

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA  
UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG  
KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA  
ULARNING MALAKASINI OSHIRISH  
TARMOQ MARKAZI**

# **KONCHILIK ISHI**

**2026**

**TEXNOLOGIYASINING DOLZARB  
MUAMMOLARI VA ZAMONAVIY  
YUTUQLARI**

Mazkur o'quv-uslubiy majmua Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2024-yil 27-dekabrdagi 485-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o'quv dasturi va o'quv rejasiga muvofiq ishlab chiqilgan.

**Tuzuvchi:**

ToshDTU, "Konchilik ishi" kafedrası  
dotsenti **G.Q. Salijanova**

**Taqrizchi:**

GUP «UzGEORANGLETMITI», texnik bo'limi  
boshlig'i, t.f.n **D.V. Raximov**

O'quv-uslubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2025- yil 29-yanvardagi 5-sonli qarori bilan nashrga tavsiya qilingan.

## **MUNDARIJA**

|                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>I. ISHCHI DASTUR .....</b>                                                       | <b>5</b>   |
| <b>II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL<br/>TA’LIM METODLARI .....</b> | <b>43</b>  |
| <b>III. NAZARIY MATERIALLAR .....</b>                                               | <b>189</b> |
| <b>IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI .....</b>                                     | <b>86</b>  |
| <b>V. GLOSSARIY .....</b>                                                           | <b>172</b> |
| <b>VI. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR .....</b>                                          | <b>176</b> |

## **I. ISHCHI DASTUR**

### **Kirish**

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli Farmoni bilan tasdiqlangan “2017-2021-yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar Strategiyasi”da milliy kadrlarning raqobatbardoshligi va umumjahon amaliyotiga asoslangan oliy ta‘lim milliy tizimining sifati oshishiga, Bolonya jarayoni ishtirokchi mamlakatlari diplomlarini o‘zaro tan olishga, o‘qituvchi va talabalar bilan almashuv dasturlarini amalga oshirishga ko‘maklashuvchi 1999 yil 19-iyundagi Bolonya deklaratsiyasiga qo‘shilish masalasini ko‘rib chiqish belgilab qo‘yilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabrdagi PF-5847-son Farmoni bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi”da oliy ta‘lim jarayonlariga raqamli texnologiyalar va zamonaviy o‘qitish usullarni joriy etish, yoshlarni ilmiy faoliyatga keng jalb etish, korrupsiyaga qarshi kurashish, muhandislik-texnik ta‘lim yo‘nalishlarida tahsil olayotgan talabalar ulushini oshirish, kredit-modul tizimini joriy etish, o‘quv rejalarida amaliy ko‘nikmalarni oshirishga qaratilgan mutaxassislik fanlari bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar ulushini oshirish bo‘yicha aniq vazifalar belgilab berilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentning 2019 yil 8 oktyabrdagi Farmoni bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta‘lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi”ga ko‘ra mamlakatdagi oliy ta‘lim muassasalarining 85 foizi 2030 yilgacha bosqichma-bosqich kredit-modul tizimiga o‘tishi rejalashtirilgan. Bu yaqin yillar davomida mamlakatdagi deyarli barcha oliy ta‘lim muassasalarining kredit-modul tizimida faoliyat yurita boshlashidan darak beradi.

Shuningdek, mamlakatimizning barcha sohalarida islohotlarni amalga oshirish, odamlarning dunyoqarashini o‘zgartirish, yetuk va zamon talabiga javob beradigan mutaxassis kadrlarni tayyorlashni hayotning o‘zi taqozo etmoqda. Respublikada ta‘lim tizimini mustahkamlash, uni zamon talablari bilan uyg‘unlashtirishga katta ahamiyat berilmoqda. Bunda mutaxassis kadrlarni tayyorlash, ta‘lim va tarbiya berish tizimi islohatlar talablari bilan chambarchas bog‘langan bo‘lishi muhim ahamiyat kasb etadi. Zamon talablariga javob bera oladigan mutaxassis kadrlarni tayyorlash, Davlat talablari asosida ta‘lim va uning barcha tarkibiy tuzilmalarini takomillashtirib borish oldimizda turgan dolzarb masalalardan biridir.

Ushbu dasturda xorijiy davlatlardagi kredit ta‘lim tizimlari, kredit tizimi asosida ta‘lim jarayonlarini tashkil etish va uning sifatini ta‘minlashning innovatsion metodlari, kredit-modul tizimida pedagoglar faoliyati, kredit-modul

tizimida o‘quv jarayonining uslubiy ta’minoti, ta’lim sohasiga oid qonun hujjatlari va ularning mazmuni, ta’lim muassasalarida korrupsiyani oldini olish va unga qarshi kurashishning huquqiy va ma’naviy-ma’rifiy asoslari, oliy ta’limning normativ-huquqiy asoslari bayon etilgan.

Bugungi kunda oliy ta’lim muassasalari tomonidan ta’lim va tarbiya jarayonlarini tashkil etishda: O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi, “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonun, farmonlar, qarorlar hamda Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining buyruqlari kabi normativ hujjatlar qo‘llanilmoqda. Lekin shu kunga qadar ta’lim va tarbiya jarayonlarini sub’ektlari tomonidan ushbu hujjatlarni amalda qo‘llanilishining nazariy va amaliy jihatlarini deyarli o‘rganilmagan. Bu holatlar oliy ta’lim muassasalarida qo‘llaniladigan oliy ta’limning normativ-huquqiy asoslarini har tomonlama nazariy va amaliy jihatdan o‘rganish va tahlil etishni dolzarbligidan dalolat beradi.

### **Modulning maqsadi va vazifalari**

**Modulning maqsadi:** qayta tayyorlash va malaka oshirish kursi tinglovchilarini konchilik ishi texnologiyasining zamonaviy tendensiyalari, ilmiy asoslari haqidagi bilimlarini takomillashtirish, loyihalarni tahlil qilish va qaror qabul qilish asoslari, konchilik ishi texnologiyasida optimal loyihalash, zamonaviy jihozlarni boshqarish, innovatsion texnologiyalar, ularda qo‘llanadigan asbob uskunala hamda ularning samaradorligini oshirish ishlari mazmunini o‘rganishga yo‘naltirish bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakalarni takomillashtirishdan iborat.

#### **Modulning vazifalari:**

- mamlakatimizda konchilik ishi texnologiyasini rivojlanishining strategik masalalari va istiqbollarni o‘rganish;
- konchilik ishida ilmiy tadqiqot uchun boy raqobatbardosh texnologiyalarni tahlil qilish;
- rudalarni qayta ishlash hamda ishlab chiqarish sohalarida ilmiy tadqiqot ishlarini amalga oshirish uchun zamonaviy tadqiqot yo‘nalishlarini o‘rganish;
- konchilik ishi sohasida ilmiy tadqiqot ishlarini amalga oshirishda yordam beradigan avtomatlashtirilgan asboblardan foydalanish;
- raqamli ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan zamonaviy texnologiyalarni tahlil qilish va ularni o‘rganish;
- konchilik ishi ishlab chiqarishda taraqqiyotning zamonaviy tendensiyalarini va innovatsion yechimlarini rejalashtirish;
- mahsulot sifatini boshqarishda zamonaviy texnologiyalarni, tizimlarni va prinsiplarni o‘rganish;
- konchilik ishi texnologiyasi, konchilik ishi ishlab chiqarishni jihozlash va avtomatlashtirish” yo‘nalishida qayta tayyorlash va malaka oshirish jarayonlarini

fan va ishlab chiqarishdagi innovatsiyalar bilan o‘zaro integrasiyasini ta’minlash.

### **Modul bo‘yicha tinglovchilarning bilim, ko‘nikma, malaka va kompetensiyalariga qo‘yiladigan talablar**

“Konchilik ishi texnologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari” modulini o‘zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

#### **Tinglovchi:**

- konchilik ishi texnologiyasining zamonaviy tendensiyalarini va yangiliklarini;
- konchilik ishida ishlatiladigan dastgoxlarning zamonaviy va innovatsion usullarini;
- konchilik ishi tarmoqlarida innovatsiyalar va ilg‘or texnologiyalarni;
- konchilik ishi ishlab chiqarishida mahsuldorlik va maxsulot sifatini ta’minlashning zamonaviy usullaridan foydalanish;
- konchilik ishida zamonaviy texnologiyalar asosida yangi texnologik jarayonlarni loyihalash **ko‘nikmalari**;
- konchilik ishi texnologiyasi yangiliklarini ishlab chiqarishga tatbiq etish;
- innovatsion va ilg‘or texnologiyalarni amaliyotga ongli tatbiq etish **malakalariga ega bo‘lish**;
- har xil turdagi rudalar qazib olishning texnologik jarayonlarini ishlab chiqishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish;
- mamlakatimizda va jahonda konchilik ishi texnologiyasini rivojlanish yo‘nalishlari, strategiyasi masalalari va istiqbollari haqidagi zamonaviy **bilimlarni egallashi**;
- konchilik ishida zamonaviy yangi tipaviy texnologik jarayonlarini va guruhli ishlov berish jarayonlarni loyihalash hamda ularni amaliyotga joriy etish **kompetensiyalarini**;
- Davlat ta’lim standartlari, o‘quv rejalar va fan dasturlar asosida fanning ishchi dasturini ishlab chiqish **kompetensiyalarni egallashi lozim**.

### **Modulni tashkil etish va o‘tkazish bo‘yicha tavsiyalar**

“Konchilik ishi texnologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari” moduli ma’ruza va amaliy mashg‘ulotlar shaklida olib boriladi.

Modulni o‘qitish jarayonida ta’limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo‘llanilishi nazarda tutilgan:

- ma’ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan.

- o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so'rovlar, test so'rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o'tkazish, va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

### **Modulning o'quv rejadagi boshqa modullar bilan bog'liqligi va uzviyligi**

“Konchilik ishi texnologiyasining dolzarb muammolari va zamonaviy yutuqlari” moduli o'quv rejadagi quyidagi fanlar bilan bog'liq: Foydali qazilmalarni oachiq usulda qazib olish, Foydali qazilmalarni er osti usulida qazib olish.

### **Modulning oliy ta'limdagi o'rni**

Zamonaviy konchilik ishida foydalaniladigan dasgoh konstruksiyasining murakkablashuvi va qazib olinadigan ruda tarkibi, boyituvchanligi tez o'zgaruvchanligi bilan xarakterlanadi. Bunday sharoitlarida ishlab chiqarishni jadallashtirish va uning samaradorligini oshirish, mahsulot raqobatbardoshligini ta'minlash uchun yuqori unumdorlik va aniqlikni ta'minlaydigan texnologik jarayonlarni loyihalay oladigan va ulardan ishlab chiqarishda samarali foydalanishni yo'lga quyishni ta'minlay oladigan mutaxassislarni tayyorlash oliy ta'limning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi.

### **MODUL BO'YICHA SOATLAR TAQSIMOTI**

| №  | Modul tarkibi                                                                                                                                    | Hammasi | Auditoriyadagi o'quv yuklamasi |           |                   |                   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|
|    |                                                                                                                                                  |         | Jami                           | Jumladan: |                   |                   |
|    |                                                                                                                                                  |         |                                | Nazariy   | Amaliy mashg'ulot | Kuchma mashg'ulot |
| 1. | Foydali qazilma konlarini qazib chiqarishda burgilab-portlatish innovasion usullarini qo'llanish.                                                | 6       | 6                              | 2         | 2                 | 2                 |
| 2. | Kon resurslaridan ratsional foydalanib konlarni qazib olishda kam harajatli effektiv maydalashning innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqishi | 6       | 6                              | 2         | 2                 | 2                 |
| 3. | Ochiq kon ishlarida zamonaviy boshqaruv tizimlarini avtomatizasiyalash.                                                                          | 6       | 6                              | 2         | 2                 | 2                 |
| 4. | Texnogen massivlardan ratsional foydalanish                                                                                                      | 6       | 6                              | 2         | 2                 | 2                 |

|    |                                                                                                                                                                                                                        |           |           |           |           |           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | va ularni muhofaza qilish to'g'risida umumiy ma'lumotlar.                                                                                                                                                              |           |           |           |           |           |
| 5. | Tog' jinslarini bir cho'michli kon qazish mashinalari bilan qazib olish.                                                                                                                                               | 6         | 6         | 2         | 2         | 2         |
| 6. | Foydali qazilmalarni boyitishga tayyorlash jarayonlarida innovatsion texnologiyalarni qo'llash. Elash, maydalash va yanchish jarayonlarida zamonaviy texnologiyalarni qollab ishlab chiqarish samaradorligini oshirish | 6         | 6         | 2         | 2         | 2         |
| 7. | Flotatsiya usulida boyitishda innovatsion texnologiyalarni qo'llash. Flotatsiya reagentlarining maqsadi                                                                                                                | 6         | 6         | 2         | 4         |           |
| 8  | Gravitatsiyaviy boyitishda innovatsion texnologiyalarni qo'llash. Cho'ktirish. Gravitatsiyaviy boyitish uchun dasgohlari.                                                                                              | 4         | 4         | 2         | 2         |           |
|    | <b>Hammasi</b>                                                                                                                                                                                                         | <b>46</b> | <b>46</b> | <b>16</b> | <b>18</b> | <b>12</b> |

## NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

### **1-MAVZU: Foydali qazilma konlarini qazib chiqarishda burgilab-portlatish innovasion usularini qo'llanish.**

Mamlakatimizda konchilik ishi texnologiyasini rivojlanishining strategik masalalari va istiqbollari. Konchilik ishi texnologiyasi asoslari yangiliklarini va ilg'or texnologik jarayonlarni zamonaviy ishlab chiqarishga tadbqiq etish. Shuningdek, konchilik ishi texnologiyasi sohasida ilmiy tadqiqot ishlarini amalga oshirishning metodlari hamda ulardan foydalanish usullari.

Portlatish ishlarida yangi portlovchi moddalarni qullanishi va ishlab chiqishi haqida ma'lumot berish. Emulsion portlatuvchi moddalarni tayerlaganda innovasion usullari va ularni qo'llanishi.

### **2-MAVZU: Kon resurslaridan ratsional foydalanib konlarni qazib olishda kam harajatli effektiv maydalashning innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqishi**

O'zbekiston Respublikasida ishlab chiqarilayotgan sanoatlashtirilgan portlovchi moddalar. Sanoatlashtirilgan emulsiya portlovchi moddalarini tayyorlashda asosiy komponentlarini o'rganish. Sanoatlashtirilgan portlovchi moddalar detonatsiyasi va uning asosiy parametrlarini aniqlash.

Chiziqli deformatsiya parametrlarining grafo-analitik usuliga asoslangan qamrash zonasining ag'darmaning radiusi bilan o'zaro teskari bog'liqligi. Tashqi va ichki ag'darmalarni shakllantirish tajribasi. Ag'darma deformatsiyasi parametrlarini aniqlash metodikasi.



### **3-MAVZU: Ochiq kon ishlarida zamonaviy boshqaruv tizimlarini avtomatizasiyalash.**

Ochiq kon ishlarida zamonaviy boshqaruv tizimlarini avtomatizasiyalash. Qazib yuklash, kon massasini tashishda boshqaruv tizimlarini avtomatizasiyalash sputnik orqali aniqlash.

### **4-MAVZU: Texnogen massivlardan ratsional foydalanish va ularni muhofaza qilish to'g'risida umumiy ma'lumotlar.**

Karyerlarda texnogen resurslarni boshqarish muammosining zamonaviy xolati tahlili Ochiq kon ishlarida texnogen resurslardan oqilona foydalanish metodologiyasini ishlab chiqish Karyerda bo'sh maydon resurslarining obyektlari tadqiqotlar natijasida aniqlangan va bu davriylik prinsiplari

### **5- MAVZU: Tog' jinslarini bir cho'michli kon qazish mashinalari bilan qazib olish.**

Tog' jinslarini draglaynlar bilan qazib olish. Tog' jinslarini mexanik kurakli ekskavatorlar bilan qazib olish. Tog' jinslarini skreperlar bilan qazib olish. Tog' jinslarini buldozerlar bilan qazib olish. Tog' jinslarini cho'michli yuklagichlar bilan qazib olish.

### **6-MAVZU: Foydali qazilmalarni boyitishga tayyorlash jarayonlarida innovatsion texnologiyalarni qo'llash.**

Foydali qazilmalarni boyitishga tayyorlash jarayonlarida innovatsion texnologiyalarni qo'llash. Elash, maydalash va yanchish jarayonlarida zamonaviy texnologiyalarni qollab ishlab chiqarish samaradorligini oshirish.

### **7-MAVZU: Flotatsiya usulida boyitishda innovatsion texnologiyalarni qo'llash.**

Flotatsiya usulida boyitish, flotatsiya reagentlarining maqsadi. Maxalliy flotasion reagentlarni chetdan keltiriladigan reagentlarga almashtirishning ohirgi zamonaviy texnologiyalari. Chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalari

### **8-MAVZU: Gravitatsiyaviy boyitishda innovatsion texnologiyalarni qo'llash.**

#### **Cho'ktirish. Gravitatsiyaviy boyitish uchun dasgohlari (2 soat)**

Boyitish uchun gravitatsiya dasgohlari. Zamonaviy texnologik jarayonlarni boyitish fabrikalariga tadbiq etish. Boyitma sifatini ta'minlashning yangi sistemalari va yangiliklari va ulami amaliyotga joriy etish.

## **AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI**

### **1-AMALIY MASHG'ULOT**

MAVZU: Portlatish ishlarida ajralib chiqqan gazlar xajmi va bosimini aniqlash.

Portlatish ishlarida ajralib chiqqan gazlar xajmini aniqlash. Sanoatlashtirilgan portlatish moddalarining bajargan ishi va energiya balansini hisoblash.

## **2-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU:** Tog' jinslarini qazib olishga tayyorlash mexanik yumshatish parametrlarini hisoblash.

Karyerlarda qo'llaniladigan uzluksiz ishlovchi konveyyer lentasi kengligi va konveyyer transportining ish unumdorligini aniqlash.

## **3-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU:** Burg'ulash stanogining ish unumdorligini hisoblash.

Portlatish usuli bilan tog' jinslarini qazib olishga tayyorlashda SBSH burg'ulash stanogining ishlab chiqarish unumdorligini aniqlash usullarini o'rganish.

## **4-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU:** Chuqur karyerlarni bosh parametrlarini hisoblash.

Chuqur karyerlar parametrlarini, asosiy ko'rsatkichlarini xisoblash va ishlab chiqarish unumdorliklarni hisoblash.

## **5-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU:** Ish olib boriladigan va ish olib borilmaydigan bortlar konstruksiyasi.

Karyerning ish olib boriladigan va ish olib borilmaydigan bortlarining konstruksiyasini o'rganish, ishchi maydon kengligini va ish olib boriladigan va ish olib borilmaydigan bortlarning qiyalik burchaklarini hisoblash metodikasini o'zlashtirish.

## **6-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU:** Maydalash sxemasini tanlash, asoslash va hisoblash.

Maydalash operatsiyalari, maydalash bosqichlari, maydalash sxemalaridagi dastlabki elash operatsiyalari, maydalangan maxsulotning yiriklik xarakteristikasi, maydalash sxemalardagi tekshiruvchi elash operatsiyalari, maydalash sxemasini hisoblashni o'rganish.

## **7-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU:** Yanchish sxemasini tanlash, asoslash va hisoblash

Yanchish operatsiyalari, yanchish bosqichlari, yanchish sxemalarining ko'rinishlari, yanchish sxemalaridagi dastlabki klassifikatsiya operatsiyalari, yanchish sxemalardagi tekshiruvchi klassifikatsiya operatsiyalari, yanchish sxemasini hisoblash.

## **8-AMALIY MASHG'ULOT**

**MAVZU:** Gravitatsiya sxemani tanlash, asoslash va hisoblash (4 soat)

Zamonaviy, boyitishda qoʻlaniladigan yanchish dastgoxlarining turlari, ularning o'ziga xos xususiyatlari va texnologik imkoniyatlari, ishlash printsiplari, asosiy va servis qo'rilmalari, avtomatik boshqarish sistemalari, yanchish dastgoxla

### **KO'CHMA MASHG'ULOT MAZMUNI**

Modulning ko'chma mashg'ulotini OKMK AJ da “Innovatsion o'quv markazi”da o'tkazilishi ko'zda tutilgan.

### **TA'LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI**

Mazkur modul bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar (ma'lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, motivatsiyani rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);
- davra suhbatlari (ko'rilayotgan loyiha echimlari bo'yicha taklif berish qobiliyatini rivojlantirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);
- bahs va munozaralar (loyihalar echimi bo'yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar echimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

## II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

### *“Keys-stadi” metodi*

«**Keys-stadi**» - inglizcha so‘z bo‘lib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – o‘rganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni o‘rganish, tahlil qilish asosida o‘qitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini o‘rganishda foydalanish tartibida qo‘llanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari o‘z ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qaerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/ Qanaqa (How), Nima-natija (What).

### “Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari

| Ish<br>bosqichlari                                                                                                                        | Faoliyat shakli<br>va mazmuni                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1-bosqich:</b> Keys va uning axborot ta’minoti bilan tanishtirish                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ yakka tartibdagi audio-vizual ish;</li> <li>✓ keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda);</li> <li>✓ axborotni umumlashtirish;</li> <li>✓ axborot tahlili;</li> <li>✓ muammolarni aniqlash</li> </ul>                            |
| <b>2-bosqich:</b> Keysni aniqlashtirish va o‘quv topshirig‘ni belgilash                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ individual va guruhda ishlash;</li> <li>✓ muammolarni dolzarblik ierarxiyasini aniqlash;</li> <li>✓ asosiy muammoli vaziyatni belgilash</li> </ul>                                                                                           |
| <b>3-bosqich:</b> Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali o‘quv topshirig‘ining echimini izlash, hal etish yo‘llarini ishlab chiqish | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ individual va guruhda ishlash;</li> <li>✓ muqobil echim yo‘llarini ishlab chiqish;</li> <li>✓ har bir echimning imkoniyatlari va to‘siqlarni tahlil qilish;</li> <li>✓ muqobil echimlarni tanlash</li> </ul>                                 |
| <b>4-bosqich:</b> Keys echimini echimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ yakka va guruhda ishlash;</li> <li>✓ muqobil variantlarni amalda qo‘llash imkoniyatlarini asoslash;</li> <li>✓ ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash;</li> <li>✓ yakuniy xulosa va vaziyat echimining amaliy aspektlarini yoritish</li> </ul> |

### Кейсни бажариш босқчилари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Мобил иловани ишга тушириш учун бажариладагина ишлар кетма-кетлигини белгиланг (жуфтликлардаги иш).

### “FSMU” metodi

**Texnologiyaning maqsadi:** Mazkur texnologiya ishtirokchilardagi umumiy fikrlardan xususiy xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o‘zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko‘nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan ma’ruza mashg‘ulotlarida, mustahkamlashda, o‘tilgan mavzuni so‘rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg‘ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

#### **Texnologiyani amalga oshirish tartibi:**

- qatnashchilarga mavzuga oid bo‘lgan yakuniy xulosa yoki g‘oya taklif etiladi;
- har bir ishtirokchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog‘ozlarni tarqatiladi:

|   |                                                   |
|---|---------------------------------------------------|
| Ф | • фикрингизни баён этинг                          |
| С | • фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг             |
| М | • кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг |
| У | • фикрингизни умумлаштиринг                       |

- ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhiiy tartibda taqdimot qilinadi.

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o‘zlashtirilishiga asos bo‘ladi.

#### **Namuna.**

**Fikr:** “Mexatron modullar va robotlarning informatsion qurilmalari sanoatning qaysi sohalarida qo‘llaniladi?”.

**Topshiriq:** Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.

### “SWOT-tahlil” metodi

**Metodning maqsadi:** mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo‘llarni topishga, bilimlarni

mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>S – (strength)</b>    | • кучли томонлари        |
| <b>W – (weakness)</b>    | • заиф, кучсиз томонлари |
| <b>O – (opportunity)</b> | • имкониятлари           |
| <b>T – (threat)</b>      | • тўсиқлар               |

**Namuna:** Gravitatsiya usulining tahlilini ushbu jadvalga tushiring.

|          |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>S</b> | Gravitatsiya usulida boyitishda qanday usullar bor?                                 | - choʻktirish mashinalarida boyitish;<br>- qiya tekislik boʻylab xarakatlanayotgan suv oqimi yordamida boyitish;<br>- shlyuzlarda boyitish;<br>- ogʻir suyuqliklarda boyitish;<br>- vintli, purkovichli va konusli seperatorlarda boyitish. |
| <b>W</b> | Gravitatsiya usulida boyitishda qaysi dastgohlarda boyitish samarali                | - choʻktirish mashinalari va konsentrasyon stollarda boyitish nisbatan bir muncha samarali ishlaydi.                                                                                                                                        |
| <b>O</b> | Gravitatsiya usulida boyitishda dastgohlardan foydalanishning imkoniyatlari (ichki) | - dastgohlarda mahsulotlarni ajratishda kerakli natijani olishga erishiladi                                                                                                                                                                 |
| <b>T</b> | Toʻsiqlar (tashqi)                                                                  | -                                                                                                                                                                                                                                           |

### **“Xulosalash” (Rezyume, Veer) metodi**

**Metodning maqsadi:** Bu metod murakkab, koʻptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni oʻrganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari boʻyicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari boʻyicha oʻrganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq

mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o‘quvchilarning mustaqil g‘oyalari, fikrlarini yozma va og‘zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Xulosalash” metodidan ma’ruza mashg‘ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg‘ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

### Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма материалларни тарқатади;



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



навбатдаги боскичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва мавзу якунланади.

### Namuna:

| Maydalagichlar |            |           |            |           |            |
|----------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| Jag‘li         |            | Konusli   |            | Volokli   |            |
| afzalligi      | kamchiligi | afzalligi | kamchiligi | afzalligi | kamchiligi |
|                |            |           |            |           |            |
| Xulosa:        |            |           |            |           |            |

### “Insert” metodi

**Metodning maqsadi:** Mazkur metod o‘quvchilarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o‘zlashtirilishini engillashtirish maqsadida qo‘llaniladi, shuningdek, bu metod o‘quvchilar uchun xotira mashqi vazifasini ham o‘taydi.

### Metodni amalga oshirish tartibi:

- o‘qituvchi mashg‘ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko‘rinishida tayyorlaydi;

- yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta'lim oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko'rinishida namoyish etiladi;

- ta'lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o'z shaxsiy qarashlarini maxsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda talabalar yoki qatnashchilarga quyidagi maxsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

| Belgilar                                         | 1-matn | 2-matn | 3-matn |
|--------------------------------------------------|--------|--------|--------|
| “V” – tanish ma'lumot.                           |        |        |        |
| “?” – mazkur ma'lumotni tushunmadim, izoh kerak. |        |        |        |
| “+” bu ma'lumot men uchun yangilik.              |        |        |        |
| “– ” bu fikr yoki mazkur ma'lumotga qarshiman?   |        |        |        |

Belgilangan vaqt yakunlangach, ta'lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo'lgan ma'lumotlar o'qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi, ularning mohiyati to'liq yoritiladi. Savollarga javob beriladi va mashg'ulot yakunlanadi.

### *Venn Diagrammasi metodi*

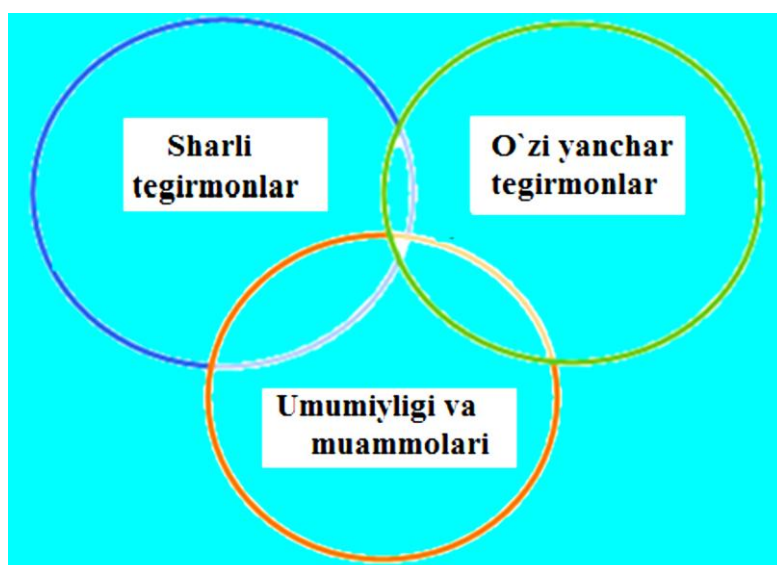
**Metodning maqsadi:** Bu metod grafik tasvir orqali o'qitishni tashkil etish shakli bo'lib, u ikkita o'zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalanadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko'rib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi.

#### **Metodni amalga oshirish tartibi:**

- ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko'rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o'ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralar ichiga yozib chiqish taklif etiladi;
- navbatdagi bosqichda ishtirokchilar to'rt kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiriladi va har bir juftlik o'z tahlili bilan guruh a'zolarini tanishtiradilar;
- juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko'rib chiqilayotgan muammo yohud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

**Namuna:** Yanchish jarayonlarida qo'llaniladigan dastgohlarni taqqoslash.





## II. NAZARIY MATERIALLAR

### 1-mavzu:. Foydali qazilma konlarini qazib chiqarishda burgilab-portlatish innovasion usularini qo'llanish.

#### Reja:

1. Tog' jinslarini burg'ulash portlatish usuli bilan qazib olishga tayyorlash.
2. Skvajinalarni burg'ulash texnologiyasi.
3. Portlovchi moddalarni tog' jinsi massiviga joylashtirish usullari.

**Tayanch iboralar:** portlatish ishlari, skvajinalarni burg'ulash, burg'ulanish, aylanma burg'ulash, sharoshkali burg'ulash, zarbli-aylanma burg'ulash, olovchi (termik) burg'ulash.

#### 1.1.Tog' jinslarini portlatish usuli bilan qazib olishga tayyorlash.

Tog' jinsini qazib olishning portlatish usuli tog' jinsini massivdan ajratib olish va ularni belgilangan kattalikda maydalashdan iborat. Yarim qoyali tog' jinslarini qazib olishga tayyorlashda portlatish usuli bilan yumshatish keng qo'llaniladi. Ushbu usul karyerlarda qoyali tog' jinslarini qazib olishga tayyorlashning yagona usuli hisoblanadi. Barcha karyer jihozlarining ish unumdorligi va kon ishlariga ketgan xarajatlar ma'lum darajada portlatish ishlari sifati va ularni tashkil etishga bog'liqdir.

#### Energiyani qo'llash usuliga qarab tog' jinslarini maydalash usullarining tasnifi<sup>1</sup>

| Energiyani ishlatish shakli | Energiyani ishlatish usuli      | Tasir qiluvchi kuch yoki mashina                                             |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Kimyoviy                    | Portlash                        | Portlovchi moddaning zaryadi, portlovchi modda<br>Suyuq kislorod, qora porox |
| Mexanik                     | Pnevmatik<br>Kesish<br>Zarba    | Siqilgan havo yoki uglerod baloni<br>Buldozer urib sindiruvchi<br>bolg'acha  |
| Suyuq                       | Tuproqni qazish<br>Konni qazish | Gidromonitor<br>Suyuqlik (tizillab otiladigan)                               |
| Elektrik                    | Elektr yoki tok                 | Elektr mashinalari                                                           |

#### Portlatish ishlari quyidagilarni ta'minlashi zarur:

- keyingi ishlab chiqarish jarayonlari uchun tog' jinslarini belgilangan darajada maydalanishini;
- portlatilgan foydali qazilmaning talab etilgan sifat va navlarini;
- minimum darajada pog'ona maydonchalari belgilari o'lchamlari va shakllaridan chekinish;
- berilgan pog'ona shakli va qiyalik burchaklarini, keyingi (navbatdagi) skvajinalarni burg'ulash va zaryadlash xavfsizligini;

<sup>1</sup> Howard L. Hartman, Jan M. Mutmanský. Introductory Mining Engineering, 2002, r 584

- qazish va yuklash ishlari uchun qulay bo'lishi uchun belgilangan o'lcham va shakldagi portlatilgan tog' jinsi uyumini,
- tog' jinslarini joylashtirishda zarur bulgan masofa va yo'nalishlarni, asosan qazib o'tilgan maydonga joylashtirishda;
- atrofdagi inshootlar va karyerning oxirgi konturidagi tog' jinsi massivini maksimal darajada saqlash xamda, ularga minimal darajada portlashning seysmik ta'sirini;
- yuqori unumdorlikda qazish va yuklash ishlari uchun yetarli hajmdagi portlatilgan tog jinslarini;
- kon ishlarini yuqori samaradorligini, ish unumdorligini va xavfsizligini.

Skvajinalarni burg'ulash – ayniqsa qoyali, parchalanishi qiyin bo'lgan tog' jinslarida ish hajmi katta va qimmat turuvchi jarayondir.

Portlovchi skvajinalarni burg'ulash samaradorligi burg'ulash tezligi bilan aniqlanadi. Burg'ulash tezligi quyidagilarga bog'liqdir:

- burg'ulash asbobi ta'siri ostida tog' jinslarining buzilish kobiliyati (asosiy faktor);
- burg'ulash asboblarning turi va shakllari, skvajina zaboyiga ta'sir etish usuli (zarbli, aylanma, aylanma-zarbli va boshqalar);
- burg'ulash asbobining skvajina zaboyiga ta'sir kuchi va tezligi;
- skvajina diametri va bir qator hollarda uning chuqurligi;
- tog' jinsi buzilishiga ta'sir etuvchi (xalaqit beruvchi) burg'ulash chiqindisini skvajina zaboyidan tozalash tezligi, doimiyliigi va usuli.

Yuqorida sanab o'tilgan barcha faktorlar burg'ulash dastgoxlarining texnologik parametrlarini aniqlaydi.

**Burgulanish** – tog' jinslarini burg'ulash asboblari bilan burg'ulashda ularning parchalanishga qarshilik darajasi. Burg'ulanish tog' jinslarining elastik va plastik, mustahkamlik kabi mexanik xossalarni, hamda qattqlik, yopishqoqlik va abrazivlik kabi texnologik ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi. Burg'ulanishni standart sharoitlarda 1 daqiqa vaqt mobaynida burg'ulangan shpur yoki skvajina uzunligi bilan yoki aksincha, ya'ni ayni shu sharoitda 1 m shpur yoki skvajinani burg'ulash uchun ketgan vaqt bilan baholash qabul qilingan.

## 1.2. Skvajinalarni burg'ulash texnologiyasi.

Tog' jinsi massivida skvajinalarni burg'ulashda, burg'ulash snaryadi diametri va mehnat unumdorligi turlicha bo'lgan burg'ulash dastgohlari ishlatiladi. Dastgohlarni (burg'ulash dastgohlarini) tanlash esa, tog' jinsi xususiyatlari, burg'ulash ishlari hajmi va portlovchi skvajinalar parametrlarini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

**Operatsion tizimning komponentlari.** Burg'ulash tuzilishining to'rtta asosiy funksional komponentlari mavjud. Ular burg'ulash tizimi energiyasini ajratiladigan jinsga quyidagi usullar bilan ishlatilishga bog'liq:

1. **Burg'u**, uning dastlabki shakli (suyuqlik, elektr, pnevmatik yoki dvigatel uzatmasining ichki yonishi)dan hosil qilingan energiyani harakatlanuvchi kuchi

energiya manbai hisoblanib, tizimni harakatga keltirish uchun mexanik energiyaga aylantiradi.

2. **Sterjen** (yoki burg'ulovchi po'lat, sterjen yoki truba) energiyani birlamchi dvigatelldan yoki manbadan maydalash (urish)ga yoki aplikatorga uzatadi.

3. Tizimdagi energiyani maydalanuvchi jinnga urilib, uning ichiga kirish;

4. Suyuqlik harakatlanib, quduqnii tozalaydi, changni nazorat qiladi, burg'ilash uskunasi sovitadi, quduqni mustahkamlaydi.

Zich va yarim qoyali tog' jinslarini burg'ulashda – kesuvchi koronkali va aylanma burg'ulovchi SBR turdagi stanoklardan foydalaniladi, qoyali tog' jinslarida – burg'ulash ishlari hajmi katta bo'lganida, sharoshkali burg'ulovchi dasgohlar qo'llaniladi. Shuningdek, o'rta va kam ish unumli karyerlarda – zarbli aylanma burg'ulovchi dastgohlar qo'llaniladi. Kristall strukturaga ega bo'lgan o'ta qattiq tog' jinslarida burg'ulash ishlarini olib borishda, SBO turdagi dastgohlar va o'ta ko'p yoriqli va tarkibida karstlar bo'lgan tog' jinsi massivlarida – kanatli-zarbli burg'ulash dastgohlari qo'llaniladi.

**Aylanma burg'ulash** (skvajinalarni kesish yo'li bilan burg'ulash). Kesuvchi koronkalar yordamida aylanma burg'ulash asosan vertikal va qiya skvajinalarni o'tishda qo'llaniladi (tog' jinsi qattiqligi  $f=2-8$ ). Bunday stanoklar bilan burg'ulash texnologiyasining mohiyati shundaki – elektr dvigateli bilan hosil bo'ladigan bosimning aylanish o'qi bo'ylab kesgichga ta'sir etadi va keskich aylanib-bosib tog' jinsini parchalaydi. Maydalangan tog' jinsi parchalari esa aylanma qobirg'ali shneklar bilan skvajinadan chiqarib tashlanadi. Burg'ulash ishlari tugallangandan keyin skvajinada qolgan tog' jinsi parchalari siqilgan havo yordamida tozalanadi. Keskichlar yeyilishga chidamli po'latlardan ishlangan bo'lib, qattiq qotishmali elementlar bilan armirovkalangan buladi.

SBR-125 dastgoxining yurishi – qadamlovchi.

SBR-150 dastgoxiniki esa gusenitsali.



**1. Rasm. Karyerlarda sharoshkali burg'ulovchi stanok yordamida skvajinalarni burg'ulash.**

**Sharoshkali burg'ulash.** Sharoshkali burg'ulash ham tog' jinsini aylanma burg'ulab parchalash prinsipiga asoslangan. Bunda skvajinadagi ishchi organning ishchi yuzasi bilan skvajinadagi qazish joyi aylanma siqilib tog' jinsi parchalanadi.

Ishchi organ uchiga sharoshkali tishlar o'rnatilgan bo'ladi. Skvajinalarni burg'ulash chiqindilaridan tozalash va sharoshkalarni sovutish – burg'ulash shtangalari og'zidan (ichidagi bo'shlikdan) yuboriladigan siqilgan havo yordamida amalga oshiriladi

**Zarbli – aylanma burg'ulash.** Bu dastgohlarni ishchi organi havoli zarblagichlar hisoblanadi. Siqilgan havo shtanga bo'shlig'i orqali havoli zarblagichga beriladi. Bu siqilgan havo klapanli qurilma yordami bilan urgichli porshenning qaytma-ilgarilanma harakatlanishiga olib keladi va bu urgich burg'ulash koronkasi dumchasiga minutiga 1700-2500 zarba beradi. Havoli zarblagichning aylanishi elektr dvigatel aylantirgichdan shtanga orqali amalga oshiriladi va bu aylantirgich dastgohning o'zida joylashgan bo'ladi. Har bir zarba berilganida dolota pichog'i burg'ulash asbobi aylanishga ulgurgan sektordagi tog' jinsiga botib uni maydalaydi.

**Termik (olovli) burg'ulash.** Bu usul asosan qattiqligi ( $f=20$  gacha) juda yuqori bo'lgan, tarkibida kvars bo'lgan monolit tog' jinslarini burg'ulashda qo'llaniladi. Bunda skvajinadagi qazish joyining yuzasi yuqori temperaturali ( $3200^{\circ}\text{S}$  gacha) gaz oqimi bilan juda tez (lahzali) isitiladi. Bu yerda yupqa yuzaga (qatlamga) uzatilayotgan yongan gaz oqimining tezligi tovush tezligidan ham yuqori bo'lib, termik zo'riqish (tog' jinsida) paydo bo'ladi va tog' jinsi parchalanib massivdan ajralib, gaz oqimi kuchi bilan skvajinadan chiqarib tashlanadi.

**Zarbli burg'ulash.** Zarbli – buralishli burg'ulash hozirgi paytda juda kam qo'llaniladi, chunki bu usulda mehnat unumdorligi kam va katta mehnat sarfi talab etiladi.

Zarbli – buralishli burg'ulash prinsipi shundan iboratki, bunda og'irligi juda katta (1200-2800 kg) bo'lgan burg'ulash snaryadi kanatga osilgan bo'lib, bu snaryad ritmik ravishda 1-1,2 m balandlikka ko'tarilib, erkin tashlanadi. Snaryad zarb bilan urilganida zaboyda tog' jinsini parchalaydi. Dastgohning ish rejimi – burg'ulash snaryadining ko'tarilish balandligi, zarblar chastotasi hamda suvni yetkazib berish vaqti bilan bog'liq.

Hozirgi kunda karyerlarda turli modeldagi burg'ulash stanoklari qo'llanilmoqda. Portlovchi skvajinalarning 85% i sharoshkali burg'ulash dastgohlari yordamida burg'ulanmoqda.

Hamdo'stlik mamlakatlarida bir qator burg'ulash dastgohlari turli kon texnik sharoitlarda diametri 125 mm dan 400 mm gacha bo'lgan portlovchi skvajinalarni burg'ulashni ta'minlaydi. Ishlab chiqarish quvvati kam bo'lgan (5 mln. t. gacha) karyerlarda 2SBSH-200 (skvajina diametri 190 va 214 mm) turdagi sharoshkali burg'ulash dastgohi, o'rta va katta ishlab chiqarish unumdorligiga ega bo'lgan karyerlarda esa, SBSH-250 va SBSH-250 MN (skvajina diametri 243-269 mm) dastgohlari keng tarqalgan.

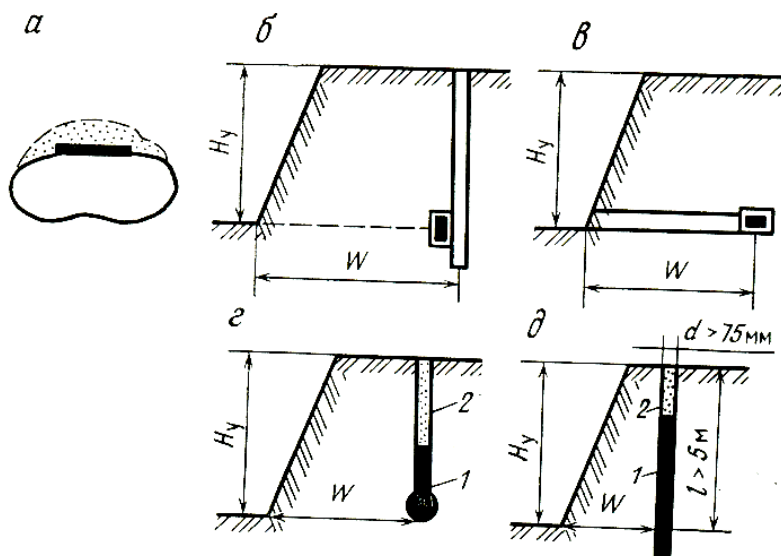
Xorij mamlakatlarida esa, Byusayrus Eri (AQSH) firmasining 31R modeldagi diametri 159-200 mm bo'lgan va III seriya 60R modeldagi burg'ulash diametri 311 mm bo'lgan sharoshkali burg'ulash dastgohi keng tarqalgan.

Keyingi yillarda xorijiy firmalar tomonidan yangi turdagi burg'ulash dastgohlari yaratildi. Bular: P seriyadagi VE-55R dastgohi (Byusayrus Eri firmasi) skvajina

diametri 171-311 mm, burg‘ulash chuqurligi-76 m; YESM-450 (Intersol-Rend firmasi) markali dizel privodli gusenitsali gidravlik burg‘ulash dastgohi: skvajina diametri 130-200 mm, burg‘ulash chuqurligi-19,8 m. Hamdustlik mamlakatlarida burg‘ulash dastgohlari ishlab chiqaridigan yagona mamlakat bu Rossiyadir.

### 1.3.Portlovchi moddalarni tog‘ jinsi massivga joylashtirish usullari.

Portlatib maydalash usuli mustahkamlik koeffitsiyenti 8 dan yuqori bo‘lgan tog‘ jinslariga ko‘llaniladi. Portlovchi moddalarni tog‘ jinsi massivga joylashtirishning besh xil ko‘rinishdagi usullari mavjud (2 rasm):



1.2- rasm. Portlovchi moddalarni tog‘ jinsi massivga joylashtirish usullari

**Kamera zaryadlarini qo‘llash usuli.** Ishlab chiqarish jarayoni mexanizatsiyasi rivojlanmagan yoki kam mexanizatsiyalashgan vaqtda massivga portlovchi moddalarni tabiiy bo‘shliqlarga yoriqlarga yoki maxsus o‘tkazilgan yer osti kon lahimlariga, ya‘ni shtolnya va shurflarga joylashtiriladi. Zaryadlar bir-biridan ma‘lum uzoqlikdagi kameralarda o‘rnatiladi. Portlovchi moddalar joylashtirilgandan so‘ng, laxim tog‘ jinslari bilan berkitiladi. Hozirgi vaqtda karyerlarda kamerali zaryadlash usuli transheya yoki yarim transheya hosil qilishda qo‘llaniladi. ( rasm b,v)

Katta hajmdagi portlovchi modda zaryadlarini qo‘llashda, xavfsizlikni ta‘minlash uchun-eng kam qarshilikli chizma  $W_{lns-ni}$ , hisoblashda - zaryaddan ochiq yuzagacha bo‘lgan minimal masofa olinadi.

**Qozon zaryadlarini qo‘llash usuli.** Karyerlarda burg‘uquduqlarni va shpurlarni burg‘ulash natijasida portlovchi moddalarni massivda bir tekisda joylashtirish imkoniyati tug‘iladi. Portlovchi moddalarning energiyasi atrof tog‘ jinslarini maydalashga yetmagan vaqtida qozonli zaryadlash usuli qo‘llaniladi. Massivda burg‘u quduq qazilib: uning ostki qismi kichik portlash zaryadlari yordamida yoki termik burg‘ulash yordamida kengaytiriladi. Kengaytirilgan bushliqqa asosiy portlovchi modda zaryadi joylashtiriladi.

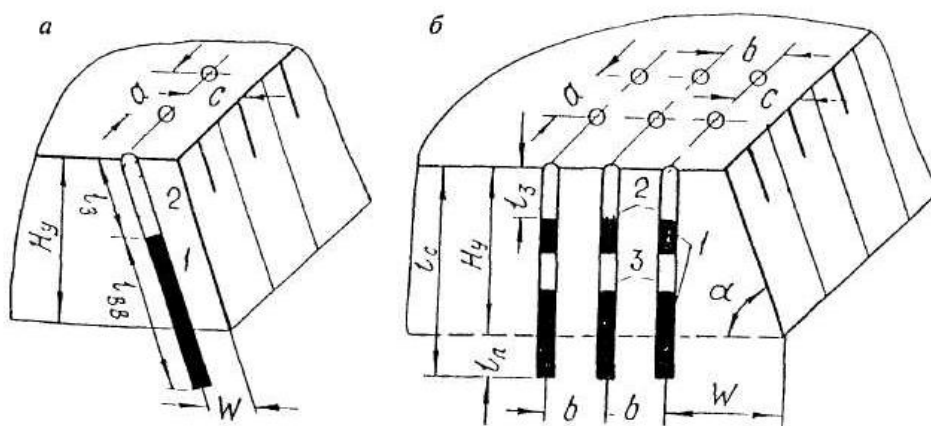
Asosiy kamchiliklari: qozonni hosil qilishni boshqarish va hisoblash qiyinchiliklari, massivning tabiiy holatining buzilishi hamda yoriqlarning hosil bo'lishi, mexanizatsiyalashmagan ish hajmining oshishi.

**Skvajinali zaryadlash usuli.** Bugungi kunda karyerlarda turli tog' jinslarida burg'uquduqlarni burg'ulashda turli-tuman samaradorli vositalari mavjuddir

Bu usulning mohiyati shundan iboratki, portlovchi modda qiya yoki vertikal skvajinalarga joylashtirilib, ularning tepa qismlari tiqinlanadi. Tiqinlovchi material o'rnida qumli inert materillardan, burg'ulash qirindilaridan yoki maxsus tarkibga ega bo'lgan tiqinlovchi materiallardan foydalaniladi. Skvajinalar pog'onaning tepa qismida parallel holatda bir yoki bir necha qator etib, orasidagi masofalar hisoblab teng qilib joylashtiriladi.

Skvajinalar orasidagi masofa shunday tanlanishi kerakki, har bir portlatilgan skvajina o'rtada ochiq joy qoldirmasdan bir-birining ustiga parchalangan tog' jinslarini yopishi yoki qoplashi kerak.

Gorizontal, qiya va vertikal skvajinalar mavjud. Hozirgi kunda vertikal skvajinalar keng qo'llanilmoqda. Skvajinada portlovchi modda zaryadi yaxlit va oraliq bo'shliqli holatda, portlatiladigan blokda esa bir qatorli va ko'p qatorli holatda qilib joylashtiriladi.



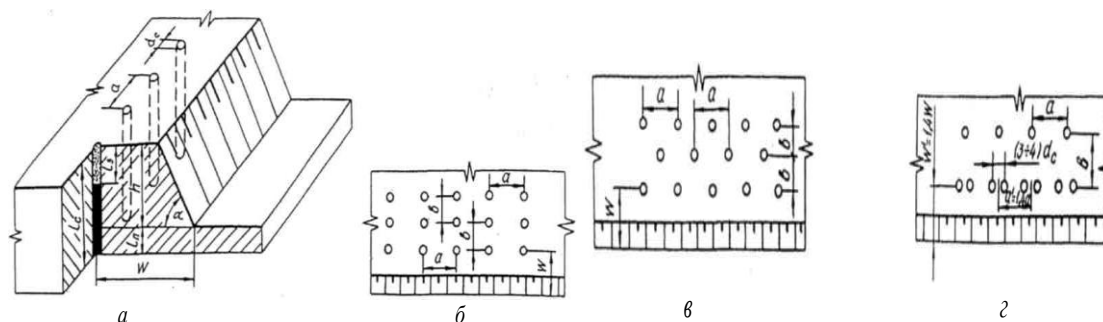
Скважинали заряднинг таъсир зонаси:

### 1.3. – rasm. Portlovchi skvajina paramertlari.

**a – yaxlit zaryadli qiya skvajina; b – havo bo'shlig'i hosil qilib ko'p qatorli holatda joylashtirilgan vertikal skvajina; 1 – PM zarvadi; 2 – zabovka; 3 –**

Patron boyevik (jangari patron) odatda skvajina tubida asosiy zaryad ostiga joylashtiriladi. Bu esa, o'z navbatida portlovchi modda bilan zaryad detonatsiyasining massiv parchalanishi yo'nalishiga mos kelishiga, parchalanishning sifatli kechishiga, pog'ona asosining tekis chiqishiga olib keladi.

Skvajinalarni diametrlarini, qatorlar sonini, qiyalik burchagini o'zgartirish massivda tog' jinslarining xossalriga qarab portlovchi moddalarni ancha to'g'ri joylashtirishga imkon beradi.



#### 1.4. Rasm. Skvajinalarni pog'onalarda joylashish sxemalari.

a – birqatorli; b, v – kvadrat va “shaxmat” setkasi shaklida ko‘p qatorli joylashishi; g – birinchi qatorda juft yaqinlashgan skvajinalar bilan;

**Shpurli zaryadlash usuli.** Shpur – bu tog‘ jinsida silindrik shaklda o‘yilgan bo‘shliq bo‘lib, uning chuqurligi 5m gacha va diametri 75 mm gacha bo‘lishi mumkin.

Massivda shpurli zaryadlash usulini qo‘llash natijasida portlovchi moddalarni ancha to‘g‘ri taqsimlash mumkin bo‘ladi. Shpurli zaryadlash usuli asosan, qurilish materiallarini qazib olish karyerlarida, yer osti usulida qo‘llaniladi va ma‘lum darajada foydali qazilmalarning strukturasi o‘zgartirmasdan saqlab qolish imkoniyatini beradi. Bu usulning kamchiliklari: mehnat darajasi yuqori, portlovchi modda sarfi baland.

**Quyma zaryadlash usuli.** Qayta maydalashda va yordamchi ishlarda bu usul qo‘llaniladi. Quyma zaryadlarni portlatishdan avval ularning ustki qismi loy yoki yopishqoq modda bilan berkitiladi. Berkitilgan qismining balandligi zaryad balandligidan kichik bo‘lmasligi kerak. Zaryadning o‘zi katta tog‘ jinsi bo‘lagining chuqurroq qismiga yoki ostiga qo‘yiladi. (7.3 rasm a).

Quyma zaryadlarni joylashtirish oddiy bo‘lib tayyorlash ishlarini talab qilmaydi, lekin juda katta portlovchi modda sarflashga to‘g‘ri keladi. Hattoki xarsang toshlarni maydalashda kichik shpurli usulga qaraganda 10 baravar ko‘p portlovchi moddalar sarflanadi.

#### Nazorat savollari

1. SBSH burg‘i dastgoxnig kaysi turdagi va qatikligi tog‘ jinslarida foydalanish mumkin.
2. SBSH dastgoxnig tasnifini aytib bering
3. SBSH stanokning asosiy ishchi organlari.
4. Foydali qazilmani portlatish kategoriyasini ayting
5. Portlovchi modda nima beb tushinasiz?
6. Portlovchi skvajina parmetrlarini ayting.
7. Skvajinalar pog'onada kandy tartibda joylashish mumkin?

#### Foydalangan adabiyetlar

1. Howard L. Hartman, Jan M. Mutmanskyy . Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 AlabamaUSA 268 p
2. Howard L. Hartman, Jan M. Mutmanskyy . Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 AlabamaUSA 297 p
3. Yaltanets I.M., Shadov M.I. Praktikum po otritim gornim rabotam: Ucheb. Posobiye. M.: MGGU, 2003



4. Норов Й. Д. Обеспечение и разработка новых способов образования удлиненных выемок в грунтах взрывами траншейных зарядов выброса. Дис. на соискание ученой степени док. тех наук. Навои, НавГГИ, 2001.

## **2-mavzu: Kon resurslaridan ratsional foydalanib konlarni qazib olishda kam harajatli effektiv maydalashning innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqishi**

### **Reja:**

1. O'zbekiston Respublikasida ishlab chiqarilayotgan sanoatlashtirilgan portlovchi moddalar.

2. Sanoatlashtirilgan emulsiya portlovchi moddalarini tayyorlashda asosiy komponentlarini o'rganish

3. Sanoatlashtirilgan portlovchi moddalar detonatsiyasi va uning asosiy parametrlarini aniqlash

**Tayanch iboralar:** portlatish ishlari, skvajinalarni burg'ulash, burg'ulanish, aylanma burg'ulash, sharoshkali burg'ulash, zarbli-aylanma burg'ulash, olovchi (termik) burg'ulash.

Respublikamizning iqtisodiy rivojlanishi, ilmiy-texnikaviy istiqbolli rejalarga va maxsulotni tejash texnologiyalariga asoslangan. Tog' jinslarini kam harajatli effektiv maydalashning yangi texnologiyalarini ishlab chiqish konchilik ilmining asosiy yo'nalishini tashkil etadi.

Yuqoridagi yo'naltirilgan asosiy maqsadni amalga oshirish ishlari kon-metallurgiya sohasi rivoji bilan bog'liq. Konchilik sohasining texnologik protsessida portlatish ishlari, bugungi kunda, asosiy o'rinni egallaydi

Portlovchi modda - yuqori konsentratsiya va quvvatga ega bo'lgan manbaa bo'lib, u xalq xo'jaligi ishlarida keng qo'llanilmoqda. Bugungi kunda 90%ga yaqin rangli va qora metall qazib olish portlatish ishlari yordamida amalga oshirilmoqda. Shuningdek portlatish ishlari foydali qazilma konlarini ochish, irrigatsiya qurilish ishlarini amalga oshirish, avtomobil va temir yo'l qurilish ishlarida, yer osti tunnel, shaxta stvollar va boshqa kon laxmlarini qazish ishlarida keng qo'llaniladi (chizma 1,2).



**Chizma 2.1. Sanoatlashtirilgan Emulsion portlovchi moddalarni ishlab chiqish texnologiyasi**



## Chizma 2.2. Sanoatlashtirilgan Emulsion portlovchi moddalari bilan portlatish usullari

Portlovchi modda mashinasozlik sohasida - metallarni ishlash, shtampovka, svarka qilish va kesish ishlarida hamda, tuproqlarni zichlash, oʻrmonlardagi yorgʻinni oʻchirish va boshqa ishlarda keng qoʻllanilmoqda.

Bugungi kunda portlovchi moddalar tuproq bilan bostirilgan transheyali zaryadlarni portlatish orqali uzaytirilgan kanal, kollektor va boshqa turdagi irrigatsion qurilish ishlarida keng qoʻllanilmoqda. Bugungi kunda portlatish energiyasini boshqarishga moʻljallangan ilmiy-tadqiqot ishlarini amalga oshirish davom etmoqda.

### Sanoatlashtirilgan emulsiya portlovchi moddalarini tayyorlashda asosiy komponentlarini oʻrganish

Nobelit 2000-2050 portlovchi moddasi foydali qazilmalarini ochiq usulda qazib olish texnologiyasining quruq va suvli togʻ jinslarini portlatish ishlarini mexanizatsiyalash va amalga oshirish uchun ishlatiladi. Nobelit 2000-2050 portlovchi moddasini ishlab chiqarish uchun quyidagi komponentlar kerak boʻladi:

#### Nobelit 2000:

- emulsion matritsa;
- uksus kislotasining eritmasi;
- nitrit va natrili eritma.

#### Nobelit 2010-2050:

- эмульсион матрица;
- уксус кислотасининг эритмаси;
- нитрит ва натрили эритма;
- грануляли аммиакли селитра;
- дизель ёқилғиси.

Emulsion matritsani ishlab chiqarilayotgan xom-ashyoning tarkibi va komponentlari 1. va 2. jadvallarda keltirilgan.

2.1.Jadval

**Emulsion matritsani ishlab chiqarilayotgan xom-ashyoning tarkibi**

| <b>Xom-ashyo nomi</b>        | <b>Kimyoviy atalishi</b>                      | <b>GOST, TU</b>               | <b>Qo‘llanilishi</b> | <b>%dagi tarkibi</b> |
|------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|
| 82% li quyuq nitrat ammoniy, | NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> (AN liqu)     | GOST 22867-77                 | Oksidlangan eritma   | 91,8                 |
| Katalizator                  | (H <sub>2</sub> N)-CS-(NH <sub>2</sub> ) (TU) | TU Uz. 6.1-12-99              | Oksidlangan eritma   | 0,25                 |
| Uksus kislotasi              | CH <sub>3</sub> SOOH                          | GOST 61-75                    | Oksidlangan eritma   | 0,2                  |
| Natrili shelok               | NaOH                                          | GOST 7328-77                  | Oksidlangan eritma   | 0,15                 |
| Mineral moyi                 | Mineral moyi                                  | Ta‘minlovchi hoxishi bo‘yicha | Moyli eritmada       | 5,9                  |
| Emulgator DN2000             | Neionogenli, sirt-aktiv aralashmasi           | Ta‘minlovchi hoxishi bo‘yicha | Moyli eritmada       | 1,2                  |

2.2.Jadval.

**Emulsiya matritsasining komponentlar tarkibi**

| <b>Nomi</b>    | <b>Emulsiya matritsasi</b> | <b>Granulirlangan ammiakli selitra</b> | <b>Dizel yoqilg‘isi</b> | <b>Nitrit natriya</b> | <b>Uksus kislotasi</b> |
|----------------|----------------------------|----------------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Nobelit - 2000 | 99,5                       | 0                                      | 0                       | 0,3                   | 0,2                    |
| Nobelit - 2010 | 89,5                       | 9,4                                    | 0,6                     | 0,3                   | 0,2                    |
| Nobelit - 2020 | 80,0                       | 18,8                                   | 1,2                     | 0,3                   | 0,2                    |
| Nobelit - 2030 | 69,8                       | 28,2                                   | 1,8                     | 0,3                   | 0,2                    |
| Nobelit - 2040 | 59,5                       | 37,6                                   | 2,4                     | 0,3                   | 0,2                    |
| Nobelit - 2050 | 49,5                       | 47,0                                   | 3,0                     | 0,3                   | 0,2                    |

Nobelan 2060-2090 portlovchi moddasi foydali qazilmalarini qazib olishda quruq va suvli tog‘ jinslarini portlatish uchun ishlatiladi. Nobelan 2060-2090

portlovchi moddasining suvli tog' jinslarida saqlanish muddati 6 kundan oshmasligi kerak.

Nobelan 2060-2090 portlovchi moddasini ishlab chiqarish uchun kervkli komponentlar quyidagilar: granulasi ammiak selitrasi-94%, dizel yoqilg'isi-6%.

Emulsiya portlovchi moddasini ishlab chiqarish uchun kerakli matritsa va uning tarkibi.3. va 4. jadvallarda keltirilgan.

2.3.Jadval

**Emulsiya matritsani ishlab chiqarish uchun asosiy xom-ashyo turlari**

| Xom-ashyo turi            | Kimyoviy nomi                                | GOST, TU                      | Ishlatiladi        |
|---------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| 82% suyuq nitrat ammoniy, | AN liqu.,<br>NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> | GOST 22867-77                 | Oksidlangan eritma |
| Suv                       | H <sub>2</sub> O                             | GOST 2874-82                  | Oksidlangan eritma |
| Katalizator               | (H <sub>2</sub> N)-CS-(NH <sub>2</sub> )     | TU Uz. 6.1-12-99              | Oksidlangan eritma |
| Uksus kislotasi           | CH <sub>3</sub> SOOH                         | GOST 61-75                    | Oksidlangan eritma |
| Natriyli shelok           | NaOH                                         | GOST 7328-77                  | Oksidlangan eritma |
| Mineral moyi              | Mineral moyi                                 | Ta'minlovchi hoxishi bo'yicha | Moyli aralashma    |
| Emulgator DN2000          | Neionogenli, sirt-aktiv aralashmasi          | Ta'minlovchi hoxishi bo'yicha | Moyli aralashma    |

2.4.Jadval

**Эмульсия матрица компонентининг таркиби**

| Nomi         | Komponentlar nomi va normasi, % |     |      |     |
|--------------|---------------------------------|-----|------|-----|
| Nobelan 2060 | Emulsiya matritsasi             | 40% | ANFO | 60% |
| Nobelan 2070 | Emulsiya matritsasi             | 30% | ANFO | 70% |
| Nobelan 2080 | Emulsiya matritsasi             | 20% | ANFO | 80% |
| Nobelan 2090 | Emulsiya matritsasi             | 10% | ANFO | 90% |

**Patron shaklidagi Nobelit 216Z emulsiya portlatish moddasi** – foydali qazilmalarni ochiq va yer osti kon ishlarida faqat gaz va changdan xavfli shaxtalardan tashqari portlovchi moda bo'lib, portlatish ishlarida shpur va skvajinalarda xamda quruq va suvli tog' jinslarini maydalanish jarayonida xamda oraliq detonator sifatida ishlatiladi.

Nobelit 216Z portlovchi moddasining asosiy fizik-kimyoviy va portlanish ko'rsatkichlari.5. jadvalda keltirilgan

**Nobelit 216Z portlovchi moddasining asosiy fizik-kimyoviy  
va portlanish ko'rsatkichlari**

| №<br>п/п | Ko'rsatkichlar nomi                                                       | Ko'rsatkichlar  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.       | Portlatish issiqligi, (kJ/kg)                                             | 3191            |
| 2.       | Portlatishdagi gazsimon maxsulotlarining xajmi, l/kg                      | 929             |
| 3.       | Kislorod balansi, (%)                                                     | -0,92           |
| 4.       | Energiyaning nisbiy ajralishi (kJ/kg)                                     | 792             |
| 5.       | Patron shaklidagi PM zichligi, g/sm <sup>3</sup>                          | 1,13 – 1,23     |
| 6.       | Detonatsiya tezligi, km/s:                                                |                 |
| 7.       | Detonatsiyaning kritik diametri, mm                                       | 18              |
| 8.       | Ish bajarish qobiliyati, sm <sup>3</sup>                                  | -               |
| 5.       | Brizantliligi ( Gess bo'yicha), mm                                        | >18             |
| 6.       | Detonatsiyaning patron orqali uning diametriga nisbatan uzaytirilishi,mm: |                 |
|          | 36 mm                                                                     | 20              |
|          | 38 mm                                                                     | 30              |
|          | 70 mm                                                                     | 70              |
|          | 90mm                                                                      | 100             |
| 7.       | Suvga mustaxkamligi                                                       | chegaralanmagan |
| 8.       | Patron zichligi, g/sm <sup>3</sup>                                        | 1,36            |

**Emulsiya portlovchi moddalarning energetik parametrlarini o'rganish**

Emulsiya portlovchi moddalarning energetik parametrlari 6 va 7jadvallarda keltirilgan.

**Emulsiya portlovchi moddalarning energetik parametrlari**

| Parametr<br>lar                                                | Nobelit<br>2000 | Nobelit<br>2010 | Nobelit<br>2020 | Nobelit<br>2030 | Nobelit<br>2040 | Nobelit<br>2050 |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <i>Nazariy</i>                                                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Portlatish<br>issiqligi, kJ/kg                                 | 2600            | 2600            | 2600            | 2600            | 2600            | 2600            |
| Portlatishdagi<br>gazsimon<br>maxsulotlarinin<br>g xajmi, l/kg | 900             | 905             | 910             | 920             | 925             | 930             |
| Kislorod<br>balansi, %                                         | -2,5            | -2,5            | -2,5            | -2,5            | -2,5            | -2,5            |
| <b>Eksperimental</b>                                           |                 |                 |                 |                 |                 |                 |

|                                         |              |              |              |              |              |              |
|-----------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| PMning zichligi, g/sm <sup>3</sup>      | 1,1-1,2      | 1,1-1,15     | 1,05-1,15    | 1,05-1,15    | 1,05-1,1     | 1,01-1,07    |
| Detonatsiya tezligi, m/s                | 5,0-5,5      | 4,9-5,3      | 4,8-5,2      | 4,7-5,2      | 4,5-5,0      | 4,3-4,9      |
| Ochiq zaryadning kritik diametri, mm    | 50           | 50           | 50           | 50           | 50           | 50           |
| Oraliq detonatorning minimal massasi, g | 1000         | 1000         | 1000         | 1000         | 1000         | 1000         |
| Suvga mustaxkamliligi, sutka            | Chegara yo‘q | Chegara yo‘q | Chegara yo‘q | Chegara yo‘q | Chegara yo‘q | Chegara yo‘q |

2.7.Jadval

### Emulsiya portlovchi moddalarning energetik parametrlari

| Parametrlar                                       | Nobelan 2060       | Nobelan 2070 | Nobelan 2080 | Nobelan 2090 |
|---------------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Nazariy</b>                                    |                    |              |              |              |
| Portlatish issiqligi, kDj/kg                      | 2807               | 2814         | 2870         | 2914         |
| Kkal/kg                                           | 671                | 673          | 686          | 696          |
| Portlatishdagi gazsimon maxsulotlarining xajmi, l | 905                | 910          | 918          | 932          |
| Kislorod balansi, %                               | -1,2               | -1,3         | -1,5         | -1,0         |
| <b>Eksperimental</b>                              |                    |              |              |              |
| PM zichligi, g/sm <sup>3</sup>                    | 1,32               | 1,30         | 1,25         | 1,20         |
| Detonatsiya tezligi, km/s                         | 3,5-4,1            | 3,5-4,0      | 3,3-3,8      | 3,2-3,6      |
| Ochiq zaryadning kritik diametri, mm              | 60                 | 60           | 60           | 60           |
| Oraliq detonatorning minimal massasi, g           | 3000               | 3000         | 3000         | 3000         |
| Suvga mustaxkamliligi                             | Quruq skvajinlarda |              |              |              |

### Sanoatlashtirilgan portlovchi moddalarning detonatsiyasi xaqidagi fizik tushunchalar

Portlovchi modda orqali zarb to‘lqini tovush tezligidan yuqori bo‘lgan tezlikda harakat qilib, kimyoviy moddalarning hosil bo‘lishiga detonatsiya deb aytiladi. Zarb to‘lqini va kimyoviy reaksiyalarning umumlashgan kompleksiga detonatsiya to‘lqini deb ataladi. Zarb to‘lqini fronti gazlarda bir necha atmosferani tashkil etsa, yuqori brizantli portlovchi moda portlashida esa bir necha ming atmosferani tashkil etadi va detonatsiya to‘lqini 1-10 km/s tezligi bilan xarakatlanadi.

Olimlar Y.Zeldovich, D.Neyman va V.Dyorin tomonlaridan alohida taklif qilingan detonatsiya to'liqining tarqalish nazariyasi asosan to'liqining fizikaviy maydonini hisobga oladi va bu xaqdagi tushunchalar 3 va 4 rasmlarda keltirilgan.



Potrlovchi moddalar portlanishidan hosil bo'lgan zarb to'liqinidagi siqilish maydoni juda kichik bo'lib, u 0,1 mkm tashkil etadi. Kimyoviy reaksiyalar maydoni asosan portlovchi moddaning fizikaviy va kimyoviy xossalariga bog'liq bo'lib, yuqori brizantli azid svinsa va trotil portlovchi moddalari uchun 0,5mm va 10 mm tashkil etadi. Detonatsiya to'liqinidagi kimyoviy reaksiyaning amalga oshish vaqti 0,1 – 1,0 mks ni tashkil etadi.

31

maxsulotining tarqalish tezligi asosan nazariy va eksperimental usullari orqali aniqlanadi.

Detonatsiya tezligi Chepmen – Juge nuqtasida quyidagi formula bilan nazariy usulda aniqlanadi:

$$v_d = \omega + c$$

ya'ni,  $\omega$  – portlatish maxsulotlarining xarakat tezligi, m/s;

$c$  – portlatish maxsulotlaridagi tovush to'liq tezligi, m/s.

Chepmen – Juge kesimidagi bosim quyidagi formula bilan xisoblanadi:

$$p_{\text{жс}} = \frac{\rho_0 v_d^2}{n+1} \approx \frac{\rho_0 v_d^2}{4}$$

ya'ni,  $\rho_0$  – portlovchi moddaning boshlang'ich zichligi, kg/m<sup>3</sup>;

$v_d$  – portlovchi moddaning detonatsiya tezligi, m/s;

$n$  – politrop ko'rsatkichi, portlovchi moddaning zichligi 1-1,2 g/sm<sup>3</sup> bo'lganda politrop ko'rsatkichi 3ga teng.

Portlovchi moda maxsulotlarining detonatsiya tezligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\rho = \frac{4}{3} \rho_0$$

Чепмен – Juge kesimidan tashqarida portlatish maxsulotlarining tarqalish tezligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\omega = \frac{v_d}{n+1} \approx \frac{v_d}{4}$$

Bosim, detonatsiya tezligi va portlatish maxsulotlari tarqalish tezligi quyidagicha bog'langan:

$$p_{\text{жс}} = \rho_0 v_d \omega$$

Detonatsiya tezligi - portlatish issiqligi va politrop ko'rsatkichi orqali quyidagicha bog'langan:

$$v_d = 31,6 \sqrt{2(n^2 - 1)Q}$$

ya'ni,  $Q$  – portlatish issiqligi, kDj/kg.

### **Portlovchi modda zaryadlari detonatsiya tezligi va unga ta'sir qiluvchi asosiy faktorlar**

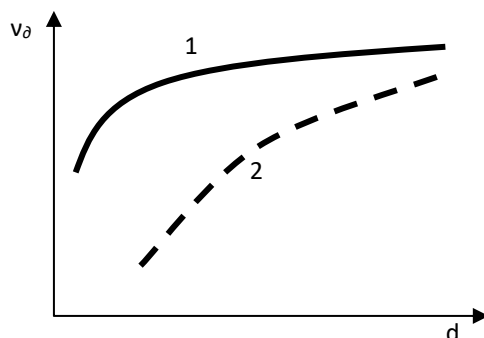
Xozirgi kunda portlovchi moddalar detonatsiya tezligini yuqori aniqlikda o'lchash uchun zamonaviy elektron – optik apparatura ishlatiladi. Shu maqsadda foto registratsiya qiladigan optik apparaturalar ishlab chiqarilmoqda.

Xozirgi kunda sanoatlashtirilgan portlovchi moddalarning detonatsiya tezligini aniqlash uchun Dotrish va ossillograf usullari keng qo'llanilmoqda.

Sanoatlashtirilgan portlovchi modda detonatsiya tezligiga: portlatish komponentlarining bir xil aralashtirilishi, zaryad diametri va zichligi xamda dispersiyasi ta'sir ko'rsatadi.

Ochiq (1) va obolochkali yopiq (2) zaryadli portlovchi modda detonatsiya tezligining, uning diametriga bog'liqligi qonuniyati, 5 rasmda keltirilgan.





**Rasm2.5. Ochiq (1) va obolochkali yopiq (2) zaryadli portlovchi modda detonatsiya tezligini diametriga bog'liqligi qonuniyati**

Olingan ilmiy tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatadiki, har bir portlovchi modda zaryadi hzining kritik diametriga ega. Kritik diametridan kichik portlovchi modda zaryadida detonatsiya qobiliyati kamayib keyinchalik o'chishga olib keladi va zaryad portlamay qoladi. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, ochiq va obolochkali yopiq zaryadli portlovchi modda diametrining oshishi portlovchi modda detonatsiya tezligining parabola qonuniyatli oshuviga olib keladi.

Zaryadning kritik diametriga obolochkaning mustaxkamligining ta'siri bo'lib, u ochiq kon ishlarida qo'llaniladigan sanoatlashtirilgan portlovchi moddalarda 4mm dan 120 mm gacha bo'ladi. Obolochkaning mustaxkamligini oshirish kritik diametrni kamayishiga olib keladi. Granulyatsiyalangan portlovchi modda zaryadining detonatsiyasi paytidagi qog'oz obolochkaning qalinligi 60-120 mm, metalsimon trubkadan tashkil topgan obolochkaning qalinligi esa 10-30 mm ni tashkil qilishi kerak.

Portlovchi moddasining zichligi uning turg'unligi va detonatsiya tezligiga ta'siri katta. TEN, trotil, geksogen va boshqa turdagi portlovchi moddalarining zichligining oshirilishi detonatsiya to'lqinidagi zichlik, reaksiya maydoni kengligini kamaytirib, zaryadning kritik diametrini kamaytirishga olib keladi.

Grammonit va ammonit turdagi aralashmali portlovchi moddalarning zichligining oshirilishi oldin kritik diametrini kamaytirishga va undan keyin oshirishga olib keladi. Demak, mexanik aralashmadan tashkil topgan moddalarda zichlikning oshirilishi detonatsiya tezligini maksimum oshirishga, keyin esa zichlikning kritik qiymatida detonatsiyaning kamayib va o'chishiga olib keladi.

Aralashmali portlovchi modda zichligining kritik qiymati bu portlovchi moda zichligining aniq bir qiymatida detonatsiya tezligining eng kam qiymatiga ega bo'lishidir. Portlovchi moddalarning kritik zichligini oshirish uchun ularga trotil, geksogen, TEN va boshqa yuqori brizantli moddalardan tashkil topgan sensibilizatorlar kiritiladi.

Portlovchi moddalar dispersligi ularning detonatsiya aparmetrlariga ta'siri bo'ladi. Masalan, portlovchi modda dispersligini kamayishini uning kritik diametri kamayishiga olib keladi. 0,01mm li zarrachadan tashkil topgan Trotil portlovchi moddaning kritik diametri 9 mm ni tashkil etsa, 0,5 mm li zarrachadan tashkil topgan Trotil esa 28 mm li kritik diametriga ega bo'ladi.

### **Portlovchi moddalarning portlash issiqligi va harorati**

**Portlanish issiqligi** – tog‘ jinislarini maydalashdagi sanoatlashgan portlovchi moddalarning eng asosiy tavsifi bo‘lib, 1kg portlovchi modda portlanish jarayonida ajralib chiqadigan darajasiga aytiladi va kkal/mol yoki kkal/kg, o‘lchov birligida o‘lchaniladi.

Portlanish issiqligi nazariy va eksperimental usullarda o‘lsanib quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q_B = Q_{II.B.} + Q_{BB}$$

ya’ni,  $Q_{II.B.}$  – Portlatish maxsulotlari yordamida yuzaga kelgan portlatish issiqligi,

$Q_{BB}$  – Portlatish komponentlari yordamida yuzaga kelgan portlatish issiqligi, Dj/mol .

Massasi 1 kg ga teng portlovchi modda yordamida yuzaga kelgan issiqlik

$$Q_1 = \frac{Q_B \cdot 1000}{M_{BB}}$$

ya’ni  $M_{VV}$  – portlovchi modda molekulyar massasi

Massasi 1kg ga teng portlovchi modda portlaganda 3,3 mDj dan-4,9 mDj issiqlik energiyasi ajralib chiqadi. Portlatish issiqligini laboratoriya sharoitida maxsus kalorimetrik bombada o‘lchaniladi.

**Portlatish harorati** – portlatish ishlari jarayonida portlatish maxsulotlarni isitib, atmosfera va atrof muhitga ajralib chiqadigan maksimal harorat bo‘lib, quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$T = \frac{Q_B}{C_V}$$

ya’ni,  $T$  – portlatish ishlari harorati;

$Q_V$  – portlovchi modda issiqligi, kDj/mol;

Portlatish ishlari haroratini bilish portlatish moddalarining turli xil ishlash sharoitiga tadbiq etish bilan bog‘liqdir. Himoyalangan sanoatlashtirilgan portlovchi moddalarda portlanish ishlari harorati 900 - 4000°S gacha bo‘lsa, himoyalangan portlovchi moddalarning harorati 2800 - 4200°S xamda yuqori brizantlik portlovchi moddalarda esa 4500 - 7200°S gacha bo‘ladi.

Portlatish ishlari harorati eksperimental usulda aniqlanib unda asosan optik distansion, spektrogramma va boshqa uskunalar yordamida aniqlanadi.

### **Sanoatlashtirilgan portlovchi modda portlanishida ajralib chiqadigan zaxarli gazlar tarkibi**

Sanoatlashtirilgan portlovchi moddalar portlanishida quyidagi asosiy zaxarli gazlar ajralib chiqadi.

**Okis uglerod** – kuchsiz xidli, rangsiz gaz bo‘lib uning havoga nisbatan zichligi 0,967 ni tashkil etadi. U 15 oS temperaturada suvda eriydi. Okis uglerodning xavodagi aralashmasi portlash qobiliyatiga ega.

Okis uglerodning kichik konsentratsiyasida insonda bosh og‘rig‘i kasalligini keltirib chiqarib, xushdan ketish, tomir tortish, nafas qisish va bosh aylanish singari kasallarda namoyon bo‘ladi.

Okis uglerodning oxirgi ruxsat berilgan konsentratsiyasi (PDK) inson uchun 0,02 mg/l(0,006 %xajmda) dan oshmasligi kerak.

**Okis azoti** – okis uglerodga nisbatan yana xam xavfli gaz bo‘lib, u o‘tkir xidga ega bo‘lib, sariq-qo‘ng‘ir ranglidir. Havodagi, tuproqdagi va devordagi nam bilan reaksiyaga kirib okis azot - azotli kislotasi formasiga o‘tadi.

Okis azotning oxirgi ruxsat berilgan konsentratsiyasi (PDK) inson uchun 0,005 mg/l(0,0001 %xajmda) dan oshmasligi kerak.

**Oltingugurtli angidrid** – rangsiz gaz bo‘lib, u o‘tkir, qattiq bezovta qiluvchi, nordon tamli, o‘ta zaxarli va yonmaydigan gazdir. Namlik bilan aralashgan paytda oltingugurt kislotasini yuzaga keltiradi.

Oltingugurtli angidridning oxirgi ruxsat berilgan konsentratsiyasi (PDK) inson uchun 0,0007% dan oshmasligi kerak.

**Serovodorod** – rangsiz, palag‘daxum tamiga ega bo‘lgan va juda zaxarli gazdir.

Atmosfera xavosi bilan 600 oS xaroratda yonish va 4,6 – 46%gacha esa portlanish qobiliyatiga egadir.

Serovodorodning oxirgi ruxsat berilgan konsentratsiyasi (PDK) inson uchun 0,00066% dan oshmasligi kerak.

**Simob bug‘i** – rangsiz, xidsiz va tamga ega bo‘lmagan gaz bo‘lib olovda yonmaydi. Insonning zaxarlanishi uning markaziy nerv sistemasi va buyrak kasalliklarining ro‘kachi tarzida ko‘rinadi.

Simob bug‘ining inson uchun ruxsat berilgan konsentratsiyasi (PDK) atmosferada 0,00001% dan oshmasligi kerak.

**Karbonat angidrid gazi** – SO<sub>2</sub> zaxarli gaz hisoblanmay, yer osti kon ishlarida ishlayotgan ishchilarga ziyon yetkazib, xavodagi yuqori konsentratsiyasi nafas olish ritmini buzib, bosh og‘rig‘ini keltirib chiqaradi.

#### **Nazorat savollari**

8. Sanoatlashtirilgan emulsiya portlovchi moddalarini tayyorlashda asosiy komponentlarini tushintiring
9. Sanoatlashtirilgan portlovchi moddalar detonatsiyasi va uning asosiy parametrlarini aniqlashi nimadan iborat?
10. Foydali qazilmani portlatish kategoriyasini ayting
11. Portlovchi modda nima beb tushinasiz?
12. Sanoatlashtirilgan portlovchi moddalarning detonatsiyasi fizik xossalarini tushintiring.
13. Portlatish issiqligi parametrlarini tushintiring.

### **3- mavzu: Ochiq kon ishlarida zamonaviy boshqaruv tizimlarini avtomatizatsiyalash.**

#### **Reja:**

1. Ochiq kon ishlarida zamonaviy boshqaruv tizimlarini avtomatizatsiyalash.
2. Qazib yuklash, kon massasini tashishda boshqaruv tizimlarini avtomatizatsiyalash sputnik orqali aniqlash

**Tayanch iboaralar:** kon ishlari, zamonaviy tizim, qazib yuklash, kon

massasi, tog' jinslari, konveyyer transporti, sputnik, ekskavator, avtosamosval.

Karyer yuklarini tashish karyerlarda eng ko'p energiya sarf bo'ladigan jarayon hisoblanadi. Ochiq kon ishlaridagi umumiy xarajatlar ichidan transport xarajatlari 60-70% ni tashkil qiladi. Ochiq kon ishlarida kon ishlari olib borishda tog' jinslari, foydali qazilmalar, foydali komponentlar miqdori kam bo'lgan foydali qazilmalar va materiallar tashilishi kerak. Tashiladigan yuk turiga va yo'nalishiga qarab ochuvchi va foydali qazilma yuk oqimlari tarkib topadi. Yuk oqimlari zaboylardan boshlanib, noruda tog' jinslar ag'darmalarida yoki foydali komponentlar miqdori kam rudalar ag'darmalarida yoki foydali qazilma zaxiralarida tugaydi.

Vaqt birligi ichida tashiladigan yuklarning tonna yoki m<sup>3</sup> dagi miqdori yuk aylanmasi deyiladi. Yuk aylanmalari foydali qazilma yuk aylanmasi va qoplovchi tog' jinsi yuk aylanmalariga bo'linadi. Yuk aylanmalari tashish yo'nalishlari bo'yicha yuk oqimlariga bo'linadi.

- ❖ Har bir qazuvchi qatlam umumiy holda quyidagi ko'rinishlarda bo'ladi:
- ❖ qoplovchi tog' jinslari;
- ❖ nokonditsion va balansdan tashqari zaxiralar, keyinchalik undan foydalanish maqsadida aloxida ag'darmaga joylashtiriladi;
- ❖ foydali qazilma.

- Karyer yuklarini tashish chun deyarli barcha transport turlari qo'llaniladi, ular ish prinsipiga qarab quyidagilarga bo'linadi:

- uzluksiz (konveyyerli, truboprovodli, osma po'lat arqon yo'lli);
- siklli (temir yo'l, avtomobil, skipli, yuk ko'taruvchiquрилmalar, konveyyer poyezdlari).

Uzluksiz transport turi unumliroq transport turi bo'lib, kon ishlarini uzluksiz olib borilishini, boshqarishni avtomatlashtirishni va yuqori ish unumdorligini ta'minlaydi. Uning qazuvchi-yuklovchi va ag'darma hosil qiluvchi texnikalar bilan birgalikda ishi butunlay avtomatlashtirilgan yuqori unumdorlikka ega bo'lgan komplekslarni tashkil qilib, tog' jinslarini qazib olishga xizmat qiladi. Masalan, rotorli ko'p cho'michli ekskavatorlar, konveyyer transporti, transport-ag'darma ko'prigi yoki ag'darma hosil qiluvchi komplekslari. Karyerlarda tog' jinslarini qazib olishda uzluksiz ishlaydigan komplekslarni qo'llaganda yuk oqimini soddalashtiradi, karyerlarda uskunalarini ishlatish darajasi ortadi.

Karyer yuklarini tashish karyerlarda eng ko'p energiya sarf bo'ladigan jarayon hisoblanadi. Ochiq kon ishlaridagi umumiy xarajatlar ichidan transport xarajatlari 60-70% ni tashkil qiladi. Ochiq kon ishlarida kon ishlari olib borishda tog' jinslari, foydali qazilmalar, foydali komponentlar miqdori kam bo'lgan foydali qazilmalar va materiallar tashilishi kerak. Tashiladigan yuk turiga va yo'nalishiga qarab ochuvchi va foydali qazilma yuk oqimlari tarkib topadi. Yuk oqimlari zaboylardan boshlanib, noruda tog' jinslar ag'darmalarida yoki foydali komponentlar miqdori kam rudalar ag'darmalarida yoki foydali qazilma zaxiralarida tugaydi.

Karyer yuklarini tashish chun deyarli barcha transport turlari qo'llaniladi, ular ish prinsipiga qarab quyidagilarga bo'linadi:

- uzluksiz (konveyyerli, truboprovodli, osma po‘lat arqon yo‘lli);
- siklli (temir yo‘l, avtomobil, skipli, yuk ko‘taruvchiquirlmalar, konveyyer poyezdlari).

Navigatsiya tizimi orqali kon ishlari bilan boshkarishi.

Bunda GPS jixoz asosida texnologik jrayenlarini monitoringini olib borish mumkin. Bu tizimni qqulash natijasida kon ishlarini boshqarishi karyerdagi texnologik transportini samaradorligini 8-10% oshirildi



Bundan tashqari ushbu avtomatlashtirish tizimi avtotransport xarakatini boshqirishda ruda oqimi sifatli tasnifi bilan boshqarishda karyer transporti ishlash tizimini nazorat qiladi.

Avtotransportlarni narxi yuqori bo‘lganligi uchun avtotransportni bekorga kutib qolishi xuddi ekskavatornikidek minimal bo‘lishi kerak. Ularni kamaytirish uchun karyerlarda ikki turda avtotransport ishlari tashkillashtiriladi: ma’lum bir miqdordagi samosvallar smena davomida ekskavatorga biriktiriladi va biriktirilmagan mashinalarni har safar dispetcher ko‘rsatmasi bilan yuklashga qo‘yiladi. Avtotransportni ekskavatorga biriktirib ishlatish soddarak tashkillashtirish bulib yukori unumdorlikni ta’minlaydi. Mexanik ekskavatorning yonbosh zaboyda qoplama jinslarni mobil maydalash uskunasi bunkeriga yuklash ish jarayoni ko‘rib chiqilgan. Bunda ekskavator unumdorligiga ta’sir qiluvchi asosiy ko‘rsatgichlardan biri zaboy kengligi Vz hisoblanadi. Zaboy kengligining oshishi yoki kamayishi ekskavator unumdorligining kamayishiga olib keladi

## Управление горными работами на основе спутниковой навигационной системы



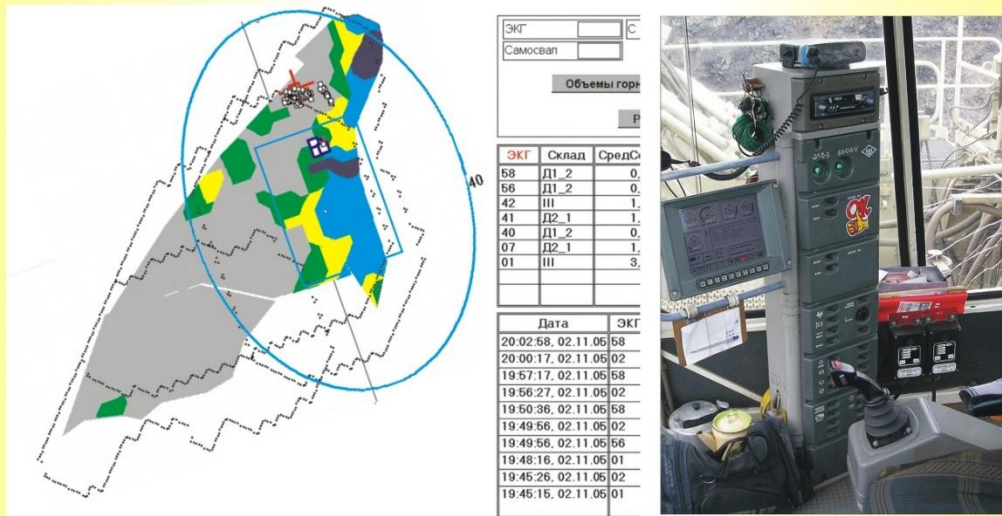
Konlarni ochiq usulda qazib olishda foydali qazilmaning yo‘qotilishi umumkaryer (umumrudnik) va ekspluatatsion yo‘qotilishlarga bo‘linadi.

Foydali qazilmaning muhofaza, to‘siq va boshqa seliklarda, karyer yon bag‘irlarida transport bermalari ostida, shuningdek kon – geologik, gidrogeologik va boshqa sharoitlar bo‘yicha yo‘qotilishi umumkaryer yo‘qotilishini tashkil qiladi.

Qabul qilingan texnologiya va kon ishlarini tashkil qilish usuliga bog‘liq bo‘lgan foydali qazilmani bevosita qazib olish jarayonlarida sodir bo‘ladigan yo‘qotilishlar ekspluatatsion yo‘qotilishlarni tashkil qiladi. Bu yo‘qotilishlar ma’lum davr ichida qazib olingan balans zahiraga nisbatan foizlarda hisoblanadi.

Karyerlarda foydali qazilmani qazib olishda, tashishda yuklashda rudani yuqotilishi va sifatsizlanishi mavjud. Shuning uchun rudalarni yuqotilishi va sifatsizlanishi kamaytirish maqsadida bu jarayenni nazorat qilishda avtomatlashtirilgan tizimini qullanish mumkin.

## Управление горными работами на основе спутниковой навигационной системы



Снижение потерь руды извлекаемых запасов

Ochiq kon ishlarini olib borishda foydali qazilmaning yo‘qotilishi va sifatsizlanishi, asosan foydali qazilma yotqizig‘i bilan qoplama jinslar yotqizig‘i tutashish zonalarini qazib olishda sodir bo‘ladi. Murakkab strukturali konlarni ekspluatatsiya qilishda qazib olinayotgan blok (uchastka) turli tavsifga ega bo‘lib, tarkibida konditsion foydali qazilmadan tashqari nokonditsion foydali qazilma navlari va foydasiz kon jinslari yoki balansdan tashqari rudalar bo‘lishi mumkin. Bunday sharoitlarda foydali qazilma, nokonditsion ruda va foydasiz kon jinslarini alohida – alohida saralab qazib olish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

### Nazorat savollari:

1. Karyer yuklarini davriy harakatda ishlovchi transport bilan tashish.
2. Kon massasini kombinatsion transporti bilan tashish.
3. Karyerda rudalarni yuqotilishi va sifatsizlanishi farqi nimada.
4. Karyer yuklarini avtomobil transporti yordamida tashish.
5. Avtomobil transporti avtomatizatsiyalashtirish tizimi maksadi.
6. Karyerlarda kon korxonalarining atrof muhitga ta’siri.
7. Kon korxonalarining asosiy obyektlarining yo‘nalishi va xarakterining tabiatga ta’siri.
8. Karyer yuklarini tashish uchun transport turlari qo‘llanishi va ularni ish prinsiplari.
9. Yuk aylanmasi nimani deyiladi?
10. Karyerlarda GPS tizimi qullanishi xaqida ma’lumot bering.



#### **4-mavzu: Texnogen massivlardan ratsional foydalanish va ularni muhofaza qilish to'g'risida umumiy ma'lumotlar.**

##### **Reja:**

- 1.Karyerlarda texnogen resurslarni boshqarish muammosining zamonaviy xolati tahlili
- 2.Ochiq kon ishlarida texnogen resurslardan oqilona foydalanish metodologiyasini ishlab chiqish
- 3.Karyerda bo'sh maydon resurslarining obyektlari tadqiqotlar natijasida aniqlangan va bu davriylik prinsiplari

**Tayanch iboralar:** foydali qazilma, karyer, ochiq usul, fazoviy texnogen resurs, texnogen resurs, ag'darma, bort, oltin miqdori, kon massasi.

Jahonda foydali qazilmalarni qazib olish, asosan ochiq usulda amalga oshiriladi, bu usulda 75% foydali qazilmalar qazib olinib, bu ko'rsatgich yaqin kelajakda saqlab qolinadi. Shu bilan barcha karyerlarning chuqurligi, o'lchamlari va ishlab chiqarish quvvatlari oshib borishi kuzatilib, yer qa'ridan qazib olingan tog'-kon massasining 80% dan ortig'i nekonditsion ma'danlarni tashqil qiladi. Bir vaqtning o'zida karyerning qazib olingan maydoni va unga tutashgan bo'sh tog' jinslari bilan to'ldiriladigan maydoni va unga tutashgan yer satqidagi maydon ko'rinishida fazoviy texnogen resurslar xosil bo'lmoqda. Ochiq kon ishlarning masshtabi kattalashib borgan sari bunday resurslardan foydalanish masalasi kuchayib bormoqda.

Bugungi kunda jahonda resurslardan oqilona foydalanish muammolari doimiy e'tiborda. Huquqiy asos yaratilgan bo'lib konlarni o'zlashtirishda yangi texnologiyalarni rivojlantirish, konlarni kompleks o'zlashtirish va kon-qayta ishlash korxonalarining texnogen resurslardan foydalanish ko'zda tutilgan. Shu bilan birga, yaqin kelajakda jamiyatning moddiy ehtiyojlari 75-80% gacha foydali qazilmalarni qayta ishlashda balansdan tashqari va nokonditsion ma'danlarni salmog'ini ko'paytirish hisobiga qoniqtiriladi. Mineral-xom ashyo sohalari asosiy rol o'ynaydigan mintaqalarning rivojlanish istiqbollari shuni ko'rsatadiki, ularning xayot mamoti yig'ilib qolgan va xosil bo'layotgan nokonditsion ma'danlarni qayta ishlashga tayyorlik darajasi bilan aniqlanadi. Shunday qilib, ma'danli konlarni samaradorligini oshirishga fazoviy texnogen va mineral resurslardan foydalanish yo'li bilan erishish mumkin, bunda texnogen resurslarni boshqarish usullarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy muammo bo'lib hisoblanadi.

Respublikada tog'-kon sanoatiga, xususan foydali qazilmalarni ochiq usulda qazib olishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu borada, jumladan foydali qazilmalarni qazib olishning umumiy qo'llamini oshirish, tayyor maxsulot tannaxini pasaytirish, yillik maxsulot ishlab chiqarish xajmini ko'paytirish va texnogen resurslarini ishlab chiqish texnologiyalarini qo'llashga erishilmoqda. Shu bilan birga, rudali konlarni ochiq usulda qazib olishda texnogen resurslarni boshqarish usullarini ishlab chiqish zarur masalalardan biri hisoblanadi. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida, jumladan «...energiya va resurslar sarfini kamaytirish, ishlab chiqarishga energiya tejaydigan texnologiyalarni keng joriy etish»bo'yicha



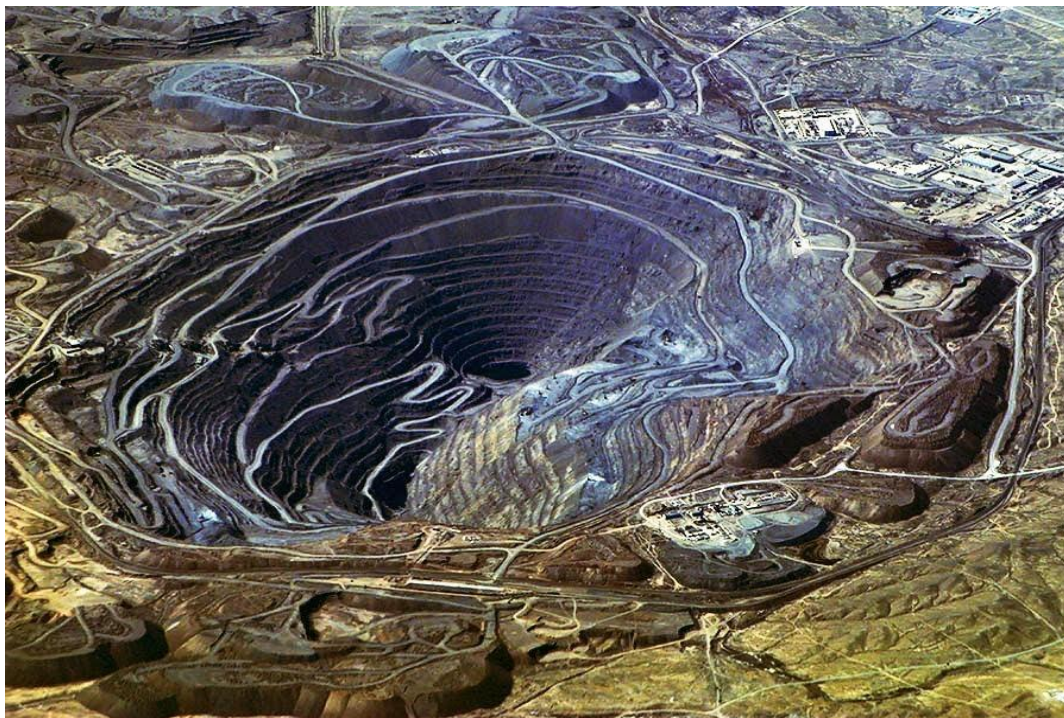
vazifalari belgilangan. Bu borada rudali konlarni ochiq usulda qazib olishda texnogen resurslarni boshqarish usullarini ishlab chiqish muhim masalalardan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 4 martdagi PF-4707 son «2015-2019 yillarda ishlab chiqarishni tarkibiy o‘zgartirish, modernizatsiya va diversifikatsiya qilishni ta‘minlash bo‘yicha chora-tadbirlar dasturi to‘g‘risida»gi va 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son «O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida»gi Farmonlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa meyoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshiriladi.

Xozirgi vaqtgacha mavjud bo‘lgan chuqur karyerlarda fazoviy texnogen resurslardan foydalanishning ilmiy-texnikaviy asoslari ishlab chiqilmagan muammolari mavjud. Dunyo amaliyotida fazoviy texnogen resurslarni boshqarish dolzarb ilmiy muammo xisoblanadi va rudali konlarni ochiq usulda samarali qazib olishda muxim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Karyerlarda texnogen resurslarni boshqarish muammosining zamonaviy xolati tahlili» konlarni ochiq usulda qazib olishning rivojlanish tamoyillari, fazoviy resurslardan foydalanishining taxlili, Muruntau konining kon-geologik sharoitlari o‘rganildi.

Muruntau foydali qazilma konining kon-geologik sharoitlarini tahlili shuni ko‘rsatdiki, foydali qazilma joylariga ishlov berishda foydali qazilmani tog‘ massivida notekis taqsimlanishi bilan qurilishi bo‘yicha qiyin va tog‘ jinsi bilan ruda orasida tabiiy chegaralarning yo‘qligida muvozanatlashgan rudalarning miqdoriy soni hosil bo‘ladi. Fazoviy holati, moddiy tarkibi va texnologik belgilari bo‘yicha Muruntau karyerining qoplovchi jinslari ikkita guruhlariga bo‘linishi mumkin: rudali zonaning konturlarida qoplovchi jinslar (ichki qoplovchi) va rudali zona konturidan tashqaridagi qoplovchi jinslar (tashqi qoplovchi). Foydali qazilma joylarni ishlov berish jarayonida bu jinslar tizimsiz omborlarga joylashtirilganda, ag‘darmalardagi oltinning o‘rtacha tarkibi 0,35 g/t. Bunday jinslar hozirgi vaqtga kelib 500 mln.m<sup>3</sup> (1300 mln.t) atrofida yig‘ilgan. Ammo ag‘darmalarni oldindan baholashda oltin tarkibi yuqori bo‘lgan va umumiy zaxirasi 250 mln.t ga teng uchastkalar bo‘lishibilar sohalar ajratilgan bo‘lishi mumkin.



**Muruntau koni**

Agʻdarmalarni va omborlarni xuddi mineral xom ashyo oltin tarkiblidek qayta ishlashni rejalashtirishda ularning ichki tuzilmasining murakkabligini va foydali komponentlarning taqsimlanishini hisobga olish kerak.

Shunday qilib, texnogen mineralli tuzilmalarni oʻzlashtirishdagi yigʻilgan malaka ulardan foydalanishda tabiiy qazilma joylariga kabi yondashuv kerakligi haqida xulosa qilishga imkon beradi (foydali qazilmalarni qidirish, togʻli massaning isteʼmo va texnologik xossalarini kartalash, texnologik oʻrnatish, shartlarga mos keladigan ashyolarni oʻyib olish usulini aniqlash, qazib joyning parametrlarini va kon transportli asbob-uskunalarini tanlash).

Ochiq kon ishlarida texnogen resurslardan oqilona foydalanish metodologiyasini ishlab chiqish foydali qazilma joylarga ochiq ishlov bergandagi texnogen resurslaridan foydali ishlatish usullarining savollari taxliliiy tadqiqotlar keltirilgan.

Tikka tushadigan rudali jinslar bilan foydali qazilma joylarga ishlov berishda ichki va tashqi agʻdarmalarning vujudga kelishining texnologiyalarini qoʻllashda yigʻilgan malaka agʻdarmalarning shakllanishi ishlov berilgan karyerning fazosi rivojlanishi bilan muvofiq rejimda sodir boʻlishi shartligi haqida xulosa qilishga imkon beradi. Bu oʻz oʻrnida foydali qazilma joylarning ochiq ishlov berilishida fazoviy resurslar tizimidan foydalanishning va muvofiq rivojlanish konsepsiyasini ishlab chiqishni taxmin qiladi, bu esa oʻziga ergashtiradi:

fazoviy resurslarni foydalanishi boʻyicha texnologik yechimlarni tizimlashtirish;

fazoviy resurslarni foydalanish prinsiplarini aniqlash va samaradorligini baholash mezonlarini tanlashi;

texnogen massivlarining shakllanishi bilan fazoviy resurslarni xavfsiz toʻldirish shartlarini aniqlash. shunda ularning parametrlari kelajakda samarali ishlov berish imkonini taʼminlaydi;

fazoviy resurslarni takroriy ravishda ishlatish, bo'shatish va to'ldirishning ratsional tartibini aniqlash;

Umuman olganda, konlarning ochiq rivojlanishida makonli texnogen resurslar tizimini muvofiqlashtirilgan rivojlantirish va ulardan foydalanish kontseptsiyasi texnogen resurslardan foydalanishning asosiy tamoyillari, metodlari va mezonlarini ishlab chiqish orqali amalga oshiriladi (jadval).

Texnogen resurslari shakllanishida va o'rganishda sistemalash, davrli muvofiqlashtirilgan va takrorlanadigan prinsiplardan foydalanish tegishli ko'effitsiyentlar yordamida baholanadi, bu esa mineral va fazo resurslaridan foydalanish darajasini obyektiv aniqlash imkonini beradi.

Masalan, davriylik prinsipi bajarilishining samaradorligi  $K_{p.res}$  ning fazo resurslaridan foydalanish ko'effitsiyenti bilan baholanadi, birliklar faktorlarida ifodalanadi.

$$K_{np.pec} = \frac{S + \sum_{j=1}^n S_{uj}}{S} > 1,0, \quad (1)$$

bu erda  $S$  – fazo resursining loyixaviy maydoni, m<sup>2</sup>;

$S_{sj}$  – j-siklining fazo resursini qayta to'ldirilgan maydoni ( $j = 1, 2, 3, \dots, p$ ), m<sup>2</sup>.

Texnogen massivlarini shakllantirishda qonuniyatlarni o'rganish energiya sarf-xarajatlariga asoslangan yagona xom-ashyoni shakllantirishning oqilona usullarini o'rganishdan boshlandi. Shu bilan birga, chiqindilarni rivojlantirish uchun bir tomonlama va ikki tomonlama sxemalar tekshirildi.

**Jadval**

### **Texnogen resurslarni foydalanish kriteriy baxolashi, priyomlar va prinsiplari**

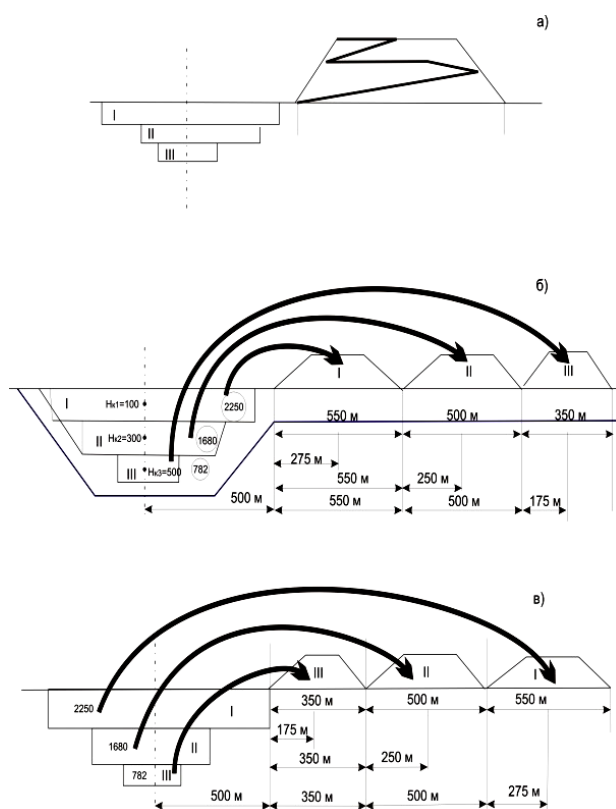
| Prinsiplar                 | Priyomlar                                                                                               | Baxolash kriteriyalar                                                  |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1. Sistemalash             | Texnogen va tabiiy resurslarni o'zaro ta'sir iyerarxik tashkil tizimi.                                  | O'zgarilgan sharoitlariga tizimni xarakat qilmoq moslashish qobiliyati |
| 2. Davrlik                 | Mineral va fazoviy resurslardan davrlik foydalanish                                                     | Mineral va fazoviy resurslardan foydalanish darajasi                   |
| 3. Muvofiqlashtirilgan     | Muvofiqlashtirilgan rivojlanishi tabiiy va texnogen fazoviy va mineral resurslarni rioya kelib chiqishi | To'ldirish fazo va qazib olingan xajimlarni mos kelish darajasi.       |
| 4. Takror ishlab chiqarish | Ikkilamchi resurslarni o'rganish natijasida resurs potensialini takror ishlab chiqarish                 | Fazoviy va mineral resurslarni takror ishlab chiqarish darajasi        |

Yagona ag'darmalarni shakllantirish usullarini o'rganish natijasida quyidagilar aniqlandi:

energiya nuqtai nazaridan, chiqindilarning ikki tomonlama rivojlanishi bir tomonlama rivojlanish bilan zaxiralarga ustunlik beradi;

ikki tomonlama rivojlanish ag'darmalarda  $i=0,04-0,08$  va bir tomonlama  $i=0,03-0,06$  qiyaligi kon massasini ag'darmada tashishda samarali energiya iste'moli qiymati mos keladi;

Tashqi va ichki ag'darmalarni shakllantirish tajribasi taklif qilingan prinsip va uslublar tizimlashtirilgan bo'lib, klassifikatsiya ko'rinishida qabul qilish, shakllantirish uslublari va texnologik yyechimlari kiritilgan. Ishlab chiqilgan klassifikatsiyalar shuni ko'rsatadiki, ichki va tashqi ag'darmalarni hosil qilish texnologiyasini tanlashda, ko'p sonli omillarga bog'liq bo'lib, hamda shakllantirish vaqti hosil qilinishi ko'rsatilgan. Shuning uchun ag'darmalarning hosil qilish texnologiyasini tanlashda ishlab chiqilgan klassifikatsiyalar algoritmlarga aylantirilgan. Doimiy va vaqtincha texnogen massivlar ratsional joylashish tartibini tanlash ag'darma-ombor ishlari rivojlanishi ikki variant misolida ko'rib chiqilgan (1 rasm).



I, II, III – chuqurligi bo'yicha karyerni rivojlanish bosqichlari; a – birlamchi ag'darma; b – to'g'ri; v – teskari

### 1-rasm. Karyerning tashqi fazosida ag'darmalarni joylashish tartibi

**1-variant.** Ochiq kon ishlarida qoplovchi jinslarni va tovar rudani ajralib olish.

Xisoblash natijalari shuni ma'lum qiladiki 1 variantni amalga oshirishda ikki tomonlama umumiy ag'darma yeng kam energiya sarflanadigan bo'lib (energiya istemoli 0,36 MDj/t), va konlarni ishlab chiqarishning dastlabki bosqichda yaqin

zonada qoplovchi jinslarni joylashtirish bilan to'g'ridan-to'g'ri ag'darma energiya sarfi (0,39 i 0,41 MDj/t) va iqtisodiyet jihatdan xam yeng maqbuldir.

**2-Variant.** Konlarni ochiq kazishda fazoni yaqin yoki uzoq zunasida ajratilgan tovarli rudani, balansdan tashqari rudani va koplovchi jinslarni joylashtirishi.

Bajarilgan xisoblar shuni ma'lum qiladiki vaqtincha ikknchi variantini amalga oshirishda doimiy ag'darmalarni va vaktinchali omborlarni joylashtirishi karyerning yaqin chegaralariga to'ldiradigan yakin fazo zunasida maqul.

Vaqtincha omborlarni joylashishi ma'lum bir vaqta qoplovchi jinslarni doimiy ag'darma bilan almashtiradi, shunda xar ikki variantlarda fazoviy omil koefitsiyenti  $Kf.res.=1,13$  teng bo'ladi.

Chuqur karyerlarda texnologik topshiriqlarni davriylik nuqtai nazari asosida yechishda ochiq maydon resurslaridan foydalanishning samaradorligini oshishi chuqurlashagan Muruntau karyerida texnologik topshiriqlarni davriylik nuqtai nazari asosida yechishda ochiq maydonlardan foydalanishda samaradorlikni oshishi mumkin.

Karyerda bo'sh maydon resurslarining obyektlari tadqiqotlar natijasida aniqlangan va bu davriylik prinsiplari asosidagi kon ishlarini olib borishning texnologik sxemasini amalga oshirish uchun foydali hisoblanadi:

- karyerni tashqi bo'sh maydonlarida: bo'sh maydonlar vaqtinchalik ma'dan ombor joylashgan joylari karyerning janubidagi, shimoli-sharqidagi, janubi-sharqdagi va sharqdagi tomonlarida hisoblanadi;

- karyerni tashqi bo'sh maydonlarida: shimoliy borti bo'yicha karyerning oxirgi konturida va g'arbiy bort qiyaligida hamda ruda yotqizig'ining 1-chi uchastkasidagi karyerning IV-chi navbatida oraliq konturida.

O'rnatilgan, ochiq maydonli o'zaro bog'liq harakatdagi obyektlar, masalan, doimiy umumiy ag'darmalarni joylashtirish uchun g'arbiy bort qiyaligi va 1-chi ruda yotqizig'ini uchastkasining janubi-g'arbiy qismida yuirgalikda qo'llanilishi mumkin.

Muruntau karyeri ag'darmalarining 3 zonasi misolida tashqi texnogen bo'sh maydonlardan davriy foydalanishning texnologik sxemalari uchta variantda ko'rib chiqilgan (yarim siklli, mono siklli va kombinatsiyalashgan) kon massasini takroran to'lishida.

Amalga oshirishda kombinatsiyalashgan variant tavsiya qilinadi, 3 zonani shimoliy qismini balansdan tashqari ma'dan bilan yarim davriy to'ldirishda va qoplovchi tog' jinslari bilan (ikkita davr) hamda mono davriylik 3 zonani janubiy qismida qoplovchi tog' jinslari bilan (bir davr) ko'rib chiqiladi.

Tavsiya qilingan variant boshqa variantlarga nisbatan solishtirganda, juda mahsuldorlikni ta'minlab beradi, bo'shatilgan maydonlardan foydalanish, bu umumiy xajmi 100 mln.m<sup>3</sup> gacha tashkil qilgan turli sifatdagi kon massasini bir vaqtning o'zida to'ldirishi mumkin. Ushbu 3 zonadagi bo'sh maydonlaridan foydalanshish koefitsiyenti  $Kpr.res.=2,4$  tashkil qiladi.

Muruntau karyerining har bir obyekti uchun, bo'shatilgan ochiq maydonlardan davriy foydalanishni nuqtai nazaridan tasavvur qilinadigan qiziqish,

turli miqdor bilan texnologik sxemalar ishlab chiqilgan davriylik: karyerni Shimoliy bortidagi bo'sh maydonlarida-uchta, 1-chi yotkizikda-ikkita va g'arbiy bort qiyaligida-bitta. Bunday qayta ishlashni batafsil tekshirishdagi (v detalizatsii) farqlar bo'shatilgan ochiq maydon resurslardan davriy foydalanish obyektlarini o'ziga xos kon texnik xususiyatlari bilan tushuntiriladi. Bunga ko'ra karyerni shimoliy bortidagi ichki bo'sh maydonlardan foydalanish texnologiyasida muhim farqlar mavjud va 3 zona ag'darmalarida tashqi bo'sh maydonlarida belgilanmagan.

1-chi ma'dan yotqizig'ining shimoli-g'arbida balansdan tashqari ma'danlarni vaqtinchalik omborlarga joylashtirish uchun bo'shatilgan ochiq maydonlardan foydalanish keyingi dastlabki shartlarga asoslanadi: (2- rasm):

- karyerni IV-chi navbatini chegarasida 1-chi ma'dan yotqizig'igacha bo'lgan kon ishlari tugatilgan;

- karyerni IV-chi navbatini loyixasi «balansdan tashqari ma'dan– qoplovchi tog' jinslari» bo'yicha chegaralar 0,5 g/t darajada o'rnatilgan (2,a–rasm);

- qayta ishlashdagi yo'qotishlar 0,15-0,18 g/t tashkil qiladi;

- miqdori 0,5 g/t dan kam bo'lmagan kon massasi qoplovchi tog' jinslariga tegishli bo'lib miqdori 0,18 dan 0,5 g/tonnagacha bo'lgan kon massasida qaytarib bo'lmaydigan yo'qotilishdagi oltin potensial resurslarga tegishli bo'lishi mumkin;

- karyerni IV-chi navbatidagi chegarasida 1 chi ma'dan yotqizig'i uchastkasining yerida joylashgan ma'dan xususiyati bo'yicha karyerni IV-chi navbatidagi balansdan tashqari rudasiga mos keladi;

- kelajakda oltinning qiymatini oshishini taxmin qilish.

## **5-mavzu: Tog' jinslarini bir cho'michli kon qazish mashinalari bilan qazib olish.**

### **Reja:**

1. Tog' jinslarini draglaynlar bilan qazib olish.
2. Tog' jinslarini mexanik kurakli ekskavatorlar bilan qazib olish.
3. Tog' jinslarini skreperlar bilan qazib olish.
4. Tog' jinslarini buldozerlar bilan qazib olish.
5. Tog' jinslarini cho'michli yuklagichlar bilan qazib olish.

**Tayanch iboralar:** *draglaynlarning asosiy texnologik parametrlari, mexanik kurak, skreper zaboyi, buldozerlarning ishlashi, cho'michli yuklagichlarning texnologik parametrlari.*

### **3.1.Tog' jinslarini draglaynlar yordamida qazib olish.**

Draglayn davriy ishlovchi ekskavator bo'lgani uchun uning 1tn konstruksiyasiga to'g'ri keladigan unumdorligi uzluksiz ishlovchi ekskavatorlarnikiga nisbatan kam bo'ladi. Ammo uning qo'llanish soxasi juda kengdir. Draglayn bilan yarim qoya tog' jinslarini oldindan burg'ulab portlatib yumshatilganidan keyin qazib olish mumkin. Draglaynning ishchi organi – cho'michli kanat osilgan strela hisoblanadi. Draglaynlarning ishlash prinsipi shundan iboratki, ekskavator tortuvchi kanat bilan cho'michni tortib qazish joyi yuza qatlamini kirkadi, cho'mich chuqurlashib tishlari bilan tog' jinsiga botadi.



Zich tog' jinslarini qazib olishda cho'michning orqa qismi ko'taruvchi kanat yordamida biroz ko'tariladi va qazish joyi bilan cho'mich tishi orasidagi burchak kattalashtiriladi. Bu esa, o'z navbatida cho'michning tog' jinsiga botishini osonlashtiradi. Ishchi sikl – ekskavatorning burilish bilan bir vaqtda cho'michni qazish joyiga tushirishi, undan keyin cho'michni to'ldirish, qazish joyidan ko'tarish va buralish bilan birga bo'shatish joyiga bo'shatishlardan iboratdir.

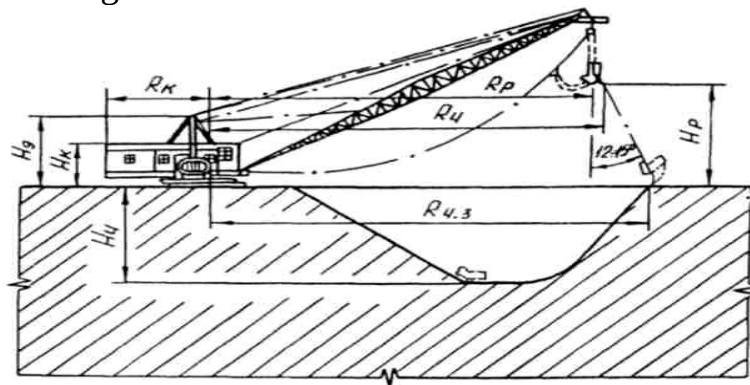
To'ldirilgan cho'mich gorizontal holatda tortuvchi kanat yordamida ushlab turiladi. Ish vaqtida ekskavator dumaloq – aylanuvchi platformaga tayanadi va shuning uchun xam ekskavatorning og'irligidan qat'iy nazar yerga bo'ladigan solishtirma bosim kam bo'ladi va bu ekskavatorning to'kilgan tuproq va ag'darmalar ustlarida samarali ishlash imkonini beradi.



**5.1 -rasm. Draglaynning umumiy ko'rinishi.**

Draglaynlarning qazib olish texnologiyasi va parametrlari. Draglaynlarning asosiy texnologik parametrlari - cho'mich sig'imi, ekskavator o'lchamlari, uning massasi, yerga beruvchi solishtirma bosimi, zabt etish qiyaligidan iboratdir. Ishchi parametrlari esa qo'yidagilardan iborat:

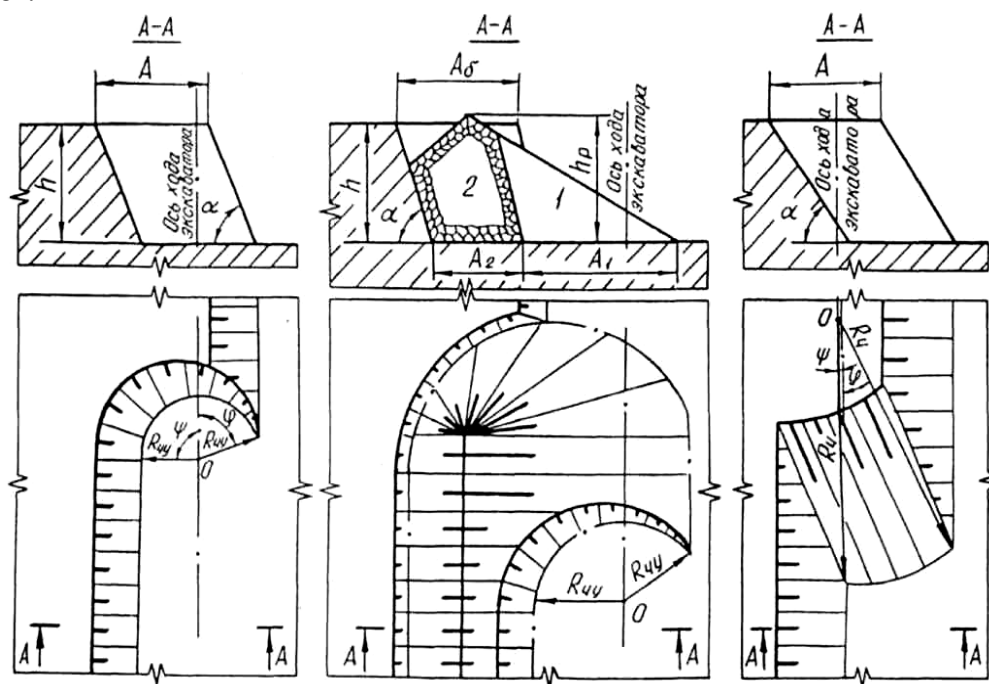
- ❖ cho'michlash radiusi- $R_{ch}$ ;
- ❖ cho'michlash chuqurligi- $N_r$ ;
- ❖ yuklash radiusi- $R_r$ ;
- ❖ yuklash balandligi- $N_r$ .



**5.2-rasm. Draglaynning ishchi parametrlari.**

Draglaynlar asosan karyerlarda ochish ishlarini olib borish va ochish ishlaridan hosil bo'lgan tog' jinslarini ishlangan bo'shliqlarga joylashtirishda

qo'llaniladi hamda karyerlarni qurayotganda transheyalarni qazish uchun ishlatiladi.



5.3- rasm. Draglayn zaboylari.

Pog'ona balandligi draglaynning qo'llash prizmasi chegarasidan tashqarida joylashishini hisobga olgan holda, cho'michlash chuqurligiga qarab belgilanadi (qazish joyi tekisligiga 30-60°). Kirish kengligi  $V(m)$  – draglaynning qaytib olish burchagi ((1 va (2) ni hisobga olgan holda cho'michlash radiusi bilan aniqlanadi (siljish uqiga nisbatan 45( dan yuqori emas).

$$B = R_q (\sin \psi_1 + \sin \psi_2).$$

Qazish joylarini pastdan cho'michlab qazib olishda –avvalo tepadan pastga qarab gorizont qatlamlar bilan qirqib olinadi. Draglaynning siljish qadamining kattaligiga qarab, xar qaysi qatlam cho'mich to'ladigan masofada qazib olinadi. Qazib olishning har bir bosqichi pog'ona qiyaligidan boshlanadi. Qatlamlar to'la balandlik bo'yicha qazib olinib bo'lganidan keyin, qazish joyida qolgan tog' jinslari qiya qatlamlar bilan qazib olinadi.

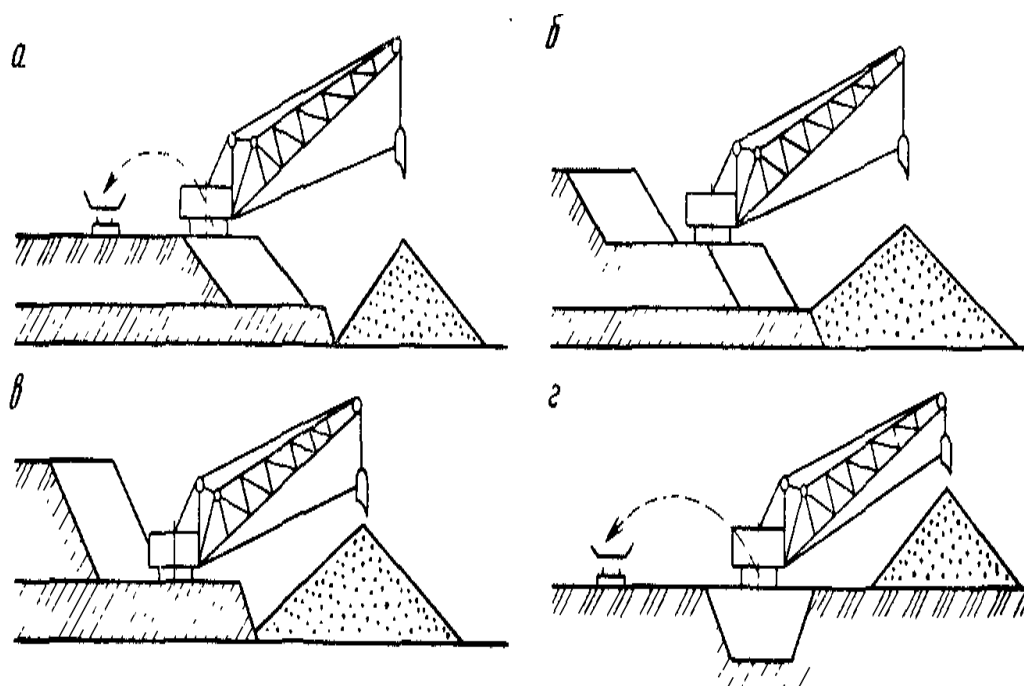
a, b, v - yon tomonlama (torsoviy) zaboyda ishlash sxemasi; a – pog'ona yuqori qatlamida, b – pog'onaning oraliq qatlamida, v – pog'ona pastki qatlamida; g – pog'ona pastki qatlamida boshi berk (tupikli) zaboyda ishlash sxemasi.

Yuqoridan cho'michlab qazib olish uchun draglayn cho'michining sig'imi 10m<sup>3</sup> dan kam bo'lmasligi kerak. Bunda, pog'ona balandligi (h) – qazish joyida ekskavator burilganida cho'michi bilan pog'onaga tegib ketmasligi uchun  $h = 0,8 H_r$  dan katta bo'lmasligi kerak. Ekskavator cho'michi toyib (inib) ketmasligi uchun qazish joyi tekisligining qiyalik burchagi 20-25° bo'ladi.

Ba'zi bir draglaynlarning ish rejimi yarim avtomatlashtirilgan. Ekskavatorni boshqarish tizimiga elektron kqrilma ulanadi va mashinist tomonidan cho'michlash amali bajarilganidan keyin operatsiyalarni boshqarish punktiga cho'michni ko'tarish, ekskavatorni bo'shatish joyiga burish, bo'shatish va burilib qazish joyiga qaytib kelish komandasini beradi va bu ishlar mashinist tomonidan nazorat qilib



turiladi. Bu tizim ekskavator ishini maromlashtiradi, ekskavatsiyalash siklini kamaytirib, ekskavator unumdorligini oshishiga olib keladi.



5.4- rasm. Draglaynning ishlash sxemalari.

### 3.2. Tog' jinslarini mexanik kurakli ekskavatorlar bilan qazib olish.

Mexanik kurakli qazib-yuklovchi ekskavatorlar karyerlarda keng qo'llaniladi. Ular konstruksiyalarining tuzilishi – uzluksiz ishlovchi qazib-yuklovchi mashinalar ishlay olmagan iqlim sharoitlarida ham ishlash imkonini beradi.

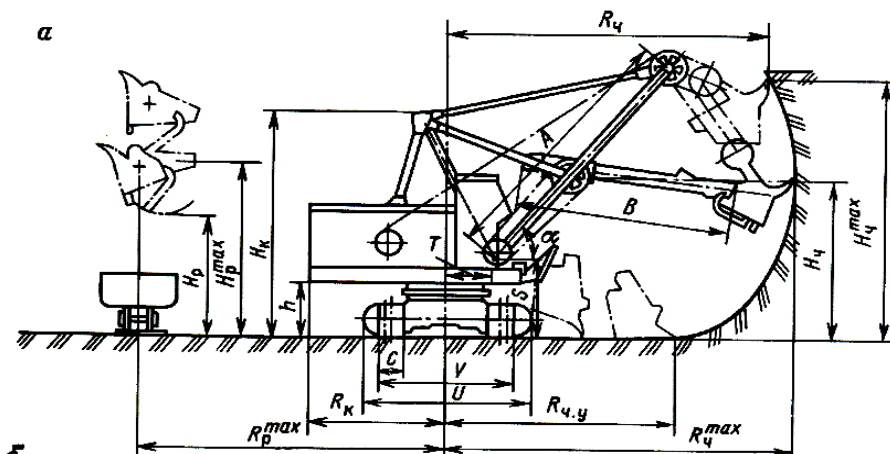
### Karyer mexanik kuraklarining texnologik xarakteristikasi.

5.1.Jadval

| Ko'rsatkichlar               | Karyer mexanik kuraklari |             |              |                |         |          | Ochuvchi mexanik kuraklari |             |
|------------------------------|--------------------------|-------------|--------------|----------------|---------|----------|----------------------------|-------------|
|                              | EK G-3,2                 | EK G-5A     | EKG -8I      | EKG-12,5       | EK G-15 | EK G-20A | EVG -35/65                 | EVG -100/70 |
| Kovsh sig'imi m <sup>3</sup> | 2,5;<br>3,24             | 4;5;<br>6,3 | 6,3;8;<br>10 | 10;12,5<br>;16 | 15      | 20       | 35                         | 100         |
| Cho'michlash radiusi,m       | 8,8                      | 11,2        | 11,9         | 14,8           | 15,6    | -        | 37                         | -           |
| Maksimal yuklash radiusi,m   | 12                       | 13,6        | 16,3         | 19,9           | 20      | 21,6     | 62                         | 66          |

|                                                       |      |      |      |      |      |      |      |       |
|-------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Maksimal cho‘michlash radiusi, m                      | 13,5 | 15,5 | 18,2 | 22,5 | 22,5 | 24   | 65   | 70    |
| Maksimal cho‘michlash balandligi, m                   | 9,8  | 11   | 12,5 | 15,6 | 16,4 | 18   | 40   | 50    |
| Maksimal yuklash balandligi, m                        | 6,1  | 7,5  | 9,1  | 10   | 10   | 11,6 | 45   | 40    |
| Ko‘tarilish balandligi, grad                          | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 12   | 5    | 5     |
| Ekskavator massasi, t                                 | 140  | 250  | 370  | 653  | 672  | 1060 | 3790 | 12000 |
| Dvigatel quvvati, kVt                                 | 250  | 320  | 520  | 1250 | 1250 | 1358 | 5500 | 11600 |
| Sikl davomiyligi (90° burchak ostida burilganda), sek | 23,3 | 25   | 28   | 32   | 28   | 32   | 56   | 55    |

Ular asosan zich tog‘ jinslarini yumshatmasdan, qoyali va yarim qoyali tog‘ jinslarini oldindan yumshatib qazib olishga mo‘ljallangan. Cho‘mich, strela va rukoyat – mexanik kurakli ekskavatorning ishchi organi hisoblanadi. Bu ekskavatorlar bilan zich tog‘ jinslarini ekskavatsiyalash jarayonida cho‘michning keskir tishlari bilan tog‘ jinsi qatlami qirqiladi. To‘ldirilgan cho‘mich bilan ekskavator bo‘shatish joyiga buriladi va kovshni bo‘shatib, ishchi organ yana qazish joyiga qaytadi. Portlatib yumshatilgan uyumlarni yuklashda esa, cho‘mich uyumga botiriladi.



5.5- rasm. Mexanik kurakli ekskavatorlarning parametrlari va qazib olish texnologiyasi.

**Cho‘michlash radiusi  $R_{ch}$**  – cho‘michlash jarayonida ekskavatorning aylanish o‘qidan kesuvchi tishigacha bo‘lgan gorizontaal masofa.

**Cho‘michlash balandligi  $N_{ch}$**  – cho‘michlash jarayonidan ekskavator turgan gorizontdan kesuvchi tishigacha bo‘lgan vertikal masofa.

**Yuklash (razgruzka) radiusi  $R_r$**  – yuklash jarayonida ekskavatorning aylanish o‘qidan kovsh o‘qigacha bo‘lgan gorizontaal masofa.

**Yuklash (razgruzka) balandligi Nr** – ekskavator turgan gorizontdan kovshgacha (ochiq turgan holatida) bo‘lgan vertikal masofa.

Rukoyatni siljitish prinsipiga qarab mexanik kurakli ekskavatorlar kanatli va gidravlik siljituvchi ekskavatorlarga bo‘linadi.

Ishlatilish sferasiga qarab mexanik kurakli ekskavatorlar ikki turga bo‘linadi:

- ❖ karyerlarda ishlovchi ekskavatorlar;
- ❖ ochish ishlari uchun mo‘ljallangan ekskavatorlar.

Karyerda ishlovchi ekskavatorlar – tog‘ jinslarini qazib olish va ularni transport vositalariga yuklashga mo‘ljallangan.

Ochish ishlariga mo‘ljallangan ekskavatorlar esa, qazib olingan tog‘ jinslarini ishlangan (foydali qazilma qazib olingan) bo‘shliqlarga tashlab ishlaydi.

Bir cho‘michli mexanik kurakli ekskavatorlar asosan Rossiya, AKSH, Fransiya, Germaniya va Yaponiya davlatlarida ishlab chiqariladi.

### **3.3. Tog‘ jinslarini skreperlar bilan qazib olish.**

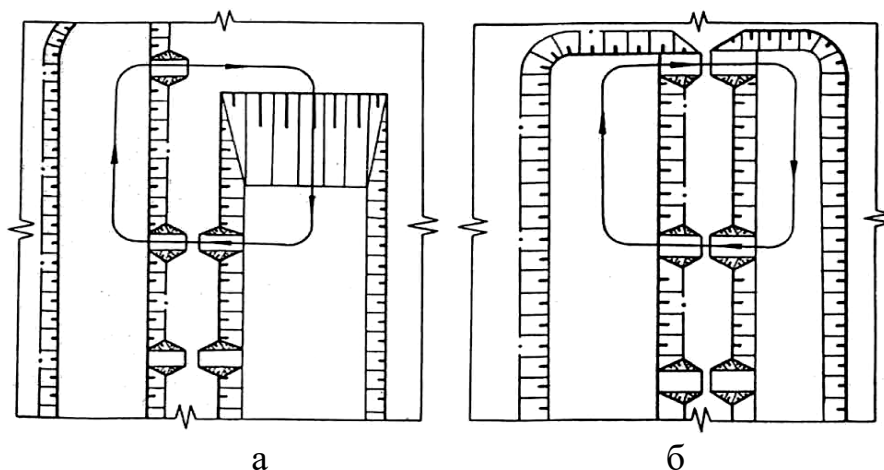
Skreperlar (sidirg‘ichlar) qazib tashuvchi mashinalar guruhiga kirib, tog‘ jinsini qazib olish, ularni 0,2-6 km gacha tashish va ag‘darmalarga joylashtirish amallarini birgalikda bajaradi. Bunday mashinalar yo‘l qurilishi ishlarida va yarim qoyali tog‘ jinsli (olidindan portlatilib yumshatilgan) karyerlarda tog‘ jinslarini qazib olish uchun ishlatiladi.

Skreperlar ikki xil turda – o‘zi yurar va sudraluvchi skreperlar ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Skreperlar bilan uncha katta hajmda bo‘lmagan tog‘ jinslarini qazib olish qulay. Skreperlar karyerlarda rekultivatsiya ishlarini olib borishda ham qo‘llaniladi, ya’ni, unumdor qatlamini olishda va keyinchalik, karyerdagi qazish ishlari va ag‘darmalarni tekislash tugallangangach, unumdor tuproqni qayta olib borib ag‘darmalar ustiga yotqizish ishlarini bajarishda qo‘llaniladi.



**5.6 -rasm. Skreperning umumiy ko‘rinishi.**

Skreperning ishchi sikli – tog‘ jinsi qatlamini qirqib kovush (cho‘mich) ni to‘ldirish, uni tegishli masofagacha tashib borish, cho‘michni bo‘shatish va qazish joyiga qaytib kelishdan iborat.



**5.7-rasm. Qiya (a) va gorizontal (b) qatlamlar bilan qazib olishda skreper zaboyi.**

Skreperlar bilan qazib olish jarayonida – gorizontal yoki tekisliklarda ketma-ket yotgan qatlamlar qirqib olinadi. Gorizontal qatlamlar bilan qazib olish texnologiyasi - qalinligi katta bo‘lmagan ochish ishlarida, unumdor qatlamlarni olib qo‘yishda yoki unchalik chuqur bo‘lmagan transheyalarni qazishda qo‘llaniladi.

G‘ildirakli skreperlarning unumdorligi – ular cho‘michining sig‘imiga, sikl davomiyligiga, tashib borish masofasi va tezligiga hamda qazib olinayotgan tog‘ jinsining xususiyatlariga bog‘liq. Tog‘ jinslarini buldozerlar bilan qazib olish.

Karyerlarda – kon qazish ishlarida buldozerlar asosan foydali qazilmalar ustini qoplab yotgan tog‘ jinslarini olib tashlab, ochish ishlarini bajarishda, rekultivatsiya va yordamchi ishlar (qatlamni qazib olish oldidan tozalash, qazish joyini tekislash va yo‘llarni to‘kilgan tog‘ jinslaridan va qorlardan tozalash) ni bajarishda qo‘llaniladi.

Ochish va qazib olish ishlari hajmi uncha katta bo‘lmagan va ag‘darmagacha tashish masofasi 80-100 m dan oshmagan qurilish materiallari karyerlarida ko‘pincha buldozerlardan foydalaniladi. Karyerlarda ochish ishlarida va ag‘darmalarda ishlash uchun quvvati katta bo‘lgan gusenitsali to‘g‘ri ag‘darmali buldozerlar qo‘llaniladi.



**5.8 -rasm. Buldozer-yumshatgichning umumiy ko‘rinishi.**

Tog' jinslarini buldozerlar bilan qazib olish texnologiyasida – gorizontol yoki qiya (30° gacha) uchastkalarda qatlamlar ketma-ket qirqib olinadi. Bunda buldozer ag'darmasining to'lishini ta'minlovchi o'rtacha uzunlik 8-16 m ga teng bo'ladi. Qiya maydonlarda qazib olish ishlari bajarilganida buldozer og'irligining bir qismi tog' jinslarini kesishga va siljitishga ishlatiladi. Ag'darmaning tog' jinsiga botishi – buldozerning gidrosistemi yordamida amalga oshiriladi. Ag'darma oldidagi bo'shliq tuproq bilan to'lganidan keyin – buldozer ag'darmasini qazish joyi satxigacha ko'taradi va to'la kovshni kerakli joygacha tashib boradi. Tashish paytida tuproq yoki tog' jinslarining yo'qolishini kamaytirish uchun ag'darma yopgichlar bilan yopilishi ham mumkin.

Zichligi katta bo'lgan jinslarda qazish ishlari olib borilganida – buldozerlar yumshatgichlar bilan birgalikda ishlaydi yoki buldozerlarning o'zlari oldindan yumshatish uchun bir nechta tishlar bilan jixozlanadi. Bu texnologiya qurilish materiallari karyerlarida oxaktoslarni qazib olishda qo'llaniladi. Yumshatilgan tog' jinslari buldozer yordamida bunkergacha tashiladi va u bunkerdan konveyrga tushadi yoki gildirakli transport vositalariga yuklanib tashib ketiladi.

Tog' jinslarini buldozerlar bilan tashishda ruxsat etilgan qiyalik - 6° gacha. Tog' jinsini tashish paytida to'kilgan tog' jinslaridan tozalab nazorat qilish ishlari asosiy texnologik transport tezligidan kam bo'lmagan tezlikka ega bo'lgan g'ildirakli buldozerlar yordamida amalga oshiriladi va bunda asosiy texnologik transport unumdorligini kamaytirmaydi.

Buldozerlarning ag'darmalardagi ishlari shundan iboratki - ular avtotransport bilan tashib kelingan tog' jinslarini ag'darmalarga joylashtiradilar.

Tog' jinslarini qazib oluvchi buldozerning mehnat unumdorligi – uning quvvatiga, ag'darmasi o'lchamlariga, tashib borish masofasiga hamda qazib olinayotgan tog' jinslarining xususiyatlariga bilan bog'liq bo'ladi. Ishchi sikldagi amallar – yupqa qatlamni qirqib olish va uni ag'darma oldida to'plash, yukni tashib borish va bo'sh qaytish.

### **3.4.Tog' jinslarini cho'michli yuklagichlar bilan qazib olish.**

Bir cho'michli yuklagichlar asosan karyerlarda qazib olish va yuklash, qazib-tashish hamda yordamchi transport vositasi sifatida ishlatiladi. Qazib-yuklovchi uskunalar ko'pincha avtomobil transporti bilan ishlovchi karyerlarda qo'llaniladi. Qazib-tashuvchi texnikalar esa, qurilish materiallari karyerlarida qazilgan massani qazish joyidan maydalab-saralovchi fabrika bunkerigacha tashib borish uchun qo'llaniladi.

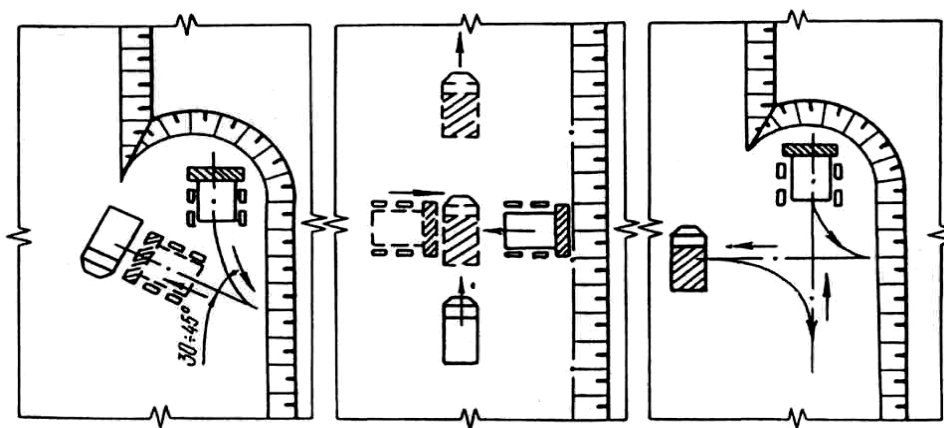




**5.9-rasm. Yuklagichning ishlash jarayoni.**

Xuddi shuningdek yuklovchi transport vositalari yordamchi vositalar sifatida qo'llanilib, qazish joylarini tozalashda, yo'llarni qordan tozalashda va boshqa ishlarda foydalanish mumkin. Yuklagichlarning asosiy ustunligi – ular yuritgichining avtonomligidir. Shuning uchun ham ulardan konlarni uzlashtirish paytida va uzoq muddatga mo'ljallangan karyerlarda qo'llab yuqori samaradorlikka erishish mumkin.

Yuklagichlar cho'michlarining hajmi  $0,5\text{ m}^3$  dan  $20\text{--}23\text{ m}^3$  gacha bo'lib, gusenitsali va gildirakli ko'rinishda ishlab chiqariladi. G'ildirakli yuklagichlar – avtoyuklagichlar deb ataladi. Yumshoq va portlatilgan tog' jinslarida yuklagichlar bilan ishlash texnologiyasi shundan iboratki, bunda yuklagichning cho'michi qazish joyining quyi qismiga kiritiladi va gidravlik sistema bilan ko'tarilib to'lg'aziladi va shu vaqtning o'zida gorizontallikda buriladi. Cho'michning qazish joyiga bo'lgan bosimi yuklagichning yuritish mexanizmi hisobiga amalga oshiriladi. Cho'mich to'lgach yuklagich qazish joyidan chiqadi, cho'michni bo'shatish balandligigacha ko'taradi va tuntarib transport vositasiga yoki bunkerga bo'shatadi.



**5.10-rasm. Yuklagichning ishlash prinsipi.**

Yuklagichlar bilan ishlaganda qazish joyining balandligi 8 m. dan 15 m. gacha bo‘ladi. Qazish joyi kengligi cheklanmaydi. Yuklagichning unumdorligi – uning cho‘michi hajmi, qazib olish texnologiyasi, tashib borish masofasi bilan bog‘liq bo‘lib, xuddi ekskavatorlardagi bog‘lanishlar kabi aniqlanadi.

Yuklagichlar bilan qazib olish paytida siklning davomiyligi (texnika fanlari doktori K.N.Trubetskiy tavsiyasiga ko‘ra): Cho‘mich hajmi:

2÷3 m<sup>3</sup> bo‘lganida 50-60 s;

4÷6 m<sup>3</sup> bo‘lganida 54-56 s;

7,5÷12,5 m<sup>3</sup> bo‘lganida 57-62 s;

5÷20 m<sup>3</sup> bo‘lganida 66-70 s

ni tashkil etadi. Qazib-yuklash ishlari olib borilganida yuklagichning foydalanish koeffitsiyenti  $R_i = 0,8$  ni tashkil etadi.

### **NAZORAT SAVOLLARI**

11. Karyer yuklarini davriy harakatda ishlovchi transport bilan tashish.
12. Kon massasini temir yo‘l transporti bilan tashish.
13. Karyerda temir yo‘l transporti harakati.
14. Karyer yuklarini avtomobil transporti yordamida tashish.
15. Avtomobil transporti yordamida kon massasini tashish.
16. Karyer yuklarini temir yo‘l transporti yordamida tashish.

### **Foydalangan adabiyetlar**

1. Howard L. Hartman, Jan M. Mutmansky. Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 AlabamaUSA 268 p
2. Howard L. Hartman, Jan M. Mutmansky . Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 AlabamaUSA 297 p
3. Ялтанец И.М., Шадов М.И. Практикум по отритум горным работам: Учеб. Пособие. М.: МГГУ, 2003
4. Норов Й. Д. Обеспечение и разработка новых способов образования удлиненных выемок в грунтах взрывами траншейных зарядов виброса. Дис. на соискание ученой степени док. тех наук. Навои, НавГГИ, 2001.

**6-mavzu. Foydali qazilmalarni boyitishga tayyorlash jarayonlarida innovatsion texnologiyalarni qo'llash. Elash, maydalash va yanchish jarayonlarida zamonaviy texnologiyalarni qollab ishlab chiqarish samaradorligini oshirish**

### **Ma'ruzaning rejasi**

1. Boyitish jarayonlari va mahsulotlarning klassifikatsiyasi
2. Tayyorlash jarayonlari
3. Elash jarayonining asoslari.
4. Elashning turlari va qo'llanilishi
5. Maydalash jarayoni
6. Yanchis jarayoni

**Tayanch so'zlar va iboralar:** elash, maydalash, yanchish va klassifikatsiyalash qimmatbaxo komponent, foydali qo'shimcha, zararli qo'shimchalar, yo'ldosh elementlar konditsiyalar, oksidlar, silikatlar, alyumosilikatlar, gravitatsiya, flotatsiya, magnit, elektr,

Foydali qazilmalarni boyitish jarayonlari uchta jarayonlarni o'z ichiga oladi:

- **tayyorlash jarayonlari:** o'tkazishdan maqsad mineral zarrachalarni yuzasini ochib berishdan iborat bo'lib; elash, maydalash, yanchish va klassifikatsiyalash jarayonlarini o'z ichiga oladi.

- **asosiy jarayon** - o'tkazishdan maqsad qimmatbaho mineral zarrachalarni ajratib olishdan iborat bo'lib, gravitatsiya, flotatsiya, magnit, elektr, qo'lda saralash va boshqa usullarni o'z ichiga oladi.

Boyitishning asosiy usullari: gravitatsiya va flotatsiya usullari bo'lib, ular boyitish fabrikalarida ko'proq qo'llaniladi.

*Gravitatsiya* - usulida boyitish mineral zarrachalarning zichligidagi farqiga qarab boyitishdir.

*Flotatsiya* - mineral zarrachalar yuzasining fizik-kimyoviy xossalaridagi farqiga asoslangan boyitishdir.

*Magnit* - mineral zarrachalarning magnitlanish qobiliyatiga qarab boyitish usuli.

*Elektr* - mineral zarrachalarning elektr xossalaridagi farqiga qarab boyitish usuli.

*Qo'lda saralash* - mineral zarrachalarning rangi, yaltiroqligi, shakliga qarab boyitish usuli.

**3. Yordamchi jarayon** - foydali qazilmalarni boyitishning oxirgi jarayoni hisoblanadi. Yordamchi jarayonlarni o'tkazishdan maqsad ajratib olingan boyitma (konsentrat) va chiqindini qayta ishlashdir. Yordamchi jarayonlar o'z navbatida suvsizlantirish va changsizlantirish jarayonlariga bo'linadi.

Foydali qazilma turli minerallarning murakkab kompleksi hisoblanadi. Foydali qazilmada qimmatbaxo komponent ko'pincha tegishli mineralning



tarkibida uchraydi. Masalan, mis misli rudalarda mis saqlaydigan minerallar: xalkopirit, bornit, kovellin va h.k. lar tarkibiga kiradi. Kamdan – kam hollarda qimmatbaxo komponent toza (tugma) holda uchraydi, masalan, nodir metallar, olmos, grafit va h.k.

Qimmatbaxo komponent saqlovchi minerallar *foydali minerallar* deyiladi. Qimmatbaxo komponent yoki foydali qo‘shimcha saqlamaydigan minerallar *puch tog‘ jinslari* deyiladi.

Foydali qazilmalarni boyitish – minerallarning kimyoviy o‘zgarishlari bilan bog‘liq bo‘lmagan mexanik qayta ishlashdir. Minerallarning kimyoviy tarkibi boyitishgacha va boyitishdan keyin xam o‘zgarishsiz qoladi. Boyitishda foydali qazilma sifatining yaxshilanishi *minerallarni ajratish* orqali amalga oshiriladi.

**Boyitma** deb ataluvchi mahsulotlarga foydali mineral va foydali qo‘shimchalarning asosiy qismi;

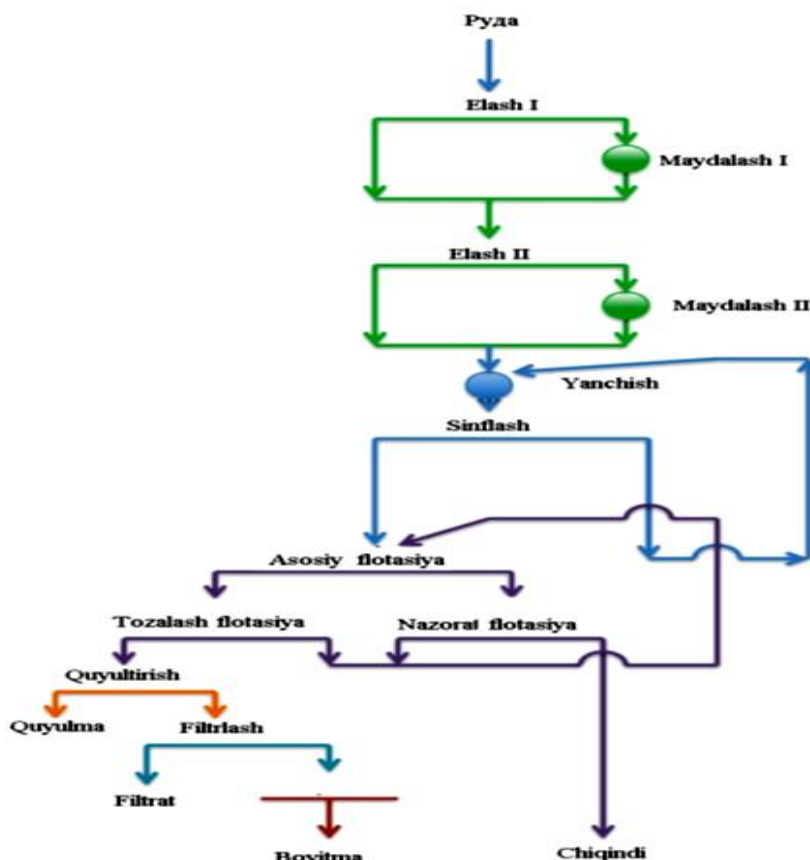
**Chiqindi** deb ataluvchi mahsulotlarga esa puch tog‘ jinslari va zararli qo‘shimchalarning katta qismi ajratiladi.

Chiqindi boyitish jarayonidan chiqarib tashlanadi va chiqindilar maydonida yig‘iladi, boyitma esa keyingi qayta ishlash va ishlatishga jo‘natiladi.

Boyitishda foydali qazilma sifatining yaxshilanishiga puch tog‘ jinslarini ajratish va foydali minerallarni kamroq xajmga yig‘ish orqali erishiladi. Bunda qimmatbaxo komponentning miqdori ortadi, chunki uning deyarli barcha miqdori boyitmada jamlanadi.

**Boyitish jarayoni – minerallarni bir-biridan minerallarning xossalariidagi farq asosida ajratish.** Masalan, minerallarning zichligidagi farq ularni har xil usulda ajratish uchun ishlatilishi mumkin. Turli zichlikdagi minerallarni qovushqoq muhitda tushish tezligiga qarab ajratish mumkin, lekin ularni og‘ir minerallar cho‘kuvchi, engillari esa yuzaga qalqib chiquvchi og‘ir suyuqliklarda xam ajratish mumkin. Ikkala hol xam gravitatsiya usulida ajratishga kiradi, lekin ular turli boyitish jarayonlari hisoblanadi.

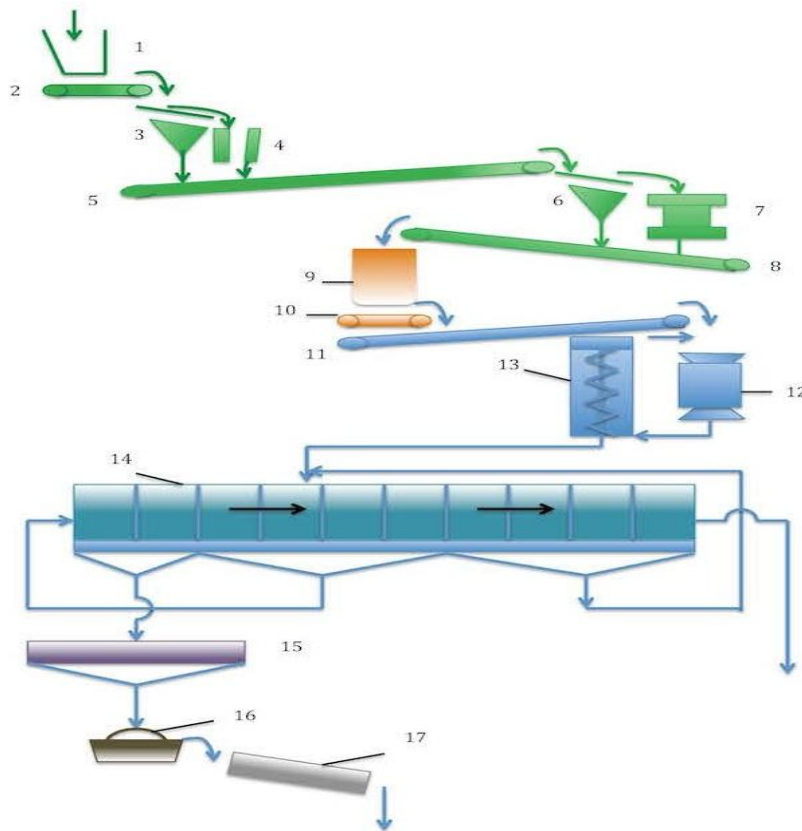
Boyitishni bir marta boyitishda tugatib, darhol boyitma va chiqindi olish mumkin. Ko‘pincha shunday bo‘ladiki, bir marta boyitishdan so‘ng boyitma unchalik boy, chiqindi esa etarli darajada kambag‘al bo‘lmay, ularni qaytadan boyitishga to‘g‘ri keladi. Bu maqsadda boyitmani **tozalash** va chiqindini **nazoratlash** operatsiyalari o‘tkaziladi.



6.1-rasm. Boyitish fabrikasini texnologik sxemasi

Foydali qazilmalarni boyitish sxemalarining turlari va ularni tuzilishi. Boyitish fabrikasida foydali qazilma uchraydigan jarayonlarning ketma-ketligi **boyitishning texnologik sxemalarini** tashkil qiladi.

Odatda sxemada dastlabki va boyitish mahsulotlarining sifati va miqdoriga doir ma'lumotlar, shuningdek alohida jarayonlardagi qayta ishlash tartibi keltiriladi. Bunday sxemalar **sifat-miqdor sxemalari** deyiladi. Alohida jarayonlarga va mahsulotlarga qo'shiladigan, va alohida jarayon va mahsulotlardagi suvning miqdoriga doir ma'lumotlarni o'z ichiga olgan sxema **suv sarfi (shlam) sxemasi** deyiladi. Texnologik sxemadan tashqari **uskunalar zanjiri sxemasi** ham tuziladi, unda foydali qazilma va boyitish mahsulotlarining uskunalar bo'ylab harakatlanish yo'nalishi grafik tarzda ifodalanadi. Sxemada uskunalarining turi, o'lchami va soni ko'rsatiladi. Misol tariqasida 6-rasmda flotatsiya boyitish fabrikasidagi uskunalar zanjir sxemasi keltirilgan.



**6.2-rasm. Uskunalar zanjiri sxemasi.**

1 – dastlabki ruda uchun bunker; 2, 5, 8, 10, 11 - konveerlar; 3,6 - elaklar; 4 – yuzli maydalagich; 7 – konusli maydalagich; 9 – maydalangan ruda uchun bunker; 12 - tegimon; 13 – spiralli sinflagich; 14 – flotasiya mashinasi; 15 - quyultirgich; 16 – vakkum filtr; 17 – barabanli quritgich.

### **1.1.Elash jarayoni**

**Elashning turlari va qo‘llanilishi.** *Elash* - foydali qazilmaning yirikligiga harab,bir yoki bir necha elak orqali elab,sinflarga ajratish jarayonidir.

Elashga tushayotgan mahsulot-dastlabki, elak ustida qolgan mahsulot-elak usti, elakdan o‘tgan mahsulot esa -elak osti mahsuloti deyiladi.

Elashda qabul qilingan elak ko‘zlari o‘lchamining kattadan kichikka tomon ketma-ket qatori elash shkalasi,ikkita ketma-ket kelgan elak ko‘zlari o‘lchamining bir-biriga nisbati shkala moduli deyiladi. Masalan:48, 24, 12, 6, 3, mm li shkala uchun modul 2 ga teng; Mahsulotni n ta elakda elashdan so‘ng n+1 ta mahsulot olinadi.

Mahsulot yirikligi quyidagicha belgilanadi: -l +l yoki l-l. Masalan: -50+12 mm; 12-50mm.

Elashning quyidagi turlari qo‘llaniladi: yordamchi, tayyorlovchi, mustaqil, hamda boyitish mahsulotlaridan suvni ajratish maksadida ishlatiladigan elash operatsiyasi.

**1.Yordamchi elash** maydalash va yanchish sxemalarida ishlatilib, dastlabki mahsulot tarkibidagi tayyor (maydalanishi kerak bo‘lmagan) mahsulotni ajratish

yoki maydalangan mahsulot yirikligini nazorat qilish uchun ishlatiladi. Bunday elashning birinchi turi-dastlabki, ikkinchisi esa nazoratlovchi elash deyiladi.

2.**Tayyorlovchi elash** dastlabki mahsulotni alohida-alohida boyitish maqsadida sinflarga ajratish uchun ishlatiladi.

3.**Mustaqil elash** - elash mahsulotlari iste'molchiga yuboriladigan tayyor mahsulot hisoblansa mustaqil elash deyiladi, elashning bu turi

ko'pincha ko'mirni elashda ishlatiladi.

4.Suvsizlantirish maqsadida ishlatiladigan elash boyitish mahsulotlaridan suvni birlamchi ajratishda keng ishlatilmoqda.

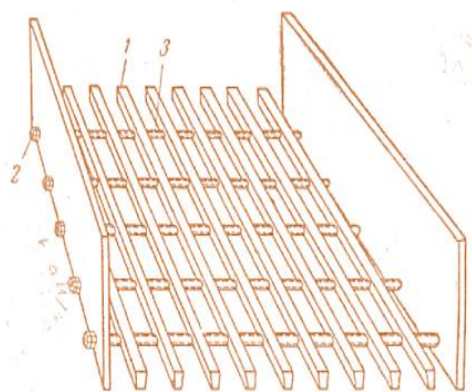
Dastlabki mahsulotning yirikligi va elak ko'zining o'lchamiga harab elashning quyidagi turlari mavjud.

2-jadval

| Dastlabki mahsulotning, mm | Elak ko 'ziningning yirikligi,mm |            |
|----------------------------|----------------------------------|------------|
| Yirik                      | -1200+0                          | 300-100    |
| O'rta                      | -360+0                           | 60-25      |
| Mayda                      | -75+0                            | 25-6       |
| Mayin                      | -10+0                            | 5-0,5      |
| O'rta mayin                | -1+0                             | 0,05 gacha |

### Qo 'zg 'almas panjarali elaklar va barabanli elaklarni tuzilishi, ishlash prinsiplari

Qo'zg'almas panjarali elaklar alohida orasi ochiq panjaralardan tashkil topib,gorizontga nisbatan 40-45 burchak ostida rudani elash uchun, 30-35° burchak ostida ko'mirni elash uchun o'rnatiladi.

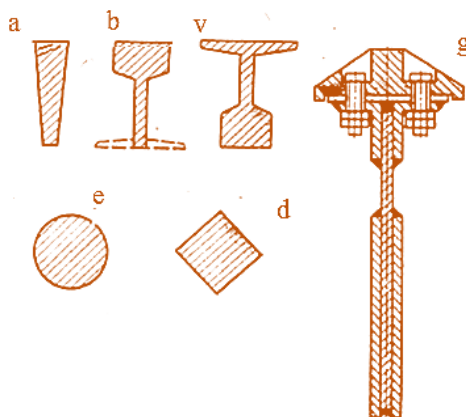


### 6.3-rasm. Qo'zg'almas panjarali tlaklar.

bu erda: F - panjaraning yuzasi, $m^2$  a - panjaralar orasidagi masofa, mm.

Mahsulot panjaraning yuqori qismiga berilib o'z oqimi bilan harakatlanadi,bunda mayda mahsulot panjara orasidan o'tib,yirik mahsulot esa panjara ostidan ajratiladi.Bunday elaklar yirik mahsulotni elash uchun ishlatiladi.Ikkita panjara orasidagi masofa 50 mm va undan ortiq bo'lishi kerak.

Elakning kengligi dastlabki mahsulotdagi eng katta bo‘lak o‘lchamidan kamida 2-3 marta katta, uzunligi esa kengligidan 2 marta katta bo‘lishi kerak. Elovchi panjaralarning panjaralari turli xil ko‘rinishga (profil) ega bo‘lishi mumkin: trapetsiadal, dumaloq, kvadrat, "T" xarfi (tavroviiy) ko‘rinishida va h.k. Panjara sifatida oddiy temir yo‘l relslari ham ishlatilishi mumkin. Panjaralar bir-biridan ma‘lum masofada parallel holda joylashtiriladi va bir-biri bilan boltlar orqali mahkamlanadi.



**6.4-rasm. Elovchi panjaralarning kesimi :a-trapetsiadal;  
b-kesilgan taglik rels; v-yuqori taglik rels; g-dumaloq;  
d-kvadrat; e-marganetsli po‘latdan zirhlangan.**

Elovchi panjaralarda elash samaradorligi 60-70% ni tashkil qiladi. Elovchi panjaralarning i/ch quvvati elakning o‘lchamiga, mahsulotning xossasiga va panjaralar orasidagi masofaga bog‘liq.

Elovchi panjaraning i/ch quvvati quyidagi empirik formula bilan hisoblanadi.

$$Q = 2,4 F \cdot a$$

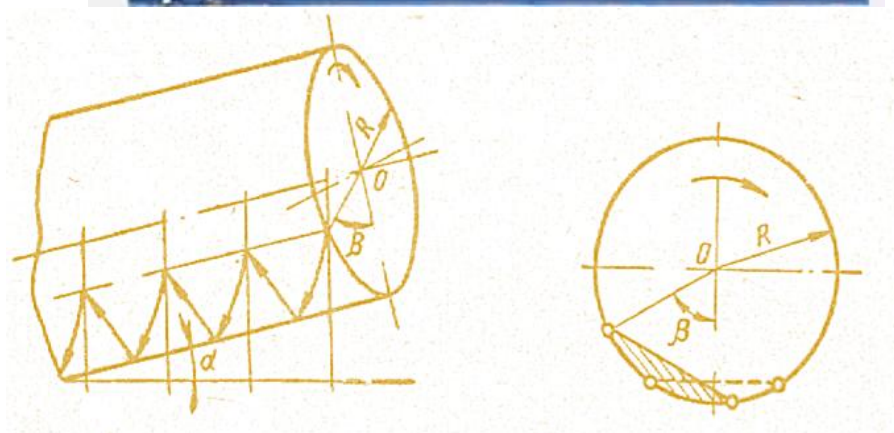
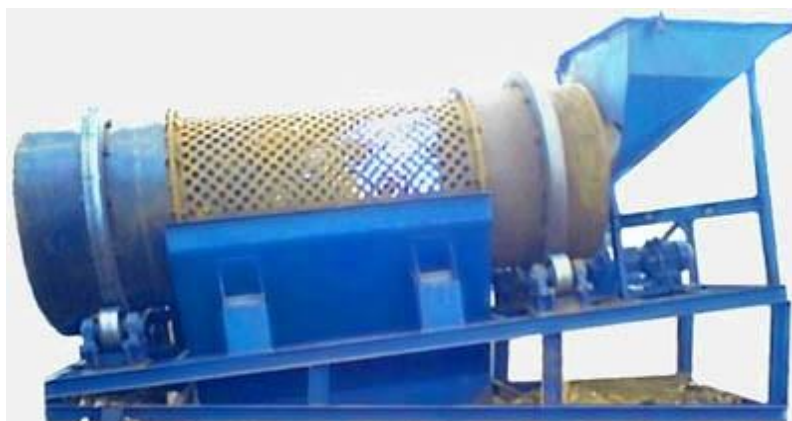
Boyitish fabrikalarida elovchi panjaralar asosan yirik va o‘rta maydalash maydalagichlaridan oldin o‘rnatiladi.

Elovchi panjaralarning afzalligi: sodda tuzilishga egaligi va hizmat ko‘rsatishning qulayligi; elektroenergiya sarflanmasligi, korxonada uni xilma-xil materiallardan (eski rels, balka) tayyorlash mumkinligi, ularga mahsulotni avtomashina, temir yo‘l vagonlari va x.k. dan bevosita tushirib olish mumkinligi. Biroq elovchi panjaralar o‘rnatish uchun binoning baland bo‘lishi talab qilinadi va ularda elash samaradorligi past.

### **Barabanli elaklar**

Barabanli elaklarning ishchi maydoni tsilindr yoki kesik konus shaklida bo‘lib, odatda teshik-teshik listlardan yig‘iladi. Tsilindr barabanining o‘qi gorizontga nisbatan 4-7° ga qiya holda, konusli barabanning o‘qi esa gorizont o‘rnatiladi.

Dastlabki mahsulot baraban ichiga yuqori qismidan beriladi. Bunda baraban teshiklaridan kichik o'lchamdagi mahsulot teshiklardan o'tib ketadi, yirik mahsulotlar esa barabanning ichida pastga tomon harakatlanadi.



#### **6.5.-rasm. Barabanli elaklapni sxemasi.**

Barabanning aylanish tezligi kritik aylanish tezligining 25-50% ini tashkil etadi.

Elak barabanining diametri 500 dan 3000 mm gacha, uzunligi 2000 dan 15000 mm gacha, teshiklarining o'lchami 3 dan 75 mm gacha. Barabanli elaklar asosan loyli rudalarni elash va yuvishda qo'llaniladi.

### **1.3. Maydalash jarayoni**

Boyitish fabrikasiga ma'dan har xil o'lchamdagi bo'laklar holida kelib tushadi.

Rudaning yiriklik xarakteristikasi yoki uning granulometrik tarkibi konni qazib olish usuliga, rudaning qattikligiga, konning sanoat quvvatiga va h.k. larga bog'liq.

Rudani boyitishdan oldin foydali qazilma minerallari va puch tog' jinslari ularni erkin va bir-biridan ajralgan holda ko'rsatila olishi mumkin bo'lgan yiriklikka (o'lchamga) keltirilishi kerak. Rudani boyitishdan oldin tayyorlash uchun maydalash va yanchish jarayonlari qo'llaniladi.

Fizikaviy mohiyati jihatidan bir xil jarayonlar hisoblanuvchi maydalash va yanchish bir-biridan bu operatsiyalarga tushuvchi va ulardan chiquvchi mahsulotlarning o'lchamiga harab shartli ravishda farq qiladi.

Maydalash jarayoniga mahsulot 1500 mm gacha o'lchamda tushib, maydalangan mahsulot 10-15 mm o'lchamda buladi. Ruda o'lchamini 0,074 mm gacha kichraytirish yanchish jarayonida sodir bo'ladi.

Rudani boyitishdan oldingi eng so'nggi o'lchami kulaniladigan boyitish usuliga bog'liq.

Bu ulcham har qaysi foydali qazilma uchun uni boyitilishga tekshirish jarayonida tajriba yo'li bilan aniqlanadi.

Foydali mineral zarracha yuzasi qancha to'liq ochilsa, boyitish shuncha samaraliroq bo'ladi. Shu bilan bir vaqtda o'ta yanchilishga yo'l qo'ymaslik kerak, chunki bunda foydali komponent juda mayin shamlar holiga o'tib, boyitish jarayonida kontsentratsga ajralmaydi va chiqindilar tarkibida yo'qoladi.

Undan tashqari, o'ta yanchilish elektr energiyasining ortiqcha sarflanishiga, maydalagich va tegirmonlarning tez ishdan chiqishiga, ularning ishlab chiqarish unumdorligini pasayishiga va boyitish ko'rsatkichlarining yomonlashuviga olib keladi.

Maydalash va yanchish jarayonlari juda qimmat turadigan jarayonlar hisoblanadi. Ularga rudani boyitish uchun ketadigan xarajatlarning 60 % dan ortig'i sarflanadi. Shuning uchun maydalashda "hech narsa ortiqcha maydalanmasin" degan printsiptga amal qilinadi. Shu maqsadda maydalash bosqichli tarzda amalga oshiriladi.

Maydalash va yanchish jarayonlari ko'mirni chang holida yoquvchi stantsiyalarda, tsement zavodlarida, qumini kokslash uchun tayyorlashda koks kimyoviy zavodlarda, ohak, dolomit va boshqa mahsulotlarni maydalashda metallurgik zavodlarda, yo'l qurilish sanoatida, qum-shag'al tayyorlashda va x.k.larda ham ishlatiladi. Bu hollarda maydalash va yanchish mahsulotlarining yirikligi keyingi texnologiyaning talablari asosida o'rnatiladi.

### **Rudalarning qattiqligiga harab tasnifi**

Tog' jinslari o'zining qattiqligiga harab 4 ta guruhga bo'linadi: yumshoq, o'rtacha, qattiq va o'ta qattiq. Yumshoq rudalarga Prodotyakanov M.M. shkalasiga ko'ra 5 dan 10 gacha qattiqlik ko'effitsientiga ega tog' jinslari; o'rtacha qattiqlikka ega tog' jinslarga 10 dan 15 gacha ko'effitsientga, qattiq tog' jinslariga - 15 dan 16 gacha ko'effitsientga ega va o'ta qattiq jinslarga 18 dan 20 gacha qattiqlik ko'effitsientiga ega jinslari kiradi.

Foydali qazilmalarning qattiqligi, shuningdek, Moosning qattiqlik shkalasi bo'yicha (tirnash usuli) ham aniqlanishi mumkin. Unga ko'ra, qattiq tog' jinslariga (masalan, kvarts, korund va x.k) Moos bo'yicha qattiqligi 6-10; o'rtacha (ko'mir, ohak) 2-5; yumshoq (talk, gips) 1-2 Moos bo'yicha qattiqlikka ega rudalar kiradi.

### **Maydalash darajasi, maydalash bosqichlari va maydalash usullari**

Maydalash deb ma'dan bo'laklari o'lchamini tashqi kuch ta'sirida kichraytirishga aytiladi. Maydalash jarayoni maydalash darajasi bilan xarakterlanadi. Maydalash darajasi deb, maydalash natijasida ruda bo'laklarining o'lchami necha marta kichrayishini ko'rsatuvchi kattalikka aytiladi.

$$i = D \max / d \max$$

bu erjda:  $D \max$  - dastlabki ma'dan tarkibidagi eng katta bo'lakning o'lchami, mm;  
 $d \max$  - maydalangan mahsulot tarkibidagi eng katta bo'lakning o'lchami, mm.

Boyitish fabrikalarida ma'danlarni maydalash odatda bir necha bosqichda amalga oshiriladi, chunki bitta maydalagichda kerakli maydalash darajasiga erishish mumkin emas. Shuning uchun maydalash bir necha bosqichda amalga oshiriladi. Masalan, rangli va qora metallar rudalarining ko'pchiligi uchun 3 bosqichda maydalash ishlatiladi.

1 - bosqich. Yirik maydalash- 1500 - 1000 mm dan 300 mm gacha.

2 - bosqich. O'rtacha maydalash - 300 mm dan 75 mm gacha.

3 - bosqich. Mayda maydalash - 75 mm dan 10-15 mm gacha.

Umumiy maydalash darajasi alohida bosqichlarda olingan maydalash darajalarining ko'paytmasiga teng:

$$i_{um} = i_{yir} \cdot i_{o'rtacha} \cdot i_{mayda}$$

Masalan, yirik maydalash uchun  $i_{yir} = 1500/300 = 5$ ;

O'rtacha maydalash uchun  $i_{o'rtacha} = 300/75 = 4$ ;

Mayda maydalash uchun  $i_{mayda} = 75/15 = 5$ .

Umumiy maydalash darajasi  $i_{um} = 5 \cdot 4 \cdot 5 = 100$

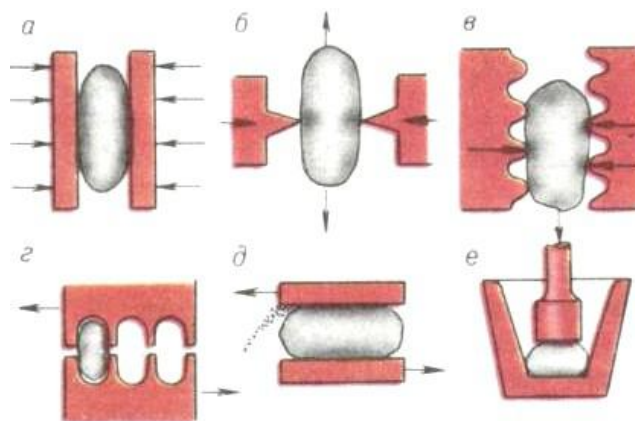
Har qaysi maydalash bosqichidan oldin dastlabki ma'danning tarkibidan elash orqali o'lchami shu bosqichdagi maydalangan mahsulot o'lchamiga teng mayda sinf ajratib olinadi. Mayda mahsulotni ajratib olish hisobiga maydalagichga beriladigan yuk qisharadi, uning ishlab chiqarish unumdorligi ortadi, elektr energiya sarfi kamayadi, shuningdek, ma'danning o'ta yanchilishining oldi olinadi.

Yumshoq ma'danlar ikki bosqichda, o'rtacha qattqlikdagi rudalar 3 bosqichda, qattiq ma'danlar esa 4 bosqichda maydalanadi. Ma'dan qancha qattiq va mustahkam bo'lsa, ichki tortilish kuchlarini engish uchun shuncha ko'p kuch talab qilinadi.

Maydalashda mineral zarracha yuzasining ochilishi ma'danbo'laklarining tashqi kuch ta'sirida parchalanishi natijasida sodir bo'ladi. Ruda bo'laklarini parchalash uchun alohida kristallar orasidagi va kristallar ichidagi tortilish kuchini engish kerak. Bu rudaning mustahkamligini belgilaydi. Bundan tashhari ma'danning mustahkamligi uning tuzilishidagi ichki nuqsonlar (darz, begona narsalar) ga ham bog'liq.

Rudaning xossasi (mustahkamlik, mo'rtlik, qovushqoqlik va boshqalar) ga harab parchalanishning quyidagi usullari ishlatilishi mumkin.





### 6.6.- Rudaning xossalari.

Ezilish - ikkita maydalovchi yuza orasida ma'dan bo'laklarining siqilishi natijasida parchalanish.

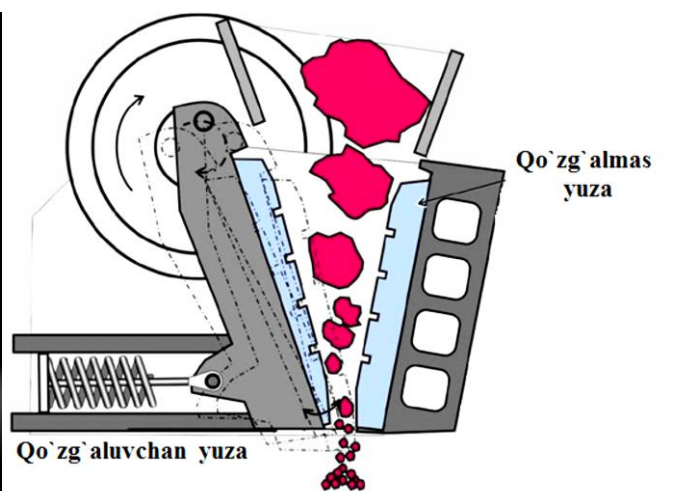
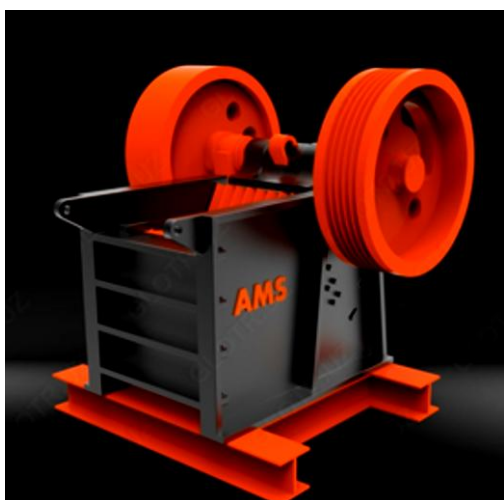
Erilish – ma'dan bo'laklarini maydalovchi jismning uchlari (tig'lari) orasida uzilib bo'linishi.

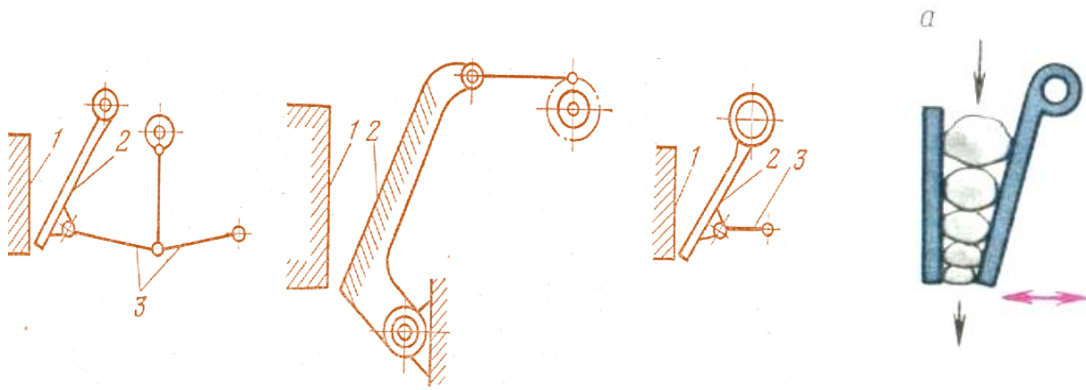
Zarba - ma'dan bo'laklarini qisqa ta'sir etuvchi dinamik yuk ta'sirida parchalanishi.

Ishqalanish - ma'dan bo'laklarini bir-biriga harama-harshi harakatlanuvchi maydalovchi yuza orasida parchalanishi.

#### Jag 'li maydalagichlar

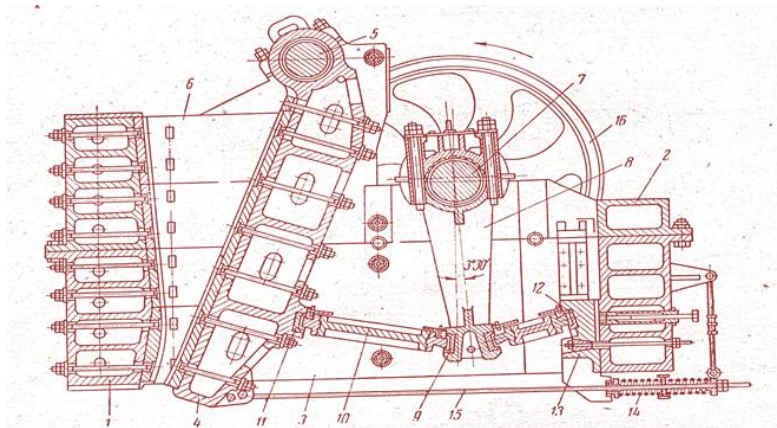
Jag 'li maydalagichlar ruda va qurilish mahsulotlarini yirik va o'rta maydalash uchun ishlatiladi. Jag 'li maydalagichlarda rudani maydalash qo'zg'oluvchi va qo'zg'almas yuzalar (plitalar) orasidagi bo'shliqda ezilish, qisman parchalanish va sinish natijasida sodir bo'ladi.





**6.7-rasm. Jag ‘li maydalagichlarning kinematik sxemasi.**

**à) yuqorida osilgan sodda harakatlanuvchi yuzali maydalagichlar; b) pastga tayangan sodda harakatlanuvchi yuzali maydalagichlar; d) yuqorida osilgan murakkab harakatlanuvchi yuzali maydalagichlar. 1-qo‘zg‘almas yuza; 2- qo‘zg‘aluvchan yuza; 3- tirgakli plita.**



**6.8-rasm. Jag ‘limaydalagich**

Quyida osilgan va sodda harakatlanuvchi jag‘li maydalagichning korpusi (1.8-rasm) old 1 , orqa 8 va ikkita yonbosh 16 devorlardan iborat. Oldingi devor qo‘zg‘almas yuz rolini o‘ynaydi. Qo‘zg‘aluvchi yuza ikkita podshipnikka tayangan o‘q 4ga osilgan.

Maydalagich ichki sathini hosil qiluvchi korpusning oldi va yonbosh devorlarining ichki yuzasi marganetsli po‘lat yoki toblangan cho‘yandan yasalgan almashinuvchi plitalar 2 bilan qoplangan. Podshipniklarga mahkamlangan ekstsentrik val 6 ga vertikal yo‘nalishda qaytarma-ilgarilama harakat qiluvchi shatun 7 ning boshi o‘rnatilgan. Shatunning teshiklarida vkladishlar 14 bo‘lib, ular

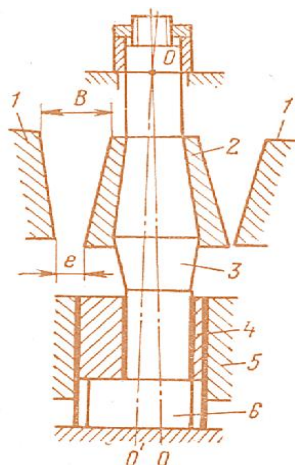
tirgakli plitalarning uchlari 12 va plitalarning ikkinchi uchlari 15 vkladishga o'rnatilgan.

Shatun yuqoriga harakatlanganda plitalar orasidagi burchak kattalashadi va qo'zg'aluvchi yuz qo'zg'almas yuzga yaqinlashadi. Bunda mahsulot ezilish, qisman esa siljish va bukilish hisobiga maydalanadi. Deformatsiyaning siljish va bukilish kabi turlari qoplovchi plitalar yuzasining qirraligi bilan tushuntiriladi.

Maydalagich korpusining yon devorlari silliq plitalar bilan qoplanadi. Shatun pastga harakatlanganda qo'zg'aluvchi yuz og'irlik kuchi va tyaga orqali buferli prujina 10 ta'sirida qo'zg'almas yuzadan uzoqlashadi. Bunda maydalangan mahsulot to'kiladi.

Bo'shatish tuynugining kengligini o'zgartirish boshqaruvchi ponalar yordamida yoki tirgakli plitalarni almashtirish orqali amalga oshiriladi. Val 6 ga ikkita maxovik (g'ildirak) 5 o'rnatilgan. Maxoviklarning biri shkiv rolini bajaradi.

Jag'li maydalagichlar elektrodvigatel 9 dan ponasimon tasmali uzatma (klinoremennaya peredacha) orqali harakatga keltiriladi. Konusli maydalagichning maydalovchi organi qo'zg'almas konus ichiga joylashtirilgan qo'zg'aluvchi konus hisoblanadi.(-rasm) Mahsulotni maydalash ikkita ekstsentrisk joylashgan kesik konus qo'zg'aluvchi 1 va qo'zg'almas 2 konus orasidagi halqasimon ishchi maydonda sodir bo'ladi. Qo'zg'aluvchi konus pastki uchi ekstsentrisk val 7 ga erkin kira oluvchi 2 valga zich o'rnatilgan. Ekstsentrisk val vertikal podshipnikda 6da aylanadi.



**6.9.-rasm. Yirik maydalovchi konusli maydalagich**

B – qabul qilish tuynugining kengligi;

b – bo'shatish tuynugining kengligi;

c – maydalagich tuynugining eng kichik o'lchami.

Ekstsentrisk val maydalagichning OO' o'qi bo'ylab harakatlanganda konus valining uchi ekstsentrisk – val teshigi chizuvchi aylana bo'ylab harakatlanadi, OO' valning o'qi esa konusli yuza chizadi. Valning bunday harakatlanishi natijasida valga zich o'rnatilgan qo'zg'aluvchi konus qo'zg'almas konus ichida tebranadi va

qo'z'almas konus ung devoriga maksimal yaqinlashadi, hamda qarama-qarshi devordan uzoqlashadi. Yarim aylanishdan so'ng maydalovchi konusning holati qarama-qarshi tomonga o'zgaradi: chap devorga maksimal yaqinlashadi va o'ng devordan o'zoqlashadi. Qo'zg'aluvchi konusning qo'zg'almas konusga yaqinlashuvida mahsulot maydalaniladi.

Jag'li maydalagichdan farqli o'laroq konusli maydalagichlar uzluksiz ishlaydi, chunki konus yuzasining qaysidir qismi hohlagan vaqtda yaqinlashib mahsulotni maydalaydi. Uzluksiz ishlash maydalagich mexanizmlarini va elektrodvigatel uzatmalarini zo'riqtirmaydi.

Jag'li maydalagichlarga nisbatan konusli maydalagichlar yuqori mehnat unumdorligi, tinch ishlashi, maxovikning yo'qligi, ancha yuqori maydalanish darajasi, maydalangan mahsulot yirikligining bir tekisligi kabi bir qator afzalliklarga ega.

O'rtacha maydalash darajasi 3-4 ga teng. Ularning kamchiligiga tuzilishining murakkabligi, bo'yining balandligi kirib, ular maydalagich tayyorlashni va ta'mirlashni qimmatlashtiradi. Yana bir kamchiligi yopishqoq va loyli mahsulotlarni maydalashga yaramaydi.

Belgilangan vazifasi va maydalash jarayonining xususiyatiga qarab ikki turdagi konusli maydalagichlar mavjud: osilma valli va tikka maydalovchi konusli (yirik maydalash uchun); konsol valli va qiya maydalovchi konusli (o'rtacha va mayda maydalash).

O'rtacha va mayda maydalash uchun ishlatiladigan maydalagichlarning harakterli xususiyati ular da maydalovchi konusning qiya shaklda bo'lishidir.

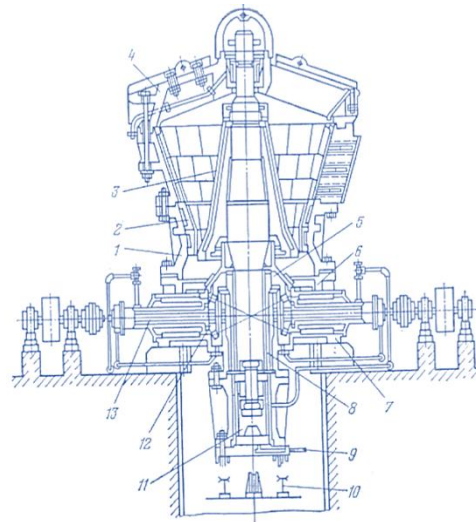
Agar yirik maydalovchi maydalagichlarda maydalagich konus o'qining og'ish burchagi 20-30° bo'lsa, o'rtacha va yirik maydalagichlar uchun 80-100° ni tashkil qiladi.

O'rtacha va mayda maydalovchi maydalagichlar yirik maydalovchi maydalagichlardan tezyurarligi bilan farq qiladi. Maydalagichning o'lchamiga qarab, o'rtacha va mayda maydalovchi maydalagichlarning maydalovchi konuslarining tebranishlar chastotasi 215-350 min<sup>-1</sup>, yirik maydalovchi maydalagichlarda esa atigi 80-170 min<sup>-1</sup> ni tashkil qiladi.

Yirik maydalovchi konusli maydalagichlar yuklovchi va bo'shatuvchi tuynuklarining kengligi bilan harakterlanadi. Masalan, maydalagich yuklovchi tuynugining kengligi 1200 mm, bo'shatish tuynugining kengligi 150 mm bo'lsa, u yirik maydalovchi maydalagich (markasi KKD-1200/150) deb yuritiladi.

Yirik maydalovchi maydalagichlarning ishlab chiqarish unumdorligi yuzli maydalagichlarga o'xshab, birinchi navbatda ularning o'lchamiga va iste'mol qiladigan quvvatiga bog'liq. O'lchamlari bir xil maydalagichlarda ishlab chiqarish unumdorligi konusning tebranish chastotasi va maydalangan mahsulotning yirikligiga bog'liq.

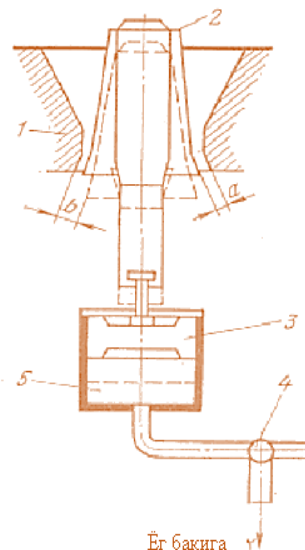
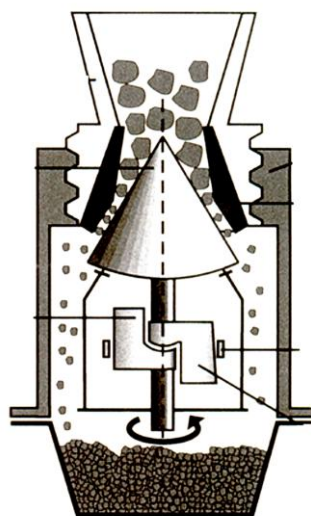
Maydalagichga bir xil yiriklikka ega mahsulot solinib, maydalangan mahsulot qancha mayda bo'lsa, uning ishlab chiqarish unumdorligi shuncha kam bo'ladi.



#### 6.10-rasmda Bo'shatish tuynugi gidravlik boshsariluvchi konusli maydalagich keltirilgan.

Maydalagich ishdan chisishining oldini olish massadida qoplama 2 bilan ximoyalangan qo'zo'almas konus 1, traves 4 da erkin osilgan qo'zo'aluvchi konus 3 va korpus 6 dan iborat. Korpusning pastki sismida ekstsentrik stakan 8, uzatuvchi valning korpusi 7 va bo'shatish tuynugini gidravlik boshsaruvchi mexanizm 9 joylashgan. Maydalagich suvvati 350 kVt gacha ikkita elektrodvigateldan ponatasmali uzatma va bir juft tishli o'ildiraklar 5 va 12 orsali xarakatga keltiriladi. Boshsaruvchi shesternya 12 uzatuvchi val 13 ga so 'zo 'almas silib maxkamlangan, boshsariluvchi 5 qo'zo'almas xolda ekstsentrik stakan 8 ga o'tkazilgan. U shesternyaning aylanuvchi xarakatini maydalovchi konusning giratsion xarakatiga aylantirib beradi.

Ta'mirlash ishlarini mexanizatsiyalash uchun maydalagich ostiga suriluvchi, ta'mirlovchi maydon 10 o'rnatilgan. Maydalovchi konus val bilan birga gidravlik tsilindrning plunjeri 11 ga tayanadi. Plunjer va tsilindr qopqog'i orasida 120 mm salinlikdagi yoo' qatlami joylashadi.



#### 6.11-rasm. KKD 1500/180 maydalagichining bo'shatish tuynugini sozlash uchun gidravlik moslama



1.11-rasmda bo'shatish tuynugi plunjer 3 ostidagi tsilindr 5 da yog' satxining o'zgarishi maydalovchi konusning ko'tarilishi yoki tushurilishi natijasida boshqariluvchi gidravlik moslama keltirilgan.

Maydalagichning ishchi maydoniga maydalanmaydigan jismlar tushib qo'lganda plunjer va uning ostidagi yog'ga tushadigan bosim keskin ortadi, klapon 4 ishga tushadi va yog' yog' bakiga o'tadi. Konus rasmda punktir chizik bilan ko'rsatilgan xolatga utadi.

1 va 2 konuslar orasidagi bo'shatish tuynugining o'lchami a dan v gacha o'zgaradi. Maydalanmaydigan jism olib tashlangandan keyin konus 2 o'zining dastlabki xolatiga o'aytadi.

Jag'li maydalagichlarga o'xshash konusli maydalagichlarning qamrash burchagi (qo'zg'almas konus ichki yuzasi va maydalovchi konus tashki yuzasining orasidagi burchak) ishkalanish burchagining ikki marotabasidan kichik bo'lishi kerak  $<2$ . Amalda 270Jag'li maydalagichlardagiga o'xshab ekstsentrik stakanning maksimal ishlab chiqarish unumdorligiga erishiladigan optimal aylanish chastotasi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$n = 30 \sqrt{\frac{g}{2h}},$$

KKD turdagi yirik maydalovchi konusli maydalagichlarning to'li q ishlab chikarish unumdorligi o'uyidagi formuladan aniqlanishi mumkin

$$Q = Q_D 6k_y * k_n * k_k * D^2 r n e \delta_n,$$

bu erda  $k_y$ ,  $k_n$ ,  $k_k$  - rudaning yirikligi, namligi va qattiqligini hisobga oluvchi koeffitsient ; D – konus asosining diametri, m; r – bushatish tuynugi tekisligida valning ekstsentrisiteti, m;

n – qo'zo'aluvchi konusning tebranishlari soni, min—1; e- bo'shatish tuynugining kengligi, mm; n- sochma zichlik, t/m<sup>3</sup>;

Elektrodvigatel quvvati empirik formula orqali aniqlanadi

$$N = 36D^2 r n.$$

Bu erda D-maydalovchi konus asosining diametri, m, r- bo'shatish tuynugi tekisligidagi valning eks tsentrisiteti, m; n konusning tebranishlar chastotasi, min<sup>-1</sup>.

Yirik maydalash uchun maydalagichlarni tanlash maydalangan mahsulotning berilgan yirikligini ta'minlash, mumkin qadar kam sonli maydalagichlarni o'rnatish lozimligi, hamda maydalanuvchi mahsulot eng katta bo'lganining o'lchami D va bo'shatish tuynugining kengligi V orasida V q 1,2 D nisbat saqlanishi kerakligini hisobga olgan xolda amalga oshiriladi.

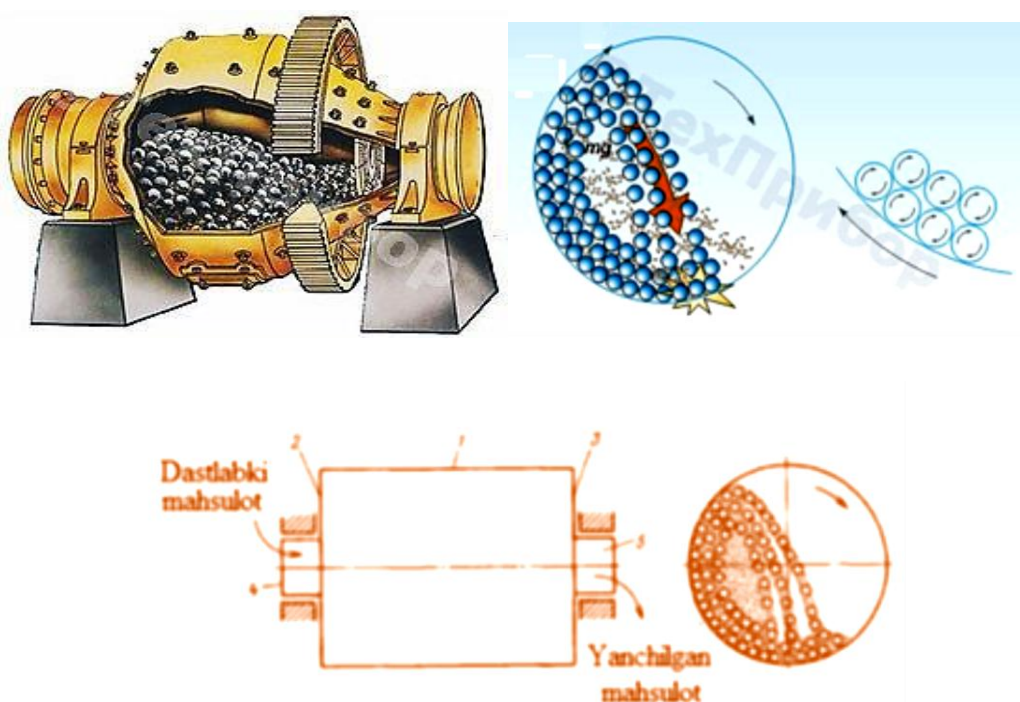
#### 1.4.Yanchish jarayoni

Yanchish-qattiq zarralar o'lchamini 10-30 mm dan 0,1-0,04 mm gacha kichraytirishdir. Yanchish jarayoni barabanli tegirmonlarda amalga oshiriladi. Bunday tegirmonlarni ishlatish yuqori kapital va ekspluatatsion xarajatlar bilan bog

‘liq. Shuning uchun keyingi paytlarda o‘z-o‘zini yanchuvchi barabanli va boshqa tegirmonlarga katta qiziqish uyg‘otmoqda. Ko‘p turdagi rudalar uchun o‘zida-o‘zini yanchishda minerallarning yuzasi yaxshiroq ochiladi, boyitishning sifat-miqdor ko‘rsatkichlari ortadi, 1 ton. konsentrat olish uchun ketadigan po‘latning sarfi kamayadi.

Barabanli tegirmon yonbosh tarafdin yopiladigan qopqoqli va ichi g‘ovak tsapfali (bo‘yinli) tsilindrik barabandan iborat.

Baraban aylanganda yanchuvchi vosita (sharlar, sterjenlar, ruda bo‘laklari va boshqalar) va yanchiluvchi ruda ishqalanish hisobiga qandaydir masofaga ko‘tariladi, keyin sirg‘anadi, dumalaydi va pastga qulaydi. Yanchilish pastga tushayotgan yanchuvchi vositaning urilishi, ezilishi va tegirmon ichida sirg‘anuvchi qatlamlar orasidagi ishqalanish hisobiga sodir bo‘ladi.(rasm)



**6.12-rasm. Barabanli tegirmon.**

1 – baraban, 2, 3 – qopqoq, 4, 5 – sapfa.

Mahsulotning baraban o‘qi bo‘ylab harakati dastlabki mahsulotni berish va bo‘shatish sathlaridagi farqqa hamda dastlabki mahsulotni uzluksiz berilishidagi bosim ostidasodir bo‘ladi. Ho‘l usulda yanchishda mahsulotni tegirmondan chiqarish suv yordamida, quruq usulda yanchishda esa havo oqimi yordamida sodir bo‘ladi.

Barabanli tegirmonlar bir-biridan yanchuvchi vositaning turi, barabanning formasi, yanchish usuli va yanchilgan mahsulotni bo‘shatib olish usuli bilan farq qiladi.

Boyitish fabrikalarida bo‘shatuvchi panjarali sharli, markaziy bo‘shatiluvchi sharli, markaziy bo‘shatiluvchi sterjenli,"kaskad" turidagi ho‘l va "Aerofol" turidagi o‘z-o‘zini yanchuvchi tegirmonlar va h.k. qo‘llaniladi.

Bo'shatuvchi panjarali tegirmonlarda yanchuvchi vosita sifatida po'lat sharlar ishlatilib, yanchilgan mahsulot panjaraning teshiklaridan o'tadi, keyin lifterlar orqali tegirmonning bo'shatuvchi tsapfasi markaziga ko'tariladi. Yuklovchi va bo'shatuvchi tomonlari orasidagi bo'tana satxining balandligi  $h$  sezilarli darajada. Shuning uchun mahsulotning tegirmon bo'ylab harakatlanish tezligi nisbatan yuqori, bu esa mahsulotni markaziy bo'shatiluvchi tegirmonlardagiga nisbatan dag'alroq yanchilishiga sabab bo'ladi.

Markaziy bo'shatiluvchi sharli tegirmonlarda yuklovchi va bo'shatuvchi tomonlardagi bo'tana satxining balandligidagi farq  $h$  sezilarisiz, mahsulot tegirmon bo'ylab nisbatan sekin harakatlanadi va mayin tuyulgan mahsulot olinadi.

Sterjenli tegirmonlarda yanchuvchi vosita sifatida po'lat sterjenlar ishlatiladi va ularda mahsulot yuklanadigan va bo'shatib olinadigan tomonlarda bo'tananing satxidagi farq markaziy bo'shatiluvchi sharli tegirmonlardagiga nisbatan katta. Bu hol bo'shatiluvchi tsapfa diametrining kattalashtirilgani hisobiga sodir bo'ladi. Ho'l rudali o'z-o'zini yanchishda yanchuvchi vosita sifatida rudaning yirik bo'laklari ishlatilib, tegirmon klassifikatsiyalovchi apparat (elak, gidrotsiklon yoki spiralli klassifikator) bilan yopiq tsiklda ishlaydi. Quruq rudali o'z-o'zini yanchishda tegirmon pnevmatik klassifikator bilan yopiq tsiklda ishlaydi.

Barabanli tegirmonlarning asosiy o'lchamlari bo'lib barabanning ichki diametri  $D$  va uning uzunligi  $L$  hisoblanadi.

Yanchish jarayoni quruq va xo'l usulda olib borilishi mumkin. Boyitishdan oldin ho'l yanchish qo'llangani afzal, chunki boyitishning aksari usullari suv yordamida amalga oshiriladi. Yanchishning asosiy ko'rsatkichi bo'lib yanchish darajasi hisoblanadi. Bu kattalik xuddi maydalash darajasi kabi qattiq zarraning yanchishgacha bo'lgan kattaligining yanchishdan keyingi kattaligiga nisbatidan topiladi.

### ***Nazorat va muhokama savollar***

1. Qo'zg'almas panjarali elaklarni tuzilishiva ishlash tartibi qanday?
2. Qo'zg'almas panjarali elaklarni afzaliklari va kamchiliklari haqida nima bilasiz?
3. Elovchi panjaraning i/ch quvvati deb nimaga aytiladi ?
4. Barabanli elaklar tuzilishiva ishlash tartibi qanday?
5. Barabanli elaklarni afzaliklari va kamchiliklari haqida nima bilasiz?
6. Maydalash deb nimaga aytiladi?
7. Rudalarni maydalashni necha bosqichda olib boriladi?
8. Maydalash darajasi deb nimaga aytiladi?
9. Umumiy maydalash darajasi nima?
10. Maydalash usullari nechta turga bo'linadi ?

### ***Adabiyotlar ro'yxati***

1. Salijanova G.Q., Umarova I.K., Foydali qazilmalarni boyitishga tayyorlash jarayonlari. Darslik. — T.: Poytaxt-exculisive, 2023.
2. Salijanova G.Q., Umarova I.K. , Foydali qazilmalarni boyitishning asosiy jarayonlari. Darslik. — T.: Poytaxt-exculisive, 2023.



3. Salijanova G.Q., Umarova I.K., Bekpulatov J.M. Metall rudalarni boyitish texnologiyasi. Darslik. – T.: Nodirabegim, 2021
4. Umarova I.K., Axmedov X., G.Q. Salijanova Rangli va nodir metallar ma'danlarining boyituvchanligini o'rganish. Monografiya NODIRABEGIM” 2019
5. Umarova I.K., Aminjanova S.I., Salijanova G.Q. Mis-molibdenli va qo'rg'oshin-ruxli madanlarning boyitiluvchanligini o'rganish Monografiya NODIRABEGIM
6. Аминжанова С.И. Основы обогащения и переработка полезных ископаемых. Учебное пособие. Ташкент- «Фан ва технология». 2019. (Гриф 20.07.2019. №654)
7. Aminjanova S.I., Umarova I.K. Rangli va nodir metallar rudalarini boyitish texnologiyasi. Учебник. Ташкент - «Фан ва технология». 2019. (Гриф 02.11.2019. №1023-116).
8. Аминжанова С.И. Технология обогащения металлических руд. Учебник. Ташкент - «Фан ва технология». 2021. (Гриф 06.11.2020. №522-212)
9. Solijonova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitish texnologiyasi: «Yordamchi jarayonlar». O'quv qollanma. — T.: ToshDTU, 2007.
10. Solijonova G.Q., Bekpo'latov J.M. Foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash. Uslubiy qo'llanma. — T.: TDTU, 2016.
11. Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Учебник. — М.: MGGY 2005.
12. Barry A. Wiils and James A. Finch. Wiil's Mineral Processing Technology. USA University of Technology. 2007

## **7-mavzu. Flotatsiya usulida boyitishda innovatsion texnologiyalarni qo'llash.**

### **Flotatsiya reagentlarining maqsadi**

#### **Ma'ruzaning rejasi:**

1. Flotatsiya usulida ajratishning mohiyati.
2. Molekulalararo ta'sirlashish kuchi.
3. Erkin sirt energiyasi.
4. Flotatsiya jarayonining mexanizmi.
5. Kimyoviy bog'lanish turlari.
- 6.

**Tayanch so'zlar va iboralar:** *flotatsiya usulida boyitish, flotatsion reagentlarning klassifikatsiyasi, to'plovchireagentlar, ularning vakillari, ko'pik hosil qiluvchi reagentlar, ularning vakillari, faollashtiruvchi reagentlar, ularning vakillari, depressorlar va muxitning regulyatorlari, kimyoviy so'rilish (xemosorbstiya), getrogen kimyoviy reakstiya, kimyoviy yutilish (adsorbstiya), alkilsulfat, alkil va arilsulfonatlar ksantogenatlar, ditiofosfatlar propilen oksidi metil spirti, OPSB (propilen oksidi butil spirti).*

Flotatsiya–mineral zarrachalar yuzasining fizik–kimyoviy xossaligidagi farqqa qarab boyitish usuli boʻlib, mineral zarrachalar yuzasining suv bilan har xil hoʻllanish qobiliyatiga asoslanadi.

Suvli muhitda mayin tuyulgan holda mavjud boʻlgan ayrim minerallarning zarrachalari suv bilan hoʻllanadi, bir xillari esa suv bilan qoʻllanmaydi, balki suvdagi havo pufakchalariga ilashib, yuzaga qalqib chiqadi.

Shu bilan bir vaqtda boshqa minerallarning zarrachalari suv bilan hoʻllanib unda choʻkadi yoki muallaq holda joylashadi.

Flotatsiya turli xildagi foydali qazilmalarni boyitishda keng koʻlamda ishlatiladi. Qazib olingan rangli metallar rudalarining 90 % dan koʻprogʻi–kamyob, qora, nodir metallar rudalari va nometal rudalar shu usulda boyitiladi. Flotatsiya usulini qoʻllash kambagʻal rudalarni hamda boshqa usullar bilan boyitilishi qiyin boʻlgan rudalarni qayta ishlash imkoniyatini yaratadi. Masalan, flotatsiya usulini qoʻllab polimetal rudalardan qoʻrgʻoshinli, ruhli va misli boyitmalarni olish mumkin.

Koʻpikli flotatsiya jarayonida 3 ta faza ishtirok etadi: hattiq (mineral), suyuq (suv) va gazsimon (havo)

Flotatsiya jarayonining mexanizmini tushunish uchun bu fazalar yuzalarining xossalari va bu fazalar chegaralarida sodir boʻladigan hodisalarni koʻrib chiqamiz.

Suyuq va qattiq jismlarning yuza qatlamlari bu jismlarning ichida boʻlmaydigan bir qator fizik–kimyoviy xossalarga ega.

Qattiq zarrachalarning yuzasi erkin energiyaning mavjudligi bilan xarakterlanadi. Qattiq jismlar yuza qatlamlarining atomlari (ionlari) suyuqlik molekulalarinikiga nisbatan koʻproq tortishish kuchini sezadi.

Erkin yuza energiyasining kattaligi minerallar yuzasining tabiatini va uning suv hamda suvda erigan moddalar bilan tasirlashuv qobiliyatini xarakterlaydi. Bunday oʻzaro tasirlashuvlardan biri–minerallar yuzasining suv bilan hoʻllanishidir.

Mineral zarrachalar yuzasining suv bilan hoʻllanish hodisasi flotatsiya jarayonining fizik–kimyoviy omillaridan biri hisoblanadi.

Hoʻllanish darajasiga faqat mineral erkin yuza energiyasining kattaligi emas, balki suv ion va molekulalarining oʻzaro tasirlashuv energiyasi ham tasir qiladi.

Bir xil moddalar molekulalarining oʻzaro tortishishi (masalan, suyuqlikning) kogeziya deyiladi va suyuqlik ustunini ikkita shunday kesimdagi ustunga boʻlish uchun sarflanadigan ish bilan xarakterlanadi.

Ikkita fazaning (masalan, suv va mineral) oʻzaro tortishishi adgeziya deyiladi hamda u ham shu fazalarni boʻlish uchun sarflangan ishni fazalar ajralish yuzasining birligiga nisbati bilan xarakterlanadi. Adgeziya ishi ikkala faza yuza energiyalarning yigʻindisi minus fazalar chegarasidagi yuza energiyasiga teng:

$$W = \sigma_{c-q} + \sigma_{\kappa-q} - \sigma_{c-\kappa}$$

bu yerda:  $\sigma_{c-q}$ ,  $\sigma_{K-q}$ ,  $\sigma_{c-K}$ —tegishli ravishda suyuqlik–gaz, qattiq zarracha–gaz, suyuqlik–qattiq zarracha fazalari ajralish chegarasidagi yuza energiyasi.

Mineral zarrachaning yuzasi suv bilan hoʻllanishi uchun mineral va suv molekulalari orasidagi tortishish kuchi suv molekulalari orasidagi tortishish kuchidan katta boʻlishi kerak. Boshqacha qilib aytganda, mineral zarracha yuzasining hoʻllanishi uchun suv va mineral orasidagi adgeziya ishi suvning oʻzi uchun kogeziya ishidan ortiq boʻlishi kerak.

Tabiiy minerallar suv bilan hoʻllanish qobiliyatiga qarab bir–biridan farq qiladi. Yuzasi suv bilan oson hoʻllanadigan minerallar (masalan, kvarts, kaltsiy) gidrofil minerallar, suv bilan yomon hoʻllanadigan minerallar esa (masalan, grafit, talk, molibden, xalkopirit) gidrofob minerallar deyiladi. Koʻp minerallar esa oraliq holatni egallaydilar. Bir qator minerallar (masalan, sulfidli minerallar) gidrofilligining ortishi ular yuzasining oksidlanishi bilan bogʻliq. 1–rasmda mineral zarracha yuzasini havoli muhitda suv bilan hoʻllanishidagi sirt taranglik kuchlarining tasiri sxemasi keltirilgan.

Uch fazali hoʻllanish perimetriga q–g va s–q fazalari ajralish yuzasida hosil boʻluvchi sirt taranglik kuchlari tasir etadi. S–g ajralish chegarasidagi sirt taranglik kuchlari hoʻllanish perimetriga havo pufakchasi (yoki suv tomchisi) yuzasida urinma boʻylab tasir etadi.

Uch fazali perimetrning istalgan nuqtasida havo pufakchasi yoki suv tomchisi yuzasiga oʻtkazilgan urinma va mineralning yuzasi orasidagi burchak chegaraviy hoʻllanish burchagi deyiladi.

Qattiq jism yuzasining hoʻllanish darajasi miqdor jihatdan chegaraviy hoʻllanish burchagining kattaligi bilan baholanadi. Nazariy jihatdan chegaraviy burchak 0 dan 180° gacha oʻzgarishi mumkin. Birinchi holda mineral yuzasi suv bilan toʻliq hoʻllanadi (mineral absolyut gidrofil), ikkinchi holda esa suv tomchisi yoyilib ketmaydi va tomchi holda ushlanib turadi (mineral absolyut gidrofob).



### **7.1–rasm. Mineral zarracha yuzasining havoli muhitda suv bilan hoʻllanishidagi sirt taranglik kuchlarining tasiri sxemasi**

Oxirgi hol amalda uchramaydi, chunki tabiatda absolyut gidrofob minerallar deyarli yoʻq. Absolyut gidrofob moddalarga simob va molibdenit yaqin.

Minerallarning flotatsiyalanishi ular yuzasining suv bilan hoʻllanish darajasiga bogʻliq. Mineral suv bilan qanchalik yomon hoʻllansa, havo pufagi uning yuzasidan suvni shuncha oson siqib chiqaradi, mineralga shuncha kuchli yopishadi va mineralni yuzaga olib chiqadi.

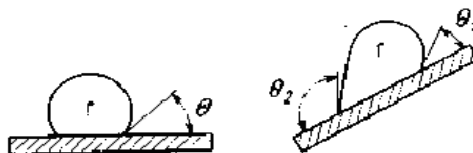
Mineral zarrachani havo pufakchasiga yanada mustahkamroq yopishishi kattaroq chegaraviy ho'llanish burchagi bilan xarakterlanadi.

Chegaraviy ho'llanish burchagi turli minerallar uchun keng chegarada o'zgarishi mumkin va tabiiy gidrofil kvartsda  $0^{\circ}$  atrofida, toshko'mirda  $60-90^{\circ}$ , talkda  $70-90^{\circ}$ , oltingugurtda  $85-90^{\circ}$ , sulfidlarda  $75-85^{\circ}$ ni tashkil qiladi.

Mineral zarracha yuzasining suv bilan ho'llanishi ho'llanish gisterezisi hodisasi bilan bog'liq. Agar havo pufakchasi mineralning gorizontal yuzasida joylashgan bo'lsa, muvozanatdagi chegaraviy ho'llanish burchagi hosil bo'ladi. Mineral zarracha yuzasi egilganda pufakchanning birikish perimetri bir qancha vaqtga qo'zg'almas va qiymat jihatdan o'zgarishsiz qolishi mumkin, chegaraviy ho'llanish burchagining qiymati esa o'zgaradi.

Bunda oqib tushuvchi burchak muvozanatdagidan katta yig'ilgan (halqob bo'lgan) burchak esa muvozanatdagidan kichik.

Ho'llanish perimetrii siljishidagi kechiqish ho'llanish gisterezisi deyiladi (2-rasm).



**7.2–rasm. Ho'llanish gisterezisi hodisasi**

Ho'llanish gisterezisi qattiq yuzaning silliqmasligi va hosil bo'ladigan ishqalanish kuchlari tufayli yuzaga keladi deb hisoblanadi. Mineral zarracha yuzasi qanchalik g'adir–budir bo'lsa, ho'llanish gisterizisi shuncha katta va zarrachaning flotatsiyalanishi shuncha yaxshi bo'ladi.

Mineral zarracha yuzasining suv bilan ho'llanishi, shuningdek, gidratatsiya hodisasi bilan ham bog'liq.

Suv molekulası umuman olganda neytral bo'lishiga qaramay, unda musbat va manfiy qutblar mavjud va u dipol momentiga ega. Bu suv molekulasida elektr maydoni bor degan manoni bildiradi. Shuning uchun, agar polyar suv molekulasining yaqinida boshqa molekula joylashsa, u shu elektr maydonining tasirini sezadi. Suv yuqori dipol momentiga ega bo'lgani sababli, ko'p moddalar suv dipollarining tasiri ostida ionlarga dissotsiyalanadi, eriydi va gidratlanadi. Ionlar atrofida suv dipollarining zichlashgan qatlami hosil bo'ladi.

Bu hodisalar natijasida mineral zarrachaning yuzasida suv molekularining orientirlangan yupqa qatlami hosil bo'ladi va u gidrat qatlam deyiladi. Suv molekulası mineralga dipolning mineral zarracha yuzasi zaryadiga teskari zaryadning uchi bilan orientirlanadi. Orientirlangan suv molekulasining birinchi qatlami boshqa qatlamlar molekularining orientatsiyasini belgilaydi. Orientirlangan gidrat qatlamining qalinligi  $10^{-9} - 10^{-8}$  m dan oshmasligi kerak. Gidrat qatlamda suv molekulari mineral zarracha yuzasi bilan mustahkam bog'langan.

Flotatsiya jarayonida minerallashgan havo pufakchalari hosil bo'ladi, yani ularga ko'p sonli mineral zarrachalar yopishadi.

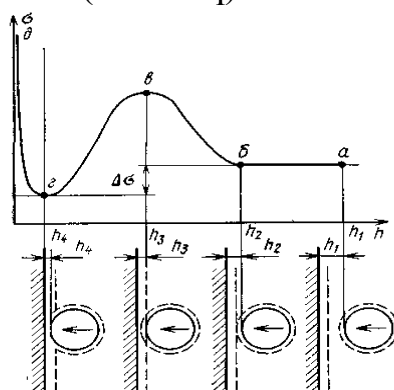
Havo pufakchalarining minerallashishi uch bosqichda amalga oshiriladi: havo pufakchasi va mineral zarrachaning yaqinlashishi; ular orasidagi yupqa qatlarning uzilishi; zarrachaning havo pufakchasiga mahkamlanishi.

Mineral zarrachaning havo pufakchasiga yaqinlashishi ko'pincha pufakchaning pastdan yuqoriga harakatlanishida va zarrachaning pastga tushishida yoki pufakcha katta tezlikda ko'tarilayotganda pufakcha va zarrachaning yuqoriga harakatlanayotganida sodir bo'ladi.

Mineral zarracha havo pufakchasi bilan yaqinlashganda ular orasidagi suv qatlami asta-sekin yupqalashib boradi. Suv qatlamining mustahkamligi mineral yuzasining ho'llanishiga bog'liq. Agar mineral yuzasi yomon ho'llansa, chegaraviy suv qatlami mustahkam emas va zarracha hamda pufakcha yaqinlashganda u qalinligi bir necha molekulaga teng yupqa suv pardasi qoldirib uziladi. Bunday parda mineral zarrachaning havo pufakchasiga yopishishiga to'sqinlik qilmaydi.

Suv chegaraviy qatlamining uzilishi juda tez sodir bo'ladi va mineral zarracha havo pufakchasi bilan to'qnashib, unda mahkamlanadi, hamda uch fazali ho'llanish perimetri va chegaraviy ho'llanish burchagi hosil bo'ladi. CHegaraviy ho'llanish burchagi asta-sekin kattalashib boradi va muvozanat qiymatiga erishadi.

Mineral zarracha va havo pufakchasi yaqinlashganda suv qatlami  $\sigma$  ning erkin energiyasi o'zgaradi. Ular to'qnashguncha yaqinlashganlarida (suv qatlamining qalinligi  $h_1$  dan  $h_2$  gacha kamayadi) suvni uzoqlashtirish sistema erkin energiyasini o'zgartirmasdan mineral zarracha va pufakcha kinetik energiyasining zapasi tasirida oson sodir bo'ladi. (ab oraliq)



**7.3–rasm. Mineral zarracha yuzasi va havo pufakchasining yaqinlashishida suv qatlami erkin energiyasining o'zgarishi**

Zarracha va pufakchaning undan keyingi yaqinlashishida suv pardasi yupqalashadi, ular gidrat qatlamlarining to'qnashishi sodir bo'ladi, muhitning yaqinlashishga qarshiligi ortadi. bv maydonda gidrat qatlam qalinligining  $h_2$  dan  $h_3$  ga kamayishi qalin gidrat qatlami molekulalarini surishga sarflanadigan ish bilan kuzatiladi. Bu ish sistemaning qo'shimcha erkin energiyasi zapasiga aylanadi

Bu vaqtda mineral zarracha yuzasi va havo pufakchasi orasidagi o'zaro tortishish kuchi hosil bo'ladi, erkin energiya zahiraning kamayishi bilan kuzatiladigan gidrat qatlamning uzilishi sodir bo'ladi (vg maydon).

Keyingi, zarrachaning havo pufagiga yopishishi katta tezlikda o'z-o'zidan amalga oshadi. Pufakcha sakrab o'tishga o'xshab zarrachaga yopishadi va uch fazali ho'llanish perimetri hosil bo'ladi.

Qoldiq gidrat qatlami molekulyar o'lcham  $h_4$  ga ega va termodinamik jihatdan barqaror hisoblanadi. Uni yo'qotish uchun tashqaridan katta miqdorda energiya sarflash kerak. (g d maydon)

Mineral zarrachaning pufakchaga yopishishi natijasida erkin yuza energiyasining kamayishi mineral zarracha yuzasidan suv gidrat qatlamini siqib chiqarishga sarflanadigan ishga teng.

Shunday qilib, mineral yuzasi qanchalik gidrofob (ho'llanish burchagi qancha katta) bo'lsa, mineralning havo pufagiga yopishishi shuncha mustahkam bo'ladi.

Flotatsiyani uning tezligi, yani jarayonning mineral zarracha malum bir miqdorda ajralishga erishadigan vaqti bilan baholanadi.

Flotatsiyaning malum vaqt oralig'idagi o'rtacha tezligi quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$V_{yp} = \frac{\varepsilon}{t}$$

bu yerda:  $\varepsilon$  -qimmatbaho mineralning t- vaqt mobaynida boyitmaga ajralishi, %.

Shu vaqtgacha biz yuzasi suv bilan tabiiy ravishda ho'llanmaydigan minerallarning flotatsiyalanishi haqida so'z yuritdik. Biroq, flotatsiya usulida boyitishning keng tarqalgani shu bilan tushuntiriladiki, mineral zarracha yuzasining xossalari suniy ravishda o'zgartirilishi, yani gidrofil yoki gidrofob qilinishi mumkin.

Ikki faza ajralish chegarasida muvozanatlashmasdan qolgan kuchlar suvda erigan moddalarning ion yoki molekulalarini tortish xususiyatiga ega.

Adsorbtsiya moddaning ikki faza ajralish chegarasidagi kontsentratsiyasini shu moddaning hajmdagi kontsentratsiyasiga nisbatan ortishiga olib keladi. Flotatsiya uchun bo'tananing suvli qismida erigan moddalarning mineral yuzasida adsorbtsiyalanishi ko'proq ahamiyatga ega.

Mineral yuzasini suv bilan ho'llanish darajasini kamaytirish uchun uning yuzasida suv molekulalarining tortishish kuchiga qarshilik ko'rsatuvchi kimyoviy moddalarni adsorbtsiyalash kerak.

Bunday moddalar polyar, apolyar va geteropolyar moddalarga bo'linadi.

Polyar moddalar yuqori kimyoviy faollikka ega. Ular suvda yaxshi eriydi, ionlarga dissotsiyalanadi, elektr tokini o'tkazadi, katta yuza energiyasiga ega.

*Polyar* moddalarga misol tariqasida noorganik kislotalarni, tuzlarni keltirish mumkin.

*Apolyar* moddalar buning aksicha, kam kimyoviy faollikka ega, uncha katta bo'lmagan yuza energiyasini saqlaydi, suvda yomon eriydi va ho'llanmaydi. Ularga mineral yog'lar, moylar va boshqa organik birikmalar kiradi.

*Geteropolyar* birikmalar bir vaqtning o'zida ham polyar, ham apolyar xossalarga ega. Geteropolyar moddalarning molekulalari ikki qismdan tashkil

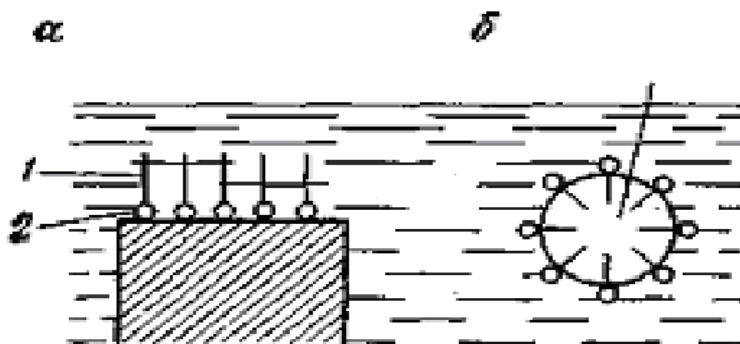
topgan. Molekulaning polyar qismi kimyoviy faol birikma hisoblanib, suvda yaxshi eriydi va suv bilan ho'llanadi. Molekulaning apolyar qismi esa boshqa moddalar bilan kuchsiz tasirlashadi, suvda kam eriydi va suv bilan ho'llanmaydi. Masalan, etil spirti  $S_2N_5OH$  molekulasining polyar qismi  $S_2N_5$  bo'lsa, OH-gruppa apolyar qismi hisoblanadi.

Agar geteropolyar moddani suv–havo ajralish chegarasida joylashtirilsa, uning molekullari quyidagicha joylashadi: molekulaning faol polyar qismi suv tomonga, apolyar qismi esa–havo tomonga yo'nalgan bo'ladi. Shunday qilib, havo suv yuzasi bilan emas, balki molekulaning apolyar uchi qatlami bilan chegaradosh bo'ladi (yuqoridagi misolda etil spirtining apolyar OH-gruppasi bilan).

Ikki faza chegarasida erkin yuza energiyasi (sirt tarangligi) ni kamaytiruvchi kimyoviy moddalar sirt–aktiv moddalar (SAM) deyiladi.

Suv yuzasida adsorbtsiyalangan modda pardasining hosil bo'lishi erkin yuza energiyasining kamayishiga olib keladi, chunki apolyar modda–havo chegarasidagi muvozanatlashmagan kuchlar suv–havo chegarasidagiga nisbatan kichik.

Shunga o'xshash jarayonlar mineral zarracha yuzasida ham ketadi. (4–rasm). Agar mineral yuzasida geteropolyar modda molekullari adsorbtsiyalansa, molekullar polyar qismi 2 bilan mineral tomonga, apolyar qismi 1 bilan tashqariga yo'nalsa, mineral yuzasining ho'llanishi keskin kamayadi va u havo pufakchasiga yopishish va qalqib chiqish qobiliyatiga ega bo'ladi.



**7.4–rasm. Suv–mineral zarracha (a) va suv–havo (b) chegarasida geteropolyar molekullarning adsorbtsiyalanishi**

Flotatsiya ko'p sonli havo pufakchalari bilan to'yingan bo'tanada amalga oshiriladi. Bunday bo'tana aeratsiyalangan bo'tana deyiladi, havo pufaklarining hosil bo'lish jarayoni esa bo'tanani aeratsiyalash deyiladi. Aeratsiyalangan bo'tana hosil qilish uchun havo mayda zarrachalarga bo'linadi, bo'tanaga suv–havo chegarasida adsorbtsiyalana oluvchi geteropolyar modda kiritiladi (67–rasm), bu bilan havo pufakchalarining yuzaga qalqib chiqqanidan keyin ham yopishishining oldi olinadi.

Shunday qilib, geteropolyar moddalar molekullarining suv–havo chegarasi yuzasida adsorbtsiyalanishi suvda mayda havo pufaklarining va bo'tana yuzasida barqaror ko'pikning hosil bo'lishiga yordam beradi.

Flotatsiyada bo'tana orqali o'tuvchi havo pufakchalari minerallarning malum massasini ko'tara oladi. Masalan, 1 m<sup>3</sup> havoni maydalashda hosil bo'ladigan 0,8 mm li havo pufakchasi zarrachalarining o'lchami 30 mkm bo'lgan 840 kg atrofidagi galenitni flotatsiyalay olishga qodir.

Shunday qilib, flotatsiya quyidagi ketma-ketlikda boradi:

- flotatsion reagentlar yordamida bir xil reagentlarning havo pufakchasiga yopishishi, boshqa minerallarning esa buning aksicha, ularga yopishishining oldini olish uchun sharoit yaratiladi;
- bo'tanaga tushadigan havoni maydalash natijasida ko'p sonli mayda pufakchalar hosil bo'ldi;
- mineral zarrachalar havo pufakchalari bilan to'qnashib suv-havo ajralish chegarasida minerallashgan pufakchalar hosil qilib birikadi;
- minerallashgan pufaklar ko'pik qatlami hosil qilib, bo'tananing yuziga qalqib chiqadi;
- minerallashgan ko'pik bo'tana yuzasidan tushirib olinadi.

Odatda foydali minerallar ko'pikka o'tadi, puch tog' jinslarining minerallari esa bo'tanada qoladi.

### **7.1. Flotatsion reagentlarning klassifikatsiyasi va qo'llanilishi. To'plovchi va ko'pik hosil qiluvchi reagentlar, ularning vakillari.**

Flotoreagentlar – flotatsiya usuli bilan mineral zarrachalarni saralashda Yuqori tanlovchanlikni, barqarorlikni, samaradorlikni va flotatsiya jarayonini tezlashtirishni ta'minlovchi moddalardir.

Flotoreagentlarning tarkibi xilma-xil bo'lib, ularning vazifasi ham turlichadir. Flotoreagentlar vazifalariga qarab uch toifaga bo'linadi:

**1. To'plovchilar** (sobirатели, коллекторы) – ma'lum mineral zarrachalar Yuzalari bilan tanlab reakstiyaga kirishib (ta'sir etib), ularni suv Yuqmasligini oshiruvchi organik moddalardir. Suv Yuqmasligi (gidrofobnosti) oshgan mineral zarracha havo pufakchaga yopishib, dastgohning Yuqori qismiga ko'tarilib chiqadi va ko'pik holda to'planadi.

**2. Ko'pik hosil qiluvchilar** (пеннообразователи) - suv-havo chegara sirtlarida to'planib, havo pufakchalarini mayda (dispers) holda ushlab turuvchi va bu mayda pufakchalarni bir-biriga qo'shib yiriklashiga to'sqinlik qiluvchi, sirt faol moddalardir. Ko'pik hosil qiluvchilar o'zlariga minerallarni yopishtirib olib bo'tana Yuzasiga ko'tarilayotgan pufakchalarni mustahkamligini, barqarorligini oshirishga xizmat qiladi.

**3. Moslovchilar** (регуляторы). Bu toifadagi reagentlar faqat ko'pikka o'tishi kerak bo'lgan mineral Yuzalarini yiruvchi reagentlar bilan reakstiyaga kirishiga tayyorlab beruvchi va jarayonni tanlovchanligini oshirishga xizmat qiluvchi moddalardir. Moslovchi reagentlar o'z navbatida faollashtiruvchi, (активаторы) taziqlovchi (deпрессоры) va muhitni sozlovchi guruhlarga bo'linadilar.

Mineral Yuza va havo pufakchalariga reagentlarni yopishib olishi so'rilish (sorbtsiya) hodisasi negizida Yuz beradi. So'rilish jarayoni fizikaviy yoki kimyoviy bo'lishi mumkin. Fizikaviy va kimyoviy sorbstiyalarni o'zaro



umumiyligi va bir-biridan farqi bo'lib, suvda erigan reagentlarni qattiq faza Yuzasiga so'rilishi (adsorbtsiya) fizikaviy so'rilishdan kimyoviy so'rilishga yoki kimyoviy so'rilishdan fizikaviy so'rilishga o'tib turishi mumkin.

Fizikaviy va kimyoviy so'rilishning umumiyligi shundan iboratki, jarayonlar o'z-o'zidan amalga oshadi va sistemaning erkin energiyasini kamayishi, ya'ni jarayon ma'lum miqdorda issiqlik ajralib chiqishi bilan boradi.

Fizikaviy va kimyoviy so'rilishning bir-biridan farqi shundan iboratki, fizikaviy so'rilishda Yutiluvchi modda bilan Yutuvchi moddani (qattiq jism durlik panjarasini) ikkita alohida sistema deb qaraladi, chunki bunda elektron almashuv jarayoni bo'lmaydi. YUtiluvchi moddani qattiq jism durlik panjarasiga o'rnashib olishi molekulalararo tortishish kuchi hisobiga Yuz beradi.

Kimyoviy so'rilishda esa, energiyaga nisbatan Yutiluvchi va Yutuvchi moddalarni butun bir sistema deb qarash mumkin, chunki bunda elektron almashuv hodisasi Yuz beradi.

Qo'shimcha qilib, quyidagilarni aytish mumkin:

1) Fizikaviy so'rilishda ajralib chiqqan issiqlik miqdori ozroq, mutanosib ravishda kuchsiz bo'lanish bo'ladi (qattiq faza Yuzasiga so'rilgan reagentni suv bilan osongina Yuvi b tashlash mumkin). Qattiq faza Yuzasida reagent teng tarqalgan.

2) Kimyoviy so'rilishda esa, issiqlik ko'proq ajralib chiqadi, kuchli kimyoviy bo'f hosil qiladi, Yuqori tanlovchanlikka ega. Reagent oldin qattiq zarrachaning faol joylrga o'rnashadi. Faol joylar to'lgandan keyingina, boshqa joylarga o'rnashishi mumkin.

3) Fizikaviy so'rilish juda tez o'tadi va haroratga unchalik bo'fliq bo'lmaydi. Kimyoviy so'rilishning tezligi esa haroratga bo'fliq bo'ladi.

Reagentlarning suvli eritmaları mineral bilan quyidagicha kimyoviy reakstiyaga kirishadi:

**1. Kimyoviy so'rilish (xemosorbtsiya).** Kimyoviy so'rilishda alohida fazaga ega bo'lmagan kimyoviy birikma hosil bo'ladi, bunda reagent, mineral durlik panjarasining to'ynmagan bo'flariga so'riladi va qattiq faza Yuzasida monomolekulyar xarakterga ega bo'lgan birikma hosil qiladi. U qattiq faza bilan bir butun kompleks holda mavjud bo'ladi.

**2. Getrogen kimyoviy reakstiya.** Bu xemosorbtsiya jarayonining hajmiy ko'rinishi bo'lib, oldin reagent qattiq fazaga Yutiladi, so'ngra kimyoviy reakstiya sodir bo'ladi. Reakstiya natijasida mineral Yuzasida yangi hosil bo'lgan birikmadan iborat va alohida faza hisoblanuvchi ko'p qavatli qoplama hosil bo'ladi, bu esa mineral zarrachani suv Yuqmasligini oshiradi.

**3. Kimyoviy Yutilish (adsorbtsiya)** – xemosorbtsiya so'zi bilan bir xil ma'noni bildiradi.

Elektrolitlarning suvli eritmalarini mineralga ta'sir qilishi kimyoviy Yutilishga kiradi. Kimyoviy Yutilishni molekulyar, ionli, almashuvchi va xos kabi turlari bor.

Molekulyar Yutilishda qattiq jism eritmadan ekvivalent miqdorda anion va kationlarni Yutadi. SHuning uchun uni elektr betarafligi qolib, potensiallar farqi

hosil bo'lmaydi. YUtilishning bu turi kuchsiz elektrolitlarga (kam dissostiastiyalanuvchi moddalarga) xosdir.

### **To'plovchi reagentlarlar**

To'plovchilar mineral zarracha Yuzasida adsorbstiyalanib, uni suv bilan qo'llanish xususiyatini kamaytiruvchi va qavo pufakchalariga yopishishini osonlashtiruvchi organik birikmalar qisoblanadi.

Molekulasining tuzilishiga qarab to'plovchilar geteropolyar va apolyar to'plovchilarga bo'linadi. Ko'pgina to'plovchilar sirt-aktiv geteropolyar birikmalaridan iborat.

Apolyar to'plovchilar uglevodorodlardan tashkil topgan bo'lib, ular suvda deyarli erimaydilar, ionlarga dissostiylanmaydilar va mineral zarracha Yuzasi bilan kimyoviy ta'sirlashmaydilar. Apolyar to'plovchilarning ta'sir qilish mexanizmi ularni mineral zarracha Yuzasida Van-der-Vaals kuchlari qisobiga molekulalar shaklida o'rnatishidan iborat. (molekulyar adsorbstiya). Molekulyar adsorbstiya fizik adsorbstiya qisoblanib, adsorbstiyalanuvchi, modda (reagent) bilan mineral orasida molekulyar (elektrostatik) bog'lanish kuchlari ta'sir etadi.

Fizik adsorbstiyada reagent mineralning kristal panjarasiga kirmasdan, ularning Yuzasida tekis taqsimlanadi. Shunday qilib, apolyar to'plovchilar tanlash xususiyatiga ega emas. Ularning tanlashi shundan iboratki, ular faqat tabiiy gidrofob minerallar Yuzasida yoki avvaldan gidrofoblangan minerallar Yuzasida o'rnatilib, suv bilan qo'llanmaslik xususiyatini oshiradi. SHuning uchun apolyar to'plovchilar ko'mir, talk, grafit kabi tabiiy gidrofob foydali qazilmalarni flotastiyasida qo'llaniladi.

Apolyar to'plovchilar sifatida ko'pincha kerosin, transformator va mashina yog'lari, smolalar, ko'mir, slanest, torfni qaydash maqsulotlari ishlatiladi.

Flotastiyada ishlatiladigan ko'pchilik to'plovchilar polyar va apolyar gruppalardan tashkil topgan geteropolyar molekula tuzilishiga ega. Bunday tuzilishga ega to'plovchilarning tipik vakili-natriy oleati  $C_{17}H_{33}COONa$  dir. Uning apolyar gruppasi uglevodorod radikali  $R$  ( $C_{17}H_{33}$ ) dan iborat bo'lib, u gidrofob, polyar qismi esa atomlarning  $COONa$  gruppasidir.

Geteropolyar to'plovchilarning mineral Yuzasi bilan ta'sirlashuv mexanizmi Yuqorida ko'rib o'tilgan apolyar to'plovchilarnikidan tubdan farq qiladi. Geteropolyar to'plovchilarning mineral Yuzasida adsorbstiyalanishida polyar gruppasi mineral Yuzasiga tomon yo'nalib, u mustaqkam kimyoviy birikma qosil qilib o'zaro ta'sirlashadi. Apolyar gruppasi esa suv fazasi tomonga yo'nalib, gidrofob bo'lgani sababli mineral Yuzasini gidrofoblab, uni qavo pufakchasiga yopishishini ta'minlaydi.

Shunday qilib, bu qolda to'plovchining mineral Yuzasida maqamlanishi kimyoviy adsorbstiya tufayli sodir bo'ladi. Kimyoviy adsorbstiyaning moqiyati shundan iboratki, to'plovchi-reagent suvda ionlarga dissostiylanadi va mineral Yuzasida reagentning anioni yoki kationi maqamlanadi, ya'ni mineral bilan reagent orasida mustaqkam kimyoviy bog' qosil bo'lib, uning qisobiga yangi kimyoviy birikma qosil bo'ladi. Bu birikma mineral atomlari bilan mustaqkam

bog'ga ega va uni minerallarning kristal panjarasi bilan bir butun deb qisoblash mumkin.

Suvli muqitda dissostiyanish qobiliyatiga qarab geterogen to'plovchilar ikki guruqqa bo'linadi: suvda anion va kationga dissostiyanuvchi ionogen qamda suvda erimaydigan noionogen.

Mineral yuzasida adsorbstiyanuvchi molekula faol qismi zaryadining ishorasiga qarab, geteropolyar to'plovchilar anionli va kationli to'plovchilarga bo'linadi. Agar gidrofoblovchi ion anion bo'lsa, bu to'plovchi anionli to'plovchi, agar kation bo'lsa, kationli to'plovchi deyiladi. Anionli to'plovchilar sulfidril va oksigidril to'plovchilarga bo'linadi. Oksigidril to'plovchilarda molekula polyar qismining kationi kislorod bilan sulfidril to'plovchilarda esa oltingugurt bilan bog'langan.

Oksigidril to'plovchilarga yog' kislotalari va ularning sovunlari, alkilsulfatlar, alkil va arilsulfonatlar kiradi. Sulfidrillarga esa ksantogenatlar, merkaptanlar, ditiofosfatlar va q. k. lar kiradi.

Yog' kislotalari va ularning sovunlari. To'plovchilarning bu guruqiga texnik olein kislotalari, natriyli sovun (natriy oleati), sulfatli sovun, talliy yog'i, oksidlangan kerosin va q. k. lar kiradi.

Olein kislotalari 14<sup>0</sup>S da yaxlovchi suyuqlik. Shuning uchun uni muzlatganda organik erituvchi (kerosin) qo'shiladi yoki bo'tana qizdiriladi. Olein kislotalari tanqis va qimmat reagent qisoblanadi, amalda uning o'rnini bosuvchi talliyli yoki sulfatli yog', naften kislotalari va q. k. lar ishlatiladi.

Yog' kislotalari jarayonga suvli emulsiya qolida beriladi va kalstit  $\text{CaCO}_3$ , flYorit  $\text{CaF}_2$ , sheelit  $\text{CaWO}_4$ , barit  $\text{BaSO}_4$  va q. k. larni yaxshi flotastiyalaydi.

YOg' kislotalarining sovunlari yog' kislotalarni ishqorlar, metal karbonatlari yoki ularning oksidlari bilan neytrallab olinadi. Metallarning sovunlari suvda yog' kislotalarga nisbatan yaxshi eriydi va shu sababli jarayonga suvli eritma qolida beriladi.

Alkilsulfat, alkil va arilsulfonatlar. Sulfat kislotalarning spirtlar bilan o'zaro ta'sirlashuvidan sulfat kislotalarning murakkab efiri–alkilsulfat kislotalari qosil bo'ladi. Ishqoriy metallarning alkilsulfat kislotalari tuzlari alkilsulfonatlar deyiladi.

Sulfat kislotalari uglevodorodlar bilan ta'sirlashganda suv va sulfokislotalari qosil bo'ladi va ularning tuzlari alkil– va arilsulfonatlar deyiladi. Alkilsulfatlarning molekulasida kislotalari qoldig'ining oltingugurt atomi uglerod atomi bilan to'g'ridan–to'g'ri bog'langan ( $\text{R-SO}_3\text{Me}$ ), sulfonatlarida esa kislorod orqali bog'langan ( $\text{R-O-SO}_3\text{Me}$ ).

To'plovchilarning bu guruqi fizik–kimyoviy xossalari bo'yicha bir–biriga yaqin, suvda yaxshi eriydi, suvli eritmalarida ionlarga to'liq dissostiyanadi. Ular baritli, berilliyli, xromli va boshqa minerallarning, qamda sheelit–baritli boyitmalarning flotastiyasida ishlatiladi. Bu reagentlar bir vaqtning o'zida ko'pik qosil qiluvchilar vazifasini qam bajaradi.

Alkilsulfatlar alkil– va arilsulfonatlarga nisbatan ancha kuchli to'plovchilar qisoblanadi.

Og'ir rangli metallar va nodir metallar rudalarini boyitishda sulfidril to'plovchilar (ksantogenatlar, ditiofosfat, merkaptanlar va boshqalar ) keng qo'llaniladi.

Ksantogenatlar- ksantogen kislotaning tuzlaridan iborat bo'lib, umumiy  $R-O-C-S_2Me$  formulaga ega.

Ksantogenatning nomi ksantogenat olingan spirt bilan metalning nomidan qosil qilinadi. Masalan  $S_4H_9 \cdot O \cdot CS_2K$  ksantogenati kaliyning butil ksantogenati deyiladi.

Butil ksantogenatidan tashqari kaliyning etil ksantogenati  $S_2H_5OCS_2K$ , propil ksantogenati  $S_3H_7OCS_2K$  qam keng ishlatiladi. Ulardan tashqari natriy ksantogenatlari qam qo'llaniladi.

Ksantogenatlar kristall tuzilishga ega bo'lib, zichligi  $1300-1700 \text{ kg/m}^3$  ga teng oq yoki sarg'ish-oq rangga ega qattiq moddalar qisoblanadi.

Ksantogenatlar odatda kuchsiz ishqoriy muqitda 2–5 %li suvli eritma ko'rinishida ishlatiladi.

Ditiofosfatlar. Ba'zi rangli metallar sulfidli rudalarning flotastiyasida ksantogenatlar bilan bir qatorda diaril va dialkilditiofosfor kislota va ularning tuzlari qam ishlatilib, ular jaqon amaliyotida aeroflotlar nomi bilan Yuritiladi. Bu birikmalarning tuzilishi quyidagi umumiy formula bilan ifodalanishi mumkin.

Ditiofosfatlar zichligi  $600 \text{ kg/m}^3$ , kuchli vodorod sulfid qidiga ega to'q yashil rangli suyuqlik, flotastiya amaliyotida ularning orasida eng ko'p ishlatiladiganlari krezil, ksilenolli, sodali va etil ditiofosfatlardir.

Merkaptanlar. Kimyoviy jiqatdan merkaptanlar molekulasidagi  $OH-$  gidroksil gruppasi  $SH-$  sulfidril gruppaga almashtirilgan spirtlar yoki fenollar qisoblanadi. Ularning umumiy formulasi  $R-SH(Me)$ . Radikalning nomlanishiga bog'liq qolda merkaptanlar etilmerkaptan, fenilmerkaptan va q.k. deb nomlanadi. Merkaptanlar uncha ko'p ishlatilmaydi, suvda kam eriydi, kuchli qo'lansa qidga ega.

Kationli to'plovchilar vodorod atomi qisman yoki to'liq uglevodorod radikaliga almashgan ammiakning qosilalari qisoblanadi. Kationli to'plovchilar aminlar qolida namoyon etiladi. Aminlar birlamchi  $RNH_2$ , ikkilamchi  $R_2NH$  va uchlamchi  $R_3N$  aminlarga bo'linadi.

Aminlar nometal foydali qazilmalarni, oksidlangan sulfidli va kamyob metalli rudalarning flotastiyasida qo'llaniladi.

### **Ko'pik hosil qiluvchi reagentlar**

Ko'pik qosil qiluvchilar suv-qavo fazasi ajralish chegarasida adsorbstiyalanish qobiliyatiga ega geteropolyar organik moddalardir. Ular qavo pufakchasiga barqarorlik, mexanik mustaqkamlik, disperslik beradi va bo'tanadagi pufakchalarning ko'tarilish tezligini kamaytiradi. Ko'pik qosil qiluvchining molekulasida suv-qavo chegarasida polyar qismi bilan suvga apolyar qismi bilan esa qavo fazasiga yo'nalgan bo'ladi. Bunday adsorbstiyalanish qavo pufaklarning yopishib qolishiga qarshilik qiladi va ularni dispers qolatda ushlab turishga imkon beradi.

Ko`pik qosil qiluvchi faqat mineral zarrachasini bo`tana Yuzasiga ko`tarib beruvchi ko`p sonli mayda va mustaqkam qavo pufakchalarini qosil qilibgina qolmay, flotastiya mashinasidan chiqqan vaqtda oson o`chib, flotastiyalangan mineraldan ozod bo`lishi kerak. Ko`pincha ko`pik tarnovchalarda suv bosimi ostida o`chiriladi.

Flotastiya jarayonida ko`pik qosil qiluvchilar quyidagi funkstiyalarni bajaradi:

1. Havo pufakchalarining kaoleststenstiya-lanishiga, ya'ni ular o`lchami kattalashuviga qarshilik qiladi. Havo pufakchalarining Yuzasi ko`pik qosil qiluvchining adsorbstiyalangan molekulalari bilan qoplangan pufaklar atrofida uning kaoleststenstiyalanishiga to`siq bo`luvchi qamda qobig`ini mustaqkamlaydigan gidrat qatlam qosil bo`ladi. Ko`pik qosil qiluvchi qavo pufakchalarining umumiy Yuzasini saqlab turadi va flotastion mashinada suv-qavo ajralish chegarasi ko`pik qosil qiluvchi qo`shilmagandagiga nisbatan kattaroq bo`ladi.

2. Bo`tanada havo pufakchalarining qarakatlanish tezligini susaytiradi. Ko`pik qosil qiluvchining adsorbstiyalangan molekulalari va gidrat qobiq ishtirokida qavo pufakchalari qattiqroq qobiqqa ega bo`ladi, qiyin deformastiyalanadi va oquvchi shaklga ega bo`lmaydi. Ko`pik qosil qiluvchi ishtirokida qavo pufakchalari ko`tarilish tezligining pasayishi ularni bo`tanada bo`lish vaqtini uzaytiradi va qavo pufakchalarining minerallashish eqtimolini oshiradi.

3. Bo`tana yuzasiga qalqib chiqqan qavo pufakchalarining o`chib qolishiga to`sqinlik qiladi. Qalqib chiquvchi pufakcha va bo`tananing Yuzasi orasidan suv kapilyar kuch va og`irlik kuchlari ta`sirida chiqib ketadi. Qobiq Yupqalashgani sari suYuqlikning bug`lanishi ko`proq rol o`ynaydi. Qobiq tez Yupqalashadi va pufakcha yoriladi. Ko`pik qosil qiluvchining qavo pufakchasi Yuzasida adsorbstiyalangan molekulalari qamda molekulaning polyar gruppalari atrofida gidrat qatlam suv molekulasini ushlab qolib qobiq Yupqalashishini qiyinlashtiradi. Qavo pufakchasi Yuzasidagi ko`pik qosil qiluvchi molekulasining qobig`i ularni Yuzasini buzilishi (o`chib qolish) xavfi bo`lgan joylarda maqamlanishga qodir qiladi. Ko`pik qosil qiluvchi ishtirokida bo`tana Yuzasida etarli darajada mustaqkam ko`pik qosil bo`ladi.

Uch fazali flotastiya ko`pigi minerallashgan pufakchalardan qosil bo`lib, uch faza qavo suv va qattiq zarrachalardan iborat. Havo pufakchalariga yopishgan qattiq zarrachalar, ko`pikning mustaqkamligini oshirib, qavo pufakchalarining bir-biriga yaqinlashishiga to`sqinlik qiladi. Flotastiyalangan zarrachalar qanchalik mayda va gidrofob bo`lsa, uch fazali ko`pikning mustaqkamligi shuncha Yuqori bo`ladi.

Ko`pik qosil qilish xossasiga tarkibida turli polyar gruppalarni saqllovchi ko`p sonli moddalar ega. Yaxshi ta`sir etuvchi ko`pik qosil qiluvchilar o`z tarkibida quyidagi polyar gruppalarning birini saqlaydi: -OH(gidroksil), -COOH(karboksil), =S=O (karbonil), NH<sub>2</sub>-amin va SO<sub>2</sub>OH-(sulfogruppa).

Polyar gruppaning tarkibiga qarab ko`pik qosil qiluvchilar nordon (spirtli va krezilli ditiofosfatlar, fenollar, alkilarilsulfonatlar), neytral (terpineol, qayrog`och yog`i, OPSB-propilen oksidi butil spirti, OPSM-propilen oksidi metil spirti), va asosli (og`ir piridin)larga bo`linadi.

Flotastiyada quyidagi ko`pik qosil qiluvchi reagentlar ishlatiladi: qayrag`och yog`i, og`ir piridin, OPSB, OPSM va q.k.

Qayrag`och yog`i skipidar qidli, och sariqdan to`q sariqqacha rangli tiniq suYuqlik. Uni qayrag`och daraxtlari to`nkalarini yanchib, o`tkir bug` bilan qayta ishlab olinadi va olingan skipidar frakstiyalab qaydaladi.

Qayrag`och yog`i flotastiyada mayda dispersli barqaror ko`pik olinishini ta`minlaydi. YOg`ning sarfi 25–100 g/t atrofida.

Og`ir piridin koks kimyo sanoatining texnik maqsuloti qisoblanadi va rangli metallar rudalarini boyitishda qayrag`och yog`idagidek 25–100 g/t miqdorda sarflanadi.

OPSB (propilen oksidi butil spirti)–juda kuchli ko`pik qosil qiluvchi qisoblanadi. Uning sarfi 10–30 g/t. Dag`al tuYulgan rudaning flotastiyasida yaxshi ta`sir qiladi. Misli, qo`rg`oshinli va ruqli rudalarning flotastiyasida Yuqori ko`rsatkichlarga erishiladi.

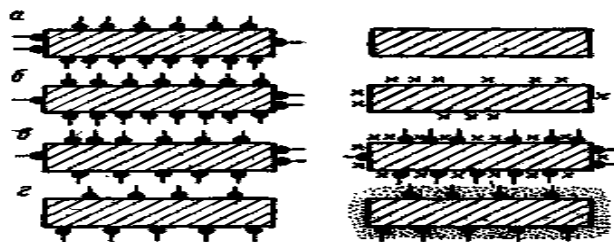
OPSM (propilen oksidi metil spirti)–och jigarrangdagi suYuqlik bo`lib, kuchsiz efir qidiga ega. Polimetall rudalarning flotastiyasida (krezol o`rniga) ishlatiladi.

### **So`ndiruvchi reagentlarlar**

So`ndiruvchilar mineral zarracha–suYuqlik ajralish chegarasida ta`sir etib, mineral Yuzasini suv bilan qo`llanishini oshiruvchi va unda to`plovchining maqamlanishiga qarshilik ko`rsatuvchi moddalardir.

So`ndiruvchilarning mineral Yuzasida ta`sirlashuv mexanizmi turlicha bo`lishi mumkin.

So`ndiruvchilar bo`tanadan ko`pikka o`tishi kerak bo`lmagan minerallarning flotastion qobiliyatini susaytirish maqsadida qo`llanadi. So`ndiruvchilar selektiv ravishda ta`sir qilishi kerak. So`ndirish boshqa reagentlar yordamida yo`q qilinishi mumkin. So`ndiruvchining ta`sir qilish mexanizmi uning kimyoviy va fizik–kimyoviy xossasiga qarab quyidagi to`rt sxemaning biri bo`yicha ifodalanishi mumkin. (20–rasm)



### 7.5–rasm. Soʻndiruvchining taʼsir qilish sxemasi:

- a) mineralning tabiiy Yuzasi ochildi; b) mineral zarracha Yuzasida toʻplovchi qatlami soʻndiruvchining pardasi bilan almashdi; v) toʻplovchi bilan band boʻlmagan Yuzalarda soʻndiruvchining pardasi qosil boʻldi; g) toʻplovchi bilan band boʻlmagan yuzalarda gidrofil shlamning qalin qatlami oʻtirdi.

Soʻndiruvchi mineralda toʻplovchi qatlamining qosil boʻlishiga qalaqit beradi, agar toʻplovchi soʻndiruvchidan oldin kiritilgan boʻlsa, u toʻplovchining pardasini eritib yuboradi (1–rasm, a).

1. Soʻndiruvchi mineral zarracha Yuzasidan toʻplovchini siqib chiqarib, uni gidrofil parda bilan qoplaydi. Agar soʻndiruvchi toʻplovchidan oldin kiritilgan boʻlsa, toʻplovchi mineral bilan taʼsirlashmaydi (1–rasm, b).

2. Soʻndiruvchi toʻplovchini siqib chiqarmasdan mineral zarracha Yuzasining gidrofilligini oshiradi. (1–rasm, v). Soʻndiruvchini toʻplovchidan oldin kiritilsa, mineral zarracha Yuzasida gidrofob parda qosil boʻlmaydi. Soʻndiruvchining konstantasi Yuqori boʻlib, uzoq vaqt taʼsir qilsa, mineral zarracha Yuzasidan toʻplovchining pardasi siqib chiqarilishi mumkin. Bunda uchinchi sxema ikkinchi sxemaga aylanadi.

3. Soʻndiruvchi mineral zarracha Yuzasida qisman toʻplovchi bilan qoplangan qalin gidrofil qatlam qosil qiladi (10–rasm, g). Soʻndiruvchining toʻplovchidan oldin kiritilgani toʻplovchining mineral zarracha bilan taʼsirlashuvini istisno qiladi.

Sulfidli minerallarning flotastiyasida stianidlar boshqa depressor–ruq kuporosi bilan birgalikda ishlatiladi. Bu qolda mineral Yuzasida ruq gidroksidining gidrofil choʻkmasi choʻkadi va mineral flotastiyalanish qobiliyatini yoʻqotadi.

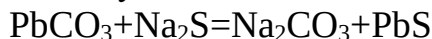
Stianidlar mis minerallari, pirit, sfalerit, kumush, simob, kadmiy va nikel minerallari uchun yaxshi soʻndiruvchi qisoblanadi. Ular mis–ruqli, qoʻrgʻoshin–ruqli, mis–qoʻrgʻoshin–ruqli va mis–molibdenli rudalarni boyitishda ishlatiladi.

Ruh kuporosi  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  mustaqil tarzda yoki stianidlar bilan birgalikda sfaleritni depressiyalash uchun, shuningdek mis–ruqli, qoʻrgʻoshin–ruqli boyitmalarni ajratish uchun ishlatiladi. Mustaqil soʻndiruvchi sifatida ruq kuporosi ruq boyitmasini temir va mis aralashmalaridan sodali muqitda teskari flotastiya usuli bilan tozalashda ruq karbonatining gidrofil choʻkmasi qosil boʻlib, ularning flotastiyasini soʻndiradi, mis va temirning sulfidlari esa flotastiyalanadi.

Natriy sulfidi– $Na_2S$  sulfidli va nosulfid minerallarning flotastiyasida keng ishlatiladi.

U molibdenitdan tashqari qamma rangli, qora va kamyob metallar sulfidlarini depressiyalaydi.

Natriy sulfidi, shuningdek, og'ir rangli metallar oksidli minerallarini yaxshi sulfidlovchi qamdir. Masalan, sterussitni natriy sulfidi bilan sulfidlashda mineral Yuzasida qo'rg'oshin sulfidining pardasi qosil bo'lib, buning natijasida sterussit ksantogenatlar bilan yaxshi flotastiyalanadi.



Kaliyning ikki xromli nordon tuzlari  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  galenitni yaxshi so'ndiradi. Ularning so'ndiruvchi ta'siri galenit Yuzasida  $\text{CrO}_4^-$  ionlarining adsorbstiyalanishi bilan bog'liq. Kaliy xromat mineralning ksantogenat bilan band bo'lmagan joylari bilan ta'sirlashganda qo'rg'oshinning xromatli cho'kmasi qosil bo'lib, bu joylarning suv bilan qo'llanishini oshiradi qamda mineral Yuzasida to'planuvchi qosil qilgan gidrofoblangan joylar bo'lishiga qaramay mineral depressiyalanadi.

SuYuq shisha kvarst va silikatlarini, shuningdek, kalstit va flYuorit, kalstit va sheelit kabi flotastion xususiyatlari bir-biriga yaqin minerallarni ajratishda so'ndiruvchi sifatida ishlatiladi. SuYuq shishaning ta'sir qilish mexanizmi yaxshi o'rganilmagan.

Organik so'ndiruvchilar (kraxmal, dekstrin, karboksimetilstellYuloza) so'ndirish qobiliyatini bo'tanada kolloid zarrachalarni qosil qilish va ularni mineral zarracha Yuzasiga yopishishi natijasida sodir etadi. Kraxmal va dekstrinni mis minerallarini ajratishda, molibdenitni depressiyalashda qamda temirli rudalarni flotastiyalashda ishlatish mumkin. Uning sarfi 0,1–0,15 kg/t. KarboksimetilstellYulozaning suvda eruvchi natriyli tuzi tarkibida talk kabi flotoaktiv silikatlarini saqlovchi sulfidli rudalarni flotastiyalashda ishlatiladi.

### **Faollashtiruvchi reagentlarlar**

Faollashtiruvchilar mineral zarracha–suv ajralish chegarasida ta'sir etadi. Ular minerallarning flotastiyalanish xususiyatini yaxshilash uchun qo'llaniladi. Faollashtiruvchilar to'plovchini mineralga bog'lanishiga imkoniyat yaratadi. Faollashti

ruvchilarning ta'siri mineral zarracha Yuzasida to'plovchi oson adsorbstiyalanadigan parda qosil qilishi yoki mineral zarrachadan so'ndiruvchini chetlashtirishdadir. To'plovchi to'g'ridan–to'g'ri ta'sirlashmaydigan yoki kuchsiz ta'sirlashadigan minerallarning flotastiyasida mineral zarracha Yuzasi faollashtiruvchi parda bilan qoplanadi. So'ndiruvchi pardasining erishi so'ndiruvchining ta'sirini yo'qotish kerak bo'lganda amalga oshiriladi.

Flotastiya amaliyotida faollashtiruvchilar sifatida mis kuporosi ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), sulfat kislota  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , eruvchi sulfidlar (ko'pincha  $\text{Na}_2\text{S}$ ) va kislorod ishlatiladi.

Mis kuporosi sfaleritni faollashtirish uchun ishlatiladi. Uning faollashtiruvchi xususiyati shundan iboratki, agar sfalerit so'ndirilgan bo'lsa, u stianidni bog'laydi va sfalerit Yuzasida sfalerit bilan mustaqkam bog'langan mis sulfidini qosil qiladi. Ksantogenat mis sulfidi pardasida sfaleritning tabiiy



Yuzasidagiga nisbatan mustaqkamroq bogʻlanadi. Mis kuporosi pirit va pirrotinni kuchsizroq faollashtiradi.

Sulfat kislota pirit va pirrotinni faollashtirish uchun ishlatiladi. Faollashtirish mineral zarracha Yuzasidagi temir gidroksidi pardasini eritishdan iborat boʻlib, buning natijasida mineral flotastion qobiliyatini tiklaydi.

Natriy sulfidi rangli metallar oksidli minerallarini sulfidlashtirishda ishlatiladi. Bunda mineral zarracha Yuzasida oksid parda qosil boʻladi. Boʻtanada mineral parda bilan taʼsirlashish va kislorod bilan oksidlanish natijasida erkin sulfid ionlarining soni asta–sekin kamayib boradi va ular yoʻqolishi bilan ksantogenatni oksid parda Yuzasida qosil boʻlgan sulfid parda Yuzasida adsorbstiyalanishiga imkoniyat tugʻiladi. SHu paytda oksidlangan minerallar yaxshi flotastiyalanadi. Keyinchalik, sulfid parda oksidlanadi va unga maqamlangan ksantogenat bilan birgalikda qat–qat boʻlib koʻchadi, qamda flotastiya toʻxtaydi. Flotastiyaning qayta tiklash uchun qayta sulfidlash amalga oshiriladi.

Qavo kislorodi sulfidli minerallar Yuzasini va boʻtanadagi erkin sulfid ionlarini oksidlash natijasida faollashtiradi. Sulfidli minerallar Yuzasini qattiq oksidlanib ketishi qam zararli, chunki bunda toʻplovchining sarfi ortib ketadi.

### **Muhitning moslovchilari**

Muhitning moslovchilari minerallarning flotastiyasi ketayotgan muhitning ishqoriyligini oʻzgartirishga ishlatiladi.

Muhitning ishqoriy yoki kislotali xossalari  $rN$  koʻrsatkich yoki vodorod qamda gidrooksil ionlari konstantastiyasi bilan xarakterlanadi.

Vodorod koʻrsatkich  $rN$  deb vodorod ionlari konstantastiyasining manfiy logarifmiga aytiladi:

$$rN = - \lg [N]^+$$

Kislotali muhitda vodorod ionlarining konstantastiyasi gidrooksil ionlarining konstantastiyasidan katta, ishqoriy muhitda esa, buning teskarisi, gidrooksil ionlarining konstantastiyasi vodorod ionlarining konstantastiyasidan katta.

Kislotali muhitda  $rN < 7$ , ishqoriy muhitda  $rN > 7$ , neytral muhitda esa  $rN = 7$ . Flotastiyaning natijalari boʻtanadagi vodorod ionlarning konstantastiyasiga bogʻliq boʻladi. SHuning uchun vaqti–vaqti bilan suYuq fazaning  $rN$  i tekshirib turiladi va berilgan ishqoriylikni reagentlar qoʻshib ushlab turiladi. Nordon muhit hosil qilish uchun sulfat kislotali, ishqoriy muhit hosil qilish uchun ohak yoki soda solinadi.

### ***Nazorat va muhokama savollar***

1. Flotatsiya usulida ajratishning mohiyati.
2. Flotatsiya jarayonining mexanizmi.
3. Kimyoviy bogʻlanish turlari.
4. Toʻplovchi reagentlarning flotatsiya jarayonidagi vazifasi?

5. Apolyar to'plovchilarning ta'sir qilishi mexanizmi?
6. Ko'pik hosil qiluvchi reagentlarning flotatsiya jarayonidagi vazifasi?
7. So'ndiruvchi reagentlarning flotatsiya jarayonidagi vazifasi?
8. So'ndiruvchi reagentlarning ta'sir qilish mexanizmi?
9. Faollashtiruvchi reagentlarning asosiy vazifasi?

#### **Adabiyotlar ro'yxati**

1. Salijanova G.Q., Umarova I.K., Foydali qazilmalarni boyitishga tayyorlash jarayonlari. Darslik. — T.: Poytaxt-exculisive, 2023.
2. Salijanova G.Q., Umarova I.K. , Foydali qazilmalarni boyitishning asosiy jarayonlari. Darslik. — T.: Poytaxt-exculisive, 2023.
3. Salijanova G.Q., Umarova I.K., Bekpulatov J.M. Metall rudalarni boyitish texnologiyasi. Darslik. — T.: Nodirabegim, 2021
4. Umarova I.K., Axmedov X., G.Q. Salijanova Rangli va nodir metallar ma'danlarining boyituvchanligini o'rganish. Monografiya NODIRABEGIM" 2019
5. Umarova I.K., Aminjanova S.I., Salijanova G.Q. Mis-molibdenli va qo'rg'oshin-ruxli madanlarning boyitiluvchanligini o'rganish Monografiya NODIRABEGIM
6. Аминжанова С.И. Основы обогащения и переработка полезных ископаемых. Учебное пособие. Ташкент- «Фан ва технология». 2019. (Гриф 20.07.2019. №654)
7. Aminjanova S.I., Umarova I.K. Rangli va nodir metallar rudalarini boyitish texnologiyasi. Учебник. Ташкент - «Фан ва технология». 2019. (Гриф 02.11.2019. №1023-116).
8. Аминжанова С.И. Технология обогащения металлических руд. Учебник. Ташкент - «Фан ва технология». 2021. (Гриф 06.11.2020. №522-212)
9. Solijonova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitish texnologiyasi: «Yordamchi jarayonlar». O'quv qollanma. — T.: ToshDTU, 2007.
10. Solijonova G.Q., Bekpo'latov J.M. Foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash. Uslubiy qo'llanma. — T.: TDTU, 2016.
11. Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Учебник. — М.: MGGY 2005.
12. Barry A. Wiils and James A. Finch. Wiil's Mineral Processing Technology. USA University of Technology. 2007

### **8-maruza. Gravitatsiyaviy boyitishda innovatsion texnologiyalarni qo'llash.**

#### **Cho'ktirish. Boyitish uchun gravitatsiyaviy dastgohlar asoslari**

##### **Ma'ruzaning rejasi**

1. Gravitatsion jarayonlarning tasnifi.
2. Gravitatsiya usuli bilan boyitishda muhitning xossalari
3. Cho'ktirish usulida boyitishning mohiyati
4. Cho'ktirish turi va xossalari. Cho'ktirish tsikli
5. Cho'ktirish jarayoniga ta'sir ta'sir qiluvchi omillar.
6. Mineral zarralarni og'ir muhitda ajratishning mohiyati.

7. Og'ir muhit sifatida ishlatiladigan moddalar.
8. Suspenziyalar haqida ma'lumot.

**Tayanch so'zlar va iboralar:** *cho'ktirish, cho'ktirish tsikli, garmonik tsikl, Meyer tsikli, Berda tsikli, Tomas tsikli; panjara, kvarts, kvarts – oltin, kvarts-pirollyuzit, tebranishlar chastotasining texnologiyani parametrlari, porshenli cho'ktirish mashinasi, diafragmali cho'ktirish mashinasi, cho'ktirish mashinalarining solishtirma ishlab chiqarish quvvati.*

### 3.1.Cho'ktirish usulida boyitish asoslari

Foydali qazilmalarni «Cho'ktirish» (otsadka) usuli bilan boyitish pulsatsialanuvchi muhitda mineral zarrachalarning vertikal tekislikda harakat tezligi farqga asoslangan. Jarayon Cho'ktirish «Otsadochnaya mashina» deb ataluvchi dastgohlarda o'tkaziladi. Dastgohning asosiy ishchi qismi «Cho'ktirish panjarasi» bo'lib, unda mineral zarrachalar zichligi va yirikligi bilan qatlamlanadilar. Saralanish, muhitga yuqoriga-pastga harakat qiluvchi oqim (pulsatsiya) hosil qilish hisobiga amalga oshiriladi. Panjaraning yuzasida (pastki qismida) og'ir va yirik, yuqori qismida engil zarrachalar qatlami hosil bo'ladi. Panjara yuzasida hosil bo'lgan zarrachalar qatlami tabiiy taglik (postel) deb ataladi.

Engil zarrachalar muhit oqimi bilan dastgohdan chiqib ketadi, og'ir zarrachalar esa panjaradan o'tib, dastgohning pastki qismida to'planadi va maxsus moslama orqali chiqarib turiladi.

O'lchamlari 10 mm dan kichik bo'lgan zarrachalar uchun panjaraga suniy taglik teriladi. Suniy taglikning (gematit, magnetit, ferrosilitsiy, metall soqqachalar va boshqalar) zichligi og'ir mineralnikidan kichik, engil mineralnikidan katta va o'lchami ajratilayotgan eng yirik zarrachadan 2-2,5 marta katta bo'lishi kerak. Suniy taglik engil, zarrachalarni panjaradan o'tib boyitmaning ular bilan ifloslanishiga yo'l qo'ymaydi.

Amalda bu usul o'lchamlari 0,25 (0,5) mm dan 150 (250) mm gacha kattalikda bo'lgan rudalarni boyitishda ishlatiladi (1.6-jadval).

Oldindan teng tushishlik ko'effitsientini inobatga olgan holda tasniflangan materiallar boyitilsa texnologik ko'rsatgichlar yaxshi bo'ladi. Ajratilayotgan zarrachalarni o'lchamlari va zichliklarini farqi qancha katta bo'lsa Cho'ktirish jarayonini samaradorligi shuncha yuqori bo'ladi. SHuning uchun yirik va ajratilayotgan zarrachalar zichliklarining farqi katta bo'lgan foydali qazilmalarni boyitishda Cho'ktirish usulidan keng foydalaniladi.

Cho'ktirish mashinalari tagligining xossalari quyidagilardan iborat: zichligi, qalinligi, bo'shoqligi, granulometrik va fraktsion tarkibi.

8.1-jadval

Cho'ktirish usulini qo'llanilishi

| Foydali qazilma,<br>asosiy mineral | Asosiy mineralning<br>zichligi, kg/m <sup>3</sup> | Zarrachalarning<br>yiriklik chegarasi,<br>mk |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|

|                                              |            |                 |
|----------------------------------------------|------------|-----------------|
| Qora metallar rudalari:                      |            |                 |
| ko'ngir temir rudasi                         | 3500       | 50-3            |
| magnetit                                     | 4300       | 50-0,2          |
| pirolyuzit                                   | 4820       | 50-0,2          |
| xromit                                       | 440        | 10-0,2          |
| magnetito-gematitli                          | 5200       | 1-0,2           |
| Toshko'mir                                   | 1500 gacha | 100(250)-10(13) |
| Antratsit                                    | 2000 gacha | 100(250)-10(13) |
| YOnuvchi slanetslar                          | 2200       | 150-25          |
| Sochma kon rudalari:                         |            |                 |
| kasseterit, volframit, tantalit va boshqalar | 6000-8000  | 25-0,05         |
| titan-tsirkonli                              | 4200-5200  | 25-0,05         |
| Tug'ma konlar:                               |            |                 |
| kasseterit, volframitlar                     | 6950-7350  | 6-0,3           |

Taglikning bo'shoqliligi bo'shoqlik ko'effitsienti bilan tavsiflanib, qatlamning balandligi bo'yicha o'zgarib turadi. Bo'shoqlik ko'effitsientining ( $\theta$ ) o'rtacha qiymati jarayon tsiklini malum momenti uchun quyidagi ifoda bilan belgilanadi:

$$\theta = \theta_0 + \frac{1 - \theta_0}{1 + \frac{h_0}{S_y - S_n}}$$

Bu erda:  $\theta_0$  – jips holdagi taglikning bo'shoqlik ko'effitsienti;

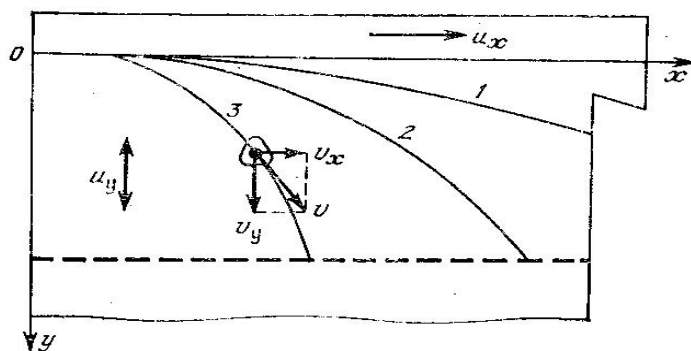
$h_0$  – jips holdagi taglik qalinligi;

$S_y$  va  $S_n$  – panjaraga nisbatan ustki va pastki qatlamlarni ko'tarilishi.

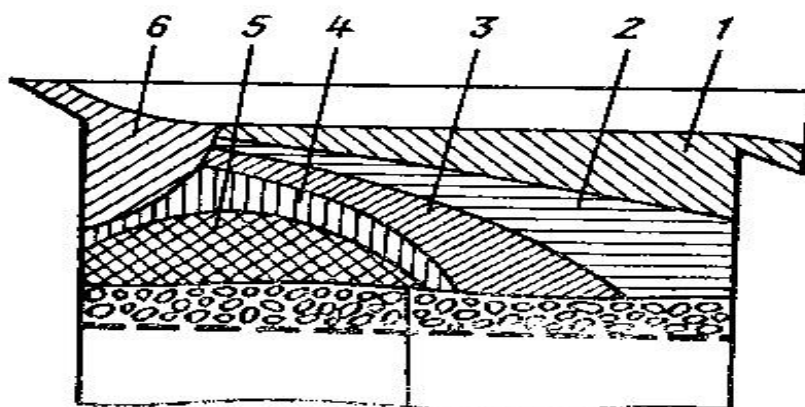
Demak, taglikning bo'shoqliligi, balandligi, zarrachalarning zichligi va yirikliligi hamda muhitning tebranishlar chastotasi va amplitudasiga bog'liq bo'lar ekan. Taglik qalinligi oshgan sayin uning bo'shoqliligi ozayadi. Muhitga pulsatsiyalanuvchi gorizontalar tasiri natijasida Cho'ktirish mashinasi tagligida hamma ajratilayotgan zarrachalar zichliklari va yirikliligi bo'yicha qiya qatlam bo'lib joylashadilar. Qiyalik bo'tana berilgan tomondan chiqib ketish tomonga yo'nalgan bo'lib to'lqin (veer) shaklida bo'ladi. Zarrachalarni qatlamlanishiga suniy taglik katta tasir qiladi. U o'zidan og'ir zarrachalarni pastga o'tkazib yuboradi, engil zarrachalarni ushlab qoladi. Shuning uchun taglik parametrlarini o'zgartirish orqali texnologik jarayonni boshqarish mumkin.

Taglik orqali o'tayotgan og'ir zarrachaning o'tish tezligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi.

$$v = \frac{q}{\delta_K F \theta_{yp}}, \text{ m/s}$$



**8.1-rasm. Cho'ktirish mashinasi tagligida zarrachalarni harakatlanish sxemasi: 1-engil; 2-o'rtacha; 3-og'ir zarrachalar**



**8.2-rasm. Cho'ktirish mashinasida mahsulotlarni taqsimlanishi:  
1-engil; 2- engilroq; 3-4 – og'irroq; 5- og'ir fraktsiyalar;  
6- dastlabki material**

Bu erda:  $q$  – vaqt birligi ichida taglik orqali o'tgan zarrachalar miqdori;

$\delta_k$  – taglik orqali o'tgan zarrachalar zichligi,  $\text{kg/m}^3$ ;

$F$  – taglikning yuzasi,  $\text{m}^2$ ;

$\theta_{ur}$  – taglikning o'rtacha bo'shoqlik ko'effitsienti.

Demak, taglik orqali zarrachalarni o'tish tezligi, zarrachalarning o'lchami, zichligi, shakliga va taglikning balandligiga bog'liq ekan. Taglikni zichligi va balandligi oshgan sari zarrachalarni taglikdan o'tish tezligi sekinlashib boradi.

### **Texnologiyani parametrlari**

Cho'ktirish jarayoniga quyidagi omillar tasir qiladi:

1. Boyitilayotgan ruda xossasi (yirikligi, granulometrik, fraktsion tarkibi, shakli, qattiqliligi) unumdorligi.

2. Gidrodinamik (suvning sarfi,  $Q:S$ ; suv bosimi, zichligi, qovushqoqligi va boshqalar)

3. Aërogidrodinamik (Cho'ktirish tsikli, chastota, amplituda)

4. Konstruktiv – panjara yuzasi, pulsatsiya hosil qilishi usuli, qattiq moddalarni mashinadan chiqarish usuli.

Rudani fraktsion tarkibi boyitishga katta tasir qiladi. Boyitilishi qiyin rudalarda mahsulotlar toza chiqmaydi.

1. Mexanik mustahkamligi kichik bo'lsa shlam hosil bo'lishi mumkin.
2. Ruda zarrachasini yalpoq bo'lishi taglik xossalarini yomonlashtiradi.
3. Yukni kattalashishi Cho'ktirish mashinasida materiallar harakat tezligini oshirishga, mashinada bo'lish vaqtini ozaytirishga, ajralish anikligini kamayishiga olib keladi. Yukni ozayishi esa og'ir mahsulotni engil zarrachalar bilan ifloslanishiga olib keladi.
4. Tebranishlar chastotasi (pulsatsiya) kam bo'lsa oqimni yuqoriga harakatlanish tezligi oshirish mumkin, tebranishlar amplitudasi katta bo'ladi, taglik ko'tarilishi maksimal darajada etadi. Taglikni bo'shoqlig'i oshadi, ammo rejim turg'un bo'lmaydi. Tebranishlar chastotasi katta bo'lsa rejimni turg'unligini yuqori bo'ladi, ammo taglikning bo'shoqlik darajasi kamayadi.
5. Havo bosimini oshishi mutanosib ravishda oqimni yuqoriga va pastga harakatlanish tezliklarini, tebranishlar amplitudasini, taglikni ko'tarilishini oshiradi.
6. Panjara ostiga suv berish yo'li bilan Cho'ktirish mashinalarining ish faoliyatini yaxshilashga (moslashga) osonroq erishiladi.

### **3.2.Cho'ktirish mashina larining turlari, tuzi lishi va ishlash prin tsiplari.**

#### **Cho'ktirish mashinalarining turlari, tuzilishi va ishlash prin tsiplari.**

Cho'ktirish deb mineral zarrachalarning goh ko'tarilib, goh pasayuvchi suv oqimi xarakatlanadi. Bunday suv oqimlarining muntazam xarakati tufayli mahsulot turli zichlikdagi qatlamlarga ajraladi. Pastki qatlamda katta zichlikka ega, yuqori qatlamlarda esa kichik zichlikka ega mahsulot yialladi. Cho'ktirish mashinalarining porshenli, diafragmali, porshensiz, va xarakatlanuvchi panjarali turlari mavjud.

**Porshenli cho'ktirish mashinasi** kameradan iborat bo'lib, u tagiga etmaydigan to'siq orqali 2 ta bo'limga bo'lingan: cho'ktirish va porshenli bo'limlar. Cho'ktirish bo'limida panjara o'rnatilgan bo'lib, uning ustida mineral zarrachalar ajratiladi. Porshenli bo'limda porshen bo'lib, unga ekstsentrik val qaytarma-ilgarilama xarakat beradi.

Mashina ishlash vaqtida kamera suv bilan to'ldiriladi. Boyituvchi mahsulot panjara ustiga beriladi. Porshen yordamida Cho'ktirish bo'linishda panjara ustidagi mahsulotga muntazam ta'sir qiluvchi goh ko'tarilib, gox pasayuvchi suv oqimi hosil qilinadi.

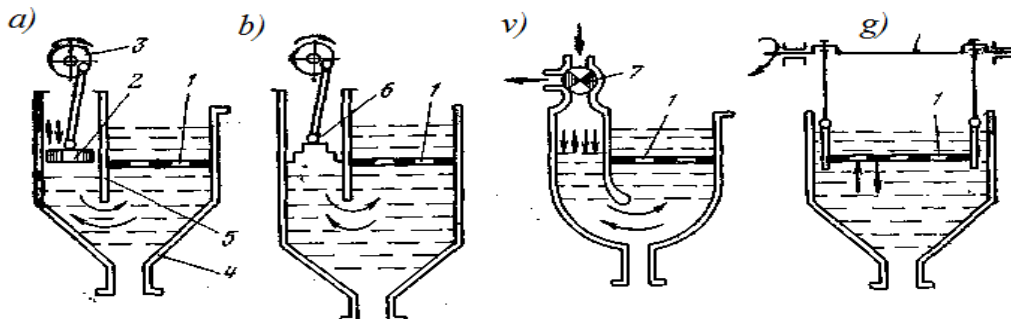
Yukoriga ko'tariluvchi suv oqimi ta'sirida mineral zarrachalar aralashmasi (oair va engil minerallar) ko'tariladi va aovaklanadi.

Yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimining tezligi porshen pastga xarakatlanishi bilan asta-sekin ortgani uchun avval aralashmadan engil minerallarning mayda zarrachalari ko'tarila boshlaydi. Yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimining tezligi ortishi bilan engil minerallarning yirik zarrachalari, shuningdek, og'ir minerallarning mayda va keyin yirik zarrachalari ko'tariladi.

Yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimining tezligi kamayganda og'ir minerallarning yirik zarrachalari avval muallaq holda joylashib, keyin sekin pastga tushadi, bu

paytda engil minerallar muallaq holda bo'ladi (yirikroqlari) yoki maydaroqlari yuqoriga ko'tarilishini davom ettiradi.

Shunday qilib, yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi ta'siri vaqtida har xil o'lcham va zichlikka ega bo'lgan zarrachalar panjara ustida har xil balandlikka ko'tariladi; oair va yirik zarrachalarning bir qismi panjara ustida qoladi.



**8.3- rasm. Cho'ktirish mashinalarining asosiy turlari:**a)–porshenli; b)–diafragmali;

v)–porshensiz; g)–qo'zg'aluvchi panjarali.

1-panjara; 2-porshen; 3-ekstsentrik val; 4-kamera; 5-to'siq; 6-rezinali diafragma; 7-pulsator.

Porshen yuqoriga xarakatlanganda pastga xarakatlanuvchi suv oqimi hosil bo'lib, bunda og'ir minerallarning yirik zarrachalari eng katta tezlik bilan panjaraga yo'naladi, engil minerallarning mayda zarrachalari eng kichik tezlik bilan panjara tomon xarakatlanadi.

Bu paytda panjara ustidagi mineral zarrachalar qatlami zichlashadi. g'ovaklanish va zichlanish tsikllarining qayta-qayta takrorlanishi natijasida mineral zarrachalarning birlamchi qatlami ikkilamchi qatlamiga bo'linadi: yuqori qatlamda minerallarning nisbatan engil zarrachalari, pastgi qatlamda esa nisbatan oairlari joylashadi.

Cho'ktirish muntazam g'ovaklanib va zichlashib turuvchi mahsulot qatlamida siqilib tushish sharoitida amalga oshiriladi. Bunda Cho'ktirish mashinasining panjarasida hamma vaqt o'rindik deb ataluvchi qatlam bo'ladi. Bu o'rindik tabiiy va sun'iy bo'lishi mumkin. Agar o'rindiq boyitilayotgan mahsulotning yirik va og'ir zarrachalaridan tashkil topgan bo'lsa - tabiiy o'rindik, boshqa mahsulot zarrachalardan tuzilgan bo'lsa, sun'iy o'rindiq deyiladi. Sun'iy o'rindik sifatida dala shpati, magnetit, metal-zoldirlar ishlatilishi mumkin.

Mineral zarrachalar ham aovaklangan holatida bo'lganda va pastga xarakatlanuvchi suv oqimi ta'sir eta boshlaganda og'ir minerallarning mayda zarrachalari pastga xarakatlanuvchi suv oqimining suruvchi ta'siri natijasida yirik og'ir zarrachalar kanallari orasidan o'tib ketadi. Og'ir mayda zarrachalarning bir qismi panjara teshiklari orasidan Cho'ktirish mashinasining kamerasiga o'tib ketadi, qolganlari esa yirik og'ir zarrachalar qatlami ostida panjara bo'ylab xarakatlanadi.

Xuddi shunga o'xshab, engil minerallarning mayda zarrachalari yirik engil zarrachalar orasidan o'tib, yiriklaridan pastda bo'lib qoladi. Birozdan keyin

mineral zarrachalar qatlami zichlashishi engil minerallar mayda zarrachalari og'ir minerallarning zarrachalari orasidagi kanallardan o'tib ketishga ulgurmaydi va keyingi yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi bilan yuqoriga ko'tariladi.

Zarrachalarning yirikligi va zichligiga qarab bunday qayta taqsimlanishiga mahsulotning segregatsiyasi sabab bo'ladi va u mineral zarrachalar qatlamining muntazam takrorlanuvchi tebranishlari natijasida hosil bo'ladi.

Segregatsiya - mahsulotni o'lchami va zichligiga qarab tabiiy ravishda qayta taqsimlanishi. Masalan: Ruda kiya tarnovcha bo'ylab pastga xarakatlanganda mayda

### **Cho'ktirish mashinalari**

Foydali qazilmalarni boyitish amaliyotida asosan uch turdagi cho'ktirish mashinalari ishlatiladi: porshenli, diafragmali va porshensiz. (3.4–rasm, a, b, v), qo'zg'aluvchi panjarali cho'ktirish mashinalari juda kam hollarda ishlatiladi

**Porshenli cho'ktirish mashinalarining** ishlash printsipti yuqorida ko'rib chiqildi.

Porshenli cho'ktirish mashinalari ikki, uch va to'rt kameradan iborat bo'ladi. Kameraning ostki qismi piramida yoki cho'zinchoq shaklga ega. Kameradagi panjara kichik farq bilan o'rnatiladi. Har qaysi kameraning panjarasi oldingi-sidan taxminan 100 mm ga pastroq o'rnatiladi. Suvning tebranishlari porshen yordamida hosil qilinadi. Har qaysi kameraning panjarasi, oldingisidan taxminan 100 mm pastroqqa holda o'rnatiladi. Suvning tebranishlari porshen yordamida hosil qilinadi. Har qaysi kamera ostiga suv beriladi. Yirik og'ir zarrachalar qopqoq yordamida boshqariladigan tuzoq orqali, maydalari esa o'rindiqlik yoki panjara orqali bo'shatiladi. Engil zarrachalar oxirgi kameradan quyuluvchi ostona orqali o'z oqimi bilan chiqariladi.

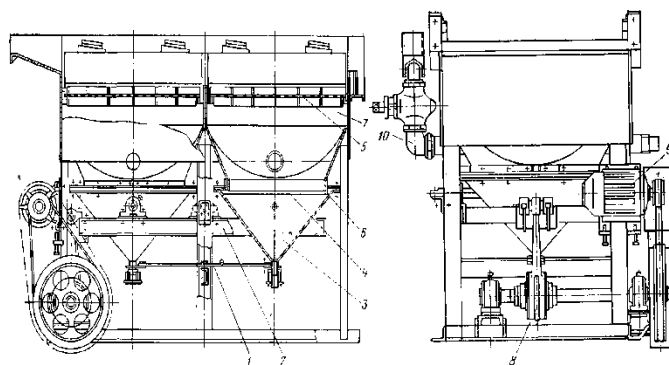
Porshenli cho'ktirish mashinalarining ishlab chiqarish unumdorligi boyitilayotgan mahsulotning yirikligi va panjaraning o'lchamiga qarab 0,5 dan 8 t/soat ni tashkil qiladi.

**Diafragmali cho'ktirish mashinasi** rudalarni boyitish amaliyotida keng ishlatiladi. Uning ishlash printsipti xuddi porshenli mashinaning ishlash printsiptiga o'xshaydi. Ulardagi farq shundan iboratki, yuqoriga va pastga harakatlanuvchi suv oqimi porshen bilan emas, balki rezina diafragma yordamida hosil qilinadi.

Diafragmali cho'ktirish mashinalarida diafragma vertikal va gorizontall joylashishi mumkin. Diafragma yuqorida maxsus diafragma bo'limida, panjaraning ostida yoki kamera-ning yon devorida joylashishi mumkin.

Diafragmasi pastda joylashgan diafragmali cho'ktirish mashinasining tuzilishini ko'rib chiqamiz. MOD-2 cho'ktirish mashinasi korpus 7 da joylashgan ikkita kameradan tashkil topgan. Har qaysi kameraning pastki qismi manjet 6 va tsilindr shaklidagi gardish, 4 orqali qo'zg'aluvchi konusli voronka 3 bilan bog'langan. Bu voronkalar sharnir orqali bir-biri bilan mahkamlangan prujinalanuvchi resor 1 bilan bog'langan. Ishchi kameralarda panjara 5 o'rnatilgan. Kameralarga suv kollektor 10 orqali beriladi.





**8.4–rasm. Diafragmali chqktirish mashinasi MOD–2:**

1- ressor; 2-konusli voronkani mahkamlovchi ramma; 3- konusli voronka; 4- tsilindr shaklidagi gardish; 5- panjara ; 6-kameraning pastki qismi manjet; 7- choʻktirish mashinasi korpus; 8-shatun ; 9- elektrodvigatel; 10- kollektor.

Kameralarga tushayotgan mineral zarrachalar aralashmasi suv oqimining tebranishlari ta'sirida turli zichlikdagi zar-rachalarni saqlovchi qatlamlarga boʻlinadi. Nisbatan ogʻir mi-nerallarning zarrachalari konusli voronkalarda yigʻilib, davriy holda boʻshatish tuynugi orqali boʻshatib olinadi.

Engil zarrachalar quyulish ostonasi orqali chiqib ketadi. Panjaraga magnetit, ferrosilitsiy kabi ogʻir minerallar-dan oʻrindiqlik toʻshaladi. Oʻrindiqlik qalinligi boyitilayotgan mahsulotning yirikligiga bogʻliq.

Bu mashinalarning texnik xarakteristikasi 6–jadvalda keltirilgan.

8.2–jadval

Choʻktirish mashinalarining texnik xarakteristikasi

| Koʻrsatkichlar                               | MOD–2     | MOD–3     | MO–6      |
|----------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Kameralar soni                               | 2         | 3         | 6         |
| Kameralar oʻlchami, mm                       | 1000x1000 | 1000x1000 | 1250x1250 |
| Panjaraning foy-dali maydoni, m <sup>2</sup> | 1,8       | 2,7       | 8,65      |
| Tagining yurishi, mm                         | 2–18      | 2–18      | 3–16      |
| Ishlab chiqarish unumdorligi, t/soat         | 25 gacha  | 30 gacha  | 30–40     |
| Elektrodvigatel quvvati, kVt                 | 1,7       | 1,7       | 2,8       |
| Gabarit oʻlchamlari, mm                      |           |           |           |
| uzunligi                                     |           |           |           |
| kengligi                                     | 2500      | 3700      | 4850      |
| balandligi                                   | 1645      | 1645      | 3260      |
|                                              | 1360      | 2115      | 2570      |

Mashinaga beriladigan ruda zarrachalarining o'lchami 15 mm dan ortmasligi kerak. Mashinaning ishlab chiqarish unum-dorligi 25 t/soat, konusli voronkalarining tebranish chastotasi 350 min<sup>-1</sup>, yurishning o'lchami 40 mm dan oshmasligi kerak.

MOD-2; MOD-3; MO-6 turdagi diafragmasi pastda joylashgan, konussimon taglikka ega cho'ktirish mashinalari rudalarni boyitishda keng ishlatiladi. MOD-2; MOD-3 ma-shinalari o'lchami 15 mm gacha, MO-6 esa o'lchami 0,1–2 mm li rudalarni boyitish uchun ishlatiladi.

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

Cho'ktirish samaradorligi cho'ktirish mashinalarining konstruksion xususiyatlari va bir qator texnologik va gidro-dinamik parametrlar-ga bog'liq.

Cho'ktirish mashinalarining asosiy parametrlari: so-lishtirma ish-lab chiqarish quvvati; porshen yoki diafragmaning tebranish chastotasi yoki yurishi; o'rindiqning turi, panjara osti suvining sarfi.

Cho'ktirish mashinalarining solishtirma ishlab chiqarish quvvati tur-li turdagi foydali qazilmani boyitishda keng chegarada o'zgarib turadi. Masalan: ko'mirni boyitishd 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 ma-shinasining optimal solishtirma ishlab-chiqarish quvvatini tanlashga boyitilayotgan mahsulotning zichligi va fraksion tarkibi, cho'ktirish mashinasining konstruksion xususiyati va shuningdek cho'ktirish mahsulot-lari sifatiga qqqiladigan ta-lablar ta'sir qiladi.

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

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

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

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

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

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 hovaklanish darajasi,  $\theta = 0,5$

### **3.3. Opg`ir suyuqliklarda boyitish. Og`ir suyuqliklarda boyitish uchun qo`llaniladigan separatorlar.**

Og‘ir muhitlarda boyitish mineral zarrachalarning zichligiga qarab ajralishiga asoslangan. Agar boyitilayotgan mahsulotni zichligi ajraladigan minerallar zichligining orasidagi muhitga (suyuqlikka) solinsa, zichligi muhitning zichligidan kichik minerallar suyuqlik yuzasiga qalqib chiqadi, zichligi muxitning zichligidan katta minerallar pastga cho‘kadi.

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

Organik og‘ir suyuqliklar (trixloreten, zichligi  $1460 \text{ kg/m}^3$ , dibrometan, zichligi  $2810 \text{ kg/m}^3$ , va tuzlarning eritmalari zaxarililigi, narxining balandligi, boyitish mahsulotlari bilan ko‘p miqdorda yo‘qolishi va regeneratsiyasiga sarf-xarajatning yuqoriligi tufayli sanoat maqsadlari uchun deyarli qo‘llanilmaydi. Ular asosan laboratoriya tajribalari uchun ishlatiladi. Amalda og‘ir suspenziyalarda boyitish keng qo‘llaniladi.

Suspenziya yuqori zichlikdagi mayin zarrachalarning suv bilan mexanik aralashmasidir. Suvdagi muallaq zarrachalar og‘irlashtirgich yoki suspenzoid deyiladi.

Og‘irlashtirgich sifatida pirit, pirrotin, barit, magnetit, galenit kabi minerallar yoki temirning kremniy bilan kotishmasi ferrosilitsiy ishlatiladi. Ularning orasidagi ko‘proq ishlatiladigani ferrosilitsiy, magnetit va galenitdir. Suspenziya  $0,15 \text{ mm}$  yiriklikda yanchiladi.

$5200 \text{ kg/m}^3$  zichlikka ega magnetitdan  $2600 \text{ kg/m}^3$  gacha zichlikka ega bo‘lgan suspenziya tayyorlash mumkin. Agar suspenziya tayyorlash uchun yanchilgan ferrosilitsiy (zichligi  $6900 \text{ kg/m}^3$ ) ishlatiladigan bo‘lsa, suspenziyaning zichligi  $3200 \text{ kg/m}^3$  ga etishi mumkin; agar granulalangan ferrosilitsiy ishlatilsa, suspenziyaning zichligi  $3800 \text{ kg/m}^3$ ).

Suspenziyaning eng asosiy xossalari uning zichligi, qovushqoqligi va barqarorligidir.

Suspenziyaning zichligi ( $\text{kg/m}^3$ ) unda mineral zarracha aralashmalarining ajralish imkoniyatlarini belgilaydi va quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$\Delta_s = \Delta + (\delta - \Delta) s / \delta$$

bu erda:  $\Delta$  - suyuq fazaning zichligi,  $\text{kg/m}^3$

$\delta$  - og‘irlashtirgichning zichligi,  $\text{kg/m}^3$

$s$  -  $1 \text{ m}^3$  suspenziyadagi oairlashtirgichning miqdori, kg.

Suv uchun:

$$\Delta_s = 1000 + (\delta - 1000) s / \delta$$

Bundan

$$s = \delta (\Delta_s - 1000) / (\delta - 1000)$$

Rudani og‘ir suyuqliklarda samarali boyitish uchun suspenziyaning qovushqoqligi kichik bo‘lishi kerak. Shuning uchun suspenziyada katta miqdorda shlamlarning yiailishiga yo‘l qo‘ymaslik kerak, shuning uchun dumaloq shakldagi

zarrachali oairlashtirgichning og'irlik ulushi 80 % ni tashkil qilishi mumkin bo'lgan holda, xajmiy ulushi 25 % dan oshmasligi kerak.

Suspenziyaning barqarorligi og'irlashtirgich kontsentratsiyasining turli balandlikdagi qatlamlarda doimiylik darajasi bilan xarakterlanadi.

Mayin zarrachali suspenziyalar yuqori qovushqoqlikka ega bo'lsa ham barqarordir.

Boyitish amaliyotida suspenziyani barqarorlashtirish uchun turli usullar qo'llaniladi: yuqoriga ko'tariluvchi suyuqlik oqimini hosil qilish, mexanik aralashtirish, gorizontalaralashtirish tezligini oshirish, suspenziyaga loy qo'shish va h.k.

Suspenziyada mayin shlam va loyning miqdori qancha ko'p bo'lsa, suspenziya shuncha barqaror bo'ladi. Shu bilan bir vaqtda uning qovushqoqligi ham ortadi, bu esa mayda zarrachali mahsulotning ajralishini keskin yomonlashtiradi.

Og'ir suspenziyalarda 3-300 mm yiriklikdagi rudani boyitish mumkin. Agar boyituvchi apparat sifatida gidrotsiklon ishlatilsa, rudaning yirikligini 0,5 mm gacha pasaytirish mumkin.

Rudani oair suspenziyada boyitishning eng tipik sxemasi quyidagi sxema hisoblanadi. Maydalangan Ruda mayin tuyulgan zarracha va shlamlarni ajratib olish uchun elakka tushadi. Og'ir suspenziyada boyitish uchun elak usti mahsuloti tushadi va suspenziyada bu mahsulot engil va og'ir fraktsiyalarga ajraladi. Keyin ikkala fraktsiya ham Ruda bo'laklaridan og'irlashtirgichni yuvib tushirish uchun elaklarga beriladi. Yuvib tushirilgan og'irlashtirgichning xossalari qayta tiklanib (regeneratsiya), yana suspenziya tayyorlashga junatiladi.

Og'irlashtirgichning xossalariga qarab, qayta tiklashning turli usullari qo'llaniladi. Masalan, ferrosilitsiy yoki magnetitni qayta tiklash uchun magnit separatsiyasi, galenitni qayta tiklash uchun esa flotatsiya usuli muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

Og'ir suyuqliklarda boyitish uchun suspenszion separatorlarning quyidagi turlari qo'llaniladi: elevatorli bo'shatiluvchi ichki spiralli barabanli separator; og'ir fraktsiyani tashqi aerolift orqali bo'shatuvchi ichki aralashtirgichli konusli separator.

Ichki spiralli barabanli suspenszion separatorlar o'lchami 4-150 mm bo'lgan rangli va qora metalli rudalarni va nometal foydali kazilmalarni boyitish uchun ishlatiladi.

Ular uch xil o'lchamda tayyorlanadi: SBS - 1,8; SBS - 2,5; SBS - 3.  
Bu separatorlarning texnik xarakteristikalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

8.3–jadval

Barabanli spiralli separatorlarning texnik xarakteristikasi.

| Ko'rsatkichlar | SBS-1,8; | SBS-2,5; | SBS-3 |
|----------------|----------|----------|-------|
|                |          |          |       |

|                                       |           |         |         |
|---------------------------------------|-----------|---------|---------|
| Barabanning o'lchamlari, mm:          |           |         |         |
| dia metr                              | 1800 3600 | 2500    | 2500    |
| uzunligi.                             |           | 5000    | 5000    |
| Barabanning aylanish chastotasi, min  | 3; 4; 6   | 3; 4; 6 | 3; 4; 6 |
| Dastlabki mahsulotning yirikligi, mm. | 4-150     | 4-150   | 4-150   |
| I/ch unumdorligi, t/soat              | 7         | 18-90   | 18-90   |
| Elektrodvigatel quvvati, kvt          | 14,66     | 10      | 14      |
| Separator og'irligi, t.               |           | 14,66   | 14,66   |

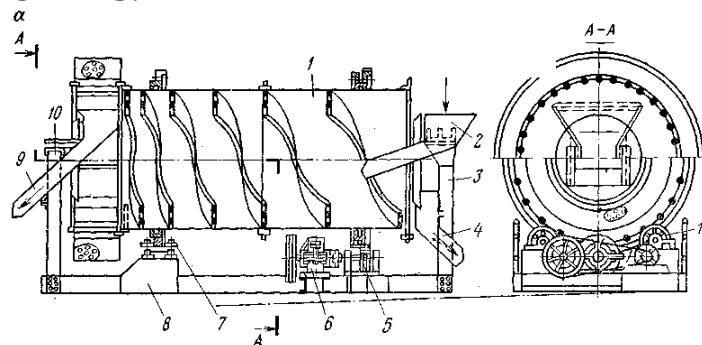
Separator aylanadigan barabandan iborat bo'lib, ichiga ikki zahodli spiral payvand qilingan. Baraban engil fraktsiyalarni bo'shatish tomoniga qarab uncha katta bo'lmagan qiyalikda bandajlar orqali tayanch roliklariga o'rnatilgan. Barabanning bo'ylama siljishiga tirkakli rolik qarshilik qiladi.

Barabanga mahsulot beriladigan tarafdin ustunlarga mahsulotni yuklovchi tarnovcha va engil fraktsiyani bo'shatuvchi tarnovcha o'rnatilgan. Shu tomondan baraban og'ir fraktsiyalarni bo'shatish uchun teshik parrakli g'ildirak bilan ta'minlangan.

Baraban elektrodvigateldan tasmali uzatma, reduktor, kichik shesternya va barabanga mahkamlangan katta shesternya orqali xarakatga keltiriladi. Separator ramaga yig'iladi.

Dastlabki mahsulot va sespenziya yuklovchi tarnovga orqali bir vaqtda barabanga beriladi. Barabanda mahsulot engil (qalqib chiquvchi) va og'ir (cho'kuvchi) fraktsiyalarga ajraladi. Engil fraktsiya sespenziya bilan birga yonbosh devordagi tarnovcha orqali, og'ir fraktsiya esa spiral vositasida xarakterlantirilib, parrakli elevator yordamida tarnovchadan tushirib olinadi.

Elevatorli bo'shatiluvchi barabanli separator (SBE) shuningdek qora va rangli metallar rudalarini boyitishda ishlatiladi va uch xil o'lchamda tayyorlanadi: SBE - 1,8; SBE - 2,5; va SBE - 3.



**8.6–rasm.Barabanli separator**

**1–aylanuvchi baraban; 2–yuklovchi tarnovcha; 3–ustun; 4–bo‘shatuvchi tarnovcha; 5–kichik shesternya; 6–reduktor; 7–roliklar; 8–quti; 9–og‘ir fraktsiya uchun bo‘shatuvchi tarnovcha; 10–ustun; 11–tayanch roliklari.**

Minerallarni og‘ir muhitda saralash ularning zichliklariga qarab ajralishiga asoslangan. Bunda muhit zichligidan zichligi kichik bo‘lgan zarralar (minerallar) muhitning ustida, zichligi katta bo‘lgan zarrachalar esa muhit tubida (cho‘kib) to‘planadilar. Natijada muhit ustida suzib yuruvchi «engil» va muhit tubiga cho‘kkan «og‘ir» mahsulot olinadi.

Og‘ir muhit sifatida organik suyuqliklar, tuzlarning eritmalari va suspenziyalar ishlatiladi. Organik suyuqliklar va tuzlarning eritmalari zaharliligi, narxining balandligi, jarayonda ko‘p yo‘qolishi va regeneratsiyaga sarf-xarajatni ko‘pligi tufayli sanoat miqyosida deyarli qo‘llanilmaydi. Ular asosan tajriba xonalarida ilmiy-tadqiqotlar uchun ishlatiladi. Sanoatda asosan suspenziyalar ishlatiladi.

Suspenziya zichligi katta bo‘lgan mayin zarrachalarning (og‘irlashtirgichning) suv bilan mexanik aralashmasidir.

Og‘irlashtirgich sifatida pirit, pirrotin, barit, magnetit, galenit, kabi minerallar yoki temirning kremniy bilan qotishmasi ferrosilitsiy ishlatiladi. Ularning orasida ko‘proq ishlatiladigani ferrosilitsiy, magnetit va galenitdir. Suspenziyaning tayyorlash uchun og‘irlashtirgich - 0,15+O mm yiriklikkacha tuyuladi. Suspenziyaning eng asosiy xossalari uning zichligi, qovushqoqligi va barqarorligidir. Suspenziyaning zichligi ( $\text{kg/m}^3$ ) undagi og‘irlashtirgichning miqdoriga bog‘liq bo‘ladi va u minerallarning saralanish imkoniyatlarini belgilaydi. Suspenziyani zichligi quyidagi tenglama bilan hisoblanadi:

$$\Delta_s = \Delta + (\delta - \Delta) m / \delta$$

bu erda,  $\Delta$  - suyuq fazani zichligi, suv uchun  $1000 \text{ kg/m}^3$ ;

$\delta$  - og‘irlashtirgichning zichligi,  $\text{kg/m}$ ;

$t$  -  $1 \text{ m}^3$  suspenziyadagi og‘irlashtirgichni miqdori.

Foydali qazilmalarni og‘ir muhitda samarali boyitish uchun spenziyaning qovushqoqligi kichik bo‘lishi kerak. Buning uchun suspenziyada shlamlarning miqdorini ko‘paytirmaslik, og‘irlashtirgichning hajmiy ulushini 25 foyizdan oshmasligi kerak. Suspenziyani barqarorligi boyitish dastgohi balandligi bo‘yicha og‘irlashtirgich konsentratsiyasining doimiylik darajasi bilan belgilanadi.

Boyitish amaliyotida suspenziyani barqororlashtirish uchun u aralashtirib turiladi va kerak bo‘lsa tuproq (glina) ko‘shiladi. Suspenziyada mayin shlam va tuproqning miqdori qancha ko‘p bo‘lsa suspenziya shuncha barqaror bo‘ladi. SHu bilan birga uning qovushqoqligi ham ortadi, bu esa mayda zarrachali mahsulotning ajralishini keskin yomonlashtiradi.

Og‘irlashtirgichning suvda erimasligi, reaksiyaga kirishmasligi, oksidlanmasligi kerak. SHuning uchun ko‘pincha muhit ishqoriy bo‘lgani kristalust. Ayniqsa ferrosilitsiy suspenziyada, (ferrosilitsiyda kremniy miqdori 15% bo‘lishi kerak. Kremniyning miqdori 15% dan ko‘p bo‘lsa ferrosilitsiyini mustahkamligi kamayadi, oz bo‘lsa temirni oksidlanishi tszlashadi. Suspenziyani tayyorlash uchun

avtomatlashgan tizim ishlab chiqilgan bo'lib, bu tizim suspenziyani zichligini kerakli darajada ushlab turishi va nazorat qilishga asoslangan.

Boyitish jarayonida suspenziya loyqalar bilan ifloslanadi. SHuning uchun suspenziyaning dastlabki miqdoridan 15 foyizi har tsiklda jarayondan chiqarilib regeneratsiyaga (tozalashga) yuboriladi. Buning uchun og'irlashtirgich suspenziyadan magnitli separator yordamida (magnetit, ferrosit bo'lsa) yoki flotatsiya usulida (galenit bo'lsa) ajratib olinadi va toza suv bilan yuvilib qayta suspenziya tayyorlashga yuboriladi. Demak, og'irlashtirgichning 15-20 % doimiy oborotda bo'ladi. Og'irlashtirgichni sarfi (mahsulotlar bilan yo'qolishi) boyitilayotgan rudaning xar tonnasiga 200-600 grammni tashkil qiladi.

Foydali qazilmani og'ir muhitda boyitish ko'pincha yordamchi jarayon hisoblanib 25-80 % gacha keraksiz jinslarni oldindan chiqindixonaga chiqarib tashlash imkoniyatini yaratadi. SHuning hisobiga asosiy boyitish jarayoni fabrikasining unumdorligi 1,5-2 % oshadi. Bu usul texnik-iqtisodiy omillarni hisobga olgan holda «Cho'ktirish», magnitli saralash.kontsentratsion stolda boyitish, flotatsiya jarayonlari bilan birga ishlatiladi.

Xozirgi vaqtda suspenziyada boyitish usuli ko'mirni, xrom, marganets, temir rudalarini boyitishda asosiy jarayoi hisoblanadi. Ko'mirni boyitishda zarrachalar o'lchami  $-10+6\text{mm}$ , rudalarni boyitishda  $-6+0,5\text{mm}$  bo'lishi kerak. Foydali qazilmalarni og'ir muhitda (suspenziyada) boyitish uchun turli tuzilishdagi (konstruktsiyali) dastgohlar yaratilgan bo'lib, ularni saralagichlar (separatorlar) deb ataladi.Saralagichlarni tuzilishi va ishlash tamoyilari bilan chuqirroq tanishishni xoxlaganlar maxsus adabiyotlarga murojat qilishlari mumkin.

### **3.4. Qiya tekislik bo'ylab xarakatlanayotgan suv oqimi yordamida boyitish.**

#### **Kontsentratsion stolda boyitish**

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

Kontsentratsion stolda boyitish mineral zarrachalarning zichligi va ulchamidagi farqqa qarab qiya tekislik bo'ylab xarakatlanayotgan suv oqimi yordamida ajratishga asoslangan. Kontsentratsion stolda samarali boyitishning eng asosiy sharti - rudani gidravlik klassifikatorlarda teng tushuvchi zarrachali sinflarga ajratishdir.

SKM - 1 A markali kontsentratsion stol trapetsiya shaklidagi yassi yuzadan iborat - bu yuza deka deyiladi. Deka romb yoki parallelogramma shaklida ham bo'lishi mumkin. Deka yoaochdan yoki alyuminiydan tayyorlanib, ustidan linoleum, rezina, poliuretan va h.k. material bilan qoplanadi. Ular shuningdek, stekloplastdan ham tayyorlanadi. Dekaning yuzasida ingichka va uzun plankalar o'rnatiladi. Bu plankalar yog'och yoki rezinadan tayyorlanadi. Plankalarning uzunligi va balandligi mahsulot beriluvchi tomonga qarab kamayib boradi.

Kontsentratsion stol unga ko'ndalang o'qi bo'ylab yoki romb va parallelogrammaning diagonali bo'ylab qaytarma-ilgarilama yo'nalishda xarakat beruvchi uzatmaga ulanadi. Deka tirsakli richagga mahkamlangan gildirakchali rolikka (konki) tayanadi. Mahsulot beriluvchi tarafda joylashgan uchta tirsakli richagni tyaga birlashtirib turadi.

Maxovich orqali stol yuzasiga uning harakatlanish yo'nalishiga perpendikulyar ravishda uncha katta bo'lmagan qiyalik berilishi mumkin.

Stolning uzatmasi elektrodvigatel, tasmali uzatma, richagli-ekstsentrik mexanizmdan iborat bo'lib, stol dekasida bilan tyaga orqali ulanadi.

Dekaning mahsulot berilish tomonga yurish vaqtida (zadniy xod) dekaning tirkak va tayanchi orasida o'rnatilgan prujina siqiladi, buning teskarisida esa (peredniy xod) prujina yoziladi va dekani oldinga itaradi. Prujinaning siqilish darajasi gayka bilan boshqariladi.

Stol ishlayotgan paytda deka notekis xarakatlanadi. Dekani oldinga xarakatlanganda uning tezligi asta-sekin ortadi, yurishning oxirida maksimumga etadi, keyin esa 0 gacha keskin kamayadi.

Deka orqaga xarakatlanayotganda uning tezligi maksimalgacha keskin ortadi, keyin esa sekin 0 gacha kamayadi.

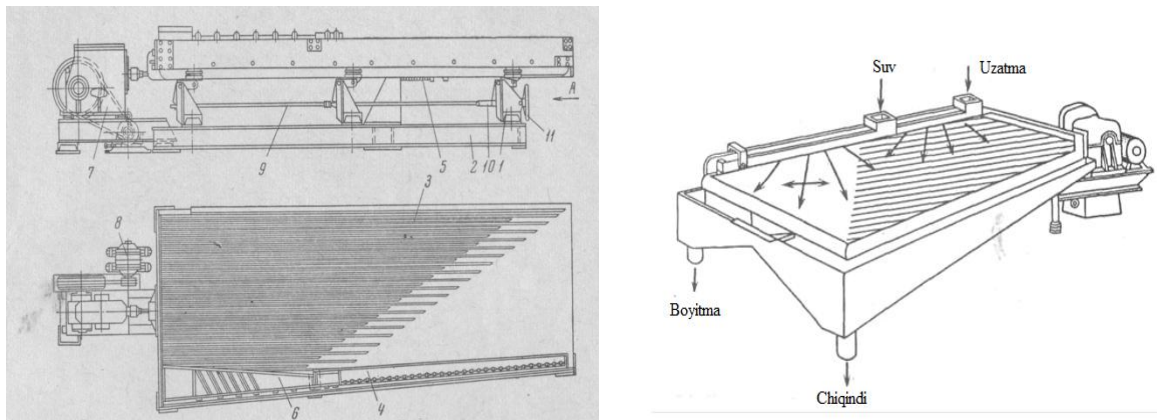
Dastlabki mahsulot butana holida mahsulotni yuklash qutisiga beriladi. Suv esa yuqoridagi ariqchaga berilib, aylanuvchi parrakchalar orqali dekaning yuzasida tarqaladi.

Mineral zarrachalar aralashmasining stol dekasida ajralishi quyidagicha sodir bo'ladi.

Mahsulotni yuklash qutisidan stol yuzasiga tushuvchi mineral zarrachalar ikkita kuch ta'siriga uchraydi: bo'ylama oquvchi suvning yuvuvchi kuchi va dekaning ilgarilama-qaytarma xarakati natijasida sodir bo'luvchi stol bo'ylab xarakat qiluvchi inertsia kuchi. Dekaning qaytariluvchi ilgarilama-qaytarma xarakati natijasida ruda aralashmasi deka bo'ylab xarakatlanadi. Bunda turli zarrachalarning harakatlanish tezligi bir xil emas: katta inertsia kuchiga ega zichligi katta zarrachalarning deka bo'ylab harakatlanish tezligi kichik zichlikka ega zarrachalarning oldinga harakatlanish tezligiga nisbatan katta bo'ladi.

Biroq, kichik zichlikka ega zarrachalarga suvning yuvuvchi oqimi kuchliroq ta'sir qiladi, chunki segregatsiya natijasida ular zichligi katta zarrachalarning ustida joylashgan bo'ladi. Inertsia kuchi va suv oqimining gidravlik kuchi ta'sirida kichik zichlikka ega zarrachalar dekaning kundalang yuzasi buylab zichligi katta zarrachalarga nisbatan tezroq harakatlanadi.





### 8.7 -rasm. Kontsentratsion stol SKM-1A

**1- richag ekstsentrrik mexanizm; 2-deka; 3-prujina; 4-maxovik; 5-kranshteyn; 6-tirsakli richag;7-tega; 8-tayanch rolidlari; 9-elektr-dvigatellar; 10-tega;11-yuklovchi ariqcha;12-suv uchun ariqcha; 13-aylanuvchi parraklar.**

Plankalarning vazifasi - stol yuzasida mineral zarrachalar aralashmasini ushlab kolish va ularni suv tez bilan yuvilib ketishiga qarshilik qilish, chunki suvning yuvish kuchi zarrachalarning yuzaga ishqalanish kuchidan kattaroq. Plankalar orasida mineral zarrachalar aralashmasining kavatlanishi sodir bo'ladi: pastki qavatda mayda og'ir zarrachalar, keyin yirik ogir zarrachalar, mayda engil va oxirida-yirik engil zarrachalar joylashadi.

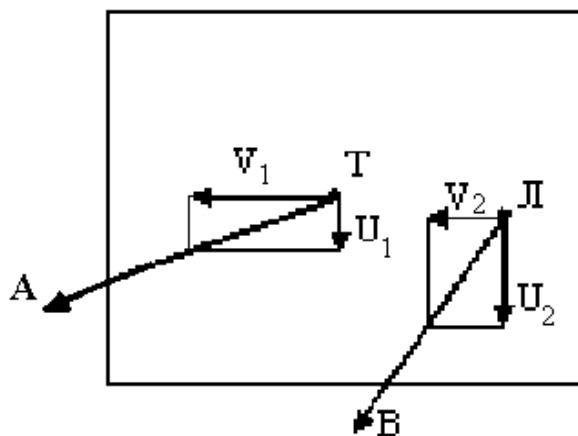
Buning natijasida birinchi navbatda suv bilan yirik engil zarrachalar yuviladi. Undan keyin oqim bilan plankalar orasidan mayda engil zarrachalar yuvilishni boshlaydi.

Turli xil zichlikka ega bo'lgan minerallarning ajralish sxemasini tuzish uchun  $T$  - og'ir mineral zarrachasi, uning inertsiya kuchi ta'siridagi xarakatlanish tezligi  $V_1$ , suvning yuvuvchi kuchi ta'sirida stolning kundalang kesimi bo'ylab xarakatlanish tezligi  $V_2$ ; Engil mineral zarrachasi  $L$  uchun bu tezliklar  $U_1$  va  $U_2$ . Yuqorida bayon kilinganidek engil va og'ir minerallar xarakat tezliklaridagi nisbat.

$$V_1 > V_2 ; U_1 < U_2$$

Og'ir mineral zarrachasi  $TA$ , engil mineral zarrachasi esa  $LV$  yo'nalishda xarakatlanadi. Shunday qilib, og'ir va engil mineral zarrachalari stoldan turli xil nuqtalarda tushadi va bu ularni alohida mahsulotlarga ajratish imkonini beradi.

Yonbosh tarafda og‘ir minerallar-kontsentratsiya ajraladi, stolning ostki qismining uzatmaga yaqin qismida engil minerallar-chiqindini tashkil qiladi. Oralik zonada esa oralik zichlikka ega minerallar, hamda ajralishga ulgurmagan minerallar-oraliq mahsulotni tashkil qiladi.



#### **8.8 -rasm Mineral zarrachalarning zichligidagi farqqa qarab stol yuzasida harakatlanish sxemasi**

Boyitish uchun bir-biridan dekaning soni, shakli va yuzasi bilan, ularning o‘rnatilish usuli (osilgan yoki tayanchli), uzatmasining konstruksiyasi, dekaning tebranish chastotasi va amplitudasi va boshqa xususiyatlari bilan farq qiluvchi kontsentratsion stollar ishlatiladi.

Sanoatda SKP / stol (kontsentratsionniy podvesnoy) - SKP-15, SKP-22, SKP-30 (sonlar dekaning umumiy yuzasi); SKO-(stol kontsentratsionniy oporni); SKO-15; SKO-22; SKO-30 va h.k. markali stollar chiqariladi.

#### **Kontsentratsion stollarning asosiy parametrlari va ishlash tartibi**

Kontsentratsion stollar ishiga quyidagi omillar ta’sir qiladi:

1. Plankalarning balandligi;
2. Plankalar orasidagi masofa;
3. Dekaning tebranishlar chastotasi va amplitudasi;
4. Dekaning bo‘ylama va kundalang qiyalik burchagi;
5. Berilayotgan suv tartibi;
6. Stolning solishtirma i/ch quvvati.

Plankalarning joylashishi, balandligi va ular orasidagi masofa birinchi navbatda boyitilayotgan mahsulotning xususiyatiga, shuningdek dekaning qiyaligiga, suv sarfi va tezligiga, stolning i/ch 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 katta balandlikda joylashadi, bu holda plankalar orasida kattaroq yuqoriga ko'tariluvchi suv oqimi hosil bo'ladi va dekaning qadam uzunligi kattaroq bo'lishi talab qilinadi. Dekaning 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  $< 0,5 \text{ mm}$  li mahsulot uchun esa tebranishlar chastotasi  $300-350 \text{ min}^{-1}$  ga ko'tarilib, amplitudasi esa 12-14 mm ga kamaytirilishi kerak.

Stol yuzasining ko'ndalang kiyalik burchagi - ham boyitilayotgan mahsulotning yirikligiga bog'liq. qiyalik burchagining ortishi butana oqimining tezligi 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 kiyalik 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 (butana)ning zichligi va yuvuvchi suvning sarfi katta ta'sir ko'rsatadi. Butananing xaddan ziyod suyulib ketishi og'ir minerallarning yo'qolishiga olib keladi. Stol yuzasida suvning etishmasligi zarrachalar ajralishini yomonlashtiradi va i/ch unumdorligini pasaytiradi.

Stolga kelib tushadigan butananing 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 shuncha oshirish mumkin. Yuzaning qiyalik burchagi katta bo'lsa, yuvuvchi suvning mikdorini kamaytirish mumkin. Odatda kontsentratsion stolda ishlatiladigan suvning mikdori har bir tonna Ruda uchun  $1-2 \text{ m}^3$  ni tashkil qiladi.

Kontsentratsion stolning i/ch unumdorligi rudaning xossasiga, yuzaning maydoniga, stolning ishlash tartibi va boshqa omillarga bog'liq.

Stolga ortiqcha mahsulot berilsa mineral zarrachalar qavatlanishiga ulgurmaydi, chunki plankalar orasidagi bo'shliq og'ir minerallar bilan o'ta to'lgan bo'ladi va yangidan tushayotgan mahsulot esa tez suv bilan yuvilib tushib ketadi.

Stolga mahsulot kamroq berilsa, mineral zarrachalar samaraliroq ajraladi, lekin bunda stolning imkoniyatlaridan to'liq foydalanilmagan bo'ladi (i/ch quvvati nuqtai nazaridan).

Kontsentratsion stolning afzalliklari: boyitishning yuqori samaradorligi, mineral zarrachalar ajralishini yaqqol kuzatish mumkinligi va uni darhol regulirovka qilish mumkinligi.

Stolning kamchiliklari - solishtirma i/ch quvvatining pastligi, binoning katta maydonini egallashi, sinish oqibatida nisbatan tez-tez ishdan chiqishi, hamma bugimlarini sinchiklab sozlash kerakli

### **Kontsentratsion stollar ishiga ta'sir qiluvchi omillar**

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. Dekaning 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  $<0,5 \text{ mm}$  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° 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 m<sup>3</sup> 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  $q = [t (m^2 \cdot soat)]$  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 xarakteristikasi 8-jadvalda keltirilgan.

## SKP turdagi stolning texnik xarakteristikalar

| 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   |
| Elektrodvigatel quvvati, kVt                        | 2,2         | 2,2     | 2,2    |
| Qo'zg'aluvchi qismlarining og'irligi, t             | 1,8         | 2,1     | 2,4    |

### 3.5. Shlyuzlarda boyitish. Shlyuzlarning asosiy paramtrlari , tuzilishi, ishlash tartiblari

#### Shlyuzlarda boyitish. Shlyuzlarning texnologik parametrlari va ishlash tartibi

Sochma kon oltinli rudalarini, volfram, qalay va kamyob metallar rudalarini boyitishda shlyuz deb ataluvchi moslamadan foydalaniladi.

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

Trafaret sifatida yog'och g'o'lalar, turtburchak yoki dumaloq g'o'lalardan ko'ndalang kesilgan yog'ochlar ishlatilib, ma'lum oraliqda ko'ndalang qatorlar bo'ylab o'rnatiladi. Shuningdek, metal trafaretlar ham ishlatiladi. (11-rasm) Ular suvning uyurma (girdob) oqimini hosil qiladi, g'adir-budir materialdan tayyorlangan qoplamalar esa shlyuzning tubi bo'ylab harakatlanayotgan zarrachalarning qarshiligini oshiradi va quyi qatlamlarda suv harakatini pasaytiradi.

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

Trafaretlarning balandligi suv oqimi chuqurligidan katta bo'lmasligi kerak, o'z navbatida u boyitilayotgan mahsulot yirikligiga qarab tanlanadi. Odatda oqim chuqurligi boyitilayotgan mahsulot eng katta zarrachasi o'lchamidan 2-3 marta katta bo'lishi kerak.

Bo'tana shlyuz bo'ylab harakatlanganda zarrachalar aralashmasining zichligi va yirikligiga qarab ajralishi sodir bo'ladi.

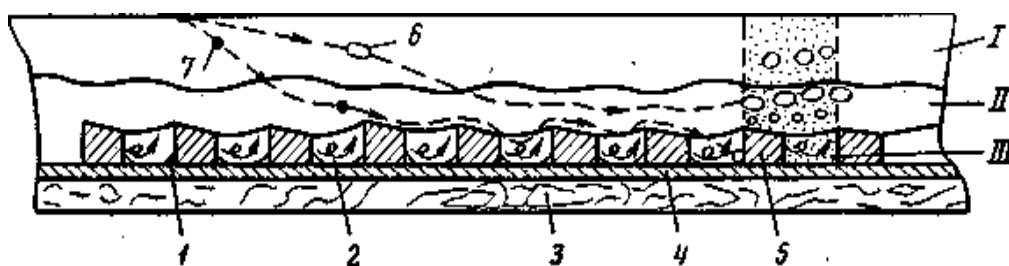
Avval shlyuz tubiga og'ir minerallar cho'kadi; ular trafaretlar orasida kontsentrashadi va g'adir-budir yuzada ushlab qolinadi. Yirikroq valun va galkalar hamda engil zarrachalar suv oqimi bilan shlyuzdan chiqib ketadi.

I - muallaq xoldagi zarrachalar qatlami;

II - birlamchi kontsentratsiyalash qatlami;

III - oxirgi kontsentratsiyalash qatlami;

Bo'tananing yuzasi



**8.9–rasm. Yirik zarrachali mahsulot uchun shlyuzning sxemasi**

**1–bo'shliq; 2–uyurma oqimlar; 3–shlyuz tubi; 4–mat; 5–trafaret; 6–yirik engil zarracha va uning yo'li; 7–mayda og'ir zarracha va uning yo'li.**

Avval shlyuz tubiga ogir minerallar cho'kadi; ular trafaretlar orasida yig'iladi va g'adir-budir yuzada ushlab qolinadi. Yirikroq valun va galkalar hamda engil zarrachalar suv oqimi bilan shlyuzdan chiqib ketadi.

Vaqt o'tishi bilan trafaretlar orasi va junli qoplama uyalari (kuzlari) da og'ir mineral zarrachalari yig'iladi. Yig'ilib-yig'ilib oxiri to'liq tuladi va shlyuzga maxsulot berish to'xtatiladi. Cho'kkan mahsulot shlix deyiladi. Shlix ajratib olinadi.

Cho'kmani ajratib olish jarayoni chayish deyiladi. Avval yuqori qatlamda qolgan engil zarrachalarni ajratib olish uchun shlyuzga suv beriladi. Keyin suv berish to'xtatiladi va trafaretni ajratib olishga kirishiladi, bunda to'plangan mahsulot suv bilan yaxshilab yuvib tushiriladi. Bu mahsulot yog'och yoki metal eshkaklar yordamida shlyuz tubi bo'ylab yuqoriga ko'tarib beriladi (puch tog' jinslarini ajratish uchun). Yirik bo'laklar kul bilan olib tashlab, chiqindilar maydoniga jo'natiladi. Shlyuz tubida qolgan xomaki kontsentratsiya alohida idishga yuvib tushiriladi va shlyuz yaqinida joylashgan apparatlarga tozalash (dovodka) uchun yuboriladi.

Junli matoni yuvish mahsus bakda yuvish orqali amalga oshiriladi. Shlyuzlarda cho'kmani ajratib olish ancha qiyin, ko'p mexnat sarflanadigan operatsiya hisoblanib, hozirgi ishlab chiqarilayotgan zamonaviy shlyuzlar avtomatlashtirilgan.

Shlyuzlar 20 mm dan yirikroq mahsulotni qayta ishlash uchun mo'ljallangan chuqur to'ldiriladigan va 20 mm dan maydaroq mahsulotni qayta ishlash uchun sayoz to'ldiriladigan shlyuzlarga bo'linadi.

Mayin zarrachali mahsulotni boyitish uchun ishlatiladigan shlyuzlarga mahsulot (pulpa) yupqa qatlam bilan beriladi.

### **Shlyuzlarning texnologik parametrlari va ishlash tartibi**

Shlyuzlarning asosiy texnologik parametrlari: qattiq zarrachalarning bo‘tanadagi miqdori (zichligi), oqimining chuqurligi, shlyuzning qiyalik burchagi, shlyuz tubining turi, shlyuzning kengligi. Ular boyitilayotgan mahsulotning xossalriga qarab tanlanadi.

Bu parametrlar i/ch unumdorligi, ajralish va konsentratning sifati kabi boyitish ko‘rsatkichlarni belgilaydi.

8.5-jadval

Avtomatik shlyuzlarni texnik xarakteristikasi

| Parametrlar                                                       | 3IIIA-1M         | 34-KI            | 346-KI           |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Yuzaning o‘lchami, mm: uzunligi , kengligi                        | 1800x900         | 1800x1800        | 1800x1800        |
| Yuzaning umumiy maydoni, m <sup>2</sup>                           | 8                | 16               | 16               |
| Yuzalarsoni                                                       | 5                | 5                | 5                |
| Yuzaning qiyalik burchagi , gradus: shlyuzda boyitishda chayishda | 9x45             | 9x45             | 4 x 12 x 45      |
| Boyituvchi mahsulotlarni yirikligi, mm                            | 0,3 gacha        |                  |                  |
| Elektrodvigatel quvvati,kvt                                       | 1,7              | 1,7              | 0,4              |
| Gabarit o‘lchamlri, mm: uzunligi , kengligi, balandligi           | 1650x1345x x3320 | 2840 2250x x3320 | 2810x2205x x3540 |
| Og‘irligi, t                                                      | 2,5              | 2,28             | 1,41             |

Chuqur to‘ldiriluvchi shlyuzlar qalinligi 40-50 mm li taxta (doska) dan to‘g‘riburchakli kesimli qilib tayyorlangan tarnovchadan iborat. Shlyuzlarning uzunligi 150-180 m, kengligi 0,9-1,8 m, chuqurligi (balandligi) esa 0,75 dan - 0,9 m gacha bo‘ladi. Shlyuzning qiyalik burchagi 2-3°. Shlyuz tubiga trafaret tushaladi. Ko‘pincha, trafaretlar orasida chuquvchi mayda og‘ir minerallarni ushlab qolish uchun butun shlyuz tubi bo‘ylab trafaret ostidan junli mato joylashtiriladi.

Mayda zarrachali mahsulotni boyitish uchun sayoz to‘ldiruvchi shlyuzlardan foydalaniladi. Bunday shlyuzlar tubiga kigiz, dag‘al tukli movut, karderoy, velvet kabi qoplamalar tushaladi.

Shlyuzlarning solishtirma i/ch quvvati mahsulotning yirikligi, konsentratning chiqishi va junli qoplamaning turiga qarab 2 dan 30 t/m<sup>2</sup> sutkani tashkil qiladi.



Shlyuzlarda boyitishga sarflanadigan suv keng chegarada o'zgaradi. Mayda mahsulotni boyitishda va qiyalik burchagi katta bo'lganda sarflanadigan suv miqdori har 1 m<sup>3</sup> Ruda uchun 3-10 m<sup>3</sup> . 200-300 mm yiriklikdagi rudani boyitishda suv sarfi keskin oshib ketadi. 1 m<sup>3</sup> Ruda uchun 100 m<sup>3</sup> gacha suv sarflanadi.

### **Zichligi og'ir bo'lgan metallarni gravitatsiya usulida boyitish texnologiyasi. Oltinli rudalarni gravitatsiya usulida boyitish texnologiyasi**

Davlatimiz iqtisodiyotini ko'tarishda kamyob , nodir, rangli va qora metallarga bo'lgan talablar tobora ortib bormoqda.

Ko'pgina oltin saqlovchi rudalarda ma'lum miqdorda yirik oltin zarrachalari uchraydi. Shuning uchun bu zarrachalarni texnologik jarayonning boshida gravitatsion usulda ajratib olish oltinni chikindi maxsulotlar bilan yukolishini oldini oladi.

Gravitatsion usulda boyitish foydali qazilmalarni boyitishning eng ko'p tarqalgan usullaridan biri.

Bu usul o'zining soddaligi, yuqori samaradorligi, arzonligi tufayli boshqa usullarga nisbatan ko'proq ishlatiladi.

Gravitatsion usulning mohiyati mineral zarrachalarning og'irlik kuchi yoki muhitning qarshilik kuchi ta'sirida tushish tezligidagi farqqa asoslangan.

Zamonaviy oltin ajratish korxonalarida gravitatsiya usulida boyitish uchun quyidagi dastgohlar ishlatiladi, cho'ktirish mashinalaridan, kontsentratsion stoldan, shlyuzlardan va boshqa uskunalardan foydalaniladi.

Oltin ma'danlarda asosan sof metall holida qo'shimchalar bilan birga uchraydi. Sof oltin tarkibiga qo'shimchalardan asosan kumush, mis, temir, oz miqdorda margimush, vismut, tellur, selen va boshqa elementlar bo'ladi. Sof metall tarkibidagi oltin miqdori 75-90% (asosan 85% atrofida), kumush 1-10% (ayrim hollarda 20% va xatto 40% gacha), temir va mis 1% gacha. Mis rudalarida misli oltin, mis-nikelli rudalarda palladiyli, platinali, rodiyli oltin uchraydi.

Tarkibida sof oltin bo'lgan minerallarni tahlili jadvalda keltirilgan.

3.5–jadval

| Mineral nomi                  | oltin     | kumush | temir | mis    | Boshqa<br>qo'shimchalar |
|-------------------------------|-----------|--------|-------|--------|-------------------------|
| Sof oltin                     | 70-100    | ≤30    | 0-1   | 0-1    |                         |
| Elektrum                      | 50-70     | 30-50  | 0-1   | 0-1    |                         |
| Misli oltin                   | 74,3-80,1 | 2,3-20 | -     | 9-20,4 |                         |
| Palladiy oltin<br>(porpetsit) | 86,0      | 4,2    | -     | 0,1    | 8,2-11,6 Pd             |
| Platinali oltin               | 86,0      | 3,0    | -     | -      | 10,5 Pt                 |

|                          |           |     |     |     |                 |
|--------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----------------|
| Rodiyli oltin (rodit)    | 88,4      | -   | -   | -   | 11,6 Rh         |
| Iridiyli oltin (iraurit) | 62,1      | 2,1 | 0,6 | 0,6 | 3,8 Pt; 30,0 Ir |
| Maldonit                 | 64,5      | -   | -   | -   | 35,5 Bi         |
| Oltin amalgamasi         | 34,2-41,6 | 0-5 | -   | -   | 57-61 Hg        |

Kimyoviy birikma holdagi minerallardan oltin telluridi (kalaverit  $\text{AuTe}_2$ , silvanit  $\text{AuAgTe}_4$ , krennerit  $\text{AuAgTe}_2$ , pettsit  $\text{Ag}_3\text{AuTe}_2$  va boshqalar), shuningdek aurostibit  $\text{AuSb}_2$ .

Oltinning ma'lum bo'lgan minerallaridan (20 dan ortiq) sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan sof oltin hisoblanadi.

Ma'danlarda sof oltin har xil shaklda bo'ladi: irmoqli, simli, dendritli, plastinkali, tangasimon va boshqa turda. Sof oltin zarrachalarining o'lchami har xil, xatto mikroskop ostida ham ko'rinmaydigan mayda zarrachalardan tortib, gigant tug'ma oltin og'irligi 10-100kg gacha bo'lishi mumkin. Katta tug'ma sof oltin juda kam uchraydi. Sof oltinning asosiy qismi mayda zarrachalardan iborat 0,5-1mm va undan kichik bo'ladi. Sof oltinni rudadagi o'lchamiga qarab yirik (+70mkm), mayda (-70+1mkm) va juda mayda zarrachalarga (-1mkm) bo'linadi. Oxirgisi sulfidli rudalarga hos.

Yirik oltin zarrachalari rudasi yanchilganda, noma'dan qismidan ajraladi va gravitatsiya usulini qo'llanilganda, gravitatsion boyitmaga o'tadi.

Yirik oltin zarrachalari flotatsion boyitmaga yaxshi o'tmaydi va tsianid eritmasida sekin eriydi.

Mayda oltin zarrachalari yanchilganda, qisman toza holda va boshqa minerallar bilan birikkan bo'ladi. Sof holdagi mayda oltin zarrachalari asosan flotatsiyalanadi, tsianid eritmasida tez eriydi, gravitatsion jarayonda boyitmaga yaxshi o'tmaydi. Juda mayda zarrachali oltin sulfid minerallari bilan birikkan bo'lib, yanchilganda qisman ajraladi, asosiy qismi pirit va arsenopirit minerallari bilan birga bo'ladi.

Juda mayda zarrachali oltini bo'lgan rudalar qiyin boyitiladi va mahsus usullarni qo'llab, qayta ishlanadi.

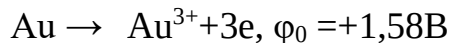
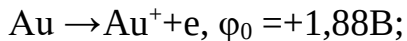
Qo'p hollarda oltin zarrachalari temir yoki margenets oksidlari bilan, arsenopirit ( $\text{FeAsS}$ ), kovellin ( $\text{CuS}$ ), galenit ( $\text{PbS}$ ) va boshqa minerallar bilan qoplangan bo'ladi. Oltin zarracha ustidagi qoplama zich bo'lganda, oltin tsianid eritmasiga kam o'tadi.

Oltin zarrachasi yirik bo'lib, usti plyonka bilan qoplangan bo'lsa, gravitatsiya qo'llanilganda boyitmaga o'tadi, boyitmadan ajratishda mahsus usul qo'llaniladi. Bunday rudalarni flotatsiyalashda olinadigan boyitmada oltin miqdori nisbatan kam bo'ladi.

Oltin-asl metall. Oltin yuqori haroratda ham vodorod, kislorod, azot, oltingugurt va uglerod bilan birikmaydi.

Oltin galogenlar bilan birikadi: brom bilan uy haroratida, fluor, xlor va iod bilan qizdirilganda, birikma hosil qiladi.

Oltinni suvli eritmasini elektrod potentsiali nisbatan yuqori:



SHuning uchun oltin ishqorda, kislotalardan: sulfat, nitrat, xlorid va organik kislotalarda erimaydi.

Oltin kuchli oksidlovchilar ishtirokida mineral kislotalarda eriydi. Masalan: kuchli sulfat kislotasida, yod kislotasi  $\text{H}_5\text{IO}_6$  ishtirokida, nitrat kislotada marganets (IV) oksid ishtirokida, shuningdek qaynoq suvsiz selen kislotasida  $\text{H}_2\text{SeO}_4$  eriydi, chunki bular kuchli oksidlovchi hisoblanadi. Oltin zar suvda, xlor bilan to'yintirilgan xlorid kislotasida, ishqoriy muhitda tsianidlar eritmasida va kislorod ishtirokida ishqoriy va ishqoriy er metallarida eritmaga o'tishi mumkin.

Fabrikaga berilayotgan mahsulotning o'lchami kon kismida, boyitishning birinchi operatsiyasiga tushayotgan mahsulotning o'lchami va boyitish usuli boyituvchanlikka tekshirish natijalari asosida aniqlanadi. Rudaning qattikligi, granulometrik tarkibi, namlik, loyning mikdori, maydalanuvchanlik, elanuvchanlik, yanchiluvchanlik kabi fizik xossalari maydalash, elash va yanchish usullarini va bu operatsiyalarni bajaruvchi dastgohlarning turini belgilashga imkon beradi. Sxemani tanlashga umumiy sharoitlari: rayonning iklim sharoiti, korxonaning ishlab chikarish unumdorligi, konni kazish usuli, rudani fabrikaga berilish usullari hisobga olinishi kerak. Maydalash bosqichlarini soni maydalanayotgan boshlang'ich va oxirgi yirikligi bilan aniqlanadi. Fabrikadagi maksimal maydalanish darajasi rudani 3-bosqichda maydalab erishish mumkin.

Cho'ktirish usulida boyitish mineral zarrachalarning zichligiga karab vertikal yuza buylab gox kutarilib, gox pasayuvchi suv okimi yordamida ajratishdir.

Muhitning gox kutarilib gox pasayishi maxsus uzatuvchi mexanizm orkali xosil kilinadi. Yanchilgan ruda butana xolida cho'ktirish mashinasining panjara-siga beriladi. Mayda mahsulotni boyitish vaktida panjara ustiga boshka materiallardan sun'iy urindik tushaladi. Sun'iy urindik materialning zichligi ajratilayotgan ogir mineral zichligidan kichik, engil mineral zichligidan katta bulishi kerak. Oltin saklovchi rudalarni boyitishda sun'iy urindik sifatida metall sharchalar yoki gematitli ruda ishlatiladi. Urindikning ulchami boyitilayotgan mahsulot eng katta bulagi ulchamidan 3-6 marta katta bulishi kerak. Ogirlik kuchi ta'sirida ogir mineral zarrachalari urindik ustiga utirishga xarakat kiladi, lekin ularning chukish tezligi xar-xil. Ogir minerallarda chukish tezligi engil minerallarnikiga karaganda katta. Yuqoriga kutariluvchi suv oqimida oltin zarrachalari puch tog jinslarining engil zarrachalariga nisbatan orkada koladi. Pastga

xarakatlanuvchi suv okimida oltin zarrachalari engil zarrachalardan uzib,panjaraga yaqinlashadi. Diafragma yordamida xosil kilinadigan suvning pulpatsiyasi yordamida material zichligiga karab taksimlanadi: oltin zarrachalari va boshka ogir minerallar urindik orasidan utib,panjara ostida to`planadi; engil zarrachalar urindik ustida koladi. Cho`ktirish mashinasiga suv dastlabki maxsulot bilan birga kiradi.

Undan tashkari suvning bir kismi panjara ostiga beriladi. Oltinni ajratishga va olinayotgan kontsentratsion sifati ta'sir kiluvchi cho`ktirish mashinasining asosiy parametrlari bulib sun'iy urindikning xarakteristikasi, panjara osti ko'tariluvchi suv oqimining tezligi, mashinaning i/ch unumdorligi, dastlabki mahsulotning zichligi va x.k. hisoblanadi.

### **Oltinli rudalarni shlyuzlarda va kontsentratsion stolda boyitish.**

Shlyuzlar erkin xolragi oltinni rura va kumlardan ajratishra eng orriy boyitish apparati xisoblanadi. Shlyuzlar tugri turtburchak kismga ega bulgan novdan iborat bulib,gorizontal tekislik buylab uncha katta bo`lmagan qiyalikka ega. Nov tubiga chuqqan zarrachalarni ushlab qolish uchun mahsus qoplama (junli mato, rezina trafaret) to`shalgan.

Yanchilgan rudaning butanasi shlyuzning bosh kismiga beriladi.shlyuzra rastlabki mahsulotning zarrachaladi qiya tekislik bo`ylab xarakatlanayotganira zichligiga va kattaligiga qarab kavatlanadi. Bunra shlyuzning yuzasiga asosan oltinning ogir zarrachaladi va engil minerallarning yirik zarrachaladi chukadi. Chuqqan kontsentratsion vaqti-vaqti bilan shlyuz yuzasidan ajratib olinadi.

Tezlikning turbulent oqim chuqurligi bo`ylab uzgadish xarakteri rasmda berilgan. Bo`tana oqimni shartli ravishra 3ta zonaga bo`lish mumkin: qovushqoq qatlam,o'tish va turbulent zona. Kovushqoq qatlamra tezlik kam, chunki suyuqlik yuzaga yopishib qoladi. Unragi xarakat laminar xususiyatga ega. Bu qatlamning qalinligi 8 mm ning qismladini tashkil qiladi va uzgaruvchan kattalik hisoblanadi.Bazi vaqtlarra qovuqoq qatlam uzilib, turbulent xarakat qattiq yuzaga uriladi ( $b=0$ ), keyin esa asta-sekin laminar oqim bilan almashadi.

Oqim turbulentligining intensivligi oqim xarakatlanayotgan yuza (tub) ning xolatiga bog`lik. G`adir-budurlik qancha ko`p bo`lsa, turbulentning intensivligi shuncha ko`p bo`ladi.

Qiya tekislik buylab harakatlanayotgan suyuqlik oqimi ichidagi qattiq zarrachaga bir nechta kuch ta'sir qiladi: gravitatsion kuchlar (ogirlik kuchi minus Arximer kuchi), ishqalanish kuchi  $T$ , turbulent urama tasiridan ko`tadilish kuchi va ro`paradan yunalgan qarshilik kuchi  $F_x$ . Bu kuchlarning nisbati oqimning tezligi va qalinligiga, tekislik yuzasining g`adir-budarliligiga, zichligiga, qattiq zarrachalarning kattaligiga va shakliga bog`lik bo`ladi.

Agar qattiq zarrachalarning gravitatsion kuchi yuqoriga ko`tadish kuchidan ancha katta bo`lsa, ular shlyuz tagiga tez tushadi va ishqalanish kuchi ro`paradan yo`nalgan qarshilik kuchidan ortiq bo`lsa, u erda ushlanib qoladi. Gravitatsion kuchi ko`tadilish kuchidan kichik bo`lgan engil zarrachalar muallaq xolra joylashadi va shlyuzdan oqim bilan chiqib ketadi. Va oxiri,gravitatsion kuchi ko`tarilish kuchiga yaqin bo`lgan zarrachalar shlyuzra sakrab (bir tekis emas)

xarakatlanadi va shlyuz tubi bilan tutashgan chog`da xolatga qarab yo ulashib qoladi, yoki oqim bilan chiqib ketadi. Shlyuzlarning oltinni ajratib olishga ta'sir qiluvchi asosiy texnologik parametrladiga uning uzunligi, qiyaligi, tub qoplamasi-ning xususiyati, bo'tananing zichligi va cho`kmani ajratib olishligi takrorlanishi soni kiradi. Yirik ogir zarrachalar shlyuz uzunligining birinchi metrida ushlanishi amalda isbotlangan. Nisbatan mayda zarrachalarni ushlash butun uzunlikka cho`ziladi va shuning uchun mayra oltin zarrachalarini ushlash uchun shlyuzlar ishlatiladi. Oltin saralash fabrikaladira yumshoq qoplamali shlyuzlarning uzunligi 3-4 m.

Shlyuzning qiyalik burchagi dastlabki mahsulotning xususiyatiga, bo'tananing quyuqligiga, qoplamaning turiga va x.k. larga bog`liq. Shlyuzning qiyalik burchagi qancha katta bo`lsa, oltinning ajralishi shuncha kam, lekin olinadigan kontsentratsiya oltinga boy bo`ladi. Qopdan ko`ra, shlyuzning qiyaligi 12 dan 17 gacha. (120-170 mm har 1 m uzunlikka).

Shlyuzlarra oltinni ushlashra qo'llaniladigan qoplamalar xilma-xilligi bilan farqlanadi. Ko`p xollarda qoplama sifatira dag`al tukli ip gazlama mato ishlatiladi. Undan tashkari g`adir-budur rezina, movut, dagal to`kilgan sherst mato, kigiz (namat), brezent va x.k. lar ishlatiladi. Shlyuz qoplamaladining asosiy vazifasi - tubga cho`kkan oltin zarrachaladini pulpa oqimi bilan chiqib ketishidan saqlash. Bunra engil minerallarning yirik zarrachaladi (masalan) ni qoplama ushlab qola olmaydi.

Lekin ishqalanish kuchi ruparadan yunalgan qarshilik kuchidan katta bo`lgan engil minerallarning yirik zarrachaladi oltin oltin zarrachaladi bilan shlyuz tubiga chukib ushlanib kolishi mumkin. Lekin qoplamaning tukliligi oqimning turbulizatsiyalanishini vujurga keltiradi. Bunra xosil bulgan yukoriga xarakatlanuvchi suv oqimi bunray zarrachalarni yuvilishiga va chikib ketishiga olib keladi. Tukli yuza oltin zarrachaladi va boshka ogir minerallarni tanlanib yigilishini taminlayri.

Matoning tuki kancha usik bulsa, qoplamani ushlash kobiliyati ortadi, lekin bu xolra engil zarrachalar xam ushlanib koladi. Shuning uchun tuk kanchalik usik bulsa, oltinning ajralishi shuncha kup, lekin kontsentratsiya kambagal buladi.

Shlyuzlarragi butananing kuyukligi kayta ishlanayotgan mahsulot zarrachaladining maksimal kattaligi bilan aniklanadi. Yirikrok mahsulot kuprok suyultirilishni talab kiladi ( $s:k=2,5:10$ ). Kuyuk butanalar bilan ishlaganra erkin oltin zarrachaladining bir kismi shlyuzlardan utish vaktira chukishga ulgurmayri va oltinning ajralishi kamayari. Butana suyultirilganra 4 oltinni chukishi osonlashadi. Lekin butanani jura xam suyultirib yubormaslik kerak. Chunki suyultirish kup sonli apparatlar urnatishni talab kiladi. Shuning uchun xar kaysi xolra eng kam mikrorra suyultirib, eng kup oltin ajralishiga erishiluvni taminlash kerak.

### ***Nazorat va muhokana savollar***

#### ***Nazorat va muhokana savollar***

1. Kontsentratsion stolda boyitishning mohiyati nimada?.

2. Kontsentratsion stolning tuzilishi va ishlash tartibi.
3. Og'ir suyuqliklarda boyitish deb nimaga aytiladi?
4. Suspenziya deb nimaga aytiladi?
5. Og'irlashtirgichlar sifatida nimalar ishlatiladi?
6. Og'ir suyuqliklar tayyorlashda qanday noorganik moddalar ishlatiladi?
7. Og'ir suyuqliklar tayyorlashda qanday minerallar ishlatiladi?
8. Rudalarni gravitatsiya usulida boyitish texnologiyasi haqida nima bilasiz?
9. Oltinli rudalarni gravitatsiya usulida boyitish texnologiyasi haqida nima bilasiz?
10. Oltinli rudalarni boyitishda asosiy xarakteristikasini tushuntiring ?
11. Shlyuzlarda boyitish deb nimaga aytiladi?

### Adabiyotlar ro'yxati

1. Salijanova G.Q., Umarova I.K., Foydali qazilmalarni boyitishga tayyorlash jarayonlari. Darslik. — T.: Poytaxt-exclusive, 2023.
2. Salijanova G.Q., Umarova I.K., Foydali qazilmalarni boyitishning asosiy jarayonlari. Darslik. — T.: Poytaxt-exclusive, 2023.
3. Salijanova G.Q., Umarova I.K., Bekpulatov J.M. Metall rudalarni boyitish texnologiyasi. Darslik. — T.: Nodirabegim, 2021
4. Umarova I.K., Axmedov X., G.Q. Salijanova Rangli va nodir metallar ma'danlarining boyituvchanligini o'rganish. Monografiya NODIRABEGIM" 2019
11. Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Учебник. — М.: МГГУ 2005.
12. Barry A. Wiils and James A. Finch. Wiil's Mineral Processing Technology. USA University of Technology. 2007

### 1-amaliy mashg'ulot: Portlatish ishlarida ajralib chiqqan gazlar xajmi va bosimini aniqlash.

**Ishdan maqsad:** ortlatish ishlarida ajralib chiqqan gazlar xajmini aniqlash. Sanoatlashtirilgan portlatish moddalarining bajargan ishi va energiya balansini hisoblash.

**Portlatish ishlarida ajralib chiqqan gazlar xajmi** – 1kg portlovchi modda portlagandagi gazlar xajmiga tengdir va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V_0 = \frac{22,42(n_1 + n_2 + \dots + n_k)}{m_1 M_1 + m_2 M_2 + \dots + m_n M_n},$$

yani,  $n$  – portlatishning gazsimon maxsulotlarining mollar soni;

$m$  – portlovchi modda tarkibidagi mollar soni;

$M$  – portlatish modda tarkibidagi nisbiy molekulyar massa.

Sanoatlashtirilgan portlovchi moddalarni portlatganda ajralib chiqadigan gazsimon maxsulotlarning xajmini eksperimental xajmi 50l dan iborat Dolgovning po'lat bombasi yordamida aniqlash mumkin.

**Portlatish ishlari gaz bosimini** zaryad kameralarida quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$p = \frac{p_0 V_0 T}{273 V}$$

ya'ni, T – portlatish harorati, K;

V – zaryadli kamera xajmi, m<sup>3</sup>;

### **Sanoatlashgan portlovchi moddalarning kislorodli balansi**

Portlovchi moddalarning kislorodli balansi deb – portlovchi modda tarkibida elementlarni yondiruvchi kislorodning miqdorining kamlik va ko'plik darajasiga aytiladi.

Agar portlovchi modda tarkibidagi elementlarni yondiruvchi kislorodning miqdori kam bo'lsa - salbiy, ko'p bo'lsa – ijobiy deb ataladi.

Salbiy kislorod balansidan tashkil bo'lgan portlovchi modda ishlatilganda, portlanish gazi tarkibida okis uglerod ko'payib ketsa, ijobiy kislorod balansidan tashkil bo'lgan portlovchi modda ishlatilganda esa okis azot gazi ko'p miqdorda ajralib chiqadi. Portlatish ishlarida xosil bo'ladigan zaxarli gazlar miqdori zaryadining to'liq detonatsiyasiga va massasiga, zaboykaning turiga, pog'onaning balandligiga va boshqalarga bog'liqdir.

Nolga teng bo'lgan kislorod balansli portlovchi modda portlatilganda kam zaxarli gaz ajralib chiqadi. Ayrim portlovchi moddalarning kislorodli balansi quyidagi jadvalda keltirilgan:







Jadval 1.

### Ayrim portlovchi moddalarning kislorodli balansi

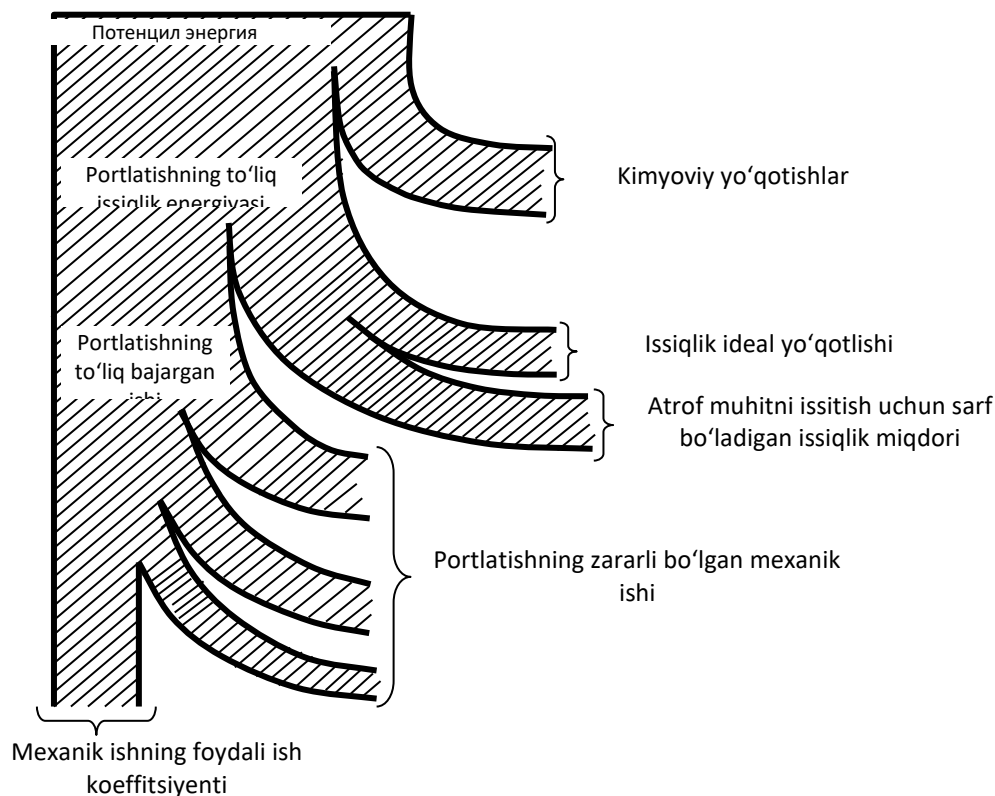
|                 |       |                     |       |
|-----------------|-------|---------------------|-------|
| Trotil          | -74   | Granulit AS-8       | +0,3  |
| Geksogen        | -22   | Granulit AS-4       | +0,4  |
| Ten             | -10   | Granulit M          | +0,1  |
| Tetritl         | -47,4 | Akvatol 65/35       | -12,5 |
| Granulotol      | -47   | Akvatol M-15        | -21,0 |
| Alyumotol       | -76,2 | Ammonal skalniy № 3 | -0,8  |
| Grammonit 30/70 | -45,9 | Ammonit skalniy № 1 | -0,8  |
| Grammonit 50/50 | -27,5 | Grammonal A8        | -0,2  |
| Grammonit 79/21 | -0    | Igdanit             | +1,4  |



## Sanoatlashtirilgan portlatish moddalarining bajargan ishi va energiya balansi

Portlatish ishlarida moddaning bir turdan ikkinchi turga o'tishi o'ta tez, kimyoviy reaksiya asosida amalga oshib juda katta miqdorda issiqlik energiyasi, gaz va bug'lar ajralib chiqib, hosil bo'lgan - portlatishning kinetik energiyasining ta'siri ostida yangi kimyoviy elementlar hosil bo'ladi va katta miqdorda ish bajariladi.

Rasm.1.da A.F.Belyayev tomonidan ishlab chiqilgan portlatish ishlaridagi energiya balansi sxemasi keltirilgan .



**Rasm. 1. Portlatish ishlaridagi energiya balansi sxemasi.**

**Portlatish ishlarining to'liq issiqlik energiyasi** - deb modda portlagandagi ajralib chiqqan potensial energiyasidan kimeviy yuqotishlarini chiqarib tashlangan qismiga aytiladi. Portlovchi moddaning kimyoviy yuqotishlariga - uning zaboyka qismidagi portlamay qolgan qismlari kiradi va uning miqdori portlanuvchi zaryadning diametriga, formasiga, detonatsiya tezligiga,transheyali zaryadlarda esa uning eniga bog'liqdir.

**Portlatishning bajargan to'liq ishi** deb uning portlagandagi ajralib chiqadigan issiqlik energiyasidan issilikni ideal yuqotish va atrof muxitni isitish uchun sarf bo'ladigan qisminidan chiqarib tashlangan miqdoriga aytiladi. Sanoat miqyosidagi olib borilgan ekstprimental ishlar natijalari kimyoviy portlatish ishlarida 103kkal/kg issiqlik energiyasi ajralib chiqadi ko'rsatadi. Issiklik energiyasining asosiy qismi massivning ichkarisida hosil bo'ladigan yoriqlar maydoni va zaboyka orqali atrof muxitga chiqarib tashlanadigan qismiga - issiqlikni ideal yuqotish va atrof muxitni isitish uchun sarf bo'ladigan qismi deb ataladi.



**Portlanish ishlarining foydali bo'lgan mexanik ish bajarish formasi** deb, uning to'liq bajargan ishidan portlatishning zararli bo'lmish mexanik ishlarini chiqarib tashlangan qismiga aytiladi. Portlatishning zararli mexanik ishlariga quyidagilar kiradi: portlatish ishlaridan keyin massivning ichkari qismida hosil bo'ladigan katta, mikro va makro yoriqlar maydoni kiradi. Portlatish ishlari natijasida xosil bo'ladigan kon massivlarining silkinishi xam portlanishning zararli mexanik ishlariga kiradi. Yuqoridagi zararli mexanik ishlarni kamaytirish uchun shpur va skvajinalarning yangi tip zaboykalarni ishlab chiqish va skvajinali zaryadlarni kichik diametr orqali, xamda avtomatik fursatli portlatish sxemasiga o'tib portlatishni amalga oshiriladi.

Portlatish ishlaridagi umumiy ajralib chiqarilgan energiya quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$E = E_y \cdot Q, \quad (1)$$

ya'ni,  $E_y$  – portlatishning solishtirma issiqligi, kDj/kg;

$Q$  – zaryadning massasi, kg

Portlatish moddarining bajargan foydali ishi:

$$A_p = E_y (n, \quad (.2)$$

ya'ni,  $(n$  – portlatish moddalarining bajargan foydali ish ko'effitsiyenti.

Tog' jinsini maydalashlagi portlatish moddalarining foydali ish ko'effitsiyenti 10-20% va irg'itishga mo'ljalangan portlatish ishlarida esa 3-6% ni tashkil etadi.

### **Suvga mustahkam, granulyatsiyalangan portlovchi moddalarning ishlatilish sharoiti, tarkibi va asosiy energetik ko'rsatkichlari**

Suvga mustahkam, granulyatsiyalangan portlovchi moddalarga quyidagilar kirib, Granulotol, Alyumotol, Grammonit 50/50 i Grammonit 30/70, asosan suvga mustahkam, qattiq va o'ta qattiq tog' jinslarini portlatish ishlarida qo'llaniladi.

**Granulotol** – yuqori quvvatli sanoatlashtirilgan portlovchi modda bo'lib, uning granulasining o'lchami 3-5 mm tashkil etib, portlovchi moddaning umumiy zichligi 1,35-1,40 g/sm<sup>3</sup> va suvda yaxshi cho'kadi. Ish bajarish qobiliyati 290 sm<sup>3</sup> va quruq holdagi brizantliligi esa 24-26 mm tashkil etadi.

**Alyumotol** – granulangan trotil aralashmasidan tashkil topgan bo‘lib, tarkibida 15% alyuminiy pudrasi ishlatilganligi sababli alyumotolning ish bajarish qobiliyati granulotolnikidan ortiq bo‘lib, 440sm<sup>3</sup> ni tashkil etadi. Trotil granulasining sirtqi yuzasi tyokis bo‘lganligi sababli, alyumotol zichligi baland bo‘lib suvda yaxshi cho‘kadi. Alyumotolning quruq holdagi brizantliligi 28-30mm ni tashkil etadi.

**Grammonit 50/50-V** va **Grammonit 30/70-V** granula shaklidagi ammiakli selitra portlovchi moddalari bo‘lib, ularning selitrasi eritilgan trotil bilan qoplangan. Shuning hisobiga yuqorida nomlari keltirilgan portlovchi moddalar gigroskopik va suvga mustahkamdir.

Grammonit 30/70-V Grammonit 50/50-V ga nisbatan ko‘proq mustahkamligi uchun qattiq suvga to‘yingan tog‘ jinslarini maydalash ishlarida ishlatiladi. Grammonit 30/70-V portlovchi moddasining suvga to‘yinish mustahkamligi 3 sutka va Grammonit 50/50-V 1 sutkani tashkil etadi.

Suvga mustahkam portlovchi moddalarning tarkibi va asosiy energetik ko‘rsatkichlari 5.1. jadvalida keltirilgan.

### **Karyerda ishlatiladigan skvajinali zaryad konstruksiyalari**

Foydali qazilmalarni ochiq va yer osti kon ishlaridagi tog‘ jinslarini maydalashda quyidagi konstruksiyali zaryadlar ishlatiladi:

- **kolonkali zaryadlar konstruksiyasi**, barcha karyerlarda ishlatilib, pog‘ona bo‘yicha joylashgan tog‘ jinslarini tekis va bir xil maydalashga erishiladi. Ayniqsa pog‘onaning yuqori qismida joylashgan massivdagi tog‘ jinslaridan noo‘lcham qismini kamaytirib burg‘ulash va portlatish ishlarining effektini oshiradi.

**havo bo‘lakli oraliq zaryadlar.** Asosiy zaryad ikki va undan ortiq bo‘lakka bo‘linib, ularning orasida havo to‘lqini qoldiriladi. Yuqorida keltirilgan konstruksiya portlatish ishlarining asosiy xarakterini o‘zgartirib massivga ko‘p martali dinamik nagruzka berib portlanish impulsining massivga beriladigan vaqti oshiriladi va tog‘ jinsini pog‘ona balandligi bo‘yicha bir tekis maydalanib noo‘lcham tog‘ jinslari kamayishiga olib keladi.

- **suv bo‘lakli oraliq zaryadlari** esa qattiq va o‘ta qattiq tog‘ jinslarini maydalash ishlarida qo‘llaniladi. Yuqorida keltirilgan konstruksiya orqali bajarilgan portlatish ishlari natijasida yuzaga kelgan detonatsiya maydoni qo‘shilib umumiy detonatsiya maydonini xosil qiladi va tog‘ jinslarining pog‘ona balandligi bo‘yicha maydalanishini yaxshilab portlatish natijasida chiqarilayotgan zaxarli gaz va changlar miqdorini keskin kamaytiradi.

### **Portlatish ishlarining effektiv parametrlarini aniqlash metodikasi**

#### **1.Shpurli zaryadlar effektiv parametrlarini aniqlash.**

- JHC quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$W = d \sqrt{\frac{8,2\Delta}{mq}}, \text{ M}$$

ya’ni,  $d$  –shpur diametri, dm;

$m$  –zaryadlar yaqinlashuvi koeffitsiyenti, 1,1-1,5 orasida qabul qilinadi;

$\Delta$  - zaryadning zichligi, kg/dm<sup>3</sup>;  
 $q$  – portlatish moddalarining nisbiy sarfi, кг/м<sup>3</sup>.

- shpurlar orasidagi masofa:

$$a = mW_1, \text{ м.}$$

- shpurning chuqurligi:

$$l_{uu} = H + 0,3W, \text{ м.}$$

ya'ni  $H$  – pog'ona balandligi, m.

## 2.Skvajinali zaryadlarning effektiv parametrlarini aniqlash.

- skvajina diametri:

$$d = 28 H \sqrt{\frac{K}{\Delta}}, \text{ мм}$$

ya'ni  $K$  – portlovchi moddaning nazariy nisbiy sarfi, kg/m<sup>3</sup>.

- SPP quyidagi formula bilan aniqlanadi :

$$W = \sqrt{\frac{P}{K}}, \text{ м}$$

ya'ni  $R$  – 1 m skvajina sig'imi, kg.

- massiv pastki qismida ortiqcha burg'ulangan skvajina uzunligi:

$$l_{nep} = 0,5KW, \text{ ёки } l_{nep} = (10 \div 15) \cdot d, \text{ м.}$$

- skvajina uzunligi:

$$l_{сж} = H + l_{nep}, \text{ м.}$$

- qiya skvajina uzunligi:

$$l_{nep} = \frac{H}{\sin \alpha} + l_{nep}, \text{ м.}$$

- skvajina qatorlari orasidagi masofa:

$$a = mW, \text{ ёки } a = \frac{Q}{qWH}, \text{ м.}$$

ya'ni  $m=0,8 \div 1,4$ .

- skvajinadagi portlovchi modda massasi:

$$Q = qWaH, \text{ кг.}$$

## 3.Transheyali zaryadlarning effektiv parametrlarini aniqlash.

• 1m transheyaga joylashtiriladigan portlovchi modda zaryadining umumiy massasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q = \frac{(W + h_{обс})^2}{k} q \frac{0,4 + 0,6n^2}{n + 1} l_{зар}, \text{ кг}$$

ya'ni  $W$  - ЛНЧ, м;

$h_{обс}$  – transheyali zaryadlarning grunt yordamida bostirilgan obvalovkasi, m;

$k$  – massivdagi tuproqning namlik darajasini hisobga oluvchi koeffitsiyent (gruntlar namlik darajasi 4,7%gacha  $k=1,0-1,1$  qabul qilinadi; gruntlar namlik darajasi 17,6 %gacha  $k=0,9-0,95$  qabul qilinadi va gruntlar namlik darajasi 33,5%gacha  $k=0,8-0,85$  gacha qabul qilinadi);

$q$  – portlatish moddalarining nisbiy sarfi, kg/m<sup>3</sup>;

$n$  – portlatish ishlarining irg‘itishga mo‘ljallangan ko‘rsatkichi ;

$l_{per}$  – transheyali zaryadning uzunligi, m.

- transheyali zaryadlar orasidagi masofa:

$$a_{zap} = \frac{(W + h_{o\delta\delta}) \cdot (n + 2)}{N(0,4n + 0,6)}, \text{ M.}$$

ya’ni  $N$  – transheyali zaryadlar soni.

- portlatish natijasida hosil bo‘lgan uyumning eni:

$$L = 5k(W + h_{o\delta\delta})\sqrt{qn}, \text{ M}$$

- portlatish natijasida hosil bo‘lgan uyumning balandligi:

$$h = \frac{3}{kn}(W + h_{o\delta\delta}), \text{ M.}$$

- portlatish ishlarining ko‘rsatkichi:

$$n = \frac{B}{2H},$$

ya’ni  $V$  – o‘yiqning yuqori o‘lchamidagi eni, m;

$N$  – o‘yiqning chuqurligi, m.

- o‘yiqning pastki o‘lchamidagi eni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$A = \frac{W + h_{o\delta\delta}}{8} \sqrt[3]{q} \frac{7k(n + 2)^2}{(0,4n + 0,6)^2}, \text{ M}$$

- o‘yiqning yuqori o‘lchamidagi eni:

$$B = (W + h_{o\delta\delta}) \cdot \sqrt[3]{q} \cdot \frac{k(n + 2)^2}{(0,4n + 0,6)^2}, \text{ M}$$

- o‘yiqning chuqurligi esa quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$H = \frac{W + h_{o\delta\delta}}{2n} \sqrt[3]{q} \frac{k(n + 2)^2}{(0,4n + 0,6)^2}, \text{ M.}$$

## 2-amaliy mashg‘ulot: Tog‘ jinslarini qazib olishga tayyorlash. mexanik yumshatish parametrlarini hisoblash.

**Ishning maqsadi:** Karyerlarda qo‘llaniladigan uzluksiz ishlovchi konveyyer lentasi kengligi va konveyyer transportining ish unmdorligini aniqlash.

### A. Umumiy tartibi va berilgan qiymatlari.

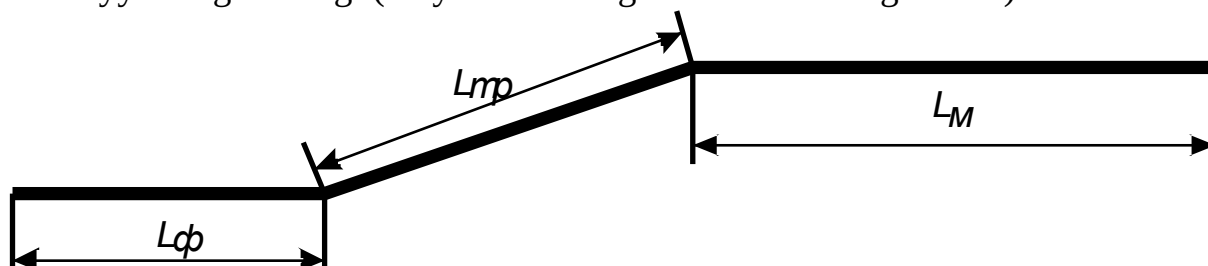
Ishning maqsadi shundan iboratki, pog‘onaning aniq yuk oqimida va konveyyer trassalarining berilgan ko‘rsatgichlarida konveyyer lentasi (lenta turi – rezina trosli) kerakli kengligini, uning harakatlanish tezligini ta’minlash, zaboydagi, ko‘taruvchi va magistral konveyyerlarini turlarini tanlash va ularni texnik xarakteristikasi keltiriladi. Keyin, konveyyerning trassaning

ko'rsatgichlaridan kelib chiqib konveyyer sostavining soni va har bir uchastkada trassalariga qayta yuklovchi punktlari sonini aniqlash. Ishning oxiridagi hosil qilingan konveyyerlar tizimining ish unumdorligi aniqlanadi.

### B. Ishning tarkibi

1. Ishning berilgan qiymatlaridan va sharoitlaridan kelib chiqib konveyyer trassalarining profili chiziladi.

Bu yerda  $L_{\phi}$  – pog'onadagi kon ishlari frontining uzunligi;  $L_{Tp}$  – qiya transheyaning uzunligi (konveyyer trasaasining qiya qismi);  $L_M$  – magistral konveyyerning uzunligi (karyerdan otvalgacha uchastkadagi trassa)



2. Pog'onada bir ekskavator EKG ishlaganda bir soatlik yuk aylanmasi quvvatini aniqlash (yuklovchi agregat sifatida bunker- dozator yoki harakatlanuvchi drobilka). Ekskavatorning markasi va texnik ish unumdorligi (soatlik ish unumdorligi) ekskavatorning pasportidan olinadi.



Lentadagi tog' jinsining maydalanganligi holatidan kelib chiqib pog'onaning yuk aylanish quvvaati qo'yidagicha:

$$Q_{\phi} = \frac{3600E}{t_{\phi}} k_{\phi} k_{pl}, \frac{m^3}{c}$$

bu yerda  $k_{pl}$  – konveyyer lentasidagi tog' jinslarining maydalanganlik koeffitsenti (tog' jinslarining bo'lakdorligidan kelib chiqib  $k_{pl}$  ni qiymatini 1.1 dan 1.3 gacha olish mumkin).

3. Zaboyli, magistral va ko'taruvchi (qiya) konveyyerlarininng lentasining kengligini aniqlash. Xar bir konveyyerlar uchun aloxida aloxida lentalarning kengligi aniqlanadi, birinchi gorizantal – zaboy, magistral, кейин эса қия конвейерлар uchun.

$$B_{\phi} = 1,1 \left[ \sqrt{\frac{Q_{\phi}}{C_{\phi} V k_{\phi}}} + 0,05 \right], m$$

bu yerda  $C_n$  – lentadagi yukning ko‘ndalang kesim formasiga bog‘liq konveyyerning ishlab chiqarish koeffitsiyenti (konveyyer latogining to‘lish koeffitsiyenti);  $V$ – lentaning harakatlanish tezligi, m/sek;  $k_y$  –  $12^\circ$  va undan ortiq qiyalikdagi konveyyerlarda lentaga to‘kiladigan uyumlarning balandligini kamaytiruvchi koeffitsiyent.

3.1  $C_n$  ning qiymati rolikoopor konstruksiyaga bog‘liqlik qiymati 1 – jadvaldan va lentadagi tog‘ jinsi qiyaligining burchagiga bog‘liqlik qiymati esa 2 – jadvaldan olinadi.

.1 – jadval

**Konveyyerning ishlab chiqarish unumdorligi  $C_n$  (harakatlanayotgan lentagi tog‘ jinsining qiyalik burchagi 100 – 150 ni tashkil etsa)**

| Ko‘rsatgichlari                         | Rolikooporlar |         |             |             |
|-----------------------------------------|---------------|---------|-------------|-------------|
|                                         | Uchrolikli    |         | Turtrolikli | Beshrolikli |
| Yon roliklarning qiyalik burchagi, grad | 20            | 30-36   | 54          | 54          |
|                                         | 550-625       | 585-655 | 650-715     | 600-675     |

2 – jadval

**Harakatlanayotgan konveyyer lentasidagi tog‘ jinsining qiyalik burchagi**

| Tog‘ jinslari           | $\angle \varphi$ , grad | Konveyyerning qiyalik burchagi, grad |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Apatit                  | 10                      | 24                                   |
| Nam shag‘al tosh        | 15                      | 18                                   |
| Loy puproq              | 10 – 12                 | 18 – 26                              |
| Yer, tuproq             | 15                      | 20 – 24                              |
| Ohaktosh                | 15                      | 16 – 18                              |
| Kuruq qum               | 15                      | 16 – 20                              |
| Nam qum                 | 18 – 20                 | 20 – 25                              |
| Qoplovchi tog‘ jinslari | 15 – 20                 | 17                                   |
| Temir rudasi            | 15 – 20                 | 18 – 20                              |
| Tuz tosh                | 15 – 20                 | 18 – 23                              |
| Qung‘ir kumir           | 15 – 20                 | 18 – 20                              |
| Tosh kumir              | 18 – 20                 | 18                                   |

3.2. Lentaning harakatlanish tezligi 11.2 – jadvaldan qabul qilinadi, qaysiki talab qilingan konveyyerning ishlab chiqarish unumdorligini tog‘ jinslari xususiyatlariga bog‘liqligidan.

3 – jadval

**Lentaning tavsiya etilgan tezligi**

| Konveyyerning ishlab chiqarish unumdorligi, m <sup>3</sup> /soat. | Tog' jinslarini tashishdagi lentaning tezligi, m/s |           |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|
|                                                                   | Yumshoq va yarim skalniy                           | Skalniy   |
| 400-800                                                           | 1,6; 2,5                                           | 1,6; 2    |
| 1000-2500                                                         | 2,5; 3,15                                          | 2; 2,5    |
| 2500-5000                                                         | 3,15; 4,5                                          | 2,5; 3,15 |
| 5000-8000                                                         | 4,5; 5,3                                           | 3,15      |
| 8000-12000                                                        | 5,3; 6,3                                           | 3,15; 4,5 |
| 12000 va undan yuqori                                             | 6,3                                                | 4,5       |

3.3.  $k_v$  koeffitsientning qiymati 4 – jadvaldan olinadi

4 – jadval

| Konveyrni urnatish burchagi, grad | 0-10 | 12   | 14   | 16   | 18   | 20  |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|-----|
|                                   | 1    | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,92 | 0,9 |

4.  $B_n$  ni tashiladigan tog' jinslarining bklakdorligi bo'yicha tekshirish

Tashiladigan tog' jinslarining tarkibi  $d_{max} < 15\%$  (bo'laklarning maksimal kattaligi 400 – 500 mm dan oshmasligi kerak)

$$B_n \geq (2,3 \div 2,5)d_{max}, M; \quad (3)$$

bo'laklar  $d_{max} > 15\%$

$$B_n \geq (3,3 \div 4)d_{max}, M \quad (4)$$

5. Hisoblashlardan (3 va 4 punktlardan) olingan natijalardan  $B_n$  katta tarafga qarab va lentaning standart tomoniga qarab yaxlitlanadi (4 jadval).

4 jadval

### Rezina trosli lentalarining texnik xarakteristikalar

| Ko'rsatgichlari                           | Lentalarning turlari |         |         |         |         |         |
|-------------------------------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                           | RTL1500              | RTL2500 | RTL3150 | RTL4000 | RTL5000 | RTL6000 |
| Lentaning hisoblangan mustahkamligi, N/mm | 1500                 | 2500    | 3150    | 4000    | 5000    | 6000    |
| Trosning diametri, mm                     | 6                    | 7,5     | 8,25    | 10,6    | 10,6    | 12,9    |
| Lentadagi troslarning takrorlanishi,      | 15±1,5               | 14±1,5  | 14±1,5  | 20±1,5  | 17±1,5  | 18±1,5  |



|                                                                     |                                                     |                                                     |    |                                         |                                         |                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| mm                                                                  |                                                     |                                                     |    |                                         |                                         |                                                       |
| Lentaning tashqi qoplab turgan rezenaning hisoblangan qalinligi, mm | 8                                                   | 10                                                  | 10 | 10                                      | 10                                      | 14; 16 ishlaydigan tomonida, 8 ishlamaydigan tomonida |
| Lentaning umumiy qalinligi                                          | 22                                                  | 26                                                  | 29 | 31                                      | 31                                      | 35; 37                                                |
| 1 m <sup>2</sup> dagi lentaning oqirligi, kg                        | 33                                                  | 43                                                  | 49 | 55                                      | 58                                      | 70; 72                                                |
| Oxirgi trosning markazidan lentaning bortigacha bulgan masofa, mm   | 25                                                  | 25                                                  | 25 | 30                                      | 30                                      | 30                                                    |
| Lentaning kengligi, mm                                              | 1000±20<br>1200±20<br>1600±20<br>1800±20<br>2000±20 | 1000±20<br>1200±20<br>1600±20<br>1800±20<br>2000±20 |    | -<br>-<br>1600±20<br>1800±20<br>2000±20 | -<br>-<br>1600±20<br>1800±20<br>2000±20 | -<br>-<br>-<br>1800±20<br>2000±20                     |

6. Lentaning turi qabul qilinadi va uning sxemasi sa texnik xarakteristikasi keltiriladi.

7. Qabul qilingan  $B_n$  va konveyyerning ishlab chiqarish unumdorligidan kelib chiqib 5 jadvaldan konveyyerning turi aniqlanadi va uning texnik xarakteristikasi keltiriladi.

| Konveyyerning turi | Lentaning kengligi, mm | Lentaning tezligi, m/s | Ishlab chiqarish unumdorligi, m <sup>3</sup> /soat | Konveyrning maksimal uzunligi, m |
|--------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| KLZ – 600          | 1000                   | 2.34                   | 600                                                | 1000                             |
| KLZ                | 1200                   | 3,56                   | 1500                                               | 250 – 800                        |
| KLO                | 1200                   | 3,56                   | 1500                                               | 250 – 800                        |
| KLM                | 1200                   | 3,56                   | 1500                                               | 250 – 800                        |
| KLZ                | 1800                   | 4,35                   | 5000                                               | 800                              |
| KLZ                | 1800                   | 4,35                   | 5000                                               | 400                              |
| KLO                | 1800                   | 4,35                   | 5000                                               | 700                              |

|              |      |      |      |      |
|--------------|------|------|------|------|
| Qiya         | 2000 | 3,15 | 4000 | 450  |
| Magistral    | 2000 | 3,15 | 4000 | 1750 |
| Ag'darmadagi | 2000 | 3,15 | 4000 | 1900 |

**8.** Konveyyerning uzunligidan kelib chiqib (uning texnik xarakteristikasidan kelib chiqib), pog'onadagi ish frontining uzunligi  $L_{\phi}$ , kapital transhiyaning uzunligi  $L_T$  va karyerdan ag'darmagacha bulgan masofa  $L_M$ , har bir uchastkadagi konveyyer tarkibining soni va qayta yuklovchi punktlarning soni aniqlanadi.

**9.** Konveyrlar tizimlarining: yuklash punktlari, hisoblashlardan o'rnatilgan konveyyerlarning soni va qayti yuklovchi punktlarning mumkin bulgan ish unumdorligini aniqlanadi

$$Q_{ck} = Q_{\phi} T_{\pi\lambda} k_{rc}, \text{ m}^3/\text{yil}$$

bu yerda  $T_{\pi\lambda}$  – yil davomda konveyyerning ishlashi plan qilinan vaqti, coar;  $k_{rc}$  – konveyyer tizimlarining ishga tayyorgarlik koeffitsenti.

$$T_{\pi\lambda} = T_{kan} k_u, \text{ coar}$$

$T_{kan}$  – yil davomidagi kalendar vaqti (bir yildagi ish kunlaridan kelib chiqib aniqlanadi);  $k_u$  – kalendar vaqtdan foydalanish koeffitsenti ( $k_u=0,6\div0,65$ ).

Konveyyer tizimlarining ishga tayyorlik koeffitsenti quyidagi formuladan antqlanadi:

$$k_{rc} = k_{r1} k_{r2} \dots k_{r(n-1)} k_r,$$

$k_{r1} \div k_{rn}$  – har bir ulangan konveyyer tizimlarning ishga tayyorgarlik koeffitsenti. Ishga tayyorlik koeffitsentini 11.2 – jadvaldan olish mumkin.

|                                                                |             |
|----------------------------------------------------------------|-------------|
| Tizimlarning elementlari                                       |             |
| Yumshoi va skalniy tog' jinslarini tashishda lentali konveyyer | 0.96 – 0,97 |
| Qayta yuklovchi punkt                                          | 0.96 – 0,97 |

### **3-amaliy mashg'ulot: Burg'ulash stanogining ish unumdorligini hisoblash.**

#### ***Ishdan maqsad:***

Portlatish usuli bilan tog' jinslarini qazib olishga tayyorlashda SBSH burg'ulash stanogining ishlab chiqarish unumdorligini aniqlash usullarini o'rganish.

Tog' jinslarini to'g'ridan-to'g'ri qazib olish imkoni bo'lmagan yoki ularni massivdan dastlabki yumshatmasdan ajratib olish va yumshatish qiyin bo'lgan hollarda portlatish ishlari qo'llaniladi.

Ochiq kon ishlarida qoyali tog' jinslari konlarida deyarli barcha kon ishlari tog' jinslarini portlatish usuli bilan dastlabki yumshatish bilan amalga oshiriladi. Bu esa uz navbatida yuqori ish unumdorlikka ega bo'lgan burg'ulash texnikasini kullashni talab etadi. Konning kon-geologik sharoitlari, masshtabi, qazib olish sistemasi parametrlari va tog' jinslarining fizika-mexanik xususiyatlari burg'ulash stanogini tanlashga ta'sir etadi. Tog' jinslarining fizika-mexanik xususiyatlari bir-

biridan sezilarli darajada fark qiladi. SHuning uchun portlovchi skvajinalarni burg‘ulashda bir-biridan skvajina zaboyiga ta’siri xususiyati bo‘yicha farq qiluvchi turli tipdagi burg‘ulash stanoklari qo‘llaniladi.

Kararlarda skvajina va shpurlarni burg‘ulash maxsus, tog‘ jinslarini yumshatgichlar (burg‘ulovchi) mashinalar yordamida amalga oshiriladi. Bu mashinalar ikki guruhga bo‘linadi:

Skvajina zaboyiga mexanik ta’sir etish (zarbli, aylanma va zarbli – aylanma burg‘ulash);

Skvajina zaboyiga fizik ta’sir etish usuli (termik, gidravlik, portlatish va b.)

SBSH – skvajinani havo yordamida tozalovchi, aylanma burg‘ulovchi stanok (sharoshkali burg‘ulash) – burg‘ulanadigan skvajinaning shartli diametri 160 mm dan 400 mm gacha. Tog‘ jinsi qattiqligi  $f = 6 \div 18$ ;

SBU – skvajinani havo yordamida tozalovchi zarbli aylanma burg‘ulash stanogi (pnevmozarbli burg‘ulash) – burg‘ulanadigan skvajinaning shartli diametri 100, 160 mm. Tog‘ jinsi qattiqligi  $f = 10 \div 20$ ;

SBR – skvajinani shnek yordamida tozalovchi, kesuvchi koronkali aylanma burg‘ulash stanogi - burg‘ulanadigan skvajinaning shartli diametri 160 va 200 mm. Tog‘ jinsi qattiqligi  $f = 1 \div 6$ ;

Barcha shartli belgilar stanok turi va burg‘ulanadigan skvajinaning shartli diametri (millimetrlarda ko‘rsatiladi) dan iborat. Masalan: SBSH-320-36. Skvajina diametri – 320 mm, skvajina chuqurligi – 36 m.

Xozirgi kunda kararlarda turli modeldagi turli stanoklar qo‘llanilmokda, biroq portlovchi skvajinlarning 85% i sharoshkali burg‘ulash stanogi bilan burg‘ulanadi.

Skvajinalarni burg‘ulash – ayniksa qoyali, parchalanishi kiyin bo‘lgan tog‘ jinslarida ish hajmi katta va qimmat turuvchi jarayondir. Burg‘ulashdan maqsad – tog‘ jinsi massivida skvajina va shpur hosil qilishdan iboratdir. Portlovchi skvajinalarni burg‘ulash samaradorligi burg‘ulash tezligi bilan aniqlanadi.

Burg‘ulash tezligi quyidagilarga bog‘likdir:

✓ burg‘ulash asbobi ta’siri ostida tog‘ jinslarining bo‘zilish kobiliyati (asosiy faktor);

✓ burg‘ulash asboblarining turi va shakllari, skvajina zaboyig‘a ta’siri usuli (zarbli, aylanma, aylanma-zarbli va boshkalar);

✓ burg‘ulash asbobining skvajina zaboyig‘a ta’sir kuchi va tezligi;

✓ skvajina diametri va bir qator xollarda uning chuqurligi;

✓ tog‘ jinsi buzilishiga ta’sir etuvchi (halaqit beruvchi) burg‘ulash chikindisini skvajina zaboyidan tozalash tezligi, doimiyligi va usuli.

✓ YUqorida sanab o‘tilgan barcha faktorlar burg‘ulash stanoklarining texnologik parametrlarini aniqlaydi.

Portlovchi skvajinalarni burg‘ulash tog‘ jinslari xususiyatlarini baxolash uchun nisbiy ko‘rsatkich «tog‘ jinslari burg‘ulanish qiyinchiligi» ko‘rsatkichi -  $\Pi_6$  quyidagicha anilanadi:

$$\Pi_6 = 0,07 \cdot (\sigma_{CK} + \sigma_{CD}) + 0,7 \cdot \gamma$$

bu erda:  $\sigma_{CK}$  – tog‘ jinsining siqilishga chidamlilik chegarasi, MPa;

$\sigma_{CD}$  - tog‘ jinsining siljishga chidamlilik chegarasi, MPa (kuch qiya xolatda beriladi).

$\gamma$  - tog‘ jinsi zichligi, t/m<sup>3</sup>.

Burg‘ulash ko‘rsatkichi  $\Pi_B$  bo‘yicha tog‘ jinsi sinflari aniqlanadi:

I sinf – engil burg‘ulanuvchi  $\Pi_B = 1 \div 5$ ;

II sinf – o‘rtacha burg‘ulanuvchi tog‘ jinslari  $\Pi_B = 5,1 \div 10$ ;

III sinf – qiyin burg‘ulanuvchi tog‘ jinslari  $\Pi_B = 10,1 \div 15,0$ ;

IV sinf – juda qiyin burg‘ulanuvchi tog‘ jinslari  $\Pi_B = 15,1 \div 20,0$ ;

V sinf – haddan tashqari qiyin burg‘ulanuvchi tog‘ jinslari  $\Pi_B = 20,1 \div 25,0$ .

Demak,  $\Pi_B$  ko‘rsatkichni aniqlab, burg‘ulash stanogi turini, burg‘ulash ko‘rinishini va mexanizatsiyalash usulini to‘g‘ri tanlash mumkin.

Berilgan qiymatlar (6.1. ilova) bo‘yicha SBSH tipidagi burg‘ulash stanogining smenalik ish unumdorligi va burg‘ulashning texnik tezligini hisoblashni bajaring.

### **Ishni bajarish tartibi:**

Berilgan  $\sigma_{CK}, \sigma_{CD}, \gamma$  qiymatlar bo‘yicha tog‘ jinslarining burg‘ulash ko‘rsatkichi ( $\Pi_\delta$ ) aniqlanadi:

$$\Pi_\delta = 0,07 \cdot (\sigma_{CK} + \sigma_{CD}) + 0,7 \cdot \gamma$$

bu erda:  $\sigma_{CK}$  - siqilishga chidamlilik chegarasi, Mpa;

$\sigma_{CD}$  - siljishga chidamlilik chegarasi, Mpa;

$\gamma$  - tog‘ jinsi zichligi, t/m<sup>3</sup>.

Tog‘ jinsi burg‘ulash ko‘rsatkichi ( $\Pi_B$ ) va berilgan dolota diametriga bog‘lik holda grafik bo‘yicha (6.3. ilova) burg‘ulash stavining aylanish chastotasi ( $n_B$ ) aniqlanadi.

Ukka beriladigan eng optimal kuch ( $P_O$ , kN) quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlanadi:

$$P_O \geq \kappa \cdot \Pi_B \cdot d_D$$

bu erda:  $d_D$  - dolota diametri, sm;

$\Pi_B$  - tog‘ jinsining burg‘ulash ko‘rsatkichi;

$\kappa$  - burg‘ulash ko‘rsatkichiga bog‘lik bo‘lgan koeffitsient (6.2. ilova).

Burg‘ulashning texnik tezligi ( $\vartheta_B$ , m/s) hisoblanadi:

$$\vartheta_B = \frac{P_O \cdot n_B^{0,8}}{\Pi_B^{1,6} \cdot d_D} = \frac{3,5 \cdot P_O \cdot n_B}{\Pi_B \cdot d_D^2}$$

bu erda:  $P_O$  – ukka beriladigan optimal kuchlanish kN;

$n_B$  - burg‘ulash stavining optimal aylanish chastotasi, min<sup>-1</sup>;

$\Pi_B$  - tog‘ jinsining burg‘ulanish ko‘rsatkichi;

$d_D$  - dolota (koronka) diametri, sm.

Berilgan  $T_{CM}, T_{I3}, T_P, T_B$  kattaliklar va olingan  $v_b$  ko‘rsatkichi bilan stanokning smenalik unumdorligi ( $A_B^{CM}$ , m/smena) topiladi:

$$A_B^{CM} = \frac{T_{CM} - (T_{II3} + T_P)}{g_o^{-1} + T_B}$$

bu erda:  $T_{CM}$  – smena davomiyligi, s;

$T_{II3}$  - smena davomida ishni tayyorlash va tugatishga ketadigan vaqt, soat;

$T_P$  – smena davomida remont uchun ketgan vaqt, soat;

$T_B$  - smena davomida yordamchi jarayonlar uchun ketgan vaqt, soat;

$g_o$  - burg‘ulashning texnik tezligi, m/soat.

Burg‘ulash stanogining sutkalik unumdorligi ( $A_B^C$ , m/sutka) topiladi:

$$A_B^C = A_B^{CM} \cdot n_{CM} \quad (6.5)$$

bu erda:  $n_{CM}$  - stanokning sutkadagi ishlovchi smenalar soni ( $n_{CM}=2\div 3$ ).

Burg‘ulash stanogining yillik ish unumdorligi ( $A_B^u$ , m/yil) aniqlanadi:

$$A_B^u = A_B^C + n_{PDC} \quad (6.6)$$

bu erda:  $n_{PDC}$  - stanokning bir yildagi ish kunlari soni. SBSH stanogi uchun:

$n_{PDC}=230\div 280$  kun.

Talab qilinayotgan ish hajmini bajarish uchun kerak bo‘ladigan stanoklar soni hisoblanadi ( $N_{BC}$ , dona):

$$N_{BC} = \frac{V_{GM}}{A_B^u \cdot q_{GM}} \quad (6.7)$$

bu erda:  $V_{GM}$  – burg‘ulangan kon massasining yillik hajmi, m<sup>3</sup>. (№2 amaliy ish natijasi bo‘yicha  $V_{GM} = \Pi_{GM}$  qabul qilinadi).

$q_{GM}$  – 1 p.m. skvajinadan chiqadigan portlatilgan kon massasi, m<sup>3</sup>/t.

Burg‘ulash stanogining parki ( $N_{BP}$ , dona) hisoblanadi:

$$N_{BP} = \frac{N_{BC}}{\kappa_{PE3}}, \quad (6.8)$$

bu erda:  $\kappa_{rez}$  - burg‘ulash stanogining rezerv koeffitsienti:

$$\kappa_{rez} = \frac{T_u}{n_{PDC}},$$

bu erda:  $T_u$  – karerdagi bir yildagi ish kunlari soni ( $T_u=350$  kun).

Burg‘ulashning texnik tezligi ( $g_o$ , m/s) ni burg‘ulash ko‘rsatkichi ( $\Pi_o$ ) ga bog‘likligini aniqlang.

$\Pi_o$  ning 5 ta qiymati uchun  $g_o$  ni hisoblash amalga oshiriladi. Asosiy qiymat qilib №4 amaliy mashg‘ulotni bajarish natijasida olingan qiymat qabul qilinadi. Qadamlar oralig‘i  $\Pi_o=0,5\div 1,5$ .  $\Pi_o$  uchun olingan ikkita qiymat asosiy qiymatdan katta va ikkita qiymat esa asosiy qiymatdan kichik bo‘lishi lozim. Burg‘ulash ko‘rsatkichining qadamlash muhiti esa  $6 < \Pi_o < 18$  atrofida bo‘lishi lozim.

$g_o = (\Pi_o)$  grafik tuziladi.

Mustaqil hisoblashni bajarish uchun qiymatlar ilovalarda keltirilgan.

**Xisobot shakli.** Mashg‘ulot natijalari bo‘yicha hisoblash formulalari, zarur hisoblashlar shuningdek  $\vartheta_o = f(\Pi_o)$  bog‘liqlik grafigini millimetr qog‘oziga tushirilgan holda xisobot topshiriladi.

#### 6.1 ILOVA

##### №6 Amaliy ishini bajarish uchun berilgan qiymatlar

| Variant | Dq, mm | $\sigma_{sj}$ , MPa | $\sigma_{sd}$ , MPa | $\gamma$ , t/m <sup>3</sup> | T <sub>sm</sub> , s | T <sub>v</sub> , s | (T <sub>pz</sub> +T <sub>r</sub> ) s |
|---------|--------|---------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------------------|
| 1       | 214    | 97                  | 13                  | 3,4                         | 8                   | 0,03               | 0,5                                  |
| 2       | 190    | 80                  | 9                   | 3,0                         | 12                  | 0,03               | 0,7                                  |
| 3       | 243    | 140                 | 14                  | 3,8                         | 8                   | 0,04               | 0,6                                  |
| 4       | 320    | 159                 | 16                  | 2,7                         | 12                  | 0,04               | 0,7                                  |
| 5       | 243    | 120                 | 10                  | 2,5                         | 8                   | 0,05               | 0,5                                  |
| 6       | 214    | 87                  | 10                  | 3,9                         | 12                  | 0,05               | 0,7                                  |
| 7       | 320    | 145                 | 17                  | 3,7                         | 8                   | 0,03               | 0,6                                  |
| 8       | 214    | 90                  | 10                  | 2,7                         | 12                  | 0,03               | 0,7                                  |
| 9       | 190    | 95                  | 17,5                | 2,8                         | 8                   | 0,04               | 0,5                                  |
| 10      | 269    | 113,5               | 8,5                 | 2,9                         | 12                  | 0,04               | 0,7                                  |
| 11      | 320    | 164                 | 8,5                 | 3,1                         | 8                   | 0,05               | 0,6                                  |
| 12      | 320    | 152                 | 9                   | 4,0                         | 12                  | 0,05               | 0,7                                  |
| 13      | 269    | 112                 | 14                  | 3,4                         | 8                   | 0,03               | 0,5                                  |
| 14      | 190    | 80                  | 8                   | 2,3                         | 12                  | 0,03               | 0,7                                  |
| 15      | 269    | 100                 | 15                  | 2,4                         | 8                   | 0,04               | 0,6                                  |
| 16      | 190    | 160                 | 10                  | 3,2                         | 12                  | 0,03               | 0,7                                  |
| 17      | 320    | 164                 | 9                   | 2,7                         | 8                   | 0,04               | 0,6                                  |
| 18      | 214    | 145                 | 16                  | 2,3                         | 12                  | 0,03               | 0,5                                  |
| 19      | 269    | 150                 | 15                  | 3,1                         | 8                   | 0,04               | 0,7                                  |
| 20      | 214    | 80                  | 12                  | 2,5                         | 12                  | 0,05               | 0,6                                  |

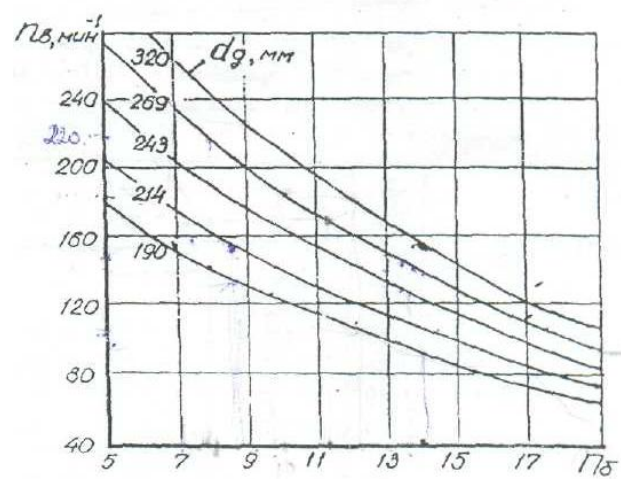
#### 6.2 ILOVA

**Tog‘ jinsini burg‘ulash ko‘rsatkichiga bog‘lik bo‘lgan  $\kappa$  koeffitsienti ko‘rsatkichi.**

| P <sub>b</sub> | >8    | 10    | 12    | 14    | 16    | 18    |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\kappa$       | 0,700 | 0,725 | 0,750 | 0,775 | 0,800 | 0,825 |

#### 6.3 ILOVA

**SBSH tipidagi burg‘ulash stanog stavining P<sub>b</sub> va d<sub>g</sub> ga bog‘liq bo‘lgan optimal aylanish tezligi**

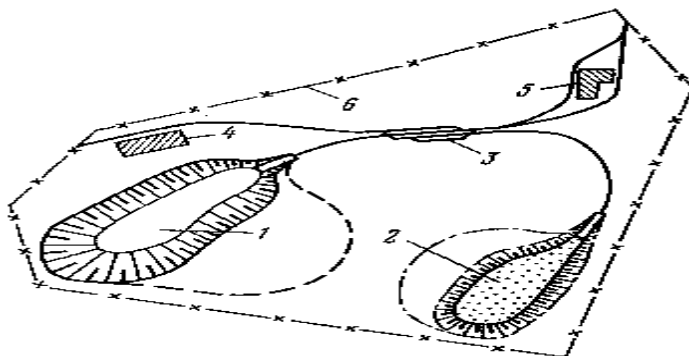


#### 4-amaliy mashg'ulot: Chuqur karyerlarni bosh parametrlarini hisoblash.

**Ishdan maqsad:** chuqur karyerlar parametrlarini, asosiy ko'rsatkichlarini hisoblash va ishlab chiqarish unumdorliklarni hisoblash.

#### Karyer elementlari va ularning parametrlarini hisoblash

Foydali qazilma konlarini qazib olish uchun yer yuzidan turib



2 rasm. Karyer yer ajratmasi: 1 - Karyer maydoni; 2 – qoplama jinslar ag'darmasi; 3 – temir yo'l stansiyasi; 4 – administratsiya korpusi; 5- Maydalash – saralash fabrikasi; 6 - Kon ajratmasining chegarasi.

bajariladigan barcha ishlab chiqarish jarayonlari majmui **ochiq kon ishlari** deyiladi. Ochiq kon ishlari ikkita asosiy ishlardan, ya'ni qoplama jinslarni qazib olish (kon yotqizig'i ustini ochish) va bevosita usti ochilgan foydali qazilmani qazib olish ishlaridan tashkil topadi. Konni ochiq usulda qazib olish uchun xizmat qiladigan ochiq kon lahimlari majmui **karyer** deyiladi (ko'mir konlarida esa, **razrez** deyiladi).

Bitta karyer orqali qazib olishga ajratilgan foydali qazilma koni yoki uning bir uchastkasi **karyer maydoni**, karyerning asosiy obyektlari uchun yer yuzida ajratilgan maydon esa, **yer ajratmasi** deyiladi va uning maydoni karyer maydonidan bir necha marta katta bo'ladi (2-rasm).

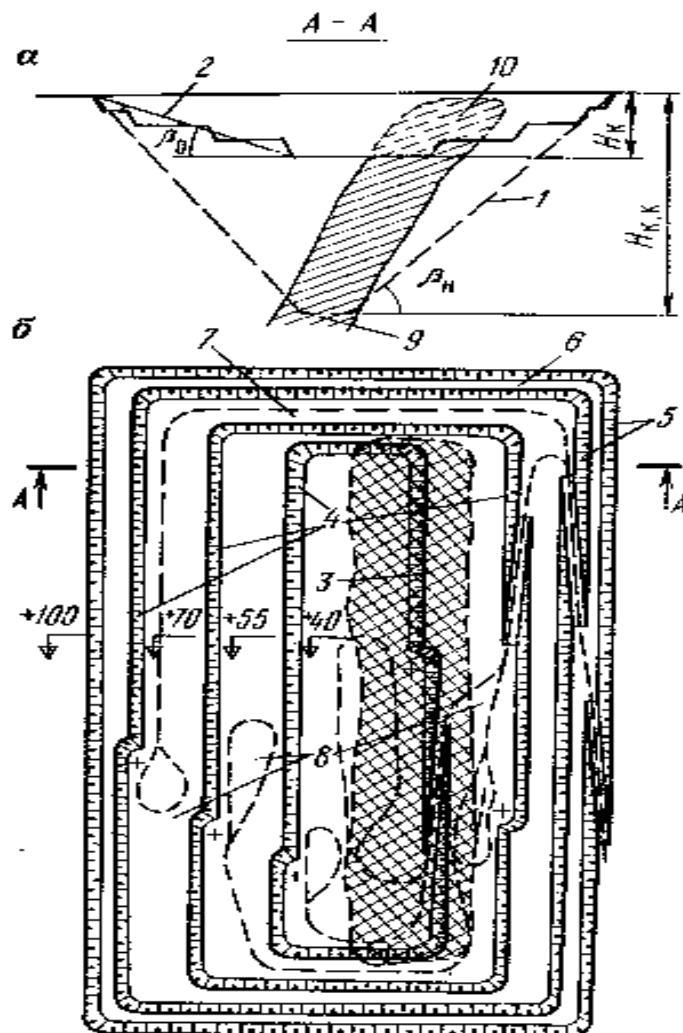
Karyerda ochish ishlari vaqt va makon bo'yicha foydali qazilmani qazib olish ishlaridan o'zdirib bajariladi, natijada karyer maydoni pog'onasimon ko'rinishga ega bo'ladi (2-rasm).

Karyer tepasi yer yuzi bilan chegaralanadi. Yon tomonlaridagi karyerni chegaralovchi pog'onasimon tekisliklar karyer yonbag'ri (borti), karyerni chuqurlik bo'yicha chegaralovchi tekislik esa, **karyer asosi** (туби) deyiladi. Karyer yonbag'rining yer yuzi bilan kesishish chizig'i karyerning **ustki chegarasi**, asosi bilan kesishish chizig'i esa **ostki chegarasi**. Karyer deb yuritiladi ustki va ostki chegaralari orqali o'tkazilgan shartli tekislik **karyer yonbag'ri qiyaligi**, унинг горизонтал tekislik bilan kesishishdan hosil bo'lgan burchak esa **karyer yonbag'ri qiyalik burchagi** deyiladi.

Kon qazish ishlari olib boriladigan karyer yonbag'ri **ishchi yonbag'ir**, faqat transport vositalari harakatlanishiga xizmat qiluvchi yonbag'ir esa, **ishlamaydigan yonbag'ir** deb yuritiladi. Karyer asosi (tubi) bilan usti o'rtasidagi o'rtacha masofa



**karyer chuqurligini** tashkil qiladi. Konlarni ochiq usulda qazib olishda kon yotqizig'i va qoplama jinslar gorizontallarga ajratib qazib olinadi. Bunda ustki qatlamni ostki qatlamdan o'zdirib qaziladi. Shu sababli karyer yonbag'ir pog'onasimon ko'rinishga ega bo'ladi (3-rasm). Pog'onasimon ko'rinishga ega bo'lgan har bir jins yoki foydali qazilma qatlami **pog'ona** deb ataladi.



3-rasm. Karyerning ko'ndalang qirgimda (a) va planda (b) ko'rinishi: 1 - karyerning oxirgi; 7- transport bermasi; 8-ishchi maydoncha; 9- karyer tubi; 10- foydali qazilma;  $\beta_n$  - karyer ishlamaydigan bortining qiyalik burchagi;  $\beta_o$  - karyer ishchi bortining qiyalik burchagi;  $H_k$  - karyerning joriy chuqurligi;  $H_{k,k}$  - karyerning oxirgi chuqurligi. chegarasi; 2- karyerning ishchi bortining qiyalik chizig'i; 3-qazish pog'onasi; 4 - ishchi qoplama jins pog'onalari; 5 - ishlamaydigan qoplama jins pog'onalari; 6- muxofaza bermalari

Karyer maydonidan qazib olinadigan kon massasi hajmi, karyer chuqurligi, karyer tubi o'lchamlari, yonbag'ir qiyalik burchagi, karyer maydonidagi foydali qazilma zaxirasi, qoplama jinslar hajmi, karyerning yer yuzi bo'yicha o'lchamlari kabi ko'rsatkichlar karyerning asosiy parametrlari hisoblanadi.

1. Ochiq kon ishlari miqyosini tavsiflovchi karer maydoni chegaralaridagi kon massasi hajmi ( $m^3$ ) akad. V.V. Rjevskiy formulasi bo'yicha aniqlanadi:

$$V_{\text{с.м.}} = S \cdot H_k + \frac{1}{2} \sum_1^n l_n H_k^2 \operatorname{ctg} \beta_n + \frac{1}{3} \pi H_k^3 \operatorname{ctg} \beta_{\text{cp}}$$

bunda S-karyer tubi maydoni AVSDE (1.5-rasm), m<sup>2</sup>; H<sub>k</sub> – karyer chuqurligi, m; β<sub>n</sub> – karyer yonbag‘ir n uchastkasining qiyalik burchagi, grad; l<sub>n</sub> – karyer yonbag‘ir n uchastkasi uzunligi, m; β<sub>sr</sub> – karyer yonbag‘irining o‘rtacha qiyalik burchagi, grad.

$$\beta_{\text{cp}} = \frac{(\beta_1 l_1 + \beta_2 l_2 + \dots + \beta_n l_n)}{(l_1 + l_2 + \dots + l_n)}$$

Agar karyer barcha yon bag‘irlari qiyalik burchagi teng yoki bir-biridan kichik miqdorda farqlanadigan bo‘lsa, akademik V.V.Rjevskiy formulasi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi.

$$V_{\text{г.м}} = S H_k + \frac{1}{2} \pi H_k^2 \operatorname{ctg} \beta_{\text{cp}} + \frac{1}{3} \pi H_k^3 \operatorname{ctg}^2 \beta_{\text{cp}},$$

bunda R-karyer tubi parametri, m.

2. Gorizontal yoki yotiq (kichik og‘ish burchagiga ega – 12o gacha) konlarni ochiq usulda qazib olishda karyer chuqurligi qatlam asosining balandlik belgisi yoki qoplama jinslar va foydali qazilma qatlamlari qalinligining yig‘indisi bo‘yicha aniqlanadi, ya‘ni

$$H_{\text{к.к}} = h_{\text{б}} + h_{\text{н}}$$

bunda h<sub>v</sub> – qoplama jinslar qalinligi, m; h<sub>i</sub> – foydali qazilma qatlami qalinligi, m.

Gorizontal, yotiq, qiya va o‘ta qiya kon yotqiziqlarini ochiq usulda qazib olish samaradorligini ta‘minlovchi karyer chuqurligini aniqlashda ochish ko‘effitsiyenti deb ataladigan maxsus ko‘rsatkichdan keng foydalaniladi.

Bir birlikdagi foydali qazilmani ochiq usulda qazib olish uchun qazib olinishi lozim bo‘lgan qoplama jinslar miqdori ochish ko‘effitsiyentini tavsiflaydi va bu ko‘effitsiyent m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, t/t, m<sup>3</sup>/t birliklarida o‘lchanadi.

Ochish ko‘effitsiyenti qator ko‘rinishlarga ega. O‘rtacha ochish ko‘effitsiyenti karyerning so‘nggi chegaralaridagi qoplama jinslar hajmi (V<sub>v</sub>) ni foydali qazilma hajmi (V<sub>i</sub>) ga nisbati orqali aniqlanadi.

$$K_{\text{cp}} = \frac{V_{\text{в}}}{V_{\text{и}}}.$$

Karyerni qurish vaqtida ma‘lum hajmdagi qoplama jins va foydali qazilma qazib olingan bo‘lishi tufayli, karyerni ekspluatatsiya qilishga topshirish vaqtida o‘rtacha ochish ko‘effitsiyenti quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$K_{\text{cp}} = \frac{V_{\text{в}} - V_{\text{в.с}}}{V_{\text{и}} - V_{\text{и.с}}}.$$

bunda V<sub>v.s</sub> – karyerni qurish davrida qazib olingan qoplama jinslar hajmi, m<sup>3</sup> ;

V<sub>i.s</sub> – karyerni qurish davomida yo‘l-yo‘lakay qazib olingan foydali qazilma hajmi, m<sup>3</sup>.

Yer yuziga yaqin (chuqurligi 30-45m) joylashgan gorizontal konlarni kichik o‘lchamlarga ega bo‘lgan karyerlar bilan qazib olinganda o‘rtacha ochish ko‘effitsiyenti quyidagi ifoda bilan aniqlanishi mumkin.

$$K_{cp} = \frac{h_b}{h_u}$$

bunda  $h_v$  – qoplama jinslar qalinligi, m;  $h_i$ -foydali qazilma qalinligi, m.

Ma'lum vaqt birligi (yil, kvartal, oy) ichida karyerdan qazib olingan qoplama jins hajmi ( $V_v.t$ ) ni shu vaqt ichida qazib olingan foydali kazilma ( $V_i.t$ ) ga nisbati joriy ochish koefitsiyenti deb ataladi va u quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$K_T = \frac{V_{b.T}}{V_{u.T}}$$

O'rtacha ochish koefitsiyentidan farqli o'laroq, joriy ochish koefitsiyenti belgilangan karyer chegaralari xududida yillar davomida, xattoki, yil fasllarida ham o'zgarib turadi. (Masalan, yoz kunlarida ko'payib, kuz va qishda kamayadi).

Iqtisodiy jihatdan ochiq usulda kon qazish samaradorligini belgilovchi ochish koefitsiyenti-chegaraviy ochish koefitsiyenti deb ataladi va u quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$K_{rp} = \frac{C_n - C_o}{C_b}$$

bunda  $S_n$ -bir birlikdagi (t yoki  $m^3$ ) foydali qazilmani yer osti usulida qazib chiqarishga sarflanadigan xarajat (mahsulot tannarxi), so'm;  $S_o$ -bir birlikdagi foydali qazilmani ochiq usulda qazib chiqarishga sarflanadigan xarajat (mahsulot tannarxi), so'm.

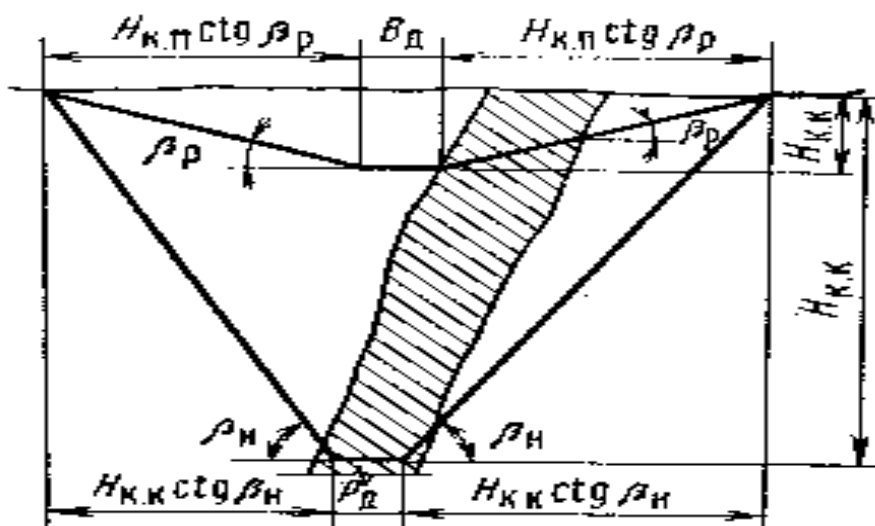
Konchilik amaliyotida bir birlikdagi foydali qazilmani yer osti usulida qazib olish tannarxi ochiq usuldagiga qaraganda katta yoki teng bo'lishi mumkin, ya'ni  $S_n \geq S_o$ . Ochiq usulda qazib olingan foydali qazilma tannarxi foydali qazilmaning o'zini qazib olishga ketgan xarajatlar ( $S_{o1}$ ) bilan qoplama jinslarni qazib olishga sarflangan xarajatlar ( $S_v$ ) yig'indisidan tashkil topadi

$$C_0 = C_o + K_T C_b$$

bunda  $K_T$ -joriy ochish koefitsiyenti.

Yuqorida keltirilgan ochish koefitsiyentlarining miqdori karyerning yillik ishlab chiqarish quvvati, konning kon-texnik sharoitlari, qazish ishlarida qo'llanadigan texnologiya va texnika vositalari kabi qator omillarga bog'liq bo'lib, hozirgi vaqtda konlarni ochiq usulda qazib olishda  $0,9 \div 15 \text{ m}^3/\text{t}$  ni tashkil qiladi. Biroq ochish koefitsiyentining keltirilgan miqdori ilmiy-texnika taraqqiyoti natijasida yanada kattalashib boradi.

Qiya va o'ta qiya konlarda karyer asosiy parametrlarini grafik va analitik usullarda aniqlash quyidagi tartibda amalga oshiriladi (4-rasm).



#### 4-rasm. Karyerni oxirgi chuqurligini aniqlash sxemasi

##### Grafik usulda karyerning chegaraviy chuqurligini aniqlash:

- tahmin qilingan karyer chuqurligida qatlam qalinligi  $M$  o'lchab aniqlanadi;
- foydali qazilma yotqizig'i geologik profilining istalgan  $A$  nuqtasidan boshlab gorizantal qalinlikni chegaraviy ochish koeffitsiyentiga bo'lgan ko'paytmasi ( $M \cdot K_{gr}$ ) miqdori (uzunligi) qo'yilib,  $V$  nuqtasi aniqlanadi .
- $A$  va  $V$  nuqtalaridan  $\gamma_n.v$  va  $\gamma_n.l$  burchaklar bo'yicha "0" nuqttagacha to'g'ri chiziq o'tkaziladi;
- "0" nuqta bo'yicha qatlamning gorizantal qalinligi  $m_l$  aniqlanadi. Agar  $m \neq m_l$  bo'lsa,  $m_1 k_{gr}$  aniqlanib,  $A$  nuqtasidan boshlab qo'yiladi va  $V_1$  nuqtasi aniqlanadi;
- $V_1$  nuqtasi uchun "v" punkti qaytariladi va  $N.k.l$  karyer chuqurligi aniqlanadi.

##### 2. Analitik usulda karyer chuqurligini aniqlash:

Karyerning chegaraviy chuqurligi shunday chuqurlikni, undan pastda joylashgan foydali qazilma yotqizig'ini ochiq usulda qazib olish yer osti usulida qazib olishga nisbatan ko'proq xarajat talab etadi, ya'ni bir birlikdagi foydali qazilmani ochiq usulda qazib olish tannarxi yer osti usulidagiga nisbatan katta bo'ladi ( $S_0 > S_n$ ). Qiya va o'ta qiya konlarni ochiq usulda qazib olishda kon ishlari chuqurlashib boradi. Natijada karyer yonbag'ri qiyalik burchaklari asta-sekin karyerni tugatish vaqtidagi miqdoriga yetib boradi.

Karyerning chegaraviy chuqurligi akad. V.V. Rjevskiy tavsiya etgan usulda aniqlanadi:

A) cho'ziqlik bo'yicha uzun qatlamsimon yotqiziqlarning gorizantal qalinligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi

$$m_r = \frac{m_H}{\sin \gamma}$$

bunda  $m_n$ -geologik kesma bo'yicha yotqiziqning normal qalinligi,  $m$ ;  $\gamma$ -yotqiziq qiyalik burchagi, grad.

Yer yuzi bo'yicha karyer yonbag'rilarining ishchi qiyalik burchaklari asosida maksimal kengayib borishi  $M$  quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$M = m_r \cdot K_{rp}, M$$

bunda kgr –chegaraviy ochish koeffitsiyenti, m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Karyer maksimal chuqurligi quyidagicha aniqlanadi

$$H_{\max} = \frac{1}{2} M t g \beta_{\max}$$

bunda  $\beta_{\max}$  - tugatish vaqtidagi karyer yonbag'rlarining qiyalik burchagi, gradus.

B) planda yumaloqroq, shtoksimon shakllarga ega va yertomir ko'rinishdagi yotqiziqlar uchun yotqiziqning uzun o'qi  $m_g$  va qisqa o'qi  $m_k$  bo'yicha ruda tanasining o'lchamlari aniqlanadi yoki hisoblanadi (1.6-rasm).

$$m_g = m_g k_{rp} \quad m_k = m_k k_{rp}$$

Karer yonbag'rlari qiyalik burchaklari bo'yicha karerning maksimal chuqurligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$H_{\max} = \frac{1}{2} M_k t g \beta_{\max}$$

3. Karyer maydonidagi kon massasi hajmini aniqlash:

a) o'ta qiya va qiya qatlamsimon cho'ziqlik bo'yicha uzun yotqiziqlarda karyer maydonidagi kon massasining hajmi V quyidagi ifoda bilan hisoblanadi.

$$V = \frac{1}{4} M^2 t g \beta_{\max} \left[ \frac{1}{6} \pi M + \Pi \right]; M^3;$$

b) planda cho'ziqlik bo'yicha o'lchami cheklangan va  $\frac{m_g}{m_k} > 2$  bo'lgan holatlarda kon massasi hajmi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$V = \frac{1}{24} \pi m_k^3 t g \beta_{\max} + \frac{1}{4} m_k^2 (m_g - m_k) t g \beta_{\max}$$

v) planda doirasimon bo'lgan yotqiziqlarda, agar  $\frac{m_g}{m_k} < 2$  bo'lsa, karyer maydonidagi kon massasi hajmi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi

$$V = \frac{1}{14} \pi m_g m_k^2 t g \beta_{\max},$$

bunda P-ruda tanasining cho'ziqlik bo'yicha o'lchami, m.

4. Karyer konturidagi foydali qazilma hajmi va zaxiralarini hisoblash:

a) qiya va o'ta qiya cho'ziqlik bo'yicha uzun yotqiziqlar uchun

$$V_{n.u} = m_r \pi (H_{\max} - h_H) - \frac{1}{4} m_r^2 \pi t g \beta_{\max};$$

b) planda o'lchamlari chegaralangan yotqiziqlar uchun

$$V_{n.u} = (m_k \cdot m_g - m_k^2 + \frac{\pi m_k^2}{4})(H_{\max} - h_H - \frac{1}{2} m_k \cdot t g \beta_{\max}) + \frac{1}{4} m_k^2 t g \beta_{\max} (m_g - m_k) + \frac{1}{24} \pi m_k^3 \cdot t g \beta_{\max}$$

v) planda doirasimon yotqiziqlar uchun

$$V_{n.u} = \frac{1}{4} \pi m_k m_g (H_{\max} - h_H - \frac{1}{2} m_k t g \beta_{\max}) + \frac{1}{24} \pi m_k^2 m_g t g \beta_{\max}; M^3,$$

bunda hn-oqindi jinslar qalinligi, m.

Foydali qazilma sanoat zaxirasi

$$Z_{n,u} = V_{n,u} \cdot \rho \cdot \eta$$

bunda  $\rho$ - ruda zichligi, T/m<sup>3</sup>;  $\eta$ -yer bag'ridan foydali qazilmani chiqarib olish ko'effitsiyenti.

5. Karyer unumdorligi va ishlash muddatini aniqlash:

a) ruda bo'yicha karyer unumdorligi

$$A_{\max} = Y_r \cdot S_p \cdot \eta(1 + r), \text{ m}^3 \text{ yoki tonna,}$$

bunda  $Y_r$  -karyerdagi kon ishlarini chuqurlashish tezligi, m/yil;  $S_p$  - ruda tanasining plandagi maydoni, m<sup>2</sup>, qatlamli konlarda  $S_p = m_r \Pi$  planda chegaralangan konlarda

$$S_p = m_k (m_g - m_k) + \frac{\pi m_k^2}{4}, \text{ planda yumaloq konlar uchun } S_p = \frac{1}{4} \pi m_k \cdot m_g. \text{ Bunda } r -$$

qazib olish jarayonida rudani sifatsizlanish ko'effitsiyenti.

б) ochish ishlari bo'yicha karyer unumdorligini aniqlash: qiya va o'ta qiya qatlamsimon, cho'ziqlik bo'yicha uzun konlarda karyerni ekspluatatsiya qilishning t yildagi unumdorligi quyidagi ifoda orqali hisoblanadi.

$$B_t = rh_n Y_r \Pi + \pi h_n^2 Y_r \operatorname{ctg} \beta_{\text{paб}} (\cos \beta_{\text{paб}} + 1) - A, \text{ m}^3/\text{йил}$$

bunda  $h_n = t_n Y_r$  -karyerni ekspluatatsiya qilishning  $t_n$  yildagi chuqurligi; planda chegaralangan va doirasimon konlar uchun

$$B_t = 4h_n^2 Y_r (K - 1) \operatorname{ctg} \beta_{\text{paб}} + \pi h_n^2 \operatorname{ctg} \beta_{\text{paб}} (\cos \beta_{\text{paб}} + 1) - A, \text{ m}^3/\text{yil} \text{ bunda } K = \frac{m_g}{m_k}.$$

Yer yuzi bo'yicha karyer yonbag'irlari maksimal kengayib borgandagi, ya'ni  $K_r = K_{\text{гр}}$  бўлганда карьер чуқурлиги қуйидаги ифодаalar орқали аниқланади:

Qiya va o'ta qiya cho'ziqlik bo'yicha uzun qatlamli konlar uchun  $h_k = \frac{1}{2} M_{\max} \operatorname{tg} \beta_{\text{паб}}$

planda cheklangan va doirasimon kon yotqiziqlari uchun  $h_k = \frac{1}{2} M_k \operatorname{tg} \beta_{\text{паб}}$  chuqurligi

$h_k$  gacha yetgandagi karyerning chuqurligi quyidagicha aniqlanadi  $t = \frac{h_k}{Y_r}$ , yil.

Karyer yonbag'rlarining yer yuzi bo'yicha maksimal kengayib borishidagi ochish ishlari maksimal unumdorligini aniqlash:

$$B_{\max} = rh_n Y_r \Pi + \pi h_n^2 Y_r \operatorname{ctg} \beta_{\text{паб}} (\cos \beta_{\text{паб}} + 1) - A,$$

planda cheklangan va doirasimon yotqiziqlar uchun

$$B_{\max} = rh_n Y_r (m_g - m_k) + \pi h_n^2 Y_r \operatorname{ctg} \beta_{\text{паб}} (\cos \beta_{\text{паб}} + 1) - A.$$

Karyer yonbag'rlarining mumkin bo'lgan qiyalik burchaklari 1 – jadavlda keltirilgan.

1 -jadval

| Jinslar guruhi                                       | Yonbag'ri tashkil qiluvchi jinslar tavsifi | Karyer yonbag'ri qiyalik burchagi, gradus* |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Qattiq qoyasimon jinslar $\sigma_j > 80 \text{ MPa}$ | Kam darzdor qattiq jinslar                 | 55                                         |
|                                                      | Kuchli darzdor qattiq                      | 40-50                                      |

|                                           | jinslar                                          |       |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|
| O'rtacha qattiq jinslar<br>8MPa<sj<80 MPa | Nuragan jinslar                                  | 40-50 |
| Yumshoq noyopishqoq<br>jinslar<br>sj<8MPa | Kuchli nuragan yoki to'la<br>burdalangan jinslar | 20-30 |
|                                           | Qumlar, tuproqlar,<br>shag'allar                 | <25   |

\* karyer yonbag'ri qiyalik burchaklari muayyan konlarning injener-geologik sharoitlarni hisobga olgan holda hisoblab aniqlanadi.

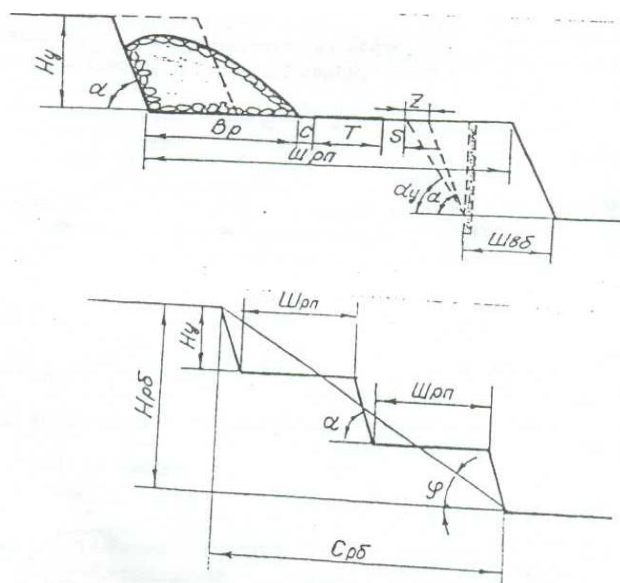
### **5-amaliy mashg'ulot: Ish olib boriladigan va ish olib borilmaydigan bortlar konstruksiyasi.**

**Ishdan maqsad** – karyerning ish olib boriladigan va ish olib borilmaydigan bortlarining konstruksiyasini o'rganish, ishchi maydon kengligini va ish olib boriladigan va ish olib borilmaydigan bortlarning qiyalik burchaklarini hisoblash metodikasini o'zlashtirish.

Gorizont va qiya pog'ona yuzasi, balandligi bo'yicha cheklanishiga ostki va ustki maydonchalar, qazib olingan maydon tomonidan pog'onani cheklovchi qiya yuzani esa—pog'onaning qiyalik yuzasi deb aytiladi. Pog'ona qiyalik burchagi deb pog'onaning qiyalik yuzasi va gorizont tekislik hosil qilgan burchakka, qiyalikni ustki va ostki maydonchalar bilan kesishgan chizig'i esa muvofiq holda pog'onaning ustki va ostki chekkasi deb aytiladi. Pog'onalar ish olib boriladigan va ish olib borilmaydigan pog'onalarga ajratiladi. Ish olib boriladigan pog'onalarda qoplovchi jinslarni yoki foydali qazilmalarni qazish ishlari olib boriladi. Agar pog'onani qazib olish uchun zarur bo'lgan jihozlar maydonchada joylashgan bo'lsa, uni ishlash maydonchasi deb aytiladi. Karyerning qazib olingan maydonini chegaralovchi va pog'onalarining qiyalik yuzalari va gorizont maydonchalaridan tashkil topgan zinasimon yon yuzalariga karyerning borti deb aytiladi.

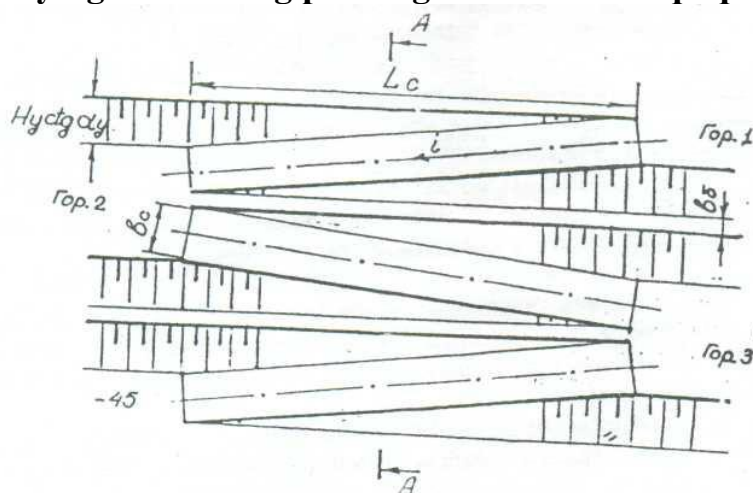
Kon ishlari olib boriladigan pog'onalardan iborat bortni karyerning ish olib boriladigan borti, kon ishlari olib borilmaydigan pog'onalardan iborat bortni karyerning ish olib borilmaydigan borti deb aytiladi. Kon ishlari o'tkaziladigan karyerning ish borti pog'onalari qiyaligi ishlash maydonchalari bilan, kon ishlari o'tkazilmaydigan karyerning ishlamaydigan borti pog'onalari qiyaligi ishlash maydonchalari bilan, kon ishlari o'tkazilmaydigan karyerning ishlamaydigan borti pog'onalari qiyaligi transportli va himoyalovchi berma (supachalar) lar bilan ajratiladi. Karyer bortining qiyalik burchagi bort yonbag'iri massivi jinslari mustahkamligi va transport kommunikatsiyalarining joylashtirilishi shart-sharoitlari bilan aniqlanadi. Qoplovchi tog' jinslarini qazib olishni kamaytirish maqsadida bortlarning qiyalik burchaklarini iloji boricha tikrok qilib olinadi.

Ish olib boriladigan va ish olib borilmaydigan bortlarning qiyalik burchaklarini hisoblashni bajarish (1-2 rasmlar).

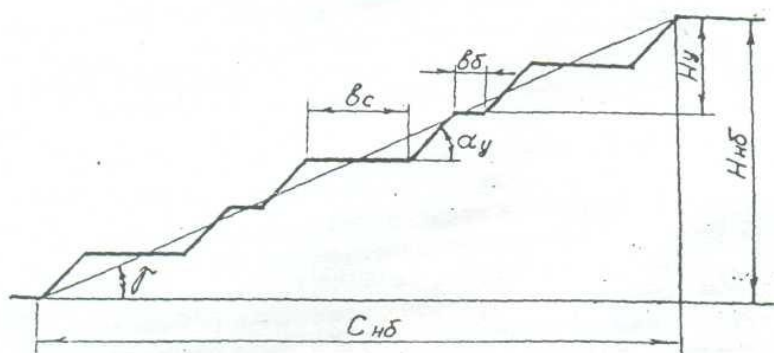


**1 Rasm Karyerning ish olib boriladigan bortining qiqimi.**

**Ish olib borilmaydigan bortning plandagi ko'rinishi va qirqimi.**



**2.Rasm**  
**A - A**



**3. Rasm.**

1. ilovada berilgan ma'lumotlar bo'yicha karyerning ish olib boriladigan va ish olib borilmaydigan bortining qiyalik burchaklarini hisoblashni bajaring.

**Hisoblash quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:**

1. Ish olib boriladigan bortning balandligi ( $H_{p5}$ , m) aniqlanadi:



$$H_{p\delta} = H_y \cdot n_{py} \quad (\text{M})$$

bu yerda:  $H_y$  – Pog‘ona balandligi, m;

$n_{py}$  – ishchi pog‘onalar soni.

**2.** Kon massasini avtomobil transportiga yuklashda ishchi maydoncha kengligi ( $III_{pn}$ , m) aniqlanadi:

$$III_{pn} = B_p + C + T + S + Z + III_{\epsilon\delta} \quad (\text{M})$$

bu yerda:  $B_p$  – tog‘ jinsi uyumi kengligi, m

$C$  - transport yo‘lagi (polosa) va uyumlarning quyi brovkasi orasidagi havfsizlik kengligi ( $2 \div 3$  m);

$T$  - transport yo‘lagi kengligi (vaqtinchalik avtomobil yo‘llarida ikki tomonlama harakatda katnov qismi kengligi), m. 1;

$S$  - havfsizlik oraligi ( $1,5 \div 2,0$ ), m;

$/$  – prizmani yemirilish kengligi, m.

$$Z = H_y \cdot (\text{ctg } \alpha_y - \text{ctg } \alpha) \quad (\text{M})$$

bu yerda:  $\alpha_y$  - pog‘ona qiyaligining turgunlik burchagi, grad;

$\alpha$  - ishchi pog‘ona qiyalik burchagi, grad;

$III_{\epsilon\delta}$  – portlatiladigan blok kengligi, m (bir katorli portlatishda  $III_{\epsilon\delta} = W$ , №5 ish natijalari bo‘yicha qabul qilinadi).

**3.** Ish olib boriladigan bort qiyaligining gorizontall qo‘yilgan o‘lchami ( $C_{p\delta}$ , m):

$$C_{p\delta} = H_y \cdot \text{ctg } \alpha \cdot n_{py} + III_{pn} \cdot (n_{py} - 1)$$

**4.** Karyerning ish olib boriladigan bortning tangens burchagi aniqlanadi:

$$\text{tg } \varphi = \frac{H_{p\delta}}{C_{p\delta}}$$

**5.** Mikrokalkulyator yordamida ish olib boriladigan bortning  $\varphi$  burchagi kattaligi aniqlanadi.

**6.** Ish olib borilmaydigan bort balandligi balandligi ( $H_{p\delta}$ , m) aniqlanadi:

$$H_{p\delta} = H_y \cdot n_{ny} \quad (\text{M})$$

bu yerda:  $n_{ny}$  – ish olib borilmaydigan pog‘onalar soni ( $n_{ny} = 3$  deb qabul qilinadi).

**7.** Ish olib borilmaydigan bort qiyaligining gorizontall qo‘yilgan o‘lchami ( $C_{n\delta}$ , m):

$$C_{n\delta} = n_{ny} \cdot (H_y \cdot \text{ctg } \alpha_y + \epsilon_c) + (n_{ny} - 1) \cdot \epsilon_\delta \quad (\text{M})$$

bu yerda:  $\epsilon_c$  - sezid kengligi, m;

$\epsilon_\delta$  - havfsizlik bermasi kengligi, m ( $\epsilon_\delta \geq \frac{1}{3} H_y$ ).

**8.** Ish olib borilmaydigan bortning qiyalik burchagining tangensi aniqlanadi:

$$\text{tg } \gamma = \frac{H_{n\delta}}{C_{n\delta}}$$

**9.** Mikrokalkulyator yordamida ish olib borilmaydigan bortning qiyalik burchagining  $\gamma$  kattaligi aniqlanadi.

**Hisobot shakli.** Millimetr qog‘oziga berilgan masshtabda ish olib boriladigan bortning ishchi maydon qirqimi, plani, karyerning ish olib borilmaydigan bortining ishchi maydon qirqimi, plani chiziladi.

Mustaqil hisoblashlarni bajarish uchun qiymatlar 1 ilovada keltirilgan.

1 ILOVA

**№1 Amaliy ishni bajarish uchun berilgan qiymatlar.**

| Variant | Nu, m | nru | $\alpha$ , grad | $\alpha u$ , grad | /, m |      |
|---------|-------|-----|-----------------|-------------------|------|------|
| 1       | 10    | 3   | 65              | 55                | 16   | 0,08 |
| 2       | 10    | 4   | 70              | 55                | 12   | 0,04 |
| 3       | 12    | 5   | 65              | 52                | 15   | 0,06 |
| 4       | 12    | 3   | 70              | 64                | 20   | 0,03 |
| 5       | 15    | 4   | 70              | 60                | 15   | 0,04 |
| 6       | 15    | 5   | 75              | 67                | 18   | 0,06 |
| 7       | 18    | 3   | 75              | 70                | 12   | 0,03 |
| 8       | 18    | 4   | 80              | 70                | 10   | 0,04 |
| 9       | 10    | 5   | 75              | 68                | 15   | 0,06 |
| 10      | 15    | 3   | 80              | 69                | 16   | 0,03 |
| 11      | 20    | 4   | 65              | 57                | 12   | 0,04 |
| 12      | 10    | 5   | 70              | 60                | 13   | 0,06 |
| 13      | 15    | 3   | 65              | 57                | 10   | 0,03 |
| 14      | 20    | 4   | 70              | 65                | 15   | 0,04 |
| 15      | 12    | 5   | 70              | 59                | 16   | 0,06 |
| 16      | 10    | 3   | 80              | 68                | 17   | 0,03 |
| 17      | 12    | 4   | 65              | 58                | 18   | 0,04 |
| 18      | 20    | 5   | 70              | 60                | 15   | 0,06 |

**6-amaliy mashg‘ulot: Maydalash sxemasini tanlash, asoslash va hisoblash.**

**Ishdan maqsad:** Maydalash operatsiyalari, maydalash bosqichlari, maydalash sxemalaridagi dastlabki elash operatsiyalari, maydalangan maxsulotning yiriklik xarakteristikasi, maydalash sxemalardagi tekshiruvchi elash operatsiyalari, maydalash sxemasini hisoblashni o‘rganish.

**Masalaning qo‘yilishi:**

**Maydalash sxemasini tanlash.** Ruda tayyorlash operatsiyalari maydalash, elash va yanchish operatsiyalarini o‘z ichiga olib, rudani boyitilishga moyilligi, ishlatilishi mumkin bo‘lgan dastgohlarning texnologik xususiyatlari, hamda xossalari va tarkibi jihatidan o‘xshash rudani qayta ishlash tajribalari asosida tanlanadi. Fabrikaga berilayotgan mahsulotning yirikligi loyihaning kon qismi bo‘yicha aniqlanadi, boyitishning birinchi operatsiyasiga kelib tushadigan mahsulotning yirikligi va boyitishning usuli boyitilishga o‘tkaziladigan tadqiqotlar asosida o‘rnatiladi. Rudaning fizik xususiyatlari: qattqlik, granulometrik tarkib, namlik, loyning miqdori, 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 echimlarni 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 vaqtini yo'qotadi.

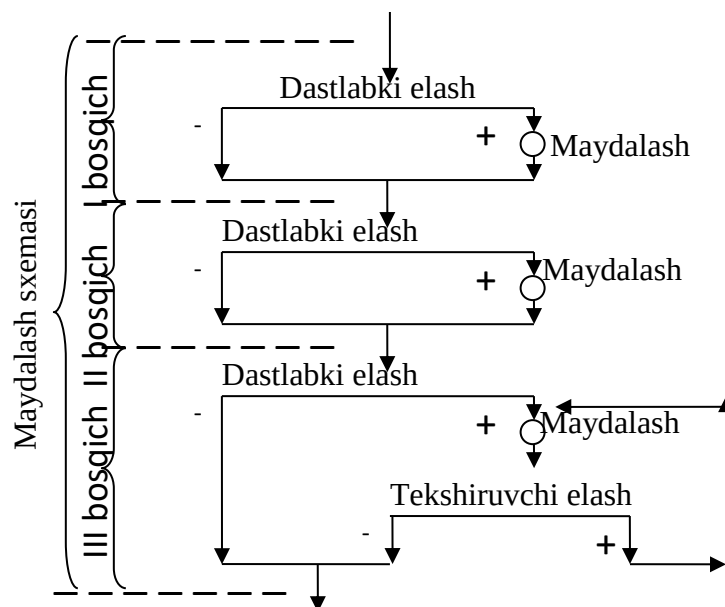
Quyidagi sxemalarni asoslash va taxlil qilish maydalash uchun jag'li va konusli maydalagichlar, yanchish uchun esa barabanli tegirmonlarni ishlatish mumkin bo'lgan qattiq va o'rtacha qattiqlikdagi rudalar uchun keltiriladi.

### **Ishni bajarish uchun namuna:**

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

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

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



Maydalash sxemasi

Maydalash bosqichlari to'rt ko'rinishga ega:

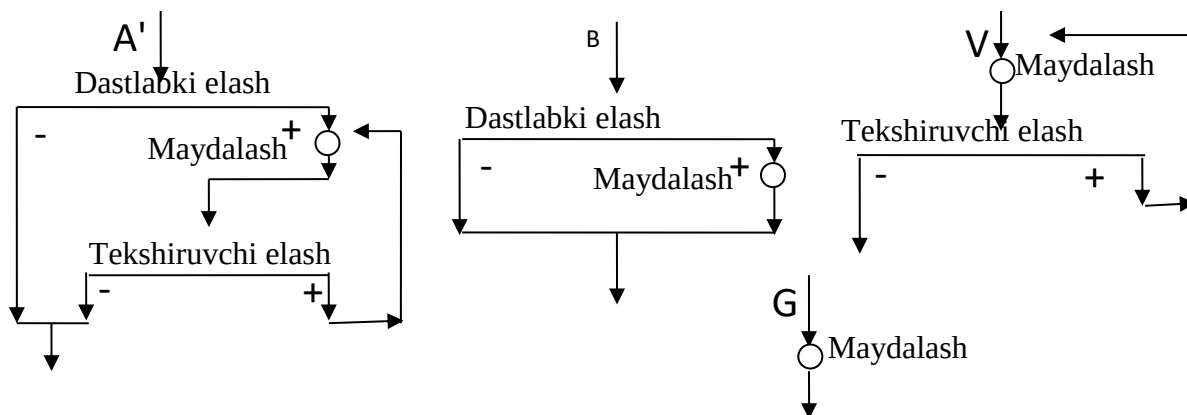
A- dastlabki elash, maydalash va tekshiruvchi elash operatsiyalari;

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).



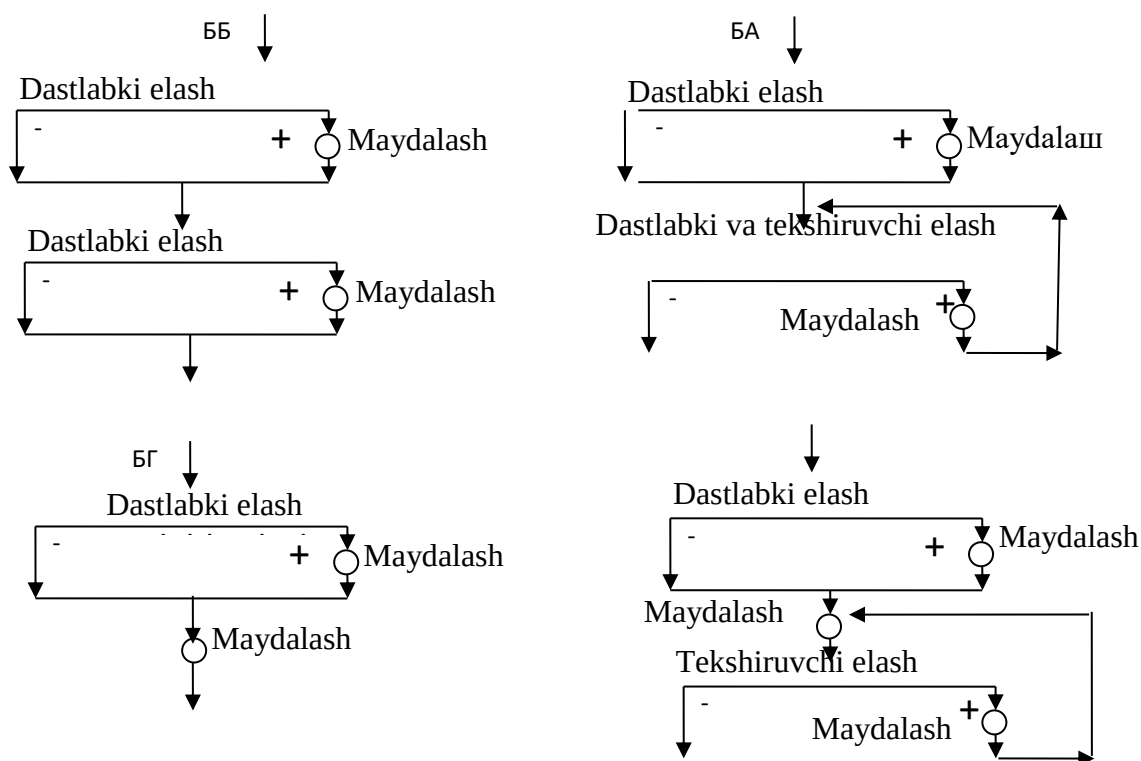
### Maydalash bosqichlarining ko‘rinishlari

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

Bir bosqichli sxemalarning soni maydalash bosqichlari ko‘rinishlarining soni, ya’ni, to‘rtga teng. Ikki bosqichli maydalash sxemalarining mumkin bo‘lgan soni nisbatan ko‘p. Bir bosqichli maydalash sxemalarining har qaysi varianti maydalash bosqichlari ko‘rinishlarining to‘rttasidan istalgan birini qo‘shish orqali ikki bosqichli maydalash sxemasiga o‘tkazilishi mumkin. Masalan, B ko‘rinishdagi maydalash sxemasini A, B, V, G ko‘rinishdagi istalgan sxema bilan to‘ldirib, to‘rtta ikki bosqichli BA, BB, BV, BG sxema olish mumkin.(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  $N_n=4^n$ .



### 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 maydalagichning imkoniyatlari orqali aniqlanadi.

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

- sterjenli 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 | Bo'lakning maksimal o'lchami , mm |
|---|---------------------------|-----------------------------------|
|---|---------------------------|-----------------------------------|

|   | <b>ishlab chiqarish unumdorligi, t/yil</b> | <b>Ochiq ishlar</b> | <b>Yer osti ishlari</b> |
|---|--------------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 1 | Kichik, 500 gacha                          | 560 – 600           | 250 – 350               |
| 2 | O‘rtacha, 500-3000                         | 700 – 1000          | 400 – 500               |
| 3 | Katta, 3000-9000                           | 900 – 1000          | 600 – 700               |
| 4 | Juda katta, >9000                          | 1200                | -                       |

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

- Rudadagi va maydalangan mahsulotdagi eng katta bo‘lakning o‘lchami berilganda umumiy maydalash darajasining chegarasi quyidagicha bo‘ladi:
- $I = D/d$
- bu erda:
- I - umumiy maydalash darajasi,
- D va d- tegishli ravishda dastlabki rudadagi va maydalangan mahsulotdagi bo‘laklarning o‘lchami, mm<sup>1</sup>.

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

Yirik maydalash maydalagichlari - 5 gacha, o‘rtacha maydalovchi konusli maydalagichlar tekshiruvchi elash operatsiyasiz ishlaganda - 6 gacha, shuning o‘zi tekshiruvchi elash bilan yopiq siklda ishlaganda – 8 gacha.

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

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

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

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

ёки

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

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

<sup>1</sup> Jan Drzymala, Mineral Processing. Foundations of theory and practice of minerallurgy. 2007, Wroclaw University of Technology 143 p.

maydalashda bu qoidadan chetga chiqish mumkin. Bu holda to‘rt bosqichli maydalash sxemasi ishlatiladi.

### Topshiriq

| №  | Maydalash sxemasini ko‘rinishlari | Sxemani tanlash va asoslash | Qu.y., t/yil | Rudaning eng katta bo‘lagi, Dmax, mm | Maydalangan dan so‘ng rudaning eng katta bo‘lagi dmax, mm | Zichligi , ρ, gr/sm <sup>3</sup> |
|----|-----------------------------------|-----------------------------|--------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1  | BBA                               | -//-                        | 3            | 800                                  | 10                                                        | 2,7                              |
| 2  | BVA                               | -//-                        | 4            | 950                                  | 15                                                        | 2,6                              |
| 3  | VBA                               | -//-                        | 1,5          | 100                                  | 20                                                        | 3                                |
| 4  | GBA                               | -//-                        | 5            | 750                                  | 25                                                        | 2,8                              |
| 5  | GBB                               | -//-                        | 6            | 700                                  | 15                                                        | 2,7                              |
| 6  | GAA                               | -//-                        | 2,5          | 800                                  | 25                                                        | 2,6                              |
| 7  | GVV                               | -//-                        | 3,3          | 900                                  | 30                                                        | 3                                |
| 8  | BAA                               | -//-                        | 9            | 1200                                 | 10                                                        | 2,7                              |
| 9  | BVA                               | -//-                        | 7            | 850                                  | 15                                                        | 2,6                              |
| 10 | GAV                               | -//-                        | 6            | 1000                                 | 25                                                        | 3                                |

### Nazorat savollari:

1. Maydalash sxemalarining ko‘rinishlari.
2. Maydalash deb nimaga aytiladi?
3. Maydalash necha bosqichda amalga oshiriladi?
4. Maydalash darajasi deb nimaga aytiladi?
5. Umumiy maydalash darajasi deb nimaga aytiladi?

### Foydalangan adabiyotlar:

1. Jan Drzymala, Mineral Processing. Foundations of theory and practice of minerallurgy. - Wroclaw University of Technology. 2007.
2. Umarova I.K. Boyitish fabrikalarini loyihalash. Darslik. – T.: Moliya-iqtisod. 2015.
3. Umarova I.K., Solijonova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitishga tayorlash jarayonlari. Uquv qo‘llanma. — T.: TGTU, 2014.

## 7-amaliy mashg‘ulot: Yanchish sxemasini tanlash, asoslash va hisoblash

**Ishdan maqsad:** Yanchish operatsiyalari, yanchish bosqichlari, yanchish sxemalarining ko‘rinishlari, yanchish sxemalaridagi dastlabki klassifikatsiya operatsiyalari, yanchish sxemalardagi tekshiruvchi klassifikatsiya operatsiyalari, yanchish sxemasini hisoblash.

### Masalaning qo‘yilishi:

**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‘zgartirish 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 xollarda ochiq va qisman ochiq sikllarda ishlaydi. Ochiq siklda yanchilgan mahsulot tegirmondan faqat bir marta o'tadi va tagirmondan tayyor yanchilgan mahsulot olinadi.

Ochiq siklda yanchish sterjenli tegirmonlar uchun quruq va xo'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'rtada va katta quvvatdagi boyitish fabrikalarida rudani ancha mayin (0,15 mm gacha) tuyushda qo'llaniladi.

Ikki bosqichli yanchish sxemalari mahsulotning birinchi bosqichdan ikkinchi bosqichga uzatish, ya'ni quyulma yoki qum bo'yicha uzatish usuli bilan bir-biridan farq qiladi. Birinchi 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 muxsulotning 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.

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

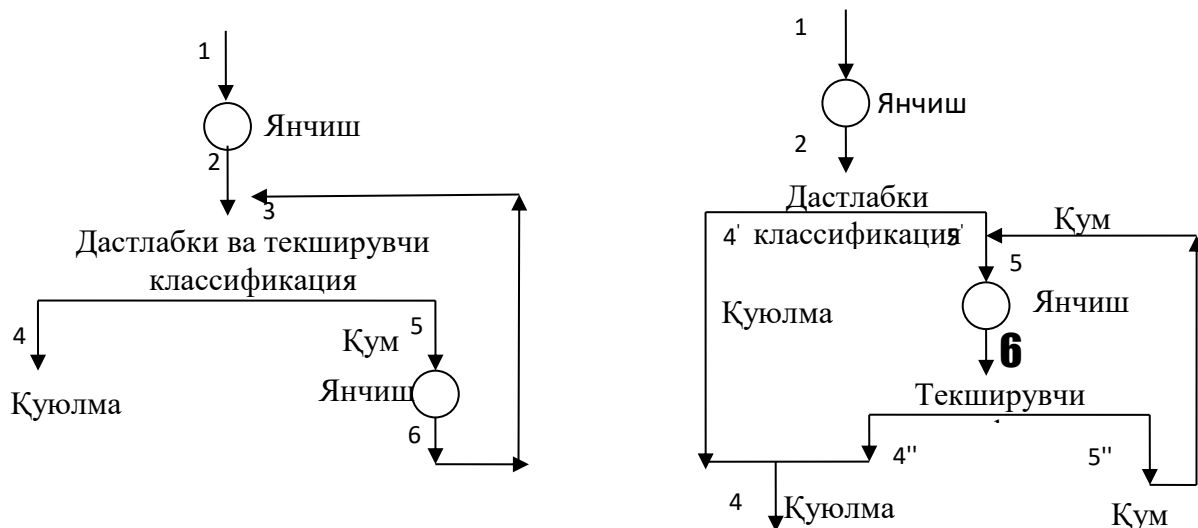
Yanchish sxemalarini tanlashda rudaning moddiy tarkibi va fizikaviy xossalari, yanchishning talab qilinadigan o'lchami, minerallar yuzasining ochilish darajasi, kapital va ekspluatatsiya xarajatlari va h.k. larni hisobga olish kerak. Rudani sharli yanchishda uning tarkibida 15 % tayyor mahsulot bo'lganda 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 tallanadi.

O'zini – o'zi yanchishni nam, loyli 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.

### Ishni bajarish uchun namuna

«GA va GA1» sxemasini hisoblash



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 xajmining birinchi bosqichdagi tegirmon xajmiga 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  $\beta_2^1 = 18\%$ ,  $\beta_4^1 = 48\%$  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 larning qiymatini aniqlaymiz. Optimal aylanuvchi yukni belgilaymiz.

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

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

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

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

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 VA1 sxemasini hisoblash.

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

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

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

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

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  $\beta_7^1 = 53\%$

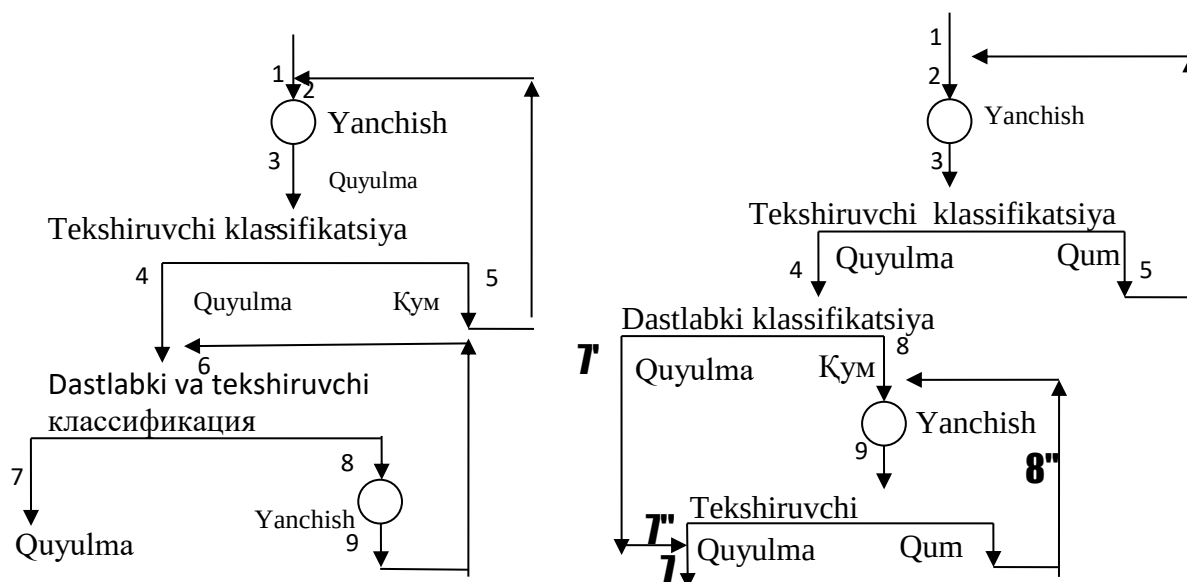
$$Q_{8^1} = Q_{7^{11}} = \frac{Q_1 R_7 (\beta_7^1 - \beta_4^1)}{\beta_7^1 (R_7 - R_8)} = \frac{200 \cdot 2,6(0,53 - 0,265)}{0,53(2,6 - 0,4)} = 118 \text{ t / soat}$$

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

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

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

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



Ikki bosqichli yanchish sxemalari.

### Topshiriq

| No | Yanchish sxemasini ko'rinishlari | Sxemani tanlash va asoslash | Qu.y., t/yil | Dastlabki rudadagi -0,074 mm sinf miqdori, % | Maydalangan mahsulotdagi -0,074 mm sinf miqdori, % | Zichligi, $\rho$ , gr/sm <sup>3</sup> |
|----|----------------------------------|-----------------------------|--------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1  | GA                               | -//-                        | 3            | 15                                           | 80                                                 | 2,7                                   |
| 2  | VA                               | -//-                        | 4            | 12                                           | 85                                                 | 2,6                                   |
| 3  | VA                               | -//-                        | 1,5          | 30                                           | 75                                                 | 3                                     |
| 4  | D                                | -//-                        | 5            | 20                                           | 60                                                 | 2,8                                   |
| 5  | GA                               | -//-                        | 6            | 25                                           | 65                                                 | 2,7                                   |
| 6  | VA                               | -//-                        | 2,5          | 22                                           | 55                                                 | 2,6                                   |
| 7  | VA                               | -//-                        | 3,3          | 20                                           | 85                                                 | 3                                     |
| 8  | D                                | -//-                        | 9            | 15                                           | 90                                                 | 2,7                                   |
| 9  | GA                               | -//-                        | 7            | 12                                           | 80                                                 | 2,6                                   |
| 10 | VA                               | -//-                        | 6            | 30                                           | 60                                                 | 3                                     |

### Nazorat savollari:

- 1.Yanchish deb nimaga aytiladi?
- 2.Yanchish sxemalarining ko'rinishlari.
- 3.Tegirmonlarning turlari.

4. Sharli tegirmonlarga kelib tushayotgan maxsulotning eng katta bo'lagi nechaga teng?
5. Sterjenli tegirmonlarga kelib tushayotgan maxsulotning eng katta bo'lagi nechaga teng?

#### **Foydalangan adabiyotlar:**

1. Jan Drzymala, Mineral Processing. Foundations of theory and practice of minerallurgy. - Wroclaw University of Technology. 2007.
2. Umarova I.K. Boyitish fabrikalarini loyihalash. Darslik. – T.: Moliya-iqtisod. 2015.
3. Umarova I.K., Solijonova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitishga tayorlash jarayonlari. Uquv qo'llanma. — T.: TGTU, 2014.

### **8-amaliy mashg'ulot: Gravitatsiya sxemani tanlash, asoslash va hisoblash (4 soat)**

**Ishdan maqsad:** Gravitatsiya sxemalarining ko'rinishlari, oltinli, kumushli, volframli, kalayli rudalarni gravitatsiya usulida boyitish sxemalari, ularni tanlash va hisoblashni o'rganish.

#### **Masalaning qo'yilishi:**

**Konsentratsion stolda boyitish samaradorligini o'rganish.** Qiyalik oqimda zarrachalarni harakatlanish turlari:

Oqim tubida yoki yuzada oldin cho'kib qolgan zarrachalar ustida dumalash yoki sudralish yo'li bilan;

Hakkalab harakatlanish: zarracha mahlum vaqt sudralib harakatlanadi, so'ngra yuqoriga ko'tariladi va oqim uchun mahlum masofaga olib ketib pastga tashlaydi, bu yana takrorlanadi;

Zarracha muallaq holda oqim bilan harakatlanadi.

Zarrachaning harakatlanish usuli oqim qalinligi va tezligiga, tubning xolatiga, zarrachaning shakli va o'lchamiga, bo'tanadagi konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

Shar shaklidagi harakatlanayotgan zarrachaga quyidagi kuchlar ta'sir qiladi:

a) Gravitatsion kuchlar (og'irlik va Arximed kuchlari):

$$P = mg \frac{\delta_{\varepsilon} - \Delta \tilde{n}}{D \hat{e}} \quad (1.78)$$

b) Suv oqimining dinamik bosim kuchi:

$$P_v = \psi \Delta d^2 (\nu_{\partial\partial} - \nu_3); \quad (1.79)$$

v) Ko'tarish kuchi (oqimning quyun harakati tufayli hosil бўлади):

$$P_v = \psi_1 \Delta \nu_{\partial\partial\partial}^2 d^2 \quad (1.80)$$

2. Ishqalanish kuchi:

$$P_T = (P \cos \alpha - P_K) f \quad (1.81)$$

Bu yerda,  $\psi$  - oqim bo'yicha gidrodinamik qarshilik koeffitsienti;

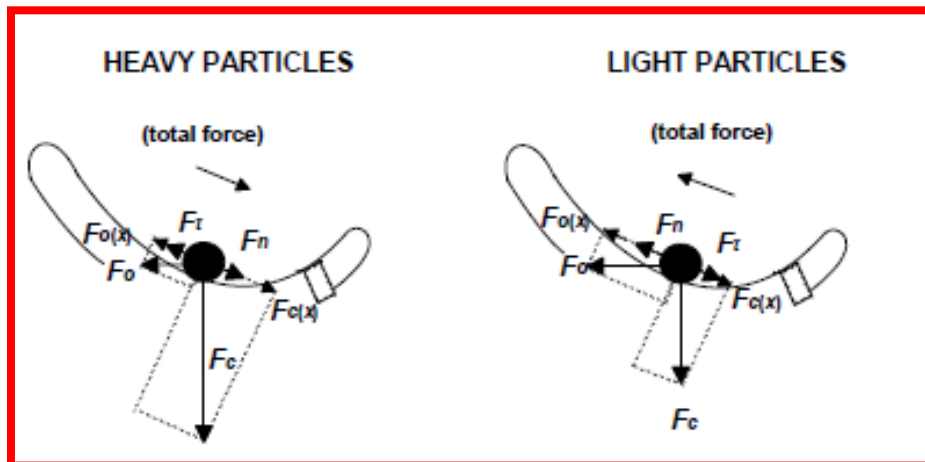
$\nu_{\partial\partial}$  - d balandlikdagi oqimning o'rtacha tezligi;

$\nu_3$  - zarracha harakatining tezligi;

$\psi_1$  - oqimga perpendikulyar yo'nalishdagi gidrodinamik qarshilik koeffitsienti;

$f$  - ishqalanish koeffitsienti.

( $v$  - vertikal tezlik



Gravitatsiyad中国家 zarracha ta'sir kiluvchi kuchlar

Bir rejimda oqayotgan oqimda kuchlar bir-biriga tenglashadi:

$$mg \frac{p - \Delta}{\rho} \cdot \sin \alpha + \psi \Delta d^2 (v_{\text{os}} - v_{\text{c}})^2 = f \left( mg \frac{p - \Delta}{\rho} \cos \alpha - \psi_1 v_{\text{os}}^2 d^2 \right)$$

Zarrachaning tezligi

$$v_3 = v_{\text{os}} - \sqrt{\frac{mg_0}{\psi d^2 \Delta} (f \cos \alpha - \sin \alpha) - \frac{\psi_1}{\psi_2} f v_{\text{os}}^2} \quad (1.82)$$

$$\text{qiymati } \frac{mg_0}{\psi d^2 \Delta} = \frac{\pi d^3 \rho (\rho - \Delta) g}{6 \psi d^2 \Delta \rho} = \frac{\pi d (\rho - \Delta)}{6 \psi \Delta} = v_0^2$$

yahni, zarracha erkin tushish tezligining kvadratiga teng.

Agar, apparat qiyaligi  $\alpha < 6^\circ$  bo'lsa, u holda  $\sin \alpha \approx \alpha$ ;  $\cos \alpha \approx 1$  bo'ladi va  $\psi = \psi_1 = \psi_0$  deb qabul qilsak ( $v_0$  - suyuqlikda erkin tushayotgan zarrachaga ko'rsatilayotgan qarshilik koeffitsienti), u holda bo'ladi. (1.83)

Bu tenglamadan, agar,  $v_0 > v_{\text{Bep}}$  bo'lsa zarrachacha dumalab yoki sirg'anib harakatlanadi, agar  $v_0 < v_{\text{Bep}}$  bo'lsa zarracha suv oqimida muallaq suzib ketishi mumkin.

Qiya oqim usul bilan minerallarni saralashda og'ir zarrachalar uchun  $v_0 > v_{\text{Bep}}$  bo'lishini tahminlash kerak.

**Ishni bajarish uchun namuna**

**Topshiriq**

| № | Boyituvchi rudaning nomi | Boyitish usuli | Qu.y „ t/yil | Dastlabki rudadagi qimmatbaxo komponent miqdori, % | Boyitishdan so'ng qimmatbaxo komponent miqdori, % | Ajrallishi, % |
|---|--------------------------|----------------|--------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------|
| 1 | Volframli                | Chuktirish     | 3            | 0.03                                               | 65                                                | 80            |

|    |                    |                     |     |         |    |    |
|----|--------------------|---------------------|-----|---------|----|----|
| 2  | Oltinli            | Konsentratsion stol | 4   | 3 g/t   | 50 | 85 |
| 3  | Qalayli            | Vintli separator    | 1,5 | 0.07    | 60 | 95 |
| 4  | Molibdenli         | Konusli separator   | 5   | 0.003   | 75 | 80 |
| 5  | Kassiteritli       | shlyuz              | 6   | 0.04    | 63 | 85 |
| 6  | Volframli          | Chuktirish          | 2,5 | 0.005   | 60 | 75 |
| 7  | Oltinli            | Konsentratsion stol | 3,3 | 2.5 g/t | 55 | 85 |
| 8  | Qalayli            | Vintli separator    | 9   | 0.08    | 60 | 80 |
| 9  | Molibdenli         | Konusli separator   | 7   | 0.004   | 73 | 85 |
| 10 | Volfram-molibdenli | shlyuz              | 6   | 0.05    | 68 | 90 |

#### **Nazorat savollari:**

1. Konsentratsion stolda boyitish deb nimaga aytiladi?
2. Konsentratsion stolga kelib tushayotgan maxsulotning eng katta o'lchami.
3. Qanday minerallar gravitatsiya usulida boyitiladi?
4. Gravitatsiya sxemalarining ko'rinishlari.

#### **Foydalangan adabiyotlar:**

1. Jan Drzymala, Mineral Processing. Foundations of theory and practice of mineralurgy. - Wroclaw University of Technology. 2007.
2. Umarova I.K. Boyitish fabrikalarini loyihalash. Darslik. – T.: Moliya-iqtisod. 2015.
3. Umarova I.K., Solijonova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitishga tayorlash jarayonlari. Uquv qo'llanma. — T.: TGTU, 2014.

#### **9-amaliy mashg'ulot: Mineral zarrachaning magnit xossalarini o'rganish.**

**Ishdan maqsad:** Mineral zarrachaning magnit xossalarini o'rganish.

**Ishni bajarish uchun qisqacha nazariy ma'lumotlar.**

Ma'lumki, qora metallar rangli metallar rudalarini puch tog' jinslaridan ajratish uchun flatatsiya usuli bilan bir qatorda magnit usulida boyitish ham ishlatiladi. Minerallarni magnit usulida boyitish minerallar va puch tog' jinslarining magnit xossalaridagi farqqa qarab boyitishdir.

Temir va uning minerallaridan, ayniqsa, magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), pirrotin ( $\text{FeS}$ ), ilmenit ( $\text{FeTiO}_3$ ), va boshqalar kuchli magnit xossasiga ega minerallar hisoblanadi.

Magnitli separatsiya quyidagi maqsadlar uchun qo'llanilishi mumkin:

1. Temir minerallarini puch tog' jinsi sifatida chetlashtirish (masalan, ruh ishlab chiqarishda 30-40% temir oksidi saqlaydigan oraliq mahsulot klinker undan qimmatbaho komponentlarni ajratib olishga xalaqit beradi).

2. Temir minerallarini qimmatbaho komponent sifatida ajratib olish (masalan, tabiatda ba'zan nodir metallar temir minerallari bilan bog'langan holda uchraydi. Bunda magnit separatsiyasi orqali temir minerallari ajratib olinib, keyin magnitli konsentratdan nodir metallar ajratiladi).

3. Temirli konsentrat olish (masalan, yallig' pechlarida eritish, kislorod-mash'alli eritish, mis sanoatining suyuq vannada eritish, surma sanoatining cho'ktiruvchi eritish shlaklari 50 % gacha oksid holidagi temirni saqlaydi va ular yuqori sifatli magnitli konsentrat hisoblanishi mumkin).

Barcha minerallar o'zining magnit xususiyatiga qarab, 3 guruhga bo'linadi: diamagnit, paramagnit va ferromagnit minerallar. Diamagnit minerallarni magnit maydoniga joylashtirilsa, ular magnit maydonining kuchlanganligi kam uchastkalariga itariladi; paramagnit minerallarni magnit maydoniga joylashtirilganda ular magnit maydonining kuchlanganligi yuqori uchastkalari uchastkalariga tortiladi. Ferromagnit minerallar ham paramagnit minerallar guruhiga kiradi, lekin ularda magnit xususiyati yuqori darajada namoyon bo'ladi.

Undan tashqari minerallar solishtirma magnitlanish qobiliyatining qiymatiga qarab ham 3 guruhga bo'linadi: kuchli magnitli, kuchsiz magnitli, nomagnit minerallar.

Magnit usulida boyitish turli xil tuzilishga ega magnit separatorlarida olib boriladi. Ular quyidagicha tasniflanadi:

Elektromagnit maydonining kuchlanganligiga qarab: 1600 E (yersted) gacha – kuchli magnitli minerallarni ajratish uchun; 1600 E dan 4000 E gacha – o'rtacha magnitli rudalar uchun, 4000 E dan 12000 – 14000 E gacha – kuchsiz magnitli minerallarni ajratish uchun.

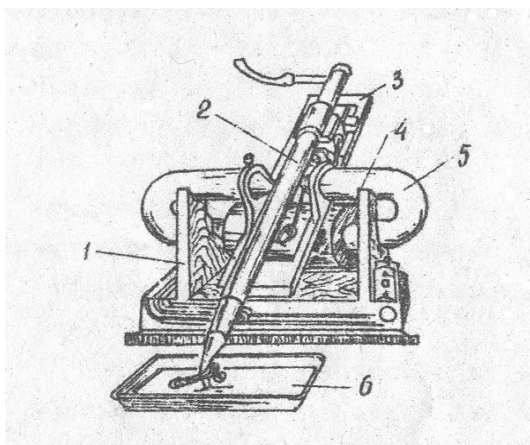
Muhitning holatiga qarab: Minerallarni magnit xossasiga qarab ajratish uchun suvli muhit (ho'l magnitli boyitish) va havo (quruq magnitli boyitish) li muhit ishlatilishi mumkin.

### **Kerak bo'ladigan mahsulot va dastgohlar.**

1 mm gacha yanchilgan ruda, tarozi toshlari bilan, quritish pechi, magnitli separator SEM- 1.

Magnitli separator SEM-1 kuchli magnitli minerallarni ajratish uchun qo'llaniladi.

Separator doimiy tokdan ta'minlanuvchi elektromagnit sistemadan iborat. Qutblar orasidagi tirqishda suv va boyitilayotgan namuna bilan to'ldirilgan shisha naycha o'rnatilgan. Qutblar orasidagi masofani o'zgartirish mumkin, o'ramlardagi tok kuchi avtotransformator yordamida boshqariladi. Shisha naycha elektromotor yordamida ilgarilama-qaytarma harakatga keltiriladi. Bunday harakat magnit qutblari orasida ushlanib qolgan magnit minerallarini nomagnit minerallardan yuvib, ajratib olishga imkon beradi.



65-rasm. Trubali magnit separatori; 1-stanina; 2–shisha naycha; 3-sirpang‘ich; 4-g‘altak; 5-magnitli tutqich (dasta); 6-qabul qiluvchi idish.

Kerakli tok kuchini berib va qutblar orasidagi masofani o‘zgartirib, separator magnit maydonining kuchlanganligini 0 dan 100000 E gacha o‘zgartirish mumkin.

Berilishi mumkin bo‘lgan eng katta tok kuchi 2a.

Variantlar:

Ruda I-maydonning kuchlanganligi (E) 2000, 4000, 8000

Ruda II-maydonning kuchlanganligi (E) 1600, 5000, 7000

Ruda III-maydonning kuchlanganligi (E) 1000, 3000, 8000

### **Kerakli asbob va mahsulotlar**

Yanchilgan temir minerallardan biri.

Tarozi (toshlari bilan).

Voronka.

Filtrlovchi qog‘oz.

Quritish pechi.

Magnit separatori.

**Ishni bajarish tartibi:** shisha naycha qutblardan yuqori sathda suv bilan to‘ldiriladi. Qutblar orasida minimal tirqish qoldiriladi. Tok ulanib ampermetr strelkasi 1 ga o‘rnatiladi. Shisha naychaga 10-15 g

o‘rganilayotgan ruda namunasi solinadi. Naychaning uzatmasi yoqiladi. 1 min dan keyin tirqishli naychadan suv o‘tkaza boshlaymiz. Suvning sathi hamma vaqt qutblardan yuqori turish kerak. Namunaning magnit qismi yuvilib bo‘lgandan keyin magnit qismi ajratib olinadi va suv bilan yuviladi. Buning uchun magnitdagi va elektromotordagi tok uziladi. Naychadagi suyuqlik alohida idishga solinadi. Naycha bir necha marta suv bilan yuviladi. Yuvindi suv xam idishga solinadi. Shunday qilib, magnitli fraksiyaning hammasi stakanda to‘planadi. Magnitli fraksiya ustidagi suv quyib olinadi, magnitli fraksiya filtrlanadi, cho‘kma quritiladi, tortiladi. Keyin tortib olingan og‘irlik va dastlabki og‘irlidagi farqqa qarab namunaning magnit qismi foizlarda hisoblanadi.

Olingan natijani hisoblash

Misol: Dastlabki namunaning og‘irligi 8 g. Tajriba natijasida 2 g magnitli mahsulot olindi. Namunadagi magnitli mahsulot miqdori:



$$\frac{2 \cdot 100 \%}{8} = 25 \%$$

### **Nazorat savollari:**

1. Nodir metallarga qaysi metallar kiradi?
2. O'rta asrlarga kelib oltin qazib olishning o'sishiga asosiy sabab nima?
3. Oltin ishlab chiqarishning zamonaviy ahvoli haqida so'zlab bering?
4. Osmiy va Iridiy nimasi bilan boshqa metallardan ajralib turadi?
5. Platina va rodily qotishmalar nimalarda ishlatiladi?
6. Platina qayerlarda qo'llaniladi?
7. Misning asosiy iste'molchilari.
8. Davlatlararo tovar ayirboshlashda qaysi metal muomala vositasidir?

### **Foydalangan adabiyotlar:**

1. Jan Drzymala, Mineral Processing. Foundations of theory and practice of minerallurgy. - Wroclaw University of Technology. 2007.
2. Umarova I.K. Boyitish fabrikalarini loyihalahs. Darslik. – T.: Moliya-iqtisod. 2015.
3. Umarova I.K., Solijonova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitishga tayorlash jarayonlari.Uquv qo'llanma. — T.: TGTU, 2014.

## V. GLOSSARIY

| Termin                                                                                                                                                                                                                               | O'zbek tilidagi sharhi                                                                                                                                                                                                                                                | Ingliz tilidagi sharhi                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aralashuv - kon ishlarini olib borish jarayonida ioplovchi jinslarning va kondistiya talabiga javob bermaydigan foydali qazilmalar turlarining kondistiya talabiga javob beruvchi foydali qazilmaga aralashuv darajasini belgilaydi. | <i>Разубоживание</i> – уменьшение содержания полезного компонента или компонентов, в добытом ископаемом по сравнению с содержанием их в массиве вследствие перемешивания пустых пород или некондиционного полезного ископаемого и потерь части полезного ископаемого. | Disinclination - is the decrease in the content of a useful component or components in the extracted fossil as compared to their content in the massif due to mixing of empty rocks or substandard minerals and losses of a part of the mineral. |
| Brovka - pog'ona qiyaligini uning ostki va ustki maydonchalari bilan kesishgan chiziqli.                                                                                                                                             | <i>Бровка</i> – линия пересечения откоса уступа с его нижней или верхней площадкой.                                                                                                                                                                                   | Brovka - the line of intersection of the slope of the ledge with its lower or upper platform.                                                                                                                                                    |
| Burg'ulash mashinasi – ochiq, yer osti va geologik qidiruv ishlarida skvajinalarni burg'ulash uchun qo'llaniladigan mashina.                                                                                                         | Буровой станок – машина, предназначенная для бурения скважин на открытых, подземных и геологоразведочных работах.                                                                                                                                                     | Drilling machine - machine designed for drilling wells in open, underground and geological exploration                                                                                                                                           |
| Zaboy – razval yoki massivdagi qazib olish obyekti hisoblangan tog' jinsi yuza.                                                                                                                                                      | Забой – поверхность горных пород в массиве или развале, являющаяся объектом выемки.                                                                                                                                                                                   | Slaughter - the surface of rocks in an array or collapse, which is the object of excavation                                                                                                                                                      |
| Yo'qolish - kondistion foydali qazilmalarning er qa'rida qolib va qoplovchi jins tarkibiga qo'shilib ketishi, yuklash va tashish oqibatida hamda boshqa hollarda hajmning kamayishidir.                                              | <i>Потери полезного ископаемого</i> – часть балансовых запасов, не извлеченная из недр при разработке месторождения или утраченная в простессе добычи и переработки.                                                                                                  | Loss of mineral resources - is part of balance reserves that was not extracted from the bowels during the development of the deposit or lost in the process of extraction and processing.                                                        |
| Ishlash zonasi Bir vaqtda karer ichida qazish ishlari olib                                                                                                                                                                           | Рабочая зона карьера – совокупность уступов, находящихся в                                                                                                                                                                                                            | Working area of the quarry - a set of ledges that are in simultaneous work                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| borilayotgan<br>pog'onalar yig'indisi                                                                                                                                                           | одновременной<br>отработке.                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                              |
| Ishchi maydon - qazib<br>olish uchun<br>mo'ljallangan jihozlar<br>joylashgan maydon                                                                                                             | <i>Рабочая площадка</i> –<br>площадка уступа, на<br>которой размещается<br>основное карьерное<br>оборудование.                                                                           | Work platform - the<br>platform of the ledge on<br>which the main quarry<br>equipment is located.                                                            |
| Kapital transheya<br>Ishchi gorizontni<br>ochish uchun xizmat<br>qiluvchi ochiq kon<br>qiya lahimi bo'lib,<br>transport vositalarini er<br>yuzasidan kongacha<br>etib borishini<br>ta'minlaydi. | <i>Капитальная траншея</i> –<br>открытая наклонная<br>выработка, создающая<br>доступ транспорту с<br>поверхности к<br>разрабатываемому<br>рудному телу.                                  | The capital trench is an<br>open inclined development<br>that creates access to<br>transport from the surface<br>to the ore body being<br>developed.         |
| Karer - foydali qazilma<br>konlarini ochiq usulda<br>qazib oluvchi kon<br>korxonasi.                                                                                                            | <i>Карьер</i> – горное<br>предприятие,<br>предназначенное для<br>добычи полезных<br>ископаемых открытым<br>способом.                                                                     | The quarry - is a mining<br>enterprise designed to<br>extract minerals in an open<br>pit.                                                                    |
| Kon ishlari fronti –<br>karer ishchi<br>pog'onalaridagi ochish<br>va qazish ishlarining<br>yig'indi uzunligi                                                                                    | <i>Фронт горных работ</i> –<br>суммарная протяженность<br>вскрышных и добычных<br>рабочих уступов карьера.                                                                               | The front of mining<br>operations - is the total<br>length of overburden and<br>mining working quarries of<br>the quarry.                                    |
| Qirqim transheya<br>Gorizontal ochiq kon<br>lahimi bo'lib, foydali<br>qazilmani yoki<br>qoplovchi jinsni qazib<br>olish uchun ish frontini<br>yaratib beradi.                                   | <i>Разрезная траншея</i> –<br>горизонтальная открытая<br>выработка, служащая для<br>создания первоначального<br>фронта работ и<br>размещения горного и<br>транспортного<br>оборудования. | The cut-off trench is a<br>horizontal open mine that<br>serves to create an initial<br>work front and the<br>placement of mining and<br>transport equipment. |
| Ochiq usulda qazib<br>olish tizmi – karer<br>maydoni chegarasi<br>yoki uning bir qismida<br>kon ishlarini olib<br>borish ketma ketligi va<br>tartibi                                            | <i>Система открытой<br/>разработки<br/>месторождения</i> –<br>порядок и<br>последовательность<br>выполнения горных работ<br>в пределах карьерного<br>поля или его части.                 | Development system is the<br>order and sequence of<br>performing the mining<br>operations within the career<br>field or its part                             |
| Pog'ona - alohida                                                                                                                                                                               | <i>Уступ</i> – отдельный слой,                                                                                                                                                           | The ledge - is a separate                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| qazish, yuklash va tashish vositalariga ega bo'lgan va pog'ona shaklidagi ishchi yuzaga ega bo'lgan tog' jinsi qatlamining bir qismi                                                                | который разрабатывается самостоятельными средствами рыхления, выемки и перемещения.                                                                             | layer, which is developed by independent means of loosening, excavating and moving.                                                                    |
| Pog'ona qiyaligi - pog'onaning qazib olingan tomoni bo'yicha burchak ostida chegaralovchi qiyalik                                                                                                   | <i>Откос уступа</i> – наклонная поверхность, ограничивающая уступ со стороны выработанного пространства                                                         | The slope of the ledge - is an inclined surface, bounding the ledge on the side of the worked space                                                    |
| Pog'onacha - alohida qazish vositalari bilan qazib olinadigan, lekin barcha pog'onalar uchun umumiy bo'lgan transport vositalari bilan xizmat ko'rsatiladigan pog'onaning balandligi bo'yicha qismi | <i>Подуступ</i> – часть уступа по высоте, разрабатываемая самостоятельными средствами рыхления, погрузки, но обслуживаемая транспортом, общим для всего уступа. | The bottom is part of the ledge - in height, developed by independent means of loosening, loading, but served by transport, common to the whole ledge. |
| Priisk - sochma holda joylagshgan qimmatbaxo va nodir metallarni qazib oluvchi kon korxonasi                                                                                                        | <i>Прииск</i> – горное предприятие по добыче россыпных месторождений драгоценных металлов                                                                       | The mine is a mining enterprise for the extraction of alluvial deposits of precious metals                                                             |
| Promisel - suyuq va gaz holdagi foydali qazilma konlarini qazib oluvchi kon korxonasi                                                                                                               | <i>Промysel</i> – горное предприятие по добыче жидких и газообразных полезных ископаемых.                                                                       | Fishing - a mining enterprise for the extraction of liquid and gaseous minerals.                                                                       |
| Razrez - ko'mirni ochiq usulda qazib oluvchi karer                                                                                                                                                  | <i>Разрез</i> – карьер по добыче угля.                                                                                                                          | Cut-out coal mine                                                                                                                                      |
| Rudnik - kon kimyoviy va qurilish materiallarini yer osti usulida qazib oluvchi kon korxonasi                                                                                                       | <i>Рудник</i> – горное предприятие, служащее в основном для подземной добычи руд горно-химического сырья и строительных материалов.                             | The mine is a mining enterprise, serving mainly for underground mining of mining and chemical raw materials and construction materials.                |
| Transport maydonchasi                                                                                                                                                                               | <i>Транспортная берма</i> – площадка, служащая для                                                                                                              | Transport berm - a place for transport communications                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Karerdagi ishchi maydonlarni yuza bilan bog'lovchi transport yo'llari joylashishi uchun xizmat qiladi.                                                                                           | размещения транспортных коммуникаций                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                  |
| Ximoyalovchi maydoncha - bort turg'unligini oshirish va shamol ta'sirida pog'onalarining emirilishi natijasida rpirilib tushadigan tog' jinslari bo'laklarini ushlab qolish uchun xizmat qiladi. | <i>Предохранительная берма</i> – площадка между уступами, оставляемая на нерабочем борту карьера для повышения устойчивости и задержания осыпающихся с откоса кусков породы | The safety berm - a platform between the ledges, left on the non-working side of the quarry to increase the stability and the retention of pieces of rock falling from the slope |
| Shaxta - foydali qazilma konlarini yer osti usulida qazib oluvchi kon korxonasi                                                                                                                  | <i>Шахта</i> – горное предприятие, осуществляющее добычу полезных ископаемых подземным способом.                                                                            | The mine is a mining enterprise intended for the extraction of minerals by underground means                                                                                     |
| Ishchi maydon - qazib olish uchun mo'ljallangan jihozlar joylashgan maydon                                                                                                                       | <i>Рабочая площадка</i> – площадка уступа, на которой размещается основное карьерное оборудование.                                                                          | Work platform - the platform of the ledge on which the main quarry equipment is located.                                                                                         |
| Kapital transheya Ishchi gorizontni ochish uchun xizmat qiluvchi ochiq kon qiya lahimi bo'lib, transport vositalarini er yuzasidan kongacha etib borishini ta'minlaydi.                          | <i>Капитальная траншея</i> – открытая наклонная выработка, создающая доступ транспорту с поверхности к разрабатываемому рудному телу.                                       | The capital trench is an open inclined development that creates access to transport from the surface to the ore body being developed.                                            |
| Karer - foydali qazilma konlarini ochiq usulda qazib oluvchi kon korxonasi.                                                                                                                      | <i>Карьер</i> – горное предприятие, предназначенное для добычи полезных ископаемых открытым способом.                                                                       | The quarry - is a mining enterprise designed to extract minerals in an open pit.                                                                                                 |
| Kon ishlari fronti – karer ishchi pog'onalaridagi ochish                                                                                                                                         | <i>Фронт горных работ</i> – суммарная протяженность вскрышных и добычных                                                                                                    | The front of mining operations - is the total length of overburden and                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| va qazish ishlarining yig'indi uzunligi                                                                                                                                                           | рабочих уступов карьера.                                                                                                                                            | mining working quarries of the quarry.                                                                                                                 |
| Qirqim transheya Gorizontal ochiq kon lahimi bo'lib, foydali qazilmani yoki qoplovchi jinsni qazib olish uchun ish frontini yaratib beradi.                                                       | <i>Разрезная траншея</i> – горизонтальная открытая выработка, служащая для создания первоначального фронта работ и размещения горного и транспортного оборудования. | The cut-off trench is a horizontal open mine that serves to create an initial work front and the placement of mining and transport equipment.          |
| Ochiq usulda qazib olish tizmi – karer maydoni chegarasi yoki uning bir qismida kon ishlarini olib borish ketma ketligi va tartibi                                                                | <i>Система открытой разработки месторождения</i> – порядок и последовательность выполнения горных работ в пределах карьерного поля или его части.                   | Development system is the order and sequence of performing the mining operations within the career field or its part                                   |
| Pog'ona - aloqida qazish, yuklash va tashish vositalariga ega bo'lgan va pog'ona shaklidagi ishchi yuzaga ega bo'lgan tog' jinsi qatlamining bir qismi                                            | <i>Уступ</i> – отдельный слой, который разрабатывается самостоятельными средствами рыхления, выемки и перемещения.                                                  | The ledge - is a separate layer, which is developed by independent means of loosening, excavating and moving.                                          |
| Polona qiyaligi - pog'onaning qazib olingan tomoni bo'yicha burchak ostida chegaralovchi qiyalik                                                                                                  | <i>Откос уступа</i> – наклонная поверхность, ограничивающая уступ со стороны выработанного пространства                                                             | The slope of the ledge - is an inclined surface, bounding the ledge on the side of the worked space                                                    |
| Pog'onacha - aloqida qazish vositalari bilan qazib olinadigan, lekin barcha pog'onalar uchun umumiy bo'lgan transport vositalari bilan xizmat ko'rsatiladigan polonaning balandligi bryicha iismi | <i>Подуступ</i> – часть уступа по высоте, разрабатываемая самостоятельными средствами рыхления, погрузки, но обслуживаемая транспортом, общим для всего уступа.     | The bottom is part of the ledge - in height, developed by independent means of loosening, loading, but served by transport, common to the whole ledge. |
| Priisk - sochma holda joylagshgan                                                                                                                                                                 | <i>Прииск</i> – горное предприятие по добыче                                                                                                                        | The mine is a mining enterprise for the extraction                                                                                                     |



|                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| qimmatbaxo va nodir metallarni qazib oluvchi kon korxonasi                                                                                                                                      | россыпных месторождений драгоценных металлов                                                                                                                                | of alluvial deposits of precious metals                                                                                                                                          |
| Promisel - suyuq va gaz xoldagi foydali qazilma konlarini qazib oluvchi kon korxonasi                                                                                                           | <i>Промысел</i> – горное предприятие по добыче жидких и газообразных полезных ископаемых.                                                                                   | Fishing - a mining enterprise for the extraction of liquid and gaseous minerals.                                                                                                 |
| Razrez - ko‘mirni ochiq usulda qazib oluvchi karer                                                                                                                                              | <i>Разрез</i> – карьер по добыче угля.                                                                                                                                      | Cut-out coal mine                                                                                                                                                                |
| Rudnik - kon kimyoviy va qurilish materiallarini yer osti usulida qazib oluvchi kon korxonasi                                                                                                   | <i>Рудник</i> – горное предприятие, служащее в основном для подземной добычи руд горно-химического сырья и строительных материалов.                                         | The mine is a mining enterprise, serving mainly for underground mining of mining and chemical raw materials and construction materials.                                          |
| Transport maydonchasi Karerdagi ishchi maydonlarni yuza bilan bog‘lovchi transport yo‘llari joylashishi uchun xizmat qiladi.                                                                    | <i>Транспортная берма</i> – площадка, служащая для размещения транспортных коммуникаций                                                                                     | Transport berm - a place for transport communications                                                                                                                            |
| Ximoyalovchi maydoncha - bort turg‘unligini oshirish va shamol ta’sirida pog‘onalarning emirilishi natijasida o‘pirilib tushadigan tog‘ jinslari brlaklarini ushlab qolish uchun xizmat qiladi. | <i>Предохранительная берма</i> – площадка между уступами, оставляемая на нерабочем борту карьера для повышения устойчивости и задержания осыпавшихся с откоса кусков породы | The safety berm - a platform between the ledges, left on the non-working side of the quarry to increase the stability and the retention of pieces of rock falling from the slope |
| Shaxta - foydali qazilma konlarini yer osti usulida qazib oluvchi kon korxonasi                                                                                                                 | <i>Шахта</i> – горное предприятие, осуществляющее добычу полезных ископаемых подземным способом.                                                                            | The mine is a mining enterprise intended for the extraction of minerals by underground means                                                                                     |
| Portlovchi modda (portlovchi moddalar)-kondensirlangan kimyoviy modda yoki                                                                                                                      | Взрывчатое вещество (ВВ, взрывчатка) — конденсированное химическое вещество или                                                                                             | Explosive substance (EXPLOSIVES) — a condensed chemical substance or a mixture of                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| bunday moddalar aralashmasi, tashqi ta'sirlar ta'sirida ma'lum sharoitlarda tez o'z-o'zini tarqatuvchi kimyoviy transformatsiyaga (portlashga) qodir...                                                                                                                          | смесь таких веществ, способное при определённых условиях под влиянием внешних воздействий к быстрому самораспространяющемуся химическому превращению (взрыву)...                                                                                          | such substances, capable under certain conditions under the influence of external influences to a rapid self-propagating chemical transformation (explosion)..                                                          |
| Portlovchi moddalar-Nobelit 2000-2050 aralashtirish va zaryadlash mashinalari (SPM turi DN RP) yordamida quruq va sug'oriladigan quduqlarni yuklash uchun mexanizatsiyalashgan usul yordamida ochiq jar konida portlatish operatsiyalarini ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan. | Взрывчатые вещества – Nobelit 2000-2050 предназначены для производства взрывных работ на открытых горных работах с применением механизированного способа для заряжения сухих и обводненных скважин при помощи смесительно-зарядных машин (СЗМ тип DN RP). | Explosives-Nobelit 2000-2050 are designed for the production of blasting operations in open-pit mining using a mechanized method for loading dry and watered wells using mixing and charging machines (SPM type DN RP). |
| Brovka - pog'ona qiyaligini uning ostki va ustki maydonchalari bilan kesishgan chizig'i.                                                                                                                                                                                         | <i>Бровка</i> - линия пересечения откоса уступа с его нижней или верхней площадкой.                                                                                                                                                                       | Brovka - the line of intersection of the slope of the ledge with its lower or upper platform.                                                                                                                           |
| Burg'ulash mashinasi – ochiq, yer osti va geologik qidiruv ishlarida skvajinalarni burg'ulash uchun qo'llaniladigan mashina.                                                                                                                                                     | Буровой станок - машина предназначенная для бурения скважин на открытых, подземных и геологоразведочных работах                                                                                                                                           | Drilling machine - machine designed for drilling wells in open, underground and geological exploration                                                                                                                  |
| Zaboy – razval yoki massivdagi qazib olish obykti hisoblangan tog' jinsi yuza.                                                                                                                                                                                                   | <i>Забой</i> - поверхность горных пород в массиве или развале, являющаяся объектом выемки.                                                                                                                                                                | Slaughter - the surface of rocks in an array or collapse, which is the object of excavation                                                                                                                             |
| Ishlash zonasi Bir vaqtda karyer ichida qazish ishlari olib borilayotgan                                                                                                                                                                                                         | Рабочей зона карьера - совокупность уступов, находящихся в одновременной отработке                                                                                                                                                                        | Working area of the quarry - a set of ledges that are in simultaneous work                                                                                                                                              |



|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pog'onalar yig'indisi                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                            |
| Karyer - foydali qazilma konlarini ochiq usulda qazib oluvchi kon korxonasi.                                                                                                                        | <i>Карьер</i> - горное предприятие, предназначенное для добычи полезных ископаемых открытым способом.                                                                                           | The quarry - is a mining enterprise designed to extract minerals in an open pit.                                                                                           |
| Pog'ona - alohida qazish, yuklash va tashish vositalariga ega bo'lgan va pog'ona shaklidagi ishchi yuzaga ega bo'lgan tog' jinsi qatlaminig bir qismi                                               | <i>Уступ</i> - отдельный слой, который разрабатывается самостоятельными средствами рыхления, выемки и перемещения.                                                                              | The ledge - is a separate layer, which is developed by independent means of loosening, excavating and moving.                                                              |
| Pog'ona qiyaligi - pog'onaning qazib olingan tomoni bo'yicha burchak ostida chegaralovchi qiyalik                                                                                                   | <i>Откос уступа</i> - наклонная поверхность, ограничивающая уступ со стороны выработанного пространства                                                                                         | The slope of the ledge - is an inclined surface, bounding the ledge on the side of the worked space                                                                        |
| Pog'onacha - alohida qazish vositalari bilan qazib olinadigan, lekin barcha pog'onalar uchun umumiy bo'lgan transport vositalari bilan xizmat ko'rsatiladigan pog'onaning balandligi bo'yicha qismi | <i>Подуступ</i> - часть уступа по высоте, разрабатываемая самостоятельными средствами рыхления, погрузки, но обслуживаемая транспортом, общим для всего уступа.                                 | The bottom is part of the ledge - in height, developed by independent means of loosening, loading, but served by transport, common to the whole ledge.                     |
| Razrez - ko'mirni ochiq usulda qazib oluvchi karyer                                                                                                                                                 | <i>Разрез</i> – карьер по добыче угля.                                                                                                                                                          | Cut-out coal mine                                                                                                                                                          |
| Mineral resurslar - bir xil, tabiiy ravishda yuzaga keladigan anorganik jinslar bo'lib, ularning har biri o'ziga xos kimyoviy tarkibga va yuqori tartibli atom tuzilishiga yega.                    | Минеральные ресурсы – это однородные, встречающиеся в природе неорганические породы, каждая из которых имеет собственный характерный химический состав и высокоупорядоченную атомную структуру. | Mineral resources are homogeneous, naturally occurring inorganic rocks, each of which has its own characteristic chemical composition and highly ordered atomic structure. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Chuqur karyer - yuzasida sun'iy ravishda hosil qilingan qazilma bo'lib, u tabiiy resurslarning chuqur qatlamini qazib olish imkonini beradi. Voronka tubiga toraygan konussimon shaklga yega bo'lib, uning yonbag'irlarida transportvositalari uchun spirall yo'llar yaratiladi.</p> | <p>Глубокий карьер это это искусственно образованная на поверхности земли выемка, позволяющая добывать глубоко залегающий слой природных ископаемых. Воронка имеет конусообразную форму, которая сужается к низу, а на ее склонах создаются спиралевидные дороги для техники.</p> | <p>A deep pit is an artificially formed excavation on the surface of the earth that allows you to extract a deep layer of natural resources. The funnel has a conical shape that narrows to the bottom, and spiral roads for vehicles are created on its slopes.</p> |
| <p>Zaboy – razval yoki massivdagi qazib olish obyekti hisoblangan tog' jinsi yuza.</p>                                                                                                                                                                                                  | <p>Забой - поверхность горных пород в массиве или развале, являющаяся объектом выемки.</p>                                                                                                                                                                                        | <p>Slaughter - the surface of rocks in an array or collapse, which is the object of excavation</p>                                                                                                                                                                   |
| <p>Ishlash zonasi Bir vaqtda karyer ichida qazish ishlari olib borilayotgan pog'onalar yig'indisi</p>                                                                                                                                                                                   | <p>Рабочей зона карьера - совокупность уступов, находящихся в одновременной отработке</p>                                                                                                                                                                                         | <p>Working area of the quarry - a set of ledges that are in simultaneous work</p>                                                                                                                                                                                    |
| <p>Karyer - foydali qazilma konlarini ochiq usulda qazib oluvchi kon korxonasi.</p>                                                                                                                                                                                                     | <p>Карьер - горное предприятие, предназначенное для добычи полезных ископаемых открытым способом.</p>                                                                                                                                                                             | <p>The quarry - is a mining enterprise designed to extract minerals in an open pit.</p>                                                                                                                                                                              |
| <p>Pog'ona - alohida qazish, yuklash va tashish vositalariga ega bo'lgan va pog'ona shaklidagi ishchi yuzaga ega bo'lgan tog' jinsi qatlaminig bir qismi</p>                                                                                                                            | <p>Уступ - отдельный слой, который разрабатывается самостоятельными средствами рыхления, выемки и перемещения.</p>                                                                                                                                                                | <p>The ledge - is a separate layer, which is developed by independent means of loosening, excavating and moving.</p>                                                                                                                                                 |
| <p>Pog'ona qiyaligi - pg'onaning qazib olingan tomoni bo'yicha burchak ostida chegaralovchi qiyalik</p>                                                                                                                                                                                 | <p>Откос уступа - наклонная поверхность, ограничивающая уступ со стороны выработанного пространства</p>                                                                                                                                                                           | <p>The slope of the ledge - is an inclined surface, bounding the ledge on the side of the worked space</p>                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pog'onacha - alohida qazish vositalari bilan qazib olinadigan, lekin barcha pog'onalar uchun umumiy bo'lgan transport vositalari bilan xizmat ko'rsatiladigan pog'onaning balandligi bo'yicha qismi                                                                                                                                      | Подуступ - часть уступа по высоте, разрабатываемая самостоятельными средствами рыхления, погрузки, но обслуживаемая транспортом, общим для всего уступа.                                                                                                                                                                                                                                   | The bottom is part of the ledge - in height, developed by independent means of loosening, loading, but served by transport, common to the whole ledge.                                                                                                                                                                                                                             |
| Ag'darma ishlari-. bo'sh (foydali qazilmalarni qazib olish bilan bog'liq) tog' jinslarini ochiq-jar qazib olish vaqtida axlatxonaga joylashtirish jarayoni.                                                                                                                                                                              | Отвальные работы. процесс размещения пустых (сопутствующих добыче полезного ископаемого) пород в Отвале при открытой разработке полезных ископаемых.                                                                                                                                                                                                                                       | Dump work. the process of placing empty (associated with the extraction of minerals) rocks in the Dump during open-pit mining.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Texnogen massiv-tarkibi (kimyoviy, granulometrik, bakteriologik) va xossalari (fizik-mexanik, filtrlash, sorbsiya va boshqalar) bilan farq qiluvchi antropogen jinslardan yoki cho'kindi jinslardan tashkil topgan geologik tuzilma.) o'z ichiga olgan fon jinslaridan shakli va o'lchami asosan texnologik jarayonlar bilan aniqlanadi. | Техногенный массив -это геологическая структура, сложенная породой или наносами антропогенного генезиса, отличающаяся по своему составу (химическому, гранулометрическому, бактериологическому) и свойствами (физико-механическими, фильтрационными, сорбционными и пр.) от фоновых пород, их вмещающих, форма и размеры которой определяются преимущественно технологическими процессами. | a technogenic massif is a geological structure composed of rocks or sediments of anthropogenic origin, which differs in its composition (chemical, granulometric, bacteriological) and properties (physical and mechanical, filtration, sorption, etc.) from the background rocks that contain them, the shape and size of which are determined mainly by technological processes. |
| <b>Gravitatsiya</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | mineral zarralarning zichligidagi farqqa asoslangan boyitish usuli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Gravitetion - a mutual attraction of two phases (for example, water and a mineral)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zarraning zichligi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | zarra massasining xajmiga bo'lgan nisbat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | forces remaining unbalanced on an interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                               |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               |                                                                                                                   | of two phases, are capable to draw molecules or ions of the substances dissolved in water                                                                                             |
| <b>Muhitning qovushqoqligi</b>                | harakatlanayotgan suyuqlik qatlamlarining oʻzaro ichki ishqalanish kuchi                                          | process of formation of air vials in a pulp                                                                                                                                           |
| <b>Fraksion taxlil</b>                        | boʻtanadagi xar hil zichlikka ega zarralarning guruxlarga ajralishi                                               | is made according to chemical analyses of initial ore and products of enrichment and to actual weight of the processed ore, mechanical losses of metal at factory here are considered |
| <b>Zarralarning erkin xarakati</b>            | sokin va chegaralangan muhitdagi xarakat                                                                          | the least maintenance of metal in regional tests                                                                                                                                      |
| <b>Sokin muhit</b>                            | tinch turgan, xarakatlanmayotgan suyuqlik                                                                         | methods of mineralogical and chemical analyses are applied to research of material structure of ores                                                                                  |
| <b>Teng tushuvchi zarralar</b>                | oʻlchami xar hil, lekin bir xil tezlikda xarakatlanuvchi zarralar                                                 | providing normal conducting and mutual coordination of all operations on preparation of ore for its enrichment                                                                        |
| <b>Zarraning siqilib xarakatlanishi</b>       | zarrachaning devorlar bilan oʻralgan muhitda, bir oʻzi emas, koʻp zarralar bilan birga xarakatlanishi             | the relation of weight of the received concentrate to weight of all ore,                                                                                                              |
| <b>Gidravlik tasniflash (klassifikatsiya)</b> | zarralarning zichliklari va oʻlchamlariga asoslanib suvda tushish tezliklaridagi farq xisobiga sinflarga ajratish | simultaneously possess properties polar and аполярных substances                                                                                                                      |
| <b>Ogʻir muhitda ajratish</b>                 | zichlikdagi farqqa asoslanib ajratish usuli                                                                       | crushing is spent at first for deformation of ore pieces, and then on formation of new surfaces                                                                                       |
| <b>Ogʻir muhit</b>                            | organik suyuqliklar, tuzlar eritmasi va suspenziyalar                                                             | a delay in movement of perimetre of wetting, is caused by a surface roughness                                                                                                         |
| <b>Suspenziya</b>                             | zichligi katta boʻlgan mayin                                                                                      | limits of the maintenance of                                                                                                                                                          |

|                                                           |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | zarralarning suv bilan mexanik aralashmsi                                                                                                             | valuable components in enrichment products                                                                                                       |
| <b>Suspenziyaning barqarorligi</b>                        | og'irlashtirgach konsentratsiyasining doimiylik darajasi                                                                                              | natural running off of gravitational water through a material layer                                                                              |
| <b>Og'irlashtirgichning reagentatsiyasi</b>               | og'irlashtirgich xossalari qaytadan tiklash                                                                                                           | process of reduction of pieces of ore                                                                                                            |
| <b>Cho'ktirish usuli</b>                                  | zarralarning zichligidagi farqqa asoslanib vertikal tebranuvchi suv oqimi yordamida ajratish                                                          | a soluble alloy in the water, consisting of alkali                                                                                               |
| <b>Cho'ktirish mashinalarining asosiy parametrlari</b>    | solishtirma ishlab chiqarish quvvati, porshen yoki diafragmaning tebranishlar chastotasi va amplitudasi, o'rindiqlarning turi, panjara osti suv sarfi | group of collectors which acid concerns technical oleиновая, oleat sodium, the sulphatic soap, the oxidised kerosene, etc.                       |
| <b>O'rindiq</b>                                           | mineral zarralar ajralishini yaxshilash maqsadida panjara ustiga o'rnatilgan bo'laklar                                                                | the magnetic field is formed in space between two opposite poles of the various form                                                             |
| <b>Konsentratsion stolda boyitish</b>                     | zarralarning zichligi va o'lchamdagi farqqa asoslanib, qiya tekislik bo'ylab xarakatlanayotgan suv oqimi yordamida ajratish                           | the indicator characterising quantity of a valuable component taken in a concentrate, in comparison with the maintenance valuable in initial ore |
| <b>Konsentratsion stol ishiga tahsir qiluvchi omillar</b> | plankalarning balandligi, plankalar orasidagi masofa, yuzaning tebranishlar chastotasi va amplitudasi, qiyalik burchagi, suv sarfi.                   | is characterised by the maintenance in it of a useful component                                                                                  |
| <b>Shlyuz</b>                                             | to'g'ri burchak shaklidagi qiya tarnovcha.                                                                                                            | is characterised by the maintenance in it of a useful component                                                                                  |
| <b>Qoplama</b>                                            | shlyuz tubiga to'shaluvchi trafaret yoki juni o'siq mato                                                                                              | ammonia derivatives in which atoms of hydrogen all or are partially replaced by hydrocarbonic radicals                                           |
| <b>Vintli separator</b>                                   | vertikal o'qqa ega qo'zg'almas vinsimon burama tarnovcha                                                                                              | division of mineral grains into classes крупности on speeds of their falling                                                                     |
| <b>Flotatsiya</b>                                         | mineral zarra yuzasining                                                                                                                              | decrease in a charge of                                                                                                                          |



|                                         |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | fizik- kimyoviy xossalaridagi farqqa qarab ajratish usuli                                                           | particles and слипание them in rather large units                                                                                                                                                                   |
| <b>Flotatsion reagentlar</b>            | mineral zarralarni havo pufakchasiga mustahkam yopishishini tahminlovchi kimyoviy moddalar                          | a mutual attraction of molecules of the same substance                                                                                                                                                              |
| <b>Gidrofob zarralar</b>                | yuzasi suv bilan ho'llanmaydigan zarralar                                                                           | at first in a collective concentrate all useful minerals, and then from                                                                                                                                             |
| <b>Fizikaviy adsorbsiya (yutilish)</b>  | modda kristal panjarasi yuzasida malekulalararo tortishish kuchi hisobiga yutilish.                                 | system of indicators in which are accepted is minimum admissible the metal maintenance in ore and metal stocks in the given deposit                                                                                 |
| <b>Kimyoviy yutilish</b>                | moddaning zarracha yutilishi kuchi kimyoviy bog' xosil bo'lishi hisobiga sodir bo'ladi                              | through which particle is discharged on the earthed electrode, substantially defines efficiency of division of minerals in the course of electric separation                                                        |
| <b>To'plovchi reagentlar</b>            | mineral zarralar yuzasiga shimilib, ularning suv bilan ho'llanmasligini oshiruvchi moddalar                         | serve for hashing of a pulp with reagents before flotation and increases                                                                                                                                            |
| <b>Ksantogenatlar</b>                   | sulfidli minerallarning flotatsiyasida to'plovchi sifatida eng ko'p qo'llaniladigan reagent                         | serve for hashing of a pulp with reagents before flotation and increases                                                                                                                                            |
| <b>Ko'pik xosil qiluvchi reagentlar</b> | molekulalari havo pufakchalariga shimilib, pufakcha gidrat pardasining mustaxkamligini oshiruvchi kimyoviy moddalar | it is characterised by presence of elastic connections of boxes with a drive and a frame, and also frame installation on shock-absorbers that allows to liquidate action of dynamic loadings on a factory building; |
| <b>So'ldiruvchi reagentlar</b>          | boyitmaga ajralishi kerak bo'lmagan minerallarning flotatsion qobilyatini yo'q qiluvchi reagentlar                  | consists of a box established on springing support or suspended through shock-absorbers to a basic design.                                                                                                          |

|                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                                                            |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Faollashtiruvchi reagentlar</b> | tabiiy flotatsiyalanish qobiliyati past bo'lgan minerallarning flotatsiyalanish xususiyatini oshiruvchi reagentlar                                   | consists of two weights connected among themselves by springs                                                              |
| <b>Muhitning regeneratlari</b>     | flotatsiya o'tkaziladigan muhitning ishqoriy yoki kislotali xususiyatlarini sozlovchi reagentlar                                                     | the central arrangement of a loading aperture in this crusher allows to change a direction of rotation of a rotor          |
| <b>Boyitma</b>                     | boyitish natijasida olinadigan boy maxsulot, unda qimmatbaxo komponentning miqdori dastlabki rudadagiga nisbatan bir necha o'n yoki yuz marta ortiq. | are adapted for crushing of clay and damp materials                                                                        |
| <b>Shlam</b>                       | maydalash va yanchish jarayonida hosil bo'ladigan juda mayda zarralar                                                                                | the generalising parametre of mechanical properties of rocks, is characterised by power consumption of process of crushing |

## VII. ADABIYOTLAR RO‘YXATI

### Maxsus adabiyotlar:

1. Howard L. Hartman, Jan M. Mutmanský . Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 AlabamaUSA 268 p
2. Howard L. Hartman, Jan M. Mutmanský . Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 AlabamaUSA 297 p
3. Ялтанетс И.М., Шадов М.И. Практикум по отритим горним работам: Учеб. Пособие. М.: МГГУ, 2003
4. Норов Й. Д. Обеспечение и разработка новых способов образования удлиненных виемоков в грунтах взрывами траншейных зарядов виброса. Дис. на соискание ученой степени док. тех наук. Навои, НавГТИ, 2001.
5. Salijanova G.Q., Umarova I.K., Foydali qazilmalarni boyitishga tayyorlash jarayonlari. Darslik. — T.: Poytaxt-exculisive, 2023.
6. Salijanova G.Q., Umarova I.K., Foydali qazilmalarni boyitishning asosiy jarayonlari. Darslik. — T.: Poytaxt-exculisive, 2023.
7. Salijanova G.Q., Umarova I.K., Bekpulatov J.M. Metalli rudalarni boyitish tehnologiyasi. Darslik. — T.: Nodirabegim, 2021
8. Salijanova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitishning yordamchi jarayonlari O`quv qollanma. — T.: ToshDTU, 2017.
9. Umarova I.K., Axmedov X., G.Q. Salijanova Rangli va nodir metallar ma'danlarining boyituvchanligini o'rganish. Monografiya NODIRABEGIM” 2019
10. Umarova I.K., Aminjanova S.I., Salijanova G.Q. Mis-molibdenli va qo'rg'oshin-ruxli madanlarning boyitiluvchanligini o'rganish Monografiya NODIRABEGIM

### IV. Internet saytlar:

#### Internet resurslari:

1. <http://www.edu.uz>
2. <http://www.infocom.uz>
3. <http://www.press-uz.info>
4. <http://www.fueleconomy.gov>
6. <http://www.catalogmineralov.ru>
7. [http://do.rulitru.ru/v5197/флотационные\\_методы\\_обогащения\\_полезных\\_ископаемых](http://do.rulitru.ru/v5197/флотационные_методы_обогащения_полезных_ископаемых).