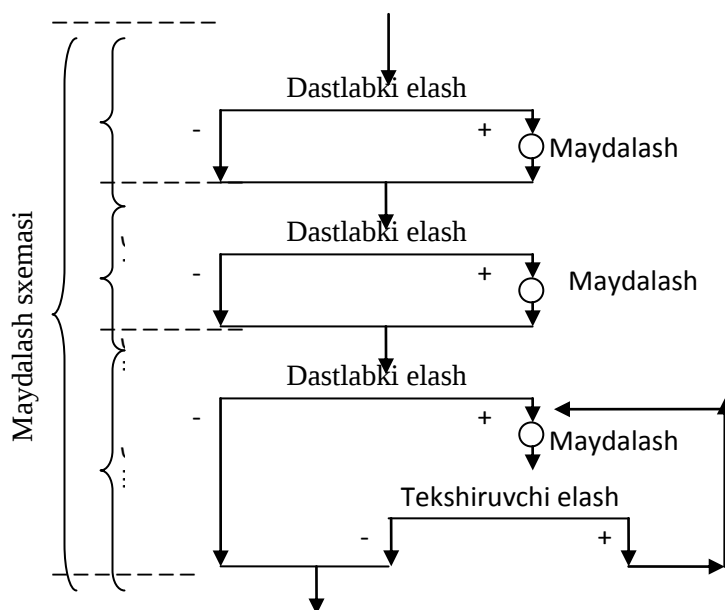
Maydalash sxemalarini tanlash va asoslash. Maydalash sxemasini hisoblashga oid misollar

Ruda tayyorlash jarayonlari maydalash, elash va yanchish jarayonlarini 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. Fabrikaga berilayotgan mahsulotning yirikligi loyihaning kon qismi bo'yicha aniqlanadi, boyitishning birinchi operatsiyasiga kelib tushadigan mahsulotning yirikligi va boyitishning usuli boyitilishga o'tkaziladigan tadqiqotlar asosida o'rnatiladi. Rudaning fizik xususiyatlari: qattqlik, granulometrik tarkib, namlik, loyning miqdori, maydalanuvchanlikni, elanuvchanlik, yanchiluvchanlik maydalash, elash, yanchish usullarini va bu operatsiyalarni bajarish uchun apparatlar turini belgilaydi. Sxemani tanlashga loyihalashning umumiy sharoitlari: rayonning iqlimiy sharoiti, korxonaning ishlab chiqarish unumdorligi, konni qazib olish usuli, fabrikaga rudani berish usuli va boshqalar ta'sir qiladi. Ba'zan, mayda mahsulotni ajratish va bo'lakli rudani alohida to'plashga to'g'ri keladi.

Loyihalovchiga tekshirilayotgan rudaga o'xshash rudani boyituvchi fabrikaning ekspluatatsiya ko'rsatkichlarini bilish muhim ahamiyatga ega. Loyihada tekshirishdan o'tgan yechimlarni qo'llash qurilgan fabrikada tuzatilishi qiyin bo'lgan xatoliklarning oldini oladi. Ayrim texnologik bo'g'imlarni qayta qurish katta harajatlarni talab qiladi va korxonaning ishlab chiqarish quvvatini o'zlashtirishga vaqtni yo'qotadi.

Quyidagi sxemalarni asoslash va taxlil qilish maydalash uchun yuzli va konusli maydalagichlar, yanchish uchun esa barabanli tegirmonlarni ishlatish mumkin bo'lgan qattiq va o'rtacha qattqlikdagi rudalar uchun keltiriladi.

Maydalash jarayonlari 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.



2.1-rasm. Maydalash sxemasi

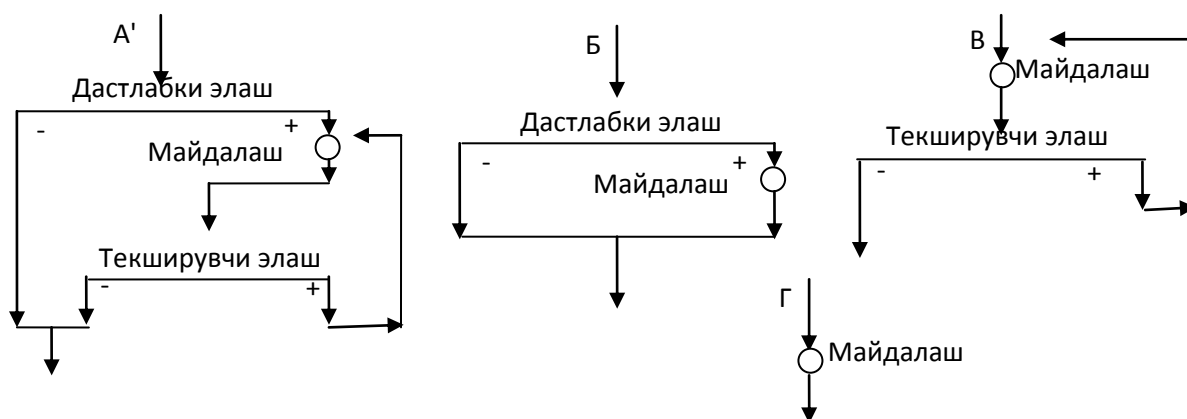
Maydalash sxemalariga odatda dastlabki va tekshiruvchi elash operatsiyalari kiritiladi. Ularni elakning yuqori mahsuloti (elak usti) tushadigan maydalash operatsiyalariga kiritish qabul qilingan.

Maydalash operatsiyalari o'zlariga tegishli elash operatsiyalari bilan birgalikda maydalash bosqichini, maydalash bosqichlarining yig'indisi maydalash sxemasini tashkil qiladi (2.1 – rasm).

Maydalash bosqichlari to'rt ko'rinishga ega:

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

Maydalash bosqichining A – ko'rinishida A' ko'rinishidagi dastlabki va tekshiruvchi elash operatsiyalari birlashtirib berilgan. Ikkala variantda ham maydalangan mahsulotning yirikligi va apparatga tushadigan yuk bir xil, lekin oqimlarning harakatlanishi har xil (2.2- rasm).



2.2-rasm. Maydalash bosqichlarining ko'rinishlari

Maydalash sxemalari bir, ikki, uch va undan ortiq maydalash bosqichlarini o'z ichiga oladi.

Bir bosqichli sxemalarning soni maydalash bosqichlari ko'rinishlarining soni, ya'ni, to'rtga teng. Ikki bosqichli maydalash sxemalarining mumkin bo'lgan soni nisbatan ko'p. Bir bosqichli maydalash sxemalarining har qaysi varianti maydalash bosqichlari ko'rinishlarining to'rttasidan istalgan birini qo'shish orqali ikki bosqichli maydalash sxemasiga o'tkazilishi mumkin. Masalan, B ko'rinishdagi maydalash sxemasini A, B, V, G ko'rinishdagi istalgan sxema bilan to'ldirib, to'rtta ikki bosqichli BA, BB, BV, BG sxema olish mumkin.(2.3-rasm)

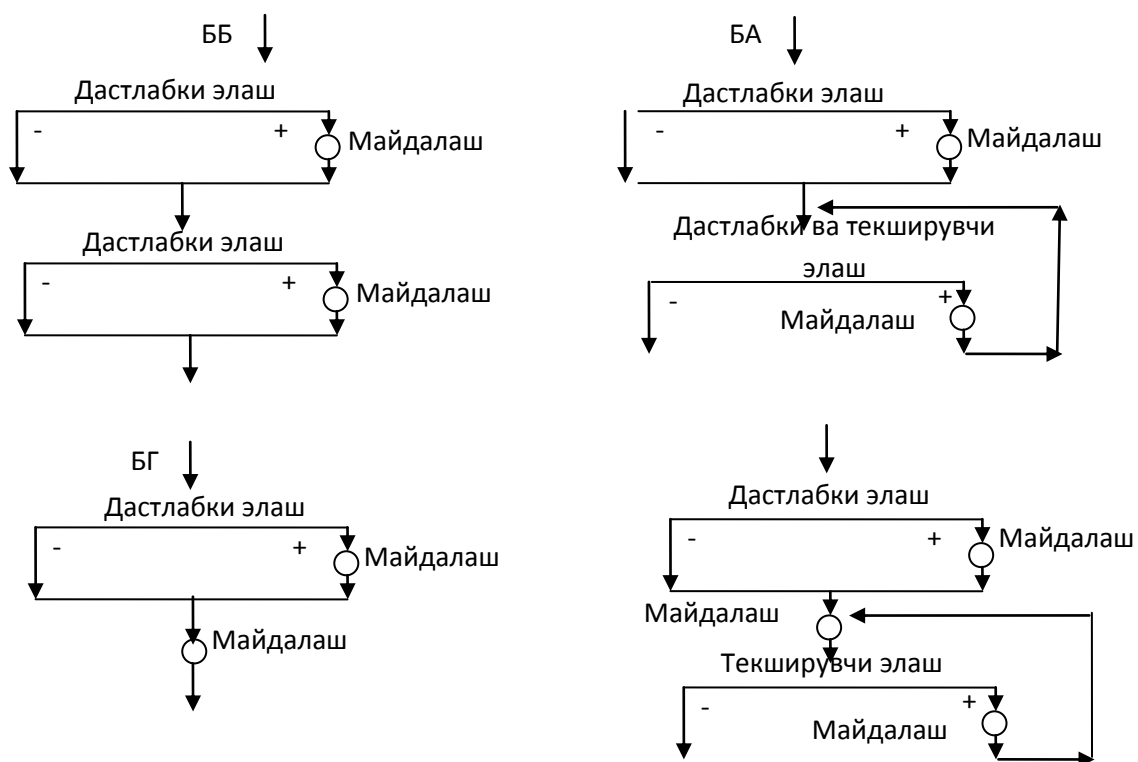
Ikki bosqichli maydalash sxemalarining umumiy soni $4^2 = 16$ ta (AA, AB, AV, AG, BA, BB, BV, BG, VA, VB, VV, VG, GA, GB, GV, GG).

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

Maydalashning mumkin bo'lgan ko'p sonli sxemalari ichidan ratsional sxemasini tanlash uchun quyidagi savollarni yechish kerak: maydalash bosqichlarinig soni, alohida maydalash bosqichlarida dastlabki va tekshiruvchi elash operatsiyalarining zarurligi.

Maydalash bosqichlarining soni maydalanuvchi mahsulotning boshlang'ich va oxirgi yirikligi bilan aniqlanadi.

Nisbatan yirikroq ruda ochiq kon ishlarida va katta ishlab chiqarish unumdorligida, maydaroq mahsulot yer osti ishlarida va konning kichikroq ishlab chiqarish unumdorligida olinadi.



2.3-rasm. Ikki bosqichli maydalash sxemalarining variantlari

Ruda bo‘lagining maksimal o‘lchami loyihaning kon qismi orqali belgilanadi. Ruda bo‘laklari o‘lchamini konni ishlab chiqarish unumdorligi va qazib olish usuliga bog‘liqligi 1-jadvalda keltirilgan. Yanchishga kelib tushadigan mahsulotning yirikligi maydalashning oxirgi bosqichida ishlatiladigan mayda maydalovchi konusli maydalagichning imkoniyatlari orqali aniqlanadi.

Hozirgi vaqtda yanchish bo‘limiga kelib tushadigan ruda bo‘laklarining optimal yirikligi quyidagicha qabul qilingan:

- sterjenli tegirmonlar uchun – 15-20mm;
- sharli tegirmonlar uchun – 10-15mm.

1- jadval

Ruda boyitish fabrikalari uchun rudaning eng katta bo‘laklari o‘lchami

№	Fabrikaning ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi, t/yil	Bo‘lakning maksimal o‘lchami, mm	
		Ochiq ishlar	Yer osti ishlari
1	Kichik, 500 gacha	560 – 600	250 – 350
2	O‘rtacha, 500-3000	700 – 1000	400 – 500
3	Katta, 3000-9000	900 – 1000	600 – 700
4	Juda katta, >9000	1200	-

Yanchishning boshlang‘ich bosqichida oson bo‘linuvchi, shuningdek, loyli va nam rudalarni yanchishda sterjenli tegirmonlarga tushuvchi mahsulotning yirikligini 20-25 mm gacha oshirish mumkin.

Rudadagi va maydalangan mahsulotdagi eng katta bo‘lakning o‘lchami berilganda umumiy maydalash darajasining chegarasi quyidagicha bo‘ladi:

$$S_{\max} = \frac{D_{\max}}{d_{\min}} = \frac{1200}{10} = 120$$

$$S_{\min} = \frac{D_{\min}}{d_{\max}} = \frac{250}{20} = 12,5$$

bu yerda:

S - umumiy maydalash darajasi,

D va d-tegishli ravishda dastlabki rudadagi va maydalangan mahsulotdagi bo‘laklarning o‘lchami, mm.

Umumiy maydalash darajasi alohida bosqichlar maydalash darajalarining ko‘paytmasiga teng, Yirik, o‘rta va mayda maydalash maydalagichlari bir marta maydalashda quyidagi maydalash darajalarini beradi.

Yirik maydalash maydalagichlari - 5 gacha, oʻrtacha maydalovchi konusli maydalagichlar tekshiruvchi elash operatsiyasiz ishlaganda - 6 gacha, shuning oʻzi tekshiruvchi elash bilan yopiq siklda ishlaganda – 8 gacha.

Mayda maydalovchi konusli maydalagichlar tekshiruvchi elash operatsiyasiz ishlaganda - 3-5 gacha, shu maydalagichlar yopiq siklda ishlaganda - 8 gacha.

Eng kichik maydalash darajasi $S_{\min}=12,5$ ga maydalagichda bitta bosqichda maydalanganda erishish mumkin emas, shuning uchun yanchishdan oldin quruq maydalash bosqichlarining soni ikkitadan kam boʻlmasligi kerak.

Eng katta maydalash darajasi $S_{\max} = 120$ uch bosqichda maydalash natijasida olinishi mumkin.

$$S_{\max} = 120 = 4 \cdot 5 \cdot 6$$

yoki

$$S_{\max} = 120 = 4,5 \cdot 4,5 \cdot 6$$

Bundan maydalash sxemasini tanlashning birinchi qoidasi kelib chiqadi: rudani yanchishga tayyorlashda maydalash bosqichlarining soni ikkita yoki uchtaga teng boʻlishi kerak.

Juda katta ishlab chiqarish unumdorligiga ega (40-60 ming t/yil) fabrikalar uchun fabrikaga kelib tushgan oʻta qattiq rudalar (masalan, magnetitli kvarsitlar)ni maydalashda bu qoidadan chetga chiqish mumkin. Bu holda toʻrt bosqichli maydalash sxemasi ishlatiladi.

Maydalash sxemasini hisoblash

Maydalash sxemasini hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar

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

Dastlabki va maydalangan mahsulotlarning yiriklik harakteristikasi ilmiy-tadqiqot ishlari hisobotlaridan va loyihalanayotgan fabrikadagi oʻxshash rudani boyituvchi fabrikaning amaliy koʻrsatgichlaridan 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 darajasi aniqlanadi

$$S_{ym} = \frac{D_{\max}}{d_{\max}}$$

bu yerda; $D_{\max}$ dastlabkirudadagi eng katta bo‘lakning o‘lchami ;

$d_{\max}$ -maydalangan mahsulot tartibidagi eng katta bo‘lakning o‘lchami.

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

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

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

Maydalash sxemasini hisoblashga misol

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 namligi 4 %.

1.Yirik maydalash bo‘limining ishlab chiqarish unumdorligini aniqlaymiz. 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

$$Q_{\kappa.\partial.z.} = \frac{Q_{\phi.z.}}{340 \cdot 3 \cdot 7} = \frac{4 \cdot 10^6}{340 \cdot 3 \cdot 7} = 560 \text{ m / coam}$$

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 vaktining yillik fondi:

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

Oʻrta va mayda maydalash boʻlimlarining soatlik ishlab chiqarish unumdorligi

$$Q_{c.m.\partial.z} = \frac{Q_{\phi.z.}}{6405} = 625 \text{ t/soat}$$

3. 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 oraligʻida).

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.

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

2. Alohida bosqichlardagi maydalash darajasini aniqlaymiz.

$$S_{ym} = S_1 \cdot S_2 \cdot S_3, \text{ agar } S_1 = S_2 = S_3 \text{ deb qabul qilsak,}$$

$$S_{ym} = S^3 \text{ boʻladi.}$$

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

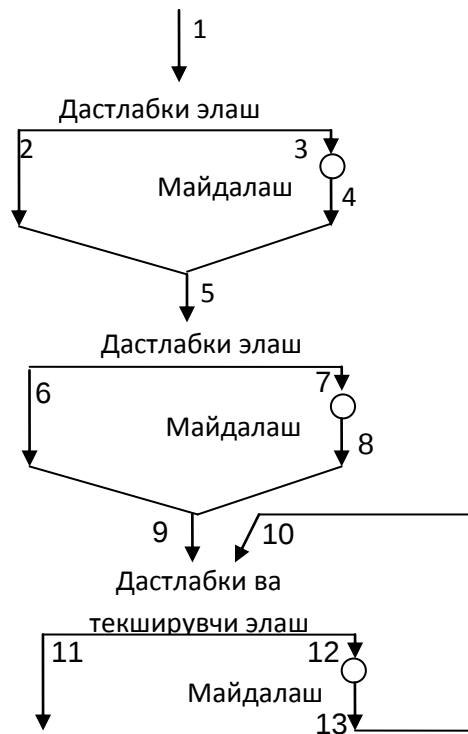
bu yerda: $S_{o'r}$ – bitta bosqich uchun oʻrtacha maydalash darajasi.

Uchinchi bosqichi yopiq siklli maydalash sxemalarida birinchi va ikkinchi bosqich maydalash darajalari $S_{o'rt}$ dan birmuncha kichik, uchinchi bosqich maydalash darajasini esa $S_{o'rt}$ tadan katta qabul qilinadi. Shuning uchun birinchi va ikkinchi maydalash bosqichi uchun

$$S_1 = S_2 = 3,8$$

deb qabul qilamiz. U holda

$$S_3 = \frac{S_{ym}}{S_1 \cdot S_2} = \frac{69,3}{3,8 \cdot 3,8} = 4,8$$



2.4-rasm. Maydalash sxemasi BBA

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

$$D_5 = \frac{D_{\max}}{S_1} = \frac{900}{3,8} = 236 \text{ мм}$$

$$D_9 = \frac{D_{\max}}{S_1 \cdot S_2} = \frac{900}{3,8 \cdot 3,8} = 62 \text{ мм}$$

$$D_{11} = \frac{D_{\max}}{S_1 \cdot S_2 \cdot S_3} = \frac{900}{3,8 \cdot 3,8 \cdot 4,8} = 13 \text{ мм}$$

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

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

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

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

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‘rta va mayda maydalashdan oldin vibratsion elaklar o‘rnatilgandagi elash samaradorligi 80–85 % deb qabul qilinadi.

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

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

$$a_{III} = 60 \text{ } \mu\text{m}, E^{-a}_{III} = 85 \%$$

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

$$d_{\max} : 2 = 13 : 2 = 6,5 \approx 7 \text{ } \mu\text{m} \quad a_v = 13 \text{ } \mu\text{m}, \quad E^{-a}_v = 85 \%$$

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

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

$$Q_n = Q_1 \cdot \gamma_n$$

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

$$Q_3 = 560 \cdot 0,75 = 420 \text{ m / coam}$$

$$Q_7 = 625 \cdot 0,75 = 468 \approx 470 \text{ m / coam}$$

$$Q_{12} = 625 \cdot 1,35 = 843 \approx 845 \text{ m / coam}$$

11. Maydalagichlarni tanlaymiz.

Maydalagichlarga qo‘yiladigan talablarni (maydalash sxemasini hisoblash natijalari asosida) 2 - jadvalga kiritamiz.

Tanlanadigan maydalagichlarga qo‘yiladigan talablar asosida kataloglardan maydalagich tanlaymiz [1,2]. Tanlangan maydalagichlarning texnologik xarakteristikasini jadval tarzida beramiz.

Maydalagichlarning yuklash koeffitsiyenti quyidagicha aniqlanadi.

$$k_1 = \frac{240}{680} = 0,35$$

$$k_2 = \frac{260}{360} = 0,73$$

$$k_3 = \frac{485}{670} = 0,73$$

bu yerda suratda - talab qilinadigan ishlab chiqarish unumdorligi, maxrajda - maydalagichning texnologik harakteristikasi asosidagi ishlab chiqarish unumdorligi.

2-jadval

Maydalagichlarga qo'yiladigan talablar

Ko'rsatkichlar	Maydalash bosqichlari		
	Birinchi	Ikkinchi	Uchinchi
Dastlabki rudadagi eng katta bo'lakning o'lchami, mm	900	225	60
Bo'shatish tuynugining kengligi, mm	150	30	7
Talab qilinadigan ishlab chiqarish unumdorligi: t/soat, m ³ /soat	420	470	845
	240	260	485

Hisoblashlar shuni ko'rsatadiki, birinchi bosqichdagi KKD-1200-150 maydalagichning yuklash koeffitsiyenti juda kichik. Uni yuzli maydalagich SHDP-12x15 ga almashtirish mumkinmi ekanligini kurib chiqamiz.

SHDP-12x15 maydalagichining ishlab chiqarish unumdorligi 150 mm li tirqishda 315 m³/soatga teng.

$$k_1 = \frac{240}{315} = 0,76$$

3 -jadval

Maydalash bosqichlari	Maydalagichning turi va o'lchami	Qabul qilish tuynugining kengligi, mm	Bo'shatish tuynugi kengligi, mm	Ishlab chiqarish unumdorligi, m ³ /soat
Birinchi	Yirik maydalovchi konusli maydalagich KKD-1200	1200	130, 150, 180	680
Ikkinchi	O'rtacha maydalovchi konusli maydalagich KSD-1200	350	30-60	360
Uchinchi	Mayda maydalovchi konusli maydalagich KMD, 2200	130	5-16	223

Birinchi bosqichda bitta SHDP-12x15 maydalagichini o'rnatish kifoya.

Uchinchi bosqichda esa berilgan ishlab chiqarish unumdorligini ta'minlash uchun KMD-2200 maydalagichidan 3 tasini o'rnatish kerak.

Maydalash sxemalarini hisoblash

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

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

Maydalash sxemasida barcha mahsulotlar arab, operatsiyalar rim raqamlarida ifodalanadi.

Maydalash sxemasi quyidagi tartibda hisoblanadi.

1. Maydalash tsehi dastgohining soatlik ishlab chiqarish unumdorligi aniqlanadi.

2. Umumiy maydalash darajasini aniqlanadi

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

bu erda; D_1 dastlabki rudadagi eng katta bo'lakning o'lchami ;

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

3. Alohida bosqichlardagi maydalash darajasini aniqlanadi

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

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

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

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

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

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

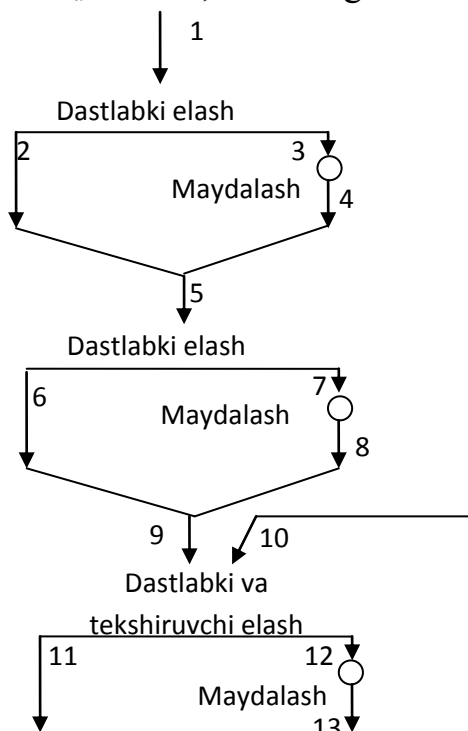
Tanlangan maydalagichlar va qabul qilingan maydalash darajalari quyidagi talablarga javob berishi kerak: maydalagichning qabul qiluvchi tuynugi unga tushuvchi ruda bo'laklarining o'lchamidan 10-20% ga katta bo'lishi kerak; maydalagich berilgan ishlab chiqarish unumdorligini ta'minlashi kerak; loyihalangan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

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

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

Maydalashning BBA sxemasini hisoblash

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



2.5- rasm.Maydalashning BBA sxemasi

1. Umumiy maydalash darajasini aniqlaymiz.

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

2. Alohida bosqichlardagi maydalash darajasini aniqlaymiz.

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

$$S_{ym} = S^3 \quad S_{os} = \sqrt[3]{S} = \sqrt[3]{70} = 4,13$$

bu erda: S_{or} – bitta bosqich uchun oʻrtacha maydalash darajasi.

Uchinchi bosqichi yopiq siklli maydalash sxemalarida birinchi va ikkinchi bosqich maydalash darajalari S_{orta} dan birmuncha kichik, uchinchi bosqich maydalash darajasini esa S_{orta} tadan katta qabul qilinadi. Shuning uchun birinchi va ikkinchi maydalash bosqichi uchun $S_1 = S_2 = 4.0$ deb qabulqilamizu holda

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

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

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

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

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

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

4. Birinchi va ikkinchi maydalash bosqichlari uchun maydalagichlarning boʻshatish tuynugining kengligini aniqlaymiz.

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

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

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

Z_{ning} qiymati: yirik maydalagich uchun $z=1,5 \div 1,8$ oʻrta va mayda maydalash maydalagich uchun $z=1,8 \div 3,0$

5. Birinchi va ikkinchi maydalash bosqichi uchun elak koʻzining oʻlchami va elash samaradorligini aniqlaymiz.

Hisoblanadigan sxema uchun

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

Yirik maydalashdan oldin panjarali elaklar uchun elash samaradorligini 60–70 %, oʻrta va mayda maydalashdan oldin vibratsion elaklar oʻrnatilgandagi elash samaradorligi 80–85 % deb qabul qilinadi.

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

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

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

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

Hisoblanayotgan sxema uchun uchinchi bosqich bo'shatish tuynugining kengligi

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

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

$$\gamma_3 = 75\%; \gamma_7 = 75\%;$$

$$\gamma_7 = 135\%.$$

$$Q_n = Q_1 \cdot \gamma_n$$

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

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

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

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

Maydalash sxemalarini hisoblashga doir misollar

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

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

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

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

5– misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda o'rtacha qattqlikda. $Q=5$ mln t/yil, eng katta bo'lakning o'lchami 1000 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning

eng katta bo‘lak o‘lchami $d_{\max}=10\text{MM}$; rudaning sochma zichligi $\sigma_c = 1,6\text{T/M}^3$;rudaning namligi 4 %. Maydalashning BBA sxemasinihisoblang ?

6– misol. Boyitish fabrikasining ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=4$ mln t/yil; eng katta bo‘lakning o‘lchami 900 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta bo‘lak o‘lchami $d_{\max}=13\text{MM}$; rudaning namligi 4 %, Maydalashning sxemasini tanlang va hisoblang?

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

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

9– misol. Boyitish fabrikasining ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=500000$ t/yil; ruda ochiq usulda qazib olinadi, o‘rtacha qattqlikka ega, rudaning namligi 3 %. Maydalash bo‘limining sutkalik ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang ?

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

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

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

13–misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda o‘rtacha qattqlikda. $Q=5$ mln t/yil, eng katta bo‘lakning o‘lchami 800 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta bo‘lako‘lchamid $d_{\max}=10\text{MM}$; rudaning sochma zichligi $\sigma_c = 1,8\text{T/M}^3$;rudaning namligi 2 %. Maydalashning BG sxemasini hisoblang ?

14– misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda o‘rtacha qattqlikda. $Q=750000$ t/yil, eng katta bo‘lakning o‘lchami 750 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta bo‘lak o‘lchami $d_{\max}= 10\text{ MM}$; rudaning sochma zichligi $\sigma_c = 1,4\text{T/M}^3$;rudaning namligi 5 %. Maydalashning BBA sxemasini hisoblang ?

15– misol. Boyitish fabrikasiga $Q = 4$ mln t/yil, eng katta bo‘lakning o‘lchami 1000 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta bo‘lak o‘lchami $d_{\max}=10\text{MM}$; rudaning sochma zichligi $\sigma_c = 1,5\text{T/M}^3$;rudaning namligi 3 %. Maydalashning BB sxemasini hisoblang.

16– misol.Boyitish fabrikasining ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=600000$ t/yil; ruda ochiq usulda qazib olinadi, o‘rtacha qattqlikka ega, rudaning namligi 4 %. Yirik maydalash bo‘limining soatlik ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang?

17– misol. Oʻrta va mayda maydalash boʻlimlarining ish tartibini dam olish kuni bilan qabul qilinsa , yaʼni yiliga 302 kun 2 smena 12 soatdan.Oʻrta va mayda maydalash boʻlimlarining soatlik ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang? Boyitish fabrikasining ruda boʻyicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=2500000$ t/yil;

18– misol. Agar fabrikaga keltirilgan rudaning eng kata boʻlagini oʻlchami 750mm boʻlsa, maydalangandan keyingi oʻlchami 12mm boʻlsa, maydalash darajasini aniqlang?

19– misol. Fabrikaga keltirilgan rudaning eng kata boʻlagini oʻlchami 1000mm, maydalangandan keyingi oʻlchami 20mm. Umumiy maydalash darajasini aniqlang ?

20– 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 $d_{\max}=15\text{MM}$; rudaning sochma zichligi $\sigma_c = 1,7\text{T/M}^3$;rudaning namligi 5 %. Maydalashning BBA sxemasini hisoblang ?

21– misol. Boyitish fabrikasining ruda boʻyicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=5$ mln t/yil; eng katta boʻlakning oʻlchami 800 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta boʻlak oʻlchami $d_{\max}=12\text{MM}$; rudaning namligi 3 %, Maydalashning sxemasini tanlang va hisoblang?

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

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

24– misol. Boyitish fabrikasining ruda boʻyicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=600000$ t/yil; ruda ochiq usulda qazib olinadi, oʻrtacha qattqlikka ega, rudaning namligi 4 %. Maydalash boʻlimining sutkalik ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang ?

25– misol.Agar fabrikaga keltirilgan rudaning eng kata boʻlagini oʻlchami 700 mm boʻlsa, maydalangandan keyingi oʻlchami 15mm boʻlsa, maydalash darajasini aniqlang?

26– misol.Agar fabrikaga keltirilgan rudaning eng katta boʻlagini oʻlchami 700 mm boʻlsa, maydalangandan keyingi oʻlchami 20mm boʻlsa, maydalash darajasini aniqlang?

27– misol. Oʻrta va mayda maydalash boʻlimlarining ish tartibini dam olish kuni bilan qabul qilinsa , yaʼni yiliga 300 kun 3 smena 8 soatdan.Oʻrta va mayda maydalash boʻlimlarining soatlik ishlab chiqarish unumdorligini aniqlang? Boyitish fabrikasining ruda boʻyicha ishlab chiqarish unumdorligi $Q=2200000$ t/yil;

28– misol. Agar fabrikaga keltirilgan rudaning eng kata bo‘lagini o‘lchami 550mm bo‘lsa, maydalangandan keyingi o‘lchami 12mm bo‘lsa, maydalash darajasini aniqlang?

29– misol. Fabrikaga keltirilgan rudaning eng kata bo‘lagini o‘lchami 1000mm, maydalangandan keyingi o‘lchami 20mm. Umumiy maydalash darajasini aniqlang ?

30– misol. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda o‘rtacha qattqlikda. $Q=6$ mln t/yil, eng katta bo‘lakning o‘lchami 1000 mm, oxirgi maydalashdan chiqqan rudaning eng katta bo‘lak o‘lchami $d_{\max}=8$; rudaning sochma zichligi $\sigma_c = 1,7\text{t/m}^3$;rudaning namligi 5 %. Maydalashning BBA sxemasinihisoblang ?

3-amaliy mashg‘ulot **Yanchish sxemalarini tanlash**

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

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

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

Bir bosqichli yaanchish sxemalari uncha katta bo‘lmagan quvvatga ega (200 t/sutka gacha), shuningdek, katta quvvatga ega bo‘lgan fabrikalardan nisbatan dag‘al (0,2 mm gacha) yanchishda qo‘llaniladi.

Barabanli, sharli, sterjenli va ruda-galkali tegirmonlar yopiq siklda va kamdan-kam xollarda ochiq va qisman ochiq sikllarda ishlaydi. Ochiq siklda yanchilgan mahsulot tegirmondan faqat bir marta o‘tadi va tagirmondan tayyor yanchilgan mahsulot olinadi.

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

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

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

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

ochiq siklda, birinchi bosqichdagisi esa yopiq siklda ishlaydi. Birinchi va ikkinchi bosqichdagi tegirmonlar ketma-ket oʻrnatiladi.

Yanchishning yopiq siklda yanchuvchi mahsulot tegirmondan klassifikatorlarga tushib, ikki mahsulot-quyulma ajraladi. Quyulma boyitishga yuborilsa, qum esa to talab qilinadigan kattalikkacha yanchilmaguncha qayta-qayta tegirmonga qaytariladi. Yopiq siklda tartibida qumning massasi doimiy aylanib, u tegirmon ichida aylanuvchi yuk deb ataladi.

Tegirmonga tushadigan rudaning miqdori, oʻlchami, qattiqligi, suvning berilishi, nasoslarning va gidrotsiklonlarning 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 (400 % gacha) aylanuvchi yuk tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligini sezilarli darajada orttiradi. Tegirmon ichida aylanuvchi yukning miqdorini ortishi muxsulotning tegirmon ichidan oʻtish tezligini orttiradi, bu esa mahsulotning oʻta yanchilishining oldini olib, tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligini orttiradi. Bu yukning keragidan ortishi tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligining pasayishiga olib keladi. Sharli, rudali va ruda galkali tegirmonlar asosan yopiq siklda ishlaydi. Odatda tegirmonlar ichida aylanuvchi yuk foizlarda ifodalanadi:

$$S = S / Q$$

bunda: S – qumning ogʻirligi:

Q – dastlabki mahsulotning ogʻirligi.

Tegirmonga tushadigan umumiy mahsulotning ogʻirligi

$$Q = Q + S = Q + SQ = Q (1 + S)$$

Aylanuvchi yuk dastlabki mahsulotning ogʻirligiga qarab 50 dan 700 % gacha chegarada oʻzgarishi mumkin. Tegirmonning dastlabki mahsulot boʻyicha ishlab chiqarish unumdorligi ortsa yoki quyulmaning mayinligi ortsa, aylanuvchi yuk ortadi. Xaddan ortiq aylanuvchi yukda yanchish sharoiti yomonlashadi.

Yanchish sxemalarini tanlashda rudaning moddiy tarkibi va fizikaviy xossalari, yanchishning talab qilinadigan oʻlchami, minerallar yuzasining ochilish darajasi, kapital va ekspluatatsiya xarajatlari va x.k. larni hisobga olish kerak. Rudani sharli yanchishda uning tarkibida 15 % tayyor mahsulot boʻlganda yanchishning birinchi bosqichidan oldin dastlabki klassifikatsiya ishlatiladi. Toʻliq yopi siklda tekshiruvchi klassifikatsiya yanchilgan mahsulot yirikligini nazorat qilish, tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligini oshirish va mahsulotning shamlanishni kamaytirish uchun qoʻllaniladi. Rudali oʻzini oʻzi yanchishda ikki bosqichli yanchish sxemasi qoʻllaniladi. Birinchi bosqichi "Kaskad" yoki "Aerofol" turdagi tegirmonlarda spiralli klassifikator, elak, pnevmatik klassifikator

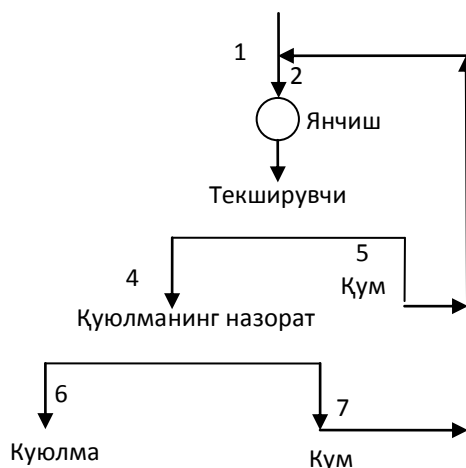
kabilar bilan yopiq siklda, ikkinchi bosqichi esa gidrotsiklonlar bilan yopiq siklda ishlovchi ruda-galkali tegirmonlarda amalga oshiriladi.

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 x. k. lar asosida tallanadi.

O‘zini – o‘zi yanchishni nam, loyli rudaga qo‘llash avzal. 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‘zini-o‘zi yanchishdan qimmatroq lekin sharli va sterjenli tegirmonlarda yanchishdan arzonroq. Shunday qilib, yanchish usuli rudaning qattiqligini, moddiy va granulometrik tarkibini, tekstura tuzilishini hisobga olgan holda larni texnik-iqtisodiy taqqoslash asosida tanlanadi.

Yanchish sxemasini hisoblashga misollar

«D» sxemasini hisoblash



3.1-rasm. Yanchish 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 [1] $\beta_4^1 = 31,5 \%$ 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.

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

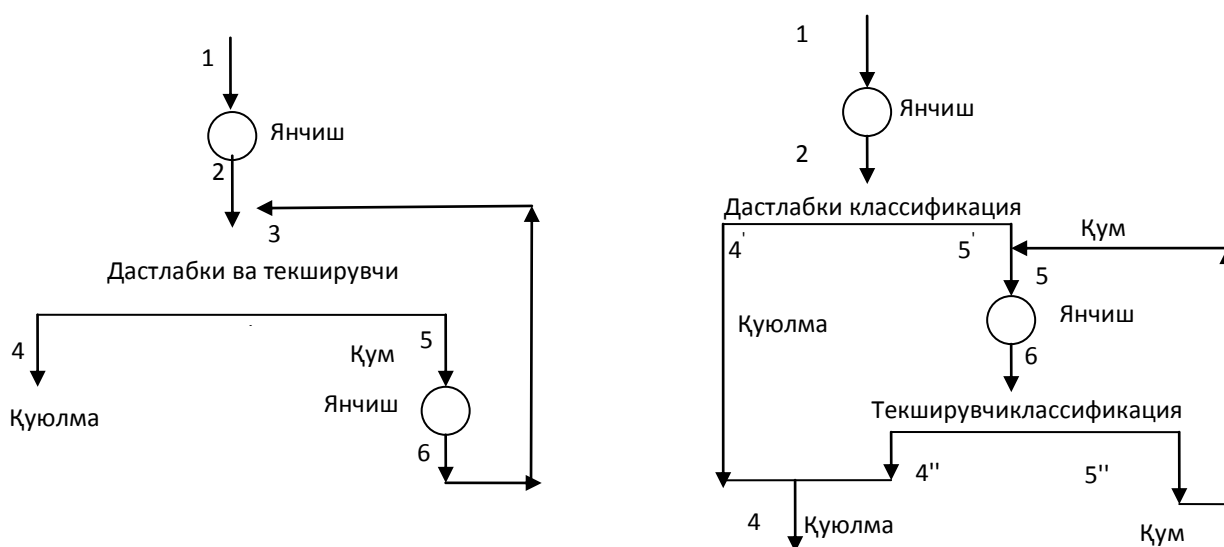
$$Q_5 = Q_8 \cdot Q_7 = 600 - 184 = 416 \text{ m/coam}$$

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

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 xajmining birinchi bosqichdagi tegirmon xajmiga nisbati; k–tuzatish koeffitsiyenti (0,80–0,85).

«GA va GA¹» sxemasini hisoblash.



5.2-rasm. Yanchishning «GA va GA¹» sxemasi

1. β_2 ning qiymatini aniqlaymiz.

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

2. Q_{51} , va Q_{41} larning qiymatini aniqlaymiz. Dastlab 14–jadvaldan [1]

$\beta_2^1 = 18\%$, $\beta_4^1 = 48\%$ ligini aniqlaymiz.

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

$$Q_{41}^1 = Q_1 - Q_{51} = 200 - 136 = 64 \text{ m/coam}$$

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 $S_{onm}=500\%$ deb qabul qilamiz.

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

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

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

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 $C_{onm} = 300 \%$.

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

$$Q_2 = Q_3 = Q_1 + Q_5 = 200 + 600 = 800 \text{ m/coam}$$

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 $C_{onm} = 300 \%$ deb qabul qilamiz.

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

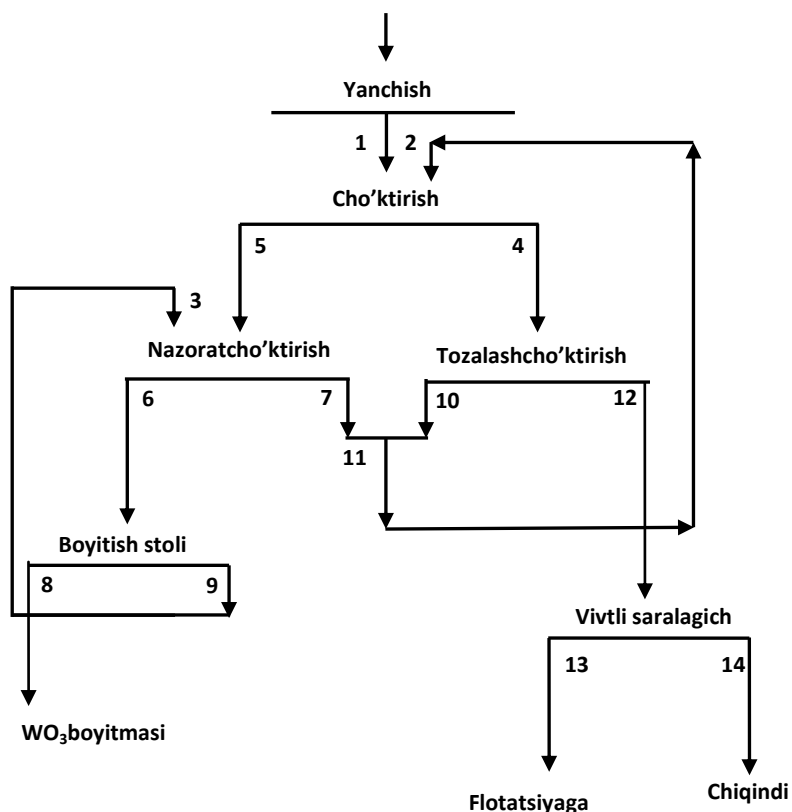
$$Q_8 = Q_9 = Q_{8^1} + Q_{8^{11}} = 118 + 354 = 472 \text{ m/coam}$$

3-jadval

Dastlabki mahsulotning yirikligi, mm.	-0,074 mm li sinfnig oxirgi mahsulotdagi miqdori; %						
	30	40	48	60	72	85	95
	m ning qiymati						
40-0	0,68	0,77	0,81	0,83	0,81	0,80	0,78
20-0	0,81	0,89	0,92	0,92	0,88	0,86	0,82
10-0	0,95	1,02	1,03	1,00	0,93	0,90	0,85
5-0	1,11	1,15	1,13	1,05	0,95	0,91	0,85
3-0	1,17	1,19	1,16	1,06	0,95	0,91	0,85

5-amaliy mashg'ulot

Gravitatsiya usulida boyitishning texnologik sxemasini tanlash va hisoblash.



7-rasm. Volframli rudalarni boyitishning tanlangan texnologik sxemasi

Berilgan sxemada jarayonlar soni 8 ta, ulardan 5 tasi ajralish jarayonlari, 3 tasi qo'shilish jarayonlari. Ajralish mahsulotlarining soni 10 ta, qo'shilish mahsulotlarining soni 3 ta.

$$N = n_o + n_a + a_k$$

$$n_o = 1, n_a = 10; a_k = 3$$

$$N = 1 + 10 + 3 = 14$$

$$a_a = 5 \quad a_k = 3 \quad a = a_a + a_k = 8$$

$$c = 2$$

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.

$$N_{a, \max} = n_a - a_a = 10 - 5 = 5$$

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

$$N_{\gamma} = 0; N_{\varepsilon} = 5$$

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

$$10 = 0 + N_{\beta} + 5$$

$$N_{\beta} = 5$$

5. Rudani boyitiluvchanlikka tekshirish va boyitish fabrikasi ish tajribalariga tayanib dastlabki ko'rsatkichlarning son qiymatini qabul qilamiz. $E_3 = 85\%$

$$\beta_{13} = 12\%$$

$$E_8 = 92\% \quad \beta_6 = 50\% \quad E_{13} = 8\%$$

$$\beta_3 = 40\%$$

$$\beta_8 = 60\% \quad \beta_{10} = 20\% \quad \beta_1 = 3.1\%$$

$$\varepsilon_8 = 90\%$$

6. ε ning qiymatlarini aniqlaymiz.

$$\varepsilon_6 = \frac{\varepsilon_8}{E_8} = \frac{0,90}{0,92} = 0,978 = 97,8\%,$$

$$\varepsilon_9 = \varepsilon_6 - \varepsilon_8 = 97,8 - 90 = 7,8\%, E_8 = 90\%$$

$$\varepsilon_5 = \frac{\varepsilon_6}{E_6} = \frac{0,978}{0,90} = 1,087 = 108,7\%,$$

$$\varepsilon_3 = \varepsilon_5 - \varepsilon_9 = 108,7 - 7,8 = 100,9\%,$$

$$\varepsilon_7 = \varepsilon_5 - \varepsilon_6 = 108,7 - 97,8 = 10,9\%,$$

$$\varepsilon_2 = \frac{\varepsilon_3}{E_3} = \frac{1,009}{0,85} = 1,187 = 118,7\%,$$

$$\varepsilon_{11} = \varepsilon_2 - \varepsilon_{10} = 118,7 - 100 = 18,7\%,$$

$$\varepsilon_4 = \varepsilon_2 - \varepsilon_3 = 118,7 - 100,9 = 17,8\%,$$

$$\varepsilon_{10} = \varepsilon_{11} - \varepsilon_7 = 18,7 - 10,9 = 7,8\%,$$

$$\varepsilon_{12} = \varepsilon_4 - \varepsilon_{10} = 17,8 - 7,8 = 10,0\%,$$

$$\varepsilon_{14} = \varepsilon_{12} - \varepsilon_{13} = 10 - 8 = 2\%$$

6. $\gamma_n = \frac{\beta_1 \cdot \varepsilon_n}{\beta_n}$ formula orqali β_n ning ma'lum qiymatlari boyicha 3, 6, 8, 10, 13

–mahsulotlarning chiqishini aniqlaymiz.

$$\gamma_3 = \frac{3,1 \cdot 100,9}{40} = 7,8\%,$$

$$\gamma_6 = \frac{3,1 \cdot 97,8}{50} = 6,06\%,$$

$$\gamma_8 = \frac{3,1 \cdot 90}{60} = 4,65\%,$$

$$\gamma_{10} = \frac{3,1 \cdot 7,8}{20} = 1,2\%,$$

$$\gamma_{13} = \frac{3,1 \cdot 80}{12,0} = 2\%,$$

8. Muvozanat tenglamalari orqali qolgan hamma mahsulotlarning chiqishini hisoblaymiz.

$$\gamma_9 = \gamma_6 - \gamma_8 = 6,06 - 4,65 = 1,41\%,$$

$$\gamma_5 = \gamma_3 + \gamma_9 = 7,8 + 2,41 = 9,21\%,$$

$$\gamma_7 = \gamma_5 - \gamma_6 = 9,21 - 6,06 = 3,15\%,$$

$$\gamma_{11} = \gamma_7 + \gamma_{10} = 3,15 + 1,2 = 4,35\%,$$

$$\gamma_2 = \gamma_7 + \gamma_{11} = 100 + 4,35 = 104,35\%,$$

$$\gamma_4 = \gamma_2 - \gamma_3 = 104,35 - 7,8 = 96,55\%,$$

$$\gamma_{12} = \gamma_4 - \gamma_{10} = 96,55 - 1,2 = 95,35\%,$$

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

$$\beta_2 = \frac{3,1 \cdot 118,7}{104,35} = 3,52$$

$$\beta_9 = \frac{3,1 \cdot 7,8}{1,41} = 17,1,$$

$$\beta_4 = \frac{3,1 \cdot 17,8}{96,55} = 0,57,$$

$$\beta_{11} = \frac{3,1 \cdot 18,7}{4,35} = 13,3,$$

$$\beta_5 = \frac{3,1 \cdot 108,7}{9,21} = 36,59,$$

$$\beta_{12} = \frac{3,1 \cdot 10}{95,35} = 0,32,$$

$$\beta_7 = \frac{3,1 \cdot 10,9}{3,15} = 10,72,$$

$$\beta_{14} = \frac{3,1 \cdot 8}{93,35} = 0,066$$

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

$$Q_2 = 300 \cdot 1,0435 = 313,5 \text{ t / soat},$$

$$Q_3 = 300 \cdot 0,078 = 23,4 \text{ t / soat},$$

$$Q_4 = 300 \cdot 0,9655 = 289,65 \text{ t / soat},$$

$$Q_5 = 300 \cdot 0,0921 = 27,63 \text{ t / soat},$$

$$Q_6 = 300 \cdot 0,0606 = 18,18 \text{ t / soat},$$

$$Q_7 = 300 \cdot 0,0315 = 9,45 \text{ t / soat},$$

$$Q_8 = 300 \cdot 0,465 = 13,95 \text{ t / soat},$$

$$Q_9 = 300 \cdot 0,0141 = 4,23 \text{ t / soat},$$

$$Q_{10} = 300 \cdot 0,912 = 276 \text{ t / soat},$$

$$Q_{11} = 300 \cdot 0,0435 = 13,05 \text{ t / soat},$$

$$Q_{12} = 300 \cdot 0,9535 = 286,05 \text{ t / soat},$$

$$Q_{13} = 300 \cdot 0,02 = 6,0 \text{ t / soat},$$

$$Q_{14} = 300 \cdot 0,9335 = 280,05 \text{ t / soat}$$

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

$$P_1 = \beta \cdot \varepsilon_1 \cdot Q_1$$

$$P_1 = 3,1\% \cdot 100\% \cdot Q_1 = 0,031 \cdot 1 \cdot 300 = 9,3 \text{ t / soat}$$

$$P_2 = 9,3 \cdot 1,187 = 11,04 \text{ t / soat},$$

$$P_3 = 9,3 \cdot 1,009 = 9,39 \text{ t / soat},$$

$$P_4 = 9,3 \cdot 0,178 = 1,65 \text{ t / soat},$$

$$P_5 = 9,3 \cdot 1,087 = 10,11 \text{ t / soat},$$

$$P_6 = 9,3 \cdot 0,978 = 9,09 \text{ t / soat},$$

$$P_7 = 9,3 \cdot 0,109 = 1,02 \text{ t / soat},$$

$$P_8 = 9,3 \cdot 0,9 = 8,37 \text{ t / soat},$$

$$P_9 = 9,3 \cdot 0,078 = 0,72 \text{ t / soat},$$

$$P_{10} = 9,3 \cdot 0,078 = 0,72 \text{ t / soat},$$

$$P_{11} = 9,3 \cdot 0,187 = 1,74 \text{ t / soat},$$

$$P_{12} = 9,3 \cdot 0,01 = 0,93 \text{ t / soat},$$

$$P_{13} = 9,3 \cdot 0,08 = 0,74 \text{ t / soat},$$

$$P_{14} = 9,3 \cdot 0,02 = 0,186 \text{ t/soat}$$

Boyitishning hisoblangan miqdor sxemasi maxsus forma asosida 4-jadvalga kiritiladi

4-jadval. Boyitishning miqdor sxemasini qayd qilish shakli

№	Jarayonlar va mahsulotlarning nomi	Q, t/soat	$\gamma, \%$	$\beta, \%$	$\varepsilon, \%$	P, t / soat
I	Cho'ktirish					
1.	Tushadi:					
11.	Klassifikator quyulmasi.	300,0	100	3,1	100	9,3
	Oraliq mahsulot	13,05	4,35	13,3	18,7	1,74
2.	Ja'mi	313,05	104,35	16,4	118,7	11,04
3.	Chiqadi:					
4.	Boyitma	23,4	7,8	40	100,9	9,39
	Chiqindi	289,65	96,55	0,57	17,8	1,65
II	Ja'mi:	313,05	104,35	40,57	118,7	11,04
	Boyitmani tozalash					
3.	Tushadi:					
4.	Boyitma	23,4	7,8	40	100,9	9,39
	Boyitish stolichiqindisi	4,23	1:41	17,15	7,8	0,72
5.	Ja'mi	27,63	9,21	57,15	108,7	10,11
	Chiqadi:					
6.	Tozalash boyitmasi	18,18	6,06	50,0	97,8	9,09
7.	Tozalash chiqindisi	9,45	3,15	10,72	10,9	1,02
III	Ja'mi	27,63	9,21	60,72	108,7	10,11
	Nazorat cho'ktirish					
4.	Tushadi;					
	Boyitish stolichiqindisi	289,65	96,55	0,57	17,8	1,65
	Ja'mi	289,65	96,55	0,57	17,8	1,65
	Chiqdi;					
10.	Nazorat cho'ktirish boyitmasi.	3,6	1,2	20	7,8	0,72
12.	Nazorat cho'ktirish chiqindisi.	286	95,35	0,32	10,0	0,93
	Ja'mi	289,6	96,55	20,32	17,8	1.65
	Boyitish stoli					
6.	Tushadi:					
	Tozalash boyitmasi	18,18	6,06	50,0	97,8	9,09
	Ja'mi	18,18	6,06	50,0	97,8	9,09
	Chiqadi;					
8.	Boyitish stoli boyitmasi.	13,95	4,65	60,0	90	8,37
9.	Boyitish stoli chiqindisi	4,23	1,41	17,1	7,8	0,72
	Ja'mi	18,18	6,06	67,1	97,8	9,09
	Vintli saralagich					
12.	Tushadi;					
	Nazorat cho'ktirish chiqindisi	286,0	95,35	0,32	10,0	0,93

13.	Ja'mi Chiqadi;	286,0	95,35	0,32	10,0	0,93
14.	Vintli saralagich boyitmasi.	6,0	2,0	12	8,0	0,744
	Vintli saralagich chiqindisi.	280,0	93,35	0,066	2,0	0,186
	Ja'mi	286	95,35	12,066	10	0,930

N_0	$E_3 = 85\%$	$E_8 = 92\%$	$E_{13} = 8\%$	$\beta_1 = 3.1\%$	$\beta_3 = 40\%$	$\beta_6 = 50\%$	$\beta_8 = 60\%$	$\beta_{10} = 20\%$	$\beta_{13} = 12\%$	$\varepsilon_8 = 90\%$
	85	92	8	3,1	40	50	60	20	12	90
	80	93	7	3,2	35	60	50	15	11	80
	75	91	9	3	45	55	60	25	10	85
	70	90	10	3,3	55	45	55	30	9	70
	65	89	11	3,4	50	40	45	35	8	75
	60	88	12	3,5	60	35	40	22	13	60
	90	87	6	2,5	40	30	35	21	14	95
	85	86	5	2,6	35	65	30	23	15	85
	80	85	4	2,7	45	70	65	24	12	80
	75	84	8	2,8	55	50	70	31	11	75
	70	82	7	2,9	50	60	50	32	10	70
	65	81	9	3,1	60	55	50	33	9	65
	60	80	10	3,2	40	45	60	34	8	60
	90	92	11	3	35	40	55	35	13	90
	85	93	12	3,3	45	35	45	30	14	85
	80	91	6	3,4	55	30	40	35	15	80
	75	90	5	3,5	50	65	35	22	12	75
	70	89	4	2,5	60	50	30	21	11	70
	65	88	8	2,6	40	60	65	23	10	85
	60	87	7	2,7	35	55	70	24	9	80
	85	86	9	2,8	45	45	50	31	8	75
	80	85	10	2,9	55	40	50	32	13	70
	75	84	11	3,2	50	35	60	33	14	65
	70	82	12	3	60	30	55	34	15	60
	65	81	6	3,3	40	65	45	35	10	90
	60	80	5	3,4	35	45	40	30	9	85
	90	85	4	3,5	45	40	35	35	8	80
	70	84	9	2,5	55	35	30	22	13	75
	65	82	8	2,6	50	30	65	21	14	70
	60	81	8	2,7	60	65	70	23	15	75

6-amaliy mashg'ulot

Flotatsiya usulida boyitishning miqdor sxemasini hisoblash.

Foydali qazilmalarni flotatsiyalash jarayonida turli - tuman texnologik sxemalar qo'llaniladi. Flotatsion sxemani tanlash boyitilayotgan mahsulotning

flotatsion xossasiga, boyitmaning sifatiga qo'yilayotgan talabga va bir qator texnik-iqtisodiy omillarga bog'liq.

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

Asosiy flotatsiya – flotatsion boyitishning birinchi jarayoni hisoblanib, qimmatbaho komponentni bo'sh tog' jinslaridan ajratish maqsadida o'tkaziladi. Natijada xomaki boyitma va chiqindi olinadi.

Tozalash flotatsiyasi – o'zidan oldingi jarayonlarda olingan xomaki boyitmaning sifatini yaxshilash maqsadida o'tkaziladigan flotatsiya jarayonsi.

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

Flotatsion sxemalar – flotatsiya bosqichi vasikllarining soni bilan bir–biridan farqqiladi.

Flotatsiya bosqichi deb, mahsulotni ma'lum yiriklikkacha yanchib, keyin flotatsiyalash jarayonini o'z ichiga olgan texnologik sxemaning bir qismiga aytiladi.

Foydali mineralning xossasi va undagi mineral zarrachalarning o'lchamiga qarab bir yoki ko'p bosqichli flotatsion sxemalar ishlatiladi.

Flotatsiya tsikli deb, qaytadan flotatsiyalanmaydigan bir yoki bir nechta tayyor mahsulotlar olinadigan flotatsiya jarayonlarining guruhiga aytiladi.

Qimmatbaho komponentlarning ajralish ketma–ketligiga qarab, polimetal rudalarni boyitishda kollektiv, selektiv va kollektiv–selektiv flotatsiya sxemalari mavjud bo'ladi.

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

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

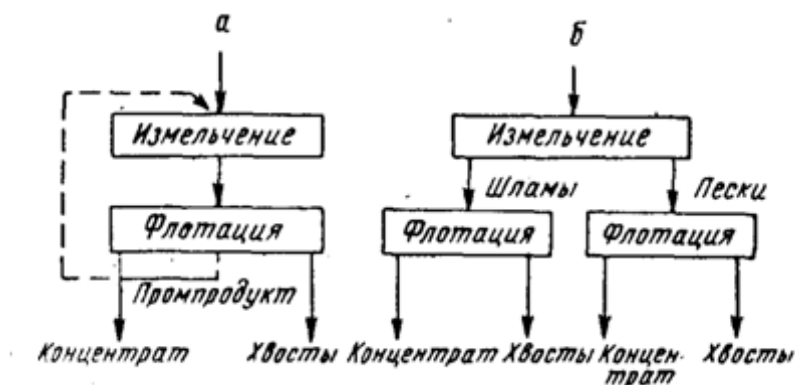
Kollektiv-selektiv flotatsiyada hamma qimmatbaho komponentlar avval kollektiv boyitmaga ajraladi, keyin esa undan alohida minerallar flotatsiyalanadi. Bir bosqichli flotatsiya sxemalari bo'yicha sheelitli, flyuoritli, baritli, spodumenli rudalar boyitiladi. Bu rudalarni boyitish sxemalarida tozalash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

Flotatsiya sxemalari bosqichlar vasikllar soni, boyitma va chiqindini nazorat flotatsiyasi soni bilan ajraladi. Boyitishning bosqichi va sikllari soni flotatsiyaning printsiptial sxemasini aniqlab beruvchi asosiy belgi hisoblanadi.

Flotatsiyaning printsiipial sxemasi deb shunday sxemaga aytiladiki, unda faqat bosqich va sikllar va har bir bosqich va sikldagi boshlang'ich va oxirgi mahsulotlar ko'rsatiladi. Bosqichlari soniga ko'ra flotatsiya sxemalari bir-, ikki- va ko'p bosqichli sxemalarga bo'linadi.

Har bir boyitish bosqichi bir yoki bir nechta sikllardan iborat bo'lishi mumkin.

Amaliyotda qo'llanadigan ko'pchilik monometall rudalarni boyitishning flotatsiya sxemasi quyidagicha bo'ladi (5.1-rasm).



8-rasm. Bir bosqichli flotatsiyaning printsiipial sxemasi ko'rinishlari

a — bir siklli;

b — ikki siklli (kum va shlamni aloxida boyitish)

Monometall rudalarning printsiipial flotatsiya sxemasini tanlash asosan rudadagi foydali mineralning donadorligiga va uning yanchish jarayonida shlamlanishga moyilligiga bog'lik.

Umumiy qoida: foydali mineralning donadorligi (ruda tarkibida joylashishi) o'lchami boyicha qancha notekis bo'lsa, yanchish jarayonida shuncha ko'p shlamlanadi va boyitish sxemasida bosqichlar soni ko'payishiga olib keladi.

Monometal rudalarning metallar muvozanatini hisoblash

Metallarning texnologik muvozanati ruda va boyitish mahsulotlari va aniq vaqt oralig'ida qayta ishlangan quruq ruda massasining kimyoviy tahlili asosida tuziladi. Texnologik muvozanat texnologik jarayonlarni boshqarish va nazorat qilish, olinadigan boyitma va chiqindi tarkibidagi qimmatbaho komponentlarni me'yorida ushlab turishni nazorat qilish va metallarni boyittmaga ajralishini aniqlash uchun zarur.

Metallar muvozanati ruda va boyitish mahsulotlarining texnologik ko'rsatkichlari orqali hisoblanadi.

Quyidagi belgilashlarni kiritamiz:

α - β - θ – mos holda bosh mahsulot, boyitma va chiqindi tarkibidagi qimmatbaho komponent miqdori;

γ_d , γ_b , γ_{ch} – mos holda bosh mahsulot ($\gamma_d=100\%$), , boyitma va chiqindining chiqishi, %;

ε – bosh mahsulotdagi metalning ajralishi, 100% ;

ε_b – metalni boyitmaga ajralishi, %;

ε_{ch} – metalni chiqindiga yo'qotilishi, %.

Rudadagi metalning miqdori uning boyitma va chiqindi tarkibidagi miqdori yig'indisiga teng:

$$100 \cdot \alpha = \gamma_b \cdot \beta + \gamma_{ch} \cdot \theta$$

$$100 \cdot \alpha = \gamma_b \beta + (100 - \gamma_b) \cdot \theta$$

Boyitmaning chiqishi:

$$\gamma_b = \frac{\alpha - \theta}{\beta - \theta} \cdot 100$$

$$\gamma_b = \frac{\varepsilon_b - \alpha}{\beta}.$$

Metalni boyitmaga ajralishi quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$\varepsilon_u = \frac{\gamma_b - \beta}{\alpha},$$

agar boyitmaning chiqishi nomalum bo'lsa, u holda

$$\varepsilon_b = \frac{\beta}{\alpha} \cdot \frac{\alpha - \theta}{\beta - \theta} \cdot 100\%.$$

Metalning chiqindiga yo'qotilishi:

$$\varepsilon_{ch} = 100 - \varepsilon_b, \quad \%.$$

Misol

Mis rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Misning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.

Mis boyitmasining chiqishi, chiqindining chiqishi, misning chiqindiga yo'qotilishi, chiqindidagi misning miqdori va mis boyitmasining massasini hisoblang

Hisoblash natijalari metallar muvozanati jadvaliga kiritiladi (5-jadval).

Mis boyitmasining chiqishini topamiz:

$$\gamma_b = \frac{\varepsilon_b - \alpha}{\beta} = \frac{92 \cdot 0,5}{18} = 2,55\%$$

Chiqindining chiqishi:

$$\gamma_{ch} = 100 - \gamma_b = 97,45\%$$

Misning chiqindiga yukotilishi:

$$\varepsilon_{ch} = 100 - 90 = 8\%.$$

Chiqindi tarkibidagi misning miqdori:

$$\theta = \frac{\varepsilon_{ch} \cdot \alpha}{\gamma_{ch}} = \frac{8 \cdot 0,5}{97,45} = 0,041\%.$$

Mis boyitmasining missasi:

$$M_b = \frac{10000 \cdot 2,55}{100} = 255 \text{ t/sut}$$

Chiqindining massasi:

$$M_{ch} = 10000 - 255 = 9745 \text{ t/sut}$$

5-jadval. Metallar muvozanati jadvali

Mahsulot	Mahsulotchiqishi		Misning miqdori, %	Misning ajralishi, ε_{Si} , %
	%	t/sut		
Boyitma	2,55	255	18	92
Chiqindi	97,45	9745	0,041	8
Bosh mahsulot	100	10000	0,5	100

6- amaliy mashg'ulotga oid topshiriqlar

1. Mis rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Misning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.
2. Rux rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,4% ($\alpha_{Si}=0,4\%$); boyitmadagi misning miqdori 17 % ($\beta_{Si}=16\%$). Ruxning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=90\%$; fabrikaning ish unumdorligi 12000 t/sutka ga teng.
3. Volfram rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,6% ($\alpha_{Si}=0,6\%$); boyitmadagi misning miqdori 16 % ($\beta_{Si}=16\%$). Volframning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=94\%$; fabrikaning ish unumdorligi 16000 t/sutka ga teng.
4. Vanadiy rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Vanadiyning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.
5. Alyuminiy rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Alyuminiyning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.
6. Mis rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Misning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.
7. Rux rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Ruxning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.

8. Volfram rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Volframning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng
9. Vanadiy rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Vanadiyning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng
10. Alyuminiy rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Alyuminiyning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng
11. Mis rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Misning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.
12. Rux rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Ruxning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.
13. Volfram rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Volframning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng
14. Vanadiy rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Vanadiyning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng
15. Alyuminiy rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Alyuminiyning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng
16. Mis rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Misning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.
17. Rux rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Ruxning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.
18. Volfram rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Volframning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng
19. Vanadiy rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Vanadiyning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng
20. Alyuminiy rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Alyuminiyning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng

21. Mis rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Misning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.
22. Rux rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Ruxning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.
23. Volfram rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Volframning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng
24. Vanadiy rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Vanadiyning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng
25. Alyuminiy rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Alyuminiyning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng
26. Mis rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Misning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.
27. Rux rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Ruxning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng.
28. Volfram rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Volframning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng
29. Vanadiy rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Vanadiyning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng
30. Alyuminiy rudasi tarkibidagi misning miqdori 0,5% ($\alpha_{Si}=0,5\%$); boyitmadagi misning miqdori 18 % ($\beta_{Si}=18\%$). Alyuminiyning boyitmaga ajralishi $\varepsilon_{Si}=92\%$; fabrikaning ish unumdorligi 10000 t/sutka ga teng

7-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;

$$W_n = R_n \cdot Q_n \quad R_n = \frac{W_n}{Q_n} \quad (9)$$

$$R_n = \frac{S_n}{1 - S_n} \quad (10)$$

$$S_n = \frac{R_n}{1 + R_n} = \frac{W_n}{Q_n + W_n} \quad (11)$$

$$V_n = W_n + \frac{Q_n}{\delta_n} = R_n \cdot Q_n + \frac{Q_n}{\delta_n};$$

$$V_n = Q_n \left(R_n + \frac{1}{\delta_n} \right) \quad (12)$$

Suv sarfi sxemasi quyidagi tartibda hisoblanadi

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

Suv sarfi sxemasini hisoblashga misol

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

1. Ilmiy–tadqiqot ishlari hisobotlari va amalda ishlab turgan boyitish fabrikasi ko‘rsatkichlariga asoslanib, dastlabki ko‘rsatkichlarning son qiymatlarini belgilaymiz (6- jadval).

6-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 meyorlari
$R_1=0,3$	$R_{VI}=4,0$	$R_1=0,03$	$R_{14}=2,0$	Konsentratni quyultirgichga uzatish uchun $l_{17}=1,5\text{m}^3/\text{t}$, unda $R_{IX}=R_{17}+l_{17}=1,5+1,5=3,0\text{ m}^3/\text{t}$
$R_4=1,5$	$R_{VII}=2,8$	$R_5=0,25$	$R_{17}=1,5$	
$R_7=2,5$	$R_{VIII}=4,0$	$R_8=0,3$	$R_{18}=3,0$	
$R_{IV}=0,4$	$R_X=1,0$	$R_{11}=2,5$		
$R_4=2,8$	$R_{24}=2,5$			

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 7-jadvalga kiritamiz.

3. Alohida operatsiyalar va mahsulotlarga qo‘shiladigan suvning miqdorini hisoblaymiz (65-rasm) [1].

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

$$W_1 + W_5 + L_m = W_I$$

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

Xuddi shu tartibda L va W larning keyingi qiymatlarini hisoblaymiz.

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

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

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

Keyingi hisoblashlarni sxema oxiridan olib boramiz.

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

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

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

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

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

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

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

$$L_V = 0$$

$$W_V = W_7 + W_{20} = 500 + 220 = 720 \text{ } \mathcal{M}^3 / \text{coam}$$

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

$$W_{12} = W_V - W_{11} = 720 - 125 = 595 \text{ } \mathcal{M}^3 / \text{coam}$$

$$L_{VII} = W_{VII} - W_{12} = 532 - 595 = -63 \text{ } \mathcal{M}^3 / \text{coam}$$

7-jadval

Suv sarfi sxemasini hisoblash uchun yordamchi jadval

Operatsiya- lar va maxsulot- larning №	Q _n , t/ch	R _n	W _n , m ³ /ch	Operatsiya- lar va maxsulot- larning №	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

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:

$$L_{VII} = 0$$

$$W_{VII} = W_{12} = 595 \text{ } \mathcal{M}^3 / \text{coam}$$

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

$$W_{19} = W_{VII} - W_{18} = 595 - 60 = 536 \text{ } \mathcal{M}^3 / \text{coam}$$

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

Suv sarfi sxemasining hisoblash natijalari 9-jadval tarzida rasmiylashtiriladi.

5-jadval

Mahsulotlar operatsiyalar №	Operatsiyalar va mahsulotlarning nomi	$Q, m^3 / c$	R	$W, m^3 / c$	$V, m^3 / c$
-----------------------------	---------------------------------------	--------------	---	--------------	--------------

Suv sarfi sxemasini hisoblashga misol

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

1. Ilmiy–tadqiqot ishlari hisobotlari va amalda ishlab turgan boyitish fabrikasi ko‘rsatkichlariga asoslanib, dastlabki ko‘rsatkichlarning son qiymatlarini belgilaymiz (6- jadval).

6-jadval.

1-variant

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 meyorlari
$R_1=0,5$	$R_{VI}=5,0$	$R_1=0,02$	$R_{14}=2,0$	Konsentratni quyultirgichga uzatish uchun $l_{17}=2 m^3/t$, unda $R_{IX}=R_{17}+l_{17}=2+1,5=3,5 m^3/t$
$R_4=2$	$R_{VII}=2,8$	$R_5=0,3$	$R_{17}=1,5$	
$R_7=2$	$R_{VIII}=4,0$	$R_8=0,4$	$R_{18}=3,0$	
$R_{IV}=0,4$	$R_X=1,0$	$R_{11}=2$		
$R_{24}=2,8$	$R_{24}=2,5$			

2-variant

I guruh. R ning ta'minlanishi kerak bo'lgan optimal qiymatlari		II guruh. R ning boshqarilmaydigan qiymatlari		III guruh. Alohida operatsiyalardagi toza suv sarfining meyorlari
$R_1=0,4$	$R_{VI}=4,0$	$R_1=0,05$	$R_{14}=2,5$	Konsentratni quyultirgichga uzatish uchun $l_{17}=1,5 m^3/t$, unda $R_{IX}=R_{17}+l_{17}=1,5+1,5=3,0 m^3/t$
$R_4=1$	$R_{VII}=2,8$	$R_5=0,25$	$R_{17}=1,5$	
$R_7=2$	$R_{VIII}=4,0$	$R_8=0,4$	$R_{18}=3,5$	
$R_{IV}=0,4$	$R_X=1,0$	$R_{11}=2,5$		
$R_4=2,$	$R_{24}=2,5$			

3-variant

I guruh. R ning ta'minlanishi kerak bo'lgan optimal qiymatlari		II guruh. R ning boshqarilmaydigan qiymatlari		III guruh. Alohida operatsiyalardagi toza suv sarfining meyorlari
$R_1=0,2$	$R_{VI}=4,5$	$R_1=0,03$	$R_{14}=3,5$	Konsentratni quyultirgichga uzatish uchun $l_{17}=1,5 m^3/t$, unda $R_{IX}=R_{17}+l_{17}=1,5+1,5=3,0 m^3/t$
$R_4=1,5$	$R_{VII}=2,5$	$R_5=0,25$	$R_{17}=1,5$	
$R_7=2,0$	$R_{VIII}=4,5$	$R_8=0,3$	$R_{18}=3,0$	
$R_{IV}=0,6$	$R_X=1,0$	$R_{11}=2,5$		

$R_4=2,8$	$R_{24}=2,5$			
-----------	--------------	--	--	--

