



**O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI
QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ
(MINTAQAVIY) MARKAZI**

GEOLOGIK-QIDIRUV ISHLARINING SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA ZAMONAVIY TADQIQOT USULLARI

**MODULI BO'YICHA
O'QUV- USLUBIY
MAJMUA**

2024

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**OLIY TA’LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL
ETISH BOSH ILMIY - METODIK MARKAZI**

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG
KADRLARINI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI
OSHIRISH TARMOQ (MINTAQAVIY) MARKAZI**

**“ Geologik-qidiruv ishlarining samaradorligini oshirishda
zamonaviy tadqiqot usullari ”**

moduli bo‘yicha

O‘QUV–USLUBIY MAJMUA

Toshkent – 2024

Modulning o‘quv-uslubiy majmuasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023-yil 25-avgustdagi 391-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malaka oshirish yo‘nalishlari o‘quv reja va dasturlariga muvofiq ishlab chiqilgan.

Tuzuvchi: A.R. Kushakov – O‘zMU, “Geologiya” kafedrası mudiri, professor, g-m.f.n.

Taqrizchilar: g.f.n., dots. N. Aliqulov – Toshkent davlat pedagogika universiteti.

*O‘quv-uslubiy majmua Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti
Kengashining qarori bilan nashrga tavsiya qilingan
(2024-yil 20-yanvardagi № 4/2 -sonli bayonnomasi).*

MUNDARIJA

I. ISHCHI DASTUR	5
II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA‘LIM METODLARI.....	9
III. NAZARIY MATERIALLAR.....	12
IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI.....	65
V. MUSTAQIL TA‘LIM MAVZULARI.....	75
VI. GLOSSARIY	76
VII. ADABIYOTLAR RO‘YXATI	78

I. ISHCHI DASTUR

KIRISH

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019-yil 27-avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019-yil 8-oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030- yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-son va 2020-yil 29-oktabrdagi “Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-6097-sonli Farmonlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 23 sentabrdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorlarida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg‘or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o‘zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko‘nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

Dastur doirasida berilayotgan mavzular ta’lim sohasi bo‘yicha pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish mazmuni, sifati va ularning tayyorgarligiga qo‘yiladigan umumiy malaka talablari va o‘quv rejalari asosida shakllantirilgan bo‘lib, uning mazmuni kredit modul tizimi va o‘quv jarayonini tashkil etish, ilmiy va innovatsion faoliyatni rivojlantirish, pedagogning kasbiy professionalligini oshirish, ta’lim jarayoniga raqamli texnologiyalarni joriy etish, maxsus maqsadlarga yo‘naltirilgan ingliz tili, mutaxassislik fanlar negizida ilmiy va amaliy tadqiqotlar, o‘quv jarayonini tashkil etishning zamonaviy uslublari bo‘yicha so‘nggi yutuqlar, pedagogning kreativ kompetentligini rivojlantirish, ta’lim jarayonlarini raqamli texnologiyalar asosida individuallashtirish, masofaviy ta’lim xizmatlarini rivojlantirish, vebinar, onlayn, «blended learning», «flipped classroom» texnologiyalarini amaliyotga keng qo‘llash bo‘yicha tegishli bilim, ko‘nikma, malaka va kompetensiyalarni rivojlantirishga yo‘naltirilgan.

Qayta tayyorlash va malaka oshirish yo‘nalishining o‘ziga xos xususiyatlari hamda dolzarb masalalaridan kelib chiqqan holda dasturda tinglovchilarning maxsus fanlar doirasidagi bilim, ko‘nikma, malaka hamda kompetensiyalariga qo‘yiladigan talablar takomillashtirilishi mumkin.

Qayta tayyorlash va malaka oshirish kursining o‘quv dasturi quyidagi modullar mazmunini o‘z ichiga qamrab oladi:

Modulning maqsadi va vazifalari

“Geologiyada zamonaviy tadqiqot usullari” moduli maqsadi pedagog kadrlarning o‘quv-tarbiyaviy jarayonlarini yuqori ilmiy-metodik darajada ta‘minlashlari uchun zarur bo‘ladigan kasbiy bilim, ko‘nikma va malakalarini muntazam yangilash, kasbiy kompetentligi va pedagogik mahoratining uzluksiz rivojlanishini ta‘minlashdan iborat.

Modulning vazifalari:

- “Geologiya” yo‘nalishida pedagog kadrlarning kasbiy bilim, ko‘nikma, malakalarini takomillashtirish va rivojlantirish;
 - pedagoglarning ijodiy-innovatsion faollik darajasini oshirish;
 - mutaxassislik fanlarini o‘qitish jarayoniga zamonaviy axborot- kommunikatsiya texnologiyalari va xorijiy tillarni samarali tatbiq etilishini ta‘minlash;
 - mutaxassis fanlar sohasidagi o‘qitishning innovatsion texnologiyalari va ilg‘or xorijiy tajribalarini o‘zlashtirish;
- “Geologiya” yo‘nalishida qayta tayyorlash va malaka oshirish jarayonlarini fan va ishlab chiqarishdagi innovatsiyalar bilan o‘zaro integratsiyasini ta‘minlash.

Modul bo‘yicha tinglovchilarning bilimi, ko‘nikmasi, malakasi va kompetensiyalariga qo‘yiladigan talablar

“Geologiyaning hozirgi zamon muammolari” moduli bo‘yicha tinglovchilar quyidagi yangi bilim, ko‘nikma, malaka hamda kompetensiyalarga ega bo‘lishlari talab etiladi:

Tinglovchi:

- foydali qalizmalarni iqtisodiy baxolash, zamonaviy geologiyani muammoli masalalariga va ularni yechilishini;
- ma‘danli va noma‘dan konlarida geologik va qidiruv ishlarini olib borish jarayonlarining loyixalash xujjatlashtirish usullarini;
- ma‘danlar haqidagi qonun talablarini va umumiy tushunchalarni **bilishi** kerak.
- zamonaviy axborot texnologiyalari, foydali qazilmalarni qayta ishlashning samarali texnologiyalarini qo‘llash;
- strategik jixatdan muxim bo‘lgan noan‘anaviy foydali qazilma turlarini namoyon etish hisobiga mineral xom-ashyo bazasini kengaytirish masalalarini ko‘rib chiqish;
- atrof-muhit ifloslanishining dolzarb muammolarini kompyuterda tog‘ jinslarini tarkibini qayta ishlash va kompyuter lokal tarmoqlari va internet tizimida ishlash;
- geologik-qidiruv ishlab chiqarishni boshqarish sohasidagi chuqur bilimlaridan

foydalanib ilmiy-tadqiqot va ilmiy-ishlab chiqarish hamda ekspert-taxliliy ishlarni tashkil etish **ko'nikmalariga** ega bo'lishi lozim.

- mamlakatni mineral xom-ashyo bazasini rivojlantirish uchun muammoli masalalarni xal etishning ahamiyatlari;

- tog' - kon sanoati ta'siri va ilmiy jihatdan samarali ishlatish xaqida **malakalariga** ega bo'lishi lozim.

- kasb-hunar ta'limi muassasalarida geologiya fanlarini o'qitish;

- O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi va tarmoq ilmiy- tadqiqot institutlarida ilmiy-tadqiqot markazlarida, FVV, aholini seysmik xatardan saqlash

- loyihalash institutlarida, ilmiy-ishlab chiqarish birlashmalarida ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish

- yechilayotgan ilmiy muammolar va topshiriqlarning konseptual va nazariy modellarini ishlab chiqish;

- “geologiya” yo'nalishi bo'yicha obyektlar va jarayonlarning namunaviy modellari va ularni tadqiqot qilish metodikalarini o'rganish;

- geologik tadqiqotlar nazariyasini rivojlantirish;

- o'zining individual bilimlariga tayangani holda ijtimoiy va shaxsiy ahamiyatga ega bo'lgan muammolarni tushunishi va ularni tahlil qilish;

- elektron (e-learning) va mobil (m-learning) o'qitish uchun o'quv-metodik majmualarni ishlab chiqish **kompetensiyalariga** ega bo'lishi lozim.

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

“Geologiyada zamonaviy tadqiqot usullari” moduli materiallari bilan kurs tinglovchilarini tanishtirish ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

Kursni o'qitish jarayonida ta'limining zamonaviy usullari, kompyuter texnologiyalari, internet tarmog'idan olingan yangiliklarni qo'llash usulidan foydalaniladi. Ma'ruza darslarida prezentatsiya usulida, amaliy mashg'ulotlarda esa yangi laboratoriya, aqliy xujum, guruxli fikrlash usullaridan foydalanish nazarda tutiladi.

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

“Geologiyada zamonaviy tadqiqot usullari” moduli mazmuni o'quv rejadagi mutaxassislik modullari bilan uzviy bog'langan holda pedagoglarning bu soha bo'yicha kasbiy pedagogik tayyorgarlik darajasini orttirishga xizmat qiladi.

Modulning oliy ta'limdagi o'rni

“Geologiyada zamonaviy tadqiqot usullari” modulini o'zlashtirish orqali tinglovchilar ta'lim jarayonini tashkil etishdagi texnologik yondoshuv asoslarini, bu boradagi ilg'or tajriba va yangiliklarni o'rganadilar, ularni taxlil etish, amalda qo'llash va baholashga doir kasbiy yutuqlarga ega bo'ladilar.

“Geologik-qidiruv ishlarining samaradorligini oshirishda zamonaviy tadqiqot usullari moduli” bo’yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Auditoriya uquv yuklamasi		
		Jami	jumladan	
			Nazariy	Amaliy mashg’ulot
1.	Geologik-qidiruv ishlarini samarali o’tkazishda va foydali qazilmalarni o’zlashtirishda texnologik tadqiqotlar.	6	2	4
2.	Foydali qazilmalarni qidirilgan zaxiralaridan to’la foydalanish	4	2	2
3.	Mineral xom-ashyolarni sanoatga xos bo’lgan qayta ishlash (boyitish, metallurgik).	4	2	2
4.	Minerallarni kimyoviy tarkiblarini mufasssal o’rganish.	4	2	2
	Jami:18	18	8	10

NAZARIY VA AMALIY MASHG’ULOTLAR MAZMUNI

1-mavzu: Geologik-qidiruv ishlarini samarali o’tkazishda va foydali qazilmalarni o’zlashtirishda texnologik tadqiqotlar.

Geologik-qidiruv ishlarini samarali o’tkazishda va foydali qazilmalarni o’zlashtirishda texnologik tadqiqotlar.

2-mavzu: Foydali qazilmalarni qidirilgan zaxiralaridan to’la foydalanish

Foydali qazilmalarni qidirilgan zaxiralaridan to’la foydalanish

3-mavzu: Mineral xom-ashyolarni sanoatga xos bo’lgan qayta ishlash.

Mineral xom-ashyolarni sanoatga xos bo’lgan qayta ishlash (boyitish, metallurgik).

4-mavzu: Minerallarni kimyoviy tarkiblarini mufasssal o’rganish.

Minerallarni kimyoviy tarkiblarini mufasssal o’rganish.

O’QITISH SHAKLLARI

Mazkur modul bo’yicha quyidagi o’qitish shakllaridan foydalaniladi: ma’ruzalar, amaliy mashg’ulotlarida geologiya fanlarni o’qitish metodikasi sohasidagi yangi ma’lumotlar, zamonaviy texnika hamda texnologiyalar bilan tanishtirish, nazariy bilimlarini mustahkamlash.

O’tkaziladigan amaliy mashg’ulotlarda texnik vositalardan, grafik organayzerlardan, keyslardan foydalanish, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, blits-so’rovlardan, sinkveyn va boshqa interaktiv ta’lim usullarini qo’llash nazarda tutiladi.

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

“Tushunchalar tahlili” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod talabalar yoki qatnashchilarni mavzu bo‘yicha tayanch tushunchalarni o‘zlashtirish darajasini aniqlash, o‘z bilimlarini mustaqil ravishda tekshirish, baholash, shuningdek, yangi mavzu buyicha dastlabki bilimlar darajasini tashhis qilish maqsadida qo‘llaniladi.

- Metodni amalga oshirish tartibi:
- ishtirokchilar mashg‘ulot qoidalari bilan tanishtiriladi;
- o‘quvchilarga mavzuga yoki bobga tegishli bo‘lgan so‘zlar, tushunchalar nomi tushirilgan tarqatmalar beriladi (individual yoki guruhli tartibda);
- o‘quvchilar mazkur tushunchalar qanday ma’no anglatishi, qachon, qanday holatlarda qo‘llanilishi haqida yozma ma’lumot beradilar;
- belgilangan vaqt yakuniga yetgach o‘qituvchi berilgan tushunchalarning tugri va tuliq izohini uqib eshittiradi yoki slayd orqali namoyish etadi;
- har bir ishtirokchi berilgan tugri javoblar bilan uzining shaxsiy munosabatini taqqoslaydi, farqlarini aniqlaydi va o‘z bilim darajasini tekshirib, baholaydi.

“Davra suhbatlari” metodi

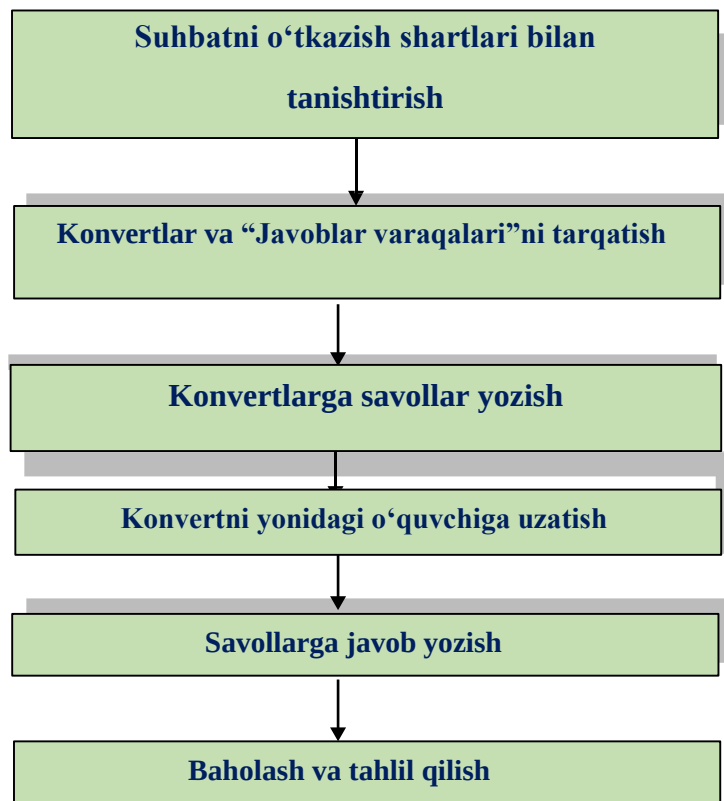
Aylana stol atrofida berilgan muammo yoki savollar yuzasidan ta’lim oluvchilar tomonidan o‘z fikr-mulohazalarini bildirish orqali olib boriladigan o‘qitish metodidir.

“Davra suhbatlari” metodi qo‘llanilganda stol-stullarni doira shaklida joylashtirish kerak. Bu har bir ta’lim oluvchining bir-biri bilan “ko‘z aloqasi” ni o‘rnatib turishiga yordam beradi. Davra suhbatining og‘zaki va yozma shakllari mavjuddir. Og‘zaki davra suhbatida ta’lim beruvchi mavzuni boshlab beradi va ta’lim oluvchilardan ushbu savol bo‘yicha o‘z fikr- mulohazalarini bildirishlarini so‘raydi va aylana bo‘ylab har bir ta’lim oluvchi o‘z fikr-mulohazalarini og‘zaki bayon etadilar. So‘zlayotgan ta’lim oluvchini barcha diqqat bilan tinglaydi, agar muhokama qilish lozim bo‘lsa, barcha fikr-mulohazalar tinglanib bo‘lingandan so‘ng muhokama qilinadi. Bu esa ta’lim oluvchilarning mustaqil fikrlashiga va nutq madaniyatining rivojlanishiga yordam beradi.

Davra stolining tuzilmasi

Yozma davra suhbatida stol-stullar aylana shaklida joylashtirilib, har bir ta’lim oluvchiga konvert qog‘ozi beriladi. Har bir ta’lim oluvchi konvert ustiga ma’lum bir mavzu bo‘yicha o‘z savolini beradi va “Javob varaqa”ning biriga o‘z javobini yozib, konvert ichiga solib qo‘yadi. Shundan so‘ng konvertni soat yo‘nalishi

bo'yicha yonidagi ta'lim oluvchiga uzatadi. Konvertni olgan ta'lim oluvchi o'z javobini "Javoblar varaqasi"ning biriga yozib, konvert ichiga solib qo'yadi va yonidagi ta'lim oluvchiga uzatadi. Barcha konvertlar aylana bo'ylab harakatlanadi. Yakuniy qismda barcha konvertlar yig'ib olinib, tahlil qilinadi. Quyida "Davra suhbat" metodining tuzilmasi keltirilgan



"Blits-o'yin" metodi

Metodning maqsadi: o'quvchilarda tezlik, axborotlar tizmini tahlil qilish, rejalashtirish, prognozlash ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat. Mazkur metodni baholash va mustahkamlash maqsadida qo'llash samarali natijalarni beradi.

Metodni amalga oshirish bosqichlari:

1. Dastlab ishtirokchilarga belgilangan mavzu yuzasidan tayyorlangan topshiriq, ya'ni tarqatma materiallarni alohida-alohida beriladi va ulardan materialni sinchiklab o'rganish talab etiladi. Shundan so'ng, ishtirokchilarga to'g'ri javoblar tarqatmadagi «yakka baho» kolonkasiga belgilash kerakligi tushuntiriladi. Bu bosqichda vazifa yakka tartibda bajariladi.

2. Navbatdagi bosqichda trener-o'qituvchi ishtirokchilarga uch kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiradi va guruh a'zolarini o'z fikrlari bilan guruhdoshlarini tanishtirib, bahslashib, bir-biriga ta'sir o'tkazib, o'z fikrlariga ishon tirish, kelishgan holda bir to'xtamga kelib, javoblarini "guruh bahosi" bo'limiga raqamlar bilan belgilab chiqishni topshiradi. Bu vazifa uchun 15 daqiqa vaqt beriladi.

3. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, to'g'ri harakatlar ketma-ketligi trener-o'qituvchi tomonidan o'qib eshittiriladi, va o'quvchilardan bu javoblarni "to'g'ri javob" bo'limiga yozish so'raladi.

4. "To'g'ri javob" bo'limida berilgan raqamlardan "yakka baho" bo'limida berilgan raqamlar taqqoslanib, farq bulsa "0", mos kelsa "1" ball quyish so'raladi. Shundan so'ng "yakka xato" bo'limidagi farqlar Yuqoridan pastga qarab qo'shib chiqilib, umumiy yig'indi hisoblanadi.

5. Xuddi shu tartibda "to'g'ri javob" va "guruh bahosi" o'rtasidagi farq chiqariladi va ballar "guruh xatosi" bo'limiga yozib, Yuqoridan pastga qarab qo'shiladi va umumiy yig'indi keltirib chiqariladi.

6. Trener-o'qituvchi yakka va guruh xatolarini to'plangan umumiy yig'indi bo'yicha alohida-alohida sharhlab beradi.

7. Ishtirokchilarga olgan baholariga qarab, ularning mavzu bo'yicha o'zlashtirish darajalari aniqlanadi.

III. NAZARIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-mavzu: Geologik-qidiruv ishlarini samarali o'tkazishda va foydali qazilmalarni o'zlashtirishda texnologik tadqiqotlar.

Reja:

1.Foydali qazilmalarni qidirish usullari

2.Geologik-qidiruv ishlarini samarali o'tkazishda va foydali qazilmalarni o'zlashtirishda texnologik tadqiqotlar.

Qidiruv usullar turli-tuman bo'lib, landshaft va boshqa sharoitlar hamda foydali qazilma turlari hisobga olingan holda kompleks qo'llaniladi. Ularni qo'llash imkoniyati yer yuzasiga nisbatan qidiruv o'tkazish joyi bo'yicha belgilanadi. Ular fazodan (kosmik usullar), havodan (aerousullar), bevosita yer yuzasidan, suv ustidan va suv ostidan (qo'llarda, dengiz va okeanlarning shelf zonasida), burg'i quduqlari va yerosti ochilmalari gorizontlaridan (erosti qidiruv ishlari) turib o'tkazilishi mumkin.

Kosmik usullar. Hozirgi kunda bu usuldan lineamentlar va halqali strukturlar mavjud bo'lgan mayda va o'rta miqyosli fazoviy sur'atlarni (FS) talqin qilish asosida foydali qazilma konlarini topish uchun istiqbolli hududlarni aniqlashda foydalaniladi.

Aerousullar chamalash, kuzatish, aerosuratlarini talqin etish bilan birgalikda bajariladigan geologik aerosurtaga olish, magnit-, gravi-, radio-, elektrometrik, atmogeokimyoviy va boshqa xaritalash ishlarini o'z ichiga oladi.

Yerusti usullari geologik razvedka ishlari amaliyotida eng ishonchli va keng tarqalgan usullardan biri hisoblanadi. Ularga yirik miqyosli geologik xaritalash, geologik-mineralogik, geokimyoviy, geofizik va burg'ilash usullari kiradi.

Geologik-mineralogik usullar orasida chamalash, harsang-bo'lakli (bo'lakli-delyuvial, bo'lakli-allyuvial, muzlik harsangli) va shlix yuvish turlari ajratiladi.

Vizual kuzatish foydali qazilmalarni tog' jinslarining yaxshi ochilgan joylaridan qidirish va yer yuzasiga chiqib qolgan joylarini konturlash mumkin bo'lgan hollarda o'tkaziladi.

Geokimyoviy qidiruv usullari ma'danlashuvning indikator-elementlari va yo'ldosh-elementlarini tub jinslar, bo'shoq yotqiziqlar, suv manbalari, o'simliklar va havo tarkibidagi sochilish oreollarini topish, konturlash va baholash imkonini beradi. Shularga mos holda lito-, gidro-, bio- i atmokimyoviy qidiruv usullariga ajratiladi. Ular orasida birlamchi (*endogen*) va ikkilamchi (*gipergen*) oreollar yoki oqimlar indikator-elementlarining sochilish oreollarini aniqlashning *litokimyoviy* usuli eng muhimi hisoblanadi.

Geofizik qidiruv usullaridan anomal fizik maydonlarni topish va konturlashda, mahalliy ma'danli anomalionalarni ajratish va baholashda foydalaniladi. Ularga magnit-, elektr-, gravi-, radio- va seysmometrik hamda yadro-fizik usullar kiradi.

Tog'-burg'ilash usuli boshqalari orasida eng ishonchlisi hisoblanadi. Ular foydali qazilma tanalari joylashgan geologik-strukturaviy sharoitlarni umumiy tarzda, ularning morfologiyasi, o'lchami va moddiy tarkibini aniqlash, ushbu ko'rsatkichlarning o'zgaruvchanligini kuzatib borish, bashorat resurslarini baholash va S₂ toifa bo'yicha zaxiralarini hisoblashga imkon beradi.

Bu kuzatuv ishlari tadqiqotlar miqyosiga mos keluvchi to'r zichligida amalga oshiriladi.

Suvosti usullari XX asrning ikkinchi yarimida dengiz va okeanlarning shelf zonalaridagi mineral resurslarni o'zlashtirish va chuqur suvli marganesli konkresiyalarni o'rganish tufayli rivojlandi. Bu qidiruv ishlari havodan turib suv havzasi tubini vizual kuzatish va suzuvchi vositalar yordamida burg'ilashni, aerofotoxaritalash va keyinchalik uni geologik-geomorfologik talqin qilishni, dengiz tubidan namunalar olishni, seysmoakustik usullar yordamida suv ostidagi geologik tanalarni kuzatish va suratga olishni, dengiz geofizik tadqiqotlarini o'tkazishni o'z ichiga oladi.

Yerosti qidiruv usullari qazib olinayotgan konning torazvedkasi va ekspluatatsion razvedkasi vaqtida qo'llanilishi mumkin. Ular konning chetlari va chuqur gorizontlarini, umumiy ma'danli maydonda ma'danlashuv uchun qulay bo'lgan qo'shni strukturlarni (uchastkalarni) qamrab oladi. Geofizik va

geokimyoviy usullarni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan chiziqli, to'plam yoki yelpig'ich shaklda joylashgan burg'ilashning kichik diametrli, kolonkali, gorizontal va qiya burg'i quduqlari yerosti qidiruv usullarining asosiy texnik vositalari hisoblanadi.

Geologik-qidiruv ishlarini samarali o'tkazishda va foydali qazilmalarni o'zlashtirishda texnologik tadqiqotlar.

Qidiruv ishlari oldindan ma'lum bo'lgan potentsial ma'danli maydonlarda va cho'kindi foydali qazilmalarga istiqbolli hisoblangan havzalarda olib boriladi.

Bu bosqichda amalga oshiriladigan ishlar Yuqorida sanab o'tilgan usullar majmuasi yordamida konlarning landshaftdagi joylashuvi, geologik xususiyatlari, foydali qazilmaning turi va uning sanoat-genetik turkumidan kelib chiqqan holda amalga oshiriladi. Bu ishlar natijasida qidiruv o'tkazilgan uchastkalarining 1:25000 dan 1:5000 gacha miqyosdagi geologik xaritalari va kesmalari tuziladi, foydali qazilmalarning R_2 , yaxshi o'rganilgan uchastkalarda esa P_1 toifalari bo'yicha bashorat resurslari baholanadi.

Umuman olganda shuni esda tutish lozimki, amaliyotda kamdan-kam hollarda faqat bitta qidirish usulidan foydalaniladi. Odatda ular, sharoitdan kelib chiqib, birgalikda qo'llaniladi va faqat shunday qilingandagina eng yaxshi samaraga erishish mumkin.

Qidirishning geologik sur'atga olish usuli

Yuqorida ta'kidlanganidek, geologik sur'atga olish qidirishning asosiy usuli hisoblanadi va boshqa barcha usullar uni faqat mukammallashtiradi va to'ldiradi. Geologik sharoit geologik sur'atga olish yordamida aniqlanadi. Geologik sur'atga olish jarayoni asosiy jarayonlardan biri hisoblanib, qidirish ishlarini olib borishda faqat ilmiy asoslangan ushbu yo'nalishga tayanish mumkin. Ko'pincha qidirish ishlari geologik sur'atga olish bilan bir paytda tashkil etiladi va bu ikki jarayon - sur'atga olish va qidirish ishlari bir-biri bilan uyg'unlashib ketadi.

Dastlabki qidirish 1:200000, 1:100000 va 1:50000 miqyosli geologik sur'atga olish asosida olib boriladi. Aniq qidirish geologik sur'atga olish asosida nisbatan yirikroq 1:50000dan 1:10000 gacha bo'lgan miqyosda bajariladi.

Geologik sur'atga olish qidiruv ishlarining mazmuni, geolog tomonidan tasvirlanayotgan maydonni kesishgan yo'nalishlari bo'yicha ko'p sonli ochilmalarni ko'rib chiqish orqali ochib beriladi. Bunda har doim geologik qidiruv me'zonlaridan foydalanib, asosiy e'tiborni va kuchni shunday uchastkalarga qaratishi lozimki, u yerdan foydali qazilmalarni topish ehtimoli juda yuqori bo'lsin. Eng e'tiborga molik uchastkalarda albatta sun'iy ochilmalar tashkil qilinadi.

Qidirishning daryo - bo'laklari usuli

Ushbu usul zahirida foydali qazilma bo'laklarini topish maqsadida daryo vodiylarida, jarliklar va do'ngliklarning yonbag'irliklarida, daryo o'zanlari va qayirlarida nurash maxsulotlari tarkibida ma'dan to'plamlari, bo'laklari, g'o'laklari va harsanglarini qidirish va kuzatib borish, obdon qarab chiqish va ular orqali konning tub ochilmalari joylashgan o'rnini tiklash yotadi. Konni kesib o'tuvchi tog' daryolari foydali qazilma bo'laklarni oqim bo'ylab pastga oqizib ketadi. Uzlaksiz minerallardan tashkil topgan shunday foydali qazilma g'o'laklari va bo'laklarini qidirib topib, daryo bo'ylab yuqoriga yoki yonbag'irlikga ko'tarilib tub ona jinsli konlarni topishgan.

Qidirishning muzlik-g'o'laklari usuli

Hozirgi davrda muzliklar bilan qoplangan Yevroosiyo, Amerikaning shimoliy hududlarida qazilma boyliklarni qidirishning mahsus muzlik-g'o'lakli usuli qo'llaniladi. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, foydali qazilmaga ega g'o'laktoshlarni moreana yotqiziqlari orasidan qidiriladi. Shundan so'ng, muzliklar harakatini ko'rsatuvchi qadimgi muzliklar harakati qoldirgan izlar ustida olib borilgan kuzatishlarga asoslanib, muz ta'sirida tub jinsdan ko'chirib olingan g'o'laktoshlarni qaysi tomondan keltirilganligi aniqlanadi. Shunday qilib, uncha katta bo'lmagan maydon chegaralanadi va bu maydon doirasida odatda o'ta qalinlikdagi muz yotqiziqlari tagidan kon qidirish uchun geofizik va burg'ilash ishlarini olib borishi mumkin bo'ladi.

Qidirishning shlix yuvish usuli

Shlix yuvish usuli bo'shoq yotqiziq-lardan olingan namunalarni yuvish va ularni keyinchalik mineralogik (shlix) tahlil qilishdan iborat. Shlixlar tog' jinslari va ma'danli

namunalarni yuvish vaqtida ham olinishi mumkin. Bu usul yaqin atrofdagi joylashgan tub konlardan tog‘ yonbag‘irliklari bo‘ylab suv oqimlari bilan daryo vodiylarga oqizib keltirilgan mayda qumli-gilli materiallar tarkibida uchraydigan volfram, qalay, simob, noyob yer metallari hamda oltin va platina minerallari donachalarini topish maqsadida amalga oshiriladi. Shlix uchun olingan namuna mahsus shlix yuvish idishlarida - yog‘ochdan yasalgan lotoklarda, kovshlarda, butarlarda va vintli separatorlarda amalga oshiriladi. Shlix tahlili natijalari bo‘yicha qimmatli minerallarning mexanik sochilish oreollari konturlanib, shlix xaritalari yoki izokonsentrat xaritalari tuziladi.

Buning uchun ma‘lum miqdorda olingan namuna suv bilan birga chayqaltiriladi. Idishni qiya tutgan holda suvni asta chayqaltirib undagi muallaq holdagi gil zarrachalari va yengil mineral donachalari chiqarib yuboriladi. Idish tubida esa nisbatan og‘ir, shu jumladan, ma‘danli minerallar qoladi. Ana shu og‘ir minerallar qoldig‘i shlix deb ataladi. Shlix tarkibidan topilgan ma‘danli minerallar, ularning tub konlarini topish imkoniyatini beradi. Bo‘lakli yotqiziqlardan olingan shlixda qimmatli minerallar miqdorining ko‘pligi, shu joyda mustaqil konlar(sochilma) mavjudligidan darak berishi mumkin.

Qidirishning shlixli usulida ham huddi daryo-bo‘lakli usulidagi kabi oqimga qarama-qarshi tomonga qarab yo‘l-yo‘lakay shlix tarkibini o‘rganib, qaysi joyda shlixga ma‘danli minerallar tushganligini aniqlab borishga harakat qiladi. Bu ish shlix tarkibida qidirilayotgan minerallar deyarli uchramay qolgunga qadar davom ettiriladi va shu yo‘l bilan foydali qazilma ega konlarni topish imkoniyati bo‘lgan maydonni aniq chegaralash mumkin bo‘ladi. Tub jinslar bilan bog‘liq bo‘lgan foydali qazilma konlari har doim ham yerning yuza qismiga chiqib yotmaydi, ular nisbatan yosh bo‘lgan yotqiziqlar bilan yopilgan bo‘lishi ham mumkin.

Shlix namunalari daryolarning vodiylari bo‘ylab yirik miqyosli geologik sur‘atga olish va qidirish ishlarini har 100-200 metr dan, kichik miqyosli geologik sur‘atga olishda esa har 500 va hatto har 1000 metr dan olinadi.

Namunalarni shunday joylardan olish muhimki, u yerda og‘ir minerallarning maksimal to‘planishini kutish mumkin bo‘lsin. Chunki og‘ir minerallar delyuvii yoki

allyuviy yotqiziqlarining eng ostki qismini egallashga harakat qiladi. Shuning uchun shlix namunalar imkon qadar bunday yotqiziqlarning nisbatan chuqurroq qismidan olinadi. Ayniqsa, bevosita tub jinlar ustida yotgan materiallardan olingan namunalar shlixli tahlil uchun eng qulayi hisoblanadi. Agar tub jinlar ancha chuqurda joylashgan va uni ochish ancha qiyin bo'lsa, daryo yotqiziqlarida o'ralar hosil bo'lgan joylardan namunalar olish bilan cheklanishga to'g'ri keladi. Har bir daryo vodiysida og'ir shlixlar to'planishi va ulardan namunalar olish mumkin bo'lgan boshqa uchastkalarni ham qidirish lozim.

Vodiyda supa yotqiziqlarining uchrashiga e'tibor qaratish va ulardan ham albatta namunalar olinishi lozim. Supalardan olingan namunalar tub konlarni qidirishda har doim ham yordam beravermaydi. Chunki supa hosil qiluvchi bo'lakli yotqiziqlar ancha uzoq vaqt avval to'plangan. Supa tarkibiga kiruvchi ma'danli konlar yuvilib ketgan bo'lishi mumkin. Supa yotqiziqlaridan shlixli tahlil uchun namunalar qatlam-qatlam, qatlam yotishiga nisbatan tik holda, har 0,25-0,50 metr oraliq masofadan olinadi.

Namuna olingan joylarni xaritada aks ettirish va namuna yorliqlarida aniq hisobga olish shuningdek, namuna olingan joyning geomorfologik tasnifi shlixlarni hujjatlashda (masalan, namuna daryo o'zanidan yoki uning qaysidir qismidan, supa yotqiziqlaridan, qaysidir qatlamdan olinganligi) dala kundaligida o'z ifodasini topishi lozim. Bunda shlix olingan bo'shoq yotqiziqlarning tarkibi ta'riflanadi: bo'laklarning yirikligi (o'lchami) va dumaloqlanganligi bo'yicha tasniflanadi. O'lchamlari 1 sm dan katta bo'lgan bo'laklar namunaning umumiy hajmga nisbatan 30% ni, o'lchamlari 1-0,1sm bo'lgan bo'laklar - 10% ni tashkil etadi. Yuvilgan namunaning dastlabki hajmi ko'rsatiladi va bu shlix va 1 m³ daryo yotqiziqlaridagi ma'danli mineral miqdorlarini hisoblash uchun material bo'lib xizmat qiladi.

Qidirishning geofizik usullar

Geofizikani geologik qidiruv ishlarini olib borishda qo'llash katta amaliy samara beradi, lekin bunda ikkita holatni hisobga olishga lozim: a) burg'ilash va tog' lahimlari yordamida olib boriladigan qidiruv ishlariga nisbatan arzon bo'lishiga qaramasdan,

katta maydonlar qamrab olinganda bu usul qimmatga tushadi; b) ko'pchilik hollarda geofizik anomalialar sababini tushuntirishda o'rganilayotgan joyning geologik tuzilishi haqida yetarli darajada aniq tasavvurga ega bo'lish talab etiladi. Shuning uchun geofizik usullar odatda oldindan geologik o'rganilgan rayonlarda qidiruv ishlarini olib borish uchun qo'llaniladi. Bu birinchidan, geofizik tadqiqotlar olib boriladigan maydonlarni qisqartirishga va ikkinchidan, geofizik ma'lumotlarni qo'llashni osonlashtiradi.

Geofizik qidiruv usullaridan ba'zilar shu darajada samarali va arzonki, ularni qirik va kam o'rganilgan hududlarda qo'llash maqsadga muvofiq. Hozirgi kunda geofizik usullardan neft, temirli ma'dan va boshqa konlarni qidirishda keng foydalanilmoqda.

Qidirishning sun'iy ochilmalar usuli

Turli xil nurash materiallari bilan yopilib qolgan tub foydali qazilma konlarini topish uchun ularning ustini tozalash, kanava va shurflar qazish ishlaridan foydalaniladi. Avval ta'riflangan usullar yordamida tub jins ochilmalari mavjudligi aniqlangan maydonlardagina sun'iy ochilmalar yordamida qidiruv ishlari boshlanadi. Oxirgi usul yakunlovchi hisoblanadi. Chunki bu usul nisbatan qiyin, ko'p mehnat talab qiladigan va boshqa usullarga nisbatan qimmat hisoblanadi. Sun'iy ochilmalar usuli, ko'plab geofizik usullar kabi, barcha qidiruv maydonlarida teng qo'llaniladi, eng istiqbolli uchastkalarda esa bu eng oddiy qidiruv usuli sanaladi.

Shuni ham unitmaslik lozimki, sun'iy ochilmalar usuli qidirish va geologik sur'atga olish vaqtida (1:200000 li miqyosli va undan yirik) boshqa usullarga nisbatan uncha keng qo'llanilmasligi lozim.

Nazorat savollari

- 1. Foydali qazilmalarning qanday qidirish usullarini bilasiz?***
- 2. Qidirishning geologik sur'atga olish usulining mohiyati nimadan iborat?***
- 3. Qidirishning daryo - bo'laklari usuli mohiyatini tushintiring?***
- 4. Qidirishning muzlik-g'olaklari usuli qanday usul?***
- 5. Qidirishning shlixli usuli qanday amalga oshiriladi?***
- 6. Qidirishning geofizik usullari mohiyatini ochib bering!***

2-mavzu: Foydali qazilmalarni qidirilgan zaxiralaridan to'la foydalanish

Foydali qazilma zaxiralarini hisoblash ishlari navbatma-navbat o'tkaziladigan bir yoki bir necha bosqichli geologiya-razvedka ishlari tugagandan so'ng amalga oshiriladi.

Zaxira tushunchasi kondagi foydali qazilma miqdorini va sifatini bildiradi. Foydali qazilma zaxiralarini hisoblash ishlab turgan korxonalarining quvvati va foydalanish muddatlarini aniqlash, qazib oluvchi va qayta ishlovchi yangi korxonalarni asosli loyihalash va keyingi razvedka ishlariga mablag'lar ajratishni asoslash uchun amalga oshiriladi.

Foydali qazilmalarning turiga bog'liq ravishda ularning zaxiralari hajmiy (m^3) yoki og'irlik (t, kg) birliklarida ifodalanadi.

Qazilmalarning miqdori, masalan, mis ma'danlari va uning tarkibidagi mis va boshqa sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan komponentlar ma'lum bir konturlar doirasida hisoblanadi. Hisoblashda nafaqat ma'danlarning umumiy zaxirasi va kondagi metallar yoki umuman ma'danli tananing o'zi, balki turli yotish sharoitlari, tarkibi va boshqa xossalari bilan farqlanuvchi ayrim uchastkalardagi miqdori ham hisobga olinadi.

Konlarda ma'danlarning turli hil navlari mavjud bo'lgan hollarda (kambag'al, boy, oksidlangan, aralash, sulfidli va x.k.) har bir nav uchun hisoblash ishlari alohida amalga oshiriladi. Huddi shuningdek, polimetal konlarining turli xil metallari, masalan, qo'rg'oshin, qalay, mis, oltin va kumush zaxiralari ham alohida hisoblanadi.

Konlarni qazib olish, ma'danlarga ishlov berish va ularni qayta ishlash bilan bog'liq yo'qotishlar zaxiralarni hisoblashda hisobga olinmaydi. Chunki ularni yetarli darajada aniq hisobini olish, tegishli loyihalarsiz yoki hatto tajribalarsiz amalga oshirib bo'lmaydi.

O'zbekiston Respublikasida yer ka'ridan qazib olinadigan qattiq, suyuq va gazsimon foydali qazilmalar zaxiralarini hisoblash va bashorat resurslarini baholash davlat ro'yhatidan o'tkazishning yagona tamoyillariga amal qilinadi. Foydali qazilma konlari zaxiralari va bashorat resurslari tasnifi asosida O'zbekiston

Respublikasi Zaxiralar bo'yicha davlat xay'ati (DZX) tomonidan turli foydali qazilma konlariga qo'llash uchun yo'riqnomalar ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.

Foydali qazilma zaxiralarini hisoblash va ro'yhatga olish, geologik razvedka va tog'-qazib olish ishlari natijalari bo'yicha amalga oshiriladi.

Zaxiralar va bashorat resurslari foydali qazilmalarning turlari, asosiy va yo'ldosh komponentlari bo'yicha saralanadi. Bunda qazib olish va qayta ishlashdagi yo'qotishlar va ifloslanishlar hisobga olinmaydi.

Mineral xom ashyolar zaxirasini tasniflashda ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati ko'ra ikkiga: tasdiqlangan va hisobga olingan guruhlariga bo'linadi. Tasdiqlangan zaxiralar guruhiga sanoat konditsiyasiga javob beruvchi *balansdagi zaxiralar* xos bo'lsa, hisobga olingan guruhiga sanoat konditsiyasiga javob bermaydigan nokonditsion-keyinchalik konditsiyalarning bir muncha pasayishi evaziga balansga o'tishi mumkin bo'lgan *balansorti zaxiralar* kiradi.

Balansdagi zaxiralar zaminni va atrof-muhitni muhofaza qilish talablariga rioya qilgan holda zamonaviy texnika va texnologiyalardan foydalanib mineral xom ashyolarni qazib olish va qayta ishlash iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq keladigan zaxiralardir.

Balansorti zaxiralaridan foydalanish yaqin kelajakda iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmagan yoki texnik va texnologik tomondan hozircha buning imkoniyati yo'q deb topilgan, ammo ular keyinchalik ushbu sharoitlarning o'zgarishi tufayli balansli zaxiralarga o'tkazilishi mumkin bo'lgan zaxiralardir. Zaxiralarni balansorti turiga kiritilishiga sabab, noqulay iqtisodiy yoki murakkab gidrogeologik va tog'-texnik sharoitlar, amalda boyitib bo'lmaydigan ma'danlar va boshqalar hisoblanadi. Balansorti zaxiralari yer bag'rida saqlangan yoki keyinchalik foydalanish uchun to'plab qo'yilgan bo'lishi mumkin. Kapital qurilish, qishloq xo'jaligi, turar joy va boshqa ob'ektlarning muhofaza zonasida joylashgan zaxiralar inshootlarni ko'chirish yoki ushbu zaxiralarni qazib olishning mahsus usullarini qo'llashga ketgan harajatlarni hisobga olingan holda balansli yoki balansorti turlarga kiritiladi.

Konlarning ma'danli tanasi yoki uning ayrim uchastkalari (bloklari)

zaxiralarini aniqlash uchun quyidagi ishlarni amalga oshirish zarur:

- ma'dan tanasini yo'nalishi, yotishi va qalinligi bo'yicha konturlash;
- ushbu kontur ichidagi maydonni ($S \text{ m}^2$) aniqlash;
- hisoblanayotgan ma'danli tana uchastkalarini (blokларini) xarakterlovchi o'rtacha qiymatni aniqlash, ya'ni qalinligi (Q), hajmiy og'irligi (D) va ma'dandagi sanoat uchun qimmatli komponentlar miqdorini (S) aniqlash.

Ma'lum kontur doirasidagi ma'danning hajmi S_m ifodasi bilan belgilanadi. Ma'dan og'irligi $Q(t) = VD$. Sanoat ahamiyatiga molik komponentlarning og'irligi $R(t) = Q \cdot C$, agar $S \text{ g/t}$ da ifodalansa, huddi kumush, oltin va platina uchun qabul qilingani kabi, agar $S \%$ da ifodalansa unda quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$P(t) = \frac{Q \cdot C}{100}$$

S , Q , D va S qiymatlarini aniqlash zaxiralarni hisoblashdan oldin bajariladi va uni dastlabki ma'lumotlar bilan ta'minlaydi.

Qattiq foydali qazilma zaxiralarini hisoblashda ma'danli tanalarning egallagan maydoni (**S**), qalinligi (**t**), ma'danlarning hajmiy **massasi (d)**, undagi foydali komponentlar miqdori (**S**) **va** tuzatish koeffitsientlari asosiy ko'rsatkichlar bo'lib hisoblanadi.

Foydali qazilma zaxiralarini hisoblash quyidagi umumiy formula yordamida amalga oshiriladi:

$$P_m = \frac{P_p \cdot C}{100} ;$$

$$P_p = V \cdot d; \quad V = S \cdot m;$$

Bu yerda: P_m – foydali komponentning (metalning) zaxirasi, t;

P_p – ma'dan zaxiralari, t;

S – foydali komponentning ma'dan tarkibidagi miqdori, %;

V – ma'danlar hajmi, m^3 ;

d - hajmiy massasi, t/m^3 ;

S – hisoblanadigan blok maydoni, m^2 ; Bu yerda: P_m – foydali komponentning (metalling) zaxirasi, t;

P_p – ma’dan zaxiralari, t;

S – foydali komponentning ma’dan tarkibidagi miqdori,%;

V – ma’danlar hajmi, m^3 ;

d – hajmiy massasi, t/m^3 ;

S – hisoblanadigan blok maydoni, m^2 ;

m – yotqiziqning blokda qalinligi, m.

Razvedka materiallaridan olingan quyidagi ma’lumotlar zaxiralarni hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar bo’lib xizmat qiladi: yotqiziqlarning tarqalgan maydoni, ularning qalinligi, ma’danning hajmiy og’irligi va foydali komponentlar miqdori.

Ma’danli tanalarning **maydoni deb** topografik va marksheyderlik planlarida o’z aksini topgan, vertikal yoki gorizontal proeksiyalarda konturlash natijasida vujudga kelgan umumiy yoki muayyan bir makonga aytiladi. Ma’danli tanalarning gorizontal tekislikdagi proeksiyasi ular kichik burchak ostida yotganida, vertikal tekislikdagi proeksiyasi esa katta burchakda yotganida tuziladi. Maydonlarni aniqlashning turli hil usullari mavjud. Ulardan qaysi birini qo’llash, aniqlanadigan maydonlar xarakteriga, zaxiralarni hisoblashning dastlabki ma’lumotlariga va usullariga bog’liq. Bugungi kunda maydonlarni hisoblashda mahsus tuzilgan dasturiy ta’minot materiallaridan keng foydalaniladi.

Yotqiziqlar qalinligi. Ma’danli tanalar yoki ma’dandor to’plamlarning **qalinligi** tog’ lahimlari va burg’i quduqlarini hujjatlash, geologik karotaj materiallari ma’lumotlari asosida aniqlanadi. Kichik burchak ostida yotganda vertikal qalinlikni (**m_j**), **katta burchakda yotganda esa** gorizontal qalinlikni (**m_r**) o’lchash tavsiya etiladi. Burg’i quduqlari kerni yoki karotaji bo’yicha ma’dandor yotqiziqlar (**t_{skv}**) qalinligi ularning kesmalari orasidagi uzunlik bo’yicha aniqlanadi. Bunda qo’rinarli qalinliklar haqiqiy qalinliklardan (**t_i**) farq qiladi. Haqiqiy qalinliklar esa quyidagi:

$t_i = m_r \sin \alpha$; $t_i = m_B \cos \alpha$; $t_i = t_{skv} \cos(\alpha - \varphi) \cos \gamma$ **trigonometrik formulalar yordamida aniqlanadi.**

bunda α - yotqiziqlarning yotish burchagi; φ –burg‘i quduqlarining yotqiziqlar bilan kesishgan joyidagi zenitli qiyalik burchagi;

γ - burg‘i quduqlarining azimutal yo‘nalishi va yotqiziqlarning yotish azimuti orasidagi burchak.

Tog‘ lahimlarida va tabiiy ochilmalarda foydali qazilma tanalarining qalinligi ularning ostki chegarasidan ustki chegarasigacha to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘lchash orqali amalga oshiriladi.

Foydali qazilmalarning hajmiy massasi. Foydali qazilma zaxiralarini hisoblash uchun uning zichligi emas, balki hajmiy massasini bilish zarur. Boshqacha qilib aytganda, **“o‘rtacha o‘rtacha”** ma‘danlar bevosita o‘z o‘rnida buzilmasdan yotgan muayyan hajmdagi tog‘ massasining qazib chiqarish va uni keyinchalik torozida tortib qo‘rish yo‘li bilan hamda namunalarning laboratoriya sharoitlarida tahlil qilish natijalari bo‘yicha aniqlanadi. Bunda tabiiy namlik ko‘rsatgichlariga tuzatishlar kiritiladi. Har bir namuna tabiiy namlikka, g‘ovaklikka, kovaklikka va darzlikka ega bo‘lgan ma‘dan shtufidir. Bunday namunalar tarkibida turli ma‘danlar navi va minerallar turining miqdori bo‘yicha xatolik g/sm^3 ning o‘ndan bir ulushidan katta bo‘lmagan hollarda olinadi. Hajmiy massaning qiymati har doim ham zichlikdan kichik bo‘ladi. Hajmiy massa laboratoriya yoki dala sharoitlarida aniqlanadi. Laboratoriyalarda hajmiy massa yelim xaltachalarga solingan tipik namunalarni havoda, suvda yoki o‘lchov idishlarida tortish yo‘li bilan aniqlanadi. Hajmiy massani dala sharoitida aniqlash uchun foydali qazilma yoppasiga uyib olinadi, yer qaridan qazib olingan qazilmaning bir butun bo‘lagining hajmi obdon o‘lchanadi va u tarozida tortiladi.

Tabiiy namlik (s %) namunani quritish natijasida yo‘qotilgan massaning nam namuna massasiga nisbati bilan aniqlanadi. Bunda namunaning o‘rtacha o‘rtachasi namlik formulasiga tuzatishlar kiritilganligi hisobga olinadi.

Bunday qayta hisoblash ishlari tahliliy tadqiqotlarda oldindan quritilib, tortib olingan namunalarda o‘tkazilganligi va foydali komponentlar miqdori quruq havo sharoitida aniqlanganligi bois zarur.

Foydali qazilmalarning zichligi va hajmiy massasi moddiy tarkibi bilan uzviy

bog‘liq. Amaliyotda bu o‘ziga xos bog‘liqlik egri chiziqlarda ifodalanadi. Ular bo‘yicha hisoblanayotgan blokda foydali qazilmalarning o‘rtacha tarkibi uchun hajmiy massani aniqlanadi. Har bir ajratilgan foydali qazilma navlari (rusumi) uchun hajmiy massani aniqlash lozim.

Ma‘danlarning hajmiy massasi, zaxiralarni hisoblashda asosiy ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi. Shuning uchun razvedka jarayonida hajmiy massaning ma‘dan strukturasiga, teksturasiga, mineral va moddiy tarkibiga, ularning nurash, oksidlanish, kovaklanish, darzlanish va h.k darajasiga bog‘liqligini har tomonlama tahlil qilish talab etiladi. Hajmiy massani aniqlashda ma‘danlarning mineralogik tarkibida keng uchraydigan ma‘danli va noma‘dan minerallar hajmining keskin o‘zgaruvchanligi o‘ziga xos qiyinchilik tug‘diradi.

Foydali qazilmalarning namligi. Odatda laboratoriya sharoitida foydali qazilmalar tarkibidagi qimmatli komponentlar miqdori quritilgan holda, ularning hajmiy massasi esa faqat tabiiy namlik holatida aniqlanadi. Bir qator ma‘danlarning namligi 30 -40% va hatto undan ham ortiq bo‘ladi. Bunday hollarda ma‘danlar namlik miqdoriga tuzatish kiritiladi.

Foydali komponentlar miqdori (S). Foydali qazilmalar zaxirasini hisoblash xom ashyoning yer qa‘ridagi va ma‘dandagi miqdori bo‘yicha amalga oshiriladi. Bunda ma‘danni qazib olish va qayta ishlashdagi yo‘qotilishlar hisobga olinmaydi.

Foydali qazilmaning kimyoviy tarkibidagi komponentlar foydali va zararli bo‘lishi mumkin. Foydali komponentlar – bu kimyoviy elementlar va ularning birikmalari bo‘lib, ularni ajratib olish maqsadida foydali qazilmalar qazib olinadi, zararli komponentlar esa ularni qayta ishlashni qiyinlashtiradi yoki ulardan olinadigan mahsulotlarining sifatini pasaytiradigan tarkibiy qismlardir.

Foydali komponentlar miqdori kimyoviy elementlar (Au, Su, Ni va h.k.) yoki ularning oksidlari (VeO, V₂O₃, U₂O₅, WoO₃, Li₂O, TiO₂, Cr₂O₃, P₂O₅ va h.k.) 1 t yoki 1 m³ ma‘danlar yoki qumlar bo‘yicha foizlarda yoki massa birliklarida (milligramm, karat, gramm, kilogramm) berilishi mumkin. Tub konlarda qimmatli elementlarning miqdori og‘irlik bo‘yicha foizlarida yoki 1tonnna xom ashyoda - grammlarda beriladi. Masalan, slyudalar miqdori 1m³ ma‘danda kilogrammlarda,

sochilma konlarda nodir metallar miqdori grammlarda, olmoslar – karatlarda, qalay, volfram, simob, monatsit va boshqalar – foizlarda yoki 1m^3 jinsda kilogrammlarda ko'rsatiladi.

Foydali komponentlarning o'rtacha arifmetik yoki o'rtacha solishtirma miqdori quyidagi tartibda: kesmalar - tog' lahimlari - burg'i quduqlari – gorizontlar – bloklar - uchastkalar - va nihoyat kon bo'yicha namunalash natijalari asosida aniqlanadi.

Foydali qazilmalarning o'rtacha miqdorni hisoblash. Razvedka lahimlaridan olingan namunalarning kimyoviy tahlillari, nisbiy va hajmiy og'irliklarini aniqlash va qalinliklarini o'lchash hisoblanayotgan tana uchun xarakterli bo'lgan o'rtacha qalinlikni, nisbiy va hajmiy og'irlikni va miqdorni aniqlash uchun dastlabki materiallar bo'lib xizmat qiladi.

Zaxiralarni hisoblash odatda ayrim uchastkalar (bloklar) bo'yicha amalga oshiriladi va ulardagi har bir hisoblanadigan tana tabaqalanadi. Shuningdek, ko'p hollarda bloklar konturlari bir qancha lahimlar yordamida aniqlanadi, buning uchun dastlab ayrim lahimlar bo'yicha o'rtacha qiymatlar hisoblab topiladi. Oqibatda blokga tegishli lahimlar bo'yicha olingan o'rtacha qiymat asosida barcha blok uchun o'rtacha miqdor, o'rtacha nisbiy va hajmiy og'irlik va o'rtacha qalinlik hisoblanadi.

Tog'-razvedka lahimlarini namunalash natijasida odatda quyidagilar aniqlanadi:

1. Tanlangan seksion namunalash ishlari olib borilgan hollarda - har bir zaboy bo'yicha komponentlarning o'rtacha miqdori. Tizimli ravishda seksion namunalash o'tkazilgan hollarda, ularning natijalari ma'dan turlari bo'yicha zaxiralarni hisoblash uchun foydalanilganda zaboylar bo'yicha o'rtacha miqdor hisobga olinmasligi mumkin.

2. Ayrim tog'-razvedka yoki tog' lahimlari bo'yicha o'rtacha miqdor.

3. Bloklar bo'yicha o'rtacha miqdor.

Har uch holat uchun hisoblash ishlari ikki asosiy formulaning biri bo'yicha olib boriladi. Ulardan biri – o'rtacha arifmetik miqdor formulasidir.

$$S = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n}{n};$$

Ikkinchisi – o‘rtacha solishtirma miqdor

$$S = \frac{S_1 a_1 + S_2 a_2 + S_3 a_3 + \dots + S_n a_n}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n};$$

Bu yerda s_1, s_2, s_3 va boshqalar –berilgan qatorning qiymatlari, jumladan, lahimlarning namunalari bo‘yicha o‘rganilayotgan komponentning miqdori; n – zaboyda, lahimda yoki bir nechta lahimlardagi seksion namunalarning miqdori.

Ikkinchi formula birinchisidan α ning ba’zi bir qiymatlari bilan farq qiladi va u ma’dan tanasi yoki namunalar orasidagi masofa qalinligi bo‘yicha ayrim seksion jo‘yakli namunalar uzunligi l : namuna olinayotgan ma’danlarning d – nisbiy og‘irligini, ld hosilalarni, uchastka (blok) maydonini, uning hajmi V ni o‘z ichiga oladi.

Kon zaxiralarini konturlashning geologik-iqtisodiy mezonlari.

Foydali qazilma zaxiralarini konturlash asosan razvedka bosqichlarida ayrim uchastkalar, ma’danli tanalar (to‘plamlar) va alohida bloklar kontur chiziqlari ichida qazilgan tog‘ lahimlari, burg‘i quduqlari hamda geofizik tadqiqotlarning natijalari bo‘yicha amalga oshiriladi. Bunda konturlash geologik-statistik va iqtisodiy-texnologik mezonlarga tayanadi.

Konturlashning geologik-statistik mezonlari deganda ma’danli to‘plamlar, ularning geologik va statistik ko‘pjinsliligi tushuniladi. Geologik ko‘pjinslilik ma’danlashuvning anizotropiyasi va zonalligi, statistik ko‘pjinslilik esa diskertligi bilan ifodalanadi.

Geologik ko‘pjinslilik elementlari namuna o‘lchamlaridan katta, statistik ko‘pjinsliligi esa kichik bo‘ladi. Razvedka-ekspluatatsiya to‘rlarining zichlashib borishi bilan burg‘i quduqlari va qisman tog‘ lahimlari elementlarining statistik ko‘pjinsligi geologik ko‘pjinslikka o‘tib boradi.

Anizotropiya va zonallik tushunchalari bilan tasodifiy bo‘lmagan o‘zgaruvchanlik tushunchasi o‘zaro bog‘liq. Anizotropiya ma’danli strukturalar va ularga yondosh jinslarda fazoning turli yo‘nalishlarida bir yoki ko‘p sonli belgilarning (xossalarning) qonuniy o‘zgaruvchanligida namoyon bo‘lish mumkin.

Anizotropiyaning o'lchov birligi qilib, o'rtacha sonli ko'pjinsli ma'danlarning ayrim qismini kesib o'tuvchi chiziqlar uzunligi qabul qilinadi. Ko'pchilik konlarda ma'danli tanalar anizotropiyasi o'lchamining pasayib borishi uch yo'nalishda: qalinligi, yotishi va yo'nalishi bo'yicha ketma-ket amalga oshiriladi. Ular bilan ko'pincha ma'danlashuv zonalarining asosiy yo'nalishlari mos tushadi.

Ma'danlashuv diskertligining namoyon bo'lish xarakteri va darajasiga qarab o'zgaruvchanlik, foydali qazilmalarning tabiiy hosilalar - mahalliy ajratmalardan tortib minerallashgan zonalargacha taqqoslanadi. Ammo diskertlikni o'rganish foydali qazilma tanalarining hosil bo'lish jarayonlari bilan, tanalar diskertligi minerallashgan uchastkalarining to'yinish darajasi bilan xarakterlanganda eng katta amaliy ahamiyatga ega bo'ladi.

Iqtisodiy-texnologik mezonlar geologik-statistik farqlash belgilari konditsiya talablari, geologik zaxiralarni yer qa'ridan qazib olish va mahsulotga aylantirish bosqichlari hamda konditsiyaning sifat ko'rsatkichlari bo'yicha olingan ma'lumotlarni optimallashtirish usullariga asoslanadi.

Geologik razvedka ishlarining barcha bosqichlarida foydali komponentlarning minimal sanoat va chegara miqdorlari, ma'danli tanalar kesmasi va ma'danlarning balansorti minimal miqdori asosiy baholash ko'rsatkichlari bo'lib xizmat qiladi. Shuningdek, ma'danlarni konturlashda konditsiya ko'rsatkichlari, foydali qazilma tanalarining minimal (ishchi) qalinligi, tog' jinslarining maksimal qalinligi va boshqalar muhim rol o'ynaydi.

Geologik-statistik mezonlar bo'yicha tayanch nuqtalar orqali tabiiy kontur chiziqlari o'tkaziladi. Iqtisodiy mezonlardan foydalanish oldindan muayyan sifat va texnologik ko'rsatkichlarga ega bo'lgan zaxiralarni konturlash imkonini beradi. Ammo konditsiyalarni asoslash masalalari kon zaxiralarini hisoblash usuli bilan tanishilgandan so'ng ko'rib chiqiladi. Bu konditsiyalar geologik tabiiy chegaralarda tahminan hisoblangan zaxiralar asosida belgilanadi va bunda konditsiya ko'rsatkichlarining turli variantlaridan bir vaqtda foydalanish mumkin.

Zaxiralarni konturlash uch yo'nalish bo'yicha: ma'danli yotqiziqlarning qalinligi, yo'nalishi va yotishi bo'yicha amalga oshiriladi.

Ma'danli tanalarning qalinligi bo'yicha konturlash uchun dastlabki manbaa bo'lib geologik hujjatlash ma'lumotlari, razvedka burg'i quduqlari va tog' lahimlaridan olingan namunalar xizmat qiladi. Qalinlik bo'yicha konturlash ma'danli maydonning chegarasi bo'yicha olingan raqamlardan foydalanib yoki geologik chegaralar bo'yicha amalga oshiriladi. Ma'danli tanalarni yo'nalishi va yotishi bo'yicha konturlash uzluksiz kuzatib borish yo'li bilan yoki interpolyatsiya va ekstrapolyatsiya usullarini qo'llagan holda amalga oshirilishi mumkin. Interpolyatsiyada ikkita yondosh razvedka kesimi orasidagi nuqtalardan olingan ma'lumotlar ichki konturni o'tkazish imkoniyatini beradi. Ekstrapolyatsiyada zaxiralar konturi razvedka kesmasidan tashqarida o'tkaziladi va tashqi kontur deyiladi.

Ichki va tashqi konturlar orasidagi maydon ***konturlararo qambar deyiladi.*** Ekstrapolyatsiya chegaralangan bo'ladi. Agar tayanch nuqtalar birlashtirilganda ular orasidagi konditsion (foydali komponentning minimal sanoat miqdori) va ma'dansiz (razvedka lahimlari o'zaro kesishganda chegaralangan, agar chekka kesmalar ma'dansiz bo'lsa unda chegaralanmagan) hisoblanadi.

Chegaralangan ekstrapolyatsiyada tayanch nuqtalar razvedka kesmalari orasidagi masofaning yarmi, uchdan yoki to'rtidan bir qismini tashkil qilishi yoki foydali qazilma tanalarining tabiiy tugagan joyi bo'yicha aniqlanishi ham mumkin.

Oldin ko'ndalang kesmalarda zaxiralarning konturi ajratiladi, keyinchalik ular ko'ndalang tekislikda o'zaro bog'lanadi. Buning uchun gorizontal planlar va vertikal tekislikdagi proeksiyalar tuziladi. Planlar, ko'ndalang va bo'ylama kesmalar yordamida konturlash konning geologik-strukturaviy, litologik-fatsial xususiyatlarini, tanalar morfologiyasini, ularning yotish elementlaridagi o'zgarishlarni, ma'dandan keyingi tektonik dislokatsiyalarni hisobga olgan holda bajarilishi lozim.

Razvedka kesmalarining soni keskin kamaygan hollarda chuqurlikdagi ma'danli tanalarni konturlash ayniqsa ma'suliyatli ish hisoblanadi. Bunday hollarda ma'dan nazoratlovchi omillardan - minimal sanoat qiymatigacha zonallik gradienti yoki ma'danlashuvning o'zgaruvchanlik gradientidan foydalaniladi.

Tashqi konturda ham, ichki konturda ham zaxiralar blokirovka qilinishi mumkin. Ajratilgan bloklar ma'danli tanalarning (yotqiziqlarning) morfologiyasi, ichki tuzilishi, moddiy tarkibi, yotish sharoitlari, razvedka qilinish darajasi va boshqa tabiiy va texnologik xususiyatlari bo'yicha farqlanishi mumkin.

Zaxiralarni hisoblash uchun ma'danli tanalarni konturlash

Ma'danli konlarni geologik-iqtisodiy baholashning eng muhim va hal qiluvchi elementlaridan biri hisoblanadi. Avval nul, sanoat balansidagi (ishchi) va balansorti chegaralar ajratiladi. So'ngra har bir zaxira guruhlarida toifalar bo'yicha zaxira chegaralari va nihoyat, ularning har biriida - hisoblanadigan blok chegaralari ajratiladi. Odatda ma'danli tanalarning faqat balansdagi va balansorti chegaralari o'tkaziladi.

Har qanday konturlashning eng ishonchli usuli bu tayanch nuqtalar bo'yicha konturlash usulidir, ya'ni to'g'ridan-to'g'ri kuzatuv nuqtalari va geologik-sanoat ko'rsatkichlari bo'yicha o'lchashdir. Geologik kuzatuvlarning diskretligini uncha ishonchli bo'lmagan konturlash - ikki kuzatuv nuqtasi orasidagi interpolyatsiya va kuzatuv punkti tashqarisidagi ekstrapolyatsiya usullaridan foydalanish imkoniyatlarini beradi.

Tabiiyki, interpolyatsiya va ekstrapolyatsiyada ma'danli tananing ponasimon suqilib kirish xarakteri, foydali komponentlarning tarqalish qonuniyatlari, tektonika va boshqalar bo'yicha mavjud barcha geofizik va geologik ma'lumotlardan to'la foydalanish lozim. Chegaralash masalasiga shunchaki yondoshishga yo'l qo'yilmaydi. Har doim chegaralash (konturlash) ishlari rudnikni loyihalash va qurish, u yerda chuqur tog' lahimlarini qazish, qazib olishni rejalashga asos bo'lib xizmat qiladi. Sanoat chegaralarining tayanch nuqtalarini aniqlashda razvedka ma'lumotlarining quyidagi ikki xususiy holatlari hisobga olinadi:

a) konditsion va nokonditsion lahimlar yoki namunalar orasidagi interpolyatsiya;

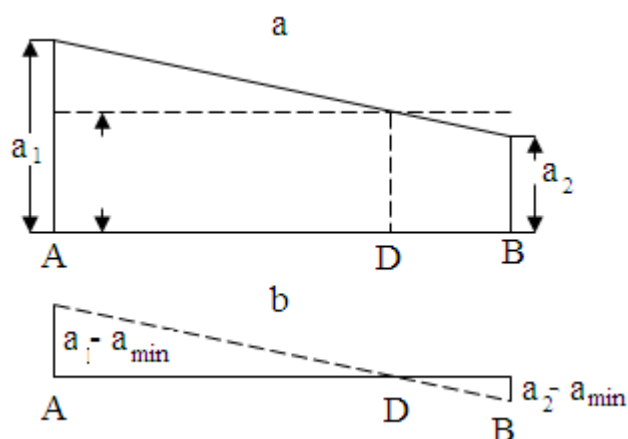
b) konditsion va ma'dansiz (nul) lahimlar va namunalar orasidagi interpolyatsiya.

Birinchi holatda balansdagi ma'danlarning konturdagi o'rnini quyidagi chizma orqali ifodalash va formula yordamida aniqlash mumkin:

D tayanch nuqta – qalinlik, miqdor, metrofoiz, yopib turuvchi jinslar koeffitsenti va boshqa bir qator konditsion belgilar majmuasi bo'yicha aniqlanadi. Interpolyatsiya har qanday konditsion belgilar chiziqli o'zgarishga ega bo'ladi degan nazariyadan kelib chiqib amalga oshiriladi. Bunga yo'l qo'yish va interpolyatsiya usulidan foydalanish faqat ma'lum darajada bir hil bo'lgan konlar va tafsiliy razvedka qilingan bloklar uchun asoslangan. O'ta va keskin o'zgaruvchan konlar uchun bunday interpolyatsiyaga aniq darajada chegaralanganda yo'l qo'yiladi (bir necha metrlar uchun). Barcha hollarda ko'rib chiqilgan usullar bo'yicha chegaralari aniqlangan blok zaxiralari past toifali rezvedkaga kiradi.

Tabiiyki, D nuqtadagi interpolyatsiya holatini aniqlash, ko'rib chiqilayotgan sxemada $a_2 = 0$ yoki V nuqtada yotqiziqlarni to'liq ponasimon suqilib kirish holatidagi kabi amalga oshiriladi. Ammo, konditsion nuqta A va ma'dansiz nuqta V orasidagi tayanch nuqta D ning ishchi konturi interpolyatsiyasi holatini amalda aniqlashda nul kontur holatini noma'lumligi murakkablashtiradi (49 - rasm). Nul konturning AV qismi har qanday holatni egallashi mumkin. Bunday hollarda yanada formal va kam asoslangan qoidalardan foydalaniladi.

$$X = \frac{a_{\min} - a_2}{a_1 - a_2} * L$$

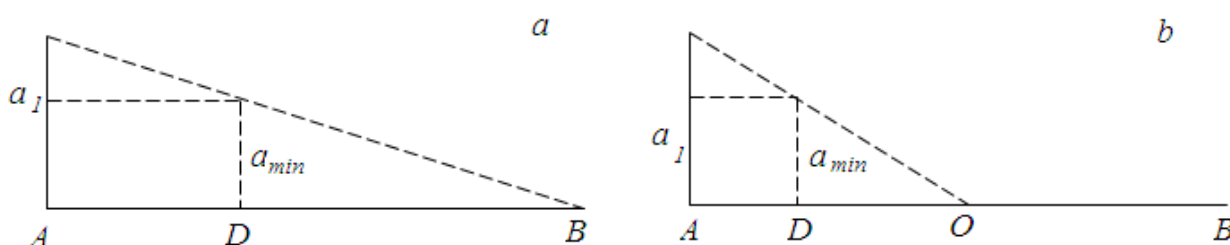


Konditsion va nokonditsion lahimlar orasidagi interpolyatsiyalar ishchi konturining D tayanch nuqtasini aniqlash.

1. V nuqtani nul nuqta chegarasi deb qabul qilish va Yuqorida aytib o'tilgan qoidalar bo'yicha A va V nuqtalar orasidagi nuqta D ni interpolyatsiyalash bilan aniqlash (55a-rasm).

2. A va V nuqtalar orasidagi masofa o'rtasiga nul kontur (O nuqta) to'g'ri keladi deb qabul qilinadi va A va O nuqtalar orasini interpolyatsiyalash bilan D nuqta aniqlanadi (50b-rasm).

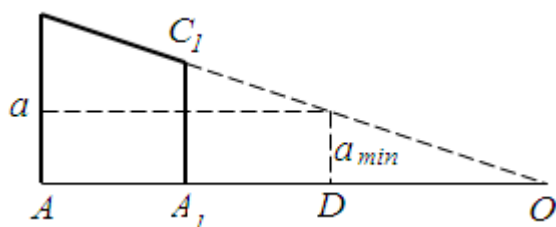
3. D nuqta A va V nuqtalar orasidagi masofaning yarmida (yoki to'rtidan bir qismida) yotadi deb qabul qilinadi.



Ikki variant bo'yicha konditsion va ma'dansiz quduqlar orasidagi ishchi konturning D tayanch nuqtasini aniqlash.

Tabiiyki, bu qoidalaridan har qanday kam asoslangan va olinadigan chegaralash konditsion va nokonditsion razvedka nuqtalari orasida o'tkazilgan chegaralarga nisbatan hali kam ishonchli hisoblanadi.

Ba'zan nul konturning tayanch O nuqtasini topish uchun ma'danli tananing markazidan chetga tomon ponasimon suqilib kirish kirish burchagidan foydalanish tavsiya qilinadi (51-rasm). D nuqta ham huddi shu sxema bo'yicha aniqlanadi.



Ponasimon suqilib kirish burchagi bo'yicha ishchi va nul konturlarni interpolyatsiyalash bilan tayanch nuqtalarni aniqlash.

Ma'danli yotqiziqlarning bosqichma-bosqich chiziqli ponasimon suqilib kirish burchagi bo'yicha O va D nuqtalarni aniqlash ozmi - ko'pmi ishonchli hisoblanadi. Bunday holatlar

juda kam. Odatda hatto tipik linzasimon tanalar nul konturning o'zida uni ostki zonalaridagiga nisbatan juda keskin ponasimon suqilishni tashkil qilidi. Shuning uchun ponasimon suqilib kirish burchagini ma'danli tananing qatta qismi uchun doimiy deb qabul qilish mumkin emas.

Konditsion va nokonditsion yoki ma'dansiz nuqtalar orasidagi interpolyatsiya zonalarida bloklar bo'yicha hisoblangan zaxiralar tartibi bo'yicha nisbatan katta emas va S_1 va S_2 toifalarni tashkil qiladi. Shuning uchun ularni konturlash ishonchli emasligi ko'rinib turganligi sababli katta amaliy ahamiyatga ega bo'lmaydilar.

Har biri alohida olingan hollarda yotqiziqlarning ponasimon suqilib kirish tabiatini tushuntirishda, ko'rib chiqilayotgan nokonditsion yoki ma'dansiz nuqtalar ma'danli tananing ishchi konturida mahalliy darcha ko'rinishida emasligi katta ahamiyatga ega. Shu nuqtai nazardan ma'danli tananing ishchi konturini keng ekstrapolyatsiya zonolari doirasida tahlil qilib chiqish va konning geologik tuzilishi va genezisi, foydali qazilmalarning ayrim yotqiziqlari, ma'danli maydonning, rayonning, havzaning strukturasi bo'yicha to'plangan ma'lumotlar bilan asoslash lozim.

Bu holatga alohida e'tibor qaratish lozim. Chunki A, V va S_1 toifali zaxiralar uchun hisoblash konturlarini tuzishda har doim juda jiddiy e'tibor qaratiladi, shu bilan bir vaqtda S_2 toifali zaxiralar sifatida ko'pincha qabul qilinavermaydi. Shunga qaramasdan ularning to'la hisobga olish konning istiqbolini va uning xalq xo'jaligidagi haqiqiy ahamiyatini asosli baholash imkoniyatini beradi.

Foydali qazilmalarni konturlashda tushunchasi konturlashga qo'yiladigan talablardan kelib chiqib turli xil ma'noga ega bo'ladi.

1. To'la tugallanishni xarakterlovchi konturni, masalan, ma'danli tananing pona kabi kirib borib tugagan joyini nol deb qabul qilinadi. Bu kontur qalinlik yoki miqdor qiymatlari nolga teng bo'lgan ayrim nuqtalar bo'yicha o'tkazilgan chiziqlarni birlashtirish yo'li bilan tuziladi.

2. Sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan uchastkalarni shunga ega bo'lmaganlaridan ajratib turuvchi kontur, u "minimal sanoat qalinligi va miqdori" tushunchasi bilan belgilanadi. Bu kontur eng kam sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan

ko'rsatgichlarni xarakterlovchi nuqtalar orqali, ya'ni minimal qalinlikka, minimal sanoat miqdoriga yoki minimal metro-protsent qiymatga ega bo'lgan nuqtalardan o'tkaziladi. Metro-protsent deb qalinlik bo'yicha to'plangan (m) sanoat komponenti miqdoriga (%) aytiladi.

3. Sanoat ahamiyatiga ega deb hisoblangan konturning ichida ma'danlarning turli navlarini ajratib turuvchi konturlar "navlar konturi" deb ataladi. Ular planda yoki kesmalarda turli navli ma'danlarning tarqalish chegaralarini xarakterlovchi nuqtalar bo'yicha o'tkaziladi. Hisoblanayotgan maydon oxirida joylashgan razvedka yoki ekspluatatsion lahimlar orqali o'tkazilgan konturlar "ichki konturlar" deb nomlanadi. Aytib o'tilgan maydonlardan tashqarida joylashgan lahimlar yoki namunalar chetidan o'tkazilgan konturlar "tashqi konturlar" deb ataladi.

Ishlab chiqarish amaliyotida konturlash ishlari ikki ketma-ket bajariladigan amallarni o'z ichiga oladi: a) tabiiy ochilmalar, tog' lahimlari va burg'u quduqlari bo'yicha konturning tayanch nuqtasini aniqlash va b) tayanch nuqtalar orqali kontur chiziqlarini o'tkazish.

Tog' lahimlarida to'plamlarni qalinligi bo'yicha konturlash. Ma'danli yotqiziqlarning chegaralariga tashqi tomondan qaraganda ularning ostki va ustki qismlari yaxshi ko'rinib turgan hollarda konturlarning tayanch nuqtalarini aniqlash, tog' lahimlarini bevosita kuzatish ma'lumotlari bo'yicha, kolonkali burg'ilashda kern bo'yicha va boshqa turdagi burg'ilash ishlarida namunalar bo'yicha amalga oshiriladi.

Agar qatlam chegaralari noaniq va foydali qazilmalarning ma'dansiz (bo'sh), ma'dan qamrovchi jinslarga o'tishi asta-sekinlik bilan sodir bo'lsa, konturning tayanch nuqtasi yotqiziqning bir yonidan boshqasi tomon uzliksiz olingan seksion namunalash natijalari bo'yicha aniqlanadi. Bunda kontur chegarasi deb sanoat ahamiyatiga ega bo'lmagan foydali qazilma sifatini xarakterlovchi nuqta qabul qilinadi.

To'plamlarni yo'nalishi va yotishi bo'yicha konturlash. Ma'dan to'plamlarini yo'nalishi va yotishi bo'yicha konturlashda to'rtta asosiy holat uchraydi:

a) sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan qalinligi minimal yoki minimal metroprotsent bilan xarakterlanuvchi konturning nol yoki boshqa tayanch nuqtasi bevosita lahimlarda aniqlanadi.

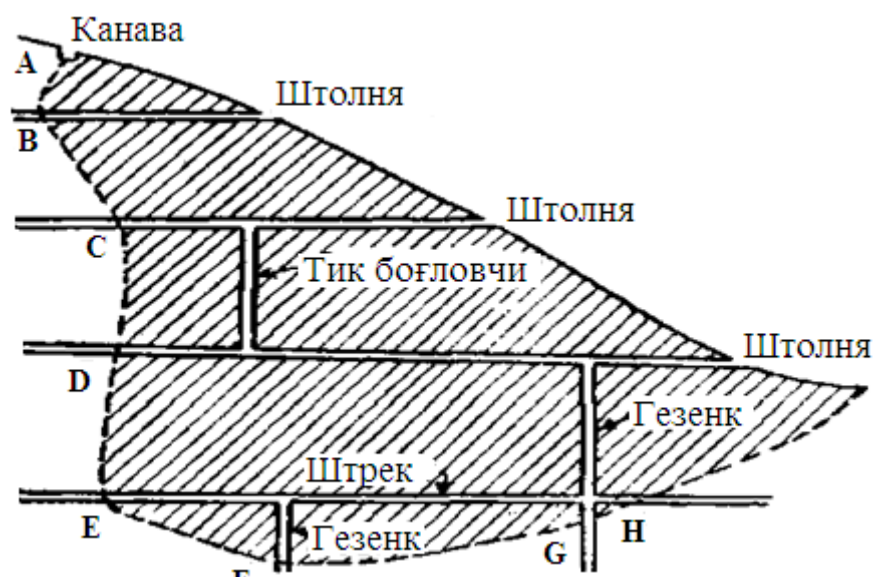
b) ko'rib o'tilgan konturlarning u yoki boshqa tayanch nuqtalari uzoqdagi qo'sh lahimlar orasidan joy oladi. Bunda ichki konturda yotuvchi har bir juft lahimlardan biri sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan ko'rsatgichlar bilan, bu kontur tashqarisida joylashgan boshqasi esa sanoat ahamiyatiga ega bo'lmagan ko'rsatgichlar bilan tavsiflanadi.

v) ko'rib o'tilgan konturlarning u yoki boshqa tayanch nuqtalari uzoqdagi qo'sh lahimlar orasidan o'tadi, ammo bunda ichki konturda yotuvchi har bir juft lahimlardan biri sanoat ko'rsatgichlar bilan tavsiflanadi, bu kontur tashqarisida esa ma'danli to'plamda umuman uchramaydi.

g) uzoqdagi lahimlar sanoat ko'rsatgichlariga ega bo'lgan ma'dan to'plamlarini kesib o'tganligi sababli nolli konturning tayanch nuqtalari noma'lum va bu to'plamlar oxirigacha razvedka qilinmay qolgan.

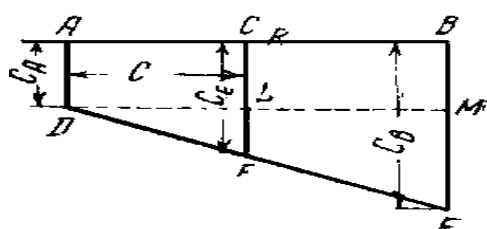
Birinchi holda tayanch nuqtalar kuzatish va lahimlarda olib borilgan bevosita o'lchash natijalarini plan va kesmalarga tushirish yoki kontur tashqarisidagi ikkita nuqtada olib borilgan o'lchovlar (namunalar) orasini interpolyatsiyalash orqali aniqlanadi. Ikkinchi holda chetki juft lahimlar orasini interpolyatsiyalash orqali aniqlanadi. Uchinchi va to'rtinchi hollarda aytib o'tilgan nuqtalar ekstrapolyatsiya qilingan bo'ladi va u masalan, uchinchi holda uzoqdagi juft aralash lahimlar oralig'ini hosil qiladi. Barcha to'rt holatda ham konturlar tayanch nuqtalarni to'g'ri yoki tekis egri chiziqlar bilan birlashtirish orqali amalga oshiriladi.

Bevosita kuzatish ma'lumotlari bo'yicha konturlash. Konturlashning bu usuli oddiy bo'lib, tayanch nuqtalarni bir-biri bilan bog'lash yo'li orqali amalga oshiriladi (52 -rasm).



Тог' lahimlari ma'lumotlari (tomirlarning yuza kesmasi) bo'yicha ma'danli tana konturining interpolyatsiyalash

Agar bevosita kuzatish orqali bu nuqtalarni aniqlashning iloji bo'lmasa, masalan, lahimlarning yo'nalishi va yotishi bo'yicha mo'ljallangan va namunalash ishlari ma'lum bir oraliqda amalga oshirilgan hollarda sanoat qimmatiga ega bo'lgan komponentlarning konditsion va nokonditsion miqdorlari orasidan kontur chizig'ini o'tkazish zarur. Ko'rsatib o'tilgan komponentlarning minimal sanoat miqdoriga mos keluvchi tayanch nuqtalari esa interpolyatsiyada joylashadi.



Ikki nuqta orqali interpolyatsiyalash

53-rasmdagi A nuqtadagi (namunada) sanoat qimmatiga ega bo'lgan komponentlarning nokonditsion miqdori $S_A=AD$, V nuqtadagi komponentlarning konditsion miqdori esa $C_V=BF$, namunalar orasidagi oraliq - R bo'lsin. A va V nuqtalar orasidagi minimal sanoat miqdoriga to'g'ri keladigan oraliq nuqta S ni topish talab etiladi. $S_E=SE$.

D nuqta orqali AV ga parallel bo'lgan DM to'g'ri chiziq o'tkazish orqali quyidagini topamiz:

$$\frac{MF}{LE} = \frac{DM}{DL};$$

$$\frac{SB-CA}{CE-CA} = \frac{R}{m};$$

$$m = \frac{SE-CA}{CB-CA} R;$$

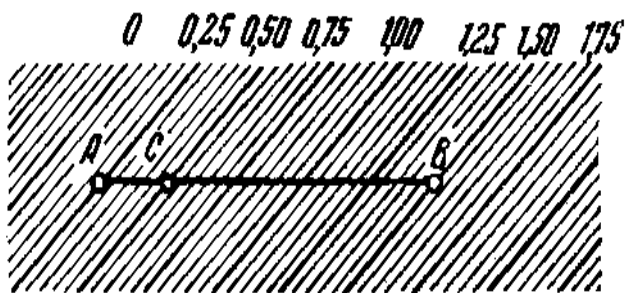
m masofani hisoblab, uni A nuqtadagi qiymatidan V nuqtadagi qiymatini olib tashlaymiz va $St = CE$ minimal sanoat miqdoriga javob beruvchi S nuqta qiymatini topamiz.

S nuqta holati grafik ko‘rinishida ikki xil usulda: transparent yordamida va mos keltirib tuzish orqali aniqlanishi mumkin.

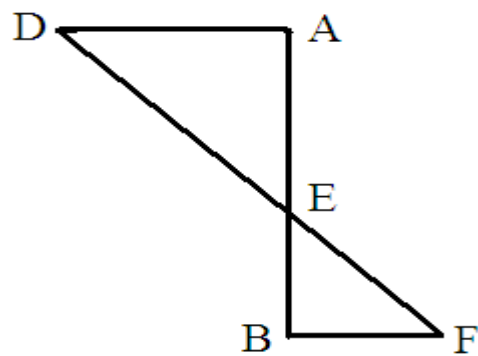
Transparent kalkadan tashkil topgan bo‘lib, unda bir-biridan ma’lum masofada joylashgan o‘zaro parallel chiziqlar o‘tkazilgan. Namuna $A = 0,25\%$ namuna $V = 1,50\%$ qiymatlarga ega bo‘lsin. Miqdori $0,50\%$ ga teng bo‘lgan AV chiziqlarda joylashgan S nuqtani topish talab etiladi.

Transparentni kesma yoki namunalash planining A nuqtasi bilan parallel bo‘lgan chiziqlari ustiga, qiymati $0,50\%$ miqdorni xarakterlovchi bir nuqtasini moslab ustma-ust qo‘yiladi (54 -rasm). Transparentning ushbu nuqtasini planga igna yordamida mustahkamlanadi va uni V nuqta tomon yo‘nalish bo‘yicha buriladi. Bu ishni uning ustida transparent nuqtalaridan biri $1,5\%$ li belgiga mos kelgunga qadar davom ettiriladi. Transparent to‘g‘ri chizig‘i bilan AV chiziqlarining kesishgan joyi, $0,50\%$ ga javob beruvchi qidirilayotgan S nuqtadir.

Bu vazifani quyidagi yo‘llar bilan ham xal etish mumkin. Namunalar orasini ma’lum bir miqyosda aks ettiruvchi AV chiziqlarga perpendikulyar bo‘lgan huddi shu miqyoslardagi AD va VF qismlar ajratib olinadi(55-rasm). Ajratib olingan qismlar qiymatlari orasidagi farqlarga to‘g‘ri keluvchi minimal sanoat miqdorga ega bo‘lgan nuqta bilan ifodalanadi. Qarama - qarshi yo‘naltirilgan perpendikulyarlar uchlarini birlashtirish orqali S nuqtaning minimal sanoat miqdorini xarakterlovchi A va V nuqtalarga nisbatan Ye nuqta holatini topamiz.



Transparant yordamida ikki nuqta oralig'ini interpolyatsiyalash.



Ikki nuqta orasini interpolyatsiyalashning grafik usuli.

Ko'rib chiqilayotgan interpolyatsiya faqat o'ta tekis va tekis tarqalgan kon guruhlari uchun minimal sanoat miqdorlarning tayanch nuqtalarini aniqlashda qo'llaniladi. Notekis va o'ta notekis tarqalgan kon guruhlarida tayanch nuqtalar deb odatda minimal sanoat miqdorini yoki metro-protsentni xarakterlovchi chetki nuqtalar qabul qilinadi.

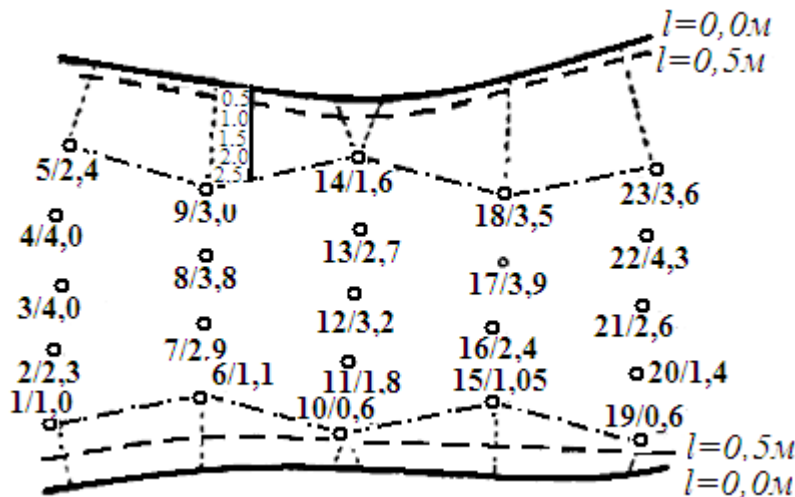
Konturning tayanch nuqtalarini topish. Konturning tayanch nuqtalarini topish, qalinlik, miqdor, metro-protsent (chetki qo'sh lahimlar orasida, qo'sh lahimlardan biri sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan ko'rsatgichlari bilan, boshqasi esa nosanoat ko'rsatgichlari bilan tavsiflanadigan) ko'rsatgichlar kabi Yuqorida ko'rib chiqilgan ikki namuna oralig'ini interpolyatsiyalashga o'xshab amalga oshiriladi. Masalan, agar planda sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan qalinlik bilan xarakterlanuvchi chetki lahimlar orqali ichki kontur o'tkazilib (56-rasmdagi uzun chiziqlar va nuqtalar), quyida aytib o'tilganlarga mos ravishda tashqi nulli kontur ekstrapolyatsiya yo'li bilan aniqlangan bo'lsa, unda 0,5 metr qalinlikda berilgan minimal sanoat qalinlikka javob beruvchi yotqiziq konturini tuzish quyidagicha amalga oshiriladi:

a) foydali qazilma tanasini kesib o'tuvchi chetki razvedka lahimlari to'g'ri chiziqlar bilan birlashtiriladi;

b) yordamchi konturga mos ravishda olingan burchaklarning baland uchlarida perpendikulyarlar tiklanadi yoki rasmda ko'rsatilganidek har ikkisi nolli kontur bilan kesishgunga qadar davom ettirib bissektrissiyalar o'tkaziladi;

v) Yuqorida aytib o‘tilgan interpolyatsiyalash usullaridan biridan foydalanib, perpendikulyarlarda va bissektrisalarda berilgan qalinlikga javob beruvchi qalinliklar topiladi;

g) bu nuqtalarni bir-biri bilan tutashtirib, qidirilayotgan kontur topiladi.



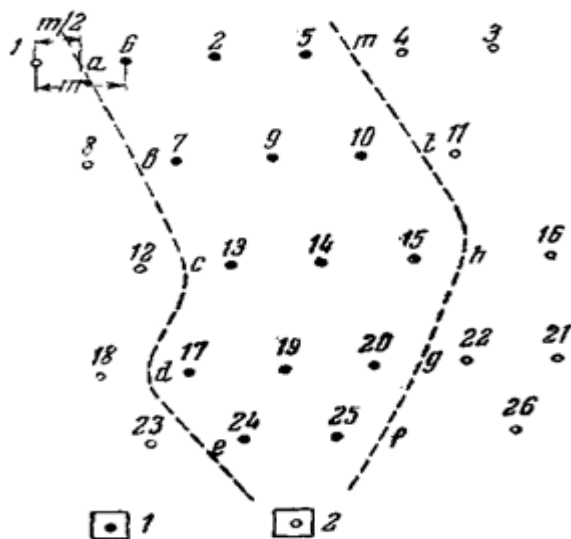
**Foydali qazilma tanasining sanoat ahamiyatiga ega bo‘lgan qalinligi bo‘yicha konturlash (plan).
Sur‘atda lahimlar raqami, mahrajda ma‘danli yotqiziqlarning qalinligi (m.) keltirilgan**

Konturning nolli tayanch nuqtasini o‘tkazish. Qalinliklarning nolli konturi, komponent miqdori va qo‘shni lahimlar juftligi orasidagi metro-protsent, juft lahimlardan biri sanoat ahamiyatiga ega bo‘lgan ko‘rsatgichlari bilan xarakterlansa, boshqasida esa ma‘danli yotqiziqlar

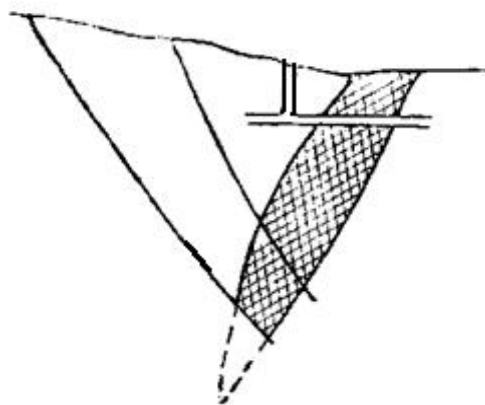
uchramasa, cheklangan ekstrapolyatsiyalar usuli yordamida amalga oshiriladi.

Ko‘p hollarda ma‘dan to‘plami qazilmani kesib o‘tuvchi ma‘dansiz va chetki lahimlarning qoq o‘rtasidan o‘tib ponasimon shaklda tugaydi deb tahmin qilinadi va ularni to‘g‘ri chiziqlar bilan birlashtirib, ponasimon ma‘dan to‘plamini teng ikkiga bo‘lishadi Ana shu nuqtalarni birlashtiruvchi nuqtalar nolli kontur bo‘lib xizmat qiladi.

Ma‘dansiz lahimlar ma‘danli tanalarni kesib o‘tuvchi lahimlardan ancha uzoqda joylashgan hollarda, (masalan, rasmdagi 16 va 26-nuqtalar kabi), agar bu holat geologik sharoitlarga ta‘sir etmasa, ularni hisobga olmasa ham bo‘ladi. Bu kabi ekstrapolyatsiya usulining aniqligi, razvedka lahimlari zichligiga va ma‘dan to‘plamlari xarakteriga bog‘liq.



Cheklangan ekstrapolyatsiya usulida konturlash. 1- ma'danli burg'u quduqlari; 2-ma'dansiz burg'u quduqlari.

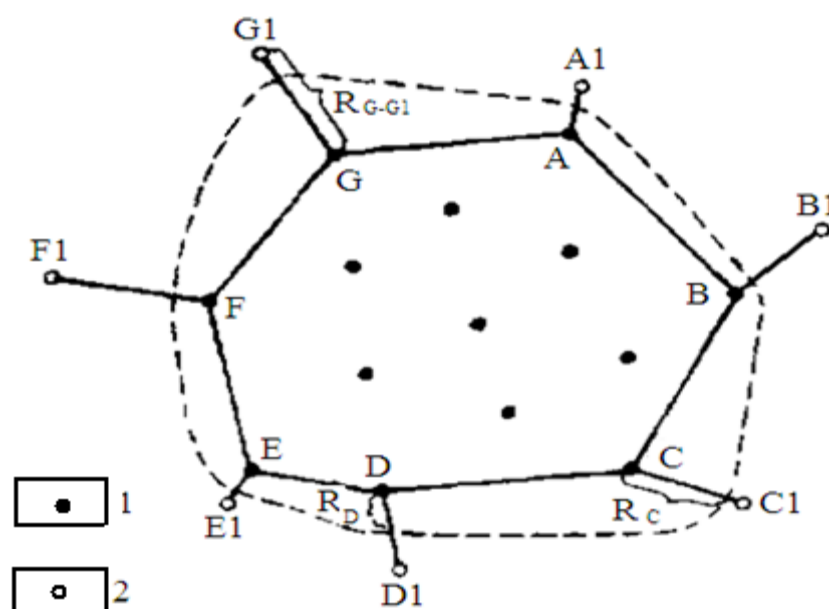


Ma'danli linzaning suqilib kirish burchagi grafigi tuzilmasi.

Razvedka tarmoqlarining zichligi siyrak va kon shaklining o'zgaruvchanligi katta bo'lsa, Yuqoridagi kabi o'tkazilgan kontur chiziqlari yetarli darajada aniq bo'lmaydi. Unda, geologik qonuniyatlar aniqlanmagan yoki ular mavjud bo'lmagan hollarda, kontur ma'dansiz lahimlar va chetki lahimlarning qoq o'rtasidan emas, balki ular orasidagi masofaning to'rtidan bir qismidan o'tkaziladi. Agar geologik qonuniyatlar aniqlangan yoki ularni aniqlashning xech bo'lmaganda gipotetik tarzda amalga oshirish imkoniyati mavjud bo'lgan hollarda ularni ham hisobga olib kontur chizig'i o'tkaziladi. Jumladan, agar linzasimon tana chuqurlikka tushgan sari ponaning uchi kabi suqilib borsa unda ponaning tugallanish nuqtasi grafik asosida topiladi (58-rasmdagi uzuqli chiziqlar) va agar bu lozim bo'lsa, kesmadan planga o'tkaziladi.

Razvedka lahimlari yordamida yotqiziqlarning markazdan chetga tomon asta-sekinlik bilan suqilib borishi aniq o'rnatilganda ekstrapolyatsiya o'rtacha suqulish burchagi bo'yicha amalga oshirilishi mumkin.

Ma'danli tananing uzoqda joylashgan A, V, S, D, Ye, F, G chetki lahimlar bo'yicha qalinligi mos ravishda, $l_A, l_B, l_C, l_D, l_E, l_F$ va l_G ga teng, A_1, V_1, S_1 va boshqa lahimlarda tana uchramaydi (59 -rasm).



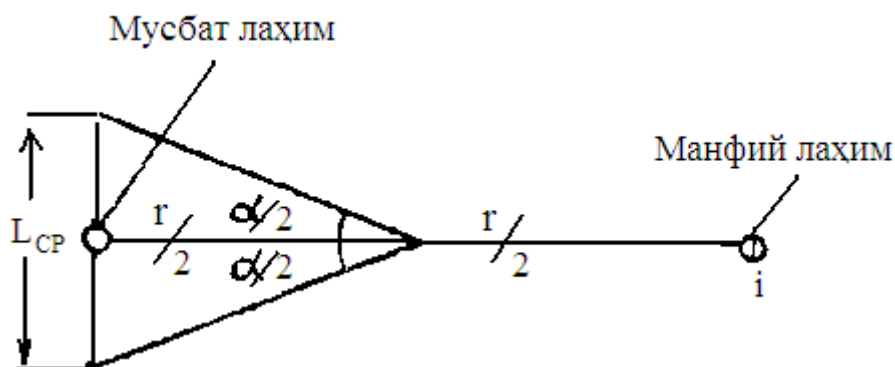
O‘rtacha suqilib kirish burchagi bo‘yicha konturlash (planda)

O‘rtacha suqilib kirish burchagini topish uchun yotqiziqning o‘rtacha qalinligi (yoki miqdori) $lo'rt. = \frac{lA + lB + \dots + ln}{n}$ ga teng bo‘lgan va chetki musbat va manfiy lahimlar orasidagi o‘rtacha masofa $r o'rt. = \frac{rA - A1 + rB - B1 + \dots + r(n-n)}{n}$ ni topamiz:

Ma‘danli tananing o‘rtacha suqilib kirishi, chetki musbat lahimlar orqali o‘tilgan konturdan $\frac{r o'rt.}{2}$ masofada sodir bo‘ladi.

O‘rtacha suqilib kirish burchagini(64-rasm) quyidagi formuladan foydalanib topamiz: $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 1 + \frac{lo'rt./2}{ro'rt./21!} = \frac{lo'rt.}{r o'rt.}$

Bu yerdan qandaydir lahim A dan musbat lahim A va manfiy lahim A₁ orasidagi chiziqlarda olingan tananing suqilib borish nuqtasigacha bo‘lgan masofa: $RA = \frac{lA}{2\operatorname{tg}\alpha/2}$, bu yerda l_A – A lahimdagi ma‘danli tananing qalinligi (yoki miqdori). Topilgan suqilib kirish nuqtalarini birlashtirib nolli konturni olamiz.



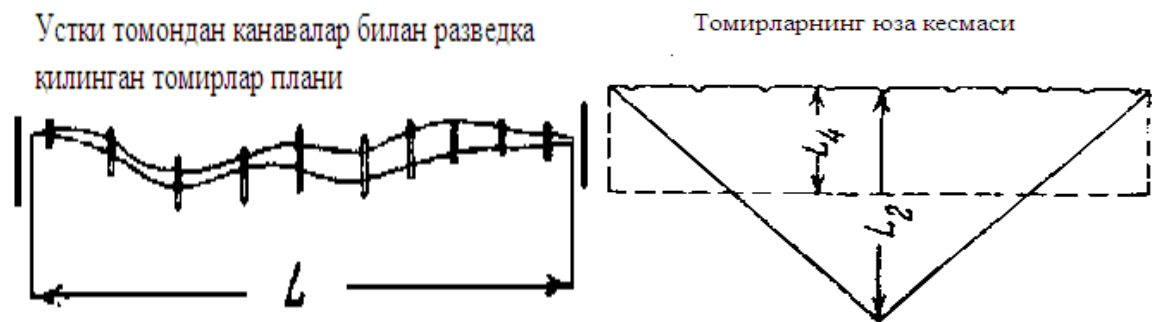
60-rasm. O‘rtacha suqilib kirish burchagi bo‘yicha konturlash (kesmada)

Nolli konturning tayanch nuqtalari aniqlanmagan holatlarda konturlarni ekstrapolyatsiyalash. Bunday holatlar lahimlar razvedka uchastkalaridan tashqarida, foydali qazilma tanasi kesib o‘tilgan va barcha lahimlar ma‘danli bo‘lgan yoki ular o‘ta uzoqda joylashgan vaziyatlarda muhim o‘rin tutadi. Bunday hollarda konturlarni ekstrapolyatsiyalash har bir aniq holat uchun o‘ziga xos xarakterga ega bo‘lgan geologik tasavvurlarga tayanib amalga oshiriladi. Agarda rayonning va konning o‘rganilganlik darajasi buning uchun yetarli bo‘lmasa, unda cheklanmagan ekstrapolyatsiyalashning oddiy geometrik usullari qo‘llaniladi. Ular juda xilma xil bo‘lib, bu yerda biz ulardan faqat eng muhimlariga to‘xtalamiz.

1. Sanoat qimmatiga ega bo‘lgan komponentlar qalinligi va miqdorining biror bir qonuniyatli o‘zgarishi kuzatilmaganda, ko‘pincha, ichki konturda va unga yaqin yotuvchi shu kontur ichida joylashgan razvedka lahimlari orasidagi oraliqlar teng yarmiga mos keluvchi masafalardan kontur chizig‘i o‘tkaziladi. Tayanch nuqtalar esa oldin aytib o‘tilgani kabi topiladi.

2. Sanoat ahamiyatiga ega bo‘lgan komponentlar qalinligi va miqdorining qonuniy o‘zgarishi kuzatilganda nolli kontur avval aytib o‘tilganidek tuziladi, ya‘ni rezervdan foydalanib yoki o‘rtacha suqilib borish burchagi bo‘yicha grafigi tuziladi (61-rasm).

3. Seryoriq tomirlar, ba‘zan linzasimon yotqiziqlarni ekstrapolyatsiyalash uchun uchburchaklar qoidasi qo‘llaniladi (65-rasm).



Uchburchak qoidasi bo'yicha ekstrapolyatsiyalash(plan va kesma).

Odatda ma'danli tana uzunligi L ga va balandligi $\frac{L}{2}$ ga teng bo'lgan uchburchak ichida tagi bilan suqiladi. Bu qoidani albatta, ma'danli tananing haqiqiy suqilib kirish shaklini aks ettiradi deb qabul qilish kerak emas. Bunday uchburchak faqat ma'danli tananing ba'zi bir shartli hajmini belgilaydi. Bu hajm ko'p hollarda minimal ishonchli hajm hisoblanadi.

Huddi shu ma'danli to'planning shartli hajmini balandligi $\frac{L}{2}$ bo'lgan uchburchak yordamida emas, balandligi $\frac{L}{4}$ bo'lgan to'g'ri to'rtburchak yordamida ham olish mumkin (o'ngdagi rasmdagi uzuq chiziqlar). Bunday ekstrapolyatsiya, razvedkani loyihalash va quyi gorizontlarda konni ekspluatatsiyaga tayyorlash uchun ancha qulay hisoblanadi.

Yuqorida konturlashning faqat umumiy va keng tarqalgan geometrik usullari keltirildi. Yana shuni alohida takidlash lozimki, konturni tuzishda har doim geologik ma'lumotlarni hisobga olib ish ko'rish lozim.

Ma'dangacha yetib borgan chetki razvedka lahimlari orqali o'tkazilgan ichki konturda hisoblangan zaxiralar, ko'p hollarda tashqi kontur doirasida hisoblangan, boshqacha aytganda ekstrapolyatsiya konturidagiga nisbatan ancha ishonchli bo'ladi. Shu bilan bog'liq ravishda birinchisi, odatda, ikkinchisiga nisbatan yuqori toifaga kiritiladi.

Kon zaxiralari va bashorat resurslari tasnifi

Qattiq foydali qazilmalar zaxiralari o'rganilganlik darajasi bo'yicha A , V , C_1 i S_2 toifalarga bo'linadi. Dastlabki uch toifa zaxiralari razvedaka qilingan, S_2 toifasi

esa dastlabki baholangan zaxiralarga kiradi. Qattiq foydali qazilmalarning bashorat resurslarini asoslash P_1 , R_2 va R_3 toifalar bo'yicha amalga oshiriladi.

A va V toifalarga kiruvchi zaxiralar eng batafsil o'rganilgan hisoblanadi. Bu toifadagi zaxiralar konditsiya talablariga mos ravishda burg'i quduqlari yoki tog' lahimlari konturi bo'yicha aniqlanadi. Bunda foydali qazilma tanalarining o'lchami, shakli va yotish sharoitlarini aniqlashga; ular ichidagi ma'dansiz va nokonditsion uchastkalarni konturlashga; ushbu tanalar morfologiyasi, ichki tuzilish xarakteri va o'zgaruvchanlik sharoiti xususiyatlarini o'rganish uchun foydali qazilmaning texnologik xossalariga, gidrogeologik, muhandis-geologik va tog'-geologik va boshqa sharoitlariga, konni qazib olish uchun yuqori tafsiliy loyiha tuzishga e'tibor qaratiladi. Bundan tashqari, foydali qazilmaning tabiiy turlari, sanoat turkumlari, navlari, ularning tarkibi, xossalari, qimmatli va zararli komponentlarining mineral shakllari bo'yicha taqsimlanishi aniqlanadi. A toifaga mansub zaxiralar razvedka lahimlari bilan hamma tomondan chegaralangan kontur bo'yicha hisoblangan zaxiralardir. Blokning razvedka qilinganligi quyidagilarni ta'minlashi lozim:

- 1) foydali qazilma tanasining yotish sharoitlari, shakli va tuzilishi to'la aniqlangan bo'lishini;
- 2) xom ashyoning sifati va texnologik xossalari to'la o'rganilgan bo'lishini;
- 3) xom ashyolarning tabiiy turlari va sanoat navlari, foydali qazilma tanalari ichida nokondension va ma'dansiz uchastkalar konturlangan va ajratilgan bo'lishini;
- 4) konning tog' – texnik qazib olish sharoitlari to'la aniqlangan bo'lishini.

V toifadagi zaxiralar A toifa uchun ko'rsatilgan talablarga yaqin bo'lishi lozim. Ammo bunda, ulardan farqli o'laroq, o'rganish foydali qazilma tanalarining shakli, yotish sharoitlari va ichki tuzilishi bo'yicha bo'lib, faqat ularning asosiy xossalarini o'zgaruvchanligi belgilanadi.

Foydali qazilmalar tanalarining qalinligi va sifati o'zgarmaganda V toifadagi zaxiralar konturiga geologik darakchilar, geofizik va geokimyoviy ma'lumotlarni talqin qilish orqali asoslangan chekli ekstrapolyatsiya zonalarini kiritishga yo'l qo'yiladi.

V toifadagi zaxiralar razvedka lahimlari konturida oddiy yotish sharoitlarida,

yotqiziqlarning kam o'zgaruvchanligi va xom ashyo sifati yoki ularning qonuniyatli o'zgaruvchanligi ishonchli aniqlangan, chegaralangan ekstrapolyatsiya zonalarini e'tiborga olinib hisoblangan zaxiralar.

Razvedka qilinganligi quyidagilarni qoniqtirishi lozim:

1) yotqiziqlarning yotish sharoitlari, shakli va tuzilishi tafsiliy aniqlanganligini;

2) ma'danli yotqiziqlar ichida ma'dansiz va nokonditsion uchastkalarni, xom ashyolarning tabiiy turlari va sanoat navlarini ajratish hamda ularning tarqalish qonuniyatlarini va makondagi nisbatlarini aniq konturlashsiz aniqlashni;

3) xom ashyolar sifatini aniqlashni; 4) konni ishga tushirishning asosiy tog' – texnik sharoitlarini aniqlashni.

C_1 toifadagi zaxiralarga V toifadagi zaxiralarga nisbatan pastroq talablar qo'yiladi. Ularning V toifadagi zaxiralaridan farqi foydali qazilmalarning ichki nobirjinsliliklari va texnologik xossalari, gidrogeologik va boshqa tabiiy sharoitlarini o'rganish darajasidan iborat bo'ladi. C_1 toifadagi zaxiralarning texnologik xossalari ularning sanoat qimmatini asoslash uchun yetarli darajada o'rganiladi, gidrogeologik, muxandis-geologik, geokriologik, tog'-geologik va boshqa asosiy tabiiy ko'rsatkichlari taxminiy baholanadi.

S_1 toifadagi zaxiralar berilgan razvedka lahimlarida interpolyatsiya va ekstrapolyatsiyadan keng foydalanish asosida bloklar chegaralarida o'tkazilgan konturlar bo'yicha hisoblangan zaxiralar. S_1 toifaga A va V zaxirali bloklarga yondosh bo'lgan razvedka qilinmagan bloklarning zaxiralari kiritilishi mumkin. Ekstrapolyatsiya zonalarining chegarasi geologik, geofizik va razvedka qilish ishlari asosida o'rnatilgan ma'danlashish jarayonlarini nazorat qiluvchi qonuniyatlar yordamida aniqlanadi.

Zaxirasi S_1 toifaga kiruvchi bloklarning razvedka qilinish darajasi quyidagilarni ta'minlashi kerak:

1) umumiy holatda ma'danli tanalarning yotish sharoitlarini, shakli va tuzilishini tushuntirishni;

2) xom ashyolarning tabiiy turlarini va sanoat navlarini ajratilganligini;

3) foydali qazilmalarning sifati va texnologik xususiyatlari haqida umumiy ma'lumotlar olishni;

4) konni qazib olish sharoitlari haqida umumiy tasavvurga ega bo'lishni.

Ko'rib chiqilgan A , V va C_1 sanoat toifalaridagi zaxiralar taxminan baholangan S_2 toifadagi zaxiralardan tubdan farq qiladi. Ularning konturi geofizik va geokimyoviy ma'lumotlarni hisobga olgan holda kstrapolyatsiya usulidan foydalanib mahsuldor ma'dan ayrim (yagona) burg'i quduqlari, tog' lahimlari va tabiiy ochilmalarga asoslanib aniqlanadi.

S_2 toifaga kiruvchi zaxiralar qulay strukturalar va tog' jinslari majmuasi konturlari doirasida hisoblanadigan zaxiralardir. Ma'danli tanalarning yotish sharoitlari, shakli va tarqalishi, xom ashyo sifati va uning xossalari, konning ishga turshirish sharoitlari, ma'danli tanalarning yagona kesishmasi bo'yicha yoki zaxiralari nisbatan yuqori toifa bo'yicha hisoblangan qo'shni uchastkalar bilan qiyoslash orqali tasdiqlangan geologik va geofizik ma'lumotlar asosida aniqlanadi.

Foydali qazilmalarning sifati va texnologik xossalari namunalarning laboratoriya tadqiqotlari natijalari bo'yicha aniqlanadi. Hidrogeologik, muhandis-geologik, tog'-geologik va boshqa sharoitlari alohida kuzatuv nuqtalari, muayyan kon yoki uchastkalarga o'xshashligi bo'yicha baholanadi.

Ma'danlar majmuasini tashkil etuvchi va ularda mavjud bo'lgan asosiy foydali komponentlarning zaxiralari bir xil toifalarda hisoblanadi, yo'ldosh komponentlarning zaxiralari esa pastroq toifaga kiritilishi mumkin.

Bashorat resurslari - bu muayyan yoki taxmin qilinayotgan foydali qazilma konlarining potensial zaxiralaridir. Ularni miqdor jihatdan baholash, ma'dan nazoratlovchi omillarga, hududda ma'lum bo'lgan kongra o'xshashligidan tashqari, sanoat va genetik turiga, qulay geologik darakchilarining mavjudligiga, geofizik va geokimyoviy ma'lumotlarga asoslanadi. Bashorat resurslarini baholash konlarni qazib olishning hozirgi va yaqin kelajakdagi texnik-iqtisodiy imkoniyatlarini hisobga olib, ekspluatatsiya qilish uchun mumkin bo'lgan chuqurlikkacha o'tkaziladi. Bunda baholanayotgan mineral xom ashyoning sifati va texnologik xossalari hisobga olinadi.

Bashorat resurslari deb ma'lum bir geologik ob'ekt bo'yicha kelgusida kontur tashqarisida geologik razvedka qilish ishlari rejalashtirilgan, qidiruv ishlari vaqtida topilgan, odatda S_2 toifadagi zaxiralarga tenglashtirilgan va razvedka jarayonida kutilayotgan foydali qazilma tanalari hisobiga ularning tarqalish maydoni va chuqurligini o'rganish natijasida zaxiralarni oshirish imkoniyati bo'lgan resurslarga aytiladi.

P_1 toifali bashorat resurslari kelajakda kontur tashqarisida razvedka qilish ishlari rejalashtirilgan, odatda S_2 toifadagi zaxiralarga tenglashtirilgan hamda qidiruv ishlari vaqtida topilgan va razvedka jarayonida kutilayotgan foydali qazilma tanalari hisobiga ularning tarqalish maydoni va chuqurligini o'rganish orqali zaxiralarni baholash.

R_2 toifadagi bashorat resurslari ma'danli hududlar, ma'danli maydon, tugun va shunga o'xshash hududlarda konlarni ochish ehtimoli bo'lgan potensial zaxiralarni baholash.

R_3 toifali bashorat resurslari R_2 toifali bashorat resurslaridan farqli o'laroq, fazoviy fotosur'atlarni, o'rta va mayda miqyosli geologik xaritalarni talqin qilish, geofizik va geokimyoviy tadqiqotlar natijalarini tahlil qilish natijasida hamda qulay geologik darakchilar asosida topilishi tahmin qilinayotgan konlarning potensial zaxiralarini baholashdan iborat.

Konlarni guruhlash. Konlarni sanoatda o'zlashtirishga topshirish geologiya-razvedka ishlari natijalariga asoslanib amalga oshiriladi. Bunda ularning o'rganilganlik darajasi, geologik tuzilishining murakkabligi, foydali komponentlarning taqsimlanishi hamda ijtimoiy-iqtisodiy omillar hisobga olinadi.

Tog'-kon sanoati korxonalarini tashkil etish va ishlab turganlarini takomillashtirish bo'yicha loyihalar tuzish va ularga mablag'lar ajratish faqat DZK (davlat zaxiralar komissiyasi) tomonidan konlarning A, V, S_1 va S_2 toifalar bo'yicha zaxiralari tasdiqlangandan keyingina amalga oshiriladi. Barcha konlar tuzilishining murakkabligi bo'yicha uch guruhga bo'linadi. Ularning har biri uchun turli toifali ma'lum zaxiralar nisbati talab etiladi. (O'zbekiston respublikasida zaxiralarning V, S_1 va S_2 toifalari amal qiladi).

I–guruh konlari. Bu guruhga foydali qazilma tanalari oddiy tuzilishga, uzluksiz qalinlikka va foydali komponentlari teng tarqalishga ega bo‘lgan konlar kiradi. Odatda bu guruhga temir, marganes, boksid, mis, nikel, polimetallar, molibden konlari, nodir metallarning yirik shtokverklari, misli, molibdenli, volframli, apatit – nefilinli ma’danlar, fosforitlar, kaliyli va natriyli tuzlari, ohaktoshlar va ko‘plab qurilish materiallarining yirik qatlamsimon tanalari kiradi.

Bu guruh konlari uchun 30% dan kam bo‘lmagan zaxiralar A va V toifalar bo‘yicha, shu jumladan, A toifa bo‘yicha 10% dan kam bo‘lmagan zaxiralar razvedka qilingan bo‘lishi lozim.

II–guruh konlari. Bu guruhga foydali qazilma tanalari murakkab tuzilishga, uzluksiz bo‘lmagan qalinlikka yoki foydali komponentlari notekis tarqalishga ega bo‘lgan, eng ko‘p sonli yirik va o‘rta konlar kiradi. Unga temir, marganes, nikel, mis, polimetall konlari, boksidlarning murakkab tuzilishli qatlam yoki linzasimon yotqiziqlari, mis, qalay, molibden, volfram va nodir metallarning murakkab shtokverklari, mis, nikel, qalay, oltin va boshqalarning madanlashish zonolari va tomirlari, shuningdek, asbest, talkli jinslar, boratlar, apatitlar, fosforitlar va boshqalarning linzasimon tanalari kiradi. Bu konlarda tafsiliy razvedka jarayonlari uchun razvedka ishlariga katta sarf-harajat talab etishi sababli ularning A toifali zaxiralarini aniqlash maqsadga muvofiq emas. Bu guruhga xos konlarning 20% dan kam bo‘lmagan V toifali zaxiralari razvedka qilinishi kerak.

III–guruh konlari. Bu guruhga foydali qazilma tanalari o‘ta murakkab tuzilishga va keskin o‘zgaruvchan qalinlikka ega bo‘lgan, foydali komponentlari o‘ta tarqoq bo‘lgan xromit, polimetall, qalay, nodir metallar, simob, surma, kobalt, olmos, slyuda, boksid, flyuorit va boshqa ma’danlarning o‘rtacha va mayda linzasimon va tomirsimon tanalari kiradi. Bu konlarda razvedka jarayonlarida V toifali zaxiralarni aniqlash maqsadga muvofiq.

Yangi tog‘ – kon sanoat korxonalarini qurish va ishlab turgan rudniklarni qayta takomillashtirish bo‘yicha loyihalash ishlarini bajarish va ularga mablag‘lar ajratishga S₁ toifali zaxiralar bazasida yo‘l qo‘yiladi.

Ko'mir konlari uchun zaxiralar toifasining boshqacha nisbatlari qabul qilinadi. I – guruh uchun A va V toifa zaxiralari yig'indisi 50% dan, kokslovchi ko'mirlar uchun esa 60% dan kam bo'lmasligi kerak. Bunda A toifali zaxiralar mos ravishda 20 va 30% bo'lishi lozim. II – guruh ko'mir konlari uchun V toifali zaxiralar 50% dan kam bo'lmasligi talab etiladi.

Nazorat savollari:

- 1. Qattiq foydali qazilmalar zaxiralari o'rganilganlik darajasi bo'yicha qanday toifalarga bo'linadi?*
- 2. Foydali qazilma toifalarining bashorat resurslaridan farqi nimada?*
- 3. Balansdagi zaxiralar balansosti zaxiralaridan qanday farq qiladi?*
- 4. Zaxiralarni hisoblash qanday materiallarga asoslanadi?*
- 5. Razvedka materiallaridan olingan qanday ma'lumotlar zaxiralarni hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar bo'lib xizmat qiladi?*
- 6. Foydali komponent zaxirasini hisoblashda uning qanday miqdoridan kelib chiqiladi?*
- 7. Foydali qazilmalarning o'rtacha miqdori qanday hisoblanadi?*
- 8. Burg'ilash quduqlarini namunalash ma'lumotlari bo'yicha foydali qazilmaning o'rtacha miqdori qanday aniqlanadi?*
- 9. Kon zaxiralarini konturlashning geologik-iqtisodiy mezonlari deganda nimani tushunasiz?*
- 10. Zaxiralarini konturlashda qanday mezonlardan foydalaniladi?*
- 11. Ishlab chiqarish amaliyotida konturlash ishlari qanday ketma-ketlikda bajariladi?*
- 12. Zaxiralarni konturlash qanday ma'lumotlarga asoslanib amalga oshiriladi?*
- 13. Interpolyatsiya va ekstrapolyatsiya nima?*
- 14. Qattiq foydali qazilmalar zaxiralari o'rganilganlik darajasi bo'yicha qanday toifalarga bo'linadi?*
- 15. Foydali qazilmalarning bashorat resurslari deb qanday resurslarga aytiladi?*
- 16. Razvedka qilingan konlarning geologik tuzilishi va sanoatda o'zlashtirishga tayyorlashning murakkabligi bo'yicha qanday guruhlariga bo'linadi?*

3-mavzu: Mineral xom-ashyolarni sanoatga xos bo'lgan qayta ishlash (boyitish, metallurgik).

Ma'dannn boyitish -minerallarni fizik va kimyoviy xossalari farqi bilan bir-biridan ajratib olish usullari majmui. Ma'dan tarkibiy qismlarining kimyoviy tarkibi bir vaqtning o'zida o'zgarmaydi.

Rossiyada rudani boyitish bo'yicha birinchi ish M. V. Lomonosov tomonidan yozilgan.

Tabiiy holatidagi rudalarning aksariyati to'g'ridan-to'g'ri metallurgiyani qayta ishlash uchun mos emas.

Qimmatbaxo komponent deb, shu qimmatbaxo komponentni ajratib olish uchun foydali qazilma qazib olinayotgan element yoki tabiiy birikmaga aytiladi. Masalan, mis, qo'rg'oshin, temir, asbest, misli, qo'rg'oshinli, temirli va asbestli rudalarda tegishli ravishda qimmatbaxo komponentlar hisoblanadi.

Yo'ldosh elementlar deb, foydali qazilma tarkibida uncha katta bo'lmagan miqdorda uchraydigan, foydali qazilma tarkibidan ajratish uni yer qaridan asosiy qimmatbaxo komponent bilan birga qazib olinayotganligi uchungina iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lgan qimmatbaxo komponentlarga aytiladi. Masalan, polimetall rudalardagi nodir metallar, temirli rudalardagi boshqa rangli metallar, misli rudalardagi molibden va hokazolar yo'ldosh elementlarga kiradi.

Boyitish usullari, jarayonlari va operatsiyalari

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 hokazolar tarkibiga kiradi. Kamdan-kam hollarda qimmatbaxo komponent toza (tug'ma) holda uchraydi, masalan, nodir metallar, olmos, grafit va hokazo. Qimmatbaxo komponent saqlovchi minerallar foydali minerallar deyiladi. Qimmatbaxo komponent yoki foydali qo'shimcha saqlamaydigan minerallar **puch tog' jinslari** deyiladi.

Foydali qazilmadan qimmatbaho mineralni ajratib olish uni tashkil qiluvchi mineralni kimyoviy o'zgartirishga uchratish natijasida sodir bo'ladi: minerallardan

metallar qo'yiladi, apatit superfosfatga aylanadi va hokazo. Foydali qazilma va boyitish maxsulotlarining bunday qayta ishlanishi metallurgik, kimyo, keramika, shisha, sement, lak-bo'yok va boshqa sanoat korxonalarida amalga oshiriladi.

Boyitishda ajratiluvchi minerallarning fizik va fizik-kimyoviy xossalariidagi farq ishlatiladi. Jadvalda minerallarning boyitishda ishlatiladigan xossalari va ularga muvofiq boyitish usullari keltirilgan.

Boyitish usullari va minerallarning xossalari

Бойитиш усуллари	Минералларнинг хоссалари
Гравитация	Солиштирма оғирлик, зичлик
Флотация	Минерал зарралар юзасининг физик-кимёвий хоссаларидаги фарк
Магнит	Магнитланиш қобилияти
Электр	Электр хоссалари
Қўлда саралаш	Ранги, ялтироклиги, шакли, зичлиги

Boyitish fabrikasida foydali qazilma bir qator qayta ishlash jarayonlaridan o'tib, ularni texnologik sikldagi vazifalariga qarab **tayyorlash**, **asosiy** va **yordamchi** jarayonlarga bo'lishi mumkin.

Tayyorlash jarayonlariga: maydalash, yanchish, elash hamda klassifikatsiya jarayonlari kiradi va ularda mineral zarralaning yuzasi ochiladi, foydali qazilmani boyitish muvaffaqiyatli o'tishi uchun lozim bo'lgan yiriklikdagi sinflarga ajratiladi.

Asosiy jarayonlarga: foydali qazilmani boyitma va chiqindiga ajratishga imkon beruvchi minerallarni ajratish jarayonlari kiradi.

Yordamchi jarayonlarga: boyitmani suvsizlantirish va chiqindilar maydoniga to'plash jarayonlari kirib, ularda boyitmaning namligi belgilangan chegaragacha kamaytiriladi, fabrika okova suvlarini tabiiy suv havzalariga tashlashdan yoki fabrikada qayta ishlatishdan oldin tozalanadi. Boyitish fabrikasida foydali qazilma uchratiladigan operatsiyalarning ketma-ketligi boyitishning texnologik sxemalarini tashkil kiladi. Odatda, sxemada dastlabki va boyitish

maxsulotlarining sifati va miqdoriga doir ma'lumotlar, shuningdek, alohida operatsiyalardagi qayta ishlash tartibi keltiriladi. Bunday sxemalar **sifat-miqdor sxemalari** deyiladi.

Temir rudasini qazib olish jarayonida temir miqdori pastligi va chiqindi jinslari ko'pligi sababli eritish paytida ko'p miqdordagi shlak olinadi, bu yesa yoqilg'i sarfini ko'paytirishni talab qiladi; shu bilan birga, yuqori pechlarning ishlashi past mahsuldorlik bilan ajralib turadi.

Rudalarda temir konsentratsiyasining oshishi sezilarli iqtisodiy samara beradi. Ruda tarkibidagi temir miqdori 1% ga oshishi bilan solishtirma og'irligi sarfi o'rtacha 1,4—2,0% ga kamayadi va yuqori pechning unumdorligi 2,5—3,0% ga oshadi. Ushbu ta'sir boyitish narxidan sezilarli darajada oshadi. Shuning uchun deyarli barcha rudalar metallurgiya konversiyasidan oldin boyitiladi.

Tayyorgarlik jarayonlariga rudani maydalash va skrining, gidravlik tasniflash, magnitlangan aniqlash kiradi. Asosiy jarayonlar rudani haqiqiy boyitishdir. Ular boyitish paytida ajratilgan ruda tarkibiy qismlarining (minerallar yoki ularning agregatlari) fizik va fizik-kimyoviy xususiyatlaridagi farqlardan foydalanishga asoslangan — rang va yorqinlik, shakli, yuvilishi, zichligi, magnit sezuvchanligi, sirt namlanishi va boshqalar.

Rudani hosil qilishning quyidagi usullari mavjud: rudani tanlash, gidravlik hosil qilish, magnit ajratish va flotatsiya, radiometrik hosil qilish. Yordamchi jarayonlar boyitish natijasida olingan mahsulotlarni qayta ishlash uchun ishlatiladi. Bularga filtrlash, quyuqlashtirish va quritish kiradi.

Rudani hosil qilish jarayonida olingan mahsulotlar ikki yoki undan ortiq sezilarli darajada turli sinflarga bo'linadi, qimmatbaho tarkibiy qismga boy bo'lgan mahsulot konsentrat, eng kambag'allari chiqindilar, o'rtacha tarkibli mahsulotlar oraliq (sanoat mahsulotlari) deb ataladi, ular odatda qayta ishlash uchun qaytariladi.

Bugungi kunda qayta ishlangan rangli, noyob tuproq va radioaktiv metallarning rudalari uchun minerallarni qayta ishlash jarayonlaridagi chiqindilar (chiqindilar) dastlabki rudaning 90-99 foizini tashkil qiladi.

Rudani tayyorlash jarayoni qimmat, energiya talab qiladigan va eskirgan uskunalar ishlatiladigan rudani qayta ishlash narxiga harajatlarning 50 dan 60% gacha hissa qo'shadi.

Qora metall rudalarini boyitishda minerallar va ularning agregatlarini ajratib olishning uchta usuli qo'llaniladi:

- bo'lakli fraksiyalarni saralash (+10 mm) - odatda ruda tayyorlash operatsiyasi sifatida joyida maydalash va saralash fabrikalarida, masalan, tog' jinslarini yoki va boshqa karbonat rudalarini tanlab olish uchun ishlatiladi;

- Mineral donalar oqimini yoki ularning flokulalarini suvda yoki havoda fraksiyalarni harakatga keltiradigan raqobatchi maydonlari yordamida ajratish — bir martalik va maydalangan kambag'al ruda va sanoat mahsulotlarini boyitishning asosiy operatsiyalari uchun ishlatiladi. Bu ruda minerallarining dag'al donador zarralarini cho'ktirish yoki jalb qilish va ushlab turish yo'li bilan amalga oshiriladi, natijada ajratishda ishtirok yetadi.

Mayda donali rudalarni qayta ishlashda ruda donalarini qazib olish yoki ularning sirtini qoplash ushbu kuch yuqoriga yo'naltirilganda qo'llaniladi. Saqlash odatda katta hosil beradi va ekstraksiya yuqori sifatli konsentratni ta'minlaydi.

- Ruda zarralarini maxsus tashuvchilar yordamida loy oqimini ajratish (flotatsiya paytida havo pufakchalari, yuqori gradientli ajratish paytida magnit tashuvchilar)-zaif magnitli mayda donali rudalarni flotatsiyalashda va yaqinda ularni chiqarib yuborish orqali ajratish usuli bilan boyitishda ishlatiladi induksiya tashuvchisi magnitlari ularga jalb qilingan zaif magnit ruda minerallari zarralari ajratiladi.

Maydalash deb, ruda bo'laklarining 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.

Ezilish — ikkita maydalovchi yuza orasida ruda bo'laklarining sikilishi natijasida parchalanish.

Yorilish — ruda bo'laklarini maydalovchi jismning uchlari (tiplari) orasida uzilib bo'linishi.

Zarba — ruda bo‘laklarini qisqa ta’sir etuvchi dinamik yuk ta’sirida parchalanishi.

Ishqalanish — ruda bo‘laklarini bir-biriga qarama-qarshi harakatlanuvchi maydalovchi yuza orasida parchalanishi.

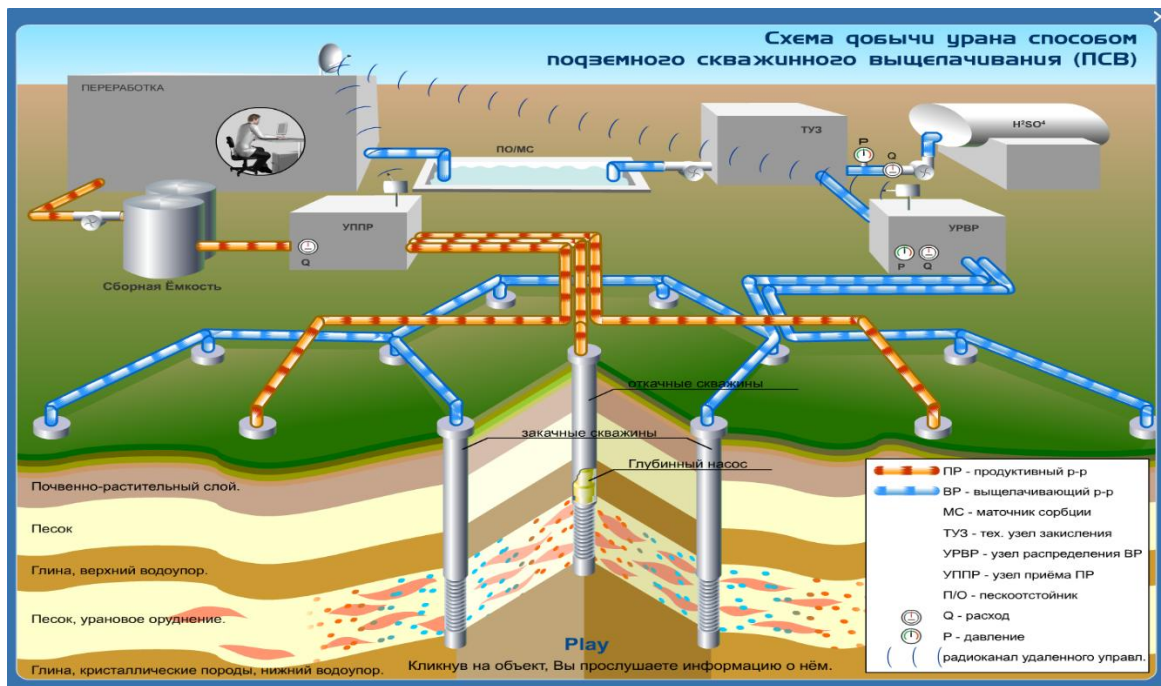
Uran sanoatida rudani solishtirma og‘irlik va kimyoviy va fizik-kimyoviy usullar bilan boyitish qo‘llaniladi. Maydalash-maydalash-pardozlash zanjiri odatda ishlatiladi. Radiometrik boyitish ham qo‘llaniladi.

Uranni boyitish-urandagi ^{235}U izotopining ulushini oshirishning texnologik jarayoni. Natijada tabiiy uran boyitilgan uran va yaroqsiz uranga bo‘linadi. Tabiiy uran tarkibida uranning uchta izotopi mavjud: ^{238}U (massa ulushi 99,2745%), ^{235}U (fraksiya 0,72%) va ^{234}U (fraksiya 0,0055%). ^{238}U izotopi nisbatan barqaror izotop bo‘lib, kamdan-kam uchraydigan ^{235}U dan farqli o‘laroq, mustaqil yadro zanjiri reaksiyasiga qodir yemas. hozirgi vaqtda ^{235}U yadro reaktori va yadro qurollari texnologiyalari zanjiridagi asosiy bo‘linadigan materialdir.

Biroq, ko‘plab dasturlar uchun tabiiy urandagi ^{235}U izotopining ulushi kichik va yadro yoqilg‘isini tayyorlash odatda uranni boyitish bosqichini o‘z ichiga oladi.

Zanjirli yadro reaksiyasi shuni anglatadiki, parchalanish natijasida hosil bo‘lgan uran atomidan kamida bitta neytron boshqa atom tomonidan ushlanib qoladi va shunga ko‘ra uning parchalanishiga olib keladi. Birinchi yaqinlashishda bu neytron reaktordan chiqishdan oldin ^{235}U atomiga "qoqilishi" kerakligini anglatadi. Shunday qilib, uran tuzilishi yetarlicha ixcham bo‘lishi kerak, shunda neytron uchun keyingi uran atomini topish ehtimoli yetarlicha yuqori bo‘ladi. Ammo ^{235}U reaktori ishlagani sari u asta-sekin yonib ketadi, bu neytron va ^{235}U atomining uchrashish ehtimolini kamaytiradi, bu esa reaktorlarda ushbu ehtimollikning ma’lum chegarasini qo‘yishga majbur qiladi.

Shunga ko‘ra, yadro yoqilg‘isidagi ^{235}U ning past ulushi quyidagi ehtiyojni keltirib chiqaradi:



- neytron unda uzoqroq turishi uchun reaktorning katta hajmi;
- neytron va uran atomi to‘qnashuvi yehtimolini oshirish uchun reaktor hajmining katta qismini yoqilg‘i yegallashi kerak;
- reaktorda ^{235}U ning belgilangan hajm zichligini saqlab qolish uchun yoqilg‘ini yangi yoqilg‘i bilan qayta yuklash kerak;
- sarflangan yoqilg‘ida qimmatbaho ^{235}U ning yuqori ulushi.

Yadro texnologiyalarini takomillashtirish jarayonida yoqilg‘ida ^{235}U , ya’ni uranni boyitish tarkibini oshirishni talab qiladigan iqtisodiy va texnologik jihatdan maqbul yechimlar topildi. Yadro qurollarida boyitish vazifasi deyarli bir xil: yadro portlashining o‘ta qisqa vaqt ichida ^{235}U atomlarining maksimal soni neytronini topishi, parchalanishi va yenergiya chiqarishi talab qilinadi.

Buning uchun maksimal boyitish bilan yerishish mumkin bo‘lgan ^{235}U atomlarining maksimal hajm zichligi talab qilinadi.

Uranni sanoat usulida boyitish uchun ko‘plab usullardan foydalanishga harakat qilingan, ammo hozirgi kunda deyarli barcha boyitish inshootlari gaz sentrifugasi asosida ishlaydi. Sentrifugalash bilan birga o‘tmishda gaz diffuziya usuli keng qo‘llanilgan.

Yadro davrining boshida elektromagnit, termal diffuziya va aerodinamik usullardan foydalanilgan. Bugungi kunda sentrifugalash uranni boyitishning yeng

yaxshi iqtisodiy parametrlarini namoyish etadi. Biroq, ajratishning istiqbolli usullari, masalan, izotoplarni lazer bilan ajratish bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda.

Ma'danni gravitatsion usulda boyitish

Foydali qazilmalarni gravitatsion boyitish boyitish jarayoni va texnologiyasi bo'lib, unda minerallar zichligi va zarracha kattaligidagi farq tufayli chiqindi jinslardan ajratib chiqadi.

Gravitatsion usulda boyitish foydali qazilmalarni boyitishning eng ko'p tarqalgan usullaridan biri hisoblanadi.

Bu usul o'zining soddaligi, yuqori samaradorligi, arzonligi tufayli boshqa usullarga nisbatan ko'prok qo'llaniladi.

Gravitatsion usulning mohiyati mineral zarralarning og'irlik kuchi yoki muxitning qarshilik kuchi ta'sirida tushish tezligidagi farqga asoslangan bo'ladi.

Mineral zarralarning ajralishini amalga oshiruvchi muhit sifatida suv, havo, og'ir suspenziyalar va og'ir suyuqliklar ishlatilishi mumkin.

Gravitatsion boyitish suv, havo yoki og'ir muhitda, slyudalarda, separatorlarda (masalan, tik qiyalik separatorlarida), gidrosiklonlarda, jihozlash mashinalarida, konsentratsiya jadvallarida va boshqalarda olib boriladi.

Gravitatsiyaviy boyitishning zamonaviy nazariyasi uni muvozanatni o'rnatish va tortishish maydonidagi zarralar tizimi tomonidan beqaror muvozanat holatida mineral potensial **energiyaga erishish** jarayoni deb hisoblaydi. Gravitatsion ajralish tezligi tizimning tortishish markazini kamaytirish orqali, uning samaradorligi esa aralashmaning potensial energiyasini kamaytirish orqali baholanadi.

Gravitatsion boyitish ko'mir, slanes, oltin, volframit, rutil, ilmenit, sirkon, monazit, tantalit, kolumbit va boshqalarni boyitishning asosiy usuli hisoblanadi, shuningdek, qora metall rudalarini (Fe, Mn, Cr), Nodir metallarni, shuningdek fosfatlar, olmos va boshqa metall bo'lmagan mineral resurslarni boyitishning ekvivalent usullaridan biri. Gravitatsiya usullari yiliga 4 milliard tonnadan ortiqni, ya'ni boyitilayotgan minerallar umumiy miqdorining yarmini boyitadi.

Bu usulning arzonligi, uskunalarning soddaligi, keng o'lchamdagi zarralarni ajratish imkoniyati (0,1-2 dan 250-300 mm gacha), chiqindi suvlarni tozalashning

qiyosiy qulayligi va konsentratsion o‘simlikni yopiq suv bilan ta’minlash imkoniyati kabi afzalliklarning natijasidir.

Barcha gravitatsion jarayonlarni bir-biridan tubdan farq qiluvchi toifaga bo‘lish mumkin: gidrostatik va gidrodinamik.

Gidrostatik jarayon turli zichlikka ega mineral zarralarni og‘irlashtirgich qo‘shib og‘irlashtirilgan suv, tuzlar eritmasi va og‘ir suyuqliklarda qalqib chiqishi va cho‘kishiga asoslangan.

Gidrodinamik jarayon esa turli zichlikka ega bo‘lgan mineral zarralarning yuqoriga ko‘tariluvchi suv oqimi yordamida ajralishiga asoslangan. Gravitatsion usulda boyitishga quyidagilar kiradi:

1. Cho‘ktirish mashinalarida boyitish.
2. Konsentratsion stolda boyitish.
3. Vintli va konusli separatorlarda boyitish.
4. Shlyuzlarda boyitish.
5. Og‘ir muhitli apparatlarda boyitish.

Cho‘ktirish usulida boyitish

Cho‘ktirish deb, mineral zarralarning gox ko‘tarilib, gox pasayuvchi suv oqimida xarakatlanishiga aytiladi. Bunday suv oqimlarining muntazam harakati tufayli maxsulot turli zichlikdagi qatlamlarga ajraladi. Pastki qatlamda katta zichlikka ega, yuqori qatlamlarda esa kichik zichlikka ega maxsulot yig‘iladi.

Cho‘ktirish mashinalarining porshenli, diafragmali, porshensiz va xarakatlanuvchi panjarali turlari mavjud.

Konsentratsion stolda boyitish

Konsentratsion stolda boyitish — mayda donachali maxsulotni gravitatsion usulda boyitishning eng ko‘p tarqalgan usuli. Konsentratsion stollar qalayli, volframli, kamyob metalli, oltinli va boshqa rudalarni boyitishda keng ishlatiladi.

Konsentratsion stolda boyitish mineral zarralarning zichligi va o‘lchamidagi farqqa qarab qiya tekislik bo‘ylab xarakatlanayotgan suv oqimi yordamida ajratishga asoslangan.



Konsentratsion stolda samarali boyitishning eng asosiy sharti — ma'danni gidravlik klassifikatorlarda teng tushuvchi zarrali sinflarga ajratishdir.

Konsentratsion stollar ishiga quyidagi omillar ta'sir qiladi:

1. Plankalaming balandligi.
2. Plankalar orasidagi masofa.
3. Dekaning tebranishlar chastotasi va amplitudasi.
4. Dekaning bo'ylama va ko'ndalang qiyalik burchagi.
5. Berilayotgan suv tartibi.
6. Stolning solishtirma ishlab chiqarish quvvati.

Plankalaming joylashishi, balandligi va ular orasidagi masofa birinchi navbatda boyitilayotgan maxsulotning xususiyatiga, shuningdek dekaning qiyaligiga, suv sarfi va tezligiga, stolning ishlab chiqarish kuvvatiga bog'liq.

Plankalar balandligi va ular orasidagi masofa - boyitilayotgan rudaning yirikligiga bog'liq. Odatda, rudani boyitishda plankalaming balandligi 4-15 mm, ular orasidagi masofa esa 20-45 mm ni tashkil qiladi. Maxsulotning yirikligi ortgan sari bu parametrlar ham ortadi.

Vintli separatorlarda boyitish

Vintli separatorlarda boyitish xuddi shlyuzlarda boyitishdagidek ketadi, lekin bu usulda boyitishda og'irlik kuchi bilan bir qatorda, kattaligi og'irlik kuchidan bir necha barobar katta boyigan markazdan qochma kuch ham qo'llaniladi.

Shuning uchun mineral zarralarning zichligiga qarab ajralishi tezroq ketadi va apparatning o'lchamini sezilarli darajada kichraytirish mumkin. Vintli separator vertikal yukka ega ko'zg'almas vintsimon burama tarnovchadan iborat. Bunday apparatlar kamyob, nodir metallar tub konlari va sochma konlari rudalarini hamda fosforitli, xromitli rudalarni boyitishda ishlatiladi.



Shlyuzlarda boyitish

Sochma kon oltinli rudalarini, volfram, qalay va kamyob metallar rudalarini boyitishda shlyuz deb ataluvchi moslamadan foydalaniladi.

Shlyuz — to'g'ri burchak shaklidagi qiya tarnovchadan iborat bo'lib, uning tubiga *trafaret* yoki *juni* o'siq mato (kigiz, tuki o'siq movut, g'adir-budir rezina va hokazo) to'shaladi.

Vaqt o'tishi bilan trafaretlar orasi va junli qoplama uyalari (ko'zlari)da og'ir mineral zarralari yig'iladi. Yig'ilib-yig'ilib oxiri to'liq to'ladi va shlyuzga mahsulot berish to'xtatiladi. Cho'kkan mahsulot *shlix* deyiladi. Shlix ajratib olinadi. Cho'kmani ajratib olish jarayoni *chayish* deyiladi. Avval yuqori qatlamda qolgan yengil zarralarni ajratib olish uchun shlyuzga suv beriladi.



Og'ir muxitlarda boyitish

Og'ir muxitlarda boyitish mineral zarralarning zichligiga qarab ajralishiga asoslangan. Agar boyitilayotgan maxsulotni zichligi ajraladigan minerallar zichligining orasidagi muxitga (suyuqlikka) solinsa, zichligi muxitning zichligidan kichik minerallar suyuqlik yuzasiga qalqib chiqadi, zichligi muxitning zichligidan katta minerallar pastga cho'kadi. Og'ir muxit sifatida organik suyuqliklar, tuzlarning eritmalari ishlatiladi. Organik og'ir suyuqliklar trixloretan, zichligi 1460 kg/m³, dibrometan zichligi 2810 kg/m³ va tuzlarning eritmalari zaxarililigi, narxining balandligi, boyitish maxsulotlari bilan ko'p miqdorda yo'qolishi va regeneratsiyasiga sarf-xarajatning yuqoriligi tufayli sanoat maqsadlari uchun deyarli ishlatilmaydi. Ular, asosan, laboratoriya tajribalari uchun ishlatiladi. Amalda og'ir suspenziyalarda boyitish keng qo'llaniladi.

4-mavzu Minerallarni kimyoviy tarkiblarini mufasssal o'rganish.

Minerallarni kimyoviy tarkiblarini mufasssal o'rganish

Minerallarning umumiy kimyoviy xususiyatlari

Minerallar tabiatda uchraydigan qattiq moddalar bo'lib, ular aniq kimyoviy tarkib va kristall tuzilishga ega. Har bir mineralning kimyoviy tarkibi uning fizik

xossalari, rangi, qattiqligi va boshqa belgilarini belgilaydi. Minerallarning kimyoviy tarkibi atomlar va ionlarning ma'lum nisbatda birikishidan hosil bo'ladi.

Minerallarning kimyoviy formulalari ularning tarkibidagi elementlarning miqdoriy nisbatini ko'rsatadi. Masalan, kvars minerali SiO_2 formulasi bilan ifodalanadi, bu har bir kremniy atomiga ikki kislorod atomi to'g'ri kelishini anglatadi. Minerallarning kimyoviy tarkibi ularning hosil bo'lish sharoitlari, temperatura va bosim o'zgarishlari bilan chambarchas bog'liq.

Minerallarning kimyoviy xossalari o'rganishda spektroskopiya, rentgen diffraktometriya va kimyoviy tahlil usullaridan foydalaniladi. Bu usullar mineralning aniq tarkibini aniqlash va uning kristall tuzilishini o'rganish imkonini beradi.

Silikat minerallarining kimyoviy tarkibi

Silikat minerallari yer po'stida eng keng tarqalgan mineral guruhi bo'lib, ularning asosini kremniy-kislorod tetraedrlari tashkil etadi. Bu tetraedrlar turlicha bog'lanib, zanjirlar, qatlamlar yoki uch o'lchovli tuzilmalar hosil qiladi.

Silikat minerallarining kimyoviy tarkibida kremniy (Si) va kislorod (O) atomlari asosiy o'rinni egallaydi. Bundan tashqari, alyuminiy (Al), temir (Fe), magniy (Mg), kaltsiy (Ca), natriy (Na), kaliy (K) kabi elementlar ham keng tarqalgan. Bu elementlarning nisbati va joylashishi mineralning turini belgilaydi.

Olivin minerali $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$ formulasi bilan ifodalanadi va bu magniy hamda temir ionlarining o'zaro almashishi mumkinligini ko'rsatadi. Bunday almashish izomorfizm deb ataladi va ko'plab silikat minerallariga xos.

Feldshpatlar guruhiga mansub minerallar yer po'stining 60% dan ko'p qismini tashkil etadi. Ortoklas feldshpati KAlSi_3O_8 , plagioklaz feldshpatlari esa $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ dan $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ gacha bo'lgan tarkibga ega. Bu minerallarning kimyoviy tarkibidagi farq ularning fizik xossalari ham o'zgartiradi.

Karbonat minerallarining kimyoviy xususiyatlari

Karbonat minerallari CO_3^{2-} anion guruhiga asoslangan bo'lib, ularning tarkibida uglerod va kislorod atomlari markaziy o'rinni egallaydi. Bu guruhga kaltsit (CaCO_3), dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), siderit (FeCO_3) va boshqa muhim minerallar kiradi.

Kaltsit minerali CaCO_3 formulasi bilan ifodalanadi va tabiiy holda eng keng tarqalgan karbonat mineralidir. Uning kristall tuzilishi romboedr shaklida bo'lib, kaltsiy ionlari va karbonat guruhlarini tartibli ravishda joylashgan.

Dolomit minerali $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ formulasiga ega bo'lib, kaltsiy va magniy ionlari navbat bilan joylashadi. Bu mineralning kimyoviy tarkibidagi magniyni mavjudligi uni kaltsitdan farqlaydi va uning xossalari o'zgartiradi.

Karbonat minerallarining kimyoviy xossalari kislotalarga nisbatan yuqori reaktivlik bilan ajralib turadi. Ular kislotalar ta'sirida parchalalib, karbonat angidrid ajratadi, bu xususiyat ularni aniqlashda muhim belgi hisoblanadi.

Oksid minerallarining tarkibi va xossalari

Oksid minerallari metallarning kislorod bilan birikishidan hosil bo'lib, ularning tarkibida faqat metall va kislorod atomlari mavjud. Bu guruhga kvars (SiO_2), hematit (Fe_2O_3), magnetit (Fe_3O_4), korund (Al_2O_3) va boshqa muhim minerallar kiradi.

Kvars minerali SiO_2 formulasi bilan ifodalanadi va kremniy dioksidining kristall shaklidir. Uning tuzilishi kremniy-kislorod tetraedrlarining uch o'lchovli tarmog'idan iborat bo'lib, bu unga yuqori qattqlik va kimyoviy barqarorlik beradi.

Temir oksidlari orasida hematit va magnetit alohida o'rin egallaydi. Hematit Fe_2O_3 formulasiga ega bo'lib, undagi temir +3 oksidlanish darajasida bo'ladi. Magnetit Fe_3O_4 da esa temir +2 va +3 oksidlanish darajalarida birgalikda mavjud.

Korund minerali Al_2O_3 formulasiga ega bo'lib, alyuminiy oksidining tabiiy shaklidir. Bu mineral o'ta qattiq bo'lib, Moos shkalasida 9-darajaga ega. Uning rangdor navlari yoqut va zumrad deb ataladi.

Sulfid minerallarining kimyoviy tarkibi

Sulfid minerallari metallarning oltingugurt bilan birikishidan hosil bo'lib, ularning ko'pchiligi ruda konlari sifatida ahamiyatga ega. Bu guruhga pirit (FeS_2), galenit (PbS), sfalerit (ZnS), xalkopirit (CuFeS_2) va boshqa minerallar kiradi.

Pirit minerali FeS_2 formulasi bilan ifodalanadi va undagi temir +2 oksidlanish darajasida bo'ladi. Piritning tuzilishi temir ionlari va oltingugurt molekulalarining muntazam joylashishidan iborat bo'lib, bu unga metallsimon yaltiroq va oltin rangini beradi.

Galenit minerali PbS formulasiga ega bo'lib, qo'rg'oshin sulfididir. Uning kristall tuzilishi kub shaklida bo'lib, qo'rg'oshin va oltingugurt ionlari navbat bilan joylashadi. Bu mineralning yuqori zichligi uning tarkibidagi og'ir qo'rg'oshin ionlari bilan bog'liq.

Xalkopirit $CuFeS_2$ formulasiga ega bo'lib, mis va temir sulfididir. Bu mineral mis konlarida asosiy ruda minerali sifatida uchraydi va uning kimyoviy tarkibida mis va temir ionlari teng miqdorda mavjud.

Galoid minerallarining kimyoviy xususiyatlari

Galoid minerallari metallarning galogen elementlari (ftor, xlor, brom, yod) bilan birikishidan hosil bo'ladi. Bu guruhning eng muhim vakillari galit ($NaCl$), florit (CaF_2) va silvit (KCl) dir.

Galit minerali $NaCl$ formulasi bilan ifodalanadi va oddiy oshtuzi hisoblanadi. Uning tuzilishi natriy va xlor ionlarining kub panjarasi shaklida joylashishidan iborat. Galitning kimyoviy tarkibi suvda yuqori eriydigan bo'lib, bu uning hosil bo'lish sharoitlarini belgilaydi.

Florit minerali CaF_2 formulasiga ega bo'lib, kaltsiy florididir. Bu mineral rangdor bo'lishi mumkin va uning tuzilishi kaltsiy ionlari hamda ftor ionlarining muntazam joylashishidan iborat. Florit kub kristall tizimiga mansub bo'lib, 4-darajali qattqlikka ega.

Silvit minerali KCl formulasi bilan ifodalanadi va kaliy xlorididir. U galitga o'xshash tuzilishga ega, lekin kaliy ionlarining natriy ionlariga qaraganda kattaroq bo'lishi tufayli kristall parametrlari farqlanadi.

Sulfat minerallarining tarkibi va strukturasi

Sulfat minerallari SO_4^{2-} anion guruhiga asoslangan bo'lib, ularning tarkibida oltingugurt +6 oksidlanish darajasida bo'ladi. Bu guruhning asosiy vakillari gips ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), barit ($BaSO_4$), angidrit ($CaSO_4$) va anhidrit hisoblanadi.

Gips minerali $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ formulasiga ega bo'lib, uning tarkibida kristall suvi mavjud. Bu suv molekulalari mineralning tuzilishida muhim rol o'ynaydi va uning fizik xossalarini belgilaydi. Gips yumshoq mineral bo'lib, Moos shkalasida 2-darajaga ega.

Barit minerali BaSO_4 formulasi bilan ifodalanadi va bariy sulfatidir. Uning yuqori zichligi bariy ionlarining og'irligi bilan bog'liq. Barit kimyoviy jihatdan barqaror mineral bo'lib, kislotalarda deyarli erimaydi.

Angidrit minerali CaSO_4 formulasiga ega bo'lib, suvsiz kaltsiy sulfatidir. U gips bilan kimyoviy jihatdan o'xshash, ammo tarkibida kristall suvi yo'q. Bu farq ikki mineralning fizik xossalarini sezilarli darajada o'zgartiradi.

Fosfat minerallarining kimyoviy tarkibi

Fosfat minerallari PO_4^{3-} anion guruhiga asoslangan bo'lib, ularning eng muhim vakili apatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ dir. Bu minerallar biologik jarayonlarda muhim rol o'ynaydi va fosfat o'g'itlarining asosiy manbai hisoblanadi.

Apatit mineralining kimyoviy formulasi murakkab bo'lib, undagi F, Cl va OH guruhlari o'zaro almashishi mumkin. Bu o'zgaruvchanlik apatitning turli navlarini hosil qiladi: florapatit, xlorapatit va gidroksiapatit.

Florapatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ formulasiga ega bo'lib, uning tarkibidagi fluor ionlari mineralga qo'shimcha barqarorlik beradi. Gidroksiapatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ esa hayvonlarning suyak va tish tuzilishida asosiy mineral hisoblanadi.

Fosfat minerallarining kimyoviy tarkibida fosfor elementi +5 oksidlanish darajasida bo'lib, u kislorod atomlari bilan mustahkam kovalent bog'lar hosil qiladi. Bu bog'larning mustahkamligi minerallarning kimyoviy barqarorligini ta'minlaydi.

Minerallarning kimyoviy tarkibini aniqlash usullari

Minerallarning kimyoviy tarkibini aniqlash uchun zamonaviy analitik usullardan keng foydalaniladi. Rentgen-flyuoressent tahlil (XRF) usuli mineralning tarkibidagi barcha elementlarni tez va aniq aniqlash imkonini beradi.

Elektron zond mikroanalizatori (EPMA) usuli minerallarning mikro sohalaridagi kimyoviy tarkibni o'rganishda qo'llaniladi. Bu usul mineral agregatlarining turli qismlarida tarkib o'zgarishlarini kuzatish imkonini beradi.

Induktiv bog'langan plazma spektroskopiyasi (ICP) usuli minerallarning tarkibidagi kichik miqdordagi elementlarni ham aniq aniqlaydi. Bu usul ayniqsa noyob elementlarni o'rganishda foydali.

Rentgen diffraktometriya usuli mineralning kristall tuzilishini aniqlash bilan birga, uning kimyoviy tarkibi haqida ham ma'lumot beradi. Kristall panjaraning parametrlari mineral tarkibidagi elementlarning tabiatiga bog'liq.

Kimyoviy tahlil usullari minerallarning to'liq tarkibini aniqlash imkonini beradi, ammo bu usullar ko'proq vaqt va namuna tayyorlashni talab qiladi. Zamonaviy tadqiqotlarda turli usullarning kombinatsiyasi qo'llaniladi.

Minerallarning kimyoviy tarkibiga ta'sir etuvchi omillar

Minerallarning hosil bo'lish sharoitlari ularning kimyoviy tarkibiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Temperatura, bosim va kimyoviy muhitning o'zgarishi minerallarning tarkibini o'zgartirishi mumkin.

Yuqori temperatura sharoitida hosil bo'lgan minerallar odatda sodda kimyoviy tarkibga ega bo'ladi, chunki yuqori haroratda elementlarning tartibsiz joylashishi kuzatiladi. Past temperatura sharoitida esa murakkab tarkibli minerallar paydo bo'lishi mumkin.

Bosimning o'zgarishi minerallarning kristall tuzilishi va kimyoviy tarkibiga ta'sir ko'rsatadi. Yuqori bosim sharoitida zichroq tuzilishga ega minerallar hosil bo'ladi, bu esa ularning kimyoviy formulasini ham o'zgartirishi mumkin.

Muhitdagi kimyoviy elementlarning konsentratsiyasi minerallarning tarkibini belgilaydi. Elementlarning nisbati mineralning qaysi guruhga mansub bo'lishini aniqlaydi.

Vaqt omili ham minerallarning kimyoviy tarkibiga ta'sir ko'rsatadi. Uzoq muddat davomida bir xil sharoitda bo'lgan minerallar muvozanat holatiga erishib, barqaror kimyoviy tarkibga ega bo'ladi.

IV.AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-amaliy mashg'ulot: Geologik-qidiruv ishlarini samarali o'tkazishda va foydali qazilmalarni o'zlashtirishda texnologik tadqiqotlar

Geologik-qidiruv ishlarida texnologik tadqiqotlarning ahamiyati

Geologik-qidiruv ishlari foydali qazilmalar konlarini topish va ularning iqtisodiy ahamiyatini baholashga qaratilgan murakkab jarayon hisoblanadi. Bu jarayonning samarali o'tkazilishi uchun zamonaviy texnologik tadqiqot usullaridan foydalanish zarur. Texnologik tadqiqotlar geologik ma'lumotlarni to'plash, qayta ishlash va tahlil qilish jarayonlarini sezilarli darajada tezlashtiradi hamda aniqligini oshiradi.

Geologik-qidiruv ishlarida texnologik tadqiqotlar bir necha yo'nalishni qamrab oladi. Birinchi navbatda, geofizik tadqiqot usullari orqali yer ostidagi tuzilmalar va mineral konlarining joylashuvi aniqlanadi. Elektrik razvedkasi, magnit razvedkasi, gravitatsion va seysmik usullar yordamida geologik xaritalar tuziladi va perspektivli hududlar belgilanadi.

Geokimyoviy tadqiqotlar geologik-qidiruv ishlarining muhim qismi bo'lib, ular tuproq, suv va o'simlik namunalarining kimyoviy tahlili orqali amalga oshiriladi. Bu usullar yordamida ruda konlarining mavjudligi va ularning tarqalish chegaralari aniqlanadi. Litokimyoviy tadqiqotlar tog' jinslarining kimyoviy tarkibini o'rganib, minerallashtirish jarayonlarini tushunishga yordam beradi.

Zamonavii geologik-qidiruv ishlarida petrografik va mineralogik tadqiqotlar katta ahamiyat kasb etadi. Mikroskopik tahlillar, rentgen diffraktometriya va elektron mikroskopiya usullari orqali minerallarning tarkibi, tuzilishi va hosil bo'lish sharoitlari o'rganiladi. Bu ma'lumotlar konning geologik tuzilishi va ruda hosil bo'lish jarayonlarini tushunishda muhim rol o'ynaydi.

Geostatistik usullar geologik ma'lumotlarning matematik tahlili va konlarning zaxiralarini hisoblashda qo'llaniladi. Kriging, inverse distance weighting va boshqa interpolyatsiya usullari orqali ma'lum nuqtalardagi ma'lumotlar asosida butun kon maydonining xususiyatlari modellashtirilib chiqariladi.

Foydali qazilmalarni o'zlashtirishda texnologik yondashuvlar

Foydali qazilmalarni o'zlashtirish jarayoni kon geologiyasi, qazib olish texnologiyasi va qayta ishlash jarayonlarini o'z ichiga olgan murakkab tizim hisoblanadi. Bu jarayonning har bir bosqichida texnologik tadqiqotlar muhim rol o'ynaydi va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi.

Kon geologiyasi sohasidagi texnologik tadqiqotlar kon maydonining detallashtirilgan o'rganilishini ta'minlaydi. Bunda strukturaviy geologiya, tektonik tahlil va gidrogeologik tadqiqotlar orqali qazib olish uchun optimal joylar aniqlanadi. Qazib olish jarayonida tog' jinslari va rudalarning geomexanik xossalari o'rganiladi, bu esa xavfsiz va samarali qazib olish texnologiyasini tanlashga yordam beradi.

Rudalarning texnologik xossalarini o'rganish o'zlashtirishning keyingi bosqichlari uchun asosiy ma'lumotlarni beradi. Boyitish imkoniyatlari, metallurgik qayta ishlash parametrlari va chiqindilarning tarkibi kabi ko'rsatkichlar aniqlanadi. Bu tadqiqotlar rudaning iqtisodiy qiymatini baholashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Zamonaviy qazib olish texnologiyalarida avtomatlashtirish va robototexnika elementlaridan keng foydalaniladi. Masofadan boshqariladigan qazish mashinalari, avtomatik transport tizimlari va rudalarni ajratish liniyalari texnologik tadqiqotlar asosida ishlab chiqiladi. Bu texnologiyalar mehnat unumdorligini oshiradi va ishchi xavfsizligini ta'minlaydi.

Atrof-muhitga ta'sirni kamaytirish maqsadida eco-friendly texnologiyalar qo'llaniladi. Chiqindilarni qayta ishlash, suvlarni tozalash va rekultivatsiya jarayonlari geologik va ekologik tadqiqotlar asosida rejalashtiriladi. Bu yondashuv barqaror rivojlanish tamoyillariga mos keladi va konchilik faoliyatining uzoq muddatli samaradorligini ta'minlaydi.

Ekonomik geologiya sohasidagi tadqiqotlar foydali qazilmalarni o'zlashtirishning moliyaviy jihatlarini bilan shug'ullanadi. Kon loyihalarining iqtisodiy baholash, bozor tahlili va investitsiya xavflarini baholash kabi masalalar hal qilinadi. Bu tadqiqotlar asosida konlarning rentabelligi aniqlanadi va optimal ishlab chiqish rejimlari belgilanadi.

2- amaliy mashg'ulot: Foydali qazilmalarni qidirilgan zaxiralaridan to'la foydalanish

Zaxiralarni samarali boshqarish asoslari

Foydali qazilmalar zaxiralaridan to'la foydalanish zamonaviy konchilik sanoatining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi. Bu jarayon konlarning geologik xususiyatlari, rudalarning sifati va bozor talablari o'rtasidagi muvozanatni ta'minlashga qaratilgan. Zaxiralardan maksimal foydalanish uchun ilmiy asoslangan yondashuv va zamonaviy texnologiyalardan foydalanish zarur.

Kon zaxiralarini boshqarishda birinchi navbatda zaxiralarning to'liq va aniq hisobga olinishi muhim. Geologik ma'lumotlar asosida zaxiralarning miqdori, sifati va qazib olish imkoniyatlari aniqlanadi. Rudalarning grade, mineralogik tarkibi va texnologik xossalari kabi parametrlar batafsil o'rganiladi. Bu ma'lumotlar asosida optimal qazib olish strategiyasi ishlab chiqiladi.

Zaxiralarni tasniflash xalqaro standartlar asosida amalga oshiriladi. JORC, NI 43-101 va boshqa standartlar bo'yicha isbotlangan, ehtimoliy va taxmin qilinadigan zaxiralar ajratiladi. Har bir toifadagi zaxiralar uchun alohida ishlab chiqish strategiyasi belgilanadi va qazib olish ketma-ketligi rejalashtiriladi.

Kon zaxiralarining qiymatini maksimallashtirish maqsadida value optimization strategiyalari qo'llaniladi. Bu yondashuv nafaqat zaxiralar miqdorini, balki ularning bozor qiymatini ham hisobga oladi. Yuqori darajali rudalarni birinchi navbatda qazib olish, past darajali rudalarni keyingi bosqichlarga qoldirish kabi usullar qo'llaniladi.

Texnologik rivojlanish bilan birga, avval iqtisodiy jihatdan foydali bo'lmagan zaxiralar ham ishlab chiqish doirasiga kiritilmoqda. Yuqori samarali boyitish usullari, biotexnologik qayta ishlash va boshqa ilg'or usullar orqali past darajali rudalardan ham foyda olish mumkin bo'lmoqda.

Kompleks rudalarni qayta ishlashda samaradorlik

Kompleks rudalar bir necha foydali komponenti bo'lgan rudalar bo'lib, ulardan maksimal foydalanish uchun maxsus yondashuvlar talab qilinadi. Bu turdagi rudalarni qayta ishlashda barcha foydali komponentlarni ajratib olish va har birini alohida ishlab chiqish strategiyasi qo'llaniladi.

Polimetallik rudalar ko'pincha mis, qo'rg'oshin, rux, kumush va oltin kabi bir necha qimmatli metalni o'z ichiga oladi. Bunday rudalarni qayta ishlashda selektiv flotatsiya, elektrolitik ajratish va pirometallurgik usullarning kombinatsiyasi qo'llaniladi. Har bir metalning optimal ajratilishi uchun texnologik parametrlar aniq belgilanadi.

Noyob metallar rudalari zamonaviy texnologiyalar uchun tobora muhim bo'lib bormoqda. Litiy, kobalt, nadir yer elementlari va boshqa strategik metallarni ajratib olish uchun yuqori texnologik usullar qo'llaniladi. Ion almashinuv, solvent ekstraktsiya va membrana texnologiyalari kabi zamonaviy usullar orqali yuqori tozalikdagi mahsulotlar olinadi.

Sanoat chiqindilari va texnogen konlardan foydali komponentlarni qayta ajratib olish zamonaviy tendentsiya hisoblanadi. Eski slag yig'indilari, toshqo'riq konlari va boshqa chiqindilardan qimmatli metallarni ajratib olish texnologiyalari rivojlanmoqda. Bu yondashuv nafaqat qo'shimcha xom ashyo manbalarini beradi, balki atrof-muhitni ham tozalaydi.

Biotexnologik usullar kompleks rudalarni qayta ishlashda yangi imkoniyatlar ochmoqda. Mikroorganizmlar yordamida metallarni ajratib olish, biofotlash va boshqa biologik usullar an'anaviy kimyoviy usullarga muqobil bo'lmoqda. Bu usullar ayniqsa past darajali va murakkab tarkibli rudalar uchun samarali hisoblanadi.

Chiqindilardan qiymatli komponentlarni ajratish

Konchilik chiqindilarini qayta ishlash zamonaviy resurs tejamkor iqtisodiyotning muhim qismi hisoblanadi. Toshqo'riq konlari, boyitish chiqindilari va metallurgik slaglar qimmatli komponentlarning muhim manbai bo'lishi mumkin. Bu chiqindilardan foydali moddalarni ajratib olish texnologiyalari doimiy rivojlanmoqda.

Toshqo'riq konlarida ko'pincha asosiy qazib olish jarayonida ajratilmagan qimmatli minerallar qoladi. Zamonavii qayta ishlash texnologiyalari yordamida bu materiallardan qo'shimcha mahsulot olish mumkin. Gravitatsion, magnit va elektrostatik ajratish usullari orqali turli minerallar ajratiladi.

Boyitish chiqindilarini qayta ishlash uchun ximyoviy leaching, bioleaching va flotatsiya kabi usullar qo'llaniladi. Bu usullar orqali dastlab ajratilmagan metallar va minerallar qayta tiklanadi. Ayniqsa oltin, kumush va platinum guruhi metallarini qayta ajratish yuqori iqtisodiy samara beradi.

Metallurgik slaglar ko'pincha noyob va strategik elementlarning boy manbai hisoblanadi. Yuqori temperatura jarayonlari natijasida hosil bo'lgan bu materiallardan vanadiy, titanium, molibden va boshqa qimmatli elementlarni ajratish mumkin. Pirometallurgik va gidrometallurgik usullarning kombinatsiyasi qo'llaniladi.

Atrof-muhitga ta'sirni kamaytirish maqsadida chiqindilarni qayta ishlash texnologiyalari rivojlanmoqda. Suv tozalash tizimlari, atmosfera tozalash usullari va qattiq chiqindilarni zararsilantirish texnologiyalari qo'llaniladi. Bu yondashuv nafaqat ekologik, balki iqtisodiy jihatdan ham foydali hisoblanadi.

3- amaliy mashg'ulot: Mineral xom-ashyolarni sanoatga xos bo'lgan qayta ishlash (boyitish, metallurgik)

Boyitish jarayonlarining asosiy prinsiplari

Mineral xom ashyolarini boyitish jarayoni rudalardan foydali minerallarni ajratib, ularning konsentratsiyasini oshirishga qaratilgan texnologik jarayon hisoblanadi. Boyitish jarayonlari minerallarning fizik, kimyoviy va boshqa xossalariidagi farqlardan foydalanib amalga oshiriladi. Bu jarayonning samaradorligi keyingi metallurgik qayta ishlash bosqichlarining muvaffaqiyatini belgilaydi.

Maydalash va yanchish boyitish jarayonining birinchi bosqichi bo'lib, rudalarni zarur o'lchamlarga keltiradi. Boyitish samaradorligi rudaning maydalanganlik darajasiga bog'liq bo'lib, minerallarning to'liq ochilishi uchun optimal maydalanganlik o'lchamlari belgilanadi. Yuqori qattqlikka ega minerallar uchun ko'p bosqichli maydalash jarayoni qo'llaniladi.

Gravitatsion boyitish minerallarning zichligi farqidan foydalanib amalga oshiriladi. Jig mashinalari, spiralli separatorlar, sarsitish stollari va boshqa uskunalari

yordamida og'ir minerallar yengil minerallardan ajratiladi. Bu usul ayniqsa oltin, volfram, kalayni o'z ichiga olgan rudalar uchun samarali hisoblanadi.

Magnit boyitish minerallarning magnit xossaligidan foydalanib amalga oshiriladi. Ferromagnit, paramagnit va diamagnit minerallar turli kuchda magnit maydonlar ta'sirida ajratiladi. Temir rudalari, titan rudalari va boshqa minerallarni boyitishda keng qo'llaniladi.

Flotatsiya boyitish minerallarning suv bilan ho'l bo'lish qobiliyatidagi farqdan foydalaniladi. Maxsus reagentlar yordamida minerallarning sirt xossalari o'zgartiriladi va havo pufakchalari yordamida foydali minerallar ajratiladi. Bu usul sulfid rudalari va ko'plab boshqa minerallarni boyitishda asosiy hisoblanadi.

Elektrostatik boyitish minerallarning elektr o'tkazuvchanlik xossaligidan foydalanadi. Yuqori kuchlanish maydonida o'tkazgich va dielektrik minerallar har xil yo'nalishda og'adi va shu tariqa ajratiladi. Rutsen, sirkonna, mika kabi minerallarni boyitishda qo'llaniladi.

Gidrometallurgik qayta ishlash usullari

Gidrometallurgiya metallarni suyuqlik muhitida eritmalar yordamida ajratib olish sohasidir. Bu usullar minerallarni kislota, ishqor yoki boshqa erituvchi moddalar ta'sirida eritish va keyinchalik metallarni ajratib olishga asoslangan. Hidrometallurgik usullar ayniqsa past darajali rudalar va murakkab tarkibli minerallar uchun samarali hisoblanadi.

Kislotali eritish eng keng qo'llaniladigan gidrometallurgik usul bo'lib, minerallarni sulfat, nitrat yoki xlorid kislotalari yordamida eritadi. Eritish jarayonida temperatura, kislota konsentratsiyasi va vaqt kabi parametrlar aniq nazorat qilinadi. Mis, rux, nikel va boshqa metallarni ajratishda qo'llaniladi.

Ishqorli eritish alyuminiy, xrom va boshqa metallar uchun qo'llaniladi. Natriy gidroksidi, kaliy gidroksidi va boshqa ishqoriy moddalar yordamida minerallar eritiladi. Boksitlardan alyuminiy ajratishda Bayer jarayoni keng qo'llaniladi.

Bioleaching yoki biologik eritish mikroorganizmlar yordamida metallarni ajratish usuli hisoblanadi. *Acidithiobacillus ferrooxidans* va boshqa bakteriyalar

sulfid minerallarini eritib, metallarni eritmaga o'tkazadi. Bu usul ayniqsa mis va oltin rudalarini qayta ishlashda samarali.

Solvent ekstraktsiya organik erituvchilar yordamida metallarni selektiv ajratish usuli bo'lib, eritmadan aniq metallarni ajratib olish imkonini beradi. Bu usul ayniqsa noyob metallar va yuqori tozalikdagi mahsulotlarni olishda qo'llaniladi.

Ion almashinuv usuli maxsus qatronlar yordamida eritmadan metallarni ajratib olishga asoslangan. Kationit va anionit qatronlar turli metallarni selektiv ravishda o'ziga bog'lab oladi va keyinchalik regeneratsiya qilinadi.

Pirometallurgik qayta ishlash jarayonlari

Pirometallurgiya metallarni yuqori temperatura sharoitida qayta ishlash sohasidir. Bu usullar rudalarni eritish, qaynash, oksidlash yoki qaytarish jarayonlari orqali metallarni ajratishga asoslangan. Pirometallurgik usullar ayniqsa sulfid rudalari va murakkab tarkibli konsentratlar uchun asosiy hisoblanadi.

Kavlash jarayoni sulfid minerallarini havoda qizdirish orqali sulfat holatiga o'tkazadi yoki sulfur dioksidini ajratib chiqaradi. Bu jarayonda rudaning tarkibi o'zgarib, keyingi qayta ishlash bosqichlari uchun tayyorlanadi. Mis, qo'rg'oshin, rux sulfidlarini qayta ishlashda qo'llaniladi.

Eritish jarayoni rudalarni yuqori temperaturada eritib, metallni ajratib olishga qaratilgan. Domna peshlari, elektr peshlari va boshqa eritish uskunalari qo'llaniladi. Temir, mis, nikel va boshqa metallarni olishda asosiy usul hisoblanadi.

Rafinirlash jarayoni qo'pol metallarni tozalashga qaratilgan bo'lib, yuqori sifatli mahsulot olish maqsadida amalga oshiriladi. Elektrorefinirlash, olov rafinirlashi va boshqa usullar qo'llaniladi. Bu jarayonlar orqali metallarning tozaligi 99.9% gacha yetkaziladi.

Ferroqotishmalar ishlab chiqarish temir bilan boshqa metallarning qotishmalarini olishga qaratilgan. Ferroxirom, ferromangan, ferrokremniy va boshqa qotishmalar po'lat sanoati uchun muhim hisoblanadi.

Sinterizatsiya mayda materiallarni yuqori temperaturada birlashtirib, yirik donador material olish jarayonidir. Bu jarayon rudalarni keyingi eritish jarayonlari uchun tayyorlashda qo'llaniladi va metallurgik sanoatning muhim qismi hisoblanadi.

4- amaliy mashg'ulot: Minerallarni kimyoviy tarkiblarini mufassal o'rganish

Minerallarning asosiy kimyoviy guruhlari

Minerallar kimyoviy tarkibiga qarab turli guruhlarga bo'linadi va har bir guruh o'ziga xos kimyoviy xususiyatlarga ega. Minerallarning kimyoviy tarkibi ularning hosil bo'lish sharoitlari, fizik xossalari va amaliy qo'llanilish yo'nalishlarini belgilaydi. Tabiiy minerallarning kimyoviy tarkibi 4000 dan ortiq mineral turlarining mavjudligini ta'minlaydi.

Silikat minerallar yer po'stida eng keng tarqalgan guruh bo'lib, butun minerallarning 90% dan ko'pini tashkil etadi. Ularning asosini kremniy-kislorod tetraedrlari (SiO_4^{4-}) tashkil etadi va bu tetraedrlar turlicha bog'lanib murakkab tuzilmalar hosil qiladi. Kvars (SiO_2), feldshpatlar, amfibollar, piroksenlar va slyudalar silikat minerallarining asosiy vakillaridir.

Oksid minerallar metallarning kislorod bilan birikishidan hosil bo'lib, ular ko'pincha muhim ruda minerallari hisoblanadi. Hematit (Fe_2O_3), magnetit (Fe_3O_4), kassiterit (SnO_2), uraniit (UO_2) kabi minerallar bu guruhning muhim vakillaridir. Korund (Al_2O_3) va uning qimmatli navlari yoqut hamda zumrad ham oksid minerallariga kiradi.

Sulfid minerallari metallarning oltingugurt bilan birikishidan hosil bo'ladi va ko'pchilik metal rudalarining asosiy manbai hisoblanadi. Pirit (FeS_2), xalkopirit (CuFeS_2), galenit (PbS), sfalerit (ZnS) va molibdenit (MoS_2) kabi minerallar sanoatda katta ahamiyatga ega.

Karbonat minerallari CO_3^{2-} anion guruhiga asoslangan bo'lib, ayniqsa cho'kma jinslarida keng tarqalgan. Kaltsit (CaCO_3), dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), siderit (FeCO_3) va malaxit ($\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$) kabi minerallar bu guruhga kiradi.

Galoid minerallari galogen elementlari bilan metallarning birikmalaridan iborat bo'lib, ularning eng taniqli vakili galit (NaCl) hisoblanadi. Florit (CaF_2), silvit (KCl) va karnalit ($\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) ham bu guruhga tegishli.

Minerallarning izomorfizm xususiyatlari

Izomorfizm minerallarning kimyoviy tarkibidagi bir elementning boshqasiga almashish hodisasi bo'lib, bu minerallarning xossalari sezilarli darajada o'zgartiradi. Bu hodisa mineralogiyada keng tarqalgan bo'lib, ko'plab minerallar guruhlarida kuzatiladi.

Izomorf almashishlar ionlarning o'lchamlari va zaryadlari yaqin bo'lgan hollarda sodir bo'ladi. Masalan, olivin mineralida $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$ magniy va temir ionlari o'zaro almashishi mumkin, chunki ularning ionli radiuslari yaqin. Bu almashish mineralning rangini yashil rangdan qora ranggacha o'zgartiradi.

Feldshpatlar guruhida ham keng izomorfizm kuzatiladi. Plagioklas feldshpatlari qatorida natriy va kaltsiy ionlari o'zaro almashib, albitdan anortitgacha uzluksiz qator hosil qiladi. Bu almashish mineralning optik xossalari va kristallogenetik parametrlarini o'zgartiradi.

Piroksenlarda magniy, temir, kaltsiy ionlarining o'zaro almashishi kuzatiladi. Enstatit (MgSiO_3) dan ferrosilit (FeSiO_3) gacha bo'lgan qatorda temir miqdorining ortishi bilan mineralning rangi va zichligi o'zgarib boradi.

Amfibollar guruhida ham murakkab izomorf almashishlar ro'y beradi. Bu minerallarning tarkibida 8 tagacha turli element o'zaro almashishi mumkin, bu esa amfibollarning keng xilma-xilligini ta'minlaydi.

Izomorfizm tufayli bir xil kristall tuzilishga ega bo'lgan minerallar turli fizik va kimyoviy xossalarga ega bo'ladi. Bu hodisa minerallarni identifikatsiya qilishda va ularning hosil bo'lish sharoitlarini aniqlashda muhim rol o'ynaydi.

Minerallarning geokimyoviy xususiyatlari

Minerallarning geokimyoviy xususiyatlari ularning yer po'stidagi tarqalishi, hosil bo'lish sharoitlari va transformatsiya jarayonlari bilan bog'liq. Har bir mineralning kimyoviy tarkibi uning geologik muhitdagi barqarorligi va o'zgarish tendentsiyalarini belgilaydi.

Minerallarning termodinamik barqarorligi ularning kimyoviy tarkibi va kristall tuzilishi bilan belgilanadi. Kvars kabi minerallar keng temperatura va bosim oralig'ida barqaror bo'lsa, olivin kabi minerallar faqat yuqori temperatura

sharoitlarida barqaror. Bu xususiyat metamorfik va magmatik jarayonlarda minerallarning o'zgarish ketma-ketligini belgilaydi.

Weathering jarayonlarida minerallarning kimyoviy barqarorligi turlicha bo'ladi. Goldich qatori bo'yicha olivin, piroksenit, amfibollar tezroq parchalanadi, kvars va mika kabi minerallar esa uzoqroq saqlanadi. Bu parchalanish tartibida minerallarning kristall tuzilishi va kimyoviy bog'larning mustahkamligi asosiy rol o'ynaydi.

Geokimyoviy tsiklda minerallar turli fazalar orqali o'tadi va har bir fazada ularning kimyoviy tarkibi o'zgarishi mumkin. Sedimentatsiya jarayonida ba'zi elementlar yo'qolsa, metamorfizm jarayonida yangi minerallar hosil bo'ladi.

Trace elementlar minerallarning kimyoviy tarkibida kichik miqdorlarda mavjud bo'lsa ham, ularning geokimyoviy ahamiyati katta. Bu elementlar mineral hosil bo'lish sharoitlari, magma manbai va metamorfik darajani aniqlashda indikator vazifasini bajaradi.

Minerallarning kimyoviy tarkibidagi izotop tarkibi ham geokimyoviy tadqiqotlarda muhim. Radiogen izotoplar minerallarning yoshini aniqlashda, barqaror izotoplar esa hosil bo'lish sharoitlari va jarayonlarini o'rganishda qo'llaniladi.

Mineral asociatsiyalari ma'lum geologik sharoitlarga xos bo'lgan minerallar to'plami hisoblanadi. Bu asociatsiyalar orqali magmatik, metamorfik yoki gidrotermal jarayonlarning xususiyatlari aniqlanadi va geologik tarix rekonstruksiya qilinadi.

V.MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI

1. Zamonaviy geologik-qidiruv texnologiyalari va ularning taqqoslash tahlili
2. Foydali qazilmalar zaxiralarini baholash va tasniflashtirish xalqaro standartlari
3. Kompleks rudalardan maksimal foydalanish strategiyalari va texnologik yechimlar
4. Mineral xom ashyolarini boyitish jarayonlarining optimizatsiyasi
5. Hidrometallurgik va pirometallurgik usullarning samaradorlik taqqoslashi
6. Minerallarning kristall tuzilishi va kimyoviy bog'lanish turlarini o'rganish
7. Ekologik jihatdan xavfsiz konchilik texnologiyalari va GREEN mining konsepsiyasi
8. Konchilik chiqindilarini qayta ishlash va circular economy tamoyillari
9. Noyab va strategik metallarni ajratib olish zamonaviy usullari
10. Biotexnologiyalarning geologiya va konchilikdagi qo'llanilishi
11. Minerallarning geokimyoviy xususiyatlari va paleoklimat rekonstruksiya
12. Smart mining va Industry 4.0 konsepsiyalarining geologiyada joriy etilishi
13. Mineral resurslarning global taqsimoti va geosiyosiy masalalar
14. Konchilik loyihalarida risk-menejmenti va investitsiya baholash
15. Kelajak energetikasi uchun kritik minerallar va ularni qidirish strategiyalari

VI.GLOSSARIY

№	Atama	Ta'rif	Inglizcha atama
1	Geologik razvedka	Foydali qazilmalar konlarini topish, ularning zaxiralarini baholash va geologik tuzilishni o'rganish maqsadidagi kompleks tadqiqotlar	Geological exploration
2	Mineral boyitish	Rudalardan foydali minerallarni ajratib, ularning konsentratsiyasini oshirish jarayoni	Mineral processing
3	Gidrometallurgiya	Metallarni suyuq muhitda erituvchi moddalar yordamida ajratib olish texnologiyasi	Hydrometallurgy
4	Pirometallurgiya	Metallarni yuqori temperatura sharoitida eritish va qayta ishlash usuli	Pyrometallurgy
5	Izomorfizm	Minerallarning kristall tuzilishida bir elementning boshqasiga almashish hodisasi	Isomorphism
6	Flotatsiya	Minerallarning suv bilan ho'l bo'lish qobiliyatidagi farqdan foydalanib ajratish usuli	Flotation
7	Konsentrat	Boyitish jarayoni natijasida olingan foydali minerali yuqori bo'lgan mahsulot	Concentrate
8	Geokimyo	Yer va uning tarkibiy qismlaridagi kimyoviy elementlarning tarqalishi va harakati haqidagi fan	Geochemistry
9	Metamorfizm	Tog' jinslarining temperatura, bosim va kimyoviy muhit ta'sirida o'zgarish jarayoni	Metamorphism
10	Ruda minerali	Tarkibida foydali metallar bo'lgan va sanoatda qo'llaniladigan mineral	Ore mineral
11	Leaching	Rudalarni kislota yoki boshqa erituvchi moddalar bilan ishlov berib metallarni eritish jarayoni	Leaching

№	Atama	Ta'rif	Inglizcha atama
12	Tailing	Boyitish jarayonidan keyin qoladigan foydali komponenti kam bo'lgan chiqindi	Tailings
13	Geostatistika	Fazoviy ma'lumotlarni statistik usullar bilan tahlil qilish va zaxiralarni baholash ilmi	Geostatistics
14	Bioleaching	Mikroorganizmlar yordamida minerallardan metallarni ajratib olish biologik usuli	Bioleaching
15	Silikat	Tarkibida kremniy-kislorod tetraedrlari (SiO_4) bo'lgan minerallar guruhi	Silicate

VII. ADABIYOTLAR RO'YXATI

I. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari

1. Mirziyoyev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoyev SH.M. Milliy taraqqiyot yo'limizni qat'iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko' taramiz. 1-jild. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 592 b.
3. Mirziyoyev SH.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. T.: “O'zbekiston”, 2018. – 507 b.
4. Mirziyoyev SH.M. Niyati ulug' xalqning ishi ham ulug', hayoti yorug' va kelajagi farovon bo' ladi. 3-jild.– T.: “O'zbekiston”, 2019. – 400 b.
5. Mirziyoyev SH.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O'zbekiston”, 2020. – 400 b.

II. Normativ-huquqiy hujjatlar

1. O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O'zbekiston, 2023.
2. O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda qabul qilingan “Ta'lim to'g'risida”gi Qonuni.
3. O'zbekiston Respublikasining “Korrupsiyaga qarshi kurashish to'g'risida”gi Qonuni.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyundagi “Oliy ta'lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida”gi PF-4732-sonli Farmoni.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 maydagi “O'zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-5729-son Farmoni.
6. Ўзбекистон Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgustdagi “Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.
7. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentabrdagi “Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”gi 797-sonli Qarori.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi “O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-5847- sonli Farmoni.
9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida”gi PF-60-son Farmoni.
10. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 25-yanvardagi “Respublika ijro etuvchi hokimiyat organlari faoliyatini samarali yo'lga qo'yishga doir birinchi navbatdagi tashkiliy chora-tadbirlar to'g'risida”gi PF-14-sonli Farmoni.

III. Maxsus adabiyotlar

1. Oliy ta'limning me'yoriy - huquqiy hujjatlari to'plami. -T., 2013.
2. Ёринов В. Ўзбекистон Республикаси олий таълим муассасаларида ECTS кредит-модуль тизими: асосий тушунчалар ва қоидалар. Ўқув қўлланма. Нью Брансвик Университети, 2020.
3. The European Higher Education Area. - Joint Declaration of the Ministers of Education. - Bologna, 1999, 19 June.
4. Shaping our Own Future in the European Higher Education Area // Convention of European Higher Education Institutions. - Salamanca, 2001, 29-30 march.
5. Виртуальная реальность как новая исследовательская и образовательная среда. Церфуз Д.н. и др. // ЖУРНАЛ Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России», 2015. – с.185-197.
6. Ибраимов А.Е. Масофавий ўқитишнинг дидактик тизими. Методик қўлланма. – Т.: “Lesson press”, 2020. -112 б.
7. Игнатова Н. Ю. Образование в цифровую эпоху: монография. М-во образования и науки РФ. – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 128 с. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54216/1/978-5-9544-0083-0_2017.pdf
8. Кирьякова А.В, Ольховая Т.А., Михайлова Н.В., Запорожко В.В. Интернет-технологии на базе LMS Moodle в компетентностно-ориентированном образовании: учебно-методическое пособие / А.В. Кирьякова, Т.А. Ольховая, Н.В. Михайлова, В.В. Запорожко; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2011. – 116 с. http://www.osu.ru/docs/fpkp/kiryakova_internet_technologies.pdf
9. Кононюк А.Е. Облачные вычисления. – Киев, 2018. – 621 с.
10. Олий таълим тизимини рақамли авлодга мослаштириш концепцияси. Европа Иттифоқи Эрасмус+ дастурининг кўмагида. https://hiedtec.ecs.uniruse.bg/pimages/34/3_UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf
11. Эмеянова О. А. Таълимда булутли технологиялардан фойдаланиш // Ёш олим. - 2014. - № 3. - С. 907-909.
12. Moodle LMS тизимида масофавий курслар яратиш. Ўқув-услугий қўлланма. – Т.: Тошкент фармацевтика институти, 2017.
13. Тенденци и развития высшего образования в мире и в России. Аналитический доклад-дайджест. - М., 2021.- 198 с.
14. А.С. Зикриёев. Дунё университетлари рейтингидаги тадқиқотчи олимлар орасида ўзингизни кашф қилинг. -Т.: Наврўз,2020. ISBN.9789943659285
15. Sherzod Mustafakulov, Aziz Zikriyoev, Dilnoza Allanazarova, Tokhir Khasanov, Sokhibmalik Khomidov. Explore Yourself Among World – Class Researchers. Grand OLEditor, Tashkent 2019, ISBN: 8175 25766-0.
16. Ackoff, Russell L., Scientific Method, New York: John Wiley & Sons, 1962.
17. Barzun, Jacques & Graff. F. (1990). The Modern Researcher, Harcourt, Brace Publication: New York.

18. Муслимов Н.А ва бошқалар. Инновацион таълим технологиялари. Ўқув-методик қўлланма. – Т.: “Sano-standart”, 2015. – 208 б.
19. Муслимов Н.А ва бошқалар. Педагогик компетентлик ва креатив асослари. Ўқув-методик қўлланма. – Т.: “Sano-standart”, 2015. – 120 б.
20. Печеркина, А. А. Развитие профессиональной компетентности педагога: теория и практика [Текст] : монография / А. А. Печеркина, Э. Э. Сыманюк, Е. Л. Умникова : Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург : [б.и.], 2011. – 233 с.
21. О.С. Фролова. Формирование инновационной компетенции педагога в процессе внутришкольного повышения квалификации. Дисс.к.п.н. Воронеж 2018.
22. Компетенции педагога XXI века [Электронный ресурс]: сб. материалов респ. конференции (Минск, 25 нояб. 2021 г.) / М-во образования Респ. Беларусь, ГУО «Акад. последиплом. образования», ОО «Белорус. пед. о-во». – Минск: АПО, 2021.
23. Ишмухамедов Р.Ж., М.Мирсолиева. Ўқув жараёнида инновацион таълим технологиялари. – Т.: «Фан ва технология», 2017, 60 б.
24. Ишмухамедов Р, Мирсолиева М, Акрамов А. Раҳбарнинг инновацион фаолияти. – Т.: “Фан ва технологиялар”, 2019.- 68 б.
25. Коджаспирова Г.М. Педагогика в схемах, таблицах и опорных конспектах./ -М.:Айрис-пресс, 2016.
26. Натанзон Э. Ш. Приемы педагогического воздействия. - М, 2012. - 202 с.
27. Сергеев И.С. Основы педагогической деятельности: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2014.
28. H.Q. Mitchell “Traveller” B1, B2, MM Publications. 2015. 183.
29. H.Q. Mitchell, Marileni Malkogianni “PIONEER”, B1, B2, MM Publications. 2015. 191.
30. Lindsay Clandfield and Kate Pickering “Global”, B2, Macmillan. 2013. 175.
31. Steve Taylor “Destination” Vocabulary and grammar”, Macmillan 2010.
32. Абидов А.А., Атабаев Д.Х., Хусанбаев Д.Д. и др. “Yer fizikasi”. «Fan vatexnologiyalar markazi». Toshkent - 2014. – 168 с.
33. Боймирзаев А. “Ҳаёт хавфсизлиги ва биринчи тиббий ёрдам”. Ўқув қўлланма. Т. 2016
34. Бочкарев В.А., Бочкарев А.В. Сбросы и сдвиги в нефтегазовой геологии. – М.: ОАО "ВНИИОЭНГ", 2012. – 234 с.
35. Бычков С.Г. Методы обработки и интерпретации гравиметрических наблюдений при решении задач нефтегазовой геологии. – Екатеринбург: УрО РАН, 2010. – 187 с.
36. В.О. Соловьев. Основные проблемы геологии. Изд-во – Х., 2014. – 180 с.

37. Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика. Учебник для вузов. ISBN: 978-5-8365-0354-3. 2010 г. С 479.

38. Материалы. 13-й научно-практической конференции и выставке «Инженерная геофизика 2017» Кисловодск, Россия.

39. Мегеря В.М. Поиск и разведка залежей углеводородов, контролируемых геосолитонной дегазацией Земли. – М.: Локус Станди, 2009. – 256 с.

40. Муслимов Н.А ва бошқалар. Инновацион таълим технологиялари. Ўқув-методик қўлланма. – Т.: “Sano-standart”, 2015. – 208 б.

41. Олий таълим тизимини рақамли авлодга мослаштириш концепцияси. Европа Иттифоқи Эрасмус+ дастурининг кўмагида. <https://hiedtec.ecs.uni-ruse.bg/pimages/34/3. UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf>

42. Последние тенденции в области мировой геологоразведки. Источник: «SNL Metals & Mining. World Exploration Trends 2016». Золотодобыча, №211, 2016.

43. Последние тенденции в области мировой геологоразведки. Источник: «SNL Metals & Mining. World Exploration Trends 2016». Золотодобыча, №211, 2016.

44. Современные проблемы связи геодинамики, магматизма и оруденения. Материалы научной конференции. – Ташкент: Издательство «Фан» АН РУз. 2012. – 302 с.

45. Усмонов Б.Ш., Хабибуллаев Р.А. Олий ўқув юртларида ўқув жараёнини кредит-модуль тизимида ташкил қилиш. Ўқув қўлланма. Т.: “Tafakkur” нашриёти, 2020 й. 120 бет.

46. Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов. Материалы Третьей всероссийской конференции с международным участием. Барнаул, 24-28 августа 2010 г.

47. Х. Комилов, О.Хусанова, Н Саидханова “Мероприятия по профилактике эпизоотических чрезвычайных ситуаций”. Т. 2017

48. Хмелевской В.К. Геофизические методы исследования земной коры. Дубна, 2019 - 204с.

IV. Elektron ta'lim resurslari

1. www.edu.uz.
2. www.aci.uz.
3. www.ictcouncil.gov.uz.
4. www.lib.bimm.uz
5. [www. Ziyonet. Uz](http://www.Ziyonet.Uz)
6. www.sciencedirect.com
7. www.acs.org
8. www.nature.com
9. <http://www.kornienko-ev.ru/BCYD/index.html>.