

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

**UMAROVA INOYAT KARIMOVNA**

**5311600 Konchilik ishi yo‘nalishi bakalavr talabalari uchun  
"BOYITISH FABRIKALARINI LOYIHALASH" fanidan**

**DARSLIK**

**Toshkent 2021**

Ushbu darslikda boyitish fabrikalarini loyihalashga qo'yiladigan talablar, loyihalashning mazmuni va hajmi, boyitish fabrikasi ishlab chiqarish unumdorligini tanlash va hisoblash, texnologik sxemalarni tanlash va hisoblash, asosiy boyitish dastgohlarini tanlash va hisoblash, boyitish fabrikasining tarkibi va bosh rejani loyihalash tamoyillari va h.k. lar keltirilgan.

В учебнике приведены содержание и объём проекта обогатительной фабрики и определение её производительности, выбор и расчёт технологических схем, основного обогатительного оборудования, состав обогатительной фабрики и принципы проектирования генеральных планов и др.

In the textbook the maintenance and volume of the project of concentrating factory, definition of productivity of concentrating factory, a choice and calculation of technological schemes, a choice and technological calculation of the basic concentrating equipment, structure of concentrating factory and principles of designing of general plans are resulted, etc.

**Taqrizchilar:** X.Axmedov – texnika fanlari nomzodi

L.Shoxodjayev – texnika fanlari nomzodi dotsent

## SO'ZBOSHI

O'zbekiston iqtisodiy islohotlarni boshidan kechirar ekan, mustaqillikning dastlabki kunlaridanoq u o'zining imkoniyatlaridan foydalanish, iqtisodiyotni, ishlab chiqarishni dunyodagi eng ilg'or texnologiyalar asosida izchillik bilan rivojlantirishni maqsad qilib oldi. Respublikamiz iqtisodiyotini yanada yuqori pog'onaga ko'tarishda konchilik sanoatining ahamiyati katta.

Ma'lumki, qazib olinadigan rudalar tarkibida qimmatbaho komponentning miqdori oz bo'ladi. Bunday rudalardan metallarni to'g'ridan-to'g'ri ajratib olish iqtisodiy jihatdan ham, texnik jihatdan ham o'zini oqlamaydi. Shuning uchun aksariyat hollarda ruda qazib olingandan keyin avval boyitiladi, ya'ni undagi qimmatbaho komponentning miqdori oshiriladi va boyitma holidagi mahsulot metallurgiya zavodlariga metal ajratib olish uchun jo'natiladi. Foydali qazilmalarni boyitish jarayoni boyitish fabrikalarida amalga oshiriladi.

Ushbu darslikda boyitish fabrikasini loyihalash uchun kerak bo'ladigan dastlabki ma'lumotlar, loyihalashni tashkil etish, olinadigan boyitmalarning sifatiga qo'yiladigan talablar, boyitish fabrikasini ishlab chiqarish unumdorligini tanlash, fabrika bo'linmalarining ishlash tartibi, texnologik sxemalarni tanlash va hisoblash, asosiy boyitish dastgohlarning tanlash va hisoblash, fabrika qurilishi uchun maydon tanlash, dastgohlarni binoda joylashtirishning asosiy sxemalari, boyitish fabrikasining tarkibi va bosh rejani loyihalash tamoyillari, chiqindi xo'jaligi, aylanma suv ta'minoti, yerni qayta tiklash va h.k. masalalar ko'rib chiqilgan.

Taqdim etilayotgan darslik muallifning "Boyitish fabrikalarni loyihalash" fanidan o'zbek tilida o'qiyotgan ma'ruzalari asosida yozilgan. Shu kungacha "Boyitish fabrikalarni loyihalash" fanidan o'zbek tilida yozilgan adabiyotlarning umuman yo'qligi, ayrim texnika atamalarning tarjimai hali qabul qilinmaganligi sababli muallif darslikda yo'l o'yilgan so'z tuzilishidagi ayrim kamchiliklarni e'tirof etilishini so'raydi.

## **I bob. Umumiy bo'lim**

### **1. Boyitish fabrikasini loyihasining mazmuni va hajmi**

O'zbekistonning moddiy texnika bazasini yaratishda yangi sanoat korxonalarini ishga tushirish asosiy o'rinlardan birini egallaydi.

Mavjud qonunlarga asosan kapital qurilish faqat tasdiqlangan loyiha va smeta asosida mablag' bilan ta'minlanadi. Shuning uchun kapital qurilishda loyiha qidiruv ishlari alohida o'rinni egallaydi.

Boyitish fabrikasini loyihalash deb kelajakda ishga tushadigan fabrikani qurish, montaj va ekspluatatsiya qilish uchun kerak bo'ladigan texnik hujjatlarning majmuasiga aytiladi.

Boyitish fabrikalari mahsus loyiha institutlari tomonidan loyihalanadi.

Loyihalovchi tashkilotlar o'z loyihalarida fan va texnikaning eng yangi yutuqlarini qo'llab shunga erishishlari kerakki, qurilayotgan va qayta rekonstruksiya qilinayotgan korxonalar ishga tushayotganda ilg'or texnikaga hamda mehnat unumdorligi va mahsulotning sifati bo'yicha yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lishi kerak.

Boyitish fabrikalarini loyihalashga quyidagi asosiy talablar qo'yiladi:

1. Mineral xomashyoni ratsional va kompleks ishlatish: loyihalananayotgan boyitish fabrikasining rentabelligini oshirish uchun sanoat chiqindilarini ishlatish yo'llarini qidirish kerak (chiqindisiz texnologiyani joriy qilish).

2. Yuqori ishlab chiqarish unumdorligiga ega bo'lgan dastgohlarni ishlatib, ishlab chiqarish jarayonini kompleks mexanizatsiyalab, ishlab chiqarishni boshqarish va nazoratini avtomatlashtirishni qo'llab texnologik jarayonlarni jadallashtirishga va buning natijasida yuqori mehnat unumdorligiga erishishni ta'minlash.

3. Atrof – muhitni va yerni ifloslanishdan saqlashning samarali usullarini tejimli ishlatish.

4. Fabrikani elektr energiya, suv, kanalizatsiya, transport, yong'inga qarshi kurash, dastgohlarni ta'mirlash, aholi yashaydigan qishloqlarni qurish va h.k. kabi masalalarni hal qilishda loyihalananayotgan fabrikaning boshqa korxonalar bilan kooperatsiyalashtirish (birlashtirish) imkoniyatlarini ishlatish.

5. Loyihalananayotgan fabrikaning bosh rejasini tuzishda sanoat maydonchasidagi uning sexlarini ixcham joylashtirish, imkoni bo'lsa sexlarni umumiy bo'limning ichiga joylashtirishning yo'llarini topish.

6. Fabrikani loyihalashda sanoat maydonlari, idora va maishiy binolarda, shuningdek ularni ichki va tashqi bezashda ortiqcha dabdabaga yo'l qo'ymaslik.

7. Fabrikada xavfsiz mehnat sharoitini ta'minlash.

Boyitish fabrikalari kon bilan metallurgik zavod yoki boyitish korxonasi va boshqa boyitish mahsulotlarini qayta ishlovchi korxonalar orasida oraliq zvenoni egallaydi. Shuning uchun fabrika loyihasi ishlab chiqarish unumdorligi fabrikaga beriladigan mahsulot va ishlab chiqariladigan boyitma sifati, ularni berish grafigi, qo'llaniladigan transport turi jihatidan kon va metallurgik zavod loyihasi bilan bog'langan bo'lishi kerak.

Instruktsiyaga asosan korxonasi, bino va inshootlarni qurish uchun texnik ish loyihalarini ishlab chiqish kerak.

Yirik va murakkab ob'yektlar uchun ikki bosqichda loyihalashga ruhsat etiladi- texnik loyiha va ish chizmalari. Loyihalashning necha bosqichda amalga oshirilishi korxonasi qurilishini texnik- iqtisodiy asoslashni tasdiqlovchi tashkilot tomonidan qabul qilinadi.

Texnik - iqtisodiy asoslashda quyidagi masalalar ko'rib chiqiladi: loyihalananayotgan fabrikaning ishlab chiqarish unumdorligini tanlashni asoslash; loyihalananayotgan fabrikaning boshqa sanoat tarmoqlariga ta'siri; kapital mablag'lar hajmi va mahsulot tannarxi xaqidagi mulohazalar; kutilayotgan texnik -iqtisodiy ko'rsatkichlarni o'xshash, mamlakatimiz va chet el fabrikalari ko'rsatkichlari bilan taqqoslash va h.k.

Texnik loyiha tasdiqlangan loyihalashga topshiriq asosida ishlab chiqiladi va quyidagi vazifalarni belgilaydi: eng kichik ekspluatatsion harajatlar va eng yuqori kapital mablag'lar samaradorligida eng samarali boyitish usulini tanlash; boyitish fabrikasi qurilishini qay muddatda tamomlash muddatini aniqlash; uning smeta qiymatini aniqlab, asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni belgilash.

Texnik loyiha, qoidaga ko'ra quyidagi qismlardan tashkil topadi: loyihaning qisqacha mazmuni bayon etilgan umumiy tushuntirish xati; texnik iqtisodiy, bosh

reja, transport, zararlangan yer maydonini tiklash (rekul'tivatsiya), ishlab chiqarish texnologiyasi, energoresurslar ta'minoti, atrof-muhit muxofazasi, mehnatni tashkil etish va sanoat korxonasini boshqarish sistemasi, qurilish, qurilishni tashkil etish.

Energiya ta'minoti bo'yicha materiallar texnologik qismga, suv ta'minoti, kanalizatsiya, chiqindilar maydoni, isitish, ventilyatsiya va h.k.lar qurilish qismiga kiritiladi. Yirik boyitish fabrikalarini loyihalashda bu materiallar alohida qismga ajratilishi mumkin. Buning aksicha, kichikroq ishlab chiqarish unumdorligiga ega boyitish fabrikalarini loyihalashda texnik loyihaning qismlari bosh reja va transport bo'yicha materialni qurilish qismga qo'shish orqali qisqartirilishi mumkin. Boyitish fabrikasi texnik loyihasing alohida qismlarida quyidagi masalalar ishlab chiqiladi.

**I. Umumiy tushuntirish xati.** Loyiha ishlab chiqish uchun asos; dastlabki ruda va boyitma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi; asosiy loyiha yechimlari, texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlar, kapital mablag'lar, qurilishning navbatlari va ishga tushirish muddatlari.

**II. Texnik-iqtisodiy qism.** Qurilish maydoni ishlab chiqarish unumdorligi va boyitish fabrikasi qurilishi navbatlarini tanlashni asoslash.

Fabrikaning foydali qazilma navlari va zaxiralari bo'yicha xomashyo bazasining karakteristikasi. Foydali qazilmani fabrikaga keltirish usullari. Fabrikaning suv, energiya, materiallar bilan ta'minlash vositalari, fabrika va uning alohida sexlarining ish tartibi. Loyihalanayotgan boyitish fabrikasining boshqa korxonalar bilan aloqalari. Qo'shni korxonalar bilan kooperatsiyalashtirish. Injener-texnik xodimlar, ishchilar asosiy kategoriyasiga bo'lgan ehtiyojni va ish xaqining miqdorini aniqlash. Kapital mablag'lar va ishlab chiqarish vositalarining , 1 tonna mahsulotni boyitish tannarxi; mahsulotning, boyitmaning tannarxi, mehnat unumdorligi, ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish. Uy-joy qurilishining hajmi va narxi , ishchilar shaharchasining joylashgan o'rni, binoning qavatlarini, materiali, injenerlik dastgohlari. Qurilish iqtisodiy samaradorligining tahlil.

**III. Bosh reja, transport va ishdan chiqqan tuproqni tiklash (rekul'tivatsiya).** Boyitish fabrikasi ishlab chiqarish maydonida binolarning, sexlarning, inshootlarning, ombor, temir yo'l, relsiz yo'llar va boshqa

kommunikatsiyalarning joylashishi. Rejalashtirish yechimlari, vertikal rejalashtirish va territoriyani obodonlashtirish. Fuqarolar muhofazasi bo'yicha tadbirlar. Bosh ryejaning asosiy ko'rsatkichlari. Tuproqni rekultivatsiyalash bo'yicha yechimlar.

#### ***IV. Ishlab chiqarish texnologiyasi, energoresurslar bilan ta'minlash va atrof-muhitni himoya qilish.***

Mahsulotni uning moddiy tarkibi, qimmatbaho komponentlarning miqdori, mineral tarkibi, namligi, loyli qo'shimchalarning mavjudligi, mustahkamligi, sochma zichligi, granulometrik tarkibga ko'ra harakteristikasi. Amalda ishlab turgan va shunga o'xshash mahsulotni boyituvchi fabrikaning tadqiqot ishlari natijalarini tahlil qilish. Boyitishning sifat sxemasini loyihalalanayotgan texnologik ko'rsatkichlar bilan asoslash. Boyitishning miqdor va suv sarfi sxemalari, qimmatbaho komponentlar va suv bo'yicha balanslar. Asosiy dastgohning turi, o'lchami va sonini tanlash, alohida sexlarda dastgohlarni o'rnatish variantlarini taqqoslash va tanlash. Sex ichida ishlatiladigan transport variantlarini taqqoslash va tanlash. Texnologik jarayonlarni sinab ko'rish, nazorat qilish va avtomatlashtirish. Reagent xo'jaligi (flotatsiya fabrikalari uchun). Ko'tarma transport vositalarini tanlash. Yonilg'i, reagent va materiallarga bo'lgan ehtiyoj. Atmosfera havosini ifloslanishdan himoya qilish tadbirlari.

Quritish pechlari gazlarini tozalash.

***V. Mehnatni tashkil qilish va ishlab chiqarishni boshqarish sistemasi.*** Mehnat va dam olish tartibi, mehnatkashlarning shtatlari, texnika xavfsizligi bo'yicha tadbirlar. Zamonaviy texnika bilan ta'minlangan ishlab chiqarishni boshqarishni tashkil etish.

***VI. Qurilish qismi.*** Qurilishning birinchi navbati asosiy bino va inshootlarining rejasi va qirqimi. Asosiy bino va inshootlarning maydoni, hajmi va o'lchami, konstruksiya va materiallarning turi bo'yicha harakteristikasi; boyitish fabrikasida mehnatkashlarga maishiy xizmat ko'rsatish yechimlari. Suv sarfini aniqlash. Suv bilan ta'minlash manbalarini tanlash. Chiqindilar uchun maydon va ularni joylashtirish usulini tanlash, fabrika oqava suvlarini tozalash usulini tanlash. Aylanma suv ta'minoti sistemasi; suv ta'minoti, kanalizatsiya va sanitar jihozlar

sxemasini tanlash. Isitish, ventilyatsiya va havoni kondensatsiyalash uchun sarflanadigan issiqlik va energiyaning miqdorini aniqlash. Isitish, ventilyatsiya, aspiratsiya va changni ushlash uchun sistema va asosiy dastgohlarni tanlash.

**VII. *Qurilishni tashkil etish.*** Boyitish fabrikasi qurilishi rejasi va tartibi, yirik bino va inshootlar bo'yicha ishlab chiqarish usullarining bayoni. Asosiy qurilish va montaj ishlarini hajmini hisoblash, qurilish materiallari va mexanizmlari. Elektrenergiya, suv va bug'ga bo'lgan ehtiyoj, ularga bo'lgan ehtiyojlarni ta'minlash manbalari. Fabrikani qurish uchun kadrlarga bo'lgan ehtiyoj, quruvchilarni uy-joy bilan ta'minlash tadbirlari.

**VIII. *Loyiha quvvatini o'zlashtirishga tayyorgarlikni tashkil etish va loyiha quvvatini belgilangan muddatda o'zlashtirish.*** Quvvatni o'zlashtirishni ta'minlash bo'yicha o'tqaziladigan tashkiliy, texnik va boshqa tadbirlar.

**IX. *Smeta qismi.*** Boyitish fabrikasi va uning alohida sexlarining qurilish qiymatini belgilovchi smeta xujjatlari.

Texnik loyiha tushuntirish xati aniq va qisqa bo'lishi kerak. Texnologik va boshqa hisoblashlar bilan bog'langan algebraik va arifmetik amallar bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi. Bunday hisoblashlarning faqat dastlabki holatlari va oxirgi natijalari ko'rsatiladi.

***Texnik loyiha grafika qismi*** minimal kerakli hajmda tuziladi va quyidagilarni o'z ichiga oladi: birlashtirilgan sifat-miqdor va suv sarfi sxemasi, dastgohlarning spetsifikatsiyasi bilan apparatlar zanjiri sxemasi, konstruktiv reja va asosiy dastgohlar hamda qurilish konstruksiyalari kiritilgan ishlab chiqarish sexlarining kesimi, elektr ta'minoti sxemasi, boyitish fabrikasining bosh rejasi, chiqindilar maydoni uchun ko'rsatilgan joyning rejasi va hokazolar. Chiqindilar maydoni uchun ajratiladigan yer maydonini foydalanish uchun yaroqli holga keltirish. Sexning rejasi va kesimlarini ifodalovchi chizmalarning masshtabi – 1:100 yoki 1:200. Fabrika bosh rejasining masshtabi sanoat maydonchasining yuzasiga bog'liq holda 1:500 dan 1:2000 gacha qabul qilinadi.

Ish chizmalari tasdiqlangan texnik loyiha va buyurtmachidan buyurtiriluvchi dastgohlar bo'yicha olingan texnik ma'lumotlar asosida ishlab chiqiladi. Ishchi chizmalar tarkibiga quyidagilar kiradi:



- texnologik, transport, energetik va boshqa dastgohlarni o‘rnatish hamda bu dastgohlar bilan bog‘liq kommunikatsiyalarning chizmalari;
- energiya ta‘minoti, yoritish, avtomatlashtirish, signalizatsiya, suv ta‘minoti, isitish, shamollatish, kanalizatsiya va boshqa moslama hamda tarmoqlarning chizmasi;
- arxitektura-qurilish chizmalari – qavatlar bo‘yicha reja, binoning old ko‘rinishi va kesimlari;
- qurilish konstruksiyalarini montaj qilish chizmalari, bino va dastgohlar fundamentlarining chizmasi;
- nostandart dastgohlarning chizmalari; tabiatni asrash, mehnatni muhofaza qilish bilan bog‘liq inshoot va moslamalarning chizmasi;

Boyitish fabrikasi ishchi chizmalari tarkibida umumiy (yig‘ilgan) chizmalar ishlab chiqiladi va ularda dastgohlar bilan qurilish kommunikatsiyalari, elyekt ta‘minoti moslamalari, sanitar texnika va boshqa barcha turdagi kommunikatsiyalar bir-biri bilan bog‘lanadi.

Ishchi chizmalarning soni qurilish va montaj ishlarini amalga oshirish uchun yetarli miqdorda kam bo‘lishi kerak.

### **Tayanch so‘z va iboralar**

Loyihalovchi tashkilot, homashyoni kompleks ishlatish, yuqori mehnat unumdorligi, iqtisodiy samaradorlik, bosh reja, texnik-iqtisodiy asoslash, texnik loyiha, ish chizmalari, loyihalashga topshiriq.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Boyitish fabrikasini loyihalash uchun topshiriq nima asosida tuziladi?
2. oyitish fabrikasini loyihalash uchun topshiriq kim tomonidan tasdiqlanadi?
3. Boyitish fabrikasini loyihalashga topshiriq qanday masalalar ko‘rsatiladi?
4. Qurilish maydonchasi haqidagi ma‘lumotlarga nimalar kiradi?
5. Qurilish rayoni haqidagi iqtisodiy ma‘lumotlarga nimalar kiradi?
6. Konni geologo- texnologik o‘rganish haqidagi ma‘lumotlarga nimalar kiradi?
7. Loyihaning kon qismi ma‘lumotlariga qanday ma‘lumotlr kiradi?

8. Foydali qazilmBani boyituvchanlikka moyilligini o'rganishga doir tadqiqot ishlarining natijalari haqidagi ma'lumotlarga nima kiradi?

## **2. Boyitish fabrikasini loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlar**

Boyitish fabrikasining loyahasini ishlab chiqish uchun quyidagilar kerak:

- loyihalash uchun topshiriq, sanoat maydoni bo'yicha topografik va injener-geologik ma'lumotlar, qurilish maydoni bo'yicha iqtisodiy ma'lumotlar;
- loyihaning kon qismi bo'yicha asosiy ma'lumotlar;
- normativ materiallar, foydali qazilmani moddiy tarkibi va boyitiluvchanlikka moyilligini o'rganish bo'yicha tadqiqot ishlari natijalari.

Boyitish fabrikasini loyihalashga topshiriq vazirlik yoki korxonada direksiyasi tomonidan tasdiqlangan texnik-iqtisodiy asoslashga va shu sanoat tarmog'ini rivojlantirish rejasiga muvofiq holda tuziladi. Topshiriq fabrika loyahasini tasdiqlovchi instantsiya tomonidan tasdiqlanadi.

Fabrikani loyihalashga topshiriqda quyidagilar ko'rsatiladi:

- loyihalash uchun asos (Vazirlar mahkamasining qarori, vazirlik bo'yicha buyruq va hokazo);
- fabrika qurilish rayoni yoki punkti;
- fabrikaning dastlabki ruda yoki tayyor mahsulot bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi;
- mahsulot bilan ta'minlash manbalari va kondagi foydali qazilmaning tasdiqlangan zaxiralari;
- fabrikaning suv va elektrenergiya bilan ta'minlash manbalari;
- boshqa korxonalar bilan ko'zda tutilgan ishlab chiqarish va xo'jalik aloqalari;
- fabrikaning tayyor mahsulotiga qo'yiladigan talablar va uning iste'molchilari;
- qurilish muddatlari va navbatlari;
- kapital mablag'larning taxminiy o'lchamlari;

- 1 tonna mahsulotni qayta ishlashning taxminiy narxi va tayyor mahsulotning tannarxi.

***Qurilish maydonchasi haqida ma'lumotlar:***

- joyning mavjud bino va inshootlarini, shoxobcha yo'llar va o'simlik qoplami va gorizontaal chiziq bo'ylab topografik rejasi;
- tuproqning tarkibi va fizik xususiyatlari, ularga ruxsat etilgan yuklar;
- yer osti suvlarining sathi va tarkibi, tuproqning muzlash chuqurligi, ustunlik qiluvchi shamolning yo'nalishi, yog'ingarchilik miqdori, haroratning tebranishi, mahalliy qurilish materiallarining xususiyati, suv ta'minoti manbalari, ularning debiti, suvning kimyoviy va bakteriologik tarkibi, undagi mexanik qo'shimchalar;
- elektr ta'minoti manbalari va ularning xususiyatlari.

***Qurilish rayoni haqidagi iqtisodiy ma'lumotlar:***

- rayon sanoat rivojlanishining harakteri va istiqbollari, yonilg'i resurslari va mahalliy yonilg'ining narxi;
- transport sharoiti, suv va elektrenergiyani olinish sharoitlari va belgilangan narxi;
- asosiy materiallarning mavjudligi va narxi;
- fabrikani ishchi kuchi bilan ta'minlash imkoniyati va ishchilarni mavjud aholi yashash turar joylariga joylashtirish.

***Konni geologo-texnologik o'rganish ma'lumotlari*** konning rudasini boyitish ob'yekti sifatidagi harakteristikani, ruda sifatini, qimmatbaho komponentning miqdori, yirikligi, qattiqligi, kondagi va fabrikaga kelib tushishdagi oksidlanish darajasidagi tebranishlarni o'z ichiga oladi.

***Loyihaning kon qismi*** ma'lumotlari:

- kon rivojlanishining kalendar rejasi foydali qazilma navlarini ko'rsatgan holda;
- foydali qazilma alohida navlaridagi qimmatbaho komponent va zararli qo'shimchalarning miqdori;
- konni ekspluatatsiya qilish davrida uning sifatini tebranish imkoniyatlari;

- foydali qazilmaning yiriklik harakteristikasi va boshqa fizik xususiyatlari, xususan, namligi, loyning miqdori, zichligi, sochma zichligi;
- yil davomida, haftada, sutkada boyitish fabrikasiga foydali qazilmaning kelib tushish grafigi, kondan fabrikaga rudani tashish transporti turi. Konda rudani o‘rtachalashtirish bo‘yicha ko‘zlangan tadbirlar.

***Foydali qazilmani boyituvchanlikka moyilligini o‘rganishga oid tadqiqot ishlarining natijalari haqidagi ma’lumotlar:***

Sifatli boyitish sxemasini tanlash uchun quyidagilar zarur:

- foydali qazilmani mineralogik va kimyoviy tahlili;
- tabiiy jarayonlar natijasida qazilmani yemirilish darajasi, undagi loy va birlamchi shlamlarning miqdori;
- tashqi namlikning miqdori;
- qazilmaning yiriklik harakteristikasi va undagi eng katta bo‘lakning o‘lchami ;
- alohida bosqichlarga kelib tushadigan materialning bosqichlari soni va yirikligi bilan farq qiluvchi istiqbolli sxemalar bo‘yicha boyituvchanligini o‘rganish natijalari;
- fabrika o‘rtachalashtirilgan rudada ishlagandagi boyitish ko‘rsatkichlari va tartibini o‘zgarishi va o‘rtachalashtirishdan olinadigan iqtisodiy samara.

Miqdor va sifat sxemasini hisoblash uchun quyidagilar kerak:

- maydalangan mahsulotlarning yiriklik harakteristikasi;
- alohida operatsiyalar mahsulotlaridagi qimmatbaho komponentning miqdori haqidagi ma’lumotlar;
- qimmatbaho komponentlarning alohida operatsiyalarga xususiy va umumiy ajralishi;
- dastlabki bo‘tana va alohida operatsiyalar mahsulotlaridagi qattiq zarrachalarning suyuqlikka nisbati;
- alohida operatsiyalarga qo‘shiladigan toza suvning solishtirma sarfi.

Dastgohlarning ishlab chiqarish unumdorligini aniqlash uchun sinash natijalari yoki solishtirma yuk me'yorlarini belgilay oladigan amaliy ma'lumotlar kerak.

Flotatsiya mashinalari, kontakt chanlari va suvsizlantiruvchi bunyerlarni tanlash uchun har qaysi operatsiyadagi qayta ishlanuvchi mahsulotning vaqtini belgilash kerak. Bu ma'lumotlar tadqiqot ishlari natijalari hisobotida bo'lishi kerak.

### **Tayanch so'z va iboralar**

Topshiriq, qurilish maydoni, iqtisodiy ko'rsatkichlar, normative hujjatlar, ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari, texnologik ko'rsatkichlar, sxemalar, operatsiyalar, boyitish darajasi.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Boyitish fabrikalarini loyihalash qay tartibda amalga oshiriladi?
2. Boyitish fabrikalarining qanday turlari mavjud?
3. Boyitishning texnologik operatsiyalari deb nimaga aytiladi?
4. Boyitish sxemalari qanday turlarga bo'linadi?
5. Boyitishning texnologik ko'rsatkichlariga nimalar kiradi?
6. Boyitmaga ajralish qaysi formuladan topiladi?
7. Boyitmaning chiqishi qaysi formuladan topiladi?
8. Boyitish darajasi deganda nima tushuniladi?

### **3. Loyihalashni tashkil etish tartibi**

Boyitish fabrikasining loyahasini ishlab chiqish juda murakkab masala bo'lib, uni yechishga ko'p tashkilotlar jalb qilinadi. Tarmoqning (masalan, mis sanoati, kamob metallar sanoati) rivojlanish rejasi asosida Vazirlar mahkamasi yangi konni o'zlashtirish va kon boyitish kombinati yoki kon-metallurgiya kombinati qurish haqida qaror qabul qiladi. Shu bilan bir vaqtning o'zida bosh loyihalovchi tashkilot ham belgilanadi. Birinchi bosqichda tarmoqning bosh boshqarmasi buyurtmachi bo'lishi mumkin. Fabrikani loyihalovchi texnologik loyihalash institutiga boyitish bo'yicha tadqiqot va ilmiy tekshirish ishlari olib borish topshiriladi. Shu bilan bir vaqtda qurilish maydonini tanlash uchun vazirlik tomonidan komissiya tuziladi.

Komissiyaning qurilish maydonini tanlash haqidagi akti, boyitish bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlarining natijalari, kon qismi bo'yicha va boyitmani iste'molchiga berish to'g'risidagi materiallar fabrika texnik-iqtisodiy asoslashi (TIA) ni tuzish uchun loyihalovchi tashkilotga beriladi. Texnik-iqtisodiy asoslash asosida fabrikani loyihalashga topshiriq ishlab chiqiladi va u tasdiqlangandan keyin fabrikaning texnik loyahasini ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

#### **4. Boyitish fabrikalarining tasnifi.**

Boyitish fabrikasi deb, foydali qazilma tarkibidagi bir yoki bir necha yuqori qiymatga ega qimmatbaho komponent yoki kam miqdorda zararli komponent saqlovchi mahsulotni ajratib olish maqsadida ishlashga mo'ljallangan sanoat korxonasi aytiladi.

Boyitish fabrikalari unda qo'llaniladigan boyitish jarayonlariga, yo qayta ishlanadigan foydali qazilmalarning turiga qarab bo'linadi.

1. Flotatsiya fabrikalari asosan rangli va kamyob metallar rudalarini, shuningdek nometall foydali qazilmalarni boyitishga mo'ljallangan.
2. Gravitatsiya fabrikalarida ko'pincha ko'mir, marganetsli rudalar va kamyob hamda nodir metallar rudalari va qumlar boyitiladi.
3. Yuvuvchi fabrikalarda temir, marganet kabi qora metalli rudalar, shuningdek fosforitli rudalar va nodir metallar qumlari boyitiladi.
4. Magnit boyitish fabrikalarida asosan magnetitli temir rudalari boyitiladi.
5. Maydalash - saralash fabrikalari boy temirli rudalar va ohaktosh, qurilish shag'ali, yonuvchi slanets va ko'mirlarni saralash uchun mo'ljallangan

Boyitishning jamlangan usullarini qo'llovchi fabrikalar ko'p minerallarni saqlovchi foydali qazilmalarni qayta ishlashda qo'llanilib, bunda boyitish gravitatsiya, flotatsiya, magnitli separatsiyani qo'llab amalga oshiriladi yoki kuchli va kuchsiz magnitli temirli rudalarni boyitishga mo'ljallangan. Keyingi holdagi fabrikalarda magnit va gravitatsiya usulida boyitish yoki magnit va flotatsiya usulida boyitish qo'llaniladi.

Qayta ishlanadigan foydali qazilmalarning miqdoriga qarab boyitish fabrikalari quyidagilarga bo'linadi:

Kichik ishlab chiqarish unumdorligiga ega -1500 t/sut

O'rtacha ishlab chiqarish unumdorligiga ega – 1500-9000 t/sut

Katta ishlab chiqarish unumdorligiga ega – 9000-27000 t/sut

Juda katta ishlab chiqarish unumdorligiga ega-27000 t/sut dan katta

Ko'mir boyitish fabrikalari quyidakicha bo'linadi:

Yakka tartibdagi- fabrika joylashgan joydagi shaxta ko'mirini boyituvchi fabrika.

Guruhli-fabrikaga yaqin joylashgan va fabrikaning o'zining ko'mirini boyituvchi fabrika.

Markaziy – shaxta territoriyasidan tashqaridagi va bir necha shaxtalarning ko'mirini boyituvchi.

## **5. Asosiy tushunchalar, terminlar va shartli belgilar.**

*Texnologik operatsiyalar* – foydali qazilmaning sifatini o'zgartirish yoki turli sifatli mahsulotlarga ajratish maqsadida o'tqaziladigan mexanik operatsiyalar (mexanik operatsiyada rudani tashkil qiluvchi minerallarning tarkibi o'zgarmaydi).

Qayta ishlanayotgan foydali qazilmaning va olinayotgan mahsulotlarning sifatiga doir ma'lumotlarni o'z ichiga oladigan sxema sifat sxemasi; qayta ishlanayotgan foydali qazilmaning va boyitish mahsulotlarining miqdoriga oid ma'lumotlarni o'z ichiga oladigan sxema miqdor sxemasi; alohida operatsiyalar va mahsulotlarga qo'shiladigan suvning miqdorini, hamda alohida operatsiyalar va mahsulotlardagi suvning miqdorini ko'rsatuvchi sxema suv sarfi sxemasi deyiladi. Odatda bu uchta sxema bitta texnologik sxemaga birlashtiriladi.

Sifat sxemasining asosiy xususiyatlarini o'zida aks ettiruvchi sxema prinsipial sxema deyiladi.

Apparatlar zanjiri sxemasi boyitish fabrikasida foydali qazilma va uni qayta ishlash mahsulotlarining harakatlanish yo'nalishini, apparatlarning turi, o'lchami va sonini ko'rsatgan holda grafik ifodalanishini ko'rsatadi.

**Boyitish bosqichlari** – dastlabki ruda yoki ma’lum yiriklikkacha maydalangan mahsulot bilan o‘tqaziladigan boyitish operatsiyalarining majmui. Masalan, agar ruda 2 mm gacha yanchilib, oraliq mahsulot qaytadan yanchilmasdan cho‘ktirish va boyitmasiyalashga uchratilsa, rudani cho‘ktirish mashinasi va boyitmasion stolda boyitish operatsiyalarining sonidan qat’iy nazar bunday sxema bir bosqichli boyitish sxemasi deyiladi. Lekin, oraliq mahsulot, masalan, 0,5 mm gacha yanchilib, keyin yana boyitilsa, bunday sxema ikki bosqichli boyitish sxemasi deyiladi.

**Boyitish sikli** – foydali qazilmani sifatiga, boyitish maqsadiga yoki boyitish jarayonining o‘ziga va uning tartibiga tegishli boyitish operatsiyalarining alohida ajralib turadigan guruhi. Masalan, agar volframitli rudani boyitish sxemasi boyitma stolda boyitish va magnit separatsiyasini o‘z ichiga olsa, bunday sxema ikkita boyitmasiya va magnit separatsiyasi siklidan iborat bo‘ladi.

Qo‘rg‘oshin-ruxli rudalarning flotatsiyasida qo‘rg‘oshinli, ruxli va kollektiv flotatsiya sikllari bo‘ladi. Qo‘rg‘oshinli siklning barcha operatsiyalari umumiy maqsadga ega bo‘lib, (qo‘rg‘oshinli minerallarni boshqalaridan ajratish) reagent tartibining umumiyliigi bilan harakterlanadi. Ruxli va kollektiv flotatsiya sikllarining operatsiyalari ham o‘zlarining har qaysi sikllari uchun umumiy xususiyatlariga ega.

**Texnologik ko‘rsatkichlarni shartli belgilash va asosiy nisbatlari.** Formulalarda quyidagi belgilashlar va texnologik ko‘rsatkichlarni yozish qoidalarini qabul qilamiz:

- avtomat ko‘rsatkichlar – vaqt birligi ichida tonnalarda;
- nisbiy ko‘rsatkichlar – foizlarda yoki birlik ulushlarida;
- pastki indeks – sxemadagi mahsulot yoki operatsiyaning raqami; mahsulotlarning raqami arab sonlari, operatsiyalarning raqami rim sonlari bilan belgilangan. Yuqori indeks – ma’lum sinfdagi zarrachalarning yirikligi (maksimal, minimal, o‘rtacha) yoki mahsulotda bor bo‘lgan qaysidir komponentning belgisi hisoblanadi.

- $Q_n$  – n raqamli quruq mahsulotining massasi (shuningdek,  $Q_1$  – boyitish fabrikasiga kelib tushadigan dastlabki quruq mahsulotning massasi);



- $\gamma_n = \frac{Q_n}{Q_1}$  fabrikaning dastlabki mahsulotiga nisbatan chiqish;
- $\gamma_n^1 = \frac{Q_n}{\text{Operatsiyaga tushuvchi mahsulot massasi}}$ ;
- operatsiyalarga tushuvchi mahsulotning chiqishi (xususiy chiqish);
  - $\beta_n$  – mahsulotdagi hisoblanuvchi komponentning miqdori (metallning, mineralning va h.k);
  - $\Delta \beta_n^d$  – o‘rtacha o‘lchami  $d$  bo‘lgan fraksiyaning yirikligi bo‘yicha mahsulotdagi miqdori;
  - $\beta_n^{-d}$  – mahsulotdagi  $0$  dan  $d$  gacha yiriklikdagi sinfning miqdori;
  - $\beta_n^{+d}$  – mahsulotdagi  $d$  dan yirikroq sinfning miqdori;
  - $\beta_n^{-a+d}$  – mahsulotdagi  $-a + d$  gacha yiriklikdagi sinfning miqdori;
  - $P_n = Q_n \cdot \beta_n = Q_n \cdot \gamma_n$  – mahsulotdagi hisoblanuvchi sinfning massasi ( $P_1 = Q_1 \cdot \beta_1$  – dastlabki mahsulotdagi hisoblanuvchi sinfning massasi);

$$E_n = \frac{P_n}{P_1} = \frac{Q_n \cdot \beta_n}{Q_1 \cdot \beta_1} = \frac{\gamma_n \cdot \beta_n}{\beta_1} \text{ fabrika dastlabki mahsulotiga nisbatan } n$$

mahsulotga qimmatbaho komponentning ajralishi (umumiy ajralish);

- $E_n$  – operatsiyaga tushayotgan mahsulot bo‘yicha  $n$  mahsulotga qimmatbaho komponentning ajralishi (xususiy ajralish);
- $a$  – elak ko‘zi teshigining o‘lchami, mm;
- $d$  – zarrachaning o‘lchami, mm;
- $I$  – maydalakich bo‘shatish tuynugining kengligi, mm;
- $S$  – maydalash darajasi (yanchish).

## 6. Boyitmaning sifatiga qo‘yiladigan talablar.

Boyitmaning sifatiga qo‘yiladigan talablar davlat standartlari yoki vazirlik va kombinatlarning texnik talablari asosida aniqlanadi. Quyida rangli va qora metallar rudalari hamda ko‘mirning boyitmalari tarkibidagi asosiy qimmatbaho komponentlar va zararli qo‘shimchalarning miqdoriga doir ma’lumotlar keltirilgan.

**Qo'rg'oshinli boyitmalar** shaxtali yoki gornli eritish uchun qayta ishlanadi. Gornli eritish uchun qo'rg'oshinning miqdori 70% dan kam bo'lmagan, zararli qo'shimchalarning miqdori esa  $\text{SiO}_2 < 2\%$ ,  $\text{Cu} < 1.5\%$ ,  $\text{Zn} < 2.5\%$ ,  $\text{Fe} < 8\%$  bo'lgan boyitma talab qilinadi. Shaxtali eritish uchun boyitmadagi zararli qo'shimcha rux va mis hisoblanadi. Boyitmadagi qo'rg'oshin va zararli qo'shimchalarning ruxsat etilgan miqdorlari: 70-30% Pb, 2,5-12% Zn, 1.5-4% Cu.

**Ruxli boyitmalar** distilyatsiyalovchi va elyektroliz zavodlarida qayta ishlanadi. Boyitmada eng zararli qo'shimcha bo'lib temir (shuningdek, qo'rg'oshin, mis va mishyak ham nomaqbul hisoblanadi) bo'lib, asosan pirit va pirrotin minerallarida va sfaleritning o'zida izomorf qo'shimcha sifatida uchraydi.

Boyitmadagi rux va temirning ruxsat etilgan miqdorlari: 53-40 % Zn, 7-16% Fe.

**Misli boyitmalar** yallig pechlarda kuydirilgandan keyin shteyn eritishga tushadi. Boyitmadagi misning miqdori qimmatbaho komponentning mineral tarkibi va mis sulfidlarining boshqa minerallar bilan bog'lanish hususiyatiga qarab keng chegarada o'zgarishi mumkin. Shuning uchun har qaysi boyitish fabrikasida misli boyitmadagi misning miqdori bo'yicha o'zining konditsiyalari o'rnatiladi: 45-12 % Cu. Boyitmada zararli qo'shimchalar bo'lib rux va qo'rg'oshin, glinozem hisoblanadi.

Qo'rg'oshin-rux sanoatining misli boyitmalari uchun quyidagi chyegaralar byelgilangan: 20-11% Cu, 7-19% Pb, 6-19% Zn.

**Molibdenli boyitmalarni** asosan metallurgiya sanoati iste'mol qiladi. Undagi eng zararli qo'shimchalar bo'lib fosfor, mishyak va qalay (mis va kremnezem ham nomaqbul) hisoblanadi. Boyitmadagi molibden va zararli qo'shimchalarning ruxsat etilgan chegaralari: 50-47% Mo, 5-7%  $\text{SiO}_2$ , 0.07-0.15% P, 0.5-2.0% Cu, 0.07% As, 0.07% Sn.

**Volframli boyitmalar** asosan ferrovolfam eritishda ishlatiladi. Boyitmadagi zararli qo'shimchalar bo'lib fosfor, mishyak, qalay, oltingugurt, mis va kremnezem hisoblanadi. Volframli va gyubneritli boyitmalar uchun quyidagi konditsiyalar belgilangan: 65-60%  $\text{WO}_3$ , 11-18 % Mn, 5%  $\text{SiO}_2$ , 0.03-0.06% P, 0.05-0.1% As,

0.2-0.5%Sn, 1.5%S, 0.1-0.5%Cu. Sheelitli boyitmalar uchun: 55—50% WO<sub>3</sub>, 4% Mn, 10% SiO<sub>2</sub>, 0.2% Sn, 0.3-0.8 % Cu, 0.08-0.11% P, 0.05-0.1% As, 1.5% S.

**Qalayli boyitmalar.** Qalayli boyitmalarda zararli qo'shimcha bo'lib kremnezyem, glinozem, temir, oltingugurt va mis hisoblanadi. Boyitmadagi qalay va zararli qo'shimchalarning ruxsat etilgan chegaralari: 60-40%Sn, 11-19 %SiO<sub>2</sub>, 6-11% Fe, 3-7% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3-6% S, 0.2-0.0,5%Cu.

**Temir va temir boyitmalari.** Kokslashga kelib tushadigan ko'mir va ko'mir boyitmalaridagi qo'shimchalarning miqdori metallurgik koksga qo'yiladigan talablar bilan belgilanadi. Ko'pchilik koks zavodlari uchun koksdagi kulning miqdori 9-10%, oltingugurtning miqdori 1,65-1,80% gachani tashkil qiladi.

Domna pechlarida eritish uchun kelib tushadigan ruda va boyitmalar ham fizik xususiyatlari bo'yicha, ham kimyoviy tarkibi bo'yicha talablarga javob berishi kerak. Fizik xususiyatlaridan ahamiyatga egalari: g'ovakligi, yuqori haroratda mustahkamligi, yirikligi. Eritishga kelib tushadigan rudadan mayda sinf chiqarib tashlanadi, chunki ular shixtaning gaz o'tkazuvchanligini kuchli darajada pasaytiradi va qisman gazlar bilan chiqib ketadi.

### **Tayanch so'z va iboralar**

Qo'rg'oshinli, ruxli, misli, molibdenli, volframli, qalayli boyitmalar, qimmatbaho komponent, zararli qo'shimcha, foydali qo'shimcha, puch tog' jinslari, mineral, chegaralar, namlik, ruxsat etilgan meyorlar

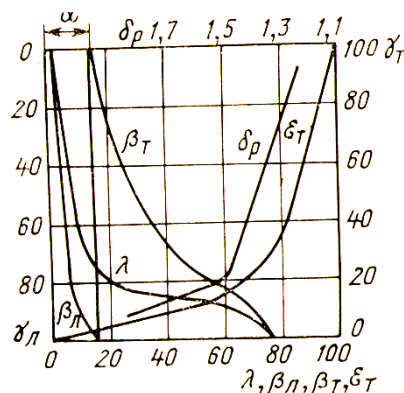
### **Nazorat uchun savollar**

1. Qo'rg'oshinli boyitmalarga qanday talablar qo'yiladi?
2. Ruxli boyitmalarga qanday talablar qo'yiladi?
3. Misli boyitmalarga qanday talablar qo'yiladi?
4. Molibdenli boyitmalarga qanday talablar qo'yiladi?
5. Volframli boyitmalarga qanday talablar qo'yiladi?
6. Qalayli boyitmalarga qanday talablar qo'yiladi?

### **7. Boyitish egri chiziqlari**

Boyitish egri chiziqlari (1-пачм) quyidagi bog'liqliklarni aks ettiradi:  $\lambda$ -og'ir yoki yengil fraksiyalarni chiqishi bilan elementar fraksiyadagi komponentning

miqdori ; $\beta_n$ - og'ir fraksiyaning chiqishi bilan undagi komponentning miqdori. Dastlabki mahsulotni faqat 2 ta fraksiyaga ajratishda yengil va og'ir fraksiyalarning chiqishi  $\gamma_n + \gamma_T = 1$  tenglama orqali bog'langan. Bu holda  $\beta_n$  egri



1-rasm.Boyitish egri chiziqlari.

chizig'i bir vaqtda komponentning yengil fraksiyadagi miqdori va og'ir fraksiyaning chiqishi orasidagi bog'liqlikni ifodalaydi.  $\beta_T$ -og'ir fraksiyaning chiqishi bilan undagi komponentning miqdori orasidagi bog'liqlik. Dastlabki mahsulotni 2 ta fraksiyaga ajratishda bu egri chiziq  $\beta_T$  va  $\gamma_n$  orasidagi bog'liqlikni chiqishi bilan ularga komponentning ajralishi orasidagi bog'liqlik. Dastlabki mahsulotni 2 ta fraksiyaga ajratishda bu egri chizik  $\epsilon_T$  va  $\gamma_n$  orasidagi bog'liqlikni ko'rsatadi.

$\delta_r$  ajralish zichligining qiymati bilan og'ir va yengil fraksiya chiziqlari orasidagi bog'liqlikni anglatadi.

Boyitish egri chizig'i dastlabki mahsulotni ikkita mahsulotga ajratishda berilgan bitta ko'rsatkich orqali qolgan barcha texnologik ko'rsatkichlarni aniqlashga imkon beradi. Masalan, qimmatbaho komponentning miqdori berilgan bo'lsa,  $\beta_n$  egri chizig'i (ko'mirni boyitishda)  $\beta_T$  egri chizig'i (rudani boyitishda) orqali boyitmaning chiqishini  $\gamma_n$  yoki  $\gamma_T$  topiladi, so'ngra boyitmaning chiqishini bilgan holda ularni farqi asosida chiqindining chiqishi, keyin esa tegishli egri chiziqlardan foydalanib, qolgan hamma boyitish ko'rsatkichlari va ajralish zichliklarining qiymati topiladi.

Dastlabki mahsulotni 3 ta mahsulotga bo'lishda (masalan,boyitma, oraliq mahsulot va chiqindi) boyitish egri chizig'ida berilgan 2 ta ko'rsatkich bo'yicha qolgan

hamma ko'rsatkichlar topiladi. Boyitish egri chiziqlari orqali bitta mahsulotning o'ziga tegishli barcha texnologik ko'rsatkichlar ma'lum grafik bog'lanishlar orqali bog'langani sababli har qaysi mahsulot uchun ixtiyoriy ravishda faqat bitta ko'rsatkich tanlanishi mumkin. Shuning uchun dastlabki mahsulotni uchta mahsulotga ajratishda berilgan ikkita ko'rsatkich albatta har xil mahsulotlarga tegishli bo'lishi kerak. Bu sharoitda quyidagi variantlar bo'lishi mumkin: birinchi ko'rsatkich boyitmaga tegishli, ikkinchisi chiqindiga; birinchisi boyitmaga, ikkinchisi oraliq mahsulotga; birinchisi oraliq mahsulotga, ikkinchisi chiqindiga. Loyihalashda birinchi va ikkinchi varianlar amaliy ahamiyatga ega.

Boyitish egri chizig'i bo'yicha dastlabki mahsulotni uchta mahsulotga ajratishning texnologik ko'rsatkichlarini aniqlashning tartibi quyidagilarga olib keladi:

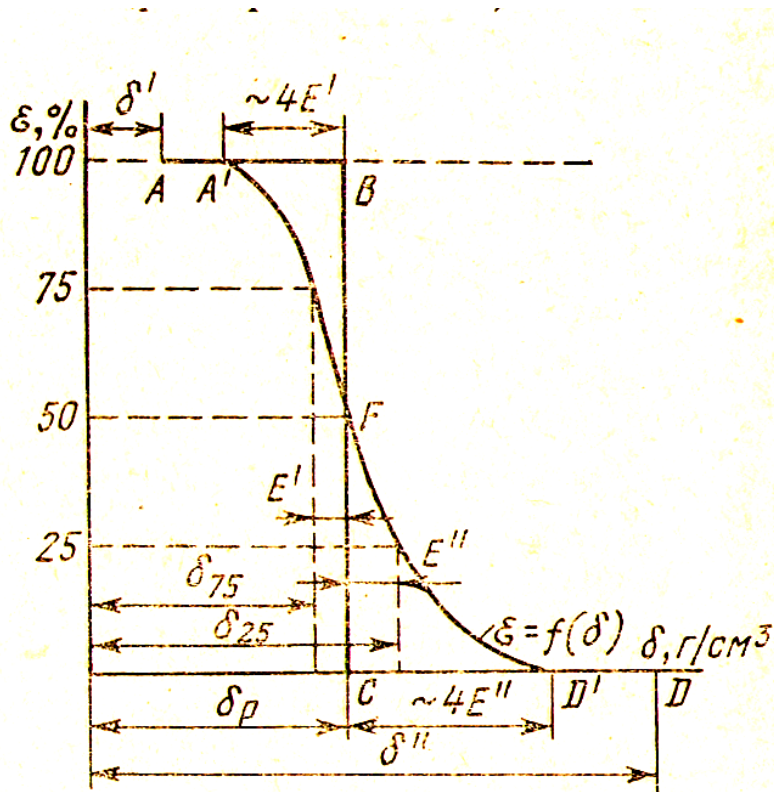
-agar birinchi ko'rsatkich boyitmaga, ikkinchi ko'rsatkich esa chiqindiga doir bo'lsa, birinchi navbatda boyitish egri chizig'idan boyitma va chiqindiga doir barcha ko'rsatkichlar aniqlanadi. Keyin chiqindi balansi bo'yicha

$(1 = \gamma_1 + \gamma_p + \gamma_t)$  oraliq mahsulotning chiqishi  $\gamma_p$ , keyin komponentlarning taqsimlanishi balansi bo'yicha  $1\alpha = \gamma_1 \beta_1 + \gamma_p \beta_p + \gamma_t \beta_t$  uning oraliq mahsulotdagi miqdori aniqlanadi (bu erda  $\alpha$  va  $\beta_p$  komponentning dastlabki va oraliq mahsulotdagi miqdori).

-agar miqdorga doir ko'rsatkichlarning bittasi boyitmaga, ikkinchisi oraliq mahsulotga tegishli bo'lsa boyitishning texnologik ko'rsatkichlarini aniqlash birmuncha murakkabroqdir. Bu holda avvalo boyitish egri chizig'idan odatdagi usullar bilan boyitmaning chiqishi aniqlanadi, keyin esa aniqlangan boyitmaning chiqishi uchun egri chiziqning  $\gamma$  maydonida qo'shimcha  $\beta_p$  egri chizig'i tuziladi. Bu egri chiziq bo'yicha berilgan  $\beta_p$  uchun  $\gamma_p$  aniqlanadi. Chiqindiga doir ko'rsatkichlar chiqishning balans tenglamalari orqali aniqlanadi.

Gravitatsion boyitishning boyitish egri chizig'i boyitish apparatlarida ishlab chiqarish sharoitiga yaqin sharoitlarda o'tqazilgan tajribalar asosida tuzilishi mumkin. Nazariy natijalardan amaliyga o'tish gravitatsiya jarayonlariga tegishli boyitish mahsulotlarining turli zichlikdagi fraksiyalarga ajratish qonuniyatlari asosida amalga oshirilishi mumkin.

Agar absissa o'qiga  $\delta$  fraksiyaning zichligi, ordenata o'qiga esa gravitatsion boyitishda turli zichlikdagi fraksiyalarning boyitmaga va chiqindiga ajralishi  $\varepsilon$  (masalan, cho'ktirishda)  $\varepsilon=f(\delta)$  egri chiziqni olamiz (2- rasm). Bu egri chiziq ajralish egri chizig'i deyiladi.



2-rasm. Ajralish egri chizig'i.

Boyitmaning nisbatan yengilroq fraksiyasining zichligini  $\delta'$  orqali, chiqindining nisbatan og'irroq fraksiyasining zichligini  $\delta''$  orqali ifodalaymiz. 50% boyitmaga va 50% chiqindiga ajralish fraksiyasining zichligini ajralish zichligi  $\delta_p$  deb qabul qilingan.

Ajralish zichligidan kichik zichlikka ega barcha fraksiyalar boyitmaga, ajralish zichligidan katta zichlikka ega fraksiyalar esa chiqindiga ajraladi. Ideal boyitish jarayoni uchun ajralish egri chizig'i ABCD siniq chizig'i shaklida bo'ladi. A-A' va D'-D maydonlarda egri chiziq ideal bilan ustma-ust tushadi. Amaldagi egri chiziqning ideal egri chiziqdan chetga chiqishi gravitatsiya jarayonidagi ajralish aniqligining darajasini belgilaydi.

Olib borilgan ko'p sonli tajribalar va amalyot natijalarining tahlillari asosida gravitatsion boyitish jarayonlarida ma'lum fraksiyalarning zichligi dastlabki

mahsulotning fraktsion tarkibiga bog‘liq emas deb hisoblanadi va faqat ajralish zichligining qiymati bilan aniqlanadi.

## **II bob. Boyitish fabrikasi va uning alohida sexlarining ishlab chiqarish unumdorligini hisoblash**

### **1. Boyitish fabrikasi ishlab chiqarish unumdorligiga ta’sir qiluvchi omillar**

Boyitish fabrikasi unga xomashyo yetkazib beruvchi kon va fabrika tayyor mahsulotini ishlatuvchi zavod-iste’molchi bilan bog‘langan. Shuning uchun loyihalananayotgan boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi asosan foydali qazilma konining zaxiralari va fabrikaning mahsulotga bo‘lgan ehtiyojiga bog‘liq holda konning ishlab chiqarish unumdorligiga bog‘liq.

Kondagi foydali qazilma zaxiralari  $Q_m$ , korxonaning (kon, boyitish fabrikasi) yillik ishlab chiqarish unumdorligi  $Q_n$  va uning faoliyat ko‘rsatish yillarining soni o‘rtasidagi bog‘liqlik

$$T = \frac{Q_m}{Q_n}$$

Kon va boyitish fabrikalarini loyihalashda shunday ishlab chiqarish unumdorligi tanlanadiki, korxonaning faoliyat ko‘rsatish davri 30 - 50 yildan kam bo‘lmasin. Masalan, ko‘mir shaxtalarining ishlash muddati yiliga 1,8 mln. tonna quvvatda ishlaganda 50 – 60 yildan kam bo‘lmasligi kerak. Kon zaxirasi chegaralanganda va mahsulot tanqisligida faoliyat ko‘rsatish muddati 10–15 yilga qisqartirilishi mumkin.

It xomashyoni qayta ishlashning to‘liq tannarxi ekspluatatsion harajatlar va amortizatsiya chegirmalarining yig‘indisidan tashkil topadi. Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi ortishi bilan ekspluatatsion harajatlar kamayadi, kapital harajatlar ortishi tufayli amortizatsion chegirmalar ham ortadi.

Konning, boyitish fabrikasining va boyitmani iste’mol qiluvchi zavodning ishlab chiqarish unumdorligi bir-biri bilan bog‘liqligi uchun boyitish fabrikasining

ishlab chiqarish unumdorligi haqidagi masala kon, fabrika va zavodning harajatlarini hisobga olgan holda yechilishi kerak.

## **2. Boyitish fabrikasi va uning sexlarining ishlab chiqarish unumdorligini aniqlash**

Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi deganda uning asosiy sexi, ya'ni boyitish sexining ishlab chiqarish unumdorligi tushuniladi.

Fabrikaning sutkalik ishlab chiqarish unumdorligini aniqlashda quyidagi hollar uchrasehi mumkin:

1. Boyitish fabrikasi ishlab chiqarish unumdorligi ma'lum bo'lgan konda yoki shaxtada quriladi. Kon va fabrikaning haftadagi ish kunlarining soni bir hil bo'lganda fabrikaning sutkalik ishlab chiqarish unumdorligi konning ishlab chiqarish unumdorligidan bir muncha yuqori bo'lishi kerak, chunki kondan foydali qazilmani alohida vaqt oraligida berish bir tekis amalga oshmaydi. Boyitish fabrikasi ishlab chiqarish unumdorligini konning ishlab chiqarish unumdorligiga nisbatan oshirish koeffitsienti foydali qazilmalarni alohida davrlarda qazib olishning notekislik darajasi va qazilma uchun to'plovchi moslamalarning sig'imiga bog'liq. Yirik maydalangan mahsulot ombori qurilganda rudani kondan bir tekis berilmasligi faqat yirik maydalash sexining ishida aks etadi.

Guruhli va markaziy ko'mir boyitish fabrikalarining ishlab chiqarish unumdorligi fabrikaga birlashtirilgan shaxtalarda qazib olinayotgan ja'mi ko'mir miqdoriga bog'liq holda tanlanadi. Seksiyalarning ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 400-600 tonnadan kam bo'lmasligi erak.

Kondan turli navga ega, alohida-alohida boyitish talab etiladigan foydali qazilmani qazib olinayotganda fabrika seksiyalarga ajratilgan bo'lishi kerak. Seksiyalarning soni va ularning ishlab chiqarish unumdorligi alohida navli qazilmalarni qazib olish rejasi asosida belgilanadi.

2. Boyitish fabrikasi boyitmani qayta ishlovchi metallurgik zavodning tayyor mahsulot bo'yicha yillik ishlab chiqarish unumdorligini ta'minlashi kerak.



Bu holda fabrikaning dastlabki mahsulot bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan topiladi:

$$Q_f = \frac{Q_z \cdot v}{\delta \cdot \varepsilon_f \cdot \varepsilon_z}$$

bu yerda:

- $Q_f$  – boyitish fabrikasining dastlabki mahsulot bo'yicha yillik ishlab chiqarish unumdorligi, t;
- $Q_z$  – metallurgik zavodning tayyor mahsulot bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi, t;
- $v$  - metallurgik zavod tayyor mahsulotidagi qimmatbaho komponentning miqdori;
- $\delta$  - boyitish fabrikasiga kelib tushuvchi mahsulotdagi foydali komponentning miqdori;
- $\varepsilon_f$  - fabrikada foydali komponentning boyitmaga ajralishi;
- $\varepsilon_z$  - metallurgik zavodda boyitmani qayta ishlashda foydali komponentning ajralishi. Agar boyitma tayyor mahsulot hisoblanib, qayta ishlanmasa,  $\varepsilon_f$  ning qiymati 1 deb qabul qilinadi.

### 3. Fabrika bosh binosining ishlash tartibi

Loyihalash uchun fabrika bosh binosining soatlik ishlab chiqarish unumdorligi zarur. Shu soatlik ishlab chiqarish unumdorligi orqali dastgohlar tanlanadi va uni aniqlashda dastgohlarni ta'mirlash uchun yuz berishi muqarrar bo'lgan to'xtab turishlar hamda ishlatishdagi nosozliklar hisobga olinishi kerak.

Quyidagi terminlarni qabul qilamiz:

- ***mashina vaqti*** – dastgohlarni to'liq yuk ostida ishlashining hisoblash vaqti (“toza ish vaqti”) soat yiliga;
- ***kalendar vaqti*** – berilgan vaqt oraligidagi to'liq soatlar soni, masalan, yiliga,  $365 \times 24 = 8760$  soat;

- **ish vaqti** – texnologik dastgohlarga xizmat ko‘rsatishning hisob vaqti, masalan, sex uzluksiz ishlaganda xizmat ko‘rsatish xodimlarining yillik ish kunlarining soni.

$365 - 7 = 358$  kun (7 kun – bir yildagi bayram kunlarining o‘rtacha soni) dastgohlarni vaqt bo‘yicha ishlatish koeffitsienti  $k_b$  - mashina vaqtining kalendar vaqtga nisbati.

Dastgohlarni ishlatish koeffitsientining qiymati ko‘p sharoitlarga bog‘liq: dastgohning sifati va mustahkamligi, ta‘mirlash usuli, o‘rnatilgan agregatlarning soni, dastgohlarni ishlatish sharoitlari bilan bog‘liq ta‘mirlashlar orasidagi muddat (abraziv eskirish, bo‘laklik, rudaning qattiqligi) va h.k. Hisoblashlarda bu sharoitlarni hisobga olish qiyin va dastgohlarni ishlatish koeffitsienti tajriba yo‘li bilan belgilanadi.

Flotatsiya fabrikalarining bosh binosi uchun u nisbatan og‘ir va qoplamalarni muntazam o‘zgartirib turishni talab qilinadigan yanchish uchun dastgohlar bo‘yicha aniqlanadi.

- jadvalda bu koeffitsientning taxminiy qiymatlari, shuningdek, mashina vaqtining fondi keltirilgan.

1- jadval

**Boyitish fabrikalari uchun dastgohlarni ishlatish koeffitsienti va mashina vaqti**

№	Bo‘lim, sex, fabrika	Dastgohlarni ishlatish koeffitsienti	Mashina vaqtining yillik fondi		Bir yildagi ish kunlarining soni
			soat	sutka	
	Flotatsiya va magnit boyitish fabrikalari sterjenli, sharli tegirmonlarda yanchish:				
	bir bosqichda	0,94	8235	343	358
	ikki bosqichda	0,92	8060	336	358
	Xo‘l o‘zida-o‘zini yanchish va o‘zida-o‘zini yanchuvchi va sharli tegirmonlarda birgalikda:				

bir bosqichda	0,90	7885	328	358
ikki bosqichda	0,88	7710	321	358
Ko'mir boyitish va gravitatsiya fabrikalar	0,685	6000	250	300
yuvuvchi va yuvuvchi-gravitatsiya	0,67	5900	245	-

Bosh binodagi dastgohlarning soatlik ishlab chiqarish unumdorligi fabrikaning yillik ishlab chiqarish unumdorligini mashina vaqtining yillik fondiga bo'lib aniqlanadi. Bosh binoning sutkalik ishlab chiqarish unumdorligini soatlik ishlab chiqarish unumdorligini 24 ga ko'paytirib topish mumkin. Bu son sexning mumkin bo'lgan ishlab chiqarish quvvatini harakterlaydi va uzluksiz ishlashda yillik ishlab chiqarish unumdorligini fabrikaning bir yildagi ish kunlari soniga (358 kun) bo'lishdan olingan o'rtacha sutkalik ishlab chiqarish unumdorligiga mos kelmaydi.

Fabrikaga kelib tushadigan mahsulot xossalaridagi notekislikni hisobga olish uchun ba'zan soatlik ishlab chiqarish unumdorligiga notekislik koeffitsienti kiritiladi. Bosh binoning qat'iy soatlik ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan topiladi:

$$Q_{f.s.} = \frac{Q_{f.y.}}{365 \cdot 24 k_B} k_n$$

bu yerda:

- $Q_{f.s.}$ - bosh bino va fabrika dastgohining soatlik ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat;
- $Q_{f.y.}$  fabrika (bosh bino) ning yillik ishlab chiqarish unumdorligi, t/yil;
- $k_B$  - bosh bino dastgohlarining ishlatilish koeffitsienti;
- $k_n$ - berilgan sex dastgohlarining ishlab chiqarish unumdorligiga ta'sir qiluvchi, mahsulotlarning xossalaridagi notekislikini hisobga oluvchi koeffitsient ( $k=1$ ). Masalan, rudaning bo'laklangani va qattiqligi maydalakichning ishlab chiqarish unumdorligiga ta'sir qiladi, rudaning granulometrik tarkibining notekisligi cho'ktirishga yuboriladigan alohida sinflarning chiqishlarida tebranishlarni hosil qiladi.

**Maydalash sexi.** Yirik maydalash sexi (bo‘limi) ning ishi rudani fabrikaga berish tartibi bo‘yicha qabul qilinadi.

Ochiq usulda qazib olishda rangli metallurgiya kon-qazish korxonalarining ish tartibi 2- jadvalda belgilanganidek qabul qilinishi mumkin.

2- jadval

**Ochiq usulda qazishda rudani kondan fabrikaga byerish tartibi**

№	Ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi	Yillik ish tartibi	Haftadagi ish kunlari soni	Sutkadagi smenalar soni	Turli rayonlar uchun yillik ish kunlari soni	
					shimoliy	janubiy
1	Juda katta va katta (yiliga 3 mln.dan ortiq)	Uzluksiz (dam olish kunlari-siz)	7	3	340	340
2	O‘rtacha va kichik (yiliga 3 mln.dan kam)	Haftada 2 ta dam olish kuni	5	2 yoki 3	247	255

Yer osti usulida qazib olishda istalgan ishlab chiqarish unumdorligi va rayon uchun quyidagi ish tartibi tavsiya qilinadi:

- yillik ish kunlari soni – 305;
- sutkadagi smenalar soni – 2;
- smenaning davomiyligi – 7.

Ochiq usulda qazib olishda katta ishlab chiqarish unumdorligiga ega fabrikalar uchun yirik maydalash sexining ishlab chiqarish unumdorligi:

• sutkalik (t/sut):  $Q_{y.m.sut.} = \frac{Q_{f.y.}}{340}$

• smenadagi:  $Q_{y.m.sm} = \frac{Q_{y.m.sut.}}{3}$

• dastgohlar uchun soatlik:  $Q_{s.m.soat.} = \frac{Q_{f.y.}}{340 \cdot 3 \cdot 7} k_n$

bu yerda:

$Q_{m.s.sut.}$  ,  $Q_{M.S.SM}$  ,  $Q_{y.M.soat.}$  , tegishli ravishda yirik

maydalash sexining sutkalik, smenalik va soatlik ishlab chiqarish unumdorligi;

- $Q_{f.y.}$  - fabrikaning yillik ishlab chiqarish unumdorligi;
- $k_n$  - notekislik koeffitsienti.

Yirik maydalangan rudani fabrikaga tasmali konveyerlar yordamida uzatish uchun yirik maydalash bo‘limini konga yaqin joylashtirishga harakat qilinadi.

Fabrikada o‘rta va mayda maydalash bo‘limining ish tartibini rudani berish tartibiga bog‘liq bo‘lmagan holda tanlash uchun yirik maydalangan mahsulot ombori qurish mo‘ljallanadi.

Olti kunlik ish haftasida o‘rta va mayda maydalash dastgohlarining foydalanish koeffitsienti - 0,73 (mashina vaqtining yillik fondi – 6405 soat), yetti kunlik ish haftasida – 0,83 (mashina vaqtining yillik fondi – 7266 soat). Sexning ishlash tartibi – sutkada 3 smena, har smena 7 soatdan.

Suvsizlantirish sexi, qoidaga ko‘ra, boyitish sexi bilan bir tekis ishlagani uchun uning ish vaqtini bosh binonikidek qabul qilinadi. Boyitmaning chiqishi kichik bo‘lganda, masalan, kamyob metallar rudalarida, quyultirkichlarda boyitmalarning yig‘ilib qolish ehtimoli borligi tufayli filrlovchi dastgohni bir smenada ishlashini loyihalash mumkin.

Bir turdagi mahsulotni boyitish uchun ishlab chiqarish unumdorligi va seksiyalar soni har qaysi alohida holda boyitish fabrikasini seksiyalash variantlarini texnik-iqtisodiy taqqoslash orqali aniqlanadi.

Fabrikani ekspluatatsiya qilish qulay bo‘lishi uchun bir xil texnologik operatsiyalarni bajaruvchi apparatlarni o‘zaro almashtirishni ta’minlash uchun bitta seksiyali qilish maqsadga muvofiq. Masalan, boyitish fabrikasida asosiy flotatsiya uchun 10 ta flotatsiya mashinasi o‘rnatilsa, ularning bittasi ishdan chiqqanda uning mahsulotini qolgan 9 ta mashina orasida tekis taqsimlanishiga erishilishi kerak.

Bir seksiyali boyitish fabrikalarining afzalliklari: bir xil texnologik maqsadda ishlovchi barcha mashinalar bir xil sharoitda ishlaydi, ya’ni, fabrika uchun bir xil texnologik jarayon ta’minlanadi; alohida mashinalarning ishdan chiqishi fabrika ishida sezilarsiz aks etadi, chunki, ortiqcha yuk parallel ishlovchi mashinalar

o'rtasida bir tekis taqsimlanadi; ta'mirlash ishlarini tashkil etish soddalashadi; flotatsiya fabrikalarida mashinalarga reagentlarni markazlashgan holda yuklash osonlashadi; boyitish jarayonini avtomatik nazorati va avtomatik boshqarish soddalashadi.

Bir seksiyali boyitish fabrikasining asosiy kamchiligi boyitish mahsulotlarini taqsimlash va tashishdir. Bunday fabrikalarning flotatsiya sexida yanchish sexi barcha gidrotsiklonlarining quyulmasi birlashtirilib, ularni markaziy bo'tana taqsimlakichga quyulishi, u esa bo'tanani istalgan teng qismlarga bo'lib, keyin ularni alohida flotatsiya mashinalarga berishga imkon yaratadi.

### **Tayanch so'z va iboralar**

Ishlab chiqarish unumdorligi, faoliyat ko'rsatish davri, mahsulot tannarxi, bosh binoning ishlash tartibi, maydakash sexi.

#### **1. Nazorat uchun savollar**

- 1 Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi qanday aniqlanadi?
2. Boyitish fabrikasi faoliyat ko'rsatish yillarining soni qanday aniqlanadi?
3. 1 tonna homashyoning qayta ishlashning to'liq tannarxi qanday aniqlanadi?
4. Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi deganda nima tushuniladi?
5. Nima uchun fabrikaning sutkalik ishlab chiqarish unumdorligi konning ishlab chiqarish unumdorligidan katta bo'lishi kerak?
6. Fabrikaning bosh binosi qanday tartibda ishlaydi?
7. Maydalash sexi qanday tartibda ishlaydi?

### **III bob. Texnologik sxemani tanlash va hisoblash**

#### **1. Maydalash sxemasini tanlash**

Ruda tayyorlash operatsiyalari maydalash, elash va yanchish operatsiyalarini o'z ichiga olib, rudani boyitilishga moyilligi, ishlatilishi mumkin bo'lgan dastgohlarning texnologik hususiyatlari 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'tqaziladigan tadqiqotlar asosida o'rnatiladi. Rudaning fizik xususiyatlari: qattqlik, granulometrik tarkib, namlik, loyning miqdori, maydalanuvchanlik, 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.

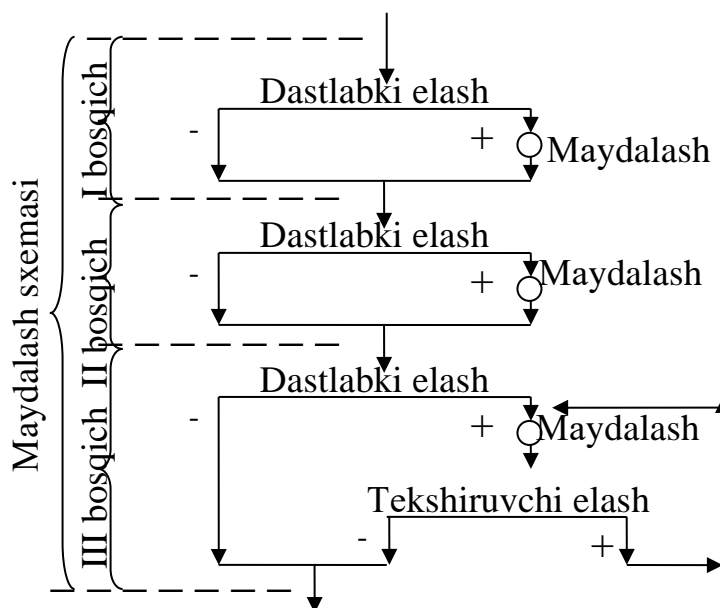
Loyihalovchiga tekshirilayotgan rudaga o'xshash rudani boyituvchi fabrikaning ekspluatatsiya ko'rsatkichlarini bilish muhim ahamiyatga ega. Loyihada tekshirishdan o'tgan yechimlarni qo'llash qurilgan fabrikada tuzatilishi qiyin bo'lgan xatoliklarning oldini oladi. Ayrim texnologik bo'g'imlarni qayta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

Quyidagi sxemalarni asoslash va tahlil qilish maydalash uchun jag'li va konusli maydalakichlar, yanchish uchun esa barabanli tegirmonlarni ishlatish mumkin bo'lgan qattiq va o'rtacha qattqlikdagi rudalar uchun keltiriladi.

***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 (3 – rasm).



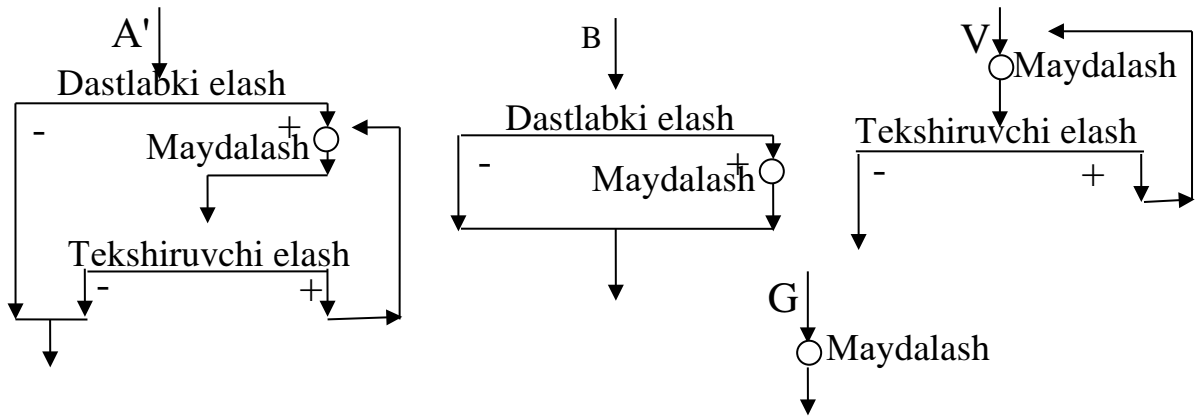
3-rasm. Maydalash sxemasi

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 (4- rasm).





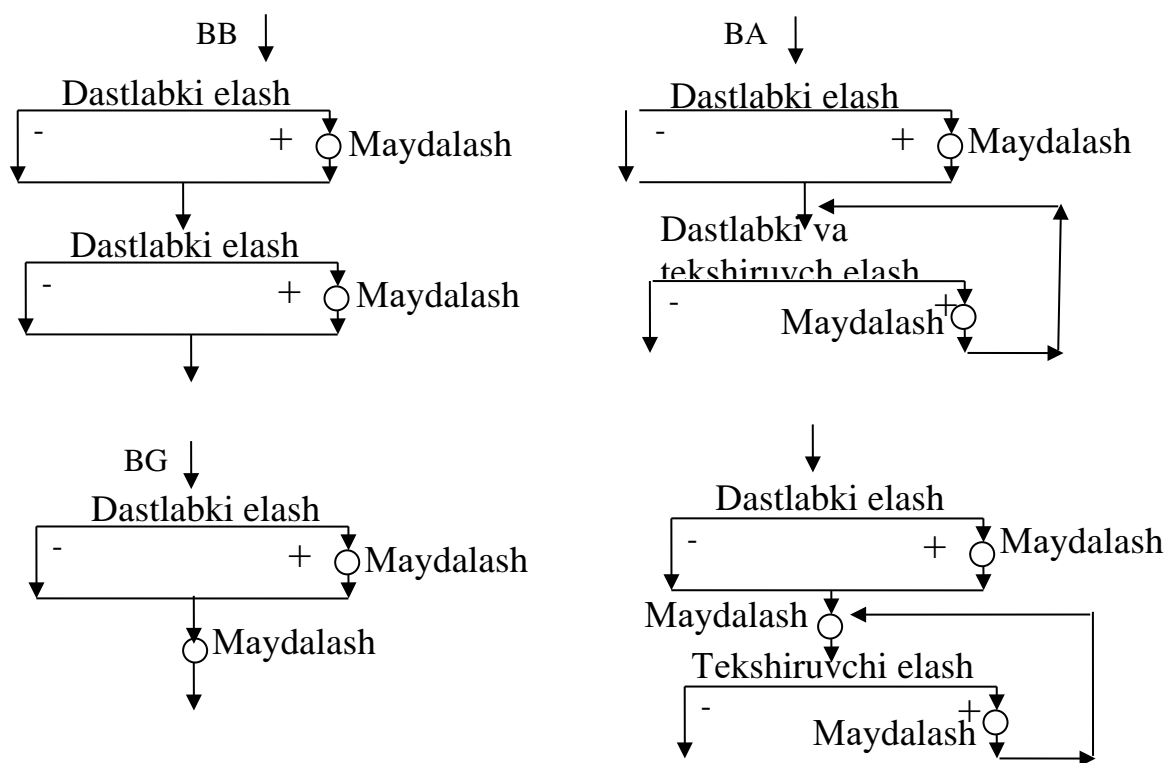
4-rasm. Maydalash bosqichlarining ko‘rinishlari

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‘tqazilishi 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.(5-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  $N_n=4^n$



5-rasm. Ikki bosqichli maydalash sxemalarining variantlari

Maydalashning mumkin bo'lgan ko'p sonli sxemalari ichidan ratsional sxemasini tanlash uchun quyidagi savollarni yechish kerak: maydalash bosqichlarining 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.

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 3-jadvalda keltirilgan. Yanchishga kelib tushadigan mahsulotning yirikligi maydalashning oxirgi bosqichida ishlatiladigan mayda maydalovchi konusli maydalakichning imkoniyatlari orqali aniqlanadi.

Hozirgi vaqtda yanchish bo'limiga kelib tushadigan ruda bo'laklarining optimal yirikligi quyidakicha qabul qilingan:

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

3- 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 quyidakicha 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 maydalakichlari bir marta maydalashda quyidagi maydalash darajalarini beradi.

Yirik maydalash maydalakichlari - 5 gacha, o'rtacha maydalovchi konusli maydalakichlar tekshiruvchi elash operatsiyasiz ishlaganda - 6 gacha, shuning o'zi tekshiruvchi elash bilan yopiq siklda ishlaganda – 8 gacha.

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

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

Juda katta ishlab chiqarish unumdorligiga ega (40-60 ming t/yil) fabrikalar uchun fabrikaga kelib tushgan o'ta qattiq rudalar (masalan, magnetitli kvarsitlar)ni maydalashda bu qoidadan chetga chiqish mumkin. Bu holda to'rt bosqichli maydalash sxemasi ishlatiladi.

***Dastlabki elash operatsiyalari.*** Maydalashga tushayotgan mahsulot miqdorini qisqartirish (mayda mahsulotni elab ajratib olish hisobiga) va maydalakichning ishchi zonasida mahsulotning harakatlanishini oshirish uchun qo'llaniladi. Bu mayda mahsulot bilan yopilib qolishga moyil mayda va o'rta maydalovchi konusli maydalakichlarda maydalashda ayniqsa zarur.

Maydalash sxemasiga dastlabki elash operatsiyani kiritish kapital harajatlarning ortishiga va maydalash sexining murakkablashishiga olib keladi. Shuning uchun dastlabki elash operatsiyasini dastlabki mahsulotda mayda mahsulotning miqdori yetarli darajada yuqori bo'lganda, shuningdek, mayda

mahsulotning namligi yuqori bo'lib, maydalakichning ishlab chiqarish unumdorligini pasaytirishida qo'llash tavsiya etiladi. Birinchi bosqichda bo'shatish tuynugining kengligi katta (2100 mm) bo'lganda mayda ruda maydalakichdan bemalol o'tadi va bunda dastlabki elash faqat elak-maydalakichdan iborat bo'g'imning ish bajarish imkoniyatini oshirishga xizmat qiladi. Shuning uchun tanlangan maydalakich tushayotgan mahsulotning o'lchami bo'yicha elak o'rnatmasdan ishlab chiqarish unumdorligini ta'minlasa, dastlabki elash operatsiyasi ko'zda tutilmaydi. Agar elashdan voz kechish ikkita yirik maydalovchi maydalakichni o'rnatishga olib kelsa, dastlabki elash bilan bitta maydalakich o'rnatishda to'xtash kerak, chunki ikkinchi maydalakichni o'rnatish yirik maydalash bo'limini qurishga ketadigan kapital harajatlarni deyarli ikki barobar oshiradi.

Maydalashning ikkinchi bosqichida dastlabki elash operatsiyasi ko'pchilik hollarda ishlatiladi. Lekin, agar mayda maydalash maydalakichlari bilan bog'langan o'rtacha maydalash maydalakichlari katta ishlab chiqarish unumdorligi zaxirasiga ega bo'lib, ishlab chiqarish unumdorligini mayda mahsulotni ajratmasdan turib ta'minlay olsa, dastlabki elash operatsiyasi ko'zda tutilmaydi. Bu masalani hal etishda rudaning xususiyatini va maydalakichning mayda mahsulot bilan presslanib qolishi mumkinligini ham hisobga olish kerak.

Maydalashning uchinchi bosqichida bo'shatish tuynugining kengligi kichik (6 - 7 mm) bo'lgan barcha hollarda dastlabki elash ishlatilishi kerak.

Zamonaviy fabrikalarda uchinchi bosqich maydalakichlari dastlabki va tekshiruvchi elash bilan ishlaydi. Bu operatsiyalar sxemalarga alohida yoki birlashgan variantlarda kiritiladi.

Sxema tanlashning ikkinchi qoidasi:

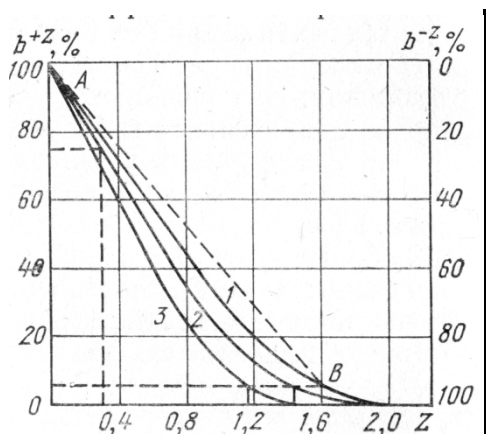
a) dastlabki elash operatsiyasi birinchi maydalash bosqichidan avval kam ishlatiladi. Agar ishlatilsa mahsus asoslashni talab qiladi;

b) ikkinchi maydalash bosqichidan oldin dastlabki elash operatsiyalari ko'zda tutiladi, undan voz kechish asoslanishi kerak;

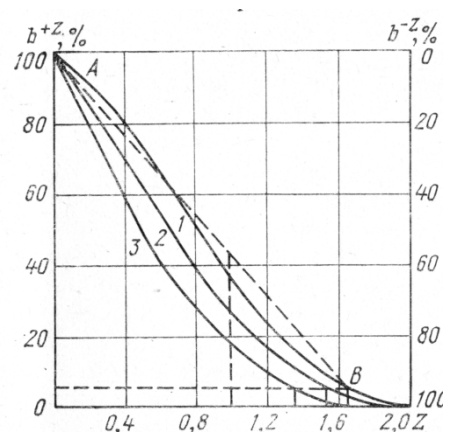
b) dastlabki elash operatsiyasi uchinchi maydalash bosqichidan avval hamma vaqt ishlatiladi.

Maydalangan mahsulot yirikligining namunaviy tavsifi maydalash sxemasini hisoblash va maydalakich hamda elaklarni tanlash uchun zarur. Yirik maydalovchi jag‘li va konusli maydalakichlarda maydalangan mahsulotlarning namunaviy tavsifi 6-7 rasmlarda keltirilgan.

Bu yerda absissa o‘qiga zarrachalar o‘lchamining maydalakich bo‘shatish tuynugining kengligiga nisbatiga teng nisbiy, ya’ni o‘lchamsiz yirikliklardagi zarrachalar  $z = d : i$ , ordinata o‘qiga esa chapda  $z$  dan yirikroq, o‘ngda  $z$  dan maydaroq sinf joylashtirilgan.



6-rasm. Yuzali maydalakichlarda maydalangan mahsulotlarning yiriklik karakteristikasi: 1-qattiq rudalar; 2-o‘rtacha qattiqlikdagi; 3- yumshoq rudalar



7-rasm. Konusli maydalakichlarda maydalangan mahsulotlarning yiriklik karakteristikasi: 1-qattiq rudalar; 2-o‘rtacha qattiqlikdagi rudalar; 3- yumshoq rudalar

Bu grafiklar maydalashga maydalakich bo‘shatish tuynugining kengligidan kichik mahsulot tushmaydigan, ya’ni dastlabki elak tirqishlarining o‘lchami maydalakich bo‘shatish tuynugining kengligiga teng  $a = i$ , elash samaradorligi esa  $YE = 100\%$  ga teng sharoit uchun tuzilgan. Bunday tartib maydalakichlarni tekshirish vaqtida qo‘llanishi mumkin, bunda maydalangan mahsulotning namunaviy karakteristikasi rudaning xossalari va maydalakichlarning ishlash samaradorligi bilan aniqlanadi.

Boyitish fabrikalaridagi maydalakichlarning ishlash tartibida ( $a \approx i$ ,  $E < 100\%$ ), maydalangan mahsulotning yiriklik karakteristikasi faqat

maydalakichning ishlash samaradorligiga emas, balki elakning ishlash samaradorligiga ham bog‘liq.  $a \approx i$  va  $E < 100\%$  tartibda ishlovchi maydalakichdan bo‘shatib olinayotgan mahsulotdagi sinflarning miqdorini belgilash uchun "b" belgi qabul qilingan, boshqa barcha tartiblar uchun ushbu ko‘rsatkich " $\beta$ " bilan belgilanadi.

Maydalangan mahsulotdagi bo‘laklarning shartli maksimal kattaligi  $d_n$  deb 95% mahsulot o‘tadigan elak ko‘zining o‘lchami qabul qilingan. Shunga muvofiq maydalangan mahsulotning shartli nisbiy maksimal yirikligi  $Z_n = d_n : i$ . (6-7-rasmlar)

Bu rasmlardagi gorizontallar 95% elanuvchi mahsulotning miqdoriga teng keladi. Gorizontalning egri chiziq bilan kesishish nuqtasi maydalangan mahsulotning shartli nisbiy maksimal yirikligi  $Z_n$  ni aniqlaydi. AB uzuq - uzuq chiziq ko‘p hollarda egri chiziqlardan yuqorida yotadi. Bu maydalangan mahsulotda mayda sinflarning miqdori to‘g‘ri chizikli yiriklik karakteristikasi va  $Z$  ga teng maksimal yiriklikka ega mahsulotdagiga ko‘ra ko‘proq bo‘lishini ko‘rsatadi. Yirik maydalovchi jag‘li va konusli maydalakichlarga nisbatan o‘rta va mayda maydalovchi maydalakichlarda bo‘shatish tuynugining konus tebranishi eksentrisitetga nisbatan boshqacharoq bo‘ladi.

O‘rta va mayda maydalovchi konusli maydalakichlarda eksentrisitet bo‘shatish tuynugining o‘lchamidan ortadi va maydalakichdan chiquvchi bo‘lakning maksimal kattaligiga nihoyatda ta’sir qiladi. Shuning uchun yiriklik karakteristikasi faqat bo‘shatish tuynugining kengligiga qarab emas, balki maydalakichning o‘lchami ga qarab ham o‘zgaradi.

***Tekshiruvchi elash operatsiyalari*** ortiqcha mahsulotni maydalakichga qaytarish maqsadida qo‘llaniladi. O‘rtacha qattqlikdagi rudalarni mayda maydalovchi konusli maydalakichlarda tekshiruvchi elash operatsiyasiz maydalanganda ortiqcha mahsulotning chiqishi 65% ga yetadi, maydalangan mahsulotning shartli maksimal yirikligi bo‘shatish tuynugining kengligidan 4,5-5 marta ortadi. Qattiq rudalarda ortiqcha mahsulot 85% gacha yetadi va shartli maksimal kattalik 5,5 martani tashkil etadi.

Maydalashning oxirgi bosqichida tekshiruvchi elash qo'llanilganda maydalangan mahsulotning oxirgi yirikligi o'rtacha qattqlikdagi rudalar uchun 3 marta va qattiq rudalar uchun 3,5 marta kamayadi.

Sharli va sterjenli tegirmonlarda yanchish uchun optimal hisoblanuvchi (10 – 20 mm) maydalangan mahsulot faqat elak bilan yopiq siklda ishlovchi mayda maydalovchi konusli maydalakichlarda maydalangandagina olinishi mumkin. Shuning uchun rudani sharli yoki sterjenli tegirmonlarda yanchish uchun tayyorlashda maydalashning oxirgi bosqichida tekshiruvchi elash operatsiyalarini qo'llash kerak.

Maydalashning elash bilan yopiq sikli dastlabki elash bilan ochiq sikliga nisbatan albatta murakkabroqdir. Tekshiruvchi elashni kiritish ko'p sonli elaklar, konveyer va ta'minlakichlarni o'rnatish lozimligini keltirib chiqaradi. Bular harajatlarning ortishiga, maydalash sexining konstruktiv yechimlarini va ekspluatatsiya qilishni murakkablashishiga olib keladi. Lekin yopiq sikldan voz kechish faqat tegirmonga kelib tushadigan mahsulot yirikligini oshirilgandagina mumkin. Bunda fabrikadagi maydalash va yanchishning umumiy tannarxi ortadi.

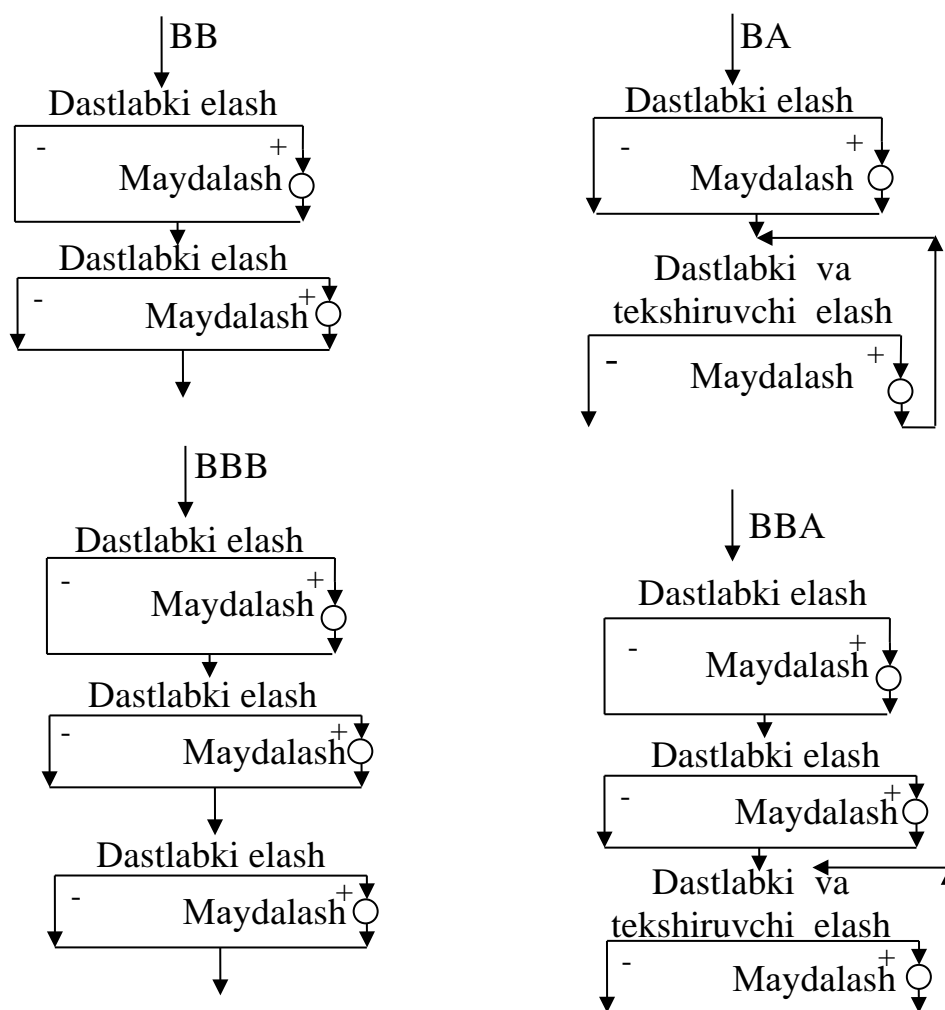
Yuqorida bayon qilinganlardan maydalash sxemasi tanlashning uchinchi qoidasi kelib chiqadi. Sterjenli va sharli tegirmonlarning samarali ishlashi hamda optimal yiriklikdagi maydalangan mahsulot olish uchun maydalashning oxirgi bosqichida tekshiruvchi elash operatsiyasi bo'lishi mumkin.

Maydalash sxemasi tanlashning yuqorida ifodalangan qoidalariga muvofiq ikki turdagi sxemalar ratsional hisoblanadi: birinchisi 25 mm dan ortiq bo'lmagan mahsulot olish uchun va ikkinchisi 10-20 mm dan kichik mahsulot olish uchun. Bu sxemalar 8-rasmda keltirilgan.

Ikki bosqichli BB sxemasi rudaning kichik bo'laklari va BBB sxemasi yirik bo'laklari uchun qo'llanadi. Ikkala sxema ham 25 mm dan kichik o'lchamdagi mahsulot olishni ta'minlaydi. Birinchi bosqichdan oldingi elash punktir chiziq bilan ko'rsatilgan, ular maxsus asoslash orqali qo'llaniladi.

10 - 20 mm yiriklikdagi mahsulot olinuvchi, oxirgi bosqichi yopiq siklli sxemalar ikki bosqichli BA – mayda dastlabki va BBA yirik (1200 mm gacha) dastlabki mahsulot uchun qo'llaniladi.





8-rasm. Maydalashning ratsional sxemalari

BBB' sxemasi BBA sxemasining varianti hisoblanib, uchinchi bosqichda dastlabki va tekshiruvchi elash operatsiyalari ajratilganligi bilan farq qiladi. Undan tashqari ikkinchi va uchinchi bosqichlardan yirikligi bo'yicha tayyor mahsulotga mos keluvchi material chiqarib olinadi. Shu maqsadda maydalashning ikkinchi bosqichidan oldin ikki to'rtli elak qo'llanilishi kerak. Namroq yoki changlanadigan tayyor mahsulotni ajratib olish ikkinchi va uchinchi bosqich maydalakichlarining ishini normallashtiradi, o'rta va mayda maydalash sexlarining maydalakichlari va barcha transport dastgohlarini ekspluatatsiya qilishni yaxshilaydi.

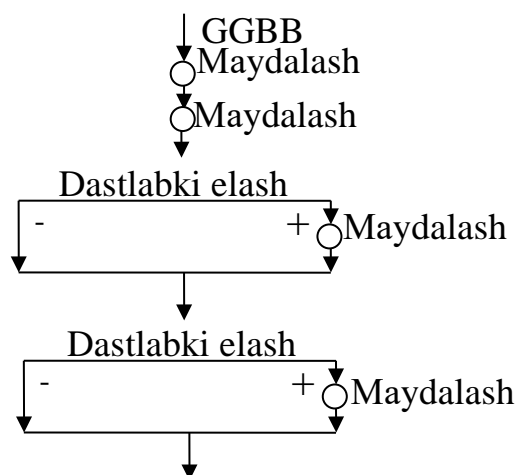
Agar mayda sinfda birlamchi ruda shlamlari va eruvchi tuzlar yig'ilgan bo'lsa, birinchi maydalash bosqichidan keyingi olingan mayda mahsulotni alohida siklda qayta ishlash maqsadga muvofiq.

Bu sxemaning o'rta va mayda maydalash qismida elaklarni maydalakich ostiga joylashtirish loyihaning ixcham yechimi hisoblanadi. Lekin bunda konstruktiv shartga asosan har qaysi maydalakichga bitta elak o'rnatish kerak. Shuning uchun mayda mahsulot (-10, -12 mm) olishda va ruda yomon elangani sababli katta elash yuzasi talab qilinganda maydalakichga istalgan miqdordagi elaklarni o'rnatish mumkin bo'lgan BBA sxemasi afzal hisoblanadi.

Ko'rib chiqilgan bu beshta maydalash sxemasi boyitish fabrikalarida rudani sterjenli va sharli tegirmonlarda yanchish uchun tayyorlashda ko'proq ishlatiladi.

**Maydalashning o'ziga xos sxemalari.** Yassi shakldagi o'ta qattiq rudalarni (magnetitli kvarsitlar turidagi) qayta ishlovchi juda katta ishlab chiqarish unumdorligiga ega boyitish fabrikalarida birinchi yirik maydalash bosqichidan oldin dastlabki elashsiz to'rt bosqichli GGBB sxemasi qo'llaniladi.

Ikkinchi maydalash bosqichi dastlabki elash operatsiyasining (A) elak osti mahsuloti o'zining yirikligi bo'yicha uchinchi maydalash bosqichi maydalangan mahsuloti B ga yaqin bo'lsa, bu ikkita mahsulot birlashtirilishi mumkin. Bunda, BBB sxemasidan bir muncha farq qiluvchi uch bosqichli BBB' sxemasi hosil bo'ladi va uni nam rudalarni maydalash uchun ishlatish mumkin (9-rasm ).



9- rasm. Maydalashning alohida sxemasi.

## 2. Rudani o‘zida – o‘zini yanchishga tayyorlashdagi maydalash sxemalari

Yanchiluvchi vosita sifatida foydali qazilmaning yirik bo‘laklari hisoblanuvchi barabanli tegirmonlarda yanchish jarayoni o‘zida-o‘zini yanchish deyiladi.

Boyitish fabrikalarida qo‘llanuvchi o‘zida-o‘zini yanchish to‘rt xil ko‘rinishga ega bo‘lishi mumkin: o‘zida-o‘zini yanchuvchi tegirmonga maksimal yirikligi 200-250 mm li ruda beriluvchi *rudali o‘zida-o‘zini yanchish*; rudali o‘zida-o‘zini yanchuvchi tegirmonga tegirmon hajmining 5-10% atrofida yirik po‘lat sharlar qo‘shiluvchi *yarim o‘zida-o‘zini yanchish*; tegirmonga yirikligi 15-25 mm li ruda va shu bilan bir vaqtda rudaning yirikroq o‘lchamdagi bo‘laklaridan tashkil topgan maydalovchi vosita qo‘shiluvchi dag‘al *ruda-galkali o‘zida-o‘zini yanchish*; tegirmonlar yanchishning ikkinchi bosqichida o‘rnatiluvchi *ruda-galkali yanchish* . Oxirgi variantda yanchishning birinchi bosqichi sterjenli yoki sharli tegirmonlarda amalga oshirilishi mumkin. Ruda-galkali o‘zida-o‘zini yanchishda yanchiluvchi rudaning maksimal yirikligi 3-5 mm dan ortmaydi.

Ruda-galkali o‘zida-o‘zini yanchish “Aerofol” turdagi quruq yanchish tegirmonlarida yoki “Kaskad” turdagi xo‘l yanchish tegirmonlarida, yoki uzunligi diametridan katta barabanli tegirmonlarda amalga oshiriladi.

Quruq yanchish yanchilgan mahsulotni pnevmatik klassifikatsiyalash, yanchiluvchi rudaning namligini boshqarish va ishchi sistemadan so‘rib olingan va atmosferaga chiqariladigan havoni changdan tozalash uchun murakkab moslamalarni talab etadi. Shuning uchun boyitishning ho‘l usullarini qo‘llovchi fabrikalar uchun quruq o‘zida-o‘zini yanchish ho‘l usulga nisbatan afzalroqdir.

Maydalash sxemasini tanlash qo‘llaniladigan o‘zida-o‘zini yanchish variantiga bog‘liq. Rudali o‘zida-o‘zini yanchishda ruda faqat yirik maydalanadi, ayrim hollarda esa to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘zida-o‘zini yanchishga beriladi. Dag‘al va oddiy ruda-galkali yanchishda rudani sharli va sterjenli tegirmonlarda yanchishga tayyorlashdagi kabi maydalash sxemalari qo‘llaniladi. Farqi faqat shundaki, maydalangan mahsulotlardan elash orqali ma‘lum yiriklikdagi sinf ajratib olinib, u tegirmonlarda ruda-galkali yanchishda maydalovchi vosita sifatida ishlatiladi.

Ruda tayyorlashning o'zida-o'zini yanchish sxemalarini qo'llash maydalash va po'lat sharli muhitda yanchish tegirmonlaridagiga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

- o'rta va mayda maydalash bo'limlarini, mayda maydalangan mahsulot bunkerlari va omborlarini chiqarib tashlash, kam sonli va katta o'lchamli o'zida-o'zini yanchish tegirmonlari o'rnatish hisobiga kapital harajatlar sezilarli kamayadi;
- sterjenlar va sharlarning sarfi kamayishi hisobiga ekspluatatsion harajatlar kamayadi;
- o'rta va mayda maydalash bo'limlari shtatlari qisqarishi munosabati bilan bir ishchiga to'g'ri keladigan ishlab chiqarish unumdorligi ortadi;
- ba'zi hollarda rudani qayta ishlashning umumiy texnologik ko'rsatkichlari quyidagi sabablarga ko'ra yaxshilanadi: mineral zarracha yuzasini to'liqroq ochilishi; shlamlanishning kamayishi; yanchish mahsulotlarini temir bilan ifloslanishining kamayishi;
- oddiy maydalashda yuvish talab etiladigan loyli va nam rudalarda o'zida-o'zini yanchishni yuvish bilan birgalikda qo'llash mumkin va bu bilan ruda tayyorlash sxemasini soddalashtirishga erishiladi, chunki 300 mm gacha o'lchamdagi rudani to'g'ridan-to'g'ri o'zida-o'zini yanchish tegirmonlariga berish mumkin.

Biroq o'zida-o'zini yanchish sxemalari quyidagi kamchiliklarga ega:

- mayda vosita sifatida ishlatilishi mumkin bo'lgan, uzilganda uncha ko'p bo'lmagan miqdorda yirik bo'laklarni hosil qiluvchi g'ovak rudalarni mayin tuyushda o'zida-o'zini yanchish qo'llanilmaydi;
- o'ta qovushqoq rudalar uchun o'zida-o'zini yanchishni qo'llash mumkin emas;
- tegirmon quyulmasida, xatto ruda-galkali yanchishda maydalovchi vosita alohida bo'laklarining yorilishi, parchalanishi natijasida hosil bo'luvchi nisbatan yirik zarrachalar bo'ladi va bu zarrachalar gidrosiklonda tekshirish maqsadida klassifikatsiyalash uchun ishlatilganda yo'qotilishi kerak;

- rudali o'zida-o'zini yanchishda tegirmondagi rudaning granulometryrik tarkibini sozlash kerak;
- dag'al ruda-galkali yanchishda maydalovchi vosita sifatida ishlatiladigan ma'lum yiriklikdagi sinfni ajratish kerak, bu esa maydalash sxemasini murakkablashtiradi;
- o'zida-o'zini yanchishda elektr energiyaning umumiy sarfi maydalash va po'lat sharlar bilan yanchishdagiga nisbatan 1,2-1,5 barobar ortiq va tegirmonning hajmi katta.

Rudali o'zida-o'zini yanchish tegirmonlariga tushuvchi rudaning granulometrik tarkibi nomuvofiq bo'lsa, yanchuvchi vosita bo'lishga yetarli o'lchamga ega, shu bilan bir vaqtda yirikroq bo'laklar bilan yanchilish uchun juda katta va mustahkam bo'lgani uchun unda qritiq o'lchamdagi bo'laklar yig'iladi. Kritik o'lchamdagi bo'laklar ko'p bo'lganda tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligi kamayadi. Tegirmondagi rudaning granulometrik tarkibini sozlash uchun bir necha usullar ishlatiladi.

Birinchi usulda rudali o'zida-o'zini yanchish tegirmoniga tegirmon hajmining 5-10% miqdorida diametri 125-150 mm li po'lat sharlar solinadi. Tegirmon ishlash vaqtida sharlar bo'linib ketmasligi, ularning ishdan chiqishi kam bo'lishi uchun sharlar sifatli po'latdan tayyorlanadi. Bu usul rudali o'zida-o'zini yanchishni yarim o'zida-o'zini yanchishga aylantiradi.

Ikkinchi usulda 200-350 mm gacha maydalangan ruda yirikligi bo'yicha ikkita sinfga ajratiladi va har qaysi sinf alohida omborga jo'natiladi. O'zida-o'zini yanchishdan oldin sinflar o'rtachalashtiriladi. Bu usul tegirmonga tushayotgan rudaning granulometrik tarkibidagi tebranishlarni kamaytiradi, lekin uning o'rtacha granulometrik tarkibini o'zgartira olmaydi. Shuning uchun bu usul kam ishlatiladi va faqat o'zida-o'zini yanchish uchun o'rtacha qulay yiriklik tavsif ega rudalarni qayta ishlashda qo'llanadi.

Uchinchi usulda tegirmondan kritik o'lchamdagi bo'laklarni chiqarib olish uchun tegirmon panjarasida chiqarib tashlanishi kerak bo'lgan bo'lakning maksimal diametriga teng bir necha darchalar qilinadi. Tegirmon quyulmasi teshigi chiqarib

tashlanadigan bo‘lakning minimal o‘lchamiga teng elakka tushadi. Elak usti sinfining ortiqcha miqdori jarayondan chiqarib tashlanadi, qoldiq esa tegirmonga qaytariladi. Tegirmondan chiqarib tashlanayotgan kritik o‘lchamdagi sinf ruda-galkali yanchishda maydalovchi vosita sifatida ishlatilishi yoki qayta maydalangandan keyin tegirmonga qaytarilishi mumkin.

To‘rtinchi usulda o‘zida-o‘zini yanchish siklidan chiqarilgan yirik frasiya qayta maydalangandan so‘ng alohida sharli tegirmonda yanchilishi mumkin.

Birinchi, uchinchi va to‘rtinchi usullar samaraliroq, chunki, tegirmondagi mahsulotning granulometrik tarkibini o‘zgartirishga, ikkinchi usul esa bu tarkibni faqat o‘rtachalashtirishga imkon beradi. Birinchi yarim o‘zida-o‘zini yanchish usulida maydalash sxemasi ancha sodda bo‘ladi. Agar uchinchi usulda tegirmondan chetlashtiriladigan kritik o‘lchamdagi sinf to‘liq maydalovchi vosita sifatida ishlatilishi mumkin bo‘lsa, bunda ham maydalash sxemasi sodda bo‘ladi. Kritik o‘lchamdagi bo‘laklarning bir qismini qayta maydalash usuli o‘zida-o‘zini yanchish sxemasini bir muncha murakkablashtiradi.

Sanab o‘tilgan usullarning qay birini tanlash faqat texnologik sinovlar, keyingi texnik-iqtisodiy taqqoslashlar asosida amalga oshiriladi.

Dag‘al ruda-galkali yanchishda maydalovchi vosita talab qilinadigan o‘lchamga qarab birinchi yoki ikkinchi maydalash bosqichi mahsulotlaridan ajratib olinadi.

### **Tayanch so‘z va iboralar**

Maydalash sxemasi, maydalash operatsiyalari, dastlabki elash, tekshiruvchi elash, maydalash darajasi, bosqichlar, qoidalar, yiriklik tavsifi, ochiq sikl, yopiq sikl, optimal yiriklik.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Maydalash sxemasini tanlashga qanday omillar ta‘sir ko‘rsatadi?
2. Maydalash operatsiyalari qanday maqsadda o‘tkaziladi?
3. Maydalash sxemasiga dastlabki elash operatsiyasi nima maqsadda kiritiladi?
4. Maydalash sxemasiga tekshiruvchi elash operatsiyasi nima maqsadda kiritiladi?
5. Bir bosqichli maydalash sxemalarini ko‘rinishlari necha xil?
6. Maydalash bosqichlarining soni qanday aniqlanadi?

7. Maydalash sxemasini tanlashning birinchi qoidasi nimadan iborat?
8. Maydalash sxemasini tanlashning ikkinchi qoidasi nimadan iborat?
9. Maydalash sxemasini tanlashning uchinchi qoidasi nimadan iborat?
10. Umumiy maydalash darajasi deb nimaga aytiladi?

### **3. Maydalash sxemasini hisoblash**

#### **Maydalash sxemasini hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar**

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

Dastlabki va maydalangan mahsulotlarning yiriklik tavsifi ilmiy-tadqiqot ishlari hisobotlaridan va loyihalananayotgan fabrikadagi o'xshash rudani boyituvchi fabrikaning amaliy ko'rsatkichlaridan olinadi.

Maydalash sxemasida barcha mahsulotlar arab, operatsiyalar rim raqamlarida ifodalanadi.

Maydalash sxemasi quyidagi tartibda hisoblanadi.

1. Maydalash sehi dastgohining soatlik ishlab chiqarish unumdorligi aniqlanadi.
2. Umumiy maydalash darajasi aniqlanadi

$$S_{j,m} = \frac{D_1}{D_{11}}$$

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

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

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

Agar yuqorida keltirilgan maydalakichlarga qo'yiladigan talablar loyihalalanayotgan maydalash sxemasida bajarilmaydigan bo'lsa, alohida maydalash bosqichlaridagi belgilangan maydalash darajalarini o'zgartirish kerak. Masalan, uchinchi bosqich maydalakichi ortiqcha yuklangan, ikkinchi bosqich maydalakichi 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  $1,75$  t/m<sup>3</sup>, 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

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

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 vaqtining yillik fondi:

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

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

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



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 oralig‘ida).

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

1. Umumiy maydalash darajasini aniqlaymiz.

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

2. Alohida bosqichlardagi maydalash darajasini aniqlaymiz.

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

Agar  $S_1 = S_2 = S_3 = \text{deb}$  qabul qilsak

$$S_{ym} = S^3$$

$$S_{o'rt} = \sqrt[3]{S} = \sqrt[3]{69,3} = 4,1$$

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

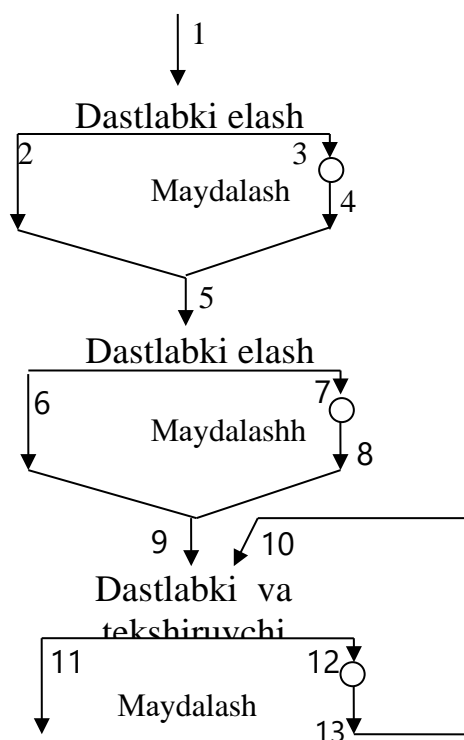
3. Uchinchi bosqichi yopiq siklli (10-rasm.) maydalash sxemalarida birinchi va ikkinchi bosqich maydalash darajalari  $S_{o'rt}$  dan birmuncha kichik, uchinchi bosqich maydalash darajasini esa  $S_{o'rt}$  tadan katta deb qabul qilinadi. Shuning uchun birinchi va ikkinchi maydalash bosqichi uchun

$$S_1 = S_2 = 3,8$$

deb qabul qilamiz. U holda

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

### Maydalash sxemasi BBA



10-rasm. Uch bosqichli maydalash sxemasi.

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

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

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

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

5. Birinchi va ikkinchi maydalash bosqichlari uchun maydalakichlarning bo‘shatish tuynugining kengligini aniqlaymiz.

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

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

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

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

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

Hisoblanadigan sxema uchun

$$a_i = i_{II} = 150 \text{ мм}$$

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

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

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

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

7. Uchinchi maydalash bosqichi uchun elak va maydalakichlarning ish tartibini tanlaymiz.

Elak va maydalakichlarning ish tartibini belgilovchi  $i$ ,  $a$  va  $E^{-a}$  larning son qiymatlariga bog'liq holda maydalangan mahsulotlarning yiriklik karakteristikasi, hamda elak va maydalakichlarning kerakli soni o'zgaradi.

Hisoblanayotgan sxema uchun uchinchi bosqich bo'shatish tuynugining kengligi.

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

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

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

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

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

#### 9. Maydalakichlarni tanlaymiz.

Maydalakichlarga qo'yiladigan talablarni (maydalash sxemasini hisoblash natijalari asosida) 4- jadvalga kiritamiz.

Tanlanadigan maydalakichlarga qo'yiladigan talablar asosida kataloglardan maydalakich tanlaymiz [3-4]. Tanlangan maydalakichlarning texnologik harakteristikasini jadval tarzida beramiz.

4-jadval

Maydalakichlarga 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 <sup>3</sup> /soat	420 240	470 260	845 485

#### 10. Maydalakichlarning yuklash koeffitsiyenti quyidakicha 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 - maydalakichning texnologik tavsifi asosidagi ishlab chiqarish unumdorligi.

Hisoblashlar shuni ko'rsatadiki, birinchi bosqichdagi KKD-1200-150 maydalakichning yuklash koeffitsienti juda kichik. Uni jag'li maydalakich ИДП-12x15 ga almashtirish mumkinmi ekanligini ko'rib chiqamiz.

ИДП -12x15 maydalakichining ishlab chiqarish unumdorligi 150 mm li tirqishda 315 m<sup>3</sup>/soatga teng.

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

5 -jadval

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

Birinchi bosqichda bitta ИДП -12x15 maydalakichini o'rnatish kifoya.

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

#### 4. Yanchish sxemasini tanlash va hisoblash

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

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

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

Bir bosqichli yanchish sxemalari uncha katta bo'lmagan quvvatga ega (200 t/sutka gacha), shuningdek, katta quvvatga ega bo'lgan fabrikalarda nisbatan dag'al (0,2 mm gacha) yanchishda qo'llaniladi.

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

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

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

Ikki bosqichli yanchish sxemalari o'rtacha 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 holda birinchi va ikkinchi bosqichdagi tegirmonlar to'liq yopiq siklda, ikkinchi holda esa birinchi bosqich tegirmonlar ochiq yoki qisman ochiq siklda, birinchi bosqichdagisi esa yopiq siklda ishlaydi. Birinchi va ikkinchi bosqichdagi tegirmonlar ketma-ket o'rnatiladi.

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

Tegirmonga tushadigan rudaning miqdori, o'lchami, qattiqligi, suvning berilishi, nasoslarning va gidrosiklonlarning ishlash tartibi o'zgarganda tegirmon ichida aylanadigan yukda o'zgarishlar sodir bo'ladi.

Tegirmon yopiq siklda ishlaganda tegirmonning ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligining ortishi bilan uning ichida aylanadigan yuk ortadi. Uncha katta bo'lmagan (400 % gacha) aylanuvchi yuk tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligini sezilarli darajada orttiradi. Tegirmon ichida aylanuvchi yukning miqdorini ortishi mahsulotning tegirmon ichidan o'tish tezligini orttiradi, bu esa mahsulotning o'ta 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 og'irligi:

Q – dastlabki mahsulotning og'irligi.

Tegirmonga tushadigan umumiy mahsulotning og'irligi

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

Aylanuvchi yuk dastlabki mahsulotning og'irligiga qarab 50 dan 700 % gacha chegarada o'zgarishi mumkin. Tegirmonning dastlabki mahsulot bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi ortsa yoki quyulmaning mayinligi ortsa, aylanuvchi yuk ortadi. Haddan ortiq aylanuvchi yukda yanchish sharoiti yomonlashadi.

Yanchish sxemalarini tanlashda rudaning moddiy tarkibi va fizikaviy xossalari, yanchishning talab qilinadigan o'lchami, minerallar yuzasining ochilish darajasi, kapital va ekspluatatsiya harajatlari va h.k. larni hisobga olish kerak. Rudani sharli yanchishda uning tarkibida 15 % tayyor mahsulot bo'lganda yanchishning birinchi bosqichidan oldin dastlabki klassifikatsiya ishlatiladi. To'liq yopiq siklda tekshiruvchi klassifikatsiya yanchilgan mahsulot yirikligini nazorat qilish, tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligini oshirish va mahsulotning shlamlanishni kamaytirish uchun qo'llaniladi. Rudali o'zini o'zi yanchishda ikki bosqichli yanchish sxemasi qo'llaniladi. Birinchi bosqichi "Kaskad" yoki "Aerofol" turdagi tegirmonlarda spiralli klassifikator, elak, pnevmatik klassifikator kabilar bilan yopiq

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

Yanchish sxemasini tanlash turli xildagi sxemalarni sanoat yoki yarim sanoat sharoitida tajriba yo‘li bilan tekshirish orqali amalga oshiriladi. Bunday ma’lumotlar yo‘q bo‘lsa, yanchish sxemasi dastlabki va oxirgi mahsulotning o‘lchami, boyitish fabrikasining quvvati, qum va quyulmani alohida boyitish kerakligi, rudaning fizik xossalari va h. k. lar asosida tahliladi.

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

### **Tayanch so‘z va iboralar**

Yanchish bosqichlari, sxemalari, turlari, ochiq sikl, yopiq sikl, tegirmon, afzalli, kamchilik.

### **Nazorat uchun savollar**

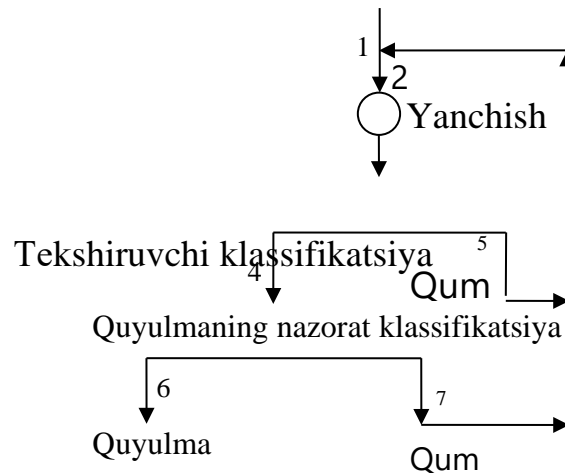
1. Yanchish bosqichlarining qanday turlarini bilasiz?
2. Bosqichlarning soniga qarab yanchish sxemalari qanday turlarga bo‘linadi?
3. Bir bosqichli yanchish sxemalari ikki bosqichli yanchish sxemalariga nisbatan qanday afzalliklarga ega?
4. Bir bosqichli yanchish sxemalarining kamchiliklari nimadan iborat?
5. Yanchishning birinchi bosqichi qanday tegirmonlarda amalga oshiriladi?
6. Birinchi bosqichi ochiq siklli ikki bosqichli yanchish sxemalarining afzalliklari nimalardan iborat?
7. Birinchi bosqichi ochiq siklli ikki bosqichli yanchish sxemalarining kamchiliklari nimalardan iborat?
8. Birinchi bosqichi to‘liq yopiq siklli ikki bosqichli yanchish sxemalarining afzalliklari nimalardan iborat?



9. Birinchi bosqichi to'liq yopiq siklli iiki bosqichli yanchish sxemalarining kamchiliklari nimalardan iborat?

### Yanchish sxemasini hisoblashga misollar

«D» sxemasini hisoblash (11-rasm)



11-rasm. Bir bosqichli yanchish sxemasi.

Hisoblash uchun (11-rasm) 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 gidrosiklonlarda 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  $\beta_n$  va  $\beta_n^1$  – n– nomerli mahsulotdagi  $-0,074 \text{ mm}$  va  $-0,04 \text{ mm}$  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.

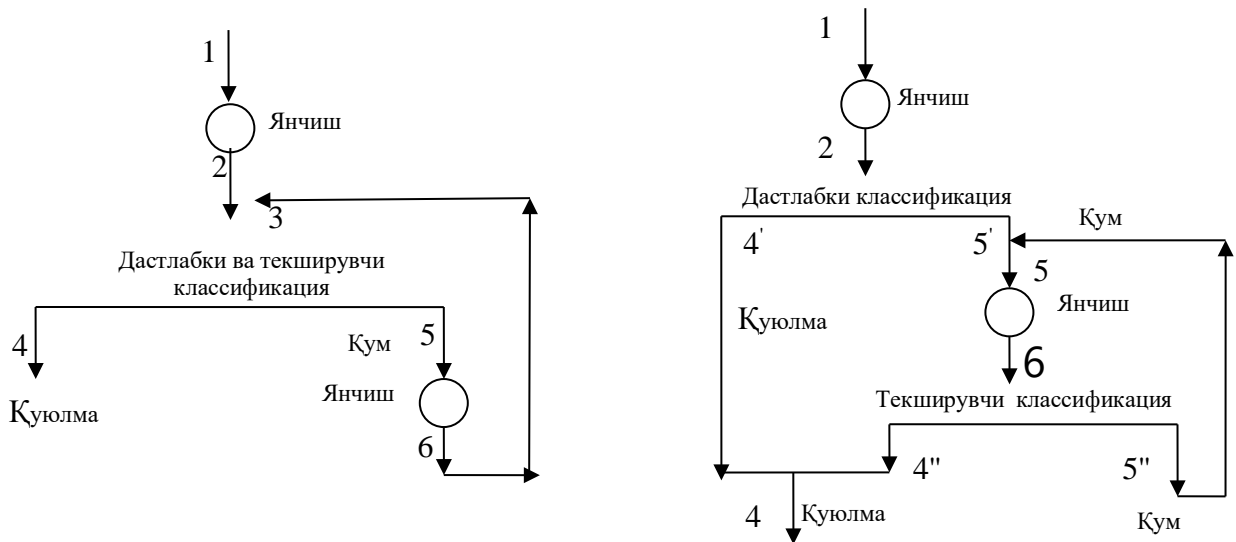
“D” sxemani nasos ishlatmasdan amalga oshirish mumkin emasligini hisobga olib, tegirmon ichida aylunuvchi yukni 300 % deb qabul qilamiz.

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

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

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

«GA va GA<sup>1</sup>» sxemasini hisoblash.(12-rasm)



12-rasm. Ikki bosqichli yanchish sxemalari

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

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

1.  $\beta_2$  ning qiymatini aniqlaymiz.

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

2.  $Q_{5^1}$  va  $Q_{4^1}$  larning qiymatini aniqlaymiz. Dastlab 14-jadvaldan [1]

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

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

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

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

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

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

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

1.  $\beta_4$  ning qiymatini aniqlaymiz.

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

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).

VA va VA<sup>1</sup> sxemasini hisoblash.(13-rasm)

2.  $Q_5$ ,  $Q_2$  va  $Q_3$  larning qiymatini aniqlaymiz.

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

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

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

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  $\beta_7^1 = 53 \%$

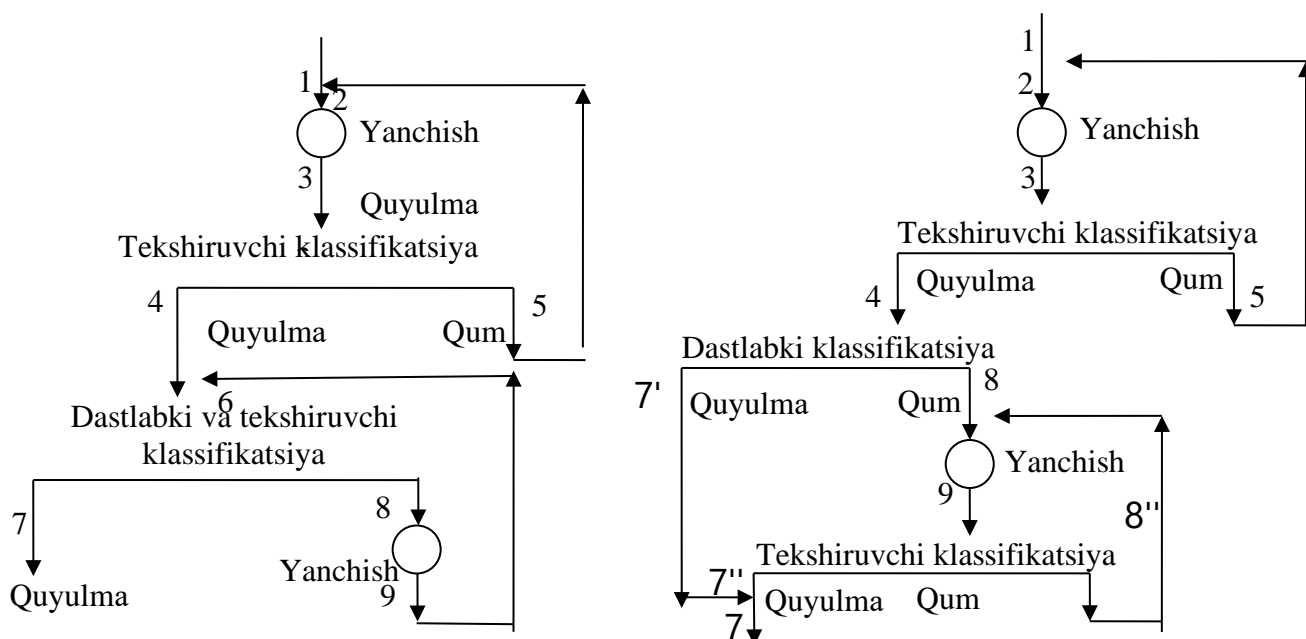
$$Q_{8^1} = Q_{7^{11}} = \frac{Q_1 R_7 (\beta_7^1 - \beta_4^1)}{\beta_7^1 (R_7 - R_8)} = \frac{200 \cdot 2,6(0,53 - 0,265)}{0,53(2,6 - 0,4)} = 118 \text{ t/soat}$$

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

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

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

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



13-rasm. Ikki bosqichli yanchish sxemalari

### Tayanch so'z va iboralar

Yanchish sxemalari, yanchish bosqichlari, dastlabki klassifikatsiya, maqsad, tekshiruvchi klassifikatsiya, ochiq sikl, yopiq sikl, aylanuvchi yuk, nazorat klassifikatsiyasi, quyulma, qum.

### Nazorat uchun savollar

1. Yanchish sxemalaridagi dastlabki klassifikatsiya operatsiyalari nima maqsadda qo'llaniladi?
2. Yanchish sxemalaridagi dastlabki klassifikatsiya operatsiyasini kiritish yoki kiritmaslik nimaga bog'liq?

3. Birinchi yanchish bosqichidan oldin dastlabki klassifikatsiya qay holatga qo'llaniladi?
4. Yopiq siklli tekshiruvchi klassifikatsiya qanday maqsadda qo'llaniladi?
5. Tegirmonda aylanuvchi yuk deganda nima tushuniladi?
6. Tegirmon ichida aylanuvchi yuk miqdorining ortishi nimaga olib keladi?
7. Tegirmon ochiq siklda ishlaganda uning samarali ishlashi sharoiti nimadan iborat?
8. Qisman yopiq siklli klassifikatsiya operatsiyasi qanday yanchish sxemalarida qo'llaniladi?
9. Quyulmaning nazorat klassifikatsiyasi nima maqsadda qo'llaniladi?
10. Qumning nazorat klassifikatsiyasi nima maqsadda qo'llaniladi?

#### **5. Alohida turdagi polimetall rudalar uchun flotatsiyaning prinsipial sxemalarini tanlash.**

Mineral tarkibi va metallning miqdoriga qarab polimetall rudalar to'rt guruhga bo'linadi.

***Birinchi guruh*** - rangli metallar miqdori yuqori, yaxlit sulfidli rudalar. Bu rudalar asosan qo'rg'oshin, mis, va temir sulfidlaridan tashkil topgan. Sulfidlarning umumiy miqdori 75-90%, rangli metallarning miqdori 6-15%.

Bu guruhdagi rudalarni boyitish uchun odatda, to'g'ri selektiv flotatsiya sxemasi qo'llaniladi. Flotatsiya chiqindisi oltingugurtga yetarli darajada boy va sulfat kislotasi ishlab chiqaruvchi sanoat uchun xomashyo sifatida ishlatish mumkin bo'lgan holda to'g'ri selektiv flotatsiya sxemalari ayniqsa maqsadga muvofiqdir.

***Ikkinchi guruh*** - rangli metallar miqdori kam va oltingugurtning miqdori yuqori, yaxlit sulfidli rudalar. Rudalarning bu guruhiga ko'pchilik mis-ruxli, piritli rudalar kiradi. Mis-ruxli, piritlardagi misning miqdori 1-2 %, ruxning miqdori esa 1-2,5%.

Bu guruhlardagi rudalarni boyitishning eng samarali usuli boy piritli chiqindi olinuvchi mis va rux sulfidlarini dastlabki kollektiv flotatsiyalash hisoblanadi..

Rudada oltingugurtning miqdori kam bo'lganda kollektiv flotatsiya chiqindisi oltingugurtning miqdori bo'yicha talabga javob bermaydigan hisoblanadi. Bu holda

barcha sulfidlarni dastlabki kollektiv flotatsiyalash sxemasi ayniqsa manfaatli hisoblanadi.

***Uchinchi guruh*** - rangli metallarning miqdori yuqori va ora-sira joylashgan polimetall rudalar. Bu guruhga foydalanilayotgan qo'rg'oshin, ruxli va mis–ruxli konlarning rudalari kiradi. Bu turdagi rudalarda mis, qo'rg'oshin va ruxning umumiy miqdori 8-15% gacha yetadi.

Foydali minerali yirik va ora-sira joylashgan rudalar to'g'ri selektiv flotatsiyalash sxemasi bo'yicha boyitiladi. Agregatli va ora-sira joylashganda dastlabki kollektiv flotatsiyali ash sxemasi ko'proq samara beradi.

***To'rtinchi guruh*** - rangli metallarning miqdori kam bo'lgan va ora-sira joylashgan rudalar. Rangli metallarning umumiy miqdori qoidaga ko'ra 3-4% dan ortmaydi, ba'zi hollarda esa 2%. Piritning miqdori ba'zan 30-40%ga yetadi. Bu guruhdagi rudalarni boyitishda iqtisodiy shartlar bo'yicha dastlabki kollektiv flotatsiya sxemasini qo'llash maqsadga muvofiq.

## **6. Boyitishning alohida sikl va bosqichlarida flotatsiya sxemalarini tuzish**

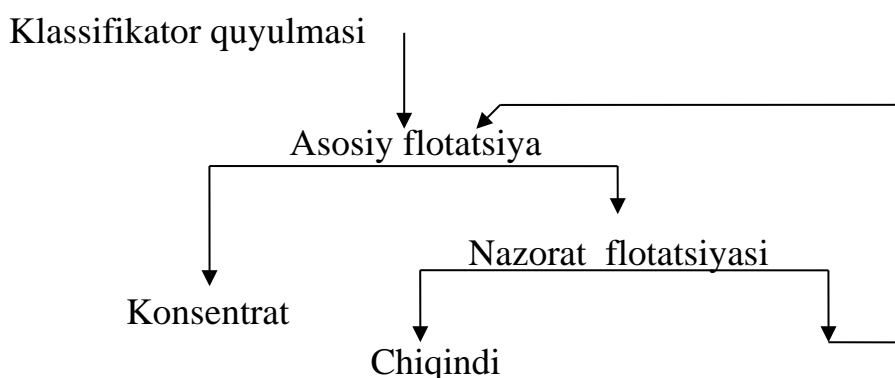
Amalda ishlatiladigan flotatsiya sxemalari shuncha ko'pki, ularni alohida hol uchun ko'rib chiqishga imkoniyat yo'q.

Boyitish siklining eng oddiy misoli bitta flotatsiya operatsiyali sxema hisoblanadi. Lekin bunday oddiy sxema faqat bitta ohirgi mahsulot olinadigan siklda ishlatilishi mumkin. Masalan, birinchi bosqichda flotatsiyalashda tayyor boyitmaning bir qismi va qaytadan yanchishga va flotatsiyaning ikkinchi bosqichiga tushuvchi boy chiqindi olinadi.

Agar boyitish siklida ikkita oxirgi mahsulot-konditsion boyitma va tashlab yuboriladigan chiqindi olinishi kerak bo'lsa, murakkabroq boyitish sxemalari qo'llaniladi.

Flotatsiya sxemasining tarmoqlanish yo'nalishi asosan uchta shartga –rudadagi qimmatbaho mineralning miqdoriga, boyitmaga qo'yiladigan talablarga va qimmatbaho mineralning flotatsiyalanish xususiyatlariga bog'liq.

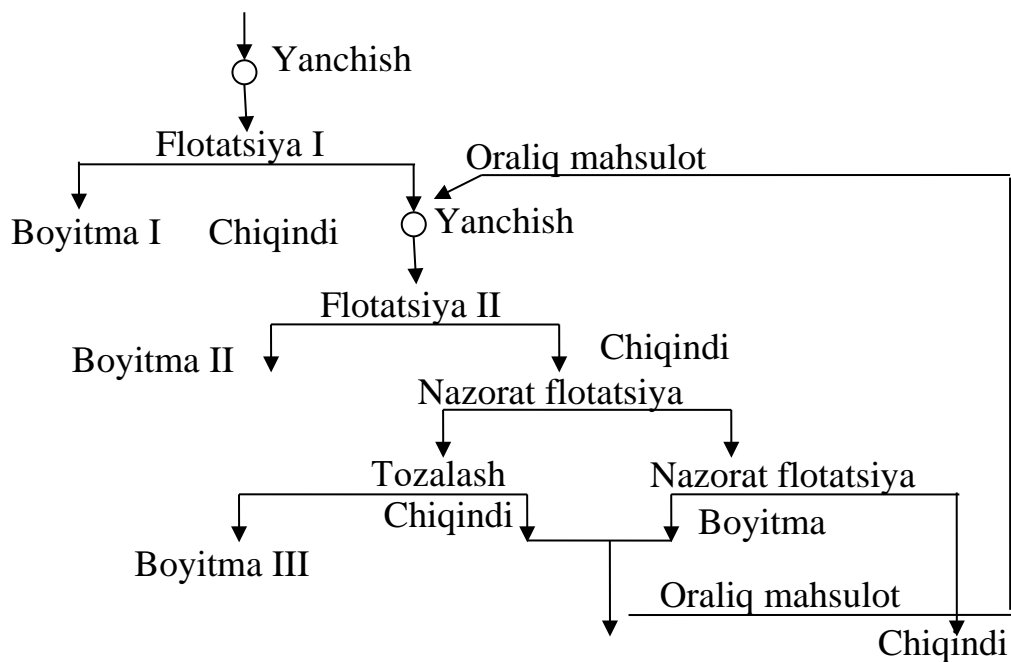
**1. Rudadagi qimmatbaho komponentning miqdori yuqori, boyitma sifatiga qo‘yiladigan talablar past, puch tog‘ jinslari flotatsion faol emas.** Bunda boyitmani tozalash operatsiyalarisiz, lekin chiqindini bir, ikki marta nazorat flotatsiyalash qo‘llanuvchi flotatsiya sxemasini ishlatish mumkin. Bunday sxemalar ko‘mir boyitish fabrikalarida, shuningdek rangli metallarning boy rudalarini boyituvchi ba‘zi fabrikalarda qo‘llanadi (14-rasm)



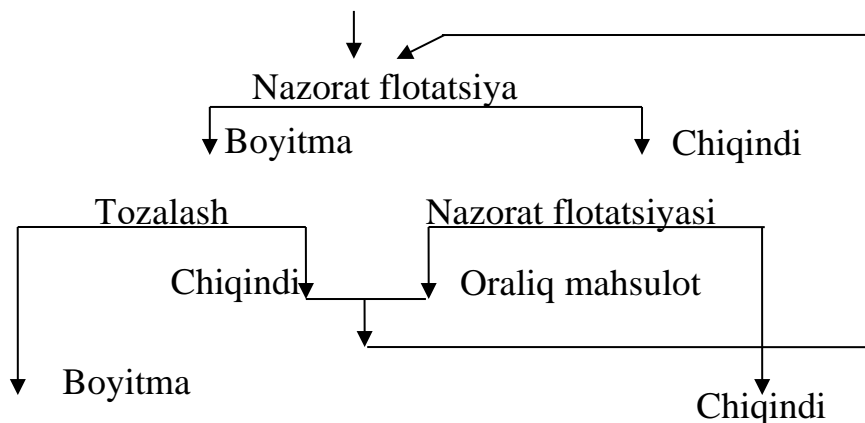
14-rasm. Asosiy flotatsiya chiqindisini nazorat flotatsiyalovchi flotatsiya sxemasi

**2. Qimmatbaho mineralning flotatsiyalanish qobiliyati past, boyitma sifatiga qo‘yiladigan talablar ham past.** Yuzaga qalqib chiqib flotatsiyalangan minerallarni tozalash maqsadga muvofiq emas va ularni jarayondan tezda chiqarib olish kerak. Sxema nazorat flotatsiyalar sonining ortishi yo‘nalishida tarmoqlanadi. Misol tariqasida mis-piritli rudalarni flotatsiyalash sxemasini keltirish mumkin (15-rasm).

Boyitmani ikki yoki uchta tozalash va bitta nazorat operatsiyali sxema qimmatbaho mineralning yuqori boyitish darajasiga erishishda yoki puch tog‘ jinslarining flotatsion aktivligi yuqori bo‘lganda ishlatiladi. U polimetall rudalarni boyitishning qo‘rg‘oshinli va ruxli sikllarida qo‘llaniladi.



15-rasm Nazorat flotatsiyasi sonlarining ortishi yo‘nalishida rivojlanuvchi flotatsiya sxemasiga misol



16-rasm. Boyitmani bir marta tozalash va bitta nazorat flotatsiyali sxema.

3. *Rudadagi qimmatbaho mineralning miqdori kichik, boyitma sifatiga qo‘yiladigan talablar yuqori, qimmatbaho mineral yaxshi flotatsiyalanadi.* Flotatsiya sxemasi boyitma tozalash operatsiyalari soni ortishi yo‘nalishida tarmoqlanadi. Bunday sxemalar molibdenli, grafitli rudalarni boyitishda qo‘llanadi. Rudadagi molibden miqdorining kamligi boyitmaga qo‘yiladigan talablar yuqoriligi sxemaga 5-8 tadan boyitmani tozalash operatsiyalarini kiritishni talab qiladi.

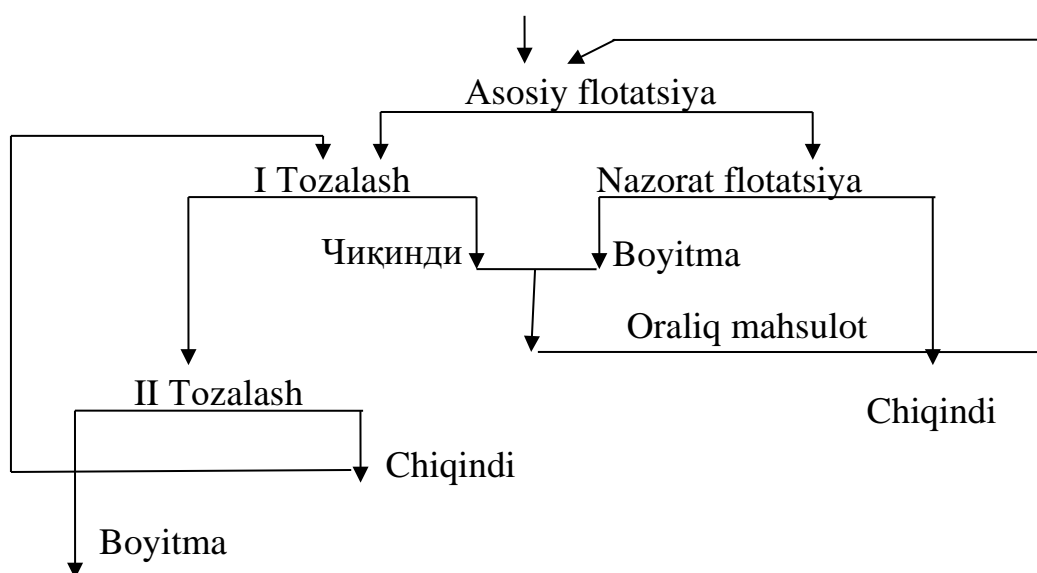


Molibdenitning yaxshi flotatsiyalanishi uni chiqindilar bilan yo‘qolishidan cho‘chimasdan ko‘p sonli tozalash operatsiyalarini qo‘llashga imkon beradi. Kambag‘al grafitli rudalarni boyitishda 6-7 ta boyitmani tozalash operatsiyalarini qo‘llovchi flotatsiya sxemalari ishlatiladi.

Boyitmani bitta tozalash operatsiyasi qo‘llaniladigan flotatsiya sxemalari qimmatbaho komponentning yuqori boyitish darajasi talab qilinmaganda, kambag‘al ruda va boyitma sifatiga qo‘yiladigan talablar past; o‘rtacha ruda va o‘rtacha talablar, boy ruda va yuqori talablar. Bunday sxemalar ko‘pincha, misli rudalarni flotatsiyalashning kollektiv flotatsiyasida uchraydi.

Boyitmani bir marta tozalash operatsiyali flotatsiya sxemalari qimmatbaho komponentning yuqori boyitish darajasini olish talab qilinmaganda; kambag‘al rudalar va boyitma sifatiga qo‘yiladigan talab past bo‘lganda; o‘rtacha ruda va o‘rtacha talablarda, boy ruda va yuqori talablarda qo‘llaniladi. Bunday sxema ko‘pincha misli flotatsiyaning asosiy siklida, polimetall rudalarni kollektiv flotatsiyalash siklida uchraydi. Boyitmani ikki va uch marta tozalash va bitta nazorat flotatsiyali sxemalar qimmatbaho mineralning yuqoriroq boyitish darajasiga erishish lozim bo‘lganda yoki puch tog‘ jinslarining flotatsiyalanish faolligi yuqori bo‘lganda ishlatiladi.

(17-rasm)



17-rasm. Boyitmani ikki marta tozalash va bitta nazorat flotatsiyali flotatsiya sxemasi

### Tayanch so‘z va iboralar

Polimetall rudalar, guruh, qimmatbaho komponentlar, flotatsiya, boyitma, chqindi, flotatsiya sxemasi, nazorat va tozalash flotatsiyasi, sifatga talablar.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Polimetall rudalarining birinchi guruhiga qanday rudalar kiradi?
2. Polimetall rudalarining ikkinchi guruhiga qanday rudalar kiradi?
3. Polimetall rudalarining uchinchi guruhiga qanday rudalar kiradi?
4. Polimetall rudalarining to'rtinchi guruhiga qanday rudalar kiradi?
5. Rudadagi qimmatbaho komponentning miqdori yuqori boyitma sifatiga qo'yiladigan talablar past rudalar uchun qanday flotatsiya sxemasi qo'llaniladi?
6. Qimmatbaho mineralning flotatsiyalanish qobiliyati past, boyitma sifatiga qo'yiladigan talablar ham past bo'lgan rudalar qanday flotatsiya sxemasi bo'yicha boyitiladi?
7. Rudadagi qimmatbaho mineralning miqdori kichik, boyitma sifatiga qo'yiladigan talablar ham past bo'lgan rudalar qanday flotatsiya sxemasi bo'yicha boyitiladi?
8. Boyitmani bir marta tozalash operatsiyali flotatsiya sxemalari qanday hollarda qo'llaniladi?
9. Boyitmani ikki va uch marta tozalash va bitta nazorat flotatsiyali sxemalar qanday hollarda qo'llaniladi?
10. Molibdenli rudalarni boyitish uchun qanday flotatsiya sxemasi qo'llaniladi?

### **7. Boyitish jarayonining miqdor sxemasini hisoblash**

Flotatsiya va gravitatsiya usulida boyitish jarayonining miqdor sxemasini hisoblash bir-biriga o'xshash bo'lgani uchun flotatsiya usulida boyitish jarayonining miqdor sxemasini hisoblash usulini keltiramiz (12-rasm)

Boyitishning miqdor sxemasini hisoblashda sxemadagi barcha mahsulotlar uchun asosiy texnologik ko'rsatkichlar –  $Q, \gamma, \beta, \varepsilon$  larning son qiymati aniqlanadi:  $Q$  - mahsulotning og'irligi (t/soat yoki t/sut);  $\gamma$  - mahsulotlarning chiqishi, %;  $\beta$  - mahsulotlardagi qimmatbaho komponentning miqdori, %;  $\varepsilon$  mahsulotlarga ajralish, %. Ba'zi hollarda qo'shimcha ravishda  $E$  - xususiy ajralishning qiymati aniqlanadi.

Miqdor sxemasi quyidagi tartibda hisoblanadi:

1. Sxemani hisoblash uchun kerakli va yetarli bo'lgan dastlabki ko'rsatkichlarning soni aniqlanadi.
2. Dastlabki ko'rsatkichlarning, ya'ni  $\varepsilon, \beta, \gamma$ , larning soni tanlanadi.
3. Dastlabki ko'rsatkichlarning son qiymati belgilanadi.
4. Sxema dastlabki ko'rsatkichlarni bog'lovchi tenglamalar orqali hisoblanadi.
5. Hisoblash natijalari jadval va grafiklar tarzida rasmiylashtiriladi.

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

$N$  – dastlabki ko'rsatkichlarning soni;  $A$  – dastlabki ko'rsatkichlarning umumiy soni,  $B$  – tenglamalarning umumiy soni.

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

$$a = a_a + a_k,$$

bu yerda:  $a, a_a, a_q$  – tegishli ravishda sxemadagi barcha operatsiyalar, ajralish va qo'shilish operatsiyalari soni.

Masalan, 12-rasmdagi sxemada jami 8 ta operatsiya bo'lib, ulardan 5 tasi ajralish va 3 tasi qo'shilish operatsiyalaridir.

Har qanday boyitish sxemasi 3 turdagi mahsulotlardan tashkil topadi:

1. Dastlabki mahsulotlar –  $n_d$
2. Ajralish mahsulotlari –  $n_a$
3. Qo'shilish mahsulotlari –  $n_q$ .

$$N = n_d + n_a + n_q$$

Berilgan sxema uchun  $n_d=1, n_a=10; n_q=3$ .

$$N=14$$

Hisoblanuvchi komponentlar soni  $s$  harfi bilan belgilanadi.

$s=1+ye$  (nometall rudalar uchun)

bu yerda:  $ye$  – hisoblanuvchi qo'shimcha komponentlar.

Sxemani hisoblashda har qaysi qayta ishlanuvchi mahsulot uchun  $\gamma, E, \beta$  ni son qiymatini aniqlash kerak.

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

### Miqdor sxemasini hisoblash tartibi

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

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

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

4.  $N_n = N_\gamma + N_\beta + N_\varepsilon$  formula orqali sxemani hisoblash uchun mahsulotlardagi qimmatbaho komponentning miqdoriga doir ko'rsatkichlarning soni aniqlanadi.

Bunda  $N_\gamma = 0$  va  $N_\varepsilon = N_{ajr.max}$  deb qabul qilinadi.

5. Berilgan rudani boyitiluvchanlikka tekshirish hamda amalda ishlab turgan boyitish fabrikasi ish tajribalariga tayanib, boyitilgan mahsulot (boyitma) uchun  $\varepsilon, E, \beta$  ning son qiymatlari belgilanadi.

6. Texnologik ko'rsatkichlarni bog'lovchi tenglamalar orqali sxemadagi barcha mahsulotlar uchun  $\varepsilon_n$  ning qiymatlari topiladi.

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

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

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

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

### Boyitishning miqdor sxemasini hisoblashga misol

Berilgan sxemada operatsiyalar soni 7 ta, ulardan 4 tasi ajralish operatsiyalari, 3 tasi qo'shilish operatsiyalari. Ajralish mahsulotlarining soni 8 ta, qo'shilish mahsulotlarining soni 3 ta.

$$N = n_{\partial} + n_a + n_q$$

$$n_{\partial} = 1, n_a = 8; n_q = 3$$

$$N = 1 + 8 + 3 = 12$$

$$a_a = 4 \quad a_q = 3 \quad a = a_a + a_q = 8$$

$$c = 2$$

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

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

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

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

3. Ajralishga doir ko'rsatkichlarning maksimal soni aniqlanadi.

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

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

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

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

$$10 = 0 + N_{\beta} + 4$$

$$N_{\beta} = 4$$

Shunday qilib, dastlabki ko'rsatkichlar bo'lib quyidagilar hisoblanadi: bitta ko'rsatkich dastlabki rudaga tegishli  $\beta_1$ , to'rtta ko'rsatkich ajralishga doir, to'rtta ko'rsatkich boyitmalardagi qimmatbaho komponentning miqdoriga doir. Qayta ishlanayotgan mahsulotlar uchun dastlabki ko'rsatkichlar sifatida oxirgi boyitmaga

ajralish, asosiy va tozalash flotatsiyalarida xususiy ajralish, barcha boyitish operatsiyalari boyitmalaridagi qimmatbaho komponentning miqdori.

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

$$\begin{aligned} E_3 &= 85\% & \beta_6 &= 50\% \\ E_8 &= 92\% & E_{13} &= 8\% \\ \varepsilon_8 &= 90\% & \beta_3 &= 40\% \\ \beta_8 &= 60\% & \beta_{10} &= 10\% \\ E_6 &= 90\% & \beta_1 &= 10\% \end{aligned}$$

6.  $\varepsilon$  ning qiymatlarini aniqlaymiz.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tekshirish:  $\varepsilon_{12} = \varepsilon_1 - \varepsilon_8 = 100 - 90 = 10\%$

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

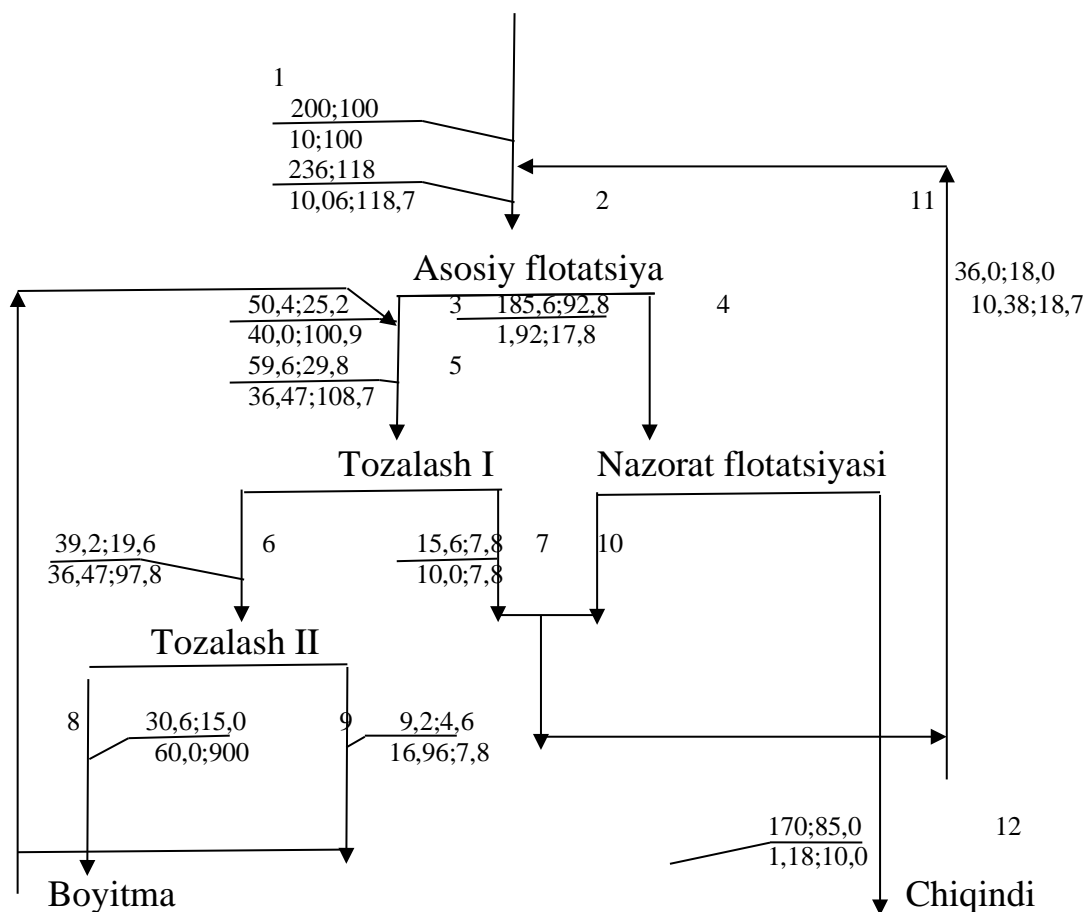
$$\gamma_3 = \frac{10 \cdot 100,9}{40} = 25,2\% , \quad \gamma_6 = \frac{10 \cdot 97,8}{50} = 19,6\% ,$$

$$\gamma_8 = \frac{10 \cdot 90}{60} = 15\% , \quad \gamma_{10} = \frac{10 \cdot 7,8}{10} = 7,8\% ,$$

8. Balans tenglamalari orqali qolgan hamma mahsulotlarning chiqishini hisoblaymiz.

$$\begin{aligned} \gamma_9 &= \gamma_6 - \gamma_8 = 19,6 - 15 = 4,6\% , \\ \gamma_5 &= \gamma_3 + \gamma_9 = 25,2 + 4,6 = 29,8\% , \\ \gamma_7 &= \gamma_5 - \gamma_6 = 29,8 - 19,6 = 10,2\% , \\ \gamma_{11} &= \gamma_7 + \gamma_{10} = 10,2 + 7,8 = 18,0\% , \\ \gamma_2 &= \gamma_7 + \gamma_{11} = 100 + 18 = 118,0\% , \\ \gamma_4 &= \gamma_2 - \gamma_3 = 118,0 - 25,2 = 92,8\% , \\ \gamma_{12} &= \gamma_4 - \gamma_{10} = 92,8 - 7,8 = 85\% . \end{aligned}$$

Tekshirish:  $\gamma_{12} = \gamma_1 - \gamma_8 = 100 - 15 = 85\%$



18-rasm. Boyitishning miqdor sxemasini hisoblash natijalarini sifat sxemasiga o‘tkazish

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

$$\beta_2 = \frac{10 \cdot 118,7}{118} = 10,6\%$$

$$\beta_9 = \frac{10 \cdot 7,8}{4,6} = 16,96\%$$

$$\beta_4 = \frac{10 \cdot 17,8}{92,8} = 1,92\%$$

$$\beta_{11} = \frac{10 \cdot 18,7}{18} = 10,38\%$$

$$\beta_5 = \frac{10 \cdot 108,7}{29,8} = 36,47, \%$$

$$\beta_{12} = \frac{10 \cdot 10}{85} = 1,18, \%$$

$$\beta_7 = \frac{10 \cdot 10,9}{10,2} = 10,69, \%$$

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

$$Q_2 = 200 \cdot 1,0435 = 208,7 \text{ m / coam}$$

$$Q_3 = 200 \cdot 0,078 = 15,6 \text{ m / coam}$$

$$Q_4 = 200 \cdot 0,9655 = 193,1 \text{ m / coam ,}$$

$$Q_5 = 200 \cdot 0,0921 = 18,42 \text{ m / coam ,}$$

$$Q_6 = 200 \cdot 0,0606 = 12,12 \text{ m / coam ,}$$

$$Q_7 = 200 \cdot 0,0315 = 6,3 \text{ m / coam ,}$$

$$Q_8 = 200 \cdot 0,465 = 93,0 \text{ m / coam ,}$$

$$Q_9 = 200 \cdot 0,0141 = 2,82 \text{ m / coam ,}$$

$$Q_{10} = 200 \cdot 0,912 = 182,4 \text{ m / coam ,}$$

$$Q_{11} = 200 \cdot 0,0435 = 87,0 \text{ m / coam ,}$$

$$Q_{12} = 200 \cdot 0,9535 = 190,7 \text{ m / coam ,}$$

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

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

$$P_1 = 3,1\% \cdot 100\% \cdot Q_1 = 0,031 \cdot 1 \cdot 200 = 6,2 \text{ m / coam}$$

$$P_2 = 6,2 \cdot 1,187 = 7,36 \text{ m / coam ,}$$

$$P_3 = 6,2 \cdot 1,009 = 6,25 \text{ m / coam ,}$$

$$P_4 = 6,2 \cdot 0,178 = 1,1 \text{ m / coam ,}$$

$$P_5 = 6,2 \cdot 1,087 = 6,74 \text{ m / coam ,}$$

$$P_6 = 6,2 \cdot 0,978 = 6,06 \text{ m / coam ,}$$

$$P_7 = 6,2 \cdot 0,109 = 0,67 \text{ m / coam ,}$$

$$P_8 = 6,2 \cdot 0,9 = 5,58 \text{ m / coam ,}$$

$$P_9 = 6,2 \cdot 0,078 = 0,48 \text{ m / coam ,}$$

$$P_{10} = 6,2 \cdot 0,078 = 0,48 \text{ m / coam ,}$$

$$P_{11} = 6,2 \cdot 0,187 = 1,16 \text{ m / coam ,}$$

$$P_{12} = 6,2 \cdot 0,01 = 0,062 \text{ m / coam ,}$$

Boyitishning hisoblangan miqdor sxemasi maxsus forma asosida 6-jadvalga kiritiladi va grafikda  $Q, \gamma, \beta, \varepsilon$  ko'rinishida ifodalanadi. (18- rasm)

6-jadval

### Boyitishning miqdor sxemasini qayd qilish shakli

№	Jarayonlar va mahsulotlarning	Q, t/soat	$\gamma, \%$	$\beta, \%$	$\varepsilon, \%$	$P, m / coam$
---	-------------------------------	-----------	--------------	-------------	-------------------	---------------



	nomi					
I	<i>Asosiy flotatsiya</i> Tushadi:					
1.	Klassifikator quyulmasi.	200,0	100	10	100	20
11.	Oraliq mahsulot	36	18	10,38	18,7	3,74
2.	Ja'mi Chiqadi:	236	118	10,06	118,7	23,74
3.	Asosiy flotatsiya boyitmasi	50,4	25,2	40,0	100,9	20,18
4.	Asosiy flotatsiya chiqindisi	185,6	92,8	1,92	17,8	3,56
II	Ja'mi: <i>Boyitmani I- tozalash</i> Tushadi:	236,0	118	10,06	118,7	23,74
3.	Asosiy flotatsiya boyitmasi	50,4	25,2	40,0	100,9	20,18
9.	II-tozalash chiqindisi	9,2	4,6	16,96	7,8	1,56
5.	Ja'mi Chiqadi:	59,6	29,8	36,47	108,7	21,74
6.	I-tozalash boyitmasi	39,2	19,6	50,0	97,8	19,56
7.	I-tozalash chiqindisi	20,4	10,2	10,69	10,9	2,18
III	Ja'mi <i>Boyitmani II-tozalash</i> Tushadi;	59,6	29,8	36,47	108,7	21,74
6.	I-tozalash boyitmasi	39,2	19,6	50,0	97,8	19,56
	Ja'mi Chiqadi;	39,2	19,6	50,0	97,8	19,56
8.	Oxirgi boyitma	30,0	15,0	60,0	90,0	18,00
9.	II- tozalash chiqindisi	9,2	4,6	16,96	7,8	1,56
IV	Ja'mi <i>Nazorat flotatsiyasi</i> Tushadi:	39,2	19,6	50,0	97,8	19,56
4.	Asosiy flotatsiya chiqindisi	185,0	92,8	1,92	17,8	3,56
	Ja'mi Chiqadi;	185,0	92,8	1,92	17,8	3,56
10.	Nazorat flotatsiyasi boyitmasi	15,6	7,8	10,0	7,8	1,56
12.	Oxirgi chiqindi	170,0	85,0	1,18	10,0	2,00
	Ja'mi	185,0	92,8	1,92	17,8	3,56

Boyitishning miqdor sxemasini hisoblash natijalari sifat sxemasiga quyidagi tartibda kiritiladi:  $\frac{Q_n; \gamma_n}{\beta_n; \varepsilon_n}$

### **Tayanch so'z va iboralar**

Dastlabki ko'rsatkichlar, ajralish, qo'shilish, component miqdori, mahsulotning chiqishi, qo'llanish maqsadlari, og'irlik, miqdor sxemasi,

### **Nazorat uchun savollar**

1. Dastlabki ko'rsatkichlarning kerakligi va yetarli soni qanday aniqlanadi?
2. Dastlabki ko'rsatkichlarning son qiymati qanday belgilanadi?
3. Ajralishga doir ko'rsatkichlar soni qaysi tenglamadan topiladi?
4. Maxsulotlarning og'irligi (Q) va ulardagi metallning massasi qaysi formuladan topiladi?
5.  $\varepsilon$ , E,  $\beta$  larning qiymatlari nima asosida belgilanadi?
6. Maxsulotlarning chiqishi qaysi formuladan topiladi?
7. Flotatsiyaning miqdor sxemasini hisoblash natijalari qay tarzda rasmiylashtiriladi?

### **8. Suv sarfi sxemasini loyihalash va hisoblash. Suv balansi**

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 birligiga);

$L_n$ – operatsiya yoki mahsulotga qo'shiladigan suvning miqdori ( $m^3$ / vaqt birligiga);

$S_n$ – mahsulotning namligi, %;

$\delta_n$  – mahsulotdagi qattiq zarrachalarning zichligi, t/m<sup>3</sup>;

$V_n$  – bo‘tananing hajmi, m<sup>3</sup>/ vaqt birligiga;

$L_n$  – alohida operatsiyalarga qo‘shiladigan toza suvning sarfi, m<sup>3</sup>/ t;

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

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

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

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

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

### **Shlam sxemasini hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar**

Boyitishning yuqori texnologik ko‘rsatkichlariga erishish uchun har qaysi mahsulotni qayta ishlash operatsiyalarini S:Q ning optimal nisbatida, ya’ni R ning optimal qiymatida o‘tkazish kerak. Bu qiymatlar berilgan homashyoning boyitiluvchanligini o‘rganish natijalari hamda amalda ishlab turgan boyitish fabrikasi ish tajribalarini o‘rganish asosida belgilanadi. R ning belgilangan qiymatlari shlam sxemasini hisoblash uchun dastlabki ko‘rsatkichlar hisoblanadi. Ular dastlabki ko‘rsatkichlarning birinchi guruhiga kiradi. Istalgan mahsulotning suyuqligini unga suv qo‘shib yoki undan suvni ajratib olib o‘zgartirish mumkinligi tufayli boyitish operatsiyalarining barchasidagi suyuqlikning optimal imkoniyatlarini yaratish mumkin. Biroq, R ning qiymatini suv qo‘shib oson oshirish mumkin bo‘lsa, uning qiymatini pasaytirish murakkab tuzilishga ega dastgohlarni qo‘llovchi suvsizlantirish operatsiyalarini talab qiladi.

Ko‘pchilik qayta ishlash operatsiyalarida bu operatsiyalardan chiquvchi ba’zi mahsulotlarning namligini boshqarishga imkon bo‘lmaydi. Masalan, mexanik klassifikatsiyalashda oddiy usullar bilan qumning namligini boshqarish mumkin emas. Flotatsiya operatsiyalarida berilgan boyitmaning sifati, reagent tartibida boyitmaning namligini keng chegarada o‘zgartirish mumkin emas. Xuddi shular konsentratsion stolda, cho‘ktirish mashinalarida, yuvishda, magnit separatorlarida

boyitishga ham tegishli. Sanab o'tilgan boyitish operatsiyalarning barchasida qayta ishlashga tushayotgan mahsulotlarning suyuqligini o'zgartirish amalda olinadigan boyitmalarning namligini o'zgartirmaydi, lekin chiqindining namligiga ta'sir qiladi. Keltirilgan misollardan ko'rinib turibdiki, boyitish operatsiyalaridan chiqadigan mahsulotlarning bir qismi nisbatan doimiy yoki qisqa chegarada o'zgaruvchi namlikka ega. Bunday mahsulotlar uchun R ning qiymati shlam sxemasini hisoblash uchun dastlabki ko'rsatkichlarning ikkinchi guruhini tashkil qiladi.

Ba'zi texnologik operatsiyalarning muvaffaqiyatli ketishini ta'minlash uchun faqat S:Q ning optimal nisbatini ta'minlabgina qolmay, operatsiyaga ma'lum miqdorda qo'shimcha suv qo'shish ham kerak bo'ladi (masalan, cho'ktirishda, yuvishda gidravlik klassifikatsiyada va h.k.).

Bir tonna rudani qayta ishlashga sarflanadigan qo'shimcha suvning miqdori ham sxemani hisoblash uchun dastlabki ko'rsatkichlarga kiradi va dastlabki ko'rsatkichlarning uchinchi guruhini tashkil etadi.

Operatsiya va mahsulotlardagi S:Q ning optimal nisbati, shuningdek qo'shimcha suv sarfi qayta ishlanadigan mahsulotning xossalariga va qayta ishlash mahsulotlariga qo'yiladigan talablarga asosan keng chegarada o'zgaradi. Shuning uchun, dastlabki ko'rsatkichlar tarkibi jihatidan o'xshash rudani qayta ishlovchi boyitish fabrikalari ish tajribalariga, hamda ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari asosida belgilanadi. Hisoblashlar uchun -jadval ma'lumotlaridan foydalanish mumkin.

### **Suv sarfi sxemasi quyidagi tartibda hisoblanadi**

Dastlabki ko'rsatkichlarning son qiymati belgilanadi.

1. Yordamchi jadval tuziladi va sifat sxemasidan mahsulotlarning og'irligi va dastlabki ko'rsatkichlar yoziladi.
2.  $W_n = R_n \times Q_n$  formula orqali dastlabki ko'rsatkichlar bo'yicha R ning qiymati, ma'lum mahsulotlar va operatsiyalar uchun suvning miqdori hisoblanadi va yordamchi jadvalga yoziladi.
3. Balans tenglamalari orqali alohida mahsulotlarga qo'shiladigan suvning miqdori aniqlanadi va bir vaqtning o'zida sxemaning barcha mahsulotlaridagi suvning miqdori aniqlanadi.

4. (9) formula orqali  $R_n$  ning qiymati aniqlanadi.
5. (12) formula orqali barcha mahsulotlar va operatsiyalar uchun bo'tananing hajmi hisoblanadi.
6. Suv sarfi sxemasini hisoblashning natijalari jadval va grafik tarzida beriladi.
7. Boyitish fabrikasi bo'yicha suv balansi tuziladi.

7-jadval

Boyitishning ba'zi operatsiyalari va mahsulotlaridagi qattiq zarralarning tahminiy miqdorlari

Operatsiyalar va mahsulotlarning nomi	Qattiq zarralarning miqdori, %	
	Operatsiyaga tushayotgan mahsulotda	Boyitish mahsulotlarida
Sharli va sterjenli tegirmonda yanchish	65-80	-
Klassifikator quyilmasida:		
0,3 mm gacha yanchishda	-	28-50
0,2 mm gacha yanchishda	-	25-45
0,15 mm gacha yanchishda	-	20-35
0,10 mm gacha yanchishda	-	15-30
Spiralli klassifikator qumi	-	80-85
Gidrosiklon qumlari	-	60-70
Ikki bosqichli sxemalarning asosiy flotatsiyasi birinchi bosqichida	30-50	-
Bir bosqichli sxemalarning asosiy flotatsiyasida va ikkinchi bosqichning asosiy flotatsiyasida:		
rudalar uchun	20-35	-
ko'mir uchun	17-25	-
Flotatsiya boyitmalarini tozalash	15-30	-
Asosiy flotatsiya boyitmasi	-	25-45
Nazorat flotatsiya boyitmasi	-	25-35
	-	
Flotatsiyaning tozalash operatsiyalari boyitmalari	-	30-50

Toshko'mirni cho'ktirish	30-40	-
Rudani cho'ktirish	40-50	-
Suvsizlantiruvchi elevatorlar mahsulotlari:	-	80-90
yirik	-	75-85
mayda donali		
Konsentratsion stolda	25-35	-
Stoldagi og'ir mahsulotlar	-	40-60
Stoldagi oraliq mahsulotlar	-	35-45
Vintli separatorlar	25-35	-
Purkovchi va konusli separatorlar	45-55	20-50
Gidravlik klassifikatsiya	30-50	-
Gidravlik klassifikattorlarning qumli fraksiyasi	-	20-50
Quyiltirikichlarning quyiltirilgan mahsulotlar	-	50-70

8-jadval

Boyitish operatsiyalariga suvning tahmimiy me'yorlari (dastlabki bo'tanaga qo'shimcha qo'shiladigan suv)

Operatsiyaning nomi	1t qattiq zarraga sarflanadigan suv,m <sup>3</sup>
Ko'mirning yirik sinflari +12(8) mm ni cho'ktirish	3,5-4,5
Ko'mirning mayda sinflari -12(8) mm ni cho'ktirish	3,0-3,5
Klassifikatsiyalanmagan ko'mirni cho'ktirish, 100-0 mm	3,0-4,0
Qo'zg'aluvchi panjarali cho'ktirish mashinalarida rudani cho'ktirish	3,0-4,0
Diafragmali cho'ktirish mashinalarida rudani cho'ktirish	3,5-5,0
Porshinli cho'ktirish mashinalarida rudani cho'ktirish	6,0-8,0
Konsentratsion stolda boyitish	1,5-2,5
Qiya yuvuvchi tog'aralarda yuvish	3,0-6,0
Rudani skrubberlarda yuvish	1,0-2,0

Rudani butaralarda yuvish	0,5-1,5
Ho'l elash va elaklarda shlamsizlantirish	1,0-2,5
Tarnovlardan flotatsiya boyitmasini yuvib tushirish	0,5-1,5
Suspenziyani boyitish mahsulotlaridan yuvish:	
rudani	0,5-1,2
ko'mirmi	0,4-0,8
Suvning umumiy sarfi:	
Flotatsiya va magnit boyitish fabrikalari	3-6
Cho'ktirishni qo'llovchi ko'mir boyitish fabrikalari	6-8
Yuvuvchi fabrikalar	4-8

### Suv sarfi sxemasini hisoblashga misol

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

1. Ilmiy-tadqiqot ishlari hisobotlari va amalda ishlab turgan boyitish fabrikasi ko'rsatkichlariga asoslanib, dastlabki ko'rsatkichlarning son qiymatlarini belgilaymiz (7- jadval).

7-jadval.

#### Suv sarfi sxemasini hisoblash uchun dastlabki ko'rsatkichlar

I guruh. R ning ta'minlanishi kerak bo'lgan optimal qiymatlari		II guruh. R ning boshqarilmaydigan qiymatlari		III guruh. Alohida operatsiyalardagi toza suv sarfining me'yorlari
$R_1=0,3$	$R_{VI}=4,0$	$R_1=0,03$	$R_{14}=2,0$	Boyitmani quyultirkichga uzatish uchun $l_{17}=1,5m^3/t$ , unda $R_{IX}=R_{17}+l_{17}=1,5+1,5=3,0 m^3/t$
$R_4=1,5$	$R_{VII}=2,8$	$R_5=0,25$	$R_{17}=1,5$	
$R_7=2,5$	$R_{VIII}=4,0$	$R_8=0,3$	$R_{18}=3,0$	
$R_{IV}=0,4$	$R_X=1,0$	$R_{11}=2,5$		
$R_4=2,8$	$R_{24}=2,5$			

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 8-jadvalga kiritamiz.

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

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

8-jadval

Suv sarfi sxemasini hisoblash uchun yordamchi jadval

Operatsi - yalar va mahsulot-larning №	$Q_n$ , t/c	$R_n$	$W_n$ , m <sup>3</sup> /ch	Operatsi - yalar va mahsulot-larning №	$Q_n$ , t/c	$R_n$	$W_n$ , m <sup>3</sup> /c h
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

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

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

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

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

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:

$$L_{VII} = 0 \quad W_{VII} = W_{12} = 595 \text{ m}^3 / \text{coam}$$

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

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

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

Suv sarfi sxemasining hisoblash natijalari 9-jadval tarzida rasmiylashtiriladi.

9-jadval

Mahsulotlar operatsiyalar №	Operatsiyalar va mahsulotlarning nomi	$Q, m^3 / c$	R	$W, m^3 / c$	$V, m^3 / c$
V	<b>Asosiy flotatsiya</b>				
7	<b>Tushadi:</b> Klassifikator quyulmasi	200	2,5	500	5667
20	Birlashgan oraliq mahsulot	40	5,5	220	233,3
	Toza suv	—	—	0	0
10	Ja'mi	240	3,0	720	800,0
11	Chiqadi: Boyitma	50	2,5	125	141,7
12	Chiqindi	190	3,13	595	658,3

10	Ja'mi	240	3,0	720	800,0

19-rasm.Suv sarfi sxemasini hisoblashga doir(15 va 18-mahsulotlarning yig'indisi  
20-mahsulot,1-tozalashga qo'shlagigan suvning miqdori- $L_{VI}$ )

### **Suv balansini**

Suv sarfi sxemasi boyitish fabrikasi bo'yicha umumiy va toza suv balansini tuzishga yordam beradi. Jarayonlarga tushayotgan umumiy suvning miqdori oxirgi

mahsulotlar bilan chiqib ketayotgan suvning umumiy miqdoriga teng bo'lishi kerak. Shuning uchun suv balansi quyidagi tenglik orqali ifoda qilinadi.

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

bu yerda:  $W_1$ —dastlabki mahsulotlar bilan tushadigan suv miqdori;

$L$ —jarayonga beriladigan suvning umumiy miqdori;

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

Yuqorida hisoblangan suv sarfi sxemasi uchun suv balansi

10- jadvalda keltirilgan.

10- jadval

Fabrikadagi umumiy suv balansi

Jarayonga tushadigan suv	$m^3 / soat$	Jarayondan chiqib ketadigan suv	$m^3 / soat$
Dastlabki ruda bilan $W_1$	6	Chiqindi bilan	535
I yanchish $L_I$	64	Quyultirkich quyulmasi	
I klassifikatsiya $L_{II}$	230	bilan $W_{21}$	60
II klassifikatsiya $L_{III}$	160	Filtratda $W_{23}$	26,7
II yanchish $L_{IV}$	40	Boyitma bilan $W_{24}$	3,3
Boyitmani 2-tozalashga $L_{VIII}$	80		
Oxirgi boyitmaga $L_{16}$	45		
Hammasi bo'lib tushadi:	625	Hammasi bo'lib chiqadi:	625,0
$W_1 + \sum L$		$\sum W_o$	

### Tayanch so'z va iboralar

Sxema, maqsad, hajm, bo'tananing hajmi, dastlabki ko'rsatkichlar, hisoblash natijalari, qattiq zarralar, suv, miqdor, zichlik, namlik, toza suv sarfi, sarflash meyorlari, natijalar, suv balansi.

## **Nazorat uchun savollar**

1. Suv sarfi sxemasi nima maqsadda loyihalanadi?
2. Suv sarfi sxemasini hisoblash uchun yordamchi jadval qanday tuziladi?
3. Alohida maxsulotlarga qo'shiladigan suvning miqdori qanday hisoblanadi?
4. Operatsiyalarga tushadigan bo'tananing hajmi qanday aniqlanadi?
5. Dastlabki ko'rsatkichlarning son qiymatlari qanday belgilanadi?
6. Suv sarfi sxemasini hisoblash natijalari qanday rasmiylashtiriladi?
7. Suv bo'yicha balans qanday tuziladi?

### **IV bob. Asosiy boyitish dastgohlarini tanlash va texnologik hisoblash**

#### **1. Dastgohlarni tanlash va texnologik hisoblashning umumiy tamoyillari**

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

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

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

Bir qator hollarda loyihalanayotgan sharoit uchun faqat bir turdagi apparat qo'llanilishi mumkin. Biroq ko'pincha bitta operatsiyani bajarish uchun turli turdagi apparatlar ishlatilishi mumkin. Bunday hollarda apparatlarni to'g'ri tanlash alohida turdagi apparatlarni texnik- iqtisodiy taqqoslash orqali amalga oshiriladi.

Boyitish apparatlarining ishlab chiqarish unumdorligi ko'p omillarga bog'liq. Ba'zi apparatlarni texnologik hisoblashdagi nazariy formulalari ideal sharoitlardan kelib chiqqan bo'lib, oxirgi natijalarga ta'sir qiluvchi asosiy sabablarni hisobga oladi. Shuning uchun nazariy formulalar taqribiy hisoblanadi va bu formulalar bilan hisoblangan yoki natijalar amalda olingan ko'rsatkichlardan farq qilishi mumkin. Bundan nazariy formulalar foydasiz degan hulosaga kelib chiqmaydi. Ularning

qimmatligi shundaki, ular oxirgi natija qanday sharoitlarga bog‘liq va alohida sharoitlar apparatlar ishiga qanday ta’sir etishini ko‘rsatadi. Nazariy formulalar turli sharoitlarda ishlovchi apparatlarning ishlab chiqarish unumdorligini aniqlashga asoslangan tuzatishlar kiritishga imkon beradi.

Boyitish dastgohlarining ishlab chiqarish unumdorligini aniqlash uchun quyidagi usullar ishlatiladi.

***Ishlab chiqarish unumdorligini nazariy formulalar orqali aniqlash.*** Ishlab chiqarish unumdorligi taxminan nazariy formulalar yordamida aniqlanishi mumkin bo‘lgan apparatlarga jag‘li va konusli maydalakichlar, gidravlik klassifikatorlar, quyultirikichlar va tindirikichlar, gidroseparatorlar, gidrosiklonlar, cho‘ktiruvchi sentrifugalar, siklonlar kiradi.

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

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

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

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

***Energiyaning solishtirma sarfi normalarini aniqlash uchun solishtirma yuk normalarini aniqlash***dagi usullar qo‘llaniladi, ya’ni asos uchun etalon mahsulot energiyaning solishtirma sarfini, etalon va tekshirilayotgan material energiya sarfini

taqqoslash orqali belgilanadigan energiya sarfini nisbiy koeffitsientiga ko'paytmasiga teng.

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

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

Agar texnik shartlarga asosan yirik va kichikroq dastgohlarni o'rnatish mumkin bo'lsa, apparatlar o'lchamini tanlash bir necha variantlarni asosiy ko'rsatkichlar – dastgohning og'irligi, narxi, quvvati, binoning talab qilinadigan maydoni va hajmini texnik – iqtisodiy taqqoslash orqali tanlanadi.

Umumiy holat sifatida quyidagilarni e'tiborga olish kerak: agar qandaydir operatsiya uchun bir turdagi apparatlarning hisoblangan soni 4-6 dan ko'p chiqsa,

o'lchami kattaroq apparatga o'tish afzal (bu holatdan teskari hulosa chiqarish mumkin emas).

Zaxiradagi maydalakich va elaklarning soni maydalash sexi ishining sutkalik davomiyligi, qabul qiluvchi bunkerlarning hajmiga bog'liq.. Maydalashning birinchi bosqichi uchun zaxira maydalakich o'rnatilmaydi. Maydalashning ikkinchi va uchinchi bosqichida 2-3 ta ishlovchi maydalakich uchun bitta zaxira maydalakichi, 3-4 ta ishlovchi elak uchun bitta zaxira elak o'rnatiladi. Yanchish, boyitish va quyultirish operatsiyalari uchun zaxira apparatlari o'rnatilmaydi. Bunda dastgohlarni ta'mirlash uchun kerak bo'ladigan vaqt kalendar kunlarga nisbatan bir yildagi ish kunlari sonini qisqartirish hisobiga ko'zda tutiladi.

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

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

Bo'tanani bir joydan ikkinchi joyga haydash uchun nasoslar yo galma-gal ishlaydi, yo ikkita ishlovchi nasosga bitta zaxira o'rnatiladi.

### **Tayanch so'z va iboralar**

Bo'tana, boyitish apparatlari, ishlab chiqarish unumdorligi, apparatda bo'lish vaqti, apparatlar soni, qayta ishlash.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Boyitish apparatlarining turi qanday tanlanadi?
2. Apparatlarning ishlab chiqarish unumdorligi nazariy va formulalar orqali qanday aniqlanadi?
3. Apparatning ishlab chiqarish unumdorligi energiyasining solishtirma sarfi normalari bo'yicha qanday aniqlanadi?

4. Ishlab chiqarish unumdorligi qayta ishlanayotgan maxsulotning apparatda bo'lish vaqtiga qarab qanday aniqlanadi?
5. Yuzli va konusli maydalakichlarning ishlab chiqarish unumdorligi qanday aniqlanadi?
6. O'rnatiladigan apparatlar soni nimaga bog'liq?

## **2. Maydalash uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash**

Yirik va o'rta maydalash uchun maydalakichlarning turini va o'lchamini tanlash foydali qazilmaning fizik xususiyatlariga, maydalakichning talab qilinadigan ishlab chiqarish unumdorligiga, maydalangan mahsulotning yirikligiga bog'liq. Foydali qazilmaning fizik xususiyatidan qattiqligi va qovushqoqligi, loyning borligi, namlik, eng katta bo'lakning o'lchami va x.k. lar ahamiyatga ega.

### ***Qattiq va o'rtacha qattiqlikdagi foydali qazilmalarni maydalash.***

Birinchi bosqichda yirik maydalash uchun jag'li va yirik maydalovchi konusli maydalakichlar ishlatiladi.

Tanlangan maydalakichlar talab qilinadigan ishlab chiqarish unumdorligini maydalangan mahsulotning loyihaladigan yirikligida ta'minlashi kerak.

Maydalakichning qabul qilish tuynugi maydalashga kelib tushadigan mahsulot tarkibidagi eng katta bo'lakning o'lchamidan 10-15 % katta bo'lishi kerak. Tanlashda jag'li va yirik maydalovchi konusli maydalakichning quvvati, og'irligi, narxi, joylashtirish qulayligi bo'yicha taqqoslash kerak.

Maydalakichlarning o'lchami ularni ishlab chiqaruvchi zavodlar kataloglaridan tanlanadi.

Birinchi bosqichda maydalash uchun maydalakichni shunday o'lchamda tanlash kerakki, boyitish fabrikasining kerakli ishlab chiqarish unumdorligi bitta maydalakichda ta'minlansin.

Kataloglarda maydalakichlarning ishlab chiqarish unumdorligi sochma zichligi  $1,6 \text{ t/m}^3$ , o'rtacha qattiqlikdagi va rudadagi eng katta bo'lakning o'lchami 0,8-0,9 B (bu yerda B- maydalakich qabul qilish tuynugining kengligi) sharoit uchun berilgan.



Boshqa fizik xususiyatli rudalar uchun rudaning qattiqligiga, sochma zichligiga, yirikligiga, namligiga tuzatish koeffitsientlari kiritilishi mumkin. Rudaning sochma zichligiga tuzatish quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$K_{\delta} = \frac{\delta_c}{1,6} \approx \frac{\delta}{2,7}$$

bu yerda:  $K_{\delta}$  – tuzatish koeffitsienti;  $\delta_c$  -rudaning sochma zichligi ,t/m<sup>3</sup> ;  $\delta$  -rudaning zichligi ,t/m<sup>3</sup>, 1,6 va 2,7 - o‘rtacha rudaning sochma zichligi va zichligi.

Hamma tuzatishlarni hisobga olgan holda maydalakichning ishlab chiqarish unumdorligi (t/soat) quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$Q = Q_k \cdot k_m \cdot k_{\delta} \cdot k_{yir} \cdot k_{nam}$$

bu yerda:  $Q_k$  -maydalakichning katalog bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat;  $k_m$  –rudaning qattiqligiga tuzatish, t/m<sup>3</sup>;  $k_{yir}$  -rudaning dastlabki yirikligiga tuzatish;  $k_{nam}$  -namlikka tuzatish koeffitsienti.

Amalda tuzatishlar maydalanuvchi rudaning xossalari o‘rtacha rudaning xossalaridan keskin farq qilganda kiritiladi. Jag‘li va konusli maydalakichlar quvvati o‘ta qattiq rudani ham maydalay olishga yetadigan elektr dvigatellarga egaligi uchun ular faqat eng katta bo‘lakning o‘lchami va ishlab chiqarish unumdorligi bo‘yicha tanlanadi.

Elektrodvigatel talab qiladigan quvvatni Bond usuli bilan hisoblash orqali topish mumkin. Berilgan ruda uchun mahsus soddalashtirilgan usul bo‘yicha ish indeksi  $W_c$  aniqlanadi. Ruda namunasidan 50-75 mm o‘lchamli 30-40 ta bo‘lak ajratib olinadi. Bo‘laklar ikki tomondan uriluvchi bolg‘achalar yordamida maydalaniladi. Tajriba natijalari asosida ish indeksi hisoblanadi..

It rudani maydalash uchun talab qilinadigan energiya quyidagi formuladan topiladi, kVt . soat/t:

$$W = 7.5\omega_i \left( \frac{1}{\sqrt{d_{80}}} - \frac{1}{\sqrt{D_{80}}} \right)$$

bu yerda  $\omega_i$  - Bondning ish indyeksi;  $D_{80}$  va  $d_{80}$  –dastlabki va maydalangan mahsulot tarkibidagi teshiklaridan 80% mahsulot o‘tadigan elak ko‘zining o‘lchamlari.

Hisoblashlarda  $D_{80}=(0.5-0.67)B$  deb qabul qilinadi, V-maydalakich qabul qilish tuynugining o'lchami .

Elyektrodrigatye'ning iste'mol qiladigan quvvati.

$$N_{el.dv.} = W \cdot Q \text{ kVt}$$

bu yerda Q- maydalakichning ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat.

Maydalakichning turini tanlash asosan maydalashga kelib tushadigan eng katta bo'lakning o'lchami va kerakli ishlab chiqarish unumdorligining nisbati bilan aniqlanadi. Qabul qilish tuynugining kengligi bir xil bo'lganda konusli maydalakichlarning bo'shatish tuynugining uzunligi jag'li maydalakichnikiga nisbatan 2,5-3 marta katta. Shuning uchun konusli maydalakichning ishlab chiqarish unumdorligi ham xuddi shunday jag'li maydalakichnikiga nisbatan 2,5-3 marta katta. Buning oqibatida yirik ruda va uncha katta bo'lmagan ishlab chiqarish unumdorligida konusli maydalakich to'la ishlay olmaydi. Bu holda jag'li maydalakichni o'rnatish afzalroq. Buning aksicha, ishlab chiqarish unumdorligi katta va rudaning yirikligi kichikroq bo'lganda konusli maydalakich o'rnatish maqsadga muvofiq.

Maydalakich turini tanlashda ishlab chiqarish unumdorligi va rudadagi eng katta bo'lakning o'lchamidan tashqari shuni hisobga olish kerakki, jag'li maydalakichlar konstruktiv jihatdan soddaroq tuzilishga ega, balandligi jihatdan kam joy egallaydi, nam va loyli rudalarni maydalashda bosilib qolmaydi va h.k. Lekin jag'li maydalakichlar mahsulotni bir tekis berishni talab qiladi, ular mahsulot tiqilib qolsa ishlamaydi, shuning uchun mahsulotni berish uchun ta'minlakich o'rnatiladi, ularning almashtiriladigan qismlari konusli maydalakichlarnikiga nisbatan tezroq ishdan chiqadi.

Shuning uchun agar jag'li maydalakichni texnik-iqtisodiy taqqoslash yaqqol afzalliklarni ko'rsatmasa, konusli maydalakichlarni qabul qilish kerak.

Qattiq va o'rtacha qattqlikka ega rudalarni o'rta va mayda maydalash o'rta va mayda maydalovchi konusli maydalakichlarda amalga oshiriladi. Bu maydalakichlar katalog va ma'lumotnomalardan tanlanadi. Kataloglarda ishlab chiqarish unumdorligi o'rtacha qattqlikdagi rudalar uchun berilgani tufayli rudaning maydalanuvchanligiga, sochma zichligiga va yirikligiga tuzatishlar kiritiladi.

## **Tayanch so'z va iboralar**

Maydalagich turlari, qabul qilish tuynugi, bo'shatish tuynugi, o'lcham, ishlab chiqarish unumdorligi, tuzatish koeffisienti, formula, elektrodvigatel, quvvat.

## **Nazorat uchun savollar**

1. Maydalashlarning turini tanlash qaysi omillarga bog'liq?
2. Maydalashning qabul qilish tuynugi qanday tanlanadi?
3. Maydalakichlarning o'lchamlari qanday tanlanadi?
4. Maydalakichning i/ch unumdorligi qaysi formuladan aniqlanadi?
5. Qaysi hollarda i/ch unumdorligini hisoblash formulasiga tuzatish koeffisientlari kiritiladi?
6. Maydalakich elektrodvigateli talab qiladigan quvvat qaysi usul bilan hisoblanadi?

## **3. Elash uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash**

Elaklarni ko'p sonli konstruksiyalari ichida quyidagilari ahamiyatga ega: qo'zg'almas panjarali, qutisi vertikal tekislikda aylanma tebranuvchi bir valli eksentrik (giratsion), qutisi vertikal tekislikda aylanma yoki elliptik tebranuvchi inersion, qutisi panjara tekisligiga burchak ostida o'rnatilgan gorizontol to'g'ri chiziqli tebranuvchi vibratsion, rezonansli mexanik va elektrovibratsion, shuningdek yoysimon elaklar.

Qo'zg'almas panjarali elaklar yirik elash uchun qo'llaniladi.

Panjarali elaklar elash samaradorligining past bo'lishi (60-70%) mumkin bo'lganda va mahsulotning uvalanishi muhim ahamiyatga ega bo'lmaganda o'rnatiladi. Ularni maydalashning birinchi bosqichidan oldin rudani dastlabki elash uchun ishlatiladi. Panjaralar orasidagi masofani bu holda 60-70 mm dan ortiqroq qabul qilinadi.

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

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

bu yerda: Q- elakning ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat; a- panjaralar orasidagi masofa, mm.

Dastlabki ruda tarkibidagi katta bo'laklar ko'p bo'lganda mahsulot turib qolmasligi uchun elakning kengligi B ni eng katta bo'lakning o'lchamidan kamida 3 marta ortiq, yirik bo'laklarning miqdori uncha katta bo'lmaganda eng katta bo'lak o'lchamining 2 baravariga 100 mm qo'shib qabul qilinadi. Elakning uzunligi odatda kengligidan 2 barobar katta, ya'ni  $L=2B$  deb qabul qilinadi va amalda u 3,5 m dan 6 m gachani tashkil etadi.

Panjarali elaklarning o'lchami uni o'rnatish sharoitlarini hisobga olgan holda aniqlanadi, chunki elak bir vaqtning o'zida rudani maydalakichga uzatadi. Elakka mahsulotni to'nkariluvchi vagonlardan yuklashda uning kengligi vagon kuzovining uzunligiga, plastinkasimon ta'minlakich orqali yuklanganda ta'minlakich kengligiga teng deb qabul qilinadi. Elakning qiyalik burchagi rudani elash uchun 30-35°. Yopishib qolishga olib keladigan nam mahsulotni elashda elakning qiyalik burchagini 5-10°ga oshirish mumkin.

Yengil turdagi vibratsion inertsiya elaklar o'rtacha yiriklikdagi (teshiklar o'lchami 40 mm gacha) va mayda mahsulotni yuqori samaradorlikda elash uchun qo'llaniladi. Bunday elaklar asosan ko'mirni va kichikroq zichlikdagi mahsulotni elash uchun ishlatiladi.

O'rta va og'ir turdagi vibratsion, inertsiya elaklar yirik, o'rta va mayda mahsulotni elash uchun ishlatiladi. Og'ir turdagi elaklar 1,6 t/m<sup>3</sup> dan ortiq zichlikka ega yirik va o'rtacha yiriklikdagi mahsulotni elash uchun tavsiya qilinadi.

Gorizontal vibratsion o'z-o'zini balanslovchi vibratorli elaklar quruq, yuvish orqali elovchi, suvsizlantirish, og'ir suyuqliklarda boyitish mahsulotlarini suspenziyadan ajratish uchun tavsiya qilinadi. Bunday elaklar ko'mirni elash uchun yengil turda tayyorlanadi. Aglomeratni elash uchun o'z-o'zini balanslovchi elaklar elash yuzasi 18 m<sup>2</sup> gacha va teshiklari 20 mm gacha o'ta og'ir turda tayyorlanadi.

Giratsion va vibratsion elaklarning ishlab chiqarish unumdorligi empirik formulalardan aniqlanadi.

Ruda, ko'mir va maydalangan qurilish materiallarini elovchi elaklarni hisoblash uchun o'zlarining tuzatish koeffitsientlariga ega turli formulalarni taqqoslash shuni

ko'rsatadiki, ularning asosida bir xil solishtirma yuk yotadi, turli materiallar uchun tuzatish koeffitsientlaridagi farq yetarli darajada asoslanmagan.

Giratsion va vibratsion elaklarning ishlab chiqarish unumdorligi (t/soat) taxminan quyidagi formuladan aniqlanishi mumkin:

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

bu yerda: F-elakning ishchi maydoni, m<sup>2</sup> q-elakning 1 m<sup>2</sup> yuzasiga to'g'ri keladigan solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi, m<sup>3</sup>/soat.

$\delta$  - mahsulotning sochma zichligi, t/m<sup>3</sup>

k l m n o p- tuzatish koeffitsientlari.

Hisoblashlarga aniqlik kiritish natijasida qo'shimcha ravishda solishtirma ishlab chiqarish unumdorligiga tuzatish kiritish mumkin [1]

a) to'ring jonli kesimi (j.k.)ga koeffitsient:

$$\text{rudalar uchun } k_{j.k.} = \frac{j.k.}{50}$$

$$\text{ko'mir uchun } k_{j.kk.} = \frac{j.k.}{60}$$

b) ishchi yuza teshiklarining shakli

kvadrat, teshik  $k_t=1$

dumaloq  $k_t=0,8$

to'rtburchak

2:1  $k_t=1,15$

3:1  $k_t=1,20$

4:1  $k_t=1,25$

v) val uzatmasining aylanish yo'nalishiga:

elak qiyaligining yo'nalishi bo'ylab  $k_y=1$

qiyalikka teskari  $k_y=0,9$

Tanlangan elakni mahsulot qatlami qalinligi bo'yicha tekshirish kerak. Elakning bo'shatish tomonida mahsulot qatlami rudani elashda elak teshigi o'lchamidan 4

marta, ko‘mirni elashda elak 3 marta, umuman ruda uchun 100 mm dan kichik va ko‘mir uchun 150 mm dan kichik bo‘lishiga ruxsat etiladi.

Elakning bo‘shatish tomonidan elak usti mahsuloti qatlamining qalinligi quyidagi formuladan hisoblab topiladi:

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

bu yerda:  $h$ - qatlamning qalinligi ,mm

$p$ - elak usti mahsulotining massasi,t/soat;

$\delta$  - mahsulotning sochma zichligi, t/m<sup>3</sup>;

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

$g_m$  - mahsulotning elakda harakatlanish tezligi,m/s.

Hisoblashlar uchun mahsulotning elakda harakatlanish tezligini quyidakicha qabul qilish mumkin:

Aylanma harakatli elak (tebranishlar chastotasi 750-900 min<sup>-1</sup>, tebranishlar diametri-  $2r = 8 \div 11$ mm: elakning qiyaligi 20<sup>0</sup>,

$$g_m = 0,5-0,63 \text{ m/sek}$$

to‘g‘ri chiziqli tebranishli elak (tebranishlar chastotasi 850-900 min<sup>-1</sup>)

$$g_m = 0,2-0,23 \text{ m/sek}$$

Elash operatsiyalarida ham, suvsizlantirish operatsiyalarida ham elakning qiyalik burchagi muhim ahamiyatga ega bo‘lib, u mahsulotning elak bo‘ylab harakatlanish tezligini va qalinligini belgilaydi.

Elakning optimal qiyalik burchagi tajriba yo‘li bilan aniqlanadi. Amalda elakni optimal burchak ostida joylashtirishga imkon yaratish uchun dastgohlarni joylashtirish vaqtida elakni maksimal burchak ostida o‘rnatish kerak.

#### **4. Yanchish uchun tegirmonlarni tanlash va hisoblash**

Tegirmonning turini tanlashda birinchi navbatda po'lat yanchish vositali tegirmonlarni yoki o'zida-o'zini yanchuvchi tegirmonlarni ishlatish masalasini hal etish kerak. Bu masala maydalash va yanchish sxemalari variantlarini texnik iqtisodiy taqqoslash orqali yechiladi.

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

Sterjenli tegirmonlar mahsulotni 1-3 mm gacha yanchishda sharli tegirmonlarga nisbatan yuqoriroq ishlab chiqarish unumdorligini beradi, lekin ular maydaroq mahsulot olish talab qilinganda samarali ishlay olmaydi. Bu tegirmonlar gravitatsiya va magnit usulida boyitiluvchi rudalarni (masalan, kamyob va qora metallar rudalarini) dag'al (0,5-3 mm) tuyishda, shuningdek, ikki bosqichli yanchish sxemalarining birinchi bosqichida ishlatiladi. Boshqa hollarda sharli tegirmonlar samaraliroq ishlaydi.

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

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

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

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

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

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

1. Amaldagi standartlarga asosan sharli va sterjenli tegirmonlarni 4,5 m gacha diametrda tayyorlanadi. Kelajakda undan ham kattaroq tegirmonlarni ishlab chiqish ko‘zda tutilmoqda.
2. Katta o‘lchamdagi tegirmonlarni o‘rnatish kapital harajatlarni sezilarli iqtisod qiladi, shu bilan bir vaqtda ular ishlatilganda energiya va po‘lat sarfidan iqtisod qilinishi kutilmaydi. Eksploatatsiya harajatlaridan bitta ishchiga tegirmonga xizmat ko‘rsatish bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi ortishi hisobiga ish haqi qisqaradi. Katta diametrli tegirmonlar o‘rtacha diametrli tegirmonlarga nisbatan qoplamani almashtirish uchun tez-tez to‘xtatib turiladi. Bu esa tegirmonlarning ishlatilish koeffitsientining pasayishiga olib keladi.
3. Tadqiqotlar natijasida sharli tegirmonlarga tushuvchi mahsulotning optimal yirikligi 10 mm ekanligi aniqlangan. Bunday yiriklikka rudani flotatsion yiriklikkacha bir bosqichda diametri 4-6 m li katta tegirmonlarda 50-80 mm li sharlar bilan yanchish orqali erishiladi. Potensial ishlab chiqarish unumdorligini belgilovchi tegirmonning iste‘mol qiladigan quvvati sharlarning o‘lchamiga bog‘liq.

Agar tegirmondagi sharlarning diametri tegirmon diametridan  $0,012 \div 0,01$  kichik bo‘lsa, tegirmon iste‘mol qiladigan quvvat tegishli ishlab chiqarish unumdorligini pasaytirib kamayadi. Kichik sharlar ishlatilganda tegirmonda sharlarning bir nechta qatlamlari hosil bo‘ladi va bu qatlamning qatlam ustida sirpanishi natijasida ichki qatlamlar tegirmon barabanini uzatmasidan berilgan aylanma momentni qabul qilmaydi va yanchuvchi vosita ichida tegirmonda ishlamaydigan qo‘zg‘almas sharlarning yadrosi hosil bo‘ladi. Agar katta o‘lchamdagi tegirmonlarni dastlabki rudaning yirikligiga mos kelmaydigan yirik sharlar bilan yuklansa, yanchish samaradorligi pasayib ketadi.



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

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

### **Tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligini aniqlash**

Sharli va sterjenli tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdoligi bir qancha omillarga bog'liq: rudaning yanchiluvchanligi, dastlabki va oxirgi mahsulotning o'lchami; tegirmonning turi va o'lchami, qoplamaning shakli; tegirmonning yanchuvchi vosita bilan to'ldirilish darajasi; yanchuvchi vositaning granulometrik tarkibi, shakli, zichligi va qattiqligi, tegirmon barabanining aylanishlari soni; bo'tananing zichligi, tegirmon ichida aylanuvchi yukning kattaligi; klassifikatsiyalovchi moslamani ishlab chiqarish samaradorligi va h.k.

Rudaning yanchiluvchanligi va boshqa sharoitlari keng o'zgarib turishi mumkinligi tufayli, tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligi katalog va ma'lumotnomalardan emas, balki hisoblashlar orqali aniqlanadi.

Ko'pincha, tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdorligini hisoblash uchun ikkita usul: solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi va yanchish samaradorligi bo'yicha hisoblash ishlatiladi.

Solishtirma ishlab chiqarish unumdorligini dastlabki ruda bo'yicha yoki ko'pincha, yangidan hosil bo'layotgan hisoblanuvchi sinf ( $-0,074\text{mm}$ ) ni tegirmon barabanining hajm birligiga nisbatidan aniqlanadi, keyin esa tegirmonning umumiy ishlab chiqarish unumdorligi hisoblanadi. Yanchish samaradorligi tonnalardagi tayyor mahsulot yoki tonnalarda yangidan hosil bo'layotgan hisoblanuvchi sinfnings 1kVt.soat sarflangan energiyaga nisbatidan aniqlanadi, keyin tegirmonning iste'mol qiladigan quvvatini hisobga olib umumiy ishlab chiqarish unumdorligi hisoblanadi. Loyihalanayotgan tegirmonning solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi va yanchish samaradorligini aniqlashda amalda ishlab turgan, tegirmonlari optimalga

yaqin sharoitda ishlovchi rudaning hususiyatlari va yanchish jarayoni yetarli darajada barqaror boyitish fabrikasida olingan ma'lumotlardan foydalaniladi.

### **Tegirmonni solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi bo'yicha hisoblash.**

Loyihalanayotgan tegirmonning yangidan hosil bo'layotgan hisoblanuvchi sinf bo'yicha solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$q = q_1 \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_D \cdot K_m$$

bu yerda:

$q$ - loyihalanayotgan tegirmonning yangidan hosil bo'layotgan hisoblanuvchi sinf bo'yicha solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi, t/m<sup>3</sup>soat.

$q_1$  -boyitish fabrikasida ishlayotgan tegirmonning shu sinf bo'yicha solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi, t/m<sup>3</sup>soat.

$K_{\alpha}$ - loyihalanayotgan va qayta ishlanayotgan rudaning yanchiluvchanligidagi farqni hisobga oluvchi koeffitsient;

$K_{\beta}$ - loyihalanayotgan va qayta ishlanayotgan rudaning oxirgi va dastlabki mahsulotlarining yirikligidagi farqni hisobga oluvchi koeffitsient.

$K_D$ - loyihalanayotgan va ishlayotgan tegirmon barabanlari diametridagi farqni hisobga oluvchi koeffitsient;

$K_T$ -loyihalanayotgan va ishlayotgan tegirmonlarning turidagi farqni hisobga oluvchi koeffitsient.

Loyihalanayotgan va ishlayotgan tegirmonlarning boshqa ish sharoitlari uchun farqlarini (tegirmon barabanining aylanishlari soni, tegirmon ichida aylanuvchi yuk, klassifikatorning ishlash samaradorligi va boshqalar) odatda hisobga olinmaydi, chunki loyihalanayotgan tegirmon ishlab turgan tegirmonning optimal ish tartibiga sozlangan deb taxmin qilinadi. Agar ishlayotgan tegirmon optimal sharoitda ishlamasa, keltirilgan hisoblash usuli loyihalanayotgan tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligida bir muncha zaxira (rezerv) hosil bo'lishiga olib keladi. Bu holda aniq hisoblash uchun qo'shimcha tuzatishlar kiritish talab qilinadi.

$K_{ya}$  koefitsientining qiymati tekshirilayotgan rudani yanchishda hosil bo'layotgan hisoblanuvchi sinf bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini shu tegirmonni etalon ruda deb qabul qilingan rudani yanchishda shu sinf bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligiga nisbati sifatida tajriba yo'li bilan (laboratoriya sharoitida ham mumkin) aniqlanadi. Ikkala holda ham rudaning yirikligi, yanchilgan mahsulotdagi hisoblanuvchi sinfning miqdori va yanchish tartibi bir xil bo'lishi kerak.

$K_y$ - koefitsientning qiymati quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$K_{\bar{u}} = \frac{m_2}{m_1}$$

bu yerda:  $m_1$  - amalda ishlab turgan boyitish fabrikasida qayta ishlanayotgan ruda uchun hisoblanuvchi sinf bo'yicha tegirmonning nisbiy ishlab chiqarish unumdorligi.

$m_2$ - xuddi shuning o'zi loyihalananayotgan ruda uchun.

O'rtacha qattiqlikdagi rudalar uchun hisoblanuvchi sinf (-0,074mm) ning dastlabki  $\beta_o$  va oxirgi  $\beta_o$  mahsulotlardagi taxminiy qiymatlari 12-jadvalda ko'rsatilgan.

12-jadval

Dastlabki mahsulotning yirikligi,mm.	-	-	40-0	20-0	10-0	5-0	3-0
$\beta_o$ - dastlabki mahsulotdagi 0,074 mm li sinfning miqdori %	-	-	3	6	10	20	23
Oxirgi mahsulot yirikligi, mm.	1-0	0,4-0	0,3-0	0,2-0	0,15-0	0,1-0	0,074-0
$\beta_o$ - oxirgi mahsulotdagi 0,074 mm li sinfning miqdori %.	30	40	48	60	72	85	95

$m_1$  va  $m_2$  larning qiymati 13-jadvaldan aniqlanadi.

13-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

$K_D$  koeffitsientining qiymati quyidagi formuladan hisoblanadi.

$$K_D = \left( \frac{D - 0.15}{D_1 - 0.15} \right)^{0.5}$$

bu yerda: D va  $D_1$  tegishli ravishda loyihalalanayotgan va ishlayotgan (etalon) tegirmon barabanining diametri.

$K_T$  koeffitsientning qiymati markaziy bo'shatiluvchi tegirmondan panjara orqali bo'shatiluvchi tegirmonga o'tishda 1,10-1,15, teskarisida 0,9-0,85 deb qabul qilinadi.

Dastlabki ruda bo'yicha tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$Q = \frac{qV}{\beta_o - \beta_g}$$

bu yerda : V- tegirmon barabanining hajmi, m<sup>3</sup>

### **Tegirmonlarni yanchish samaradorligi bo'yicha hisoblash**

Loyihalalanayotgan tegirmon uchun yanchish samaradorligi quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$y_e = y_{e_1} \cdot K_{ya} \cdot K_y$$

$K_{ya}$  va  $K_y$  –yanchiluvchanlik va yiriklik koeffitsientlari tegirmonning solishtirma ishlab chiqarish unumdorligini hisoblashdagidek aniqlanadi

bu yerda:  $y_e$ -loyihalananayotgan tegirmonning yangidan hosil bo‘ladigan hisoblanuvchi sinf bo‘yicha yanchish samaradorligi, t/kVt. soat ;  $y_{e1}$ - amalda ishlayotgan tegirmonning yangidan hosil bo‘ladigan hisoblanuvchi sinf bo‘yicha yanchish samaradorligi, t/kVt.soat.

Yanchish samaradorligini hisoblash formulasiga tegirmonning turi va o‘lchamini hisobga oluvchi koeffitsientlar kirmaydi, chunki ular yanchish samaradorligining kattaligiga sezilarsiz ta’sir ko‘rsatadi.

Tegirmonning dastlabki ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi (t/soat) quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$Q = \frac{N \cdot l}{\beta_o - \beta_g} = \frac{N_y \cdot \eta \cdot e}{\beta_o - \beta_g}$$

bu yerda:  $N$  – tegirmonning iste’mol qiladigan quvvati, kVt;

$N_u$ - o‘rnatish quvvati, kVt;

$\eta$ -iste’mol qiladigan quvvatning o‘rnatish quvvatiga nisbati,(  $\eta=0,85-0,90$ )

$\beta_o$  va  $\beta_g$  larning qiymati avvalgidek.

### **Tayanch so‘z va iboralar**

Tegirmonlar turi, shar, sterjen, bo‘laklar, o‘lcham, quvvat, yanchish sxemalari, tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligi, afzallik, kamchilik, tuzatish koeffisiyeti, yanchish samaradorligi.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Tegirmonlarning turi nima asosida tanlanadi?
2. Sterjenli tegirmonlar qanday hollarda qo‘llanadi?
3. Sharli tegirmonlar qanday turlarga bo‘linadi?
4. Katta o‘lchamdagi tegirmonlarni o‘rnatishning afzalliklari va kamchiliklari.
5. Tegirmonlarning iste’mol qiladigan quvvati nimaga bog‘liq?
6. Ikki bosqichli yanchish qanday hollarda qo‘llaniladi?
7. Tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdorligi qanday omillarga bog‘liq?

8. Tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdorligini hisoblash uchun qanday usullar mavjud?
9. Tegirmonning ishlab chiqarish unumdorligi deganda nimani tushuniladi?

## **5. Klassifikatsiya uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash**

**Mexanik klassifikatorlar va gidrotsiklonlar.** Mexanik klassifikatorlarga reykali, spiralli va kosali klassifikatorlar kiradi. Reykali va kosali klassifikatorlar qumni chiqarib yuborish mexanizmining murakkabligi tufayli spiralli klassifikatorlar tomonidan siqib chiqarilgan va hozirda qurilayotgan fabrikalarda qo'llanilmaydi. Spiralli klassifikatorlar ikki turda-botmagan va botgan spiralli qilib tayyorlanadi. Amaldagi boyitish fabrikalarida ikkala turdagi klassifikatorlarni uchratish mumkin. Lekin spiralli klassifikatorlar ham gidrosiklonlarga almashtirilmoqda.

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

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

Keyinroq, qo'pol spiralli klassifikatorlardan qutulish va shu bilan nasos va gidrosiklonlar ishini osonlashtirish uchun birinchi bosqich sterjenli tegirmonlar mahsuloti to'g'ridan-to'g'ri ikkinchi bosqich sharli tegirmoniga tushuvchi yanchish sxemasi qo'llanila boshlandi. Bu sxemaning kamchiligi shundaki, ikkinchi bosqichda yanchish tegirmoniga katta miqdorda yiriklik bo'yicha tayyor mahsulot tushadi. Bu

rudaning ortiqcha shlamlanishiga va tegirmonning yangidan hosil bo'layotgan tayyor sinf bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligini pasayishiga olib keladi.

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

Biroq bir qator sharoitlarni jamlaganda spiralli klassifikatorlarni o'rnatish tejamliroq hisoblanishi mumkin. Bunday sharoitlarga quyidagilar kiradi: tegirmonni bitta spiralli klassifikator bilan bog'lashga imkon beruvchi o'rtacha o'lchami, yirik va abraziv mahsulotni klassifikatsiyalash zaruriyati, elektr energiyaning yuqori narxi, markazdan qochuvchi nasos va gidrosiklonlarning almashtiriluvchi qismlari uchun yeyilmaydigan materiallar qo'llash imkonining chegaralanganligi. Bu holda spiralli klassifikatorning roli gidrosiklonga kelib tushadigan mahsulot tarkibidagiga nisbatan yirik qumlarni ajratib olib, sharli tegirmonga yo'naltirishga qaratilgan. Mexanik klassifikatorlarning o'lchamini kichraytirish uchun klassifikatorning maksimal ishlab chiqarish unumdorligiga to'g'ri keluvchi zichlikda imkon boricha dag'al (-0,6-0,8mm) quyulma olish kerak. Qolgan barcha hollarda gidrosiklonlarni qo'llash afzal.

### **Spiralli klassifikatorlarni hisoblash**

Tanlangan klassifikator talab qilinadigan ishlab chiqarish unumdorligini quyulma va qum bo'yicha ta'minlanishi kerak.

Spiralli klassifikatorlarning quyulmadagi qattiq zarrachalarning massasi bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi klassifikator tog'orasining o'lchami va qiyalik burchagiga, quyulmaning yirikligiga, zichligiga, klassifikatsiyalanuvchi mahsulotning granulometrik tarkibiga, bo'tananing qovushqoqligiga bog'liq.

Spiralli klassifikatorning quyulma bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan topiladi:

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

bu yerda:  $m$ -spirallar soni;  $k_\beta$ -quyulmaning yirikligiga tuzatish koeffitsienti;  $k_\delta$ -rudaning zichligiga tuzatish koeffitsienti;  $k_c$ -quyulmaning zichligiga tuzatish koeffitsienti;  $k_\alpha$ -klassifikator tubining qiyalik burchagiga tuzatish koeffitsienti.

$\alpha^0$	14	15	16	17	18	19	20
$k_\alpha$	1.12	1.10	1.06	1.03	1	0.97	0.94

$k_\delta$  – klassifikatsiyalanuvchi mahsulotning zichligi 2,2 dan 5,0 t/m<sup>3</sup> orasida bo‘lganda

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

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

14- jadval

***Quyulmaning suyuqligini hisobga oluvchi  $k_c$  koeffitsienti***

Rudaning zichligi, t/m <sup>3</sup>	$R_t : R_{2,7}$ nisbati					
	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2Место для формулы.	1,5
2,7	0,60	0,73	0,86	1,00	1,13	1,33
3,0	0,63	0,77	0,93	1,07	1,23	1,44
3,3	0,66	0,82	0,98	1,15	1,31	1,55
3,5	0,68	0,85	1,02	1,20	1,37	1,63
4,0	0,73	0,92	1,12	1,32	1,52	1,81
4,5	0,78	1,00	1,22	1,45	1,66	1,99

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



ga, shlamlarning miqdori kam bo'lgan rudalar uchun 10-20% ga kamaytirilishi kerak.

### ***Gidrosiklonlarni hisoblash***

Gidrosiklonlarni tanlash klassifikatsiyaning shlamli sxemasini aniqlashdan boshlanishi kerak.

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

Hisoblashlar uchun quyidagi holatlarni qabul qilish tavsiya etiladi:

- 1) dastlabki mahsulot va quyulmaning granulometrik tarkibini Rozin va Rammlarning soddalashtirilgan tenglamasi bilan ta'riflanadi:  $1 - \beta^{-d} = 1 - k^d$ -bu yerda  $\beta^{-d}$  mahsulotdagi  $d$  dan mayda sinfning miqdori;  $k$ -tenglamaning parametri.
- 2)  $0,15 d_n$  dan mayda sinf (uni  $\beta^1$  deb belgilaymiz) mahsulotlar uchun suvdek taqsimlanadi, bu yerda  $d_n$ -quyulmaning nominal yirikligi, ya'ni ustida 5% mahsulot qoluvchi elakning o'lchami.

$$\frac{Q_c \cdot R_c}{Q_g \cdot R_g} = \frac{Q_c \cdot \beta_c^1}{Q_g \cdot \beta_g^1}$$

$$R_c = \frac{\beta_g^1}{\beta_c^1} \cdot R_g$$

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

- 3) qumning suyuqligi  $R_q = 0,67-0,33$  (65-75% qat), qattiq zarrachalarning bundan ortiq miqdori yirik quyulma va katta zichlikdagi rudalarga to'g'ri keladi.

4) yuqoridagi holatlar asosida quyulmaning va qumning (operatsiyadan) chiqishini hisoblaymiz.

$$\gamma_c = \frac{\beta_d^1 \cdot R_q - \beta_\kappa^1 \cdot R_{\text{кыМ}}}{\beta_\kappa \cdot (R_\kappa - R_{\text{кыМ}})} \quad \gamma_{\text{кыМ}} = 1 - \gamma_\kappa$$

bu yerda:  $\beta_d^1$  va  $\beta_q^1$  dastlabki mahsulot va quyulmadagi mayda sinf (-0,15 d<sub>n</sub>)ning miqdori .

Gidrosiklonni tegirmon bilan yopiq siklda ishlagandagi shlam sxemasini hisoblash uchun tegirmon ichida aylanuvchi yukni berish kerak.

1) Shunday qilib quyulmaning chiqishi dastlabki ko‘rsatkichlar qatorida namoyon bo‘ladi:

$$\gamma_q = \frac{Q_g}{Q_g(1+C)} = \frac{1}{1+C}$$

bu yerda:C- tegirmon ichida aylanuvchi yukning kattaligi;

$$Q_{\text{qum}}: Q_g = C$$

2) quyulmaning yirikligi berilgan

3) quyulmadagi qattiq zarrachalarning miqdorini quyidagi empirik formuladan aniqlash mumkin.

$$\beta_q^{\text{qat}} = \frac{[1 - 0.7 \beta_q^{-74} \cdot (\frac{2.7}{\rho})^{0.25}] \cdot \beta_{\text{qum}}^{\text{qat}} \cdot \gamma_q}{\beta_{\text{qum}}^{\text{qat}} - [1 - 0.7 \beta_r^{-0.74} (\frac{2.7}{\rho})^{0.25}] (1 - \gamma_q)}$$

bu yerda:  $\beta_q^{\text{qat}}$  va  $\beta_{\text{qum}}^{\text{qat}}$  –gidrosiklon quyulmasi va qumdagi qattiq zarrachalarning miqdori;

$\beta_q^{-74}$  quyulmadagi -74 mkm sinfnig miqdori ;  $\gamma_5$ - quyulmaning chiqishi .

Gidrosiklonning dastlabki ruda bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi empirik formuladan aniqlanadi.

$$V = 3k_\alpha \cdot k_D \cdot d_n \cdot d \cdot \sqrt{P_0}$$

bu yerda:V- ishlab chiqarish unumdorligi, m<sup>3</sup>/ soat;  $k_\alpha$  –i gidrosiklon konuslik burchagiga tuzatish.

$\alpha$                        $k_\alpha$

10 <sup>0</sup>	1.15
20 <sup>0</sup>	1.0

$k_D$ - gidrosiklon diametriga tuzatish

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

bu yerda: D-gidrosiklon 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

Gidrosiklon

balandligi.Hg,m - - - - 3,5 4,5 6 8

$d_n$ -bo'tana bilan ta'minlanuvchi teshikning diametri, sm,  $R_0$  -bo'tananing gidrotsiklonga kirishdagi bosimi, MPa

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

$$P_0 = P + 0.01 H_r \cdot \rho_n$$

bu yerda:  $R_0$ - gidrosiklonga kirishdagi bosim MPa; Hg-gidrosiklon balandligi .m;  $\rho_p$ – dastlabki bo'tananing zichligi,g/sm<sup>3</sup>

### Tayanch so'z va iboralar

Klassifikator, mexanik, spiral, gidrosiklon, bosqich, ta'sir qiluvchi omillar, afzallik, kamchilik.

### Nazorat uchun savollar

1. Mexanik klassifikatorlarga qaysi klassifikatorlar kiradi?
2. Spiralli klassifikatorlarning qanday turlari bor?
3. Spiralli klassifikatorlarning afzallik va kamchiliklari.
4. Gidrosiklonlarni afzallik va kamchiliklari nimadan iborat?
5. Tanlangan spiralli klassifikator qanday talablarga javob berishi kerak?
6. Spiralli klassifikatorlarning i/ch unumdorligi qanday omillarga bog'liq?
7. Shlamsizlantirish operatsiyasini hisoblash uchun qanday ma'lumotlar beriladi?
8. Gidrosiklonlar qanday ko'rsatkichlar bo'yicha tanlanadi?
9. Gidrosiklonlar yanchishning qaysi bosqichida qo'llanadi?

## **6. Gravitatsiya usulida boyitish dastgohlarini tanlash va hisoblash Cho'ktirish mashinalari**

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

Cho'ktirishni ko'mirni boyitishda qo'llash og'ir fraksiyaning miqdori bilan chegaralanadi. Agar dastlabki ko'mirda zichligi 1,8 va 2,0 g/sm<sup>3</sup> dan ortiq fraksiyalarning miqdori 50-55 % dan ortiq bo'lsa, cho'ktirishning ko'rsatkichlari keskin yomonlashadi. Cho'ktirish usulida boyitiluvchi mahsulot yirikligining yuqori chegarasi: toshko'mir uchun 120-175 mm, rudalar uchun 40-50 mm. Yiriklikning quyi chegarasi ajratilayotgan minerallarning zichligiga bog'liq: ko'mir uchun 0,3-0,5 mm, qora va rangli metallar rudalari uchun 0,1-0,15 mm, kamyob metallar rudalari uchun 0,05-0,1 mm.

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

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

Konstruktiv shartlar bo'yicha cho'ktirishning bunday tartibi konusli pulsatorli mashinalarda hosil qilinadi. Shuningdek, suv tebranishining cho'ktirish panjarasining butun yuzasi bo'ylab bir tekis taqsimlanishi ham katta ahamiyatga ega. Bunday shartga diafragmasi panjara ostida joylashgan mashinalar javob beradi.

Qimmatbaho komponent ora-sira joylashgan rudalar va toshko'mir uchun bo'tananing tebranishi siqilgan havo yordamida hosil qilinuvchi porshensiz cho'ktirish mashinalarini qo'llash tavsiya qilinadi.

Cho'ktirish mashinalarining ishlab chiqarish unumdorligi panjaraning 1 m<sup>2</sup> yuzasiga to'g'ri keluvchi solishtirma yuk normalari bo'yicha aniqlanadi. Mashinaning ishlab chiqarish unumdorligi ajraluvchi minerallar zichligidagi farqning va dastlabki mahsulot yirikligining ortishi bilan ko'tariladi. Dumaloq va kubsimon shakldagi zarrachalarda ishlab chiqarish unumdorligi yassi va cho'ziq shakldagiga nisbatan yuqori.

Cho'ktirish mashinalarining dastlabki mahsulot bo'yicha taxminiy solishtirma yuki 13-jadvalda keltirilgan.

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

Aniq hollarda solishtirma yuk me'yorlari o'rtachadan oshishi mumkin. Masalan, yengil boyitiluvchi ko'mirni boyitishda yuk 20-25% ga ortishi, qiyin boyitiluvchi ko'mirni boyitishda (cho'ktirishda) 25-30% ga kamayishi mumkin. Birlamchi boyitmalarni boyitishda tozalash operatsiyalarida solishtirma yukni 9 – jadvalda keltirilgandan 30-40% ga kamaytirib qabul qilinadi.

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

Sochma konlar oltinli rudalarini boyitishda oltinning yirikligi va cho'ktirish mahsulotlarining sifatiga bog'liq holda solishtirma yuk keng chegarada o'zgaradi. Yirik oltin zarrachalarini ajratish uchun cho'ktirish mashinasi yengil siklga o'rnatilsa, ayniqsa yuqori solishtirma yukka (20-40 t/m<sup>2</sup>soat) cha ruxsat etiladi.

15-jadvavl

Boyitiluvchi mahsulot	Olinadigan mahsulot	Dastlabki mahsulot bo'yicha solishtirma yuk, t/m <sup>2</sup> soat
Marganetsli va temirli rudalar, 15-20 mm yiriklik uchun	Boyitma, oraliq mahsulot va chiqindi	5-7
Marganetsli va temirli rudalar, 4-2 mm yiriklik uchun	Boyitma, oraliq mahsulot va chiqindi	2-5

Qalayli va volframli tub kon rudalari, 8-16 mm yiriklik uchun	Dag'al boyitma va keyingi qayta ishlash uchun boy chiqindilar	5-17
Qalayli va volframli tub kon rudalari, 3-1 mm yiriklik uchun	Tashlab yuboriladigan chiqindi va kambag'al boyitma keyingi qayta ishlash uchun	4-6
Oltinli sochma kon rudalari, birlamchi cho'ktirish	Tashlab yuboriladigan chiqindi va kambag'al boyitma keyingi qayta ishlash uchun	10-20
Oltinli tub kon rudalari, cho'ktirish mashinasi mayin tuyush va klassifikatsiya siklida ishlaydi	Boyitmada yirik oltin	20-50 va undan ortiq
Qo'rg'oshin - ruxli polimetall va ruxli, misli monometall rudalar	Oxirgi boyitma, chiqindi va oraliq mahsulotlar	1-2

Ayrim hollarda cho'ktirish mashinasi shunday sharoitda ishlaganda solishtirma yuk 80-100 t/m<sup>2</sup>soat ga yetadi.

### **Cho'ktirish mashinalarining asosiy parametrlari va ishlash tartibi**

Cho'ktirish samaradorligi cho'ktirish mashinalarining konstruksion xususiyatlari va bir qator texnologik va gidrodinamik parametrlarga bog'liq.

Cho'ktirish mashinalarining asosiy parametrlari: solishtirma ishlab chiqarish quvvati; porshen yoki diafragmaning tebranish chastotasi yoki yurishi; o'rindiqlarning turi, panjara osti suvining sarfi.

Cho'ktirish mashinalarining solishtirma ishlab chiqarish quvvati turli turdagi foydali qazilmani boyitishda keng chegarada o'zgarib turadi. Masalan: ko'mirni boyitishda 5 dan 30 t/m<sup>2</sup>soat gacha bo'lsa (mahsulot o'lchamiga qarab), temirli va marganetsli rudalarni boyitish 5dan 15 t/m<sup>2</sup>soat gacha, oltin va volframli rudalarni boyitish 5dan 20 t/m<sup>2</sup>soat ni tashkil qiladi. Mahsulotning yirikligidan tashqari cho'ktirish mashinasining optimal solishtirma ishlab-chiqarish quvvatini tanlashga boyitilayotgan mahsulotning zichligi va fraksion tarkibi, cho'ktirish mashinasining

konstruksion xususiyati va shuningdek cho'ktirish mahsulotlari sifatiga qo'yiladigan talablar ta'sir qiladi.

Solishtirma quvvati optimaldan chiqib ketsa, cho'ktirish samaradorligi pasayadi. Solishtirma ishlab chiqarish quvvati juda katta bo'lsa, boyitilayotgan mahsulotning mashinada bo'lish vaqti kamayib, mahsulot etarli darajada qavatlanishga ulgurmaydi va uning sifati yomonlashadi.

Xuddi shuningdek, solishtirma ishlab chiqarish quvvati kamayib ketsa, qavatlangan mahsulot aralashib ketadi va bunda ham mahsulotning sifati yomonlashadi.

Cho'ktirish mashinalarining quvvati panjaraning 1m kengligi yoki 1m<sup>2</sup> yuzasiga to'g'ri keladigan solishtirma ishlab chiqarish normasiga asosan aniqlanadi.

Cho'ktirish mashinalarining ishlab chiqarish quvvatini quyidagi formula bo'yicha hisoblash mumkin:

$$Q = 3,6 HBv\delta\theta, \text{ t/soat.}$$

bu erda: N–mashina kamerasidagi mahsulot qatlamining balandligi, m.

V–cho'ktirish kamerasining kengligi, m.

v–mahsulotni kamerada o'rtacha bo'ylama harakatlanish tezligi, m/sek.

$\delta$ -mahsulotning zichligi, kg/m.

$\theta$ -mahsulotning g'ovaklanish darajasi,  $\theta=0,5$ .

Cho'ktirish vaqtida suv oqimining tebranishlari amplitudasi va chastotasi mahsulotni zichligiga qarab qavatlanishi uchun g'ovaklanishi va muallaq holga o'tishini muvaffaqiyatli ta'minlay olishi kerak.

Diafragma yoki porshenning yurishi (ruda zarrachalari tebrana boshlashi uchun) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$60/(2n)=h/v_{st}$$

$$h= 30 v_{ct}/n$$

bu erda: n - diafragma yoki porshenning tebranishlar chastotasi; min<sup>-1</sup>

v<sub>ct</sub> - zarrachaning siqilib tushish oxirgi tezligi, m/s.

Cho'ktirish uchun yaxshi shart–sharoit suv oqimining uncha katta bo'lmagan chastotasi va kattaroq amplitudasida yaratiladi, chunki bu holda mahsulot muallaq holda uzoqroq turadi va uning tezroq qavatlanishi sodir bo'ladi.

Tebranishlar chastotasi kamayib ketsa cho'ktirish beqaror bo'lib qoladi va uning borishini yaxshilab kuzatish kerak bo'ladi.

Minimal tebranishlar chastotasi quyidagi formuladan topiladi:

$$n \geq 27,3 v_{ct}$$

Amalda rudali mahsulotni cho'ktirish usulida boyitishda tebranishlar chastotasi rudaning yirikligiga qarab 50 dan 300 min<sup>-1</sup> gacha bo'ladi.

Cho'ktirish mashinasidagi panjara o'rindig'ining turi ham cho'ktirish jarayoniga ta'sir qiluvchi muhim omil hisoblanadi. Agar o'rindiqning balandligi etarli bo'lmasa, bu uning ba'zi joylarida yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimining uzilib, qavatlangan mahsulotning aralashib ketishiga olib keladi va aksincha, o'rindiq juda qalin bo'lsa mahsulot etarli darajada g'ovaklanmaydi va cho'ktirish buziladi.

Mayda mahsulotni boyitishda sun'iy o'rindiq ishlatiladi. Sun'iy o'rindiq zarrachalarining o'lchami panjara teshiklari o'lchamidan 3-4 marta katta bo'lishi kerak.

Magnetit, ferrosilitsey, sulfidlar va po'lat, cho'yan zoldirlar klassifikatsiyalanmagan yoki mayda rudani cho'ktirishda ishlatiladi. Chunki mayda teshikli to'rlar tez ishdan chiqadi va teshiklari yopilib qoladi. Sun'iy o'rindiq yirik teshikli to'r ishlatishga imkon beradi.

Yirik mahsulotni cho'ktirishda tabiiy o'rindiq balandligi

$$h=(5-10)d_{max}$$

$d_{max}$ — cho'ktirishga tushayotgan mahsulot tarkibidagi eng katta bo'lakning o'lchami.

Sun'iy o'rindiqlarning qalinligi esa panjara osti mahsulotining chiqishiga qarab qabul qilinadi. Sun'iy o'rindiqning balandligi qancha katta bo'lsa, uning o'tkazish qobiliyati shuncha kam bo'ladi va buning aksicha, qancha kam bo'lsa, shuncha ko'p mahsulot o'tkazadi. Shuning uchun boy rudalarni cho'ktirishda sun'iy o'rindiq qalinligi kambag'al rudalarni cho'ktirishdagidan kam bo'lishi kerak. Sun'iy o'rindiq



ustidagi mahsulotning balandligi boyitilayotgan ruda tarkibidagi eng katta zarra o'lchamidan 20 marta ortiq bo'lishi kerak.

Cho'ktirish jarayonida suv sarfiga alohida ahamiyat berish kerak. Suv cho'ktirish mashinasiga ruda bilan va qo'shimcha tarzda panjara ostiga beriladi. Panjara osti suvi–cho'ktirish mashinasini boshqarishda muhim omil hisoblanadi. Panjara ostiga suv yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi tezligini oshirish va pastga harakatlanadigan suv oqimi tezligini pasaytirish uchun beriladi. Bu bilan yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi yordamida o'rindiqni optimal g'ovaklantirishga va pastga harakatlantiruvchi suv oqimi yordamida uni samarali qavatlanishiga sharoit yaratib beriladi. Pastga harakatlanuvchi suv oqimi tezligining kamayishi engil zarra-chalarning o'rindiq yuqori qavatidan pastga surilishini ham kamaytiradi.

Panjara osti suvining sarfi dastlabki mahsulotning xossasiga bog'liq bo'lib, o'rtacha har tonna ruda uchun 2,5 m<sup>3</sup> ni tashkil etadi.

Cho'ktirish mashinasining normal ishlashini ta'minlovchi muhim shartlardan yana biri boyitilayotgan mahsulotni mashinaga sekin va bir tekis berish hisoblanadi.

### **Tayanch so'z va iboralar**

Cho'ktirish masinalari, turlar, rudalar, solishtirma yuk, mahsulot yirikligi, o'rindiq turi, panjara, balandlik, o'lcham, porshen, diafragma, chastota, bo'tana zichligi, amplituda, suv sarfi.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Cho'ktirish mashinalarining turlari
2. Cho'ktirish mashinalarida qanday rydalar boyitiladi?
3. Cho'ktirish mashinasining solishtirma yuki deganda nima tushuniladi?
4. Cho'ktirish mashinasiga qanday yiriklikdagi mahsulot tushadi?
5. Cho'ktirish mashinasining ishiga qanday omillar ta'sir qiladi?
6. Cho'ktirish mashinalarida o'rindiq sifatida nima ishlatiladi?

### **Konsentratsion stollar**

Konsentratsion stollar kichik solishtirma ishlab chiqarish unumdorligiga ega bo'ladi va shuning uchun o'rnatishda polning katta maydonini talab qiladi.

Kamyob metallar sochma va tub konlari rudalarini boyitish uchun yangi loyihalananayotgan fabrikalarda konsentratsion stollar yirikligi 3 mm va undan kichik boyitmalarni tozalash maqsadida qo'llaniladi. Konsentratsion stollar bilan vintli purkovchi va konusli separatorlar raqobatlashishi mumkin.

Ko'mirni konsentratsion stolda boyitishda uning yirikligi 13 mm va ba'zi hollarda 25 mm gacha yetadi.

Konsentratsion stollar bir, uch va olti yarusli qilib tayyorlanadi. Ko'p yarusli stollar polning kichik maydonini egallaydi va bir yarusli boyitmasion stollarga nisbatan ishlab chiqarish birligiga kamroq energiya iste'mol qiladi. 0,2 mm dan kichik rudali mahsulotni boyitishda uch yarusli boyitmasion stollar bir yarusliga nisbatan bir muncha yomonroq ko'rsatkichlarni beradi: > 0,2 mm sinf uchun ko'rsatkichlar bir xil.

Konsentratsion stollarning ishlab chiqarish unumdorligi dastlabki mahsulotning yirikligiga, ajraluvchi minerallar zichligidagi farqqa, boyitish mahsulotlariga qo'yiladigan talablarga bog'liq.

Rudalarni xomaki boyitma, oraliq mahsulot va chiqindi olib, birlamchi boyitish uchun bir yarusli konsentratsion stol SKM – 1 ning ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi empirik formula orqali hisoblanishi mumkin.

$$Q = 0,1\delta(Fd_{yp} \frac{\delta_1 - 1}{\delta_2 - 1})^{0,6}$$

bu yerda Q – stolning dastlabki quruq ruda bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat.

F-stol yuzasining maydoni, m<sup>2</sup>.

d<sub>o'r</sub>-dastlabki mahsulotdagi zarrachalarning o'rtacha arifmetik yirikligi, mm.

σ, σ<sub>1</sub>, σ<sub>2</sub> – tegishli ravishda ruda, qimmatbaho mineral va puch tog' jinslarining zichligi, g/sm<sup>3</sup>.

Boyitishni tozalash operatsiyalarida ishlovchi konsentratsion stolning ishlab chiqarish unumdorligini asosiy siklda ishlovchi stoldagiga nisbatan 20-30 % kam qabul qilish kerak.

SKM – 1 stolining ishlab chiqarish unumdorligi 0-1 mm yiriklikdagi toshko‘mirni boyitishda 6-10 t/soat ni, 0-6 mm yiriklikda esa 15-18 t/soat ni tashkil etadi.

### **Kontsentratsion stollarning asosiy parametrlari va ishlash tartibi**

Kontsentratsion stollar ishiga quyidagi omillar ta’sir qiladi: plankalarning balandligi; plankalar orasidagi masofa; dekaning tebranishlar chastotasi va amplitudasi; dekaning bo’ylama va ko’ndalang qiyalik burchagi; berilayotgan suv tartibi; stolning solishtirma ishlab chiqarish quvvati.

Plankalarning joylashishi, balandligi va ular orasidagi masofa birinchi navbatda boyitilayotgan mahsulotning xususiyatiga, shuningdek dekaning qiyaligiga, suv sarfi va yuvuvchi suvning berilish tezligiga, stolning ishlab chiqarish quvvatiga bog’liq.

Plankalar balandligi va ular orasidagi masofa boyitilayotgan rudaning yirikligiga bog’liq. Odatda rudani boyitishda plankalarning balandligi 4-15 mm, ular orasidagi masofa esa 20-45 mm ni tashkil qiladi. Mahsulot yirikligi ortgan sari bu parametrlar ham ortadi.

Mahsulotning stol yuzasida qavatlanish samaradorligi dekaning tebranishlar chastotasi va amplitudasiga bog’liq bo’lib, u ham o’z navbatida boyitilayotgan mahsulot zichligi va yirikligiga bog’liq.

Yirik zarrachali mahsulotni boyitishda mahsulot qalinroq qatlamda joylashadi, bu holda plankalar orasida kattaroq yuqoriga ko’tariluvchi suv oqimi hosil bo’ladi va deka qadam uzunligi kattaroq bo’lishi talab qilinadi. Deka tebranishlari chastotasi esa bunda uncha katta bo’lmaydigan qilib tanlanadi. Mayda zarrachali mahsulotni boyitishda esa tebranishlar amplitudasi kichik, chastotasi esa katta qilib tanlanadi.

Masalan, yirikligi 3 mm li mahsulotni boyitish uchun tebranishlar chastotasi  $200 \text{ min}^{-1}$ , amplitudasi esa 24 mm. Yirikligi  $<0,5$  mm li mahsulot uchun esa tebranishlar chastotasi  $300-350 \text{ min}^{-1}$  ga ko’tarilib, amplitudasi esa 12-14 mm ga kamaytirilishi kerak.

Boyitilayotgan mahsulot yirikligiga qarab tebranishlar chastotasi va amplitudasini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$l = 18 \sqrt[4]{d_{\max}}$$

$$n = 250 / \sqrt[5]{d_{\max}}$$

bu erda:  $l$  – tebranishlar amplitudasi, mm.

$n$  – tebranishlar chastotasi,  $\text{min}^{-1}$ .

$d_{\max}$  – boyitiladigan mahsulot tarkibidagi eng katta zarracha, mm.

Stol yuzasining ko'ndalang qiyalik burchagi ham boyitilayotgan mahsulotning yirikligiga bog'liq. Qiyalik burchagining ortishi bo'tana oqimining va suvning yuvilish tezligini ortishiga olib keladi, buning natijasida og'ir zarrachalar stolning yonbosh tarafiga etib kelmasdan stol yuzasidan yuvilib tushib ketish ehtimoli ortadi.

Mahsulot qancha yirik bo'lsa, stol shuncha ko'proq egilgan bo'lishi mumkin. Mayin zarrachali mahsulot uchun stolning qiyalik burchagi minimal bo'lishi kerak. Odatda stol yuzasining qiyalik burchagi  $1-10^0$  orasida bo'ladi.

Yuzaning qiyalik burchagi faqatgina mahsulotning yirikligiga emas, balki plankalarning balandligiga ham bog'liq. Ularning balandligi va mahsulotning yirikligi ortgan sari yuzaning ko'ndalang qiyalik burchagi ortadi.

Kontsentratsion stolda boyitish samaradorligiga dastlabki mahsulot (bo'tana) ning zichligi va yuvuvchi suvning sarfi katta ta'sir ko'rsatadi. Bo'tananing haddan ziyod suyulib ketishi og'ir minerallarning yo'qolishiga olib keladi. Stol yuzasida suvning etishmasligi zarrachalar ajralishini yomonlashtiradi va ishlab chiqarish unumdorligini pasaytiradi.

Stolga kelib tushadigan bo'tananing optimal zichligi 20-25 % hisoblanadi. Yuvuvchi suvning sarfi mahsulotning yirikligi va yuzaning qiyalik burchagiga bog'liq holda belgilanadi. Boyitilayotgan mahsulot qancha yirik bo'lsa, yuvuvchi suvning tezligini oshirish, yuzaning qiyalik burchagi katta bo'lganda, yuvuvchi suvning miqdorini kamaytirish mumkin. Odatda kontsentratsion stolda ishlatiladigan suvning miqdori har bir tonna ruda uchun  $1-2 \text{ m}^3$  ni tashkil qiladi.

Kontsentratsion stolning ishlab chiqarish unumdorligi rudaning xossasiga, yuzaning maydoniga, stolning ishlash tartibi va boshqa omillarga bog'liq.

Kontsentratsion stolning solishtirma ishlab chiqarish quvvati  $q = [m(\mathcal{M}^2 \cdot coam)]$  ni quyidagi empirik formuladan topish mumkin:

$$q = 0,2 d$$

bu erda: - d boyitilayotgan mahsulotning minimal o'lchami, mm.

Stolga ortiqcha mahsulot berilsa mineral zarrachalar qavatlanishga ulgurmaydi, chunki plankalar orasidagi bo'shliq og'ir minerallar bilan o'ta to'lgan bo'ladi va yangidan tushayotgan mahsulot suv bilan yuvilib tushib ketadi.

Stolga mahsulot kamroq berilsa, mineral zarrachalar samaraliroq ajraladi, lekin bunda stolning imkoniyatlaridan to'liq foydalanilmagan bo'ladi (ishlab chiqarish quvvati nuqtai nazaridan).

Kontsentratsion stolning afzalliklari: boyitishning yuqori samaradorligi, mineral zarrachalar ajralishini yaqqol kuzatish mumkinligi va uni darhol sozlash mumkinligidadir.

Stolning kamchiliklari–solishtirma ishlab chiqarish quvvatining pastligi, binoning katta maydonini egallashi, sinish oqibatida nisbatan tez-tez ishdan chiqishi, xamma uzellarni sinchiklab sozlash kerakligi.

Kontsentratsion stollarning texnik harakteristikasi 3-jadvalda keltirilgan.

3–jadval

#### SKP turdagi stolning texnik harakteristikalari

Ko'rsatkichlari	SKP–15	SKP–22	SKP–30
Yuzaning umumiy maydoni, m <sup>2</sup>	15	22,5	30
Yuzalar soni	2	3	4
Bitta yuzaning maydoni, m <sup>2</sup>	7,5	7,5	7,5
Yuzaning tebranishlar chastotasi, min <sup>-1</sup>	280–350	280–350	300
Tebranishlar amplitudasi, mm	10–20	10–20	10–20
Yuzaning qiyaligi, ° bo'ylama	0–2	0–2	0–2
ko'ndalang	0–8	0–8	0–8
Zarrachaning o'lchami, mm	(-3)–(+0,2)		
Ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat	2–7	3–10	4–14
Elektrodrigatel quvvati, kVt	2,2	2,2	2,2
Qo'zg'aluvchi qismlarining og'irligi, t	1,8	2,1	2,4

#### Tayanch so'z va iboralar

Konsentratsion stol, turlar, ruda, ishlab chiqarish unumdorligi, to'siqlar, balandlik, masofa, qiyalik burchagi, tebranishlar chastotasi, amplitudasi, suv sarfi, boyitish ko'rsatkichlari, ishlab chiqarish unumdorligi0

### **Nazorat uchun savollar**

1. Konsentratsion stolda qanday rudalar boyitiladi?
2. Konsentratsion stollarning qanday turlari mavjud?
3. Konsentratsion stollarning ishlab chiqarish unumdorligi qaysi formuladan aniqlanadi?
4. Konsentratsion stolning plankalarining balandligi va ular orasidagi masofa nechaga teng?
5. Konsentratsion stolning qiyalik burchagi va bo'tananing zichligi qanday chegarada o'zgaradi?
6. Konsentratsion stolning tebranishlar chastotasi va amplitudasi boyitish ko'rsatkichlariga qanday ta'sir ko'rsatadi?

### **Shlyuzlar**

Ikki turdagi shlyuzlar – oddiy shlyuzlar deb ataluvchi qo'lda chayiluvchi va avtomatik shlyuzlar deb ataluvchi avtomatik shlyuzlar ishlatiladi. Oddiy shlyuzlarning ishlatilish sohalari- sochma kon oltinli rudalarini boyitish. Kamyob metallarning sochma rudalari uchun oddiy shlyuzlarni qo'llash, chayish sonlarining va oltinli rudalarni boyitishga nisbatan chiqishning yuqoriligi tufayli mehnat sarfining ortishiga olib keladi. Shuning uchun, sochma konlar kamyob metalli rudalarini boyitish uchun cho'ktirish mashinalari, konusli, purkovchi va vintli separatorlar o'rnatilishi kerak; juda mayda qumlar uchun avtomatik shlyuzlar ishlatiladi.

Avtomatik ko'p qavatli shlyuzlar, shuningdek, tub kon rudalarini gravitatsiya usulida boyitishda olingan mayin shlamlardan, metallarning flotatsiya chiqindilaridan kamyob metalli minerallarni ajratib olish uchun ishlatiladi. Bu ajratishlarning boyitmasion stolga nisbatan afzalligi polning kichik maydonini egallashi va ularni avtomatik ishlashidir.

Vintli shlyuzlar vintli separatorlardan vintli tarnovchanning shakli bilan farq qiladi. Agar vintli separatorlarning tubi yarim doira shaklida bo'lsa, shlyuzlarning tubi qiya tekis yuzadan iborat. Vintli shlyuzlar kamyob metallar rudalari va qalayning mayda sinflari va shlamlarini boyitish uchun qo'llaniladi.

Shlyuzlarning kerakli maydoni ruxsat etilgan solishtirma yuk me'yorlaridan kelib chiqqan holda aniqlanadi.

Flotatsiya fabrikalarida oltinni ajratib olish uchun klassifikator quyulmasi yoki flotatsiya chiqindilarini shlyuzlarda qayta ishlashda solishtirma yuk  $0,5-1,0 \text{ t/m}^2$  soatni tashkil qiladi. Mayin mahsulot uchun yuqori yukning qo'llanilishi shu bilan tushuntiriladiki, mazkur holda shlyuzlar nisbatan yirik oltin zarrachalarini ushlab qolish uchun mo'ljallangan; oltinning asosiy qismi esa flotatsiya usulida ajratiladi.

Tub konlar qalayli va volframli rudalarini gravitatsiya usulida boyitishda olingan juda mayin klassifikatsiyalangan shlamlarni shlyuzlarda boyitishda  $-70 +40$  mkm sinfi uchun taxminiy yuk  $-15 \text{ t/m}^2\text{soat}$ ,  $-40 +25$  mkm sinf uchun  $-0,06 \text{ t/m}^2\text{soat}$ ,  $-25+13$  mkm sinf uchun  $-0,04 \text{ t/m}^2\text{soat}$ . Tanlangan solishtirma yuk asosida shlyuzlarning umumiy maydoni va soni hisoblanadi..

### **Vintli separatorlar**

Vintli separatorlar qo'zg'oluvchi qismlarga ega emas, mexanik nosozliklar tufayli turib qolmaydi, shu bilan bir vaqtda yuqori darajada boyitish ko'rsatkichlarini beradi. Vintli separatorlarda qumlarni boyitish narxi cho'ktirish mashinalaridagiga nisbatan 15-60%, suv sarfi esa 35-40% ga kam. Qulay granulometrik tarkibga ega qumni vintli separatorlarda boyitishda qimmatbaho minerallarning boyitishga ajralishi cho'ktirishdagi ajralishga nisbatan 3-10% ga yuqori. Tub konlar rudalarini vintli separatorlarda boyitilganda konsentratsion stolda boyitishdagiga nisbatan pastroq texnologik ko'rsatkichlar olinadi, lekin separatorlar polni egallagan maydon va ekspluatatsiya harajatlari bo'yicha sezilarli iqtisod beradi.

Vintli separatorlar yuqori zichlikka ega qimmatbaho komponentlarni saqlovchi qumlarni boyitishda ishlatiladi. Separatorga beriladigan mahsulotdagi puch tog' jinslari zarrachalar yirikligininng yuqori chegarasi 15-20 mm. Vintli

separatorlarda samarali ajratiladigan foydali ogir minerallar yirikligining chegarasi 4-0,1 mm, 0,05-0,07 mm dan kichik zarrachalar amalda ajratilmaydi.

Puch tog' jinslarining yassi zarrachalari boyitmani ifloslantiradi. Dastlabki mahsulotni shlamsizlantirish maqsadga muvofiq. Dastlabki mahsulot tarkibida 15-20% dan ortiq loy-balchiqli mahsulot bo'lsa, uni dastlab shlamsizlantirish kerak. Kamyob mineralli tub kon rudalarini boyitishda vintli separatorlar boyitishning asosiy siklida dastlabki mahsulot yirikligi  $-2 +0,1$  (0,074) mm chegarasida va tashlab yuboriladigan chiqindi olinmaydigan operatsiyalarda qo'llanilishi mumkin. Flotatsiya fabrikalarida bu separatorlar flotatsiya chiqindilaridan katta zichlikdagi yo'ldosh minerallarni ajratib olish uchun o'rnatiladi. Vintli separatorlar, shuningdek, temirli rudalarni boyitishdan oldin mayin tuyush talab etilmaydigan kuchsiz magnitli oksidlarni ajratib olish uchun ishlatiladi.

Vintli separatorlarning ishlab chiqarish unumdorligi tarnovcha o'lchamlari diametriga, vintli chiziqning ko'tarilish burchagiga, boyitiluvchi mahsulotning yirikligi va moddiy tarkibiga bog'liq. O'ramning diametri va vintli chiziq ko'tarilish burchagi ortishi bilan ishlab chiqarish unumdorligi ortadi. Dastlabki mahsulotdagi zarrachalarning yirikligi va qimmatbaho minerallarning kamayishi, shuningdek dastlabki mahsulot tarkibidagi loy va shlamlar miqdorining ortishi separator ishlab chiqarish unumdorligini kamaytiradi.

Loyihalashda vintli separatorlarning ishlab chiqarish unumdorligi amaliy ma'lumotlar yoki tajriba ishlari asosida olinadi. Separatorlarning taxminiy ishlab chiqarish unumdorligi -16-jadvalda berilgan.

16-jadval

Boyitiluvchi mahsulot	Dastlabki mahsulot yirikligi, mm		Separator o'ramlarining diametri, mm	Ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat
	Tog' jinsi	Qimmatbaho mineral		
Qumlar	-16+0,05	+0,25	1200	15-20
Qumlar	-4+0,05	+0,25	1200	10-12
Qumlar	-16+0,05	-0,25	1200	9-10
Qumlar	-1+0,05	+0,25	1200	6-8



Qumlar	-2	-0,25	1200	3-4
Kamyob metallarning tub kon rudalari	-2+0,074	-	1200	10-15
Qumlar	-6	-	600-750	1,5-1,7
Flotatsiyaning shlamsizlantirilgan chiqindisi	-0,6+0,1	-	600-750	1,7-2,3
Rangli metallar gravitatsiya fabrikalarining chiqindisi	-0,1+0,4	-	600-750	1,2-1,3

### **Purkovchi va konusli separatorlar**

Bu separatorlarning ishlash prinsipi bir xil–bo‘tananing torayuvchi oqimda qavatlanishi.

Ishlatilish sohalari-zarrachalarining o‘lchami 2,5-0,04 mm li rudalarni ho‘l gravitatsiya usulida boyitish. Ko‘pincha, purkovchi va konusli separatorlar sochma kon rudalarini boyitishda ishlatiladi, lekin ular tub konlar rudalari uchun ham ishlatilishi mumkin. Ularni birlamchi boyitish operatsiyalarida, shuningdek, chiqindilarning nazorat operatsiyalarida qo‘llash afzalroq.

Konusli va purkovchi separatorlarning konsentratsion stol va vintli separatorlarga nisbatan afzalliklari: tuzilishining soddaligi, narxining sezilarli arzonligi, apparatning ishchi maydonining birligiga to‘g‘ri keladigan solishtirma ishlab chiqarish unumdorligining yuqoriligi. Konusli va purkovchi separatorlar uchun talab qilinadigan ishlab chiqarish maydoni konsentratsion stolga nisbatan 5-10 marta, vintli separatorlarga nisbatan 1,5-2 marta kichik, suv sarfi esa taxminan 4 marta kam.

Purkovchi va konusli separatorlarning konsentratsion stol va vintli separatorlarga nisbatan kamchiligi. bitta operatsiya uchun boyitish darajasining pastligi; dastlabki mahsulotni yaxshilab shlamsizlantirish zarurligi; bo‘tanani zichlik bo‘yicha bir tekis berish zarurligi; jarayonning bir tekis borishi uchun 120-150% gacha yetuvchi katta aylanuvchi yuk (asosiy operatsiya oraliq mahsuloti, nazorat operatsiya boyitmasi, tozalash operatsiyasi chiqindisi), aylanuvchi yukni jarayon boshiga qaytarish uchun nasosning kerakligi.

Keltirilgan kamchiliklarga qaramay konusli va purkovchi separatorlarni sochma va tub kon rudalarini gravitatsiya usulida boyitishda qo'llash mumkin. Konusli separatorlarda asosan shlamsizlangan mahsulotni boyitish mumkin. Lekin tozalash operatsiyalari uchun vintli separator yoki konsentratsion stol ishlatish kerak. Bu katta aylanuvchi yuk va uni nasos yordamida xaydashdan qutulishga imkon beradi. Konusli separatorlar mayin zarrachali mahsulotni boyitishga to'g'ri kelmaydi, chunki uni yaxshilab shlamsizlantirish kerak.

Konusli va purkovchi separatorlarning ishlab chiqarish unumdorligi mahsulotning yirikligi va ajratiluvchi minerallarning zichligidagi farq ortishi bilan oshib boradi. Ishlab chiqarish unumdorligi, shuningdek, boyitiluvchi mahsulot zarrachalarining shakliga ham bog'liq. Har qanday ruda uchun texnologik jihatdan optimal hisoblanadigan solishtirma ishlab chiqarish unumdorligi mavjud bo'lib, u quyidagi empirik formuladan aniqlanadi.

$$q = Kd_{yp} \frac{\sigma_1 - 1}{\sigma_2 - 1}$$

Bu yerda K – koeffitsient 10-14 ga teng, K ning katta qiymatlari dastlabki rudadagi yirik zarrachalar uchun, kichik qiymatlari esa mayda zarrachalar uchun;

$d_{o'r}$  -dastlabki mahsulotdagi zarrachalarning o'rtacha o'lchami, mm.

$\sigma_1$  va  $\sigma_2$  qimmatbaho mineral va puch tog' jinslarining zichligi, g /sm<sup>3</sup> .

### **Tayanch so'z va iboralar**

Shlyuz, vintli separator, purkovchi va konusli separatorlar, afzallik, kamchilik, ruda, bo'tana zichligi, o'ramlar soni, zarracha shakli, aftomat, solishtirma yuk, qo'llanish sohalari.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Shlyuzlarning texnologik parametrlariga nimalar kiradi?
2. Vintli separatorlarning o'ramlari soni nechta?
3. Vintli separatorlarda qanday rudalar boyitiladi?
4. Purkovchi va konusli separatorlar qanday rudalarni boyitish uchun qo'llaniladi?
5. Purkovchi va konusli separatorlarning ishlab chiqarish unumdorligi qaysi

omillarga bog'liq?

6. Purkovchi va konusli separatorlar qanday afzallik va kamchiliklarga ega?

## **7. Flotatsiya uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash**

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

Pnevmomexanik flotatsiya mashinalari mexanik mashinalarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: bir xil texnologik ko'rsatkichlarda flotatsiya vaqti 35-40% ga kam; 1 t rudaga sarflanadigan energiya 40-50% ga kam; bo'tana oqimining yuqori tezligida ishlash mumkin; bo'tanani havo bilan to'yintirishni keng chegarada boshqarish (1,5-1,8 m<sup>3</sup>/min) mumkin.

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

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

Flotatsiya mashinalarining taxminiy solishtirma yuki 17-jadvalda keltirilgan.

17-jadval.

Flotatsiya mashinalarining taxminiy

solishtirma yuki, t/m<sup>3</sup>soat.

Flotatsiya mashinalarining turi	Monomyetall rudalar			Toshko‘mir
	Oson flotatsiyalanuvchi, t=9÷15min	O‘rtacha flotatsiyalanuvchi, t=15÷30min	Qiyin flotatsiyalanuvchi, t=30÷50min	Qattiq zarrachalar ning miqdori 150 g/l, t=6÷9min
Pnevmomexanik	2,0÷1,2	1,2÷0,6	0,6÷0,35	-
Mexanik	1,2÷0,7	0,7÷0,35	0,35÷0,2	-
Aerolift	1,2÷0,7	0,7÷0,35	0,35÷0,2	-
Ko‘mirni boyitish uchun mexanik	-	-	-	1,5÷1,0

Mexanik flotatsiya mashinalarining o‘zgargan shakli qaynar qatlamli mashinalar -0,8 mm li va yirikroq zarrachali (-3 mm) qalayli rudalarni flotatsiyalash uchun muvaffaqiyatli ishlatilmoqda.

Turbomarkazdan qochuvchi impellerli flotatsiya mashinalari (FTM va FMIZ) ikkita havoga to‘yintirish va qalqib chiqish kameralariga ega bo‘lib, mayin tuyulgan shlamli bo‘tanalarni flotatsiyalashga mo‘ljallangan. Mashinalar havoni so‘rish, yoki pnevmomexanik mashinalardagiga o‘xshab tagidan havo berish orqali ishlashi mumkin.

Pnevmomexanik mashinalar yuqorida ko‘rsatilgan afzalliklari tufayli ko‘proq qo‘llaniladi. Ular oddiy bo‘tanalar (40% qattiq zarrachalar va 50% dan kam bo‘lmagan -0,074 mm sinf) uchun ishlatiladi. Bu mashinalar oqib o‘tuvchi mashinalar bo‘lib, ularni bo‘tana sathi kameralar bo‘yicha boshqarilmaganda va ortiqcha mahsulotlarni tez-tez qaytarishlar bo‘lmaganda tavsiya qilinadi.

Mashinaga mahsulotlarni so‘rish va bo‘tanani qabul qilish uchun mexanik kameralar ( bosh kameradagidek) o‘rnatish mumkin.

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

Ko'pikli separatsiya qo'llaniladigan FP-2,5 pnevmatik mashina -0,074 mm li sinfnig miqdori 30% dan kam bo'lmagan yirik zarrachali rudalarni boyitishda asosiy va nazorat flotatsiya operatsiyalarida ishlatiladi.

**Flotatsiya mashinalarining o'lchami va kameralarning kerakli sonini aniqlash.** Mexanik mashinalar kameralarining kerakli soni har qaysi flotatsiya operatsiyasi uchun alohida-alohida quyidagi formuladan aniqlanadi.

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

bu yerda n- operatsiya uchun talab qilinadigan kameralar soni;

V-flotatsiyalanuvchi bo'tananing sutkalik hajmi; m<sup>3</sup>/sutka;

t-tegishli flotatsiya operatsiyasining vaqti, min;

v<sub>k</sub>- kameraning geometrik hajmi, m<sup>3</sup>;

k – mashinadagi bo'tana hajmini kameraning geometrik hajmiga nisbati, k = 0,7-0,8; Q- mashinaning qattiq zarrachalar bo'yicha sutkalik ishlab chiqarish unumdorligi, t/sut; δ– qattiq fazaning zichligi, t/m<sup>3</sup>; R-bo'tanadagi suyuqlikning qattiq zarrachalarga nisbati.

Alohida operatsiyalar uchun flotatsiya vaqti mahsulotning flotatsiyalanish xususiyatlarini taxminan o'rganish natijalari va boyitiluvchi mahsulotga o'xshash mahsulotni boyituvchi fabrikaning amaliy ko'rsatkichlari asosida aniqlanadi. Flotatsiya vaqti bo'tanani havo bilan to'yintirilishiga bog'liq. Agar loyihalananayotgan fabrikaga o'rnatiladigan flotatsiya mashinalaridagi bo'tanani havoga to'yintirish tekshirilayotganidan farq qilsa, flotatsiya vaqtini quyidagi formuladan aniqlash mumkin.

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

Bu yerda t – loyihalananayotgan fabrikaga o'rnatiladigan mashinalardagi flotatsiya vaqti, min;

t<sub>0</sub>- tekshirishlardagi flotatsiya vaqti, l/min·m<sup>2</sup>;

a<sub>0</sub> – tekshirishlardagi bo'tananing havo bilan to'yintirish, l/min·m<sup>2</sup>;

a – o'rnatiladigan mashinalardagi bo'tanani havo bilan to'yintirish.

Flotatsiya mashinalarini takomillashtirishning hozirgi bosqichi kamera hajmini kattalashtirishga yo'naltirilgan. Hozirda hajmi 12,5; 17; 25 m<sup>3</sup> li mashinalar ishlab chiqilgan va qo'llanilmoqda. Kameralari katta hajmli flotatsiya mashinalarining afzalliklari.

-xuddi shunday texnologik ko'rsatkichlarda kameralar soni kamayadi;

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

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

-xizmat ko'rsatuvchi xodimlar soni kamayadi va ishlab chiqarish unumdorligi ortadi.

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

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

Ko'ndalang kesim yuzasi 2,5 m<sup>3</sup> bo'lgan «Mexanobr» aerolift mashinalari uchun bo'tananing optimal miqdori 5-8 m<sup>3</sup>/min ni tashkil etadi.

Aerolift mashinalarini quyidagi formula orqali hisoblash mumkin.

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

Bu yerda: L – berilgan operatsiya uchun mashinaning umumiy uzunligi, m;

S – mashinaning ko'ndalang kesim yuzasi, m<sup>2</sup>;

## **Flotatsiya mashinalari ishiga ta'sir qiluvchi omillar**

Flotatsiya—universal va yuqori texnologik ko'rsatkichlarga erishish mumkin bo'lgan jarayon hisoblanib, uning borishiga ko'p sonli omillar ta'sir qilishi mumkin. Ularga: dastlabki mahsulotning mineral tarkibi va yirikligi, bo'tananing zichligi, harorat, reagent tartibi, suvning tarkibi, flotatsiya vaqti, bo'tananing mashinadagi aeratsiyalanish darajasi va h.k.lar kiradi.

Qo'llanadigan reagentlarni tanlash, ularning sarfi va rudadagi komponentlarni ajralish ketma-ketligi boyitilayotgan rudaning mineral tarkibiga bog'liq. Rudani mineral—petrografik o'rganish asosida flotatsiyadan oldin hamma mineral komponentlarning tarkibi, o'simtalarning o'zaro tuzilishi, begona aralashmalarning oksidlanish darajasi va har qaysi komponentning massa ulushi belgilanadi. Buning asosida reagentlar tanlanadi, yanchish va flotatsiya sxemalari belgilanadi.

Turli xil rudalar turlicha flotatsiyalanadi. Sulfidli minerallarni nosulfid minerallardan flotatsiya usuli bilan oson ajratish mumkin. Sulfidli rudalarning oksidlanishi va tanlab eritilishi natijasida hosil bo'lgan oksidli rudalarning flotatsion qobiliyati sust bo'ladi va ular avval sulfidlanmasdan turib flotatsiyalanmaydi.

Flotatsiyada dastlabki mahsulotning yirikligi shunday bo'lishi kerakki, qimmatbaho komponent zarrachalari o'ziga yopishgan puch tog' jinslari minerallaridan to'liq ozod bo'lgan va flotatsiyalanuvchi zarrachalarning o'lchami havo pufakchalarining ko'tarilish kuchiga mos kelishi kerak.

Odatda flotatsiyani zarrachalarning o'lchami 0,02-0,5 mm orasida olib boriladi. Flotatsiyalanuvchi mineral zarrachalarning maksimal o'lchami ularning gidrofobligiga va shakliga bog'liq. Rudani flotatsiyadan oldin yanchganda shunga erishish kerakki, dastlabki bo'tana tarkibida flotatsiyalanishi mumkin bo'lmagan yirik zarrachalar ham, shuningdek, ajralishni keskin yomonlashtiruvchi va reagentlar sarfini oshiruvchi, o'lchami 0,02 mm dan kichik shlamlar ham bo'lmasin.

Bo'tana qattiq zarrachalarining massa ulushi 15-40% gacha bo'lishi mumkin. Flotatsiyaning ba'zi operatsiyalarida suyuqroq bo'tana ishlatish maqsadga muvofiq bo'lsa, ayrim operatsiyalar uchun esa bo'tana quyultiriladi.

Bo'tananing zichligi katta bo'lganda uning pufakchalar bilan to'yinish darajasi pasayadi, yirik mineral zarrachalarning flotatsiyalanishi yomonlashadi, boyitmaning

sifati pasayadi. Yuqori sifatli boyitma olinishi talab qilinganda flotatsiya suyuqroq bo'tanada olib boriladi.

Haroratning ortishi ko'p hollarda flotatsiya jarayoniga ijobiy ta'sir etadi. Bunda bir qator reagentlar (ayniqsa, yog' kislotalari va sovunlar)ning eruvchanligi ortib, ularning sarfi kamayadi. SHu bilan bir vaqtda to'plovchi sifatida ksantogenatlar ishlatilganda bunday hol kuzatilmaydi va bunda bo'tanani faqat qish kunlaridagina isitish maqsadga muvofiq.

Flotatsiyada reagentlar tarkibi ishlatilayotgan reagentlarning turi, ularning sarfi, jarayonga berilish tartibi reagentlarning bo'tana bilan ta'sirlashuv vaqti bilan belgilanadi. Reagent tartibi, berilgan rudaning flotatsion qobiliyatini, mineral zarrachalarni yirikligi, suvning tarkibi va h.k.larni o'rganish borasida olib borilgan tajribalar asosida tanlanadi.

Odatda reagentlar quyidagi ketma-ketlikda qo'shiladi: muhitning regulyatorlari, so'ndiruvchilar, faollashtiruvchilar, to'plovchi va ko'pik hosil qiluvchilar.

Muhit regulyatorlari tegirmonga yoki chanlarga beriladi. To'plovchilar esa kontakt chanlar yoki to'g'ridan-to'g'ri flotomashinalarga beriladi. To'plovchi odatda bira-to'la emas, balki oz-ozdan qo'shiladi. Ko'pik hosil qiluvchilar flotatsion kameraga beriladi.

Suvning tarkibi ham flotatsiya jarayoniga ta'sir qiladi, chunki suv o'zining tarkibida har xil ionlar, erigan gazlar va boshqa qo'shimchalarni saqlaydiki, ular muhitning pH ini o'zgartirib, ko'pik hosil bo'lishini yomonlashtiradi va reagentlar sarfini oshiradi. Bo'tanadagi ionlar kerak bo'lmagan holda minerallarga aktivligini oshiruvchi yoki so'ndiruvchi sifatida ta'sir qilishi mumkin.

Flotatsiya vaqti flotatsiyalanuvchi komponentning boyitmaga ajralish darajasi va boyitmaning sifatini belgilaydi. Olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, flotatsiya vaqtining ma'lum bir chegarasi (optimum) bo'lib, flotatsiya vaqtining optimumdan oshishi iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emas, chunki qimmatbaho komponentning boyitmaga ajralishining sezilarsiz darajada ortishi flotatsiya vaqtining ancha uzayishi, boyitma sifatining yomonlashishi va flotatsion mashina ishlab chiqarish unumdorligining kamayishi hisobiga sodir bo'ladi.



Bo'tananing aeratsiyalanish darajasi flotatsiya vaqti va boyitishning texnologik ko'rsatkichlariga ta'sir qiladi. Bo'tananing aeratsiyalanish darajasi ortishi bilan flotatsiya vaqti kamayadi. Biroq, bo'tanani havo bilan haddan tashqari to'yintirish ularning qo'shilishini ko'paytiradi. Nisbatan yirik pufakchalar katta tezlikda qalqib chiqib, ulardan mineral zarrachalarning ajralish ehtimolini oshiradi. Bo'tanada mineral zarrachalarni ko'tarish uchun nisbatan yirik pufakchalar ( $d = 1$  mm) ning va mineral zarracha yuzasini faollashtiruvchi mayda pufakchalar ham bo'lishi kerak.

Flotatsiyaning samarali ketishiga flotatsion mashinaning ishlash sharoiti ham ta'sir qiladi. Mashinaga tushayotgan bo'tananing hajmi va undagi qattiq zarrachalarning massa ulushi (zichligi) doimiy bo'lishi kerak.

Flotatsion mashinani haddan tashqari yuklash metalni boyitmaga ajralishini kamaytiradi, chunki flotatsiya vaqti kamayadi. Mashinaga etarli miqdorda mahsulot solinmasa, buning aksicha, flotatsiya vaqti ortadi va ko'pikli mahsulotga puch tog' jinslari o'tib ketib, boyitma sifati yomonlashadi.

### **Tayanch so'z va iboralar**

Flotatsiya, bo'tana zichligi, harorat, flotatsiya sxemalari, flotatsiya sxemalari, mexanik, pnevmatik, pnevmomexanik, reagent tartibi, kameralar soni, hajmi, takomillashtirish yo'nalishlari.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Flotatsion mashinalar qanday turlarga bo'linadi?
2. Flotatsion mashinalarning o'lchami va kameralarning kerakli soni qanday aniqlanadi?
3. Flotatsion mashinalarning takomillashtirish yo'nalishlari nimadan iborat?
4. Kameralari katta hajmli flotatsiya mashinalari qanday afzalliklarga ega?
5. Flotatsiya jarayoniga qanday omillar ta'sir qiladi?
6. Flotatsiyada reagent tartibi qanday belgilanadi?
7. Flotatsion reagentlar qanday ketma-ketlikda qo'shiladi?

## **8. Magnitli boyitish uchun dastgohlarni tanlash**

## va hisoblash

Magnit separatorining turini tanlash asosan boyitmaga ajraluvchi minerallarning magnitlanish xususiyatiga, dastlabki mahsulotning yirikligiga, separatsiya amalga oshiriladigan muhitga (quruq yoki ho‘l), hamda boyitish mahsulotiga qo‘yiladigan talablarga bog‘liq.

Magnit separatorlarining asosiy turlari va ularning ishlatish sohalari 12-jadvalda keltirilgan.

Separatorlarning ishlab chiqarish unumdorligini aniqlash boyitmaga ajraluvchi minerallarning magnit xususiyatiga, dastlabki mahsulotning yirikligiga, boyitish mahsulotlarining sifatiga qo‘yiladigan talablarga va separator turiga bog‘liq. Solishtirma yukning ruxsat etiladigan me‘yorlari tajriba yo‘li bilan aniqlanadi.

Kuchli magnitli rudalarni quruq separatsiyalash uchun separatorlarning ishlab chiqarish unumdorligi taxminan quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$Q = 0,82n(L - 0,1)V \cdot \delta \frac{d_2 - d_1}{\lg d_2 / d_1} a^{\epsilon}$$

Bu yerda  $Q$  – dastlabki mahsulot bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat.

$n$  – asosiy separatsiya uchun barabanlar soni,

$L$  – baraban uzunligi;

$V$  – asosiy (bosh) barabanda materialning harakatlanish tezligi ( $V=1$  m/sek);

$\delta$  – rudaning zichligi, t/m<sup>3</sup>

$d_1$  va  $d_2$  dastlabki mahsulotdagi eng kichik va eng katta zarrachaning o‘lchami (klassifikatsiyalangan mahsulot tushganda  $d_1=0,01$   $d_2$  deb qabul qilinadi);

$a$ -dastlabki mahsulotning yirikligiga bog‘liq koeffitsient (17-jadval).

$b$ - chiqindini tozalash barabanlari soni va asosiy barabanlar soni orasidagi nisbatga bog‘liq koeffitsient (18-jadval).

Shunday qilib, quruq separatsiyalash magnit separatorlari empirik koeffitsientlar bilan tuzatilgan ishlab chiqarish unumdorligini nazariy formulalari orqali hisoblanadi. Bosh barabanda chiqindini tozalash operatsiyasi mavjud bo‘lsa, boyroq chiqindi olish mumkin. Bu holda ishlab chiqarish unumdorligini va bosh baraban aylanish tezligini

oshirish kerak. Shunday qilib,  $\beta$  koeffitsienti bosh baraban chiqindilari sifatiga qo‘yiladigan talablarni hisobga oladi.

Kuchli magnitli rudalarni ho‘l usulda separatsiyalovchi separatorlarning ishlab chiqarish unumdorligi ta‘minlakichning 1m kengligiga to‘g‘ri keluvchi solishtirma yukning me‘yorlari asosida hisoblanadi. Hisoblash quyidagi formula orqali olib boriladi.

$$Q = q \cdot n (L - 0,1)$$

bu yerda:  $Q$  - separatorning dastlabki quruq mahsulot bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat;  $q$ - solishtirma yuk,t/m soat;  $n$  separatordagi bosh barabanlar soni;  $L$ - har qaysi barabanning uzunligi, m.

18-jadval

Formuladagi  $a$  koeffitsientining qiymati,  $V=1m/sek$

Dastlabki mahsulotning yirikligi, mm	10-0	20-0	30-0	40-0 dan 60-0 gacha	10-5	20-6	30-6	40-6 dan 60-6 gacha
$a$ ning qiymati	2,5	1,5	1,1	1,0	1,2	0,75	0,65	0,6

19-jadval

Formuladagi  $\beta$  koeffitsientining qiymati

Chiqindilarni tozalash uchun ishlatiladigan barabanlar sonining asosiy barabanlar soniga nisbati	0:1	1:2	1:1	2:2
$\beta$ koeffitsientining qiymati	1,0	1,25	1,5	1,5

Shishali qumlarni, kerakli mahsulotlarni va abraziv zarrachalarni temirsizlantirish uchun valokli separator ishlatiladi. Kamyob metallar boyitmalarining sifatini me‘yorga yetkazish va qora metallar kuchsiz magnitli rudalarini boyitish uchun nisbatan samaraliroq va arzonroq hisoblanuvchi valokli separatorlarni qo‘llash kerak. Diskli separatorlar valokli separatorlarga nisbatan kamroq iqtisodiy samaradorlikka ega.

Kuchsiz magnitli rudalar uchun separatorlarning ishlab chiqarish unumdorligi amaliy ma'lumotlar va kataloglardan olinadi.

### **Tayanch so'z va iboralar**

Diamagnit, paramagnet, ferromagnit, kuchli magnitli, kuchsiz magnitli, magnit moment, magnit maydonining kuchlangankigi, magnitlanishga moyillik, magnit maydoni, magnit separatorlari.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Magnit separatorlari qanday turlarga bo'linadi?
2. Magnit separatorlarining ishlab chiqarish unumdorligi qanday aniqlanadi?
3. Magnit separatorlari qanday rudalar boyitiladi?
4. Magnitlovchi kuydirish nima maqsatda qo'llaniladi?
5. Magnitli separatsiyalashning qanday turlarini bilasiz?

## Magnit separatorlari asosiy turlarining klassifikatsiyasi va ishlatilish sohalari.

Magnit maydonining kuchlanganligi va magnit kuchi.	Kuchsiz magnit maydoni (N100-130kA/m) va ochiq magnit sistemali separatorlar.				Kuchli magnit maydonli (N600-1450 kA/m) va yopiq magnit sistemali separatorlar.		
Boyitish usuli	Quruq	Ho‘l			Quruq	Ho‘l	
Mahsulotni berish usuli							
Berilgan va nomagnit mineralni harakatlanish yo‘nalishi.	Oqib o‘tuvchi	Oqib o‘tuvchi	Qarama-qarshi oqimli	Yarim qarama qarshi oqimli		Oqib o‘tuvchi	
Magnitli aralashtirishning bor yoki yo‘qligi	Yo‘q	Bor		Bor		Yo‘q	
Separatorning konstruktiv turi	Baraban - shkivli		Barabanli, tasmali	Barabanli	rolikli	Valokli disk va boshqa	Valokli
Separatorning ishlatilish sohalari	Kuchli magnitli rudalarni boyitish	6 mm gacha yiriklikdagi kuchli magnitli rudalarni boyitish	0,5-0 mm gacha yiriklikdagi kuchli magnitli rudalarni boyitish	0,2 mm gacha yiriklikdagi kuchli magnitli rudalarni boyitish	Shisha va keramika mahsulotdan kuchsiz magnitli qo‘shimchalarni chetlashtirish abrazivlarni temirsizlantirish	Kamyob metallar boyitmalarni tozalash kuchsiz magnitli temirli rudalarni boyitish	Marganetsli va oshqa kuchsiz magnitli rudalarni boyitish.
	50 mm dan yiriklik	50 mm gacha yiriklik					

## 9. Suvsizlantirish uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash

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

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

Suvsizlantirilgan mahsulotlarning dastlabki mahsulotning yirikligi va suvsizlantirish uchun ishlatiladigan dastgohga bog‘liq holda taxminiy namligi 21-jadvalda keltirilgan.

21-jadval

Dastlabki mahsulot	Suvsizlantirish uchun ishlatiladigan dastgoh	Suvsizlantirilgan mahsulot namligi, %
1	2	3
Yirik ko‘mirli boyitma >13 mm	Elak	6-12
Mayda ko‘mirli boyitma , <13 mm	Elak	10-12
	Elak, filtrlovchi tsentrifuga	7-9
Ko‘mirni boyitishda yirik oraliq mahsulot, >13 mm	Elevator, bunker	10-16
Shuning o‘zi <13 mm	Elevator, filtrlovchi sentrifuga	8-12
1	2	3
Sulfidli flotatsion boyitmalar: Misli	Quyultirkich, vakuum - filtr	10-15

Qo'rg'oshinli	Quyultirkiç, vakuum - filtr	6-14
Ruxli	Quyultirkiç, vakuum - filtr	9-15
Piritli	Quyultirkiç, vakuum - fil'tr	7-14
Molibdenli	Quyultirkiç, vakuum-fil'tr	20-25

Mayda mahsulotlarni filtrlashda cho'kmaning namligi ba'zan bo'tanaga sirt-aktiv moddalar qo'shilganligi sababli sezilarli darajada kamayishi mumkin. Masalan, marganetsli boyitmalarni filtrlashda polioksietilening qo'llanilishi cho'kmaning namligini 3-4 % ga kamaytiradi. Filtrlash jarayonini filtrlanuvchi bo'tanani yoki filtrdagi cho'kmani isitish orqali jadallashtirish mumkin.

### **Bo'lakli va donachali mahsulotlarni suvsizlantirish uchun dastgohlarni tanlash**

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

Og'ir suyuqliklarda boyitishda suspenziyani va suvsizlantirish mahsulotlarini chayish bilan ajratish uchun ustki to'rining o'lchamlari 6; 13 va 25 mm li ikki to'rli elaklar ishlatiladi. Ostki to'r teshiklarining o'lchami suvsizlantiriluvchi mahsulotning yirikliligiga bog'liq holda 0,5-1,5mm. Elaklar 1m kenglikka tushadigan yuk bo'yicha hisoblanadi. Elakning uzunligi 5,5 – 6 m (suspenziyani ajratish qismi 1,5 m, chayish qismi 1,5–2m, chayishdan keyingi suvsizlantirish qismi 1,5- 2 m )

## Ruxsat etiladigan yuklar

Mahsulotning yirikligi, mm	0,5-6	0,5-20	6-50	13-50	13-150	25-100
1m kenglikka to‘g‘ri keladigan yuk,t/soat	20-22	25-28	30-35	40-45	50-55	60-70

Mayda ko‘mirli boyitmalarni (<6-12) suvsizlantirish odatda, ikki bosqichda, ortiqcha suvni dastlab qo‘zg‘almas tirqishli to‘r o‘rnatilgan elaklarda, so‘ngra filtrlovchi sentrifugalarda yo‘qotiladi.

Suvsizlantiruvchi elevatorlardan olinadigan mayda mahsulotlar ham filtrlovchi sentrifugalarda qo‘shimcha tarzda suvsizlantiriladi.

Mayda ko‘mirli boyitmalarni suvsizlantirish uchun GSL, GISL va boshqa turdagi elaklardan foydalaniladi.

Suvsizlantirishning ikkinchi bosqichida filtrlovchi sentrifugalardan foydalanish yaxshi natijalar beradi. Ular cho‘kmani inersion, shnekli va vibratsion tushiradigan qilib ishlab chiqariladi.

40% gacha – 0,074 mm li sinfni saqlovchi mayda zarrachali rudali boyitmani birlamchi suvsizlantirish odatda, mexanik klassifikatorlarda olib boriladi. Ikkilamchi suvsizlantirish esa tasmali vakuum–filtrlarda yoki suvsizlantiruvchi omborlarda amalga oshiriladi. Bu boyitmalar bir bosqichda cho‘ktiruvchi sentrifugalarda ham suvsizlantirilishi mumkin.

Mexanik klassifikatorlar va vakuum-filtrlarni birgalikda ishlatish varianti iqtisodiy jihatdan arzoniga tushadi.

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



Cho'ktiruvchi sentrifugal ko'mir shlamlarini suvsizlantirish va aylanma suvlarni tindirish uchun ishlatiladi.

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

Foydali minerallarning miqdori ko'p mahsulotni flotatsiyalashda (masalan, toshko'mir, apatitli ruda ) quyuc ko'pik hosil bo'ladi va uni to'g'ridan - to'g'ri filtrlashga yuborish mumkin. Filtrlashning quyulmasi quyultiriladi va filtrlashga qaytariladi.

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

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

Ma'lum miqdorda qumli fraksiyani saqlovchi mahsulotni quyultirishda ular dastlab gidrotsiklonlarda klassifikatsiyalanadi. Bu holda quyultirgichga gidrotsiklon quyulmasi jo'natiladi.

Quyultirilgan mahsulotlar va qattiq zarrachalarning miqdori yuqori bo'lganda flotatsiya boyitmalari filtrlashga yuboriladi. Filtrlash odatda, uzluksiz ishlaydigan vakuum-filtrlarda amalga oshiriladi.

Vakuom -filtrlarning turi asosan qattiq fazaning yiriklik harakteristikasi, uning zichligi, talab qilinadigan ishlab chiqarish unumdorligi va namlikka qo'yiladigan me'yorlarga bog'liq holda aniqlanadi. Tez cho'kuvchi va nisbatan donachali rudali boyitmalarni (< 60-70% -0,074 mm li sinf saqlovchi) filtrlashda ichki filtrlovchi yuzali barabanli filtrlar ishlatiladi.

Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish unumdorligi katta bo'lganda va filtrlashga mayin tuyulgan mahsulot tushganda diskli vakuum-filtrlar ishlatiladi. Bu filtrlarda filtrlovchi matoni almashtirish oldindan tayyorlab qo'yilgan sektorlar

yordamida amalga oshiriladi va bu filtrlarni uzoq vaqt to‘xtab qolishining oldini oladi.

Diskli vakuum-filtrlarning barabanli vakuum –filtrlarga nisbatan kamchiligi cho‘kma namligining ortiqligi (1-2% ga), cho‘kmaning filtrlovchi matoda unchalik mustahkam ushlanib qolmasligi.

Tashqi filtrlovchi yuzali barabanli va qum filtrlar diskli vakuum-filtrlarga nisbatan kamroq ishlatiladi, diskli filtrlarga nisbatan qo‘pol va qimmatroq.

Barabanli filtrlarda filtrlovchi matoni o‘zgartirish ko‘p vaqt talab qiladi. Shuning uchun tashqi filtrlovchi yuzali barabanli filtrlar suvsizlantiriluvchi mahsulotning namligini pasaytirish katta ahamiyatga ega bo‘lganda yoki donachali mahsulotning diskli filtrni yuzasida ushlanib qolishi qiyin bo‘lganda ishlatiladi.

Barabanli vakuum-filtrlar mahsulot berilayotgandagi tebranishlarni kamroq sezadi, katta solishtirma ishlab chiqarish unumdorligiga ega. Yirik donali 30%- 0,1 mm li sinf saqlovchi ko‘mirli boyitmani boyitishda diskli filtrning ishlab chiqarish unumdorligi 350 kg/m<sup>2</sup> soat, barabanli filtrniki esa 500 kg/m<sup>2</sup> soat.

Hamdo‘stlik mamlakatlari boyitish fabrikalarida shlamlar flotatsiyasining ko‘mirli boyitmalari asosan diskli vakuum- filtrlarda suvsizlantiriladi.

Flokulyant poliakrilamid (PAA)ning qo‘shilishi vakuum –filtrlarning ishlab chiqarish unumdorligini oshiradi, lekin ularning turli tarkibli ko‘mirli boyitmalarga ta’siri turlicha. PAA katta miqdorda qo‘shilsa, cho‘kmaning namligi ortadi. Flokulyant narxining balandligi hamma vaqt ham uni qo‘llashni iqtisodiy jihatdan oqlamaydi.

Cho‘ktiruvchi sentrifugal flotsion boyitmalarda namligi fil’trlardagiga nisbatan 2-3% ga ortiq cho‘kma byeradi va faqat 90 g/l gacha qattiq zarrachalarni saqlaydi. Cho‘ktiruvchi sentrifugada olinadigan cho‘kmaning namligi ( $\beta, \%$ ) dastlabki boyitmadagi 0,074 mm dan kichik sinfning miqdoriga ( $\beta^{-0,074}$ ) bog‘liq bo‘ladi.

$$\beta = 6,8 + 0,68\beta^{-0,074}$$

Cho‘ktiruvchi sentrifugalarni qo‘llash boyitmadagi mayin va kulli shlamlarning miqdori yuqori bo‘lganda o‘zini oqlaydi. Bu holda vakuum-

filtrlarning ishlab chiqarish unumdorligi keskin kamayadi, choʻkmaning namligi esa ortadi. Sentrifugada namligi vakuum - filtrlardagidek yoki hatto undan kichik choʻkma olinishi mumkin. Vakuum - filtr yoki sentrifugani qoʻllashning oxirgi tanlovi bir necha variantlarni texnik - iqtisodiy jihatdan taqqoslash yoki tekshirish asosida amalga oshiriladi.

Koʻmirli shlamlar flotatsiyasining chiqindilarini suvsizlantirish uchun filtpresslarni qoʻllash tashqi tindirkichlarni ishlatmasdan aylanma suv muammosini hal qiladi. Shu bilan atrof- muhitni saqlash masalasi ham hal boʻladi.

### **Dastgohlarning ishlab chiqarish unumdorligini hisoblash**

***Suvsizlantiruvchi elaklar*** panjaraning yuza birligiga toʻgʻri keladigan solishtirma yuk boʻyicha hisoblanadi. Ruxsat etiladigan yuk suvsizlantirishga tushadigan mahsulot yirikligiga, uning zichligiga, elak koʻzining oʻlchamlariga bogʻliq.

Koʻmirni suvsizlantirishda quyidagi yuklar qabul qilinadi ( $t/m^2soat$ ):

Yirik boyitma(>6-12 mm) 1 mm li toʻrda:

Bunkerlarda qoʻshimcha suvsizlantirish bilan 15-20

Bunkerda qoʻshimcha suvsizlantirishsiz 6-8

Mayda boyitma(<6-12 mm) sentrifugada qoʻshimcha suvsizlantirish bilan:

1 mm li toʻrda 10-12

0,5 mm li toʻrda 6-8

Shlamlar (<2-1mm):

0,5 mm li toʻrda 2-3

0,3 mm li toʻrda 1-1,2

Rudali boyitmalarni elaklarda suvsizlantirishda solishtirma yuk boyitmaning sochma zichligi ortishiga proporsional tarzda ortadi.

***Suvsizlantiruvchi elevatorlar.*** Suvsizlantiruvchi elevatorlar uchun quyidagi ish tartibi qabul qilinadi. Kovshlarning harakatlanish tezligi yirik koʻmirni suvsizlantirishda 0,2-0,3 m/sek, mayda koʻmirni suvsizlantirishda 0,15-0,18 m/sek,

oraliq mahsulot uchun 0,3-0,38 m/sek; kovshni bo‘tanadan chiqqandan keyingi suvsizlantirish vaqti yirik ko‘mir uchun 40-50 sek, elevatorning qiyalik burchagi 60-70°. Elevatorning ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$Q = 3,6 \frac{i}{a} g \cdot \delta \cdot \eta$$

bu yerda  $Q$  - nam mahsulot bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi (bo‘shatishda), t/soat;  $i$ - kovshning hajm,  $a$ -kovshlarning markazlari orasidagi masofa (zanjirning ikki qadamiga teng),m;  $g$ -kovshlarning harakatlanish tezligi, m/sek;  $\delta$ -nam mahsulotning sochma zichligi, t/m<sup>3</sup>;  $\eta$ -kovshlarni to‘ldirish koeffitsienti;  $\eta=0,5$  qaytadan boyitishga tushmaydigan mahsulotlar uchun; ( $\eta=0,7-0,9$  qaytadan boyitishga tushadigan oraliq mahsulotlar uchun).

**Suvsizlantiruvchi bunkerlar.** Suvsizlantiruvchi bunkerlar hajmi quyidagi formula orqali aniqlanadi.

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

Bu yerda  $V$  – bunkerning hajmi , m<sup>3</sup> ;  $q$ -suvsizlantirishga tushadigan mahsulot massasi, t/soat;  $T$  – suvsizlantirish bitta siklining davomiyligi, soat;  $\delta$  - mahsulotning sochma zichligi, t/m<sup>3</sup> ,  $\eta$  - bunkerning to‘ldirish koeffitsienti.

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

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

Bu yerda  $t_1$  – yacheykani to‘ldirish vaqti, soat;  $v$  – yacheykaning geometrik hajmi, m<sup>3</sup> ,  $\delta$  - mahsulotning sochma zichligi, t/m<sup>3</sup> ,  $\eta$  - bunkerning to‘ldirish koeffitsienti,  $q$ -suvsizlantirishga tushadigan mahsulot massasi, t/soat;

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

Bunker yacheykasining bo‘shatish va yana yuklash uchun tayyorlash vaqti uning sig‘imi, bo‘shatish ishini tashkil qilishga bog‘liq. 80-150 t sig‘imli yacheykaning bo‘shatish va tayyorlash vaqti taxminan 2 soatga teng.

Bunkerning yacheykalari soni  $n=V/v$

### **Tayanch so‘z va iboralar**

Yiriklik, namlik, namlik meyori, mikroskopik, kapilyar, gravitatsiya, bo‘lak, dona, suspenziya, quyultirgich, sentrifuga, vacuum-filtr, elevator, bunker.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Suvsizlantirish dastgohlarini tanlash qanday omillarga bog‘liq?
2. Suvsizlantirilgan mahsulotlarning namligi nima bilan tavsiflanadi?
3. Suvsizlantirishning birinchi bosqichi qayerda amalga oshiriladi?
4. Suvsizlantirishning ikkinchi bosqichi qayerda amalga oshiriladi?
5. Mayin tuyilgan mahsulot va shlamlarni suvsizlantirish qaysi dastgohlarda olib boriladi?

### **Filtrlovchi sentrifugalalar**

**Cho‘ktiruvchi sentrifugalalar.** Cho‘ktiruvchi sentrifugalarning ishlab chiqarish unumdorligi quyidagi formuladan hisoblanadi.

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

bu yerda V-quyulma bo‘yicha ishlab chiqarish unumdorligi, m<sup>3</sup>/soat, D-quyulish ostonasining diametri, m, L-mahsulotni yuklash joyidan quyulish ostonasigacha bo‘lgan masofa, m;  $\rho$  va  $\rho_0$ -tegishli tarzda qattiq va suyuq fazaning zichligi, g/sm<sup>3</sup>; d –quyulmadagi eng katta zarrachaning diametri, mm; n-konusning aylanish chastotasi, aylan/min;  $\mu$  - qovushqoqlik, P.

Suvning qovushqoqligi  $\mu = 0,01P$ ,  $\rho_0 = 1\text{g/sm}^3$  ga teng deb hisoblab

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

ni olamiz.

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

**Quyultirkichlar.** Quyultirkichlarning ishlab chiqarish unumdorligini hisoblash usuli quyultirishga tushayotgan bo'tananing xossalariga bog'liq.

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

Quyultirkichning solishtirma cho'kish yuzasi quyidagi formula orqali hisoblanadi.

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

bu yerda:

- f- solishtirma cho'kish yuzasi, m<sup>2</sup>/tonna. soat;
- R<sub>1</sub> va R<sub>2</sub>- dastlabki va quyultirilgan mahsulotlarda suyuqlikning qattiq zarrachalarga (C: Q) bo'lgan nisbati;
- g - quyulmaga o'tuvchi nisbatan katta zarrachalarning suvda erkin cho'kish tezligi, m/soat;
- k – quyultirkichning samarali ishlatiladigan yuzasini uning umumiy yuzasiga nisbatiga teng koeffitsient (k=0,5-0,6 kichik va k = 0,7-0,8 katta quyultirkichlar uchun).

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

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

bu yerda:

- R – quyultirish jarayonida R<sub>1</sub> dan R<sub>2</sub> gacha o‘zgaruvchi S:Q nisbati;
- g – quyulmaga ajraluvchi nisbatan yirik zarralarning suvda erkin tushish tezligi, m/soat; f, R<sub>2</sub>, k avvalgi qiymatiga teng.

Turli R da g ning qiymati laboratoriya izlanishlari orqali tajriba yo‘li bilan aniqlanadi. Agar bunday tadqiqotlar o‘tqazilmagan bo‘lsa, quyultirish boyitish fabrikasida tarkibi o‘xshash bo‘tanani quyultirishda erishilgan solishtirma yuk me‘yorlari asosida aniqlanadi. O‘xshashlarni hisoblashda cho‘kish tezligiga ta‘sir qiluvchi sharoitlar, qattiq fazaning mineral va granulometrik tarkibi, bo‘tanada elektrolitlarning va maxsus koagulyantlarning mavjudligi, bo‘tananing harorati va hokazolarni hisobga olish kerak.

Solishtirma yuk me‘yorlarini tanlashda quyultirilayotgan mahsulotning qimmatbaholigini, quyulmani suv havzalariga tashlashdan oldin iflosligining ruxsat etilgan me‘yorini ham hisobga olish kerak. Bir yarusli quyultirishlarning taxminiy solishtirma yuklari 20-jadvalda keltirilgan.

Ko‘mir boyitish fabrikalari ko‘mirli shlamlarni suvsizlantirish va aylanma suvni tindirishda quyultirishga tushadigan yuk dastlabki bo‘tana va quyulmadagi qattiq zarrachalarning miqdoriga, shuningdek, koagulyantlar ishlatilishiga bog‘liq.

Poliakrilamid ishlatilganda dastlabki bo‘tana bo‘yicha solishtirma yuk 3,5-4,5 m<sup>3</sup>/ (m<sup>2</sup> soat) ni, hamda poliakrilamidsiz faqat 0.75-1 m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup>. soat nigina tashkil qiladi.

22- jadval

**Bir yarusli quyultirishlarning taxminiy solishtirma cho‘kish yuzasi va solishtirma yuklari**

№	Quyultiriluvchi mahsulot	Solishtirma cho‘kish yuzasi, m <sup>2</sup> /t.soat	Solishtirma yuk	
			t/m <sup>2</sup> soat	t/m <sup>2</sup> sut.
1	Flotatsion sulfidli boyitmalar:			

	misli	16 - 24	0,04 - 0,06	1 - 1,5
	qo'rg'oshinli	24 - 32	0,03 - 0,04	0,75 - 1,0
	ruxli	20 - 30	0,033 - 0,05	0,8 - 1,0
	piritli	12 - 24	0,04 - 0,08	1,2 - 2,0
	molibdenli	30 - 50	0,02 - 0,033	0,5 - 0,8
2	Flotatsiya chiqindilari	12 - 24	0,04 - 0,08	1 - 2
3	Flotatsion marganetsli boyitmalar	35 - 60	0,017 - 0,02	0,04 - 0,07
4	Birlamchi rudali shlamlar	60 - 90	0,01 - 0,017	0,25 - 0,04
5	Sianlashdan oldingi bo'tana	35 - 50	0,02 - 0,028	0,5 - 0,7

Cho'kmani zichlashtiruvchi quyultirkichlar katta solishtirma yukka ega bo'lib, ancha quyuqroq mahsulot olishga imkon beradi. Flotatsiya chiqindilarini koagulyantsiz quyultirishda dastlabki bo'tana bo'yicha solishtirma yuk  $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$  soatni tashkil qiladi. Poliakrilamid qo'llanilganda yuk bir necha barobar ortib ketadi va quyultirilgan mahsulotdagi qattiq zarrachalarning miqdoriga bog'liq bo'ladi, masalan 400 g/l gacha quyultirishda yuk  $4,5-4,8 \text{ m}^3/\text{m}^2$  soatni tashkil qiladi.

**Quyultiruvchi konuslar va piramidal tindirkichlar.** Bu apparatlarni hisoblash quyultirkichlarni hisoblash kabi olib boriladi.

**Vakuum-filtrlar** – odatda, amaliy ma'lumotlar asosida o'rnatiladigan solishtirma yuk me'yorlari asosida hisoblanadi. Taxminiy solishtirma yukni dastlabki mahsulotning yirikligi va zichligi, vakuum hamda diskning aylanish chastotasiga bog'liq ravishda aniqlashga imkon beradigan nomogrammlar mavjud. Vakuum –filtrlar uchun taxminiy solishtirma yuklar 23-jadvalda keltirilgan.

23 - jadval

### Vakuum -filtrlar uchun taxminiy solishtirma yuklar

№	Filtrlanuvchi mahsulot	Solishtirma yuk (quruq mahsulot bo'yicha), $\text{kg}/\text{m}^2\text{soat}$	Vakuum - filtrning turi
1	2	3	4



1.	Flotatsion ko‘mirli boyitma 17-46% gacha – 0,06mm li sinf uchun	200 - 400	Diskli
2.	Quyultirilgan sulfidli flotatsion boyitma:		
	Misli	100 - 200	Diskli, barabanli
	Qo‘rg‘oshinli	80 - 200	Diskli, barabanli
	Ruxli	200 - 300	Diskli, barabanli
	Piritli	300 - 500	Diskli, barabanli
1	2	3	4
3	Grafitli flotatsion boyitma	400 - 500	Diskli
4.	95-99% - 0,050 mm li sinf saqlovchi magnetitli boyitma	350 - 500	Diskli
5.	70% - 0,074mm li sinf saqlovchi magnetitli boyitma	500 - 1000	Diskli, barabanli
6.	70-40% - 0,074 mm li sinf saqlovchi magnetitli boyitmalar	500 - 1000	Ichki filtrlovchi yuzali barabanli

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

**Vakuum-nasos va havo beruvchilar.** Vakuum-filtrlar uchun vakuum - nasos va havo beruvchilarning kerakli ishlab chiqarish unumdorligi asosan filtrlovchi yuzadagi cho‘kma qatlaminig o‘tkazuvchanligiga va filtrlanuvchi bo‘tananing haroratiga bog‘liq. Cho‘kmaning o‘tkazuvchanligi tajriba yo‘li bilan aniqlanadi. Agar u noma’lum bo‘lsa 24-jadvalda keltirilgan havo sarfining taxminiy me’yorlariga tayanish mumkin.

24- jadval

**Vakuum-filtrlarda filtrlashda havo sarfining taxminiy me’yorlari**

№	Filtrning turi	Havoning solishtirma sarfi, m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> soat	
		Vakuum-nasoslar uchun	Havo beruvchi uchun

1	Barabanli filtrlovchi yuzali:		
	tashqi	0,2 – 2,0	0,1 – 0,5
	ichki	0,6 – 2,2	0,2 – 0,4
2	Diskli	0,5 – 1,4	0,1 – 0,35

Eslatma: havo sarflarining katta qiymatlari yuqori o‘tkazuvchan cho‘kmalarga, kichiklari kam o‘tkazuvchan cho‘kmalarga taalluqli.

Boyitish fabrikalari filtrlovchi moslamalarida vakuum hosil qilish uchun porshenli vakuum-nasoslar qo‘llaniladi. Porshenli vakuum-nasoslar 900 gPa gacha vakuum hosil qila oladi va yuqori foydali ish koeffitsientiga ega (65-70%).

## 10. Quritish uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash

***Quritkichlarni tanlash.*** Boyitish mahsulotlarini quritish uchun to‘g‘ri ta’sir etuvchi barabanli quritkichlar, truba-quritkichlar, qaynar-qatlamli quritkichlar, bug‘li quritkichlar va boshqalar ishlatiladi.

Gaz quritiluvchi mahsulot bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sirlashuvchi barabanli quritkichlarni yirikligi va boshlang‘ich namligidan qat’iy nazar istalgan boyitish mahsulotlari uchun qo‘llash mumkin. Bu quritkichlar katta ishlab chiqarish unumdorligiga egaligi, issiqlikning foydali ish koeffitsienti yuqoriligi, energiyani kam iste’mol qilishi, ekspluatatsion harajatlarining nisbatan kichikligi va ishlashda ishonchliligi bilan ajralib turadi. Quritkichlarning kamchiligi – quritilayotgan mahsulotlarning o‘txonadan (o‘choq) chiqayotgan kul bilan ifloslanishi, quritilayotgan mahsulotlarning issiq gazlar bilan uzoq vaqt (15-30 minutgacha) ta’sirlashuvi, katta bino talab etishi, quritkichlar gabarit o‘lchamlarining kattaligi, kapital harajatlarining yuqoriligidir.

Barabanli quritkichlar katta ishlab chiqarish unumdorligiga ega ruda hamda ko‘mir boyitish fabrikalarida keng qo‘llaniladi.

***Trubali quritkichlar*** faqat mayda va yopishmaydigan mahsulotlarni quritish uchun ishlatiladi, chunki katta zarrachalarni yoki mayda mahsulotning yopishib qolgan kesakchalarini mualliq holda ushlab gazlarning katta tezlikda harakatlanishini talab qiladi, bu esa o‘z navbatida energiya sarfining oshishiga olib keladi. Buning natijasida mahsulotning gaz bilan tutashish vaqti kam bo‘lgani

uchun (5-10 syek) kesakchalar qurishga ulgurmaydi. Mayda, yopishmaydigan mahsulotni quritishda trubali quritkichlar barabanli quritkichlarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: bug‘lanuvchi namlik bo‘yicha nisbatan yuqori kuchlanganlikka (barabanli quritkichlarga nisbatan 8-10 marta ko‘p) egaligi, mahsulotning gaz bilan tutashish vaqti kam, dastgohlarga va quritish sexini qurishga sarflanadigan kapital harajatlarning kamligi. Trubali quritkichlarning kamchiligi – changni katta miqdorda chiqib ketishi, energiya sarfining yuqoriligi, issiqlik foydali ish koeffitsientining pastligi, quritish jarayonini boshqarish qiyinligi. Trubali quritkichlarning asosiy ishlatilish sohasi – ko‘mirli boyitmalarni quritish. Quritkichlarning turini tanlash (barabanli yoki trubali) variantlarni texnik-iqtisodiy taqqoslash orqali amalga oshiriladi.

Ruda boyitish fabrikalarida trubali quritkichlar ishlatilmaydi.

### **Quritkichlarni taxminiy hisoblash**

Quritkichlarning hajmi quritilishi kerak bo‘lgan mahsulotning xossalariga, uning boshlang‘ich va oxirgi namligiga, quritkichga kirishdagi va chiqishdagi gazlarning haroratiga, quritkichning turiga, gaz oqimining tezligiga va yonilg‘ining sifatiga bog‘liq holda hisoblanadi. Kuchlanganlikning me‘yori, shuningdek, gazlarning quritkichga kirishdagi va chiqishdagi harorati ilmiy-tadqiqot va amaliy ma‘lumotlar, shuningdek, tarkib va namlik bo‘yicha o‘xshash mahsulotni quritish natijasida olingan ma‘lumotlar asosida belgilanadi.

Barabanli quritkichlar uchun gazlarning kuchlanganligi va harorati haqidagi ma‘lumotlar 22-jadvalda keltirilgan.

Barabanli quritkichning o‘lchami va sonini aniqlash uchun avval ularning umumiy hajmi hisoblanadi:

$$V_0 = \frac{Q(R_1 - R_2)}{\omega}$$

bu yerda:

- $V_0$  - quritkichning umumiy hajmi,  $m^3$ ;
- $Q$  - quritish bo‘limining ishlab chiqarish unumdorligi (quritilayotgan mahsulotdagi qattiq zarrachalarning massasi bo‘yicha),  $kg/soat$ ;

- $R_1$  va  $R_2$  – tegishli ravishda quritkichga tushayotgan va chiqayotgan mahsulotlardagi suyuqlikning qattiq zarrachalarga nisbati (S:Q), kg suv/kg qattiq zarrachalar;  $\omega$ -bug‘lanuvchi suv bo‘yicha quritkichning kuchlanganligi, kg/(m<sup>3</sup> soat).

So‘ngra alohida variantlar uchun hajm bo‘yicha bir-biridan o‘lchamlari bilan farq qiluvchi quritkichlarning soni aniqlanadi.

Raqobatbardosh variantlarni texnik-iqtisodiy taqqoslash orqali optimal variant tanlanadi. Katta o‘lchamdagi quritkichlarni qabul qilish maqsadga muvofiq, chunki bunda kapital va ekspluatatsion harajatlar kamayadi.

### **11. Chang ushlab uchun dastgohlarni tanlash**

Chang ushlab uchun quruq markazdan qochuvchi chang ushlabkichlar (siklonlar va batareyli siklonlar), har xil turdagi ho‘l chang ushlabkichlar, matoli yangli filtrlar va elektr filtrlar ishlatiladi.

Tozalanuvchi gaz (havo)dagi changning boyitmasi va uning ahamiyatiga, shuningdek sanitar talablarga qarab chang ushlab bir, ikki va uch bosqichda amalga oshiriladi. Masalan, quruq maydalash sexining havosida nisbatan ahamiyatsiz changlarning konsentratsiyasi pastroq bo‘lgani uchun uni tozalash bir yoki ikki bosqichda olib boriladi. Havoni bir bosqichda tozalash uchun changni yuqori darajada ushlab qoluvchi apparatlar ishlatiladi.

Asbest boyitish fabrikalarida havoni bir bosqichda tozalash uchun elektr filtrlar, yangli yoki ko‘pikli filtrlar, ikki bosqichda tozalash uchun esa birinchi bosqichda oddiy yoki batareyali filtrlar va ikkinchi bosqichda siklon-yuvuvchilar ishlatiladi.

Boyitmani quritishda olinadigan tutunli gazlar katta miqdorda yuqori qiymatga ega gazlarni saqlaydi. Shuning uchun bu gazlarni tozalash oxirgi bosqichda yuqori samaradorlikka ega chang ushlabkichlarni qo‘llab ikki yoki uch bosqichda amalga oshiriladi.

Masalan, apatitli boyitmani quritishda olinadigan gazlar ketma-ket avval siklonlarda, elektr filtrlarda va nasadkali skrubberlarda tozalanadi. Qurituvchi gazlarni skrubberlarda tozalash bilan bir vaqtda ularning issiqligidan ham

foydalaniladi, chunki skrubberlardan chiqadigan shlamli suv flotatsiyaga tushadigan bo'tanani isitish uchun mexanik klassifikatorlarga tushadi.

### **Tayanch so'z va iboralar**

Quritish, quritgich, baraban, truba, hajm, tutunli gaz, afzallik, kamchilik quruq, ho'l, chang ushlab, chang konsentratsiyasi, tozalash, siklon, scrubber, shamollatish.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Boyitish mahsulotlarini quritish uchun qanday quritkichlar ishlatiladi?
2. Barabanli quritkichlar qanday afzalliklarga ega?
3. Trubali quritkichlar qanday mahsulotni quritish uchun ishlatiladi?
4. Quritkichlarning hajmi qanday hisoblanadi?
5. Bo'tanani quritishda ajralib chiqadigan tutunli gazlar qanday tozalanadi
6. Chang ushlab uchun qanday dastgohlar ishlatiladi?

**To'g'ri ta'sir etuvchi barabanli quritkichlarning bug'lanuvchi namlik bo'yicha taxminiy kuchlanganligi.**

Qurtiluvchi mahsulot	Mahsulot namligi %		Gazning harorati, °S		Mahsulot yirikligi, mm	Kuchlanganlik kg/m <sup>3</sup>
	Dastlabki	Quritkichdan keyin	Quritkichdan tushuvchi	Quritkichdan chiquvchi		
Mayda ko'mirli mahsulot	12-18	3-6	700-900	80-100	10-0	70-90
Ko'mirni flotatsiya boyitmasi	20-26	3-6	700-800	90-110	1-0	90-120
Sulfidli boyitmalar	12	3,0	500-600	100	0,1-0	60-70
Apatitli boyitma	11,3	1,0	1000-1100	100-150	14%+0,15	65-70
Oksidlangan misli boyitma	30	4	800	100	0,1-0	90-100
Ohak	8-15	1,5	1000	80	15-0	45-65
Qum	4,3-7,7	0,5	840	100	-	80-88

## 12. Namuna oluvchi va uni bo'luvchi dastgohlarni tanlash va hisoblash

Quruq bo'laklangan mahsulotlardan namuna olish uchun kovshli va skreperli namuna olkichlar, bo'tana va mayda sepiluvchi mahsulotdan namuna olish uchun esa kesuvchi pichog'i to'g'ri chiziqli qaytarma-ilgarilama harakatlanuvchi namuna olkichlar qo'llaniladi.

Namuna olkichlar quyidagi talablarga javob berishi kerak: kesuvchi moslama devorlari orasidagi masofa (ya'ni kovshning kengligi, pichoq tirqishining kengligi) sinab ko'rilayotgan mahsulot eng katta bo'lagining o'lchamidan 2,5-3 barobar katta bo'lishi; kesuvchi moslamaning uzunligi mahsulot kesib o'tuvchi oqimining balandligidan katta bo'lishi; kovshning hajmi bir marta kesib olingan namuna hajmidan 25-30% ko'p bo'lishi; namuna olkich namunani talab qilinadigan qisqartirish darajasini ta'minlashi kerak.

Bir soatda ( $q_2$ ) bir marta kesib olishga mo'ljallangan namuna massasi ( $q_1$ ) quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$q_1 = \frac{Q \cdot b}{3600 \cdot g}$$

$$q_2 = \frac{Q \cdot b \cdot N}{3600 \cdot g}$$

bu yerda:

- $Q$  -sinab ko'rilayotgan mahsulot oqimining ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat;
- $b$  – kesuvchi moslamaning devorlari orasidagi masofa, mm;
- $g$  – kesuvchi moslamaning harakatlanish tezligi, m/sek;
- $N$  – bir soatdagi kesishlar soni.

Qisqartirish darajasi vaqt birligi ichidagi sinab ko'rilayotgan mahsulot oqimi ishlab chiqarish unumdorligining shu vaqt birligi ichidagi namuna massasiga nisbati quyidagi formuladan topiladi:

$$S = \frac{3,6 \cdot 10^6 \cdot g}{bN}$$

Sinash davridagi (masalan, smenadagi) mahsulot oqimi ishlab chiqarish unumdorligi  $Q$  ni va shu davrda olinadigan namunaning massasini bilgan holda talab qilinadigan qisqartirish darajasi  $S = Q/q$  topiladi, soʻngra talab qilinadigan qisqartirish darajasi va sinalayotgan mahsulotning fizik xususiyatlariga qarab namuna olkichning turi tanlanadi.

Namunaning dastlabki massasi katta boʻlganda mexanizatsiyalashtirib boʻlish uchun namuna olish joyi yaqinida namuna boʻlish stansiyalari oʻrnatiladi. Namuna boʻluvchi stansiya olingan namuna tushadigan bunker, namunani maydalash va qisqartirish uchun dastgohlarni oʻz ichiga oladi. Yirik namunani maydalashning birinchi bosqichi jagʻli, konusli yoki bolgʻachali maydalakichlarda, ikkinchi bosqichi esa kofe yanchuvchi turdagi maydalakichlarda yoki tekis valoklarda amalga oshiriladi. Dastlabki namunani maydalash va qisqartirishdan soʻng yirikligi 0,5-0 dan 3-0 mm gacha, massasi 0,2-2,5 kg li namuna olinib, u analitik namuna tayyorlash uchun fabrika laboratoriyasiga tushadi.

Koʻmir boyitish fabrikalari uchun namuna olish, yanchish va namunani qisqartirish boʻyicha dastgohlarning kompleksi tayyorlanadi. Bu dastgoh sinab koʻrilayotgan 300 mm gacha yiriklikdagi koʻmir, antratsit va slanetslarning ishlab chiqarish unumdorligi 3000 t/soat boʻlgan oqimidan namuna olishga imkon beradi.

### **13. Bunker va omborlarning hajmini tanlash boʻyicha asosiy holatlar**

Boyitish fabrikalarida bunkerlar turli maqsadlar uchun ishlatiladi. ***Qabul qiluvchi bunkerlar*** boyitish fabrikasiga kelib tushayotgan mahsulotni boʻshatish uchun moʻljallangan.

***Toʻplovchi bunkerlar*** fabrikaning alohida sexlari orasidagi ishlab chiqarish unumdorligi va ish tartibi orasidagi farqning oʻrnini toʻldirish hamda bir sex



ishining boshqasiga bog‘liqmasligini ta’minlash va foydali qazilma turli navlarini talab qilinadigan nisbatda shixtalash maqsadida o‘rnatiladi. **Taqsimlovchi bunkerlar** mahsulotni bir nechta bir xil turdagi apparatlarga tekis taqsimlash uchun ishlatiladi.

Bu bunkerlarning hajmi biroz kattalashtirilsa, masalan, flotatsion boyitish fabrikalarida tegirmonlardan oldin to‘plovchi bunkerlar bo‘lishi mumkin.

**Yuk ortuvchi bunkerlar** boyitish mahsulotlarini temir yo‘l vagonlariga yoki boshqa turdagi tashish idishlariga tez ortish maqsadida qo‘llanadi.

**Suvsizlantiruvchi bunkerlar** boyitish mahsulotlarini suvsizlantirish va bir vaqtning o‘zida ortish uchun xizmat qiladi.

**Qabul qiluvchi bunkerlarning** sig‘imi boyitish fabrikasiga foydali qazilmani keltirish va maydalash sexi ishini tashkil etishga hamda foydali qazilma tarkibidagi eng katta bo‘lakning o‘lchamiga bog‘liq. Agar eng katta bo‘lakning o‘lchami 400 – 500 mm dan katta bo‘lsa, katta hajmdagi qabul qiluvchi bunkerlarni o‘rnatish katta kapital harajatlarga olib kelgan bo‘lardi. Shuning uchun yirik bo‘lakli rudalarda iloji boricha kichik hajmli qabul qiluvchi bunker o‘rnatiladi.

**To‘plovchi bunkerlarning sig‘imi** bir–biriga qo‘shni sexlarning ishlab chiqarish unumdorligi va ish tartibi bilan aniqlanadi. Oraliq bunkerlarning kerakli sig‘imi quyidagi formuladan topiladi:

$$G = Q_s \cdot t_u \cdot k$$

bu yerda:

- $G$  – bunkerning sig‘imi, t;
- $Q_s$  – sexning ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat;
- $t_u$  – sexning to‘xtashi va ishga tushishi orasidagi ortiqcha soatlar soni;
- $k$  – zaxira koeffitsienti;  $k = 1,2 - 1,3$ .

Loyihalash institutlarining amaliyoti asosida to‘plovchi bunkerlar uchun quyidagi sig‘imlar aniqlangan: yirik, o‘rta va mayda maydalash sexlari bir tekis ishlaganda bunkerlar to‘plovchi rolini bajarmasligi kerak, bu bunkerlar faqat

taqsimlovchi bo‘lib xizmat qilishlari kerak; o‘rta va mayda maydalash sexlaridan oldin yirik maydalangan ruda omborlari quriladi, boyitish sexidagi to‘plovchi bunkerning sig‘imi sexning 36 soatlik ishlab chiqarish unumdorligiga teng qilib qabul qilinadi. O‘rta va mayda maydalash sexlarida to‘plovchi bunkerlar bo‘lsa, mayda maydalash va boyitish texining haftadagi ish kunlarining soni bir xil bo‘lganda boyitish sexidagi bunkerning sig‘imi kamaytirilishi mumkin.

**Taqsimlovchi bunkerlarning sig‘imi.** Taqsimlovchi bunker yacheykalarining minimal sig‘imi berilgan yacheykaga ulangan bir vaqtda ishlaydigan apparatlarning ishlab chiqarish unumdorligining yig‘indisi va yacheykaning ruda bilan to‘ldirish orasidagi vaqt bilan aniqlanadi.

Taqsimlovchi bunkerni uzluksiz harakatlanuvchi ag‘daruvchi aravacha yoki reversiv konveyer orqali to‘ldirilganda bunkerni bir siklda yuklash vaqti

$$T = \frac{2L}{g}$$

bu yerda:

T – bitta siklning vaqti, soat;

- L – bunker uzunligi, m;
- g – aravacha yoki reversiv konveyerning harakatlanish tezligi, m/sek.

Agar yacheykalar soni n bo‘lsa, har qaysi siklda yuklash vaqti  $t^1 = T/n$  ga teng, bundan yacheykani ruda bilan to‘ldirish orasidagi uzulishlar vaqti  $t_n$  (chetki yacheykalar uchun)

$$t_n = T - t^1 = T - \frac{T}{n} = \frac{2L}{g} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

Har qaysi yacheykaning kerakli sig‘imi va taqsimlovchi bunkerning umumiy sig‘imi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$G^1 = Q_p t_n \cdot k = \frac{2Q_p \cdot L}{g} \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

$$G = n \cdot G^1 = \frac{2Q_p L(n-1)k}{g}$$

bu yerda:

- $G^1$  – bitta yacheykaning sig‘imi, t;
- $Q_p$  – rudani yacheykadan bo‘shatish tezligi, t/soat;
- $k$ – zaxira koeffitsienti.

Bu formula ag‘dariluvchi aravachaning uzluksiz ishlash sharoitida yacheykaning minimal hajmini beradi. Odatda, bunday tartib qo‘llanilmaydi, bundan tashqari taqsimlovchi bunker ma‘lum miqdorda to‘plovchi ham hisoblanadi. Shuning uchun taqsimlovchi bunkerlarning sig‘imi berilgan sexning bir soatlik ishlab chiqarish unumdorligidan kam bo‘lmasligi kerak.

***Yuk ortuvchi bunkerlarning sig‘imi.*** Boyitish mahsulotlarini iste‘molchiga temir yo‘l vagonlarida jo‘natishda yuk ortuvchi bunkerlarning sig‘imi va ortish fronti temir yo‘l sostavlarini belgilangan muddatda yuklanishini ta‘minlashi kerak. Ko‘mir sanoati korxonalarini uchun temir yo‘l sostavini yuklash vaqti 2 soatdan ortmasligi kerak.

Temir yo‘l vagonlari normal holda berilganda yuk ortuvchi bunkerlarning sig‘imi boyitish fabrikasi beradigan mahsulotlarni omborlarga yubormay, to‘g‘ridan-to‘g‘ri vagonlarga yuklash kerakligini hisobga olgan holda aniqlanishi kerak.

Yuk ortuvchi bunkerlarning kerakli sig‘imi bunkerga tushuvchi mahsulotlarning notekislik koeffitsientini va vagonlarga berish t soatga kechiqishi mumkinligini hisobga olgan holda quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$Q_b = m (zG + tQ - t^1Q)$$

bu yerda:

- $Q_b$  – yuk ortuvchi bunkerning sig‘imi;
- $m$ –mahsulotni bunkerga berishdagi notekislik koeffitsienti;
- $m = 1,5$ ;
- $z$  – sostavdagi vagonlar soni;
- $G$  – bitta vagonning yuk ko‘tarish koeffitsienti;

- $t^1$  – bitta vagonga yuklash vaqti, soat;
- $Q$  – fabrikaning tayyor mahsulot bo'yicha ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat.
- t-sostavni berishdagi mumkin bo'lgan kechiqishlar

Boyitish fabrikasida tayyor mahsulot ombori mavjud bo'lsa, yuk ortuvchi vagonlarning hajmi biroz kichraytirilishi mumkin, bunda fabrika ayrim vaqtlarda ombor orqali ishlaydi. Bu boyitish fabrikasini ekspluatatsiya qilishda ortiqcha harajatlarni keltirib chiqaradi, lekin kapital qurilishga sarflanadigan mablag' tejaladi.

***Omborlarning sig'imi.*** Boyitish fabrikalarida omborlar dastlabki mahsulotni berishda uzoq davom etadigan uzilish (tanaffus) larda yoki boyitish mahsulotlarini jo'natishda fabrikani uzluksiz ishlashini ta'minlash, shuningdek, xomashyo va boyitmalarni o'rtachalashtirish uchun quriladi.

Omborlarda kondan keltiriladigan yirik bo'lakli rudani saqlash omborni bo'shatish qiyinligi tufayli noqulay. Shuning uchun agar kon katta o'lchamdagi (300mm) bo'laklarni bersa, ularni omborga tushishdan oldin yirik, ba'zan esa o'rtacha maydalanadi. Flotatsiya va magnit boyitish fabrikalarida qoidaga ko'ra o'rta va mayda maydalash bo'limlaridan oldin yirik maydalangan mahsulot omborlari loyihalangani. Omborlar va to'plovchi bunkerlardagi maydalangan rudaning umumiy zaxirasi 7 va 6 kunli ish haftasida fabrikaning 1,5 sutkali, 5 kunli ish haftasida 3 sutkali ishlab chiqarish unumdorligidan kam bo'lmasligi kerak.

Boyitish fabrikalarida boyitmalar omborlari agar boyitmani uzoq masofaga jo'natiladigan yoki ularni o'rtachalashtirish zarur bo'lsa quriladi. Agar boyitma boyitish fabrikasi bilan yonma-yon joylashgan korxonada ishlatiladigan bo'lsa, fabrikada boyitma uchun ombor o'rnatilmaydi. Bu holda boyitmaning kerak bo'ladigan zaxirasi o'sha korxonaning o'zidagi bunker va omborlarda tashkil qilinadi.

Omborlarning sig'imi foydali qazilmani boyitish fabrikasiga keltirishdagi va tayyor mahsulotni vagon yoki boshqa transportga ortishda mumkin bo'lgan

tanaffuslarning vaqtiga bog‘liq holda aniqlanadi. Turli xildagi navlarga ajratilishi kerak bo‘lgan ko‘mirni boyitishda omborga navlarga ajratilgan ko‘mir jo‘natiladi. Ko‘mir omborlarining sig‘imi mahalliy sharoitlarni hisobga olgan holda qabul qilinadi, lekin bunda omborni kengaytirish imkoniyatlari ham hisobga olinishi kerak. Ruda boyitish fabrikalari uchun sig‘imi fabrikaning jo‘natiladigan mahsulot bo‘yicha 5 - 15 sutkalik ishlab chiqarish unumdorligiga teng omborlar qurilishi mumkin.

#### **14. Ruda va ko‘mirlarni boyitishdan oldin o‘rtachalashtirish**

Sifat tarkibi xususiyatlarining tebranishi (foydali va zararli komponentlarning miqdori, granulometrik tarkib va h.k) boyitish jarayonlarini boshqarishni qiyinlashtiradi. Shunga bog‘liq holda ruda sifatini o‘rtachalashtirish haqidagi masala kelib chiqishi mumkin. O‘rtachalashtirish deganda qayta ishlanuvchi mahsulot sifat tarkibini bir xil ushlashni ta‘minlashga qaratilgan rudani qazib olish, tashish, ombor va bunkerlarga joylashtirish tadbirlarining majmuasi tushuniladi. O‘rtachalashtirishning maqsadi – sifatini chegaralamasdan bir turdagi aralashma olish. Ideal o‘rtachalashtirishda o‘rtachalashtirilgan aralashmaning istalgan nuqtasidagi sifat ko‘rsatkichlari bir xil bo‘lishi kerak.

Shixtovkalash o‘rtachalashtirishdan shu bilan farq qiladiki, shixtovkalash jarayonida alohida komponentlar ma‘lum bir miqdorda berilgan, sifati bir turli aralashma (shixta) olish maqsadida aralashtiriladi.

Qandaydir ko‘rsatkichning (rudadagi metallning miqdori, ko‘mirdagi suvning miqdori va h.k.) uning o‘rtacha qiymati yonida tebranish kattaligi o‘rtacha kvadrat chetlashish bilan baholanadi. Agar  $y_1$  va  $y_2$  bilan o‘rtachalashtirishdan oldin va keyingi o‘rtacha kvadrat chetlashishni belgilasak, chetlashishlarning nisbiy farqi o‘rtachalashtirishning samaradorlik ko‘rsatkichini beradi (%).

$$\eta = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1} \cdot 100$$

Fabrikaga kelib tushadigan rudani o'rtachalashtirish konda boshlanib, turli zaboylardan qazib olishni rejalashtirishda va undan keyin fabrikaga tashishda, omborlarda, bunkerlarda, maydalash, yanchish, aralashtirish, bo'tanani nasos orqali haydashda davom etadi.

Fabrikadagi ombor va bunkerlarni to'g'ri (o'rtachalashtirish nazariyasi talablari bo'yicha) to'ldirish va bo'shatishni tashkil qilib, o'rtachalashtirishning nisbatan yuqori samaradorligiga erishish mumkin.

### **Tayanch so'z va iboralar**

Namuna olish, talablar, vakil namuna, to'plovchi bunkerlar, yuk ortuvchi bunkerlar, o'rtachalashtirish, maqsad, tarkib, tebranishlar, o'rtachalashtirish ombori.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Namuna olgichlar qanday talablarga javob berishi kerak?
2. Bir soatda bir marta kesib olishga mo'ljallangan namuna massasi qanday aniqlanadi?
3. Namuna bo'luvchi stansiya qanday dastgohlarni o'z ichiga oladi?
4. Yirik namunani maydalash qanday dastgohlarda amalga oshiriladi?
5. Boyitish fabrikalarida bunkerlar qanday maqsadlar uchun ishlatiladi?
6. To'plovchi bunkerlar qanday vazifani bajaradi?
7. Yuk ortuvchi bunkerlarning kerakli sig'imi qanday aniqlanadi?
8. Boyitishdan oldim o'rtachalashtirish deganda nima tushuniladi?
9. O'rtachalashtirishdan maqsad nima?

## **5-bob. Boyitish fabrikasining bosh rejasi**

### **1. Fabrikani qurish uchun maydon tanlash**

Fabrika qurish uchun maydon tanlash boyitish korxonasini loyihalashning muhim bosqichi hisoblanadi. Fabrikaning joylashgan o'rnini mineral homashyoni ishlatish va boyitishning texnologik ko'rsatkichlariga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qilmay, korxonani loyihasining umumiy texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Fabrika joylashadigan maydonni to'g'ri tanlash quyidagilarni ta'minlashi kerak:

- ruda va boyitmani tashish, chiqindilarni joylashtirish va suv ta'minoti uchun tejimli va ishonchli sharoit yaratish;
- fabrika va chiqindi xo'jaligini bir tekis va ishonchli ishlatish.
- shahar va fabrika orasida ishchilar uchun qulay havfsiz transport aloqalari.
- atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan foydalanishga qo'yilgan talablar va tadbirlarga to'liq javob berishi.

Qoidaga ko'ra fabrika kam hosilli va qishloq xo'jaligida ishlatishga yaroqsiz yerda joylashtirilishi kerak. Fabrikani foydali qazilma joylashgan maydonlarga qurishga maxsus texnik-iqtisodiy asoslash va kon nazorati organlari bilan kelishilgan hollardagina ruxsat etiladi.

Quyidagi hollarda fabrika qurishga ruxsat etilmaydi:

- fabrikani qurish va ishlatishga xavf soladigan ko'chkilar, sel oqimlari, qor ko'chkilari ehtimoli bo'lgan.
- ichimlik suv ta'minoti manbalarini sanitar qo'riqlash zonalarida,
- qo'riqxonalar va ularni himoyalash zonalarida,
- radiaktiv moddalar bilan zararlangan maydonlarda, sanitar xizmat organlari tomonidan belgilangan muddat tugaguncha.

Fabrikani qurish uchun maydon iqtisodiy umumqurilish xususiyatiga ega bo'lishi kerak. Bunday xususiyatga topografik va injener-geologik sharoitlar

kiradi. Boyitish fabrikasi uchun maydonning yuzasi asosiy binoning loyiha joylashtirish yechimlari va ularni ishlatish sharoitiga ta'sir qiladi.

Bu ruda va boyitish mahsulotlarini bir apparatdan ikkinchi apparatga o'z-o'zidan tushishini, ba'zi hollarda esa ishlab chiqarish binolari orasida o'z-o'zidan tashishni keng qo'llash bilan tushuntiriladi.

Agar fabrika boyitmani qabul qiluvchi zavoddan bir necha kilometr masofada joylashsa, boyitmani gidravlik truboprovod orqali tashish variantini ko'rib chiqish kerak.

Agar boyitish fabrikasi qiya maydonda joylashsa o'z-o'zidan tashiluvchi transportni qo'llash orqali kapital va ekspluatatsion harajatlari kamayadi, lekin fabrika qurilishi harajatlari ortadi.

O'z-o'zidan tashiluvchi transportli boyitish fabrikalarini yuqoridagi birinchi operatsiyaga arzon keltiriluvchi va keyingi barcha operatsiyalarni o'z-o'zidan quyiluvchi maydonga joylashtirish tejamli. Maydonning o'lchami tuzilishi boyitish fabrikasidagi texnologik jarayonning borishiga muvofiq bino va inshootlarini joylashtirish kerak. Maydon yaqinida joylashgan temiryo'l stantsiyasiga yoki avtomobil yo'li bilan qulay bog'langan, imkoni boricha tekis yuzaga ega bo'lishi kerak.

Boyitish fabrikalarini maydoni imkoni boricha aholi yashaydigan punktlarga hamda suv, energiya ta'minoti obyektlariga yaqin joylashishi kerak, bunda boshqa fabrikalar bilan kooperativlashtirish imkoni yaratiladi.

Boyitish fabrikasi atrofi zararli ta'sir ko'rsatuvchi (tutun, chang, shovqin) manbai hisoblanganligi uchun uni aholi yashaydigan punkga nisbatan shamol yo'nalishiga qarama-qarshi maydonga joylashtirilishi va aholi yashaydigan rayon bilan sanitar-himoya zonasini ajratish kerak.

Sanitar-himoya zonasida yong'inga qarshi depo, hammom, garajlar, omborlar, ma'muriy xizmat, oshxona, ambulatoriya va h.k.larni joylashtirish mumkin. Sanitar-himoya zonasining maydoni obodonlashtirish va ko'klamzorlashtirilgan bo'lishi kerak.



Boyitish fabrikasini qurish rayoni va maydonini tanlash loyihalashning texnik-iqtisodiy asoslash bosqichida amalga oshiriladi va vazirlik yoki loyiha buyutmachisi tomonidan tuzilgan komissiya tomonidan tuzilgan akt orqali rasmiylashtiriladi.

## **2. Dastgohlarni joylashtirishning asosiy sxemalari**

Dastgohlarni joylashtirishning ikkita asosiy sxemasi- ko'p qavatli va pog'onali bir qavatli sxemalari mavjud.

Ko'p qavatli sxema boyitish fabrikasi maydonining istalgan qiyaligida ishlatilishi mumkin. Maydonning tik qiyaligida dastlabki mahsulot maydonining yuqori qismidagi qabul qilish moslamalariga beriladi. Gorizontali yoki biroz qiyalik maydonlarda qabul qiluvchi moslamalar qoidaga ko'ra, mahsulot yuqori qavatlariga tasmali konveyer yoki elevatorlar yordamida ko'tariladi.

Pog'onali bir bosqichli sxemalarda dastgohlar joyning gorizontaliqiga paralell joylashgan alohida pog'onalarda joylashtiriladi. Barcha apparatlar past fundamentda o'rnatiladi. Dastgohlarni joylashtirishning bu ikki asosiy sxemasidan tashqari uchinchi – jamlashgan sxema ham mavjud bo'lib, bunda dastgohlarning bir qismi birinchi, boshqa qismi esa ikkinchi sxema bo'yicha joylashtiriladi.

Boyitish fabrikasining gorizontaliq maydonida dastgohlarni bitta sathda (bir qavatli sxema) joylashtirish mumkin.

## **3. Boyitish fabrikalarining tarkibi va bosh rejani**

### **loyihalash tamoyillari**

Dastlabki mahsulotni qayta ishlash bilan bog'liq bo'lgan boyitish fabrikasining ishlab chiqarish bo'limlariga quyidagilar kiradi: mahsulotni qabul qilish; yirik maydalash sexi, mahsulot omborlari, o'rta va mayda maydalash sexi, yanchish sexlari (bo'limi), boyitish sexi (bo'limi), suvsizlantirish bo'limi, quritish sexi, tayyor mahsulot omborlari, chiqindilarni chetlashtirish, yig'ish sexi va h.k.

Fabrikaning yordamchi sex, bo'limlariga quyidagilar kiradi: suv ta'minoti, elektr ta'minoti, reagent xo'jaligi, ta'mirlash sexi, zaxira qismlari, material va yoqilg'i omborlari, texnik nazorat bo'limi, ilmiy tadqiqot va kimyoviy laboratoriya, fabrikani boshqaruv va ma'muriy –xo'jalik xizmati.

Boyitish fabrikasining bosh rejasida binolar, inshootlar, temir yo'l, relsli yo'l va boshqa kommunikatsiyalarning o'zaro joylashish rejasiga ataladi.

Bosh rejaning loyihasi boshqa boyitish fabrikalari loyihasiga o'xshab ikki bosqichda amalga oshiriladi.

Fabrika bosh rejasining asosiy qismini fabrika konveyer bilan qattiq bog'langan ishlab chiqarish bo'limlarining balandligi konveyerlar bilan qattiq bog'langan ishlab chiqarish bo'limlarining balandligi, shuningdek fabrikaga dastlabki mahsulotni berish va boyitmani yuklash transport inshootlari (temir yo'l, avtomobil yolari va h.k.) ning o'zaro joylashishini aks ettiruvchi inshootlar sxemasi tashkil etadi.

Bosh rejani ishlab chiqish inshootlar sxemasini tuzishdan boshlanib, uni keyingi yordamchi sex va xususiyatlari, transport yo'llarini injenerlik tarmoqlarini pasaytirish va obodonlashtirish va h.k lar inshootlar sxemasiga yechimlariga buyurishi kerak.

Bosh reja va inshootlar sxemasini ishlab chiqishda quyidagi holatlarga asoslanish kerak.

1. Fabrika ishlab chiqarish binolarining inshootlar sxemasi sodda va ixcham bo'lib, ruda va boyitish mahsulotlarining eng kichik oqimlarini ta'minlashi kerak.

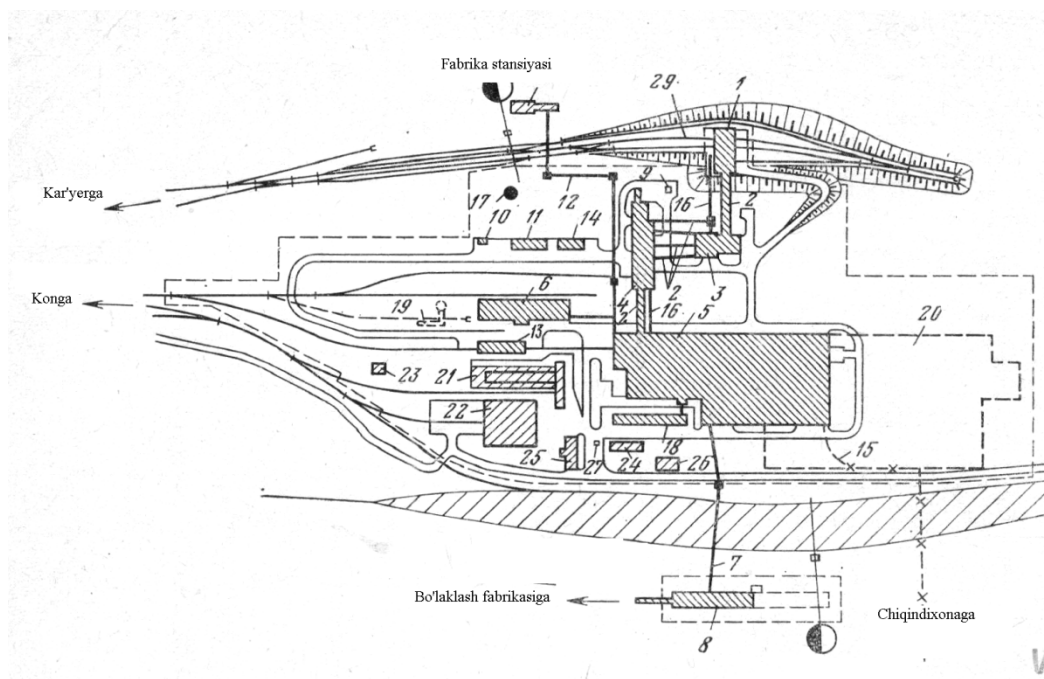
2. Rudani qabul qilish moslamalari tayyor mahsulotni yuklash uchun bunkerlari, yonilg'i va materiallar omborlari shunday joylashishi kerakki, bunda temir yo'llarni o'tkazish uchun yerni ishlash ishlarining hajmi minimal bo'lishi kerak.

3. Inshootlar sxemasini tuzishda, fabrika ayniqsa, og'ir dastgohli ishlab chiqarish bo'limlarini joylashtirishda mahsulotning injiner-geologik va gidrogeologik sharoitlarini hisobga olish kerak.

4. Yordamchi binolar va moslamalarni, transformator klosklari va podstantsalar taqsimlovchi punktlar, shamollatish moslamalari, nasos stansiyalari va h.k larni alohida maydonda qurmasdan imkoni boricha ishlab chiqarish binosiga joylashtirish kerak.

5. Yordamchi sex va omborlarni ular xizmat ko'rsatadigan asosiy bo'limga yaqin joylashtirish kerak, masalan, ta'mirlash ustaxonasi va materiallar ombori, reagent bo'limi va reagent ombori va h.k.

6. Inshootlarni joylashtirishda yoritilganlik, shamollatish va h.k. lar borasida sanitar-texnik talablarni hisobga olish kerak.



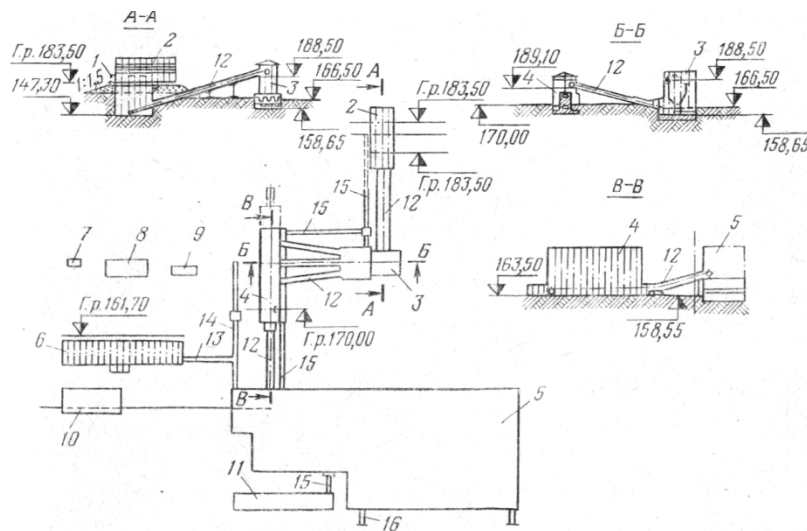
20-rasm. Katta ishlab chiqarish unumdorligiga ega flotatsiya fabrikasining bosh rejasi

1-yirik maydalash bo'limi; 2-tasmali konveyerlar galereyasi; 3-yirik maydalangan ruda bunker; 4-o'rta va mayda maydalash bo'limi; 5-yanchish, flotatsiya va qultirish bo'limlarini o'z ichiga olgan asosiy bo'lim; 6-reagentlar tayyorlash va saqlash bo'limi; 7-boyitmani uzatish galereyasi; 8-boyitmani quyiltirish bo'limi; 9-kislorod saqlash xujrasi; 10-ombor; 11-vulkanizatsiyalash ustaxonasi; 12-shina uzatish ucun osma ko'pri; 13-og'ir tarozilar ombori; 14-kompressorlar honasi; 15-chiqindi uzatish; 16-issiq o'tish joylari; 17-aylanma suv rezervuari; 18-ma'muruy bino; 19-soda ombori; 20-bosh bino; 21-asosiy magazin; 22-ta'mirlash bloki; 23-kislorod stansiyasi; 24-kimyoviy laboratoriya; 25-zavod boshqarmasi; 26-oshxona; 27-o'tish joyi; 28-to'siq bloki; 29-ruda tashiluvchi yo'l.

7. Binolar, inshootlar va transport orasidagi o'tish joylari va uzilish gabaritlari va transport yo'llari, yong'in va sanitar shartlari talablariga javob berishi kerak. Komunikatsiya tarmoqlari iloji boricha to'g'ri chiziqli joylashishi kerak. Truboprovodlarni yo'llar, temir yo'l yo'llari ostiga va ularga tegib turadigan joylarga joylashtirish mumkin emas.

8. Bino va inshootlarni iloji boricha ixcham joylashtirishga erishish, ko'p sonli kichik binolarni qurishdan vos kechish, ularni bitta binoga birlashtirishga erishish kerak. Bo'limlar oddiy shaklga ega bo'lishi kerak.

Katta ishlab chiqarish unumdorligiga ega flotatsiya fabrikasining bosh rejasi 21-rasmda keltirilgan.



21-rasm. Katta ishlab chiqarish unumdorligiga ega flotatsiya fabrikasi inshootlarining sxemasi.

1-ruda tashish yo'llari; 2-yirik maydalash bo'limi; 3-yirik maydalangan ruda bunkerlari; 4-o'rta va mayda maydalash bo'limi; 5-bosh bino; 6-reagentlarni tayyorlash bo'limi va ombori; 7-yonuvchi va moylovchi materiallar ombori; 8-vulkanizatsiya ustaxonasi; 9-kompressorlar xonasi; 10-og'ir dastgohlar ombori; 11-ma'muriy-maishiy bo'lim; 12-konveyerlar galereyasi; 13-reagent beruvchi uzatma; 14-shina uzatkich; 15-issiq o'tish joylari; 16-bo'tanani uzatish galereyasi.

Ruda 3 bosqichda maydalanadi. Ruda to'ng'ridan-to'ng'ri maydalakichlarga tushadi. Fabrika maydoni biroz qiyalikka ega. Yirik maydalangan ruda yirik maydalangan ruda omboriga beriladi. Ombordan ruda ta'minlakichlar yordamida o'rta va mayda maydalash bo'limlariga beriluvchi uchta konteynerga yuklanadi. Konteynerlar yarim doira shaklida joylashgan bo'lib, har qaysi uchta maydalakichdan – bitta o'rta maydalovchi konusli maydalakich va ikkita mayda maydalovchi konusli maydalakichlardan iborat kaskadni taminlaydi. Maydalakichlardan oldin elaklar o'rnatilgan. Maydalangan ruda umumiy kanveyer orqali yanchish va flotatsiya sexlari joylashgan bosh binoning bonkeriga tushadi.

Maydalash bo'limining joylashish sxemasi o'zining soddaligi bilan ajralib turadi: yirik maydalash bo'limidan chiqqan ruda oqimi maydalashning qiyaligi bo'ylab harakatlanib, oraliq bunkerdan keyin gorizontalgaga paralel, paralel va mayda maydalash bo'limidan chiqib yana qiyalik chizig'i bo'ylab harakatlanadi.

Bosh binoda yanchish va flotatsiya dastgohlaridan tashqari flotatsiyaning oraliq mahsulotlari uchun katta quyultirilkichlar o'rnatilgan.

#### **4. Chiqindi xo'jaligi, aylanma suv ta'minoti va yerni qayta tiklash**

Chiqindi va jinslarni qayta ishlash foydali qazilmalarni kompleks ishlatishni oshiradi.

Boyitmada ajratib chiqadigan jins va chiqindilarni ishlatish xalq xo'jaligi uchun yangi mahsulotlarni olish imkonini beradi, omborlarda to'planadigan chiqindilarning miqdorini kamaytiradi, qishloq xo'jaligiga yaroqli yer maydonlarini behuda band qilishining oldi olinadi. Shuning uchun boyitish fabrikalarini loyihalashda foydali qazilmalarni kompleks ishlatish masalalari ham ishlab chiqiladi. Qayta ishlashning texnologik sxemalari foydali qazilmalarni boyituvchanligini o'rganish natijalari asosida ishlab chiqiladi. Chiqindilarining bir

qichmi kon ishlari davomida hosil bo'lgan bo'shliqlarni to'ldirishda ishlatiladi. Magnitli rudalarni quruq magnitli separatsiyalashning yirik chiqindilari qurilish shag'ali ishlatilishi mumkin. Magnit boyitish qabrikalarini mayda yanchilgan kvartslil qumlari silikatli g'isht ishlab chiqarishda qo'llanishi mumkin va h.k.

Chiqindilarni cheklashtirish, yig'ish, chiqindi suvlarini tindirish va tozalash, boyitish fabrikalarida aylanma suv ta'minotini tashkil etish katta kapital harajatlar va ekspluatatsiya sarflarini talab qiluvchi yirik gidrotexnik inshootlarni qurishni talab etadi. Boyitish fabrikasining chiqindi xo'jaligini loyihalash uchun maxsus gidrotexnik tashkilotlar jalb qilinadi.

Mayda va suyuq chiqindilarni tashish va yig'ishning asosiy usuli bo'tanani boyitish fabrikasidan qattiq zarralarning cho'kishi sodir bo'ladigan tabiiy yoki sun'iy yasalgan qovuz, chiqindi xonagacha gidravlik transportdir. Bu usul quyidagi afzalliklarga ega: Chiqindilar to'plab qo'yiladi va ularni keyinchalik ishlatish mumkin., chiqindilar uncha katta bo'lmagan maydonda yig'iladi., aylanma suv sifatida ishlatishdan oldin yoki ochiq havzalarga tashlanmasdan oldin oqova suvlarni kimyoviy tozalash va tindirish uchun qulay sharoit yaratiladi. Bu usulning kamchilligi: qimmatbaho gidrotexnik inshootlar (damba, tindirilgan suvni tashlash uchun moslama va x.k) qurish zarurligidir.

Chiqindixonona uchun choy maydonni topografik, injiner- geologik va gidrogeologik o'rganish natijalari asosida tanlanadi. Chiqindixonona uchun maydon tanlashda quyidagi sharoitlarni hisobga olish kerak:

1) Maydon boyitish fabrikasini ekspluatatsiya qilishning oxirigacha chiqindidarni joylashtirishga yetarli bo'lishi kerak.,

2) Agar chiqindi tarkibida kelajakda ishlatilishi mumkin bo'lgan qimmatbaho komponentlarni saqlasa yoki bu chiqindi sanoatning boshqa bir tarmog'ida ishlatilishi mumkin bo'lsa, chiqindini oson usulda yuklashni ko'zda tutish kerak.,

3) Chiqindilarni tashishni soddalashtirish va arzonlashtirish maqsadida chiqindixononani boyitish fabrikasidan pastroq sathda joylashtirish lozim.,

4) Chiqindixona boyitish fabrikasidan uzoqroqda joylashsa, aylanma suvni ishlatish uchun fabrikaga yaqin joyda chiqindini quyultirish iqtisodiy jihatdan avzal.,

5) Qurilishlar maydoni chegarasi va chiqindixona oraligidagi masofa 1 km dan kam bo'lmazligi kerak.

### **Tayanch so'z va iboralar**

Bosh reja, qurilish maydoni, joylashish o'rni, o'rnatish shemalari, boyitish fabrikalari tarkibi, o'zaro joylashish, inshootlar shemasi, sanitary meyorlar, transport, chiqindixona, aylanma suv na'minoti.

### **Nazorat uchun savollar**

1. Fabrikani qurish uchun tanlangan maydon qabday talablarga javob berishi kerak?
2. Qanday hollarda fabrika qurish uchun ruxsat berilmaydi?
3. Sanitary-himoya zonasida qanday bo'limlarni joylashtirish mumkin?
4. Boyitish fabrikasini qurish rayoni va maydonini tanlash loyihanung qaysi bo'limida amalga oshiriladi?
5. Dastgohlarni joylashtirishning qanday sxemalari mavjud?
6. Boyitish fabrikasi qanday bo'limlardan tashkil topadi?
7. Bosh reja va inshootlar sxemasini tuzishda nimalarga asoslanish kerak?
8. Chiqindihona uchun maydon tanlashda qanday sharoitlarni hisobga olish kerak?

## Glossariy

- Boyitish fabrikasini loyixalash- kelajakda ishga tushadigan fabrikani qurish, montaj va ekspluatatsiya qilish uchun kerak bo'ladigan texnik hujjatlarning yig'indisi.
- Flotatsiya fabrikasi – ruda tarkibidagi qimmatbaho komponentni flotatsiya usulida ajratib olishga mo'ljallangan sanoat korxonasi.
- Boyitma – tarkibidagi qimmatbaho komponentning miqdori rudadagiga nisbatan yuqori bo'lgan boy maxsulot.
- Chiqindi – asosan puch tog' jinslaridan tashkil topgan maxsulot.
- Maxsulot tannarxi – bir to'nna rudani boyitishga sarflangan harajatlar.
- Texnologik ko'rsatkichlar – boyitish samaradorligini belgilovchi ko'rsatkichlar.
- Smeta – boyitish fabrikasi va uning alohida sexlarining qurilish qiymatini belgilovchi hujjat.
- Texnologik operatsiyalar – foydali qazilmaning sifatini o'zgartirish maqsadida o'tkaziladigan mexanik operatsiyalar.
- Sifat sxemasi – foydali qazilma va boyitish maxsulotlarining sifatiga doir malumotlarni o'z ichiga olgan sxema.
- Miqdor sxemasi – foydali qazilma va boyitish maxsulotlarining miqdoriga doir malumotlarni o'z ichiga olgan sxema.
- Shlam sxemasi – alohida operatsiyalar va maxsulotlarga qo'shiladigan suvning miqdorini ko'rsatuvchi sxema.
- Prinsipial sxema – sifat sxemasining asosiy xususiyatlarini o'zida aks ettiruvchi sxema.
- Boyitish bosqichlari – dastlabki ruda bilan o'tkaziladigan boyitish operatsiyalarining majmuyi.
- Boyitmaning sifatiga qo'yiladigan talablar – boyitma tarkibidagi asosiy qimmatbaho komponentlar va zararli qo'shimchalarning miqdoriga qo'yiladigan talablar.
- Konning faoliyat ko'rsatish yillari – konning foydali qazilma zahiralarini korxonaning yillik ishlab chiqarish unumdorligiga nisbati.
- Mashina vaqti – dastgohlarning to'liq yuk ostida ishlashining hisoblash vaqti.
- Kalendar vaqt – berilgan vaqt oralig'idagi to'liq soatlar soni.



Ish vaqti – texnologik dastgohlarga xizmat ko'rsatishning hisob vaqti.

Notekislik koeffisienti – fabrikaga kelib tushadigan maxsulot xossaligidagi notekislikni hisobga oluvchi koeffisient.

Yirik maydalangan maxsulot ombori – fabrikada o'rta va mayda maydalash bo'limining ish tartibini rudani kondan berish tartibiga bog'liq bo'lmagan holda tanlash uchun mo'ljallangan ombor.

Ruda tayyorlash operatsiyalari – rudani boyitishga tayyorlash maqsadida o'tkaziladigan maydalash, elash, yanchish va klassifikatsiya operatsiyalarning yig'indisi.

Maydalash – ruda bo'laklarining o'lchamini tashqi kuch ta'sirida kichraytirish.

Maydalash operatsiyalari – foydali qazilmani tegirmonda yanchish uchun tayyorlash maqsadida o'tkaziladigan operatsiya.

Maydalash bosqichi – maydalash operatsiyasining o'ziga tegishli elash operatsiyasi bilan birgaligi.

Maydalash sxemasi – maydalash bosqichlarining yig'indisi.

Maydalash darajasi – rudadagi eng katta bo'lak o'lchamining maydalangan maxsulotdagi eng katta bo'lak o'lchamiga nisbati.

Umumiy maydalash darajasi – alohida maydalash bosqichlaridagi maydalash darajalarining ko'paytmasi.

Dastlabki elash operatsiyasi – maydalagichga tushayotgan maxsulot miqdorini kamaytirish maqsadida kiritiladigan operatsiya.

Tekshiruvchi elash operatsiyasi – maydalanmay qolgan maxsulotni maydalagichga qaytarish uchun qo'llaniladigan operatsiya.

O'zida o'zini yanchish – yanchuvchi vosita sifatida boyitiluvchi maxsulotning yirik bo'laklari ishlatiluvchi yanchish operatsiyasi.

Granulometrik tartib – qazib olingan rudani sinflar bo'yicha taqsimlanishi.

Qattqlik – maydalanishga ko'rsatiladigan qarshilik kuchi.

Kritik o'lchamli bo'laklar – o'lchami maydalagichning yuklash tuynigi o'lchamiga teng bo'laklar.

Elash – maxsulotni bir yoki bir nechta elaklar yordamida elab sinflarga ajratish.

Elash samaradorligi – ma'lum sinfnining elastik maxsulotining miqdorini shu sinfning dastlabki rudadagi miqdoriga nisbati.

Maydalagichning yuklash koeffitsienti – talab qilinadigan ishlab chiqarish unumdorligini maydalagichning ishlab chiqarish unumdorligiga nisbati.

Yanchish – maxsulot o'lchamini 10 – 15mm dan 0,1 – 0,4mm gacha kichraytirish operatsiyasi.

Yanchishning ochiq sikli – bunda maxsulot tegirmondan faqat bir marta o'tadi va tayyor yanchilgan maxsulot olinadi.

Yanchishning yopiq sikli – bunda klassifikatsiyalanib ajratib olingan qum yana tegirmonga qaytariladi.

Tegirmon ichida aylanuvchi yuk – tegirmonga qaytariluvchi klassifikatsiyalanib ajratib olingan qum.

Flotatsiya – mineral zarra yuzasining fizik – kimyoviy xossalardagi farqqa asoslangan boyitish usuli.

Asosiy flotatsiya – flotatsiyaon boyitishning birinchi operatsiyasi, uning natijasida homaki boyitma va chiqindi olinadi.

Nazorat flotatsiyasi – chiqindini qaytadan flotatsiyalash.

Tozalash flotatsiyasi – boyitmani sifatini oshirish maqsadida qayta flotatsiyalash.

Maxsulotning chiqishi – boyitish natijasi olingan maxsulot og'irligining dastlabki ruda og'irligiga nisbati.

Boyitish darajasi – boyitish natijasida olingan boyitmadagi qimmatbaho komponent miqdorining dastlabki rudadagiga nisbatan necha marta ortganligini ko'rsatuvchi kattalik.

Bo'tananing zichligi – bo'tanadagi suyuqlikning qattiq zarralarga nisbati.

Suv balansi – jarayonlarga tushayotgan umumiy suvning miqdori ohirgi maxsulotlar bilan chiqib ketayotgan suvning miqdoriga teng bo'lgan holat.

Yanchuvchi vosita – rudani yanchish uchun tegirmon ichiga solinuvchi sharlar yoki sterjenlar.

Shlamlanish – o'ta yanchilish.

Apparatning solishtirma i/ch unumdorligi – apparatning har m<sup>2</sup> yuzasidan vaqt birligi orasida o'tadigan maxsulot massasi.

Klassifikatsiya – mineral zarralarni tushish tezligidagi farqqa asoslanib sinflarga ajratish operatsiyasi.

Gidrosiklon – yanchilgan maxsulotni quyilma va qumga ajratuvchi silindrik va konussimon qismlarga ega apparat.

Cho'ktirish mashinalari – mineral zarralarni zichligidagi farqqa asoslanib boyitishga mo'ljallangan mashina.

Cho'ktirish mashinasining o'rindig'i – mashinada maxsulotni yaxshiroq g'ovaklanishini ta'minlash maqsadida panjara ustiga o'rnatiladigan maxsulot.

Vertikal tebranuvchi suv oqimi – porshin yoki diafragma yordamida hosil qilinuvchi goh ko'tarilib, goh pasayuvchi suv oqimi.

Konsentratsion stol – yuqori zichlikka ega minerallarni ajratib olishga mo'ljallangan trapetsiya yoki parallelogramma shaklidagi yuzaga ega apparat.

Shlyuz – to'g'ri to'rtburchak kesimli, tubiga junli mato yoki trafaret to'shaluvchi tarnov.

Bo'tanani aeratsiyalash – bo'tanani havoga to'yintirish.

Impeller – mexanik flotomashinalarga bo'tanani aralashtirish, tashqaridan havoni so'rish va so'rilgan havoni maydalash uchun o'rnatiladigan vertikal o'qqa maxkamlangan parrak.

Pnevmatik flotomashina – bo'tanani aralashtirish, so'rilgan havoni maydalash havo yordamida amalga oshiriladigan mashina.

Flotatsiya tezligi – flotatsiya mashinasidan vaqt birligida o'tadigan bo'tana oqimi.

Magnit separatori – magnit xususiyatiga ega minerallarni ajratib olishga mo'ljallangan apparat.

Suvsizlantirish – boyitish maxsulotlaridan suvni ajratish.

Quyiltirish – bo'tanadagi qattiq zarralarni og'irlik kuchi ta'sirida cho'ktirib suvni ajratish usuli.

Filtrlash – bo'tanadagi qattiq zarralarni suvdan g'ovak to'siq orqali o'tkazib ajratish.

Quritish – maxsulot tarkibidagi suvni harorat ostida bug'latib yoqotish.

Cho'ktiruvchi sentrifugalar – maxsulot tarkibidagi qattiq zarralarni markazdan qochirma kuch ta'sirida ajratuvchi apparat.

Boyitmaga ajralish – boyitmadagi qimmatbaho komponentning miqdorini shu komponentning dastlabki rudadagi miqdoriga nisbatini boyitmaning chiqishiga ko'paytmasi.

UDK 622.7.001.63.(075.8).

Umarova I.K. Boyitish fabrikalarini loyihalash. Darslik. Toshkent, 2021, 180 bet.

Boyitish fabrikasini loyihalashning mazmuni va loyihalash xujjatlariga qo'yiladigan talablar bayon qilingan. Boyitish sxemalari va boyitish dastgohlarini tanlash va texnologik hisoblash usullari ko'rib chiqilgan:

Boyitish dastgohlarining texnik harakteristikalari keltirilgan.

«Foydali qazilmalarni boyitish» mutaxassisligi bo'yicha ta'lim oluvchi talabalarga tavsiya etiladi.

Jadval..... rasm..... 18 adabiyotlar

## Adabiyotlar

1. Баклашов И.В., Антонов Г.П., Борисов В.Н. Проектирование зданий и сооружений горных предприятий. М., Недра, 1995.
2. Бастан П.П., Азбель Е.И., Ключин Е.И. Теория и практика усреднения руд. М., Недра, 1996.
3. Белогай П.Д., Задорожный В.Г. Конусные сепараторы для обогащения россыпей и руд. М., Недра, 1998.
4. Гордон Г.М., Пейсахов И.Л. Пылеулавливание и очистка газов в цветной металлургии. М., Металлургия, 1997.
5. Захваткин В.К. Анализ зарубежного опыта рудного самоизмельчения медных и медно-молибденовых руд. М., Цветметинформация 1995.
6. Кармазин В.И., Кармазин В.В. Магнитные методы обогащения . М., Недра, 2000
7. Митрофанов С.И., Барский Л.А., Самыгин В.Д. Исследования полезных ископаемых на обогатимость . М., Недра, 1994.
8. Олевский В.А. Размольное оборудование обогатительных фабрик. М., Госгортехиздат, 2003.
9. Поваров А.И. Гидроциклоны на обогатительных фабриках. . М., Недра, 2008.
10. Разумов К.А. Пути повышения производительности замкнутого цикла измельчения.- Горный журнал,1993, №11
11. Руденко К.Г., Шемаханов М.М. Обезвоживание и пылеулавливание на обогатительных фабриках. . М., Недра, 1997.
12. Справочник по обогащению руд В 3-х томах Гл. ред. О.С. Богданов. Т. 1. Подготовительные процессы. . М., Недра, 2001.
13. .Справочник по обогащению руд В 3-х томах. Т. 2. Основные и вспомогательные процессы, ч.1. Основные процессы. М., Недра, 2004
14. Справочник по обогащению руд В 3-х томах. Т. 2. Основные и вспомогательные процессы, ч.2. Специальные и вспомогательные процессы, испытания обогатимости, контроль и автоматика . М., Недра, 1994.
15. Справочник по обогащению руд В 3-х томах. Т. 3.Обогатительные фабрики. М., Недра, 1998
16. Филиппов В.А. Конструкция, расчеты и эксплуатация устройств и оборудования для сушки минерального сырья. 2-е изд., перераб. и доп. М., Недра 2000.
17. Ящин В.П., Бортников А.В. Теория и практика самоизмельчения. М.,

Недра 2008.

18. Андреев С.Е., Перов В.А., Зверевич В.В. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. 3-е изд., перераб. и доп. М., Недра, 1992.

## M U N D A R I J A

So'z boshi.....	3
<b>I bob. Umumiy bo'lim .....</b>	<b>3</b>
1. Boyitish fabrikasi loyihasining mazmuni va hajmi .....	3
2. Boyitish fabrikasini loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlar .....	8
3. Loyihalashni tashkil etish .....	11
4. Boyitish fabrikalarining tasnifi .....	12
5. Asosiy tushunchalar, terminlar va shartli belgilar.....	13
6. Boyitmaning sifatiga qo'yiladigan talablar.....	16
7. Boyitish egri chiziqlari.....	17
<b>II bob. Boyitish fabrikasi va uning alohida sexlarining ishlab chiqarish unumdorligini hisoblash.....</b>	<b>22</b>
1. Boyitish fabrikasi ishlab chiqarish unumdorligiga ta'sir qiluvchi omillar .....	22
2. Boyitish fabrikasi va uning sexlarining ishlab chiqarish unumdorligini aniqlash .....	23
3. Fabrika bosh binosining ishlash tartibi .....	24
<b>III bob. Texnologik sxemalarni tanlash va hisoblash .....</b>	<b>30</b>
1. Maydalash sxemasini tanlash.....	30
2. Rudani o'zida – o'zini yanchishga tayyorlashdagi maydalash sxemalari .....	42
3. Maydalash sxemasini hisoblash .....	47
4. Yanchish sxemalarini tanlash va hisoblash .....	53
5. Alohida turdagi polimetal rudalar uchun flotatsiyaning printsipial sxemalarini tanlash .....	61
6. Boyitishning alohida sikl va bosqichlarida flotatsiya sxemalarini tuzish .....	62
7. Boyitish jarayonining miqdor sxemasini hisoblash .....	66
8. Suv sarfi sxemasini loyihalash va hisoblash .....	74
<b>IV bob. Asosiy boyitish dastgohlarini tanlash va texnologik hisoblash. ....</b>	<b>84</b>
1. Dastgohlarni tanlash va texnologik hisoblashning umumiy prinsiplari .....	84

2. Maydalash uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash .....	88
3. Elash uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash .....	91
4. Yanchish uchun tegirmonlarni tanlash va hisoblash .....	94
5. Klassifikatsiya uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash hisoblash .....	102
6. Gravitatsiya usulida boyitish dastgohlarini tanlash va hisoblash .....	107
7. Flotatsiya uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash .....	122
8. Magnitli boyitish uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash .....	129
9. Suvsizlantirish uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash .....	134
10. Quritish uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash.....	146
11. Chang ushlab uchun dastgohlarni tanlash .....	149
12. Namuna oluvchi va uni bo‘luvchi dastgohlarni tanlash va hisoblash .....	151
13. Bunker va omborlarning hajmini tanlash bo‘yicha asosiy holatlar .....	152
14. Ruda va ko‘mirlarni boyitishdan oldin o‘rtachalashtirish.....	157
<b>V-bob.Boyitish fabrikasining bosh rejasi.....</b>	<b>159</b>
1.Fabrika qurilishi uchun maydonni tanlash.....	159
2.Dastgohlarni joylashtirishning asosiy sxemalari.....	161
3.Boyitish fabrikasining tarkibi va bosh rejani loyihalash prinplari .....	161
4.Chiqindi xo‘jaligi, aylanma suv ta’minoti va yerni qayta tiklash.....	165
Glossariy.....	173
Adabiyotlar .....	174

## О Г Л А В Л Е Н И Е

Глава I. <b>Общая часть</b> .....	3
1. Содержание и объем проекта обогатительной фабрики.....	3
2. Исходные данные для проектирования обогатительной фабрики .....	8
3. Организация и порядок проектирования.....	11
4. Классификация обогатительных фабрик.....	12
5. Основные понятия, терминология и условные обозначения .....	13
6. Требования к качеству концентратов .....	16
7. Кривые обогатимости.....	17
Глава II. <b>Определение производительности обогатительной фабрики и отдельных ее цехов</b> .....	<b>22</b>
1. Факторы, влияющие на выбор производительности фабрики.....	22
2. Расчеты производительности фабрики и ее цехов .....	23
3. Режим работы главного корпуса фабрики .....	24
Глава III. <b>Выбор и расчет технологических схем</b> .....	<b>30</b>
1. Выбор схемы дробления .....	30
2. Схемы дробления при подготовке руды к самоизмельчению.....	42
3. Расчет схемы дробления.....	45
4. Выбор и расчёт схем измельчения .....	52
5. Выбор принципиальной схемы флотации для отдельных типов полиметаллических руд.....	58
6. Построение схемы флотации в отдельных стадиях и циклах измельчения.....	59
7. Расчет количественных схем флотации.....	63



8. Проектирование и расчет шламовой схемы, баланс воды .....	70
Глава IV. <b>Выбор и технологический расчет основного</b>	
<b>обогажительного оборудования.....</b>	<b>77</b>
1. Общие принципы выбора и технологического расчета	
оборудования.....	77
2. Выбор и расчет оборудования для дробления.....	80
3. Выбор и расчет оборудования для грохочения .....	83
4. Выбор и расчет оборудования для измельчения .....	86
5. Выбор и расчет оборудования для классификации .....	93
6. Выбор и расчет оборудования для обогащения гравитационными	
процессами .....	98
7. Выбор и расчет оборудования для флотации .....	106
8. Выбор и расчет оборудования для магнитного обогащения.....	110
9. Выбор и расчет оборудования для обезвоживания .....	114
10. Выбор и расчет оборудования для сушки .....	126
11. Выбор оборудования для пылеулавливания .....	128
12. Выбор и расчет оборудования для отбора и разделки проб .....	131
13. Основные положения по выбору вместимости	
бункеров и складов.....	132
14. Усреднение руд и углей перед обогащением .....	137
Глава V. <b>Генеральный план обогажительной фабрики.....</b>	<b>142</b>
1. Выбор площадки для строительства фабрики.....	142
2. Основные схемы компоновки оборудования.....	144
3. Состав обогажительных фабрик и принципы проектирования	
генеральных планов.....	144
4. Хвостовое хозяйство, обратное водоснабжение и рекультивация	
земель.....	147
Литература.....	149

## TABLE OF CONTENTS

<b>Head I. Introduction</b> .....	3
1. The maintenance and volume of the project to concentrating factory.....	3
2. Initial data for designing of concentrating factory.....	8
3. The organisation and a designing order.....	11
4. Classification of concentrating factories.....	12
5. The basic concepts, terminology and symbols.....	13
6. Requirements to quality of concentrates.....	16
7. Curves enrichment .....	17
<b>Head II. Definition of productivity of concentrating factory and its separate shops.....</b>	<b>22</b>
1. The factors influencing a choice of productivity of factory.....	22
2. Calculations of productivity of factory and its shops.....	23
3. Operating mode of the main case of factory .....	24
<b>Head III. To choose and calculation of technological schemes.....</b>	<b>30</b>
1. A choice of the scheme of crushing.....	30
2. Crushing schemes by preparation of ore for self-crushing.....	42
3. Calculation of the scheme of crushing.....	45
4. A choice and calculation of schemes of crushing.....	52
5. A choice of the basic scheme of flotation for the separate .....	58
6. Construction of the scheme of flotation in separate stages and cycles crushing.....	59
7. Calculation quantitative flotation schemes.....	63
8. Designing and calculation шламовой schemes, balance of water.....	70

<b>Head IV. A choice and technological calculation of the basic</b>	
<b>concentrating equipment.....</b>	<b>77</b>
1. The general principles of a choice and technological calculation	
the equipment.....	77
2. A choice and calculation of the equipment for crushing.....	80
3. To choose and calculation of the equipment for passage through a sieve.....	83
4. A choice and calculation of the equipment for crushing.....	86
5. A choice and calculation of the equipment for classification.....	93
6. A choice and calculation of the equipment for enrichment by the	
gravitational processes.....	98
7. A choice and calculation of the equipment for flotation.....	106
8. A choice and calculation of the equipment for magnetic enrichment.....	110
9. A choice and calculation of the equipment for dehydration.....	114
10. A choice and calculation of the equipment for drying.....	126
11. A choice of the equipment for dust catching.....	128
12. A choice and calculation of the equipment for selection and cutting of	
tests.....	131
13. The position core for choice capacity bunkers and warehouses.....	132
14. Averaging of ores and coals before enrichment.....	137
<b>Head V. The main the plan concentrating factory.....</b>	<b>142</b>
1. A choice of a platform for building factory.....	142
2. The basic schemes of configuration of the equipment.....	144
3. Structure of concentrating factories and designing principles	
General plans.....	144
4. A tail economy turnaround water supply and neutralization.....	147
The literature list.....	149

## МУАЛЛИФ ХАҚИДА МАЪЛУМОТ

Умарова Иноят Каримовна – Тошкент Давлат Техника Университети  
“Кончилик иши ”кафедраси доценти,техника фанлари номзоди .

Яшаш манзили: Тошкент шаҳар Олмазор тумани Қора Қамиш даҳаси,  
19 -катедж, 3- хонадон.

Телефон: +99894 670-95-59