

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA  
MAXSUSTA‘LIM VAZIRLIGI  
ABU RAYHON BERUNIY NOMLI  
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISHGA  
TAYYORLASH JARAYONLARI**  
fanidan amaliy mashg‘ulotlarini bajarish uchun  
uslubiy qo‘llanma

**Toshkent – 2015**

Tuzuvchilar: **SalijanovaG.Q. vaAminjanovaS.I.** Foydali qazilmalarni boyitishga tayyorlash jarayonlari fanidan amaliy mashg‘ulotlarini bajarish uchun uslubiy qo‘llanma — Toshkent, ToshDTU, 2015, 32b

Ushbu uslubiy qo‘llanma 5311600 - «Konchilik ishi» ta’lim yo‘nalishi foydali qazilmalarni boyitish ixtisosligi talabalari uchun «Foydali qazilmalarni boyitishga tayyorlash jarayonlari» fanidan bo‘lib, mazkur fan o‘quv dasturi asosida tuzilgan va uslubiy qo‘llanma sifatida foydalanishga tavsiya etiladi.

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

Taqrizchilar:

Mutalova M.A.

NavDKI Olmaliq KMF  
“Konchilik ishi” kafedrası dosenti

Xudoyarov S.R.

Geologiya va konchilik ishi fakulteti  
“Metallurgiya” kafedrası mudiri t.f.n.

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2015

## Kirish

Mazkur uslubiy qo'llanma «Foydali qazilmalarni boyitishga tayyorlash jarayonlari» fani o'quv dasturi asosida tuzilgan amaliy mashg'ulotlarini bajarish uchun uslubiy qo'llanma bo'lib, mahsulotlarni chiqishini, ajralishini, boyitish darajasini, maydalash sxemasini ko'rinishlarini, ikki bosqichli, uch bosqichli maydalash sxemalarini tanlash va hisoblash, yanchish sxemalarini tanlash va ularga doir misollar, elaklarni hisoblash va tanlashga misol, maydalash dastgohlarini tanlash va hisoblash, yanchish sxemalariga doir misollar, tegirmonlarni, klassifikatorlarni tanlash va hisoblash, spiralli klassifikatorlarni hisoblashga doir misollar keltirilgan va batafsil tushunchalar berilgan.

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

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

## 1- amaliy mashg'ulot Boyitishning texnologik ko'rsatkichlari

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

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

**Boyitish mahsulotlarining chiqishi** deb boyitish natijasida olingan mahsulot og'irligini dastlabki mahsulot og'irligiga bo'lgan nisbatiga aytiladi. Chiqishni foizlarda yoki birlik ulushlarida ifodalash qabul qilingan. Birlik ulushlarda ifodalangan chiqishga teskari o'lcham boyitish natijasida bir tonna mahsulot olish uchundastlabki 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;

$\alpha$ ,  $\beta$  va  $\nu$  – dastlabki mahsulot, boyitma va chiqindidagi komponentning miqdori, %;

$\gamma$  - mahsulotning chiqishi, % yoki birlik ulushida;

$\varepsilon$  – ajralish, % yoki birlik ulushida.

Chiqishni aniqlaymiz:

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

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.

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

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

Komponentning ajralishini aniqlaymiz boyitmaga

$$\varepsilon_{\bar{\sigma}} = \frac{C \frac{\beta}{100}}{Q \frac{\alpha}{100}} \cdot 100 = \frac{C\beta}{Q \cdot \alpha} \cdot 100, \%$$

chiqindiga

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

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  $\varepsilon_b$  ,  $\varepsilon_{ch}$  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'rsatgichlar boyitish fabrikalaridagi boyitish jarayonlarini baholash uchun xizmat qiladi.

### 1- misol.

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

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

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

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

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

### 2-misol.

Qo'rg'oshinli ruda tarkibidagi qo'rg'oshinning miqdori 2%, boyitma tarkibidagi qo'rg'oshin miqdori 55%, qo'rg'oshinning boyitmaga ajralishi - 85%. Boyitma va chiqindining chiqishini va chiqindi tarkibidagi qo'rg'oshinning miqdori  $\nu$  ni aniqlang.

$$\begin{aligned}\varepsilon_b &= \frac{\gamma_b \cdot \beta}{\alpha} \\ \varepsilon_b \cdot \alpha &= \gamma_b \cdot \beta \\ \varepsilon_b &= \frac{\gamma_b \cdot \alpha}{\beta} = \frac{85 \cdot 2}{55} = 3,09\% \\ \gamma_{ch} &= 100 - 3,09 = 96,91\% \\ \varepsilon_{ch} &= 800 - 85 = 15\% \\ \varepsilon_{ch} &= \frac{\gamma_{ch} \cdot \nu}{\alpha} \\ \varepsilon_{ch} &= \alpha_{ch} \cdot \gamma_{ch} \cdot \nu \\ \nu &= \frac{\varepsilon_{ch} \cdot \alpha}{\gamma_{ch}} = \frac{15 \cdot 2}{96,91} = 0,31\%.\end{aligned}$$

### 3-misol.

Qalayli rudalarni boyituvchi fabrikaning ishlab chiqarish unumdorligi 490 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.

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

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

$$C = Q \cdot \frac{\gamma_b}{100} = 490 \cdot \frac{2,0}{100} = 9,8 \text{ t/soat}$$

$$T = Q \cdot \frac{\gamma_{ch}}{100} = 490 \cdot \frac{98}{100} = 480,2 \text{ t/soat}$$

### 4-misol.

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

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

## 2 - amaliy mashg'ulot Mahsulotlarni chiqishi, ajralishini va boyitish darajasini aniqlashga doir misollar

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

2- misol. Molibdenli ruda tarkibidagi molibdenning miqdori  $0,5\%$ , boyitma tarkibidagi molibden miqdori  $48\%$ , molibdenning boyitmaga ajralishi -  $80\%$ . Boyitma va chiqindining chiqishini va chiqindi tarkibidagi molibdenning miqdorini aniqlang.

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

4- misol. Boyitish fabrikasida bir sutkada 10000 tonna ruxli ruda boyitiladi. Ruxning dastlabki ruda tarkibidagi miqdori  $\alpha = 1,7\%$  boyitma  $\beta = 32\%$ , chiqindida  $v = 0,01\%$ . Boyitmaning va chiqindining chiqishini, ruxni boyitma va chiqindiga ajralishi va boyitish darajasini aniqlang.

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

6- misol. Agar qimmatbaho komponentning rudadagi miqdori  $35\%$ , boyitmadagi miqdori  $65\%$  bo'lsa, chiqindidagi miqdori  $10\%$



bo'lsa, boyitmaning chiqishi nechaga teng?

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

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

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

10- misol. Boyitish fabrikasida bir sutkada 680 tonna ruda boyitildi, bundan 250 tonna boyitma olindi, boyitma va chiqindini chiqishini aniqlang.

11- misol. Boyitish fabrikasida bir sutkada 1000000 tonna ruhli ruda boyitiladi. Ruhning dastlabki ruda tarkibidagi miqdori  $\alpha = 2\%$  boyitma  $\beta = 45\%$ , chiqindida  $\nu = 0,1\%$ . Boyitmaning va chiqindining chiqishini, ruhni boyitma va chiqindiga ajralishi va boyitish darajasini aniqlang.

12- misol. Agar qimmatbaho komponentning dastlabki rudadagi miqdori 0,5 %, boyitmadagi miqdori 18% bo'lsa, chiqindidagi miqdori 0,02% bo'lsa, boyitmaning chiqishi nechaga teng?

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

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

15- misol. Qo'rg'oshinning dastlabki rudadagi miqdori 2 %, boyitmadagi miqdori 70% bo'lsa, boyitish darajasini aniqlang.

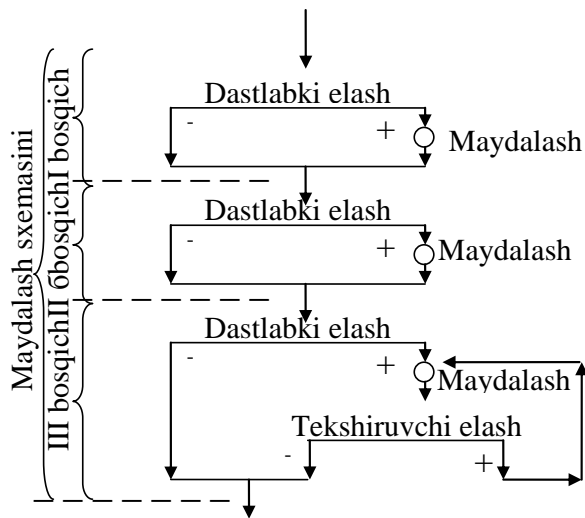
16- misol. Molibdenning dastlabki rudadagi miqdori 0,5%, boyitmadagi miqdori 45% bo'lsa, boyitishning darajasini aniqlang.

17 -misol. Ruxning dastlabki rudadagi miqdori 3 %, boyitmadagi miqdori 65% bo'lsa, boyitish darajasini aniqlang.

18- misol. Volframning dastlabki rudadagi miqdori 0,45 %, konsentratdagi miqdori 55% bo'lsa, boyitish darajasini aniqlang.

### **3-amaliy mashg'ulot Maydalash sxemalarini tanlashva asoslash**

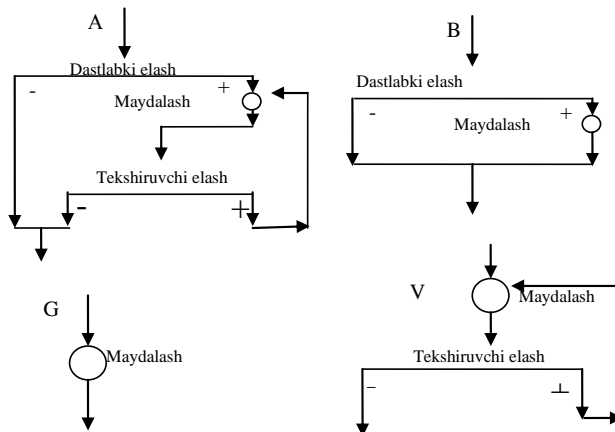
Ruda tayyorlash operatsiyalari maydalash, elash va yanchish operatsiyalarini o'z ichiga olib, rudani boyitilishga moyilligi, ishlatilishi mumkin bo'lgan dastgohlarning texnologik xususiyatlari, hamda xossalari va tarkibi jihatidan o'xshash rudani qayta ishlash tajribalari asosida tanlanadi.



**1-rasm. Uch bosqichli maydalash sxemasi.**

**Maydalash operatsiyalari** foydali qazilmalarni tegirmonda yanchish yoki foydali mineral o'lchami kattaroq bo'lganda to'g'ridan-to'g'ri boyitishga tayyorlash uchun ishlatiladi. Maydalash-saralash fabrikalarida maydalash operatsiyalari mustaqil ahamiyatga ega. Maydalash sxemalariga odatda dastlabki va tekshiruvchi elash operatsiyalari kiritiladi. Ularni elakning yuqori mahsuloti (elak usti) tushadigan maydalash operatsiyalariga kiritish qabul qilingan.

Maydalash operatsiyalari o'zlariga tegishli elash operatsiyalari bilan birgalikda maydalash bosqichini, maydalash bosqichlarining yig'indisi maydalash sxemasini tashkil qiladi (1 – rasm).



**2-rasm. Maydalash bosqichlarining ko'rinishlari.**

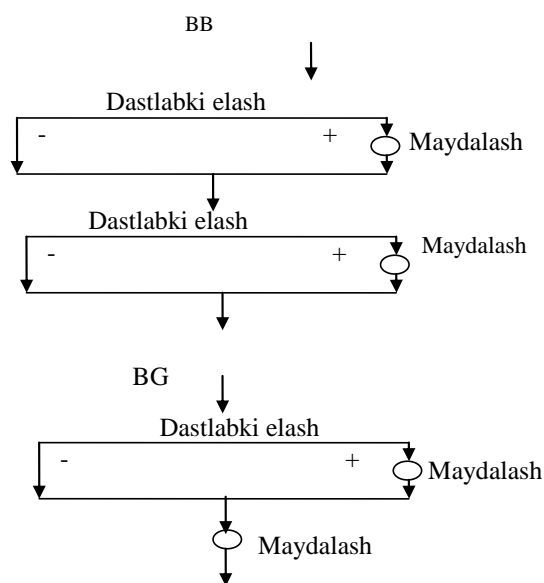
Maydalash bosqichlari to'rt ko'rinishga ega:

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

Maydalash 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. (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).



**3-rasm. Ikki bosqichli maydalash sxemalarining variantlari.**

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.

1. Maydalash sexi dastgohlarning soatlik ishlab chiqarish unumdorligi aniqlanadi.

2. Umumiy maydalash darajasi anaqlanadi:  $S_{um} = D_1 / D_{11}$ , bu yerda  $D_1$  – dastlabki rudaning maksimal yirikligi;  $D_{11}$  – maydalash sxemasini hisoblanayotgan varianti uchun maydalangan rudani maksimal yirikligi.

3. Alohida maydalash bosqichlaridagi maydalash darajalari aniqlanadi  $S_1 S_2 S_3 = S_{um}$ .

4. Alohida maydalash bosqichlaridan keyingi maydalangan mahsulotlarning maksimal shartli yirikligi aniqlanadi :

$$\text{birinchi bosqichda } D_5 = \frac{D_1}{S_1};$$

$$\text{ikkinchi bosqichda } D_9 = \frac{D_1}{S_1 S_2};$$

$$\text{uchinchi bosqichda } D_{11} = \frac{D_1}{S_1 S_2 S_3}.$$

5. Har qaysi maydalash bosqicha uchun maydalagich bo'shatish tuynugining kengligi hisoblanadi  $i = \frac{D_n}{Z_n}$ .

6.  $Z_n$  qiymati rudani maydalanuvchanligini o'rganish natijalari asosida ular yuk bo'lsa namunaviy xarakteristikalaridan qabul qilinadi. Har qaysi maydalash bosqichlari uchun elak ko'zi o'lchamlari va elash samaradarligi aniqlanadi.

Dastlabki elash operatsiyalarda elak ko'zi o'lchamlari  $a = Z_n, i \geq a$  orasida, tekshiruvchi elash hamda dastlabki va tekshiruvchi elash operatsiyalari birga qo'shilganda elak ko'zining o'lchami maydalangan mahsulot shartli maksimal yirikligi buyicha qabul qilinadi.

Elash samadorligining qiymati elakning turiga qarab – panjarali elaklar uchun  $E^a = 60-70\%$ , vibratsion elaklar uchun  $F^a = 80-85\%$  deb qabul qilinadi.

7. Maydalash sxemasi hisoblanadi, sxemani standart maydalash dastgohlarida amalga oshirish mumkinligini tekshirish uchun maydalagich tanlanadi. Tanlangan maydalagichlar va qabul qilingan maydalash darajalari quyidagi shartlarga javob berishi kerak: maydalagich qabul qiluvchi tuynigining kengligi unga tushuvchi eng katta ruda bo'lagining maydalagich talab qilinadigan ishlab chiqarish unumdorligini ta'minlashi kerak; bo'shatish tuynigining kengligi berilgan turdagi maydalagich uchun ruhsat etilgan chegarada bo'lishi kerak; maydalagichning yuklash koeffitsiyentlari imkoni boricha yaqin bo'lishi kerak.

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

#### **4 -amaliy mashg'ulot 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 namligii 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

$$Q_{y.m.b.} = \frac{Q_{f.y.}}{340 \cdot 3 \cdot 7} = \frac{3 \cdot 10^6}{340 \cdot 3 \cdot 7} = 420 \text{ t / soat}$$

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

$$Q_{o'.m.m.b.} = \frac{Q_{f.y.}}{6405} = 468 \text{ t/soat}$$

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 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.

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

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

$$S_{um} = S^3 \quad S_{o'rtta} = \sqrt[3]{S} = \sqrt[3]{69,3} = 4,1$$

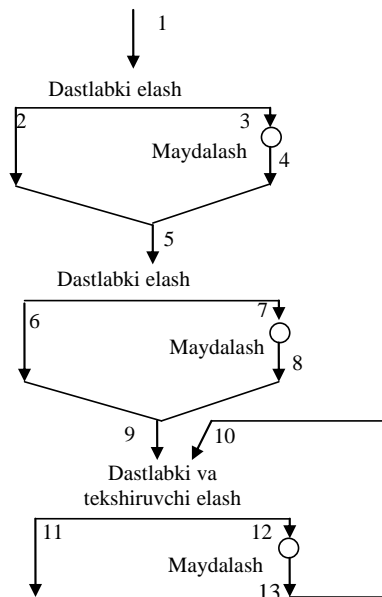
bu yerda:  $S_{o'r}$ – bitta bosqich uchun o'rtacha maydalash darajasi.

Uchinchi bosqichi yopiq siklli maydalash sxemalarida birinchi va ikkinchi bosqich maydalash darajalari  $S_{o'rtta}$  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

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



**4- rasm. Maydalashning BBA sxemasi.**

3. Harqaysi maydalash bosqichidan keyingi mahsulotlarning shartli maksimal yirikligini aniqlaymiz.

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

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

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

4. Birinchi va ikkinchi maydalash bosqichlari uchun maydalagichlarning bo'shatish tuynugining kengligini ( $i_{II}$  va  $i_{IV}$ ) aniqlaymiz.

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

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

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

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

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

Hisoblanadigan sxema uchun:

$$a_i = i_{II} = 150 \text{ mm}.$$

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

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

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

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 bogʻliq holda maydalangan mahsulotlarning yiriklik xarakteristikasi, hamda elak va maydalagichlarning kerakli soni oʻzgaradi.

Hisoblanayotgan sxema uchun uchinchi bosqich boʻshatish tuynugining kengligi

$$d_{\max} : 2 = 13 : 2 = 6,5 \approx 7 \text{ mm } a_v = 13 \text{ mm}, E^{-a}_V = 85 \% .$$

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

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

$$Q_n = Q_1 \cdot \gamma_n$$

formula orqali mahsulotlarning ogʻirligini topamiz (esingizda boʻlsin, yirik, oʻrta va mayda maydalash b0ʻlimlarining ishlab chiqarish unumdorligi har xil).

$$Q_3 = 420 \cdot 0,75 = 315 \text{ t / soat}$$

$$Q_7 = 468 \cdot 0,75 = 351 \text{ t / soat}$$

$$Q_{12} = 468 \cdot 1,35 = 632 \text{ t / soat}$$

8. Maydalagichlarni tanlaymiz.

Maydalagichlarga qoʻyiladigan talablarni (maydalash sxemasini hisoblash natijalariga asosida) 1- jadvalga kiritamiz.

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



### Maydalagichlarga qo‘yiladigan talablar

1– jadval

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 <sup>3</sup> /soat	315	351	632
	185	206	372

### Tanlangan maydalagichlarni texnologik xarakteristikasi.

2-jadval

Maydalash bosqichlari	Maydalagichning turi va o‘lchami	Qabul qilish tuynugining kengligi, mm	Bo‘shatish tuynugining kengligi, mm	Ishlab chiqarish unumdorligi, m <sup>3</sup> /soat
Birinchi	ShDP - 12x15	1000	150	280
Ikkinchi	KSD - 2200	250	30–60	180-360
Uchinchi	KMD - 2200	110	5–15	220-260

Maydalagichlarning yuklash koeffitsiyenti quyidagicha aniqlanadi.

$$k_1 = \frac{185}{280} = 0,66; \quad k_2 = \frac{206}{360} = 0,57;$$

$$k_3 = \frac{372}{440} = 0,84.$$

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

Birinchi bosqichda bitta ShDP-12x15 maydalagichini o‘rnatish kifoya.

Uchinchi bosqichda esa berilgan ishlab chiqarish unumdorligini ta’minlash uchun KMD–2200 maydalagichidan 2 tasini o‘rnatish kerak.

## Maydalash sxemalarini hisoblashga doir misollar

1. 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. O'rta va mayda maydalash bo'limlarining ish tartibini dam olish kuni bilan qabul qilinsa, ya'ni yiliga 305 kun 3 smena 7 soatdan.

Mashina vaqtining yillik fondi:  $305 \cdot 3 \cdot 7 = 6405$  soatga teng.

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

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

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

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

6. Boyitish fabrikasining ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi  $Q=4$  mln t/yil; eng katta bo'lakning o'lchami 900 mm, rudaning namligi 4 %, maydalashning sxemasini tanlang va hisoblang.

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

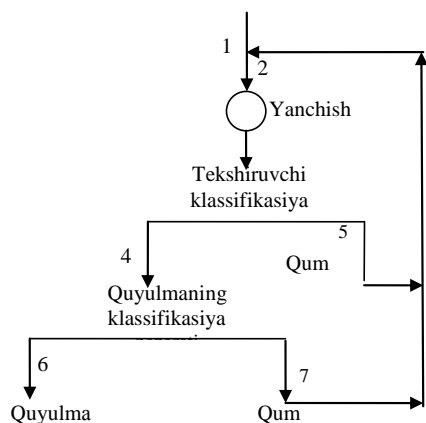
8. Boyitish fabrikasiga keltirilgan ruda qattiq bo'lsa, maydalashning qanday sxemasini tanlanadi.

9. 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. Agar fabrikaga keltirilgan rudaning eng katta bo'lagini o'lchami 750 mm bo'lsa, maydalangandan keyingi o'lchami 15mm bo'lsa, maydalash darajasini aniqlang.

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

## 5 -amaliy mashg'ulot Yanchish sxemalarini tanlash



5-rasm. Yanchishning «D» sxemasi.

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar:  $Q_1 = 200 \text{ t/soat}$   $\beta_4 = 50\%$ ,  $\beta_6 = 75\%$ ,  $R_6 = 2,6$  (28% qattiq zarrachalar);  $R_7 = 0,4$  (nazorat klassifikatsiyasi gidrotsiklonlarda olib boriladi).

1.  $Q_4$  va  $Q_7$  larning qiymatini aniqlaymiz  $\beta_4^1 = 31,5\%$  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  $\beta_n$  va  $\beta_n^1$  – n– nomerli mahsulotdagi – 0,074 mm va -0,04 mm li sinflarning miqdori.

$$Q_7 = Q_4 - Q_1 = 384 - 200 = 184 \text{ t/soat}.$$

2.  $Q_8$ ,  $Q_5$ ,  $Q_2$  va  $Q_3$  larning qiymatini aniqlaymiz. Dastlabtegirmon ichida aylunuvchi yukni belgilaymiz.

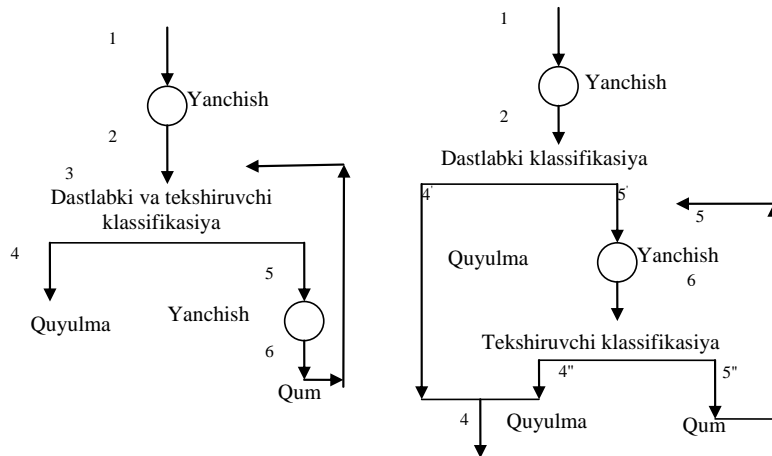
“D” sxemani nasos ishlatmasdan amalga oshirish mumkin emasligini hisobga olib, tegirmon ichida aylunuvchi yukni 300 % deb qabul qilamiz.

$$Q_8 = Q_1 \cdot C_{opt} = 200 \cdot 3 = 600 \text{ t/soat},$$

$$Q_5 = Q_8 \cdot Q_7 = 600 - 184 = 416 \text{ t/soat},$$

$$Q_2 = Q_3 = Q_8 + Q_1 = 600 + 200 = 800 \text{ t/soat}.$$

## «GABA GA<sup>1</sup>» sxemasini hisoblash



**6-rasm. Yanchishning «GABA GA<sup>1</sup>» sxemasi.**

Hisoblash uchun ma'lumotlar:  $Q_1 = 200 \text{ t/soat}$ ;  $\beta_1 = 7\%$ ,  $\beta_4 = \beta_4^1 = \beta_4^{11}$ ;  $m = 2$ ;  $k = 0,82$ ;  $R_4 = 2,6$ ;  $R_5 = 0,2$  (spiralli klassifikator).

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

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

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

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

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

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

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

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

## 6 - amaliy mashg'ulot VA va VA<sup>1</sup> sxemasini hisoblash

Sxemani hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar:  $Q_1 = 200 \text{ t / soat}$ ;  $\beta_1 = 5\%$ ,  $\beta_7 = 75\%$ ,  $m = 1$ ;  $k = 0,82$ ,  $R_7 = 2,6$ ,  $R_8 = 0,4$  (sxemaning birinchi bosqichida mexanik klassifikator, ikkinchi bosqichida gidrotsiklon o'rnatilgan).

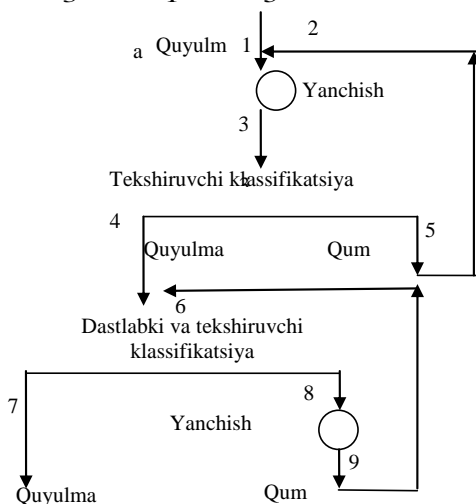
1.  $\beta_4$  ning qiymatini aniqlaymiz.

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

2.  $Q_5$ ,  $Q_2$  va  $Q_3$  larning qiymatini aniqlaymiz. Optimal aylanuvchi yukni belgilaymiz  $C_{opt} = 300 \%$ .

$$Q_5 = Q_1 \cdot C_{opt} = 250 \cdot 3 = 600 \text{ t / soat},$$

$$Q_2 = Q_3 = Q_1 + Q_5 = 200 + 600 = 800 \text{ t / soat}.$$



7-rasm. Yanchishning VA va VA<sup>1</sup> sxemasi.

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

$\beta_4 = 26,5\%$  va  $\beta_7^1 = 53\%$

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

$$Q_{7^1} = Q_1 - Q_{8^1} = 200 - 118 = 82 \text{ t / soat.}$$

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.

$$Q_{8^{11}} = Q_{8^1} \cdot C_{II\ opt} = 118 \cdot 3 = 354 \text{ t / soat,}$$

$$Q_8 = Q_9 = Q_{8^1} + Q_{8^{11}} = 118 + 354 = 472 \text{ t / soat.}$$

### Yanchish sxemalarini hisoblashga doir misollar

1. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «GA» 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. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «B» 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. 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. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «B» sxemasini hisoblang

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

5. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «JD» 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. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «JV» sxemasini hisoblang

$Q_1 = 484 \text{ t / soat}$ ;  $\beta_4 = 85\%$ ;  $m = 2$ ;  $k = 0,82$ ;  $R_4 = 2,6$ ;  $R_5 = 0,6$ .

7. Quyidagi berilganlar asosida yanchishning «E» 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. Agar, birinchi bosqichda  $t_1 = 3$ ,  $t_2 = 11,5$  va  $t_3 = 6$  bo'lsa, umumiy yanchish darajasini toping.

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

## 7 - amaliy mashg'ulot Elaklarni hisoblash va tanlashga misol

Maydalashning birinchi bosqichidan oldin panjarali elaklar o'rnatiladi. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar. Panjaralar orasidagi masofa  $a_I = 150 \text{ MM}$   $a_{II} = 150 \text{ MM}$ ;  $D_{\max} = 900 \text{ mm}$  (maydalash sxemasini hisoblash ma'lumotlaridan).

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

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

Panjara qutining uzunligi

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

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

Elakning umumiy maydoni

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

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

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

Elakning talab qilinadigan yuzasi.

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

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

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

Misollar:

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

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

Elakning talab qilinadigan yuzasini toping?

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

$q$  - ning qiymati,  $q=20$  va  $k, l, m, n, o, p - 1$  larning qiymati ma'lumotnomadan olingan.

2. Dastlabki ma'lumotlar:  $Q = 484t / soat$ ,  $a_{II} = 60 mm$ , rudaning sochmazichligi  $1,75t/m^3$ . Elashning ikkinchi bosqichi uchun inertsiya elaklardan foydalanib, kerak bo'lgan elovchi yuzanitoping.

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

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

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

$q$  – solishtirma i/ch unumdorligi, 100 t/s·m<sup>2</sup>

Bu yerdan,

$$F = B \cdot L$$

4. Panjaralar orasidagi masofa  $a_I = 150 mm$ , rudaning eng kata bo'lagi  $D_{max} = 800 mm$  bo'lsa, panjaraqtisining kengligini toping.

Код поля изменен

5. 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. 50 mm li sinfnin dastlabki rudadagi miqdori 15%, elash natijasida shu sinfdan 10% olindi. Elash samaradorligini aniqlang?

7. 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  $q = 31 m^3 / (m^2 \cdot s)$ . mahsulotning sochma zichligi -  $\delta = 1,6 t/m^3$ ,  $k, l, m, n, o, p = 1$ .

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

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

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

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

$$F = B \cdot L$$



## 8-amaliy mashg'ulot Spiralli klassifikatorlarni hisoblashga misol

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/m<sup>3</sup>, klassifikatorning qiyalik burchagi  $17^0$ .

1.  $k_\beta, k_b, k_y, k_\alpha$  ko'effitsiyentlarining qiymatini aniqlaymiz.

a) quyulmaning yirikligiga tuzatish ko'effitsiyenti  $k_\beta = 1,41$  b) rudaning zichligiga tuzatish ko'effitsiyenti

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

v) quyulmaning zichligiga tuzatish ko'effitsiyenti.

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

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

g) klassifikator qiyalik burchagiga tuzatish ko'effitsiyenti

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

2. Bir va ikki spiralli klassifikatorlar diametrini aniqlaymiz:

bir spiralli klassifikator uchun

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

Spiralning eng yaqin diametri 2 m.

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

3.  $D = 2$  m li bir spiralli klassifikator uchun:

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

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

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

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

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

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

## 9 -amaliy mashg'ulot Gidrotsiklonlarni tanlash va hisoblash

Klassifikatsiya yoki yanchishning yopiq sikli bilan boglanmagan shlamsizlantirish operatsiyalarini hisoblashda odatda dastlabki bo'tananing suyuqligi va granulometrik tarkibi, shuningdek quyulmaning yirikligi (faqat ma'lum sinf bo'yicha) beriladi.

Hisoblashlar uchun quyidagi dastlabki ma'lumotlar.

Ishlab chiqarish unumdorligi  $Q = 484$  t/soat – 0,074 sinfnig miqdori  $\beta_i^{-74} = 42\%$ ; qattiq zarrachalarning zichligi  $\rho = 2,7$  g/sm<sup>3</sup>, bo'tananing suyuqligi  $R_i = 1,27$  o'lchami  $\beta_s^{-74} = 80\%$  quyulma olish ta'lab qilinadi. Gidrotsiklonning o'lchamlari  $D, d, d_n$ , hamda gidrotsiklonga kirishdagi bo'tananing bosimini hisoblab topish kerak.

1. Operatsiyaning 80% - 74 mm sinfni saqlovchi quyulmaga  $d_n = 140$  mkm to'g'ri keladi. Quyulmaning bunday yirikligida  $0,15 \cdot d_n = 0,15 \cdot 140 = 21$  m km dan mayda sinf mahsulotlar uchun suvdek taqsimlanadi, bu yerda  $d_n$ - quyulmaning naminal yirikligi, ya'ni ustida 5% mahsulot qoluvchi elakning o'lchami. 20m km sinfnig miqdori dastlabki mahsulot va quyulmada  $\beta_i = 15\%$ ;  $\beta_s = 35\%$ .

$$R_c = \frac{R_i \cdot \beta_s}{\beta_i} = \frac{1,27 \cdot 0,35}{0,15} = 2,96 (25,3 \text{ qattiq})$$

bu yerda:  $Q_q$  va  $Q_c$  - quyulma va dastlabki mahsulot bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi.

2. Qumning suyuqligi  $R_p = 0,67 - 0,33$  (65-75% qat), qattiq zarrachalarning bundan ortiq miqdori yirik quyulma va katta zichlikdagi rudalarga to'g'ri keladi. Yuqoridagi holatlar asosida quyulmaning va qumning (operatsiyadan) chiqishini hisoblaymiz.

Qumning suyuqligini (70% qattiq zarachalar  $R_p = 0,43$  deb qabul qilib) quyulmaning chiqishini aniqlaymiz.

$$\gamma_q = \frac{\beta_i^1 \cdot R_s - \beta_s^1 \cdot R_n}{\beta_s \cdot (R_s - R_n)} = \frac{0,15 \cdot 2,96 - 0,35 \cdot 0,43}{0,35 \cdot (2,96 - 0,43)} = 0,332 = 33,2\%$$

Bu yerda:  $\beta_i^1$  va  $\beta_s^1$  dastlabki mahsulot va quyulmadagi mayda sinf ( $0,15 d_n$ )ning miqdori.

Berilgan shartlarga quyulmaning yirikligi 200 mkm, ishlab chiqarish unumdorligi, 139,4 m<sup>3</sup>/soat bo'lgani uchun D=500 mm li gidrotsiklon to'g'ri keladi.  $d_n = 13$  sm;  $d = 16$  sm;  $\Delta = 4,8 \div 15$ .

Gidrotsiklonning dastlabki ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi empirik formuladan aniqlanadi.

$$V = 3k_\alpha \cdot k_D \cdot d_n \cdot d \sqrt{P_0} = 3 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 13 \cdot 16 \sqrt{P_0} = 139,4 m^3 / soat$$

Bu yerda: V- ishlab chiqarish unumdorligi, m<sup>3</sup>/ soat;

$k_\alpha$  – yoki gidrotsiklon konuslik burchagiga tuzatish.

$k_D$ - gidrotsiklon diametriga tuzatish

$$k_D = 0.8 + \frac{1.2}{1 + 0.1D}$$

Bu yerda: D-gidrotsiklon diametri.

D,sm.....	15	25	36	50	71	100	140	200
$k_D$ .....	1,28	1,14	1,06	1,0	0,95	0,91	0,88	0,81
Gidrotsiklon balandligi. Ng,m -	-	-	-	-	-	3,5	4,5	6

3. $d_n$ -bo'tana bilan ta'minlanuvchi teshikning diametri, sm,

$R_0$  - bo'tananing gidrotsiklonga kirishdagi bosimi, MPa

Diametri 50 sm dan katta bo'lganda gidrotsiklonning balandligini ham hisobga olish kerak:

$$d_n = 1,5 \sqrt{\frac{D \cdot d \cdot \beta^{TB}}{\Delta \cdot k_D \cdot \sqrt{P_0} (\rho - \rho_0)}} = 1,5 \sqrt{\frac{50 \cdot 16 \cdot 42}{7 \cdot 1 \cdot \sqrt{0,050} \cdot (2,7 - 1)}} = 168 mkm$$

Diametri 500 mm li GTs-500 tipli gidrotsiklonni tanlaymiz berilgan shartlarga quyulmaning yirikligi 200mkm, ishlab chiqarish unumdorligi, 270m<sup>3</sup>/soat bo'lgani uchun GTS-500 li gidrosiklon to'g'ri keladi.  $d_n = 15$  sm;  $d = 20$ sm;  $\Delta = 4,8 \div 15$ ;  $P_0 = 0,1$

$$V = 3k_\alpha \cdot k_D \cdot d_n \cdot d \sqrt{P_0} = 3 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 15 \cdot 20 \sqrt{0,1} = 270 m^3 / soat$$

berilgan shartlarga asosan quyulmaning ishlab chiqarish unumdorligi 270m<sup>3</sup>/soat. Diametri 710 mm li GTS-710 turli gidrosiklonni tanlaymiz.

5-jadval

Ko'rsatkichlar	Turlari	
	GTS -500	GTS -710
Gidrosiklon diametri; mm	500	710
Qiyali burchagi; gradus, $\alpha$	20	20
Ishlab chiqarish unumdorligi; m <sup>3</sup> /soat	100-260	200-460
Bo'tana bilan ta'minlanuvchi teshikning diametri; d <sub>n</sub>	13	16
qattiq zarrachalarning zichligi $\rho = 2,7\text{g/sm}^3$ ,	100-260	4,8—15
Quyulmaning naminal yirikligi	50-200	60-250

Misollar:

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

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

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

4. 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/m<sup>3</sup>, klassifikatorning qiyalik burchagi  $15^0$ .

5. 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/m<sup>3</sup>, klassifikatorning qiyalik burchagi  $16^0$ .

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

7. Dastlabki ma'lumotlar asosida spiralli klassifikatorni tanlang va hisoblang. Quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini  $Q_1 = 600$  t/soat, quyulmaning yirikligi  $-0,16$  mm; quyulmaning zichligi  $R_t = 1,6$ ; rudaning zichligi  $\delta = 2,5$  t/m<sup>3</sup>, klassifikatorning qiyalik burchagi  $17^\circ$ .

## Adabiyotlar

1. Андреев С.А., Перов В.А., Зверевич В.В. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. –М.: Недра, 1990.
2. Бедран Н.Г. Машины для обогащения полезных ископаемых. - Киев, Донецк, 1992.
3. Барабашкин В.Б. Молотковые и роторные дробилки.–М.: Недра, 1992.
4. Умарова И.К. Фойдали қазилмаларни бойитишга тайёрлаш жараёнлари. Маърузалар матни. –Т.: ТошДТУ, 2000.
5. Umarova I.K., Solijonova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash. –Т.: Cho‘lpon, 2009.
6. Серго Е.Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. –М.: Недра, 1986
7. Разумов К.А., Перов В.А. Проектирование обогатительных фабрик. – М.: Недра, 1982.
8. Справочник по обогащению руд. Т.1. Подготовительные процессы. – М.: Недра, 1986 .
9. Сажин Ю.Г.Расчеты рудоподготовки обогатительных фабрик DOC Раздел: Обогащение полезных ископаемых. Учебник. –Алматы, КазНТУ, 2012.
10. [http:// www.mining.ite-uzbekistan.uz/ru/](http://www.mining.ite-uzbekistan.uz/ru/)
11. [http:// www.minenet.com-Mining companies](http://www.minenet.com-Mining companies)
12. <http://www.Rsl.ru>- Российская государственная библиотека
13. [http:// www.tlibrary.ru/menu info.asp](http://www.tlibrary.ru/menu_info.asp) –научно электронная библиотека [www.vak.uz](http://www.vak.uz); [http:// www.mining - journal.com/mj/MJ/mj.htm-MiningJournal](http://www.mining-journal.com/mj/MJ/mj.htm-MiningJournal)

## Mundarija

Kirish.....	3
1-amaliy mashg‘ulot. Boyitishning texnologik ko‘rsatkichlarini hisoblash .....	4
2-amaliy mashg‘ulot. Maxsulotlarni chiqishi, ajralishini va boyitish darajasini aniqlashga doir misollar.....	7
3-amaliy mashg‘ulot. Maydalash sxemalarini tanlash va asoslash.....	9
4-amaliy mashg‘ulot. Maydalash sxemasini hisoblashga misol..	13
5-amaliy mashg‘ulot. Yanchish sxemalarini tanlash.....	18
6-amaliy mashg‘ulot. VA va VA <sup>1</sup> sxemasini hisoblash.....	20
7-amaliy mashg‘ulot. Elaklarni hisoblash va tanlash.....	22
8-amaliy mashg‘ulot. Spiralli klassifikatorlarni hisoblash.....	24
9-amaliy mashg‘ulot. Gidrotsiklonlarni tanlash va hisoblash.....	25
Adabiyotlar.....	30

Muharrir:

Sidikova K.A.

Musahhih:

Bahromova T.N.