

**O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim
vazirligi
Toshkent davlat texnika universiteti**

V.R. Raximov, N.U. Ubaydullayev

Shaxta va rudniklarni loyihalash asoslari

Toshkent – 2009

«Yer osti usulida ruda konlarini qazib olishni loyihalash asoslari» O'zbekiston respublikasi oliy o'quv yurtlari talabalarni o'qitish uchun tasdiqlangan o'quv dasturiga muvofiq tuzilgan Abu Rayxon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti "Konchilik ishi" kafedrası.

Ushbu kitobda rudniklarni loyihalashni asosiy yo'nalishlari va loyihalash tartibi xaqida ma'lumotlar keltirilgan, jumladan, moliyaviy iqtisodiy hisoblash usullari, rudniklarni loyihalashtirishda hisobga oladigan asosiy ko'rsatkichlar rudniklarni oldindan belgilangan bosqichlarda loyihalash usullari, konning shaxta maydonlarini optimal bichish usullari, foydali qazilma konlarini ochish, shaxta maydonini ishlatishga tayyorlash, konchilik ishlarini rejalash, konni kazib olish usullarini taqqoslash va ochiq kon ishlari chegarasini aniqlash, kazib olish tizimini taxlili, ishlab chikarish jarayonlarini optimal texnologik sxemalarini aniqlash. Rudniklarni shamollatishni loyihalash. Radioktiv rudalarni kazib olish tartibini loyihalashtirishni alohida xususiyatlari, konchilik ishlarini innovasion loyihasi tuzish va boshka ma'lumotlar berilgan.

Kitob konchilik ishi yo'nalishidagi talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida tayyorlangan bo'lib, shu soha mutaxassislari, magistrilar, aspirantlar uchun ham foydadan xoli emas.

O'quv qo'llanma Geologiya va konchilik ishi ilmiy uslubiy kengashi tomonidan ko'rib chiqilgan va chop etishga tavsiya etilgan bayonnoma № 8 29.04.2009 y

Taqrizchilar:

- ToshDTU geologiya-konchilik ishi fakultetining dosenti Qayumov Z.G

- Geotexlit konchilik loyihalash instituti bo'lim mudirini o'rinbosari, texnika fanlari nomzodi D. V. Raximov.

Soʻz boshi

“Shaxta va rudniklarni loyihalash asoslari” fani 5540200 taʼlim yoʻnalishi boʻyicha “Foydali qazilma konlarini yer osti usulida qazib olish” bakalavr-kadrlar tayyorlashda mutaxassislik fanlarini umumlashtiruvchi asosiy kurslardan biridir. Bir tomondan bu fan “Shaxta va rudniklarni qurilishi”, “Ruda konlarini yer osti usulida qazib olish texnologiyasi”, “Konchilik sanoati menejmenti”, “Konchilik aerologiyasi” va boshqa maxsus fanlarni davomi boʻlib, shaxta va rudniklarni loyihalash uchun yuqorida keltirilgan fanlarning birini ikkinchisi bilan bogʻlovchi integrallashgan fandır.

Rudniklarni loyihalash prinsiplarini va nazariy asoslarini, amaliy, ishda har bir konchi-bakalavr mutaxassisi qaysi bir sohada ishlashidan qaʼtiy nazar bilishi zarurdir.

Shuning uchun bu fanning asosiy maqsadi talabalarga loyihalashning ilmiy asoslarini hozirgi davr mezoni va usullarini hisobga olgan holda, rudniklarni eng qulay oʻlchamlarini, kon ishlari texnologiyasi va boshqa texnikaviy yechimlarni hal qilish prinsiplarini, hamda mavjud tartibda loyihalash ishlarini tashkil etishni, konchilik korxonasi loyihasini asosiy mazmunini oʻrgatishdan iboratdir.

Bulardan tashqari bu fan talabalarni konchilik korxonalarini loyihalash va qurilishida zarur boʻlgan meʼyoriy xujjatlar bilan ham tanishtiradi.

Loyihalash asoslarini oʻzlashtirgan talaba konchilik korxonasini ishlab chiqarish quvvatini hisoblashni, qulay variantini tanlashni, kon zaxirasi chegaralarini belgilashni, konni ochish va uni ishlatishga tayyorlashni, qazib olish tizimini konchilik ishlari texnologiyasi bilan bogʻlashni, rudnikni qurish va ekspluatasiya qilish taqvimiy rejasini tuzish kabi ishlarini mukammal darajada oʻrganishga erishadi.

Ushbu fan konchilik korxonasini spesifik xususiyati bilan bogʻliq kon-geologik sharoitni oʻzgaruvchanligi, ish joyini siljib borishi, konchilik ishlar texnologiyasini tez-tez oʻzgarishi, harbir konchilik obyekti boʻyicha mutaxassisa turli hil loyihalarni

tuzishini, baholashini ko'rib chiqishni tasdiqlash va loyihalarni amaliyotda qo'llash uchun imkon yaratadi.

Ushbu qo'llanmani tuzishda prof. M.I.Agoshkov, G.M. Malaxov "Podzemnaya razrabotka rudnykh mestorojdeniy" darsligidan, prof. P.I. Gorodesskiyning "Proyektirovaniye gornorudnykh predpriyatiy", prof. S.Soyning "Proyektirovaniye rudnikov", prof. V.A.Shestakovning "Proyektirovaniye rudnikov", "Proyektirovaniye gornorudnykh predpriyatiy" darslik va o'quv qo'llanmalaridan foydalanildi.

Ushbu qo'llanma davlat tilida ilk bor tayyorlanganligi sababli, ayrim kamchiliklardan xoli emas.

Mualliflar barcha mutahassislariga qo'lyozmada mavjud bo'lgan kamchiliklarini bartaraf qilishga qaratilgan maslaxatlari uchun minnatdorchilik bildiradilar.

Shaxta va rudniklarni loyihalash faniga

Kirish.

Hozirgi davr sharoitida konchilik korxonasini (rudniklarni) loyihalash ishlari, tabiiy resurslardan rasional foydalanishga qaratilgan bo'lib, foydali qazilmalarni qazib olishdan, kompleks qayta ishlov berib tayyor mahsulot olganiga qadar bo'lgan jarayonlarni o'z ichiga oladi. Shuning uchun loyihalashda qurilish materiallari, metall, energiya resurslarini va mablag'larni tejab sarflaydigan texnologiyalarni qo'llash, loyihani texnikaviy darajasini yuqori bo'lishini va mahsulot sifatini har tomonlama oshirish talab etiladi.

Shuning uchun xozirgi davrda, konchilik sanoatidagi, barcha foydali qazilmalardan to'liq foydalanish muommolarini hal etish masalasi ko'ndalang bo'lib turibdi; shulardan konni ochishda chiqarilgan jinslardan boshlab og'darmaga tashlangan jinslarga qazib olib, maydalangan rudani boyitish jarayonidagi chiqindilari, suv resurslari, qurilish maydonini qisqartirish va yerni rekultivasiyalash kabi ishlarni ilmiy asosda o'rganib ishlatishga jalb etish masalalarini xal etish kerak. Foydali qazilma konlarini qidirib topish va razvedka qilishga 30-40% kapital qo'yilma mablag'lar ajratiladi va 20% ga yaqin mehnat resurslari jalb etiladi. Shu resurslarni asosiy qismi yer osti ishlarini olib borishga sarflangan.

Hozirgi davrda ruda tarkibi metalga boy bo'lgan konlar yer ostini chuqur qatlamlarida qolgan, shuning uchun ularni yer osti usulida qazib olish rangli metall konlarida -67% tashkil etsa, Kimyo sanoati homash'yosini qazib olishda -50%, ko'mirni -60%, kaliy tuzlari deyarli 100% yer osti usulida qazib olinmoqda. Karyerlardagiga nisbatan, yer osti rudniklaridan qazib olingan metall miqdori bir necha marta ortiqdir.

Yer osti usulini qo'llab qazib olish, katta mehnat sig'imi va ko'p mablag' talab etadigan jarayondir. Shunday bo'lishiga qaramasdan yer osti usulida qazib olinadigan rangli metallarni

qiymati karyerlardan qazib olinadigan metallar qiymatiga nisbatan ancha yuqori. Shuning uchun yer osti usulida qazib olinadigan konlarni zamon talablariga muvofiq loyihalash muhim ahamiyat kasb etganligi uchun loyihalashda xatoga yo'l qo'yilsa ko'p miqdordagi xar-hil resurslarni ortiqcha sarflanishiga olib keladi. Shu vaqtni o'zida loyihalashda aniq, ishonchli yechimlar qabul qilish, ham katta miqdordagi resurslarni tejab qolish imkonini beradi. Hozirgi davr talabi shundan iboratki barcha material, energiya va mehnat resurslarini minimal miqdorda sarflab, yer ostidagi zaxiralarni kompleks ishlatishga jalb etish va boshqa resurslarni muhofaza etish kabi murakkab masalalarni hal qilish uchun iqtisodiy-matematik modellash, EHM bilan hisoblash va avtomatizasiyalashtirilgan tizimda loyihalash usullarini kengroq qo'llanish zamon talabidir. Odatda rudniklarni o'lchamlarini Loyihalashda uning butun ishlatish muddatida o'zgartirilmaydigan qilib qabul qilinadi va uni oldindan o'zgartirish ham nazarda tutilmaydi. Loyiha hisoblariga kiritilgan kondisiyani hisoblash o'lchamlari va rudnikni ishlab chiqarish ko'rsatkichlari, shu jumladan, uning ishlab chiqarish quvvati loyihadagiga nisbatan 1,5-2 barobar ko'p yoki oz tomonga o'zgarishi mumkin. Ko'pincha rudnikni loyihada belgilangan ishlab chiqarish quvvati qazib olish jarayonida 60-70% gina o'zlashtiriladi, olinadigan (so'ngi) mahsulotda esa 48-50%. Masalan, «Ingichka» volfram konida loyihada belgilangan metallni 60-65% tasdiqlangan. Murakkab kon-geologik sharoitdagi rudniklarda esa belgilangan texnologik variantlarni qo'llash imkoni 40-50% gina tasdiqlangan. Shuning uchun rudniklarni ishlatish natijalariga qarab loyihani ayrim o'lchamlariga o'zgartirish kiritish kerak bo'ladi.

Ushbu fan kursini asosiy masalalaridan biri shundan iboratki, masalalarni yechishda, hozirgi davr talabalariga muvofiq keladigan usullarini qo'llab, uning optimal o'lchamlarini topish va loyihalashda yo'l qo'yilish ehtimoli bo'lgan xatolardan saqlanishni o'rgatishdir.

Rudniklarni loyihalashni bosh maqsadi shundan iboratki, imkoni boricha kam kapital mablag'lar sarflash va ekspluatasiya

harajatlarni ham kam sarflagan holda, halq xo'jaligiga zarur bo'lgan foydali qazilmani ko'proq qazib olishni optimal o'lchamlarini loyihalashda, xatoga kamroq yo'l qo'yish imkonlarini ham o'rgatishdir. Bu odatda yangi konlarni o'zlashtirish hisobiga, yangi shaxtalar qurib ishga tushirish va ishlab turgan konlarni qayta loyihalab, qayta jihozlab, kengaytirish, yangi texnika bilan qayta qurollantirish hisobiga amalga oshirish mumkin. Bu yangi shaxtalarni qurishga nisbatan ancha arzonga tushadi. Shuning uchun ishlab turgan konlarni o'lchamlarini muvofiqlashtirib, qayta loyihalash aktual masalalardan biridir.

Rudnikni loyihalash - bu ijodiy jarayon bo'lib, kon ishlarini kelajagini oldindan ko'rishga intilishdir. Loyihalashni samaradorligi avvalo uslubiy ko'rsatmalarda, qo'yilgan masalalarni to'g'ri yechish uchun ularni tanlab olinishiga bog'liq. Bu ko'rsatma odatda hisob ko'rinishiga asoslangan yozma bayonnoma, chizma va boshqa materiallardan iborat.

Loyihalashning bosh masalasi shundan iboratki, yangi yoki qayta kengaytirib jixozlanayotgan shaxta va rudniklarni muvofiq o'lchamlarini aniqlash va tanlash bo'lib, asosiy e'tibor qazilma zahirasi va rudnikni kon maydoni chegarasidagi rudani sifati, qazib chiqarish quvvati, rudnikni xizmat qilish muddati, konni ochish sxemasi va usullari, qazib olish tizimi, qo'llaniladigan konchilik asbob-uskunolari va mashina- mexanizmlarni turi, qazib olinadigan ruda massasiga, texnologik xarakteristika, kapital qurilish ishlar hajmi, rudnikni qurish muddati va loyihada belgilangan qazib chiqarish quvvatini o'zlashtirish muddati aniqlanadi. Bulardan tashqari ishlab turgan konchilik korxonasini texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlari, rudnikni qurish uchun ajratiladigan kapital xarajatlar miqdori, mehnat unumdorligi, qazib olinadigan ruda va tayyor mahsulotni tannarhi, ko'riladigan foyda miqdori, kon ishlarini mexanizasiyalash va avtomatizasiyalash va energo bilan qurollanish darajasi, kapital qo'yilmalarni samaradorligi, xarajatlarni qoplash muddati, qazib chiqarishning rentabelligi va boshqalar loyihada o'z aksini topgan bo'lishi kerak. Konchilik

sanoatini samarali ishlashi uchun loyihaning hamma yechimlari juda chuqur asoslangan bo'lishi shart.

Bunday muhim masalalarni bajarish uchun nafaqat loyihalash nazariyasini, amaliyotini chuqur bilish, balkim bunday muhim muammolarni hal etishda iqtisoddagi va matematikadagi va boshqa bilimlarda erishgan yutuqlarini loyihalashga tadbiq etishiga, birinchi navbatda programmashtirish, EHM va loyihalashni avtomatik tizimini qo'llash zarur bo'ladi, faqat shundagina loyihani yuqori sifatli bo'lishi ta'minlanadi. Loyihada atrof muhitni muhofazalashga ham keng o'rin ajratilishi kerak. Yuqoridagi talablardan kelib chiqqan holda fanning maqsadi – konchilik ishlari sohasida bilim olayotgan talabalarga shaxta va rudniklar qurilishini, qazib chiqarish majmualarining elementlarini loyihalash asosini o'rgatishdir. Uning o'lchamlarini hisoblash, yer osti inshootlarini va yer yuzasida bunyod etiladigan korxonaning faoliyati uchun zarur bo'lgan bino inshootlarni optimal o'lchamlarini aniqlash yo'llarini ham o'rgatishdir .

Talabaniq bilimiga, mutahasislik saviyasiga, mahoratiga qo'yiladigan talablar:

Fanni o'rganish jarayonida talaba, shaxta va rudniklarni, yer osti va ustidagi inshootlarini qurishni loyihalashni asosiy prinsiplarini bilishi kerak. Kon lahimlarini loyihalashda, kon–geologik sharoitga, lahimni xizmat muddatiga bog'liq holda o'tkazishni, progressiv usullarini, ishlar jarayonini mexanizasiyalash, avtomatizasiyalash vositalarini, ishni tashkil etish yo'llarini puxta bilishi kerak.

Ushbu fanning boshqa yondosh fanlar bilan bog'liqligi shular jumlasidan: kon ishlari asoslari, burg'ulash-portlatish ishlari, konni qazib olish texnologik tizimi, shaxta va rudniklarni qurish va boshqalar. Shu narsa xam ma'lumki, xozirgi davrda loyihalash ishini komp'yutersiz, informasiya-axborot texnologiyasiz, avtomatlashtirilgan loyihalash usulini qo'llash mumkin emasligini talaba tushuna bilishi kerak.

I. BOB.
RUDNIKLARNI LOYIHALASHNING ASOSIY
YO'NALISHI

§1. Loyihalash haqida umumiy ma'lumotlar

Yangi shaxta va rudniklarni qurish va ishlab turgan konchilik korxonalarini kengaytirish va qayta jihozlash ishlarini loyihalash uchun shu hududdagi mavjud foydali qazilma zahiralari A, V va S kategoriyalari bo'yicha davlat zaxira komissiyasi tomonidan tasdiqlangan bo'lishi shart. Shundan so'ng korxona yoki tashkilot shu qazilma boylik konlaridan foydalanish uchun maxsus davlat organidan yer osti konlarini ishlatish uchun, yer ostidan foydalanish huquqini beruvchi davlat tashkiloti yoki organidan lisenziya olganidan so'ng, loyihalashga huquq beruvchi lisenziyasi bo'lgan loyihalash instituti yoki loyihalash tashkiloti bilan shu konchilik korxonasini yoki shaxta rudniklarini loyihalashga topshiriq bergan buyurtmachi bilan loyihalashtiruvchi institut yoki tashkilot o'rtasida kelishuv shartnomasi tuzilib, rasmiylashtirilganidan so'ng shartnoma kuchga kiradi. Buyurtmachi belgilangan tartibda davlat organlari tomonidan berilgan yer osti foydali qazilma konlaridan foydalanishga huquq beruvchi lisenziyasi bo'lgan: vazirlik, aksiyadorlik jamiyat va jismoniy shaxslar bo'lishi mumkin. Ularda foydali qazilma konlarini qazib olish shart-sharoitlari bitilgan lisenziya bilan birga tuzilgan kontrakti ham bo'lishi kerak.

Bizness - reja yoki texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlari asoslangan TIO (TEO) tuzilib, foydali qazilma konini qazib olishni iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi va halq xo'jaligiga zarurligi, qazib olishga texnikaviy imkoniyatlari yetarli bo'lgan buyurtmachi bilan loyihalash instituti – Bosh loyihachini bevosita ishtirokida loyihalashga topshiriq tuzadi, sub-pudratchi sifatida maxsus loyihalash tashkilotlarini loyihalash ishiga jalb qiladigan bo'lsa, topshiriq tuzishda hisobga olinib, ularning nomlari ko'rsatiladi. Bosh loyihachi esa odatdagidek, loyihani

texnologik qismini ishlab chiqaruvchi loyihalash tashkiloti hisoblanadi.

Buyurtmachi topshiriq bilan birga loyihalovchi institutga foydali qazilma konini ishlatishga huquq beruvchi lisenziya va konchilik ishi uchun ajratilgan yer osti maydonini o'lchami haqidagi dalolatnomani (gornootvodnyy akt) va qazib olish shart-sharoitlari belgilangan kontrakt va tuman, viloyat hokimiyatini qurilish maydonini tanlash, va yer maydonini ajratib berish haqidagi qarori ham qo'shib topshiriladi .

Buyurtmachi loyihalash ishlarini o'z vaqtida bajarilishi va uning sifati ustidan nazorat o'rnatadi va tayyorlangan loyihalarini smeta hujjatlarini qabul qilib oladi. Bundan tashqari loyihaga buyurtma beruvchi tashkilot yoki shaxs o'z vaqtida belgilangan muddatda topshiriqnomani berishi, boshlang'ich ma'lumotlar haqidagi hujjatlarni va bajarilgan loyihalangan obyektlarga ta'luqli ishlarni o'z vaqtida hisob kitob qilib, shartnoma smetadagi belgilangan haqini to'lab turishga javobgardir.

Konchilik korxonasini bino va inshootlarini loyihalash ishlari bir bosqichda (ishchi loyiha, jamlangan smeta qiymatida hisoblangan hujjatlar) yoki ikki bosqichli (birinchi davridagi loyiha bilan birga jamlama smeta hisobi, ikkinchi bosqichda esa – ishchi hujjatlari) tayyorlanib buyurtmachiga topshiradi.

Konchilik korxonasini loyihalashni bir bosqichda yoki ikki bosqichda loyihalash tartibi buyurtmachini qaroriga muvofiq ijro etiladi. Bu masala ham loyihalashga topshiriq tuzilganida buyurtmachi tomonidan topshiriqga shu shartlar kiritiladi.

Bosh loyihachi, har bir loyihalangan obyektlar uchun loyihani bosh muhandisini tayinlaydi, u loyihalash bilan bog'liq bo'lgan barcha ishlarni muvofiqlashtirib, loyihani sifatiga, konchilik korxonasi qurilishga sarflanadigan mablag'i, ya'ni smeta narxi qiymatiga javobgardir.

Bosh loyihachi, loyihani sifatiga smeta hujjatlarini to'g'ri tuzulishiga, ularning bulaklarini birini – ikkinchisi bilan muvofiqlashtirilganligini va loyiha ishlarini muddatida bajarishga javobgardir. Loyihalash ishiga tortilgan mahsus loyihalovchi

tashkilotlar ham loyihani bir qismini bajarishga yoki loyiha qidiruv ishlarini shartnoma asosida bajaradigan bo'lganligi uchun bosh loyihachi oldida javobgardir.

Loyihalashga topshiriq olgandan so'ng loyihalash tashkiloti aniq bir obyektни loyihasini ishlab chiqarishga kirishadi. Loyihani buyurtmachi qabul qilguniga qadar ekspertizadan o'tkaziladi. ekspertizadan yoki ekspertiza kommissiyasidan ijobiy xulosa olinsa u loyihani yoqlash va tasdiqlashga taqdim etishi mumkin buladi.

Loyihalovchi tashkilot, tuzilgan loyihaga olingan ekspertiza xulosasi ijobiy bo'lib tasdiqlangan bo'lsa ham, buyurtmachiga topshirilgandan so'ng ham loyiha va smeta hujjatlarida yo'l qo'yilgan xato va kamchiliklarini tuzatishga javobgardir.

§2. Loyihalashning me'yoriy bazasi

Konni qazib olish sanoat korxonasi loyihasini ishlab chiqarish Davlat tizimi tomonidan ishlab chiqilgan va tasdiqlangan loyihalash va qurilish me'yoriy hujjatlariga muvofiq ishlanadi.

Me'yoriy hujjatlar sanoat obyektlarini loyihalash va qurilishida yagona talablar o'rnatish uchun xizmat qiladi. Bu hujjatlar qurilish sifatini yaxshilash, qurish muddatini qisqartirish, smeta narxini kamaytirish (arzonlashtirish), atrof muhitni muhofazalash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish imkonini beradi.

Bulardan tashqari me'yoriy hujjatlar loyihalashni asosiy yo'nalishini va loyihada progressiv yechimlar qabul qilish imkonini yaratib, texnologik jarayonlarni mexanizasiyalash, avtomatlashtirish va qurilishni tashkil etishda ilg'or usullarni qo'llashga imkon beradi.

Loyihalashning me'yoriy bazasi: Davlat standartlari, har hil me'yoriy hujjatlari va direktiv ko'rsatmalardan tashkil topadi.

Direktiv hujjatlarga O'zbekiston Respublikasi prezidentini farmonlari va boshqa loyihalash ishlariga va foydali qazilma konlarini ishlatishga ta'luqli bo'lgan hujjatlar kiradi. Masalan, O'zbekiston Respublikasini Yer osti boyliklaridan foydalanish haqidagi 13.12.2002 №444-11 sonli qarori, O'zbekiston

Respublikasi vazirlar mahkamasi raisining qonun kuchiga ega bo'lgan Lisenziyalash haqidagi 12.05.2001 №222-11 sonli qarori, O'zbekiston Respublikasini hukumati tomonidan 22.05.2006y №92 sonli qarori bilan tasdiqlangan ekspertizalash haqidagi qarori, O'zbekiston Respublikasini ishlab chiqarishni xavfli obyektlarida sanoat «xavfsizligi haqidagi» 28.09.2006 yildagi №3 RU-57 raqam bilan tasdiqlangan davlat qonuni. Me'yoriy hujjatlarga, idora, boshqarma, vazirliklarni konni qazib olish sanoat tarmog'ini va boshqa nazorat tarmoqlarni konlarni qazish ishlariga tegishli bo'lgan hujjatlari ham kiradi.

Ko'rsatilgan hujjatlardagi talablarga, konchilik korxonalarini loyihalashda to'liq rioya qilinishi shart.

Bunday va shunga o'xshash hujjatlar bo'lmaganida «Gosstroy» qurilish me'yori va qoidasi (SNIp) va avvalgi umumittifoq texnologik Loyihalash me'yori (ONTP) dan foydalanish tavsiya etiladi, agar bu hujjatlar O'zbekiston Respublikasini mavjud me'yoriy hujjatlariga zid bo'lmasa. Qurilish me'yori va qoidasi (SNIp) olti qismdan iborat bo'lib, uning har bir qismi guruhlariga bo'linadi. Masalan: ikki qismli loyihalash me'yori, 12 guruhdan iborat me'yoriy hujjatlarga ega. Shular jumlasidan, 09 guruhi ham sanoat korxonasini, ishlab chiqarish binolari va inshootlari unga yer osti kon lahmlarini loyihalash, qurilish me'yori va qoidalarini ham kiradi.

Qator ishlab chiqarish jarayonlarini loyihalash, kon qazish sanoatining har xil tarmoq va rudniklari uchun umumiydir. Masalan, shaxtani ko'tarish qurilmasi, yer osti transporti, konni shamollatish, yer osti suvni chiqarib tashlash va boshqalar. MDH davlatlari tomonidan qabul qilingan, loyihalashdagi yagona texnologik me'yoriy hujjat asosida loyihalalanadi. Boshqarma (tarmoq) me'yoriy hujjatlariga: etalonlar, ishlab chiqarilayotgan loyiha-smeta tarkibini aniqlovchi hujjatlar, tarmoq tomonidan ishlab chiqarilgan xavfsizlik qoidasi, texnikaviy ekspluatatsiya qilish qoidasi, ayrim ishlab chiqarish jarayonlarini loyihalashdagi e'tibor beriladigan har xil hujjatlar ham kiradi (shamollatish bo'yicha, shaxtada degozasiyalash ishlar olib borilishi bo'yicha,

transport bo'yicha va boshqa hujjatlar). Masalan rangli metallurgiya korxonalarida rudani yer osti usulida qazib olishni loyihalash texnologik me'yori. Shunga o'xshash me'yoriy hujjat qora metallurgiya, ko'mir, kon-kimyo sanoati tarmoqlarida ham mavjud.

Kon qazib olish sanoati korxonalarini loyihalash uchun qo'llanish shart bo'lgan hujjatlar: kon texnika davlat nazorati inspeksiyasi, sanitariya inspeksiyasi, davlat standartlash va gidrometerologiya vazirlik, Departamentlarning qoida va me'yoriy hujjatlariga ham rioya qilib loyihalash shart bo'lgan talablardir.

§3. Boshlang'ich ma'lumotlar

Odatda loyiha tuzish va loyiha-smeta hujjatlarini tayyorlash uchun boshlang'ich ma'lumotlarni Bosh loyihachi yoki uning tavsiyasiga muvofiq maxsus tashkilot, loyihaga buyurtma beruvchi tashkilot yoki shaxs bilan alohida kelishilgan shartnoma asosida tuzish mumkin, lekin o'zini korxonasini loyihalash uchun boshlang'ich ma'lumotni buyurtmachining o'zi tuzishi maqsadga muvofiq keladi.

Konni qazib oluvchi sanoat korxonasini loyihalash uchun asosiy boshlang'ich materiallarga quyidagilar kiradi:

Foydali qazilma konlarini ishlatish huquqini beruvchi lisenziya, yer ostini ishlatishga ruxsat etilgan maydonni sxemasini tushuntirish teksti bilan (s горным отводом) yer ostidan foydalanishdagi operatsiyalarini amalga oshirish kontrakti: loyihalanadigan binolar, inshootlar ro'yxati, geologik ma'lumotlar, shu jumladan, rudalarni sanoat zaxirasi va ruda tarkibidagi foydali birikmalarni miqdori, umumiy qurilish inshootlari haqida ma'lumotlar, elektr ta'minoti haqida ma'lumot, transport suv ta'minoti, kanalizasiya (oqava suv), issiqlik manbai va ta'minoti, korxonani tovar mahsulotini bozor bahosi, mehnat unumdorligi uning me'yoriy, o'lchamlari haqida u yoki bu ishni bajarish mehnat sarflashni me'yorlari va boshqalar ko'rsatiladi.

§4. Loyihalashga topshiriq tuzish

Yangi yoki ishlab turgan konchilik korxonasini qayta qurishni loyihalashga topshiriqni, qabul qilingan biznes-reja yoki texnikaviy-iqtisodiy asoslashga TIA (TEO) muvofiq tuziladi. Ruda qazib olish korxonasini loyihalashga beriladigan topshiriqda quyidagi ma'lumotlar keltiriladi: korxonani nomi, loyihalash uchun asos, qurilish uchun ajratilgan yer maydoni haqidagi malumotnoma, ishlab chiqariladigan mahsulotni nomenklaturasi haqida ma'lumot, foydali qazilmaga xarakteristika va uning sifati haqida ma'lumot, foydali qazilmani tasdiqlangan sanoat zahirasi, korxonani ishlab chiqarish quvvati, ishlash rejimi, foydali qazilmani istemol qiluvchilar haqida ma'lumot, asosiy texnologik jarayonlar, uskuna va mashinalar haqida ma'lumot, elektr energiya manbai, suv ta'minoti, atrof muhitni muhofaza etish talablari, uy-joy va madaniy-maishiy obyektlarni loyihalash uchun ma'lumot, belgilangan me'yoriy qurilish muddati, uni amalga oshirish tartibi va ishlab chiqarish yoki qazib chiqarish quvvatini ishga tushirish, qurilishga sarflanadigan mablag'lar miqdori va asosiy texnikaviy iqtisodiy kursatkichlari, optimal loyihalash yechimini tanlash uchun loyiha variantlarini ishlab chiqishga talablar, konchilik ishlari natijasida buzilgan yerni rekultivasiyalash loyihasi, loyihalash bosqichlari, buyurtmachini nomi, bosh loyihachi va quruvchi tashkiloti, bosh pudratchi va buyurtmachi oldiga qo'yiladigan talablar.

Shaxta, rudnik va karyerlarni loyihalash topshirig'ini vazirlik, deportament, aksiyadorlik jamiyati, kompaniya va boshqa mulk egalari tasdiqlaydi. Loyihalash uchun tasdiqlangan topshiriq loyiha ustida ishlash uchun asos bo'lib hisoblanadi.

Rudniklar, shaxta va karyerlarni loyihalashga berilgan topshiriq tasdiqlangan qaror tuman, shahar yoki viloyat hokimiyati bilan kelishilgan bo'lishi kerak: bunda asosiy masala elektr energiya ta'minoti, oqava suv kanalizasiyasi va transport sxemasi, ya'ni loyihalanadigan obyektni sanoat tuguni bilan birlashtirish imkoniyati. Bulardan tashqari loyihalash topshirig'i Davlat kon

texnika nazorati inspeksiyasi bilan ham kelishilgan bo'lishi kerak, agar loyihada xavfsizlik qoidasidan chekinish zaruriyati bo'lsa.

Loyihalashga berilgan topshiriqni, loyihalovchi tashkilot uni tasdiqlagan instansiyani ruxsatsiz topshiriqqa uzgartirish kiritishi taqiqlanadi.

§5. Loyihalarni tayyorlash

Korxonani, bino va inshootlarni loyihalash ishlari bir yoki ikki bosqichda bajarilishi mumkin (konchilik korxonasini bosqichlarga bo'lib loyihalash sxemasiga qaralsin) bir bosqichli loyihalashda ishchi loyiha bilan jamlama smeta narxi birgalikda tuzilganida qo'llaniladi. Ular texnikaviy nuqtai nazardan murakkab bo'lmagan korxona, bino va inshootlarni qurishda, na'munaviy loyiha va qayta qo'llaniladigan individual loyihalar bilan qurish ehtimoli yuzaga kelganida qo'llaniladi. Loyihada faqat namunaviy, yoki qayta qo'llaniladigan individual loyihada bo'lmagan chizmalarnigina ishlab chiqarishi mumkin.

Loyiha tarkibida ishchi chizmalardan tashqari quyidagi materiallar bo'lishi kerak: tushuntirish bayonnomasi, texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlari va namunaviy yoki qayta qo'llaniladigan individual loyihalarni loyihalalanayotgan kon sharoitiga bog'lash natijasida olingan ma'lumotlar va boshqa ko'rsatkichlarni ham qo'shib topshirish kerak. Korxonani bosh rejasi, na'munaviy va qayta qo'llaniladigan individual loyiha materiallari va ushbu loyihani o'zgartirilishi bilan bog'liq bo'lgan materiallar ro'yxati ham qo'shilishi kerak. Bulardan tashqari qurilish ishini tashkil etish loyihasi, buzilgan yerni qayta tiklash loyihasi va smeta hujjatlari ham qo'shilishi kerak.

Loyiha tarkibiga yuqoridagi hujjatlardan tashqari qisqacha tushuntirish bayonnomasi, unda konni xarakteristikasi ham ko'rsatilgan bo'lishi kerak, qurilishni mahalliy sharoiti, loyihada qabul qilingan yechimi, qurilish-jamlash ishlar hajmi, qurilish muddati haqida ma'lumot, obyektning loyihadagi qazib chiqarish quvvati, konni ochish sxemasi va shaxta maydonini tayyorlash,

qazib olish tizimi, shaxtani ko'tarish qurilmasi, transport, shamollatish, shaxta suvni chiqarish va yana qazib chiqarish taqvimiy rejasi va boshqalar kiradi.

Yirik va murakkab obyektlar qatoriga yangidan qurilayotgan ruda qazib olish korxonasi va murakkab kon geologik sharoitda qayta qurilayotgan korxonalar kiradi. Loyihalashda ikki bosqichli loyihalash usuli qo'llaniladi. Bu bilan obyektning qurilish narxini belgilovchi jamlama smeta hisobi va loyiha tayyorlanadi (birinchi bosqichdagidek) va ishchi hujjatlar (ikkinchi bosqichdagidek).

Loyiha tarkibiga jamlama smeta hisobi va umumiy tushuntirish bayonnomasi, texnologik va qurilish yechimi, zarur bo'lgan chizmalari bilan, korxona ishchi xizmatchilari uchun uy-joy qurilish loyihasi va ularning smeta hujjatlari ham kiradi.

Loyiha shundan iboratki uning tarkibiga kiradigan loyiha-smeta hujjatlari komplektida barcha texnikaviy masalalar, rudnikni qurish, kengaytirish va qayta qurishga taaluqli bo'lgan masalalar uzil kesil ohirgi nuqtagacha yechimini topgan bo'lishi kerak, rudnikni umumiy narhi, uning qurilish muddati va asosiy texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisobi ham beriladi.

Konchilik korxonasining loyihasida quyidagi asosiy masalalar o'z yechimini topadi: shaxta maydoni doirasidagi sanoat zaxirasini chegarasi, yillik qazib chiqarish quvvati, shaxtani xizmat qilish muddati va rudnikni ishlash rejimi, konni ochish usuli, shaxta maydonini ishga tayyorlash, foydali qazilmani qazib olish texnologiyasi, qazib olish tizimidagi ishlarni va tayyorlovchi lahimlar o'tkazishni mexanizatsiyalashtirishni yechimi, kon transport vositalari va sxemasi, shu jumladan stvol oldi lahimlaridagi, yer yuzasidagi transport, ko'tarish qurilmasi, shamollatish, shaxtadan suvni chiqarish, elektr energiya ta'minoti, pnevmatika xo'jaligi, korxonani avtomatik tizimda boshqarish, atrof muhitni muhofazasi, qurilishni smeta narxi va texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlari, mehnat unumdorligi, qazib chiqarilgan mahsulotni tan narxi, rentabelligi, mexanizatsiya va avtomatizatsiyalash darajasi, kapital qo'yilmalarni iqtisodiy samaradorligi va boshqalar, konchilik korxonani ekspluatatsiyaga

topshirilganidan keyin loyihadagi qazib chiqarish quvvatiga chiqish muddati, qurilish davrlarini davomiyligi loyihada o'z yechimini topadi. Loyihadagi variantlar yechimiga taaluqli materiallar, tavsiya etilgan variantidan tashqarisi loyiha tarkibiga kiritilmaydi, agar zarurat yoki ehtiyoj bo'lib qolsa ekspertiza yoki loyihani tasdiqlovchi instansiyaga taqdim etiladi. Loyihaga buyurtma beriladigan uskunalar spesifikasiyasi ilova qilinadi. Shu spesifikasiyaga muvofiq texnologik, energetik, ko'tarish va tashuvchi transport vositalariga, nasoslar-kompressorlar va boshqa uskunalar ham buyurtmalar ro'yxatga kiritiladi.

Yer osti usulida qazib oladigan konchilik korxonasining loyihasi odatda 10-12 tomdan iborat bo'ladi. Har bir tom bir necha kitoblardan, har bir kitob esa bir necha boblardan iborat bo'lib, mazmuni taxminan quyidagicha:

Tom 1. Korxonani umumiy xarakteristikasi (kitobda tushuntirish bayonnomasi, loyihalash pasporti, texnikaviy-iqtisodiy qismi).

Bob 1. Loyihalayotgan korxonani qazib chiqarish quvvati va rudaga bo'lgan talabi (ehtiyoji) ko'rsatiladi.

Bob 2. Mintaqaga xarakteristika va konni resurslarini iqtisodiy jihatdan baholash

Bob 3. Korxonaning hozirgi holati (kengaytirilayotgan va qayta uskunalayotgan korxona) uchun.

Bob 4. Texnologik yechimlarga qisqacha xarakteristika, issiqlik energiyasi va suv manbalari va korxonani suv ta'minoti.

Bob 5. Kapital qo'yilmalar miqdori. Asosiy ishlab chiqarish fondlari va aylanma vositalari.

Bob 6. Sanoat ishlab chiqarishda (qazib chiqarishda) band bo'lgan kishilar soni va ularning mehnat unumdorligi.

Bob 7. Qazib olishga sarflanadigan ekspluatasion harajatlar va rudani qazishga tayyorlash, tovar mahsulotini tan narxi.

Bob 8. Korxonaning oladigan foydasi va rentabilligi

Bob 9. Korxona qurilishini iqtisodiy samaradorligi

Tom 2. Loyixani texnologik qismi.

Kitob-1. Konni geologik va kon texnikaviy xarakteristikasi.

- Bob 1. Konni geologik xarakteristikasi;
- Bob 2. Foydali qazilma boylik zaxirasini miqdor va sifat ko'rsatkichlari.
- Bob 3. Konni gidrogeologik va muxandislik geologik xarakteristikasi. Yer osti laximlardagi sizod suv oqimini miqdori.
- Bob 4. Qo'shimcha va ekspluatasion razvedka.
- Bob 5. Rudnikni xizmat qilish muddati va qazib chiqarish quvvati.
- Bob 6. Konni ochish.
- Bob 7. Kon kapital kurilish ishlari.
- Bob 8. Foydali qazilmani qazib chiqarish tizimi.
- Bob 9. Konni qazib olishga tayyorlov ishlari.
- Bob 10. Qazib olish ishlari.
- Bob 11. Rudnikni taqvimiy rejasi.
- Bob 12. Rudnikni shamollatish.
- Bob13. Shaxta ichidagi transport tizimi.
- Bob 14. Portlovchi materiallar ombori.
- Bob 15. Ko'tarish qurilmasi.
- Bob 16. Suvni kondan chikarib tashlash tizimi.
- Bob 17. Texnika xavfsizligi.
- Bob 18. Kon ishlari qismini texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.
- Kitob 2. Kon mexanika qurilmalari.
- Kitob 3. Bosh reja va tashqi transport.
- Kitob 4. Elektr energiya uskunalari va elektr energiya ta'minoti.
- Kitob 5. Ta'mirlash ustaxonalari va omborlar xo'jaligi.
- Agar korxona tarkibida rudani maydalash, saralash sexlari nazarda tutilgan bo'lsa, alohida kitobda quyidagi materiallar beriladi:
- Bob 1. Qazib olinayotgan foydali qazilmaga texnologik xarakteristika.
- Bob 2. Rudaga ishlov berish texnologik sxemasi.
- Bob 3. Maydalash saralash sexini ishlab chiqarish quvvati va uning ishlash rejimi.
- Bob 4. Maydalash saralash sexining uskuna va dastgohlari.

Bob 5. Yuklovchi bunkerlar, ruda tarkibini o'rtacha miqdorga keltirishga xizmat qiluvchi ruda omborlari.

Bob 6. Maydalab - saralovchi sex tarkibi.

Bob 7. Texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlar.

§6. Loyihani ishchi hujjatlarini tayyorlash

Korxonani bino va inshootlarni qurish uchun ishchi loyiha hujjatlarini asosiy loyihaga muvofiq ishlab chiqaradi.

Konchilik korxonasini qurish uchun ishchi hujjatlari tarkibiga quyidagi hujjatlar kiradi:

1. Ishchi chizmalar, GOST va qurilishdagi loyiha hujjatlar tizimi (QLXT)ga muvofiq ishlab chiqariladi. Smetalar SNiP 1.02.01-85 belgilangan tartibiga ko'ra qurilishini smeta narxini aniqligiga xizmat qiluvchi uslubiy ko'rsatmaga asoslanib yig'ma smeta hisoblari tuziladi.

2. Qurilish-jamlash ishlar vedomosti va qurilishga sarflanadigan materiallarni yig'ma (jamlami) vedomosti, ishga tushiriladigan bino va inshootlarni qurilish loyiha, smeta hujjatlari.

3. Yakka tartibda (individual) ishlab chiqariladigan uskuna – dastgohlarni konstruktorlik hujjatlarini tayyorlash uchun buyurtma tavsiyanomasi (zakaznoye spetsifikatsiya) GOST 21-40-82 uskunalar tavsiynomasi belgilangan shaklda tuzilgan bo'lishi kerak.

4. Ishchi chizmalar - asosiy hujjat bo'lib, shu hujjatga muvofiq konchilik ishlari, qurilish jamlash va maxsus ishlar amalga oshiriladi. Buyurtma spetsifikatsiyasini joylashtirish uchun materiallar va yana chet mamlakatlardan keltiriladigan uskunalar ro'yxati (vedomosti) va standartlashtirilmagan uskunalar, asboblari, armaturalar, kabel va boshqa seriyano ishlab chiqariladigan buyumlar ro'yxati ham loyihaga ilova qilinadi.

Loyihani bo'limlarida, javobgar shaxslarni imzosi bo'lishi kerak: titul varag'i umumiy tushuntiruvchi bayonnoma, texnikaviy - iqtisodiy ko'rsatkichlar qismi va bosh reja. Loyihalagan institutni direktori, bosh muhandisi (yoki loyihalagan tashkilotni

rahbarlari) va loyihani bosh muhandisi, chizmalarni, qaysi vazifani bajarishidan qat'iy nazar, bo'lim boshlig'i va ijrochi tomonidan imzolanadi.

Schyot hujjatlari, tavsifnomasi va ro'yxati (vedomostlar) – hujjatda ko'rsatilgan shaklda mansabdor shaxslar tomonidan imzolanadi.

Loyihalash tashkiloti – bosh loyihalovchi, buyurtmachiga loyihani 4 nusxada topshiradi, maxsus loyihalovchi sub-pudratchi tashkilot, bosh loyihachiga tayyorlagan loyihalarini 5 nusxada topshiradi.

Ishchi chizmalar umumiy ko'rinishi bo'yicha (planda va kesimini yuzasi) va detallashtirilgan chizmalarga bo'linadi.

Ishchi chizmalar tarkibiga kiritilishi zarur bo'lgan hujjatlar:

- bosh sahifa, chizmalar ro'yxati bilan;
- konni ochish chizmalari, shaxta maydonini tayyorlash, qazib olish tizimini chizmalari, shaxta stvolini uskunalash (armiroyka-lash) va kon lahmalarini mustahkamlash chizmalari, stvol oldi lahmalarini chizmalari, transport tizimi(yuklovchi punktlar) qayta yuklovchi va jo'natuvchi qurilma va inshootlar, texnika xavfsizligini ta'minlovchi qurilmalarning chizmalari ham kiradi.

- konni qazib olish taqvimiy rejasi;
- bosh rejani chizmalari, unda yer osti va yer usti kommunikasiyalari, transport yo'llari, hududini ko'kalamlashtirish va obodonlashtirilishi kerak bo'lgan joylar-maxsus belgilar bilan chizmalarda qayd qilingan bo'lishi kerak.

- qurilish maydoni sharoitiga bog'langan namunaviy va qayta qo'llaniladigan iqtisodiy samarali loyihalarni qo'llash.

- texnologik plan va chizmalar kesishishida unga texnologik, transport, energetik va boshqa uskunalar kiritilib qayd qilingan bo'lishi lozim.

- texnologik quvurlar, energiya ta'minotining tarmoqlari va qurilmalari avtomatlashtirish, aloqa, signalizasiya, suv quvurlari, kanalizasiya, issiqlik tarmoqlari, shamollatish, gaz ta'minoti, havoni kondisionerlash va boshqa sxemalari ko'rsatilgan bo'lishi kerak.

- chizmalarni umumiy ko'rinishida bino va inshootlarni va kommunikasiyalarni bir-biri bilan o'zaro bog'lanishi, uskuna dastgohlarini joylashishi ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Ya'ni metall konstruksiyalarni o'lchamlari va jamlash sxemalari ko'rsatiladi. Umumiy ko'rinish ko'rsatilgan chizmalarda detallashtirilgan chizmalar ro'yxati bo'lishi kerak. Detallashtirilgan chizmada esa barcha detallar va elementlarning o'lchamlari va spesifikasiyasi ko'rsatiladi.

Ishchi chizmalarni tuzishda maxsus mahsulotlar katalogini alohida qo'llash, standart va namunaviy chizmalar, namunaviy loyiha yechimlari va yana shu loyihalanayotgan korxonaga o'xshash korxonani qurishda ishlab chiqarilgan chizmalardan foydalanish nazarda tutiladi.

Metallokonstruksiya ishchi chizmasi uning KM pog'onasida (umumiy ko'rinishi) loyihalovchi institut tomonidan ishlab chiqariladi. KMD pog'onasida (detallashtirilgan chizmasi) ushbu metallokonstruksiya ishlab chiqaruvchi zavod yoki zavodning buyurtmasiga muvofiq loyihalash tashkiloti chizib ishlab chiqarishi mumkin.

Ishchi chizmani umumiy ko'rinishida, chizmani muallifini bo'lim yoki sektor boshlig'ini, loyihani bosh muhandisini, detallashtirilgan chizmada esa chizma muallifini va bo'lim boshlig'ini ham imzosi bo'lishi shart.

Ishchi chizmalar loyihalovchi tashkilot tomonidan buyurtmachiga to'rt nusxada berilishi kerak. Kelgusi yilda rejalangan qurilish ishlari hajmini, qurib amalga oshirish uchun kerak bo'lgan ishchi chizmalar o'tgan yilni birinchi iyuliga qadar buyurtmachiga topshirilishi shart. Buyurtmachi esa bosh pudratchiga materiallar spesifikasiyasi bilan birga ishchi chizmalarni ham topshirishi kerak.

§7. Smeta hujjatlari

Loyihani smeta qismida (ishchi loyihada) rudnikni qurilish narhini jamlama smeta hisoblari keltiriladi, quriladigan alohida obyektlarni smeta narxini hisobi, uskuna va dastgohlarni sotib olish, jamlash va o'rnatishga sarflanadigan harajatlar, alohida ishlar uchun narhlar birligi va boshqalar ishlab chiqilgan bo'lishi kerak.

Smeta hujjatlari loyihalananayotgan yoki qayta uskunalayotgan rudnikni bahosini (narxini) aniqlash uchun tuzilib, quyidagi materiallardan iborat bo'ladi.

Jamlama (yig'ma) smeta alohida obyektlar va ishlar turi bo'yicha tuzilgan smetalardan tashkil topadi. Unda belgilangan shaklda korxona qurilishini umumiy narxini hisobi, texnikaviy (texnika-ishchi) loyiha asosida olinadi. Jamlama smeta ikki qism va boblardan iborat.

Jamlama smeta xarajatlari va alohida obyektlar va ishlarni turi bo'yicha belgilangan shaklda tuziladi, «sanoat korxonalarini smetalarini loyihalash uchun tuzilgan maxsus yo'riqnoma» ga muvofiq ishlab chiqiladi.

Alohida obyektlarni qurish smeta narxi №2 shaklda ko'rsatilgan tartibda tuzilib, smetanii umumiy qimmati, nazarda tutilmagan ishlar hisobidan aniqlanadi.

Shakl – 2

I-qism	Xarajatlar turi (statya)
1	2
Bob I. Rudnikni qurish maydonini tayyorlash	Yer uchastkasini ajratish, qurilish maydonidagi mavjud bino, inshootlardan tozalash va ulardan ko'rilgan zararini qoplash, maydonni tekislash, suvsizlantirib quritish va boshqalar. Kon kapital lahimlari, tayyorlovchi lahimlar, konchilik ishlarni mexanizasiyalash, shaxta ichi transporti, ko'tarish qurilmasi, yer yuzasidagi transport va ruda

	omborlari va boshqalar.
Bob II. Ishlab chiqarish ishlariga mo'ljallangan obyektlar.	Kon – kapital va tayyorlovchi lahmalar o'tkazish ishlarini mexanizatsiyalash, shaxta ichidagi transport, ko'tarish qurilmasi, yer yuzasi transporti, ruda omborlari.
Bob. III. Yordamchi va chiqarishga xizmat qilishga mo'ljallangan obyektlar.	Yer ostidagi sizot suvni shaxtadan chiqarib tashlash, shamollatish, qazilma boyliklarini qazib olishdan xosil bo'lgan bo'shliqlarni to'ldirishga xizmat qiluvchi xo'jalik (sexi), texnika xavfsizligi, sanoat sanitariyasi xar xil, ustaxonalar, ma'muriy-ma'ishiy kombinat, omborlar, ishchilarga xizmat ko'rsatuvchi madaniy ma'ishiy inshoot, binolar, oshxona, klub, medisina punkti va boshqa obyektlarni qurish xarajatlari va boshqalar.
Bob IV. Energetika xo'jaligining obyektlari.	Elektr energiya, pnevmatika, issiqlik energisi bilan ta'minlovchi obyektlar.
Bob V. Transport xo'jaligi obyektlari.	Temir yo'l xo'jaligi, korxonaga keltiriladigan avtomobil yo'llari va telefon aloqasi.
Bob VI. Suv quvur-lari, oqava kanalizatsiya), issiqlik va gazlashtirish.	Tashqi suv quvurlari, kanalizatsiya, issiqlik manbalari va gaz ta'minoti.
Bob VII. Sanoat maydonchasini obodonlashtirish.	Shaxtani sanoat maydoniga keltirilgan yo'l, ko'kalamlashtirish, to'siqlar o'rnatish, oqova suv ariqchalarini qurish
Bob VIII. Har xil ishlar.	Ilmiy izlanish ishlari, geologiya razvedka marksheyderlik ishlari.

II qism	Harajatlar turi
Bob IX qurilayotgan korxona direksiyasini saqlashga sarflangan xarajatlari.	Qurilayotgan korxona direksiyasini saqlashga sarflanadigan moliyaviy xarajatlar
Bob X kadrlar tayyorlash	Kadrlar tayyorlashga sarflanadigan jami xarajatlar.
Bob XI loyihalash va qidiruv ishlarga sarflanadigan xarajatlar (% umumiy summa-dan)	Loyihalash uchun, geologik qidiruv ishlar xarajatlari.
Bob XII kutilmagan xarajatlar	Kutilmagan, nazarda tutilmagan xarajatlar.

№3 shakldagi smeta-qurilishni alohida turi va mahsus ishlar uchun tuziladi. Xususan bu shakldagi smetada qurilish uchun ajratilgan maydonni shu yerdagi qurilmalardan tozalash ishlari olib borishda sarflanadigan harajatlarini qoplash, ishchi kuchlarini to'plash uchun sarflanadigan harajatlari va hukumat qarorlari bilan belgilangan imtiyozlar, qo'shimcha to'lovlar ham kiritiladi.

№4 shakldagi smeta, alohida obyektlarga uskunalar sotib olish jamlash va o'rnatishga sarflanadigan harajatlar kiritiladi.

Uy-joy qurilishiga sarflanadigan harajatlar esa №1a shakldagi alohida yoki jamlama smetada beriladi.

Alohida obyektlar, smetalar (bino, inshoot, kon lahimlari va boshqalar) loyihalanayotgan korxona kompleksi tarkibiga kiruvchi inshootlar quyidagi shakllarda keltiriladi .

Yagona narxlar to'plamida va uskunalarni jamlab o'rnatish, korxonada yo'q bo'lgan qurilish jamlash ishlari va uskunalarni o'rnatish smetalari №5 va №5a shakldagi yagona narxnoma va yagona narxnoma katalogiga (ular mavjud bo'lmasa kelishilgan narxga) muvofiq tuziladi agar shu tizim mavjud bo'lsa.

Barcha turdagi harajatlarni aniqlab hisoblash asosida jamlama (yig'ma) smeta moliyaviy hisobi tuziladi, unda qurilish davrida o'tkaziladigan ilmiy izlanish (tekshirish) ishlariga sarflanadigan

harajatlari ham nazarda tutiladi va yana kutilmagan ishlarga sarflanadigan mablag'lar ham rezervga olinadi. №3 shaklda obyekt qoshidagi omborga keltirilganicha bo'lgan material va maxsulotlari narxini kolkulyasiyasi va №7 shaklda esa transport xarajatlarini kolkulyasiyasi beriladi. Loyihalash uchun izlanish ishlarini smetasi, shunday ishlarga smeta tuzish haqidagi maxsus yo'riqnomaga muvofiq ravishda tuziladi. Ilmiy – izlanish va eksperimental tajriba ishlar narxini smeta hisobi №3 shaklga muvofiq tuziladi.

Aniqlangan barcha xarajatlar asosida jamlama moliyaviy-smeta hisobi tuziladi. Bu jamlama smetaga qurilish davridagi izlanishlarga sarflanadigan xarajatlar va kutilmagan smetalarda nazarda tutilmagan ishlarni bajarish uchun rezerv mablag' miqdori ham jamlama – smeta miqdoridan kelib chiqqan holda belgilanadi.

Smeta qismi materiallari asosida qurilishning umumiy bahosi (kapital quyilmalar) va 1t yillik qazib chiqaradigan rudani tannarxi (solishtirma kapital quyilmalar) aniqlanadi.

Smeta tuzish uchun quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar asos bo'lib xizmat qiladi:

1. Loyihada texnik hisoblar asosida aniqlangan ishlar hajmi.
2. Ishchi kuchi, materiallar sarflashi meyeri o'lchami, ustama xarajatlar, mexanizmlar ishlashini reglamentlovchi me'riy miqdori (mashina/soat).
3. Mehnatga haq to'lash stavkasi har xil qo'shimchalar va koeffitsiyentlar bilan birga
4. Olinadigan maxsulotni sotilish narxi, buni ishlab chiqarish uchun sarflangan materiallar (transportda tashib keltirish, ularni yuklash, yukni tushirish narhi bilan birga), elektr energiya, yeqilg'i materiallar, suv va siqilgan $1m^3$ havoning narxi bilan birga.
5. Loyihalashni texnologik me'yori va boshqalar:
6. Yiriklashtirilgan qurilish me'yoriy xujjati (USN)
7. Tuman bo'yicha yagona baholash birligi (YeRER)
8. Yagona me'yorlar va ta'rif darajasini baholovchi tarif spravochnigi (YeN i R va TKS)
9. Qurilish ishlari tizimini tasdiqlashga taqdim etishdan avval, loyiha buyurtmachisi loyihalovchi institut ishtirokida qurilish

ishlari boshlanmasdan 30 kun avval, katta qurilish obyektlari uchun 45 kun avval, bosh pudratchi bilan kelishilgan bo'lishi shart.

Loyihani iqtisodiy qismida (ishchi loyihada) qurilishga sarflanadigan kapital qo'yilmalar (miqdori jamlama smeta) talab etiladigan ishchi xizmatchilar soni va mehnat haqi fondi, 1t rudani tannarxi hisobi, olinadigan foyda miqdori, korxonani rentabelligi haqidagi hisob-kitob ma'lumotlari keltiriladi.

Qabul qilingan kon ishlari texnologiyasi bo'yicha loyihalananayetgan ruda konini qazib olish maqsadga muvofiqligini asoslash natijalari keltiriladi. Shu xujatda transport yo'li, energetika resurslari, kadrlar bilan taminlanish darajasi, kapital quyilmalarini iqtisodiy jihatdan samaradorligi va ishlab chiqarishni rentabeliligi haqidagi ma'lumotlar ham keltiriladi. Loyihani iqtisodiy qismida mamlakatdagi va xorijiy mamlakatlardagi rudniklarni ishlatishda erishilgan texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar, quriladigan rudnikni samaradorligini solishtirib (taqqoslab) hisoblagan ma'lumotlarni natijalari ham keltiriladi.

§8. Loyiha-smeta xujjatlarini kelishish va tasdiqlash

Tasdiqlashga taqdim etilayotgan loyiha-materiallari (ishchi - loyiha) ni loyihalash instituti rahbarlari tomonidan imzolanadi :

Loyihani tushuntirish tekstini (titul varog'ini) institut direktori, bosh muxandisi, loyihani bosh muxandisi va yana loyihani bosh rejasini bosh muxandisi va yana loyihani bosh rejasini smetasi bo'lim boshlig'i va ijrochi shaxslar tomonidan ham imzolanadi:

Boshqa materiallarni loyihani bosh muxandisi, bo'lim boshlig'i, meyorlarga rioya qilish ishlarini nazoratchisi va loyihani ishlab chiqargan shaxs imzolaydi; smeta xujjatlari belgilangan shaklga muvofiq mansabdor shaxslar tomonidan imzolandi.

Loyiha (ishchi loyiha) va ishchi xujjatlar bosh loyihalovchi institut tomonidan buyurtmachiga asosan 4 nusxada, subpudratchi loyihalovchi bosh institutga 5 nusxada topshiradi. Obyekt va lokal smetalar buyurtmachiga belgilangan sonida bir nusxa ortiq beradi.

Rudnikni qurish uchun tuzilgan loyiha – smeta xujjatlari amaldagi meyeriy xujjatga, qoidalarga, yo'riqnomalarga va davlat standartiga mos tuzilgan bo'lsa, davlat nazorat organlari bilan kelishish shart emas shu jumladan loyiha kompleksiga kiruvchi ishchi chizmalar ham.

Yuqorida keltirilgan xujjatlardan chekingan holda tuzilgan loyiha xujjatlari tegishli nazorat organlari bilan kelishgan bo'lishi shart. Bunday kelishish ishlari nazorat organariga loyiha-smeta xujjatlari taqdim etilgandan so'ng 15 kun muddatida, alohida xolatda 30 kun ichida ko'rib chiqib, loyiha xujjatlari asoslangan bo'lsa, kelishilganligi haqida xujjat rasmiylashtiriladi.

Buyurtmachi loyihani “qurilishni tashkil etish” bo'limini va ishchi chizmalar asosida tuzilgan smeta hisoblarini bosh pudratchiga ko'rib chiqib kelishilganligini rasmlashtirish uchun topshiradi.

Bosh pudratchi loyiha smeta va ishchi chizmalarni ko'rib chiqib 45kun ichida belgilangan tartibda loyiha-smetadagi kamchiliklar ko'rsatilgan va ularni tuzatish zarurligi ko'rsatilgan xujjat, buyurtmachiga topshirilmasa loyiha-smeta xujjatlar kelishilgan hisoblaniladi va buyurtmachi tomonidan tasdiqlanishi mumkin, agar kamchiliklar ko'rsatilsa buyurtmachi bosh loyihachiga ko'rsatilgan kamchiliklarni bir oy muddatda tuzatishni so'rab talabnoma yuboradi.

Konchilik korxonalarining loyihasi albatta davlat ekspertizasiyasidan o'tgandan keyingina tasdiqlashga taqdim etiladi.

Loyiha (ishchi loyiha) korxona buyrug'i, vazirlik, Respublika hukumati qarori bilan tasdiqlanishi mumkin, agar loyihalangan korxonani quyidagi ma'lumotlari keltirilgan bo'lsa:

- 1) Korxona (rudnik) ni nomi, uning joylashgan o'rni;
- 2) Qurilish xarakteri (yangi rudnik, kengaytirilayotgan texnikaviy jixatidan qayta uskunalanayotgan);
- 3) Rudnikni yillik ruda qazib chiqarish quvvati, t/yil va yillik ishlab chiqariladigan tavar maxsulotini natural o'lchamini million so'm yoki dollardagi qimmati;

- 4) Qurilishni umumiy smeta qimmati shu jumladan:
- a) qurilish-jamlash ishlarining smeta qimmati;
 - b) ishlabchiqarishga mo'ljallangan obyektlar;
 - v) uy joy qurilish obyektlari;
 - g) sog'liqni saqlashga hizmat qiluvchi, madaniy – maishiy va ta'lim – tarbiya obyektlari;
 - d) qurilish sanoati obyektlari;
- 5) Asosiy fondlar qimmati shu jumladan ishga tushiriladigan ishlabiqarishga mo'ljallangan barcha obyektlar va qurilish jarayenida ishdan chiqadigan obyektlar qimmati.
- 6) Yillik qazib chiqaradigan maxsulot birligiga to'g'ri keladigan solishtirma kapital-qo'yilmalar miqdori;
- 7) Ishlovchilar soni;
- 8) Ishlab chiqarishdagi mexnat unumdorligi ming so'm/ yil yoki doll/yil;
- 9) Ishlab chiqarishga mo'ljallangan obyektlar bo'yicha 1 so'm yoki shunga to'g'ri keladigan dollorli asosiy fondan olingan maxsulot, fondni qaytarilishi so'm yoki doll. bilan o'lchaniladi.
- 10) Ekspluatasiya xarajatlari so'm/ yil yoki doll/ yil;
 - 11) Foyda miqdori so'm/ yil yoki doll/ yil;
 - 12) Ishlab chiqarishni rentabelliligi;
 - 13) Kapital qo'yilmalarni o'z-o'zini qoplash muddati;
 - 14) Qurilishning davomiyligi;
- Rudnikni qurilishini boshlashni rejalash va uni moliyaviy ta'minotini yechishining asosi tasdiqlangan loyihasi bo'lib, asosiy uskunalariga buyurtma berish kapital qurilishni boshlashga shartnoma tuzishga imkon yaratadi.

Nazorat savollari:

1. Loyiha tuzishga topshiriq berish uchun buyurtmachi qanday xujjatlarni loyihalash institutiga taqdim etishi kerak?
2. Loyihalashning me'yoriy bazasi deganda qanday xujjatlar tizimini tushunasiz?

3. Loyihalash uchun taqdim etilgan boshlang'ich ma'lumotlarda qanday ko'rsatkichlar o'z aksini topadi?

4. Loyihani tayyorlash uchun loyihani bosh muxandisi kim tomonidan tayinlanadi va u qanday ishlarni amalga oshiradi?

5. O'zbekistonda konchilik sohasi bo'yicha loyihalash institutlarini qaysilarini bilasiz?

6. Bir bosqichli va ko'p bosqichli loyihalash ishlari qanday holatlarda amalga oshiriladi?

7. Tayyorlangan loyiha xujjatlari necha tomdan iborat bo'ladi?

8. Smeta xujjatlari necha bo'limdan iborat bo'ladi va ularda qaysi ishlarning narhi yaratiladi?

9. Loyihani ishchi xujjatlarini tayyorlash qanday amalga oshiriladi va o'z ichiga qanday ma'lumotlarni qamrab olgan bo'lishi kerak?

10. Loyiha-smeta xujjatlarini qanday davlat organlari bilan kelishish kerak?

11. Loyiha xujjatlari kim tomonidan tasdiqlanadi?

2 BOB.

KAPITAL BOZORINI MOLIVAVIY IQTISODIY HISOBLASH USULLARI

Bozor iqtisodiyoti sharoitida maxsulot ishlab chiqaradigan har qanday obyekt jumladan shaxta, rudnik, fabrika, zavod va xatto har bitta shaxsga qadar uning faoliyatini baholashdagi asosiy mezon (o'lchov) ularning olgan foyda yoki ko'rgan zararini miqdori bilan belgilanadi.

Kapital bozori qat'iy prinsiplarga amal qiladi. Jumladan «Tovar – pul va vaqt - pul» yani «tovar bo'lsa pul bor», vaqt sarflandimi pul to'la, har qanday sarflangan mehnat, vaqt va xizmat uni pul birligida taqdirlanishini talab etadi. Shunday qilib pul tabiiy boylik qimmatini va iqtisodiy faoliyatini baholovchi universal o'lchov mezoni bo'lib hisoblanadi.

Kapital bozorida har bir uning ishtirokchisi o'zining shaxsiy manfaatini ko'zlab, o'z ixtiyori va bilimi doirasida barcha kon'yunktura vaziyat uning tarafida yoki qarshi ekanligini hisobga olgan holda harakat qiladi.

Foyda keltiruvchi tadbirni tashkil etish uchun o'zining mehnat doirasida, har bir tadbirkor o'zining mablag'i bilan qanday muomalada bo'lish kerakligini bilishi, qancha miqdordagi pulni o'zining shaxsiy xarajatlari uchun qoldirish kerakligini, qanchasini qayerga, qancha muddatga qo'yib yiliga necha foiz foyda keltirishini, qanday qilib maksimal daromad olish mumkinligini bilib «pul – pulni» topadi degan prinsipga muvofiq harakat qilishi kerak.

Har qanday shakldagi ishlab chiqaruvchi korxona, birlashma, kompaniya, aksiyadorlik jamiyati, firma va boshqarmalarning xabarlar shuni yaxshi biladiki, ularni tashkil etgan biznesi kelajakda katta foyda keltiradi. Agar ularda ishlab chiqarish korxonalarini kengaytirish, modernizatsiyalash yoki yangi maxsulotni ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish zarur bo'lgan taqdirda kerakli miqdordagi mablag'ni topish uchun qimmatli qog'ozlar

chiqaradi va ularni banklarga, sug'urta kompaniyalariga, har xil ishlab chiqarish tashkilotlariga va boshqalarga sotadi. Qimmatli qog'ozlarni sotishdan tushgan mablag'ni ishlatib menedjerlar yuqori rentabelli maxsulot ishlab chiqarishni yo'lga qo'yadi. Shunday qilib pulni kelajakka haydash masalasini hal qilish uchun, zarur bo'lgan miqdordagi mablag'ga, qimmatli qog'ozlar chiqarish va sotish yo'li bilan amalga oshiradi.

Shu sababdan ko'pchilik puldorlar bunday foydali bitim tuzish yo'li bilan o'zining ishlatilmay turgan mablag'ini aylantirishga yo'naltiradi. Agar uning mablag'i o'ziga kerak bo'lib qolsa kelishilgan muddatda qaytarib olishi mumkin, lekin uning mablag'idan foydalanganligi uchun malum prosent qo'shimcha to'lov bilan birga qaytariladi.

Shunday qilib qimmatli qog'ozlar bugungi kun bilan kelajak narhlari o'rtasidagi farqi hisobiga malum miqdor qo'shimcha daromad olish imkonini beradi.

Qimmatli qog'ozlarni sotib oluvchi, masalani teskari tomonini hal qiladi, yani mablag'ni hozirgi naqtini kelajakka haydaydi. Qimmatli qog'ozlardan aksiya yoki obligasiya turini sotib olib, omadi kelsa yaxshigina daromad qilishi mumkin. Shuni ham esdan chiqarmaslik kerak-ki. Har qanday biznes ham tavakkalchilikka asoslangan.

Pulni belgilangan vaqtdagi narxini hisoblash, aksiya va obligasiyalarni nimaga kerakligini ularni sotib olishdan oldin qanday hisob – kitob qilishi kerakligi tavakkalchilikni hisobga olish va boshqa yuqori rentabelli tadbirlarni o'rganib hisoblash zarur. Barcha shunga o'xshash masalalar bilan moliya matematikasi shug'ullanadi. Qaysiki joriy narxni va kelajakda kutilayotgan daromadni yoki xarajatni u yoki bu aktiv bilan moliyaviy loyihaga bog'liqligi algoritmini taklif etadi.

Yangi shaxta va rudniklarni qurish yoki ishlab turganlarni qayta jihozlashini loyihalashda kapital bozorida qo'llanilayotgan moliyaviy hisoblarni qo'llash usullari hisobga olingan bo'lishi kerak.

§1. Pulni belgilangan vaqtdagi qiymatini aniqlash usullari

Har qanday buyum qatori, pulni ham ijaraga olish mumkin. Bunday arenda to'lovi «prosent miqdori» degan nom bilan yuritiladi va shartnomada belgilangan muddatida to'lanadi. Prosent miqdorini o'lchami, olingan qarz to'liq to'lanishi kerak bo'lgan muddatida to'liq to'lanishi, kredit beruvchini tavakkalchilik darajasi va kredit oluvchini ishonchliligi asosida tuzilgan shartnomada ko'rsatilgan bo'lishi kerak.

Bank kredit berishda odatda yillik prosent o'lchamini (masalan 8 % yillik kredit miqdoridan) arendaga berilgan mablag' miqdoridan hisoblab belgilaydi. Ushbu prosent miqdoriga bazi qo'shimchalar tavakkalchiligi uchun kredit qaytarilgunicha o'tgan muddatdagi inflyasiya darajasi uchun to'lov degan qo'shimchalar ham hisobga olinadi.

Ushbu qarzga olingan pul «kapital» deyiladi. Pulni qiymatini vaqt davomida o'zgarish mohiyatini soddalashtirish uchun moliyaviy matematika degan «kalitli» tushuncha qo'llaniladi.

i – yillik prosent miqdori (interest per year);

PV – joriy qiymati (hozirgi davr narxi) yoki investisiya (qarzning asosiy summasi);

PMT – har yillik bir xil o'lchamdagi to'lov (Payment) miqdorida;

FV – kelajak narxi (future value) yoki bir yil ichida qaytarib to'lanadigan qarz pulning miqdori;

t – yillar soni.

a) Oddiy prosent shaklidagi pul oqimini hisobi.

Boshqalar mablag'idan yoki boshqa material resurslaridan foydalanishga xuquq berilganligi uchun to'lanadigan yillik prosent o'lchamini miqdori shartnoma asosida shakllanib belgilanadi.

Bunda pulni narxini vaqt bo'yicha hisobi ikki xil usul bilan amalga oshiriladi: prosent miqdorini oddiy formula bilan hisoblab yoki murakkab prosent hisoblash usuli bilan xisoblab amalga oshiradi.

Oddiy present usulida to'lanadigan present miqdorini hisoblaganda yillik daromadni doimiyligi shartidan, shartnomada qabul qilingan present o'lchamiga muvofiq hisoblanadi. Bu holda hisob – kitob ishlari formulaga muvofiq amalga oshiriladi.

$$FV = PV (1 + i \cdot t) \quad (2.1)$$

bu yerda $i = \frac{n}{100}$ - yillik present miqdori sanoq sonlar bilan

ifodalangan;

n – yillik present miqdori, %;

1 misol shartli narxlardi.

Bazi bir kompaniya besh yil muddatga yiliga 10% daromad to'lash sharti bilan 100 mln. so'm kredit oldi.

Besh yildan keyin to'lash uchun kerak bo'lgan pul miqdorini aniqlang.

Yuqoridagi (2.1) formulaga muvofiq qiymatlarini joy – joyiga qo'yamiz.

$$PV = 100\,000\,000; i = \frac{10}{100} = 0,1; t = 5 \text{ yil}$$

$$PV = 100\,000\,000 \times (1 + 0,1 \times 5) = 150\,000\,000 \text{ so'm.}$$

Muomala qilish oddiyligiga qaramasdan, oddiy present formulasi avvalgi yillardagi daromadni hisobga olmaydi, yani ikkinchi yilgi to'lanadigan present miqdorini hisoblaganda boshlang'ich kreditdagi pul miqdori emas, balki yillik kredit stavkasidagi prosentiga teng.

b) Pul oqimini murakkab presentlar formulasi bilan hisoblash.

Agar qo'yilgan boshlang'ich mablag' t vaqt momentida PV bo'lgan bo'lsa ular malum o'lchamgacha uzayishi mumkin.

$$1 \text{ yildan so'ng } K_1 = PV + PV \cdot i = PV (1+i);$$

$$2 \text{ yildan so'ng } K_2 = K_1 + K_1 \cdot i = K_{1-1}(1+i) = PV (1+i)^2;$$

$$t \text{ yildan so'ng } K_t = K_{t-1} + K_{t-1} \cdot i = K_{t-1}(1+i);$$

Shunday qilib, pul oqimini hisoblash quyidagi murakkab presentlar formulasi ko'rinish imkoniga ega bo'ladi:

$$FV = PV(1+i)^t \quad (2.2)$$

2.Misol

Agar 5 yillik muddatga 10 % yillik daromad to'lash sharti bilan 1 mln. doll kredit olinsa, belgilangan muddat tugaganidan so'ng pulni qancha miqdorda qaytarish kerak.

$$PV = 1\,000\,000; \quad i = 0,1; \quad t = 5 \text{ yil.}$$

Bu qiymatlarni (2.2) formulaga qo'yib hisoblaganda quyidagi kreditga to'lanadigan prorenti miqdoridagi pul o'lchamini topamiz.

$$FV = 1\,000\,000 (1+0,1)^5 = 1.610510 \text{ ming sum;}$$

Yuqorida keltirilgan misoldan shu narsa malumki prorent ulushini har bir keyingi yil uchun hisoblaganda, asosiy pul miqdoriga keyingi yillarni prorent ulushlari qo'shiladi, yani murakkab prorent hisobi amalga oshiriladi.

§2. Annuitet

Asosiy qarz investisiya krediti va uning prorentini har yili bir xil miqdorda to'lov amalga oshiriladi. Pul oqimini bunday hisob – kitob usuli annuitet deyiladi.

Har yilgi bir xil miqdordagi to'lovlar (payment) maxsus belgi RMT simvoli bilan belgilanadi.

Ruda qazib olish sanoatida odatdagi har yilgi renta – annuitetdan foydalaniladi. U har yili bir xil miqdorda asosiy qarz va uning prorent to'lovlar seriyasi sifatida hisob – kitobga kiritiladi.

1. Misol 2005 yili bankda maxsus hisob raqamii ochib, bizlar unga har yilning boshida 10 % daromad to'lash sharti bilan 500 dollar mablag' kiritilgan. 2009 yilning oxiriga kelib hisob raqamidagi Ushbu mablag' miqdori necha pulga yetadi.

$$\text{Boshlang'ich malumotlar } PMT = 500 \$, \quad i = 0,1; \quad t = 5.$$

Murakkab prorentni hisoblash formulasi (2.2) ga muvofiq bu to'lovni birgalikdagi narxi teng.

Yechimi:

$$2005 \text{ yilning oxirida } FV = PMT (1 + i)$$

$$2006 \text{ yilning oxirida } FV = [PMT(1 + i) + PMT](1 + i) = PMT (1 + i)^2 + PMT (1 + i)$$

2007 yilning oxirida $FV = \{[PMT(1+i)^2 + PMT(1+i)] + PMT\}(1+i) =$

$$PMT(1+i)^3 + PMT(1+i)^2 + PMT(1+i)$$

2008 yilning oxirida $FV = \{[PMT(1+i)^3 + PMT(1+i)^2 + PMT(1+i)] + PMT\}(1+i) = PMT(1+i)^4 + PMT(1+i)^3 + PMT(1+i)^2 + PMT(1+i)$

2009 yilni oxirida $FV = \{[PMT(1+i)^4 + PMT(1+i)^3 + PMT(1+i)^2] + PMT(1+i) + PMT\}(1+i) = PMT(1+i)^5 + PMT(1+i)^4 + PMT(1+i)^3 + PMT(1+i)^2 + PMT(1+i)$;

Yuqorida keltirilgan hisob – kitobdan quyidagi formulani chiqarish mumkin:

$$FV = PMT[(1+i)^t + (1+i)^{t-1} + (1+i)^{t-2} + (1+i)^{t-3} \dots + (1+i)]$$

$$\text{yoki } FV = PMT \left[\sum_{i=0}^{t-1} (1+i)^{t-i} \right]; \quad j = 0, 1, 2 \dots, t \quad (2.3)$$

Boshlang'ich malumotlarni (2.3) formulaga qo'yib quyidagini olamiz.

$$FV = 500 [(1+0,1)^5 + (1+0,1)^4 + (1+0,1)^3 + (1+0,1)^2 + (1+0,1)] = 3357,805 \text{ doll.}$$

2. Misol Bizlar bank hisob raqamiga 7 % yillik daromad olish sharti bilan 40 000 doll. qo'ydik. To'liq bir yil o'tgandan so'ng ushbu hisob raqamidan 5000 dollar oldik. Yana bir yil o'tgandan so'ng shu hisob raqamidan yana 5000 dollar va shundan keyin ham har yili 5000 dollardan olamiz.

Ushbu hisob raqamida 6 yil o'tganidan so'ng qancha pul dollarda qoladi.

$$1 \text{ yildan keyin } FV = 40\,000 (1+0,7) - 5000 = 42800 - 5000 = 37\,800;$$

$$2 \text{ yildan keyin } FV = 37800 (1+0,7) - 5000 = 40446 - 5000 = 35\,446;$$

$$3 \text{ yildan keyin } FV = 35446 (1+0,7) - 5000 = 37927,22 - 5000 = 32\,927,22;$$

$$4 \text{ yildan keyin } FV = 32\,927,22 (1+0,7) - 5000 = 35232,1254 - 5000 = 30\,232,1254;$$

$$5 \text{ yildan keyin } FV = 30\,232,1254 (1+0,7) - 5000 = 32348,37417 - 5000 = 27347,37417;$$

6 yildan keyin $FV=27347,37417 (1+0,7)^6-5000=29262,76-5000=24262,76$;

Javob: Bank hisob raqamida 6 yildan keyin 24 262 dollar 76 sent qoladi.

Bu misol boshqa yo'l bilan ham yechilishi mumkin. Kelajak qimmatidan boshlang'ich qo'yilmani, bo'lajak annuitet qiymatini chiqarib tashlanadi. Boshlang'ich qo'yilmani bo'lajak qiymati murakkab present formulasi (2.2) bilan aniqlanadi.

$$FV = 40\,000 (1+0,07)^6 = 60\,029,21$$

Annuitetni kelajak qiymatini formula bilan aniqlaymiz.

$$FV = \frac{PMT}{i} [(1+i)^t - 1] \quad (2.4)$$

qiymatlarini (2.4) formulaga qo'yib $RMT = 5000$, $i = 0,07$, $t = 6$ yil quyidagini olamiz.

$$FV = \frac{5000}{0,07} [(1+0,07)^6 - 1] = 35766,45 \text{ doll.}$$

Birinchisidan ikkinchisini natijasini ayirib, topamiz ya'ni

$$60029,21 - 35766,45 = 24262,76;$$

Annuitetni joriy qiymati uchun quyidagi formula qo'llaniladi:

$$PV = \frac{PMT}{i} \left(1 - \frac{1}{(1+i)^t}\right) \quad (2.5)$$

3. Misol Qaysidir aksiyadorlik jamiyati fabrikasini sotishga qaror qildi, u yana 25 yil xizmat qilishi mumkin. Agar fabrikani ijaraga bersa yiliga 500 000 doll olgan bo'lar edi. Kutilayotgan pul oqimini diskantovat etilganidan so'ng, fabrikani qancha dollorga baholash mumkin bo'lar edi, agar diskant miqdori yiliga 10 % bo'lsa.

Yechimi: $RMT = 500\,000$; $i = 25$; $i = 0,1$ $PV = ?$

Formula (2.5) ga muvofiq

$$PV = \frac{500000}{0,1} \left(1 - \frac{1}{(1+0,1)^{25}}\right) = 4550000 \text{ doll}$$

Javob: Aksiyadorlik jamiyati fabrikani 4550000 doll baholaydi.

Bo'lajak daromadni hozirgi davr narxida hisoblash uchun (Present value - PV) uni yillar bo'yicha bir tekis taqsimlab, unga har yillik renta koeffitsiyenti yoki annuitet koeffitsiyenti qo'llaniladi.

Hozirgi davrdagi sof daromadni hisoblash fomulasi (NPV – Ner Present Value) pul oqimini yillar bo'yicha taqsimlagan taqdirda formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$NPV = CF \cdot k_r - j \quad (2.6.)$$

Bu yerda CF – pul oqimi; k_r – renta koeffitsiyenti (annuitet koeffitsiyenti), j – kiritilgan investisiya (kapital).

PV ni hozirgi davr qiymati quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$PV = CF \cdot k_r \quad (2.7.)$$

PV ni qiymatini (2.6.) formulaga qo'yib, quyidagini olamiz:

$$NPV - PV - j \quad (2.8.)$$

Renta koeffitsiyenti quyidagi formulaga muvofiq aniqlanadi:

$$k_{\delta} = \frac{(1+i)^t - t}{(1+i)^t \cdot i} \quad (2.9.)$$

Bu yerda i - sanoq son bilan ifodalangan yillik prosent miqdori (stavkasi); t – yillar soni (to'lov davri).

4. Misol. Eksploatasiya muddati 5 yil, diskontirlash miqdori (stavkasi) 20 % bo'lganda renta koeffitsiyentini aniqlang.

$$\hat{e}_{\delta} = \frac{(1+0,2)^5 - 1}{(1+0,2)^5 \cdot 0,2} = 2,9905$$

5. Misol. Rudnik 5 yil davomida yiliga CF – 6 mln. dollar daromad qiladi. Diskontirlash prosent stavkasi – 20%. Agar ishlab chiqarish darajasi va diskontirlash stavkasi o'zgarmasdan qoladigan bo'lsa, uning hozirgi davr stavkasi (qiymati) qanday bo'ladi.

Renta koeffitsiyenti 5 yil uchun to'lov prorenti 20 % bo'lganida 2,9905 ni tashkil etadi. PV ni hozirgi davr narxi (qimmati) (2.7.) formulaga muvofiq aniqlanadi.

$$PV = 6 \cdot 2,9905 = 17,94 \text{ mln. doll.}$$

Agar kapital xarajatlar $j = 10$ mln. doll. tashkil etsa, unda hozirgi davr sof qiymati NPV (sotib olish narxi) (2.8.) formulaga muvofiq aniqlanadi.

$$NPV = 17,94 - 10 = 7,94 \text{ mln. doll.}$$

Shunday qilib hozirgi davrdagi sof qiymati – bu hozirgi davr yillik pul oqimini qiymatidir.

§3. Diskontirlash

Murakkab prosentlarni teskarisiga hisoblash ish tartibiga diskontirlash deyiladi. Tegishli prosent stavkasi diskont stavkasi deb atash qabul qilingan (discount - skidka).

Murakkab prosent formulasi qo'llanilganda, hisoblab ustiga qo'yildigan pul miqdori o'sib boradi, diskontirlaganda teskarisi bo'lib, chiqariladigan skidka hisobiga kamayadi.

Diskontirlash – bugungi kun nuqtai nazaridan kelajakdagi pul tushumini baholashni bildiradi, yani kelajakka to'planadigan pul miqdorini bugungi kun (hozirgi davr) qiymati bilan aniqlash tushuniladi.

Diskontirlash formulasi, bevosita murakkab prosent formulasidan (2.2) kelib chiqadi.

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^t}; \quad (2.10.)$$

Bu yerda $\frac{1}{(1+i)^t} = (1+i)^{-t}$ - diskontirovaniya koeffitsiyenti

Diskontirlash formulasi bevosita murakkab prosent formulasi (2.2.) dan kelib chiqadi.

Agar bugungi investisiya $j = PV$ malum «t» yildan keyin qancha turishini aniqlash talab qilinsa, u holda murakkab prosent stavkasining formulasi (2.2.) dan foydalanish kerak bo'ladi.

Teskari masalada PV ning hozirgi davr narxini aniqlash uchun berilgan prosent stavkasi i va kelajakda t yildan keyin to'lanadigan (PV) ning qiymatini diskontirlash formulasi (2.8.)ga muvofiq aniqlash kerak bo'ladi.

1. Misol. Yillik 10 % daromad olib 3 yildan so'ng 100 000 doll olish uchun bank hisob raqamiga necha ming doll qo'yish kerak bo'ladi.

Yechimi: $FV = 100000$; $i = 0,1$; $t = 3$ yil.

PV ning qiymatini toping.

$$PV = \frac{100000}{(1 + 0,1)^3} = 75131,48 \text{ doll.}$$

Diskontirlashning mohiyatini tushuntirish uchun yana quyidagi misolni keltiramiz.

2. Misol. Bankdan 1000 dollar kreditni yillik 10 % daromad to'lash sharti bilan olindi.

Olingan qarz mablag'ni 1, 2 va 5 yil davomida qaytarib to'lanadigan miqdorini aniqlang.

Kelajakdagi qiymati yoki t-yildan keyin to'lanishi kerak bo'lgan qarz miqdorining yig'indisi, mablag' miqdorini murakkab prosent formulasi (2.2.)ga muvofiq aniqlanadi.

$FV = ?$, $PV = 1000$ äîëë., $t = 1, 2$ va 5 yil; $i = 0,1$

$$FV = 1000(1 + 0,1) = 1100 \text{ äîëë.}$$

(1 yildan so'ng)

$$FV = 1000(1 + 0,1)^2 = 1210 \text{ äîëë.} \quad (2 \text{ yildan so'ng})$$

$$FV = 1000(1 + 0,1)^5 = 1610 \text{ äîëë.}$$

(5 yildan so'ng)

Shunday qilib «t» yildan keyin bugungi investisiya (bizning misolda 1000 doll.) necha pul turishini aniqlash uchun murakkab prosent formulasi (2.2.) dan foydalanish kerak.

Endi hozirgi davr qiymatini (Present value) bo'lajak daromadni 1100, 1210 va 1610 dollar, murakkab prosent formulasidan foydalanib hisoblaymiz:

$$FV = PV(1 + i)^t, \text{ bundan } PV = \frac{FV}{(1 + i)^t};$$

$$PV(1) = \frac{1100}{(1 + 0,1)} = 1000;$$

$$PV(2) = \frac{1210}{(1 + 0,1)^2} = 1000;$$

$$PV(3) = \frac{1610}{(1 + 0,1)^5} = 1000;$$

Shunday qilib, hozirgi vaqtdagi qiymati 1100, 1210 va 1610 dollar, 10 % daromadni 1, 2 va 5 yillar davomida to'langanida 1000 dollarni tashkil qilar ekan.

Berilgan hisoblash stavkasiga ko'ra t yildan so'ng qaytariladigan qarz «i» ni hozirgi davr narxini aniqlash uchun, diskontirlash koeffisiyentidan foydalaniladi $(1 + i)^{-t}$ kerak, uni kelajakdagi qiymatini FV ga ko'paytirib hisoblaydi.

Diskontirlash koeffisiyenti iqtisodiy hisob – kitob ishlarida keng qo'llaniladi, chunki bunday hisoblash usuli hozirgi davrdagi sof narxini aniqlash imkonini berib, NPV va ichki foyda me'yorini (JRR) ham aniqlaydi.

Agar kapital xarajatlarni yetarlicha aniqlikda hisoblash kerak bo'lsa ishlab chiqarish xarajatlarini, sof daromad va konni zaxirasini, agar inflyasiya darajasi malum bo'lsa, (pul birligini sotib olish qobiliyati), u holda har yillik rudnikning daromadni hozirgi davr narxi bilan aniqlash mumkin. Shunga o'xshash usulda sotib olish narxini malum hisoblash stavkasi mavjud bo'lsa, diskontirlab minimal foyda me'yorini aniqlash mumkin.

3. Misol. Konni ruda zaxirasi 7 yil davomida qazib olish uchun yetarli. Konni sotib olish narxini aniqlang. Pul oqimini hisoblash natijasi jadval 2.1. da keltirilgan. Hisobga olinadigan diskontirlash stavkasi 20 % deb belgilangan. (Bu minimal foyda me'yori) obyektning ishlashini yaxshilash uchun ajratilgan kapital qo'yilma miqdori 11 mln. dollarni tashkil etadi.

Jadval 2.1.

Yillar	Pul oqimi mln. doll.	Diskontirlash koeffitsiyen- tini hisobga olinadigan stavkasi-20 % $(1+i)^{-t}$	Hozirgi davrdagi narxi (RV), mln. doll.
1	3,00	0,8333	2,4999
2	5,00	0,6944	3,4720
3	4,00	0,5787	2,3148
4	6,00	0,4823	2,8938
5	3,00	0,4019	1,2057
6	2,00	0,3349	0,6698
7	3,00	0,2791	0,8373
	26,00	-	13,8933
	Kapital qo'yilmani hisobdan chiqarib olamiz		110000
	Sotib olish narxi		2,8933

§4. Hozirgi davrdagi sof qiymati (Net Present Value - NPV)

Obyektni taxminiy narxga yaqinligini aniqlash maqsadida baholashni avvalgi bosqichida hozirgi davrdagi sof qiymati hisoblanib aniqlanadi.

Hozirgi davrdagi sof qiymati yillik pul oqimini hozirgi vaqtdagi qimmati bilan belgilanadi. Bu rudnik rahbarlari kutilyotgan bo'lajak investisiyaning o'lchami bo'lib, ruda koni loyihasi uchun qancha miqdorda bo'lishligi mumkinligini ko'rsatadi.

Hozirgi vaqtda sof qiymatini aniqlashda quyidagi narxlovchi ko'rsatkichlar xisobga olinadi:

a) j – investisiya (kapital qo'yilmalar);

b) NC – har yillik sof pul oqimi, bu soliqlarni to'laganidan keyingi, olingan kreditni prosentlari va boshqa qarzlarni bir qismini to'laganidan qolgan pul miqdori;

v) Diskontirlash koeffitsientiga muvofiq to'lanadigan sof pul oqimini xisob-kitob qilish muddati (yilni boshi yoki oxirgi sanasi);

g) Tavakkalchilik, loyihaga kiritilgan, diskontirlash stavkasida hisobga olinadigan stavkasiga teng;

d) Pul oqimini hammasi bundan so'ng yilni oxirida aniqlanadi;

Pul oqimini xisoblashda faqat real mavjud pulgina hisobga olinadi.

ye) kapital uskuna dastgohlarni amortizasiyasi hisob – kitobida ishtirok etmaydi, soliqlar esa – ishtirok etadi.

Pul oqimini hisoblashda quyidagi o'lchamdan foydalaniladi:

i) Investisiya (j) jadvalida, pul oqimi dinamikasini aks ettiradi;

z) Ishlab chiqarish xarajatlari (operating cost) va daromadi (revenue).

Daromad bu tovar maxsulotining qimmati (narxi) bilan ifodalanadi.

Korxonaning foydasi teng bo'ladi, daromaddan ishlab chiqarish xarajatlarini olib tashlagandan keyingi miqdori.

Ishlab chiqarish foydasidan soliqlar, kredit uchun to'lovlar (prosent) va qarzlariga to'laganidan so'ng qolgan mablag' miqdoriga sof foyda deyiladi.

Aylanma kapital – ishlab chiqarishga 3 – 6 oy mobaynida sariflangan xarajatlari ular hisob – kitobga kiritiladi.

Hozirgi davrdagi sof qiymatini (NPV) aniqlash usullarini yaxshiroq tushuntirish uchun uning mohiyatini misolda keltiramiz.

1. Misol. Rudnik uchun 55 mln. dollar investisiya talab etiladi. Rudnik 6 yil ishlash davomida har yillik pul oqimi hisoblar bo'yicha 20 mln. dollarni, diskontirlash hisobga olingan stavkasi 18 % ni tashkil etsa, potensial sotib oluvchi uchun obyektini hozirgi vaqtdagi sof qiymati (NPV) qancha miqdorda bo'ladi?

Hozirgi davrdagi sof qiymati quyidagi formulaga muvofiq aniqlanadi:

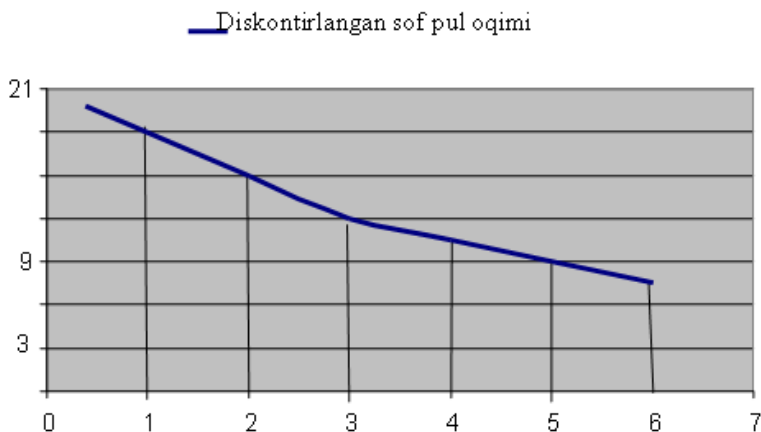
$$NPV = \sum DCF - j \quad (2.11.)$$

Bu yerda DCF – diskontirlangan pul oqimi;

j – kapital qo'yilmalar.

Pul oqimi deganda pulni vaqt ichida harakatlanishi tushuniladi, diskontirovat etilgan pul oqimini hisobini aniqlash quyida keltirilgan grafik va jadvalda yaxshi kuzatiladi.

Boshlang'ich ma'lumotlar: yillik pul oqimi (sof daromad) – 20 mln. dollar, diskontirlash koeffitsiyenti – 18 %, ekspluatatsiya muddati $t = 6$ yil.



Yillik sof pul oqimi – 20 mln. doll.

Hozirgi vaqttdagi sof qiymati (NPV) formula (2.11) muvofiq aniqlanadi.

$$NPV = 69,95 - 55 = 14,95 \text{ mln. doll.}$$

Agar rudnik kapital xarajatlardan 18 % foyda olish

Sof daromad (mln. doll.)	20	20	20	20	20	20
Diskontirlash koeffitsiyenti $k_1 = (1+i)^{-1};$ $i = 0,18$	0,8475	0,7182	0,6086	0,5158	0,4371	0,3704
Diskontirlangan sof pul oqimi, (mln. doll.)	16,95	14,36	12,17	10,32	8,74	7,41
Sof pul oqimining yig'indisi $\sum DCF$						69,95

rejalashtirilayotgan bo'lsa, (investisiya kiritilgan holda) obyektning bugungi kundagi narxi (qimmat) 14,95 mln. doll. tashkil etadi.

§5. Ichki foyda me'yori (Internal Rate of Return - JRR)

Ichki foyda me'yori, me'yorni shunday qimmatidan iboratki, unda korxona foyda ham, zarar ham ko'rmasdan ishlashga erishadi, qachonki diskontirlash koeffisiyenti (%) hozirgi davr narxini NPV sof o'lchamini nolga olib kelsa.

Ichki foyda me'yorini hozirgi davr narxidan kelib chiqqan holda (2.6.) formula bilan aniqlanadi.

$$NPV = CF \cdot K_p - J \text{ yoki } NPV = PV - J$$

$$\text{Diskontirlash koeffisiyenti } K_{\bar{A}} = \frac{1}{(1+i)^t};$$

$$\text{yoki } K_{\bar{A}} = (1+i)^{-t};$$

Geometrik progress bilan kamayib boradi, diskontirlash koeffisiyenti qancha katta bo'lsa, NPV qiymati shuncha kichik bo'ladi.

Yuqorida ko'rsatilganidek geometrik progress formulasiga muvofiq, renta koeffisiyentini (annuitetni) hozirgi davrdagi sof narxi (2.9.) formula bilan aniqlanadi, yani

$$K_p = \frac{(i+1)^t - 1}{(i+1)^t [(1+i) - 1]};$$

Renta formulasi bo'yicha JRR aniqlashni birinchi usuli (ichki foyda me'yori aniqlanadi). Bu usulning mohiyati quyidagi misolda ko'rsatilgan.

1. Misol. Boshlang'ich malumotlar: Kapital qo'yilmalar $J = 40$ mln. dollar. Sof pul oqimi bo'yicha CF – besh yil davomida 15 mln. Dollarni tashkil etadi.

Hozirgi davrdagi NPV sof qiymatini aniqlash prosent stavkasi 10%, 20% va 30% bo'lganida.

1) Koeffisiyent rentani aniqlaymiz: $t = 5$, $i = 0,1$; $i = 0,2$; $i = 0,3$ bo'lganida

$$K_p = \frac{(1 + 0,1)^5 - 1}{(1 + 0,1)^5 - 0,1} = 3,7908,$$

$$K_p = \frac{(1 + 0,1)^5 - 1}{(1 + 0,2)^5 \cdot 0,2} = 2,9906,$$

$$K_p = \frac{(1 + 0,3)^5 - 1}{(1 + 0,3)^5 \cdot 0,3} = 2,4356$$

2) Hozirgi davr joriy narxini aniqlaymiz (2.7.) formulaga muvofiq

agar $i = 10\%$ $PV = 3,7808 \cdot 15 = 56,862$;

$i = 20\%$ $PV = 2,9906 \cdot 15 = 44,859$;

$i = 30\%$ $PV = 2,4356 \cdot 15 = 36,534$;

3) Hozirgi davrdagi sof narxi NPV formula (2.6.) ga muvofiq aniqlaymiz

$$NPV = CF \cdot K_p - J - PV - J;$$

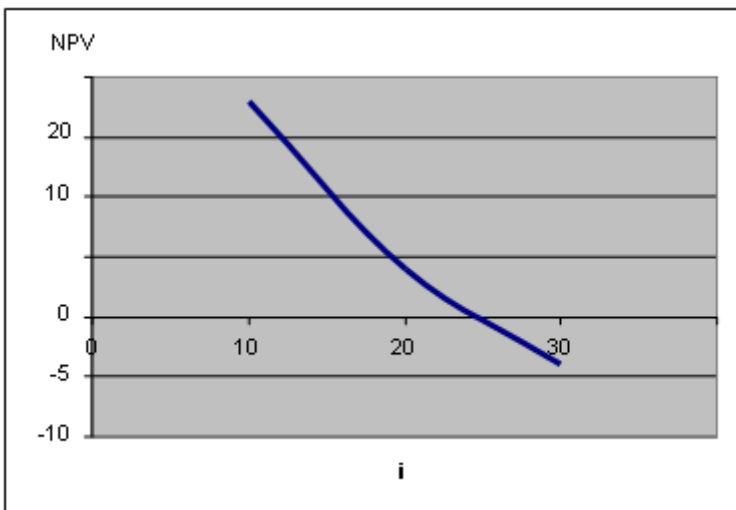
agar $i = 10\%$ $56,862 - 40 = 16,862$

$i = 20\%$ $44,859 - 40 = 4,859$

$i = 30\%$ $36,534 - 40 = -3,466$

4) i , NPV koordinatalarda diagramma quramiz rasm 2.1.

Qurilgan egri chiziq i o'qini 23 % nuqtasida kesishadi. Bu nuqta uchun $NPV = 0$. Mana shu ichki foyda(JRR) me'yoridir. Diskontirovaniya i stavkasi 23% bo'lganida diskontirovat etilgan pul oqimining yig'indisi investisiyani qoplaydi.



Rasm 2.1.

Hisob – kitobda quyidagi tenglamadan foydalanish mumkin.

Pul oqimi bir tekis bo'lmaganida $J = \sum [CF \times (1+i)^t]$

Har yillik pul oqimiga teng bo'lganda $J = \sum CF \times K_p$.

Pul oqimi bir tekis bo'lganida JRR ni aniqlashni ikkinchi usuli.

2.Misol.

Boshlang'ich malumotlar;

Kapital qo'yilmalar $j = 55$ mln. doll. (investisiya).

Umumiy pul oqimi $CF = 14$ mln. doll. Ekspluatasiya muddati $t = 7$ yil.

Yechimi:

Renta koeffitsiyenti

$K_p = \text{investisiya bo'lingan pul oqimiga} = 55/14 = 3.9286$.
 Jadvaldan renta (annuiteti) K_r uchun $K_p = 3,9286$ va $t = 7$ yil;
 $i = 16\%$.

$$K_p = 4,0386; 17\%, K_p = 3,9224$$

Interpolyasiyalab quyidagini olamiz $K_p = 3,9286$

$$JRR = 16,9\%;$$

pul oqimi notekis bo'lganida JRR ni aniqlashni uchunchi usuli.

3. Misol. Boshlang'ich malumotlar.

Kapital xarajatlar (investisiya) 100 mln. doll. Pul oqimi 25 (1 yil), 35 (2 yil), 40 (3 yil), 40 (4 yil), 35 (5 yil). Rudnikni ekspluatatsiya qilish muddati 5 yil.

Yechimi: O'rtacha pul oqimini aniqlaymiz $175:5 = 35$ mln. doll.

Agar foyda miqdori yuqoriroq bo'lib, uni keyingi yillardagina olingan bo'lsa uning miqdorini bir oz pasaytirish kerak va uni teskarisi 35 mln. dollardan 33 mln. dollargacha kamaytiramiz. U holda renta koeffisiyenti

$$K_p = 100/33 = 3,0303$$

Jadvalidan (annuitet) renta uchun $K_p = 3,03$ va $t = 5$

$$1\% = 3,0576, 20\% = 2,9906$$

Diskontrlash stavkasini ikkita qiymatini tanlaymiz:

1 – 19 % kamroq, yani $i_1 = 18\%$;

2 – 20 % ko'proq, yani $i_2 = 22\%$;

NPV hozirgi davrdagi sof qiymatini aniqlaymiz, uning o'lchami 18% va 22% bo'lganida pul oqimi quyidagi qimmatga ega bo'ladi.

Yil	0	1	2	3	4	5
100	-	25	35	40	40	35

Oxirgi yildagi pul oqimini miqdoridan boshlab hisob-kitob qilamiz.

yil	NPV (18%) i_1	NPV (22%) i_2
5	35/1,18=29,66	35/1,22=28,69
4	(29,66+40)/1,18=59,03	(28,69+40)/1,22=56,30
3	(59,03+40)/1,18=83,93	(56,30+40)/1,22=78,94
2	(83,93+35)/1,18=100,79	(78,94+35)/1,22=93,39
1	(100,79+25)/1,18=106,60	(93,39+25)/1,22=97,04
0	106,60-100=6,602	97,04-100= -2,96

$$JRR = i_1 + (i_2 - i_1) \times \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2}$$

$$JRR = 18 + (22 - 18) \times \frac{6,602}{6,602 - (-2,96)} = 20,71\%$$

§6. Kapital bozorida qimmatli qog'ozlar

1. Obligasiya – Bu kompaniya yoki hukumat idoralari tomonidan chiqarilgan qimmatli qog'ozdagi, qarz majburiyati. Obligasiyani sotishdan tushgan mablag'ni kompaniya ishlab chiqarishga harajat qilib uni rivojlantirishga sarflashni rejalaydi. Bu kompaniyaga nafaqat belgilangan muddatda olingan qarzni malum miqdoridan prosent mablag'ni to'lash imkoniyatiga ega bo'ladi.

Nominal qimmati - obligasiyada ko'rsatilgan qimmati bo'lib, kompaniya shu qimmatdagi qarzni to'lab boradi.

Qarzdin qutulish muddati - bu shu muddatki, belgilangan davr o'tgunicha kompaniya o'z aksiyalarini nominal narxda qaytarib sotib olishi kerak.

Kuponli to'lov–bu obligasiyaga egalik qiluvchiga to'lanadigan prosent stavkasi, uning nominal qimmatidan bunday to'lov miqdori, obligasiya narxini so'ndirgunicha muntazam to'lab boriladi. Masalan, har bir obligasiyani nominal qimmati 25 000 so'mga teng. Agar kompaniya har yili bir aksiya uchun 8750

soʻmdan toʻlab borsa, u degani obligasiyani kuponli prosentni 35 % ga teng.

Obligasiyaning bozor narhi

Obligasiya bilan bogʻliq boʻlgan pul oqimini sxema boʻyicha quyidagi koʻrinishga ega boʻlishi mumkin.

Vaqt	0 k%	1	2	3	
t					
Pul	PMT	PMT	PMT		PMT+FV

Bu yerda t – obligasiyani qolgan qismi soʻndirilganicha kupon soniga toʻlangan toʻlov miqdori;

FV – obligasiyani nominal qimmati, uni soʻndirish vaqtida egasiga toʻlanadigan miqdori;

PMT – kupon toʻlovi;

K- ushbu obligasiya uchun toʻlanadigan prosentni bozor stavkasi.

1.Misol. Nominal qimmati 50 000 soʻm boʻlgan, 10 yillik muddatda soʻndirish sharti bilan obligasiya chiqarilib, uning prosent stavkasi 45%, yani har yili, har bir obligasiyaga 22 500 soʻm toʻlanadi.

Obligasiya chiqarilganidan uch yil oʻtganidan soʻng uning bozor narhini aniqlang, agar shu momentga kelib obligasiyani bozor prosentini stavkasi 47 % tashkil etsa.

Yechimi: Qiymatlarini joy – joyiga qoʻyib $t = 7$ yil, $i = 0,47$, $PMT = 22500$, $FV = 50000$, diskontirlashning ikkita formulasiga qoʻyib topamiz, yani

$PV = FV / (1 + i)^t$ - diskontirlash formudasi;

$PV = \frac{PMT}{i} \left[1 - \frac{1}{(1 + i)^t} \right]$ - diskontirlash formulasi annuitetning

joriy narxi uchun.

Ushbu formulada hisoblab quyidagiga ega bo'lamiz:
 $PV = 106120$; $PV = 4685630$; bular qo'shilganida obligasiyani bozor bahosini yig'indisini beradi $PV = 47917\text{m}^{\circ}\text{i}$;

2. To'lov fondi. Har qanday obligasiyaning egasi jismoniy shaxsmi, yuridik shaxsmi bundan qat'iy nazar obligasiya qiymati o'z vaqtida to'lanishi kafolatlangan bo'lishini ho'xlaydi. Bunday vazifa, to'lov fondining mavjudligi bilan kafolatlanadi.

To'lov fondi g'oyasi shundan iboratki kompaniya – emitent tomonidan bankda emissiya obligasiyasi bilan bir vaqtda maxsus hisob raqami ochadi, kompaniya qarz miqdorni so'ndirish (to'lash) muddatiga qadar obligasiya narhiga teng miqdordagi mablag'ni, har oy teng miqdorda to'lov fondiga o'tkazib boradi. Demak, to'lov muddati kelgunicha maxsus hisob raqamda obligasiyalarni qimmatiga teng mablag' to'planadi. Bu mablag' obligasiya qimmatani to'liq so'ndirib egasiga to'lashga xizmat qiladi.

Har yillik to'lov o'lchamini hisoblash quyidagi tenglik formula (2.4.) bilan hisoblanadi.

$$FV = \frac{PMT}{i}[(1+i)^t - 1] \text{ ko'rinishida}$$

$$PMT = FV \frac{i}{(1+i)^t - 1};$$

2.Misol. Kompaniya narxi 500 dollar bo'lgan 10 000 dona obligasiya chiqardi. Obligasiyani so'ndirish muddati 8 yilga teng. Kupon stavkasi 10% kupon to'lovi yiliga bir marta amalga oshiriladi.

Obligasiya chiqarish bilan bir vaqtda bankda to'lov fondini hisob raqami ham ochiladi. Shu hisob raqamga obligasiyaga to'lanadigan mablag'ini 12% stavka miqdorida yiliga mablag' o'tqazib boriladi.

O'z obligasiyasiga xizmat qilish uchun har yarim yilda shu hisobdagi mablag'dan qanchasini sarflash mumkin.

Yechimi: Kompaniyani yillik to'lovi ikki qismdan iborat bo'lib, birinchisi aksiya egalari ga kupon to'lovi va ikkinchisi to'lov

fondiga. Kupon to'lovi obligasiyani nominal narhidan 10 % tashkil etadi.

$$10000 \cdot 500 \cdot 0,1 = 500000 \text{dollar}.$$

Har yili kafolatlangan to'lov fondiga o'tkaziladigan mablag' miqdori, (2.4) formulaga muvofiq qabul qilingan qiymati uchun $t = 8$; $i = 0,12$; $FV = 500000$ bo'lganida:

$$PMT = 5000000 \frac{0,12}{(1 + 0,12)^8 - 1} = 406449 \text{ dollar}.$$

Javob: Har yilgi birgalikdagi umumiy to'lov miqdori quyidagiga teng

$$500000 + 406449 = 906449 \text{ dollar}.$$

3. Kuponsiz va muddati cheklanmagan aksiya

3.Misol. Ikki yillik obligasiya diskontsiz (kuponsiz) chiqarilgan. Obligasiyaning nominal qimmati 30000 so'mga teng bo'lib, chiqarilganidan so'ng juda tez sotildi, narxi 14468 so'm. Obligasiya chiqarilganidan so'ng bir yil o'tganidan keyin, ushbu aksiyaning prosent stavkasi shu vaqt ichida 3% tushib ketdi.

Yechimi avval obligasiyani chiqargan vaqtdagi prosent stavkasini, (2.2.) tenglamaga muvofiq topamiz.

$$t = 2, \quad PV = 14468, \quad FV = 30000 \quad i = ?$$

$$FV = PV(1 + i)^t;$$

$$30000 = 14468(1 + i)^2 = 14468 \cdot (1 + 2i + i^2),$$

$$i = 0,44$$

Demak obligasiya chiqarilgan momentda diskonti bilan 44% sotilgan. Bir yildan so'ng prosent stavkasi 3% kamaygan (yoki tushib ketgan), u holda $44 - 3 = 41\%$ va obligasiyani bozor narxi quyidagicha bo'ladi:

$$PV = FV / (1 + i)^t; \quad PV = 30000 / (1 + 0,41)^{t-1} = 21277;$$

Javob: obligasiyaning narxi 21277 so'm turadi.

Misol 4. Ba'zi kompaniya nominal qimmati 1000 dollar. bo'lgan muddatsiz vaqtga obligasiya chiqardi.

Bu obligasiya bo'yicha kompaniya har yarim yilda 10% kupon stavkasi miqdorida to'laydi.

“a”) bunday obligasiya joriy narhini toping, agar uning yillik prosent stavkasi bozor narhida 8% ni tashkil qilsa.

“b”) Bozor narhi 850 dollar bo'lgan obligasiya uchun uning bozor narhidagi prosent stavkasini toping.

Yechimi. Kompaniyaning mudatsiz aksiyasini majburiyati muddatsiz vaqtgacha har yarim yili 50 dollardan to'lab boradi, boshqacha aytganda asosiy qarz mablag' hyech qachon so'ndirilmaydi. Shunday ekan obligasiya sohibi, obligasiya haqida kupon to'lovi miqdorigina bo'lishi kifoya, chunki obligasiya kapital qimmatini ahamiyatga ega emas.

Ma'lum bir davrda to'lovni – RMT bilan belgilaymiz. Bizning sharoitimizda bu davr yarim yilni tashkil etadi, demak $RMT = 50$ dollar ma'lum davrga to'g'ri keladigan i – prosent stavkasi.

PV = obligasiya bozor bahosi ($PV = 850$, “b” punkti uchun, va “a” punkti uchun no'malum o'lcham).

Bu o'lcham nisbati bilan bog'liq.

$PV \cdot i = RMT$ bundan joriy narhi

$PV = RMT / i$ va $i = RMT / PV$;

“a” punkti shariatida quyidagini olamiz

$PV = 50 / 0,04 = 1250$;

“b” punkti uchun i – ni qimmatini topamiz.

$i = 50 / 850 = 0,06$;

Javob: “a” – punktida obligasiya narhi 1250 dollar.

“b” - punktida yillik prosent stavkasi teng $0,06 \times 2 = 0,12$ yoki 12%.

4. Aksiya.

Aksiyadorlik kompaniya – bu kompaniya ko'p mulkdorlardan tashkil topgan. Bunday kompaniyaning mulki aksiyaning ulushiga qarab bo'linadi. Aksiya qimmatli qog'ozlar bozorida erkin sotiladi va sotib olinadi. Qandaydir kompaniyaning aksiyasini sotib olib, sotib oluvchi mulkda uning aksiyasini miqdoriga qarab malum ulushga ega bo'ladi, yani aksionerga aylanadi. Aksiya oddiy va imtiyozli bo'lishi mumkin.

A. Oddiy aksiya. Bunday qimmatli qog'ozlar egasi o'zining kupon aksiyasining soniga proporsional miqdorda dividend olishga haqli. Har bir aksiya aksiyadorlarning umumiy majlisida bitta ovozga ega bo'ladi.

Obligasiyani aksiyadan farqi shundaki, unga kuponida ko'rsatilgan miqdordagi prosentni to'lab boradi, aksiyada esa shunga o'xshash majburiyati yo'q. Aksiyadorlik kompaniyasining raxbari umumiy majlis qarori bilan dividend pulini korxonani qayta investisiyalash, kengaytirish yoki ishlab chiqarishni modernizatsiyalashtirishga yo'naltirishi mumkin. Bunday holatda aksiyador dividend olmasada keyin yutadi, chunki ishlab chiqarishni rivojlantirib borishi hisobiga aksiyaning bozor bahosi ortib boradi.

B. Imtiyozli aksiya. Imtiyozli aksiya obligasiya va aksiyani gibridi (aralashmasi). Imtiyozli aksiyani elon qilingan nominal narxda chiqaradi.

Imtiyozli aksiyaga to'lanadigan mablag' dividend deyiladi. Bu odatda nominal narxini malum prosenti bilan ifodalanadi.

Imtiyozli aksiyani, oddiy aksiyadan asosiy farqi shundaki, u o'zining egasiga aksiyadorlarning umumiy majlisida ovoz olish huquqini bermaydi, lekin bu aksiya o'z egasiga korxonadan birinchi navbatda dividend olish xuquqini beradi. Ularining egalari faqat ekstrimal vaziyatda qiyin moliyaviy ahvolda qolganida jamiyat shunday xuquq beradi.

1.Misol. Nominal qimmati 100 doll. bo'lgan imtiyozli aksiyani ko'rib chiqamiz, u har yili 12% dividend berish sharti bilan chiqarilgan. Diskont stavkasi 15% bo'lgan xolatdagi uning joriy narxini aniklaymiz.

Yechimi: Muddatsiz aksiyani joriy narxini hisoblash uchun formuladan foydalanamiz:

$$P = \frac{D}{k} \quad (2.12)$$

Bu yerda P – imtiyozli aksiyaning joriy qimmati (narxi);

D – har yillik dividendlar;

k – diskont stavkasi.

Ushbu masalani formula (2.12.) ni o'rniga qo'yib
 $D = 100 \cdot 0,12 = 12$; $k = 0,15$, aniqlaymiz
 $P = 12 / 0,15 = 80 \text{ доллар}$.

V. Dividentlarni doimiy o'sishi. Kompaniya har bir aksiya uchun 20 so'mdan dividend to'lagan bo'lsa, keyingi yillarda kompaniya quyidagi sxemada dividend to'lashni rejalaydi:

Yil	1	2	3
Dividentlar	$20 \times 1,1 = 22$	$22 \times 1,1 = 24,2$	$24,2 \times 1,1 = 26,62$

Bu sxemadan shu narsa malumki, kutilayotgan dividendlar miqdori yiliga 10% ortib boradi. Bu holatda o'sish tempi $q = 10\%$.

Agar kutilayotgan dividendni doimiy tezligi q % yil o'lchamida ortib borsa, prof. G. Gordon formulasi haqiqiy bo'ladi:

$$P_0 = \frac{D_1}{k - q}; \quad (2.13)$$

Bu yerda P_0 – aksiyaning joriy bozor narxi;

D_1 – birinchi yilning natijasi bilan to'lanadigan dividendlar;

k – kutilayotgan daromad stavkasi (shuni o'zi diskont stavkasi ham) mazkur aksiya uchun, ulushlar birligida;

q – har yilgi dividendni o'sish tempi, ulushlar birligida.

Birlik ulushini qimmati bu prosent o'rniga $\frac{n\%}{100}$ qiymati

foydalaniladi. Shuni aytish kerak–ki, $q = 0$ bo'lganida vaqt o'tishi bilan ham dividendlar miqdori o'zgarmaydi. Prof. G. Gordon formulasi, imtiyozli aksiya va muddatsiz obligatsiyalarni joriy narxini hisoblashda qo'llaniladigan formulaga muvofiq keladi.

2.Misol. Joriy yilda kompaniya har bir aksiyaga 20 so'mdan to'laydi. Kelajakda har yiliga 10% doimiy o'sib borish nazarda tutilmoqda. Diskont stavkasi 50% bo'lgan vaqtdagi aksiyaning bozor narxini toping.

Yechimi: G. Gordona formulasini qo'llash uchun birinchi yilni oxirida to'lanadigan dividend miqdorini hisoblaymiz.

$$D_1 = 20(1 + 0,1) = 22 \text{сум};$$

Olingan ushbu qiymatni $D_1 = 22$ va $k = 0,5$, $q = 0,1$. Prof. G. Gordona formulasi (2.1.) ga qo'yib uning qiymatini topamiz.

$$P_0 = 22 / (0,5 - 1) = 55 \text{сум}$$

Javob: aksiyaning bozor bahosi 55 so'm ekan.

3.Misol. Kompaniya aksiyasining bozor narxi 50 doll. teng. Har bir aksiyaga o'tgan yili 5 dollardan dividend to'langan edi. Kompaniya daromadini stavkasi 15% deb baholanadi. Kompaniya uchun dividendni doimiy o'sish tempi qanchadan bo'lishi kerak agar kompaniyani daromad stavkasi avvalgi darajasida qolgan bo'lsa.

Boshlang'ich malumotlar: $P_0 = 50$; $D_0 = 5$; $k = 15\%$.

q ning o'sish tempini aniqlaymiz.

$$D_1 = D_0(1 + q) \quad (2.14.)$$

D_1 ni qiymatini prof. G.Gordon formulasiga qo'yib quyidagini olamiz.

$$P_0 = \frac{D_1}{(k - q)} = \frac{D_0(1 + q)}{(k - q)};$$

Misolda olingan qiymatini ushbu formulaga qo'yib quyidagi miqdordagi qiymatni olamiz.

$$50 = \frac{5(1 + q)}{0,15 - q}; \quad 10 = \frac{1 + q}{0,15 - q}; \quad 11q = 0,5; \quad q = 0,04545$$

Javob: Dividentlarni o'sish darajasi yiliga 4,55 % tashkil etadi.

Prof. G. Gordon formulasi. Aksiyalarning bozor bahosi shu aksiyani kelajakda oladigan hamma dividendlarini joriy bahosiga teng, yani aksiyaning bahosini hisoblash uchun to'lanishi kutilayotgan dividendlarni pul oqimini diskontirlash kerak.

Birinchi yilga to'lanadigan dividendni D_1 bilan belgilasak, D_2 – ikkinchi yilni dividenti va boshqalari, $k\%$ - ushbu aksiya uchun kutilayotgan daromad stsavkasi quyidagicha; t – yillar soni; q – har yillik dividendlarni o'sish tempi, %.

Dividentni doimiy o'sish talabi quyidagi ko'rinishda ifodalanishi mumkin.

$$D_1 = D_0(1+q), D_2 = D_1(1+q), \dots D_i = D_0(1+q)^i \quad (2.15.)$$

Kompaniya R_0 narxida aksiya sotib oldi va sotib olgan kundan to'liq bir yil o'tgandan so'ng aksiyadorlik D_1 o'lchamdagi dividendlar oldi. so'ngra ushbu aksiyani P_1 bahoda sotdi. Bunday operatsiya natijasida olingan daromad miqdori teng bo'ladi: $D_1 + (P_1 - P_0)$.

Aksiyaning joriy narxi R_0 bir yildan so'ng teng bo'ladi:

$$P_1 = P_0(1+q)$$

$$\text{Kapitalning o'sishi } P_1 - P_0(1+q) - P_0 = P_0q \quad (2.16.)$$

Kutilayotgan daromad stavkasi teng bo'ladi, daromadni biz kiritgan sarmoyamizni nisbatiga u quyidagi formulaga ega bo'ladi: $k = (D_1 + P_0q) / P_0 = D_1 / P_0 + q$;

$$k - q = D_1 / P_0 \text{ bundan } P_0 = \frac{D_1}{(k - q)}; \quad (2.17.)$$

$1 < q < 0$ bo'lgan holati dividendlarni miqdorini doimiy kamayib borishiga javob beradi. $q = 0$ bo'lganida dividendlar vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydi. Unda G. Gordon formulasi oddiy ko'rinishga ega bo'lib, $P_0 = D/k$ teng bo'ladi. Agar $q \geq k$ bo'lsa dividendni juda yuqori (anomal) tempda o'sishligini ko'rsatadi. Bunday bo'lsa G. Gordon formulasi o'z ahamiyatini yo'qotadi.

G. Gordon formulasi $1 < q < k$ bo'lganida qo'llaniladi.

4.Misol. Konni konchilik kompaniyaga tegishli zaxirasi tugab bormoqda, kompaniyaning ko'radigan foyda miqdori kamayishi bilan dividend miqdori ham, yiliga 5 % kamayib bormoqda. Kompaniya aksiyasini joriy bahosi qancha bo'ladi, agar dividend miqdori o'tgan yilda har bir aksiya uchun 20 so'm bo'lgan bo'lsa, kutilayotgan daromad har bir aksiyaga 30 % tashkil etadi:

$$k = 30\%; \quad q = -5\%; \quad D_1 = 20(1 - 0,05) = 19 \text{cy.m.}$$

Bu qiymatlarni Gortanani (2.17.) formulasiga qo'yib hisoblaganda quyidagi qiymatga ega bo'lamiz:

$$P_0 = 19 / (0,3 + 0,05) = 54,3$$

Javob: Kompaniya aksiyasini joriy narxi 54,3 so'mga teng ekan.

Nazorat savollari:

1. Kapital bozorni moliyaviy-iqtisodiy xisoblash usullari deganda nimani tushunasiz?
2. Pulni belgilangan vaqtdagi qiymatini aniqlash usullarini aytib bering
3. Oddiy va murakkab prosent shakldagi pul oqimi qanday xisob-kitob qilinadi va ularning farqlari nimada?
4. Diskontirlash deganda nimani tushunasiz?
5. Hozirgi davrdagi sof qiymat nima?
6. Korxonani ichki foyda me'yori qanday aniqlanadi, renta deganda nimani tushunasiz?
7. Kapital bozordagi qimmatli qog'ozlarning vazifasi va aksiya bilan obligasiyani farqi nima?
8. Oddiy va imtiyozli aksiyalar biri ikkinchisidan qanday farq qiladi?
9. Korxonani ustav fondi qanday shakllanadi?

3– BOB.

Rudniklarni loyihalashtirishda hisobga olinadigan asosiy ko'rsatkichlar

§1. Ruda qimmatining ko'rsatkichlari.

Foydali qazilma konlarini qazib olishda miqdor va sifat yo'qotishlari hamma vaqt ham kuzatiladi. Shuning natijasida yer ostidagi ruda tarkibida saqlangan metall miqdoriga nisbatan qazib olingan bir xil hajm va o'lchamdagi ruda tarkibidagi metall miqdori farq qiladi.

Yer ostidagi ruda qimmatini, qazib olingan va qayta ishlangan ruda qimmatidan farqini aniqlash uchun yalpi va ajratib olingan (yoki sanoatdagi) qimmati degan tushuncha kiritiladi.

Metallni yalpi qimmati deb, yer ostidagi bir tonna ruda tarkibida mavjud bo'lgan metall qimmatiga aytiladi. Rudaning sanoat (ajratib olingan) qimmati deb, bir tonna rudani qazib olish va qayta ishlash natijasida ulardan ajratib olingan metall qimmatiga aytiladi.

Monometall rudalarini (S_n) bir tonnasining yalpi qimmati quyidagi formulaga muvofiq aniqlanadi.

$$S_n = \frac{S_m \cdot \alpha_{yer}}{100} = 0,01 S_m \cdot \alpha_{yer} \quad (3.1)$$

Bu yerda S_m – kondision konsentratdagi 1 t metall narhi;

α_{yer} – yer ostidagi ruda tarkibidagi metallni prosent bilan ifodalangan o'rtacha miqdori.

Tarkibida “n” miqdordagi foydali birikmalar (komponentlar) saqlovchi ruda uchun

$$S_{nk} = 0,01 \sum_1^n S_m \cdot \alpha_{yer} \quad (3.2)$$

Polimetall rudalarini yalpi qimmati shu ruda tarkibida saqlangan metallar qimmatini yig'indisiga teng. Rudaning qimmati hamma vaqt ham uning iqtisodiy samaradorligini aniqlamaydi.

Shunday holat ham bo'ladi-ki, qimmatlari yuqori bo'lmagan, lekin oson qazib olinadigan va qayta ishlanganida metallni yengil ajratib olinadigan iqtisodiy samarali, metallga boy, lekin qayta ishlab metallni ajratib olishi qimmatga tushadigan rudaga nisbatan yuqoriroqdir.

Agar α_{yer} – yer ostidagi ruda tarkibida saqlagan metallni o'rtacha miqdori deb, belgilansa, sifatsizlanish koeffitsiyenti r quyidagi formulaga muvofiq aniqlanishi mumkin.

$$p = \frac{\alpha_{yer} - \alpha_D}{\alpha_{yer}}; \quad (3.3)$$

$$\text{Bundan} \quad \alpha_D = \alpha_{yer} (1 - p) \quad (3.4)$$

Rudani qayta ishlab metallni ajratib olish jarayonlaridagi yo'qotishni, metallni ajratib olish koeffitsiyenti “ ε ” hisobga oladi. Bu ko'rsatkich birni ulushlardagi birligi yoki prosent bilan ifodalanadi.

Shunday qilib monometall rudani S_p sanoatdagi qimmatlari quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$S_n = 0,01 S_m \cdot \alpha_{yer} \cdot \varepsilon_{yer} (1 - p) \quad (3.5)$$

Formulaga muvofiq ruda majmuasini sanoat qimmatlari aniqlash formulasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$S_{nk} = 0,01(1 - p) \sum_1^n S_m \cdot \alpha_{yer} \cdot \varepsilon \quad (3.6)$$

Sanoat maxsuloti bo'lgan konsentratdagi metall miqdoriga bog'liq holda uning narhi ham o'zgaradi. Bu holda formula (3.5, 3.6) dagi S_m olingan oxirgi maxsulot konsentratni emas 1 t metallning narhini bildiradi va ε - skvaznoy koeffitsiyent, metallgacha bo'lgan boyitish bosqichlarida rudadan ajratib olish koeffitsiyentlarining ko'paytmasiga teng.

Rudani qazib chiqarish va qayta ishlash jarayonlaridagi yo'qotish hisobiga ajratib olingan metall qimmatlari, uning yalpi qimmatidan kam. Bir tonna qazib olingan rudadan keladigan sof daromad ham, rudani qimmatlari belgilovchi ko'rsatkich bo'lib, 1 t rudani qazib chiqarib, qayta ishlov berib, metallni ajratib

olinganiga qadar sarflangan xarajatlar bilan uning narhi o'rtasidagi farqiga qarab aniqlanadi. Sof daromad o'lchami korxonani rentabellik darajasini aniqlovchi asosiy ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi.

Sof daromad yoki rudani rentabelligi (R) quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$R = S_n - S \quad (3.7)$$

Bu yerda S – 1 tonna rudaning tannarxi. agar $S > S_p$ bo'lsa korxona rudani qazib olishda zarar ko'radi. agar $S < S_p$ bo'lsa korxona daromad ko'rib ishlagan bo'ladi.

Agar korxonaning yillik rentabelligini aniqlash zarurati bo'lsa u holda konni bir yillik qazib olish muddati davomida yoki konni hamma zaxirasini ishlatish muddati davomidagi rentabelligi formula (3.7) ga muvofiq birinchi holatda shu rudnikning yillik qazib chiqarish unumdorligi “ A ” ga ko'paytirish kerak.

$$R_A = (S_n - S) \cdot A \quad (3.8)$$

Ikkinchi holatda, agar qazib olinadigan rudani hamma ajratib olinadigan zahirasi Q_n bo'yicha hisoblasa

$$R_D = (S_m - S) \cdot Q_u \quad (3.9)$$

Rudani qazib olishning samaradorligi, rentabellik koeffitsiyenti bilan aniqlanadi.

$$K_R = S_n / S \quad (3.10)$$

§2. Ruda tarkibidagi metallni minimal sanoat miqdorini aniqlash

“Minimal sanoat miqdori” degan termin Sovet davridagi adabiyotlarida qabul qilingan bo'lib, bu termin G'arb mamlakatlarida “bortdagi metall” miqdori deb ataladi.

Foydali qazilma konlarini qazib olishni iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi masalasini yechishda birinchi navbatda ruda tarkibidagi foydali birikmalarni (metallarni) minimal sanoat miqdorini (yoki uning bortdagi miqdorini) qiymatini aniqlash bilan hal qilinadi. Ruda tarkibida saqlangan metallni minimal sanoat

miqdori deb, malum kondagi ruda tarkibidagi foydali birikmalar yani ruda tarkibidagi metallarni minimal miqdorini chegarasi bo'lib, metall miqdori shu chegaradan kamroq bo'lsa, mazkur foydali qazilma konini sanoatda foydalanish iqtisodiy jihatdan samarasiz bo'lib qoladi, yani hozirgi davr texnika taraqqiyoti darajasida ushbu konni rudasini qazib olish va qayta ishlash iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emas, deb hisoblanadi. Agar ruda tarkibidagi metallni minimal sanoat miqdori faqat rudani qazib olib, uni qayta ishlab, metallni ajratib olshi jarayonlaridagi xarajatlarnigina qoplabgina qolmasdan korxonaga oz miqdorda bo'lsa ham foyda keltirsa, unday konni ishlatish ham samarasiz hisoblanadi, agar qazib olinayotgan ruda tarkibidagi metallni o'rtacha miqdori minimal sanoat o'lchamidan yuqori bo'lsagina iqtisodiy jihatdan konni ishlatish samarali hisoblandi.

Mineral resurslardan rasional foydalanish prinsipi shundan iboratki, qazib olingan so'nggi tonna ruda keltirgan daromad, uning qazib chiqarish va qayta ishlash jarayonlaridagi xarajatlarni qoplar ekan, rudani qazib olish ishlarini davom ettirish mumkin. Mana shu so'nggi tonna rudadagi foydali metallar birikmasi minimal sanoat miqdori yoki bortdagi metall miqdorining chegarasi hisoblanadi.

Ruda tarkibidagi metallni minimal sanoat miqdori (bortdagi miqdori) vaqt – o'tishi bilan qayta ko'rib, belgilangan meyorlarga o'zgartirishlar kiritilishi mumkin. Agar ruda tarkibidagi metallni minimal sanoat miqdori o'zgarsa, u holda foydali qazilma zaxirasini qayta hisoblash zarur bo'ladi va aksincha, zaxira miqdoriga muhim o'zgartirish kiritilsa u holda minimal sanoat miqdori o'lchamini ham o'zgartirishga to'g'ri keladi. Qazilma boylik konidagi ruda tarkibiga kiruvchi foydali minerallar komponentini minimal sanoat o'lchamini prosentlarda ifodalash uchun prof. M.I. Agoshkov quyidagi formuladan foydalanishni taklif etgan:

$$\alpha_{\min} = \frac{n \cdot 100}{S \cdot K_u \cdot p}, \quad \%; \quad (3.11)$$

Bu yerda n – 1t rudani qazib olish va qayta ishlashga sarflangan barcha xarajatlar.

S – 1t konsentrat tarkibidagi foydali birikmalar (metall)ni yalpi narhi;

K_n – Foydali birikmalarni konsentratga ajratib olish koeffitsiyenti;

r – Rudani sifatsizlanish koeffitsiyenti;

Agar konsentratning ulgurji narhi belgilangan bo'lsa, formula (3.11) quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\alpha_{\min} = \frac{n \cdot \alpha}{S_0 \cdot K_n \cdot p} \quad (3.12)$$

Bu yerda α – konsentratdagi foydali birikmalar miqdori;

S_0 – konsentratni sifatiga bog'liq holda belgilangan, uning ulgurji (оптовый) narxi;

Konsentratning ulgurji narhini aniqlashda yoki konsentrat tarkibidagi asosiy metallardan tashqari, yo'ldosh foydali komponentlarni (birgalikda qazib olingan) rudadan ajratib olish mumkin bo'lib, istemolchiga sotish, xatto boyitish fabrikasini chiqindisi (хвосты) da bo'lsa ham. Bazan qazib olingan rudasiz jinslarni sanoatda foydalanish qimmati aniqlangan bo'lsa, ular ham hisobga olinadi.

Polimetall rudani qayta ishlash natijasida olingan konsentrat tarkibida birgalikda bir necha xil turdagi foydali komponentlar ham ajratib olinadi. Ularning minimal sanoat miqdori, konsentrat tarkibidagi shartli metall miqdori bilan aniqlanadi, bunda konsentrat tarkibidagi qaysi bir metall birikmasini qimmati yuqori narhda bo'lsa o'sha metallning narhi bilan hisoblanadi.

G'arbdagi mamlakatlarda bortdagi metall miqdori (α_b) quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\alpha_{\bar{o}} = \alpha_{\min} = \frac{n \cdot p \cdot 100}{S \cdot K_n}; \% \quad (3.13)$$

Formula (3.13) va (3.11) biri ikkinchisidan ruda sifatini kamayish koeffitsiyenti (r) ni hisobga olish usuli bilan farq qiladi.

Oltinni minimal sanoat miqdorining qiymati quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$\alpha_{\min} = \frac{n(1+p) \cdot 31,1}{S \cdot K_n} \quad (3.14)$$

Bu yerda n – ishlab chiqarish xarajatlari \$/t.

r – rudani sifatsizlanish koeffitsiyenti, birlik ulushlarida;

S – oltinning narhi \$/unsiya=\$/t (1 unsiya – 31,1 gramm oltinga teng).

K_n – rudani boyitish jarayonlarida metallni ajratib olish koeffitsiyenti, birlik ulushida;

Xalqaro amaliy tajribaga muvofiq, bort tarkibidagi metall miqdori ishlab chiqarishga sarflangan xarajatlarni qoplab, kondagi ruda tarkibidagi o'rtacha miqdordagi metallar miqdorini narxini yarmini tashkil etadi.

1.Misol: Quyidagi tavsifga ega bo'lgan rudnikdagi oltinni joriy minimal sanoat o'lchamini aniqlash;

Agar ishlab chiqarish xarajatlari – 63 \$/t; Rudani boyitish jarayonida metallni ajratib olish koeffitsiyenti $K_n = 92\%$; Rudani sifatini kamayish koeffitsiyenti (koeffitsiyent razubojivaniya) $p = 12\%$; Oltinning narhi $S = 350\$/unsiya = 11,25\$/m$; oltinni o'rtacha narhi qabul qilingan.

Masalaning yechimi:

1. Ishlab chiqarish xarajatlariga muvofiq 63 \$/t g/t ruda tarkibidagi oltin miqdorini g/t aniqlaymiz, bu $\frac{63}{350} \cdot 31,1 = 5,62 / m$; ga teng.

2. Joriy minimal sanoat miqdorini metallni ajratib olish koeffitsiyenti va rudani qazib olish jarayonlarida sifat yo'qotilishini hisobga olgan holda aniqlanadi.

$$\frac{5,6}{0,92} (1 + 0,12) = 6,822 / m$$

Shunga etibor berish kerak-ki, rudani sifatsizlanish miqdorini aniqlash uchun jamlab yig'amiz $(1+0,12)$. Oltinning minimal sanoat miqdori, yani 1 t oltin rudasidagi oltin miqdori quyidagi formula (3.14) ga muvofiq aniqlanadi.

$$\alpha = \frac{63(1 + 0,12) \cdot 31,1}{350 \cdot 0,92} = 6,82 \text{ g/t};$$

Rudnikdagi oltinni bortdagi o'lchami 6,82 g/t teng bo'lishi kerak ekan.

§3. Ruda tarkibida saqlangan shartli metallni aniqlash

Foydali qazilma konlaridagi rudalar odatda polimetalli, yani o'zini tarkibida ko'p va har xil foydali birikmalarni saqlaydi. masalan, Olmaliqdagi Kalmaqir konidagi ruda o'zining tarkibida mis, kumush, oltin, volfram-molibden, reniy, osmiy kabi 18 xildan ko'proq metallni saqlaydi. Qozog'istondagi Jezqozg'on konida mis, qo'rg'oshin, reniy, osmiy, Leninogorski qo'rg'oshin konida esa qo'rg'oshin, rux, oltin va kumush kabi metallarni saqlaydi.

Ruda tarkibiga kiruvchi, bortdagi metall tarkibini va uning qimmatini aniqlash uchun uni qazib olishga sarflanadigan barcha xarajatlarni qoplaydigan darajadagi miqdoriga "shartli metall" degan tushuncha qo'llaniladi.

Ruda tarkibida saqlangan shartli metallni aniqlash usulining mohiyati shundan iboratki, har bir turdagi foydali birikmalarni, ularning har birini alohida narhi asosida shartli asosiy metallga o'tqazish koeffisienti orqali topiladi.

Ruda tarkibida saqlangan shartli metallni quyidagi formula bilan aniqlash mumkin.

$$\alpha_1 = \alpha_1 K_1 + \alpha_2 K_2 + \dots + \alpha_n K_n \quad (3.15)$$

Bu yerda, α – ruda tarkibidagi saqlangan "S" metall miqdori, $S'=1,2,3\dots n$;

K_s ni esa S – metallga o'tkazish koeffisiyenti, quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$K_s = \frac{n_s \cdot \varepsilon_s}{n_1 \cdot \varepsilon_1} \quad (3.16)$$

Bu yerda p – metalurgiya korxonasini formulaga muvofiq hisoblangan sof foydasi;

$$n_s = S_{os} - P_s \quad (3.17)$$

S_{os} bunda S – metallning ulgurji narhi, so'm/t yoki doll/t;

R_s ham S – miqdordagi metallni ajratib olishga sarflangan xarajatlari, so'm/t yoki doll/t;

ε_s bunda S – metallni ajratib olish koeffisiyenti;

p_1, ε_1 – tegishli sof foyda va asosiy metallni ajratib olish koeffisiyenti, qolgan metallar shunga muvofiq lashtiriladi.

2.Misol: Mis – molibden koni sharoitida ruda tarkibida saqlagan shartli metallni quyidagi boshlang'ich malumotlar asosida aniqlang. 2000 yil holatiga misning narhi 0,9 dollar/funt, molibdenning narhi – 2,2 dollar/funt. Ruda tarkibida saqlangan misni miqdori $a=0.5\%$ molibden $a_2=0.04\%$ molibdenni shartli mis narxiga o'tkazish bozor iqtisodiyoti sharoitida metallning narhini dollarda hisoblash qulaydir (doll/t yoki doll/kg). Ko'rsatilgan narhni doll/t bilan ifodalaymiz. Chunki 1 funt = 0,4536 kg yoki 1 kg = 2,2046 funt, 1 t = 1000 kg x 2,2046 = 2204,6 funt.

Misning narhi $2204,6 \times 0,9 = 1984,14$ doll/t;

Molibdenning narhi $2204,6 \times 0,9 = 4850,12$ doll/t;

Eritish va rafinasiyalab tozalash va boshqalarga – 0,3 dollar/funt yoki $P_1 = 2204,6 \cdot 0,3 = 661,38$ doll / m; sarflanadi.

Korxonaning sof foydasi

$$n_1 = 1984,14 - 661,38 = 1322,76 \text{ doll} / m ;$$

Rudadan metallni ajratib olish koeffisiyenti 90% ($\varepsilon_1 = 0,9$), deb olamiz u xolda

$$n_1 \varepsilon_1 = 1322,76 \cdot 0,9 = 1190,484 \text{ doll} / m ;$$

Korxonani molibden bo'yicha olgan sof foydasi

$$n_2 = 4850,12 \text{ doll} / m , \text{ bunda } D_2 = 0 .$$

Rudadan metallni ajratib olish koeffisiyentini $\varepsilon_2 = 0,8$ deb qabul qilsak

$$n_2 \varepsilon_2 = 4850,12 \cdot 0,8 = 3880,01 \text{ doll} / m ;$$

(3.16) formulaga muvofiq molibdenni shartli misga o'tqazish koeffisiyenti

$$K_2 = \frac{n_2 \varepsilon_2}{n_1 \varepsilon_1} = \frac{3880,01}{1190,484} = 3,26$$

Ruda tarkibidagi shartli misni formula (3.15) ga muvofiq aniqlaymiz.

$$\alpha_y = \alpha_1 K_1 + \alpha_2 K_2$$

$$K_1 = 1; \quad K_2 = 3,26; \quad \alpha_1 = 0,5; \quad \alpha_2 = 0,04;$$

$$\text{u holda } \alpha_y = 0,5 \cdot 1 + 0,04 \cdot 3,26 = 0,63\%;$$

§4. O'lchash birligi doll/t, boshqa o'lchamga g/t o'tqazish

$$n(z/m) = \frac{n(\$ / m)}{S(\$ / \text{unsiya})} = \frac{n(\$ / m) \cdot 31,1}{S}; z/m \quad (3.18)$$

Bu yerda S – metall narhi, doll/unsiya. 1 – troyskaya unsiya = 31,103 gramiga.

Rudani boyitish jarayonida ajratib olish koeffitsiyenti (K_n) ni va sifatsizlanish koeffitsiyenti r ni hisobga olganda (3.18) formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$n(z/m) = \frac{n(\$ / m) \cdot 31,1 \cdot p}{S \cdot K_n} \quad (3.19)$$

Formula (3.19) yordamida ishlab chiqarish xarajatlarining o'lchami doll/t yoki (sum/t) ishlab chiqarish xarajatlariga muvofiq tegishli o'lchov birligiga – g/t ga o'tkaziladi.

§5. Rudani tarkibidagi metallni, boyitishni va massani ajratib olish koeffitsiyentini aniqlash.

1. Rudani ajratib olish koeffitsiyenti. Foydali qazilma konlarini qaysi usulda qazib olinishidan qat'iy nazar hamma vaqt ham ruda bilan birga malum o'lchamda yondosh jinslar ham qazib olinadi. Shu haqiqatni hisobga olgan holda, rudani ajratib olish koeffitsiyenti qazib olingan ruda tarkibidagi metall miqdorini, rudani balans hisobidagi zaxirasiga nisbatiga rudani qazib olish koeffitsiyenti deyiladi, yani

$$K_n = \frac{D \cdot \alpha}{B \cdot \alpha_n} \quad (3.20)$$

Bu yerda D – qazib olingan ruda miqdorining og'irligi, t;
 α – qazib olingan ruda tarkibida saqlangan metallarni og'irligi,
 % yoki g/t bilan ifodalanadi;

B – rudani balansdagi zahirasini so'ndirilgan miqdori, t;
 α_n – so'ndirilgan balans zaxiradagi ruda tarkibida saqlagan metallar miqdori % yoki g/t bilan o'lchanadi.

$$\text{Agar } \alpha = \alpha_n \quad K_n = \frac{D}{B}$$

(3.20) formula monometall ruda konlarini qazib olishda yaroqli hisoblanadi. Polimetall ruda konlarini qazib olishda qo'llaniladigan formula (4.20) quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$K_n = \frac{D \cdot \alpha_{ud}}{B \cdot \alpha_{ub}} \quad (4.21)$$

Bu yerda α_{ud} – qazilab olingan ruda massasidagi shartli metall miqdori, %;

α_{ub} – rudani so'nirilgan balans zaxirasi tarkibida saqlagan shartli metall miqdori % bilan ifodalangan o'lchami.

2. Metallni ajratib olish koeffitsiyenti . Metallni ajratib olish koeffitsiyenti quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\varepsilon = \frac{\beta}{\alpha} * \frac{\alpha - \gamma}{\beta - \gamma} \quad (4.22)$$

Bu yerda β – konsentrat tarkibidagi metallarni miqdori, %;
 α – qazib olingan ruda massasi tarkibidagi metall miqdori, %;
 γ – boyitish fabrikasining chiqindisi (xvosty)dagi metall miqdori, %;

3.Misol: Quyidagi boshlang'ich malumot asosida metallni ajratib olish koeffitsiyentining qiymatini aniqlang.

$$\alpha = 3\%Pb, \quad \beta = 27\%Pb, \quad \gamma = 0,5Pb;$$

$$\varepsilon = \frac{27}{3} * \frac{(3 - 0,5)}{(27 - 0,5)} = 0,85 \text{ yoki } 85\%$$

3. Boyitish ko'effisiyenti.

Boyitish ko'effisiyenti – bir tonna konsentrat olish uchun kerak bo'lgan ruda miqdori bilan belgilanadi. Boyitish ko'effisiyenti K_0 ham rudani qiymatini ko'rsatkichi bo'lib quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$K_0 = \frac{\beta}{\alpha \cdot \varepsilon} \quad (3.23)$$

4.Misol: Yuqorida keltirilgan boshlang'ich malumotga muvofiq 1 t konsentrat olish uchun tarkibida “ α ” miqdordagi metall bo'lgan ruda massasini miqdorini aniqlang, ya'ni

$$\beta = 27\%Pb, \quad \alpha = 3\%Pb, \quad \varepsilon = 0,85$$

$$K_0 = \frac{27}{3 \cdot 0,85} = 10,59m \text{ ruda bo'lishi kerak ekan.}$$

Tarkibida 27% Pb (qo'rg'oshin) bo'lgan bir tonna konsentrat olish uchun tarkibida 3% qo'rg'oshini bo'lgan 10,59 tonna ruda massasi kerak ekan.

4. Massani ajratib olish ko'effisiyenti.

Massani ajratib olish ko'effisiyenti, bu konsentratni chiqish ko'effisiyenti bo'lib quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$K_{\text{u}} = \frac{1}{K_0} \text{ yoki } K_{\text{u}} = \frac{\alpha \cdot \varepsilon}{\beta}; \quad (3.24.)$$

$$\text{Agar } K_0 = 10,59 \text{ tonna bo'lsa, u holda } K_{\text{u}} = \frac{1}{10,59} = 0,094$$

yoki 9,4%.

Bu ko'rsatkich shu temir rudasi yoki marganes rudalari, ohaktosh, ko'mir va boshqa xil ruda va qazilmalarni tashish uchun sarflanadigan transport xarajatlarini aniqlashda qo'llaniladigan ko'rsatkichdir.

5.Misol: Metallni ajratib olish ko'effisiyenti ε , boyitish ko'effisiyenti K_0 va massani ajratib olish ko'effisiyenti K_{n} marganes koni uchun quyidagi boshlang'ich malumotlar asosida aniqlang.

Ruda tarkibidagi metall miqdori 39% Mp ; konsentratdagi metall miqdori 55% Mp , boyitish fabrikasini chiqindisidagi (v xvoste) metall miqdori 2% Mp .

$\alpha = 39\%$, $\beta = 55\%$, $\gamma = 2\% Mn$;

Yechimi: Metallni rudadan ajratib olish koeffitsiyenti formula (3.22) qo'llash bilan aniqlanadi.

$$\varepsilon = \frac{55}{39} \cdot \frac{(39-2)}{(55-2)} = 0,98 \text{ yoki } 98\%;$$

Boyitish koeffitsiyenti (3.23) formulaga muvofiq aniqlaniladi.

$$K_0 = \frac{55}{39 \cdot 0,98} = 1,44; \text{ yani } 1 \text{ t konsentratni } 1,44 \text{ t rudadan}$$

olish mumkin ekan.

Konsentratni chiqish koeffitsiyenti (massani ajratib olish koeffitsiyenti) formula (3.24) bilan aniqlanadi.

$$K_n = \frac{1}{1,44} = 0,69 \text{ yoki } 69\%.$$

§6. Rudani qazib olish jarayonidagi yo'qotilish koeffitsiyenti.

1. Rudani yo'qotilish koeffitsiyenti.

Bu koeffitsiyent yo'qotilgan ruda miqdorini (p), balansdagi ruda zaxirasini so'ndirilgan, (B) miqdoriga nisbati bilan belgilanadi.

$$K_{np} = \frac{P}{B} \quad (3.25)$$

Yo'qotilgan ruda miqdori (P), balansdagi zaxirani (B), undan ajratib olingan ruda (D) miqdorini farqiga teng, yani $P = B - D$. P -ning qiymatini (3.25) formulaga qo'yish yo'li bilan yo'qotilgan ruda miqdorini topamiz.

$$K_{np} = 1 - \frac{D}{B} \text{ yoki } K_{np} = 1 - K_n \quad (3.26)$$

2. Metallni yo'qotilish koeffitsiyenti.

Balansdagi ruda zaxirasi massivda α_m miqdor metall saqlaydigan rudani qazib olish jarayonida, tarkibida metall aralashgan bazi miqdor tog' jinslari $Q \cdot r$ ga teng bo'ladi. Rudani yo'qotilishi hisobiga, yo'qotiladigan balans zaxirasidagi metall $n \cdot \alpha_i$ ga teng.

Rudani qazib olish jarayonidagi yo'qotiladigan metall $n \cdot \alpha_m$ - $Q \cdot r$ teng.

Metallni yo'qotish koeffitsiyenti K_{pm} , shundan iboratki umumiy yo'qotilgan metall miqdorini so'ndiriladigan ruda B zaxirasini tarkibiy qismida saqlagan α_m metall miqdoriga nisbatidan iborat.

$$K_{nm} = \frac{B \cdot \alpha_m - Q \cdot r}{B \cdot \alpha_m} = K_{nm} - \frac{Q \cdot r}{B \cdot \alpha_m} \quad (3.27)$$

6.Misol: Blokda sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan balansdagi ruda miqdori 250 ming tonna. Ushbu ruda tarkibidagi metall $\alpha_m = 0,9\%$, rudani yo'qotilish koeffitsiyenti $K_{np} = 0,1$. Aralashgan jinslar miqdori 25 ming tonna, ya'ni uning tarkibidagi metall $r = 0,2\%$.

Metallni yo'qotilish koeffitsiyentini aniqlang.

$$K_{nm} = 0,1 - \frac{25000 \cdot 0,2}{25000 \cdot 0,9} = 0,078 \text{ yoki } 7,8\%;$$

§7. Rudani yo'qotilishidan keladigan iqtisodiy zarar.

Rudani yo'qotishdan keladigan iqtisodiy zarar, yo'qotiladigan rudadan ishlab chiqariladigan so'nggi mahsulotni qimmati bilan uni ishlab chiqarishga sarflanadigan xarajatlar farqiga teng.

So'nggi mahsulot deb, ajratib olinadigan metall yoki konsentrat, qazib chiqarilgan ruda massasi yoki ruda tushunilib, bu xomash'yoni istemolchiga malum yalpi narhda sotiladi.

$$E_n = (S_0 - S_k) \cdot Q_k; \quad (3.28)$$

Bu yerda $S_0 - 1$ t so'nggi maxsulotni yalpi narhi, sum/t;

S_k – yo'qotilgan rudadan olinishi mumkin bo'lgan 1 t so'nggi maxsulotga, sarflangan xarajatlar yig'indisi, sum/t;

Q_k – yo'qotilgan rudadan olinishi mumkin bo'lgan so'nggi maxsulot miqdori, tonna.

Agar yo'qotilgan ruda, ruda massasi bo'lsa, u holda yo'qotishdan kelgan iqtisodiy zarar quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$E_n = (S_d - S_d) \cdot n; \quad (3.29)$$

Bu yerda S_d – yo'qotilgan 1 t ruda massasidagi oxirgi maxsulotining narhi, sum;

S_d – yo'qotilgan 1 t ruda massasidan olinishi mumkin bo'lgan so'nggi maxsulotga sarflanadigan harajatlar miqdori;

P– yo'qotilgan ruda massasining miqdori, t.

$$S_d = S_0 \cdot \beta$$

Bu yerda $S_0 - 1$ t so'nggi maxsulotning yalpi narhi, so'm yoki doll.

$\beta - 1$ t ruda massasidan chiqadigan so'nggi maxsulot, birni ulushlarida ifodalanadi.

Agar so'nggi mahsulot konsentrat bo'lsa, u holda

$$\beta = \frac{\alpha - \alpha_{xg}}{\alpha_{xm} - \alpha_{xg}} \quad (3.30)$$

Bu yerda α – ruda massivida saqlanayotgan metall, %;

α_{kp} – so'nggi maxsulot tarkibidagi metall, %;

α_{xv} – boyitish fabrikasini chiqindisi (xvost) tarkibida saqlanib qolgan metall, %;

β – qiymati quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin

$$\beta = \frac{\alpha}{\alpha_{KH}} \cdot K_{UM}; \quad (3.31)$$

Bunda K_{im} – ruda massasini qayta ishlash natijasida olingan so'nggi maxsulotdagi metallni ajratib olinish koeffitsiyenti, birni ulushlarida ifodalanadi.

Agar so'nggi maxsulot ruda massasi bo'lsa, u holda $\beta = 1$

§8. Rudani sifatsizlanishi

Rudaning balans zaxirasini qazib olish jarayonida ba'zi miqdordagi rudasiz jinslar ham aralashishi natijasida qazib olinayotgan rudada (ruda massasida) foydali birikmalar miqdori kamayadi, ya'ni ruda puch jinslar bilan aralashib uning sifatini o'zgartiradi. (kamaytiradi)

1) Ruda bo'yicha uning sifatini kamayish koeffitsiyenti. Bu koeffitsiyent – aralashgan puch jinslar miqdori Q ni qazib olingan umumiy ruda massasining miqdori D ga nisbati bilan aniqlanadi.

$$P_p = \frac{Q}{D} \text{ birlik ulushida yoki } \% \frac{Q}{D} \cdot 100; \quad (3.32)$$

Ruda bo'yicha sifatsizlanish koeffitsiyenti, rudani haqiqiy ifloslanib – sifatsizlanish koeffitsiyenti deyiladi.

2) Rudaning tarkibiy miqdorining sifatsizlanish koeffitsiyenti. Bu koeffitsiyent, boshqacha aytganda ruda sifatini yo'qotish koeffitsiyenti deb, qazilgan ruda tarkibida metall miqdorining kamayishini $(\alpha_m - \alpha)$ balansdagi ruda (α_m) tarkibidagi metall miqdoriga nisbatidan iborat o'lcham, ya'ni

$$P_m = \frac{\alpha_m - \alpha}{\alpha_m} \cdot 100\%; \quad (3.33)$$

Qazib olingan yoki qazib olinayotgan ruda massasi tarkibida saqlangan metall α quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\alpha = \frac{(D - Q)\alpha_m + Q \cdot r}{D} \quad (3.34)$$

Shuni aytish kerak-ki agar aralashgan jinslar tarkibida metall bo'lmasa R_r va R_m larning qiymati o'zaro teng bo'ladi, aksincha bo'lgan holda R_m ning qiymati hamisha R_r dan kichik bo'ladi.

Rudani sifatsizlanish koeffitsiyenti, tarkibiy jihatdan ham bu ko'rinarli sifatsizlanish koeffitsiyenti deyiladi.

7.Misol: Ruda bo'yicha sifatsizlanish koeffitsiyentini va metall miqdorini quyidagi boshlang'ich malumotlar asosida aniqlang.

Qazib olingan ruda massasining o'lchami $M = 300000$ tonna, qazib olinib rudaga aralashgan rudasiz jinslar $Q = 36000$ tonna, balansdagi ruda tarkibidagi metall $\alpha_m = 1,5\%$.

Ruda bo'yicha sifatsizlanish koeffitsiyenti

$$P_p = \frac{36000}{300000} \cdot 100 = 12\%;$$

Balansdagi rudadan qazib olingan miqori teng bo'ladi $300\,000 - 36000 = 264000\text{t}$

Qazib olingan ruda massasi tarkibidagi metall miqdori formula (3.24) bilan aniqlanadi.

$$a = \frac{264000 \cdot 1,5 + 36000}{300000} \cdot 100 = 1,32\%;$$

Ruda tarkibidagi metall bo'yicha (3.33) sifatsizlanish koeffitsiyenti teng

$$P_m = \frac{1,5 - 1,32}{1,5} \cdot 100 = 12\%;$$

(3.32) va (3.33) formula bo'yicha olingan natijalar bir xil qiymatga ega ekanligini ko'rsatadi. Agar aralashgan rudasiz jinslar tarkibida $r\%$ metall mavjud bo'lsa, ruda bo'yicha sifatsizlanish koeffitsiyentining qiymati R_r va unda saqlangan metall bo'yicha R_m . Bu holda ruda tarkibidagi saqlangan metallni sifatsizlanish koeffitsiyentini quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P_m = \frac{\alpha_m - \alpha}{\alpha_m - r} \cdot 100 \quad (3.35)$$

8.Misol: Agar $\alpha_i = 1,5\%$; $\alpha = 1,32\%$; $r = 0,2\%$; bo'lsa, ruda tarkibida saqlangan metall bo'yicha sifatsizlanish koeffitsiyenti teng bo'ladi:

$$P_m = \frac{1,5 - 1,32}{1,5 - 0,2} \cdot 100 = 13,8\%;$$

§9. Rudani sifatsizlanishidan ko'riladigan iqtisodiy zarar

Qazib olinayotgan rudaga uni sifatsizlanishi natijasida keltirgan iqtisodiy zararining o'lchami, aralashgan yondosh (puch) jinslar miqdoriga to'g'ri proporsional ravishda o'zgaradi. Rudani sifatsizlanishidan keladigan iqtisodiy zararining miqdorini mavjud usul bilan aniqlash juda murakkab bo'lganligi uchun ichchamlashtirilgan usuldan foydalanish tavsiya etiladi, u quyidagilardan iborat: Ruda bo'yicha sifatsizlanish koeffitsiyenti va tarkibiy qismi (3.32). (3.33) va (3.35) formulaga muvofiq aniqlanadi.

$$P_p = \frac{Q}{D} \cdot 100; \quad P_m = \frac{\alpha_m - \alpha}{\alpha_m} \cdot 100; \quad r = 0,$$

$$P_m = \frac{\alpha_m - \alpha}{\alpha_m - r} \cdot 100; \text{ agar } r = n\% \text{ bo'lganida.}$$

Rudani sifatsizlanish koeffitsiyenti logika bo'yicha va ruda tarkibida saqlangan metall bo'yicha o'zaro teng bo'lishi kerak, yani

$$\frac{Q}{D} = \frac{\alpha_m - \alpha}{\alpha_m - r}; \quad \text{bundan}$$

$$Q = D \left(\frac{\alpha_m - \alpha}{\alpha_m - r} \right) t; \quad (3.36)$$

Agar $r = 0$ bo'lsa yoki aralashgan jinslar tarkibidagi metall miqdori ham nolga teng (rudasiz jins)

$$Q = D \left(\frac{\alpha_m - \alpha}{\alpha_m} \right) t; \quad (3.37)$$

Qazib olinadigan ruda massasining miqdori D , so'ndirilayotgan balans zaxira tarkibidagi metall α_m , qazib olinayotgan ruda massasi tarkibida saqlanayotgan metall (qo'porib olinayotgan rudada) α va aralashgan yondosh jinslar tarkibidagi metall r bevosita o'lchanadigan miqdordir. Demak aralashadigan jinslar Q miqdori

ko'rsatilgan formula bilan hisoblanadi. Rudani sifatsizlanishidan ko'riladigan iqtisodiy zarar, formula bilan aniqlanadi.

$$E_p = S_d \cdot Q + S_{mp} \cdot Q \cdot \ell + S_n \cdot Q \quad (3.38)$$

Bu yerda S_d – 1 t rudani qazib olishdagi uning tannarxi, sum; yoki doll/t

S_{tr} – rudani 1 t/km masofaga tashish tannarxi, sum t/km; yeki doll t/km;

ℓ – tashish masofasi, km;

S_p – 1 t rudani qayta ishlashdan keyingi tannarxi, sum/t; yoki doll/t.

Nazorat savollari.

1. Rudani yalpi va ajratib olinadigan qiymati deb qanday qiymatlarga aytiladi va biri ikkinchisidan nima bilan farq qiladi?

2. Rudadagi metallni minimal sanoat miqdori qanday belgilanadi va shartli metall nima?

3. Rudadan foydali birikmalarni ajratib olish koeffisiyenti deganda, boyitish koeffisiyenti deganda, yo'qotilish koeffisiyenti deganda nimani tushunasiz?

4. Rudani sifatsizlanish koeffisiyenti qanday aniqlanadi?

5. Rudani yo'qotilishi va sifatsizlanishidan ko'riladigan iqtisodiy zarar qanday xisoblanadi?

4 BOB.

RUDNIKLARNI OLDINDAN BELGILANGAN BOSQICHLARDA LOYIHALASH METODOLOGIYASI

§1. Konni qimmatini aniqlash.

1 t. rudani narxi (Sr) quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$I_p = \frac{I_o - \alpha_y}{100}; \quad (4.1)$$

Bu yerda: S_o – asosiy metallni bahosi so'm yoki dollar/t;

α_y - shartli metallni ruda tarkibidagi miqdori, % ;

Misol: 1 Agar $\alpha_y = 0,63\%$ deb qabul qilinsa misni narxi (asosiy metall) $S_o = 1984,14$ dollar/t, u xolda 1t rudani narxi

$$I_p = \frac{1984,14 \cdot 0,63}{100} = 12,5 \text{ dollar/t. teng.}$$

Rudani bu narhi, kapital harajatlar va 1t rudani ishlab chiqarishdagi (transport yoki metalni eritishga sarflangan harajatlarni hisobga olmagan holda) barcha harajatlar miqdoriga muvofiq kelishi kerak.

Konni narhi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$I_M = Q_p \cdot K_H \cdot I_p; \quad (4.2)$$

Bu yerda, Q_p - kondagi rudani geologik zahirasi, t ;

K_H - rudani massivdan ajratib olish koeffisiyenti;

Misol 2

Agar rudani geologik zaxirasi

$Q_r = 25$ mln t , $K_H = 0.9$ deb, qabul qilinsa

$S_m = 25\,000\,000 \cdot 0.9 \cdot 12.5 = 281250000$ dollar (AQSh)

Shunday qilib ushbu ruda konini oldindan hisoblash yo'li bilan aniqlangan narhi

$\$ = 281250000$ dollarga teng.

Vaqt o'tishi bilan baholovchi ko'rsatkichlarning o'zgarishini belgilovchi ko'rsatkich K_i va S_r konni hozirgi davrdagi narhini prof K.L.Pojarisk formulasi bilan aniqlash mumkin.

$$PV = Nc \frac{(1+i)^i - 1}{i(1+i)^i}; \quad (4.3)$$

Bu yerda Nc -rudnikni yillik sof daromadi, dollar/yil;

i -hisoblash stavkasi, dollar birligida

t -konni ishlatish muddatini davomiyligi, yil;

Hisoblash ishlarini yengillashtirish uchun Forrester qo'yidagi formuladan foydalanishni tavsiya etadi.

$$PV = \frac{Nc}{i(1+i)^i}; \quad (4.4)$$

§2. Konni qazib olish rentabelligini aniqlash.

Rudadan har bir turdagi metallni ajratib olishda ularning qimmatini, sifatisizlanish koeffitsiyentini va olinadigan konsentratni narhini har bir turdagi metall uchun hamma vaqt ham oldindan belgilash mumkin.

Konni ishlatish natijasida olinadigan umumiy foydani quyidagi formulaga muvofiq hisoblash mumkin.

$$Pro = (\Pi_u - C\partial n) \frac{1 - \Pi}{1 - P} Q; \quad (4.5)$$

Bu yerda Π_u – qazib olinayotgan ruda massasidan ajratib olinadigan qimmat, doll /t;

$C\partial n$ – ruda massasini qazib olish va qayta ishlashga sarflanadigan xarajatlar doll /t;

P , R - rudani miqdor va sifatini yo'qotilishi, birlik ulushlarida.

Q - ruda konini balansdagi zahirasi, t;

Balansdagi 1t ruda zahirasi olinadigan foyda miqdori.

$$Pr = (\Pi_M - C\partial n) \frac{1 - n}{1 - p}; \quad (4.6)$$

Ruda tarkibidagi o'rtacha minimal metall miqdorini aniqlash uchun ($Q_{m/min}$) tavsiya etilayotgan formuladan foydalanish mumkin

$$\alpha_{mmin} = \frac{(C_{min} + D) * 100}{I_{m} * \varepsilon * (1 - P)} ; \quad (4.7)$$

bu yerda, C_{min} – mahsulotni (rudani) minimal tannarxi, doll/t;

$D=Pr$ - mahsulot birligiga to'g'ri keladigan rejalangan sof daromad, doll t.

I_{m} - so'nggi mahsulotdagi metall narxi, doll /t.

ε – metallni ajratib olish yig'indisini hisobga olish koeffitsiyenti, boyitish jarayonida va metallurgiya tizimida qayta ishlashdan keyingi ajratib olingan maxsulotlarning ko'paytmasiga teng.

R- rudani sifatsizlanish koeffitsiyenti,

Barcha doimiy o'lchamlarni «K» bilan belgilasak

$$K = \frac{100}{I_{m}(1 - p)\varepsilon} ;$$

u holda formula (4.7) quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\alpha_{mmin} = \frac{1}{K} = (C_{min} + D) \quad (4.8)$$

Bu formuladan quyidagini olamiz

$$(C_{min} + D) - \frac{1}{K} * \alpha_{mmin} = 0;$$

agar bu tenglik ma'lum bo'lmasa, u holda shunday holat bo'lishi mumkin,

$$\frac{1}{K} * \alpha_{mmin} - (C_{min} + D) = \pm R \quad (4.9)$$

formula (4.9) dan C_{min} – ni S_m ,ga almashtirish mumkin. It rudani to'liq qayta ishlanganidagi, yani metallurgiya tizimini ham qo'shgandagi minimal tannarxi

$1/K * \alpha_{bmin}$ – bu rudani qimmatini xarakterlaydi.

Agar $1/K * \alpha_{min} > (C_m + I)$ bo'lsa, u holda R qiymati musbat bo'lsa, bu konni rentabelli ishlatishidan dalolat beradi.

Agar $1/K * \alpha_{min} < (C_m + I)$ qiymati manfiy bo'lsa, u holda konni qazib olishdan korxona zarar ko'rib ishlashi mumkin.

§3. Konni qazib olishda sarflangan xarajatlarni qoplash.

Konchilik korxonani muvoffaqiyatli rivojlantirish uchun, muhim omillar miqdori sifatida konni zahirasi va uning rudasidagi foydali komponentlari (birikmalarni) muhim omillar xisoblanadi.

Renta (annuiteta) koeffisiyentidan foydalanib, uning o'lchamlarini aniqlash mumkin, bunda belgilangan shartga muvofiq konni qazib olishdagi sarflangan xarajatlarni qoplashga erishiladi.

Shu masalani yechimini quyidagi misolda ko'rish mumkin.

Misol 3. Oltinli ruda konini qazib olish uchun, ba'zi bir, konni qazib oluvchi kompaniyalar, minimal ichki foyda miqdori soliqqa tortilganga qadar 23% bo'lishligini talab qiladi.

Ajratib olinadigan oltinni minimal miqdorini aniqligi, belgilangan miqdordagi foyda bilan ta'minlanishini aniqlaydi.

Boshlang'ich ma'lumotlar:

konni geologik zahirasi Q=10mln t.
Foydali qazilmani yer tagidan ajratib olinish darajasi.....Ko=85%
rudnikni hizmat qilish muddati T= 12 yil
boyitish fabrikasida metallarni ajratib olinishi Kuo=90%
kapital qo'yilmalar miqdori U=20mln.dollar
ishlab chiqarish xarajatlari P=90dollar/t
oltinni narxi S=350 doll./unsiya
qazib olish usuli yer osti usulida

Masalani yechimi:

1. Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini aniqlash:

$$A = \frac{Q * Ku}{T} = \frac{100000000 * 0.85}{12} = 710000 \text{ t/yiliga}$$

2. Renta koeffitsiyentini (23%) aniqlash

$$Kp = \frac{(1+i)^t - 1}{(1+i)^t} = \frac{(1+0.23)^{12} - 1}{(1+0.23)^{12} * 0.23} = 3.985;$$

3. korxonaning yillik ishlab chiqarishdan oladigan foydasi OR (operating Produkt)

$$J = OR * Kr \quad (4.10)$$

formula (4.10) dan quyidagi kelib chiqadi.

$$OR = \frac{J}{Kp} = \frac{20}{3.9852} = 5.02 \text{ mln dollar}$$

4. Bir tonna rudani ishlab chiqarishdan olinadigan foyda miqdori.

$$\frac{5020000}{710000} = 7.07 \text{ dollar/tonna}$$

5. Zarur bo'lgan minimal daromad miqdorini aniqlash (ishlab chiqarish xarajatlari va ishlab chiqarish foydasi).

$$\text{Minimal daromad} = 90 + 7.07 = 97.07 \text{ doll/t}$$

Olingan minimal daromad ishlab chiqarish xarajatlarini qoplab, qo'yilgan kapitaldan kerak bo'lgan foyda olinishini ta'minlaydi.

6. Minimal daromadni oltin ekvivalentini aniqlang.

$$\text{Oltin ekvivalent} = 97.07 / 350 = 0.28 \text{ unsiya/t;}$$

Olingan minimal daromadni gramm/tonnaga o'tkazganda $0.28 * 31.1 = 8.63 \text{ g/t}$ sarflangan xarajatlarni va kapital qo'yilmadan kerak bo'lgan o'lchamdagi daromad bilan ta'minlaydi.

7. Yer ostidagi ruda tarkibida mavjud bo'lgan oltin miqdorini aniqlang.

Oltinni rudadan ajratib olish (rudani boyitish va metallurgiya bosqichida) miqdori

$$90\% (\varepsilon = 0.9)$$

$$\text{Yer ostidagi ruda tarkibida mavjud bo'lgan oltinni miqdori} \\ = \frac{8.63}{0.9} = 9.6 \text{ g/t ya'ni yer ostidagi ruda tarkibida } 10 \text{ g/t yaqin}$$

miqdorda Au bo'lishi kerak. Demak ruda tarkibidagi oltin miqdori qazib olish uchun sarflanadigan mablag'ni o'rnini qoplashga yetarli ekan.

§4. Konni moliyaviy iqtisodiy nuqtai nazaridan baholash usullari.

Foydali qazilma konini yer osti usulida qazib olishni moliyaviy-iqtisodiy usulining mohiyati bozor iqtisodiyoti sharoitida qo'llanilishi DJ.X. Xillining quyidagi ruda koni loyihasini geologik iqtisodiy jihatdan baholash asarida keltirgan. London 1993 y.

a) Oltin konini yer osti usulida qazib olish

Geologik zahirasi	Linzasimon ikkita ruda koni uning tarkibidagi metall 7,6g/t yer tomir 85% kvarsdan va 15% piritdan tashkil topgan	2,76 mln tonna
Ruda tanasini o'lchamlari	900x25x230 m	Hajm og'irli-gi 3,0t/m ³
Rudani sanoat zahirasi	2,76 mln tonna 85% dan	2,35 mln/t

b) rudani qazib olish

Ruda tarkibidagi metall	Boyitilgan uchastkasi yo'q	5,7g/t
Yillik qazib olish darajasi	Rudnikni 6 yil ishlatish davomida	390000t/yil
qazib olish jarayonida rudani sifatini yo'qotilishi	Rudali hududida 10% rudasiz jinslar	40000 t/yil
Maydalangan ruda va jinslar hajmi	Jinslarda metall to'liq yo'q deb taxmin qilinadi	43000 t/yil

	Metall bor rudani sifatsizlanishi	7,5 g/t (10%)	6,82 g/t
	qazib olish jarayonida metallni yo'qotilishi	5%	6,48g/t
	Chiqindilarda	qazib olingandan 2% deb qabul qilinadi ruda+puch jinslar	10000 t/yil 1340 t/sutka

Boyitish jarayonida

11	Ruda tarkibidagi boshlang'ich metall miqori.	Fabrikaga qayta ishlashga beriladigan xomash'yoning tarkibidagi metall miqdori	6,48 g/t
12	Ajratib olinadigan metall miqdori	Ajratib olinish darajasi 92%	5,96 g/t
13	Boyitish fabrikasini yillik ishlab chiqarish quvati	Rudani sifat yo'qotilishini qayta hisoblanganida	0,43 mln/t
14	Ajratib olinadigan oltin	430000t x 5,94g/t 31,103	82500 unsiya
15	Boyitish fabrikasidagi yillik ish kuni.	365 kundan, 90%	328 kun
16	Fabrikani sutkalik ish unumdorligi	430000 t/328	1312 t/sutka
17	ruda va jinslarni qayta ishlanadigan umumiy hajmi	0,43 mln t/yil x 6 yil	2,58 mln/tonna
18	og'darmaga jo'natil- gan ruda va jinslarni umumiy hajmi	0,43+0,01x6 yil	2,65 mln/tonna
19	Rudnikni ekspluatasi-ya muddati	2,35 mln t/0,39 mln t/yil	6 yil

Kapital qo'yilmalar va ishlab chiqarish harajatlari

20	Kapital qo'yilmalar (loyihalashga, uskunalar sotib olishga, qurilish, boshqarish) ishlab turgan uskunalarni qayta jihozlash yoki ta'mirlash	Bankdan zayom olish (qarz olish) -	15 mln Doll. 1,00 10,00
	Aylanma kapital	2-oylik muddatga	4,00
		jami	15,00
21	Ishlab chiqarish harajatlari - qazib chiqarish (ruda va ruda emas jinslar) 1340 t/sutka Boyitish 1312 t/sutka Tabiatni muhofazalash ustama harajatlar 10%	Asos qilib Kanadadagi 1992 yilgi ma'lumotlar olindi 3 ta rudnikda 1150+600 g/sutka 30,90 doll/t. 6 ta rudnikda 1200 t/sutka 13,50 doll/t	Dollar/t 33,00 16,00 0,5 4,95
	Jami		54,45
		yiriklashtirilgan	55,6 dollar/t
22	Yillik ishlab chiqarish harajatlari hisoblaganida rudnikni yillik ishlab chiqarish	55 doll/t x 0,43mln t	23,65 mln doll 287 doll/unsiya

	harajatlari 1 unsiya uchun sarflangan harajatlari	23,65 mln doll/82500 unsiya					
23	Aylanma kapital... Ishlab chiqarish harajatlari (yillik)...	55 dollar/t * 0,43 mln t			23,65 mln dollar		
	Ishlab chiqarish harajatlar (oylik)				197 mln dollar		
	Ishlab chiqarish harajatlari (2oyga)	aylanma kapital			3,94 mln dollar		
24	Oltinni narhi va daromad.	5,96 g/t					
	Ajratib olinadigan metall miqdori.	-5%	+5%	+5%	10%	15%	-
	Oltinni narhi (dollar/ unsiya).	121	338	355	372	390	-
	Oltinni narhi (dollar/g)	10,32	10,87	11,41	11,9 5	12,54	-
	Daromad dollar/tonna.	61,51	64,74	68,00	71,2 2	74,74	
	Daromad mln doll/yil.	26,45	27,86	29,24	30,6 2	32,14	
25	3,5 yillik qarzarlar to'lovi	1	2	3	4	Yig'in disi	

	15 mln dollar 10% bo'lganida	Yillar					
	umumiy yig'indisi 3,5yil davomidagi to'lovlar.	5,645	5,227	4,801	2.24 7	17,926	
	Asosiy qarzlar	4.285	4.286	4.286	2.14 3	15,001	
	Asosiy qarzlarning prosent to'lovi	1,359	0.941	0.515	0.10 4	2,919	

26 Foyda, oltinni narxi 390 dollar/unsuya june1994 g.

	Yillar	1	2	3	4	5	6
1	qazilgan ruda (mln.t)	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
2	Ajratib olingan metall (g/t)	5,96	Shosh 5,96 5,96	5,96	5,96	5,96	5,96
3	Daromad (mln doll)	32,14	32,14	32,14	32,1 4	32,14	32,14
4	Ishlab chiqarish xarajatlari (mln.dollar)	23,65	23,65	23,65	23,6 5	23,65	23,65
5	Ishlab chiqarish foydasi (mln.dollar)	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49

6	Bankdan olingan qarzlari (15 mln.doll)	4,29	4,29	4,29	2,14	-	-
7	Pul oqimi (NC) Mln.doll	2,84	3,26	3,68	6,25	8,49	8,49

27Xozirgi davrdagi sof narxi (NPV) hisoblanadigan miqdori 20%

	Yillar	1	2	3	4	5	6
	Soliq to'lagunicha bo'lgan sof foyda	2.84	3.26	3.68	6.25	8.49	8.49
	Diskontirlash koeffitsiyenti (20%)	0.8333	0.6444	0.5787	0.4823	0.4019	0.3349
	Diskontirlangan pul oqimi (DSG')	2.17	2.26	2.13	3.01	3.41	2.84
Jami $\sum$		16.02					
NPU (20%)= $\sum(q^4 * Nc)$ – (kapital xarajatlar)=16.02-15=1.02 NPV=+1.02 mln doll.							

28. Xarajatlarni qoplash davrlari, olingan umumiy foyda hisobidan hisob kitob qilinadi.

3-ish yilini oxiridagi qarz qoldig'i- 5.22 mln doll. ,shunday qilib to'rtinchi yili 6.25 mln.doll. foyda oladi. To'liq so'ndirish uchun qolgan qarzlarni 4-yilning bir qismi kerak bo'ladi. $5.22:6.25=0.84=10\text{oy}$.

Shunday qilib sarflangan xarajatlarni 3 yil-u 10 oyda qoplanar ekan.

29. Ichki foyda me'yorlari						
Yil	1	2	3	4	5	6
Sof foyda (NC)	2.84	3.26	3.68	6.25	8.49	8.49
Diskontirlash koeffitsiyenti (20%)	0.8333	0.6944	0.5787	0.4823	0.4019	0.3349
Pul oqimini diskontirlash (DCF)	2.37	2.26	2.13	3.01	3.41	2.84
Jami	$\sum 16.02$					
Diskontirlash koeffitsiyenti 30%	0.7692	0.5917	0.4552	0.3501	0.2693	0.2072
Pul oqimini diskontirlash (DCF)	2.18	1.93	1.68	2.19	2.29	1.76
Jami	$\sum 12.03$					

$$\text{DCF-kapital xarajatlar} - \sum (q^4 - NC)$$

$$20\% \quad 15-16.02 = -1.02$$

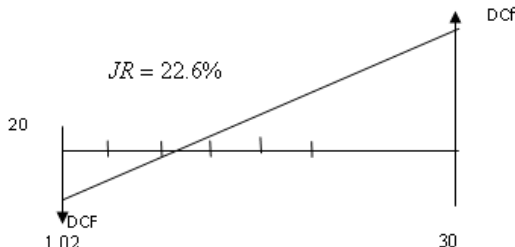
$$10\% \quad 15-12.03 = +2.97$$

Shunday qilib foydani ichki me'yori 20% va 30% o'rtasida ekan.

$$\frac{(\text{капитал харажатлар}) - DCF(30\%)}{DCF(20\% - DCF(30\%))} \times (30 - 20) = \frac{15 - 12.03}{16.02 - 12.03} \times 10 = 7.4$$

$$JRR = 30 - 7.4 = 22.6$$

Grafik usuldan foydalanib, topamiz



Rasm 5.1.

To'g'ri chiziq ab «x» o'qini $C=22.6\%$ nuqtasida kesib o'tadi. Bu nuqta uchun $NPV=0$, ya'ni ichki foyda me'yori $JRR=22.6\%$ diskontirovat etilgan pul oqimini yig'indisi faqat investisiyanigina qoplaydi.

§5. Mahsulotni kritik tannarxini va uning tarkibini aniqlash.

Tovar mahsulotni ishlab chiqarish hajmi, shu hajmda ishlasa korxona zarar ko'rmasdan ishlashi taminlanadi, bunday chegaraga kritik hajmi deyiladi.

Kritik hajmidagi tovar maxsuloti birligini ishlab chiqarishga sarflagan xarajatlari uning kritik tannarxi deyiladi.

Mahsulot birligini kritik tannarxi (S_{kr}) quyidagi formula bilan aniqlanadi

$$S_{kr} = \frac{\Pi_{kp}}{A} \quad (4.11)$$

Bu yerda P_{kr} -kritik hajmda ishlab chiqarishga sarflanadigan xarajatlar.

A-rudnikni yillik ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati.

Misol 1. Kritik xajmdagi ishlab chiqarish xarajatlari.

Ekspluatasiya xarajatlari 60 mln.doll.
Amortizasiya 10 mln.doll.
daromad solig'i (royalti) 20 mln.doll.
jami 90 mln.doll.

$A=2.5$ mln. tonna /yil

$$S_{kr} = \frac{90000000}{2500000} = 36 \text{ doll/t;}$$

Mahsulot tarkibidagi hamma metallarni, shartli metall tarkibiga keltirish kerak, masalan ruhni, ya'ni ruhni tarkibini ZnE ekvivalent tarkibga.

Misol 2. Oddiy ruda tarkibida 7% rux Zn va 3% qo'rg'oshin Pb bo'lganida, metallni narhi Zn-0.51 doll/funt, Pb-0.32 doll/funt, ajratib olinishi Zn-90%, Pb -90%, oddiy ruda tarkibidagi har bir funt Pb, -dan rudnik $0.32 * 0.9 = 0.29$ doll/funt oladi. Har bir funt Zn mavjud bo'lgan oddiy ruda tarkibidagi metallardan rudnik $0.51 * 0.9 = 0.46$ dol/funt oladi. Qo'rg'oshinni Pb, ruxni ZnYe ekvivalent o'tkazish koeffisiyenti.

$$K_i = \frac{0.29}{0.46} = 0.63$$

u holda ZnYe - % Zn+0.63% Pb.

Metallni rudadagi kritik tarkibi o'lchamini bilish uchun uning bir tonnasini kritik tannarxini miqdori va sof daromadni aniqlash uchun (metallurgiya sanoatida qayta ishlanganidan keyingi qaytarilgan mablag'ni) sof daromadni hisoblash formulasi qo'llaniladi. (Net Smelter Return-NSP)

Metall tarkibini kritik miqdorini (r) quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$r = \frac{C_{kp}}{K * \varepsilon * \Pi_M * NF}; \quad (4.12)$$

Bu yerda S_{kr} -kritik tannarxi, doll/t.

$K=22.046$ aylantirish (o'tkazish) koeffisiyenti (metall narhi doll/funt, bir tonna rudadagi 1 % metallni narhiga $\frac{10\kappa z(1\%)}{0.4536}$,

1 funt= 0.4536kg).

ε - fabrikada rudadan metallni ajratib olish koeffisiyenti, %:

S_m - metallni narhi, doll/funt;

$NSR=NF$ - sof daromad koeffisiyenti, %;

Misol №3: Berilgan $NF=50\%$; $\varepsilon=90\%$;

$S_m=S_{zn}=0.51$ doll/funt, $S_{kr}=36$ doll/t.

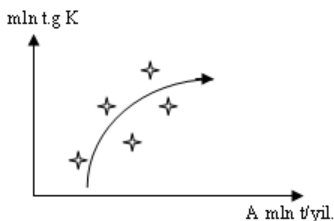
$$r = \frac{36}{22,046 \cdot 0,9 \cdot 0,51 \cdot 0,5} = 7,1\% \text{ Zn};$$

Shunday qilib, metallni kritik o'lchami 7.1% ruxni (Zn) kritik tannarhiga mos keladi, shunday holatda ishlasa korxona ishlab chiqargan tovar mahsulotini sotishdan korxona zarar ko'rmay ishlash ta'minlanadi.

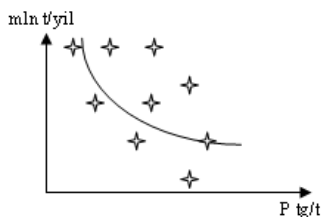
§6. Ichki minimal me'yoriy rentabellikni ta'minlash uchun talab etiladigan ruda tarkibidagi metallni aniqlash.

Ichki me'yoriy rentabellik (Sternal Rate of Return - SRR) – kapital qo'yilmalarni samaradorligini belgilovchi o'lchamdir, ya'ni foyda olish me'yori hisoblanadi.

Empirik egri chiziq kapital qo'yilmani (K) va ishlab chiqarish xarajatlari (P) ni, rudnikni yillik ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati (A) o'zgarishi darajali funksiya tenglamasi ko'rinishida bo'lib, (K yoki $n=aA^2$) va quyidagi ko'rinishiga ega bo'ladi.



rasm4.3



rasm 4.2.

Minimal ichki rentabellik me'yorini ta'minlash uchun ruda tarkibidagi talab etiladigan metall miqdorini aniqlash usuli – JRR (foyda me'yori) ni quyidagi misolda ko'rsatish mumkin:

Misol-1: $A=60000$ t/yilga: $K=J=13$ mln. doll. $P=94$ doll/t; $JRR=15\%$ (pessimistik variant) $JRR=20\%$ (umumiy xolatda) va $JRR=25\%$ (optimistik variant);

Rudnikni ekspluatasiya qilish muddati $t=9$ yil.

Yechimi:

1. Foyda olishni ta'minlash uchun yillik pul oqimi aniqlanadi 20% va 25% , $JRR=15\%$;

$$\text{Formula } J=OR \cdot b_p \quad (4.13)$$

Bu yerda J – kapital qo'yilmalar miqdori

OR – yillik (yalpi) foyda-pul oqimi,

b_p – Har yillik tushumni hozirgi davr koeffitsiyenti (renta koeffitsiyenti – annuiteti)

$$b_n = \frac{(1+t)^t - 1}{(1+t)^t * (1+t) - 1}; \quad (4.14)$$

Bu yerda i - diskantirlash stavkasi;

t - rudnikni xizmat qilish muddati, yil;

Formula (4.13) dan quyidagilarni topamiz.

$$OP = \frac{J}{b_n}; \quad (4.15)$$

$JRR - 15\%, 20\%, 25\%$
 $b_p - 4.772, 4.032, 3.464$

OR yaqinida $JRR=15\%$ $OR=13.0/4.772=2.72$ mln. doll.

OR yaqinida $JRR=20\%$ $OR=13.0/4.031=3.23$ mln. doll.

OR yaqinida $JRR=25\%$ $OR=13.0/3.463=3.75$ mln. doll.

2. Jami daromadlarni aniqlash (Revenue-Rev) ya'ni zurur bo'lgan yalpi daromad bilan ishlab chiqarishni Operating Profil-OP ta'mirlash uchun va ekspluatasiya xarajatlarining qoplash uchun (Operating COST – OP_s .)

$OP_i = \text{tannarhi}/t \times \text{rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati}$
t/yilga bu teng bo'ladi $=94 \cdot 60000 = 5.64$ mln doll.

Kerak bo'lgan daromadlar yig'indisiga (mahsulotni yilik qiymati) teng.

Ekspluatasiya xarajatlari (OP_t) + yalpi foyda (OR).

Umumiy daromad quyidagilarni tashkil etadi.

$JRR=15\%$ bo'lganida $R_{ev} = 5.64 + 2.72 = 8.86$ mln doll.

$JRR=20\%$ bo'lganida $R_{ev} = 5.64 + 3.23 = 8.87$ mln doll.

$JRR=25\%$ bo'lganida $R_{ev} = 5.64 + 3.75 = 9.39$ mln doll.

3. Endi ruda tarkibidagi metallni hisoblab aniqlash kerak:

Masalan, JRR naminalini faqat oltin qoniqtiradi.

Oltinni narhi 370 doll/unsiga; ajratib olinishi 90 %.

Daromad formulasi (Rev)

$$R_{\text{oltin}} = \frac{Au \text{ g/m} \times \text{ajratib olish} \times \text{korxonani ish unumdorligi, t/yil} \times Au \text{ narxiga unsiyaga aylantirish koeffitsiyenti grammda}}$$

$$R_{ev} = \frac{G_d \times 0.9 \times 60000 \times 370}{31.1013}$$

Bu yerda C_d -ruda tarkibidagi metall miqdori, g/t; formula (4.16)dan quyidagini topamiz

$$G_d = \frac{R_{ev} \times 31.1013}{0.9 \times 60000 \times 370} = \frac{R_{ev} \times 31.1}{19.98 \text{ млн}};$$

Ruda tarkibida bo'lishi zarur bo'lgan talab etilgan oltin miqdori:

$JRR=15\%$ bo'lganida $8.86 \times 31.1 / 19.98 = 13.0$ g/t;

$JRR=20\%$ bo'lganida $8.87 \times 31.1 / 19.98 = 13.9$ g/t;

$JRR=25\%$ bo'lganida $9.39 \times 31.1 / 19.98 = 14.6$ g/t;

Rudnikni ishlab chiqarish quvvati boshqa qiymatda bo'lganida talab etilgan ruda tarkibidagi metall va uning 1 t tannarhi xuddi yuqorida keltirilgan misoldagidek xisoblanadi.

Agar shaxtani ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati 80000 t/yilga bo'lsa.

1. Pul vositasini oqimi, yillik yalpi foydani ta'minlovchi JRR-ni olish uchun yetarlicha bo'lsa, ya'ni 15%; 20%; va 25%-ga teng bo'lsa, u xolda $J=14$ mln doll.

tashkil etadi.

JRR=15% bo'lganida $OR=14/4.772=2.93$ mln doll;

JRR=20% bo'lganida $OR=14/4.031=3.47$ mln doll;

JRR=25% bo'lganida $OR=14/3.463=4.04$ mln doll;

2. Umumiy daromad (R_{ev}) kerak bo'lgan yalpi foyda bilan ta'minlash uchun (OR) va ekspluatasion xarajatlarni qoplash OR_s/t , quyidagini tashkil etadi.

$OR_s = \text{tonna/narhi} \times \text{ishlab chiqarish unumdorligiga}$
 $=86 \times 80000=6.88$ mln doll.

Talab etilgan daromad miqdori quyidagicha bo'ladi.

yoki

JRR=15% $Rev = 6.88+2.93=9.81$ mln doll;

JRR=20% $Rev = 6.88+3.47=10.35$ mln doll;

JRR=25% $Rev = 6.88+4.04=10.92$ mln doll;

2. Daromad formulasi (Rev) quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$R_{ev} = \frac{(G_D(g/t) \times \text{ajratib olish darajasi} \times \text{ishlab chikarish unumdorligi} \cdot t/yil \times \text{oltinni narxiga})}{\text{unsiyani gramga o'tkazish koeffisiyenti}}$$

$$Rev = \frac{C_D \times 0,9 \times 80000 \times 370}{31,1} = G_D \times 0,857 \text{ млн / долл}$$

$$\text{Bundan } G_D = \frac{Rev}{0.857};$$

JRR=15% bo'lganda $G_D(g/t) = 9.81/0.857=11.4$ g/t;

JRR=20% bo'lganda $G_D(g/t) = 10.35/0.857=12.1$ g/t;

JRR=25% bo'lganda $G_D(g/t) = 10.92/0.857=12.7$ g/t;

Rudnikni ishlab chiqarish quvvati (1000 t/yil, 200000 t/yil) va 1 t rudan narhi tegishligi 105 va 80 doll/t bo'lganida ruda tarkibidagi talab etilgan metall (oltin) tannarxi yuqoridagi xisoblash usullariga o'xshab aniqlanadi.

Xisoblash natijasi 4.1 jadvalda keltirilgan.

Iqtisodiy ko'rsatkichlari

Jadval 4.1

Boshlang'ich ma'lumotlar	Rudnikni yillik qazib chiqarish unumdorligi t/yil	Kapital xarajatlari miqdori mln. doll	Ekspluatatsiya xarajatlari mln doll.	Ishlash muddati (yil)	Oltinni "Au" narhi doll/unsias i.
1	10000	7	105	5	370
2	60000	3	94	9	370
3	80000	14	86	9	370
4	200000	16	80	9	370

Boshlang'ich ma'lumotlar	JRR _u %	Yalpi foyda OR, mln doll	Daromad Rev mln doll	Ruda tarkibidagi metall miqdori G _d g/t
(1)	15	2.09	3.14	29.3
10000 t/yil	20	2.34	3.39	31.7
	25	2.60	3.65	34.1
(2)	15	2.72	8.36	13.0
60000 t/yil	20	3.23	8.87	13.8
	25	3.75	9.39	14.6
(3)	15	2.93	9.81	11.4
80000 t/yil	20	3.47	10.35	12.1
	25	4.04	10.92	12.7
(4)	15	3.35	19.35	9.0
200000 t/yil	20	3.97	19.97	9.3
	25	4.62	20.62	9.6

§7. Konni qazib olish usulini tanlash

Xar qanday foydali qazilma konini sanoat darajasida o'zlashtirish qator texnikaviy-iqtisodiy masalalarni yechishni talab etadi. Shularning ichida birinchi o'rinda konni qazib olish usulini tanlashdir.

Qattiq foydali qazilma konlarini; yer osti usulida, ochiq usulda va kombinasiyalashtirilgan usullarini qo'llab qazib olish mumkin. U yoki bu usulni qo'llab qazib olish konning geologik sharoitiga uning ruda tanasini yotqizilish elementlariga yondosh jinslarni fizik-mexanik xususiyatlariga bog'liq xolda tanlanadi. Ko'p xollarda foydali qazilma konlarini o'zlashtirish uchun qazib olish usullaridan birini tanlaydi, bunda tanlangan usulni mahsus asoslash talab etilmaydi. Masalan, chuqur joylashgan konni qazib olish usulini tanlashda so'zsiz yer osti usulida ishlatish tanlanadi. Bu tanlangan usul maqsadga muvofiqligiga shubha e'tiroz yo'q. Yer yuzasiga yaqin joylashgan konni qazib olishda ochiq usul qo'llanishni tabiiy sharoitini o'zi taqoza etadi.

Foydali qazilma qatlamini yotish (og'ish) burchagi tikka yaqin, lekin chuqur joylashgan qatlamini, yer yuzasiga yaqin ustki qismi tuproq bilan qoplangan bo'lsa konni kombinasiyalashtirilgan usul bilan qazib olish usulini qabul qilish to'g'ri yechim xisoblanadi. Konni yer yuzasiga yaqin qismini ochiq usul bilan, chuqur qismini esa yer osti usulida qazib olinadi. Bu va boshqa xolatda ham konni ochiq usulda qazib olishni so'nggi chegarasi belgilangan bo'lishi kerak. Uni aniqlash uchun Bogolyubova B.P. tavsiya etgan quyidagi formula bilan xisoblash mumkin

$$X = \frac{K_r \cdot m}{ctg\beta + ctg\gamma}; \quad (4.17)$$

bu yerda X - konni ochiq usulda qazib olishdagi so'nggi chegarasi: konni tuproq ostidagi yuqorigi yuzasigacha bo'lgan chiziq, m.

$$K_r = \frac{K_u(C_n - C_0)}{C_u} ; \text{ geologik qoplama koeffisienti (tuproq}$$

qalinligi)

K_u - ochiq usulda qazib olinganida rudani massivdan ajratib olish koeffisiyenti;

C_n - foydali qazilmani yer osti usulida qazib olishdagi tannarxi, sum/t; yoki doll/ t

C_o - ochiq usulda qazib olishda qoplama jinslarni xisobga olmaganidagi tannarxi, sum/t; yoki doll/ t

m - ruda tanasini gorizontal qalinligi, m.

β va γ karyer bortini o'rtacha og'ish burchagi ruda tanasini osilgan va yotgan burchagi bo'yicha xisoblaganda.

Prof. P.I. Gorodeskiy formulasi bo'yicha: ruda yotqizig'ini og'ish burchagi karyer bortini havfsiz burchagidan katta bo'lganida

$$X = \frac{K_1 \cdot m}{ctg\beta + ctg\gamma} - \frac{b'}{b} \cdot h \quad (4.18)$$

bu yerda b' - tuproq bo'yicha 1 m³ qoplama jinslar narhi

b - tub jislar bo'yicha 1 m³ qoplama jinslari narhi;

h - qoplamani tashkil etgan tuproqni qalinligi, m.

Foydali qazilmani yotish burchagi α karyer yon bag'rini xavfsiz burchagidan kichik (qoplama jinslarni foydali qazilmani osilgan yon tomonidan boshlab qazib konni ochadi) formula (4.18) ni maxrajidagi $ctg\gamma$, $ctg\alpha$ -bilan almashadi.

§8. Rudnikni yillik qazib chiqarish quvvatini aniqlash

G'arb mamlakatlarida rudniklarni hizmat muddati (t) aniqlash uchun Teylor formulasidan foydalaniladi

$$T = 0.24\sqrt[4]{Q} \quad (4,19)$$

Bu yerda Q - kondagi ruda zahirasi, t;

Agar ruda zahirasi, Q -ni mln.t. ifodalasak u holda formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$T = 6.5\sqrt[4]{Q}$$

Rudnikni yillik qazib chiqarish quvvati «A» ga teng bo'ladi

$$A = \frac{Q}{T} \text{ mln t/yil.} \quad (4.20)$$

Sovet davridagi konchilik ishlari adabiyotlarida rudniklarni yillik qazib chiqarish quvvatini aniqlashda konning zahirasi Q , rudani qazib ajratib olish koeffitsiyenti (K_i) va uni sifat yo'qotilishi (razubojivaniye) (ρ) quyidagi ma'lum formula bilan xisoblanadi.

$$A = \frac{Q \cdot K_u}{T(1 - \rho)}; \quad (4.21)$$

Rudnikni yillik maksimal $A_{\max}$ va minimal $A_{\min}$ ishlab chiqarish quvvatini aniqlash uchun prof. V.V. Pomeransev quyidagi formuladan foydalanishni taklif etgan:

$$\begin{aligned} A_{\max} &= \frac{Q}{0,3 + 13}; \text{ млн.м} \\ A_{\min} &= \frac{Q}{0,3 + 23,5}; \text{ млн.м} \end{aligned} \quad (4.22)$$

Bu formulalarni (5,22) maxraji rudnikni hizmat qilish muddatini (t/yil) hisobida aniqlasa kerak, bu bilan $Q = \text{const}$. $A_{\max}$ - rudnikni hizmat qilish muddati faqat minimal bo'lsa ($t_{\min}$) olinadi va aksincha $A_{\min}$ - maksimal bo'lsa ($t_{\max}$) muddatga olinadi, ya'ni:

$$\left. \begin{aligned} t_{\min} &= 0.3Q + 13 \\ t_{\max} &= 0.3 + 23.5 \end{aligned} \right\} \quad (4.23)$$

formula (4.22) va (4.23) foydalanib, masalani teskarisiga yechamiz.

Rudnikni, berilgan yillik ishlab chiqarish quvvatiga muvafiq uning talab etilgan ruda zahirasini aniqlanadi.

$$\left. \begin{aligned} Q_{\max} &= \frac{23.5A_{\max}}{1 - 0.3A_{\max}}; \\ Q_{\min} &= \frac{13A_{\min}}{1 - 0.3A_{\min}}. \end{aligned} \right\} \quad (4,24)$$

Konni yillik ishlab chiqarish quvvatini tahminan baholash uchun (Q) 100 mln. t ruda bo'lsa quyidagi formula bilan aniqlash mumkin.

$$A = k\sqrt{Q}; \quad (4,25)$$

bu yerda k - qiymati ruda zahirasiga rudnikni ishlash muddatiga bog'liq xolda xisoblanadi.

Ruda zaxirasiga bog'liq xolda koeffitsiyent k - ni qiymati

Jadval 4.2

Ruda zaxirasi, mln. t	Koeffitsiyenti - k	
	Maksimal o'lchami	Minimal o'lchami
1 gacha	80 gacha	40 gacha
1-5	80-150	40-90
5-10	150-195	90-120
10-20	195-235	120-150
20-30	235-250	150-170
30-50	250-255	170-180
50-100	255-270	180-200

Qalinligi kam bo'lgan yer tomirli konlarni qazib olishda, uning kon massasining zaxirasi (g) va maxsulot bo'lgan rudaning (t_r) zaxirasi bo'yicha baholashda quyidagi tenglik bilan aniqlanishi mumkin.

$$G = R + P \quad t;$$

$$T_R = r_1 r_2 R + r_1 r_3 P, \quad t;$$

Bu yerda R – yer ostidagi ruda tomirlarini zahirasi;

P – yer ostidan qazib olingan rudasiz bo'sh jinslar og'irligi;

r_1 – ruda tomirlarini ajratib olinish koeffitsiyenti;

r_2 va r_3 – tomirli ruda va rudasiz bo'sh jinslarni ajratib olish koeffitsiyenti bunda miqdor yo'qotilishini hisobga olgan holda rudani kavjoyda saralaganda, yer yuzasiga chiqarganida, tashib keltirishdagi yo'qotilishlari bilan birga.

$$r_1=0,8\div0,85; \quad r_2=0,9\div0,95; \quad r_3=0,5\div0,70$$

Yer ostidagi tomirli ruda va barcha rudasiz jinslar zaxirasi, yer ostidan qazib olinadigan ruda tanasini o'lchamlari va qazib olish joyni ruda tanasini qalinligiga qarab aniqlanadi.

$$P = L \cdot h \cdot m \cdot \gamma_{\text{oc}}, \quad \tilde{N};$$

$$\Pi = L \cdot h(n - m)\gamma_n, \quad \tilde{N}.$$

Bu yerda L - cho'ziqligi bo'yicha ruda tomirni uzunligi, m;

h - ruda tomirini qiyaligi bo'yicha chuqurligi, m;

m - ruda tomirini o'rtacha qalinligi, m;

n - qazib olinayotgan kavjoy balandligi, m;

γ_{oc} - ruda tomiri massasini hajmiy og'irligi, t/m³;

γ_o - rudasiz yondosh jinslarni hajm og'irligi, t/m³.

Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati ruda tanasini qalinligi 1 m kam bo'lgan, tomirli rudani qazib olishda kondagi ruda jinsini zahirasiga qarab aniqlansa, boyitish fabrikasini ishlab chiqarish quvvati tovar ruda zahirasiga muvofiq belgilanadi.

Kon jinslari va tovar ruda zahirasini xisobga olinishini va baholashni muhimligini quyidagi misolda ko'rish mumkin.

Kon, ruda tomirlaridan iborat bo'lib, yuzasining cho'ziqligi 3000 metrdan iborat, qiyaligi bo'yicha 400 m, ruda tomirni o'rtacha qalinligi 0,6 m; ruda tomirni hajmiy og'irligi 3 t/m³; rudasiz bo'sh jinslarni hajm og'irligi esa 2 t/m³, qazib olishda kavjoyning balandligi 0,8 m;

1. Yer ostidagi ruda tomirni zahirasi

$$R=3000 \cdot 400 \cdot 0.2 \cdot 3 = 720 \text{ ming t};$$

2. Rudasiz bo'sh jinslar (ruda bilan birgalikda yer ostidan qazib chiqariladigan) og'irligi

$$P=3000 \cdot 400 \cdot (0.8 - 0.2) = 1440 \text{ ming t};$$

3. Kon jinslari zahirasi

$$G=720+1440=2160 \text{ ming t};$$

4. Agar $r_1=0,9$; $r_2=0,9$; $r_3=0,6$ bo'lganida quyidagi miqdordagi tovar ruda qazib olamiz:

$$T_R = 720 \cdot 0,9 \cdot 0,9 + 1440 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = 580 + 780 = 1360 \text{ ming t.}$$

Shunday qilib, rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini hisoblashda, zahirani $R=720$ ming t. emas, $G=2160$ ming tonna, deb, qabul qilinadi.

Boyitish fabrikasini yillik ishlab chiqarish quvvatini aniqlaganda esa tovar rudani $T_R=1360$ ming t. deb, qabul qilamiz.

5. Formula (4.22)dan foydalanib, $Q = \Gamma = 2160$ ming t. deb qabul qilib rudnikni maksimal yillik ishlab chiqarish quvvatini quyidagi formula bilan xisoblanadi.

$$A_{\max} = \frac{2.16}{0.3 \cdot 2.16 + 13} = 160 \text{ ming t.};$$

Shu jumladan ruda massasi bo'yicha

$$A = \frac{160}{1 + \frac{1440}{720}} = 50 \text{ ming t.};$$

rudasiz bo'sh jinslar bo'yicha

$$A_n = 160 - 50 = 110 \text{ ming t.};$$

6. Boyitish fabrikasini tovar ruda bo'yicha ishlab chiqarish quvvati

$$A_{n\phi} = 50 \cdot 0,9 \cdot 0,9 + 110 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = 100 \text{ ming t.}$$

7. Kon rudasini boyitish fabrikasini ishlash muddati

$$T_{o\phi} = \frac{\Gamma}{A_{\max}} = \frac{T_p}{A_{o\phi}} = \frac{2160}{160} = \frac{1360}{100} = 14 \text{ yil};$$

Rudniklarni loyixalashda korxonani yillik ishlab chiqarish quvvatini aniqlashda, eng keng tarqalgan usul foydali qazilmani qazib olishda akademik M.I. Agoshkov taklif etgan usul qazilmani qazib chuqurlashish o'lchamiga qarab belgilash keng tarqalgan usullardan asosiysidir.

Ma'lum rudali maydon o'lchami $S(m^2)$, foydali qazilmani hajm og'irligi γ (t/m^3), foydali qazilmani yer ostidan ajratib olish

koeffisiyenti k_n va sifat o'zgarish koeffisiyenti k_k -1-r, bu yerda r – ruda sifatini o'zgarish koeffisiyenti. Rudnikni yillik ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati quyidagi formula bilan xisoblanishi mumkin.

$$A = V \frac{S \cdot \gamma \cdot k_n}{k_k}; \text{ t/yil} \quad (4,26)$$

Bu yerda V - Konni ishlatishda har yilgi o'rtacha pastlashish o'lchami bo'lib, konni tikkasiga qazib olishda chuqurlashish (m/yil) o'lchami.

O'rtacha chuqurlashish o'lchami V ni aniqlash uchun jadval 4.3. dan foydalanish mumkin. Ruda tanasini qalinligi katta bo'lmaganida uning yuqorigi chegarasiga bo'lgan qalinligini qabul qilish tavsiya etiladi, pastki chegarasi – ruda tanasi katta bo'lgan konlar uchun qo'llaniladi. Ruda konini yuqori chegarasi konni oddiy morfologiyasiga, muvofiq bir tekis joylashgan bo'lsa, konni chuqur qismi murakkab morfologiyasiga mos keladi.

Jadval 4.3

Yer osti usulida qazib olish	
Shaxta maydonini o'lchami shu jumladan qazilanayotgan qavatlar soni	Qazish ishlarining yillik pasayish V , m
1. Maydoni juda katta o'lchamlarda (maydon uzunligi 1,5 – 2 km ortiqroq)	
Bir qavatda qazib olishda	8-15
Ikki qavatda qazib olishda	10-20
2. maydon o'lchamlari katta (maydon uzunligi 1 dan 1,5 – 2 km gacha)	
Bir qavatda qazib olishda	12-22
Ikki qavatda qazib olishda	15-25
3. Maydon o'rtacha o'lchamida (uzunligi 0,5 dan 1 km)	
Bir qavatni qazib olishda	15-25

Ikki qavatni qazib olishda	18-20
Ko'p qavatni qazib olishda	20-40
4.Maydon katta bo'lmagan o'lchamda (maydon uzunligi 0,5 km kam)	
Bir qavatni qazib olishda	18-30
Ikki qavatni qazib olishda	22-45
Ko'p qavatni qazib olishda	30-60

Kon yotqizig'ini og'ish burchagi va konni qalinligini hisobga oluvchi, tuzatish koeffisiyenti bilan xisobga olinadi. jadvalda keltirilgan V - ni qiymati qalinligi 5-15 m va og'ish burchagi $\alpha = 60^0$ bo'lgan konlar uchun berilgan. Kondagi ruda qalinligi va uning yotqizilish burchagi boshqacha bo'lsa, u xolda k_1 va k_2 qiymatiga tuzatuvchi koeffisiyent kiritiladi, bu ko'rsatkich qiymati 4.4-jadvalda berilgan.

Jadval 4.4

og'ish burchagi (gradus)	tuzatuvchi koeffisiyent k_1 -ning qiymati	ruda tanasini qalinligi	tuzatuvchi koeffisiyent k_2 -ning qiymati
90	1,2	Qalinligi(5m gacha)	1,25
60	1,0	o'rtacha qalinlikda (5-15m)	1,0
45	0,9	qalinligi (15-25 m)	0,8
30	0,8	juda qalin (25 m yuqori)	0,6

§9. Ishlab chiqarish (qazib chiqarish) xarajatlarini aniqlash.

Talab etilgan ishlab chiqarish (qazib chiqarish) harajatlari va kapital qo'yilmalar miqdorini hisoblab aniqlash mumkin faqat baholovchi ko'rsatkichlar aniqlangandan keyingina shular jumlasidan; foydali qazilmalarni zahirasi, rudnikni yillik qazib chiqarish quvvati va ishlatish muddati aniq bo'lganidan keyingina hisoblash mumkin bo'ladi.

Loyihalashni avvalgi bosqichida yoki biznes-reja tuzganda, umumiy harajatlar miqdorini baholash, loyihalanayotgan kon sharoitida yoki shunga yaqin sharoitda ishlab turgan konlarni amaliy tajribasi asosida, ruda zahirasi ham shu loyihalanayotgan konni zaxirasiga o'xshash bo'lgan sharoitda ishlayotgan konni amaliy ish natijalari asosida tuzish mumkin. Bunday sharoitda baholanish aniqligi $\pm 50\%$ bo'lishi mumkin.

Talab etilgan mablag' bilan ta'minlash uchun xujjatlarni boshqatdan taqdim etish uchun tayyorlanayotgan hujjatlarda yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatolar -5% dan $+15\%$ gacha aniqlikda keltirilishi kerak.

Bu bilan odatda ikki turdagi xarajatlar ko'riladi.

- Kapital qo'yilma (investisiya), ya'ni harajatlar so'nggi yillarda foyda keltirsa;

- ishlab chiqarish xarajatlari, ya'ni keltiradigan foydani hisoblaganda faqat shu yilda ishlatishga mo'ljallansa, ishlab chiqarish harajatlariga kiritiladi;

- to'g'ridan-to'g'ri harajatlar – oylik ish haqi miqdori va materiallar bahosi. Bu xarajatlar bevosita ishlab chiqarishda mahsulot ishlab chiqarishga mo'ljallangan bo'lishi kerak;

- ustama xarajatlar – ma'muriyatni saqlash uchun sarflanadigan harajatlar.

Ishlab chiqarish xarajatlari 1 t qazilib olinayotgan ruda uchun aniqlanishi mumkin, foydali qazilma konlarini ishlatishda amaliyotda qabul qilingan ish haqi ulushidan kelib chiqib xisoblangan bo'lsa, va foydali qazilmani tarkibidagi minimal

sanoat miqdori va statistik ma'lumotlar asosida regressiv analiz qilish usuliga asoslangan bo'lsa.

1) Ish haqi bo'yicha ishlab chiqarish (qazib chiqarish) harajatlarini aniqlash. Qattiq foydali qazilma konlarini ekspluatasiya etish amaliyotida, ishlab chiqarish harajatlari ajratib olinadigan metall narxini yarimiga yaqinini tashkil etadi, soliqlar, kapital harajatlar, olinadigan foyda miqdori qolgan 50% metall narhini tashkil etadi.

Yer osti usulida qazib olish rejalashtirilganda ish haqiga to'lanadigan to'lov miqdori ishlab chiqarish harajatlarini 40-50% tashkil etadi. Mavjud ma'lumotlarga muvofiq 1 kishiga smenada to'g'ri keladigan ruda hajmiga qarab yer osti rudnigi ishchilar uchun umumiy ish haqi miqdorini belgilash mumkin.

Misol 1. Smenada ishlaydigan har bir kishiga ishlab chiqarish me'yoriga muvofiq 15 t ruda qazib olish rejalashtirilgan, rudali kon korxonalarida mehnat haqi va bilvosita to'lovlar (sug'irta xarajatlari, tibbiy xizmat va boshqalar) yig'indisi 250 doll/kishi smena tashkil etadi. Mehnat haqi ulushini yuqori diapazondagi o'zgarish chegarasi ishlab chiqarish xarajatlarini (40-50%) deb qabul qilsak smenadagi mehnat unumdorligi 15 t/kishi smenaga desak 1 t ruda uchun to'lanadigan (bilvosita to'lovlar bilan birga)

mehnat haqi $\frac{250}{15} = 17$ doll/t; shunday qilib mehnat haqi 17 doll/t

50%, tashkil etsa ishlab chiqarish harajatlari 34 doll/t (100%) tashkil etadi.

2) Ishlab chiqarish (qazib chiqarish) xarajatlarini rudani minimal sanoat miqdori bilan aniqlash. Ishlab chiqarish (qazib chiqarish) harajatlari rudani minimal sanoat miqdoridan foydalanish yo'li bilan aniqlanishi mumkin, ya'ni rudani qazib chiqarishdan keladigan daromad, ishlab chiqarishga sariflangan harajatlarni o'rnini to'ldirmasligi ham mumkin. Bunday xolatlar yuzaga kelganida ishlab chiqarish harajatlari quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\Pi = \alpha_{\min} \times 22.046 \times \Pi p \times k_n \times \Pi_0 \quad (5,27)$$

Bu yerda $\alpha_{\min}$ - ruda tarkibida metallni minimal sanoat miqdori, %;
 22,046 – o'tkazish (almashish) koeffitsiyenti (1% metall 1 t
 rudada muvofiq keladi, ya'ni 22,046 funtga, 1 funt=0,4536 kg)

tashkil etadi $\frac{10}{0.4536} = 22.046$.

10 kg bir tonna rudadan 1 % tashkil etadi desak;

Π_p - foyda, ulush birligida;

K_i – rudani boyitish natijasida metallni ajratib olish
 koeffitsiyenti, birlik ulushida.

S_o – metallni narhi, doll/funt.

Ruda tarkibidagi metallni minimal sanoat miqdori oltin koni
 uchun quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\alpha_{\min} = \frac{\Pi(1 + \rho)}{\Pi_o \cdot K_u}; \quad (4,28)$$

Bu yerda ρ - rudani sifatsizlanish koeffitsiyenti.

Misol 2. Berilgan: Ishlab chiqarish harajatlari $P=60$ doll/t,
 rudani boyitish jarayonida undan metallni ajratib olish koeffitsiyenti
 $K_i=90\%$, rudani sifatsizlanish koeffitsiyenti 12%. oltinni narhi
 $S_o=350$ doll/unsia=11,25 doll/t.

$$\alpha_{\min} = \frac{60(1 + 0.12)}{11.25 \cdot 0.9} = 6.64 \text{ g/t};$$

**3) Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatiga bog'liq xolda
 ishlab chiqarish (qazib chiqarish) xarajatlarini aniqlash.**
 Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati (A)ga bog'liq xolda
 kelajak ishlab chiqarish harajatlari (P) tahminan quyidagi emperik
 formula bilan aniqlanishi mumkin.

$$\Pi = a \cdot A^B; \quad (4.29)$$

Bu yerda a va v – doimiy koeffitsiyentlar;

A – rudnikni yillik ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati,
 t/yil.

Logarifm orqali quyidagini olamiz

$$\ln \Pi = \ln a + b \ln x, \text{ bunda}$$

$$a = \exp \left[\frac{\sum \ln \Pi_i}{n} - e \frac{\sum \ln A_i}{n} \right];$$

$$b = \frac{\sum (\ln A_i) \cdot (\ln \Pi_i) - \frac{\sum (\ln A_i) (\ln \Pi_i)}{n}}{\sum (\ln A_i)^2 - \frac{\sum (\ln A_i)^2}{n}}$$

Bunda n - rudniklar soni $i = 1, 2, 3, \dots, n$,

Π_i - i rudnikni ishlab chiqarish harajatlar, doll/t.

A_i - i - rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati, ming t/yil;

O'rtacha kvadrat tenglamasi:

$$r^2 = \frac{\left[\sum (\ln A_i) (\ln \Pi_i) - \frac{(\sum \ln A_i) (\sum \ln \Pi_i)}{n} \right]^2}{\left[\sum (\ln A_i)^2 - \frac{(\sum \ln A_i)^2}{n} \right] \left[\sum (\ln \Pi_i)^2 - \frac{(\sum \ln \Pi_i)^2}{n} \right]}$$

x_i va y_i ni 8-ta rudnikdan olingan qiymatini qayta ishlash natijasida quyidagi empirik formulani olamiz

$$P = 324,08 A^{-0,32N} \quad (4.30)$$

$A = 600 \times 10^3$ t bo'lganida, $P = 324,08 \times 600^{-0,32} = 324,08 \times 0,129 = 42$ doll/t.

Korrelyasiya koeffitsiyenti

$$r^2 = 0,872; \quad r = 0,93;$$

Shunday qilib, berilgan ishlab chiqarish xarajatlari va rudnikni ishlab chiqarish quvvatini ishonchliligi 87% ekanligini tasdiqlaydi, formula (4.30)dagi bog'liqlikdan shuni ko'ramizki, rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini o'sishi uning ishlab chiqarish harajatlarini kamayishiga olib kelishligi aniqlandi. Bu o'zgarish giperbolik funksiya bilan ifodalanadi.

Statistik ma'lumotlarni qayta ishlash asosida shu narsa aniqlanadiki, yillik ishlab chiqarish ekspluatasiya xarajatlari (P) va rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati (A) o'rtasida korrelasion bog'liqlik mavjud bo'lib quyidagi ko'rinishga ega

$$\Pi = aA + b; \quad (4.31)$$

Bu yerda a va b – o'zgarmas koeffitsiyentlar.

Agar bu bog'liklik korrelyasiya koeffitsiyenti K_k , 0,6 dan kam bo'lmasa 1 t rudani tannarxi (S) va rudnikni yillik ishlab chiqarish unumdorligi (A) o'rtasidagi bog'liqlik (4.32) tenglamaga muvofiq xar ikkala qismini ham rudnikni yillik unumdorligi (A)-ga bo'lish yo'li bilan topiladi, ya'ni

$$\frac{\Pi}{A} = C = a + \frac{b}{A}; \quad (4.32)$$

Yillik ishlab chiqarishga sariflanadigan xarajatlar miqdorini o'zgarishi, rudnikni qazib chiqarish quvvatiga bog'liq bo'lgan emperik formula bilan aniqlangan, mis, nikel-kobelt, volfram-molibden va Surma rudniklarida quyidagi bog'liqlikda ifodalanadi:

$$\left. \begin{aligned} \Pi_{\max} &= 6A + 1000 \\ \Pi_{\min} &= 2.8A + 200 \end{aligned} \right\} \quad (4.33)$$

Tenglamani har ikkala qismini A -ga bo'lib, 1 t ruda tannarxi o'lchamini o'zgarish chegarasini topamiz.

$$\left. \begin{aligned} C_{\max} &= 6 + \frac{1000}{A} \\ C_{\min} &= 2.8 + \frac{200}{A} \end{aligned} \right\} \quad (4.34)$$

Yer osti usulida qazib olinayotgan temir ruda koni uchun, quyidagi formulani qo'llash mumkin bo'ladi.

$$\left. \begin{aligned} C_{\max} &= 1.3 + \frac{2000}{A} \\ C_{\min} &= 1.1 + \frac{1000}{A} \end{aligned} \right\} \quad (4.35)$$

Yer osti usulida qazib olinayotgan polimetall konining 1 t rudasini tannarhini aniqlash uchun quyidagi formulani qo'llash mumkin.

$$\left. \begin{aligned} C_{\max} &= 5 + \frac{2000}{A} \\ C_{\min} &= 4 + \frac{1000}{A} \end{aligned} \right\} \quad (4.36)$$

Bu barcha emperik formulalarda A ning qiymati, ming tonna ruda bilan ifodalangan.

Yuqorida keltirilgan 1 t rudani tannarhini aniqlovchi barcha emperik formulalar, ikkita qo'shiluvchidan iboratdir, ya'ni doimiy o'zgarmas (a) va o'zgaruvchan tayyorlash ishlari va qazib olish ishlariga sarflangan harajatlar (v/A) birinchi yaqin bo'lgan noma'lum son bilan qabul qilish mumkin, rudnikdagi transportga, ko'tarish qurilmasiga, shamollatishga, suvni chiqarib tashlashga va boshqalarga sarflanadigan xarajatlar miqdori rudnikni ishlab chiqarish quvvatini ortib borishi bilan kamayib boradi ya'ni bu xarajatlar o'zgaruvchandir.

4) Rudani boyitish jarayonidagi tannarhini aniqlash.

Boyitilgan 1t rudani tannarhi (S_0) boyitish fabrkasini ishlab chiqarish quvvatiga (A_0) bog'liq holda, rudani qazib olishdagi tannarxini aniqlangani kabi hisoblab aniqlanadi.

$$C_o = a + \frac{b}{A_{o\phi}} \quad (4.37)$$

Sulfidli, misli, nikel-kobelt, volfram-molibden va surmali rudalarni boyitishdagi tannarxi quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$\left. \begin{aligned} C_{o\max} &= 1.8 + \frac{60}{A_{o\phi}} \\ C_{o\min} &= 0.8 + \frac{270}{A_{o\phi}} \end{aligned} \right\} \quad (4.38)$$

Polimetall rudalari uchun 1t rudani boyitish tannarhi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\left. \begin{aligned} C_{o\max} &= 3.5 + \frac{850}{A_{o\phi}} \\ C_{o\min} &= 2.5 + \frac{170}{A_{o\phi}} \end{aligned} \right\} \quad (5.39)$$

Konni yer osti usulida qazib olinganda va rudani boyitish uchun qayta ishlaganida tannarhini hisoblash uchun yiriklashtirilgan formuladan foydalanish mumkin.

Mis, nikel-koboltli, volfram-molibdenli va surmali sulfid rudalarni 1 tonnasini qazib chiqarish va boyitish uchun, qayta ishlagandagi jamlama tannarhi quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$\left. \begin{aligned} C_{\max} &= 7.8 + \frac{1610}{A_{o\phi}} \\ C_{\min} &= 3.6 + \frac{470}{A_{o\phi}} \end{aligned} \right\} \quad (4.40)$$

Polimetall rudalari uchun.

$$\left. \begin{aligned} C_{\max} &= 8.5 + \frac{2850}{A_{o\phi}} \\ C_{\min} &= 6.5 + \frac{1170}{A_{o\phi}} \end{aligned} \right\} \quad (4.41)$$

Boyitish fabrikasini ishlab chiqarish quvvati katta bo'lib, kompleksli rudalarni (sulfidli, mis, nikel-koboltli, volfram-molibdenli rudalarni) birgalikda qayta ishlaganida 1t rudani tannarhi haqiqatga yaqin keladigan xisobini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin.

$$\left. \begin{aligned} C_{\max} &= 1.8 - 0.05A_{o\phi} \\ C_{\min} &= 0.8 - 0.05A_{o\phi} \end{aligned} \right\} \quad (4.42)$$

va polimetall rudalar uchun

$$\left. \begin{aligned} C_{\max} &= 3.5 - 0.005A_{\text{of}} \\ C_{\min} &= 2.5 - 0.005A_{\text{of}} \end{aligned} \right\} \quad (4.43)$$

Bu yerda A_{of} – boyitish fabrikasini yillik ishlab chiqarish quvvati, mln. t.

1t temir rudani boyitish tannarhi:

$$\left. \begin{aligned} C_{\max} &= 1.5 + \frac{600}{A} \\ C_{\min} &= 0.7 + \frac{200}{A} \end{aligned} \right\} \quad (4.44)$$

5. Transport harajatlari

Avtotransport bilan 1 t rudani tashib keltirish narhini (C_n) tashiladigan masofa l -ni uzoq , yaqinligiga (km)ga bog'liq xolda quyidagi formula bilan aniqlash mumkin.

$$C_n = 0.064C + 0.24 \quad (4.45)$$

Sig'im (tara)da konsentratni tashib keltirish narhi:

$$C_n = 0.079l + 0.31 \quad (4.46)$$

Konsentratni avtotransportda 20 km yuqori va 120 km kam bo'lgan masofaga tashishdagi harajatlarni, temir yo'l sharoitiga muvofiq to'lash tavsiya etiladi. 1t yuk uchun 0,5 dan 0,9 dollargacha yuklash va tushirish harajatlari bilan birga 1,0-1,2 doll deb qabul qilsa bo'ladi.

§10. Transportda tashib keltirish narhini aniqlash.

Halqaro amaliyotda sanoat tovarlari bilan savdo qilishda transport narhini aniqlashda quyidagi abbreviaturalardan foydalaniladi.

FOB (free on board) – qazib oluvchi kompaniya o'zining yukini ma'lum portga kemada olib keladi, portga esa yukni avtomobil va temir yo'l transportida tashib keltiradi va ya'na

sug'urta kompaniyani sug'urta to'lovini ham konni qazib oluvchi kompaniya to'laydi.

FOR (free on rail) – tashish sharti oldingi xolatdagi sharoitni o'zi, lekin yuk temir yo'l stansiyasiga tashib keltiradi (shartnomada belgilangan tartibda).

FOT (free on truck) – bu holatda yuk avtomobil transporti bilan tashib keltiriladi, transport harajatlarini esa istemolchi tomonidan qoplanadi.

CIF (cost insurance freight) – bu holda bojxonaga, boj to'lovini, xujjatlarini rasmiylashtirish, tashish va ma'lum (shartnomada kelishilgan) punktga qadar sug'urta xarajatlarini qazib oluvchi kompaniya to'laydi.

FID (free into containez depot) bu holatda mahsus qimmat baho materiallar konteyner bilan jo'natiladi.

Konchilik korxonasi mahsulotni tashib keltirish harajatlarini hisobga olish, konni baholashda muhim bo'lib, ko'pchilik konlar sifat va miqdor jihatidan sanoat ahamiyatiga ega bo'lsa ham uning transport tarmoqlaridan (kommunikasiyalardan) uzoqda joylashganligi sababli, transport harajatlari yuqori bo'lganligi uchun sanoat ahamiyatini yo'qotadi.

Yukni avtomashina, temir yo'l va so'ng dengiz transportida tashilishini ta'minlashda asosiy xarajatlar qismi quyidagilardan iborat:

Rudnikda qazib chiqargan maxsulotni yuklash;

Avtomobil transportida tashish;

Temir yo'l vagonlariga yuklash;

Temir yo'l da tashish;

Kema portida yukni avtomashinadan kemaga yuklash;

Dengiz transportida yukni tashish;

Tahminiy narhi:

Avtomobil transporti uchun- 6 – 8 sent/t.km;

Temir yo'l transporti uchun – 2 – 4 sent/ t.km;

Yuklash-qayta yuklash uchun – 0,5 sent/t.

§11. Kapital xarajatlarni aniqlash

Konni baholashda uni o'zlashtirishga talab etiladigan kapital qo'yilmalar miqdorini aniqlash uchun yiriklashtirilgan hisob qilinadi. Bu kapital harajatlar ikki hil ko'rinishda namoyon bo'ladi.

1. Kapital xarajatlarga, rudani qazib olish va qayta ishlab boyitish tannarhini kalkulyasiyasi kiradi, shu jumladan amortizasiya chegirmalari ham. Bunga rudnikni qurish boyitish fabrikasini va uning kompleks bino, inshootlarni va uskunalarni narhi, energetika ho'jaligini barpo etish narhi, transport vositalari va ya'na har xil vazifalarni bajarishga mo'ljalangan kommunikasiyalar narhi kiradi.

2. Kapital xarajatlarga, qurilishni tannarhi kolkulyasiyasiga kirmagan va amortizasiya chegirmalarida hisobga olinmaydigan xarajatlar ham kiradi. Bunday xarajatlarga; uy-joy qurilishini xarajatlari, kommunal va madaniy - maishiy inshootlarni barpo etishga sarflanadigan harajatlar kiradi.

G'arb mamlakatlaridagi rudniklarni loyihalash amaliyotida kapital xarajatlarni aniqlash uchun narhni indeksasiyalash usulidan foydalanadi. Bu indeksasiya har yili mahsus spravochnik marshall va svift "Mine and Mill index"da e'lon qilinadi.

Indeksasiyadan foydalanib kapital xarajatlar (K) ni hozirgi kundagi miqdorini aniqlovchi formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$k = k_x \frac{U_{xz}}{U_{xz}} \quad (4.47)$$

Bu yerda k_x - "X" yildagi kapital xarajatlar;

U_{xz} - shu yilgi indeksasiya narhi;

U_x - "X" yildagi indeksasiya narhi.

Misol 1: Rangli metall rudniklaridan birini qurishdagi kapital xarajatlar miqdori 2004 yili narxida 300 mln doll tashkil etdi.

Kapital harajatlarni 2007 yilgi narhida aniqlang.

U_{xz} = 887 bu 2003 yilgi indeks

$U_{xz}=780$ bu 2004 yilgi indeks

$$k_x=300 \frac{887}{780} \approx 322 \text{ mln doll.}$$

Agar narhni indeksasiya qilmagan bo'lsa u holda, kapital xarajatlarni har yillik inflasiya darajasi haqidagi ma'lumotlardan foydalanib indeksasiyalash mumkin.

Misol 2: 2004 yili kapital xarajatlar 300 mln dollarni tashkil etgan. Shu harajatlarni 2007 yilgi narhi qancha bo'lishini aniqlang, agar inflasiya indeksi 2004-2007 yillar davrida o'rtacha yillik inflasiya 1,8%ni tashkil qilgan bo'lsa, inflasiyaga kiritiladigan tuzatish $(1+0.018)^6=1,09$ miqdorida kiritiladi.

2007 yilgi kapital xarajatlar miqdori quyidagini tashkil etadi.

$$300 \text{ mln doll} \times 1.09 = 327 \text{ mln doll.}$$

Yillik qazib olish quvvati 1 mln tonnagacha bo'lgan rudniklar uchun quyidagi formulalardan foydalanish mumkin.

Uy joy qurilishiga sarflanadigan solishtirma kapital xarajatlar

$$K_j = 0.0044A + 0.6; \quad (4.48)$$

Sanoat qurilishiga sarflanadigan solishtirma kapital xarajatlar

$$K_p = 0.0044A + 1.2; \quad (4.49)$$

Umumiy solishtirma kapital xarajatlar

$$K_{ob} = 0.0044A + 1.8; \quad (4.50)$$

Rudani yer osti usulida qazib chiqarish quvvati 1 mln t bo'lgan kon-boyitish korxonasini umumiy kapital xarajatlarini hisoblash uchun quyidagi formulalardan foydalanish mumkin.

$$\left. \begin{aligned} K_{obmax} &= 0.034A + 6 \\ K_{obmin} &= 0.034A + 6 \end{aligned} \right\} \quad (4.51)$$

Bu yerda A- rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati ming t/yiliga;

K_{ob} - kapital harajatlarni umumiy miqdori, mln doll.

Kapital xarajatlarni samaradorligi.

Kapital harajatlarni samaradorligi quyidagi ko'rsatkichlar bilan aniqlanishi mumkin.

1. Ruda zahirasini 1 tonnasini (3r) va metall (3m)ni ajratib olishga sarflanadigan solishtirma kapital qo'yilmani hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin.

$$E_1 = \frac{K_{o\bar{o}}}{3p}; \quad (4.52)$$

$$E_2 = \frac{K_{o\bar{o}}}{3M};$$

2. Rudnikni yillik qazib chiqarish quvvatini har bir tonnasiga to'g'ri keladigan solishtirma kapital qo'yilmalar miqdori.

$$E_3 = \frac{K_{o\bar{o}}}{A}; \quad (4.53)$$

3. Bir so'mlik (doll) yillik mahsulotga to'g'ri keladigan solishtirma kapital qo'yilma qimmati (narhi)

$$E_4 = \frac{K_{o\bar{o}}}{I}; \quad (4.54)$$

4. Kapital qo'yilmalarni qoplash muddati.

$$E_5 = \frac{K_{o\bar{o}}}{\Pi_p}; \quad (4.55).$$

§12. Sof foydani aniqlash

Har qanday korxonani moliyaviy hisobotida ham yillik sof foydani qanday shakllanishi ketma ketlik axboroti mavjud.

Bu ketma-ketlik sxemasi quyidagi ko'rinishda beriladi.

Mahsulotni sotishdan tushgan mablag'

Minus sotilgan mahsulotni tannarxi,

Qoldi yalpi mahsulot;

Minus operasion xarajatlar (yemirilish va amortizasiya chegirmalarini qo'shgandagi)

prosent to'lovlari to'langunicha bo'lgan foyda va to'lanadigan soliq miqdori.

Minus uzoq muddatli majburiyatlar uchun to'lovlar procenti.

Soliq solingunicha bo'lgan foyda.

Minus soliqlar

Sof foyda.

Rangli metall rudalarini qazib oluvchi korxonani moliyaviy foydasini hisoblash uchun tozalangan metall narxidan uni har bir bosqichidagi, (rudani qazib olish uni qayta ishlab konsentrat olishdan metalni rafinasiyalagunicha bo'lgan) xarajatlarini tozalangan tovar metall narxidan chiqarib tashlash kerak.

shunga o'xshash xisoblar foydali qazilma konlarini o'zlashtirishni boshlang'ich bosqichida loyixani baholashda ham qo'llaniladi.

Ruda qazib oluvchi korxona sof daromadini aniqlash usulining mohiyatini Dj. Xillani ilmiy ishida keltirilgan misolda ko'rsatish maqul bo'ladi.

Investorlar, tabiiy 1 t qazib olinadigan rudadan keladigan sof foydani miqdori o'lchamini bilishni istaydi.

Rudnikni sof daromadini xisoblash uchun boshlang'ich ma'lumotlarga quyidagilar kiritiladi:

1. Ruda tarkibida saqlanadigan foydali birikmalar (komponenti) masalan ruda tarkibidagi foydali birikmalarni o'rtacha miqdori 2% mis va 2,5 g/t oltindan iborat;

2. Rudani boyitish jarayonida metallni ajratib olish ko'effisiyentini qiymati, masalan Su-85% qazib olingan rudadan 2% , ya'ni ajratib olish 1,7% tashkil etadi.

Au-80% qazib olingan rudadan 2,5 g/t, ya'ni ajratib olish 2 g/t tashkil etadi.

3. Konsentrat tarkibidagi metall, masalan 30% Su va 33,12 g/t Au

Mis konsentrati tarkibidagi oltin miqdori misni ajratib olish ko'effisiyenti va uni boyitilish darajasiga qarab aniqlanadi.

a) Misni (Su) ajratib olish ko'effisiyenti formula (5.12) bilan aniqlanadi.

$$\varepsilon = \frac{30}{2} \times \frac{2-0.2}{30-0.2} = 0.906$$

Bu yerda $\gamma = 0.2$ boyitish fabrikasini chiqindisi tarkibida ajralmay qolgan metallni , % bilan ifodalangan miqdori.

b) Boyitish ko'effisiyenti formula (5.13) bilan aniqlanadi

$$K_o = \frac{30}{2 \cdot 0.906} = 16.56;$$

Mis konsentrati tarkibida saqlangan oltin miqdori;

$$\alpha \cdot k_o = 2 \times 16.56 = 33.12 \text{ g/t.}$$

4. Konsentratni rudnikdan metallurgiya zavodiga tashib keltirishga sarflangan transport harajatlari, bu xarajat 22 doll/t tashkil etadi deylik.

5. Metallurgiya zavodini 1 t mis konsentrati uchun sarflangan xarajatlari 90 doll.

6. Ruda yoki konsentratni eritish jarayonida yo'qotilish darajasi mis-3%, oltin 2 g/t.;

7. Metallni rafinasiyalab tozalash uchun sarflangan harajatlari Su – 9 sent/funt mis uchun va Au – 1 g/t konsentratda – 5.63 doll.

8. Metallni bahosi Su – 0.9 doll funt, Au – 11.25 doll/g. Metallni 1 funti uchun dollarda ifodalangan narhi ko'pincha dollarga o'tkazish 10 kg uchun ya'ni tonna ruda tarkibidagi 1 % metallni narhi.

O'tkazish koeffitsiyenti 10/0.4536 – 22.046 ya'ni 1% to'g'ri keladi. Bu 22.046 funtga teng (1 funt=0.4536 kg).

1t konsentratni qayta ishlash narhi	Su	Au
1.konsentrat tarkibida qayta ishlashdagi yo'qotilishi tovar metall tarkibidagi miqdori	30%	33.12 g/t
	3%	2 g
	27%	31.12 g/t
konsentratni umumiy narhi, doll.		
Konsentratdagi metallni jami narhi mis 27x22.046x0.9 Oltin 31.12x11.25x0.8	535.72	280.08
Konsentratdagi metallni jami narhi		815.8
2. konsentratni 1 tonnasini metallurgiya zavodida qayta ishlashdan keyingi narhi		
Mis (Su)	90	
Oltin (Au)		31.12x5.63=175,2

Jami narxi, doll	-	265,2
3. konsentratni 1 tonnasini rafiasiyalash narxi, doll 27x22,046x0,09	-	53.57
4. konsentratni 1tonnasini transportda tashib keltirish	-	22
Jami konsentrat narhi		815.8
Metallurgiya zavodida qayta ishlash harajatlari		265.2
Misni rafikasiyalash xarajatlari		53.57
Transportda tashib keltirish xarajatlari		22
Jami xarajatlar		340.77

Metallurgiya korxonasining sof foydasi teng:

$815.8 - 340.77 = 475,03$ doll. 1 t konsentrat uchun. Rudnikga keladigan foydani aniqlash uchun misni eritganidan keyin oladigan foydasidan ($475,03$ doll 1 t konsentrat uchun) rudnikni daromadiga o'tkazilishi kerak, buning uchun ishlab chiqarish xarajatlarini chiqarib tashlash kerak bo'ladi. Avval metallurgiya korxonasini 1 t rudaga to'g'ri keladigan foydasini aniqlash zarur buning uchun boyitish koeffisiyentidan foydalanish kerak.

Mis uchun boyitish koeffisiyenti formula (5.22) bo'yicha aniqlanadi.

$$K_o = \frac{30}{2 \cdot 0.85} = 17.65.$$

ya'ni 1t konsentratni olish uchun 17.65t ruda qazib olinishi kerak.

Metallurgiya korxonasini 1 t rudaga to'g'ri keladigan foydasi quyidagi o'lchamga teng bo'ladi:

$$473.05 : 17.65 = 26,91 \text{ doll.}$$

1t rudani yer ostidagi bahosi

2% Su 0.9 doll/funt

2.5 g/t Au 11.25 doll/g

$$2 \times 22.04 \times 0.9 = 39.68 \text{ doll}$$

$$2.5 \times 11.25 = 28.13 \text{ doll}$$

$$67.81 \text{ doll. ekan}$$

Harajatlar:

1t rudani boyitish tannarxi (baholangani) 10
doll/t

1t rudani qazib olish tannarxi (baholangani) 7
doll/t

Boshqarma harajatlari (baholangani)
0.5 doll/t

Jami
17.5 doll/t

Soliqga tortiladigan foyda $26.91 - 17.5 = 9.41$ doll/t. Shunday qilib rudnik, hisoblarga ko'ra 9.41 dollar foyda oladi. Har bir 67.81 doll rudani yer ostidagi narhidan (yer ostidagi har bir tonna rudadan), ya'ni 13.88% tashkil etadi.

Qabul qilinadigan foyda solig'i 40%

Soliqga tortiladigan foyda..... 9.41 doll/t

Soliq miqdori – 40% desak..... 3.76 doll/t

Jami 5.65 doll/t

Rudnik oladigan sof daromadi 5.65 doll bir tonna qazib olgan rudasi uchun har bir 67.81 dollar turdigan rudani yer ostidagi narhidan. Sof foyda 8.33% tashkil etadi.

Yuqorida keltirilgan hisoblardan shu narsa ma'lumki loyihani baholash quyidagi iqtisodiy ko'rsatkichlar asosida berilishi kerak shular jumlasiga konsentrat tarkibidagi foydali komponentlar miqdori, metallurgiyada qayta ishlash jarayonlaridagi harajatlar, rudani qayta ishlashdagi yo'qotishlar, metallni rafinasiyalash jarayonidagi xarajatlar, rudani qazib olish va uni boyitish jarayonlaridagi xarajatlar va boshqalar kiradi.

Taqqoslab ko'rish uchun quyida xorijdagi korxonalarida misni eritish va rafinasiyalashda uzoq vaqt davomida to'plangan ma'lumotlari keltiriladi.

Ajratib olish koeffitsiyenti va sof foydaning qiymati 4.5-jadvalda keltirilgan:

Jadval 4.5

Metallar turi	Metall formulasi	rudnikni sof foydasi % xhisobda	ajratib olish koeffitsiyenti (ε)
Rangli metallar koni	Cu	65	90
	Zn	50	90
	Pb	60	90
	Ni	65	80
	Sn	94	60
	Au	95	80
	Ag	95	80

Metallni tarkibi va ularning bahosi

Jadval 4.6

Metall	Tarkibiy miqdori %	Metallni narhi doll/funt
Cu	1.8	0.85
Pb	2.0	0.32
Zn	8.2	0.51
Ag	1.6 unsiya/t	4.00 doll/unsiya

1 unsiya=31.103 g, 1 funt= 0,4536 kg

Asosiy baholovchi ko'rsatkichlarni 4.1 va 4.2 jadvallarda keltirilgan ma'lumotlardan olib formula bo'yicha hisoblash mumkin.

Rudadagi metall miqdori (%)x22.046x(ajratib olish koeffitsiyentiga, doll birligida x (metall narhiga) x sof foyda %.

Hisoboti.

Cu $1.8 \times 22.046 \times 0.9 \times 0.85 \times 0.65 = 19.73$

Pb $2.0 \times 22.046 \times 0.9 \times 0.32 \times 0.65 = 8.25$

Zn $8.2 \times 22.046 \times 0.9 \times 0.51 \times 0.50 = 41.49$

Ag $1.6 \times 0.8 \times 4 \times 0.95 = 4.86$

Jami

74,33 doll/t

1 t rudadan metallarni ajratib olib ishlab chiqarganidan keyin oladigan sof foyda miqdori – 74,33 dollar ekan.

Nazorat savollari:

1. 1 t rudani narxi qanday formula bilan hisoblanadi, misol keltiring.

2. Konni qazib olishda uning rentabilligini hisoblovchi formulani tahlil qilib, aytib bering.

3. Konni qazib olishda sarflangan xarajat qanday aniqlanadi?

4. Rudani minimal tarkibiy qismi qanday bo'lsa qazish mumkin emas?

5. Mahsulotni kritik tannarxi deb qanday narxga aytiladi?

6. Ichki minimal rentabillikni ta'minlash uchun talab etilgan ruda tarkibidagi metallni qanday aniqlaydi?

7. Qazib olish usulini tanlashda qaysi omillar hisobga olinadi?

8. Rudnikni yillik qazib olish quvvatini aniqlashda qanday o'lchamlar hisobga olinadi?

9. Rudnikni eksploatasion va kapital xarajatlari qanday aniqlanadi?

9.1 Ish haqi bo'yicha to'lanadigan xarajatlar qanday aniqlanadi?

9.2 Rudani minimal sanoat miqdori qanday aniqlanadi?

9.3 Yillik ishlab-chiqarish xarajatlari tarkibiga qanday turdagi xarajatlar kiritiladi?

9.4 Rudani boyitish jarayonida tannarxiga qanday xarajatlar kiritiladi?

9.5 Transport xarajatlari qanday hisoblanadi?

10. Transportda tashib keltirish narxi qanday belgilanadi?

11. Korxonani sof foydasi qanday aniqlanadi?

6. BOB.

KONNI, QATOR SHAXTA MAYDONLARINI OPTIMAL BICHISH USULLARI

§1. Masalaning mohiyati

Foydali qazilma konlarini bazi birlarini ko'rib chiqamiz. Agar ularni "P" sonli geologik uchastkalardan iborat desak, u uchastkalardagi foydali qazilmalar naviga va boshqa xususiyatlariga ko'ra ular har xil geologik tuzilishlarga ega bo'lishi mumkin.

Bu uchastkalardan har birini, rudnikning shaxta maydoni sifatida qabul qilinishi mumkin, agar shu joydagi foydali qazilma zahirasi yetarli miqdorda bo'lib, rudnikni loyihada belgilangan muddatigacha ishlab chiqarish quvvatini taminlashga yetarli miqdorda bo'lib, rudnikni loyihada belgilangan muddati davomida ishlab chiqarish quvvatini taminlashga yetarli bo'lsa masalan, shaxta maydonini tektonik buzulish chizig'i bo'ylab bichish ham mumkin. Uchastka bo'yicha har xil ruda konlari mavjud bo'lganida yoki boshqa omillarga ko'ra boshqacha holat ham bo'lishi mumkin. Qachonki foydali qazilma yotqizi0ini o'lchami katta masofaga cho'zilgan bo'lsa, masalan, Jonatas konidagi fosforit ruda konini uzunligi 21,6 km ga cho'zilgan, Navoiy viloyatidagi fosforit konlarining zaxirasi ham katta bo'lib, 1,5 mliard t tashkil etadi. Shunga o'xshash konlarni bitta shaxta maydoniga bo'lib qazib olish iqtisodiy jihatdan ham, ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish jihatidan ham, qabul qilib bo'lmaydi. Bunday holatda, albatta shunday savol tug'iladi – ki bunga o'xshash konlarni optimal o'lchamlarda, qator shaxta maydonlarini bichishga to'g'ri keladi.

Har bir i uchastka uchun uning geologik xarakteristikasi malum, shu jumladan uning balans zaxirasini "B" miqdori va cho'ziqligi bo'yicha uzunligi l_1 taxmin qilinayotgan konni yer osti usulida qazib olish tizimi, rudani massivdan ajratib olish

koeffitsiyenti k_{n1} va qazib olinayotgan rudaning sifati k_{k1} . Shaxta maydonini N sonini va $L_1(i = \overline{1, N})$ o'lchamini aniqlash zarur. Shunday qilib, ushbu maydonni qazib olayotgan rudniklar quyidagi talablarni taminlashga javob berishi kerak:

- 1) Kon bo'yicha umuman belgilangan darajadagi ruda miqdorini qazib olish;
- 2) Rudnikni ishlatilish natijasini xarakterlovchi texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlarini bajarilishini;
- 3) Texnik – iqtisodiy cheklanish topshiriqlariga rioya qilinishi;

§2. Matematik modelini tuzish

Ushbu konni N sonli to'g'ri shakldagi shaxta maydonlariga bo'lamiz. Ularning har biri cho'ziqlik o'lchami bo'yicha L_j , balans zaxirasini B_j va rudnikning yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvatini A_j o'lchamlari bilan xarakterlanadi.

Konni shaxta maydonlariga bo'lishda uning optimal o'lchami sifatida keltirilgan solishtirma xarajatlar qabul qilinadi.

U holda iqtisodiy – matematik model quyidagi ko'rinishda yozilishi mumkin.

Keltirilgan minimum solishtirma xarajatlarni taminlovchi A_j va L_j larni optimal qiymatini aniqlang.

$$C = \frac{1}{N} \sum f(A, L) \rightarrow \min \quad (5.1)$$

Quyidagi cheklanish bajarilsa

1) Cho'ziqlik bo'yicha o'lchami L , har bir shaxta maydonida pastki ham yuqorigi tomonlaridan ham cheklangan bo'lsa

$$\underline{L} \leq L_j \leq \bar{L} \quad (5.2)$$

Bu yerda $\underline{L}$ - shaxta maydonining minimal o'lchami,

$\bar{L}$ – shaxta maydonini maksimal o'lchami.

2) Konni cho'ziqligi bo'yicha hamma shaxta maydoni bilan to'liq yopilgan bo'lsa.

$$\left[L - \sum_i^N L \right] \leq \varepsilon_1 \quad (5.3)$$

Bu yerda ε – shaxta maydonini uzunligi bo'yicha yo'l qo'yilgan bazi xatoliklarni hisobga oluvchi o'lchami.

3) Kon maydonidagi hamma rudniklarni yillik qazib chiqarish quvvati, ruda bo'yicha korxonani umumiy rejasini bajarilishini taminlashi lozim.

$$\sum_j^N A_j = A_{n\bar{e}} \quad (5.4)$$

4) Har bir rudnikni yillik qazib chiqarish quvvati shaxta maydonidagi ruda zaxirasini o'lchamiga bog'liq bo'lib u yuqorigi qismidan ham pastki qismidan ham cheklangan.

$$A_j = A_i = \frac{B}{T_j} \leq \overline{A_j} \quad (5.5)$$

Shuni aytish kerak-ki, jamlovchi indeks N sonli shaxta maydoni nomalum sonlarda o'zgaruvchan o'lchamli bo'lganligi uchun qurilgan modelni yechimini topish ancha murakkablashadi.

Shunday o'zgaruvchan ko'rsatkichlar bilan qurilgan modellar rudnikni yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvati A_j yoki shaxta maydonini uzunligi L_1 bu ko'rsatkichlarning maqsadi, yani maqsad funksiyasi f aniqlanadi. $A_j \leq A \leq \overline{A_j}$; $l_j \leq l \leq \overline{l_j}$ va funksiyasining qiymatini maqsadi A va L ni o'lchamiga bog'liq.

§3. Maqsadli funksiyasini qurish

Rudnikning asosiy o'lchamlarini aniqlashda maqsad funksiyasi sifatida har xil optimallik kriteriya qabul qilinishi mumkin, keltirilgan xarajatlar, 1 tonna rudani tannarxi, korxonaning rentabelligi va boshqalar.

Konni optimal bichish masalasini yechishda kriteriya sifatida, keltirilgan xarajatlar qabul qilinadi. V.I. Golomolzining ilmiy tadqiqot ishida keltirilgan izoxlarini funksional bog'liqlikni ko'rib chiqamiz, bu yerda keltirilgan xarajatlar.

Qazib olingan 1 t rudaga sarflangan xarajatlar qatoriga kiritilib, shaxta maydonini cho'ziqligi bo'yicha L va shaxtani qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvati. A – ning funksiyasi sifatida ifodalanadi.

$$f(A, L) = C_1 A + C_2 \frac{1}{A} + C_3 \frac{A}{L} + C_4 \frac{L}{A} + C_5 L + C_6 \frac{1}{L} + C_7 L + C_8; \quad (5.6)$$

Bu yerda $S_1, S_2, S_3, \dots S_8$ bazi bir xarajatlar yig'indisiga kiritilgan qiymat koeffisiyenti.

(5.6) funksiya ikkinchi tartibdagi tenglama bo'lib, chizmada tasvirlanganida giperbaloid yuzasiga o'xshab qavariq qubba qismi pastki tomonga qaratilgan bo'ladi.

Keltirilgan xarajatlar 1 t rudani qazib olish hisobiga kiritilgan bo'lib, konni ochish, tayyorlash va rudani qazib olish ishlarga sarflanadigan barcha xarajatlarni o'zida aks ettiradi.

(5.6) funksiya dan foydalanish mumkin bo'lishligi uchun, aniq masalani yechishda uning optimal kriteriyasi sifatida, ko'rila yotgan konning sharoitiga muvofiq nomalum $S_1, S_2, S_3, \dots S_8$ qiymat koeffisiyentlari aniqlanishi kerak. Agar bu masalani aniq sharoitdagi ishlar jarayonlari va operatsiyalari bo'yicha xarajatlar kalkulyasiyasi mavjud bo'lsagina yechish mumkin.

Agar yuqorida ko'rsatilgan malumotlar bo'lmasa, hisoblab chiqish uchun eksperiment o'tkaziladi. O'tkaziladigan eksperiment quyidagilardan iborat: Loyihalanayotgan shaxtaga o'xshash sharoitda ishlayotgan 8 ta shaxtani ko'rsatkichlari va o'lchamlari haqida malumot to'playmiz shular jumlasidan shaxta maydonini cho'ziqligi bo'yicha o'lchamlari L_k , yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvati A_k ; keltirilgan xarajatlar f_k ($k = \overline{1,8}$). Ushbu o'lchamlar natijasini (5.6) funksiyaga qo'yib 8 ta chiziqli tenglama tizimini tuzamiz $S_1, S_2, S_3, \dots S_8$. Bu masalani yechib, qidirilgan nomalum koeffisiyentlar $S_1, S_2, S_3, \dots S_8$ larni qiymatini empirik (5.6) formulaga qo'yib hisoblab topamiz. Masalan 8 ta o'xshash shaxtalarni asosiy o'lchamlari haqidagi malumotlarni to'plab hisoblash natijalarida olingan o'lchamlar qiymatini quyidagi 5.1 jadvalda keltiramiz.

Jadval 5.1.

	Keltirilgan solishtirma xarajatlar, f sum/t	Rudnikning yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvati A , mln t/yil	Ruda tanasining cho'ziqligi bo'ylab uzunligi L , km
	9.05	4.5	5.8
	11.61	0.9	3.7
	8.78	2.9	4.5
	8.89	3.0	4.0
	9.19	1.8	3.8
	9.55	1.8	6.5
	12.92	0.3	5.0
	3.95	3.0	7.7

Keltirilgan solishtirma xarajatlarni f_k qiymatini, (5.6) tenglamaning chap qismiga qo'yib, o'ng tomonga esa A_k va L_k (jadval 5.1) da keltirilgan qiymatlarini qo'yib sakkizta tenglama tizimini ($k=1;8$) tuzamiz. Olingan tenglama tizimini yechib, maqsad (5.6) funksiyasi koeffitsiyentining qiymatini topamiz.

$$S_1=24,28; S_2=420,0; S_3=226,93; S_4=43,51;$$

$$S_5=13,31; S_6=237,1; S_7=1,20; S_8=321,2;$$

S_1 ($i=1, 2 \dots 8$) (5.6) formulaga muvofiq quyidagi qiymatini olamiz.

$$C = f(A, L) = 24,28 \cdot A + 420,04 \frac{1}{A} + 226,93 \frac{A}{L} + 43,51 \frac{L}{A} + 13,31L + 237,1 \frac{1}{L} + 1,20L + 321,2 \quad (5.7)$$

Shunday qilib, olingan ochiq ko'rinishdagi (5.7) formula bundan keyin aniq konni o'lchamlarini bichish va maqsadli funksiya qurish uchun asos qilib qabul qilinadi.

§4. Rudnikning o'lchamlarini o'zgarish chegarasi

Rudnik yoki shaxtalarning o'lchamlarini o'zgarish chegarasini aniqlashning zarurligi, yani uning maksimal va minimal xizmat etish muddati, yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvati, ruda maydonini uzunligi matematik modelni (5.1-5.5) ga muvofiq foydali qazilma konini optimal o'lchamlari bichiladi.

Rudnikning yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvatini o'zgarish chegarasini aniqlash usullarini ko'rib chiqamiz.

Malumki, iqtisodiy jihatdan rudnikni yillik qazib chiqarish (yoki ishlab chiqarish) quvvatining qiymatini konni pastki chegarasi A va yuqorigi chegarasi $\bar{A}$ doirasida aniqlanadi.

Statistik malumotlar asosida, chuqur joylashib qazib olish sharoiti qiyin bo'lgan konlar uchun quyidagi empirik bog'liqlikni olamiz:

1. Rudnikni maksimal xizmat qilish muddati quyidagi tengsizlikni qoniqtirishi kerak

$$T(A) \leq 0,021A + 12,4 \text{ йил} \quad (5.8)$$

2. Rudnikni minimal xizmat qilish muddati quyidagi tengsizlikka muvofiq keladi.

$$T(A) \geq 0,015A + 2,5 \text{ йил} \quad (5.9)$$

Balans zaxira B o'zaro bog'liqligini hisobga olgan holda rudnikni yillik quvvati A va uning xizmat qilish muddati T , quyidagiga ega bo'lamiz:

$$T = \frac{BK_n}{AK_\kappa} \quad (5.10)$$

Bunda K_n – yer ostidan foydali qazilmani ajratib olish koeffitsiyenti;

K_κ – rudalarni qazib olish jarayonida sifatini o'zgarish koeffitsiyenti;

$$K_\kappa = 1 - p$$

r – rudani sifatini kamayish koeffitsiyenti chamasi, rudnikni maksimal yillik quvvati A , minimal yillik quvvati A_1 rudnikning maksimal xizmat qilish muddatiga $T_{\max}$ bir xil miqdordagi balansdagi ruda zaxirasiga muvofiq keladi. T ning qiymatlarini tenglashtirib (5.10) formula va (7.8), (7.9) formulalarga muvofiq quyidagilarni olamiz.

$$T_{\max} = \frac{B \cdot K_n}{A \cdot K_\kappa} = 0,021A + 12,5;$$

$$T_{\text{muh}} = \frac{B \cdot K_{\text{H}}}{A \cdot K_{\text{K}}} = 0,015A + 2,5;$$

$$\text{yoki } 0,021A'' + 12,5A - \frac{B \cdot K_{\text{H}}}{A \cdot K_{\text{K}}} = 0 \quad (5.11)$$

$$0,015A'' + 2,5A - \frac{B \cdot K_{\text{H}}}{A \cdot K_{\text{K}}} = 0 \quad (5.12)$$

Kvadrat tenglamalar (5.11) va (5.12), yillik quvvati $\underline{A}$ va $\bar{A}$ ning pastki va yuqorigi chegarasiga nisbatan yechib, quyidagilarni olamiz.

$$\dot{A} = -300 + 7 \cdot \sqrt{1850 + \frac{\hat{E}_i}{\hat{E}_e} \cdot \dot{A}} \quad (5.13)$$

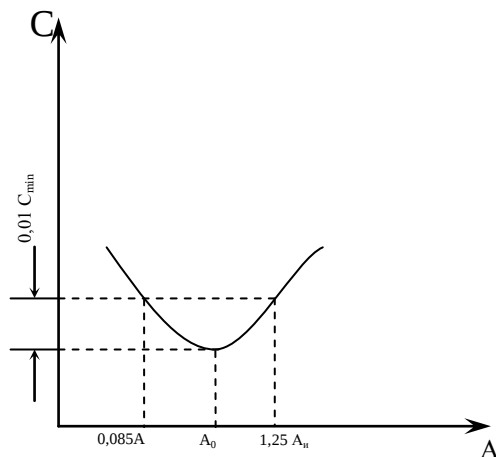
$$\bar{A} = -77 + 8,25 \cdot \sqrt{88 + \frac{\hat{E}_i}{\hat{E}_e} \cdot \bar{A}} \quad (5.14)$$

Rudnikni o'rtacha yillik qazib (ishlab) chiqarish quvvati quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$A_{\text{az}} = \frac{A \cdot \bar{A}}{2} \quad (5.15)$$

Shu narsa aniq belgilangan – ki yillik qazib olish miqdorini o'sishi natijasida 1 t foydali qazilmani tannarxi avvalo kamayib boradi. Bu kamayishni tezligi oshib borgan sari sekin – asta tannarxini arzonlashishi kamayib borib, so'ng malum qiymatida $A = A_0$ teng bo'lganida 1 t rudaning tannarxini kamayishi butunlay to'xtaydi. Yillik mehnat unumdorligini o'sishi esa tannarxni o'sishiga olib keladi, avvalo sekin – asta, so'ng bora – bora kuchaya boshlaydi (5.1 rasmga qaralsin).

Abssissa A 0,085 A_0 dan 1,25 A_0 o'zgarganida tannarxi (ordinat) minimumga nisbatan 0,5-1% qadar o'sib boradi, optimal yillik qazib olish A_0 ga muvofiq keladi. Bu holatda rudnikning yillik optimal ishlab chiqarishi aniqlanishi mumkin nuqtada ko'rsatilgan intervalni bo'luvchi taxminan uch va beshga, yani



$$\frac{0,15}{0,25} = \frac{3}{5}. \text{ Shunday bo'lsa formulaga kiritilgan tuzatishni}$$

hisobga olgan holda rudnikning yillik unumdorligini quyidagi ko'rinishda berish mumkin.

$$A_0 = A + (A - A) \cdot \frac{3}{8} \quad (5.16)$$

Agar konni boshlanishini bir necha geologik uchastkalarga ajratsak har xil yotqizilish sharoitlari bilan, u holda yillik qazib chiqarishni pastki va yuqorigi chegarasi $\underline{A}$, $\bar{A}$ o'lchamini formula (6.13) va (6.14) bilan har bir geologik uchastka uchun alohida-alohida hisoblash tavsiya etiladi.

Umumiy olganda quyidagicha hisoblash kerak:

$$A_{\text{oo}} = \sum_{j=1}^N + \left[\sum_{j=1}^N A_j - \sum_{j=1}^N A_i \right] \cdot \frac{3}{8} \quad (5.17)$$

(5.8) va (5.9) formulalar o'rtacha o'lchamdagi konchilik korxonalari uchun qabul qilingan. Shuning uchun ushbu metodikadan foydalanilganda rudnikning yillik quvvatini aniqlash uchun, avvalo shu konni ikki uchastkaga bo'lish kerak. Shunday bo'lganida har bir uchastkadagi ruda zaxirasi 300 mln. t oshib

ketmasligi kerak. Umumiy yillik quvvati A_{ob} uchastkalarni quvvatlarini qo'shish yo'li bilan (5.17) formulaga muvofiq hisoblash kerak.

§5. Rudnikning yillik qazib chiqarish quvvatini aniqlash uchun misol

Mavjud ruda konini shartli ravishda har xil uzunlikda uchta geologik uchastkalarga bo'lamiz.

Ruda tanasining qalinligi 5 metrdan 40 metrgacha (o'rtacha 23,4 m), og'ish burchagi 60^0 . Kon 1000 m chuqurlikkacha razvedka qilingan ruda tanasi siqilib yoki uzilib qolmagan, yer yuzasidan ruda tanasini yotish chuqurligi 250 m. Ruda massasini solishtirma og'irligi $2,75 \text{ t/m}^3$ teng. Rudaning ajratib olish ko'effitsiyenti va sifat buzilishi va boshqalarni, hisoblash uchun zarur bo'lgan xarakteristika, 5.2 jadvalda keltirilgan.

Konni tayyorlash sharoitiga ko'ra va tozalab qazib olish uchun ikkita dan qavat tayyorlangan. Qavatlar balandligi 60 m.

Jadval 5.2

№	Konning xarakteristikasi	Geologik uchastkalar			Umumiy kon bo'yicha
		1	2	3	
1.	Balansdagi zaxira, ming t, (B)	210000	300000	150000	660000
2.	Uchastkani cho'ziqlik yo'nalishi bo'yicha uzunligi, km, (L)	6,0	8,0	3,0	17,0
3.	Ruda maydoni, ming m^2 , (S)	140,0	210,0	100,0	450,0
4.	O'rtacha qalinligi, m, (m)	16,5	23,0	30,5	23,5
5.	Og'ish burchagi, grad, (α)	45	60	70	60
6.	Yer ostidan rudani ajratib olish	0,7	0,85	0,81	0,8

	koeffitsiyenti, (K_i)				
7.	Sifatsizlanish koeffitsiyenti, (K_k)	0,85	0,85	0,81	0,8

Har bir geologik uchastkada yillik qazib chiqarish quvvatini o'zgarish chegarasini aniqlash uchun (5.13) va (5.14) formulasidan foydalanamiz.

$$\dot{A}_1 = -300 + 7 \cdot \sqrt{1850 + \frac{0,7}{0,85} \cdot 210000} = 2627 \text{ ming t / yil};$$

$$\dot{A}_1 = -77 + 8,25 \cdot \sqrt{88 + \frac{0,7}{0,85} \cdot 210000} = 3355 \text{ ming t / yil};$$

$$\dot{A}_2 = -300 + 7 \cdot \sqrt{1850 + \frac{0,85}{0,85} \cdot 300000} = 3546 \text{ ming t / yil};$$

$$\dot{A}_2 = -77 + 8,25 \cdot \sqrt{88 + \frac{0,85}{0,85} \cdot 300000} = 4442 \text{ ming t / yil};$$

$$\dot{A}_3 = -300 + 7 \cdot \sqrt{1850 + \frac{0,81}{0,81} \cdot 150000} = 2428 \text{ ming t / yil};$$

$$\dot{A}_3 = -77 + 8,25 \cdot \sqrt{88 + \frac{0,81}{0,81} \cdot 150000} = 3119 \text{ ming t / yil};$$

yoki $2627 \leq A_1 \leq 3355 \text{ ming t/yil};$

$$3546 \leq A_2 \leq 4442 \text{ ming t/yil};$$

$$2428 \leq A_3 \leq 3119 \text{ ming t/yil};$$

(1)

Rudnikning yillik qazib ishlab chiqarish quvvati konning barcha uchastkalari bo'yicha quyidagi oraliqda bo'ladi:

$$\underline{A} = \sum_{li}^3 A_0 = 2627 + 3546 + 2428 = 8601 \text{ ming t/yil};$$

$$A = \sum_{i=1}^3 \bar{A}_0 = 3355 + 4442 + 3119 = 10916 \text{ ming t/yil};$$

$$\text{yoki } 8,6 \leq A \leq 19,9 \text{ mln. t/yil}; \quad (2)$$

Rudniklarning o'rtacha ishlab chiqarish quvvati umuman konni barcha uchastkalari bilan birga quyidagi (5.15) formula bilan aniqlanadi.

$$A_{o\phi} = 8,6 + \frac{10,9 - 8,6}{2} = 9,75 \text{ млн.т / йил};$$

1 t foydali qazilmani tannarxining yillik qazilgan rudani optimal o'lchami va konni barcha geologik uchastkalari bo'yicha yillik ishlab chiqarish quvvatiga bog'liq holda (5.16) formula bilan hisoblaniladi.

$$A = 8,6 + (10,9 - 8,6) \cdot \frac{3}{8} = 9,4 \text{ млн.т / йил}; \quad (3)$$

Olingan natijalarni taqqoslash uchun ko'rilayotgan usul bo'yicha rudnikni qazib chiqarish quvvatini malum formula bilan aniqlash kerak.

$$A = V \frac{S \gamma K_u}{K_k} \cdot K_1 K_2;$$

Bu yerda V – yillik qazib olishni chuqurlashish o'lchami, m; S – ruda maydoni, m^2 ; γ – rudani hajm og'irligi, t/m^3 ; K_i , K_k – tegishli rudani massivdan ajratib olish koeffitsiyenti va ruda sifatini o'zgarish koeffitsiyentlari. $\hat{E}_{\hat{e}} = 1 - \delta$ qazib olishda rudaning sifatini kamayishi; K_1 , K_2 – rudaning og'ish burchagi va ruda tanasining qalinligini o'zgarishini hisobga oluvchi tuzatish koeffitsiyenti.

Yechilayotgan masalani shartiga ko'ra o'lchamlari katta bo'lgan shaxta maydonini ikki qavatli qazib olish usuli qo'llanilganda yillik chuqurlashish o'lchami $V = 12M$; Yo'qotilish koeffitsiyenti og'ish burchagini o'zgarishini va ruda tanasini qalinligini hisobga olganda $K_1=1,0$; $K_2=0,7$ deb qabul qilinsa

$$A = 12 \frac{450000 \cdot 2,75 \cdot 0,8}{0,85} \cdot 1,0 \cdot 0,7 = 9,78 \text{ mln. t/yil};$$

Rudnikning yillik ish unumdorligini hisoblash uchun balansdagi zaxirasi $T=60$ yil bo'lsa (5.10) formulani qo'llash quyidagi natijaga olib keladi:

$$A = 12 \frac{660 \cdot 0,8}{0,8 \cdot 60} = 10,35 \text{ mln. t/yil};$$

(5.17) formula bilan hisoblab topilgan natija $A=9,4$ mln. t/yil bo'lsa, konchilik korxonasini ko'p yillik ishlatish tajribasi asosida rudnikning ishlash muddati maqsadga muvofiqligini hisobga olib 1 t rudani tannarxini yillik qazib olish o'lchamiga qarab A_1 o'zgarishini hisobga olgan holda konni bichishda rudnikning yillik qazib chiqarish unumdorligini $A_{ob}= 9,4$ mln. t/yil deb qabul qilish tavsiya etiladi.

§6. Matematik modellarni amalga oshirish usullari

Hozirgi vaqtda bunga o'xshash masalalarning yechimini ishonchli usullari bo'lmaganligi uchun, minimizasiyalashtirilgan maqsad (5.1) funksiyasi o'zgaruvchan N ni yuqorigi chegarasiga ega. Shu munosabat bilan qo'yilgan masalamizni quyidagi taxminiy usulda yechish mumkinligi nazarda tutiladi.

Shaxta maydoni N ni qayd etilgan miqdorini qiymatini ketma – ket berib (5.2), (5.3) formuladagi cheklanish sharti hisobga olingan bo'lishi kerak. Shundan keyin qazib olishni optimal o'lchamini topish masalasini shaxta maydonini bo'linishiga muvofiq yechish kerak. Konda har xil “ t ” geologik uchastkalar mavjud bo'lganida qazib chiqarishni (ishlab chiqarish) quvvatini konni 1 km cho'ziqligiga to'g'ri keladigan qilish – pastdan $\underline{a}$ va ustidan $\bar{a}$ bilan cheklanishini avvaldan hisoblaymiz.

$$\underline{a} = \frac{A_i}{L_i} \text{ va } \bar{a} = \frac{\bar{A}_i}{\bar{L}_i}; \quad i = 1, \bar{m} \quad (5.18)$$

Bu yerda L_i – i uchastkani cho'ziqligi bo'yicha o'lchami, km.

Konni N – shaxta maydonlariga ajratib berilsa har bir shaxta maydoniga to'g'ri keladigan V_N miqdordagi balans zaxirasini aniqlash

$$B_N = \frac{\sum_i^m B_i}{N} \quad (5.19)$$

Bu bilan shaxta maydonini cho'ziqligi bo'yicha L_j o'zaro har xil o'lchamlarda bo'lgan ruda konini ruda minerali bilan boyitilganligi har bir alohida geologik uchastkalarda o'lchamlari har xil bo'lganligi uchun, balans zaxirasini miqdori i uchastkani cho'ziqligi bo'yicha uning 1 km to'g'ri keladigan miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi

$$\sigma_i = \frac{B_i}{L_i} \quad i = 1, \bar{m} \text{ mln. t/yil} \quad (5.20)$$

i shaxta maydonini butunligicha 1-geologik uchastkaga kiradigan uzunligi quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$L_i = \frac{B_N}{\sigma_i} \quad (5.21)$$

Boshqa holatda konni shaxta maydoni qo'shni geologik maydonda joylashtirilsa, shaxta maydonini uzunligi uning har xil ruda minerallariga to'yinganligi bilan aniqlanadi. Shunday sharoitda agar ruda maydonining zaxirasi va B_N ga teng bo'lsa $j =$ rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati quyidagi chegarada bo'ladi.

$$a_j L_j \leq A_j \leq a_j L_j \quad (5.22)$$

Agar boshlang'ich masala shunday bo'lsa, konni har bir shaxta maydoniga ajratish quyidagiga olib keladi.

Yillik ish unumdorligi A_j ni shunday qiymatini topish kerak-ki u talab qilingan shartni qoniqtirsin.

$$C_N = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N f_j(A_j) \rightarrow \min \quad (5.24)$$

$$\underline{a}_j L_j \leq A_j \leq \bar{a}_j L_j \quad (5.25)$$

$$\sum_{j=1}^N A_j = A_{\bar{e}} \quad (5.26)$$

Bu yerda a_j va $\bar{a}_j$ (5.18) formuladan olingan; L_i – (5.21) formula; N – konni aniq bo'linishini cheklanishini hisobga oluvchi (5.2) va (5.3).

Ushbu masalani yechimini (5.24) – (5.26) komponent kiritish g'oyasiga asoslangan chiziqli bo'lmagan programmani amalga oshirish bilan yechish mumkin.

Masalani yechish natijasida (5.24) – (5.26) yillik qazib chiqarish quvvatini qiymatini, berilgan ajratilish chegarasi N ga muvofiq va keltirilgan xarajatlarni minimal qiymatini konning hamma maydonlari uchun topamiz. Ajratilgan (bo'lingan) N ni almashtirib (5.19) – (5.26) formula bilan unga muvofiq kelgan keltirilgan xarajatlar S_N solishtirma qiymatini topamiz.

Shunday qilib bajarilgan hisob ishlari natijasida keltirilgan solishtirma xarajatlar (S) kondagi shaxta maydonlarini N soniga bog'liq holda uning chizma grafigini tuzamiz.



Rasm 5.2

Olingan grafik, keltirilgan solishtirma xarajatlarni o'zgarish xarakterini va konni shaxta maydonlari o'lchamlarini o'zgarishini yaqqol tasavvur qilish imkonini beradi.

Optimal bo'linish N_0 ni shunday hisoblash kerak-ki bunda keltirilgan solishtirma xarajatlar minimal bo'lsin. Bunday bo'linishga yillik ishlab chiqarish quvvati A_{0j} ni optimal qiymati va shaxta maydonini L_{0j} ($j=1,2,3\dots N$) o'lchamlari muvofiq keladi.

§7. Konning optimal bichish va rudniklarni optimal o'lchamlarini aniqlash uchun misol

Ushbu bobni 5-paragrafida ko'rsatilgan konning o'lchamlarini tahlil qilish natijasida rudniklarning yillik ishlab chiqarish quvvatini chegarasini aniqlash (1) va kon bo'yicha umumiy qazib chiqarish unumdorligini (3) va konni optimal o'lchamini bichish uchun foydalaniladi.

Faraz qilaylik har xil o'lchamdagi rudniklardan olingan aniq malumotlar ozmi – ko'pmi o'xshash konlarni qazib olayotgan rudniklarni shaxta maydonini chiziqlik uzunligi L bo'yicha va yillik ishlab chiqarish quvvati A va keltirilgan xarajatlar f ning o'zgarish chegarasini belgilash uchun muhim meyoriy ko'rsatkich hisoblanadi.

$$\left. \begin{array}{l} 1,0 \leq L \leq 8,0 \text{ km} \\ 1,0 \leq A \leq 5,0 \text{ mln. t/yil} \\ 1,0 \leq f \leq 13,0 \text{ sum/t yoki doll./t} \end{array} \right\} \quad (4)$$

(5.18) formulaga muvofiq kon uchastkasini yoki shaxta maydonini cho'ziqligi bo'yicha 1 km uzunligiga to'g'ri keladigan ishlab chiqarish quvvatini cheklanishini 5.2 jadval bo'yicha aniqlaymiz.

Birinchi geologik uchastka uchun

$$\begin{aligned} a_1 &= \frac{A}{L_1} = \frac{2,627}{6} = 0,438 \text{ mln. t/km;} \\ a_1 &= \frac{\bar{A}}{L} = \frac{3,355}{6} = 0,559 \text{ mln. t/km;} \end{aligned} \quad (5)$$

$$\sigma_1 = \frac{B_1}{L} = \frac{210}{6} = 35 \text{ mln. t/km};$$

Ikkinchi geologik uchastka uchun

$$\underline{a}_2 = \frac{A_2}{L_2} = \frac{3,545}{8} = 0,443 \text{ mln. t/km};$$

$$\overline{a}_2 = \frac{A_2}{L_2} = \frac{4,442}{8} = 0,555 \text{ mln. t/km}; \quad (6)$$

$$\sigma_2 = \frac{B_2}{L_2} = \frac{300}{8} = 37,5 \text{ mln. t/km};$$

Uchinchi geologik uchastka uchun

$$\underline{a}_3 = \frac{A_3}{L_3} = \frac{2,428}{3} = 0,809 \text{ mln. t/km};$$

$$\overline{a}_3 = \frac{A_3}{L_3} = \frac{3,119}{3} = 1,040 \text{ mln. t/km}; \quad (7)$$

$$\sigma_3 = \frac{B_3}{L_3} = \frac{150}{3} = 50 \text{ mln. t/km};$$

Endi har xil balans zaxirasiga ega bo'lgan konni, berilgan quyidagi bo'lish variantlari bo'yicha uchastkalarga ajratishni ko'rib chiqamiz:

1) N=2; 2) N=3; 3) N=5; 4) N=10

$V_2=330$ mln. t; $V_3=220$ mln. t; $V_5=132$ mln. t; $V_{10}=66$ mln. t;

Birinchi holat (N=2) konni balans zaxirasi $V_2=330$ mln. t bo'lgan ikkita shaxta maydoniga bo'lish sxemasini tasviri (rasm 5.3) keltirilgan.

I – geologik uchastka	II – geologik uchastka		III – geologik uchastka
$L_1=6$ km $B_1=210$ mln.t	$L_2=8$ km $B_2=300$ mln.t		$L_3=3$ km $B_3=300$ mln.t
$l_1'=6$ km	$l_1'=3,2$ km	$l_2'=4,8$ km	$L_3'=3$ km

1 – shaxta maydoni	2 – shaxta maydoni
$L_1 = 9,2 \text{ km}$ $B_1 = 330 \text{ mln. t}$	$L_2 = 7,8 \text{ km}$ $B_2 = 330 \text{ mln. T}$

Rasm 5.3

Birinchi shaxta maydoni birinchi va ikkinchi geologik uchastkaga joylashtiriladi, shu bilan birga birinchi uchastka butunlay 210 mln. t zaxirasi bilan unga kiradi. Ikkinchi uchastkaning bir qismi $B_2 - B_1 = 330 - 210 = 120 \text{ млн. т}$ zaxira bilan

uzunligi $L'_1 = \frac{120}{\sigma_2} = \frac{120}{37,5} = 3,2 \text{ км}$. Shunday qilib birinchi shaxta

maydonini cho'ziqligi bo'yicha o'lchami teng $L_1 = 6 + 3,2 = 9,2 \text{ км}$, ikkinchi shaxta maydoni uchun $L_2 = 17 - 9,2 = 7,8 \text{ км}$; qiymatini qo'yib $L_1 = 9,2 \text{ км}$ maqsad (5.7) funksiyasini topamiz.

$$f(A_1, 9,2) = 24,49 \cdot A_1 + 420,04 \cdot \frac{1}{A_1} + 226,93 \cdot \frac{A_1}{9,2} + 45,51 \cdot \frac{9,2}{A_1} + 13,31 \cdot 9,2 + 237,1 \cdot \frac{1}{9,2} + 1,20 \cdot 9,2 + 321,2$$

so'm/t yoki sent/t.

Algebraik qayta tashkil etilganidan so'ng quyidagi ko'rinishdagi ifodani olamiz (5.23).

$$f_1(A_1) = 60A_1 + 820,33 \cdot \frac{1}{A_1} + 469,42 \text{ so'm/t yoki sent/t} \quad (8)$$

Ikkinchi shaxta maydoni uchun ham xuddi shunday hisoblaymiz. Shaxta maydonini uzunligi $L_2 = 7,8 \text{ км}$.

$$f_2(A_2) = 62,74 \cdot A_2 + 759,42 \cdot \frac{1}{A_2} + 455,41 \text{ so'm/t yoki sent/t} \quad (9)$$

Maqsad funksiyasi (5.24) quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi

$$C_2 = \frac{1}{2} [f_1(A_1) + f_2(A_2)] \rightarrow \min \quad (10)$$

Endi konni ushbu bo'linishi uchun cheklanish shartini aniqlaymiz (5.25).

$$\underline{a_1} L'_1 + a_2 L''_1 \leq A_1 \leq \overline{a_1} L'_1 + a_2 L''_1;$$

$$\underline{a_2} L'_2 + a_3 L''_2 \leq A_2 \leq a_2 L'_2 + \overline{a_3} L''_3;$$

Aniq qiymatlarni joy-joyiga qo'yib quyidagini olamiz:

$$0,438 \cdot 6 + 0,443 \cdot 3,2 \leq A_1 \leq 0,559 \cdot 6 + 0,555 \cdot 3,2;$$

$$0,443 \cdot 4,8 + 0,8 \cdot 3,0 \leq A_2 \leq 0,555 \cdot 4,8 + 1,040 \cdot 3,0;$$

$$\text{yoki} \quad \left. \begin{array}{l} 4,045 \leq A_1 \leq 5,132; \\ 4,555 \leq A_2 \leq 5,782; \end{array} \right\} \quad (11)$$

Endi rudnikni yillik qazib chiqarish (yoki ishlab chiqarish) quvvatining qiymatini topish kerak. A_1 va A_2 bo'lganida keltirilgan xarajatlar (10) olingan cheklanishga (11) ko'ra minimal o'lchamda bo'ladi va yillik qazib chiqarish rejasining shartiga ko'ra

$$A_{n.l} = A_1 + A_2 = 9,4 \quad \text{mln.t/yil} \quad (12)$$

A_1 ning qiymatini (11) tengsizlik (5.16) formulaga muvofiq aniqlaymiz.

$$A_1 = 4,045 + (5,132 - 4,045) \cdot \frac{3}{8} = 4,45 \quad \text{mln.t/yil}$$

$$A_2 = 9,4 - 4,45 = 4,95 \quad \text{mln.t/yil}$$

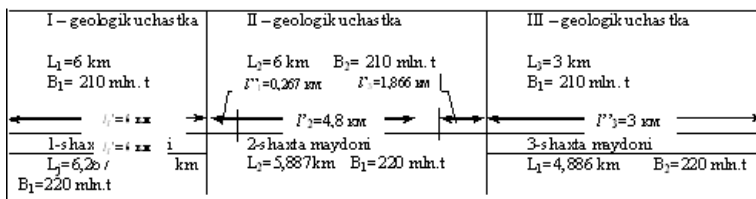
Bunga keltirilgan solishtirma xarajatlar muvofiq keladi

$$f_1 = 9,29 \quad \text{sum/t} \quad \text{yoki} \quad f_2 = 9,08 \quad \text{sum/t} \quad \text{yoki} \quad \text{sent/t.}$$

Maqsad funksiyasi (10) bu bilan teng bo'ladi

$$C_2 = 9,19 \quad \text{sum/t} \quad \text{yoki} \quad \text{sent./t}$$

Cheklanish ko'rinishini (5.25) aniqlash uchun uchta shaxta maydonini joylashishini ko'rib chiqamiz. Bunda shaxta maydonining balansdagi zaxirasi $B_3 = 220$ mln.t. Kon bo'yicha rasm 5.4 ga qaralsin.



Rasm 5.4.

Avvalgi holatdagi kabi birinchi shaxta maydonidagi 220 mln. t zaxira bilan birinchi geologik uchastka kiritilib va qo'shib oladi $B_3 - B_1 = 220 - 210 = 10$ mln/t qo'shib olinadi. Ikkinchi geologik uchastka bo'yicha foydali qazilmaning cho'ziqlig yo'nalishi bo'yicha uzunlik masofasi

$$L''_1 = \frac{B_3 - B_1}{\sigma_2} = \frac{10}{37,5} = 0,267 \text{ km}$$

Birinchi shaxta maydonini uzunligiga teng

$$L_1 = 6 + 0,267 = 6,267 \text{ km}$$

Shunday qilib ikkinchi geologik uchastkada qolgan zaxira $300 - 10 = 290$ mln.t Ikkinchi shaxta maydoni esa to'liq bu uchastkaga sig'ib, quyidagi uzunlikka ega bo'ladi:

$$L_2 = \frac{B_2}{\sigma_2} = \frac{220}{37,2} = 5,867 \text{ km}$$

Ikkinchi geologik uchastkadan qolgan qismining uzunligi $L' = 8 \cdot 0,267 - 5,867 = 1,866$ km va qolgan uchinchi geologik uchastkani hammasi uzunligi $L''_3 = 3$ uchinchi shaxta maydonini tashkil etadi, cho'ziqligi bo'yicha uzunligi

$$L_3 = L'_3 + L''_3 = 1,866 + 3 = 4,866 \text{ km}$$

Topilgan qiymatni ketma – ket (5.7) funksiya qo'yib, quyidagi ifodani olamiz (5.23)

$$f_1(A_1) = 68,02A_1 + 692,7 \frac{1}{A_1} + 442,44;$$

$$f_2(A_2) = 70,01A_2 + 675,32 \frac{1}{A_2} + 439,7;$$

$$f_3(A_3) = 76,76A_3 + 631,79 \frac{1}{A_3} + 434,69;$$

Maqsad (5.24) funksiyasi endi uchta qo'shiluvchidan hosil bo'ladi

$$C_3 = \frac{1}{3} [f_1(A_1) + f_2(A_2) + f_3(A_3)] \rightarrow \min \quad (13)$$

Avvalgi holatdagiga o'xshash uchta rudnik uchun ularning yillik quvvatini cheklanishini aniqlaymiz.

$$2,745 \leq A_j \leq 3,503$$

$$2,600 \leq A_j \leq 3,258$$

$$3,255 \leq A_j \leq 4,156$$

Ruda qazib chiqarish rejasini bajarilish shartini hisobga olgan holda

$$A_1 + A_2 + A_3 = 9,4$$

Ushbu masalani yechish natijasida ishlab chiqarish quvvatining qiymatini quyidagi miqdorini topamiz, mln. t;

$$A_1 = 3,12; \quad A_2 = 3,03; \quad A_3 = 3,26;$$

Olingan ishlab chiqarish quvvatini qiymatini maqsad funksiyasi (13) ga qo'yib, keltirilgan solishtirma xarajatlarni aniqlaymiz, uning qiymati $C_3 = 8,77$ sum/t na teng.

Konni shaxta maydonini hisoblab bo'lishda va boshqa holatda ham bo'lish tartibi shunga o'xshash tartibda hisoblanadi.

Hisob – kitob ishlarini katta va ko'pligi sababli konni 5 va 10 shaxta maydonlariga ajratishda yechilgan masalalarning natijasini keltiramiz.

$N = 5$ ga yaqin bo'lganida balans zaxirasi $B_5 = 132$ mln. t bo'lsa yillik ishlab chiqarish quvvati

$$A_1 = 1,84; \quad A_2 = 1,83; \quad A_3 = 1,81; \quad A_4 = 1,79; \quad A_5 = 2,14;$$

Keltirilgan solishtirma xarajatlar $S_5 = 9,23$ so'm/t yoki sent/t.

U holda shaxta maydonining uzunligi teng bo'ladi:

$$L_1 = 3,77; \quad L_2 = 3,67; \quad L_3 = 3,52; \quad L_4 = 3,52; \quad L_5 = 2,64;$$

$N = 10$ bo'lganida, rudani balans zaxirasi 66 mln. t teng, u xolda rudnikni ishlab chiqarish quvvati teng, mln. t.

$$A_1 = A_2 = A_3 = 1,89; \quad L_4 = L_5 = L_6 = L_7 = 0,91;$$

$$A_8 = 0,89; \quad A_9 = A_{10} = 1,07;$$

Shaxta maydonining uzunligi teng bo'ladi, km

$$L_1 = L_2 = L_3 = 1,89; \quad L_4 = L_5 = L_6 = L_7 = 1,76; \quad L_8 = 1,64; \\ L_9 = L_{10} = 1,32;$$

Bu bilan keltirilgan solishtirma xarajatlar kattaroq ekanligi malum bo'ladi.

$$C_{10} = 11,67 \text{ sum/t yoki sent/t}$$

Konni bichish natijalarini balans zaxiralari bilan quyidagi jamlovchi 5.3 jadvalda to'playmiz.

Konni shaxta maydonlariga bichish natijadalari

jadval 5.3.

Shaxta maydonini soni, N	Balans zaxirasi mln. t, V	Cho'ziqligi bo'yicha o'lchami L, km	Ishlab chiqarish quvvati A, mln. t/yil	Maqsad funksiyasini qiymati S, so'm/t yoki sent/t
1	2	3	4	5
2	330 330	9,2 7,8	4,85 4,56	9,19
3	220 220 220	6,267 5,867 4,866	3,12 3,03 3,26	8,77 - -
5	132 132 132 132 132	3,77 3,67 3,52 3,40 2,64	1,84 1,83 1,81 1,79 2,14	9,23 - - - -
10	66 66 66 66 66 66 66 66 66 66 66	1,89 1,89 1,89 1,76 1,76 1,76 1,76 1,76 1,64 1,32 1,32	0,92 0,92 0,92 0,91 0,91 0,91 0,91 0,91 0,89 1,07 1,07	11,67 - - - - - - - - - - -

Endi rudniklarning optimal o'ldhamlarini aniqlash qoldi. Bajarilgan hisob-kitob asosida (jadval 5.3) konni shaxta maydoni N ning sonini, keltirilgan solishtirma xarajatlarini o'zgarishiga bog'liq holda grafik tuzamiz (jadval 5.3).

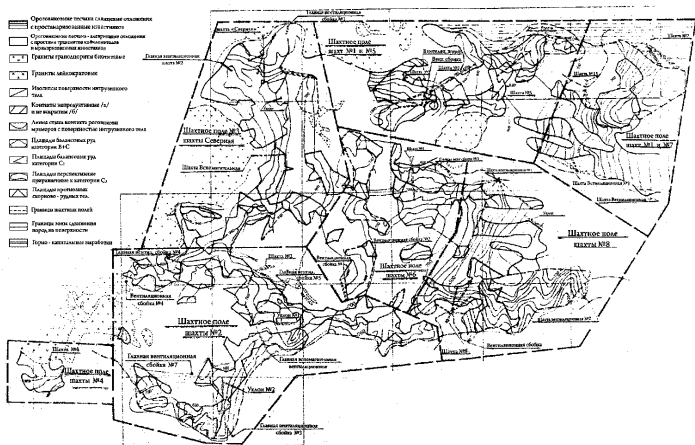
S₃ Grafikdan shu narsa aniq ko'rinadi-ki keltirilgan solishtirma xarajatlar $Y_1 = 8,77$ sum/t, optimal yechimini eng kam qiymatiga muvofiq, konni shaxta maydonini uchga bo'lishga to'g'ri keladi. Bu qidirilayotgan son rudnikni optimal o'ldhamlariga muvofiqdir.

Rudniklarni optimal o'ldhamlari

Jadval 5.4

№	Ko'rsatkichlar nomi	Rudniklar		
		1	2	3
1.	Yillik ishlab chiqarish quvvati, mln. t	3,12	3,03	3,26
2.	Shaxta maydonini ruda tanasini cho'ziqligi bo'yicha uzunligi, km	6,27	5,87	4,86
3.	Balans zaxirasi, mln. t	220	220	220
4.	Rudnikning xizmat qilish muddati, yil	60	72	68

Shaxta maydonini optimal bichish sxemasiga, quyidagi 5.5 sxemadagi Ingichka volfram konini ruda maydonini qator shaxta maydonlariga bo'lish sxemasi misol tariqasida keltirilgan:



Rasm 5.5. Ingichka volfram konini optimal shaxta maydonlariga bichish sxemasi

Nazorat savollari:

1. Qator shaxta maydonlarini optimal bichish qanday amalga oshiriladi?
2. Matematik modelni tuzish tartibi nimalardan iborat?
3. Maqsadli funksiyani qurish qanday amalga oshiriladi?
4. Rudnikning o'lchamlarini o'zgarish chegarasi qanday aniqlanadi?
5. Yillik qazib chiqarish quvvatini aniqlash uchun nimalar amalga oshiriladi?
6. Matematik modellarni amalga oshirish usullari qanday amalga oshiriladi?
7. Kon va rudniklarni bichish, optimal o'lchamlarini aniqlash uchun misollar keltiring.

6. BOB

FOYDALI QAZILMA KONLARINI OCHISH

§1. Umumiy ma'lumotlar

Ruda konlarini, yer osti usulida qazib oluvchi konchilik korxonasiga, rudnik deyiladi.

Ruda maydoni deb, ruda konini yoki uning bir qismini, bitta rudnikka qazib olishi uchun ajratilgan maydonga aytiladi.

Konni ochish deb, yer yuzasidan ruda koni joylashgan joyiga kapital lahimlar o'tkazib, shaxta maydoniga kirishga imkon yaratilishiga aytiladi.

Konni ochish usuli deganda, konni ochuvchi asosiy va yordamchi lahimlarni konni yotish elementlariga nisbatan joylashtirilishi tushuniladi.

Konni ochish sxemasi deb, ochish usullarini chizma tasviriga aytiladi.

Shaxta maydonini tayyorlash deb, tayyorlovchi va kesuvchi lahmalar o'tkazib, qazib olinadigan qator uchastkalarda rudani massivdan ajratib qazib olishga sharoit yaratilishiga aytiladi.

Asosiy va yordamchi ochuvchi lahimlar biri ikkinchisidan quyidagicha farqlanadi: Asosiy ochuvchi lahimlar konni ochishga xizmat qiladigan yer yuzasidan o'tkazilgan tik stvollar, qiya stvollar va shtolnyalar majmuasi kiradi. Yordamchi ochuvchi lahimlarga yer yuzasiga bevosita chiqmaydigan, kon gorizontlarini ochib, foydali qazilmalarni ekspluatasiya qilishga xizmat qiluvchi barcha kapital lahimlar kiradi, ularga ko'r, qiya va ko'r tik stvollar, kvershlaglar shtreklar va ruda tushuruvchi lahimlar kiradi.

Shaxta stvollarini qurish amaliyotida stvollar loyihadagi chuqurligigacha yoki ma'lum gorizontgacha o'tib so'ngra uni chuqurlashtiradi.

Shaxta maydonini bunday ochish tartibini bosqichma – bosqich ochish deyiladi.

Konni ochishda har xil usullar qo'llaniladi. Shaxta maydoni texnikaviy chegaraga ega.

Ruda tanasi gorizontal joylashmagan bo'lsa: shaxta maydonini yuqorigi chegarasi yoki uning ko'tarilish bo'yicha chegarasi deyiladi, pastki chegarasi yoki qiyaligi bo'yicha chegarasi, shaxta maydonini cho'ziqligi bo'yicha chegarasi yoki yon chegarasi, bu chegaralar tabiiy bo'lishi mumkin yoki geologik buzilishlar, uzilishlar, surilishlar sifatida namoyon bo'lishi ham mumkin yoki bunday chegaralanishlar suniy bo'lishi ya'ni texnikaviy – iqtisodiy hisoblar asosida belgilanishi ham mumkin.

Shaxta stvolini bir tomoniga joylashgan shaxta maydonini bir qismiga, shaxta qanoti deyiladi. Shaxta qanoti bir qanotli va ikki qanotli bo'lishi mumkin. Shaxta maydonini qanotini nomi dunyo qismlarini nomi bilan ataladi, masalan janubiy va shimoliy; sharqiy va g'arbiy qanotlari deb ataladi.

Ruda tanasini shaxta stvoli bilan kesishadigan joyidan pastki qismida joylashgan shaxta maydonini bir qismiga, qiyaligi bo'yicha shaxta maydoni deyiladi, agar u maydonchaga uklon hizmat qiladigan bo'lsa.

Transport gorizontlarini soni bo'yicha shaxta maydonini ochish usuli bir gorizontli va ko'p gorizontlilarga bo'linadi.

Yuqori quvvatli rudniklarni shaxta maydoni ba'zan bloklarga bo'linadi ularni har biriga mustaqil shamollatuvchi va yordamchi stvollar hizmat qiladi. Blok mustaqil shamollatiladi.

Ruda konlarini ishlatishda shaxta maydonini o'lchamlari har xil bo'lishi mumkin uzunligi bo'yicha 500 metrdan 5600 metrgacha yetadi.

Rudniklarni loyihalashda mufassal o'rganilishi zarur bo'lgan masalalardan biri konni yotqizilish sharoitini o'rganishdir, foydali qazilma zahirasini yetarlicha bo'lishi va ya'na qabul qilingan texnikaviy yechimi, bo'lajak rudnikni belgilangan qazib chiqarish quvvatini barqaror ta'minlash uchun yetarlicha tayyorlangan va ochilgan kon zahirasi bilan ta'minlangan bo'lishi zarur.

Loyihani asosiy yechimlari ilmiy texnikaviy jixatdan puxta o'rganilib ishlab chiqilgan bo'lishi kerak, chunki konni ochuvchi lahimlarini o'tkazishdan ulardan uzoq muddat foydalanish imkonlari yetarligiga asoslanib aniqlash zarur bo'ladi, chunki

shaxta maydonini ochishga ko'p miqdordagi kapital qo'yilmalar talab etiladi. Umumiy xarajatlardan 50% ko'prog'i shaxta maydonini ochish uchun kon – kapital ishlarni bajarishga sarflanadi.

Ko'pchilik konlar shular jumlasidan Krivoy-Rog temir ruda konlari O'zbekistondagi Zarmiton, Ko'chbuloq, Qizilolmasoy va Qozog'istonning qator rangli metall konlaridagi ruda tanasi tik va tikga yaqin joylashganligi ma'lum.

Dunyoning ko'pgina mintaqalarida joylashgan tomirli ruda konlari katta chuqurliklargacha cho'zilgan. Shunday ko'pgina konlarning joylashishini hali geologiya razvedka ishlari tomonidan oxiriga qadar aniq belgilanmagan konlar kiradi, bunday ishlar qatoriga Samarqand viloyatida joylashgan Zarmiton koni ham misol bo'ladi.

Shunday sharoitlardagi rudnikni qurish va ishga tushirish ishlari davrlarga bo'linadi. Shuning uchun rudnikni qurilish ishini tashkil etish loyixasi tarkibida ham davrlarga ajratib loyixalash sxemasi qo'llaniladi. Bu bilan qurilishni birinchi navbatini loyixalash topshirig'ida (birinchi davr) asosiy texnikaviy masalalarni yechish nazarda tutiladi va konni nafaqat birinchi navbatdagi uni to'liq rivojlanish davri, rudnikni xizmat qilish muddatini ohirigacha yoki konni razvetka qilingan ruda zahirasini hammasini qazib olingunicha bo'lgan davrlardagi texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlash ham nazarda tutiladi.

Konni har bir keyingi navbatini qazib olish tartibini loyihalash uchun, alohida loyiha topshirig'i tuzilib, tasdiqlanadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda xar qanday konni yer osti usulida qazib olish uchun loyihalash, shu jumladan ruda tanasi qiya va tik joylashgan katta chuqurlikdagi konlarni razvetka qilingan hamma chuqurligigacha loyihalash lozim. Rudnikni qurish va ishga tushirish davrlaridagi vaqt ruda zahirasini qazib olinish tezligiga bog'liq holda katta diapozonda o'zgarada. Odatda har bir qavatdagi rudani qazib olish muddati 15-20 yilga yetishi mumkin.

§2. Konni ochish usullarini tasniflash

Konni ochish usulini asosiy va yordamchi lahimlar bilan birgalikda tasniflarga ajratish keng tarqalgan. Shu prinsip asosida konni ochish usuli oddiy va kombinasiyalashtirilgan turlarga bo'linadi.

Oddiy usulda ochish turiga bog'liq bo'lmagan holda qazilgan kon jinslari massasini gorizontlardan yer yuzasiga chiqarish ishlari asosiy ochuvchi lahim orqali amalga oshiriladi.

Shaxta maydonini kombinasiyalashtirilgan usulda ochish asosiy va yordamchi ochuvchi lahimlar o'tkazilib, qazilgan kon jinslarini yer yuzasiga ular orqali pog'onali usulda ko'tarish amalga oshiriladi, masalan, skipli va kletli tik stvollardan, skipli va qiya ko'r stvollar bilan amalga oshiradi. Katta chuqurlikda joylashgan konlarni qazib olishda konni bu ochish usuli yagona asosiy usulidir.

Quyida akademik Boykanurov O.A. taklif qilgan konni ochish usullari tasnifiga ba'zi bir qo'shimchalar bilan keltiramiz.

a) Konni ochishni oddiy usuli:

1. Konni shtolnya bilan ochish, ruda tanasini cho'ziqligi bo'yicha uning yotqizilgan va osilgan yondosh jinslariga tik kvershlaglar o'tkazish yo'li bilan;

2. Kon bo'yicha, tik shaxta stvollari bilan ochish, ruda tanasini cho'ziqligiga uning yotqizilgan va osilgan yondosh jinslarga tik yo'nalishda qavatli yoki guruxli kvershlaglar bilan konni kesib o'tuvchi va konni flanga qismlaridan ochish;

3. Kon bo'yicha, konni yotqizilgan yoki osilgan yon tomonidan qiya shaxta stvoli o'tkazish yo'li bilan, yondosh jinslarni siljish zonasi yuzasi bo'yicha konni flanga qismidan o'tilgan lahim bilan ochish;

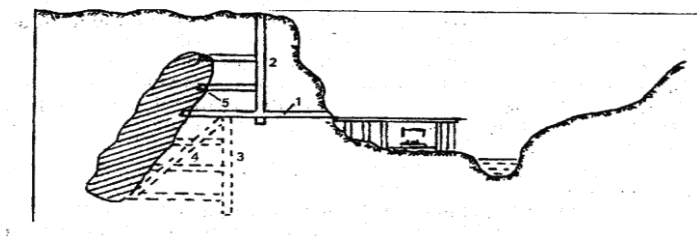
4. Konni yer yuzasidan yer tagiga qarab spiralsimon lahim o'tkazish bilan ochish;

5. Konni qiya singan stvollar bilan ochish;

6. Konni kaskadli usul bilan ochish.

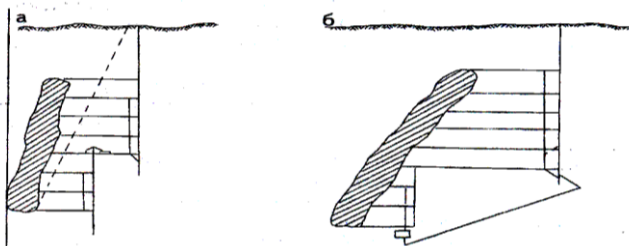
b) Kombinasiyalashtirilgan usulda konni ochish:

1. Yer yuzasidan o'tilgan tik shaxta stvolidan, tik ko'r stvolga o'tish;
 2. Yer yuzasidan o'tilgan tik shaxta stvolidan, qiya ko'r stvolga o'tish;
 3. Yer yuzasidan o'tilgan tik shaxta stvolidan, kapital bremsberg va uklonga o'tish;
 4. Shuni o'zi, kvershlag bilan faqat ruda tanasini svitasi uchun;
 5. Shuni o'zi, kapital ruda tushiruvchi lahim bilan ruda tanasini yuqori qismi uchun (faqat qiya joylashgan ruda tanasi svitasi uchun);
 6. Yer yuzasidan o'tilgan qiya stvoldan, qiya ko'r stvolga o'tish;
 7. Shtolnyadan, tik ko'r stvolga o'tish;
 8. Shtolnyadan, qiya ko'r stvolga o'tish;
- 6.1-6.4 rasmlarda konni har xil usulda ochish ko'rsatilgan



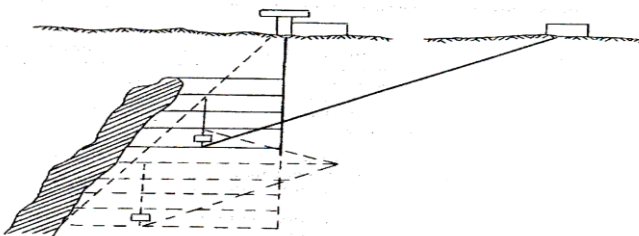
rasm 6.1.

Konni shtolnya bilan ochib, tik ko'r stvolga o'tish sxemasi.



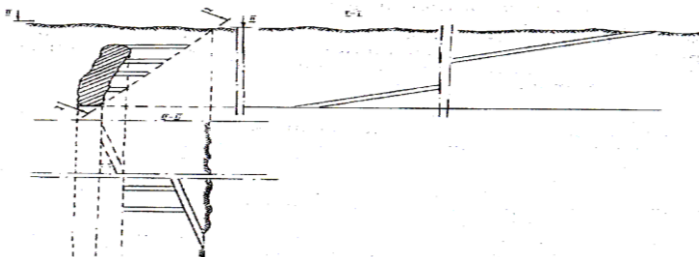
rasm 6.2.

Konni tik shaxta stvoli bilan ochish sxemasi.



rasm 6.3.

Konni qiya stvol bilan ochib, rudani konveyerda ko'tarish sxemasi.



rasm 6.4.

Konni qiya stvol bilan ochish (yondosh jinslar siljib harakatga keladigan zona yuzasidan o'tilgan).

§3. Konlarni ochishni amaliyotda qo'llaniladigan sxemalari

Rudniklarni shaxta maydoni, amaliyotda tik va qiya joylashtiriladigan stvollar, shtolnyalar bilan ochiladi. Kombinasiyalashtirilgan usulda ochishda esa yuqorida keltirilgan lahmlar gruhidan birini, qiya, ko'r yoki tik lahmlar bilan birgaligida pog'onali ko'tarishni sxemasi qo'llanilib, shaxta maydonini yoki uning bir qismini ochadi.

Qatlamlari konlardan farqli o'laroq ruda konlarini yotqizilishi o'zgacha xususiyatlarga ega bo'lganligi sababli, ularni ochishda ba'zi xususiyatlariga qarab ham talablar qo'yiladi. Shulardan biri shaxta stvollarni, rudani yondosh jinslarini siljish ehtimoli bo'lgan,

zona tashqarisida joylashtiriladi. Buning asosiy sababi muxofazalovchi seliklarda ruda massasini ko'p qoldirmaslik va qimmat baho foydali qazilmani miqdor yo'qotilish darajasini kamaytirish va nafaqat sanoat zaxirasi doirasida va izolyasiyalangan alohida ruda tanasi zahirasi ham kelajakda ishlatishga jalb etish nazarda tutiladi. Gorizont va ozgina qiya joylashgan katta maydondagi konlarni ochish mumkinligi bundan mustasno.

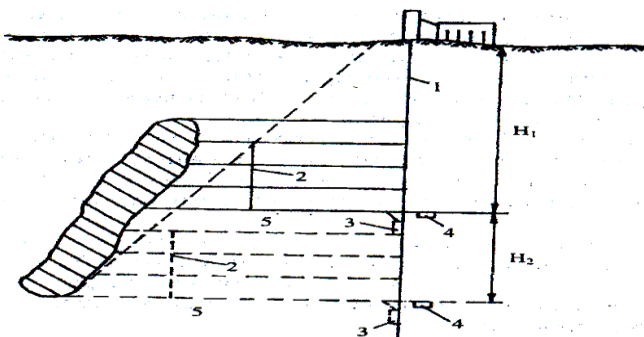
Agar gorizont yoki ozgina qiya joylashgan konni qalinligi katta bo'lmasdan cho'ziqligi bo'yicha o'lchami 500-800 m bo'lsa, asosiy va yordamchi stvollarni shaxta maydonini flanga qismiga joylashtirish mumkin. Ruda tanasini cho'ziqligi bo'yicha joylashishi katta uzunlikda bo'lsa, asosiy stvollar shaxta maydonini markaziga, shamollatuvchi stvollar esa maydonni flanga qismlarida joylashtiriladi.

Shamollatuvchi stvollarni shaxta maydonini flanga qismida joylashtirilganda rudnikni barcha yer osti lahmilari ishonchli shamollatiladi. Qazilgan rudani ko'taradigan bosh stvollar bir, ikki yoki bir necha bo'lishi, rudnikni qazib chiqarish quvvatiga bog'liq xolda belgilanadi, qazib olinayotgan rudaning ko'p sarhilligiga, bir – biriga bog'lanmagan ko'tarish gorizontlarining soniga bog'liq tik va tikga yaqin joylashgan ruda tanasini, konsentrasyon gorizontlar bilan qavatlarini lahimlarini ochib, qazib olish sxemasi keng tarqalgan, bunday sxemada ochilganda ikki – to'rt qavatga, bitta asosiy yuk tashiluvchi shtrek o'tkaziladi. Bu turdagi shtrekni konsentrasyon shtrek deyiladi va bitta-ikkita oraliq shtrek ham o'tkazilishi mumkin (rasm 6.5).

Konsentrasyon gorizontni ishlatishda barcha kerak bo'lgan lahimlar o'tkaziladi: asosiy kvershlag, stvol oldi lahimlari majmui, kameralar bilan birga, yer osti bunkeri, rudani maydalash qurilmasi va dozator kamerasi bilan birga.

Oraliq gorizontlarga toza havo oqimini yo'naltirishga, materiallar tashib keltirish uchun yordamchi kvershlaglar o'tkaziladi. Qazib olingan ruda oraliq gorizontdagi kvershlagdan

konsentrasyon gorizontga o'tkazilgan kapital ruda tushiruvchi lahimigacha tashib keltirib pastki gorizontga tushiriladi.



rasm 6.5.

Bir pog'onali ruda tushiruvchi tik stvol bilan konni ochish sxemasi (I va II navbati)

1 – ruda ko'tarishga hizmat qiluvchi stvol; 2 – ruda tushirgich;
3 – skipli ko'tarish qurilmasini dozatori; 4 – suv to'planadigan lahm (vodosbornik)

S – konsentrasyon gorizontlari.

N_1 – konni ochishda birinchi navbatdagi chuqurligi, m;

N_2 – konni ochishda ikkinchi navbatdagi chuqurligi, m;

Konsentrasyon gorizontlar bilan konni ochish sxemasining afzalligi shundaki, bu usulda yer osti kapital lahimlarni o'tkazishda ularning hajmini qisqartirish xisobiga ortiqcha xarajatlarni kamaytirishga erishish mumkin, jumladan skipli ko'tarish qurilmasini bunkerlari sonini qisqartirish, suvni chiqarish qurilmasi kamerasini hajmini kamaytirish, yani ular asosiy gorizontlardagina quriladi.

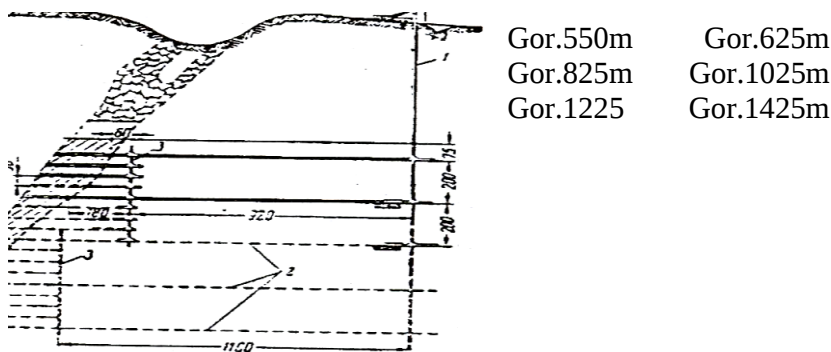
Oraliq gorizontlarda esa oddiy kichik hajimdagi stvol oldi lahimlari quriladi, oraliq kvershlag ham oddiy, bir izli temir yo'l qurilishiga mo'ljallab, ko'ndalang kesim yuzasini o'lchami shunga mos ravishda hisoblanadi.

Bir necha qavatga hizmat qiluvchi kapital ruda tushirgich lahimini o'tkazishda konsentrasyon gorizontda qaziladigan

rudalarni tushirishda uning tezligini so'ndiruvchi qurilma o'rnatish nazarda tutilishi kerak.

Shaxta maydonidagi qavatlarini ochishda ham kvershlag guruxini o'tkazish usuli qullaniladi, bunda ruda tushiruvchi lahimdan ruda tanasiga qadar qisqa o'lchamdagi kvershlaglar o'tkaziladi.

Qavatni konsentrasiya gorizont usuli bilan ochishdan farqli o'laroq kvershlaglar guruhi bilan ochish usulida, qavat kvershlaglari stvoldan boshlab o'tilmasdan, kapital ruda tushiruvchi lahimdan boshlab o'tiladi. Shunday qilib bu holatda kapital ruda tushiruvchi lahim tik ko'r stvol bilan almashtiriladi (rasm 6.6).



rasm 6.6

Konni tik shaxta stvoli va kvershlaglar guruhi bilan ochish

1 – ko'taruvchi stvol; 2 – konsentrasiya gorizontlar; 3 – tik ko'r stvol:

Qavatli ochishni bunday usulining kamchiligi shundan iboratki, bu usul qo'llanilganda barcha qavatlarini ishonchli shamollatish imkoni; materiallarni tashib keltirish va konchilarni xarakatlanishda oraliq gorizontlardan foydali qazilmalarni asosiy gorizontga keltirish, ko'tarish va suvni yer yuzasiga chiqarib tashlash ishlari bir muncha murakkablashadi.

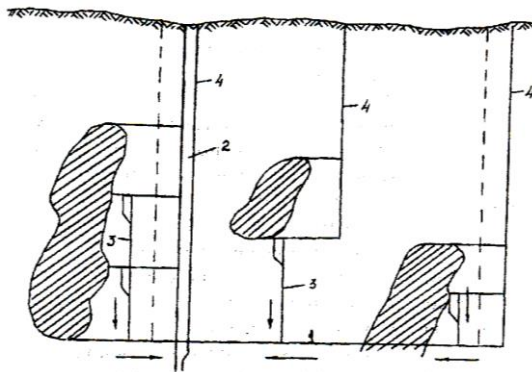
Foydali qazilmalarni chuqur gorizontlardan qazib olishda ko'p po'lat sim arqonli ko'tarish qurilmasidan foydalanish qiyinlashadi,

shuning uchun ikki pog'onali ochish usuli qo'llashga to'g'ri keladi. Amaliyotda, shaxtani tik stvollarini 1500 – 1800 m chuqurlikkacha o'tkaziladi, bu texnikaviy jihatdan ko'p po'lat sim arqonli ko'tarish qurilmasidan foydalanish imkonini beradi. Pastki qismini ochish uchun tik yoki qiya joylashgan ko'r stvollar o'tiladi. Tik ko'r stvolda rudani skiplarda yoki kletda vagonlar bilan ko'taradi: qiya stvollarda esa konveyerda yoki o'zi yurar transportdan foydalanib tashib chiqarish mumkin. Bunda asosiy stvolni yuk o'tkazish (ko'tarish) imkoni saqlanadi, asosiy ko'tarish gorizontidan pastida joylashgan kvershlaglarni uzunligi anchagina qisqaradi.

Konni bu usulda ochishni asosiy katta kamchiligi qayta yuklash punktini mavjudligi, ayniqsa tik ko'r stvollarda ko'tarish ishlarini murakkabligi natijasida transport ishlariga sarflanadigan xarajatlar yuqori bo'ladi.

Biri – ikkinchisidan uzoq bo'lmagan masofada joylashgan bir necha alohida izolyasiyalangan alohida ruda tanasi mavjud bo'lganda, guruxli ochish usulini qo'llash tavsiya etiladi. Bu xolda ham bitta ruda ko'taruvchi umumiy stvol va konsentrasion gorizonti bo'ladi. (Rasm 6.7) bunda qo'porib qazib olingan ruda (alohida gorizontlardan alohida ruda tanasidan) konsentrasion gorizontga ruda tushiruvchi lahim orqali tushirilib; shaxtani umumiy ko'tarish qurilmasida rudani yer yuzasiga ko'taradi.

Konni ochishni yuqorida ko'rilgan usullari asosan, ular yer ostida tekis maydonda joylashgan bo'lsa keng ko'lamda qo'llash imkoni bo'ladi. Agar ular tog'li yoki past – tekislik relyefga joylashgan bo'lsa, u holda konni asosan shtolnya usuli bilan ochadi. Bunda ruda tanasi shtolnya gorizontiga nisbatan yuqori qismida yoki pastki qismda joylashgan bo'lishi mumkin ularni shtolnya bilan kesib o'tish ham mumkin. Birinchi holatda shtolnya o'tilgan gorizontidan kapital ruda tushuruvchi lahim o'tilib uskunalanadi va ko'r stvol yoki yer yuzasidan boshlab yordamchi stvol o'tkazilishi ham mumkin, agar uning uzunligi ko'r stvolga nisbatan 100 – 150 m dan ko'p bo'lmasa o'tkaziladi.



rasm 6.7.

Izolyasiya etilgan alohida ajralgan ruda tanasini ochish sxemasi.

1 – konsentrasyon gorizont; 2 – ko’taruvchi stvol; 3 – ruda tushuruvchi lahm; 4 – yordamchi va shamollatuvchi stvollar:

Agar ruda tanasi shtolnya gorizontidan pastda joylashgan bo’lsa u holda uni ishga tushirish uchun ko’r stvol va kapital ruda tushiruvchi lahim o’tiladi.

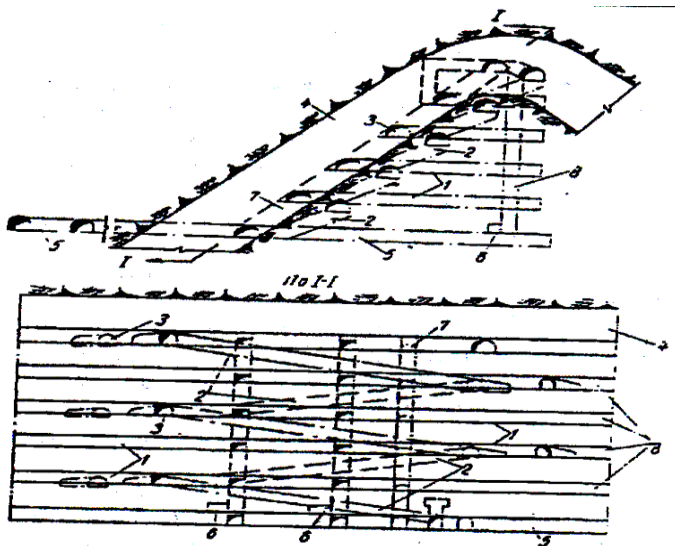
Uchinchi holatda shtolnya og’zini imkon boricha gorizontni pastki yuzasiga joylashtirish kerak chunki foydali qazilma zahirasini maksimal darajada shtolnya gorizonti bilan kesib o’tish uchun, suvni oqib chiqib ketishi, vagonetkada yuk tashishini yengillatish uchun 0,004 – 0,008 o’lchamda ko’tarilib borish tartibida o’tkaziladi. Ba’zan yuk tashiladigan shtolnya tagidan suvni chiqarib tashlashga xizmat qiladigan mahsus shtolnya ham o’tilishi mumkin. Foydali qazilma zahirasi esa ko’r va qavat kvershlaglari bilan ham ochilishi mumkin.

Ruda konini gorizontga nisbatan og’ish burchagi gorizont, sal qiya, qiya. va tik joylashgan bo’lishdan qat’iy nazar, konlarni ochishda ochuvchi lahimlar yer yuzasidan boshlab o’tkazilishi yoki yer osti konsentrasyon lahimdan “ko’r” “qiya” va spiralsimon lahimlar o’tkazish yo’li bilan amalga oshirilishi mumkin. Bu bilan qiya lahimlar to’g’ri chiziqli yoki siniq – pog’onali va spiralsimon ko’rinishga ega bo’lishi mumkin.

Ruda konlarini qiya va spiralsimon lahimlar bilan ochish uchun va ularda o'zi yurar texnik vositalarni qo'llanish prof. Voronyuk A.S. taklifiga muvofiq quyidagi guruhlar (guruxdagi) sxemasiga bo'linadi: Qiya lahimlar sxemasi bilan – yer yuzasidan konsentrasyon va ekspluatasiya qilinadigan gorizontgacha va “ko'r”, “qiya” lahimlar bilan konsentrasyon gorizontdan ekspluatasiya qilinadigan gorizontgacha o'tish sxemasidan biri quyidagicha farqlanadi:

- a) to'g'ri chiziqli qiya stvollar sxemasi bilan;
- b) siniq qiya lahimlar sxemasi bilan;
- v) spiralsimon lahimlar sxemasi bilan.

Masalan, Yangi – Baykal ruda koni murakkab shakldagi va murakkab tuzilishdagi ruda tanasidan iborat. Ruda tanasi cho'ziqligi bo'yicha 3 km, kengligi shimoldan janubga qarab 200 m yaqin, markaziy qismida 400 – 425 m, rudani qalinligi o'zgaruvchan bo'lib 15 m dan 150 m yetadi. Bu kon, qiya konveyerli yagona stvol bilan va ikkita tik yordamchi stvollar bilan ochilgan. Gorizont 540, 600, 650 va 750 m joylashgan rudalar zahirasini ochish va bloklarni qazib olishga tayyorlash uchun va o'zi yurar texnikalardan foydalanish uchun qiya va spiralsimon lahimlar o'tkazilishi nazarda tutilgan. (rasm 6.8)

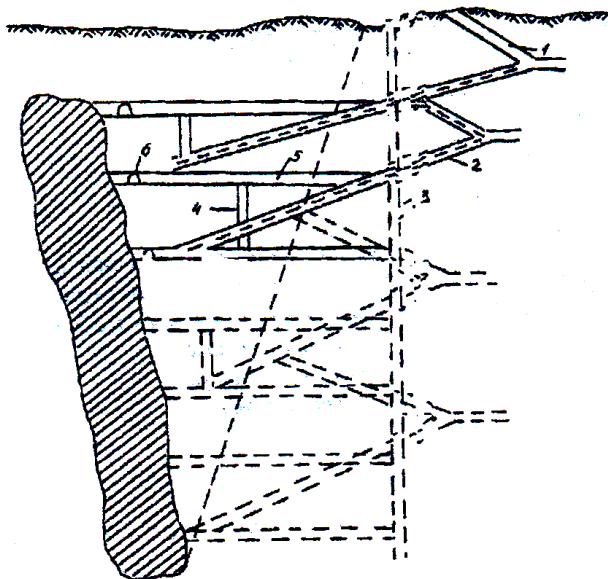


rasm 6.8.

Qazib olinadigan blokni ishlatishga tayyorlash va spiralsimon lahimlar bilan ochish sxemasi.

1 – qavat osti lahimi; 2 – spiralsimon lahimlar; 3 – burg'ılanadigan qavat osti lahimi; 4 – ruda yotqizig'i; 5 – yuk tashiladigan shtrek; 6 – yuklovchi- tashuvchi vibrasion kamera; 7 – shamollatuvchi vosstayuuiy; 8 – kapital ruda tushirgich lahim.

Singan qiya ruda ko'taruvchi stvol bilan konni ochish (Errigton temir ruda koni), konning ruda tanasi o'ta tik joylashgan bo'lib, rudani qalinligi 30 dan 90 m yetadi, joylashish chuqurligi 700 m dan ko'proq. Rudnikda qabul qilingan qazib olish tizimi qavatlab qulatib qazib olish; qazib olingan ruda blokdan skreper qurilmasi bilan ruda tushiriladigan joyiga qadar tortib keltiriladi va vagonetkalarga yuklab, elektrovoz bilan tashib qavatdagi ruda tushuruvchi lahimgacha keltiriladi u yerdan ruda, yer ostida qurilgan maydalash, qayta yuklash majmuiga tushiriladi, maydalangan ruda lentali konveyerga tushadi va u yerdan bevosita yer yuzasiga chiqariladi.



rasm 6.9

Qiya, singan stvol sxemasini qo'llab konni ochish.

1 – qiya stvol; 2 – konveyer linyasi; 3 – shamollatuvchi stvol; 4 – maydalash – yuklovlash majmui; 5 – kvershlaglar; 6 – qavat kvershlaglari.

Qiya lahim 16^0 burchak bilan o'tkazilgan bo'lib, metal mustahkamlagichlar bilan mahkamlangan. Konveyer liniyasini umumiy uzunligi 1300 m yaqin. Rudani tik ko'tarish balandligi 352 m. Konveyer tizimini ish unumdorligi – 400 t/soat.

Adrasmon qo'rg'oshin – rux koni asosiy tik stvol, yordamchi shamollatuvchi stvol va spiralsimon qiya stvollar bilan ochilgan.

Oltin – topgan qo'rg'oshin ruh koni esa, qator shtolniyalar bilan, qavatlariga material tushirish uchun markaziy tik stvol va qavatlar aro rudani markaziy transport shtolniyasiga tushirish uchun spiralsimon lahimlar bilan ochilgan. Ruda qalinligi 15 – 20 m, uzunligi 700 – 800 m ba'zi gorizontlarda bu o'lchamlar ancha yuqori.

Qizilolmasoy oltin konida ham markaziy ruda ko'taruvchi stvol, qavatlardan esa rudani pastki gorizontdagi ruda tushirgich lahimlarga rudani o'zi yurar transport vositasi bilan tashib keltiriladi. Ishni osonlashtirish uchun uzunligi 2 km ga yaqin spiralsimon lahim o'tilgan, bundan tashqari, shaxta maydoni chegarasida shamollatuvchi va ekspluatasion razvetka stvollari va shtolnyalar bilan kon ochilgan. Rudaning asosiy qismida qavat ostini qulatib va kameralab qazib olish tizimlari qo'llanib qazib olinadi. Ruda tanasini qalinligi 0,5 m dan 20 m yotadi.

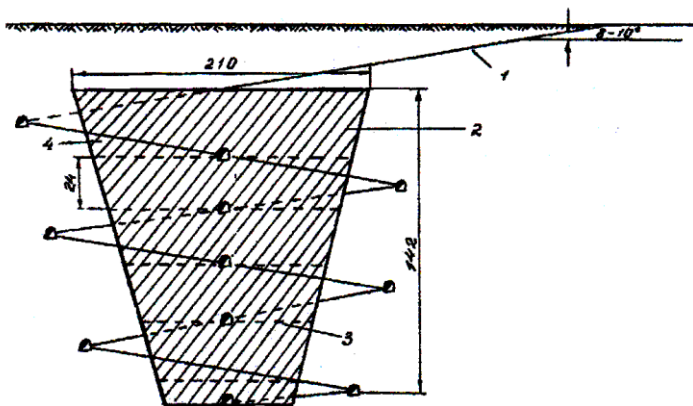
Ko'chbuloq oltin koni esa bosh shtolnya bilan ochilib, yuqori qismidagi ruda zaxirasi qazib olinganidan so'ng shtolnya gorizontini pastki qismi «ko'r» stvol bilan ochilgan. Konni chuqur qismidagi zaxiralarni qazib olish uchun hozirgi vaqtda markaziy chuqur va «shamollatuvchi» stvollar qurib, qazib olish sxemasi loyihalanmoqda.

Oltin – topgan, Qizilolmasoy va Ko'chbuloq rudniklaridagi oltin, qo'rg'oshin rux konlaridagi ruda tanasini yotqizilish burchagi $60 - 85^0$ dan kam emas.

«Bouyere Kemobell» rudnikni (AQSh) ishlab chiqarish quvvati 0,3 mln t ruda/yil rux rudasini qazib oladi. (rasm 6.10)

Kon spiralsimon qiya joylashgan uzunligi 1420 m, ko'ndalang kesim yuzasi $5,25 \text{ m}^2$, og'ish burchagi $6 - 10^0$ bo'lgan lahim bilan ochilgan. Spiralsimon lahim trassasini buralish radiusi 13,5 m ko'proq bo'lib turg'un jinslar massividan o'tilgan, u ruda tanasi atrofidan 3,5 marta aylangan. Spiralsimon lahimdan ruda tanasiga qarata xar bir 24 m tikkasiga hisoblaganda, uzunligi 30 m bo'lgan kvershlaglar o'tkazilgan.

Qazib olinayotgan kameradan ruda to'rtta o'zi ag'daruvchi avtomashina «Kering» ga yuklanib, 9,5 t rudani qavat shtreki, qavat kvershlagi, undan so'ng spiralsimon lahim orqali yer yuzasiga tashib chiqarib bevosita boyitish fabrikasiga to'kadi. Avto o'zi ag'dargichlarga ruda ekskavator yoki yuklovchi mashina bilan yuklanadi. Smena davomida yer yuzasiga 700 t yaqin ruda chiqariladi.



rasm 6. 10

«Bouyers Kempbell» (AQSh) rux konini ochish sxemasi.

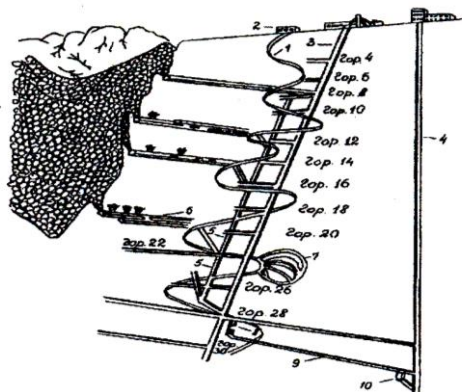
1 – qiya spiralsimon lahim;

2 – qavat kvershlaglari;

3 – qavat shtreklari;

4 – ruda uyumi (to'plami).

«Keyton» (Kanadada) mis-nikel rudnik «Keyton» rudnigini №3 – nchi shaxtasida metal miqdori kam bo'lgan rudani qazib olish uchun rudani blok bo'yicha qulatib, qazib olish va rudani tashib chiqarish uchun o'zi yurar yuklovchi – tashuvchi mashinalar qo'llash usulidan foydalaniladi. Yer yuzasidan 30 – chi gorizontga qadar spiralsimon shaklda lahim o'tilgan (rasm 6.11) uning umumiy uzunligi 3048 m, chuqurligi 570 m, kengligi 4,88 m, balandligi 2,9 m, og'ish burchagi 10^0 . Lahimlar mustahkamlagichlarsiz o'tilgan, ba'zi bir uchastkalarida ship jinslariga shtangali mustahkamlagichga metall to'r tortilgan. Spiralsimon lahimni tagi (pochva) yer yuzasidan boshlab 30 – chi gorizontga qadar qalinligi 102 mm bo'lgan beton bilan mustahkamlangan.



Rasm 6.11 Kreyton rudnigini ochish sxemasi (Kanada)

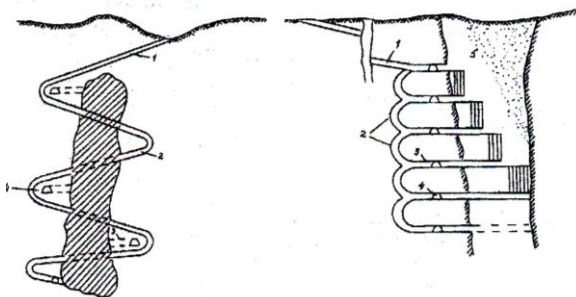
Har bir gorizontda spiralsimon uklondan gorizontga ruda tushiriladigan, parallel transport lahimi o'tkazilgan har birini o'lchami 9,14 m bu lahimlardan ruda tushiriladigan bog'lovchi «duchkaga» kiradigan o'yilma – lahim o'tkazilgan.

«Duchka» dan tushirilgan rudani, unga kiradigan lahim orqali kirib transport vositasiga yuklaydi. Bunday mashinalarni har bittasi bir gorizontga xizmat qiladi.

Rudani «duchkaga»dan kapital ruda tushiruvchi lahimgacha bo'lgan masofasi 152 m ortiq emas. Tashib keltirilgan ruda 28 va 30–gorizontlar oralig'ida joylashgan maydalovchi – yuklovchi kompleksni ruda qabul qiluvchi bunkeriga tushiriladi. Bunkerdan ruda lentali konveyerga yuklanib, dozator qurilmasiga tashib keltiriladi va u yerdan tik stvolda o'rnatilgan skipda yerni yuzasiga ko'tarib chiqaradi. Rudani tushirish, kapital ruda tushiruvchi lahimgacha tashib keltirishdagi mehnat unumdorligi smenada 140 t/kishi tashkil etadi.

Lahimlarni shamollatilishini yaxshilash uchun mahsus vosstayumiyini «Robbins» rusumli mashina bilan burg'ilash yo'li bilan o'tiladi. O'tilgan vosstayumiyini diametri 1,2; 1,5m; 1,8m uzunligi (chuqurligi) 61 – 91m bo'lishi mumkin. Uzunligi 61m diametri 1,5m bo'lgan skvajinani bunday burg'ilovchi mashina bilan ikki hafta mobaynida burg'ilash mumkin.

6.12-rasmda spiralsimon shakldagi lahim bilan konni ochish sxemasi ko'rsatilgan.

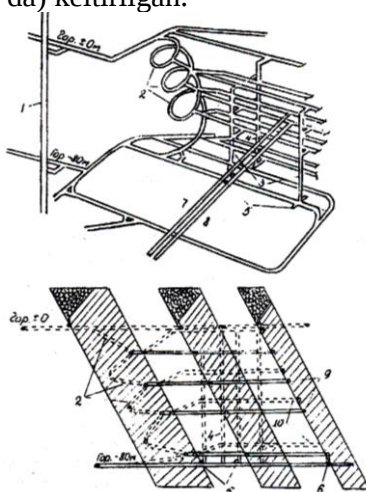


rasm 6.12

Spiralsimon shakldagi laxim bilan konni ochish sxemasi.

1 – qiya stvol; 2 – spiralsimon shakldagi lahim; 3 – qavat kvershlagi; 4 – qavat shtreki; 5 – o'pirilgan jinslar.

Goroblogadat rudnikini «yujnaya» shaxtasi (Uralda) ochish sxemasi (rasm 6.13. da) keltirilgan.



rasm 6.13. Goroblogadat rudnigini (ural) ochish sxemasi.

1 – shaxta stvoli; 2 – spiralsimon shakldagi qavat ostiga kiradigan lahim; 3 – kapital ruda tushiruvchi lahim; 4 – shamollatuvchi vosstayuuiy; 5 – yuklovchi – tashuvchi mashinani

vibrasion kamerasi; 6 – to'plovchi (yig'uvchi) bunker; 7-8-nchi qavat ostidagi yuk tashiladigan shtrek; 9 –rudani tashib ketishga xizmat qiladigan ort; 10 – shamollatuvchi ort.

«Ural davlat ruda loyihalash instituti»ni amaliy sinov tajriba uchastkasini 80 m. joylashgan yuk tashiladigan gorizontini ochish va qazib olish loyihasini ishlab chiqargan. Bu loyihaga muvofiq temir ruda zaxirasini qavat ostini qulatib qazish tizimini qo'llab, o'zi yurar mashinalar bilan rudani qazib olish va qiya va spiralsimon lahimlar orqali qavat osti lahimdan yer osti kapital lahimigacha rudani transport vositasida tashish mo'ljalangan, uning og'ish burchagi 5^0 , lahimni ko'ndalang kesim yuzasi $4,5 \times 4,5$ m.

Amaliy tajribada blokni chiziqli uzunligi 55 m, balandligi 60m, tajriba uchastkadagi ruda zahirasi – 1434 ming.t. Uchastkani ish unumdorligi 0,5 mln t/yil, bu o'zi yurar bitta texnika majmuini yillik ish unumdorligiga mos keladi. Rudani qazib olish uchun qabul qilingan qazish tizimi – qavat ostini qulatib bir pog'onada qazib rudani yon tomonidan tushirish nazarda tutilgan. Blok balandligi 60m, bu turda qavat osti shtreklari bilan qavatlariga ajratib, kengligi 24 m bo'lgan ikkita panellga ajratib qazib olinadi.

Jadval 6.1 qiya stvolda rudani o'zi yurar yuklovchi – tashuvchi mashina bilan tashib chiqarish uchun, uning ko'ndalang kesim o'lchamlarini aniqlovchi ma'lumotlari keltirilgan.

Qiya stvolni ko'ndalang kesimini yuzasi quyidagi formula bilan hisoblash mumkin.

$$F = 9,3 + 0,098A, \text{ m}^2 \quad (6.1)$$

Bu yerda A – rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati, mln t/yil.

Stvolni qiyalik burchagini ($4:7:10^0$) juda kichikligini xisobga olinsa uni o'tkazishda ruda qazib olishda qo'llaniladigan uskunani qo'llash ham mumkin, 1 m³ jinslarni qo'porib olish narxi barcha xolatda ham 40 rub (30000 sum) atrofida bo'ladi.

O'zi yurar uskunalar bilan rudani tashib chiqarishga xizmat qiladigan qiya stvolni ko'ndalang kesimi yuzasini aniqlash.

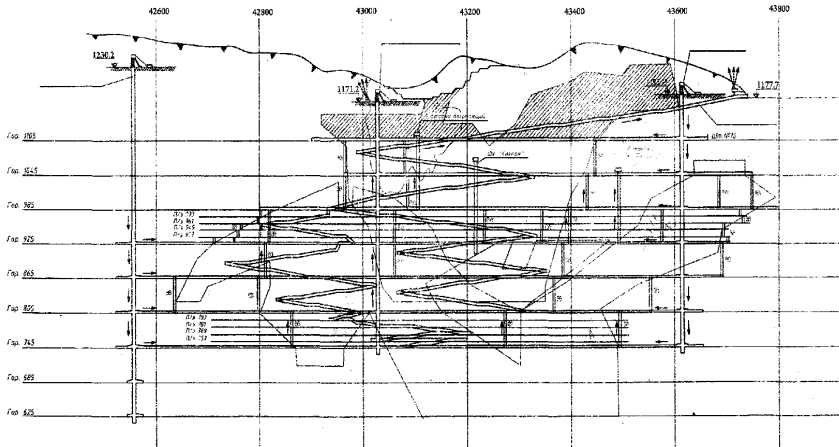
Jadval 6.1

Ko'rsatkichlar	stvolni yuk o'tkazish qobiliyati mln.t/yil				
	0,5	1,0	2,5	4,0	8,0
1	2	3	4	5	6
Stvolda xarakatlanadigan texnika soni	1	1	1	1	2
Avto ag'dargichni yuk ko'tarish quvvati	5	10	25	40	40
Avto ag'dargich mashinani o'lchamlari, m					
uzunligi.....	6,08	8,0	8,2	10,2	10,2
kengligi.....	2,64	2,6	3,2	3,4	3,4
balandligi.....	2,43	2,7	3,6	3,6	3,6
Avtoag'dargich mashinani yuradigan joyini eni, m	3,5	3,5	4,5	4,7	8,0
Stvolni har bir devorigacha bo'lgan masofa, m	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Stvol shipi bilan avto o'zi ag'dargichni yuqori qismi o'rtasidagi masofa (ruda uyumini hisobga olmaganda), m	1,1	1,2	1,3	1,6	1,6
Stvolni o'lchamlari, m					
kengligi.....					
... balandligi	5,5	5,5	6,5	6,7	10,0
.....	3,5	4,0	4,9	5,3	5,3
yorug'lik bo'yicha ko'ndalang kesimini yuzasi, m ²	19,3	22,0	31,9	35,5	53,0
Stvolni yuzasini razyezd xisobiga kengayishi (o'rtacha stvolni hamma uzunligi bo'yicha), m ²	0,5	0,8	1,3	2,1	-
Stvolni xisoblangan to'liq o'lchamini yorug'lik bo'yicha yuzasi, m ²	19,8	22,8	33,2	37,6	53,0

Texnikaviy loyihaga muvofiq Qizil Olmasoy oltin konini markaziy uchastkasi uchta tik stvollar bilan ochilgan: Shaxtani bosh stvoli, shamollatuvchi stvol va razvedka stvoli. Bosh stvolni

diametri - 5.5 m, ko'ndalang kesim yuzasi - 29.2 m², chuqurligi - 447 m.

Stvolda ikkita klet, norvan, quvur-kabel bo'limlari joylashtirilgan. Hozirgi vaqtda №16 shtolniya bilan ochilib ekspluatasiya qilinmoqda, pastki qismi esa "Razvedka" stvoli bilan ochilgan.



Rasm 6.14

§4. Rudnikni asosiy o'lchamlarini aniqlash.

Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati «A» konning – texnikaviy sharoitiga va texnikaviy – iqtisodiy ko'rsatkichlarini optemalligiga qarab aniqlanadi.

1.Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini, qazib olish tezligini chuqurlashish (pasayish) darajasiga qarab aniqlash:

Ruda tanasini yotqizilishi qiya va tikga yaqin bo'lgan konlarning yillik ishlab chiqarish quvvati akademik M.I. Agoshkov usuli bilan aniqlanadi. Bu usul kontexnikaviy imkoniyatini hisobga olib konni qazib olishdagi chuqurlashish darajasiga qarab belgilaydi.

$$A = V \frac{S' K_u K_1 K_2}{K_k}; \quad (6.2)$$

Bu yerda V - barcha ruda maydonida tikkasiga qazib olish tezligini o'rtacha yillik chuqurlashishi (pasayishi), m (jadval 6.2)

$S = mL$ – ruda tanasini gorizontal kesimini yuza maydoni, m^2 ;

m - ruda tanasini o'rtacha gorizontal qalinligi, m;

L – ruda tanasini cho'ziqligi bo'yicha uzunligi, m;

γ – rudani massivdagi zichligi, t/m^3 ;

K_u – ajratib olish koeffisienti, birlik ulushida;

K_1 – ruda tanasini og'ish burchagini hisobga oluvchi, tuzatuchi koeffisiyent (jadval 6.3);

K_2 – ruda tanasini qalinligini hisobga oluvchi (tuzatuvchi) koeffisiyent (jadval 6.3);

$K_k = 1 - \rho$ -rudani sifatsizlanish koeffisiyenti;

ρ - rudani sifatini kamayish koeffisiyenti.

Yillik chuqurlashish (pasayish) koeffisiyenti V - ning qiymatini aniqlash uchun jadval 6.2 dan foydalanamiz.

Juda katta o'lchamli shaxta maydoni qatoriga uning uzunligi 1,5 – 2 km bo'lgan maydon kiradi, katta o'lchamli maydonining uzunligi 1 dan 1,5÷2 km, o'rtacha 0,5 dan 1 km, katta bo'lmagan maydonga 0,5 km kam bo'lgan uzunlikdagi shaxta maydoni kiradi.

Shaxta maydonini o'lchamiga bog'liq xolda qazib olish darajasini yillik chuqurlashishi

Jadval 6.2

Shaxta maydonini o'lchami va qazib olinayotgan qavatlar soni	Qazib olishni yillik pasayishi V , m
Maydon juda katta o'lchamda	
Bir qavatda qazilayotganda	8 – 15
Ikki qavatda qazilayotganda	10 – 20
Maydon katta o'lchamda	
Bir qavatda qazilayotganda	15 – 22
Ikki qavatda qazilayotganda	15 – 25
Maydon o'rtacha o'lchamda	
Bir qavatda qazilayotganda	15 – 22

Ikki qavatda qazilayotganda	18 – 30
Ko'p qavatda qazilayotganda	20 – 40
Maydon katta bo'lmagan o'lchamda	
Bir qavatda qazilayotganda	18 – 30
Ikki qavatda qazilayotganda	22 – 45
Ko'p qavatda qazilayotganda	30 – 60

V - ning qiymatini yuqorigi chegarasida ruda tanasining qalinligi katta bo'lmaganida, pastki chegarasi esa ruda qatlamini yuqori bo'lganida, tegishli yuqorigi chegara kon oddiy morfologiyali bo'lsa, ruda bir tekis joylashgan bo'lsa, pastki chegara esa kon murakkab morfologiyaga ega bo'lsa va anchagina tektonik buzilishlar mavjud bo'lsa.

V - ning qiymati kondagi ruda tanasining qalinligi 5-15 m va og'ish burchagi $\alpha = 60^\circ$ bo'lgandagi sharoitga hisoblangan bo'lib, jadval 6.2 da keltirilgan.

Ruda tanasining qalinligi va og'ish burchagi o'zgacha bo'lgan konlar uchun V -ni qiymatiga tuzatuvchi koeffitsiyent K_1 va K_2 kiritiladi. Uning qiymati jadval 6.3 da keltirilgan.

Ruda tanasini qalinligi va og'ish burchagini hisobga oluvchi tuzatish koeffitsiyentining qiymati quyidagi jadval 6.3 da keltirilgan.

Jadval 6.3.

Og'ish burchagi, grad.	Tuzatuvchi koeffitsiyentning K_1 -ning qiymati	Ruda tanasini qalinligi	Tuzatuvchi koeffitsiyent K_2 -ning qiymati
90	1,2	Qalinligi kam (5m gacha)	1,25
60	1,0	O'rtacha qalinlikda (5 – 15m)	1,0
45	0,9	Qalinligi katta 5 – 25m	0,8
20	0,8	Juda qalin (25m katta)	0,6

2. Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini qazib olinadigan bloklar soniga qarab aniqlash (prof. I.M. Panina usuli).

$$A = \frac{12n_o \cdot P_o}{K_{\text{öä}} \cdot \psi}; \quad (6.3)$$

Bu yerda n_o - bir vaqtning o'zida qazib olinayotgan bloklar soni;

P_o - blokning o'rtacha oylik qazib olish unumdorligi;

$K_{\text{öä}}$ - qazib olinayotgan rudani, umumiy qazib olingan ruda miqdoridagi solishtirma ulushi;

ψ - rezerv koeffitsiyenti.

Bloklarni umumiy soni « n » quyidagicha aniqlanishi mumkin.

$$n = n_n + n_H + n_o;$$

Bu yerda: n_n - bir vaqtda qazib olishga tayyorlanayotgan bloklar soni;

n_H - bir vaqtda kesib tayyorlanayotgan bloklar soni;

n_o - bir vaqtda qazib olinayotgan bloklar soni.

Kon ishlarini bir tekis rivojlantirish uchun yagona talab – ishlatilayotgan bloklar sonini doimo bir hil miqdorda saqlanishini ta'minlash, ya'ni $n_o = \text{const}$. Bu talabni bajarish uchun, qazib olinayotgan bloklar soni n_o nechta bo'lsa, yana shuncha blokda kesish va tayyorlash ishlari olib borilayotgan bo'lishi kerak. Bu talabni quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin.

$$\frac{n_o}{n_n} = \frac{t_o}{t_n}; \frac{n_o}{n_H} = \frac{t_o}{t_H}; \quad \text{bundan} \quad n_n = n_o \frac{t_n}{t_o}; n_H = n_o \frac{t_H}{t_o};$$

Bunda t_o - qazib olinayotgan blokning xizmat qilish muddati;

t_n - blokning ishchi tayyorlash muddati;

t_H - blokning kesish muddati.

$$n_o = \frac{n \cdot t_o}{t_o + t_n + t_H} \quad (6.4)$$

Shaxta maydoni chegarasidagi bloklarni umumiy soni

$$T = \sum_{i=1}^q \frac{r_1 \cdot L_1}{L_\delta} \quad (6.5)$$

Bunda q – bir vaqtda qazib olinayotgan ruda tanasining soni;

r_1 – bir vaqtda qazib olinayotgan qavatlar soni;

L_1 – qavatdagi ruda tanasini uzunligi, m;

L_o – blokni uzunligi, m;

$t_o; t_H; t_n$ – qiymati bloklarni qazib olish grafigiga muvofiq aniqlanadi.

Blokni oylik o'rtacha ish unumdorligi (qazib olish unumdorligi) qazib olish ishlari olib borilayotgan davrda P_δ hisoblab aniqlaydi.

Qazib olinayotgan rudaning, umumiy qazib olinayotgan rudadagi $K_{\delta\alpha}$ solishtirma miqdori qo'llanilayotgan qazib olish tizimiga bog'liq holda qazilgan rudani qazish davrlariga taqsimlab ya'ni blokni tayyorlash, kesish va qazib olish davrlariga bo'lib, so'ng hisoblaydi.

Blokni rezerv koeffisiyenti $\psi = 1,15 \div 1,3$ teng deb qabul qilinadi.

3. Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini talab qilingan metall miqdoriga muvofiq aniqlash.

$$A = \frac{M \cdot 100}{C \cdot K_1 \cdot K_2}; \quad (6.6)$$

Bu yerda: M – rudnikka berilgan yillik metal ishlab chiqarish bo'yicha unumdorligi, T;

S – ruda tarkibidagi metall, %;

K_1 – rudani boyitishda konsentratni ajratib olish koeffisiyenti;

K_2 – metallurgiya jarayonida konsentratdan metallni ajratib olish koeffisiyenti.

4. Rudnikni hizmat qilish muddatini aniqlash.

Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati «A», uning hizmat etish muddati «T» va shaxta maydonining sanoat zaxirasi “Q” oralig’ida oddiy funksional bog’liqlik mavjud.

$$A = \frac{Q}{T(1 - \rho)}; \text{ yil} \quad (6.7)$$

Bu yerda: Q - shaxta maydonidagi rudani sanoat zaxirasi chegarasidagi konni qazib olish loyihasida nazarda tutilgan miqdor yo’qotilishini, balans zaxirasidan chiqarib tashlaganidan keyin qolgan miqdoriga teng.

$$T = \frac{Q}{A(1 - \rho)}, \text{ yil} \quad (6.8)$$

5. Shaxta maydoni o’lchamlarini aniqlash.

Konni qator shaxta maydonlarini bichishda odatda unga to’g’ri to’rtburchak shaklini berishga intiladi. Ammo kondagi ruda tanasini yotqizilish sharoitiga ko’ra shaxta maydonini shaklini har xil konfiguratsiyada qabul qilish mumkin.

Agar shaxta maydoni to’g’ri to’rtburchak shaklida bo’lsa u holda shaxta maydonini balans zahirasi quyidagi formulaga muvofiq hisoblanadi.

$$Q_s = L \cdot H \cdot m \cdot \gamma; \quad (6.9)$$

Bu yerda: L - shaxta maydonini cho’ziqligi bo’yicha uzunligi, m;

H - shaxta maydonini og’ish yo’nalishi bo’yicha uzunligi, m;

m - ruda tanasini o’rtacha qalinligi, m;

γ - rudani zichligi, t/m³.

Shaxta maydonini o’lchamlarini aniqlashda quyidagi xolatlar bo’lishi mumkin:

1. Shaxta maydoni, konni cho’ziqligi bo’yicha o’lchamlari katta bo’lmasa, qiyaligi bo’yicha (yerning ostida) tabiiy chegara bilan cheklangan bo’lishi mumkin;

2. Shaxta maydoni faqat cho’ziqligi bo’yicha katta bo’lmagan o’lchalmlarda cheklangan.

3. Shaxta maydoni faqat qiyalik o’lchami bo’yicha cheklangan.

4. Shaxta maydoni cho'ziqligi bo'yicha ham qiyaligi bo'yicha ham cheklanmagan.

Birinchi xolatda shaxta maydonini o'lchamlari aniqlanmaydi, tabiatan qanday bo'lsa shundayligicha qabul qilinadi.

Ma'lum o'lchamlari cheklangan bo'lsa cho'ziqligi bo'yicha, shaxta maydoni qiyaligi bo'yicha ham quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$H = \frac{A \cdot T}{L \cdot P \cdot K_u}; \quad (6.10)$$

Agar shaxta maydoni qiyaligi ma'lum o'lcham bo'yicha cheklangan bo'lsa u xolda uning cho'ziqligi bo'yicha o'lchami quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$L = \frac{A \cdot T}{H \cdot P \cdot K_u}; \quad (6.11)$$

Bu yerda: A – rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati, t/yil;

T – rudnikni hizmat muddati, yil;

$P = m\gamma$ – ruda qatlamini (ruda tanasini) ishlab chiqarish unumdorligi ya'ni, 1 m^2 rudali qatlam maydonidan qazib olinadigan ruda miqdori, t/m²;

$K_u = \frac{Q_n}{Q_\delta}$ – ruda zahirasini ajratib olish koeffitsiyenti;

Q_n - rudani sanoat zahirasi, t;

Q_δ - rudani balansdagi zahirasi, t;

§5. Qavat balandligini aniqlash

Foydali qazilma konlarini ekspluatasiya qilish amaliyotida qavat balandligi deganda, yuk tashiluvchi shtrek bilan shamollatuvchi shtrek oralig'idagi masofa (qiya balandligini tik yuzaga proyeksiyasi) tushuniladi. Lekin texnikaviy – iqtisodiy hisoblarda qiyaligi bo'yicha uning balandligi qabul qilinadi ya'ni yuk tashuvchi va shamollatuvchi shtreklar oralig'idagi qiyalik balandligini haqiqiy o'lchami bilan ifodalaniladi.

$$H = h \sin \alpha$$

Bu yerda: N – qavat balandligi, m;

h – qavatni qiyaligi bo'yicha balandligi, m;

α – ruda tanasini gorizontga nisbatan og'ish burchagi, gradus

Qavat balandligini tanlashda quyidagi asosiy omillar ta'sir etadi. Geologik – ruda tanasini yotish elementlari va uning morfologiyasi yondosh jinslarning va rudaning fizik – mexanik xususiyatlari; Konda qo'llaniladigan qazib olish tizimi, shaxta maydonini qazib olish tartibi, kon ishlari olib borishni havfsizligi, ruda tarkibida saqlanadigan foydali komponentlar (birikmalar), miqdori kapital va tayyorlovchi lahimlarni o'tishdagi ish hajmi va muddati, 1 t qazib olingan rudaning tannarxi.

Qavatni ishga tayyorlash uch xil usul bilan amalga oshirilishi mumkin:

1. Yuk tashiluvchi gorizontdan boshlab qavatdagi foydali qazilmalarni qazib olishga hizmat qiluvchi lahimlarini, kameralarni o'tkazish, blokni kesish;

2. Qavatni qiya o'tilgan syezd (qurilma lahim)dan kirib, qator qavat osti lahimlariga bo'lish;

3. Qavatni – qavatchalarga bo'lish, (bir necha qavat osti lahimlariga) bunday lahimlar shaxta stvoli yoki «ko'r» stvoldan boshlab o'tiladi.

Qavat balandligi, shaxtani yillik qazib chiqarish (yoki ishlab chiqarish) quvvatini ta'minlash zaruratidan kelib chiqqan holda va rudani cho'ziqligi bo'yicha qazib olishda uning ilgarilab siljishidan kelib chiqib aniqlash kerak.

Qatlamli konlarni qazib olishda qavat balandligi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$H = \frac{A_A \cdot \sin \alpha (1 - \rho)}{L_o \cdot m \cdot \gamma \cdot \eta}; \quad (6.12)$$

Bu yerda: A – rudnik yoki shaxtani yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvati, t/yil;

R – rudani sifatsizlanish koeffisiyenti, birlik ulushida;

L_o – rudani cho'ziqligi bo'yicha, qazib olinadigan kavjoyini yillik siljishi.

$$L_o = n \cdot l;$$

n – qavat qanotlarini soni; l – cho'ziqlik bo'yicha uning bir qanotidagi qazib olinayotgan kavjoyini yillik siljish o'lchami (masofasi), m;

m – ruda tanasi va ko'mir qatlamni o'rtacha qalinligi, m;

γ – ruda yoki ko'mirni massivdagi zichligi, t/m³;

η – ajratib olish koeffitsiyenti, birlik ulushida.

Ruda konlarini qazib olishda, qazib olish frontini cho'ziqligi bo'yicha yillik siljishini to'g'ridan – to'g'ri o'lchash imkoni bo'lmaydi. Shuning uchun ruda konlarini qazib olishda qavat balandligini aniqlash uchun qazib olinayotgan bitta blokni l_{ya} yillik siljishni ekvivalent uzunligi degan tushuncha kiritiladi.

U quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$l_{yo} = \frac{l_o}{t_o} \text{ m/yil.} \quad (6.13)$$

Bu yerda: l_o - qazib olinayotgan blokni uzunligi, m;

t_o - uzunligi l_o bo'lgan bitta blokni to'liq qazib olish vaqti.

Qazib olish frontini yillik siljishini ekvivalent uzunligi; Bu blokni ekspluatasiya muddatini birligiga to'g'ri keladigan bir qismi.

Shunday qilib l_o - uzunlikdagi har bir blokni ekspluatasiya qilish muddati bir necha yilni tashkil etadi. Shuning uchun blokni yillik ishlab chiqarish quvvatini ta'minlashga yetadigan ulushini aniqlash mumkin.

Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini ta'minlashga kerak bo'lgan bloklar sonini quyidagicha aniqlash kerak bo'ladi.

$$n = \frac{A_g}{a_o};$$

Bu yerda: A_g - rudnikni yillik ishlab chiqarish unumdorligi t/yil.

α_{δ} - blokni yillik ishlab chiqarish unumdorligi t/yil, bu ko'rsatkich vibrasion qurilmani, yuklovchi mashinani, skreper qurilmani va boshqa, blokda rudani qo'porish maydalash, yuklash va blokdan chiqarishda ishlatiladigan uskunalarning ish unumdorligini belgilaydi. Qazib olish ishlarini yillik umumiy siljish uzunligi quyidagicha hisoblanadi.

$$L_{o\delta} = n \cdot l_{\delta} \text{ yoki } L_{o\delta} = \sum_{i=1}^n l_{\delta i};$$

Ruda konlarini qazib olishda qavat balandligini prof. L.S. Soy formulasiga muvofiq aniqlanishi mumkin.

$$H = \frac{A_2 \cdot \sin \alpha (1 - \rho)}{(\sum_{i=1}^n l_{o\delta}) \cdot m \cdot \gamma \cdot \eta}; \quad (6.14)$$

Har hil omilarni xisobga olgan xolda formula bo'yicha hisoblab topilgan qavat balandligini qiymati ko'p yoki kam tomonga o'zgartirish mumkin. Shunday bo'lganda bloklar sonini qayta hisoblash kerak, rudnikni yillik ish unumdorligi (yoki qazib chiqarish quvvati o'zgarmagan xolda).

Qavat balandligi amaliyotda erishilgan optimal o'lchamlariga muvofiq o'zgarishi mumkin bu ma'lumot quyidagi jadval 6.4 da keltirilgan.

Har xil qazib olish tizimi qo'llanilganda prof. M.I. Agoshkov va prof. G.I. Molaxovlar tomonidan tavsiya etilgan qavatlar balandligi, m.

Jadval 6.4

№	Qazib olish tizimi	Oraliq gorizontsiz		Oraliq gorizont bilan	
		dan	gacha	dan	gacha
1.	Ship pog'onali va yoppasiga tirkak mustahkamlagichlar o'rnatish bilan	30	60	60	80
2.	Qavat osti shtreklari bilan	50	100	-	-

3.	Rudani qazib magazinlash tizimida	40	75	60	100
4.	Gorizontal va qiya qatlamlab qazilgan bo'shliqni to'ldirib qazib olish	30	50	60	80
5.	Mustahkamlagich o'rnatib bo'shliqni to'ldirmasdan qazib olish	20	40	60	80
6.	Stankali mustahkamlagichlar o'rnatib ham bo'shliqni to'ldirib qazib olish tizimida	30	50	50	80
7.	Qatlamlab qulatilish: Ruda tanasini yotish qiyaligi tikkaga yaqin bo'lganida rudani yotish qiyaligi ozgina nishab bo'lganida	30 20	60 40	- -	- -
8.	qavat ostini qulatilish tizimida	40	75	-	-
9.	Qavat bo'yicha qulatilish tizimida	60	100	-	-
10.	Qombinasiyalashtirilgan tizimlarda: kamerani jinslar bilan to'ldirish ochiq va magazinlangan kamera tizimi	40 50	60 100	- -	- -

§6. Shaxta stvollari o'tkaziladigan joyni tanlash

Shaxta stvollarni o'tkaziladigan joyini tanlashga ta'sir etuvchi asosiy omillar.

Shaxta maydoni chegarasida shaxta stvoli o'tkaziladigan joyni belgilash uchun: shaxta maydoni doirasida qabul qilingan ochish usuliga, konni geologik va gidrogeologik va ruda tanasini joylashish sharoitiga, yer yuzasini relyefiga, yer osti va yer usti ishlarini samaraliligi hisobga olingan holda aniqlanadi.

Shaxta maydoni chegarasida stvol o'tiladigan joyga bog'liq xolda kapital va tayyorlovchi lahimlarni umumiy uzunligini,

binobarin ularni o'tish, saqlab turish xarajatlarini miqdori, qazib olinadigan foydali qazilmalarni tashish, qazib olish natijasida hosil bo'ladigan bo'shliqlarni to'ldiradigan materiallarni tashib keltirish, shaxtani shamollatish, konchi ishchilarni yer ostida transport vositalarida tashish va yana elektr, gidravlik va pnevmatik energiya kommunikasiyalarini o'tqazish va ularni ekspluatasiya qilishdagi xarajatlari ham hisobga olinadi.

Shunday qilib shaxta stvoli o'tiladigan joyni eng qulay optimal joylashishini aniqlashdan asosiy maqsad foydali qazilmani qazib olishda uning sanoat zahirasidagi 1t foydali qazilmaga to'g'ri keladigan harajatlarni minimal miqdorini aniqlashdir.

Shaxta stvoli o'tkaziladigan joyni uzil kesil tanlash uchun hisobga olinishi shart bo'lgan barcha omillarni birgalikda ko'rib chiqilganidan keyingina belgilanadi.

Yuk ko'taruvchi asosiy bosh stvolni o'takziladigan joyi konni cho'ziqlik chizig'i bo'yicha ham, ko'ndalang chizig'i bo'yicha ham hisobga olingan holda aniqlab belgilaydi:

A. Konni cho'ziqligi bo'yicha ko'taruvchi bosh stvolni o'tkaziladigan joyi.

Qatlamli konlarni yer osti usulida qazib olishda, plast qatlamini qalinligi kam o'zgaradigan bo'lsa, shaxta maydoni o'lchami ozmi-ko'pmi to'g'ri shaklga yaqin bo'lib, ko'taruvchi bosh stvol, shaxta maydonini teng ikkita qanotlarga bo'lingan chizig'idan o'tkazilishi kerak.

Ruda konlarini yer osti usulida qazib olishda uning qalinligi o'zgaruvchan bo'lganligi kuzatiladi, shu sababli uning morfologiyasi ham o'zgaruvchan bo'lganligi uchun bosh stvolni o'tkaziladigan joyi, yukni shaxta qanotlaridan transport vositasida stvolga tashib keltiradigan tashish masofasi minimal o'lchamda bo'lishi talab etiladi.

Bunday shartni bajarish mumkin, agar ruda zahirasini teng ikkiga bo'ladigan chiziq bo'yicha stvol joylashtirilgan bo'lsa. Bu konda bosh stvolni o'tkaziladigan joyi shaxta maydonini cho'ziqligiga nisbatan joylashishi, qatlamli konlarni qazib olishda ham bosh stvolni joylashtirish to'g'risidagi yechimi o'z kuchini

yo'qotmaydi, ruda tanasini qanday o'lchamdagi burchak bilan og'ishidan qat'iy nazar.

B. Cho'ziqligiga ko'ndalang yo'nalishida stvol o'tkaziladigan joyni aniqlash.

Shaxta bosh stvolini o'tkaziladigan joyini tanlashda konni cho'ziqligiga nisbatan uni ko'ndalang joylashtirish quyidagi xolatlarda bo'lishi mumkin:

1). Agar shaxta maydoni foydali qazilma qatlamidan o'tadigan qiya stvol bilan ochiladigan bo'lsa, u holda stvol o'tadigan joy qatlam cho'ziqligiga nisbatan tik joylashishi, va qatlamni yer yuzasiga chiqqan joyiga qarab aniqlanadi.

2). Konni salgina qiya qatlamlarini alohida tik stvol bilan ochishda, uning qatlam uzunligiga nisbatan ko'ndalang joylashtirishda qavatlar soni, ko'tarilishi bo'yicha (po vosstaniyu) va qiyaligi bo'yicha qazib olish variantlarini solishtirish yo'li bilan aniqlanadi.

3). Qator qatlamlarni cho'ziqligiga nisbatan ko'ndalang yo'nalishda ochganida tik stvolni joylashish joyi shunday bo'lishi kerak-ki, transport ishini butun shaxta maydoni bo'yicha kvershlagda minimumga keltirish uchun t.m. yoki t. km bilan ifodalaydi.

Bu masala grafik usul bilan ham analitik usul bilan ham yechilish mumkin.

Akad. L.D.Shevlkovni grafik usuli.

To'rtta qator qatlamlardan R_1 ; R_2 ; R_3 ; va R_4 iborat shaxta maydonini ochish talab etiladi deylik. Ulardan foydali qazilmani sanoat zahirasiga ega bo'lgani q_1 ; q_2 ; q_3 va q_4 , ular oralig'idagi masofa ℓ_1 ; ℓ_2 ; va ℓ_3 (rasm 6.14).

Abssissa o'qi AV bo'yicha kvershlag uzunligini masshtab bilan va undagi yuklarni joylashishini nuqta bilan qo'yamiz.

Yuk q_1 kvershlag bilan punkt 4-ga keltirilgan bo'lsin. Bu ishni bajarishga transport ishi sarflangan.

$$R_1 = q_1(\ell_1 + \ell_2 + \ell_3), \text{ t.m}$$

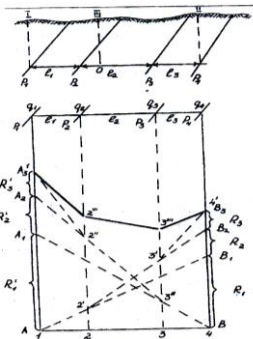
Bu qiymatni masshtab bilan tik chiziqqa qo'yamiz ordinat o'qiga parallel o'tkazilgan nuqta 4 raqami orqali bundan nuqta V_1

Yuk q_2 – ni punkt 4 gacha tashishda transport ma'lum ish bajaradi.

Bu miqdor R_2 - ni qabul qilgan masshtab bo'yicha V_1 nuqtadaga qo'ydik, so'ng V_2 nuqtani olamiz, so'ng 2' nuqta bilan to'g'ri chiziq orqali birlashtiriladi. Boshqa yuklar uchun ham shunga o'xshash grafik tuziladi. natijada siniq chiziq olamiz

Xuddi shu yo'l bilan siniq chiziq olamiz $4-3''-2''-A_3$ transport ishi yukni tashishda o'ngdan chapga. Endi siniq chiziqni umumiy yig'indisini tuzamiz. $A_3-2'''-3'''-B_3$ buning uchun siniq chiziqni ordinatdagi yig'indisi $1-2'-3'-B_3$ va $4-3''-2''-A_3$ abssissa o'qiga tik ixtiyoriy chiziq. Siniq chiziqni koordinatlari

$A_3 - 2'' - 3'' - B_3$ tonna kilometr miqdorini va barcha yuklarni kurilayotgan nuqtagacha tashib keltirishga sarflangan transport xarajatini ko'rsatadi.



177

Grafik 6.15 shu narsani ko'ramizki punkt 3" kvershlagini kesib o'tadigan AV qavat R_3 bilan eng kam transport ishi kerak bo'ladi. Demak shu joy shaxta stvolini joylashtiradigan joyi ekan.

§7. Tik stvollarni shaxta maydonida joylashtirilishi

Stvollarni shaxta maydonida joylashtirish sxemasini ishlab chiqishda «shamollatuvchi» stvolni bosh stvolga nisbatan joylashish o'rni asos qilib olingan.

Shu prinsipga muvofiq shaxta maydonida stvollarni joylashtirish sxemasi quyidagicha biri ikkinchisidan farq qiladi.

- 1 Markaziy;
- 2 Markazdan siljirilgan (qochirilgan);
- 3 Flangadagi yoki diagonal (yon qismi yoki diagonal);
- 4 Seksiyali;
- 5 Kombinasiyalashtirilgan.

Stvolni markaziy joylashtirish usulida (rasm 6.16 a) bosh va yordamchi stvollar shaxta maydonini markaziga joylashtiriladi. Bunda yordamchi stvollar klet bilan uskunalanib kishilarni shaxtaga tushirib, chiqarish, materiallar tashib keltirish va rudasiz jinslarni shaxtadan chiqarish va ya'na shaxtaga toza havo yo'naltirishga xizmat qiladi. Ishlatilgan havoni shaxtani yuk ko'taruvchi stvoldan chiqaradi.

Stvollarni markaziy joylashtirishning afzalligi shundaki yer yuzasidagi texnologik komplekslar bir joyga yig'ilganligi, yer yuzasidagi bino va inshootlarni muhofazalab saqlash uchun qoldirilgan seliklarni umumiyli va yordamchi stvolni chuqurlatish uchun foydalanish mumkinligida.

Stvolni bu usulda joylashishining eng katta kamchiligi: Kon lahimlarini shamollatishda havo oqimini qaytib stvolga kelishi, bu esa yer osti lahimlarni ishonchli havfsiz shamollatilishini to'liq ta'minlay olmasligi, ayniqsa ozgina qiyalikka ega bo'lgan, gazli qatlam va qatlamchalarni qazishda birdaniga itqitilish yoki gazni suflyarli ajralish havfini mavjudligi. Bulardan tashqari har xil turdagi kon lahimlaridagi halokatlar, jumladan yong'in xosil

bo'lganda, lahimda o'pirilish yuzaga kelsa, konchilarni xavfsizligini ta'minlash ishlari biroz murakkablashadi.

Bu kamchiliklar, xozirgi davrda qurilayotgan rudniklarda stvollarini shaxta maydonida markazlashtirib joylashtirishdan voz kechishning asosiy sababchisidir.

Stvollarni markazdan siljitib (qochirib) joylashtirish sxemasi rasm 6.16 b ko'rsatilgan. Shamollatuvchi stvol shaxta maydonini yuqorigi chegarasini uzunligi bo'yicha uni teng ikki qismga ajratadigan chiziqli chegarasiga joylashtiriladi. U shaxtada ishlatilgan havo oqimini chiqarish uchun xizmat qiladi. Bunday xolatda ko'taruvchi va kletli stvollar shaxta maydonini markaziy qismiga joylashtiriladi.

Skipli va kletli stvollar diagonal yoki flangda (yon qismida) joylashganida ular shaxta maydonini markazida, shamollatuvchi stvollar esa flangda yon qismida shaxta maydonini yuqorigi chegarasida joylashadi. (rasm 6.16, a)

Yillik qazib chiqarish quvvati 3 mln tonnagacha bo'lgan hozirgi zamon rudnik va shaxtalarni qurishda bu usul, eng keng tarqalgan usullardan bo'lib, universal usul xisoblanadi.

Shaxta maydonini flang qismida joylashgan stvollarni kamchiligi shundan iboratki; shamollatuvchi stvollarda, odamlarni va materiallarni tashishga imkon yo'qligi.

Bu usulning afzalligi esa, havo oqimining to'g'ri chiziqli yo'nalishi va konchilik ishlarini havfsizligini ishonchli ta'minlashidir.

Stvollarni seksiyali joylashishi rasm 6.16 da ko'rsatilgan. Bunda bloklarning birini markazida ko'taruvchi kletli stvollar o'tkaziladi, qolgan har bir blokda o'zining alohida shamollatuvchi stvoliga ega bo'ladi, bu stvollar markazdan siljirilgan (qochirilgan) sxemaga muvofiq joylashtiriladi.

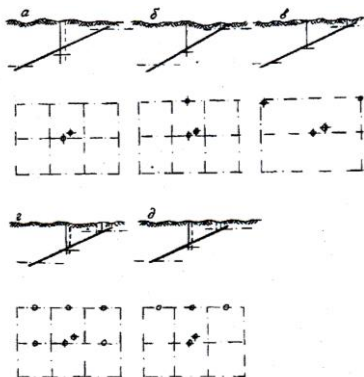
Bunday usul yillik ishlab chiqarish quvvati yuqori bo'lgan rudniklarni qurishda qo'llaniladi.

Stvollarni kombinasiyalashtirilgan sxema bilan joylashtirganda (rasm 6.16, D) shaxta maydonini markazida skipli va kletli stvollar joylashtiriladi, shaxta maydonini yuqori chegarasida har bir

panelda yoki blokda o'zining shamollatuvchi stvoli o'tiladi. Bu usul ham hozirgi davrdagi yirik yuqori quvvatli shaxta va rudniklarni qurishda qo'llaniladi.

Shuni aytish kerak-ki stvollar o'tkaziladigan joyni tanlashda qator geologik faktorlar muhim ta'sir ko'rsatadi, masalan, tuproq qatlamini qalinligi, tektonik buzilishlarning, karst bo'shlig'ini va yer ostidagi loyqa oqimini mavjudligi.

Stvollarni shunday joylashtirish kerakki ularni qurganda loyihalangan oxirgi chuqurligigacha eng qulay sharoitda, minimal kapital xarajatlar bilan qurishga erishish kerak.



rasm 6.16. Shaxta maydoni chegarasida bosh va yordamchi stvollarni joylashtirish (sxemasi keltirilgan).

a – markaziy; b – markazdan siljirilgan; (qochirilgan) v – flangda joylashtirilgan; g – seksiyali; d – kombinasiyalangan.

§8. Stvollarni shakli va ko'ndalang kesimining o'lchamlari

Stvol – doimiy mustahkamlagich o'rnatilgan, tik yoki qiya joylashgan kon lahimi bo'lib, yer ostidagi ishlab chiqarish obyektlarini yer yuzasi bilan texnologik aloqa bog'lash uchun mo'ljallangan inshootdir.

Vazifasiga ko'ra shaxta stvollari bosh stvol va yordamchi stvollarga bo'linadi. Bosh stvol qazib olingan foydali qazilmalarni va rudasiz bo'sh (puch) jinslarni ko'tarish uchun, konchilarni

shaxtaga tushirib chiqarish va materiallarni tushirishga xizmat qiladi. Bunday stvollarga skipli, kletli stvollar kiradi.

Yordamchi stvollarga; shamollatuvchi, qazish natijasida hosil bo'lgan bo'shliqlarni to'ldiruvchi jinslar tushiruvchi, shamollatuvchi va yuk tushirib – chiqaruvchi stvollar kiradi.

Ruda qazib olish texnologiyasi bilan bog'liq bo'lgan barcha obyektlarga xizmat qilishga mo'ljallangan stvollarini xizmat qilish muddati, shaxta maydonini ekspluatasiya etish mudatiga teng.

Shaxta va rudniklarni qurish amaliyotida tik shaxta stvollarining ko'ndalang kesim yuzasining shakli odatda doirasimon va kamroq to'g'ri to'rtburchakli etib loyihalarda qabul qilinadi.

Doirasimon shakl, stvolni jinslar devorini turg'unligini oshiradi, bu mustahkamlagich sifatida beton qo'llashga imkon yaratadi. Beton mustahkamlagich stvolni xizmat muddatini uzaytiradi, yong'inga turg'unligini ta'minlaydi va shamollatishda havo oqimiga kam aerodinamik qarshilik ko'rsatadi.

Ko'ndalang kesim yuzasi doirasimon shakldagi stvollar namunaviylashtirilgan stvollar bo'lib ularning diametrini yorug'lik bo'yicha o'lchamini 5 m dan $8,5 \div 9,5$ m atrofida qabul qiladi. Qazilgan rudani ko'tarishga xizmat qiladigan stvolni ko'ndalang kesimi yuzasini o'lchamlari rudnikni yillik qazib olish (ishlab chiqarish) quvvatiga va u bilan bog'liq bo'lgan stvolda joylashtiriladigan ko'tarish sig'implarining soni va o'lchamlariga bog'liq. Ko'tarish sig'implari bilan stvolni mustahkamlagichi uskunalari (armirovkasi) oralig'idagi saqlanishi zarur bo'lgan o'lchamlar havfsizlik qoidasida belgilangan ko'rsatgichga muvofiq kelishi shart.

Ko'tarish sig'implarini joylashashi va uskunalarning (armirovkaning) joylashish o'lchamlariga muvofiq qabul qilingan stvolni ko'ndalang kesim yuzasi va undan o'tadigan havo oqimini tezligi havfsizlik qoidasi muvofiqligi bo'yicha tekshiriladi.

O'rtacha quvvatga ega bo'lgan shaxtalarda ($1,0 \div 1,5$ mln t/yil) stvolni diametri asosan $5,5 \div 6,5$ m qilib belgilanadi. Ishlab chiqarish quvvati yuqori bo'lgan ($2,4 - 3$ mln t/yil) shaxtalarda esa

stvolni diametri 7 – 8 m deb belgilanadi. Diametri 5,5 m kichik bo'lgan stvollar odatda shaxta maydonini flangalarida (yon tomonida) joylashtirilib, u stvollar shaxtani shamollatish va ehtiyot chiqish zahira yo'li sifatida xizmat qiladi.

Kimyo sanoatida, kaliy tuz konlarini ochishda asosiy stvolni diametri uning yorug'lik yuzasi bo'yicha $6,0 \div 7,5$ m bo'lishi nazarda tutiladi.

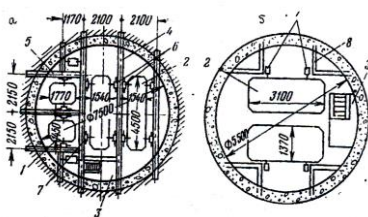
To'g'ri to'rtburchak shakldagi stvollar chuqur bo'lmagan, shamollatishga xizmat qiladigan shurflar o'tishda va geologiya razvedka ishlarini amalga oshirishda qo'llaniladi.

Bunday stvollar ko'pincha yog'och mustahkamlagichlar bilan mustahkamlanib qisqa muddatga xizmat qiladi.

Stvolni ko'ndalang kesim yuzasini shakli tanlanganidan keyin uning o'lchamlari chizma grafik usulida aniqlanadi.

Doirasimon tik stvollarining ko'ndalang kesimini o'lchamlari ko'p hollarda qabul qilingan uskunalarining (armiroyka) turiga bog'liq. Amaliyotda odatda ikki turdagi uskunalar (armiroyka) turi qabul qilingan, qattiq va egiluvchan – elastik. Qattiq uskuna (armiroyka) metal yo'naltirgichdan va konsolli – tirgak rasstrellardan iborat. (rasm 6.17, a)

Egiluvchan – elastik uskunada (armiroyka), ko'tarish qurilmasini yuk ko'taradigan sig'imi po'lat sim arqon yo'naltirgichda harakatlanadi.



rasm 6.17. Stvolni me'yoriy o'lchamlari va uskunalash.

a – skipli – kletli; b – konsolli – tirgak rasstrellar bilan; 1 – skiplar; 2 – kletlar; 3 – norvon bo'limi; 4 – bosh rasstrellar; 5 – yordamchi rasstrellar; 6 – yonlaridagi ko'tarish sig'imini

ikki tomonlama yo'naltirgichi; 7 – bittali yon qismida joylashgan yo'naltirgich; 8 – konsolli – tirgak rasstrellar.

Shaxta stvollarini qurish amaliyotida asosan qattiq armirovka uzunasiga, (ramali) rasstrellar bilan qo'llaniladi. Unga esa yo'naltirgichlar mahkamlanadi. Rasstrelarni joylashishi ko'tarish sig'imlarini turi, soni va o'lchamlariga bog'liq holda aniqlanadi.

Rasstrellar: metall va temirbetondan yasalgan bo'lishi mumkin.

Metall rasstrellarni qo'shtavrali «[» shakliga o'xshash metall profildan tayyorlanadi (№ 20V, 27V, 30M, 36S, 36M va 40), payvandlangan to'g'ri burchakli profil, shveller, po'lat listli metall va burchakli metallardan va to'g'ri burchakli metall, ellips shaklidagi metall quvurlardan yasaladi.

Rasstrellarni o'lchami (balandligi, kengligi), mm:

Shveller va metall list (220x82), (360x110);

Burchakli metall dan (135x80), (212x125);

To'g'ri burchakli quvurdan (180x80), (240x105);

Ellipssimon metall quvurlar (207x66), (347x111).

Temir - beton rasstrellar asosan horij mamlakatlari amaliyotida chuqur stvollarni uskunlashda qo'llanilmoqda.

To'g'ri to'rtburchakli rasstrellar (5001x130 mm) va tuxumsimon (ovalный) – (585x130 mm) shakldagi turlari qo'llanilmoqda.

Yog'och rastrellar o'lchami 20x20 sm va 20x25 sm bo'lgan yog'och (brus)dan yasaladi. Bunday rasstrellar yog'och bilan mustahkamlangan, yordamchi stvollarda, shurufalarda qo'llaniladi.

Yo'naltirgichlar ko'tarish qurilmasi sig'imlarini harakatini maromlashtirib yo'naltirish uchun mo'ljallangan.

Sig'imlarni joylashishiga bog'liq xolda yo'naltirgichlar to'g'ridan (ro'paradan) va yon tomanida, bir tomonlama va ikki tomonlama shaklda o'rnatilishi mumkin. To'g'ridan o'rnatilgan yo'naltirgich kletni yon sirtida joylashtiriladi, yonboshidagi esa kletni uzun tomonida. Bir tomonlama – ikkita yo'naltirgich harakatlanuvchi sig'imni bir tomoniga o'rnatiladi. Ikkita sig'imni yo'naltirgichi bitta rasstrelga o'rnatilganini juftlangan yo'naltirgichlar deyiladi. Rasstelga mahkamlangan bitta

ko'taruvchi sig'imni yo'naltirgichni yolg'izlangan yo'naltirgichi deyiladi.

Relsli yo'naltirgich uchun uzunligi 12.5 m bo'lgan temir yo'l relsi R – 38; R – 43; R – 50 markali turlari qo'llaniladi. Karobkasimon yo'naltirgichlar payvandlangan shveller yoki o'lchami 180x180 dan 220x220 mm bo'lgan burchakli metallardan yasaladi, yog'och yo'naltirgichlar sifatida ko'ndalang kesim yuzasini o'lchami 12x15; 15x18; 18x20 sm, uzunligi 6 m bo'lgan to'rt qirrali yog'och to'sinlar qo'llaniladi.

§9. Ko'tarish sig'imlarini gabarit o'lchamlarini aniqlash

Skipli stvolni ko'ndalang kesimini yuzasini aniqlash uchun avval ko'tarish sig'imini turi va uning o'lchamlarini qabul qilish zarur.

Ko'tarish skipini gabarit o'lchamlari uning sig'imiga bog'liq u ko'tarish qurilmasini soatli ish unumdorligiga q_2 va bir soat ichida ko'tariladigan sig'imni soniga n_2 ga qarab xisoblanadi. U teng

$$q_{ck} = \frac{q_2}{n_2}; \quad (6.18)$$

q_{ck} - ni topilgan qiymati quyidagi shartga javob berishi kerak.

$$q_2 = \frac{2,05\sqrt{H}}{3600} \leq q_{ck} \leq \frac{4\sqrt{H+9}}{3600} \quad (6.19)$$

Bu yerda: N – ko'tarish balandligi.

Bir marta ko'targanda ko'tariladigan yukni miqdorini bilgan xolda skipni turi va sig'imini tanlash mumkin, demak uning gabarit o'lchamlarini ham.

Skipni gabarit o'lchamlaridan tashqari stvolni ko'ndalang kesimi yuzasini aniqlashda quyidagilarni xisobga olish zarur.

1.Ko'taruvchi skiplar yoki kletlar bilan stvol devorini mustahkamligichi oralig'idagi masofa, agar metall yo'naltirgichlar qo'llanilgan bo'lsa kamida 150 mm, yog'och yo'naltirilgichlar o'rnatiladigan bo'lsa 200 mm kam bo'lmasligi shart.

2. Rasstrel bilan ko'tarish skipi yoki kletini oralig'idagi masofa yuklanadigan yo'naltirgich uchun 100 mm; bo'lishi, yuklanmaydigan yo'naltirgichlar uchun 70 mm bo'lishi kerak.

3. Rasstrelni kengligi, mm.

4. Yo'naltirgichni kengligi, mm.

5. Chuqurlashtiriladigan bo'limini ko'ndalang kesim yuzasi agar shunday ish olib boriladigan bo'lsa.

Stvol uskunasi (armirovkasini) elementlarini va yuk ko'taruvchi klet yoki skip o'lchamlariga qarab, grafika usul bilan stvolni diametrini yoki to'g'ri to'rtburchakli stvollarni uzunlik va kenglik o'lchamlarini aniqlash mumkin.

Stvolni yorug'lik bo'yicha ko'ndalang kesim yuzasi o'lchamini ham aniqlash mumkin.

Stvolni o'tishdagi qoralangan ko'ndalang kesim yuzasi maydonini o'lchamiga, mustahkamlagich qalinligini qo'shish yo'li bilan, stvolni yorug'lik bo'yicha ko'ndalang kesim yuzasini o'lchami aniqlanadi.

Ko'tarish uskunasini klet yoki skipni har xil joylashish sxemasi rasm 6.17 da ko'rsatilgan.

Kletli stvolni ko'ndalang kesim yuza maydonini ham grafik usul bilan topiladi, buning uchun tanlangan kletni turi, o'lchamlari va kletlar sonini belgilash kifoya qiladi.

Kletni gabarit o'lchamlari kletda shaxtaga tushiriladigan shaxta ichi uskunalarini, vaganetkalarini o'lchamlari albatta o'zaro bog'langan bo'lishi kerak.

Klet qurilmasini tanlashda va uning sonini aniqlashda, shaxtaga tushirib, so'ng shaxtadan smenadagi ishchilarni 30 minut maboynida chiqarishini texnikaviy imkoniga qarab olinadi.

1 Smenadagi yer osti ishchilar soni:

$$n = \frac{A}{a \cdot B \cdot c}; \quad (6.20)$$

Bu yerda: A – rudnikni yillik ishlab chiqarish (yoki qazib chiqarish) quvvati, mln t/yil;

a – bir yillik ish kuni balansi;

V – sutkadagi smena soni;

s – yer osti ishchisini smenadagi o'rtacha ish unumdorligi, t/sm kishi.

2 . – Yer ostida ishlaydigan p sonli kishilarni joylashtirish uchun talab etiladigan klet polini maydoni.

$$S = 0,2 \cdot n, \text{ m}^2;$$

Bu yerda: 0,2 – bir kishiga to'g'ri keladigan klet polini maydonini me'yorni o'lchami, m^2 .

Ishchilarni shaxtaga tushirib - chiqarish uchun talab etiladigan klet reysini sonini quyidagicha aniqlanadi.

$$N_p = \frac{0,2 \cdot n}{S_k}; \quad (6.21)$$

Bu yerda: S_k - kletni foydali maydoni, m^2 ;

Bir reysni amalga oshirish uchun sarflanadigan vaqt.

$$t_{pk} = \frac{30 \cdot 60}{N_p \cdot k}; \quad (6.22)$$

Bu yerda: $k=1$ ikki kletli ko'tarish qurilmasi uchun;

$k=0,5$ bir kletli ko'tarish qurilmasining qarshi tarafidagi yuk qurilmasi bilan.

Bir reysda kletni harakatdagi vaqti.

$$T_{\hat{A}} = t_{pu} - t_2$$

Bu yerda: t_{pk} - kishilarni kletga chiqarish va tushirishga ketgan vaqti, sek;

t_2 - ni qiymati quyidagicha qabul qilinadi:

Kletga 5 odam chiqarilsa – 15 s; 10 – odam chiqarilsa – 20 s, 15 – odam chiqarilganda esa 25 sek. va 20 odam chiqarilganda 30 sek. va klet qavatlarini joyini o'zgartirishga 5 sek, kletni o'rtacha harakatlanish tezligi.

$$V = \frac{H}{T_{ck}} < 12 \text{ m/sek};$$

Bunda: N – kletni ko'tariladigan balandligi, m;

Agar qabul qilingan klet polini maydoni yuqorida ko'rsatilgan shartga muvofiq kelsa, shu ko'rsatkich bilan kletni turi gaborit o'lchamlari tanlanadi.

Stvolni narvon bo'limidagi polkalari teshigi o'lchami $0,7 \times 0,6$. Bu o'yilgan teshiklar polkani yuzasida shaxmat tartibida joylashtiriladi. Shuning uchun stvolni norvon bo'limini o'lchami $1,4 \times 1,2$ m bo'ladi.

Kletli stvolni chizma – grafik usuli bilan aniqlangan ko'ndalang kesim yuzasini maydoni, stvolni uskunasi (armirovkasi), norvon bo'limi, texnologik quvurlar, kabellar va boshqa bo'limlarini geometrik o'lchamlarini xisobga olgan xolda, shaxtani shamollatish omillariga muvofiq tekshirib ko'rilishi shart, ya'ni kletli stvolda havo oqimini tezligi yagona havfsizlik qoidasini talabiga muvofiq 8 m/sek yuqori bo'lmasligi kerak.

Belgilangan bu me'yoriy o'lchamni oshirish uchun stvolni kesim yuzasini o'lchamini ham tegishli oshirishga olib keladi.

Gaz chang portlash havfi bo'lmagan rudniklarni shamollatish uchun, talab etilgan umumiy havo miqdori amaliyotda tahmini o'lchamda qabul qilinadi. Bunda 100 ming tonna ruda uchun $10 - 12 \text{ m}^3/\text{s}$ toza havo shamollatish tarmog'ini murakkabligi va qo'llaniladigan o'zi yurar yuklovchi, tashuvchi mashinalarning soniga bog'liq holda tanlanadi.

Qazib olish chuqurligi 600 – 1200 m bo'lgan konlarni ishlatishda skipni ko'ndalang kesim yuzasini (m^2) formulaga muvofiq avvaldan aniqlash mumkin.

$$F = 23.4 + 3.6A; \quad (6.23)$$

Bu yerda: A – rudnikni ishlab chiqarish yoki qazib chiqarish quvvati, mln./t.

Yillik ishlab chiqarish quvvati 30 dan 8000 ming. t rangli va qora metallurgiya rudniklari uchun rangli metall korxonalarini loyihalash va Krivbass loyihalash instituti stvollarni namunaviy (tipovoy) o'lchamlarini ishlab chiqqan.

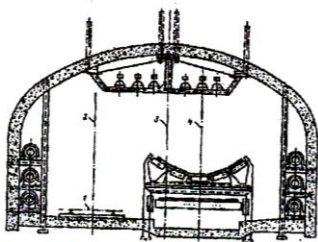
Qiya lahimlar qatoriga qiyalik burchagi 5° dan yuqori bo'lgan lahimlar kiradi.

Bunday qiya lahimlar qatoriga qiya stvollar, uklonlar va bremsberglar kiradi.

Qiya lahimlarni shakli va o'lchamlari gorizontal joylashgan lahimlar kabi ularning mustahkamlagichlarini turi, transport vositalarini o'lchamlari va ularni shamollatish sharoitiga bog'liq xolda aniqlanadi.

Mustahkamlagichlarni turiga, ko'ndalang kesimini yuzasini shakliga muvofiq – teskari gumbazsimon va to'g'ri gumbazsimon hamda trapesiya shakliga ega bo'lgan lahimlar bo'lishi mumkin. Kon bosimi yuqori bo'lganida taqasimon va doirasimon ko'rinishdagi shakllar qo'llaniladi. Qiya stvollarni kesim yuzasining o'lchami 20 – 25 m² dan 50 m² gacha o'zgarishi mumkin. (rasm 6.18)

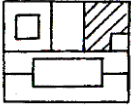
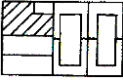
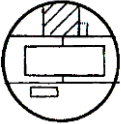
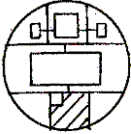
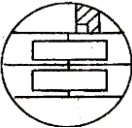
Qiya lahimlar ham gorizontal lahimlar kabi arkali metall mustahkamlagichlar bilan monolit beton bilan, beton – purkash, ankerli va aralash usullarni qo'llab mustahkamlash mumkin.

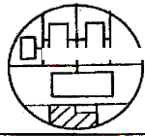
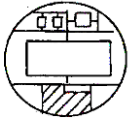
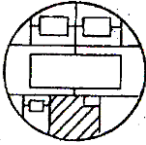
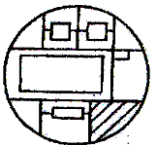
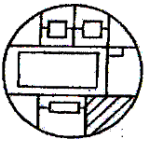


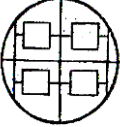
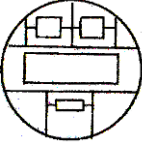
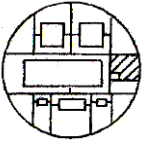
rasm 6.18. Qiya stvolni ko'ndalang kesimini yuzasi rudani relsli yo'l va konveyerda chiqarish usuli ko'rsatilgan: 1 – relsli yo'lni kallagini balandligi, 2, 3, 4 – konveyer va relsli yo'llarni joylashish o'qi.

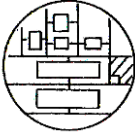
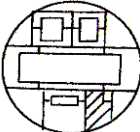
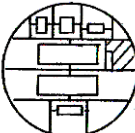
Rangli va qora metallurgiya rudniklari uchun stvollarni namunaviy o'lchamlari jadval 6.5 da keltirilgan.

Jadval 6.5

Stvolda uskunalarini joylashish sxemasi	stvolni yorug'lik bo'yicha ko'ndalang kesim yuzasini o'lchami, m ²	ko'tarish qurilmasi uskunalarini turi	sig'implarni o'siltirish sxemasi	skip yoki vagonetkani sig'imi, m ³	skip yoki vagonetkani foydali yuk ko'tarish sig'imi, m ³
To'g'ri to'rtburchak shakldagi stvollar					
	3,5x3,5	yuk va kishilar uchun klet bir yoki ikki qavatli klet	klet qarshi og'irlik bilan	0,7	1,5 – 1,8
	3,5x3,5	shuni o'zi	ikkita bir biriga bog'liq kletlar	1,2	3 – 3,5
Doirasimon shakldagi stvollar					
	Ø 4,0	yuk va kishilar, uchun klet, bir yoki ikki qavatli klet	klet qarshi og'irlik bilan	0,7	1,5 – 1,8
	Ø 5	yuk va kishilar uchun klet, bir yoki ikki qavatli skip	klet qarshi og'irlik bilan, skip qarshi og'irlik bilan	1,2 2,3 – 4	3 – 3,5 5 – 10
	Ø 5,5	yuk va kishilar uchun klet, bir yoki ikki qavatli	Biri ikkinchisiga bog'lanmagan mustaqil kletlar	1,2	3 – 3,5

	Ø 5,5	Shuni o'zi, skiplar	klet qarshi og'irlik bilan ikkita bir biriga bog'lanmagan mustaqil skiplar	1,2	3 – 3,5 5 – 10
	Ø 5,5	yuk va kishilar uchun klet, bir yoki ikki qavatli, skipo- klet stvolni chuqurlashtirish uchun	klet qarshi og'irlik bilan, skipo-klet qarshi og'irlik bilan	2,2 – 4,0 2,3 – 4,0	4,8 – 10,0 4 – 7,2
	Ø 6,0	yuk va kishilarni tashish uchun, ikki qavatli skip	klet qarshi yuk bilan, ikkita bir-biri bilan bog'langan skiplar	2,2 – 4,0 2,3 – 4,0	4,8 – 10,0 4,0 – 10,0
	Ø 6,5	yuk va kishilarni tashish uchun, ikki qavatli skip	klet qarshi yuk bilan, ikkita bir biri bilan bog'langan skiplar	4,0 9,5 – 11,0	10,0 22 – 25
	Ø 6,0	yuk va kishilarni tashish uchun, ikki qavatli skipo-kletli, kishilarni	klet qarshi yuk bilan ikkita bir biriga bog'liq skipo-klet	4,0 2,3 – 4,0	10,0 4 – 7,2

		tushirib chiqarish va jinslarni chiqarish			
	$\varnothing$ 6,5 $\varnothing$ 6,5	Skiplar	ikki juft bir – biriga bog'liq skiplar shuni o'zi	9,5 – 11 15,0	22 – 25 35,0
	$\varnothing$ 6,5 $\varnothing$ 6,5 $\varnothing$ 6,5 $\varnothing$ 7,0 $\varnothing$ 7,5	bir qavatli yuk va kishilar tashuvchi klet, skiplar ikki qavatli yuk, kishi tashuvchi klet skiplar bir qavatli yuk va kishilar tashuvchi klet skip	klet qarshi yuk bilan ikkita bir – biriga bog'liq skiplar	$\frac{4.0}{9.5 \div 11}$; $\frac{2.2}{5 \div 7}$; $\frac{2.2}{9.5 \div 11}$; $\frac{4.0}{15.0}$; $\frac{4.0}{15.0}$	$\frac{10.0}{22 \div 25}$; $\frac{5.0}{20 \div 25}$; $\frac{5.0}{20 \div 25}$; $\frac{10.0}{35.0}$; $\frac{10.0}{35.0}$
	$\varnothing$ 7,0	ikki qavatli yuk va kishilarni tushirib chiqaruvchi klet skiplar skipo- klet inspektorlik ko'tarish uchun va yuk ko'tarishga	klet qarshi yuk bilan ikkita bir – biriga bog'liq skiplar skipo-klet qarshi yuk Bilan	2,2 5 ÷ 7 2,3 ÷ 4,7	4,8÷5,2 11÷16 4÷7,2
		ikki qavatli yuk klet va	ikkita bir – biriga	2,2÷4,0	5÷10

	$\varnothing$ 7,5	skiplar, skipo-klet kishilarni tushirib chiqarish uchun va jinslarni chiqarishga mo'ljallangan	bog'liq kletlar skip, qarshi yuk bilan. ikkita bir biriga bog'liq skipo-klet	$9,5 \div 11,0$ $2,3 \div 4,0$	$22 \div 25$ $4 \div 7,2$
	$\varnothing$ 8,0 $\varnothing$ 8,0	yuk tashiydigan klet, ikki qavatli skipo-kleti kishilarni tushirib chiqarish uchun va jinslarni chiqarishga	ikkita klet, qarshi yuk bilan ikkita bir biriga bog'liq skipo-klet	4,0 $2,3 \div 4,0$	10,0 7,2
	$\varnothing$ 7,5	klet yuk va kishilarni tashish uchun, skiplar	klet qarshi yuk bilan, ikkita bir biriga bog'liq skiplar	4,0 $17 \div 20$	10,0 $40 \div 48$

§10. Yuk tashiladigan lahimlarni ko'ndalang kesim yuzasini shakli va o'lchamlari

Lahimlarni ko'ndalang kesim yuzasini o'lchami, shakli kon jinslarining fizik – mexanik xususiyatlariga, mustahkamlovchi materiallarni turi va konstruksiyasiga, ularni ko'ndalang kesimini o'lchamlariga bog'liq.

Kon ishlari amaliyotida yuk tashiladigan lahimlarni eng ko'p tarqalgan shakli orqali, gumbazsimon va trapesiya ko'rinishidagi

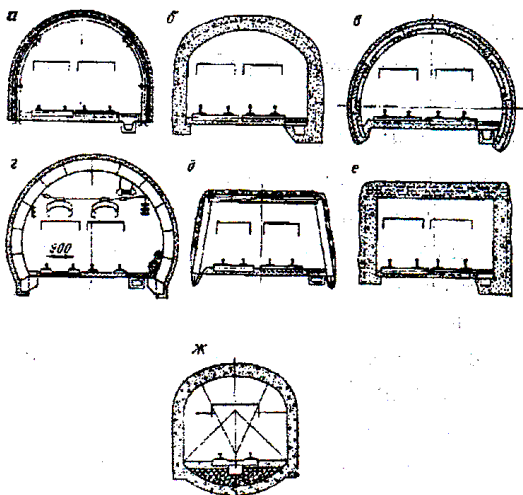
turlaridir (rasm 6.19,d). Kamroq darajada qo'llaniladigan shakli doirasimon, taqasimon, to'g'ri to'rtburchakli ko'rinishidagilardir.

Ruda sanoati konlarida arkali (rasm 6.19,a) va gumbazsimon shakli (rasm 6.19,b) qo'llanilganda lahimlarni sochma beton purkash bilan, ankerli va metall ramali mustahkamlagichlar o'rnatib mustahkamlaydi. Mahkamligi ($f \geq 10$) yuqori bo'lgan kon laximlarini arkali shakli mustahkamlagichsiz o'tiladi.

Turg'un bo'lmagan, mahkamligi kam jinslarda uzun lahimlar o'tkazilganda va stvol oldi lahimlarini o'tishda gumbazsimon shakldagi yaxlit beton (temir beton) mustahkamlagichlar o'rnatib mahkamlaydi (rasm 6.19,b).

Ko'pchuvchi jinslardan lahim o'tilganda gumbazsimon shakli, teskari gumbazli etib mustahkamlaydi (rasm 6.19,j).

Yer osti kon bosimi yuqori bo'lgan zaif jinslardan o'tkaziladigan uzun, ko'ndalang kesim yuzasi taqasimon shaklga ega bo'lgan lahimlarni mustahkamlash uchun yig'ma tyubinga bloklari o'rnatiladi (rasm 6.19,v,g).



Rasm 6.19. Har xil shakldagi gorizontallahimlarning ko'ndalang kesim yuzasi.

a – arka shaklidagi metall rama mustahkamlagich bilan;

b – gumbazsimon shakldagi yaxlit beton (temir beton) mustahkamlagich bilan;

v – ko'ndalang kesim yuzasi taqasimon shakldagi tyubinga bilan mustahkamlangan lahim;

g – blokli mustahkamlagichlar bilan;

d – trapesiya shaklidagi ramali yog'och mustahkamlagichlar o'rnatilgan lahim;

ye – to'g'ri to'rtburchakli shakldagi ankerli mustahkamlagichlar o'rnatilgan lahim;

j – to'g'ri tik devorli teskari gumbazli, yaxlit beton mustahkamlagichli lahim.

Stvol atrofidagi uzun o'lchamdagi lahimlarni va kameralarni ankerli mustahkamlagichlar o'rnatib o'tkazishda lahimlarga to'g'ri burchakli shakl berilishi mumkin (rasm 6.19, ye).

Kon lahimlarini ko'ndalang kesim yuzasini o'lchamlari, unga o'rnatiladigan relsli yo'lni soni, transport vositalarini gabarit o'lchamlari va shamollatish uchun kerak bo'lgan havo oqimini miqdoriga qarab aniqlanadi.

Unifikasiya qilingan (bir shaklga keltirilgan) namunaviy, relsli yo'l solingan, koleyasi 900 mm bo'lgan, lahimlarni ko'ndalang kesimini o'lchamlari quyida keltirilgan:

Metall ramali qayishqoq mustahkamlagich bilan mustahkamlangan $S = 6,4 \div 17,2 \text{ m}^2$; yaxlit betonli mustahkamlagich bilan $S = 5,5 \div 15,4 \text{ m}^2$; ankerli mustahkamlagich bilan to'g'ri burchakli shakldagi lahimlar $S = 5,2 \div 10,2 \text{ m}^2$; ankerli mustahkamlagich bilan mahkamlangan gumbazsimon shakldagi lahimlar $S = 7,6 \div 12,5 \text{ m}^2$; yog'och mustahkamlagichli trapesiya shakldagi lahimlar $S = 6,2 \div 11,3 \text{ m}^2$.

Yuk tashiladigan lahimni yorug'lik bo'yicha ko'ndalang kesim yuzasini o'lchamlari quyidagicha xisoblanadi:

Ikki izli temiryo'l quriladigan lahimni kengligi V

$$B = a_1 + b_1 + a_2 + b_1 + a_3, \text{ m};$$

Bu yerda: a_1 - lahim mustahkamlagichi bilan vagonetka oralig'idagi masofa, m;

b_1 - vagonetkani (elektrovozni) kengligi, m (eng ko'p chiqib turadigan qismining kengligi);

a_2 - vagonetkalar orasidagi masofa, m;

$a_3 \geq 0,7$ m vagonetkalar bilan mustahkamlagichlar oralig'idagi masofa, kishilar harakatlanganidagi havfsiz masofa.

Yuk tashiladigan lahimni balandligi, quyidagi o'lchamlarni qo'shish bilan aniqlanadi:

$$h = h_1 + h_2 + h_3;$$

Bu yerda h_1 - lahim tagidan rels kallagini yuzasigacha bo'lgan masofa;

R – 24 turdagi rels uchun $h_1 = 380$ mm; R – 33 uchun $h_1 = 400$ mm; R – 43 uchun $h_1 = 420$ mm; R – 50 uchun $h_1 = 450$ mm;

$h_2 \geq 1800$ mm, rels kallagidan kontakt simigacha bo'lgan balandlik;

$h_3 \geq 250$ mm kontaktli sim chizig'idan lahimni shipigacha bo'lgan masofa.

Yuk tashiladigan lahimni o'tkazishda uning ko'ndalang kesim yuzasini maydoni, laximning yorug'likdagi kundalang kesim maydonini o'lchamini mustahkamlagich egallab turgan maydon o'lchamiga qo'shish yo'li bilan aniqlanadi.

Yuk tashiladigan lahimni yorug'likdagi yuza maydonini o'lchami shamollatish omili bo'yicha tekshiriladi, havfsizlik qoidasi talabiga muvofiq yuk tashiladigan lahimda havo oqimini tezligi 8m/s yuqori bo'lishiga ruxsat etilmaydi.

Agar havo oqimini tezligi belgilangan me'yordan katta bo'lsa shu lahimni kesim yuzasini kengaytirish yoki bir necha lahimlararo taqsim qilinishi kerak.

§11. Shaxta maydonini ochishda variantlarni taqqoslash usuli bilan aniqlash

Har hil texnikaviy masalalarni loyixaviy variantlarini yechishni imkoniyat yuzasidan eng yaxshisini tanlashni, eng oddiy va keng

tarqalgan usuli variantlarni taqqoslash usulidir. Ushbu usul yordamida rudniklarni loyixalash amaliyotida keng qo'lamdagi masalalar o'lchamlari va jarayonlarini va ya'ni har hil uskunalar va mexanizmlarni turi, o'lchamlarini aniqlash masalalari yechiladi. Masalan bu usul shaxta maydonini tanlashda, gorizontlarni tayyorlash sxemasini belgilashda, qazib olish, kon tayyorlov ishlarini mexanizasiyalash vositalarini tanlash va boshqa ishlar.

Ushbu usul qo'llanilganda belgilangan variantlar bir-biridan na faqat sifat jixatidan farq qilishi (texnologik sxema, mustahkamlagichni turi va boshqalar), balkim miqdor o'lchamlari bilan ham (rudnikni yillik qazib olish quvvati, bloklarni o'lchamlari va boshqalar)ni aniqlash kerak bo'ladi.

Bu bilan rudniklarni loyihalash amaliyotida ikki hil holat uchraydi.

1-Xolatda, qachonki qurib chiqilayotgan variantlar bir hil sharoitda ya'ni sifat va miqdor o'lchamlari bir hil.

2-Xolatda, qachonki variantlarni taqqoslab solishtirib ko'rilganda har hil boshlang'ich sharoitda ayniqsa har hil miqdor o'lchamlarida masalan, shaxta maydonini ochish sxemasining yaxshi variantlarini aniqlash, rudnikni ishlab chiqarish quvvatini har xilligi.

Birinchi holatda faqat shunday xarajatlar hisobga olinadi-ki ular har bir variantda farq qiladiganlarini ya'ni bu xolatda umumiy va alohida bir hildagi solishtirilayotgan variantlarga tegishli ish hajmiga, uning o'lchamlariga va u bilan bog'lik mehnat va materiallar harajatlari hisobga olinmaydi.

Ikkinchi xolat hamma xarajatlarni, xamma ishlari turi bo'yicha to'liq hisobga olish talab etiladi, har bir taqqoslanayotgan variantlardagi bajariladigan ishlarni ya'ni taqqoslanayotgan variantlar orasidagi harajatlar farqini emas, balkim har bir variantdagi ta'luqli bo'lgan hamma turdagi ishlarga sarflangan harajatlarni hisoblaydi. Odatda rudniklarni loyihalash uchun qo'yidagi tartibda variantlarni taqqoslash usuli qo'llaniladi.

1. Geologik va kon- texnik sharoitga mos keladigan variantni amalga oshirish uchun bir necha o'zaro konkurensiyalasha oladigan variantlar belgilanadi yoki tanlanadi.

2. Har hil qurilish obyektlarida umumiy va alohida texnologik sxemalarni farq qiladigan elementlarini variantlari tahlil qilinadi.

3. Har bir obyektidagi ish hajmi va u bilan bog'lik bo'lgan mehnat va materiallar harajatlari aniqlanadi va ularni variantlarini taqqoslashda shart - sharoitiga bog'liq holda hisob qilinadi.

4. Har hil texnik - iqtisodiy ko'rsatgichlarni topib, baholovchi ko'rsatgich sifatida qabul qilinadigan kriteriyaga nisbatan eng yaxshi variantlardan biri tanlanadi.

Variantlarni taqqoslash usuli quyidagi muxim kamchiliklarga ega:

1. Belgilangan konkurensiyalashuvchi variantlardan optimal variantini nazarda tutish mumkin emasligida, ya'ni variantlarni shakllantirishda ular orasida bizga noma'lum bo'lgan haqiqiy optimal variantni mavjudligi yoki nazarimizdan tushib qolganmi bilmasligimizda.

Variantlarni solishtirib taqqoslash usuli bizga tanlab olingan varianlar ichida eng yaxshisinigina tanlab olishga imkon beradi.

2. Variantlarni tanlash usulining yo'qligi intuisiya (fahm, farosat) bilan yechimini qabul qilish loyihalovchilar o'rtasida ko'p ixtiloflar chiqishiga olib keladi.

Ko'rsatilgan kamchiliklardan qat'iy nazar bu usul har xil sanoat obyektlarini loyixalashda keng qo'llaniladi.

Ko'pchilik xolatda muxandislik amaliyotida bu usul optimal variantga yaqin yechimlar qabul qilish imkonini beradi. Bu muxandis – loyixachilarni bilimi, tajribasi keng erudisiyasiga ega ekanligi bilan izoxlanadi.

Akad. O.A. Baykonurovning konni ochishni yo'l qo'yilgan usulini tanlash konning joylashish sharoitiga, yondosh jinslarning va ularning xarakteristikasiga, joyni relyefiga va boshqa, konni ochishda ta'sir etadigan omillarni ham hisobga olgan holda yechim yo'lini qabul qilish tavsiya etiladi.

Talab qilingan ish hajmiga muvofiq shaxta maydonini ochishni har bir varianti uchta kapital qo'yilmalar miqdori, ekspluatasiya va keltirilgan harajatlar miqdorini yiriklashtirilgan o'lchamdagi narxda loyihalanadigan kongra o'xshash sharoitdagi konlarni ochishda olingan o'lchamlari va narhiga nisbat berib aniqlash mumkin.

Bu bilan har hil harajatlar va ya'ni biri ikkinchisidan narhi jihatidan kam farq qiladigan variantlarini taqqoslab ko'rilmaydi.

Agar zarurati bo'lsa ba'zi variantlar uchun variantchalar tuziladi. Ularning birini ikkinchisi bilan taqqoslaganidan so'ng shulardan eng yaxshi deb topilgan varianti e'tiborga olinadi.

Shaxta maydonini ochishni rasional variantini uzil - kesil tanlashda solishtirib taqqoslash natijasida aniqlangan va keltirilgan harajatlarni minimum kriteriyasi (chegarasi) bo'yicha tanlanadi.

Keltirilgan xarajatlar quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$P=S+YeK$$

Bu yerda S- yillik ekspluatasiya xarajatlari

$Ye = \frac{1}{T}$ -kapital qo'yilmalarni samaradorligini me'yoriy

koeffitsiyenti. T - kapital qo'yilmalarni qoplash muddati, yil:

K- kapital qo'yilmalar, so'm yoki dollarda:

Solishtirma kapital qo'yilmalar mahsulot birligiga va mahsulot birligini tannarhiga to'g'ri keladigan kapital qo'yilmalar summasi.

$$\ddot{I}_{\ddot{a}\ddot{a}} = \frac{\tilde{N}}{\tilde{A}} + \tilde{A} \frac{\hat{E}}{\tilde{A}};$$

Bu yerda: A – rudnikni yillik ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati, t/yil.

Shaxta maydonini ochish variantlarini tanlashda, agar taqqoslanayotgan variantlardan biri boshqasiga nisbatan 10 dan ko'p bo'lmasa, bunday variant iqtisodiy jihatdan teng narxli hisoblanadi. Ularni qaysi biri konni ekspluatasiya etishni hamma davrida texnikaviy jixatdan qulay bo'lsa o'sha variantni afzal ko'radi.

Kapital xarajatlar – boshlang'ich kapital qo'yilmalar va kelgusi yillar uchun deb, farq qiladi.

Kapital xarajatlarni bir tekis o'lchamda sarflanishini solishtirib ko'rish uchun ularni bir vaqt momentiga keltirish koeffitsiyenti yordamida asoslangan usul qabul qilinadi.

Keltirilgan har xil yillardagi iqtisodiy ko'rsatkichlarni vaqt bo'yicha solishtirib taqqoslab ko'rishni diskontirlash deyiladi.

Joriy yil xarajatlarini kechroq muddatga qoldirganida yoki qurilishni tugallanish momentiga joriy yil kapital qo'yilmalarini keltirilgan koeffitsiyent $(1+Ye_{ip})^{-1}$ ga ko'paytiriladi.

Keltirilgan xarajatlarni kechroq muddatga qoldirilgan xolatda vaqt momentiga yoki qurilishni boshlanish momentiga, kelajak yillar kapital qo'yilmasini uzoqlashtirish koeffitsiyenti $(1+Ye_{ip})^{-1}$ ga ko'paytiriladi.

Bu yerda $Ye_{ip}=0,08$ harajatlarni bir tekis yagona vaqtga keltirilgan ma'yoriy koeffitsiyenti:

$$K_{np} = \sum K(1 + E_{un})^{-1}$$

Misol.

Agar kapital qo'yilmalar 100 mln doll. bo'lsa uni moliyaviy ta'minlash bir vaqtda emas, to'rt davrga bo'lib beriladi: birinchi davrda 40 mln doll. yana uch yildan so'ng – 30 mln doll. yana ikki yildan so'ng 20 mln doll., yana bir yildan so'ng 10 mln doll.

Kapital qo'yilmalarni, qurilishni boshlanish momentiga keltirish

$$K_{np} = 40 + \frac{30}{(1 + 0.08)^1} + \frac{20}{(1 + 0.08)^5} + \frac{10}{(1 + 0.08)^6} = 83.7 \text{ mln}$$

doll;

Variantlar usuli qo'llanilganda o'zaro solishtirib taqqoslash uchun belgilangan variantlardan optimal varianti aniq nazarda tutilmagan bo'lsa zarur bo'lgan variant noma'lumdur.

Har bir variant uchun kapital qo'yilmalar, ekspluatasiya harajatlari va solishtirma keltirilgan xarajatlar aniqlanganidan so'ng shu variantlardan shaxta maydonini ochishni eng yaxshi varianti tanlanadi.

Nazorat savollari:

1. Foydali qazilma konlari qanday usullar bilan ochiladi?
2. Konni ochish usullari qanday mezonlarga asoslanib tasniflanadi?
3. Konlarni ochish amaliyotida qanday sxemalar qo'llaniladi?
4. Rudnikni asosiy o'lchamlari qanday mezonlar bo'yicha aniqlanadi?
5. Qavatning balandligini qanday ko'rsatkichlarga asoslanib aniqlanadi?
6. Shaxta stvollari o'tkaziladigan joyi nimalarga asoslanib tanlanadi?
7. Stvolni shaxta maydonida joylashtirish tartibi nimalardan iborat?
8. Stvollarning shakli va ko'ndalang kesimi yuzasi o'lchamlari qanday aniqlanadi?
9. Ko'tarish sig'irlarini (klet, skip) gabarit o'lchamlari qanday aniqlanadi?
10. Yuk tashiladigan laximlarining ko'ndalang kesim yuzasining shakli va o'lchamlari qanday belgilanadi?
11. Shaxta maydonlarini ochishda variantlar qanday taqqoslanadi?

7. BOB.

ShAXTA MAYDONINI IShLATISHGA TAYYoRLASH

Shaxta maydonini qazib olishga tayyorlashni umumiy sxemasining navbatdagi vazifasi shundan iboratki, uning ochilgan maydoni cho'ziqligi (po prostiraniyu) va qiyaligi (padeniyu) bo'yicha alohida qisimlarga ajratib, ularni o'z navbatida qazib olinadigan ma'lum o'lchamlardagi uchastkalarga, bo'lishdir.

Shaxta maydonini tayyorlash deb, shu maydon chegarasida tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar o'tkazib, qazib olish ishlarini amalga oshirish uchun sharoit yaratib qaziladigan uchastkalarda rudani qazish ishlari boshlashga tayyor ekanligiga aytiladi.

Gorizontal va salgina qiya joylashgan foydali qazilma konlarini qazib olishda odatda shaxta maydoni chegarasida gorizontal va qiya lahimlar o'tkazilib so'ng panel, stolba va bloklarga bo'linadi. Shu bo'lingan joylarni u yoki bu qazib olish tizimini qo'llab foydali qazilmani qazib olish ishlari olib boriladi. Ba'zi bir hollarda katta qalinlikdagi gorizontal yoki salgina qiya yetgan ruda tanasini qazib olishda shaxta maydoni doirasida gorizontal lahimlar va vosstayushiyalar o'tkazilib qazib olinadigan uchastka bloklarga bo'linishi mumkin.

Ruda tanasining og'ish burchagi tikga yaqin va qiya burchak bilan yotgan konlarning, shaxta maydoni qiyalik yotishi bo'yicha odatda gorizontal lahimlar bilan qavatlariga bo'linadi, keyin qiya lahimlar bilan yoki vosstayushiyalar bilan bloklarga ajratiladi.

“Blok”, degan termin ikki xil ma'no, mazmunga ega: birinchi ma'nosi – ruda konini qazib olishda blok deb, qavat doirasida o'tkazilgan vosstayushiyalar va gorizontal lahimlar bilan cheklanib, bir turdagi qazib olish tizimini qo'llab qazib olinayotgan uchastka bo'lagiga aytiladi.

Boshqa xolatdagi blok deb, shaxta maydonini bir qismini yer yuzasidan havo oqimini yo'naltiruvchi va havo oqimini chiqarishga xizmat qiluvchi stvollar bilan ochilgan va lahimlarni alohida (seksiyali) shamollatadigan qismiga blokli shamollatish deyiladi. Bunda kon jinslari transport vositasida tashish va ularni ko'tarish

alohida gorizontlar va hamma bloklar uchun umumiy bo'lgan stvolda ko'taradi. Bunday stvollar odatda markaziy blokga yaqin joyga joylashtiriladi.

§1. Tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar

Tayyorlovchi lahimlar deb, odatda shaxta maydonini alohida qazib olinadigan uchastkalarga bo'lib, ularda kesuvchi lahimlar o'tkazib, foydali qazilmani qazib olishga sharoit vujudga keltiruvchi lahimlarga aytiladi.

Tayyorlovchi lahimlar qatoriga: yuk tashiladigan lahimlar va asosiy gorizontdagi ortlar, shamollatuvchi shtreklar, bremsberglar, uklonlar, kishilar harakatlanadigan yo'lagi, pastki gorizontga tushadigan qiya lahimlar, blokga ajratuvchi vosstayushiyalar kiradi. Bu lahimlar kon jinslari massasini transport vositalarida tashishga, materiallar, uskuna-dastgohlarni yetkazib berishga, yer osti lahimlarini shamollatishga va kishilarni harakatlanishiga xizmat qiladi.

Kon-texnik sharoitga bog'liq xolda, tayyorlovchi lahimlarni vazifasiga ko'ra gorizont, qiya, ruda tanasi bo'yicha yoki rudasiz jinslardan o'tkazilishi mumkin. Agar bunday tayyorlovchi lahimlar ruda tanasi tashqarisidan rudasiz jinslardan o'tkazilgan bo'lsa bunday lahimlarni jinslardagi lahim deyiladi.

Tayyorlovchi lahimlarni o'tkazish bilan bog'liq bo'lgan barcha ishlarga tayyorlovchi ishlar deyiladi.

Bloklar, panellar stolbalar chegarasi ichida o'tkazilib, qazib olish frontini yaratish uchun xizmat qiladigan tayyorlovchi lahimlarga kesuvchi lahimlar deyiladi.

Kesuvchi lahimlarga taaluqli lahimlar: bloklarni alohida qavat osti bloklariga ajratuvchi lahimlar, kameralar yoki qatlamda-qavat osti burg'ilash shtrek va ortlar. Kesib katta kovak (myel) ochishi va kompensasion bo'shliq xosil qilish uchun o'tilgan lahimlarga kesuvchi vosstayushiy, rudani tagidan ochilgan shtreklar va ortlar: rudani yetkazib berish va blokdan tushirish gorizontidagi lahimlar-skreperli, konveyerli, yetkazib beruvchi shtreklar, ortlar,

chegarasidagi ruda tushiruvchi lahimlar duchkalar, varonkalar, transheyalar yuklovchi yulduzlar, shamolatish teshigi, lahimdagi tahvoncha (nisha) va kameralar titratma ta'minlagich va lebedkalarni joylashtirish uchun va ikkilamchi maydalagichlar o'rnatishga xizmat qiladigan kameralar, ortlar bilan tayyorlanadi.

Kesuvchi lahimlar ham gorizontal, qiya va tik joylashishi mumkin. Bu lahimlardan skvajina va shpurlarni burg'ilash, rudani yetkazib berish va blokdan tushirish, va rudani qazib olish natijasida hosil bo'lgan bo'shliqlarni to'ldirish uchun materiallar keltirish, blokni shamollatish va kishilarni harakatlanish uchun xizmat qiladi. Barcha tayyorlovchi va kesuvchi lahimlarning umumiy hajmi yoki uzunligini, qazib olinadigan ruda zaxirasini hajmiga nisbati u yoki bu qazib olish tizimini qo'llanganida uni baholash uchun xizmat qiladigan ko'rsatkichga konni tayyorlash ko'effitsiyenti deyiladi.

Asosiy yuk tashiladigan gorizontni balandlik qismida o'tilgan tayyorlovchi lahimlarni, qavatni tayyorlovchi lahimlari deyiladi.

Gorizont deb – kon lahimlari yig'indisi bir hil balandlik chegarasida joylashgan, balandlik o'lchamiga aytiladi.

Hamma gorizontlar, qavatlar bilan ajratilib o'zining vazifasiga ko'ra odatda asosiy, konsentrasyon va ikkilamchi maydalashga xizmat qiladigan gorizontlariga bo'linadi.

Asosiy gorizont – yuk tashiluvchi gorizont bo'lib, undan tog' jinslari massasini stvol oldidagi lahimga transport vositasi bilan tashib keltirishga xizmat qiladi.

Konsentrasyon gorizont, bu asosiy gorizont bo'lib, o'zidan yuqorigi qavatlarda qazilgan ruda massasini, ruda tushuruvchi lahim orqali asosiy gorizontga tushirib shu gorizontdan tashilishga aytiladi.

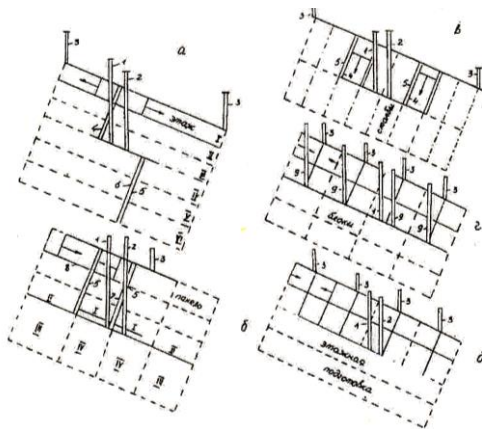
Har bir konsentrasyon gorizont bir vaqtning o'zida 2-3 va ulardan ham ko'proq qavatlarga xizmat qiladi. Yuqori qavatlardan tushirilgan rudani transport vositalariga yuklab, yer yuzasiga chiqarish uchun stvol oldi lahimiga tashib keltiriladi. Shunday qilib konsentrasyon gorizontni ekspluatatsiya etganda yuqorigi gorizontlarda stvol oldi lahimlarini qurish ehtiyoj qolmaydi, bu o'z

navbatida ekspluatasiya xarajatlarni va kapital qo'yilma miqdorini anchagina qisqartirish imkonini beradi.

Gorizontal yoki qavatlardagi lahimlar ruda tanasini cho'ziqligi bo'yicha qoidadagidek shaxta maydonini har ikkala qanotida ham, qazib olish ishlarini bir vaqttni o'zida olib borish imkonini beradi.

§2. Shaxta maydonini tayyorlash usullari

Konni joylashish elementlariga bog'liq xolda qazib olishni samaradorligiga qarab shaxta maydoni qavatlariga, panellarga uzun stolbalarga qiyaligi va blok bo'yicha bo'linadi. Shaxta maydonini bunday bo'linishi uni tayyorlash usuliga qarab aniqlanadi. Shunday qilib, foydali qazilma konini yer osti usulida qazib olishda qavatli, panelni, blokni, qiyaligi bo'yicha uzun stolbalar qo'llanib gorizontlarga ajratib va kombinasiyalashtirilgan usullar bilan shaxta maydoni ishlatishga tayyorlanadi. Rasm 7.1. (a,b,v,g,d – variantlari)



Rasm 7.1. Shaxta maydonini xar hil usul bilan ishlatishga tayyorlash.

a – qavatli; b – panelli; v – gorizontal; 3 – shamollatuvchi stvolda; 4 – bremzbergda; 5 – kishilar yo'lagi; 6 – uklon; 7 – panel shtreki; 8 – qavat shtreki; 9 – havo oqimi tushiriladigan stvol.

Barcha ko'rsatilgan usullar, qatlamli konlarni qazib olishda keng qo'llaniladi. Ruda konlarini qazib olishda qavatli va panelli usullarda shaxta maydonini tayyorlash eng keng qo'llaniladigan usuldir.

Shaxta maydonini tayyorlash usulini tanlashda konni geologik va kon-texnik sharoitini va texnika bilan qurollanganlik darajasiga qarab tanlanadi. Harajatlar bo'yicha texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar, tayyorlovchi, kesuvchi lahimlarni, qazib olish ishlarini, qazilgan ruda massasini tashib keltirish bilan bog'liq xarajatlarni ya'ni mashina va uskunalar sotib olishga sariflanadigan harajatlar ham xisobga olingan bo'lishi kerak.

§3. Shaxta maydonini qavatli usulda tayyorlash

Qavatli usul bilan tayyorlash yoki qavatli tayyorlash tartibi qiya va juda kam qiyalikka ega bo'lgan konlarni qazib olishda qo'llaniladi.

Qavat deb, shaxta maydonini bir qismiga aytilib, qiyaligi bo'yicha yuk tashiluvchi shtrek va shamollatuvchi shtrek bilan, cho'ziqligi bo'yicha shaxta maydonini chegarasi bilan cheklangan shaxta maydonini bo'lagiga aytiladi.

Qiya va tik joylashgan ruda konlarini qazib olish uchun, qavat cho'ziqligi bo'yicha bloklarga bo'linadi.

Shaxta maydonini qavatlariga ajratib tayyorlash, yuklovchi punktlarga yuk tashiladigan gorizontlarni shtrek va ort sxemasida tayyorlanishi bilan farq qilinadi.

Yuk tashiladigan gorizontni shtrekli sxemada tayyorlaganda yuklovchi punktlari yuk tashiladigan shtrek bo'ylab joylashtiriladi.

Bunda yuklovchi punktlarga duchkalar, ruda tushiriladigan lyuklar va yuklovchi mashina qo'llanilganda unga kirib yuklaydigan lahim ort sxemasida, yuk tashiladigan gorizontni tayyorlaganda, yuklovchi punktlar ortda unga kiradigan lahimda yoki bog'lovchi yuk tashiladigan ortlarda joylashtiriladi. Bu usulda tayyorlaganda transport yo'nalish sxemasi boshi berk, halqasimon va sirtmoqsimon ko'rinishda bo'lishi mumkin.

Shunga o'xshash transport sxemasi ham, yuk tashiladigan gorizontni shtreklar sxemasida tayyorlaganda ham qo'llaniladi.

Shtrek va ort sxemasida yuk tashiladigan gorizontni tayyorlaganda, blokni qavatda joylashtirilishi o'z navbatida ruda tanasining qalinligiga qarab belgilanadi.

Qalin va o'ta qalin ruda tanasini qazib olishda bloklarni uzun tomoni ruda tanasiga nisbatan ko'ndalang joylashtiriladi. Bunday hollarda yuk tashiladigan gorizontni ortlar sxemasida tayyorlash talab etiladi.

Qalinligi deyarli katta bo'lmagan 30 m yetadigan ruda tanasini qazib olishda bloklarni uzun tomoni ruda tanasini cho'ziqligi bo'yicha shtrek bo'ylab joylashtiriladi ya'ni yuk tashiladigan gorizontni shtrek sxemasida tayyorlash usuli qabul qilinadi.

Ruda tanasiga nisbatan yuk tashiladigan lahimni joylashtirilishiga bog'liq xolda ularni ruda tanasi bo'ylab, yoki puch jinslarda ruda tanasini cho'ziqligiga parallel va kombinasiyalashtirilgan usullarda joylashishi bilan bir-biridan farq qiladi.

Rudani tayyorlashda yuk tashiladigan shtrek ruda tanasi bo'ylab o'tkazilsa rudali shtrek ruda tanasini ostki yoki ustki qismidagi jinslarda, ba'zan har ikkala tomonidan o'tkazib tayyorlash mumkin.

Ruda tanasini qalinligi 30 m va undan ham ortiq bo'lib, qiya va tikga yaqin joylashganida yuk tashiladigan shtrekni ruda tanasini ostki va ustki qismidagi jinslardan o'tkazib ularni ortlar bilan birlashtiradi. Bunday holda blok ruda tanasini cho'ziqligiga nisbatan ko'ndalang joylashtiriladi ya'ni blokdan rudani tushiradigan duchkalar ortda joylashadi.

Yuk tashiladigan gorizontni kombinasiyalashtirib tayyorlashda shtreklar rudada ham rudasiz jinslardan ham o'tkazilib, bir biri bilan tutashtiruvchi lahim bilan birlashtiriladi. Bundan tashqari shaxta maydonini qavatlar bilan tayyorlaganda yuk oqimini, yuk tashuvchi shtrekdagi oqimiga qarab, yuk tashish sxemalarini ikki hilligi bilan farq qiladi: boshi berk sxema va aylanma sxema.

Boshi berk sxemada yuk tashilganida, yuk jinslardan o'tgan shtrek orqali har 50-60 m ruda tanasini cho'ziqligi bo'yicha o'tilgan ortga kiruvchi boshi berk lahim orqali yuklab tashiladi. Bu sxemada yukni tashish biroz murakkablashadi chunki ortga kiradigan lahimdan, vagonetkalar sostavi kirib chiqishida shu lahimni o'zida poyezdni yo'nalishini o'zgartirishiga to'g'ri keladi.

Ruda va jinslardan o'tilgan shtreklarni konning cho'ziqligiga nisbatan joylashtirilishi yuk tashiladigan gorizontdagi transport sxemasiga bog'liq xolda belgilanadi.

A. Yuk tashiladigan gorizontni tayyorlashni shtrekli sxemasi

1. Rudali shtrek bilan tayyorlash sxemasi.

Yuk tashiladigan shtrek ruda tanasidan o'tkaziladi. Yuklovchi punkti (lyuklar, ruda tushirgichlar) shtrekni kesim yuzasini yuqori qismini burchagida joylashtiriladi. Rudani tashish sxemasi boshi berk yoki sirtmoqsimon shaklda bo'lishi mumkin. Boshi berk sxemada lokomotivni manerlashini ta'minlash uchun qavatni flang qismida ikkita relsli yo'l qurish yoki poyezdni o'tkazadigan lahim qurish nazarda tutiladi. Sirtmoqsimon sxema qo'llanilsa qavatni flang qismida sirtmoqsimon lahim quriladi.

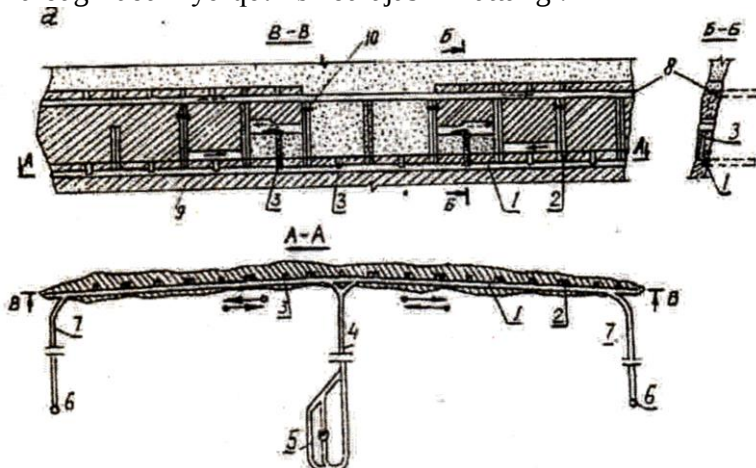
Rudadan o'tkazilgan shtrek bilan yupqa va qalinligi kichik bo'lgan tik yoki tikga yaqin burchak bilan joylashganda va qazib chiqarish quvvati katta bo'lmagan, konlarni ishga tayyorlashda qo'llaniladi. Qavatni bloklarga bo'lish qo'llaniladigan qazib olish tizimini o'lchamlariga muvofiq belgilanadi.

Blokdagi kesish va tayyorlash ishlari qatoriga blok vosstayushiylarini (2) o'tkazish yuk tashiladigan shtrekdan (1) shamollatuvchi (8) shtrekga qadar, ruda tushiruvchi lahim o'tish, vosstayushidan qazib olinadigan qatlamga teshik ochish, kesuvchi shtrek (rasm 7.2) o'tish va boshqalar. Havo oqimini boshqarish o'rnatilgan to'siq (10) yordamida amalga oshiriladi.

Rudali shtrek bilan tayyorlash o'zining oddiyligi va blokni tez ishga tushirish mumkinligi bilan farq qiladi. Ruda shtreki uni

o'tishda uchragan yo'ldosh rudani qazib olishga va geologik razvedka qilish ishlarini amalga oshirishga imkon yaratadi.

Bu usulning kamchiligi: boshi berk sxemada ruda tashishni past unumdorligi va shtrek oldi, shtrek osti va ustida qoldiriladigan seliklardagi rudani yo'qotilish darajasini kattaligi.



Rasm 7.2. Konni rudali shtreklar bilan tayyorlash.

Horizontal qatlam bilan bo'shliqni to'ldirib qazib olish tizimida bloklarni ishga tushirishga tayyorlash sxemasi.

1 – yuk tashiladigan shtrek; 2 – blok vosstayushiysi; 3 – ruda tushirgich; 4 – yuk tashiladigan kvershlag; 5 – ruda ko'taruvchi stvol; 6 – shamollatuvchi stvollar; 7 – shamollatuvchi kvershlaglar; 8 – shamollatuvchi shtrek; 9 – kesuvchi shtrek; 10 – shamollatishni boshqaruvchi to'siq; → yuksiz bo'sh vagonetkarni xarakatlanib yo'nalishi; → yuklangan vagonetkarni yo'nalishi; → toza havo oqimini yo'nalishi; → ishlatilgan havo oqimini yo'nalishi.

2. Shtrekni yondosh jinslardan o'tkazib tayyorlash sxemasi.

Konni yotqizig'i yonidagi tog' jinsidan bitta shtrek o'tkazib tayyorlash sxemasi (rasm 7.3.) da ko'rsatilgan. Bunda rudani tushirish vagonetkarga yuklash transhei yoki voronka orqali

vibrosion ta'minlagich (a) yordamida yoki rudani o'z og'irligi ta'sirida zatvorli lyuk (b) bilan yuklash amalga oshiriladi. Rudani tashish yuqorida keltirilgan tartibda amalga oshiriladi.

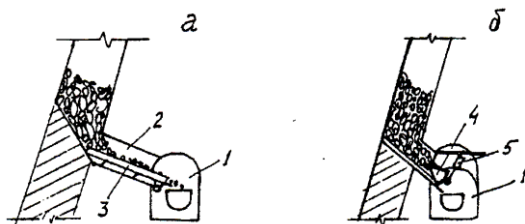
3. Shtrekni ruda va rudasiz jinslardan o'tkazib tayyorlash sxemasi.

Yuk tashiladigan gorizontni ushbu sxemada tayyorlash, rudnikni qazib olish quvvatiga nisbatan katta bo'lib, qavatli kamera, qavat osti shtreklari kabi qazib olish tizimlari qo'llanilganda, tayyorlaydi (rasm 7.4).

Rudali shtrek 1 va rudasiz jinslardan o'tkazilgan shtrek 2 har 108-200 m oraliqda yuklashga kiradigan lahim 3 bilan bog'lanib rudani aylanma tashishi sxemasida tashilishini ta'minlaydi.

4. Ikkita shtrekni rudasiz jinslardan o'tkazib tayyorlash sxemasi.

Bu variantda og'ish burchagi tikga yaqin konni, yotgan yonidan 8-10 m masofada rudasiz jinslardan yuklovchi-tashuvchi shtrek 2 o'tkaziladi va ruda tanasidan 20-30 m masofada bo'lgan jinslardan shtrek 1 o'tkaziladi. Ularni 100-200 m o'lchamida bir-biri bilan tutashma lahim 4 bilan bog'laydi. Yuklovchi shtrek 2 transheyali burg'ilash shtreki 3 bilan har 10 m, cho'ziqligi bo'yicha yuklovchi ort (kamera) 5 bilan tutashtiriladi. Rudani yuklash ishlari yuklovchi ort (kamera) 5 dan yuklovchi mashina bilan vagonetkalariga yuklanadi.

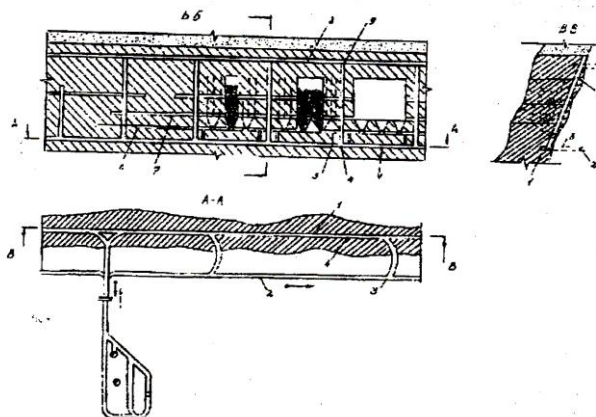


Rasm 7.3. Ruda tanasini yotish yonidan rudasiz jinslardan o'tkazilgan shtrek bilan tayyorlash sxemasi.

1 – yuk tashiladigan shtrek; 2 – ruda tushiradigan lahim;
3 – vibrosion ta'minlagich; 4 – sektorli zatvor; 5 – gidrosilindr;

a – vibrosion tushirgich bilan tayyorlash varianti;

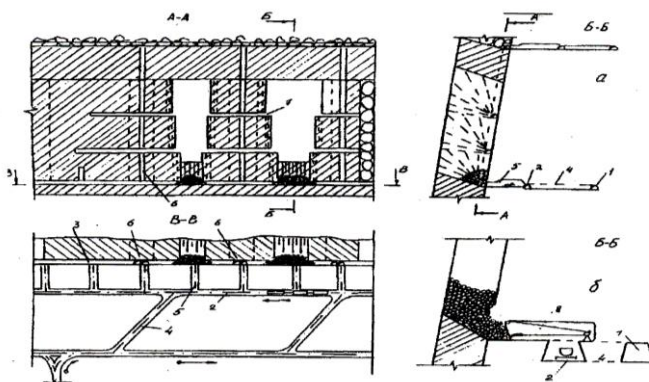
b – o'zi oqib tushadigan variant qo'llab tayyorlash;



Rasm 7.4. ruda va yondosh jinsdan shtrek o'tib tayyorlash.

Blokni qavat-kamerali qazib olish tizimi qo'llab rudani skreper yordamida tashib yuklash variantlari.

1 – rudali yuk tashuvchi shtrek; 2 – rudasiz jinslardan o'tkazilgan shtrek; 3 – yuklash uchun kiradigan qisqa lahim; 4 – blok vosstayuqiysi; 5 – ruda tushiruvchi lahim; 6 – skreperlovchi shtrek; 7 – kesuvchi burg'i shtreki; 8 – shamollatuvchi shtrek; 9 – to'siq.



Rasm 7.5. Yondosh jinsda shtrek o'tib, tayyorlab, rudani relsda harakatlanuvchi yuklovchi mashina yordamida yuklash. Qavat osti

shtreklar bilan qazib olish tizimi qo'llab, blokdagi rudani qazib olishga tayyorlash sxemasi.

a – ortda yuklovchi mashina bilan;

b – ortda yuklovchi skreperlar bilan;

1 – yondosh jinsdan o'tkazilgan, jinslarni deformasiyalanish zonasidan tashqarisidagi shtrek;

2 – ruda ostki qismidagi jinslardan o'tkazilgan yuk tashiluvchi shtrek;

3 – transheyali burg'i shtrek;

4 – kiruvchi qisqa lahim;

5 – yuklovchi kamera;

6 – vosstayuuiy;

7 – qavat osti shtreklari;

9 – skreper.

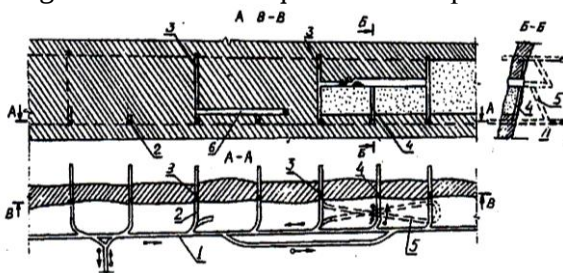
Yuqorida keltirilgan tayyorlash sxemasi «Karatau» ishlab chiqarish birlashmasini «Molodejnyy» rudnigida qo'llanilgan. Ushbu konda tayyorlashni 4 – ta asosiy konstruksiyasining turi qo'llanilgan; bloklar tagidagi ortdan yuklovchi mashina bilan; ortdan yuklovchi skreper bilan; skreperlash shtreki bilan; kombinasiyalashtirilgan (kombinasiya mashinali yuklovchi ortlar shtrek bilan yoki skreperlash orti bilan) yondosh jinslardan shtrek o'tib tayyorlash, shtrek ustki qismidagi seliklarida yo'qotiladigan ruda miqdorini keskin kamaytiradi.

B. Yuk tashiladigan gorizontni ortlar sxemasida tayyorlash

1. Yondosh jinslarda shtrek va ortga kiradigan lahim o'tkazib tayyorlash usuli.

Rudani yuklashni ortlarda tayyorlaganda ular yuk tashiladigan ortlarda amalga oshiriladi. Rasm 7.6 da rudani qatlamlarga ajratib qazilgan bo'shliqni to'ldirib qazib olish tizimi qo'llanilganda, yuk tashiladigan gorizontda yondosh jinslardan o'tgan yuk tashiladigan shtrek va transport vositasi kirib yuklashga tayyorlangan ort varianti ko'rsatilgan.

Yuk tashiladigan gorizontni bunday tayyorlash sxemasi alohida ajralgan va o'lchami deyarli katta bo'lmagan, qalinligi 30 metrgacha bo'lgan ruda konlarini qazib olishda qo'llaniladi.



Rasm 7.6. Konni yondosh jinslardan o'tkazilgan shtrek va ortga kirish sxemasi.

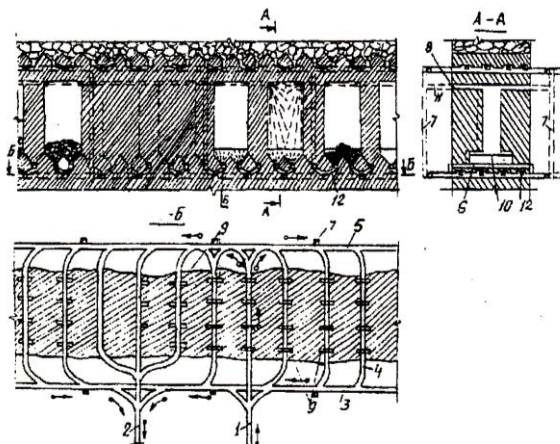
Gorizonttal qatlamlarga ajratib, o'zi yurar mashinalar qo'llab blokni tayyorlash sxemasi.

1 – yondosh jinsdan o'tkazilgan shtrek; 2 – ort unga kiriladigan lahim bilan; 3 – blokda o'tkazilgan vosstayuuiy; 4 – ruda tushiriladigan lahim; 5 – qiyalab kiruvchi lahim; 6 – blokda kesuvchi shtrek.

Rudani qazib olishga tayyorlashni bunday usulini afzalligi shundaki, blokni shamollatish sxemasi mustaqil amalga oshiriladi va ortlar o'tkazilishi natijasida ruda tanasini qalinligi ham aniqlanadi. Asosiy kamchiligi – rudani boshi berk lahim usulida tashilishi natijasida blokdan ruda qazib chiqarish quvvatini cheklanganligidir.

1. Yondosh jinslardan o'tkazilgan shtrek va ortlar bilan tayyorlash.

Qiyalik o'lchami yuqori va tik joylashgan cho'ziqligi va qalinligi deyarli katta o'lchamdagi ruda konlarini qazib olishda asosiy gorizontni foydali qazilma konini osilgan va yondosh jinslarni har ikkala tomonidan shtreklar o'tkazib tayyorlaydi. Ularni ortlar bilan bog'laydi. Yuk tashish ishlari bunday usulda xalqasimon sxemada amalga oshiriladi.



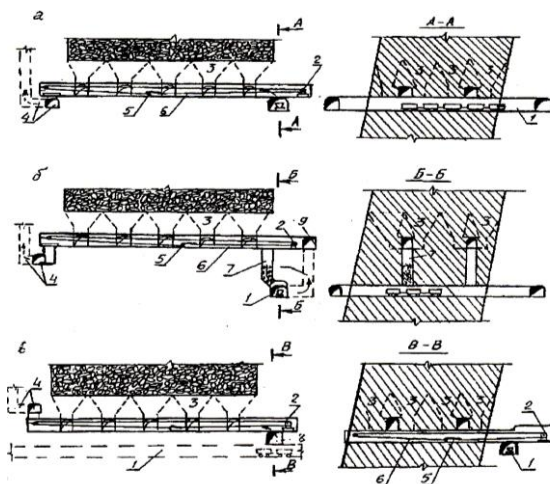
Rasm 7.7. Kondagi bloklarni yotgan va osilgan yonlaridagi rudasiz jinslardan tayyorlovchi shtreklar o'tib ularni ortlar bilan birlashtirib, rudani tashish aylanma sxemada amalga oshiriladi. Qavatli - kamerali tizim bilan rudani qazib olishda tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar tebranma qurilma bilan uskunalanadi va ruda shu uskuna yordamida tushiriladi.

1 – bo'sh vagonlar keltiriladigan kvershlag; 2 – ruda tashiladigan kvershlag; 3,5 – rudasiz jinslardan o'tkazilgan yuk tashiladigan shtreklar; 4 – ortlar; 6 – transheyali ort; 7 – vosstayuyiy; 8 – burg'ilashga hizmat qiluvchi ortlar; 9 – ortlardagi yuklovchi punktlar; 10 – vibrasion ta'minlagich; 11 – tutashtiruvchi lahim; 12 – vibrasion ta'minlagich o'rnatiladigan lahim.

Rasm 7.7 da ruda tanasini yotishi bo'yicha, osilgan va yotgan yonlaridagi rudasiz jinslardan o'tkazilgan shtreklar, ortlar bilan rudani qazib olib, xalqasimon sxemada tashish ifodalangan. Shu rasmni o'zida qavatni kameralab qazib olish tizimidagi tayyorlovchi, kesuvchi lahimlar ham ko'rsatilgan, bunda ruda tebranma qurilma yordamida tushiriladi.

Rudani skreperda tortib keltirilganda lahim shunday joylashtiriladiki undan rudani tashuvchi sig'implarga bevosita skreper bilan, ortni ship qismida o'rnatilgan yuklovchi polok orqali amalga oshiriladi yoki qazilgan rudani tushirilgan lahimda to'plab

yoki shtrekni o'zida yuklaydi (rasm 7.9). Birinchi xolatda yuk tashiladigan ort 1, rudani skreperlovchi shtrek 2 asosini pastki qismidan o'tkaziladi (rasm 7.8.a). Yer osti transportini bir maromda ishlashini ta'minlash uchun eng qulay variantlar: blok tubida to'plovchi ruda tushirgich – 7 (rasm 7.8 b) va to'plab skreperlovchi ort – 8 (rasm 7.8.v), usuli qo'llab tayyorlashdir.



Rasm 7.8.

Kon qavatini kameralab, bo'shliqni to'ldirishda o'zi yurar mashinalardan foydalanib qazib olish tizimini qo'llashga tayyorlash sxemasi rasm 7.9 da ko'rsatilgan.

Blok tubini (ko'ndalang) yon tomonidan rudani vibrasion tushirgich va ruda tashiladigan gorizontga vibrasion qurilma yordamida yetkazib berish (rasm 7.10) uchun ruda tushiriladigan – 3 va shamollatadigan – 8 shtrekni bir biriga tutashtiruvchi lahim 9 o'tkazib bog'laydi. Ushbu lahimlarni blok chegarasida shamollatuvchi va vosstayuuiy 4 va 6 lar bilan ham tutashtirib blokni zahirasini qazib olishga tayyorlaydi.

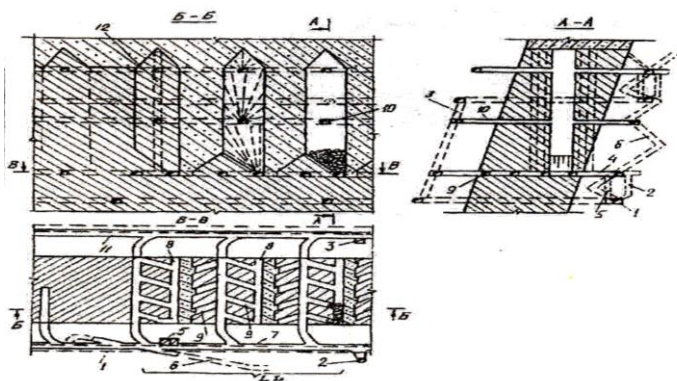
Rudani tashib yetkazuvchi shtrek, vibrasion ta'minlagich 10 va seksiyali konveyer 11 bilan uskunalangan bo'lib, ruda tashiladigan

ortdan-2 o'tilgan lahim 5 bilan tutashtirilgan. Barcha tutashtiruvchi lahimlar yuklanadigan joyga tutashganidan tashqari tashib keltiriladigan shtrek 3 ni havo oqimi bilan ta'minlash uchun ham to'siq bilan to'silgan.

Rasm 7.11 da bloklar guruxini stasionar yoki ko'chma uskunalar va o'zi yurar mashinalar bilan tayyorlash sxemasi ko'rsatilgan. Bunda bir necha bloklar bir vaqtni o'zida tayyorlanadi.

Bir necha bloklarda qazish ishlari bir vaqtni o'zida olib boriladigan bo'lsa asosiy vosstayuyiyalar konchilarga xizmat qilish uchun ko'taruvchi qurilma o'rnatilib lift bilan uskunalanadi. Qavat osti lahimga va kavjoyga katta o'lchamdagi uskunalarni ko'tarish uchun ikkinchi vosstayuyiy yuk ko'tarishga mo'ljallangan lebyodka bilan uskunalanadi. Uchinchi vosstayuyiy esa ruda tushirgich sifatida foydalaniladi.

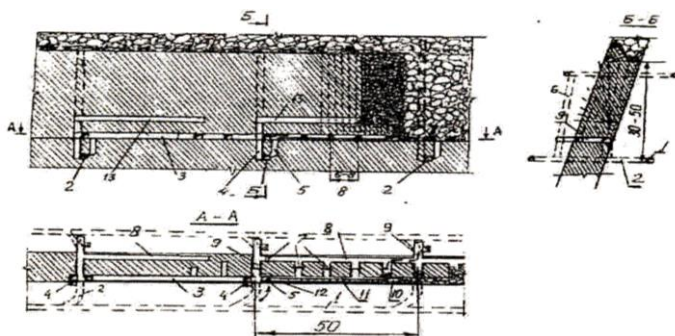
O'zi yuradigan uskunalaridan foydalanish koeffitsiyentini yuqori bo'lishini ta'minlash uchun transport va xo'jalik ishlari uchun mo'ljallangan aylanma lahim o'tkaziladi.



Rasm 7.9. Qavatli kamera tizimida bo'shliqni to'ldirib qazib olishga tayyorlash bu tizimda tayyorlovchi lahimlarda va rudani qazib olishda o'zi yuradigan uskunalaridan foydalaniladi:

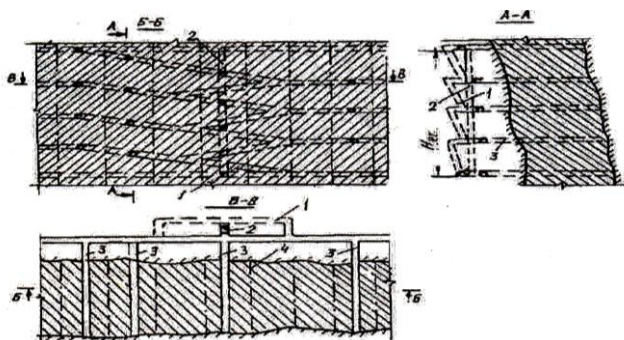
1 – yuk tashiladigan shtrek; 2 – ruda tushiradigan lahim; 3 – blok vosstayuyiyasi; 4 – yuk tashiladigan ort; 5 – yuk tashishga va konchilarni harakatlanishiga xizmat qiluvchi vosstayuyiy; 6 –

transportga hizmat qiluvchi qiya aylanma lahim; 7 – yuk tashiladigan shtrek; 8 – tranuyeyali ort; 9 – ruda yuklash uchun kiriladigan lahim; 10 – burg'ilashga hizmat qiluvchi ort.



Rasm 7.10. Blokni cho'ziqligi bo'yicha ko'ndalang yonidan rudani vibrasion qurilma yordamida tushirib, konveyerda tashib kelishga mo'ljallangan tayyorlash sxemasi.

1 - yuk tashiladigan shtrek; 2 – ort; 3 – tashib keltirishga hizmat qiluvchi shtrek; 4 – shamollatish va konchilarni harakatlanishiga hizmat qiluvchi vosstayuuiy; 5 – ruda tushiruvchi lahim; 6 – blokni shamollatuvchi vosstayuuiysi; 7 – havo oqimini to'sig'i; 8 – shamollatishga hizmat qiluvchi shtrek; 9 – tutashtiruvchi lahim 10 – vibrasion ta'minlagich; 11 – seksiyali vibrasion konveyer; 12 – vibrota'minlagichni joyini o'zgartirishga hizmat qiluvchi gidrosilindr; 13 – burg'ilashga hizmat qiluvchi shtrek.



Rasm 7.11. blokni noksimon ko'rinishda tayyorlab o'zi yuradigan uskunalar qo'llab qazib olish.

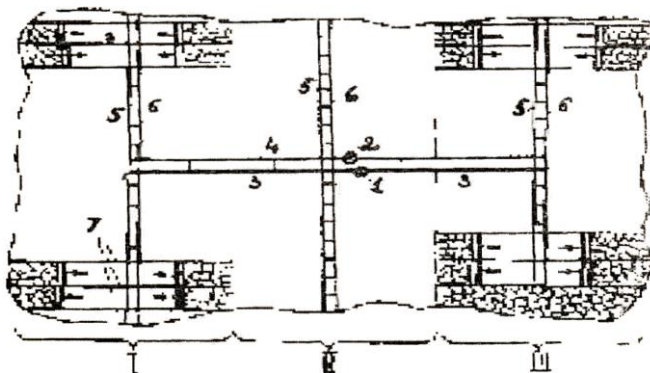
1 – qiya aylanma lahim; 2 – ruda tushiriladigan lahim; 3 – qavat ostini burg'ilashga hizmat qiluvchi ort; 4 – bloklar chegarasi.

2. Panel usulida tayyorlash sxemasi

Shaxta maydonini ishlatishga panel usulida tayyorlash, odatda gorizonta va saagina qiya joylashgan, og'ish burchagi 18^0 bo'lgan foydali qazilmani transportda tashishni panel doirasida to'liq konveyrlashtirib ishlatiladi. Agar rudani qazib olishda o'zi yurar uskunalar qo'llanilsa uni panel usulida tayyorlashda ruda tanasini og'ish burchagi 10^0 dan yuqori bo'lmasligi zarur.

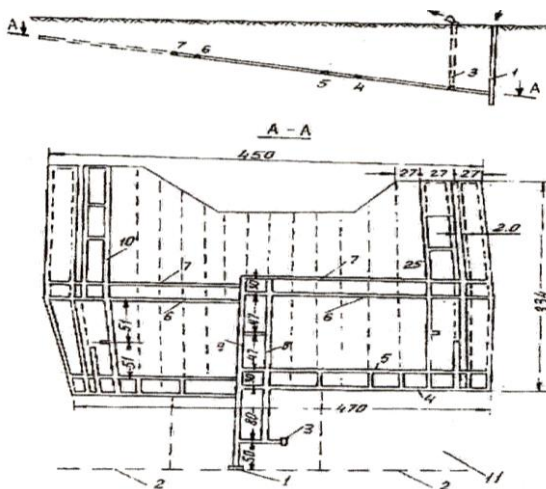
Panel usulida tayyorlashda (rasm 7.12) shaxta maydonini tahminan o'rta qismida uning cho'ziqlik yo'nalishi bo'yicha yuk tashiladigan bosh shtrek 3 va shamollatuvchi 4 shtreklarni, shaxta stvoli joylashgan joyiga nisbatan har ikkala tomoniga ham o'tkaziladi. Shunday qilib shaxta maydonini uklon (qiya lahim) va bremsbergli maydonlarga ajratiladi. Bosh shtrekga nisbatan to'g'ri burchak bilan har bir panel doirasida bremsberg 5, kishilar harakatlanuvchi yo'lak 6 o'tkaziladi (ruda gorizonta joylashganida panelshtrek yo'lak bilan tutashtiriladi (o'tkaziladi). Shundan so'ng panel shtrekdan yoki panel bremsbergiga tik xolatda uzun ustunli (qavatlar) qazib olish shtreklari 7 kesiladi. Shunday qilib har bir panel alohida uzun ustunlarga ajratib qazib olinadi ya'ni cho'ziqligi bo'yicha o'tkazilgan qavatlar bilan alohida-alohida qazib olinadi.

Qavatlar odatda pasga qarab tushib borish tartibida qazib olinadi, bremsberg panelida ham, uklon (qiya lahim) panelida ham.



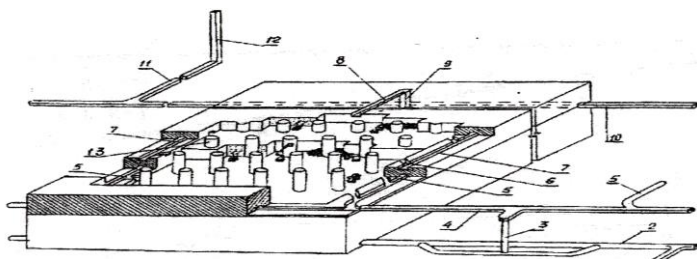
Rasm 7.12. Gorizontal joylashgan ruda tanasini paneli usulda tayyorlash.

1 – asosiy stvol; 2 – shamollatuvchi stvol; 3 – yuk tashiladigan shtrek; 4 – shamollatuvchi shtrek; 5 – yuk tashiladigan panel shtrek; 6 – shamollatuvchi va panel shtrek; 7 – qazib olishga hizmat qiluvchi (qavatli) shtrek.



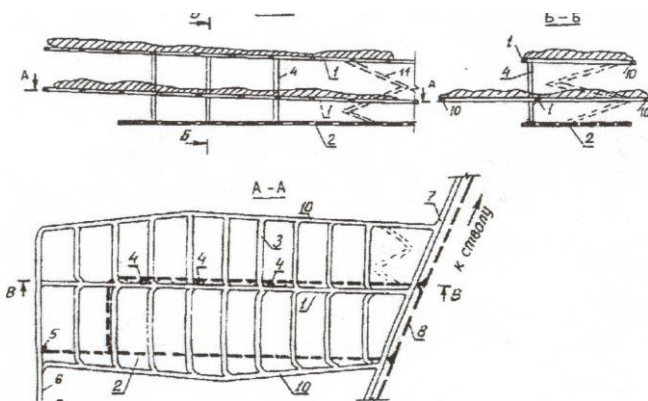
Rasm 7.13. Qatlamsimon ruda uyumini bosh va panel ruda shtreklar bilan ishlatishga tayyorlash.

1 – asosiy yuk ko'taruvchi stvol; 2 – qo'shni shaxta maydonini chegarasi; 3 – shamollatuvchi shtrek; 4 – pastki yuk tashiladigan panel shtreki; 5 – pastki shamollatuvchi panel shtrek; 6 – yuqorigi yuk tashiladigan panel shtrek; 8 – bosh shamollatuvchi shtrek; 9 – bosh yuk tashiladigan shtrek; 10 – qazib olinadigan shtrek; 11 – muxofazalovchi selik.



Rasm 7.14. ustunli-panel qazib olish tizimida tayyorlovchi lahimlar kompleksi.

1 – yuk tashiladigan kvershlag; 2 – yondosh jinslardan o'tkazilgan shtrek; 3 – ruda tushiruvchi lahim; 4 – rudali transport shtreki; 5 – panel shtreki; 6 – panelga kiradigan lahim; 7 – yuqori qismi kesilgan lahim darajasidagi panel shtreki; 8 – shamollatuvchi shtrek; 9 – shamollatuvchi vosstayuuiy; 10 – yig'uvchi shamollatuvchi shtrek; 11 – shamollatuvchi stvol; 12 – shamollatuvchi seliklar.



Rasm 7.15. Yondosh jinslardan o'tkazilgan gorizontda bosh va paneli rudali paneli shtreklar bilan tayyorlash.

1 – bosh rudali shtrek; 2 – yondosh jinslarda o'tkazilgan yuk tashiladigan shtrek; 3 – rudali panel shtrek; 4 – ruda tushiriladigan lahim; 5 – shamollatuvchi vosstayuuiy; 6 – shamollatuvchi kvershlag; 7 – rudali gorizontda o'tkazilgan kvershlag; 8 – yuk tashiladigan gorizont; 9 – shamollatuvchi stvol; 10 – shamollatuvchi shtreklar.

Gorizontal yotqizilgan konlarni qazib olishda bosh shtrekdan bir tomoniga har bir panelda, panel-shtrek o'tkaziladi. Shunday qilib, panel shaxta maydonini bir qismi bo'lib, bosh yuk tashiladigan va shamollatadigan shtreklarni bir tomonida joylashib, qiya (bremsberg yoki ukлон bilan) yoki gorizontal lahim (panel shtreki) bilan birga mustaqil hizmat qiladi. Panelni joylashishiga bog'liq holda bremsbergli yoki ukлонli bo'lishi mumkin.

Bremsbergli panellarni chegarasi: ko'tarilish bo'yicha – shaxta maydonini yuqorigi chegarasi, qiyaligi bo'yicha bosh yuk tashiladigan (transport) shtrek, cho'ziqligi bo'yicha so'nggi panel shaxta maydonini yon chegarasi bilan va qo'shni panel chegarasi bilan cheklanadi. Cho'ziqlik bo'yicha panel uzunligini o'lchami 700 – 2000 m va undan ham ortiqroq, qiyalik og'ishi bo'yicha 1000-1200 m va udan ham ko'proq bo'lishi mumkin.

Ruda tanasi gorizontol joylashganida panel bremsbergi va ukloni o'rniga panel shtreklar o'tkaziladi. Lekin shaxta maydonini bo'lishni umumiy sxemasi o'zgarmasdan qoladi.

Odatda, qo'shni qavat shtreklari oralig'idagi masofa uning qiyaligi bo'yicha tahminan qazib olinadigan kavjoy uzunligiga muvofiq keladi.

Shaxta maydonida panellar ketma-ketli tartibda qazib olinadi, avval bremzbergli, keyin esa uklon maydoni.

Qavat va panellar – shaxta maydonini qavatlariga ajratib qazib olishdagi qavat o'lchamiga muvofiq keladi.

Ruda konini panellarga ajratib tayyorlash, ruda tanasi gorizontol yoki salgina qiya joylashgan xollarda amalga oshiriladi.

Paneli tayyorlash sxemasi – rudali yondosh jinslardan va kombinasiyalashtirilganligi bilan farqlanadi.

Rudali sxemada, ruda yotqizig'ini panellarda ajratuvchi bosh va panel shtreklari ruda tanasi bo'ylab o'tkaziladi. Rudani magistral transport vositalariga yuklash panel shtrekida amalga oshiriladi.

Bunday sxema asosan marganes va kaliy ruda qatlamlarini qazib olishda qo'llaniladi (rasm 7.13).

Yuk ko'taradigan 1 va shamollatadigan 3 stvollardan bosh yuk tashiluvchi 9 va shamollatuvchi 8 shtreklar o'tkaziladi.

Ularga to'g'ri burchak hosil qilib, panel va yuk tashiluvchi shtreklar 4;6 va shamollatuvchi shtreklar 5 va 7 har ikkala tomonga qaratib shaxta maydoni chegarasiga qadar o'tkaziladi. panel shtreklaridan ularga ko'ndalang joylashgan qazib olishga hizmat qiladigan qavat shtreklari 10, ustunlarni (stolbalarni) qazib olishga tayyorlash uchun o'tkaziladi. Ularda esa qazib olish ishlari olib boriladi.

Tayyorlashni bunday sxemasi ruda uyumini qalinligi kichik va shaxta maydoni oz o'lchamda bo'lgan xolarda qo'llaniladi.

Ruda uyumini qalinlik o'lchamlari deyarli katta bo'lmagan ruda konlarini ishlatishda institut yujtiproruda, konni yillik qazib chiqarish quvvati 350 ming t/yil bo'lganida shaxta maydonini o'lchamlarini 1400x2000 m, qazib chiqarish quvvati 500 ming tonna ruda bo'lgan konlarni shaxta maydonini 1250x2670 m, agar

yiliga 1 mln t. ruda qazib olinadigan bo'lsa 2500x2700 m o'lchamda belgilashni tavsiya etadi ya'ni, panelda qazib olish frontini yo'nalishi shaxta stvolidan shaxta maydoni chegarasiga qarab foydali qazilmani cho'ziqligi yo'nalishida tashkil etiladi.

Uklon (nishob lahim) maydonini qazib olishda teskari yo'nalishi tomon qazib boradi. qalin va o'rtacha qalinlikdagi salgina nishab yoki gorizontal joylashgan konlarni qazib olishda yondosh jinslarda o'tkaziladigan yoki kombinasiyalashtirilgan sxemada panellar tayyorlanadi.

Yondosh jinslarda panelni tayyorlash sxemasi asosan Jezqazgan rudniklarida qo'llaniladi. Bunda qazib olish panelni ustunli (stolbalab) qazib olish tizimi qo'llanilib, rudani skreper qo'llab sidirib keltiriladi va bu sxema o'zi yuradigan mokisimon (rasm 7.14) harakatlanadigan vagonetkalar ishlatilganda qo'llaniladi. Bunda rudalarni yuklash va magistral transport vositasi panelni yuk tashuvchi shtrekida amalga oshiriladi, bunday shtrek yotqizilgan yon jinslarida rudadan o'tkazilgan panel shtrekga parallel o'tkaziladi. Ruda yuk tashiladigan shtrekga, ruda tushiriladigan lahimdan tushiriladi. Shunday qilib, ruda uyumini ishlatishga tayorlashda ikkita parallel bir o'q yo'nalishida joylashgan lahimlar kompleksi o'tkaziladi: (ruda tagidagi yondosh jinslardan bosh va panel yuk tashuvchi va bosh va panel rudali shtreklari).

Hozirgi davrda yuqori unumdorli o'zi yuradigan uskunalarni qo'llashda, asosan paneli-ustunli (stolbali) qazib olish tizimida kombinasiyalashtirilgan panellni tayyorlash sxemasi qo'llaniladi (rasm 7.15.).

Bu bilan to'liq kompleks lahimlar ruda uyumlarini bo'lishga yoki alohida uyumlarni panellarga ajratishda ruda tanasini tagidan o'tkaziladi. Rudani ostidagi jinslarida faqat yuk tashiladigan lahimlar o'tkaziladi.

3. Yuk tashiladigan gorizontlarni tayyorlashni rasional usulini tanlash

Yuk tashiladigan gorizontni tayyorlash usuli shaxta maydonini samarali qazib olishga muhim ta'sir etadi. Unga qavatlardagi yoki paneldagi va boshqa qazib olinadigan maydondagi balans zahirasini ajratib olishni texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari, rudani tushirish va asosiy yuk tashiluvchi gorizontda uni tashib keltirish va ya'na lahimni shamollatish, qazilib olingan bo'shliqni to'liq to'ldirilishini ta'minlash va texnika havfsizlik ishlarini amalga oshirish.

Yuk tashiladigan gorizontlarni tayyorlash usullari o'zi yuradigan uskunalardan, tayyorlovchi lahimlar o'tishda va rudani qazib olish ishlarida, rudani transport vositalariga yuklashda yoki ruda tushirishda qulay ishlashini ta'minlab, samaraliroq ishlash imkonini yaratishdir.

Asosiy gorizontni tayyorlash usullari o'zi yuradigan uskunalardan, tayyorlovchi lahimlar o'tishda va rudani qazib olish ishlarida, rudani transport vositalariga yuklashda yoki ruda tushirishda qulay ishlashini ta'minlab, samaraliroq ishlash imkonini yaratishdir.

Asosiy gorizontni tayyorlovchi lahimlarini joylashtirish sxemalarini tanlashda, tayyorlovchi variantlarni taqqoslab keltirilgan harajatlarni minimal o'lchamdagisini tanlash lozim bo'ladi.

$$n = \frac{C}{A} + E \frac{k}{A} + \frac{Y_{II}}{A} - \frac{II_{II}}{A};$$

Bu yerda C - yillik ekspluatasion harajatlar, sum yoki doll.

A - rudnikni yillik qazib chiqarish quvvati, t;

Ye - kapital qo'yilmalarni samaradorligini me'yoriy koeffitsiyenti;

k - kapital xarajatlar, sum yoki doll;

Y_I - rudani seliklarda yo'qotilishidan kelgan zarar;

$\ddot{I}_A$ - tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar o'tishda olingan yo'ldosh rudadan olingan daromadlar.

Asosiy gorizontni tayyorlash sxemasini tanlashda qabul qilingan qazib olish tizimiga muvofiqligini, yuklash ishlarini

mexanizasiyalash va qabul qilingan yer osti transportida rejalangan ruda hajmini tashishni ta'minlash imkonini beradigan texnologik sxemalar tanlanadi.

Ahamiyatga molik bo'lgan lekin, kamchilikga ega bo'lgan variantlar taqqoslashga qabul qilinmaydi.

Gorizontni tayyorlash uchun eng samarali usulini uzul-kesil tanlash uchun texnik-iqtisodiy jixatdan variantlarni taqqoslab keltirilgan harajatlar mezoni bo'yicha eng kam harajat talab etiladigan variantdagina yuk tashiladigan gorizontni tayyorlashni eng samarali usuli tanlanadi.

4. Tayyorlash va kesish ishlarni rejalash

1. Blokdagi tayyorlovchi-kesuvchi lahimlar hajmi uning solishtirma koeffisiyenti bilan xarakterlanadi va prosent bilan ifodalanadi.

$$K_y = \frac{V_{nmg}}{V} \cdot 100 \quad (7.2)$$

Bu yerda V_{nmg} - tayyorlovchi-kesuvchi lahimlar o'tishda, qazib olingan yo'ldosh ruda hajmi, m³;

V - blokdagi ruda hajmi; m³.

2. Blokni tayyorlash-kesish koeffisiyenti, bu qaysini tayyorlangan-kesilgan lahimlarni umumiy uzunligi bo'lib, 1000 t rudani qazib olishga to'g'ri keladigan tayyorlangan zahirasi.

$$K_{\Pi MB} = \frac{1000 \sum_{i=1}^N l_{\Pi MB}}{(B_0 - B_{\Pi MB})}; \text{ m/t} \quad (7.3)$$

Bu yerda $\sum_{i=1}^N l_{\Pi MB}$ - tayyorlangan-kesilgan lahimlarni umumiy uzunligi, m;

B_0 - blokdagi ruda zahirasi, t.;

$B_{\Pi MB}$ - tayyorlovchi-kesuvchi lahimlarni o'tishda ajratib olingan ruda miqdori, t.

3. Rudnikda bir turdagi qazib olish tizimi qo'llanilganida tayyorlovchi va kesuvchi lahimlarni o'tish hajmi quyidagi formula bilan xisoblanadi.

$$V_{\text{III}B} = 0,001K_{\text{III}B} \cdot A; \text{ m/yil}$$

Bu yerda A – rudnikni yillik qazib chiqarish quvvati, t/yil;

$K_{\text{III}B}$ - xar hil lahimlar uchun tayyorlash va kesish koeffitsiyenti.

Xar hil lahimlarni o'tish yillik rejasi quyidagicha aniqlanadi.

$$V_{\text{III}Bi} = \sum_i^n V_{\text{III}B} \frac{K_{\text{III}Bi}}{K_{\text{III}B}}; \text{ m}$$

Bu yerda $V_{\text{III}Bi}$ - i - turdagi lahim o'tish yillik rejasi, m

4. Ilgarilash koeffitsiyenti.

Ochishni ilgarilash koeffitsiyenti, tayyorlash va umumiy ochish va qazib olishga tayyorlash formula bilan aniqlanadi.

$$W_B = \frac{t_0}{t_B}; W_n = \frac{t_0}{t_n}; W_{BII} = \frac{t_0}{t_{BII}}; \quad (7.6)$$

Bu koeffitsiyentlarni qiymati 1,1;1,2 dan 2;2,5 teng bo'lib, joyidagi sharoitga bog'liq xolda o'zgaradi.

Ochishga sarflangan vaqt t_A va qavatni tayyorlashga sarflangan vaqt t_n yuqorigi qavat t_0 qazib olish vaqtida kichik bo'lishi mumkin, ya'ni

$$t_{BII} = t_B + t_n + t_p < t_0 \quad (7.7)$$

Bu yerda $t_p = 0.25 \div 1.0$ rezerv vaqt.

Nazorat savollari:

1. Shaxta maydonini ishlatishga qanday tayyoorlanadi?
2. Tayyorlovchi va kesuvchi laximlar deb qanday lahimlarga aytiladi?
3. Shaxta maydonlarini qanday tayyorlash usullarini bilasiz?
4. Shaxta maydonini qavatli usulda tayyorlashning asosiy usullari.

5. Yuk tashiladigan gorizontni shtrekli usuli qanday tayyorlanadi?

6. Shtrekni yondosh jinslardan o'tkazib tayyorlash sxemasi qanday?

7. Shtrekni ruda va rudasiz jinslardan o'tkazib tayyorlash sxemasi qanday?

8. Qo'sh shtrekni rudasiz jinslardan qanday o'tqazib tayyorlanadi?

9. Yondosh jinslardan shtrek va ortga kiradigan laximlar qanday tayyorlanadi?

10. Yondosh jinslardan o'tkazilgan shtrek va ortlar bilan tayyorlash usullari nimalardan iborat?

11. Panel usuli qanday tayyorlanadi?

12. Yuk tashiladigan gorizontlarni tayyorlashning rasional usulini tanlash.

13. Tayyorlovchi va kesuvchi ishlar qanday rejalaniadi?

8. BOB.

KONCHILIK ISHLARINI REJALASH

§1. Umumiy holati

Kon ishlarini rejalashni asosiy vazifalaridan biri ruda qazib olish rejasini barqaror bajarilishini ta'minlashdan iboratdir. Konda kapital, tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar o'tkazishni rejalashtirganda asosiy e'tibor talab qilingan o'lchamdagi ochilgan, rezerv yaratish, tayyorlangan va qazib olishga tayyor bo'lgan ruda zaxirasini ishlatishga tayyorlashdan iboratdir.

Belgilangan me'yoriy xujjatlarga rioya qilish rudnikni yuqori samarali ishlashini ta'minlaydi.

Konchilik ishlari masalalarini yechishni rejalashni asosiy vazifalariga quyidagilar kiradi:

1. Rejalashtirilgan davrda ruda qazib chiqarish rejasini bajarilishini ta'minlash;

2. Kon ishlarini rivojlantirishni texnikaviy loyixa va istiqbolli rejalarga muvofiq ruda qazib olish amaliyotida erishilgan yutuqlarga asoslanib ishlab turgan rejalarga tuzatishlar kiritib borish;

3. Foydali qazilma zahirasidan rasional foydalanib ruda qazib olishda miqdor va sifat yo'qotilishini kamaytirib borishga erishish;

4. Ochilgan, tayyorlangan va qazib olishga tayyor bo'lgan xaziralarni uzluksiz kengaytirib va to'ldirib borishni ta'minlash.

Rudnikni ochilgan ruda zahirasi uni kamida uch yil mobaynida loyixada belgilangan quvvatda ishlashini ta'minlashga yetishi kerak, amaliyotda ochilgan zahira, me'yoriy xujjatlarda belgilangan o'lchamdan anchagina yuqori bo'ladi. Rangli metallurgiya rudniklarida tayyorlangan zahira 12-18 oyga, qazib olishga tayyor bo'lgan zahira 6-12 oyni tashkil etishi kerak.

Ta'sir etish muddatiga bog'liq xolda rejalar quyidagicha bo'linadi: bosh reja, istiqbolli reja va joriy rejalar.

Konchilik ishlari rivojlanishini bosh rejasi rudnikni texnikaviy loyixalashda belgilangan bo'lib, konchilik korxonasini butun ishlash muddatida uning rivojlanishini asosiy yo'nalishini belgilaydi. Unda rudnikni asosiy o'lchamlari belgilanadi, shaxta maydonini cho'ziqligi va qiyalik joylashishi bo'yicha o'lchami, sanoat zahirasi, rudnikni yillik qazib chiqarish (yoki ishlab chiqarish quvvati), konni ochish va shaxta maydonini tayyorlash tartibi, ship jinslari turg'unligini saqllovchi, muhofazalovchi seliklarni o'lchamlari, qazib olish tizimi, shamollatish sxemasi, energiya ta'minoti va shaxtadagi suvni chiqarib tashlash tartibi belgilanadi.

Konni ekspluatasiya etish davrida 3-5 yil muddatga istiqbolli reja tuziladi. Unda korxonani yaqin kelajagi o'z aksini topadi.

Lekin geologik va kon-texnik sharoitni o'zgaruvchanligi, ishlab chiqarish faoliyatiga ta'sir etuvchi omillarni hammasini ham istiqbolli rejada hisobga olish mumkin emas. Shuning uchun istiqbolli reja, aniqroq yillik, joriy reja tuzish uchun asos bo'lib hizmat qiladi.

Konchilik korxonasining yillik rejasida ishlab chiqarish va xo'jalik yuritish faoliyatini hamma taraflarini hisobga olinadi va reja quyidagi bo'limlardan iborat bo'ladi: rudani qazib chiqarish va uni realizasiya etish, texnikaviy rivojlanish choralarini tashkil etish, kapital qurilish rejasini ishlab chiqarishni samaradorligini oshirish rejasi, jamoatni ijtimoiy rivojlantirish, rag'batlantirish rejasi va boshqalar. Yillik reja asosida choraklar rejasi va uning asosida oylik reja tuziladi.

§2. Konni ochish, tayyorlangan va qazib olishga tayyor ruda zahirasi.

Ruda qazib olish ishini uzluksiz ta'minlash uchun, ko'rsatilgan uch xil ko'rinishdagi zahiralar oralig'ida vaqtinchali ma'lum intervalga rioya qilinishi kerak, ularning o'lchamlari prof. I.M. Paninning usuli bilan aniqlanishi mumkin.

Ruda zahirasini qazib olishga tayyorlik darajasi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi: ochilgan, tayyorlangan va qazib olishga tayyor.

Ochilgan zaxira, bu kapital lahimlar bilan cheklangan ochilgan ruda zahirasi bo'lib shtolniya bilan kesilgan yoki asosiy stvoldan kvershlag va shamollatuvchi shtolnya yoki kvershlaglar bilan cheklangan konni bir bo'lagiga yoki shaxta maydoniga aytiladi.

Tayyorlangan zahira, bu qavatda yuk tashiladigan va shamollatadigan shtreklar bilan bo'lingan va blokda vosstayushiyalar bilan cheklangan ruda zahirasiga aytiladi.

Qazib olishga tayyor zahira, bunda qazib olish uchun hamma tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar o'tkazilib, qazib olish uchun tayyor bo'lgan zahiraga aytiladi.

Ma'lum rezervni mavjudligi ochilgan, tayyorlangan va qazib olishga tayyor ruda zahirasi quyidagilarni amalga oshirishga imkon beradi:

1.O'z vaqtida rejaga muvofiq konni bir uchastkasini qazib olish davomida, qazib olish ishlarini ikkinchi uchastkada rivojlantirish;

2.O'z vaqtida va rejaga muvofiq tayyorlangan zahirani qazib olishga tayyor zahiraga, ochilgan zahirani esa tayyorlangan zahira kategoriyasiga o'tkazish kerak.

Mabodo rudani tozalab qazib olinayotgan uchastkada ish to'xtab qolsa yoki qazib chiqarish miqdorini keskin ko'paytirish zarurati vujudga kelsa, ishga tushirish uchun rezerv uchastka bo'lishi kerak.

Qo'shimcha razvetka ishlarni bajarish, konni suvsizlantirish, agar zarur bo'lsa qazib olish tizimini o'zgartirish, qavatni tayyorlash yoki blokda kesish ishlari boshlanmasidan avval ishchi loyixasini tuzush uchun zahira vaqt bo'lishi kerak.

Rudnikda ish boshlashini boshlang'ich davrida ochilgan, tayyorlangan va qazib olishga tayyor bo'lgan ruda zahirasini zarur bo'lgan rezervini yaratish kerak.

So'ng rudnikda ish to'liq rivojlangan bosqichida ushbu rezervni saqlab turish yangidan ochilgan, tayyorlangan qazib olinayotgan darajani tezligini tegishli nisbatda saqlab turish kerak.

Foydali qazilma zahirasini o'z vaqtida tozalab qazib olishga tayyorlash sharti va konchilik ishlarini me'yordagidek rivojlanish davri quyidagicha ifodalanishi mumkin. $t_o \geq t_n$ (8.1)

Bu yerda t_o - uchastkada "n" miqdordagi foydali qazilma zahirasini qazib olish ishini davomiyligi:

t_n - shu miqdordagi foydali qazilma zahirasi bilan uchastkani tayyorlash davomiyligi.

Qabul qilingan shartga muvofiq (8.1) dan shu narsa ma'lumki, qazib olish uchun tayyorlangan zahira rezerv vaqtga ega bo'lib

$$\Delta t = t_o - t_n$$

Ikkala tenglikni t_o bo'lib, quyidagini olamiz:

$$\frac{\Delta t}{t_o} = \frac{t_o}{t_n} - 1, \text{ бу ҳада } \frac{t_o}{t_n} + 1, \frac{t_o}{t_n} = m \quad (8.1)$$

Bu formulani almashtirish yo'li bilan quyidagini olamiz

$$m = \frac{\Delta t}{t_o} + 1 \quad (8.2)$$

m - ning qiymatini (8.2) deylik tayyorlangan ishlarni, qazib olish ishiga nisbatan ilgarilash koeffitsiyenti: zahirani o'z vaqtida tayyorlashni ta'minlash uchun qazilib olinayotgan ish tezligiga nisbatan tayyorlash ishi vaqt bo'yicha ilgariatilgan bo'lishi kerak.

$$\Delta t = t_o - t_n \geq 0$$

Tayyorlangan uchastkani qazib olish davomiyligi formula bilan aniqlanadi.

$$t_o = \frac{Q_o}{A_y} \quad (8.3)$$

Bunda Q_o - qazib olishga tayyorlangan ruda zahirasini miqdori, t;

A_y - uchastkani ish unumdorligi t/oyiga;

Q_o va A_y ning o'lchami aniq bo'lganligi uchun t_o - ni o'lchami yetarlicha aniqlikda xisoblanadi. Yangi uchastkani qazib olishga tayyorlashga sarflanadigan vaqt quyidagi ifoda bilan aniqlanadi.

$$t_n = \frac{\sum \ln}{nV} \quad (8.4)$$

Bunda $\sum \ln$ - loyixalanayotgan tayyorlovchi lahimlar uzunligini yig'indisi, m;

n - bir vaqtda ishlatilayotgan tayyorlovchi lahimlarni loyixada belgilangan soni;

V - loyixalanayotgan lahimni o'tkazish tezligi, m/oyiga;

(8.2) formulaga muvofiq qazib olishga zahirani tayyorlash uchun va tayyorlovchi lahimlar o'tkazishga sarflanadigan vaqt va rezerv vaqt aniqlanadi.

$$\Delta t = (m - 1)t_0$$

$$t_n = \frac{t_0}{m}; \quad (8.5)$$

Tayyorlovchi ishlarni, qazib olish nisbatan ilgariylash koeffitsiyentini qiymati (m) konni kon-geologik va rudani yotqizilish sharoitiga bog'liq xolda aniqlanadi va ularning qiymati quyidagi o'lchamda bo'lishi mumkin:

$m = 1.1 \div 1.2$ - qatlamli konlar uchun;

$m = 1.2 \div 1.3$ - tomirli konlar uchun;

$m = 2.0 \div 3.0$ - yaxlit konlar uchun.

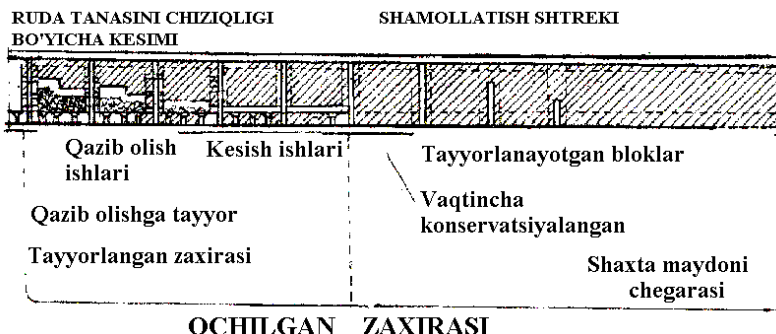
Ochilgan, tayyorlangan va qazib olishga tayyor ruda zahirasi oylar bilan o'lchanadi va shu davrda rudnik ruda zahirasi bilan ta'minlanishi kerak.

Masalan: 18-oylik tayyorlangan ruda zaxirasini tayyorlagan rudnikni qazib chiqarish quvvati 0.84 mln. t/yil bo'lsa, tayyorlangan ruda zahirasi o'lchami:

$$Q_n = \frac{840000}{12} \cdot 18 = 1260000 \text{ t.}$$

Har bir rudnik me'yoriy zahirasi ega bo'ladi.

Ochilgan zahira uchun me'yoriy o'lcham belgilanmaydi; rezervga qabul qilinadi, bu rezerv o'lchami 10-15 yilga yetishi kerak. Tayyorlangan zahira rezervi 6 dan 50 oygacha yetishi kerak deb belgilanadi. Bu ko'rsatkich odatda 18-30 oyni tashkil etadi. Qazib olishga tayyor rezerv, tayyorlangan zahirani $1/2 \div 1/3$ qismidan iborat bo'ladi. Zahirani tayyorlanganlik darajasi bo'yicha taqsimlanish sxemasi rasm 8.1 keltirilgan.



Rasm 8.1. Zaxirani qazib olishga tayyorlanganlik darajasi bo'yicha bo'linish sxemasi.

Qazib olishga tayyor ruda zaxirasini me'yoriy rezervi tahminan quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$t_{rb} = \frac{1}{2} t_{o\bar{o}} \quad (8.6)$$

Bu yerda $t_{o\bar{o}}$ - qazilib olinadigan blokni qazib olish muddati.

Talab etilgan bloklarni barchasida ruda bir vaqtini o'zida qazib olinsa, u holda qazib olishga tayyor miqdordagi ruda zahirasi formula bilan xisoblanadi.

$$Q_{\Gamma B} = n_o \cdot Q_{o\bar{o}} \quad (8.7)$$

Bu yerda n_o - belgilangan rejadagi rudani qazib olish uchun bir vaqtini o'zida ishlatiladigan bloklar soni;

$Q_{o\bar{o}}$ - qazib olishga tayyor bloklarni o'rta zaxirasi, rudani qazib olishga tayyor rezervi

$$t_{\Gamma B} = \frac{Q_{\Gamma B}}{A_o} = \frac{n_o Q_{o\bar{o}}}{A_o} = \frac{Q_{o\bar{o}}}{A_o / n_o} = \frac{Q_{o\bar{o}}}{P_o} = t_{o\bar{o}}; \quad (8.8)$$

Bu yerda A_o - rudnikni rejadagi qazib olinadigan uchastka blokda qazib chiqarish quvvati;

P_o - qazib olish vaqtidagi blokni o'rta ish unumdorligi.

Shunday qilib ko'rilyotgan xolatda olamiz

$$t_{\Gamma B} = t_{o\delta};$$

Amaliyotda bloklar qazib olishga asta-sekin, ularni tayyor bo'lishiga qarab ishga tushiriladi. (Rasm 8.1 ko'rsatilgandek)

Qazib olishga tayyor bo'lgan ruda zaxirasini umumiy miqdori quyidagicha qabul qilinadi.

$$Q_{\Gamma B} = \frac{1}{2} n_o \cdot Q_{o\delta} \quad (8.9)$$

qazib olishga tayyor bo'lgan tegishli ruda zaxirasi quyidagilardan tashkil topgan

$$t_{\Gamma B} = \frac{1}{2} t_{o\delta};$$

Tayyorlangan zaxirani rezervi (kesishda bo'lgan bloklarda) quyidagicha aniqlanadi.

Tayyorlangan zaxirani o'z vaqtida qazib olishga tayyor kategoriyaga o'tkazish uchun bir vaqtda kesiladigan bloklar soni, bo'lishi kerak.

$$n_H = n_o \frac{t_n}{t_{o\delta}} \cdot m; \quad (8.10)$$

Bu yerda t_n - rejada belgilangan blokni kesish muddati;

$t_{o\delta}$ - blokni qazib olish muddati;

m - qazib olish ishlarini siljishiga nisbatan tayyorlov ishni ilgarilash koeffitsiyenti.

Ushbu bloklardagi ruda zaxirasi quyidagini tashkil etadi

$$Q_{o\delta} = n_H \cdot Q_{o\delta} = n_o \cdot \frac{t_H \cdot m}{t_{o\delta}} Q_{o\delta}; \quad (8.11)$$

Bu bloklardagi tayyorlangan ruda zaxirasini rezervi quyidagidek aniqlanadi

$$t_H = \frac{Q_{o\delta}}{A_o} = \Pi_o Q_{o\delta} \cdot \frac{t_n \cdot m}{A_o \cdot t_{o\delta}}; \quad \text{lekin} \quad \frac{n_o \cdot Q_{o\delta}}{A_o} = \frac{Q_{o\delta}}{A_o / n_o} = t_{o\delta}$$

demak

$$t'_n = m \cdot t_o$$

Tayyorlangan ruda zaxirasini umumiy rezervi (qazib olishga tayyor zaxirasi bilan) tashkil etadi:

$$t_o = \frac{1}{2} t_{o\phi} + m \cdot t_H \quad (8.12)$$

Qattiq foydali qazilma konlarini ekspluatasiya qilish amaliyotida, qazib olishga tayyor va tayyorlangan ruda zaxirasi qazib olinayotgan konni turiga qarab me'yoriy rezerv miqdori belgilanadi.(konchilik ishi sprovichniki tom 2, gosgortexnazorat 1361y 179 bet)

Jadval 8.1

Tayyorlangan va qazib olishga tayyor ruda zaxirasi bilan ta'minlanish me'yori, oy hisobida.

Konlarni turi	Tayyorlangan zaxiralari	Qazib olishga tayyor zahiralari
Tikga yaqin, qatlamsimon ruda yotqizig'ini qalinligi 5-10 dan 90-200 m	24-54	4-8
Tikga yaqin, qatlamsimon ruda yotqizig'ini qalinligi 1 dan 5-6 m	12	6
Tikga yaqin linzasimon qalinligi 2-5 dan 40-90 m	12-36	6-12
Tikga yaqin, deyarli qalin bo'lmagan tomirli ruda yotqizig'i qalinligi 2 m, qalinmas 0.8 m bo'lgan ruda tomirlarini ham qo'shganida	9-18	4-8
Qiya va salgina qiya qatlamlangan ruda yotqizig'i va linzasimon qalinligi 2-3 dan 10-12 m gacha	8-24	6-12
Gorizontal joylashgan qatlamsimon kon, shaxta maydoni kichik qatlam qalinligi 2-3 m gacha	5-6	1.5-3
Shaxta maydoni katta, qatlam	24-36	6-12

qalinligi 3.5-4.5 m gacha		
Gorizontal yotqizilgan uyasimon kon, qalinligi 2-3 m va qisman 4-5 m gacha	6-10	3-4

§3. Tayyorlash, kesish va qazib olish bosqichlaridagi bloklar sonini aniqlash.

Bir vaqtni o'zida qazib olinayotgan bloklar sonini, rudnikni yillik qazib chiqarish quvvatidan kelib chiqqan xolda aniqlanadi, ularni tayyorlash talab qilingan tezligini, kesish va blokni qazib olish nisbatiga muvofiq amalga oshiriladi.

Bloklarni umumiy soni (n) konni shaxta maydoni doirasidagi bloklar sonidan tashkil topgan bo'lib, bir vaqtni o'zida tayyorlanayotgan (n_0) va bir vaqtni o'zida kesilayotgan (n_H) va bir vaqtni o'zida qazib olinayotgan (n_0) bloklardan iborat ya'ni

$$n = n_n + n_H + n_0 \quad (8.13)$$

Konchilik ishlarini to'g'ri rivojlanishini asosiy sharti qazib olinayotgan bloklar soni bir hil miqdorda saqlanishi kerak ya'ni

$$n_0 = \text{const}$$

$n_0 = \text{const}$ saqlash uchun qazib olish jarayonida yana shuncha sonli bloklar tayyorlangan, kesilgan bo'lishi kerak.

Bu shart matematika shartiga ko'ra quyidagi ko'rinishda bo'lishi mumkin.

$$\left. \begin{array}{l} \frac{n_H}{n_0} = \frac{t_0}{t_n} \\ \frac{n_0}{n_n} = \frac{t_0}{t_n} \end{array} \right\} \quad (8.14)$$

Bu yerda $t_0; t_H; t_n$ bloklarni qazib olish davomiyligi, kesilayotgan bloklar va tayyorlanayotgan bloklar soniga muvofiq bo'lishi kerakligi (8.14) formuladan topamiz

$$n_H = n_o \frac{t_n}{t_0} \quad (8.15)$$

$$n_n = n_o \frac{t_n}{t_0} \quad (8.16)$$

n_n - qiymatini 8.15 va n_n (8.16) va (8.13)ga qo'yib quyidagini olamiz.

$$n = n_o \frac{t_n}{t_o} + n_o \frac{t_H}{t_o} + n_o \left(1 + \frac{t_0 + t_H}{t_o}\right)$$

$$\text{Bundan} \quad n_o = \frac{nt_o}{t_o + t_n + t_H}; \quad (8.17)$$

Shaxta maydoni chegarasidagi bloklar soni teng.

$$n_{uon} = \sum_{i=m}^{i=m} \frac{r_i L_i}{l_b} \quad (8.18)$$

Bu yerda m - bir vaqtini o'zida qazib olinayotgan ruda tanasini soni;

r_i - bir vaqtini o'zida qazib olinayotgan qavatlar soni;

l_b - blokni uzunligi, m;

L_i - qavatdagi ruda tanasini uzunligi, m;

$t_o; t_H; t_n$ - qiymati qazib olish taqvimiy rejasi bilan belgilanadi.

Bir vaqtda qazib olinayotgan bloklar soni ma'lum bo'lganida rudnikni yillik ishlab chiqarish unumdorligi formula bilan aniqlanadi.

$$A = \frac{12n_o \cdot A_b}{K_o \cdot \psi}; \quad (8.19)$$

Bu yerda n_o - bir vaqtini o'zida qazib olinayotgan bloklar soni;

A_b - blokni o'rtacha oylik ish unumdorligi, t;

K_0 - qazib olingan rudani umumiy qazilgan rudaga nisbatan solishtirma o'lchash;

$$\psi = 1.1 \div 1.3 \text{ rezerv koeffitsiyenti}$$

Blokni ish unumdorligi A_b yuklovchi mashinani ish unumdorligi bilan belgilanadi.

Misol, shaxta maydoni doirasida umumiy bloklar sonidan, bir vaqtning o'zida qazib olinadigan bloklar sonini va rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini aniqlang. Quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar asosida: ruda tanasini uzunligi $L=500$ m, o'rtacha qalinligi $m=2$ m, og'ish burchagi $\alpha=70^\circ$, rudani hajm og'irligi $\gamma=3 \text{ t/m}^3$, ajratib olish koeffitsiyenti $K_u=0.9$; sifatsizlanish koeffitsiyenti $\rho=0.08$, qazilib olinayotgan rudani umumiy qazib olishda solishtirma ulushi $K_0=0.9$, qavat balandligi $N_E=50$ m, blokni uzunligi $L_b=50$ m konchilik ishlari bir vaqtning o'zida ikkita qavatda ham olib borish mo'ljallangan. Qazib olinayotgan blokni o'rtacha oylik qazib chiqarish quvvati $A_b=2200$ t. Bloklarni kesib tayyorlashga sarflanadigan vaqt $t_{nu}=5$ oy, blokni qazib olish muddati 15 oy.

Yechimi. 1. Ishlab turgan qavatlardagi bloklar soni

$$n = \sum_{i=1}^n \frac{r_i L_i}{l_d} = \frac{2 \cdot 500}{50} = 20 \text{ blok}$$

2. Bir vaqtning o'zida qazib olinayotgan bloklar soni.

$$n_0 = \frac{n \cdot t_0}{t_0 + t_u + t_n} = \frac{20 \cdot 15}{15 + 5} = 15 \text{ blok}$$

3. Rudnikni qazib olinayotgan bloklar o'lchamidagi yillik ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati

$$A = \frac{12 \cdot n_0 \cdot A_d}{K_0 \cdot \psi} = \frac{12 \cdot 15 \cdot 2200}{0.9 \cdot 1.2} = 367000 \text{ t/ yil};$$

§4. Tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar hajmini rejalash.

Rudnikni ochilgan, tayyorlangan va qazib olishga tayyor bo'lgan ruda zahirasi shaxtani qurilish davrida va ekspluatasiya etilishni boshlang'ich davrida yaratilishi kerak. Bunday rezervni rudnikni ekspluatasiya etish davomida me'yordagidek tegishli ochuvchi va tayyorlovchi lahimlar o'tish va qazib olish davomida muvofiqlashtirish yo'li bilan amalga oshiradi.

Tayyorlovchi lahimlar hajmi ikkita ko'rsatkich bilan baholanadi: tayyorlovchi ishlarni solishtirma hajmi va tayyorlash ko'ffisiyenti bilan tayyorlovchi ishlarini solishtirma hajmi deb, tayyorlovchi lahimlardan ularni o'tkazishda qazib olingan ruda ulushiga aytiladi

$$K = \frac{Q_n}{Q}; \quad (8.20)$$

Bu yerda Q_n - uchastkani qazib olishga tayyorlash jarayonida qazib olingan ruda miqdori, t;

Q - uchastkani umumiy ruda zahirasi, t;

Tayyorlash ko'ffisiyenti deb, tayyorlovchi lahimlarni umumiy uzunligini tayyorlangan zahiraga nisbatiga aytiladi.

$$K_n = \frac{\sum l_d}{Q - Q_n} \cdot 1000; \quad (8.21)$$

Bu yerda $\sum l_d$ - uchastkani qazib olishga tayyorlash jarayonida o'tkazilgan tayyorlovchi lahimlar uzunligini yig'indisi;

$Q - Q_n$ - tayyorlangan ruda zahirasi, t.

Yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlarni qiymati qancha past bo'lsa, boshqa teng sharoitda eng yaxshi tayyorlash usuli deb hisoblanadi.

Tayyorlovchi lahimlarning umumiy uzunligi formula (8.21) bilan aniqlanadi.

$$\sum l_{ni} = 0.001 K_n \cdot Q_0, \text{ m};$$

Bu yerda $Q_0 = Q - Q_n$

Q - uchastkadagi rudani umumiy zahirasi, t;

Q_n - uchastkani qazib olishga tayyorlash jarayonida qazib olingan ruda miqdori, t;

Massivda tayyorlangan zahira yillik ruda qazib olish rejasi A_0 , t teng bo'lgan deysak, u holda qazib olinayotgan ruda massasini miqdori quyidagini tashkil etadi.

$$A_{ia} = \dot{A}_0 \cdot \frac{\hat{E}_i}{1-\rho}; \quad t \quad (8.22)$$

Bu yerda $\hat{E}_i$ - rudani ajratib olish koeffitsiyenti;

ρ - rudani sifatsizlanish koeffitsiyenti.

Tayyorlovchi lahimlar o'tishda olingan ruda massasini hisobga olganda hammasi bo'lib yiliga quyidagi formulada hisoblanadigan miqdorda ruda qazilib olinar ekan

$$A_r = \frac{A_{od}}{K} = \frac{A_0}{K} \cdot \frac{K_n}{1-\rho}; \quad (8.23)$$

$K < 1$ rudnik bo'yicha qazib olingan yillik ruda massasini tayyorlangan uchastkadagi qazib olingan ulushi (tayyorlovchi lahimlar o'tishda olingan ruda miqdori hisobga olinmaganda) formula (8.22) dan olamiz.

$$A_o = K \cdot A_A \cdot \frac{1-\rho}{\hat{E}_e}; \quad t \quad (8.23)$$

Agar ruda tanasida uzilish mavjud bo'lsa lahimni bir qismi ruda o'rniga kirgan jinslar massividan o'tilsa, u holda

$$\sum l_n = 0.001 \cdot K_n \cdot C \cdot Q_o; \quad m$$

Konni razvedka qilishda qabul qilingan koeffitsiyent $S > 1$ bo'lsa.

Agar bu formuladagi Q_o o'rniga A_o qo'yilsa u xolda quyidagi ko'rinishga ega bo'lamiz.

$$\sum l_n = 0.001 \cdot c \cdot K_n \cdot k \cdot A_A \cdot \frac{1-\rho}{\hat{E}_e}, \quad m/yil$$

$\tilde{n} \cdot \hat{e} = 1$ yaqinlashuvini qabul qilsak u xolda quyidagini olamiz

$$\sum l_n = 0.001 \cdot K_n \cdot A_A \cdot \frac{1-\rho}{\hat{E}_e}, \quad m/yil \quad (8.24)$$

Bu formula bilan rudnikni yillik qazib olish ish unumdorligini tayyorlangan ruda zaxirasi bilan o'z vaqtida ta'minlash uchun kerak bo'lgan tayyorlovchi lahimlarning o'tkazish rejasini umumiy xajmini o'lchami aniqlanadi. Bunda umumiy tayyorlash koefitsiyenti

$$K_O = K_1 + K_2$$

Bu yerda K_1 - gorizontallahimlar bo'yicha tayyorlash koefitsiyenti;

K_2 - tik va qiya lahimlar bo'yicha tayyorlash koefitsiyenti.

Gorizontallahimlar o'tishni yillik rejasiquyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$\sum l'_n = \sum l_n \frac{K_2}{K_n}; m; \quad (8.25)$$

Tik va qiya tayyorlovchi lahimlar o'tish yillik rejasiquyidagilardan iborat.

$$\sum l''_n = \sum l_n \frac{K_2}{K_n}; m \quad (8.26)$$

Qazib olish m_1 ga nisbatan tayyorlovchi lahimlarni o'tishda, ilgariolib o'tish koefitsiyentini hisobga olgan xolda rejadagi tezlikda o'tish quyidagicha hisoblanadi.

$$\text{Gorizontallahimlar uchun } V'_n = \frac{\sum l'_n \cdot m}{12 \cdot n}; \text{ m/oyiga} \quad (8.27)$$

$$\text{Tik va qiya lahimlar uchun } V'_n = \frac{\sum l''_n \cdot m}{12 \cdot n}; \text{ m/oyiga} \quad (8.28)$$

Bu yerda n' va n'' - tayyorlovchi lahimlarni berilgan turi bo'yicha bir vaqtini o'zida o'tilayotgan kavjoylarining soni.

Xuddi shunga o'xshash bog'liqlikda kesuvchi lahimlar ham o'tiladi.

Misol. Quyidagi sharoitda tayyorlovchi lahimlarni talab etilgan tezlikda o'tkazish uchun uning yillik ish hajmini aniqlang:

1. Ruda tanasini o'rtacha gorizontallahimlar qalinligi

$m = 0.95$ m, o'rtacha og'ish burchagi $\alpha = 75^\circ$, rudaning hajm og'irligi $\gamma = 3.2 \text{ t/m}^3$;

2. Qavat balandligi $H_3 = 35$ m, blokni uzunligi $L_d = 40$ m;

3. Rudani ajratib olish koeffitsiyenti $\hat{E}_e = 0,9$ va sifatsizlanish koeffitsiyenti $R = 0,15$.

4. Rudnikni yillik ishlab chiqarish ish unumdorligi $A = 150000$ t.

5. Bir vaqtni o'zida ishlaydigan lahimlar soni: shtreklar – ikkita kavjoyda;

6. Qazib olish tezligiga nisbatan tayyorlovchi lahimlarni ilgari lab o'tish koeffitsiyenti $m = 1,5$ qabul qilinadi.

Yechimi.

1. Pastki kesuvchi qatlamni balandligi 2 m va kengligi ruda tanasini qalinligiga teng, yuk tashiladigan shtrek, rudani qazib massivdan ajratib olinishga nisbatan ilgari lab o'tiladi.

2. Shtrek yondosh jinslarni qo'shib qo'porib o'tiladi. Ko'ndalang kesim yuzasi $S = 8,75 \text{ m}^2$.

3. Blokni ishlatishga tayyorlovchi ishlar hajmini hisoblash va ruda zahirasini ish bosqichlariga muvofiq taqsimlanishi jadvali 8.2 da berilgan

Jadval 8.2

Ruda zaxirasini ish bosqichlari bo'yicha taqsimlanishi

tartib №	ishlar turi	lahimlar soni	uzunligi, m	maydoni, m^2			ruda bo'yicha hajmi, m^3	Sanoat zaxirasi	
			Bitta lahimni	umumiy	ruda bo'yicha	umumiy		tonna	blok zaxirasiga nisbatan %
1	yuk tashiladigan shtrek	1	40,0	-	3,38	8,75	95,20	304,64	7,2
2	vosstoyuyiy	1	30,5	-	1,71	-	52,16	166,9	3,9
3	Pastki	1	38,2	-	1,90	-	72,58	232,2	5,46

	qismini kesish								
		3	$\Sigma 108$	-	5,99	-	-	703,8x 0,9 =633,4	16,54
Blokni butunligi bo'yicha $40 \times 35 \times 0,95 = 1330 \times 3,2 \times 0,9 = 3830,4$									-
4	qazib olish ishlari	-	-	-	-	-	1110	3552x 0,9 =3197	83,46

Yuk tashiladigan shtrekni ko'ndalang kesim yuzasini maydoni

$$S_{\text{mò}} = 2,5 \times 3,5 = 8,75 \text{ m}^2;$$

Yuk tashiladigan shtrekni ruda bo'yicha ko'ndalang kesim yuzasi

$$2,5 \times 0,95 = 2,38 \text{ m}^2;$$

Ostidan kesuvchi lahimni ko'ndalang kesim yuzasini maydoni

$$0,95 \times 2 = 1,9 \text{ m}^2;$$

Vosstayumiyni balandligi $35 - 2,5 - 2 = 30,5 \text{ m}$

Vosstayumiyni kesim yuzasini maydoni $0,95 \times 1,8 = 1,71 \text{ m}^2$

Blokni hajmi $40 \times 35 \times 0,95 = 1330 \text{ m}^3$

Blokdan qazib ajratib olinadigan rudani sanoat zaxirasi

$(1330 \times 3,2 - 703,80) \times 0,9 = 3197 \text{ t}$

Tayyorlash ko'effitsiyentini aniqlaymiz

$$K_n = \frac{1000 \sum \ell_n}{Q_0 - Q_n} = \frac{1000 \cdot 108.7}{4256 - 703.8} = 30.6 \text{ m/1000 t.}$$

Shu jumladan gorizontallahimlar bo'yicha

$$K'_n = K_n \frac{\sum l'_n}{\sum l_n} = 30.6 \frac{40 + 38.2}{108.7} = 22 \text{ m/1000 t.}$$

Vosstayumiyni bo'yicha

$$K''_n = K_n \frac{\sum l'_n}{\sum l_n} = 30.6 \frac{30.5}{108.7} = 8.58 \text{ m/1000 t.}$$

Tayyorlovchi lahimlar o'tkazish xajmini yillik rejasini.

$$\sum l_n = 0.001K_n \cdot A \cdot \frac{1-\rho}{K_u} = 0.001 \cdot 30.6 \cdot 150000 \cdot \frac{1-0.15}{0.9} = 4333$$

m;

Shu jumladan gorizontallahimlar bo'yicha

$$\sum l'_n = \sum l_n \frac{K'_n}{K_n} = 4333 \cdot \frac{22}{30.6} = 3119.8$$

Vosstayumiylar bo'yicha

$$\sum l''_n = \sum l_n \frac{K''_n}{K_n} = 4333 \cdot \frac{8.58}{30.6} = 1213.2$$

Rudani qazib olishga nisbatan tayyorlovchi lahimlarni ilgarilatib o'tish koeffitsiyentini xisobga olgan holda lahimlar o'tkazishni rejalashtirilgan tezligi; qatlam tagidan kesib o'tkaziladigan shtrek uchun

$$V_{\bar{A}} = \frac{\sum l'_n \cdot m}{12 \cdot n_1} = \frac{3119.8 \cdot 1.5}{12 \cdot 2} = 195 \text{ m/oyiga.}$$

Vosstayumiylar uchun.

$$V_H = \frac{\sum l''_n \cdot m}{12 \cdot n_1} = \frac{1213.2 \cdot 1.5}{12 \cdot 4} = 38 \text{ m/oyiga}$$

§5.Ruda qazib olishni optimal rejasini chiziqli programmalash usuli.

Shaxta maydonida to'rtta qazib oluvchi uchastka tayyorlanadi. Birinchi va ikkinchi uchastkalarga ruda qazib olish yuklamasiga – 0,25 mln t/yildan - 0,35 mln t/yilgacha va uchinchi uchastkaga – 0,4 mln t/yildan 0,5 mln t/yilgacha to'rtinchi uchastkaga – 0.3 mln t/yildan 0.4 mln t/yilgacha deb qabul qilingan.

Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati, to'rtta uchastkani ishlab chiqarish quvvatlarini yig'indisi va qo'shimcha tayyorlovchi lahimlar o'tkazish vaqtida qazib olingan yo'ldosh rudalar

yig'indisidan iborat bo'lib 1,3 mln t/yildan 1,7 mln t/yilgicha o'zgaradi.

Har bir uchastkada tayyorlovchi, kesuvchi lahimlar o'tkazish va rudani qazib olish uchun sarflangan xarajatlar birinchi va ikkinchi uchastkalarda o'rtacha 96 doll/t, tashkil etgan bo'lsa uchinchi va to'rtinchi uchastkalarda 120 doll/t to'g'ri kelgan.

Rudnikni va uchastkani yillik optimal ishlab chiqarish unumdorligini va rudani qazib olish uchun sarflanadigan minimal harajatlarni aniqlash talab etiladi.

Qazib olinayotgan uchastkalarni yuklamasini x_1 ; x_2 ; x_3 va x_4 orqali belgilasak u xolda bu masala uchun quyidagi matematik modelni tuzish mumkin.

Minimum funksiya toping.

$$F(X) = 96x_1 + 96x_2 + 120x_3 + 120x_4 \quad (8.29)$$

cheklanish oldida

$$1,3 \leq x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 1,7 \quad (8.30)$$

$$0,25 \leq x_1 \leq 0,35 \quad (8.31)$$

$$0,25 \leq x_2 \leq 0,35 \quad (8.32)$$

$$0,4 \leq x_3 \leq 0,5 \quad (8.33)$$

$$0,4 \leq x_4 \leq 0,5 \quad (8.34)$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0. \quad (8.35)$$

Maqsad funksiyasi (8.29) rudani qazib olishga sarflangan harajatlar yig'indisidan iborat. Birinchi cheklanish (8.30) rudnikni ishlab chiqarish quvvatini; ikkinchi cheklanish (8.31-8.34), qazib olinadigan uchastkalarni ish unumdorligini (8.35) cheklanishni o'zgaruvchanlik qiymatini musbat bo'lishlik talabini bildiradi.

Bu modelni yechimi simpleks - usulida chiziqli programma bo'yicha yengil amalga oshiriladi.

§6. Kapital qo'yilmalarni dinamik programmalash usulida optimal taqsimlanishi.

Kapital qo'yilmalarni optimal taqsimlash usulini dinamik programmalashning mohiyati, quyida keltirilgan misolda yaqqol ko'rinadi.

1. Misol. Har hil konlarda to'rtta rudnikni qurilishi uchun ajratilgan 500 mln so'm kapital qo'yilmani optimal taqsimlash talab etiladi. Agar har bir rudnik tegishlica o'zining tovar rudasini sifatiga qarab sotishi natijasida xar hil miqdorda foyda oladi.

Foyda funksiyasini $f_1(x)$, $f_2(x)$, $f_3(x)$, $f_4(4)$, deb belgilasak, tegishlica birinchi, ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi rudniklardagi bunda x – xar bir rudnikni qurilishi uchun sariflangan kapital qo'yilmalar miqdori.

Kapital qo'yilmalar miqdoriga bog'liq xolda har yillik olingan foyda miqdori quyidagi jadval 8.3 da keltirilgan.

Jadval 8.3

K – ning qiymati	Olingan foyda, million so'm			
	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$	$f_4(x)$
0	0	0	0	0
100	28	25	15	20
200	45	41	25	33
300	65	55	40	42
400	78	65	50	48
500	90	75	62	53

Jadval 8.3 dan shuni ko'ramizki kapital qo'yilmalarni samaradorligi, birinchi rudnik uchun qo'yilgani ko'proq manfaatli ekan. Agar kapital qo'yilmalarni hammasini birinchi rudnikka yo'naltirilsa olingan iqtisodiy samara 90 mln so'mni tashkil qilar edi. Lekin boshqacha taqsimlash varianti ham mavjud. Shunday qilindi deylik, agar ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi rudniklarga 100 mln so'm, birinchi rudnikga esa 200 mln so'm mablag' yo'naltirilgan bo'lsa u xolda olingan foyda $25+15+20+45=105$ mln so'm, chamasi boshqa variantlar ham bor.

Kapital qo'yilmalarni navbat bilan bosqichma – bosqich ajratish tartibi qabul qilingan deylik avval bitta rudnikka va keyin

ikkita, uchta, shulardan keyin to'rtinchi rudnik deylilik. Bu xolatda rekkurent nisbati bu xolatda quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\left. \begin{aligned} F_1(K) &= f_1(X) \\ F_{1.2}(K) &= \max[F_1(K) + f_2(k-x)] \\ F_{1.2.3}(K) &= \max[F_{1.2}(K) + f_3(k-x)] \\ F_{1.2.3.4}(K) &= \max[F_{1.2.3}(K) + f_4(k-x)] \end{aligned} \right\} \quad (8.36)$$

Bunda funksiya $F_4(k)$ kapital qo'yilmalarni optimal taqsimlanishi.

Agar kapital qo'yilmalarni to'liq hajmda birinchi rudnika yo'naltirilgan bo'lsa u holda jadval 8.3 da ko'rsatilgan o'lchamdagi foydani olamiz ya'ni $F_1(k) = f_1(x)$ kapital qo'yilmalarni ikkita rudnikda taqsimlash xolatini ko'rib chiqamiz.

Agar kapital qo'yilmalarni hammasini birinchi yoki faqat ikkinchi rudnikga yo'naltirilsa olinadigan foydani miqdori jadval 8.3 ning 2 va 3 -chi ustunlarga tegishlisi ko'rsatilgan. Bu ustunlarda ko'rsatilgan qiymatlar o'zgarishsiz jadval 8.4-ga ko'chiramiz.

Limit 100 mln so'm. bo'ganida hamma kapital qo'yilmalarni faqat birinchi yoki faqat ikkinchi rudnikka yo'naltirilsa, u holda linadigan foyda miqdori 8.3 jadvalning 2 va 3-ustunlarida ko'rsatilgan. Bu ustundagi ko'rsatkichlarni o'zgarishsiz 8.4 jadvalga ko'chiramiz.

Limit 100 mln so'm bo'lganida bu mablag'ni ko'rilayotgan ikkita rudniklardan biriga yo'naltirish mumkin. Chunki 100 mln so'm kapital qo'yilma birinchi rudnikka ikkinchi rudnikdan (3 mln so'm) ko'proq. Bu holatda mablag'ni birinchi rudnikda ishlatish ancha manfaatli (foydali). 8.4 jadvalni $f_{1.2}(k)$ ustunchasiga maksimal foydani (28), optimal boshqarish ustuniga maksimal (1.0 yoki 100.0) foyda keltiradigan boshqarishni yozamiz.

Jadval 8.4

K	Olingan foyda mln. so'mda.			Optimal taqsimlash
	$F_1(K) = f_1(X)$	$f_2(X)$	$f_{1.2}(K)$	
0	0	0	0	0

10.0	28	25	28	100
20.0	45	41	53	100.100
30.0	65	55	70	200.100
40.0	78	65	10	300.100
50.0	90	75	106	300.200

Agar 200 mln. so'm ajratilsa, ularni taqsimlashni uchta varianti bo'lishi mumkin:

1) Qurilish uchun ajratilgan mablag'larni hammasini birinchi rudnikga joylashtirish mumkin, bu 45 mln so'm foyda keltirishi mumkin.

2) Hamma kapital qo'yilmalarni ikkinchi rudnikga yo'naltirilsa, bundan ko'riladigan foyda 41 mln so'mni tashkil qilishi mumkin.

3) 100 mln. so'mni birinchi rudnikga va yana 100 mln so'mni ikkinchi rudnikga yo'naltirilsa olinadigan foyda yig'indisi $28+25=53$ mln so'mni tashkil etadi.

Ko'rib chiqilgan variantlar ichida eng oxirgi optimal varianti birinchi rudnik ekan. Kapital qo'yilmaga ajratilgan mablag'ni qolgan qismi ham shunga o'xshash tartibda ketma-ket taqsimlanadi va shundan so'ng $F_{1,2}(K)$ ustuni to'ldiriladi va shartli optimal taqsimlanish (jadval 8.4) kiritilgan. So'ngra, reskurrent nisbatiga muvofiq avvalgilarga o'xshash kapital qo'yilmalarni uchta rudnik bo'yicha optimal taqsimlanishini topamiz.

Endi boshlang'ich ma'lumot bo'lib optimal taqqoslash $F_{1,2}(K)$ avvalgi qadamda topilgan va foyda qiymati $f_3(x)$ hizmat qiladi. Bu bilan funksiya $f_1(x)$ va $f_2(x)$ umumiy hisobga olinmaydi.

500 mln. so'mni taqsimlanish usulini ko'ramiz. Agar hamma mablag'ni birinchi ikkita rudnikga yo'naltirsa, ular o'rtasida optimal taqsimlanganida shu rudniklar orasida olingan foyda miqdori 106 mln. so'mni tashkil etadi. Agar juda zarur bo'lgan xolati ko'rilsa, ya'ni hamma mablag' uchinchi rudnikga yo'naltirilsa, u xolda olinadigan foyda 62 mln so'mni tashkil etadi. Agar aralash strategiyani ko'rib chiqilsa masalan, 400 mln. so'm

ikkita rudnikga yo'naltirilsa u xolda olinadigan foyda 90 mln. so'mga teng bo'ladi. Agar uchinchi rudnikga yo'naltirilsa olinadigan foyda miqdori 15 mln. so'mni tashkil etadi, ya'ni umumiy foyda $90+15=105$ mln. so'm. Boshqa har qanday aralash strategiya qo'llanilganda olinadigan umumiy foyda birinchi ikki rudniklardan olingan foydaga nisbatan hamma vaqt kichik. Agar hamma kapital qo'yilmalarni 500 mln so'm birinchi ikkita rudnikka yo'naltirilgan bo'lsa, hisoblab topilgan natijalar 8.5 jadvalda keltirilgan.

Jadval 8.5

K	Olingan foyda mln. doll.			Optimal taqsimlanishi
	$F_{1.2}(K)$	$f_3(X)$	$F_{1.2.3}(K)$	
0	0	0	0	0
100	28	15	28	100.0.0
200	53	25	53	100.100.0
300	70	40	70	200.100.0
400	90	50	90	300.100.0
500	106	62	106	300.200.0

Reskurrent nisbatiga muvofiq, kapital qo'yilmalarni to'rtala konga optimal taqsimlanishini aniqlaymiz (jadval 8.6)

Jadval 8.6

K	Olingan foyda mln. doll.			Optimal taqsimlash
	$F_{1.2.3}(K)$	$f_4(X)$	$F_{1.2.3.4}(K)$	

0	0	0	0	0.0.0.0
100	28	15	28	100.0.0.0
200	53	25	53	100.100.00
300	70	40	70	100.100.0.100
400	90	50	90	200.100.0.100
500	106	62	106	300.100.0.100

Keltirilgan misoldan shu narsa ma'lumki, masalani to'rt o'lchami bilan programmalashtirishni dinamik usuli qo'lanilganda masala to'rtta o'lcham bilan uchta masalaga aylandi. Shunday qilib ko'rilyotgan usul odatda variantlarni saralash usuli bilan masalani oddiy va oson yechadi.

Endi kapital qo'yilmalarni sanoat obyektlari orasida taqsimlash masalasini ko'ramiz, agar ulardan foydalanishni samaradorligi har bir obyektlardan birida funksional bog'liqlik ko'rinishida ifodalansa.

2.Misol. Qurilishga ajratilgan 300 mln. so'm kapital qo'yilmalarni uchta rudniklar o'rtasida taqsimlanganida har biriga qo'yilgan mablag'ni samaradorligi o'zaro tegishli funksional bog'liqlikdadir.

$$f_1(x_1) = 0.7 \cdot \sqrt{x_1} \cdot f_2(x_2) = \sqrt{x_2} \cdot f_3(x_3) = 1.5\sqrt{x_3};$$

Ikkinchi bosqichda hamma kapital qo'yilmalar birinchi va ikkinchi rudniklar o'rtasida taqsimlanadi. Bu mablag'lardan har ikkala rudniklarda foydalanish samaradorligi quyidagicha ifodalanadi.

$$f_1(x) = \max f_1(x) = 0.7\sqrt{x}$$

Ikkinchi bosqichda kapital qo'yilmalarga ajratilgan hamma mablag'larni birinchi va ikkinchi rudniklar orasida taqsimlaymiz. Bu mablag'ni samarali foydalanish (x) ikkala rudnikda quyidagidan iborat.

$F_2(x) = f_2(x_2) + F_1(x_1) = f_2(x_2) + F(x - x_2) = \sqrt{x_1} + 0.7\sqrt{x - x_2}$
 .Ikkita rudnik oralig'ida mablag'ni shartli-optimal taqsimlanishini

aniqlash uchun funksiya $F_2(x)$ optimal qiymatini topamiz va uni no'lga tenglaymiz.

$$F_2(x) = \frac{1}{2\sqrt{x_2}} - \frac{0.7}{2\sqrt{x-x_2}} = 0$$

bundan

$$\sqrt{x-x_2} = 0.7\sqrt{x_2}; x-x_2 = 0.49x_2; x = 1.5x_2$$

$$x_2 = \frac{2}{3}x; x_1 = \frac{1}{3}x:$$

Demak kapital qo'yilmalarni ikkita rudniklar orasida shartli-optimal taqsimlanishi ulushlar asosida amalga oshirilgan bo'lib $x_1 : x_2 = 1:2$ bunda mablag'ni samarali foydalanish maksimal natija beradi.

$$\max F_2(x) = \sqrt{\frac{2}{3}}x + 0.7\sqrt{\frac{1}{3}}x = 1.2\sqrt{x}.$$

Uchinchi bosqichga o'tamiz. Kapital qo'yilmalarni uchta rudniklar o'rtasida taqsimlanishini ko'rib chiqamiz. Reskurent nisbatga muvofiq quyidagini olamiz.

$$F_3(x) = f_3(x_3) + F_2(x-x_3) = 1.5\sqrt{x_3} + 1.2\sqrt{x-x_3};$$

Funksiya $F_3(x)$ ning maksimal qiymatini aniqlaymiz $F_3(x)$ ning xosilasini olib uning nulgga tenglashtiramiz.

$$F_3(x) = 1.5\frac{1}{2\sqrt{x_3}} - 1.2\frac{1}{2\sqrt{x-x_3}} = 0;$$

$$x = 1.64x_3; x_3 = \frac{x}{1.64} = 0.6x; x_3 = \frac{3}{5}x;$$

Agar shunday bo'lgan bo'lsa $x_1 + x_2 + x_3 = x_1 + x_2 + \frac{3}{5}x_3;$

bundan $x_1 + x_2 = x - \frac{3}{5}x = \frac{2x}{5};$

Olingan natija quyidagi samaralardan iborat bo'ladi:

$$\max F_3(x) = 1.5\sqrt{\frac{3}{5}}x + 1.2\sqrt{\frac{2}{5}}x = 2.115\sqrt{x};$$

Endi teskari yo'nalish tomonga qarata hisob qilinadi. Hamma mablag'dan 300 mln so'm uchinchi rudnikga to'g'ri keladigani $\frac{3}{5}$, ya'ni 180 mln. so'm. Birinchi va ikkinchi rudnikga 120 mln. so'm qoladi. bu mablag'dan ikkinchi rudnikga to'g'ri keladigan o'lchami $\frac{2}{3}$, ya'ni 80 mln. so'm. U xolda birinchi rudnikka 40 mln. so'm mablag' qoladi.

Shunday qilib maksimal natijaga samaradorlikka erishadi

$x_1=40$ mln so'm; $x_2=80$ mln. so'm; $x_3=180$ mln. so'mga yetadi.

Nazorat savollari:

1. Konchilik ishlarni rejalashda qanday masalalar o'z yechimini topishi kerak?

2. Konni ochish, tayyorlash va qazib olishga tayyor ruda zaxiralari necha oyga yetishi kerak?

3. Bir vaqtda ishlaydigan bloklar soni qanday aniqlanadi?

4. Tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar hajmini rejalash qanday amalga oshiriladi?

5. Qazib olishni optimal chiziqli dasturlash usuli deganda nimalarni tushunasiz?

6. Kapital quyilmalar deganda qanday ishlarga sarflanadigan xarajatlarni tushunasiz?

7. Dinamik dasturlash deganda nimani tushunasiz?

9. BOB.
QAZIB OLISH TIZIMINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
QAZIB OLISH.
TEXNOLOGIK SXEMALARNI ANIQLASH.

§1. Qazib olish tizimini to'g'ri tanlashning muhimligi va ularni solishtirib taqqoslash.

Qazib olish tizimini to'g'ri tanlash asosiy bosh omillardan bo'lib, konchilik korxonani umumiy ishlab chiqarish quvvatini va samaradorlik qiyofasini to'liq ifodalaydi.

Ruda konlarini qazib oluvchi korxonalari amaliyotida loyixalovchi institutlar tomonidan rudnikni qazib olish tizimiga asoslangan to'g'ri o'zgartirishlar kiritishi ko'pchilik xollarda qisqa vaqt ichida rudnikni barcha texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarning keskin yaxshilanishiga olib kelganligi ma'lum. Misol tariqasida ruda qazuvchi konlardan Kozog'iston, Leninogorskiy, Rossiya, Zyryakovskiy, O'zbekistonni Qizil olmasoy, Zarmiton oltin konlari misol bo'la oladi, bu rudniklarda ruda va yondosh jinslarni qulatib qazish tizimi va qavat ostini qulatib qazish tizimiga o'tganligi sababli nafaqat rudani qazib olish masshtabi ko'paygan va bir necha barobar mehnat unumdorligi ortib, rudani qazib olish tannarhi qisqargan buning natijasida foydali qazilma konini balansidan tashqarisidagi zaxirasini bir qismini ishlatish iqtisodiy jixatdan maqsadga muvofiq keladigan bo'lganligi uchun rudnikni balans zahirasining, balansiga kiritilmagan zahiralar hisobiga anchagina kengaytirilgan.

Rudani qazib olish tizimini va texnologiyasini to'g'ri tanlash xisobiga korxona samaradorligini o'sishi bo'yicha qator ijobiy misollar mavjud, shular jumlasiga Tashtagol, Apatit ishlab chiqarish birlashmasini rudniklari, Abakon, Djezkazgan shaxtalari kichik rudniklardan Qizil olmasoy, Ko'chbuloq, Chodak, Karaqo'ton oltin konlari ham misol bo'la oladi. Qazib olish tizimini to'g'ri tanlaganligi sababli ishlab chiqarish quvvati deyarli katta bo'lmagan rudniklarda ham qisqa vaqt ichida mehnat

unumdorligi 1.5-2 barobarga o'sish imkoni yaratilgan. Qazib olish tizimini va texnologiyasini u yoki bu turini qo'llaganda yangi, yuqori unumli texnologik uskunalarni qo'llash katta amaliy ahamiyatga ega. Masalan, shaxtada o'zi yurar burg'ilovchi va yuklovchi-tashuvchi uskunalari qo'llanilganda kavjoyda ishlayotgan ishchilarning mehnat unumdorligi 5-6 barobar o'sgan. MDH mamlakatlaridagi 56-ta rudniklardagi amaliyotda o'zi yurar texnikani qo'llanish, kavjoy ishchilarining mehnat unumdorligini o'sishi bo'yicha eng yaxshi natijaga erishgan rudniklarida 15-25 t/smenaga yetgan.

Kon lahimlarini o'tishda o'zi yurar texnikani qo'llanish mehnat unumdorligini 3-4 marta, lahim o'tish tezligini esa 2-2.5 barobar ko'paytirish imkonini yaratdi.

Ba'zan qazib olish tizimini to'g'ri tanlash rudnikni mineral bazasini kengaytirishda aniqlovchi omillardan biri bo'lib ta'sir etadi.

Shu bilan birga qazib olish tizimini amaliyotda noto'g'ri tanlash natijasida qazib chiqarish havfsizligi yoki qazib olish samaradorligi keskin pasayadi yoki har ikkala omillar birga ta'sir etadi. Shunday holat Tekeli rudnigida rudani qavatlab qulatib qazib olish tizimiga o'tish munosabati bilan endogen yong'inlar boshlangan buning natijasida nafaqat texnika havfsizligi yomonlashmay, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari ham pasayib ruda qazib chiqarish miqdori keskin kamaygan. Ushbu ahvol bo'shliqlarni qotuvchi materiallar bilan to'ldirish tizimiga o'tganidan keyingina yaxshilangan. Tishin rudnigi bir necha yil kameralararo selik qoldirib bo'shliqni to'ldirib qazib olish tizimini qo'llagan, bunda rudani miqdor yo'qotilishi va sifat pasayishi yondosh jinslar hisobiga yuqori bo'lib qolavergan. Kameralarni qavat osti va qatlamlab qazib olish tizimiga o'tgandan keyingina yuqorida aytilgan rudani miqdor yo'qotilishi kamayib, sifatsizlanish darajasi pasaygan. Ko'pgina rudniklardagi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarning pastligining asosiy sababi. Qazib olish tizimini tanlashda, ularni homash'yo bazasidan foydalanishda, qazib chiqarish, boyitish jarayonlarida va metallurgiya bosqichida

uning kompleks ta'sirini hisobga olmaganligidadir. Shu bilan birga bu masalani yochishda yo'l qo'yilgan kichik uslubiy xatolar ham katta iqtisodiy zarar keltirishi mumkin.

Qazib olish tizimi kon zahirasiidan samarali foydalanishiga va uning darajasini belgilashda rudnik egallagan yer yuzasidagi maydonini o'lchamiga, rudnikni barcha texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar ta'sir etadi. Shular jumlasidan rudnikni ishlab chiqarish quvvatiga, qazib olingan rudani tannarhiga, ishchilarni mehnat unumdorligiga, rudani miqdor yo'qotilishiga va sifatsizlanishiga ham ta'sir etadi. Faqat bevosita qazib olish tizimi bo'yicha xarajatlar ruda tannarxini yarimiga yaqinini tashkil etadi. Bulardan tashqari rudnik bo'yicha boshqa xarajatlarni kattagina qismi boyitish fabrikasi zimmasiga to'g'ri keladi (metall bo'yicha xisoblaganda) va qabul qilingan qazib olish tizimiga bog'liq xolda aniqlanadi. Ruda qazib olishga sarflanadigan xarajatlar rangli metallurgiya tarmog'i bo'yicha metall ishlab chiqarishdagi kapital va joriy harajatlarni 50% ko'proq qismini tashkil etadi. Mis, qo'rg'oshin va rux ishlab chiqarish sanoat tarmog'ida 50-60%ga yetadi. Qalay, simob sanoati tarmog'ida esa 85-90%ni tashkil etadi, chunki bu ruda tarkibidagi metall miqdori juda ozgina bo'lib 0.08dan 3-4% tashkil etib, ruda qazib olish tannarhini yuqori bo'lganligidadir. Mehnat xarajatlarini kattagina qismi rudani qazib olish bosqichiga to'g'ri keladi. Masalan, Djezqazg'on kon metallurgiya kombinatida, ruda tarkibi yetarlicha metallga boy bo'lgan ruda zahirasini qazib olishda yuqori unumli konchilik ishlari texnologiyasi qo'llaniladi, bundan tashqari konni kongeologik sharoiti juda qulay joylashgan bo'lganligi uchun ruda qazib olishda ishchilar 61.4% Baku, boyitish fabrikasida esa – 15.6% va metallurgiya zavodida qayta ishlashda – 23.2% tashkil etgan kombinatda ishlaydigan umumiy ishchilar sonidan.

Boyitish fabrikasiga keltiriladigan ruda massasini sifatini turg'unlik darajasi qazib olish tizimiga bevosita bog'liq bo'lib metallni konsentratga ko'proq ajratib olishiga anchagina ta'sir etgan. Masalan, mis, polimetall, volfram, surma rudasini sifati 10% kamaysa bo'sh jinslar aralashishi natijasida boyitish fabrikasida

metallni ajratib olish darajasi 1.5-3%, simob rudasidan ajratib olishda esa 2-2.5% kamaygan. Rangli metallurgiya sanoatida olinadigan konsentratdagi metall miqdori 1.5-2% kamaygan.

Konni ochish usullarini tanlash va shaxtaning sanoat maydoni joylashtiriladigan maydonni tanlashda, qazib olish tizimini to'g'ri tanlanishi juda muhim ahamiyatga egadir. Masalan, qazib olishdan xosil bo'lgan bo'shliqni qotuvchi materiallar bilan to'ldirib qazib olish tizimini qo'llash kvershlaglar uzunligini qisqartirish va korxonaga ajratilgan yer maydonini uning ag'darmalari va boyitish fabrikasi egallagan yer maydonini qisqartirib, xalq xo'jaligiga yetkazadigan zararini kamaytirish va kon lahimlarini butunligini saqlab turishga ketadigan xarajatlarni kamaytirishga imkon yaratadi. Kon ishlarini konsentrasiyalash kam sonli bloklardan rudani qazib olishga tayyorlash imkonini berib, odatda shamollatish uchun sarflanadigan xarajatlarni, shaxtadagi suvni chiqarish, shaxta transporti va kommunikasiyalarni doimiy ishlab turishini ta'minlashga qaratilgan xarajatlarni kamaytirish imkonini beradi.

Rudnikni xar hil qazib olish tizimlarida, bir hil o'lchamdagi ishlab chiqarish quvvatini saqlab turish uchun xar hil miqdorda qazib olinadigan kavjoylar va tayyorlovchi lahimlar o'tish talab etiladi.

Qazib olish tizimi, xar hil imkoniyatlarga ega bo'lganligi sababli ruda zahirasini u yoki bu o'lchamdagi tezlikda qazib olish va ularning uchastkalarda, bloklarida qabul qilingan qazib olish tizimining o'lchamlari ko'p darajada rudnikni ishlab chiqarish quvvatiga bog'liq, demak umum rudnik va umum korxona xarajatlarini miqdori anchagina yuqori bo'lishi mumkin.

Konchilik ishini va barcha konchilik korxonalarini texnologik sxemalarini to'g'ri tanlash va baholashning asosi, ularning tasnifidir. Har qanday tasnifda asosiy bosh belgi hamma tasniflar uchun yagona ya'ni bir hil bo'lishi kerak.

§2. Ruda konlarini qazib olish tizimini tasnifi

Ruda konlarini qazib olish va tizimini baholash va tanlash uchun muhim bo'lgan omillarni to'g'ri tanlab hisobga olish zarur: shulardan ularning havfsizligi va yuqori samaradorligiga ta'sir etuvchi omillar. Bu hozirgi davrdagi konchilik ishlarining xolati va qo'llanilayotgan qazib olish tizimini tasnifiga muvofiqlashtirishdir.

Tasniflash belgisi sifatida ko'pincha qazib olinayotgan joyning xolatiga qarab qabul qilinadi. Hozirgi davrda konchilik sanoatida qazib olishdan xosil bo'layotgan bo'shliqlar quyidagicha xarakterlanishi mumkin:

1) Qachonki qazib olingan bo'shliqlar ochiq qoldirilsa va uning turg'unlik o'lchamlari to'g'ri tanlangan bo'lsa natijada qoldirilgan to'siq va tirgak seliklar yordamida ularning turg'unligi ta'minlanadi;

2) Qachonki ular to'ldiruvchi materiallar bilan qisman yoki to'liq sifatli to'ldirilgan bo'lsa;

3) Qachonki unga u yoki bu turdagi mustahkamlagich qo'llanilgan bo'lsa;

4) Qachonki ular vaqtincha yoki doimiy magazinlangan ruda bilan to'ldirilgan bo'lsa;

5) Qachonki qazishdan hosil bo'lgan bo'shliqlar qo'porilgan jinslar bilan to'ldirilgan bo'lsa;

6) Qachonki konchilik ishlari olib borishni xar hil bosqichlarida qazib olishdan xosil bo'lgan bo'shliqlarni xolati, umuman blok bo'yicha xar hil bo'lsa, birinchi xolatdagina xar hil ko'rinishlarini birgalikda qo'shib olib borilishi bilan xarakterlanadi.

Rudani qazib olish tizimlarini tasniflovchi belgilari sifatida, qazib olish vaqtida qazilgan bo'shliqni xolatiga qarab kon ishlarining hozirgi zamon nazariyasi va amaliyotini xisobga olgan xolda barcha qazib olish tizimlari quyidagi 6 ta turkumga (tasnifga) bo'linadi. (prof. M.I. Agoshkov "Ruda va rudamas konlarni qazib olish" nomli kitobida 7 turkumga 26 gruxga ajratgan).

1) Qazishdan hosil bo'lgan bo'shliqlarni, ochiq qoldirib qazib olish;

2) Qazib olishdan xosil bo'lgan bo'shliqni yondosh jinslarni o'pirib qulatib to'ldirib qazib olish;

3) Qazib olishdan xosil bo'lgan bo'shliqlarni keltirilgan jinslar bilan to'ldirib qazib olish;

4) Qazib olishdan hosil bo'lgan bo'shliqni rudani vaqtinchalik magazinlab qazib olish;

5) Qazib olishdan xosil bo'ladigan bo'shliqlarni mustahkamlab qazib olish;

6) Xar hil tasnifdagi qazib olish tizimlarini kombinasiyalashtirib, qazib olish tizimi.

Barcha qazib olish tizimlari uchun umumiy bo'lgan belgi sifatida ish joyini xarakteristikasini qabul qilish maqsadga muvofiq deb, qabul qilingan, chunki butun ish jarayonlari vaqtida ishchi ochiq qoldirilgan bo'shliqda yoki tayyorlovchi kesuvchi cheklangan o'lchamdagi lahimlardagi ishonchli mustahkamlagichlar ostida ish olib boriladi. Bu belgi konchilik ishida havfsizlik darajasini haqqoniy ravishda xarakterlaydi va xar bir qazib olish tizimida komfortli ish sharoiti yaratadi.

Bu belgi bilan xar bir qazib olish tizimi 2-3 ta tizim osti bo'lagiga bo'linishi mumkin.

Bu belgi ma'lum darajada u yoki boshqa qazib olish tizimini iqtisodiy jixatidan samaradorligini xarakterlashi mumkin. Keyin xar bir qazib olish tizimi tasniflanganda (turkumlanganda) shu tizim uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan belgilari asosida bo'lishi mumkin. Masalan, bo'shliqni to'ldirib qazib olish tizimida bo'shliqni to'ldiruvchi materiallar turiga va to'ldirish usuliga qarab bo'linadi. Ruda va yondosh jinslarni qulatib qazib olish tizimida – ruda va yondosh jinslarni qulatilish va yuklash uchun blokdan chiqarish tartibi bo'yicha, qazilgan joyni mustahkamlab qazib olish tizimida – mustahkamlagichlar turi va mustahkamlash usuli bo'yicha, qazib olish variantlari bo'yicha, alohida turkumlari bo'yicha, turkum osti bo'lagiga, bu bo'lak rudani qo'porish-qulatilish, blokni ishlatishga tayyorlash, ruda massasini tushirish, yuklash va tashish, rudani alohida yoki yoppasiga qazib olish, blokni tayyorlash sxemasi va tartibi, blokda barcha ruda zahirasini hammasini bosqichma-bosqich qazib olish.

Kombinasiyalashtirib qazib olish tizimi ham alohida turkumlarga ajratilishi mumkin. Xar hil qazib olish turkumiga bog'liq xolda, turkum osti bo'lagiga bo'linishi mumkin, blokni xar hil tartib bilan qazib olish bosqichlarida (kamera, seliklar) boshlang'ich besh turkumni ikki va undan ko'proq bosh belgilarining mavjudligi bilan xarakterlanadi. Masalan, agar kamerani qazib olishda qavat osti shtreklari qo'llanilsa, seliklarni qazib olishda qavat ostini qulatish tizimi qo'llanilsa bunday tizimga kamera ikkita belgi bilan turkum osti tizimiga kiritiladi. Shu turkumga qazib olish tizimini qatlamlab qulatish tizimini kiritish mumkin, agar ikkita belgisi bilan xarakterlansa (mustahkamlash va qulatish bilan).

Agar kamerani qazib olishda mustahkamlash va bo'shliqlarni to'ldirib qazib olish tizimi qo'llanilsa, seliklarni qazib olishda esa qatlamlarga ajratib qulatish tizimi qo'llaniladi, bu turkum osti tizimi uchta tizim osti belgilari bilan kiritiladi.

Ruda konlari sharoiti uchun qo'llanilishi mumkin bo'lgan qazib olish tizimi quyidagi jadvalda keltirilgan (Jadval 9.1).

Jadval 9.1

Tizim turkumi	Turkum osti tizimi	Qazib olish tizimi	Qazib olish tizimining variantlari
1	2	3	4
1. bo'shliqni ochiq qoldirib qazib olish tizimi	1.1 ish tayyorlovchi, kesuvchi lahimlarda olib boriladi	1.1.1 qavatli kamerali usulda qazib olish	1.1.1.1 tik skvajinalar bilan qatlamlab portlatib qulatish
			1.1.1.2 gorizontall skvajinalar bilan portlatib qulatish
			1.1.1.3 skvajinalar to'plamini portlatib qulatish
		1.1.2 qavatlar osti shtreklar bilan qazib	1.1.2.1 cho'ziqlikka ko'ndalang

		olish	yo'nalishda qazib olish
			1.1.2.2 cho'ziqlik yo'nalishi bo'yicha qazib olish
			1.1.2.3 ruda tomirini qavat osti usulida qazib olish
	1.2 qazib olinayotgan bo'shliqda ish olib borish	1.2.1 ustunli kamerali usulda qazib olish	1.2.1.1 kameralarni pastdan yuqoriga qarata yo'nalishda joylashtirish
			1.2.1.2 kameralarni cho'ziqlik yo'nalishi bo'yicha joylashtirish
			1.2.1.3 porlatish kuchi bilan rudani tushirish
		1.2.2 yoppasiga qazib olish	1.2.2.1 rudani cho'ziqligi bo'yicha qazib olish
			1.2.2.2 rudani ko'tarilish tartibida qazib olish
		1.2.3 kameralab qazib olish	1.2.3.1 alohida ruda tanasini qazib olish
			1.2.3.2 kameralar tizimida qazib olish

			olish
1	2	3	4
2. qazib olingan joyga ship jinslarini qulatib qazib olish	2.1 tayyorlovchi va kesuvchi lahimlarda ish olib borish	2.1.1 qavatli majburan qulatish	2.1.1.1 rudani blokni tagi orqali chiqarish
			2.1.1.2 rudani blokni yon tarafidan chiqarish
		2.1.2 qavat ostini qulatish	2.1.2.1 rudani blok tagidan chiqarish (tushirish)
			2.1.2.2 rudani blokni yon tarafidan chiqarish
	2.2 ishni qazib olinadigan bo'shliqda olib borish	2.2.1 yoppasiga qulatib qazib olish tizimi	2.1.2.3 rudani qayishqoq ajratuvchi yopqich tagidan tushirish
			2.2.1.1 rudani chiziqlik yo'nalishi bo'ylab qazib olish
3. qazib olingan bo'shliqni to'ldirib qazib olish	3.1 ishni tayyorlovchi va kesuvchi lahimlarda olib borish	3.1.1 qavatli - kamerali bo'shliqlarni to'ldirish bilan	2.2.1.2 rudani pastdan ko'tarilish tartibida qazib olish
			3.1.1.1 to'liq qotuvchan to'ldiruvchilar bilan
			3.1.1.2 xar-hil mahkamlikdagi

			(qotuvchi va quruq yoki gidravlik) to'ldirg'ichlar bilan
			3.1.1.3 quruq to'ldirg'ich materiallar bilan
			3.1.1.4 quruq to'ldirg'ich materiallar bilan keyin sement eritmasi bilan inyeksiyalash
			qisman qotuvchi to'ldiruvchi materiallar bilan
		3.1.2 qavat osti kamerani to'ldirish bilan	3.1.2.1 to'liq qotuvchi materiallar bilan
			3.1.2.2 xar hil darajada qotuvchi materiallar bilan
			3.1.2.3 to'liqsiz to'ldiruvchi materiallar bilan
	3.2 qazib olinadigan bo'shliqda ish bajarish	3.2.1 gorizontal qatlamli bo'shliqni to'ldirish bilan	3.2.1.1 yuqoridan pastga qarata, qurish-to'ldiruvchi materialar bilan to'ldirish
			3.2.1.2 to'liq qotuvchi materiallar bilan pastdan yuqoriga

			qarata
			3.2.1.3 to'liq qotuvchi materiallar bilan yuqoridan pastga qarata
			3.2.1.4 yondosh jinslarni qulatib bo'shliqlarni to'ldirish
			3.2.1.5 qisman qotuvchi materialar bilan bo'shliqni yuqoridan pastga qarata to'ldirish
		3.2.2 qiya qatlamli bo'shliqni to'ldirish bilan	3.2.2.1 quruq to'ldiruvchi materiallar bilan bo'shliqni to'ldirish 3.2.2.2 qotuvchi materiallar bilan bo'shliq to'ldirilib ko'tarilish tartibida qazib olish
		3.2.3 tikkasiga kesish bilan	3.2.3.1 to'liq qotuvchi materiallar bilan bo'shliqni to'ldirish
			3.2.3.2 qisman qotuvchi materiallar bilan

			bo'shliqni to'ldirish
		3.2.4 bir qatlamli bo'shliqlarni to'ldirish bilan	3.2.4.1 gidro to'ldirg'ichli materiallar bilan
			3.2.4.2 qotuvchi materiallar bilan bo'shliqni to'ldirish
			3.2.4.3 o'ta qiya yupqa ruda tanasini alohida qazib olishda quruq to'ldiruvchi materiallar bilan
			3.2.4.4 rudadan ajratib, alohida qulatiladigan bo'sh jinslar bilan bo'shliqni to'ldirish
		3.2.5 yoppasiga qazib olib bo'shliqni to'ldirish	3.2.5.1 rudani cho'ziqlik yo'nalishi bo'yicha
			3.2.5.2 rudani ko'tarilish tartibida qazib olib bo'shliqni to'ldirish
4. rudani qazilgan bo'shliqda magazinlab qazish tizimi	4.1 ishni tayyorlovchi kesuvchi lahimlardan olib borish	4.1.1 lahimlardan rudani qulatish	4.1.1.1 gorizontall va qiya skvajinalar bilan
			4.1.1.2 minali zaryadlar bilan

			4.1.1.3 vosstayushiy polokidan shpur va skvajinalar bilan
	4.2 qazib olinadigan bo'shliqdan ishni bajarish	4.2.1 magazinlab rudani qo'porish	4.2.1.1 gorizontal va tik burg'ilangan shpurlar bilan
			4.2.1.2 qisman magazinlab qazib olish
			4.2.1.3 yoppasiga magazinlab qazib olish
5. qazib olingan joyni mustahkamla gich bilan	5.1 ishni tozalab qazib olinadigan joyda bajarish	5.1.1 ship jinslarni yog'och yoki tosh mustahkamla- gichlar bilan muhofazalab saqlab turish	5.1.1.1 tirgaklovchi yog'och mustahkamlagichl ar bilan
			5.1.1.2 ramali mustahkamlagichl ar bilan
			5.1.1.3 sarjinsimon va kamerli mustahkamlagichl ar bilan
			5.1.1.4 beton bloklar bilan mustahkamlash
		5.1.2 mexanizasiya- lashtirilgan	5.1.2.1 mexanizasiyalasht irilgan

		mutahkamlagichlar bilan	mustahkamlagichlar majmui bilan
			5.1.2.2 siqilgan havo to'ldirilgan yoki suv to'ldirilgan mustahkamlagichlar bilan
		5.1.3 massivni mahkamlovchi mustahkamlagichlar bilan	5.1.3.1 metalli, temirbeton va shtangali mustahkamlagichlar bilan
			5.1.3.2 beton purkab mustahkamlash bilan
			5.1.3.3 jinslarni sement eritmasi va smola bilan inyeksiyalash
6.kombinasiya-lashtirilgan usulda qazib olish	6.1 ikkita turkumli tizimni kombinasiyalash tizimi	6.1.1 qazilgan bo'shliqni ochiq qoldirib va seliklarni qulatib qazib olish	6.1.1.1 ustunli-kamera seliklarni tayyorlovchi lahimlar orqali qulatib qazib olish
			6.1.1.2 yoppasiga seliklarni qulatib qazib olish bilan
			6.1.1.3 qavat osti shtreklaridagi seliklarni qulatib qazib olish bilan
		6.1.2 qazilgan	6.1.2.1 ustunli

		joyni ochiq qoldirib mustahkamlash bilan	kamerali tizimida ship jinslarini shtangali mustahkamlagich o'rnatish yoki beton purkab mustahkamlash bilan
			6.1.2.2 yoppasiga shtanga bilan mustahkamlash beton purkab va boshqalar
			6.1.2.3 tirgak va boshqa ko'tarib turuvchi mustahkamlagichlar bilan
		6.1.3 mustahkamlab va bo'shliqni to'ldirish bilan	6.1.3.1 yuqoridan pastga qarab kirilmani (zaxodkani) ramali mustahkamlagich bilan mustahkamlab, qatlamlab bo'shliqni to'ldirish
			6.1.3.2 yuqoridan pastga qarab kirilmani (zaxodka) stankali mustahkamlagich

			bilan mahkamlab, bo'shliqni qatlamlab to'ldirish
		6.1.4 rudani magazinlab va mustahkamlab qazib olish	6.1.4.1 rudani magazinlab va tirkak mustahkamlagichl ar bilan mahkamlash
			6.1.4.2 rudani magazinlab osilgan yonni shtangali mustahkamlagichi bilan mahkamlash
		6.1.5 mustahkamlab, so'ng qulatish usuli bilan	6.1.5.1 uzun-stolbali ship jinslarini mahkamlab, so'ng qulatish yo'li bilan
			6.1.5.2 kalta stolbali, ship jinslarini mahkamlab, so'ng qulatish yo'li bilan
			6.1.5.3 qatlamlab qulatib kirilma (zaxodka) bilan qazib olish
			6.1.5.4 qatlamlab qulatib lava usulida qazib olish

		6.1.6 qazib olingan bo'shliq joyni ochiq qoldirib va magazinlab (kamerallab olish)	6.1.6.1 ustunli-kamera tizimida vaqtincha kamera tagida rudani magazinlab, yuqorigi qismini qulatish yo'li bilan
			6.1.6.2 yoppasiga qo'porilgan rudani vaqtincha kamerani tagida magazinlab qazib olish yo'li bilan
	6.2 uch turkumli qazib olish tizimlarni kombinatsiya si	6.2.1 ochiq qoldirilgan bo'shliqdagi kameralarni to'ldirib, seliklarni yoppasiga qulatish	6.2.1.1 ustunli kamera, kamerani to'ldirilib, so'ng seliklarni qulatib qazib olish
			6.2.1.2 yoppasiga, kameralarni to'ldirib seliklarni qulatib qazib olish
			6.2.1.3 qavat osti shtreklari bilan kameralarini to'ldirib seliklarni qulatib qazib olish
			6.2.1.4 qavatli kamera, kameralarni to'ldirib seliklarni qulatib qazib olish

		6.2.2 rudani magazinlab kamerani to'ldirib seliklarni yoppasiga qulatib qazib olish	6.2.2.1 rudani magazinlab, kameralarni to'ldirib, seliklarni qazib olib, ochiq kavjoy tizimini qo'llash
			6.2.2.2 rudani magazinlab, kameralarni to'ldirib, seliklarni qavat osti shtreklari bilan qazib olish
		6.2.3 rudani magazinlab kameralarni to'ldirib seliklarni yoppasiga qulatish	6.2.3.1 rudani magazinlab, kameralarni to'ldirib seliklarni qavat ostini qulatish bilan qazib olish
			6.2.3.2 rudani magazinlab, bo'shliqni to'ldirib seliklarni yoppasiga qulatib qazib olish.
	6.3 qazib olish tizimini turta turini kombinatsiya si	6.3.1 qazib olingan bo'shliqni ochiq qoldirib, kamerani to'ldirib	6.3.1.1 qavat osti shtreklari, kameralarni to'ldirib, seliklarni qatlamlab qulatib qazib olish

		seliklarni qatlamlab qulatib qazib olish, qazilgan joyni ochiq qoldirib,	6.3.1.2 qavatli kamera, kameralarni to'ldirib seliklarni qatlamlab qulatib qazib olish
		mustahkamlab, kamerani to'ldirib qulatib qazib olish	Ustunli kamera ship jinslarni mustahkamlash kameralarni to'ldirib seliklarni qulatib qazib olish
			Ustunli kamerada bo'shliqni to'ldirib seliklarni qatlamlab qulatib qazib olish

Har bir turkum ostidagi qazib olish tizimini qo'llanishdagi, o'xshash sharoitlari bilan xarakterlanadi: ishlab chiqarishdagi jarayonlarining soni, mehnat sig'imi va boshqa texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari bilan (miqdor yo'qotilishi, sifatni pasayish darajalari bilan, qazib chiqarilgan rudaning tannarxi va boshqalar). Masalan, birinchi turkumdagi, birinchi turkum osti tizimi, nisbatan miqdor yo'qotilishi yuqori darajada bo'lsa, sifatkamayishi esa nisbatan kamroq bo'lishini ta'minlaydi.

Ikkinchi turkumdagi, birinchi turkum osti tizimi xarajatlarni kamaytirish imkonini bersada, unda rudani miqdor yo'qotilishi va sifatsizlanish darajasi ancha yuqori bo'ladi.

Uchinchi turkum qazib olish tizimi yuqori xarajatliligi bilan xarakterlanadi, lekin miqdor yo'qotilishi va rudani sifatsizlanish darajasi ancha past bo'ladi.

To'rtinchi turkum qazib olish tizimi miqdor yo'qotilishi va ruda sifatini pasayish darajasi bo'yicha uchinchi turkum qazib olish

tizimiga o'xshash ba'zibir xarajatlar kamayishi lekin rudani sifatini pasayishi va miqdor yo'qotilishini o'sishi bilan xarakterlanadi.

Beshinchi turkum qazib olish tizimi, to'rtinchi turkum qazib olish tizimiga nisbatan xarajatlar bir muncha ko'proq bo'lsa ham, miqdor yo'qotilish va ruda sifatini pasayish darajasi kamroqdir.

§3. Qazib olish tizimini tanlashga ta'sir etuvchi omillar

Qazib olish tizimiga ta'sir etuvchi barcha asosiy omillarni jadval 9.1 da keltirilgan tasniflash asosida, tahlil qilib ko'rish kerak. Konkurensiyaga qobiliyatli bo'lgan qazib olish tizimini avvaldan tanlashning asosiy prinsiplaridan biri ta'sir etuvchi hamma omillarni miqdor jihatidan baholash, qaysi-ki keyingi batafsil detallashtirilgan texnik-iqisodiy xisoblar uchun boshlang'ich ma'lumot bo'lib hizmat qilishi mumkin. Omillarni taxlil etish va texnologik jihatdan qabul qilish mumkin bo'lgan qazib olish tizimini quyidagi gurux omillarni ajratish bilan amalga oshiradi (jadval 9.2).

Aniq sharoitga bog'liq xolda jadval 9.2-ga qo'shimcha boshqa ko'rilyotgan kon uchun muhim bo'lgan omillar kiritilishi mumkin. Shu vaqtni o'zida jadval 9.2-ga kiritilgan ba'zi omillar shu aniq kon uchun qazib olish tizimini tanlashda muhim ahamiyatga ega bo'lmagan omillarni ko'rib chiqmaslik ham mumkin. Birinchi va ikkinchi gurux omillarini tahlil qilinganida shunga intilish kerak-ki imkoni boricha nafaqat sifatini baholash, balkim miqdorini ham hisobga olish kerak bo'ladi.

Masalan, ruda massivini turg'unligi aniq ko'rsatkich bilan xarakterlanishi kerak, ya'ni maydoni yoki shipni ochiq ushlab turish balandligi yoki yondosh jinslarni, agar massiv turg'un bo'lsa, necha kvadrat metr yuza ochiq qoldirish mumkin, necha metrgacha kengaytirish mumkin uni mustahkamlaganda u yoki bu mustahkamlagichlar bilan yoki ish jirayonini jadallashtirish.

Qo'porilgan ruda va jinslarni yotaverib bosilib, zichlanib qolish omilini baholash uchun ularning aniq o'pirilgan burchagini o'lchami vaqt birligida o'zgarish xususiyatiga qarab aniqlanadi.

Ruda va jinslarni to'kiluvchanlik (sochiluvchanlik) xususiyatini baholash uchun aniq mezon qabul qilish maqsadga muvofiqdir. Masalan, ruda chiqariladigan elpsoid o'lchami, undan u yoki bu jadallik bilan chiqishi mumkin bo'lgan o'lchamlarini nisbati bilan belgilanadi.

Qazib olish tizimini u yoki bu turini qo'lanish imkoniyatni baholash uchun, masalan, turg'unlik omili bo'yicha aniqlashda ochiladigan maydonni o'lchamini aniq kondagi jinslarni, turg'unligi o'zgarmasdan yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan ship jinslar maydonini o'lchami bilan solishtirib ko'rish yo'li bilan belgilanadi. Shunday qilib qazib olish tizimini tanlashda barcha omilarni taqqoslash yo'li bilan baholaydi. Xuddi shunday yo'l bilan qazib olish tizimini boshqa omillarini ham baholaydi.

Shuni nazarda tutish muhimki, qazib olish tizimini samaradorligi uning turiga bog'liq (demak sarflanadigan harajatlar, rudani qazib olish, fabrikada qayta ishlab boyitish, rudani miqdor yo'qotilish darajasi, uning sifatini kamayishi) shunday qilib rudani kondagi balans zahirasi va balansiga kirmagan zahiralardan foydalanish har-hil imkoniyatlarni yuzaga keltiradi. Masalan rudani qulatib qazib olish yoki ustunli-kamera tizimlaridan foydalanilganda ruda zaxirasidan yaxshi foydalana olmaydi. Shunday bo'lsa ham tarkibida metalli kam bo'lgan ruda zahirasini (balansiga kiritilmagan zahirasi) ham ishlatishga jalb qilish mumkin, bo'shliqlarni to'ldirib qazib olish tizimga nisbatan, bu qazib olish tizimida xarajatlar ancha yuqori bo'lib, rudani qulatib va ustunli-kamera tizimida qazib olishga nisbatan kon ishlari uchun sarflanadigan harajatlar qancha kam bo'lsa, tarkibiy qismida metall miqdori kam bo'lgan ruda zahirasini ham yuqori samara bilan ishlatishga jalb etilishi mumkin.

Shuni nazarda tutish kerakki to'rtinchi-beshinchi gruxga mansub omillari amalyotida iqtisodiy jihatdan baholash uchun asos bo'lib hizmat qiladi. Bular keyingi texnik-iqtisodiy xisoblarni

bajarish uchun boshlang'ich ma'lumot bo'lib ham hizmat qiladi, bu omillarni tahlil etish iqtisodiy baholashga yaqin keladigan birinchi bosqichdir.

Barcha omillar ma'lum iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lib, har-hil konlar uchun ularning qiymatidagi metall miqdori har-hildir, bularning hammasi qazib olish tizimini tanlaganda iqtisodiy va havfsizligi jihatdan u yoki bu darajada baholashda aniq mufassal hisobga olinishi kerak bo'lgan asosiy omillardandir.

Jadval 9.2

Kon sharoitini omillari	Aniq kon uchun qabul qilish mumkin bo'lgan qazib olish tizimini yo'l qo'yish mumkin bo'lgan omillarning o'lchami						
	Miqdor bilan ifodalanadigan omillar	Qazib olish tizimini tasniflari (turkumlari)					
		I	II	III	IV	V	VI
1	2	3	4	5	6	7	8
I konni kon-geologik o'lchamlari. 1. ruda zahirasi, t balansdagi, balans tashqarisidagi 2. ruda yotqizig'ini o'lchamlari, m qalinligi; qiyaligi bo'yicha uzunligi; 3. og'ish burchagi, gradus, 4. konni yotgan chuqurligi, m 5. ruda tanasining turish xolati, m/m - Qalinligini o'zgarish amplitudasi o'rtacha o'lchamdan..... - Ruda tanasini asosiy yo'nalishdan og'ish amplitudasi.....							

6. Ruda mavjudligini xisobga oluvchi ko'effitsiyent, birlik o'lchamda 7. Ruda tanasini shakli, m/m/m; 8. ruda tanasiga qo'shilgan jinslarning mavjudligi m^3/m^3 9. geologik buzilishlarning mavjudligi, dona/1000 m^3 ; 10. suvchanlligi, m^3/t ; 11. gazchanliligi, m^3/t ;							
II Ruda va yondosh jinslarning xususiyatlari, MPa; 1. rudani, yondosh jinslarni mahkamliligi; 2. darzliligi, dona/ m^2 ; 3. ochilgan maydonni turg'unliligi: yotgan yon jinslari, m^2 ship jinslari (osilgan yon), m^2 ruda shipi, m^2 rudani tik devori, m^2							

jinslarni tik devori, m^2 kamerani ochilgan turg'un balandligi, m 4. Qo'porilgan rudani to'kiluvchan burchakni xarakterlovchi xususiyati, grad ichki ishqalanishi tarmashuvchanligi o'piriluvchanligi 5. ruda chiqargich ellipsoidini o'lchamlarini nisbati, a/v/s; 6. rudani yong'inga havfliligi (vaqt birligida yonuvchanligi), oy 7. jinslar yotgan yonini siljish burchagi, grad; 8. qulatilgan jinslarni ichki ishqalanish burchagi, grad; 9. rudani oksidlanishi (ajralish qobiliyatini kamayishi) bir oyda, yilda, % III Ajratib olinadigan ruda kiyimatini aniqlash							
--	--	--	--	--	--	--	--

uchun ko'rsatkichlar. 1. ruda tarkibidagi miqdori,% foydali komponentlar; zararli aralashmalar; 2. yondosh jinslardagi miqdori, % foydali komponentlar; zararli aralashmalar; 3. rudalarni miqdor yo'qotilishi, birlik ulushida; 4. ruda sifatini pasayishi (kamayishi) birlik ulushida: yondosh jinslar bilan; to'ldiruvchi materialarni aralashish darajasi bo'yicha; 5. rudani qayta ishlash ko'rsatkichlari (barcha foydali komponentlar bo'yicha), % konsentratdagi ajratib olingan metall miqdori;							
--	--	--	--	--	--	--	--

konsentratdagi metall miqdori, konsentratini chiqiti; fabrika chiqindisidagi metall miqdori; 6. sotiladigan narhi, sum/t yoki dol/t; tovar rudani; konsentratni; konsentratdagi metallni; metallar; rudadagi metall; 7. eng ohirgi (tugallovchi) xarajatlar, sum/t tovar rudada; konsentratda; konsentratdagi metallda IV konchilik ishlarini unumdorligi va jadallashtirish ko'rsatkichlarini aniqlash uchun; 1. blokni unumdorligi, t/oyiga tayyorlash davrida; kesish davrida; qazib olishda; 2. vaqt sarflanishi oy/yil, qazishga							
--	--	--	--	--	--	--	--

sarflanadigan blokni tayyorlash uchun kesish uchun qazib olish uchun 3. zahira miqdori; ochilgan tayyorlangan; qazib olishga tayyorlangan; 4. yaratish uchun sarflangan vaqt zaxira, oyiga ochilgan, oyiga tayyorlangan, oyiga qazib olishga tayyori, oyiga 5. kavjoy ishchilarining blokda bir marta portlatish uchun burg'ilashga sarflaydigan vaqti, oy 6. kavjoy ishchilarining mehnat unumdorligi t/smena 7. rudnikni imkon bo'lgan ishab chiqarish quvvati, mln.t/yil 8. shuni o'zi, ajratib olinadigan qiymatini miqdori bo'yicha, mln t/yil 9. konni qazib olish							
---	--	--	--	--	--	--	--

muddati, yil. V Qazib olinayotgan foydali qazilmaning tanqisligi: 2. kon joylashgan tumanda mavjudligi: ishchi kuchlari; mustahkamlovchi materiallar; to'ldiruvchi materiallar; suv manbalari; 3. Qiymati: yerni, sum ga/yil yoki doll ga/yil; o'rmon, sum/donasi yoki doll donasi suv, sum/m^3 yoki doll/m^3 ; 4. rudnikni ishlab chiqarish quvvatini oshirish uchun rezervlarning mavjudligi (rudnikni, boyitish fabrikasining foydalanilmagan quvvati) 5. saralash qurilmasini mavjudligi yoki og'ir suspenziyada saralab boyitish uchun 6. mehnatchilarning							
---	--	--	--	--	--	--	--

ish unumdorligi, t/smenaga qazib olish tizimi bo'yicha rudnik bo'yicha 7. ehtimoli bo'lgan qazib olish va qayta ishlash tannarxini kamayish (ko'payish) tempi 8. kavjoy mexnatchilarning mehnat unumdorligini kelajakda o'sish ehtimollarini tempi 9. foydali qazilmaga ehtimoli bo'lgan kon'yukturasi.							
---	--	--	--	--	--	--	--

Misol: 4 ta qazib olish tizimlari bo'yicha 3 mezonning optimal qiymatlari 9.1 – jadvalda berilgan.

Matrisada har bir qazib olish tizimning i – mezon bo'yicha optimal qiymatlari ajratib ko'rsatilgan:

9.1 jadval.

Mezon	Qazib olish tizimlari, №			
	1	2	3	4
K_1	20	18	15	17
K_2	3	4	2	6
K_3	30	35	32	40

Yuqorida keltirilgan ketma-ketlikka asoslanib barcha mezonlar bo'yicha eng yuqori samarali qazib olish tizimni topish uchun nisbiy o'zgarishlarni aniqlaymiz. Buning uchun 9.1 jadvalidan har bir mezonning o'zgarish chegarasini keltiramiz:

$$\begin{aligned}
 K_1^{\min} = K_1^3 = 15; & \quad K_1^{\max} = K_1^1 = 20; & \quad K_1^{j0} = K_1^3 = 15; \\
 K_2^{\min} = K_2^3 = 2; & \quad K_2^{\max} = K_2^4 = 6; & \quad K_2^{j0} = K_2^4 = 6; \\
 K_3^{\min} = K_3^1 = 30; & \quad K_3^{\max} = K_3^4 = 40; & \quad K_3^{j0} = K_3^1 = 30.
 \end{aligned}$$

9.2 va 9.4 formulalardan quyidagilarni topamiz:

$$\begin{aligned}
 \delta_{11} &= \frac{20-15}{20-15} = 1; & \delta_{12} &= \frac{18-15}{20-15} = 0,6; & \delta_{13} &= \frac{15-15}{20-15} = 0; \\
 \delta_{14} &= \frac{17-15}{20-15} = 0,4. \\
 \delta_{21} &= \frac{3-6}{6-2} = 0; & \delta_{22} &= \frac{4-6}{6-2} = -0,5; & \delta_{23} &= \frac{2-6}{6-2} = -1; \\
 \delta_{24} &= \frac{6-6}{6-2} = 0.
 \end{aligned}$$

$$\delta_{31} = \frac{30-30}{40-30} = 0; \quad \delta_{32} = \frac{35-30}{40-30} = 0,5; \quad \delta_{33} = \frac{32-30}{40-30} = 0,2;$$

$$\delta_{34} = \frac{40-30}{40-30} = 1.$$

$$R_1 = \sqrt{\delta_{11}^2 + \delta_{21}^2 + \delta_{31}^2} = \sqrt{1^2 + (-0.75)^2 + 0^2} = \sqrt{1.5625} = 1.25;$$

$$R_2 = \sqrt{\delta_{12}^2 + \delta_{22}^2 + \delta_{32}^2} = \sqrt{0.6^2 + (-0.5)^2 + 0.5^2} = \sqrt{0.86} = 0.927;$$

$$R_3 = \sqrt{\delta_{13}^2 + \delta_{23}^2 + \delta_{33}^2} = \sqrt{0^2 + (-1)^2 + 0.2^2} = \sqrt{1.04} = 1.02;$$

$$R_4 = \sqrt{\delta_{14}^2 + \delta_{24}^2 + \delta_{34}^2} = \sqrt{0.4^2 + 0^2 + 1^2} = \sqrt{1.16} = 1.077.$$

Olingan natijalardan nisbiy o'zgarishlar matrisasini tuzamiz Δ (9.3) (jadval– 9.2).

9.2 jadval.

Nisbiy o'zgarish	Qazib olish tizimlari, №			
	1	2	3	4
δ_1	1.0	0.6	0	0.4
δ_1	- 0.75	- 0.5	- 1.0	0
δ_1	0	0.6	0.2	1.1
$\sum \delta_i^z$	1.5625	0.86	1.04	1.16
R	1.25	0.927	1.02	1.077

Yuqorida keltirilgan ketma-ketlikning 6 nchi bandiga muvofiq 2 – qazib olish tizimining eng samaralisi hisoblanadi, $R_1 > R_4 > R_3 > R_2$, $\min.R_j = 0.927$;

Optimallik mezonlari qazib olish tizimlari bir necha mezonlar bo'yicha taqqoslash uchun teng huquqli quyidagi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni olish mumkin.

1) ishchilarning mehnat unumdoligi; 2) 1t rudani to'la tannarhi; 3) daromad; 4) yo'qotishlar tufayli ko'rilgan iqtisodiy zarar; 5) sifatsizlanish natijasida ko'rilgan zarar; 6) rudadan foydalanish rentabelligi va boshqalar.

§5. Bloklarning joylashtirish usulini aniqlash

Bloklarni joylashtirish usuli deganda, ruda tanasining nisbiy cho'ziqligi bo'yicha asosiy blok osti yuklash-tashish lahimlarining joylashishi tushuniladi. Agar bu lahimlar shtrek bo'lsa, bloklar cho'ziqlik bo'yicha (9.1-r), agar ortlar bo'lsa u holda cho'ziqlikka ko'ndalang joylashtiriladi (9.2-r).

Blok osti tayyorlash lahimlari va seliklarning hajmi blokning joylashishiga bog'liq ravishda o'zgaradi.

1) Bloklar ruda tanasini cho'ziqligi bo'yicha joylashganida tayyorlovchi kon lahimlarining hajmini aniqlash.

Bloklar ruda tanasini cho'ziqligi bo'yicha joylashganida blok ostidagi selik to'g'ri chiziqli prizma hosil qilib, bu prizmaning asosi uchburchakdan iborat (9.1 rasm). Prizmaning balandligi blok uzunligi l_b teng.

Blok ostidagi selik hajmini aniqlaymiz. Duchkaning qabul qilingan qiyalik burchagi 45^0 ga teng (9.1-rasm).

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h_w}{m - h_w}, \quad \text{bundan:}$$

$$h_y = \frac{m \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + 1},$$

bu yerda: h_s – selikning balandligi, m ; t – ruda tanasining gorizontaal qalinligi, m ; α - ruda tanasining qiyalik burchagi, grad.

Selik asosining yuzasi S_0 quyidagiga teng:

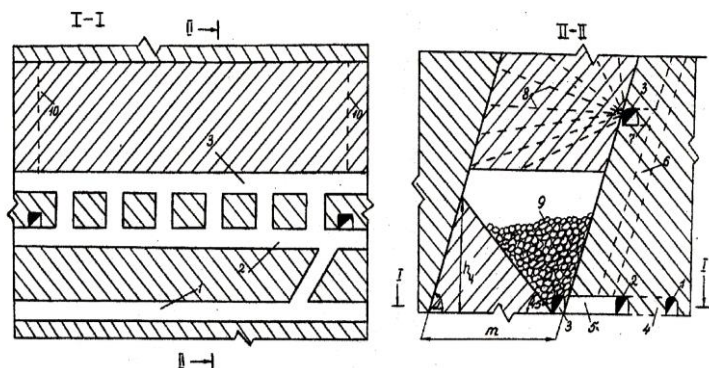
$$S_0 = \frac{1}{2} m \cdot h_y$$

Bu tenglikka selik balandligi – h_s qiymatini qo'yib, quyidagi tenglikni hosil qilamiz:

$$S_0 = \frac{m^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha}{2(\operatorname{tg} \alpha + 1)}.$$

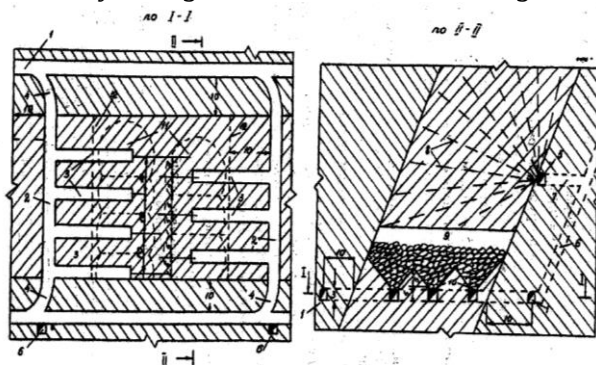
Bundan kelib chiqqan holda blok tagidagi selik hajmini xisoblaymiz:

$$V_y^{(1)} = S_0 \cdot l_\delta = \frac{m^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot l_\delta}{2(\operatorname{tg} \alpha + 1)} \quad (9.5)$$



9.1 rasm.

1 – yuk tashish shtreki; 2 – yuklash shtreki; 3 – burg’ulash shtreklari; 4- transport tutashmalari; 5 – yuklash ortlari; 6 – vosstayuuiy (ko’tarma); 7 –qavat osti shtreklardaga yo’laklar; 8 – skvajinalar; 9 – maydalangan ruda; 10 – kamera chegaralari.



9.2 rasm.

1 – tashish shtreki; 2 – yuklash ortlari; 3 – yuklash maydoni; 4 – yuklash ortlariga kiruvchi lahim; 5 – burg’ulash shtreklari; 6 – vosstayuuiy; 7 – burg’ulash shtreklariga yo’lak; 8 – skvajinalar; 9 – maydalangan ruda; 10 – duchkalar; 11 – voronkalar; 12 – kamera chegaralari.

Cho'ziqlik bo'yicha joylashgan bloklarning o'ziga xos konstruktiv elementlaridan kelib chiqib, bitta blok uchun tayyorlov lahimlarining hajmi – V_{IV} aniqlanadi.

Tashish shtreki.

9.1 rasmdan shu narsa ko'rinib turibdiki bitta blok uchun uzunligi l_b bo'lgan tashish shtreki 1 o'tiladi. Kesim yuzasi $9.5 m^2$ bo'lganida bir blok uchun tashish shtrekining hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_{mu}^{(1)} = 1 \cdot l_{\delta} \cdot 9.5 = 9.5 l_{\delta}, \mathcal{M}^3$$

Yuklash-tashish shtrek – 2 va burg'ulash shtreki – 3 shu yo'sinda aniqlanadi.

Yuklash-tashish shtreki; soni – 1; kesim yuzi soni o'lchami– $9.5 m^2$; shtrek uzunligi - l_b .

$$V_{nmu}^{(1)} = 1 \cdot l_{\delta} \cdot 9.5 = 9.5 l_{\delta}, \mathcal{M}^3$$

Burg'ulash shtreki: miqdori – 1; kesim yuzi soni o'lchami– $4 m^2$; shtrek uzunligi – l_b , u holda:

$$V_{ou}^{(1)} = 1 \cdot l_{\delta} \cdot 4.0 = 4 l_{\delta}, \mathcal{M}^3$$

Yuklashga hizmat qiluvchi tahmonsimon o'yiqlik: yuklashda tahmonsimon o'yiqlari oraliq idagi masofani $10 m$ deb qabul qilamiz, ularning bitta blokdagi soni $l_b/10$. U holda uzunligi $10 m$ va kesim yuzasi $9 m^2$ bo'lganda blokdagi yuklash tahmonsimov o'yiqlarining umumiy hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_{nu}^{(1)} = \frac{l_{\delta}}{10} \cdot 10 \cdot 9 = 9 l_{\delta}, \mathcal{M}^3$$

Tashuvchi va yuklovchi shtreklar orasidagi tutashma. Amaliyotdagi natijalariga ko'ra o'rta hisobda 4 blok uchun 1 ta tutashma o'tishiga to'g'ri keladi, o'lchami bundan kelib chiqib 1 blok uchun $1/4$ ta tutashma to'g'ri keladi. U holda tutashmaning kesimining yuzasini $9.5 m^2$ va uzunligi $20 m$.

U xolda bitta blok uchun tutashmaning hajmi quyidagidan iborat:

$$V_{c\delta}^{(1)} = \frac{1}{4} \cdot 9,5 \cdot 20 = 47,5 m^3$$

Yuqoridagi barcha hisoblash natijalari haqida ma'lumotlar 9.3-jadvalda keltirilgan.

9.3 jadval.

Ishning nomlanishi	Miqdori	Kesim yuzasi, m^2	Uzunligi, m	Hajmi, m^3
Tashish shtreki	1	9.5	l_b	$9.5 l_b$
Yuklash va tashish shtreki	1	9.5	l_b	$9.5 l_b$
Burg'ulash shtreki	1	4.0	l_b	$4 l_b$
Yuklash o'yig'i	$l_b/10$	9.0	10	$9 l_b$
Tutashma	1/4	9.5	20	47.5
Jami	$V_{ne}^{(1)} = 32 l_{\delta} + 47.5$			

2. Blok ruda tanasini cho'ziqligiga ko'ndalang joylashganda tayyorlovchi lahimlarning hajmini aniqlash

Blok, rudani cho'ziqligiga nisbatan ko'ndalang joylashganida, blok tubida (tagida) qoldirilgan selikni hajmi parallelopipedni uzun yoki chizmalari bo'yicha hajmiga teng bo'lib, blokni uzunligi l_{δ} , kengligi ruda tanasining gorizontal qalinligi "m" va balandligi 10 m ruda tanasidan o'tkazilgan lahim hajmini chiqarib tashlagandan so'ng qolgan o'lchamiga teng.

$$V_y^{(2)} = 10 \cdot m \cdot l_{\delta} - V_{ne}^{(2)}$$

Tayyorlovchi lahimlarining hajmi $V_{pv}^{(2)}$. Tashuvchi shtrek. rasm 9.1 ko'rinib turibdiki, bitta blok uchun 2 ta tashuvchi shtrek to'g'ri keladi. Ularning har birini uzunligi blok uzunligiga l_b teng bo'lib, kesim yuzasi esa $9.5 m^2$. U holda ularning hajmi quyidagiga teng bo'ladi:

$$V_{tsh.} = 2 l_b 9.5 = 9.5 l_b, m^3;$$

Yuklash-tashish orti. Har bir blok uchun bitta ort to'g'ri keladi uning kesim yuzasi $9.5m^2$ va uzunligi $t+20$.

$$V_{to}^{(1)} = 1 (t + 20) 9.5 = 9.5 t + 190, m^3;$$

Yuklash taxmonsimon o'yig'i. $V_N^{(1)}$: amaliy tajribalardan ma'lumki, ruda tanasining gorizontaal qalinligi bo'yicha har 5 m da bitta yuklash taxmonsimon o'yig'i o'tiladi. Bundan blokdagi taxmonsimon o'yiqlar soni $t : 5$ ga teng bo'ladi.

Rasm 9.2 ko'rinib turibdiki, har bir tahmonsimon o'yiqlarning uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\frac{\ell_{\delta} - B_y}{4} + \frac{B_y}{2} \quad \text{yoki} \quad \frac{\ell_{\delta} + B_y}{4}$$

bu yerda: V_s – kamera tahmonsimon o'yiqlararo selikning kengligi, m;

V_s ni qiymatini 20 m deb qabul qilib, yuklashga hizmat qiluvchi tahmonsimon o'yiqlarning uzunligini topamiz:

$$\ell_n = \frac{\ell_{\delta} + 20}{4}$$

Blokda yuklash uchun hizmat qiluvchi tahmonsimon o'yig'ining kesim yuzasi $9m^2$ bo'lganida uning hajmi quyidagini hosil qiladi:

$$V_{\delta\epsilon}^{(2)} = \frac{m}{5} \cdot 9 \frac{\ell_{\delta} + 20}{4} = 9m + 0.45m \cdot \ell_{\delta} \quad m^3;$$

Duchka va voronkalar. Duchka va voronkalar soni yuklash o'yiqlarining soniga teng ya'ni, $t : 5$.

Duchkaning voronkalar bilan birgalikdagi hajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V_{\delta\epsilon} = V_{\delta} + V_{\epsilon} = \pi r^2 \cdot h_{\delta} + \frac{\pi h_{\delta}}{3} \left(\frac{R^3 - r^3}{R - r} \right),$$

bu yerda: V_v – voronka hajmi; V_d – duchka hajmi; h_v – voronka balandligi; R – voronka radiusi; r – duchka radiusi; h_d – duchka balandligi.

$R = 5m$; $r = 0.85m$; $h_v = 5m$; $h_d = 2m$ bo'lganda:

$$V_{\text{de}}^{(2)} = \frac{\pi \cdot 5}{3} \cdot \left(\frac{5^3 - 0,85^3}{5 - 0,85} \right) + \pi \cdot 0,85^2 \cdot 2 = 160m^3.$$

Bir blokda duchka va voronkalarining hajmi quyidagiga teng:

$$V_{\text{de}}^{(2)} = \frac{m}{5} \cdot 160 = 32m.$$

Yuqoridagi hisoblashdan olingan natijalari quyidagi 9.4 – jadvalda keltirilgan:

9.4 – jadval.

Tayyorlovchi lahimlarning hajmi.

Lahimning nomlanishi	Soni, ta	Kesim yuzi, m^2	Uzunligi, m	Hajmi, m^3
Tashuvchi shirek	2	9.5	l_v	$19 l_v$
Tashish-yuklash orti	1	9.5	$t + 20$	$9.5t + 190$
Yuklashga xizmat qiluvchi taxmonsimon o'yoq	$t/5$	9.0	$10 + \frac{t_v - 20}{4}$	$9t - 0.45t l_v$
Duchka va voronkalar	$t/5$	hajm	160	$32t$
Jami	$V_{\text{pv}}^{(2)} = 50.5t - 0.45t l_v + 19l_v + 190$			

Xisob natijasida olingan tayyorlovchi lahimlarining hajmidan, ruda tanasidan o'tilgan lahimlar hajmini ajratamiz (9.5 – jadval).

9.5 – jadval.

Ruda tanasidan o'tilgan lahimlar hajmi.

Lahimning nomlanishi	Soni, ta	Kesim yuzi, m^2	Uzunligi, m	Hajmi, m^3
Tashuvchi shirek	–	–	–	–
Tashish-yuklash orti	1	9.5	t	$9.5t$
Yuklash kamerasi	$t/5$	9.5	$10 + \frac{t_v - 20}{4}$	$9t - 0.45t l_v$
Duchka va voronkalar	$t/5$	hajm	160	$32t$
Jami				$50.5t - 0.45t l_v$

U

holda rudali selikni hajmini quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$V_u^{(2)} = 10 \text{ t} l_b - (50.5t - 0.45t l_b) = 10.45 \text{ t} l_b - 50.5 \text{ t};$$

3) Blokni tayyorlash uchun sarflanadigan harajatlar yig'indisini va seliklarni qazib olishda rudani yo'qotilishlardan ko'rilgan zararni aniqlash.

Bloklarni tayyorlash va seliklarni qazib olishdagi yo'qotishlardan ko'rilgan zarar, bloklar cho'ziqlik bo'yicha joylashganda sarflangan harajatlar yig'indisi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$3^1 = V_{PV} S_{PR} + Q_R KS;$$

bu yerda: V_{PV} – tayyorlovchi lahimlarni hajmi, m^3 ;

$S_{PR} - 1m^3$ tayyorlovchi lahimni o'tish qimmati, sum/m^3 yoki doll/m^3 ;

Q_R - yo'qotilgan ruda miqdori, t;

K – rudadan konsentrat chiqish koeffitsiyenti, birlik ulushda;

I – konsentratning o'rtacha qimmati, sum/t , yoki doll/t ;

Yo'qotilgan ruda miqdorini quyidagi formula bilan aniqlaymiz:

$$Q_R = V_S^{(1)} \gamma P,$$

bu yerda: γ – ruda zichligi, t/m^3 ; P – seliklarni qazib olishdagi yo'qotilish koeffitsiyenti, birlik ulushda.

Tayyorlovchi kon lahimlarining hajmini jadval 9.5 ga qo'yib va seliklar hajmining qiymatlarini formulaga qo'yib, quyidagini olamiz:

$$3^{(1)} = (32l_\delta + 47.5)C_{np} + \frac{m^2 \cdot tg\alpha \cdot \ell_\delta}{2(tg\alpha + 1)} \cdot \gamma \cdot \Pi \cdot K \cdot I \quad (9.6)$$

Bloklar ruda tanasini cho'ziqliligiga ko'ndalang joylashganda 9.4 va 10.5 jadvallar natijalaridan kelib chiqqan holda anqlanadi.

$$3^{(1)} = (50.5t - 0.45t l_b + 19 l_b + 190) S_{PR} + (10.45 t l_b - 50.5t) \gamma P K S \quad (9.7)$$

4) **Bloklarni joylashish usullarini aniqlash.**

Bloklarni joylashish usullarini aniqlash uchun quyidagi 3 holatni qurib chiqamiz:

1) $3^{(1)} < 3^{(2)}$ tengsizlik o'rinli bo'lganda, bloklar ruda tanasining cho'ziqligi bo'yicha joylashtiriladi;

2) $3^{(1)} > 3^{(2)}$ tengsizlik o'rinli bo'lganda bloklar ruda tanasining cho'ziqligiga ko'ndalang joylashadi;

3) $3^{(1)} = 3^{(2)}$ tenglik o'rinli bo'lganda bloklar ruda tanasining cho'ziqlik bo'yicha yoki cho'ziqlikka ko'ndalang joylashtirilishi mumkin.

Karatau xavzasidagi, ruda tanasi tik joylashgan «Djanatas» ruda koni sharoiti uchun 3 holatni ko'rib chiqamiz. Quyida berilgan: blok uzunligi $l_b = 60\text{m}$; ruda tanasining qiyalik burchagi $\alpha = 67^\circ$; seliklarni qazib olishdagi yo'qotish koeffitsiyenti $P = 0.5$; konsentratni chiqish koeffitsiyenti $K = 0.435$; fosforitli rudaning zichligi $\gamma = 2.75 \text{ m}^3/\text{t}$; 1t konsentratning o'rtacha qimmati $S = 11.7 \text{ so'm/t}$ yoki doll/t ;

Ruda tanasini gorizontaal qalinligi $t = 20 \text{ m}$ va $t = 30 \text{ m}$ bo'lgan holatlar uchun hisoblaymiz.

$t = 20 \text{ m}$ uchun:

1. bloklar ruda tanasining cho'ziqlik bo'yicha joylashganida sarflanadigan xarajatlarni aniqlash, formula (9.6) bilan amalga oshiriladi:

$$3^{(1)} = (32 \cdot 60 + 47,5) \cdot 15 + \frac{20^2 \cdot \text{tg} 67^\circ \cdot 60}{2(\text{tg} 67^\circ + 1)} \cdot 2.75 \cdot 0.5 \cdot 0.435 \cdot 11.7 = 88466 \text{ so'm};$$

2. bloklar ruda tanasining cho'ziqligiga ko'ndalang joylashganida sarflangan xarajatlar formula (9.7) bilan aniqlanadi:

$$3^{(2)} = (50.5 \cdot 20 - 0.45 \cdot 20 \cdot 60 + 19 \cdot 60 + 190) \cdot 15 + (10.45 \cdot 20 \cdot 60 - 50.5 \cdot 20) \cdot 2.75 \cdot 0.5 \cdot 0.435 \cdot 11.7 = 107\,688 \text{ so'm}.$$

$$3^{(1)} = 88\,466 < 3^{(2)} 107\,688 \text{ so'm}.$$

Yuqorida keltirilgan hisoblardan ko'rinib turibdiki, $m = 20\text{m}$ bo'lganda bloklarni ruda tanasining cho'ziqligi bo'yicha joylashtirish, cho'ziqlikka ko'ndalang joylashtirishdan ancha foydali.

$m = 30 \text{ m}$ uchun:

1. bloklar ruda tanasini cho'ziqligi bo'yicha joylashgandagi sarf xarajatlar formula (9.6) bilan hisoblanadi:

$$3^{(1)} = (32 \cdot 60 + 47,5) \cdot 15 + \frac{30^2 \cdot 2,3559 \cdot 60}{2(2,3559 + 1)} \cdot 2,75 \cdot 0,5 \cdot 0,435 \cdot 11,7 = 162157 \text{ py6}.$$

2. bloklar ruda tanasini cho'ziqligiga ko'ndalang joylashganida sarf xarajatlar formula (10.7) orqali topiladi:

$$3^{(2)} = (50,5 \cdot 30 - 0,45 \cdot 30 \cdot 60 + 19 \cdot 60 + 190) \cdot 15 + (10,45 \cdot 30 \cdot 60 - 50,5 \cdot 30) \cdot 2,75 \cdot 0,5 \cdot 0,435 \cdot 11,7 = 151\,556 \text{ so'm}.$$

Hisoblardan quyidagilarni olamiz:

$$3^{(1)} = 162\,157 > 3^{(2)} = 151\,556 \text{ so'm}.$$

Keltirilgan tengsizlikdan ko'rinib turibdiki, $m = 30 \text{ m}$ bo'lganda bloklar ruda tanasini cho'ziqligiga ko'ndalang joylashtirilishi kerak.

Uchinchi holatni kuzatsak, buning uchun ruda tanasining gorizontaal qalinligini chegaraviy qiymatini ya'ni, bloklarning joylashishi cho'ziqlik bo'yicha yoki cho'ziqlikga ko'ndalang bo'lsa ham teng qimmatlilikini aniqlaymiz.

(9.6) $3^{(1)}$ va (9.7) $3^{(2)}$ ifodalarni tenglashtiramiz va kerakli algebratik o'zgartirishlarni amalga oshirib, quyidagini hosil qilamiz:

$$at^2 + b m + s = 0 \quad (9.8)$$

bu yerda:

$$a = \frac{\ell_{\delta} \cdot tg\alpha \cdot n \cdot \kappa \cdot \gamma \cdot y}{2(tg\alpha + 1)};$$

$$b = (0,45 l_b - 50,5) \cdot S_{PR} + (50,5 - 10,45 l_b) P \cdot K \cdot \gamma \cdot s;$$

$$s = 13 l_b \cdot S_{PR} - 142,5 S_{PR}.$$

Ko'riladigan misol uchun a , b va s ning qiymatlarini (9.8) ifodaga qo'yib topamiz:

$$a = \frac{60 \cdot tg67 \cdot 0,5 \cdot 0,435 \cdot 2,75 \cdot 11,7}{2(tg67 + 1)} = 147,38;$$

$$b = (0,45 \cdot 6 - 50,5) \cdot 15 + (50,5 - 10,45 \cdot 60) \cdot 0,5 \cdot 0,435 \cdot 2,75 \cdot 11,7 = -4386,9;$$

$$s = 13 \cdot 60 \cdot 15 - 142,5 \cdot 15 = 9562,5.$$

Koeffitsiyentlar qiymatlarini formula (9.8) qo'yib quyidagicha hisoblaymiz

$$m_{1,2} = \frac{4386.9 \pm \sqrt{(-4386.9)^2 - 4174.38 \cdot 9562.5}}{2 \cdot 147.38}$$

ni hosil qilamiz.

$$t_1 = 2.37 \text{ m}, \quad t_2 = 27.40 \text{ m}.$$

Amaliy mohiyatga ega bo'lmagani uchun t_1 ni qiymatini tashlab, chegaraviy gorizontaal qalinlikni $t = 27.40 \text{ m}$ ga teng deb qabul qilamiz.

Olingan natijadan kichik bo'lgan ruda tanasining qalinligida bloklar ruda tanasining cho'ziqligi bo'yicha joylashtiriladi va teskari holat uchun $t > 27.40 \text{ m}$ da bloklar ruda tanasining cho'ziqligiga ko'ndalang joylashtirish tavsiya etiladi.

§6. Blokni o'lchamlarini aniqlash

Blokni geometrik o'lchamlariga, uning asosi to'g'ri to'rt burchakka o'xshash prizma ko'rinishidagi va unga ta'luqli bo'lgan o'lchamlari; uning kengligi, uzunligi va balandligidir.

Blok, konni cho'ziqlik yo'nalishi bo'yicha joylashgan xolatda bo'lsa, blokning kengligi deganda, cho'ziqligiga nisbatan ko'ndalang joylashgan blok asosini tomonlari tushuniladi ya'ni ruda tanasini qalinligi bo'yicha blokni uzunligi – boshqa tomoni ruda tanasini yotqizilish cho'ziqligi bo'yicha.

Bloklar konni cho'ziqligiga ko'ndalang joylashganda, uning uzunligi va kengligi to'g'risida teskari tushuncha bo'lishi mumkin, ya'ni blok asosini tomoni ruda tanasini cho'ziqligiga ko'ndalang joylashsa, uning uzunlik o'lchamiga aylanib qoladi, boshqa tomoni ya'ni konning cho'ziqligi bo'yicha joylashgan tomoni, uning kengligi bo'ladi. Shunday qilib bloklarni uzunlik, kenglik o'lchamlari ruda tanasini cho'ziqligiga nisbatan ularni joylashtirish usuliga bog'liq.

Blok, konni cho'ziqligiga nisbatan joylashganda uning uzunligi va kengligi haqidagi tushunchani teskarisi bo'lishi ham mumkin, ya'ni blok asosini tomonlari, konni yotish cho'ziqligiga ko'ndalang joylashgan tomoni uning uzunlik tomoniga aylanadi, uning boshqa tomoni ya'ni konni cho'ziqligi bo'yicha joylashgan tomoni, uning

kengligi bo'lib xizmat qiladi. Shunday qilib, blokni uzunlik, kenglik o'lchamlari ruda tanasiga nisbatan joylashtirilish usullariga bog'liq xolda aniqlanadi. Bundan tashqari blokda rudani skvajina usulida portlatib, qo'porib olinganda blokni uzunligi, uning joylashish usuliga bog'liq bo'lmasdan, blokda rudani burg'ilash portlatish ishlari pasportiga muvofiq, burg'ilash imkoniga qarab qat'iy cheklanadi.

Og'ish burchagi tikga yaqin joylashgan ruda konini ishlatish amaliyotida geologik joylashish sharoitiga bog'liq bo'lmagan xolda, blokni balandligi ko'pchilik xolatda 60 m yuqori bo'lmagan o'lchamda qabul qilinadi. Fan va texnikani hozirgi davr taraqqiyoti nuqtai nazarida bunday o'lchamni to'g'ridan – to'g'ri qabul qilib bo'lmaydi, chunki blokni balandligi ruda va yondosh jinslarni fizik – mexanik xususiyatlariga, kon bosimini o'lchamini miqdori va qabul qilingan qazib olish tizimiga bog'liq xolda belgilanadi.

Ma'lumki foydali qazilma konini ekspluatatsiya qilish amaliyotida qazib olish tizimini tanlashda, ruda va yondosh jinslarning yotqizilish elementlariga, kon bosimi o'lchamini miqdoriga, fizik – mexanik xususiyatlariga bog'liq xolda amalga oshiriladi. Qabul qilingan qazib olish tizimiga bog'liq bo'lmagan xolda qazib olinadigan joydagi ruda bo'ylab burg'ilangan shpur yoki skvajinalarni portlatib qo'porish ishlari amalga oshiradi. Ruda tanasida bo'rg'ilangan shpurlarni portlatish yo'li bilan, rudani o'pirib qulatish usuli yupqa tomirli ruda konlarini qazib olishda keng ko'lamda qo'llaniladi.

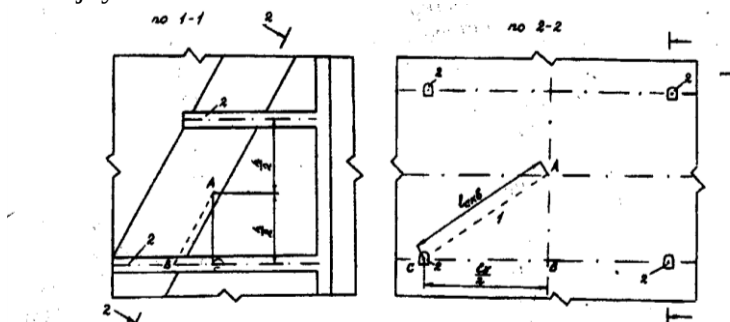
Bu xolda blokning uzunligi qazib olish natijasida xosil bo'lgan bo'shliq shipini turg'unlik sharoitiga bog'liq xolda belgilanadi va qazib olinadigan joyda ishni tashkil etish qulayligiga qarab ham tanlanadi.

Ruda tanasini qalinligi o'rtacha o'lchamidan yuqori bo'lganida, rudani portlatib qulatish skvajinalar yordamida amalga oshiriladi.

Tikka yaqin burchak ostida joylashgan, ruda tanasi, juda qalin konlarni ekspluatatsiya qilishda, shunday qazib olish tizimini qo'llash kerak-ki unda kon-geologik omillarini ta'siri, qazib olinadigan blok uzunligini tanlashda deyarli sezilmaydigan

bo'lishiga imkon yaratadi. Demak qabul qilingan qazib olish tizimi doirasida, blokni uzunligi burg'ilovchi uskunalarni texnikaviy imkoniyatiga qarab, skvajinani burg'ilash jarayonida talab etilgan chuqurligiga qarab belgilanadi. Bunda skvajinalarni burg'ilash, burg'ilanadigan ortlardan ikki tomonlama bir-birini uchratadigan yo'nalishda burg'ilanadi. Burg'ilash portlatish ishlari pasportini tuzishda skvajinani to'g'ri chiziqli uchastkasi e'tiborga olinib, uning qiyshaygan qismi xisobga olinmaydi. Shunday qilib skvajinani to'g'ri qismini uzunligi skvajinani burg'ulash pasportda ko'rsatilgan chuqurligidan kichik bo'ladi.

Yuqorida bayon etilganlardan kelib chiqqan xolda blokning uzunligi quyidagicha aniqlanadi. Rasm 9.3 shuni ko'rish mumkinki burg'ilanadigan ortlardan blok chegarasi doirasida burg'ilanadigan skvajinalar bir tekislik yuzasida, ko'tarilib va pastlashib boruvchi yo'nalishda, yelpig'ichsimon ko'rinishda burg'ilanuvchi ortlar yuzasida joylashtiriladi.



Rasm 9.3. 1-skvajinalar; 2-burg'ilanuvchi ortlar.

Ikki to'g'ri burchakli uchburchakni ko'rib chiqamiz $\triangle AVS$ va $\triangle ADB$ ularni tomonlari quyidagi nisbatda bog'langan.

$$\frac{AV}{AB} \sin \alpha (AC)^2 = (AB)^2 + (BC)^2;$$

Belgilaymiz

$AC = \ell_{CK}$ - skvajinani maksimal uzunligi, m;

$BC = \frac{\ell_b}{2}$ - blok yarimini uzunligi, m;

$AI = \frac{1}{2}h$ - qavat osti balandligini yarimi.

Blokni uzunligini aniqlash talab etiladi;

$$AB = \frac{AI}{\sin \alpha}; \quad (BC)^2 = (AC)^2 - (AI)^2$$

Bundan

$$(BC)^2 = (AC)^2 - \left(\frac{AI}{\sin \alpha} \right)^2$$

Belgilarni almashtirib, quyidagini olamiz

$$\left(\frac{\ell_b}{2} \right)^2 = \ell_{ckb}^2 - \left(\frac{1}{2}h / \sin \alpha \right)^2;$$

$$\ell_b = \sqrt{4\ell_{ckb}^2 - h^2 / \sin^2 \alpha}.$$

Agar burg'ilovchi stanok NKR – 100 mahkam tog' jinslarida skvajinalarni 30 m chuqurlikgacha qiyshaytirmasdan belgilangan yo'nalishda burg'ilash qobiliyatiga ega bo'lsa, u xolda blok uzunligi $h=20\text{m}$ va $\alpha = 67^\circ$ bo'lgan holda quyidagi formula (9.9) muvofiq aniqlanadi.

$$\ell_b = \sqrt{40 \cdot 30^2 - \frac{20^2}{\sin^2 67^\circ}} = \sqrt{3126} = 56 \text{ m}.$$

Seliklar kengligini hisobga olgan holda blok uzunligini 60 m deb qabul qilish mumkin.

§7. Zaxirani qazib olishga tayyorlanganlik darajasiga muvofiq eng qulay o'lchamlari.

Tayyorlovchi va kesuvchi ishlarni eng qulay o'lchami, foydali qazilmani qazib olishga tayyorlangan zaxirasini me'yoriy xujjatiga muvofiqligi bilan belgilash mumkin, agar maksimal foyda (sum/yil) olishga asoslangan mezonga muvofiq bo'lsa

$$PR_g = A(S_d - S_d) \rightarrow \max.$$

Bunda: A – rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati, t/yil;

S_d – qazib olinadigan foydali qazilmadan ajratib olinadigan metallning qiymati, sum/t yoki doll/t;

S_d – ruda massasini qazib olish va qayta ishlashga sariflanadigan xarajatlar, sum/t yoki doll/t.

Rudaning tarkibiy qismida foydali minerallar qancha ko'p bo'lsa, rudnikni ishlab chiqarish quvvati shuncha o'zgarishi mumkin. Zarur bo'lgan rezerv zahira o'lchami o'zgarsa yoki yo'q bo'lsa, shuncha miqdordagi qo'shimcha zaxiraga ega bo'lishi kerak. Rudani sifati va uning yo'qotilish darajasi o'zgarmasa, rezerv zahira hyech qachon rudnikni ishlab chiqarish quvvatidan yuqori bo'lishi mumkin emas.

Konni ochish, tayyorlash va kesuvchi lahimlar o'tkazishda, biri-ikkinchisiga nisbatan xar hil miqdorda ilgarilovchi ko'pgina ish variantlaridan muvofiq keladiganini tanlab topib qo'llanilsa maksimal samaraga erishish imkoni ta'minlanadi.

Xisoblash uchun boshlang'ich ma'lumotlarni aniqlab va xar bir aniq sharoit uchun o'rtacha kvadrat qiymatini o'rtacha miqdorining og'ish darajasini (kamayishini) belgilab, rudnikni ruda yoki ruda tarkibidagi metall miqdorini o'zgartirish mumkin bo'lgan bog'liqligini topishdir. Zahira miqdoridan esa, ya'ni $f\sigma$ miqdorini. $A = \psi(f\sigma)$ funksiyani, demak ajratib olinadigan metallni narhi (qimmati) tahminan quyidagi ko'rinishga; avval tikga yaqin, keyin qiyalashib boruvchi egri chiziqli ko'rinishga ega bo'ladi.

Xarajatlar buning teskarisi, avvalo sekin oz-ozdan o'sib borsa, keyin esa bu o'sish jadallashib boradi.

Ajratib olinayotgan metallardan keladigan foyda, imkoni bo'lgan darajada minimumga qisqartirish bir tomondan va o'sish ehtimoli bo'lgan xarajatlarni, boshqa tomondan zahira koeffitsiyentiga muvofiq kelishi bo'lib va tegishli eng qulay zahira me'yoriga ham muvofiq kelishidir.

Umumiy ko'rinishda qazib olishga tayyor bo'lgan zahira o'lchami (oy, hisobida) quyidagi formulada xisoblanadi.

$$A = \frac{1-P}{1-\Pi} \left(1 + \frac{f_o \sigma_o}{t_o} \right) a_o t_o B = \frac{1-P}{1-\Pi}$$

Tayyorlanayotgan zaxira

$$B = \frac{1-P}{1-\Pi} a_{III} (t_o - t_{nu}) \left(1 + \frac{I_{nu} \sigma_{nu}}{t_o + t_{nu}} \right);$$

Ochilgan zahira

$$B = a_B (t_o + t_{nu} + t_B) \left(1 + \frac{f_B \sigma_B}{t_o + t_{nu} + t_B} \right) \frac{1-P}{1-\Pi};$$

Bu yerda: $\frac{1-P}{1-\Pi}$ - bir tonna balansdagi zaxirani qazib olganda chiqadigan ruda massasini miqdoriga chiqish koeffisiyenti deyiladi.

Xar bir aniq sharoitda rezerv koeffisiyentini xar bir bosqichi iqtisodiy jixatdan asoslangan bo'lishi kerak, ya'ni koeffisiyent f aniqlangan bo'lishi kerak, bu talab etiladigan zahirani ishonchlilik darajasini ko'rsatadi, σ - o'rtacha kvadratli chetlashish qiymatini o'rtacha chetlashish muddati.

Ishlatilayotgan va rezervdagi bloklar sonini aniqlab, kon ishlarining qazib olishga qanchalik tayyorlik darajasi bo'yicha ishlab turgan, qazib olinayotgan va o'tkazilayotgan tayyorlovchi lahimlarni, kavjoylari sonini aniqlash, shunga qarab ishlatilishi kerak bo'lgan va rezervdagi mashina va uskunalarning sonini aniqlash mumkin bo'ladi. Konchilik ishlarini xar hil bosqichlarida qurilishi va rudniklarni ekspluatasiya etishning xar hil davrlarida xar hil mashina va uskunalariga xizmat qilish uchun ishchilar sonini va ularning mutahassislik mahoratiga bog'liq xolda, ishlab turgan va ta'mirlanayotgan uskunalar soniga qarab va ularga xizmat ko'rsatish uchun belgilangan mexnat unumdorligi me'yoriga muvofiq aniqlanadi.

Bu xisob kitoblarning natijalarini konchilik korxonasini loyixalash va kalendar reja tuzishda foydalaniladi.

Nazorat savollari:

1. Qazib olish tizimini to'g'ri tanlashning muhimligi va ularni qanday solishtirib taqqoslaydi?
2. Ruda konlarini qazib olish tizimining tasnifi qanday ko'rsatkichlarga asoslangan?

3. Qazib olish tizimini tanlashga qanday omillartasir etishini bilasiz?

4. Bloklarning joylashtirish usuli va o'lchamlari qanday aniqlanadi?

5. Blokni ruda tanasini cho'ziqligiga ko'ndalang joylashtirganda, tayyorlovchi laximlarning hajmi qanday aniqlanadi?

6. Blok o'lchamlari qaysi ko'rsatkichlarga bog'liq holda aniqlanadi?

7. Zaxirani qazib olishga tayyorgarlik darajasiga muvofiq eng qulay o'lchamlari qanday aniqlanadi?

10. BOB.
KONNI QAZIB OLISH USULLARINI TAQQOSLASH
VA OCHIQ KON ISHLARI
CHEGARASINI ANIQLASH

§1. Qazib olish usullarini taqqoslash.

Malumki, barcha qattiq foydali qazilmalar ikki xil usul qo'llanib qazib olinadi: Ochiq va yer osti usuli va ularning har xil kombinasiyasi. So'nggi yillarda konchilik ishlari uchun zarur bo'lgan mashinalar ishlab chiqarish sanoat tarmog'ining erishgan yutuqlari tufayli, ochiq konchilik ishlari yangi yuqori unumli transport uskunalari, vositalari bilan qurollandi. Barcha turdagi foydali qazilma konlarini qazib olishda ularning hajmi va solishtirma miqdori keskin o'sdi. Shunday qilib oxirgi yillarda ochiq usul bilan ko'mirni qazib olish deyarli 40% yaqin o'sdi, temir rudasi esa 85% yuqori, rangli metallar 67%, kon kimyo xomash'yosi qazib olish 40%, qurilish materiallari esa 100% yaqin.

Keyingi yillarda Respublikada yuqori quvvatli karyerlar Murantau, Zarafshon, Uchquduq, Kalmakir kabi, Uralda Kochqanar, Sibirda Korshunovski va Olenogorski, Kavkazda va Тырнаууз boshqa konlar).

Bu konlarni ba'zilar hozirning o'zida ochiq va yer osti usulida qazib olinayotgan bo'lsa ham ba'zilarini shunday kombinasiyalashtirilgan usulda qazib olishga tayyorlamoqda.

Umuman olganda ochiq konchilik ishlari yo'nalishini rivojlantirish shubhasiz to'g'ri, chunki ochiq usul qator inkor qilib bo'lmaydigan afzalliklarga ega. Bu avvalam mehnat unumdorlik darajasining yuqoriligi 4-5 barobar yuqori, (yer osti usuliga nisbatan) va uning ish jarayonlarining xavfsizligi (ochiq konchilik ishlarida kishilarni jaroxatlanishi yer osti usuliga nisbatan 5-6 barobar kam). Qator hollarda ochiq usul konni zaxirasidan to'laroq foydalanish imkonini yaratadi. Shuning uchun bu usul kelajakda ham yuqori temp bilan rivojlanib boradi.

Ammo konni qazib olish karyer chuqurligi ortib borgan sari uning afzalliklari kamayib, kamchiliklari va muammolari ortib boradi. Atrof muhitga zararli tasiri ham ko'payib boradi.

Korxona quvvatini oshirib borish munosabati bilan u yoki bu usulda qazib olish tizimini ham to'g'ri tanlashni vaqt taqozo etadi. Bulardan tashqari chuqurlikni ortib borishi uning samarali, xavfsiz ishlash chegarasini aniqlab, ochiq usuldan yer osti usuliga o'tish zarurati yuzaga keladi.

U yoki bu qazib olish tizimini to'g'ri tanlay bilish va uni amalga oshirish javobgarligi keskin ortadi. Shu bilan birga konchilik ishlari amaliyotida va loyihalashda hali ham qazib olish tizimini noto'g'ri tanlash hollari kam emas. Bunga misollar yetarlicha. Qator konlarni uzoq vaqt yer osti usulida ishlatib kelgandan keyin ularni ochiq usulda qazib olish maqsadga muvofiqligi aniqlanadi. Bunga misol Kadjaran, Nikitovna, Leninogorski, Xaydarkon, Зыряковский, Qoytash, Lyangar konlarining markaziy uchastkasi, Ingichka konini alohida joylashgan 1, 4 – ruda tanasini qazib olishdagi yo'l qo'yilgan xato misol bo'la oladi.

Bulardan ko'pchiligini qayta ishlatishda malum bo'ldi-ki ochiq usulda qazib olishni qulay ekanligi bu davrga kelib ko'rsatib o'tilgan konlarning asosiy zaxiralari yer osti usulida qazib olingan edi (Nikitovka, Xaydarkon simob konlari, Norilsk, Тырмауз, Ingichka, Koytash, Lyangar qimmatbaho metall konlari). Qator hollarda konni ochiq usulda ishlatish ularning zaxirasini anchagina kengaytirish imkonini beradi. Shulardan Xaydarkon simob konida ochiq usulda qazib olinganida uning bosh maydonidagi zaxirasi yer osti usulida qazib olinganiga nisbatan 40% ko'p ekanligi aniqlandi. Ko'rsatib o'tilgan boshqa konlarda ham shunga yaqin ekanligi malum. Bunday holat boshqa ko'pgina konlarda ham kuzatilmoqda. Shu jumladan Тырмауз konida ham. Bazan yuqorida keltirilgan misollarni teskarisi kon – geologik sharoiti to'g'ri kelmaydigan konda, ochiq usul qo'llanish katta zarar ko'rishga olib keldi. Bunga ham misollar yetarlicha, ayniqsa ruda tanasi yupqa tomirli konlarni ishlatishda uchraydi.

Bazi bir holatda salmoqdor, katta, juda chuqurlikda joylashgan Kochkanar, Kalmakir va boshqa konlarni yer yuzasidagi tuprog'i unumdor bo'lmagan joylardagi konlarni ochiq usulda qazib olish albatta katta xavfsizlikka ega. Boshqa holatda chuqur yetgan yer yuzasiga chiqmaydigan tik joylashgan ruda tanasini masalan, Shimoliy Peschanski temir rudasi konini Uralda, rangli metall tomirli konlarini yer osti usulida qazib olishning afzalligi ko'rinib turibdi. Lekin ko'pchilik holatda u yoki bu qazib olish usulini tanlash va uning qo'llanish chegarasini aniqlash uchun mufassal hisob – kitob qilingan texnikaviy – iqtisodiy ko'rsatkichlarni aniqlash zarur bo'ladi.

Ko'pchilik holatda u yoki bu qazib olish usulini tanlash masalasi shunday qo'yilishi ham mumkin-ki, konni qaysi va qancha qismini ochiq usulda qazib olish va qaysi qismini yer osti usulida va ularni qo'llanish navbati (avvalo ularning bir usulini keyin esa ikkinchisi yoki uning aksini qo'llash). Amaliyotda asosan besh xil holat kuzatiladi, agar zarurat bo'lsa qoplama jinslar koeffitsiyenti chegarasi va qazib olish usullari bilan solishtirib taqqoslash:

1. Kon faqat ochiq usulda qazib olinadi va uning chegarasi, qazib olishning iqtisodiy jixatdan umuman maqsadga muvofiqlik chegarasi belgilanadi;

2. Kon ochiq va yer osti usulida qazib olinadi va karyerni chuqurlik chegarasi belgilanadi. Belgilangan chegaradan pastki qismini yer osti usulida qazib olish iqtisodiy jixatdan samaraliroqdir.

Bunda qazib olish tartibi va ularni ketma – ketligiga bog'liq holda ochiq va yer osti usullarida qazib olish usulini beshta variantini har xil kombinasiyasi bo'lishi mumkin.

- a) Kon avval ochiq usulda qazib olinadi, so'ng yer osti usulida va karyer chegarasini chuqurligi belgilanadi. Belgilangan chegaradan pastki qismida, karyerni iqtisodiy ko'rsatkichlari, rudnikni ko'rsatkichlariga nisbatan samaradorsizligi ko'rinadi;

- b) Kon bir vaqtning o'zida avval ochiq va yer osti usulida qazib olinadi, so'ngra faqat yer osti usulida va karyer chegarasidan pastki

qismida, ochiq va yer osti usulida texnikaviy – iqtisodiy ko'rsatkichlarini, yer osti usulini texnikaviy – iqtisodiy ko'rsatkichlaridan afzal bo'lmaganligi uchun konni faqat yer osti usulida qazib olishga o'tadi;

v) Kon bir vaqtning o'zida yuqoridan pastga qarab ochiq usulda boshidan oxirigacha qazilib olinadi va yer osti usulida, pastdan yuqoriga qarab ko'tarilish tartibida qaziladi;

g) Kon bir vaqtning o'zida yuqoridan pastga qarab, ham ochiq usulda, ham yer osti usulida qazib olinadi;

d) Konni qazib olish, avval yer osti usuli bilan so'ngra uni qaytadan ochiq usulda qazib olish amalga oshiriladi;

Agar mumkin bo'lsa, qaysidir qazib olish usullaridan birini, ochiq yoki yer osti usulini qo'llanish, u holda, bu usullarni solishtirib taqqoslash masalasini yechish kerak bo'ladi.

Agar har ikkala usulda, birgalikda yoki malum ketma – ketlik tartibida qazib olish imkoni mavjud bo'lsa ularni qo'llanishni optimal chegarasini aniqlash masalasini yechish kerak bo'ladi.

Modomiki, ochiq va yer osti usulida qazib olish amaliyotda biri ikkinchisidan barcha texnik va iqtisodiy ko'rsatkichlari bilan tubdan farq qilar ekan, shuning uchun ham ularni taqqoslash mumkin to'g'ridir. Buni amalga oshirish uchun joriy va kapital xarajatlarni hamma ko'rsatkichlari bo'yicha farqi, sarflangan ishchi kuchi miqdori, korxonaning ishlab chiqarish quvvati, qazib olinayotgan foydali qazilmani sifat va miqdor darajasiga keltiradigan zarari va boshqalar hisobga olinishi kerak.

Umuman olganda konchilik sanoatida qazib olish usullarini solishtirma baholash ishlab chiqarishga sarflanadigan joriy va kapital xarajatlar farqini xarakterlovchi quyidagi formulada ifodalanishi mumkin.

$$\mathcal{O} = \sum_1^n \mathcal{O}_p + \sum_1^n \mathcal{O}_s; \quad (10.1)$$

Bu yerda $\sum_1^n \mathcal{O}_p$ - qazib olish usulidan birini qo'llaganda,

boshqasiga nisbatan keltirilgan xarajatlar bo'yicha rudani qazib olish, uni qayta ishlash uchun boyitish fabrikasiga tashib keltirish

yoki konsentratni metallurgiya zavodigacha tashish boshqasiga nisbatan samarali natija berishining ko'rsatkichi;

$\sum_1^n \mathcal{O}_3$ - shuni o'zi ruda yoki konsentrat istemolchisida

(Transportda va qayta ishlaydigan korxonada);

$$\sum_1^n \mathcal{O}_p = \mathcal{O}_1 + \mathcal{O}_2 + \mathcal{O}_3 + \mathcal{O}_4; \quad (10.2)$$

Bunda E_1 – keltirilgan xarajatlarni kamaytirishdan olingan samarali natijalari, so'm/t yoki doll/t;

E_2 – mehnat xarajatlarini kamaytirishdan olingan natijalar, so'm/t yoki doll/t;

E_3 – Ijtimoiy, madaniy, maishiy xarajatlarni kamaytirishdan olingan foyda natijalari, so'm/t yoki doll/t;

E_4 – Atrof – muhitga keltirgan zararni kamayishi yoki ko'payishidan olingan natijalar, so'm/t yoki doll/t;

$$\sum_1^n \mathcal{O}_p = \mathcal{O}'_1 + \mathcal{O}'_2 + \mathcal{O}'_3 + \mathcal{O}'_4;$$

Bu yerda ham shu (yuqoridagilar), olingan foyda yoki zarar konchilik korxonasini maxsulotini istemol qilish natijasida aniqlanadi. Formulani birinchi tashkil etuvchisi, keltirilgan xarajatlarni varianti bilan (masalan yer osti usuli) va boshqasi (ochiq usul) o'rtasidagi farqi, so'm.

$$\mathcal{O}_1 = C_n + E_n \frac{K_n}{A_n} - (C_0 + E_n \frac{K_0}{A_0}) \frac{II_{no}}{II_{oo}} \quad (10.3)$$

Bu yerda S_n va S_0 – baza variantida ruda massasini qazib olish va uni qayta ishlash va boshqasi (konni qoplama jinslarini ochish) xarajatlari, so'm/t yoki doll/t;

K_0 – Bazali va boshqa variantlarda ruda massasini qazib olish va boyitishga sarflangan kapital xarajatlar yig'indisi, so'm yoki doll/t;

A_0 va A_n – solishtirib taqqoslab ko'rilayotgan qazib olish usulida, korxonani qazib olish va qazilgan rudani boyitish bo'yicha ishlab chiqarish quvvati, t/yiliga;

S_{dp} va S_{do} – solishtirib taqqoslab qazib olish usulida, ruda massasidan ajratib olinadigan foydali birikmalarni ko'tara narhi, so'm/t yoki doll/t;

Ochiq usulda qazib olishda mehnat xarajatlarini kamaytirishdan ikkinchi tashkil etuvchi esamara (so'm t) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\mathfrak{D}_s = \left(\frac{1}{P_n} - \frac{1}{P_0} \right) \frac{N}{T}; \quad (10.4)$$

Bu yerda P_n va P_0 – mehnat unumdorligi, bazali yer osti usulida va boshqasida, t/smenada;

T – bir yillik ish kuni, $T = 305 \text{ kun}$;

N – foyda meyor yoki ishlayotgan bir kishiga to'g'ri keladigan sof mehnat kuni, sut/yiliga;

Uchinchi natija (formuladagi) uy – joy, kommunal va madaniy – maishiy bino va inshootlarni qurilishga sarflanadigan xarajatlarni qisqartirish hisobga olinadi, (sum/t) yoki doll/t;

$$\mathfrak{D}_{co} = (n_o - n) = \beta h k_{co} \frac{1}{A}; \quad (10.5)$$

Bu yerda n_o va n bazali va boshqa variant qo'llanilganda korxonadagi ishlovchilar soni, har bir kishiga to'g'ri keladigan maxsulot miqdori;

β – oilalik koeffisiyenti;

r – bir kishiga belgilangan sanitariya meyorida belgilagan o'lchamdagi yashaydigan xonadonni maydoni, m^2

$h - 1 m^2$ uy – joy maydonining narhi, so'm yoki doll;

K_{kb} – madaniy – maishiy va kommunal qurilishini hisobga oluvchi koeffisiyent;

To'rtinchi natija – atrof muhitga keltiradigan zararni kamaytirish hisobiga ko'riladigan natija, bunday natija ochiq kon ishlarida emas, yer osti usulida ishlaganda hosil bo'ladi. Ko'riladigan natija har ikkala usulni taqqoslash yo'li bilan farqi aniqlanadi, bu farq mavjud uslubiy ko'rsatmaga muvofiq hisoblanadi.

Bulardan tashqari boshqa foydali natijalar, ham hisobga olinishi mumkin. Masalan, istemolchini keltirilgan xarajatlarini qisqartirish

hisobiga, agar ochiq usulda qazib olinsa ishlab chiqarish hajmini ko'paytirish, rudani va konsentrat sifatini yaxshilash hisobiga ko'paytirish mumkin.

Konchilik korxonasini maxsulotini istemol etuvchi korxona-metallurgiya zavodi olingan konsentratni sifatini yuqoriligi hisobiga, ishlab chiqarish fondlaridan samarali foydalanganligi, joriy xarajatlarni kamaytirilganligi, hisobiga samarali ishlashi mumkin, (sum/t) yoki doll/t.

Bu ko'rsatkichlar quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\mathfrak{O}_1 = \frac{II_{\partial\partial} \mathcal{E}_0}{II_{\kappa\partial}} (C_{1\partial} + \frac{\Phi_3 E_{\mu}}{A_{\partial\partial}}) - \frac{II_{\partial\partial} \cdot \mathcal{E}_0}{II_{\kappa}} [C_3 + E_{\mu} \cdot \frac{\Phi_3 + \Delta K_3}{A_{\partial\partial} + q \frac{A \cdot II_{\partial} \mathcal{E}_0}{II_{\kappa}}}] \quad (10.6)$$

Bu yerda S_{kb} va S_k – bazali va yangi texnologik variantlardagi konsentratning qiymati, sum/t yoki doll/t;

$\mathcal{E}_0$ – boyitish natijasida ajratib olingan metallni konsentratdagi miqdori, birlik ulushida;

S_{3b} va S_3 – konsentratni metallurgiya zavodida bazali yoki boshqa variantida qayta ishlashga sarflanadigan xarajatlari, sum/t yoki doll/t;

F_3 va $\hat{O}_{\zeta} + \Delta \hat{E}_{\zeta}$ - zavodni eski va yangi narxlardagi ishlab chiqarish fondlarini qiymati, so'm;

ΔK_3 - qo'shimcha miqdordagi konsentratni qayta ishlash uchun zarur bo'lgan qo'shimcha kapital qo'yilmalar, so'm yoki doll;

A_{bz} – metallurgiya zavodi konsentratni bozali variantda qayta ishlash ish unumdorligi, t/yil;

S_{db} va S_d – ruda massasidan ajratib olinadigan metall qiymati bazali va boshqa variantlarda;

$$\frac{II_{\partial\partial} \mathcal{E}_0}{II_{\kappa\partial}} \text{ va } \frac{II_{\partial\partial} \cdot \mathcal{E}_0}{II_{\kappa}} - 1 \text{ t ruda massasidan chiqadigan}$$

konsentrat bazali va boshqa variantlarda, t/t;

Metallurgiya zavodi agar xom-a'shyo bilan to'la taminlamay ishlagan holatda bu tuzuvchi samara juda katta bo'lishi mumkin, hyech qanday qo'shimcha kapital qo'yilmalarsiz ham.

Bazan juda muhim ahamiyatga (ayniqsa ruda tarkibi boy, qazib olish quvvati katta bo'lganda) ochiq va yer osti usulida qazib olish tartibini solishtirib taqqoslaganda, rudnikni muddatidan ilgari ishga tushirganda va loyihada belgilangan qazib chiqarish quvvatini o'zlashtirganda olinadigan iqtisodiy samara ko'rsatiladi.

Bu iqtisodiy samara vaqt omillarini hisobga olganda quyidagicha aniqlanishi mumkin. Deylik, qaysidir qazib olish usulida rudnikni qurish muddati va loyihada belgilangan ishlab chiqarish quvvati Δt yilga kam, bu xo'jalik yuritishda farqsiz emas. Konni ishlatishni butun muddati davomida ishlab chiqarilgan maxsulotni sotishdan tushgan foydaning farqi yoki uning bir qismi yer osti usulida qazib olingandagi olingan foyda va konni ochiq usulda qazib olingandagi foyda Δt – yil o'tgandan keyingi foyda omillarini hisobga olgan holda aniqlash mumkin.

$$\mathcal{O} = \Pi_n - \Pi_0 = A_n t_n (U_{on} - C_{on}) - \frac{1}{(1 - E_{nn})^{\Delta t}} A_0 t_0 (U_{oo} - C_{oo}); \quad (10.7)$$

Bu yerda Ye_{np} – har xil vaqtdagi keltirilgan xarajatlarning meyor;

Ayrim hollarda, qachonki $\dot{A}_t = \dot{A}_0$ va $t_n = t_0$ yoki $A_n t_n = A_0 t_0$, yani konni qazib olish muddati va ishlab chiqarish quvvati har ikkala usulda ham teng, formula soddalashtiriladi.

$$\mathcal{O} = [1 - \frac{1}{(1 + E_{nn})^{\Delta t}}] A t (U_o - C_o); \quad (10.8)$$

A – balansdagi rudani 1 t hisoblaganda

$$\mathcal{O} = \frac{1-n}{1-p} [1 - \frac{1}{(1 + E_{nn})^{\Delta t}}] (U_o - C_o); \quad (10.9)$$

yoki qazib olinayotgan 1 t ruda hisobidan

$$\mathcal{O} = [1 - \frac{1}{(1 + E_{nn})^{\Delta t}}] (U_o - C_o) \quad (10.10)$$

Ushbu formula yer osti va ochiq usulda ekspluatasiya etish muddatlari o'rtasidagi farqi juda kam bo'lganida qo'llanilishi mumkin.

Vaqt omillarini to'liq hisobga olish uchun formulaga muvofiq hisoblanadi, bunda har yili oladigan rudnikni foydalarining yig'indisi ham vaqt omillarida ifodalanadi. Bunday holatda rudnikni belgilangan muddatidan avval ishga tushirishdan keladigan foydani 1 t ruda massasiga to'g'ri keladigan miqdor o'lchami, qandaydir bazali variantga to'g'ri keladigan hisob – kitob qilinib formulada hisoblanadi (berilgan holatdagi variant yer osti usulida).

$$\vartheta = \frac{1}{A_n t_n} \left[\frac{(1 + E_{nn})^{t_n} - 1}{E_{nn} (1 + E_{nn})^{t_n}} \right] A_n (II_{\partial n} - C_{\partial n}) - \frac{1}{(1 + E_{nn})^{A_t}} \times \frac{(1 + E_{nn})^{t_0} - 1}{E_{nn} (1 + E_{nn})^{t_0}} \cdot A_0 (II_{\partial 0} - C_{\partial 0}); \quad (10.11)$$

Bu yerda $\kappa_{\sigma} = \frac{(1 + E_{nn})^{t_0} - 1}{E_{nn} (1 + E_{nn})^{t_0}}$ vaqt omillarini hisobga oluvchi koeffitsiyent.

Shunday samara berishi mumkin: agar qo'llanilgan variantlarda qisqa muddatda rudnikni qurib bitkazib, loyihadagi quvvatini o'zlashtirishga erishilsa (bu holatda yer osti usuli qo'llanilgan variantida). Shuning uchun ularni taqqoslaganida ochiq usulda qazib olishga sarflangan xarajatlar qo'shilishi kerak, yoki yer osti usulida bo'lsa, ochiq usuldagi xarajatlar olib tashlanishi kerak, agar konni ochiq usulda qurish muddati yer osti usuliga nisbatan kam bo'lsa yoki teskarisi.

§2. Konchilik ishlarini atrof-muhitga tasirini hisoblash

Konchilik ishlarini atrof-muhitga tasirini baholaganda quyidagi zararlarni tarkibiy qismini hisobga olish kerak:

1) yer maydonini buzulishi, bevosita korxona, uning ag'darmasi va shaharchasi egallashi bilan;

2) yer ostini qazib olish, portlatishni seysmik va boshqa tasirlari natijasida sanoat obyektlari, turar joy binolari va tabiiy manbaalarni zararlanishi, ko'chirishi yoki buzulishi;

3) Korxonaga yondosh maydonlarda tabiiy resurslar hosildorligini kamayishi (bunday tasir zonasi korxona uchun

ajratilgan yer maydonidan 5-10 barobar katta maydon bo'lishi mumkin).

Atrof-muhitga yetkazadigan bu uch qismdan iborat zararni iqtisodiy jixatdan yetarlicha aniqlikda baholash uchun hozirgi vaqtda uslubiy yo'riqnoma ishlab chiqilgan (masalan ilgari rangli metallurgiya vazirligi ishlab chiqargan uslubiy yo'riqnomasi).

Hozirgi vaqtda atrof-muhitga keltiriladigan zarardan tashqari konlarni ochiq usulda qazib olishda har xil ko'rinishdagi zararlar ham mavjud (shaharlardagi chang miqdorini ko'pligi tufayli aholining kasallik darajasini yuqoriligi va boshqalar). Konni ochiq usulda qazib olishdagi samara (ishlab chiqarishdagi mehnat unumdorligining yuqoriligi, mehnatda jarohatlanishni kamayganligi). Ijtimoiy xarakterdagi bu omillar yuqorida ko'rsatilgan uslubga muvofiq hisoblanishi mumkin. Konchilik ishlarini uzoq kelajakka tasiri, o'rmon, daraxtzor va chakalakzorlarni yo'qolishiga olib kelishi ham mumkin, lekin uni hozircha keltiradigan zararini hisoblash ancha mushkuldir. Atrof-muhitga keltiradigan zararini hisobga olish konchilikdagi dolzarb masala ekanligini temir ruda koni misolida ko'rish mumkin. Bu konni ishlatishda yer osti usuli yoki ochiq qazib olish usuli ham qo'llanishi mumkin. Bu kon uchun eng muhimi shaharni bir qismini ko'chirish masalasini muqarrarligi va konni karyer usulida qazib olinsa, mavjud shaxtani tugatilishidir. Bu konchilik sharoitida qo'llaniladigan qazib olish usulini baholash uchun rudani qazib olish va boyitishdagi keltirilgan xarajatlar, karyerni yer osti rudnikiga nisbatan keyinroq ishga tushirilishi natijasida keltirilgan zarari, shaharni bir qismini ko'chirish va shaxtaning ishini tugatishdan ko'rgan zarar va korxonaga ajratilgan yer maydonini buzilishi natijasida unga yondosh hosildor yerlarni hosildorligini kamayishidan va unga yaqin maydonlardagi boshqa tabiiy resurs manbaalarini kamayishidan ko'rgan zarari.

Ishlab turgan shaxtani tugatilishidan ko'rgan zarari, shaxtani o'zining bahosiga muvofiq va ishlab chiqaradigan maxsulotining narhi bilan belgilanadi, qaysiki ushbu shaxta yangi korxonani qurilish va belgilangan ishlab chiqarish quvvatini o'zlashtirish

davridagi uning xarajatlarini ham yangi korxonani o'rniga taminlagan bo'lsa,

Bu zarar teng

$$Y_n = \frac{K_u}{t_c A_0} + \frac{A_1 K_y E_n}{A_0} + \frac{(1 + E_m)^{t_c} - 1}{t_c E_m (1 + E_m)^{t_c - 1}} (H_u - C_n) \frac{A_1}{A_0}; \quad (10.12)$$

Bu yerda $K_u \cdot A_2$ tugatilgan korxonaning asosiy vositalari va ishlab chiqarish unumdorligi, t/yiliga;

K_u – tugatilgan shaxtaning ishlab chiqarish quvvatiga teng quvvatdagi korxonani qurishga va uning ishlab chiqarish quvvatini bir maromda saqlab turish uchun solishtirma kapital qo'yilmalar so'm yoki doll/tonna.

t_c – tugatilgan shaxtani o'rniga quriladigan korxonani loyihalash, qurish va loyihada belgilangan quvvatini o'zlashtirish davrini solishtirma muddati (vaqti), yil hisobida;

$(H_n - C_n)$ – tugatilayotgan korxonani foydasi, so'm, yoki doll/t;

Shaharning bir qismini ko'chirishdan keladigan zarari

$$Y_c = \frac{Q_r - Q'_r}{A_1} E_n + \frac{Q_n}{A_1 t_1} \quad (10.13)$$

Q_r , Q'_r – shaharni ko'chirilgan (buzilgan) qismidan qolgan qoldiq bahosi va yangi shaharni qurish uchun kerak bo'ladigan kapital qo'yilmalar miqdori;

Q_p – turar joy va ishlab chiqarish maydonlarini tugatib yangisini qurmagandagi ko'radigan zarari, so'm yoki dollar;

A_1 , t_1 – ishlab chiqarish quvvati (t/yiliga) va uni qazib olish muddati (yil), shaharni bir qismini ko'chirish (buzish)ni talab etayotgan korxonani qurish uchun.

Konchilik ishlarini qishloq xo'jaligiga keltiradigan zararining miqdorini aniqlashda yerning unumdorligi muhim ahamiyatga ega bo'lib uslubiy qo'llanmaga muvofiq aniqlanishi kerak.

Deylik, suvsizlantirish voronkasi zonasida joylashgan xo'jalikda yerni unumdorligi, boshqa xududdagi shu joyni yeriga o'xshash bonitetga ega bo'lgan lekin depression voronka tasir doirasidan tashqarisida bo'lgan yerga nisbatan uning hosildorligi

faqat 20% kam bo'lgan. Temir ruda konini qazib olish variantlarini solishtirib baholashda uni atrof-muhitga yetkazadigan zararini hisobga olgan holda bajarilgan hisobi jadval 10.1. da keltirilgan.

Jadval 10.1.

Xarajatlar sum yoki doll/t	Ochiq usulda Sum/doll	Yer osti usulida	
		Atrof jinslarini qulatib	Bo'shliqlarni to'ldirib
Ruda xoma'shyosini qazib olish va qayta ishlashdagi keltirilgan xarajatlar	90,44 / 0,04	93,16 / 0,042	106,42 / 0,048
Konni muddatidan kechiktirib ishga tushirish hisobiga ko'rgan zarari	4,28 / 0,002	-	-
Shaxtarni tugatish natijasida ko'rilgan zarari	7,96 / 0,004	-	-
Shaharning bir qismini ko'chirishdan kelgan zarar	10,7 / 0,005	2,52 / 0,0011	-
Haydaladigan ekin yerni bevosita buzilishidan kelgan zarar	16,49 / 0,007	7,62 / 0,0034	1,93 / 0,0009
Haydaladigan yerni suvsizlantirish natijasida keltirilgan zarari	37,74 / 0,017	2,244 / 0,001	-
Jami	167,11 / 0,075	105,54 / 0,048	108,36 / 0,049

Ushbu jadvaldan shu narsa malumki, keltirilgan xarajatlar ichida konni ochiq usulda ishlatish iqtisodiy jixatdan samaradorliroq ekan, atrof-muhitga keltiradigan zarariga ko'ra uning teskarisi, karyerdan qazib olinganida, yer yuzasini buzilishi natijasida bevosita keltiradigan zarari 16,50 doll/t dan kam emas, karyerga yaqin zonadagi yerning hosildorligi, yerni suvsizlantirish tasirida, yerni eroziyasi tufayli 37,74 doll/t zarar yetkazadi. Yer osti usulida qazib olinganda xalq xo'jaligi pozosiyasidan turib qaralganida anchagina foydali ekanligi ko'rinadi. Xalq xo'jaligi uchun umumiy qilingan yillik iqtisod 1,020 mln sumni tashkil etadi. Agar karyerdagi mehnat unumdorligi karyerda, yer osti rudnikiga nisbatan ikki barobar katta desak u holda mehnat sig'imini kamaytirish hisobiga qilingan iqtisod karyerda-19,72 va 7,82- doll/t yer osti usulida, tashkil etadi. Shuning uchun ochiq usulni samaradorligi ortib boradi. Bu ko'rsatkich bir xil yoki katta bo'lishi ham mumkin yer osti usuliga nisbatan, agar atrofdagi

hosildor yerlarning hosildorligini kamaytirmasa, tabiatni muhofaza etuvchi obyektlar ko'rib ishlatib tabiatni qo'riqlovchi tadbirlarni amalga oshirsa.

§3. Yer osti ishlarini yuqorigi chegarasini belgilash

Konni ochiq yoki yer osti usulida qazib olishda ochiq va yer osti usullarini chegarasini belgilashning eng oddiy usuli, qazib olingan ruda tannarhining tengligiga asoslangan u yoki bu usulda ham

$$a_n = c_0 + \epsilon K_\epsilon \quad (10.14)$$

Bunda qoplama jinslar chegara koeffitsiyenti (t/t)

$$K_\epsilon = \frac{a_n - c_0}{\epsilon} \quad (10.15)$$

Bu yerda a_p va s_0 ochiq va yer osti usulida qazib olingan rudaning tannarhi;

$v - 1$ t qoplama jinslarning tannarhi, so'm yoki doll;

Bu formulani loyihalashtiruvchilar bir necha o'n yillardan beri asosiy formula sifatida qo'llanilib kelmoqda. Bu formulaga prof. V.V. Rjevskiy bazi o'zgarishlar kiritib quyidagi ko'rinishda taklif etgan, (m^3/m^3):

$$K_\epsilon = \frac{a_n - c_0}{\epsilon} + \frac{q_n}{q} (1 + nq); \quad (10.16)$$

Bu formula karyerni ochishda yo'ldosh maxsulotlar uchragan holati uchun.

q_n va q – tegishli xajmdagi yo'ldosh va asosiy foydali qazilma;

nq – yo'ldosh foydali qazilma birligiga to'g'ri keladigan, qazib olingan qo'shimcha qoplama jinslar miqdori. Prof. A.I. Arsentyev boshlang'ich qoplama jinslar koeffitsiyentini p_p ni hisobga oluvchi formula taklif qilgan, lekin manosi avvalgisidek qoladi.

$$K_\epsilon = \frac{a_n - c_0}{\epsilon} + n_n; \quad (10.17)$$

Ikkinchi holatda ochiq kon ishlari chegarasini aniqlash uchun taklif qilingan oddiy formula tenglilikka asoslangan:

$$c_{\partial} = c_0 + \epsilon \kappa_{\epsilon}; \text{ bundan } K_{\epsilon} = \frac{c_{\partial} - c_0}{\epsilon};$$

Bunda s_d – foydali qazilmaning qazib olishdagi yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan tannarhi bo'lib, konni samarali qazib olinishini taminlaydi.

Tannarhni yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan miqdori, odatda o'rtacha xarajatlar xizmat qiladi, uni ko'paytirish mumkin agar belgilangan rentabellik darajasi miqdoridan, masalan, 15 prosentga ko'p bo'lsa.

$$15c_{\partial} = c_0 + \epsilon \kappa_{\epsilon}$$

$$\text{Bundan } \kappa_{\epsilon} = \frac{1,15c_{\partial} - c_p}{\epsilon};$$

Qazib olinayotgan foydali qazilma qiymatini aniqlash asosida qoplama jinslarning chegara koeffisiyentini to'g'riroq aniqlaydi. Konni ochiq usulda, foyda olmasdan qazib olish mumkin, agar ajratib olinayotgan foydali qazilmaning qiymati, sarflangan xarajatlarga teng bo'lsa, qoplama jinslar xarajatini qo'shib hisobga olganda.

$$U_{\partial} = c_0 + \epsilon \kappa_{\epsilon}; \quad (10.18)$$

Karyerni talab qilinadigan rentabellik darajasi taminlanadi, agar

$$U_{\partial} = (c_0 - \epsilon \kappa_{\epsilon}) \cdot \Psi; \quad (10.19)$$

Bu yerda Ψ – talab etilgan rentabellik darajasini hisobga oluvchi koeffisiyenti

$$\kappa_{\epsilon} = \frac{U_{\partial} - c_0 \Psi}{\epsilon \Psi}; \quad (10.20)$$

Bu formulada S_d – qazib olinayotgan foydali qazilmadan ajratib olinadigan metall qimmati, sum/t, so'm/m³ yoki doll/t: doll/m³;

Qoplama jinslarni chegaralovchi koeffisiyent o'lchamini bilgan holda, ochiq ishlar chuqurligini formula bilan aniqlash mumkin. Bu formula prof. P.I. Gorodeskiy xulosasi bo'lib, uni biroz qisqartirgan holda prof. B.P. Bogolyubov o'zgartirish kiritgan.

Bu formula quyidagi ko'rinishga ega:

$$H_z = \frac{K_{u3} MK_z}{ctg\gamma + ctg\beta} - \frac{\epsilon'}{\epsilon} h \text{ yoki}$$

$$H_z = \frac{a_n - c_0}{\epsilon} \cdot \frac{K_{u3} M}{ctg\gamma + ctg\beta} - \frac{\epsilon'}{\epsilon} h \quad (10.21)$$

Bu yerda M – ruda tanasining gorizontallari qalinligi, m;

h – tuproq qatlamining qalinligi, m;

k_{iz} – rudaning ajratib olinish koeffitsiyenti, birlik ulushida;

v' – qoplama jinslar va tuproq qatlamining qazib chiqarishga sarflanadigan xarajatlari, sum/t doll/t;

γ va β – karyer bortlarini qiyalik burchagi osilgan va yongan yonlari bo'yicha, grad;

$\beta = \beta_0$ bo'lgan holda formula soddalashtiriladi.

$$x = 0,5\kappa_{u3} \cdot MK_r; \quad (10.22)$$

U yoki bu formula bo'yicha K_r o'lchamini aniqlab va uning qiymatini formulaga qo'yib ochiq kon ishlari chuqurligini aniqlash mumkin. Demak ochiq va yer osti usulida qazib olinadigan ruda zaxirasini ham hisoblash mumkin.

Shuni aytish kerak-ki oxirgi formulada ajratib olish koeffitsiyenti K_{iz} noto'g'ri kiritilgan, yani qaysi usulga qarashli ekanligi nomalum.

Prof. V.V. Rjevskiy formulasi karyer chuqurligini (m) aniqlash uchun va joylashish sharoiti murakkab bo'lgan konda jinslar qatlamchalari mavjudligi hisobga olingan bo'lib formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$H_k = \frac{K_r (M_x - m_o) - m_x}{ctg\beta + ctg\alpha}; \quad (10.23)$$

Bunda m_x – kondagi jinslar qatlamchalarini gorizontallari qalinligi, m;

K_r – qoplama jinslarning chegaralovchi koeffitsiyenti;

Uzunligi katta o'lchamda bo'lmagan karyer uchun prof. V.V. Rjevskiyning quyidagi formulasida hisoblash tavsiya etiladi:

$$H = tg\gamma_{cp} \sqrt{0,025p^2 + 0,32K_r S_n - 0,16p} \quad (10.24)$$

Bunda r – karyer tub qismining o'lchamlari, m;

S_n – oxirgi chuqurligidagi foydali qazilmaning maydoni, m²;
 γ_{sr} – karyerning o'rtacha hisoblangan yonlarini og'ish burchagi, grad;

Gorizontall joylashgan konlar uchun qoplama jinslar koeffitsiyenti amalda bir xil o'lchamda va teng.

$$K_z = \frac{H_0}{M \cdot \gamma} \left(1 + \frac{tg \alpha}{tg \beta}\right); \quad (10.25)$$

$$K_z = \frac{H_n}{m \cdot \gamma} - \text{transportsiz qazib olish tizimi uchun.}$$

Shunday qilib karyer bilan yer osti ishlari oralig'idagi chegarani aniqlash masalasini yuqoridagi formula yordamida hisoblash tartibi yetarlicha soddalashtirilgan va oddiy, lekin shuni hisobga olish kerak-ki ochiq usulda qazib olinganda rudaning sifati hamma vaqt ham bir xil tarkibda bo'lavermaydi, yer osti usulida qazib olingandagiga nisbatan u holda uning tengligi

$$a_0 = c_0 \epsilon K_z \text{ o'z mazmunini yo'qotadi.}$$

Rudaning miqdor va sifat yo'qotish darajasini hisobga olish uchun, qazib olinayotgan ruda massasini qiymatini, solishtirib taqqoslanadigan qazib olish usullarida formula qo'llaniladi, uning asosida 1 t balansdagi ruda zaxirasini qazib olishdan keladigan foydani tengligi yotadi.

$$\frac{1-n_n}{1-p_n} (H_n - c_n) = \frac{1-n_n}{1-p_n} (H_0 - c_0 - \epsilon K_z);$$

$$\text{Bundan } K_z = \frac{\frac{1-n_n}{1-p_n} (H_0 - c_n) - \frac{1-n_0}{1-p_0} (H_0 - c_0)}{\epsilon \frac{1-n_0}{1-p_0}}; \quad (10.26)$$

Bu yerda p_p i r_p – konni yer osti usulida qazib olishda rudani miqdor va sifat yo'qotilishi, birlik ulushida;

p_0 i r_0 – konni ochiq usulda qazib olishda rudani miqdor va sifat yo'qotilishi, birlik ulushida;

S_p va S_0 – konni yer osti va ochiq usulda qazib olishda ruda massasidan ajratib olinadigan foydali birikmalarning qiymati, sum/t;

Qolgan belgilar avvalgi keltirilgan formulalarda berilgan. Lekin bu formulani ham hamma vaqt qo'llab bo'lmaydi. Xususan ishlab chiqarish quvvati deyarli katta bo'lmagan konchilik korxonalarida ushbu omillarni baholash uchun prof. V.N. Semenovskiy quyidagi formulani taklif qilgan:

$$\kappa_z = \frac{(c_n + \kappa_n E_n) - (a_p + a'_{mp} + a_\kappa + \kappa_0 E_n)}{a_\epsilon + a''_{mp} + \kappa_\epsilon \cdot E_n}; \quad (10.27)$$

Bu yerda Ye_n – samaradorlikning meyoriy koeffisiyenti;

$k_p, k_0, k_v - 1$ t rudani qazib olishga sarflanadigan solishtirma kapital qo'yimlar miqdori tegishli yerdagi usulda, ochiq usulda va qoplama jinslarni ochish ishlarida;

a_v – qoplama jinslarni ochish xarajatlari;

a_k – karyerni shamollatish xarajatlari;

$a'_{tr} a''_{tr} - 1$ t foydali qazilma va qoplama jinslarni tashish xarajatlari;

Bu formulada har xil qazib olish usullarida rudaning miqdori va boshqa omillari hisobga olinmaydi.

Balans zaxirani so'ndirilgan miqdorini hisobga olish uchun, qazib olinayotgan ruda massasi sifatining har xilliligiga bog'liq. Karyer va yer osti rudnikini, ruda massasi bo'yicha, ishlab chiqarish quvvatini, qazib olish ishlarni har xil jadallashtirish tezligida olib borilishi sababli, qoplama jinslarni miqdorini cheklovchi koeffisiyentining formulasi, yillik foydaning quyidagi tengligidan chiqarish mumkin.

$$A_n(I_{\partial n} - C_{\partial n}) = A_0(I_{\partial o} - C_{\partial o} - \epsilon \kappa_z);$$

$$\text{Bundan } \kappa_z = \frac{A_0(I_{\partial n} - C_{\partial n}) - A_n(I_{\partial n} - C_{\partial n})}{A_0 \epsilon}; \quad (10.28)$$

Ko'p hollarda ochiq usulda qazib olinganda ajratib olinadigan ruda zaxirasini balansga kirmagan va razvedka qilingan vaqtda topilmay qolgan ruda tanasini ishga jalb etish hisobiga ko'paytirish mumkin. Bunda ochiq va yer osti usullarida qazib olishni samaradorligini tenglik sharti, quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\frac{Q_0(1-n_0)(1-p)t_n}{Q_n(1-n_n)(1-p_0)t_0}(I_{\partial o} - C_{\partial o} - \epsilon \kappa_z) = I_{\partial n} - C_{\partial n};$$

$$\text{Bundan } \kappa_z = \frac{\Psi(U_{\partial o} - C_{\partial o}) - (n_{\partial n} - C_{\partial n})}{\Psi_{\partial}} \quad (10.29)$$

$$\text{bu yerda } \Psi = \frac{Q_0(1-n_0)(1-p)t_n}{Q_n(1-n_n)(1-p_0)t_0};$$

Foydali qazilmani ochiq usulda qazib olinganda, ajratib olinadigan ruda zaxirasini balansiga kirmagan va razvedka vaqtida aniqlanmasdan qolgan ruda tanasini ishlatishga jalb etilishi hisobiga ko'payishi mumkin.

Bunday holda ochiq va yer osti usulida qazib olishni samaradorligini tenglik sharti quyidagilardan iborat.

Ko'p holatda, rudani metallurgiya zavodigacha tashish xarajatlari farqini hisobga olish kerak yoki konsentratni (aglomerat, okatishlar, yarim maxsulot va boshqalar).

Bazan zavodgacha, sarflangan transport xarajatlari (bir necha barobar) qazib olishga sarflangan xarajatlardan ko'p bo'lishi mumkin; Masalan KMA rudniklaridan rudani Ural zavodlariga tashish narhi 2-3 barobar yuqori, qazib olish xarajatlariga nisbatan Kanadaning temir ruda sanoatida faqat 10% xarajat rudani qazib olishiga to'g'ri keladi. Uchquloq, Zarmetan konlarini rudalarini Olmaliq, Zarafshonga tashib borish xarajatlari ham ruda tannarhiga yaqin keladi. Bazi hollarda rudnik va karyerlardagi ishlab chiqarish quvvatlari orasidagi farqini ham hisobga olish kerak.

Bu hamma ko'rsatkichlarni etiborga olib, hisoblash uchun umumiy bo'lgan formulani tavsiya etish mumkin. Bu formula rudani qazib olish, qayta ishlash va bazaviy qiymatda ham har ikkala qazib olish usulida ham, transportda tashishdagi keltirilgan xarajatlarning tengligiga asoslanadi.

$$c_0 = E_n \frac{\kappa_0}{A_0} + C_m - \frac{\kappa_m}{A_0} + (C_e + E_n \frac{\kappa_e}{A_0}) \kappa_z = (C_n + E_n \frac{\kappa_m}{A_n} + C_m \frac{\kappa_m}{A_n}) \frac{U_{\partial o}}{U_{\partial n}};$$

$$\text{Bundan } K_r = \frac{[C_n + C_m + E_n \frac{\kappa_n + \kappa_m}{A_n}] \frac{U_{\partial o}}{U_{\partial n}} - [C_0 + C_m + E_n \frac{\kappa_0 + \kappa_m}{A_0}]}{C_e + E_n \frac{\kappa_e}{A_0}} \quad (10.30)$$

Bu yerda A_p va A_0 rudnik va karyerning ishlab chiqarish quvvati, t/yiliga;

$S_t - 1$ t rudani tashishga sarflanadigan joriy xarajatlar, so'm/t.

S_p va S_0 – ruda massasini qazib olish va qayta ishlashdagi solishtirma joriy xarajatlar (tabiatni muhofazalash tadbirlarini amalga oshirish, yer osti va ochiq usulda qazib olishda atrof muhitga keltirgan zararni qoplash xarajatlari). Ochiq konni ochishga sarflangan xarajatlari bunga kirmaydi.

k_0 , k_p , k_t – ochiq va yer osti usulida qazib olish va ruda, konsentratni tashish uchun kapital qo'yilmalar, so'm/t yoki doll/t yillik qaziladigan ruda uchun;

k_v – konni qoplama jinslardan tozalashga sarflanadigan kapital qo'yilmalar, so'm/t yoki doll/t;

p_p va r_p , p_0 va r_0 – yer osti va ochiq usulda qazib olishda rudani miqdor yo'qotilishi va sifat kamayishi, birlik ulushida;

Ye_n – kapital qo'yilmalarni samaradorlik koeffitsiyenti yoki % kredit stavkasi;

S_{dp} , S_{do} – ochiq va yer osti usulida 1 t ruda massasini ajratib olish qiymati, olingan oxirgi maxsulotni sotilish narhi, so'm yoki doll/t;

Qoplama jinslar koeffitsiyentini chegarasini hisobi va ochiq kon ishlarini chuqurligi har xil sharoitda aniqlash shuni ko'rsatadiki hisobga olinadigan omillarning miqdorining (sonining), natijasi juda katta o'lchamda farqlanishi mumkin. Shuning uchun ochiq kon ishlar chegarasini aniqlashda ushbu formuladan foydalanish mumkin.

§4. Birgalikda, ochiq va yer osti usulida qazib olishda qoplama jinslar koeffitsiyentini chegarasini aniqlash.

Konni, ochiq va yer osti usulida qazib olingan holda ochiq kon ishlari chegarasini aniqlanishi mumkin, masalan, bir xil iqtisodiy sharoitda ochiq va yer osti usulida qazib olingan holda ochiq kon ishlari chegarasi, keltirilgan xarajatlar bo'yicha 1 t rudaga hisoblaganda (agar uning sifatsizlanishi karyerda ham rudnikda ham bir xil miqdorda bo'lsa, tenglikka muvofiq).

$$\frac{A_k(a + \kappa_k)}{A_p + A_k} + \frac{A_p \cdot C_{op}}{A_p + A_k} + C_{op} + E_n \frac{\kappa_p + \kappa_k + \kappa_{op}}{A_p + A_k} = C_{op}(1 + q\Psi) + C_{op}(1 + f\Psi) + E_n \frac{\kappa_p + \kappa_{op}}{A_p(1 + q)}; \quad (10.31)$$

Bundan qoplama jinslarni chegaralanuvchi koeffitsiyenti teng bo'ladi.

$$K_r = \frac{(A_p + A_k)[C_{op}(1 - \Psi q) + C_{op}(1 + f\Psi) + E_n \frac{\kappa_p + \kappa_{op}}{A_p(1 + q)} - a\kappa_a - C_{op}A_p - C_{op}(A_p + A_k) - E_n(\kappa_p + \kappa_k + \kappa_{op})]}{B \cdot A_k} \quad (10.32)$$

Bu formulalarda A_r va A_k rudnik va karyerni ishlab chiqarish quvvati, (ular birgalikda ishlaganida) mln. t/yil;

$A_r(1 + q)$ – karyerni salbiy tasirizis rudnikni ishlab chiqarish quvvati, mln. t/yil;

q – karyer tugatilganidan so'ng rudnik quvvatini ko'paytirilgan ulushi, ulush birligida;

Ψ va f – boyitish fabrikasida rudani qayta ishlaganda tannarxidagi xarajatlarni doimiy shartli ulushi, ulush birligida;

S_{dr} va S_{of} – rudani rudnikdan qazib olib va boyitish fabrikasida qayta ishlash, karyer va rudnikni birgalikda ishlaganidagi tannarxi, so'm/t yoki doll./t;

a – rudani ochiq usulda qazib olishga sarflangan xarajatlar (qoplama jinslarni ochish xarajatsiz);

$v - 1$ t qoplama jinslarni chiqarishga sarflangan xarajatlar, so'm yoki doll.;

$\Psi = (A_k - qA_p)/(A_p + A_k)$ – boyitish fabrikasini, karyer tugatilganida ishlab chiqarish quvvatini kamayishini hisobga oluvchi koeffitsiyent;

$C_{op}(1 + \Psi q)$ – rudnikdagi qazib chiqarilgan ruda massasini tannarxi, uning ishlab chiqarish quvvatini o'sishini hisobga olgan holda A_r dan $A_r(1 + q)$ gacha, so'm/t yoki doll./t.

$C_{op}(1 + f\Psi)$ – boyitish fabrikasida ruda massasini qayta ishlash tannarxi, ishlab chiqarish quvvatini kamayishini hisobga olgan holda;

$A_r + A_p$ dan $A_r(1 + q)$ gacha, so'm/t yoki doll./t.

Karyerda va yer osti rudnikida qazib olinayotgan ruda massasini sifatini hisobga olish uchun quyidagi tenglikdan foydalanish mumkin.

$$\frac{U_{op}}{U_{oon}} \left[\frac{A_k(a+6K_c)}{A_p+A_k} + \frac{A_p C_{op}}{A_p+A_k} + C_{op} + E_n \frac{K_p+K_k+K_{op}}{A_p+A_k} \right] = C_{op}(1+q\Psi) + C_{op}(1+f\Psi) + E_n \frac{K_p+K_{op}}{A_p(1+q)}; \quad (10.33)$$

Bundan

$$K_{\Gamma} = \frac{\frac{U_{op}}{U_{oon}} (A_p+A_k) [C_{op}(1-\Psi q) + C_{op}(1+f\Psi) + E_n \frac{K_p+K_{op}}{A_p(1+q)} - a A_k - C_{op} A_p - C_{op} (A_p+A_k) - E_n (K_p+K_k+K_{op})]}{B \cdot A_k} \quad (10.34)$$

Bu yerda S_{dr} va S_{dop} – qazib olingan ruda massasini ajratib olinadigan qiymati;

Yer osti usulida alohida, ochiq va yer osti usulida qazib olganida rudnikdan va karyerdan olingan rudani birgalikda qayta ishlaganida, so'm/t

$$U_{oon} = 0,01 \sum_{i=1}^n a_i \varepsilon_{oi} U_i; \quad (10.35)$$

Bunda

$$a_i = \frac{A_p a_{pi} + A_k a_{ki}}{A_p + A_k};$$

Karyer va rudnikning rudalarini alohida-alohida qayta ishlagan holatda o'rtacha miqdorga keltirilgan ajratib olingan qiymati quyidagicha aniqlanadi;

$$U_{oon} = \frac{A_p U_{op} + A_k \cdot U_{ok}}{A_p + A_k};$$

Bu yerda U_{ok} - ochiq usulda qazib olingan ruda massasidan ajratib olingan qimmati, sum/t yoki doll./t;

a_{pi} , ε_{ki} U_{pi} - rudnikni ruda massasidagi i – birikmalarini miqdori, uni qayta ishlashda ajratib olish va konsentratni sotish narhi.

Bu formulalarda a_{ki} , ε_{ki} , S_{ki} – karyerni ruda massasidagi i birikmalarini miqdori, uni qayta ishlashda ajratib olish va konsentratni sotish narhi.

Agar korxona tanqis maxsulot ishlab chiqarsa, uning yetmagan qismini import hisobiga to'ldirish mumkin. Ochiq ishlar chegarasi avvaldan belgilab qo'yilgan oxirgi gorizontiga yetganda va uni tugatganda korxonada maxsulot ishlab chiqarish anchagina kamayadi.

$A_r + A_k$ dan $A_r(1+q)$ gacha yani

$$Q_{op} = (A_p + A_n) - A_p(1+q) \text{ t/yil oxirgi maxsulot bo'yicha}$$

$$Q_{\dot{a}\dot{o}} = \gamma_{\dot{a}\dot{r}\dot{i}} (\dot{A}_{\dot{o}} + \dot{A}_r) - \gamma \dot{A}_{\dot{o}}(1+q) \text{ t/yil konsentrat.} \quad (10.37)$$

Bu yerda $S_{kop} - 1$ t konsentratning tannarxi ochiq – yer osti usulida, $S_{kk} - 1$ t chetdan sotib olingan konsentratni tannarxi (sotib olish narxi), kamaygan konsentratning o'rnini qoplash uchun .

Q_{dp} – ochiq va yer osti usulidagiga nisbatan yer osti usulida olingan metall yoki konsentrat hajmidagi farqi, t/yiliga;

γ_{op} va γ_r – ochiq – yer osti usulida olingan 1 t ruda massasidan chiqadigan konsentrat (metall) miqdori, t/t;

Ochiq – yer osti usulida qazib olingan rudadan chiqadigan konsentrat

$$\gamma_{on} = \left[\frac{A_p a_{pi} + A_k d_{ki}}{A_p + A_k} \right] \frac{\varepsilon_0}{\beta}; \quad (10.38)$$

Yer osti usulida esa $\gamma_p = a_{pi} \cdot \varepsilon_0 / \beta$;

$$\text{U holda } Q_{\dot{o}k} = (A_p a_{pi} + A_k a_{ki}) \frac{\varepsilon_0}{\beta} - \frac{a_{pi} \varepsilon_p}{\beta} A_p (1+q); \quad (10.39)$$

Konsentratning istemol qiluvchi korxonani qo'rishi mumkin bo'lgan zarari, (so'm/t yoki doll./t);

$$C_{nom} = \frac{1}{A_p(1+q)} (U_{\kappa\kappa} - K_{\kappa on}) [(A_p a_{pi} + A_k a_{ki}) \frac{\varepsilon_0}{\beta} - \frac{a_{pi} \cdot \varepsilon_p}{\beta} A_p (1+q)]; \quad (10.40)$$

Ushbu holatda ochiq – yer osti usulidagi keltirilgan xarajatlarni, yer osti usulidagi keltirilgan xarajatlarga, istemolchini ortiqcha sarflagan xarajatlarini qo'shganiga teng deb, qabul qilamiz.

$$\frac{U_{dp}}{U_{on}} \left[\frac{A_k(a + \epsilon \kappa_p)}{A_p + A_k} + \frac{A_p C_{dp}}{A_p + A_k} + C_{opf} + E_n \frac{\kappa_p + \kappa_k + \kappa_{opf}}{A_p + A_k} \right] = C_{nnp} + C_{nom}; \quad (10.41)$$

Bunday qoplama jinslarning chegaralovchi koeffitsiyenti

$$K_r = \frac{(A_p + A_k) \frac{U_{don}}{U_{dp}} (C_{nnp} + C_{nom}) - [aA_k + C_{dp} \cdot A_p + C_{opf}(A_k + A_p) + E_n(\kappa_k + \kappa_p + \kappa_{opf})]}{B \cdot A_k} \quad (10.42)$$

Formulani taqqoslab solishtirish, shuni ko'rsatadi-ki, bu holatda qoplama jinslarning chegaralovchi koeffitsiyent maksimal qiymatga ega bo'ladi. Maxsulotni tanqisligini va korxonani ish unumdorligini hisobga olganda ochiq – yer osti usulida qazib olish chegarasini anchagina kengaytirish mumkinligini asoslashga imkon beradi.

Nazorat savollari.

1. Konni qazib olishda yer osti usulida qazib olish bilan taqqoslash va ochiq kon ishlari chegarasi qaysi omillarga qarab belgilanadi?

2. Konchilik ishlarni atrof-muhitga ta'sirini hisoblashda qanday omillarga e'tibor beriladi?

3. Ochiq va yer osti usulida qazib olishda qoplama jinslar koeffitsiyentini chegarasi qanday aniqlanadi?

11. BOB.

RADIOAKTIV RUDALARNI QAZIB OLINISHINI LOYIHALASHDAGI O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

§1. Radioaktiv rudalarni ananaviy usulda qazib olish texnologiyasi prinsiplarida loyihalash.

Radioaktiv rudalarni qazib olish, boshqa foydali qazilmalarni qazib olinishidan tubdan farq qiladi-ki, bunda atrof muhitni na faqat shaxta suvida erigan og'ir metall tasirida, har xil sulfidlar, nitratlar, xloridlar va boshqa har xil zararli moddalar, birikmalar, tabiiy radionuklidlar bilan ham atrof muhit tabiati zararlanadi.

Radioaktiv rudniklarni loyihalashda quyidagi talablarga muhim ahamiyat berilishi kerak:

- Yer yuzasiga chiqariladigan radioaktiv moddalar hajmini qisqartirish;

- Yer yuzasiga chiqarilgan bir – biriga bog'liq radioaktiv moddalarni zararsizlantirish;

- Radioaktiv rudani qayta ishlashdan keyingi chiqindisini atrof – muhitga, tabiatga zararli tasirini minimal o'lchamiga kamaytirish uchun maxsus usulda ko'mish texnologik masalalar va muammolarni barchasi, boshqa foydali qazilmalarni qazib olishdagidek loyihalash davrida o'z yechimini topishi kerak: yer ostidagi rudani sifati pasayganida, qazib olish sharoiti yomonlashganda, qazib olinayotgan xomash'yo sifatini saqlab qolish va ularni arzonlashtirish uchun rudani qazib olish tempini oshirish kerakligi ham loyihada o'z aksini topishi kerak. Bulardan tashqari radiasion xavfsizlik omillarini optimallashtirish masalasini ham yechish kerak-ki nafaqat U^{238} va yana U^{235} , Ra^{226} , Ra^{228} bularning uzoq davr bo'linib ajralish jarayonida hali tushunib yetmagan biosferaga zararlariga ega ekanligini ham etiborga olinishi kerak. Shaxta suvida erigan radionuklidlar –izotoplari U, Ra, Rn, Th, Po, Pb ham xavflidir.

Loyihalashtirishning asosiy maqsadi xomashyoni va uning chiqindisini atrof – muhitdagi joy bilan kontaktida bo'lish vaqtini qisqartirishdan iborat.

Radioaktiv ruda konlari ochiq, yer osti va geotexnologik usullarda qazib olinadi. Bu bilan qazib olishni iqtisodiy samaradorligi yuqorida keltirilgan bir yoki bir necha masalarni yechish ilmiy – texnikaviy taraqqiyot jarayonlarini rivojlanish nuqtai-nazaridan yondashish.

- qazib olingan rudadan qo'shimcha komponentlarni ajratib olish;

- qayta ishlashga kondisiyasi kam bo'lgan rudalar jalb etish;
- kon ishlari va boyitish fabrikasi chiqindilarini utilizatsiya qilish (meyoriy xujjatlarga mos ravishda amalga oshirish);

Radioaktiv rudalarni ochiq usulda qazib olishni uzluksiz va siklli-uzluksiz sxemalar qo'llanib ishlashni konsentrsiyalash nazarda tutiladi. Karyerlarda ish unumdorligi $5000 \text{ m}^3/\text{soatgacha}$ bo'lgan sharoitda rotorli-kompleks yoki avtomobil-konveyerli, avtomobil-temir yo'l transport vositalarini kombinatsiyasi qo'llaniladi.

Juda katta chuqurlikda joylashgan geologik tuzilishi murakkab bo'lgan uran konlarini qazib olishda, geologik tuzilishini saqlagan holda maydalanish koeffitsiyenti 1,15 dan ko'p bo'lmagan o'lchamni taminlaydigan texnologiyaga hisoblanadi.

Eng ko'p tarqalgan texnologik sxemalar:

- sidirg'asiga qulatib yalpisiga ekskavasiyalash;
- alohida-alohida qulatib, alohida-alohida ekskavasiyalash;
- sidirg'asiga qulatib, alohida-alohida ekskavasiyalash;

Loyihada ochiq va yer osti ishlarini birgalikda olib borilishi nazarda tutilgan holda karyer va yer osti ishini ajratib turuvchi seliklar butunligi saqlangan holda ish olib borilsa yuqori samaraga erishiladi.

Yer osti usulida qazib olish, asosiy yo'nalish, kon ishlari jadallashtirilishini konsentrsiyalashdan iboratdir, bu degani ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks mexanizatsiyalash usulida mehnatni tashkil etish demakdir.

Loyihalananayotgan konni loyihasida, konni bir vaqtning o'zida ko'p kaskadli konsentrasyon gorizont o'tish bilan yoki qavatlarini guruxlab ochib, bloklarni qazib olishga tayyorlash, qavatlar balandligini 120 m qadar uzaytirish, boyitish fabrikasini chiqindilarini va yuqori gorizontlardagi ruda emas jinslarni, pastki gorizontga ko'mib yoki boshqa texnologik sxemalar qo'llashda bu masalalar o'z yechimini topgan bo'lishi kerak.

Murakkab kon-geologik sharoitga ega bo'lgan uran konlarini qazib olish tizimini tanlaganda bu tadbirlar hisobga olingan bo'lishi kerak. Qazishda hosil bo'lgan bo'shliqlarni qotuvchi aralashmalar bilan to'ldirish bu o'z navbatida yondosh jinslardagi buzilishlar, darzliklarni jipslashtirish hisobiga radiasion xavfni kamaytiradi.

Qazib olish ishini konsentrasionalash hisobiga qazib olinadigan maydon o'lchamlari qisqarib, maxsulot parchalanib bo'linishi hisobiga emonasiyani potensial xavfi qisqaradi. Uran rudniklarini loyihalashda uning ishlab chiqarish quvvatini oshirishga intilishining asosiy sababi muhitni muxofazalash sharoitini kam kapital xarajatlar bilan yaxshilashdir, yani ish joylarida xavfsiz sharoit yaratishga intilishdir.

Uran rudniklarini loyihalashdagi asosiy g'oya balansga kirmagan rudalarni boyitish natijasidagi chiqindini yer ostida, qazishdan hosil bo'lgan bo'shliqlarga joylashtirishdir (birinchi navbatda qazib olishdan hosil bo'lgan bo'shliqqa).

Loyihada radon ajralishini kamaytirish chora-tadbirlari ishlab chiqiladi:

- yer ostida portlatib qo'porilgan ruda massasini to'planib qolishini cheklovchi texnologiya qo'llash;

- rudani yuklash va tashish jarayonlarini tezlashtirish;

- kavjoyga havo haydab shamollatilganida toza havo oqimini ishlatilgan havo oqimidan to'laligicha ajratish;

Yer osti usulida radioaktiv rudalarni tanlab eritganda kam xarajatlar bilan yer ostini rekultivatsiyalashni taminlaydi, bu texnologiya ananaviy texnologik sxemalarga nisbatan ancha afzallikka ega.

Loyihalashda rudaning tarkibiy qismi kambag'al, lekin jinslar tarkibiga kam singgan lekin katta zaxiralarga ega bo'lib juda ham chuqur joylashgan konlarni ham ekspluatatsiya qilish ishiga jalb etish nazarda tutiladi.

Loyihada ruda tarkibidagi qimmatli komponentlarni tanlab ajratib olish jarayonlarini bajarishni taminlash masalasi o'z yechimini topadi, bunda muvofiqlashtirilgan skvajinalar tarmog'i orqali yuqori unumdor nasoslar bilan filtrlanishga qarshi inshootlar barpo etish yo'li bilan amalga oshiradi.

Rudniklarni loyihalashda konning asosiy qismida ananaviy qazib olish usulini qo'llab va kambag'allashgan rudani esa geotexnologik usulda qazib olish ishini kombinasiyalashtirishning murakkabligidir.

Loyihalashni avvalida, amaliy tajribada blokni qazib olish davrida uranni 70-90% ajratib olish masalasi qo'yiladi. Bu ishni bloksiz qazib olish, burg'ulab-portlatish ishi natijasida qo'porilgan ruda massasini bir xil tarkibliligini taminlash hisobiga, rudani tanlab eritish jarayonini jadallashtirish yo'li bilan amalga oshiradi. Bu bilan qazib olish tizimi deganda shu narsa tushuniladiki vaqt va makon birligida rudani maydalash texnologiyasi, ularni chiqarish va reagentlardan ajratib olish, qayta ishlash texnologik jarayonlari yig'indisidan iborat.

Loyiha tarkibida – texnologik skvajinalar oralig'ini tanlash va tanlab eritish jarayonini boshlang'ich, o'rtacha va oxirgi davridagi kislota rejimi, massivni boshqarishda geotexnologik chiqindilardan foydalanish jarayonlarini jadallashtirish usullari va energiya sig'imi, atrof-muhitga negativ tasirini kamaytirilishini baholash, gidrografik tarmoqda reagentlarni sirqib chiqib yo'qotilishi darajasi ham ko'rsatiladi.

Ananaviy bo'lmagan texnologiyani loyihalash shu bilan farq qiladiki bu usulni loyihalaganda yetarlicha aniq boshlang'ich malumotlarga ega bo'lish kerak shu sababli tanlab eritish texnologiyasini qo'llanish chegarasi hozircha cheklangan.

§2. Radioaktiv rudani qazib olishda resurslarni tejash texnologiyasini qo'llab loyihalash

Radioaktiv ruda konlarini qazib olishda chiqindisiz texnologiyani loyihalash yo'nalishiga quyidagilar kiradi:

- qazib olinadigan geomateriallardan kompleks foydalanish;
- konchilik obyektlari uchun ajratilgan yer maydonini imkon boricha qisqartirish, so'ng uni rekultivasiyalash.

Ochiq usulda qazib olish. Yer ostidagi foydali qazilmalarni ochish davrida jinslar qatlamida uchraydigan yo'ldosh foydali qazilmalardan foydalanish, karyerni ishlatish samaradorligini oshiradi. Bunda karyer chegarasi (konturi) gorizontaal va tik yuza bo'yicha kengaytiriladi. V.I. Mosinsaning malumotiga ko'ra qoplama jinslar koeffitsiyenti $K_{eo}=1$ bo'lganida karyerning chuqurligi boshlang'ich davridagi chuqurligiga nisbatan 1,45 marta, agar $K_{eo}=10$ bo'lsa uni chuqurligini 1,6 martaga ko'paytirish mumkin.

Radioaktiv ruda karyerlaridagi qoplama jinslar koeffitsiyentining yuqoriligi bilan farq qiladi, shuning uchun karyer chuqurligini uzaytirish mumkinligi konni keyingi davrlarida ekspluatatsiya etish uchun juda muhimdir.

Qazib olinadigan xomashyo narhini yuqoriligi, uni yer ostidan to'raligicha foydalanish talablari loyihada belgilanadi. Alternativ texnologiya variantlarini taqqoslab ko'rilganda unga birinchilik xuquqi beriladi, agar asosiy xomash'yo bo'yicha ustunligini taminlasa.

Variantlar bir xil qiymatlarga ega bo'lganida etibor qaratiladigan texnologiya asosiy, yo'ldosh komponentlar majmuidan foydalanishga qaratiladi. Bunday holat konni karyer usulida ochganda yangi asosiy komponentga nisbatan qimmatliroq komponentlar olish imkonini yaratadi.

Loyihani asosiy vazifasi – konchilik ishlarining muvofiq rejimini tanlash va konga ajratilgan yer maydoni chegarasida konni

ochish, qazib olish ketma-ketligini, shu jumladan yo'nalishini tanlash, qazib olish taqvimiy grafigini va bosqichlarga ajratish taqvimini tuzish va boshqalar.

Karyerning samaradorligini oshirishga konni ochish bosqichidagi qazilgan yo'ldosh xomash'yoni omborda to'plash, to'planadigan omborlar yaratish imkonini beradi. To'planadigan xomash'yo hajmi ularni to'plashni jadallashtirilishiga tashib keltirishga, ularni utilizasiya qilinishiga bog'liq.

Yo'ldosh xomash'yolarni to'plash ishlab chiqarishni barqarorlashtiradi, lekin ombor uskunalarini ko'paytiradi, shuning uchun to'plovchi omborlarni karyer tashqarisida emas, balkim karyer ichida tashkil qilish afzalroqdir.

Konchilik ishlar rejimini loyihalash bosqichida tartibga solmoq karyer chuqurligini iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligini oshiradi, bu karyerlar sonini kamaytirish hisobiga, atrof muhitni ifloslanish (buzilish) darajasini pasaytiradi.

Yer osti usulida qazib olish. Konni ochishga tayyorlashda asosan quyidagi yo'nalishdan foydalaniladi:

- qavat balandligini 45 m dan 120 m uzaytirish;
- konni chuqurligi bo'yicha uning katta qismini yoki hammasini bir necha kaskadlardan iborat bo'lgan konsentrasyon gorizontlar bilan ochish;
- konni markazlashtirib ochish;
- ruda to'plamini hosil qilish va to'planiladigan (konsentrasyon) gorizontga rudamas jinslarni tushirish, ularni maydalash va xomashyoni tasniflash;
- qiya joylashtirilgan syezdlar o'tib, bloklar guruxini ochish, lahmni ko'ndalang kesim yuzasini o'lchamini kattaligi hisobiga shamollatishni meyoridagi talablarga muvofiq yaxshilash;
- vosstayushiy lahimlarni kishilar ishtirokisiz o'tish;
- o'zi yurar texnika va boshqa vositalar asosida konchilik ishlarini jadallashtirish;

Qazib olish ishlarini jadallashtirishni loyiha bilan taminlashga va tabiiy omillarni hisobga olishga asoslanadi, ishning o'lchamlari,

ishni tashkil etish, ishni konsentrasiyalash darajasi. Kon ishlarini mexanizasiyalash darajasi, hal etuvchi muhim rol o'ynaydi.

Qazib olish tizimini qayta-qayta loyihalalanadigan variantlari:

-kamerali;

-qavat osti shtreklari bilan hosil bo'lgan bo'shliqlarni avtonom ravishda to'ldirish;

-gorizontal qatlamlar bilan, qotadigan to'ldiruvchi materiallar qo'llash;

Kelajakda o'zlashtiriladigan uzluksiz siklli va uzluksiz texnologiyalar qo'llab qo'porilgan ruda bo'lakchalarini shaxta atmosferasi bilan bevosita kontaktda bo'lishini qisqartirish mo'ljallangandir. Burg'ulash, yuklash, tashish ishlari vaqt bilan bog'liq holda uzluksiz to'liq mexanizasiyalashni taminlaydi.

Uran konlari uchun rudalilik koeffitsiyenti bilan, rudani boshlang'ich sifatsizlanishi va yo'qotilishi oralig'idagi bog'liqlik bilan xarakterlanadi. Bu bog'liqlik murakkab xarakterga ega bo'lib, uni loyihalash davomida aniqlanadi.

Tasir etuvchi murakkab omillar qo'porish usullaridan birini tanlaganda (shpurl yoki skvajinali) hisobga olinadi. Boy ruda fraksiyasini suv bilan yuvish usulini qo'llab sifatsizlanish miqdorini kompensasiyalash mumkin, ish haqqini differensiallab, texnogen konni qaytadan qazib olish va boshqa texnikaviy yechimlarni loyihalash davrida hal etiladi.

Mayda shpurlar qo'llanilib ruda massasini qo'poganida ruda tarkibidagi foydali komponentlar yuqori darajada aralashtirib zavodga yuboriladigan rudada belgilangan meyoriga mos kelishini taminlaydi. Bunday ish tarkibiy qismi har xil miqdordagi foydali komponentlarga ega bo'lgan rudalarni boshqa-boshqa kavjoydan qazib olish yoki tarkibi har xil bo'lgan, har-xil sortli rudalarni yer yuzasidagi ruda omborida aralashtirib tarkibiy qismdagi foydali komponentlarni o'rtacha miqdorga keltirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Muvofiqlashtirilgan varianti shundan iboratki – rudani bevosita yer ostida maydalash, rudani nazorat bekatida saralash, g'alvirdan o'tkazish, so'ng ruda boyitish fabrikasida boyitish.

Radioaktiv rudniklarning sharoitiga ko'ra, eng ko'proq javob bera oladigan qazib olish tizimi, qazib olishdan hosil bo'lgan bo'shliqni qotuvchi materiallar bilan to'ldirib qazib olish tizimidir. Bu ishin uzluksiz texnologiya darajasigacha mexanizasiyalash kerak, bu massivni boshqarish imkonini yaratish bilan birga radioaktiv elementlarni parchalanishidan hosil bo'lgan maxsulotni konservasiyalaydi, to'ldiruvchi materiallarni yetarlicha mahkamligi, ishonchliligi, texnologiyasi, iqtisodiy darajasi va to'ldiriladigan massivni tiklash jarayonlari loyihalashda belgilanadi.

Geotexnologiya. Ochiq va yer osti usullarida qazib olishda, ananaviy texnologik usullarini samaradorligini oshiruvchi vosita sifatida qo'llaniladi.

Masalan, ushbu texnologiya yer ostini suvliligini, yuqori xaroratligini saqlashga qulaylik yaratadi. Bu texnologiya o'z navbatida ruda mineralini yo'qotilish darajasini radikal kamaytirish masalasini yechishga, rudani sifatini pasayishini oldini olishga va balansga kirmagan kambag'al ruda hisobiga ruda zaxirasini o'sishiga imkon yaratadi.

Rudnikda rudadan kerakli minerallarni tanlab eritib ajratib olish usulini loyihalashning samaradorligi shundaki, bu usulda qazilgan yuk oqimi 60-70% ananaviy usulda qazib olinganidan kam bo'ladi, o'tiladigan lahimlarning ko'ndalang kesim yuzasini qisqartirish imkoni yaratiladi, chiqindilardan massivni boshqarishda foydalanadi, yer yuzasidagiga nisbatan bu ish uchun kerak bo'lgan maydon o'lchami qisqaradi.

Geotexnologik usul loyihada mustaqil yoki ananaviy texnologiya bilan birgalikda qo'shib ishlatilganda uning samaradorligiga tasir etuvchi omillar: jinslarning singdiruvchanligi, tarkibida karbonatlarning, nomunosib minerallarning mavjudligi, rudadagi komponentlarning taqsimlanish xarakteri, suvliligi va konning o'lchamlariga ham bog'liq.

Rossiya, Qozog'iston, Ukraina va O'zbekistonda qazib olish ishlari amalga oshirilgan radioaktivli rudniklarni loyihalari xuddi shu quvvatda ishlaydigan boshqa turdagi foydali qazilma

rudniklariga nisbatan kapital qo'yilmalar hajmi 1,5-2 barobar, ko'p mehnatchilar soni esa 30% ga kamroqdir.

Konni ochish va undagi komponentlarni tanlab eritib ajratib olishga tayyorlash loyihasida belgilangan qavat balandligi, rudani singdiruvchanligiga va magazinlangan rudani o'zida qoldiq saqlab qolish qobiliyatiga va eritish natijasida hosil bo'lgan chiqindilarini joylashtirilish sharoitiga qarab aniqlanadi.

Konni ruda yoki yondosh jinslardan, qavat shtreklari va eritmalarini to'plovchi lahimlar o'tqazib tayyorlaydi. Tayyorlash va ekspluatasiya etish taqvimini, eritma va reagentlarning harakatlanish o'lchamlariga bog'liq holda aniqlanadi. Bu loyihalash texnologiyasi, ananaviy texnologiyadan farq qiladi.

Qiya va tikka yaqin joylashgan ruda tanasini kamerli-magazinlab seliksiz sxemada qazib olinadi. Bu eng keng tarqalgan qazish sxemasi bo'lib, qavatda yuqoridan pastga qarab pastlashib borish tartibida qo'llaniladi. Cho'kindi konlarni qazib olishda kishilarsiz texnologiya qo'llanilib, foydali qazilma orasiga skvajinalar vositasida kirib, ularni nasos va filtrlar bilan jihozlanadi. Bu usulni qiyinchiligi shundan iboratki ishlab chiqarishning qoldig'i suyuq chiqindilarni to'plash va ularni boshqarishdir.

Texnologiyani samaradorligi ananaviy texnologik usulga nisbatan yuqori bo'lib, ish jarayonlarini bitta yoki ikkita gorizontda to'planishiga bog'liq. Bu usul, ruda massasini yer yuzasiga ko'tarish hajmini 5-7 barobar kamaytirib, hosil bo'lgan bo'shliqni to'ldiruvchi material sifatida ishlatilib, qo'porilgan jinslar energiyasidan foydalaniladi.

Ishqorlab eritish texnologiyasini loyihalash, suyuq moddalarning harakatlanish masalasini yechadi: metall kiritilgan reagent va eritmalar uchastkadagi bloklardan to'yingan reagent bilan qayta ishlanib, metall ajratib olinadi.

Radioaktiv rudalar atrof-muhit uchun xavfli tasir etadi, shuning uchun loyixalashtirishda maxsus chora-tadbirlar belgilanadi; shular jumlasiga erigan radioaktiv moddalarni sizib-sirqib chiqishini oldini olish, blok asosidan sizib chiquvchi moddalarning

harakatlanish sxemasini lokalizatsiyalash, filtratsiyalanishga qarshi to'siq o'rnatish kabi maxsus tadbirlar kiradi.

Rudnikni loyihasida ikki tomonlama ajratib olish koeffitsiyent ko'rsatkichini ko'tarish masalasi bosqichlarni hisobga olgan holda yechiladi (bevosita rudnikda ajratib olish, boyitish fabrikasida, metallurgiya zavodida) qazib olish texnika va texnologiyasini takomillashtirilganda.

§3. Radioaktiv rudalar qazib olishda atrof-muhitni muhofazalash yo'nalishi bo'yicha loyihasini optimallashtirish omillari.

Radioaktiv xomashyoni atrof muhitga zararli tasiridan muhofazalash asosi, ularni qazib olish va boshlang'ich ishlov berish davrida radikal vositalar bilan to'liq utilizatsiyalashdir.

Qattiq chiqindilarni qisqartirishni loyihalashtirishning asosiy yo'nalishini tarkibiga quyidagilar kiritiladi:

- lahimlar o'tishda massivdan ajratib olinadigan jinslar hajmini kamaytirish;

- rudani qazib olishda yondosh jinslar aralashishini kamaytirish va balansga kirmagan kambag'al ruda zaxirasini, balans zaxirasiga kiritmaslik hisobiga;

- rudani qazib olish va ularni qayta ishlash jarayonida yer ostida qoldirilgan jinslar hajmini ko'paytirish;

Ammo rudniklar o'zining chiqindilarini utilizatsiyalashga amaliyotda qodir emas, shuning uchun loyihalashtirishda turdosh korxonalaridagi chiqindilardan foydalanish ehtimolini baholash kerak. Masalan, qurilishda, yerni rekultivatsiyalashda, yer tuzishda va boshqa ishlarda. Buning uchun rudnikni loyihasida chiqindilarni qayta ishlash masalasi kiritilgan bo'lishi kerak. Bunda korxonani tovar maxsuloti bir tomonidan chiqarilsa, maydalovchi mashinalar, qayta yuklagichlar, bunkerlar korxonani ikkinchi tomonida joylashtirilishi shart.

Qattiq chiqindilarni utilizatsiyalash. Radioaktiv chiqindilarni spesifikatsiyasi shu jumladan xatto minimal o'lchamdagi

radionuklidlar bilan ifloslanganda (zaryadlaganda) ham kelib chiqadigan oqibatlarni tasiri hali ham atroflicha o'rganilmagan. Shuning uchun ularni boshlang'ich material sifatida utilizasiyalaydi va atrof-muhitga zararli tasirini kamaytirish uchun ikkilamchi materiallar bilan izolyasiyalanadi (asfalt, beton, toza jinslar va boshqalar bilan).

Uran ishlab chiqariladigan korxona atrofini utilizasiyalash ishini amalga oshirish katta muammo emas. Qattiq chiqindilarni qotuvchi aralashmalar tarkibida inert komponentlar sifatida foydalanish mumkin. Korxona chegarasidan tashqarida materiallardan foydalanish mumkin, agar radioaktivlik fon qiymati shu joy uchun belgilangan meyoridan yuqori bo'lmasa.

Utilizasiyalash usullarini loyihalaganda NRB-76 meyoriy xujjatga qat'iy amal qilinishi kerak. Tarkibida radionuklidlar miqdoriga bog'liq holda ularni tasniflaydi.

Bunda bazi bir materiallar qurilishda cheklanmagan o'lchamda ishlatilishi mumkin, boshqasida esa – cheklangan miqdorda soatiga uch marta havo oqimi almashadigan joydagina, uchinchisini esa aholi punktida ham qo'llanish mumkin kamida 0,5 m chuqurlikda bo'lsa yoki aholi yashamaydigan joyda, to'rtinchi chuqurligi kamida 0,5 m bo'lgan aholi punkti yo'q joyda, qolganlari qurilishda ham qo'llanishi mumkin emas.

Qattiq chiqindilarni asosiy istemolchisi – yer osti bo'shliqlari bo'lib, qotuvchi materiallar bilan aralashtirib to'ldiriladi. Loyihada texnikaviy imkoniyati va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligiga qarab, jinslarni maydalash va yondosh texnologik jarayonlarni chiqindilari bilan aralashtirish (kul, shlak, boyitish fabrikasini chiqindisi va boshqalar) yo'li bilan qo'llanishi mumkin.

Qotuvchi aralashmalarni xususiyatlarini keng diapazonda hisobga olgan holda, loyihalash uchun ishonchli boshlang'ich malumotlar talab etiladi, bunday malumotlarni faqat eksperimental yo'l bilan joyni mahalliy sharoitida aniqlash mumkin. Loyiha yechimini optimalligi, murakkab texnologik masalalarni birgalikda yechilishiga bog'liq: chiqindilarni maydalashdagi energiya sig'imi, aralashmani quvurlar orqali tashiluvchanligi, gorizonta va tik

joylashgan bo'shliqlarda hosil qilinadigan suniy massivni mahkam turg'unligi, kompression sifati va iqtisodiy samaradorligiga bog'liq.

Ishlab chiqarishni qattiq chiqindilarini utilizasiyalash imkoniyati loyihada baholanadi, bunda nafaqat lahm o'tishdan chiqqan jinslar va yani qoplama jinslar: tuproq, qum, ohaktoshlar, qaysiki qayta ishlashda ko'pincha minimal xarajatlar talab etiladigan yo'ldosh tovar maxsulotlaridir. Bunday baholash uchun loyihalashdan avvalgi bosqichda ularni fizik – mexanik va texnologik xususiyatlari o'rganiladi, shulardan jinslarni siqilishga chidamliligi, mahkamlik chegarasi solishtirma va hajmiy og'irligi, tarkibida changsimon, loyqasimon massani mavjudligi va boshqa modallarni bo'lish ehtimoli o'rganiladi.

Uran rudasini o'zgacha xususiyati shundan iboratki, ruda tarkibida foydali komponentlar miqdori juda kamligi bo'lib, prosentni yuzdan va undan bir ulushiga teng. Shuning uchun qattiq massadan iborat bo'lgan rudani boyitilganda so'nggi qismi chiqindi va shlamni tashkil etadi. Bunday rudani qazib olish boyitish fabrikasida boyitish va metallurgiya zavodida oxirgi kondisiyaga yetkazish, uzluksiz ketma-ketlik zanjiri doirasida amalga oshiriladi. Atrof muhit uchun ko'proq xavfli gidrometallurgiya chiqindisidir. Bu chiqindi xavfli bo'lganligi uchun, tabiiy yoki suniy ravishda hosil qilingan chuqurlikka ko'mib uning ustini radon o'tishi qiyin bo'lgan jinslar bilan izolyasiyalash kerak. Radonni izolyasiyalovchi effektiv material sifatida har xil tarkibdagi qalinligi kamida 0,5-1,0 m bo'lgan tuproq uyumi bo'lishi mumkin. Ko'milgan chiqindilarga – radonni emonasiyalanish tezligini sanitariya meyorigacha kamaytirishga erishishdir. Bu ko'rsatkich boshqa fizikaviy tasir etish yo'li bilan ham erishishi mumkin: suvsizlantirib, qaynatish (pishirish), cho'ktiruvchi modda qo'shish (sorbentlar), jinslar, shag'al va boshqa qattiq chiqindilar bilan, shlaklar, kul, polimerlar bilan, ohak bilan, bitum, sement bilan bekritish kerak, bu bir vaqtning o'zida shamol tasiridan ham saqlaydi. Bu yopilgan materiallarni effektivligi yopilgan jinslar qalinligini diffuzion relaksasiya uzunligiga nisbati bilan aniqlanadi.

Yopilgan jinslarning qalinligi chiqindi ombori yuzasidan kishilar, hayvonlar yurganda xavfsizligini taminlashi kerak.

Radioaktiv rudalarni qazib olish tarixi nisbatan qisqa bo'lganligi sababli utilizatsiya etilgan chiqindilarni atrof-muhitga tasiri hali yetarlicha o'rganilmagan. Shuning uchun loyiha yechimini ishlab chiqishga yondashishda har xil qarashlar mavjudligi sababli loyiha yechimini uzil-kesil ishlab chiqarish ishlari to'xtab qolmoqda. Buning natijasida rivojlangan mamlakatlarning xududi yo'l qo'yib bo'lmaydigan darajada qattiq chiqindilar bilan ifloslangan. Qattiq chiqindilarni ko'mish muammosi shu jumladan radioaktiv rudalarni, global masalalardan biriga aylandi.

Suyuq chiqindilarni utilizatsiyalash. Relyefga tashlanayotgan shaxta suvining radioaktivligi, rudani qazib olish texnologiyasiga suv oqimini ruda materiali bilan kontaktda bo'lgan vaqtini davomiyligiga bog'liq. Odatda shaxta suvining tarkibiga radionuklidlar miqdori meyoriy xujjatda belgilangan o'lchamdan (ochiq suv xavzalariga tashlashda) ancha yuqori ko'rsatkichga ega.

Shaxtadan yer yuzasiga chiqariladigan suv rudnik atrofidagi zonada tashkil topgan bo'lib, undagi radioaktiv materiallar yomg'ir suvi, shamol va gravitasion kuchlar tasirida aylanib turadi.

Bu rudniklar maydonida ham ananaviy rudniklarga o'xshab yer ostidagi suvlarni chiqarib tashlash natijasida grunt suvlar sathi pasayadi, natijada grunt deformasiyalanib biosfera qayta tiklanmaydigan bo'lib o'zgaradi.

Radioaktiv rudalarni qazib olishni loyihalashda suvni harakatlanishi qazib olinayotgan texnologiya bilan boshqariladi, shular jumlasidan qazib olishni ketma-ketligi ham, filtrlanishga qarshi ekranyaratish ham, gidroizolyatsiyalash va boshqalar. Suv oqimini boshqarish, qo'porilgan jinslardagi nuklidlarni ishqorlanib erishi va ularni biosferaga tashlanishini oldi olinadi.

Texnologik jihatdan rivojlangan korxonalarda suvni radioaktiv moddalardan tozalashda kimyoviy reagentlardan foydalaniladi, bu ion almashadigan smolalar, elektro koagulyatsiya, biologik usul,

flotasiya, elektroliz, elektrokimyoviy (membranli) usullar qo'llab cho'ktirish yo'li bilan tozalaydi. Tozalovchi qurilmalarni loyihalaganda radiasiya xavfsizligi meyoriga amal qilish kerak.

Amaliyotdagi alohida ijobiy natijalarni hisobga olmaganda, shaxta suvini hali sanoat miqyosida (hajmida) uni radiya, uran, polovnya, toriya va boshqa komponentlardan tozalashga erishilganicha yo'q. Mavjud qurilmalar umuman olganda katta kamchiliklarga ega: suv o'tqazish qobiliyati shaxtada oqib kelayotgan suviga nisbitan juda ozgina, bulardan tashqari asosiy hal qilinmagan masala qo'r-eritmalarini (metaginlar-rassollar) suvdan ajratib olingan moddalar bilan birga ko'mish muammosi.

Bu kamchiliklarga qaramasdan uran qazib oluvchi korxonalarni loyihalashda, suv hajmining bir qismini qishloq xo'jalik ehtiyoji uchun tozalab utilizatsiyalash nazarda tutiladi, suvsiz xududlarda esa korxonaning ehtiyoji uchun changni bostirishga, qorishma tayyorlashda va yo'llarni yuvib tozalashda va boshqa ehtiyojlarga foydalanishga mo'ljallangan.

Atmosfera muhofazasi. Uran rudniklari uchun ananaviy bo'lgan radioaktiv rudalarni qazib olish natijasida aerazol bilan ifloslanishidan tashqari yoppasiga radan gazi ajralib chiqishi yuzaga keladi.

Atmosfera ikki bosqichli ifloslanadi, yer osti va ochiq usulda rudani qazib olinishida radon ajralib chiqishi, so'ngra yer yuzasiga chiqarilgan ruda jinslaridan radon chiqib eskolasiyalanishi.

Atrof-muhitga tasir etuvchi asosiy omillar loyihalashda baholanadi.

- radon gazi va uning bo'linishdan hosil bo'lgan «dogerni» maxsulotning miqdori;

- uran mineralini chang ko'rinishida tarqalgan (tarozida tortiladigan) miqdori;

- kon lahmilari bilan ochilgan uran rudalarni ionlashib nurlanishi;

Loyihalashda NRB-76 meyoriy xujjat sifatida qat'iy amal qilinishi shart. Loyihalashning maqsadi – sanitariya talablari nuqtai-nazardan kishilarga xavfsiz sharoit yaratishdir, shuning

uchun texnologik variantlar yechimini baholashda emonasiyalanish koeffitsiyenti atmosferaga ajralib chiqqan emonasiya miqdorini, uning umumiy miqdoriga nisbati bilan aniqlanib baholanadi.

Radon ajralib chiqishini jadallashishi kon ishlari olib borish texnologiyasiga, fizikaviy kimyoviy va mexanik jarayonlarni kechishiga bog'liq. Shunday qilib ruda va jinslarni o'pirib qulatib, uzoq muddat suv bilan kontaktda bo'lganida radan ajralishi 1-3 tartibdan yuqori bo'ladi.

Radiosion havfsizlik muammolarini loyihaviy yechimi lahimlarni samarali shamollatish radan va radioaktiv chang konsentrasiyasini sanitariya talablari sharoitiga muvofiq darajaga keltirishdan iborat. Shuning uchun ventilyator qurilmasini, ish unumdorligini tanlashda asosiy omillardan biri radon debitidir.

Uran rudniklarida boshqa foydali qazilmalarni qazib olishdagiga nisbatan havo oqimini puflab xaydash, shamollatish usulini va uni muxandislik usuli bilan kombinasiyasini jadallashtirish rejimida shamollatishni afzal ko'radi, bunda qazib olingan bo'shliqlarni izolasiyalash, alohida uchastkalarni lokal shamollatish, suv purkab va suv purkagichlar yordamida changni bostirish, ko'pik purkash, radon chiqadigan joylar og'zini berkitish va boshqalar. Muhofaza tadbirlarining asosi radan ajratadigan uchastkalarni izolyasiyalashdir. Izolyasiyalovchi materiallar sifatida amaliyotda keng qo'llaniladiganlari: latekslar, bitum-vazelin, bitum-latekslar va tarkret-beton sachratib purkash turlaridir.

Berkituvchi materiallar turini lahimlarni sharoitiga, uning hizmat muddatiga, radon debidiga, havo oqimi miqdoriga va radon konsentrasiyasini sanitariya qandasida yo'l qo'yilgan o'lchamidan yuqori bo'lmasligiga qarab tanlanadi.

Radonni bostirishning radikal vositasi rudani qazib olishdan hosil bo'lgan bo'shliqlarni qotuvchi aralashma bilan to'ldirish texnologiyasidir. Boshqa barcha texnikaviy tadbirlar, yordamchi xarakterga ega bo'lib, rudnikni umumiy atmosferasiga kam ta'sir ko'rsatadi. Yer osti lahimlarida radonni samarali bostirish asosan rudnik va karyer atrofidagi muxitni muxofazalashdir. Shuning

uchun uran rudniklarini loyixalashda bo'shliqlarni qotuvchi materiallar aralashmasi bilan to'ldirish usuldan boshqa amaliyotda alternativ usuli yo'q.

Radiaktiv rudalarni qazib olishda yerdan foydalanish masalalari. Radioaktiv rudalarni qazib olish va ularni qayta ishlashda, boshqa turdagi foydali qazilmalarni qazib olishda ajratilgan yer maydonini o'lchamlari kabidir. Ammo yer yuzasini buzilish spesifikasiyasiga ko'ra uran rudniklari va karyerlarni loyixasiga o'zgacha mahsus talablar qo'yiladi.

Rudani o'pirib qulatib qazib olish texnologiyasi qo'llanilganda atrof muxitga ko'proq havf tug'diradi, shu jumladan litosferaga ayniqsa yer osti ishlarning yuqorigi zonasi yer yuzasiga yaqin yetganda qaytarib bo'lmaydigan havf vujudga keladi.

Havfi kamroq texnologiya, qotuvchi materiallar bilan bo'shliqlarni to'ldirish tizimi bo'lib, qolgan texnologiyalar o'rtacha xolatini egallaydi.

Korxonaga ajratiladigan yer uchastkasini loyihalaganda, yer maydonini radioaktiv ifloslanish koeffisiyentidan foydalaniladi yoki ifloslangan maydonni korxonaga ajratilgan umumiy yer maydoniga nisbati tushuniladi. Ifloslangan yer uchastkasi deb, radioaktivlik darajasi sanitariya me'yorida belgilangan o'lchamdan yuqori bo'lgan yer bo'lagiga aytiladi.

Loyihalashda bunday yerni rekultivasiyalash tartibi va intensiv dezaktivasiya tartibi belgilanadi. Rekultivasiyani samaradorligi rekultivasiyalash koeffisiyenti bilan baholanadi yoki rekultivasiyalangan yerni ishlash davomida buzilgan hamma maydoniga nisbati bilan o'lchanadi.

Radioaktiv rudalarni qazib olishni loyihalaganda, sanitariya-gigiyena va ekologik omillarni va muammolarni yechish ustivor yo'nalishlarni asosidir.

Korxona yer maydonini qisqartirish uchun rudani tanlab eritib olish usulini qo'llash, balans zaxirasiga kirmagan rudani va fabrika chiqindilari bilan birga utilizasiyalash va ularni birgalikda yer yuzasida joylashtirish yo'li bilan erishiladi.

Uran qazib oluvchi korxona tomonidan buzilgan, (zaharlangan) yerni rekultivasiyalash bir necha bosqichliligi bilan farqlanadi va o'z ichiga dezaktivasiyalash va biologik usullarni oladi. Bu usulda dezaktivasiyalanayotgan joyni pastki qatlamiga fitotaksin va radioaktiv jinslar joylashtiriladi xosil bo'lgan ag'darma yuzasida radonlar ajralishini kamaytirish uchun izolyasiyalovchi va ekranlovchi qatlam barpo etiladi, uning qalinligi 1 m kam bo'lmasligi kerak.

Zararlangan yerni rekultivasiyalash uchun shu uchastkadagi yerni yuza qatlamini yig'ib ularni mahsus joyga ko'mib, ustidan toza tuproq solinadi u shunday qalinlikda bo'lishi kerak-ki uning ustida ko'katlar va chakalakzor vujudga keltirishga imkon yaratilsin. Rekultivasiyalangan yer cho'kib o'tirganidan so'ng uning ustidan qushimcha tuproq solinib tekislanadi. Suvsizlantirilib quritilgan ko'l sun'iy suv xavzi, suv tindirgichlarning yuzasi rekultivasiyalashganida ular gipslanadi yoki uning teskarisi ohaklantiriladi.

Radioaktiv ruda bilan zararlangan yerni rekultivasiyalash xarajatlari bajariladigan ish xajmiga muvofiq keng ko'lamda o'zgaradi, bu xarajatlar ba'zan qazib olingan xomash'yo tannarxiga teng bo'lishi mumkin. Shuning uchun bu ishlarni to'g'ri baholash loyihalanayotgan texnologiyani kompleks baholanishiga bog'liq.

Radioaktiv rudalarni qazib olishda qator muammolar mavjud bo'lib, ularni qazib olib bo'lganidan keyin ham atrof muxitga ta'sir etish muammosi saqlanib qoladi. Shuning uchun ularni konservasiyalash yoki butunlay tugatish talab etiladi. bu muammoni yengil hal qilish mumkin agar rudnikni qazib olish jarayonida xosil bo'lgan bo'shliqlar qotuvchi materiallar aralashmasi bilan to'ldirilib borilgan bo'lsa, ancha murakkab usul bo'shliqning ship jinslarini o'pirib qulatish yo'li bilan to'ldirish yoki bo'shliqni og'zini izolyasiyalash, chunki bu usuldan boshqa usullarda radionuklidlar ta'sirini boshqarib bo'lmaydi.

Rudnikni ekspluatasiya qilish loyixasini maxsus bo'limida ularni tugatish davrlari ham nazarda tutiladi. Bo'shliqlar hajmi va ag'darma yuzasini o'lchamlari baholanadi. Uskunalarni,

materiallarni qayta ishlatish uchun dezaktivizatsiyalash choralari belgilanadi.

Tarkibiy qismi kambag'al va balansga kiritilmagan ruda ag'darmalarini tugatish imkoni bo'lmaganda, ularni aholi yashaydigan zona oralig'idagi masofaga bog'liq xolda, shamol yo'nalishiga qarab rekultivatsiyalanadi. Tog'li xududlardagi chiqindi suvni to'plab uni tozalovchi qurilmadan o'tkazish kerak. Agar imkoni bo'lmasa sanitariya me'yoriy xujjatlarida yo'l quyilgan o'lchamgacha toza suv bilan aralashtirib zararsiz xolga keltirish kerak.

Shuni ham aytish kerak-ki loyihalash tarixida uranli rudniklarni konservatsiyalash va ularni tugatishda ko'rilgan chora tadbirlar yetarlicha samarali bo'lmagan. Kon ishlari oqibatlarini ishonchli neytralizatsiyalash uchun mavjud chora-tadbirlardan ko'ra samaraliroq, qimmat turadigan texnikaviy kompleks yechimlarini topish kerak.

Nazorat savollari:

1. Radioaktiv ruda konlarini loyihalashda qanday talablarga muhim ahamiyat berilishi kerak?
2. Radioaktiv ruda konlarini qanday usullarda qazib olinadi?
3. Radioaktiv ruda qazib olishda resurslarni tejash texnologiyasini loyihalashda qaysi omillar hisobga olinadi?
4. Radioaktiv rudalarni qazib olishda atrof-muhitni muhofazalash yo'nalishi bo'yicha loyixalash omillarni qanday muvofiqlashtiriladi?
5. Muhofazalovchi ekran qachon va qanday usulda qazib olinishi mumkin?
6. Uran rudniklarini atrofini qanday usullar bilan degozasiya qilinadi?
7. Geotexnologik usulda uran rudalarini eritib olish ishlari qanday amalga oshiriladi va qanday muhofazalovchi tadbirlar amalga oshiriladi?
8. Uran eritib olingan skvajinalarni va ularning atrofini qanday degozatsiyalanadi?

9. Qattiq chiqindilarni qisqartirishni loyixalaganda qanday ishlarni amalga oshirish mo'ljallanadi?

10. Uran rudniklaridan chiqadigan suvni qanday tozalash va uni qanday ishlarda qo'llash mumkin?

11. Ekranlovchi qatlam barpo etishda qanday materiallar qo'llaniladi va uning qalinligi qancha bo'lishi kerak?

12. . BOB.

RUDNIKLARNI SHAMOLLATISHNI LOYIHALASH.

§1. Shaxtani shamollatish tarmoqlari va ularning qonunlari.

A. Lahimlarni ketma-ket ulanishi.

Ketma-ket joylashgan alohida lahimlarning umumiy qarshiligi, ularning har birini qarshiliklarini yig'indisiga teng.

$$R_0 = R_1 + R_2 + \dots + R_n = \sum_{i=1}^n R_i \quad (12.1)$$

Bu lahimlardan oqib o'tayotgan havo miqdori o'zgarmasdan bir xil miqdorda bo'ladi ya'ni, $Q = \text{const}$.

Ketma-ket tutashgan lahimlar depressiyasining yig'indisi umumiy depressiya h_0 ga teng bo'ladi.

$$h_0 = h_1 + h_2 + \dots + h_n = \sum h_i \quad (12.2).$$

Alohida lahimlarning ekvivalent tirqishlari va lahimlarni ketma-ket tutashish sxemasining umumiy ekvivalent tirqishi oralig'idagi bog'liqlik quyidagi ko'rinishga ega:

$$\frac{1}{A_0^2} = \frac{1}{A_1^2} + \frac{1}{A_2^2} + \dots + \frac{1}{A_n^2} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{A_i^2} \quad (12.3)$$

B. Lahimlarni parallel tutashishi.

Lahimlarning parallel tutashish sxemasida, bo'linish nuqtasiga yo'nalgan umumiy havo oqimini miqdori, ulardan yo'naltirilgan havo oqimi miqdorining yig'indisiga teng ya'ni, bo'linish nuqtasidagi havo oqimi miqdorining algebraik yig'indisi nolga teng:

$$\sum Q_i = 0.$$

Lahimlarning boshlang'ich ajralish punkti va ularning oxirgi yig'ilish punkti oralig'idagi bosimlar farqi yoki depressiya, hamma

parallel lahimlar uchun umumiy hisoblanadi ya'ni, depressiya kattaligi alohida lahimlar va butun sxema uchun bir-biriga teng bo'ladi:

$$h_0 = h_1 = h_2 = \dots = h_n \quad \text{yoki} \\ R_0 Q^2 = R_1 q_1^2 = R_2 q_2^2 = \dots = R_n q_n^2; \quad (12.4)$$

Shamollatish tarmoqlarining umumiy qarshiligi, alohida parallel lahimlar qarshiligiga bog'liqligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\frac{1}{\sqrt{R_0}} = \frac{1}{\sqrt{R_1}} + \frac{1}{\sqrt{R_2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{R_n}} \quad (12.5)$$

Lahimlar parallel tutashtirilgandagi umumiy ekvivalent tirqishi, alohida lahimlarning ekvivalent tirqishlarining yig'indisiga teng:

$$A_0 = A_1 + A_2 + \dots + A_n = \Sigma A_i; \quad (12.6)$$

Sxemaning umumiy qarshiligini o'lchash "n" ta bir xil parallel lahimlardan iborat bo'lib, "n" lahimni bittasini qarshiligini, lahimlar sonini kvadratining nisbatiga teng, ya'ni

$$R_0 = \frac{R_1}{n^2} \quad (12.7)$$

V. Shamollatish tarmoqlarining qonunlari.

Kon lahimlarining har qanday bog'lanish sxemalarida ham bo'linish nuqtasiga yo'naltirilgan havo oqimi miqdorining yig'indisiga teng. Bu qonun suyuqliklar oqimining uzluksizligi bo'lib, shaxtaning shamollatish tarmoqlarida, qo'llanilganda tarmoqlarning 1 – qonuni sifatida ishlatiladi.

Har qanday lahimlarning tutashgan nuqtasidagi havo oqimining miqdorini algebraik yig'indisi nolga teng:

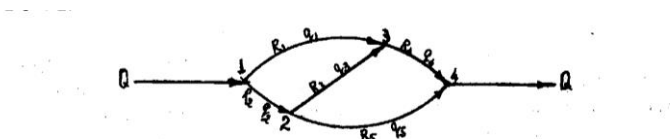
$$\Sigma q_i = 0 \quad (12.8)$$

Har qanday lahimlarni tutashish sxemalari alohida berk konturlardan tashkil topgan deb qaraladi. O'z navbatida berk konturlar parallel lahimlardan hosil bo'ladi.

Murakkab shamollatish tarmoqlarida depressiyaning tenglik prinsipini qo'llanish shartlari quyidagilardan iborat.

Oddiy diagonal sxema berilgan bo'lsin (12.1 – rasm), bu yerda alohida tarmoqlarning qarshiligi va sarfi mos ravishda R_i va q_i orqali belgilangan. Havoning xarakatlanish yo'nalishi strelkalar bilan ko'rsatilgan.

Parallel lahimlardagi havo oqimi depressiyasining tenglik prinsipiga asoslanib, $1 - 2 - 3 - 1$ va $2 - 3 - 4 - 2$ berk konturlar uchun quyidagi tengliklar tuziladi:



12.1 rasm.

$$R_1 q_1^2 = R_2 q_2^2 + R_3 q_3^2; \quad R_1 q_1^2 - R_2 q_2^2 - R_3 q_3^2 = 0$$

$$R_3 q_3^2 + R_4 q_4^2 = R_5 q_5^2; \quad R_3 q_3^2 + R_4 q_4^2 - R_5 q_5^2 = 0$$

Bu tengliklardan ko'rinadiki, ixtiyoriy berk konturda havo oqimini o'tkazish depressiyasining algebraik yig'indisi nolga teng:

$$\sum R q^2 = 0 \quad (12.9)$$

Shamollatish tarmoqlarining nazariyasida yuqorida ko'rsatilgan qoida shamollatish tarmoqlarining 2-qonuni deb qaraladi. Bu qonun tarmoqlar depressiyalarini taqsimlanishining asosiy qonuni sifatida namoyon bo'ladi.

Xarakatga keltiruvchi kuch manbalari mavjud bo'lganda (ventilyator, tabiiy tortishish kuchi) tarmoqlarning 2-qonunida shunday deyiladi:

shamollatish tarmog'ining berk konturida ventilyatorlar depressiyalarining algebraik yig'indisi lahimlar qarshiligi tufayli bosimni tushishi (depressiya) ning algebraik yig'indisiga teng.

$$\sum h_v = \sum R_i q_i^2; \quad (12.10)$$

Tarmoqlarning 2-qonunidan foydalanganda quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak:

1. Agar havo oqimining xarakatlanish yo'nalishi tanlangan aylanib o'tish yo'nalishiga mos kelsa lahimdagi depressiya miqdori musbat hisoblanadi.

2. Berk konturda ventilyatorning bosimi, u o'rnatilgan lahimdagi depressiyasiga doim teskari belgiga egadir.

3. Har qanday ixtiyoriy shamollatish sxemasini bitta yoki bir nechta berk konturlardan tashkil topgan deb qarash lozim.

Ixtiyoriy graf shamollatish tarmog'ining konturlardan tashkil topgan deb qarash mumkin. Shuningdek bir-biriga bog'liq bo'lmagan konturlar

soni "M" siklomatik songa tengdir.

$$M = n - N + 1 \quad (12.11)$$

bu yerda: n – tarmoqlar soni; N - cho'qqilar miqdori.

§2. Shaxtaga kerakli miqdoridagi havo oqimi uzatilishini aniqlash.

Rudnikni loyihalash jarayonida talab etiladigan havo oqimini miqdorini hisoblash uchun quyidagi omillarni hisobga olish lozim:

1. Qazib olinadigan kon massasining o'rtacha sutkalik miqdori bo'yicha $T \cdot (m^3)$.

$$Q = T \cdot K \cdot q, \quad m^3/min \quad (12.12)$$

bu yerda: K – havo oqimining rezerv koeffitsiyenti ($K = 1.4 \div 1.6$); q – $1m^3$ qazib olingan kon massasi uchun shaxtaga uzatiladigan havo oqimini miqdori. Rudnikning gaz bo'yicha qaysi kategoriyaga mansubligiga bog'liq ravishda o'zgaradi (I, II va III kategoriya rudniklari uchun tegishli ravishda $q = 1.4$; $q = 1.7$ va $q = 2.1 m^3/min$).

2. Shaxtadagi odamlar soni bo'yicha: n

$$Q = 6 \cdot n \cdot K, \quad m^3/min. \quad (12.13)$$

3. Portlovchi moddalarning sarfi bo'yicha:

$$Q = \frac{100 \cdot J_{BB} \cdot B}{t \cdot C_c} k, \quad m^3/min. \quad (12.14)$$

bu yerda: J_{VV} – PM ning gazdorligi, $J_{VV} = 0.004 m^3/kg$;

V – bir vaqtning o'zida portlatiladigan PM miqdori, kg ;

t – portlatishdan so'ng shamollatish vaqti, min ;

S_s – rudnikdan chiquvchi havo oqimi tarkibidagi uglerod oksidining maksimal ruxsat etilgan shartli tarkibi ($S_s = 0.0016\%$).

4. Changni shaxtadan chiqarish bo'yicha:

$$Q = (\Sigma S_{\text{och}} V_{\text{och.opt}} + \Sigma S_{\text{pod}} V_{\text{pod.opt}} + \Sigma S_{\text{nor}} V_{\text{nor.opt}} + \Sigma S_{\text{g.k.}} V_{\text{g.k.opt}}) K \quad (12.15)$$

bu yerda: ΣS – qazib oluvchi - S_{och} , tayyorlovchi - S_{pod} , S_{nor} – kesuvchi va kon-kapital $S_{\text{g.k.}}$ -lahimlarining ko'ndalang kesim yuzalaraning o'lchamlarini yig'indisi, m^2 .

V_{opt} – chang omili bo'yicha havo oqimi xarakatining optimal tezligi ($V_{\text{och.opt}} = 0.75$; $V_{\text{pod.opt}} = V_{\text{nor.opt}} = V_{\text{g.k.opt}} = 0.6$), m/s .

5. Ichdan yonuvchi dvigatellaridan ajraladigan gazlar chiqarish bo'yicha:

$$Q = \Sigma N (110 C_{\text{NO}} + 4 OC_{\text{CO}}) K, \quad (12.16)$$

bu yerda ΣN – I.Yo.D. lar quvvatlarining yig'indisi, ot kuchi;

C_{NO} , C_{CO} – mos ravishda azot oksidi va uglerod oksidining konsentrasiyalari, %;

K – havoning rezerv koeffisiyenti. 6 silindrli dvigatellar uchun.

$C_{\text{NO}} = 0.034\%$ va $C_{\text{CO}} = 0.033\%$.

Hamma olingan havo miqdorlarining ichidan, eng kattasi tanlanadi.

Loyihalanadigan shaxta yoki rudnik uchun kerakli havo oqimi miqdorini aniqlab Q_{Sh} , kon lahimlaridagi doimiy umumtarmoq sarfi $Q_{\text{S}} = Q_{\text{Sh}}$ bo'yicha havo oqimi sarfining tabiiy taqsimlanishini hisoblash lozim.

Havo oqimining miqdorini tabiiy taqsimlanishini quyida keltirilgan interaksion usul bilan hisoblash mumkin.

§3. Mustaqil konturlarni aniqlash.

Bir necha yuzlab tarmoqlardan iborat bo'lgan murakkab shamollatish sxemasi uchun mustaqil konturlarni aniqlash murakkab masala hisoblanadi. Shuning uchun masalaning yechimi, kon lahimlarini shamollatilishini yetarli miqdordagi havo oqimi bilan ta'minlanishini nazariy va amaliy izlanishlarning natijalariga bog'liq.

Bu bobda algoritm variantlaridan biri ko'rib mustaqil konturlarni izlash EHM larda avtomatlashtirilishi uchun ko'riladi.

1. Tarmoq topologiyasining kodlanishi.

Bizlarga ixtiyoriy tarmoqlari berilgan bo'lsin $n(i = 1, 2, \dots, n)$, tarmoqlari $N(m = 1, 2, \dots, N)$ va mustaqil tugunlar $M(j = 1, 2, \dots, M)$ bo'lgan ixtiyoriy grafa berilgan bo'lsin.

Grafani bog'liq deb tasavvur qilamiz, ya'ni, tarmoqqa kirish va chiqishni xayoliy bir nuqtada tutashtiramiz. Barcha tarmoqlar va tutashmalarni biridan boshlab raqamlab chiqamiz.

Har bir tarmoqqa aniq bir yo'nalishdagi tarmog'ini beramiz. Unda tarmoq va ikki tutashma orasidagi nisbat, berilgan tarmoq bilan bog'lanib quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$m_1, m_2, i_{12} \quad (12.17)$$

bu yerda: $m_1 - i_{12}$ tarmoqning boshi yoki boshlang'ich tutashmasi; $m_2 - i_{12}$ tarmoqning oxiri yoki oxirgi tutashmasi.

Bundan kelib chiqqan holda ixtiyoriy tarmoqda (12.17) ko'rinishdagi kodlardan n ta bo'ladi. (12.17) ko'rinishdagi kodlarni $\langle N \rangle$ massiv orqali belgilasak, bu massivning uzunligi n ga teng bo'ladi. m_1, m_2 va i_{12} larni 1dan 10 gacha bo'lgan raqamlardan tashkil topgan deylik.

2. Tarmoq daraxtini qurish.

Mustaqil sikllarni izlashni tarmoq daraxtini qurishdan boshlaymiz, daraxt tarkibiga kirmagan har qanday tarmoq, mustaqil sikl bazasi bo'lib xizmat qiladi.

Tarmoq tapologiyasi (12.17) ko'rinishda ko'ndalang bo'lsin va $\langle N \rangle$ massivni tashkil qilsin.

Daraxt quyidagi shaklda quriladi.

1). $\langle N \rangle$ massivning birinchi kodiga nisbatan daraxt qismini topamiz. Buning uchun $\langle D \rangle$ massivni ajratamiz va unga daraxt tarmoqlari yig'iladi. $\langle N \rangle$ massivning birinchi kodini $\langle D \rangle$ massivning 1– yacheykasiga qo'yamiz:

$$m_1^1, m_2^1, i_{12}^1$$

So'ngra $\langle N \rangle$ massivdan shunday kodlarni izlaymizki uning tutashma raqamlari: m_1^1, m_2^k, i_{12}^k

$m_1^r \neq m_1^1$ shartni qanoatlantirsin. Shu ko'rinishdagi kodlarni tartib bilan $\langle D \rangle$ massivga yozamiz.

2). m_1^1 tutashmasiga qo'shiluvchi daraxt qismlarini aniqlagandan so'ng, uni qurishni davom ettiramiz. Buning uchun $\langle D \rangle$ massivning birinchi kodini olamiz. Undan m_2^1 ni ajratamiz. Keyin $\langle N \rangle$ massivdan birinchi kodni izlaymiz:

$$m_1^1 = m_2^1$$

Agar bu kodning m_2^i si $\langle D \rangle$ massivning o'rtadagi ustunida mavjud bo'lmasa va $m_2^i \neq m_1^i$ bo'lsa $\langle D \rangle$ massivning navbatdagi kodi sifatida yozamiz.

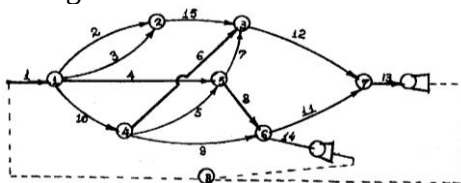
m_2^1 tutashmasiga nisbatan daraxtning qolgan barcha kodlarini solishtirish orqali izlaymiz. Agar daraxtni qurish tugatilmasa, $\langle D \rangle$ massivning ikkinchi kodini tadqiq etamiz. Qaytadan m_2^2 ni ajratamiz va m_2^1 tutashmasidek solishtirish amallarini olib boramiz.

Shunday qilib, $\langle D \rangle$ ning qandaydir m_2^{ki} tutashmasida daraxt qurishni butunlay tugatamiz.

Ma'lumki, daraxtdagi shoxlarning soni $N - 1$ ga teng, bu yerda N – tarmoqdagi tutashmalarning umumiy soni. Shuning uchun hisob oxirining belgilaridan $\langle D \rangle$ massivning uzunligi $N - 1$ ga tengdir.

$\langle N \rangle$ massivdan daraxt kodlarini va bog'lanish kodlarini ajratish talab etiladi. Bunda $\langle N \rangle$ massivdagi daraxt kodlarining barchasida „manfiy” (–) ishorasi mavjud.

Misol. 12.2 rasmda va 12.1 jadvalda tarmoq topologiyasining kodlari qursatilgan:



Rasm 12.2.

jadval. 12.2

Belgi	Boshlang'ich tutashma tugun	Oxirgi tutashma tugun	Shoxlarni raqami
–	1	2	2
	1	2	3
–	1	5	4
–	1	4	10
–	6	8	14
–	5	6	8
–	3	7	12
–	2	3	15
	4	3	6
	5	3	7
	5	4	5
	4	6	9
	6	7	11
	7	8	13
	8	1	1

jadval. 12.1

m_1	m_2	ℓ_{12}
1	2	2
1	5	4
1	4	10
2	3	15
5	6	8
3	7	12
6	8	14

Yuqorida keltirilgan algoritim bo'yicha topilgan daraxt kodlari 12.2 jadvalda keltirilgan, rasmda esa mos shoxlari qalin chiziqlar bilan ko'rsatilgan.

3. *Mustaqil siklni qurish.*

<N> massivning barcha belgilanmagan kodlari mustaqil sikllar bazasi bo'lib xizmat qiladi. Bunday shoxlar soni M ta bo'ladi, chunki:

$$n - [D] = n - N + 1 = M \quad (12.18)$$

bu yerda: D – <D> massivining uzunligi.

<N> massivdan baza sifatida birinchi belgilanmagan kodni m_1^{i0} , m_2^{i0} , i_{12}^0 kodni olib „musbat“ (+) ishorasi bilan <K> massivga yuboramiz. <K> massiv ko'riladigan sikl yoki kontur shoxlarini saqlash uchun mo'ljallangan.

t_2^{i0} kodini aniqlab m_2^{i0} ni o'z ichiga olgan $\langle D \rangle$ massivdagi ixtiyoriy kodni izlaymiz. Bunday kod $\langle D \rangle$ massivda albatta bor, chunki daraxtga tarmoqning barcha tutashmalari kiradi. Bunday kodni topib darhol belgilaymiz. Masalan: $\langle K \rangle$ massivning ikkinchi o'rniga „manfiy“ (–) ishora bilan yozamiz. Agar $t_2^{i0} = t_2^D$ bo'lsa bu kodni $\langle D \rangle$ massivga „manfiy“ (–) ishora bilan yozamiz. Agar $t_2^{i0} = t_1^D$ bo'lsa „musbat“ (+) ishora bilan. Bu orada t_1^D va t_2^D lar mos ravishda $\langle D \rangle$ massivda ko'riladigan kodning boshlang'ich va oxirgi tutashmalari.

$\langle K \rangle$ massivga yoziladigan $\langle D \rangle$ massiv kodlari quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$t_1^D = t_2^{i0}, t_2^D, i_D$ yoki $t_1^D, t_2^D = t_2^{i0}, i_D$
 t_2^D yoki t_1^D ni t_{sv}^D orqali belgilab tarkibida t_{sv}^D bo'lgan kodni $\langle D \rangle$ massivdan izlaymiz. Bu kodni qaytadan biror belgi bilan $\langle K \rangle$ massivga yozamiz.

Siklni qidirishning butun jarayonini tugatish uchun $\langle D \rangle$ dan quyidagi qurinishdagi kodni topish kerak:

$t_1^{i0}, t_{sv}^D, i_{Dk}$ yoki $t_{sv}^D, t_1^{i0}, i_{Dk}$

Shunday qilib, i_0 nisbiy bazasi qidirilayotgan siklning oxirgi shoxi i_{Dk} bo'ladi. Mos ravishda t_1 va t_2 larni $\langle K \rangle$ massivdan olib i_0 nisbiy bazasining oxirgi siklini hosil qilamiz. Bunda siklning aylanish yo'nalishlari $\langle K \rangle$ massivdagi shoxlar raqamlarining belgilari bilan hisoblashadi.

Agar daraxt shoxlari bo'yicha xarakatlanish natijasida osilib turgan yuqori nuqtaga yoki tutashmaga tushib qolsak, shu shoxning o'zidan orqaga qaytib, osilib turgan tutashmaga olib boruvchi shoxning boshidan chiqish yo'llarini aniqlaymiz.

Agar bunday imkoniyat bo'lmasa, yana orqaga bir qadam qaytamiz va boshqa yo'l bilan aylanib o'tish imkoniyatini izlaymiz. Orqaga qaytishdagi $\langle K \rangle$ massivning kodlaridan berilgan shoxga mos keladigan yo'qotiladi.

Misol. 12.1 jadvalda va 12.2 rasmda topologiyani kodirovkasi berilgan. Sikl bazalari belgilanmagan kodlar ko'rinishida berilgan (12.1 jadval 1– grafasi). Ko'rilgan algoritim bo'yicha qurilgan sikllar 12.3 jadvalda keltirilgan.

12.3 jadval.

Sikl raqami	Bazasi	Sikl shoxlari
1	3	+3, -2
2	6	+6, -15, -2, +10
3	7	+7, -15, -2, +4
4	5	+5, -10, +4
5	9	+9, -8, -4, +10
6	11	+11, -12, -15, -2, +4, +8
7	13	+13, -14, -8, -4, +2, +15, +12
8	1	+1, +14, +8, +4

4. *Mustaqil konturlarni aniqlash usulining mohiyati.*

N shoxlar massivini ko'rib chiqamiz. U t_1 , t_2 , i_{12} ko'rinishdagi kodlardan tashkil topgan bo'lsin, bu yerda: $t_1 - i_{12}$ shoxning boshi yoki boshlang'ich tutashma; $t_2 - i_{12}$ shoxning oxiri yoki oxirgi tutashma.

Misol. Quyidagi shu kodlarni o'z ichiga olgan bo'lsin:

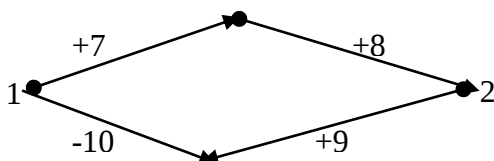
1 5 7
 5 2 8
 2 6 9
 1 6 10

Birinchi kod 1 5 7 dan sikl quramiz ya'ni, $t_1=1$, $t_2=5$, $i_{12}=7$.

Butun siklni quyidagi tarzda topish mumkin:

1 5 +7
 5 2 +8
 2 6 +9
 1 6 -10

Birinchi shoxni doim „musbat“ ishora bilan olish kerak, ko'riladigan siklning grafik ko'rinishi quyidagicha bo'ladi.



Rasm 12.3.

12.2 rasm uchun ixtiyoriy tartibda N massiv shoxlarini qaytadan yozamiz:

```

1 2 2
1 2 3
1 5 4
1 4 10
2 3 15
4 6 9
4 3 6
5 4 5
5 6 8
5 3 7
6 7 11
6 8 14
7 8 13
8 1 1
3 7 12
  
```

Birinchi sikl parallel shoxlardan iborat bo'lgan sikl bo'ladi:

+2

-3

Ikkinchi siklni quramiz. Tutib turuvchi sifatida ikkinchi shoxni olamiz. U holda tarkibida 2 shox bo'lgan kod quyidagicha bo'ladi:

1 2 2 $t_1^2 = 1$ $t_2^2 = 2$ $i_i = 2$

N massivdan tarkibida $t_2^2 = 2$ bo'lgan kodni izlaymiz:

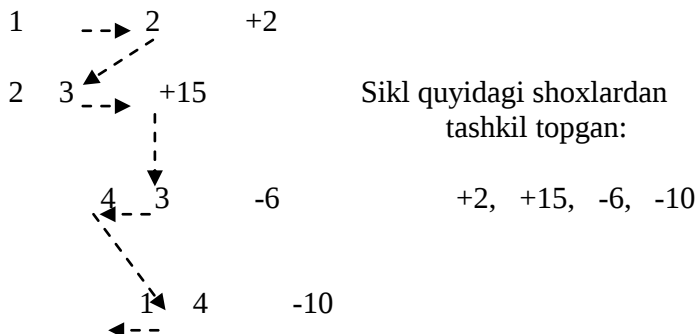
Bu kod: 2 3 15 $N_{SV} = 3$ bo'ladi.

$N_{SV} = 3$ orqali birinchi kodni izlaymiz:

Bu kod: 4 3 6 $N_{SV} = 4$ bo'ladi.

N massivi tarkibida $t_1^2 = 1$ bo'lgan 1 4 10 kodi mavjud bo'lishi mumkin bo'lgan siklni qurishni to'xtatamiz. Chunki tarkibida $t_2^2 = 2$ bo'lgan kodlar massivda boshqa yo'q. Shunday qilib, bu bo'lishi mumkin bo'lgan sikl asosiy hisoblanadi. Uni ikkinchi sikl deb ham qabul qilish mumkin.

Ikkinchi sikl qurilishining ketma-ketlik qoidalarini quyidagi ko'rinishda keltiramiz:



Bu siklda uch qadam va uchta yangi shoxlar (6, 10, 15) hisobga kiradi.

Solishtirib hisoblashni amalga oshirgan holda oltita siklni aniqlaymiz. Ular quyidagi shox raqamlardan tashkil topgan:

	-	+	-	
5	6	7		
	+	-5	-	
4		10		
	+	+	-	-10
4	8	9		
	+	-8	-	+12
7		11		
	+	+	+	+11 + 13 - h ^v
1	4	8	13	
	+	+	+	+14 - - h ^v
1	10	9	14	

Agar konturda ventilyatorlar mavjud bo'lsa, u holda ularning depressiyasi ular joylashgan shoxning raqamiga teskari ishora bilan kiritiladi.

§4. Shamollatish tarmoqlarini kontur usuli bo'yicha hisoblashning interasion algoritmi (Andriyashev usuli).

Shamollatish tarmoqlarida havo oqimi miqdorini me'yoriy taqsimlash ketma-ket yaqinlashishlar seriyasi bilan topiladi. Hisoblashlar tarmoq shoxlaridagi havo oqimini sarfini $q_{j,l}$ tutashma tengliklariga (12.8) mos ravishda birinchi qonunni qanoatlantiruvchi birinchi yaqinlashishlarni aniqlashdan boshlanadi. Mustaqil konturlar topilgandan so'ng har bir z – kontur ($z = 1, 2, \dots, n - m + 1$) uchun birinchi iterasiyada quyidagi qadamlar bajariladi:

1 – qadam: z mustaqil konturlar uchun depressiya bog'lanmasi aniqlanadi:

$$\Delta h_z = \sum_{j \in (Z)} R_j \cdot q_{j,1}^2 \quad (12.19)$$

bu yerda: $q_{j,1}$ – havo oqimi sarfining berilgan qiymati j – shoxning birinchi yaqinlashuvi uchun.

Agar z konturda hisoblangan kontur bog'lanmasi quyidagi shartni qanoatlantirsa:

$$|\Delta h_z| < z_h, \quad (12.20)$$

Agar topshiriqning yechimini talab etilgan aniqligi z_h bo'lsa, u holda bu kontur iterasiyada ko'rilmaydi. So'ngra keyingi konturni hisoblash ishlari (1 – 3) qadamlar bo'yicha amalga oshiriladi.

2 – qadam: z mustaqil konturda havo oqimi sarfini to'g'irlanishi aniqlanadi:

$$\Delta q_z = \frac{\Delta h_z}{\sum_{j \in (z)} |R_j \cdot q_{j,1}|} \quad (12.21)$$

3- qadam: z konturning shoxlarida ikkinchi yaqinlashishning ($q_{j,2}$) havo oqimi sarfini qiymati aniqlanadi:

$$q_{j,2} = q_{j,1} \pm \Delta q_z \quad (12.22)$$

11.22 formula q_z oldidagi ishora quyidagi tartibda tanlanadi: agar havo oqimi harakatining shoxdagi yo'nalishi konturning aylanish yo'nalishiga mos tushsa „+“ aks holda „-“ ishora beriladi.

Birinchi interasiya tarmoqdagi barcha mustaqil konturlar uchun (1–3) hisoblash qadamlaridan so'ng tugaydi. Birinchi interasiyani hisoblash natijasidan olingan tarmoqda havo miqdorining taqsimlanishi ($q_{j,1}$), ikkinchi iterasiyada (1–3) hisoblash qadamlarini olib borish uchun ikkinchi yaqinlashish hisoblanadi. Aytib o'tish joizki, agar j – shox i konturlarga konturlarga kirs, u holda 12.21 va 12.22 formulalar orqali havo oqimi sarfini hisoblash j shoxda har bir interasiya uchun i marta amalga oshiriladi.

Agar K interasiyada barcha konturlarning depressiya bog'lanmasi $\Delta h_{z,k}$ 12.20 formula shartini qanoatlantirsa hisoblash jarayoni tugatiladi.

Agar z mustaqil konturda ventilyator o'rnatilgan bo'lsa, 12.21 formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

o'q chiziqli ventilyator uchun: ($H_j = a_j - b_j \cdot q_j$)

$$\Delta q_z = \frac{\sum_j (R_j \cdot q_{j,1}^2 - (a_j - b_j \cdot q_{j,1}))}{\sum_j (2R_j |q_{j,1}| + b_j)} \quad (12.23)$$

markazdan kochirma ventilyator uchun:

$$(H_j = a_j - b_j \cdot q_j - c_j \cdot q_j^2)$$

$$\Delta q_z = - \frac{\sum_j (R_j \cdot q_{j,1}^2 - (a_j - b_j \cdot q_{j,1} - c_j \cdot q_{j,1}^2))}{\sum_j (2R_j |q_{j,1}| + b_j + 2c_j |q_{j,1}|)} \quad (12.24)$$

(12.21) formula nazariy asosini oddiy parallel ulangan kon lahimlari misolida ko'rib chiqamiz.

Ikki parallel ulangan kon lahimlarining aerodinamik qarshiliklari R_1 va R_2 bo'lsin. Shoxdagi havo oqimini sarfining qiymati q_1 va q_2 ni aniqlash talab etiladi.

Havo sarfining birinchi yaqinlashishining beramiz $q_{1.1}$ va $q_{2.1}$. Havo oqimini sarfi bo'yicha to'g'irlash Δq_z konturda asil qiymati va birinchi yaqinlashish bilan quyidagicha bog'langan:

$$q_1 = q_{1.1} + \Delta q, \quad q_2 = q_{2.1} - \Delta q.$$

Shoxlar depressiyasi quyidagiga teng bo'ladi:

$$h_1 = R_1 (q_{1.1} + \Delta q)^2 = R_1 q_{1.1}^2 + 2R_1 q_{1.1} \Delta q + R_1 \Delta q^2$$

$$h_2 = R_2 (q_{2.1} + \Delta q)^2 = R_2 q_{2.1}^2 - 2R_2 q_{2.1} \Delta q + R_2 \Delta q^2$$

$R_1 \Delta q^2$ va $R_2 \Delta q^2$ larni xadlarini kichikligi uchun hisobga olmaymiz. Lahimlar parallel ulanganda $h_1 = h_2$ bo'ladi, bundan:

$$R_1 q_{1.1}^2 - R_2 q_{2.1}^2 = -2\Delta q (R_1 q_{1.1} + R_2 q_{2.1})$$

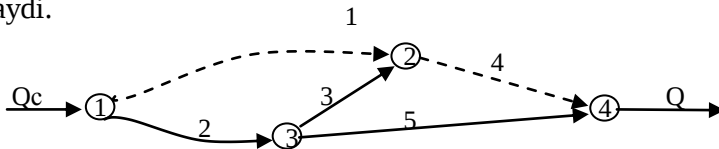
Bu tenglikning chap qismi konturdagi depressiya bog'lanmasi bo'ladi, shuning uchun konturda havo oqimini sarfi bo'yicha tuzatishni aniqlash uchun quyidagi formulani olamiz:

$$\Delta q_z = - \frac{\Delta h_z}{2 \sum_{j \in (z)} |R_j q_{j.1}|}$$

Keltirilgandan ko'rinib turibdiki, 11.21 formula ruxsat etilish asosida olingan, shuning uchun u analitik noaniq hisoblanadi.

Sonli misolni qurib chiqamiz.

Ikki mustaqil kontur $Z_1 = 1, -2, -3$ va $Z_2 = 4, 3, -5$ bo'lgan shamollatish tarmog'ining sxemasi 12.4 rasmda keltirilgan. Rasmdan ko'rinib turibdiki 1 – va 4 – shoxlar daraxt shoxiga kirmaydi.



Rasm 12.4. Shamollatish tarmog'ining sxemasi.

Shoxlarning aerodinamik qarshiligi: $R_1 = 0.481 \text{ k}\mu$, $R_2 = 0.012 \text{ k}\mu$, $R_3 = 0.721 \text{ k}\mu$, $R_4 = 0.051 \text{ k}\mu$, $R_5 = 0.337 \text{ k}\mu$.

Umumiy havo oqimini sarfi $Q_s = 20 \text{ m}^3/\text{s}$. Topshiriqning aniq yechimi talab etilgan aniqligi $\varepsilon = 1.0 \text{ daPa}$.

Tarmoq shoxlarida havo oqimi sarfining tabiiy taqsimlanishini topish kerak.

Havo sarfi bo'yicha birinchi yaqinlashish quyidagicha bo'ladi:

$$q_{1.1} = 2.7, \quad q_{2.1} = 17.3, \quad q_{3.1} = 11.6, \quad q_{4.1} = 14.3, \quad q_{5.1} = 5.7 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Birinchi yaqinlashish ixtiyoriy olinadi, lekin (12.8) ko'rinishdagi tarmoq qonunini hisobga olish lozim. Birinchi yaqinlashish uchun $q_{j,1}$ tarmoqlarning birinchi qonunini bajarilishini tekshiramiz:

Birinchi tutashmada:

$$20.0 = 2.7 + 17.3 \quad 20.0 = 20.0$$

Ikkinchi tutashmada:

$$17.3 = 11.6 + 5.7 \quad 17.3 = 17.3$$

Tarmoqning qolgan tutashmalarida birinchi tarmoq qonunini bajarilishini tekshirish qiyin emas.

$Z_1 = 1, -2, -3$ konturni ko'rib chiqaylik. Yuqorida qabul qilinganidek, birinchi konturning musbat aylanish yo'nalishi uchun birinchi shox yo'nalishini olamiz.

1 – qadam. Depressiya bog'lanmasini hisoblaymiz:

$$\Delta h_1 = R_1 q_{1.1}^2 - R_2 q_{2.1}^2 - R_3 q_{3.1}^2 = 0.481 \cdot 2.7^2 - 0.012 \cdot 17.3^2 - 0.721 \cdot 11.6^2 \approx -97.1 \text{ daPa}$$

2 – qadam. Birinchi konturdagi havo oqimini sarfi bo'yicha tuzatishini aniqlaymiz:

$$\Delta q_1 = - \frac{\Delta h_1}{2 \cdot (R_1 \cdot q_{1.1} + R_2 \cdot q_{2.1} + R_3 \cdot q_{3.1}) - 97.1} = \frac{-97.1}{2 \cdot (0.481 \cdot 2.7 + 0.012 \cdot 17.3 + 0.721 \cdot 11.6)} \approx 4.9 \text{ m}^3/\text{s}$$

3 – qadam. Kontur aylanishini hisobga olgan holda birinchi kontur shoxlarida havo oqimini sarfi bo'yicha ikkinchi yaqinlashishni hisoblaymiz:

$$q_{1.2} = q_{1.1} + \Delta q_1 = 2.7 + 4.9 = 7.6 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q_{3.2} = q_{3.1} + \Delta q_1 = 11.6 - 4.9 = 6.7 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q_{2.2} = q_{2.1} + \Delta q_1 = 17.3 - 4.9 = 12.4 \text{ m}^3/\text{s}$$

So'ng ikkinchi kontur $Z_2 = 4, 3, -5$ ni ko'rib chiqamiz.

1 – qadam. Kontur aylanish qoidasi bo'yicha bu konturning depressiya bog'lanmasi hisoblanadi:

$$\Delta h_2 = R_4 q_{4,1}^2 - R_3 q_{3,2}^2 - R_5 q_{5,1}^2 = 0.051 \cdot 14.3^2 + 0.721 \cdot 6.7^2 - 0.337 \cdot 5.7^2 \approx 31.85 \text{ daPa}$$

2 – qadam. Ikkinchi konturda havo sarfi bo'yicha to'g'irlash mos ravishda quyidagicha bo'ladi:

$$\Delta q_2 = - \frac{31.85}{2 \cdot (0.051 \cdot 14.3 + 0.721 \cdot 6.7 + 0.337 \cdot 5.7)} \approx -2.13 \text{ m}^3 / \text{c}$$

3 – qadam. Havo oqimini sarfi bo'yicha ikkinchi yaqinlashish quyidagicha bo'ladi:

$$\begin{aligned} q_{4,2} &= 14.3 - 2.13 = 12.7 \text{ m}^3/\text{s}, \\ q_{3,2} &= 6.7 - 2.13 = 4.57 \text{ m}^3/\text{s}, \\ q_{5,2} &= 5.7 - 2.13 = 7.83 \text{ m}^3/\text{s}. \end{aligned}$$

Birinchi iteratsiya bo'yicha hisoblar tugatildi. Hisoblashlar natijasida havo oqimini sarfi bo'yicha ikkinchi yaqinlashishni oldik.

$$\begin{aligned} q_{1,2} &= 7.6 \text{ m}^3/\text{c}; & q_{2,2} &= 12.4 \text{ m}^3/\text{c}; & q_{3,2} &= 4.57 \text{ m}^3/\text{c}; \\ q_{4,2} &= 12.7 \text{ m}^3/\text{s}; & q_{5,2} &= 7.83 \text{ m}^3/\text{s}. \end{aligned}$$

Shuni aytib o'tish joizki, 3 – shox ikki konturga ham kiradi, shuning uchun $q_{3,2}$ havo sarfi ikki marotaba hisoblandi.

Ikkinchi iteratsiyadagi hisoblar olingan ikkinchi yaqinlashish $\{q_{j,2}\}$ dan kelib chiqqan holda amalga oshiriladi. Keyingi barcha iteratsiyalarda (1–3) qadamlarni hisoblashlari yuqoridagidek bajariladi.

Depressiya bo'yicha maksimal kontur bog'lanmasi to'rtinchi iteratsiyada $|\Delta h_{\max}| = 0,7 \text{ daPa}$, topshiriqning yechimiga talab etilgan aniqlikdan $Z_h = 1,0 \text{ daPa}$ kichik, shunday ekan hisoblash jarayoni tugatiladi. Izlanayotgan havo oqimini miqdori to'rtinchi iteratsiyadan olingan:

$$q_1 = 6,37 \text{ m}^3/\text{c}; \quad q_2 = 13,63 \text{ m}^3/\text{c}; \quad q_3 = 6,0 \text{ m}^3/\text{c}; \quad q_4 = 11,37 \text{ m}^3/\text{c}; \quad q_5 = 8,63 \text{ m}^3/\text{c};$$

Shunday qilib, Andriyashev usuli bilan iterasion hisoblarni bajarish jarayonida tarmoqlarning birinchi qonuni, konturni

to'g'irlash Δq_z yordamida esa tarmoqlarning ikkinchi qonuni hisobga olinadi.

§5. Tutashmadagi bosimlarni tugundagi bosimini to'g'irlashning iterasion hisoblash usuli.

Tabiiy, havo oqimini taqsimlanishni aniqlash uchun quyidagilar beriladi: shamollatish tarmog'ining sxemasi, j – shoxning aerodinamik qarshilik koeffitsiyentini kattaligi, α_j , lahimning geometrik o'lchami P_j , L_j , S_j va shaxtaga kiruvchi havo oqimining umumiy miqdori Q_{sh} . Andriyashev usulidan farqli o'laroq tutashmalar usulida mustaqil konturlar sistemasi qurilmaydi, bu hisoblash jarayonini soddalashtiradi.

Qidirilayotgan havo oqimi miqdorining shamollatish tarmog'ida taqsimlanishi, ketma-ket yaqinlashishlar seriyasi orqali topiladi. (12.8) va (12.9) tenglamalar sistemasini yechishning bizga ma'lum bo'lgan tutash bosimlar metodi bilan yechish uchun tarmoqlarning ikkinchi qonunini (12.19) hisobga olgan holda j – shoxning depressiyasini birinchi yaqinlashish qiymatini $h_{j,1}$ hisoblashdan boshlanadi.

Tutash bosimlarning son qiymati birinchi yaqinlashishi sifatida tutashma raqamiga teng deb, qabul qilinadi. Shunda agar j_1 – tutashmaning boshlang'ich, j_2 – tutashmaning oxirgi raqamlari bo'lsa, u holda j – shox depressiyasining birinchi yaqinlashish kattaligi $h_{j,1}$ quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$h_{j,1} = j_2 - j_1, \quad j = (1-n) \quad (12.25)$$

Shox depressiyalarining hisoblangan qiymati $h_{j,1}$ ikkinchi tarmoq qonunini (12.19) avtomatik tarzda bajarilishini tekshirish qiyin emas.

Tarmoqning j – shoxlarida birinchi yaqinlashish bo'yicha havo oqimi sarfining son qiymatlari quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$q_{j,1} = \text{sign}(h_{j,1}) \sqrt{|h_{j,1}| / R_j}, j = (1, n) \quad (12.26)$$

bu yerda:

$$\text{sign}(h_{j.1}) = \begin{cases} -, a_{zap} \cdot h_{j.1} < 0 \\ +, a_{zap} \cdot h_{j.1} > 0 \end{cases}$$

$q_{j.1}$ – birinchi yaqinlashishda har bir s – tutashma uchun ($s = 1, 2, \dots, N$) birinchi iteratsiyada quyidagi qadamlar bajariladi:

1 – qadam. Har bir s – tutashmada havo sarfining bog'lanmasi aniqlanadi:

$$\Delta q_s = \sum_{j \in (S)} q_{jBB} - \sum_{j \in (S)} q_{jBBbI} \quad S = (1, -m) \quad (12.27)$$

bu yerda: q_{vX} , q_{vBIX} – s tutashmaga kiradigan va undan chiqadigan havo sarfi.

2 – qadam. Har bir s – tutashmada tutashma bosimi uchun tuzatish kattaligini aniqlash:

$$\Delta h_s = - \frac{\Delta q_s}{\sum_{j \in (S)} 1/|2 \cdot q_{j.1} \cdot R_j|}, \quad S = (i-m) \quad (12.28)$$

3 – qadam. Har bir s – tutashmaga ikkinchi yaqinlashish ($h_{j.2}$) uchun shox depressiyasining yangi qiymati aniqlanadi:

$$h_{j.1} = h_{j.1} \pm \Delta h_s \quad (12.29)$$

12.29 formulada Δh_s dan oldingi belgi quyidagi tartibda tanlanadi: s – tutashmaga kiruvchi shoxlar uchun „+“ va s – tutashmadan chiquvchi shoxlar uchun „-“ ishora.

4 – qadam. Ikkinchi yaqinlashish uchun $q_{j.2}$ havo sarfi qiymatini 12.26 formula bo'yicha hisoblanadi:

$$q_{j.2} = \text{sign}(h_{j.2}) \sqrt{|h_{j.2}| / R_j}$$

Barcha s – tutashmalar uchun birinchi iteratsiya (1–4) qadamlardagi hisoblashlar bajarilgandan so'ng tugatiladi. Birinchi iteratsiya hisoblashlari natijasida olingan shox depressiyasi $h_{j.2}$ kattaligini taksimlanishi va ulardagi havo miqdori $q_{j.2}$ ikkinchi iteratsiyada (1–4) hisoblash qadamlarini aniqlash uchun ikkinchi yaqinlashish bo'ladi.

Hisoblash jarayoni berilgan aniqlikka erishilguncha davom etadi.

$$|\Delta q_{s \max}^{(i)}| \leq \varepsilon_q, \quad (12.30)$$

bu yerda: $q_{S \max}^{(i)}$ – k iteratsiyadagi s – tutashmada havo sarfining maksimal bog'lanmasi, m^3/s ;

Z_q – havo sarfi bo'yicha talab etiladigan yechim aniqligi, m^3/s .

Agar biror j – shoxda ventilyator o'rnatilgan bo'lsa, u holda bu shoxdagi havo sarfining qiymati har bir iteratsiyada quyidagi bilan hisoblanadi:

$$Q_{Bj} = \text{sign}(Q_{Bj} + H_{Bj}) \frac{1}{\sqrt{R_j + 1/A_j^2}} \sqrt{Q_{B,oj} + H_{B,oj}} + Q_{B,oj}$$

bu yerda: Q_{Vj} , H_{Vj} – mos ravishda j – shoxda o'rnatilgan ventilyatorning va depressiyasining iterasion qiymati;

R_j – j – shoxning aerodinamik qarshiligi;

$A_{V,oj}$, $H_{V,oj}$, $Q_{V,oj}$ – j – ventilyatorning approksimasiya koeffitsiyenti.

Ventilyatorning approksimasiya koeffitsiyenti ishchi g'ildirakning kuraklarini o'rnatish $0 = 0_0$ uchun aerodinamik xarakteristikadan hisoblanadi.

Andriyashev metodi uchun approksimasiya koeffitsiyentlarini hisoblash a_j , b_j , c_j 12.24 formuladan algoritmik ravishda aniqlanadi:

$$c_j = [(Q_2 - Q_3) \cdot H_1 - (Q_1 - Q_3) \cdot H_2 - (Q_1 - Q_2) \cdot H_3] / D;$$

$$b_j = [-(Q_2^2 - Q_3^2) \cdot H_1 + (Q_1^2 - Q_3^2) \cdot H_2 - (Q_1^2 - Q_2^2) \cdot H_3] / D;$$

$$a_j = [(Q_2 - Q_3) \cdot Q_2 \cdot Q_3 \cdot H_1 - (Q_1 - Q_3) \cdot Q_1 \cdot Q_3 \cdot H_2 + (Q_1 - Q_2) \cdot Q_1 \cdot Q_2 \cdot H_3] / D,$$

$$\text{bu yerda: } D = (Q_2 - Q_3) \cdot Q_2 \cdot Q_3 + (Q_1 - Q_3) \cdot Q_1 \cdot Q_3 + (Q_1 - Q_2) \cdot Q_1 \cdot Q_2.$$

So'ngra, tutashma usuli uchun approksimasiya koeffitsiyentlarini A_{ovj} , Q_{ovj} , H_{ovj} a_{vj} , b_{vj} , c_{vj} orqali quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$A_{ovj} = -1/S_j$$

$$Q_{ovj} = -V_{vj}/2C_j$$

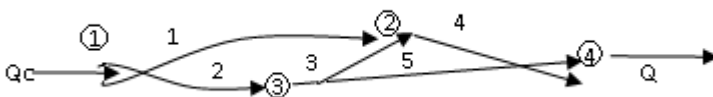
$$H_{ovj} = A_{ovj} - Q_{ovj}^2/4C_j$$

Approksimasiyani 3 nuqtasining kordinatasi ventilyatorning zo'riqmasida quyidagi tengsizliklarni qanoatlantirishi kerak

$$Q_1 < Q_2 < Q_3 \text{ va } H_1 > H_2 > H_3.$$

Sonli misolni ko'rib chiqamiz.

To'rtta tutashmadan iborat bo'lgan shamollatish tarmog'ining sxemasi 12.5 – rasmda keltirilgan, tarmoqqa kiradigan havoning umumiy miqdori $Q_c = 50 \text{ m}^3/\text{s}$. Tutashmalar metodi bo'yicha havo oqimini tabiiy taqsimlanishini hisoblashda talab etiladigan aniqligi $\varepsilon_q = 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Ya'ni, tarmoq tutashmalarida havo oqimini sarfining maksimal bog'lanmasi $\varepsilon_q = 0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ dan kichik bo'ladi.



Rasm 12.5.

§6. Shamollatish tarmog'ining sxemasi.

Shoxlarning raqami, tutashmalar kodi, shoxlarning aerodinamik qarshiligi 12.4 – jadvalda keltirilgan.

12.4 – jadval

Shox raqami	Tutashmaning boshlanish raqami, j_1	Oxirgi tutashma-ning raqami, j_2	Aerodinamik qarshilik, k_μ
1	1	2	0.435
2	1	3	0.017
3	3	2	0.647
4	2	4	0.048
5	3	4	0.276

12.4 jaldvalda berilganlarni hisobga olib 12.25 formula orqali birinchi yaqinlashishda $h_{j,n}$ shox depressiyalarining taxminiy qiymatlarinin $h_{j,1}$ hisoblaymiz.

$$h_{1,1} = 2 - 1 = 1; \quad h_{2,1} = 3 - 1 = 2; \quad h_{3,1} = 2 - 3 = -1; \quad h_{4,1} = 4 - 2 = 2; \\ h_{5,1} = 4 - 3 = 1.$$

bu yerda: j – shox raqami; n – iterasiya raqami.

Hisoblangan depressiya qiymatlari $h_{j,1}$ uchun tarmoqlarning ikkinchi qonunini bajarilishini tekshiramiz. Konturning musbat aylanish yo'nalishini soat strelkasi bo'yicha olamiz.

Birinchi konturda:

$$h_{1,1} - h_{3,1} - h_{2,1} = 0 \text{ yoki } 1 - (-1) - 2 = 0$$

Ikkinchi konturda:

$$h_{3,1} + h_{4,1} - h_{5,1} = 0 \text{ yoki } -1 + 2 - 1 = 0$$

12.26 formula bo'yicha birinchi yaqinlashish uchun j – shoxlarda havo sarfini qiymatini hisoblaymiz $q_{j,1}$:

$$q_{1,1} = \text{sign } h_{1,1} \sqrt{|h_{1,1}| / R_1} \text{ yoki } q_{1,1} = \sqrt{1 / 0,435} \approx 1,516 \text{ m}^3 / \text{s};$$

$$q_{2,1} = \text{sign } h_{2,1} \sqrt{|h_{2,1}| / R_2} \text{ yoki } q_{2,1} = \sqrt{2 / 0,017} \approx 10,846 \text{ m}^3 / \text{s};$$

$$q_{3,1} = \text{sign } h_{3,1} \sqrt{|h_{3,1}| / R_3} \text{ yoki } q_{3,1} = \sqrt{-1 / 0,647} \approx -1,243 \text{ m}^3 / \text{s};$$

$$q_{4,1} = \text{sign } h_{4,1} \sqrt{|h_{4,1}| / R_4} \text{ yoki } q_{4,1} = \sqrt{2 / 0,048} \approx 6,455 \text{ m}^3 / \text{s};$$

$$q_{5,1} = \text{sign } h_{5,1} \sqrt{|h_{5,1}| / R_5} \text{ yoki } q_{5,1} = \sqrt{1 / 0,276} \approx 1,903 \text{ m}^3 / \text{s}.$$

Birinchi iteratsiyada hisoblashlarni amalga oshiramiz:

Birinchi tutashma tugunini qarab chiqamiz. Unga $Q_s = 50 \text{ m}^3/\text{s}$ o'zgaras havo miqdori oqib turadi. Birinchi tutashmadan, birinchi va ikkinchi shoxlar chiqadi.

1 – qadam. 11.28 formula orqali birinchi tutashmada havo sarfining bog'lanmasini aniqlaymiz:

$$\Delta q_1 = 50 - q_{1,1} - q_{2,1} = 50 - 1.516 - 10.846 = 37.638 \text{ m}^3/\text{s}$$

2 – qadam. 11.28 formula bo'yicha birinchi tutashmada shox depressiyasini to'g'irlash kattaligini aniqlaymiz:

$$\Delta h_1 = - \frac{\Delta q_1}{1/|2 \cdot q_{1,1} \cdot R_1| + 1/|2 \cdot q_{2,1} \cdot R_2|} =$$

$$= - \frac{37.638}{1/(2 \cdot 1.516 \cdot 0.435) + 1/(2 \cdot 10.846 \cdot 0.017)} \approx -10.878 \text{ daPa}$$

3 – qadam. 11.29 formula orqali ikkinchi yaqinlashish uchun $h_{j,2}$ shox depressiyalarining qiymatini aniqlaymiz:

birinchi shoxda: $h_{1,2} = h_{1,1} - \Delta h_1$, $h_{1,2} = 1 - (-10.878) = 11.878 \text{ daPa}$

ikkinchi shoxda: $h_{2,2} = h_{2,1} - \Delta h_1$, $h_{2,2} = 1 - (-10.878) = 12.878$ daPa

4 – qadam. 11.26 formula yordamida ikkinchi yaqinlashish uchun havo oqimi sarfining qiymatini hisoblaymiz:

$$q_{1,2} = \sqrt{11.878 / 0.435} \approx 5.225 m^3 / c$$

$$q_{2,2} = \sqrt{12.878 / 0.017} \approx 27.523 m^3 / c$$

Birinchi tutashmadagi hisoblar tugatildi. Natijada ikkinchi yaqinlashish bo'yicha birinchi va ikkinchi shoxlarning depressiyasi va havo oqimi sarfi aniqlandi:

$$q_{1,2} = 5.225 m^3/s \quad \text{va} \quad h_{1,2} = 11.878 \text{ daPa}$$

$$q_{2,2} = 27.523 m^3/s \quad \text{va} \quad h_{2,2} = 12.878 \text{ daPa}$$

Olingan $q_{1,2}$ va $h_{1,2}$ qiymatlaridan kelib chiqqan holda ikkinchi tutashmadagi hisoblashlarni olib boramiz.

2 – tutashma. Unga 1 – va 3 – shoxlar kiradi, 4 – shox chiqadi.

1 – qadam. Tutashmadagi havo oqimi sarfining bog'lanmasini aniqlaymiz:

$$\Delta q_2 = q_{1,2} + q_{1,3} - q_{1,4} = 5.225 - 1.243 - 6.455 = -2.473 m^3/s$$

2 – qadam. Shox depressiyalarining to'g'irlash o'lchamini aniqlash:

$$\Delta h_2 = \frac{-(-2.473)}{1/(2 \cdot 5.225 \cdot 0.435) + 1/(2 \cdot 1.243 \cdot 0.647) + 1/(2 \cdot 6.455 \cdot 0.048)} \approx 2.125 \text{ daPa}$$

3 – qadam. Ikkinchi tutashma uchun shox depressiyalarining aniqlashtirilgan qiymatlari quyidagilarga teng bo'ladi:

$$h_{1,2} = h_{1,2} + \Delta h_2 = 11.878 + 2.125 = 14.003 \text{ daPa};$$

$$h_{3,2} = h_{3,2} + \Delta h_2 = -1 + 2.125 = 1,125 \text{ daPa};$$

$$h_{4,2} = h_{4,2} - \Delta h_2 = 2 - 2.125 = -0,125 \text{ daPa};$$

bu yerda: Δh_2 oldidagi 1– va 3– shoxlar uchun „+“ ishora olinadi chunki, ular 2 – tutashmaga kiradi, 4– shox uchun „–“ ishora olinadi chunki, u 2 – tutashmadan chiqadi.

4 – qadam. Havo oqimi sarfining mos ravishda yaqinlashish qiymatlarini hisoblaymiz:

$$q_{1,2} = \sqrt{14.003 / 0.435} \approx 5.674 m^3 / c;$$

$$q_{3,2} = \sqrt{1.125/0.647} \approx 1.319 m^3 / c;$$

$$q_{4,2} = (-1)\sqrt{-0.125/0.048} \approx -1.614 m^3 / c.$$

Ikkinchi tutashmadagi hisoblashlar tugatildi. Olingan natijalardan $q_{1,3}$, $h_{1,3}$ va $q_{3,2}$, $h_{3,2}$ kelib chiqqan holda 3 – tutashmani hisoblaymiz.

3 – tutashma. Unga 2 – shox kiradi va 3 –, 5 – shoxlar chiqadi.

1 – qadam. 3 – tutashmada havo oqimi sarfining bog'lanmasi quyidagiga teng bo'ladi:

$$\Delta q_3 = q_{2,2} - q_{3,2} - q_{5,1} = 27.523 - 1.319 - 1.903 = 24.301$$

2 – qadam. 3 – tutashmada depressiyaning to'g'irlash kattaligini hisoblaymiz:

$$\Delta h_3 = - \frac{24.301}{1/(2 \cdot 27.523 \cdot 0.017) + 1/(2 \cdot 1.319 \cdot 0.647) + 1/(2 \cdot 1.903 \cdot 0.276)} = -9.321 \text{ daPa}$$

3 – qadam. 3 – tutashmadagi shox depressiyalarining qiymatlarining aniqlashtirish:

$$h_{2,3} = \Delta h_{2,2} + h_3 = 12.878 + (-9.321) = 3.557 \text{ daPa};$$

$$h_{3,3} = \Delta h_{3,2} - h_3 = 1.125 - (-9.321) = 10.446 \text{ daPa};$$

$$h_{5,2} = \Delta h_{5,1} - h_3 = 1 - (-9.321) = 10.321 \text{ daPa};$$

4 – qadam. 3 – tutashmaga tegishli bo'lgan shoxlar uchun havo sarfining qiymatlari quyidagiga teng bo'ladi:

$$q_{2,3} = \sqrt{3.557/0.017} \approx 14.465 m^3 / c;$$

$$q_{3,3} = \sqrt{10.446/0.647} \approx 4.018 m^3 / c;$$

$$q_{5,2} = \sqrt{10.321/0.271} \approx 6.115 m^3 / c.$$

4 – tutashma.

1 – qadam. $\Delta q_4 = q_{4,2} + q_{5,2} - 50 = -1.614 + 6.115 - 50 = -45.499 m^3/s;$

2 – qadam.

$$\Delta h_4 = - \frac{-(-45.499)}{1/(2 \cdot |-1.614 \cdot 0.048|) + 1/(2 \cdot 6.115 \cdot 0.276)} \approx 6.741 \text{ daPa};$$

3 – qadam.

$$h_{4,3} = h_{4,2} + h_4 = -0.125 + 6.741 = 6.616 \text{ daPa};$$

$$h_{5,3} = h_{5,2} + h_4 = 10.321 + 6.741 = 17.062 \text{ daPa}.$$

4 – qadam.

$$q_{4,3} = \sqrt{6.616 / 0.048} \approx 11.740 \text{ m}^3 / \text{s};$$

$$q_{5,3} = \sqrt{17.062 / 0.276} \approx 7.864 \text{ m}^3 / \text{s}.$$

Birinchi iterasiya bo'yicha hisoblashlar tugatildi. Birinchi iterasiyaning natijalari 12.5-jadvalda keltirilgan.

12.5 jadval.

Birinchi iterasiya hisoblari natijalari.

Shox raqami	1	2	3	4	5
$q_i^{(1)}$	5,674	14,465	4,018	11,74	7,864
$h_i^{(1)}$	14,003	3,557	10,446	6,616	17,062

Tarmoq tutashmalari bo'yicha havo oqimi sarfining bog'lanmalarini aniqlaymiz, birinchi tutashmada:

$$\Delta q_1 = 50 - q_1 - q_2 = 50 - 5,674 - 14,465 = 29,861 \text{ m}^3/\text{s};$$

ikkinchi tutashmada:

$$\Delta q_2 = q_1 + q_3 - q_4 = 5.674 + 10.446 - 10.465 = 1.655 \text{ m}^3/\text{s};$$

uchinchi tutashmada:

$$\Delta q_3 = q_2 - q_3 - q_5 = 14,4645 - 4,018 - 7,864 = 3,583 \text{ m}^3/\text{s};$$

to'rtinchi tutashmada:

$$\Delta q_4 = q_4 + q_5 - 50 = 6,166 + 17,062 - 50 = -26,322 \text{ m}^3/\text{s};$$

O'tkazilgan hisoblashlardan ko'rinib turibdiki, havo oqimi sarfining maksimal bog'lanmasi 1 – tutashmada $\Delta q_{\max} = 29,861 \text{ m}^3/\text{s}$. va bu $\Delta q_{\max} > 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$

Shunday qilib, talab etilgan aniqlikka erishilmagan. Shuning uchun, birinchi iterasiyadan olingan natijalardan $q_j^{(1)}$ va $h_j^{(1)}$ kelib chiqqan holda ikkinchi iterasiyada hisoblashlarni davom ettirish kerak. (1–4) hisoblash qadamlari keyingi barcha iterasiyalar uchun yuqoridagidek amalga oshiriladi.

Agar tarmoq tutashmalaridagi havo sarfining maksimal bog'lanmasi $\Delta q_{s \max}$ talab etilgan aniqlik $\Delta q_{\max} > 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ dan kichik bo'lsa, hisoblash jarayoni tugatiladi.

O'ninchi iterasiyadan olingan oxirgi natijalar 12.6 jadvalda keltirilgan.

12.6 jadval.

Sonli misolning hisoblash natijalari.

Shox raqami	1	2	3	4	5
R_j	0.435	0.01 7	0.64 7	0.04 8	0.27 6
q_j	16.03	33.8 5	11.9 4	26.1 5	21.7 3
h_j	111.7 6	19.4 8	92.2 9	38.0 3	130. 32

Tarmoq tutashmalari bo'yicha havo oqimi sarfining bog'lanmasi aniqlanadi.

12.6 jadvaldan quyidagilar bizga ma'lum:

$$\Delta q_1 = 50 - q_1 - q_2 = 50 - 16,03 - 33,85 = 0,12 \text{ m}^3/\text{s};$$

$$\Delta q_2 = q_1 + q_3 - q_4 = 16,03 + 11,94 - 28,15 = -0,18 \text{ m}^3/\text{s};$$

$$\Delta q_3 = q_2 - q_3 - q_5 = 33,85 - 11,94 - 21,73 = 0,18 \text{ m}^3/\text{s};$$

$$\Delta q_4 = q_4 + q_5 - 50 = 28,15 + 21,73 - 50 = -0,12 \text{ m}^3/\text{s};$$

Tarmoq tutashmalari bo'yicha havo oqimini sarfining qoldiq bog'lanmasi masalaning yechimiga talab etiladigan aniqlikni qoniqtiradi ($\Delta q_{\max} = 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$).

Shunday qilib, tutash usulidagi hisoblashlar har bir iteratsiyasida tarmoqlarning ikkinchi qonuni amalda bo'ladi, s – tutashmada, tutashma bosimi Δh_s yordamida tarmoqlarning birinchi qonuni bilan bog'lanadi.

§7. Shaxtani shamollatish uchun bosh ventilyatorni tanlash

Bosh ventilyatorni tanlash uchun hisoblashlar quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

1). Loyihalanadigan rudnik yoki shaxta uchun yuqorida keltirilgan usul bilan havo oqimi miqdori hisoblanadi; (& 2)

2). Tutash bosimlar usuli bo'yicha umumtarmoq havo oqimi sarfining tabiiy taqsimlanishi hisoblanadi. Hisoblar natijasidan tarmoq shaxobchalari (65) depressiyalarining qiymatlari aniqlanadi; (& 5)

3). Tarmoqqa kirish, uzelidan chiqish uzeligacha tarmoq depressiyalarining yig'indisi hisoblanib umumshaxta depressiyasi (N_{Sh}) hosil bo'ladi:

$$N_{Sh} = \sum h_j, Pa \quad (12.31)$$

4). Shaxtaning aerodinamik qarshiligi hisoblanadi:

$$R_{sh} = \frac{H_{sh}}{Q_{sh}^2}, k\mu \quad (12.32)$$

5). Bosh ventilyatordagi havo oqimi sarfi aniqlanadi:

$$Q_V = Q_{Sh} (1 + v/100), m^3/min. \quad (12.33)$$

bu yerda: v – stvol og'zidan bosh ventilyatorning havo tortish kattaligi skipli stvol uchun $v = 15\%$; kletli stvol uchun $v = 10\%$; ko'tarish anjomlari bilan jihozlanmagan shaxta qanotidagi stvollar va tutashmalarda $v = 5 \div 8\%$.

6). Shaxtaning ekvivalent tirqishini hisoblash:

$$A_{sh} = \frac{0,38}{\sqrt{H_{sh}}} Q_{sh}, M^2; \quad (12.34)$$

7). Ventilyatorni ishchi g'ildiragining diametrini hisoblash:

$$D = \sqrt{\frac{A_{III}}{0,44}}, M; \quad (12.35)$$

8). Ventilyator qurilmasining ichki qarshiligini hisoblash:

$$R_{B.y.} = \frac{a \cdot \pi}{D^4}, k\mu \quad (12.36)$$

bu yerda: a – koeffisiyent, o'q chiziqli ventilyatorlar uchun 0.05 va markazdan qochma ventilyatorlar uchun 0.005.

9). Bosh ventilyatorning depressiyasini hisoblash:

$$N_V = (KR_m + R_{VU}) Q_V^2, Pa \quad (12.37)$$

bu yerda: K – so'rish koeffisiyenti.

$$k = \frac{1}{(1 + b/100)^2}; \quad (12.38)$$

10). Ventilyator dvigatelining quvvati aniqlash

$$N = \frac{Q_B \cdot H_B}{102 \cdot \eta_B \cdot \eta_d \cdot \eta_{II}}, kVt, \quad (12.39)$$

bu yerda: η_V – ventilyatorning FIK; η_D – dvigatelning (foydali ish koeffisiyenti) FIK; η_P – dvigateldan ventilyatorga uzatishning FIK.

11). Ishchi nuqtaning koordinatorlari ma'lum (Q_V ; N_V) va ventilyatorlar kataloglaridan foydalanib, shunday bosh ventilyator tanlanadiki, u quyidagi talablarni qanoatlantirishi lozim:

a). Shaxta yoki rudnikning ishlash muddati davomida yetarli havo oqimi miqdori bilan ta'minlanishi lozim;

b). Unumdorlikni va bosimni oshirish uchun Q_V va N_V lar 20% gacha zahiraga ega bo'lishi kerak;

v). Yuqori FIKi bilan ishlashi (0.6 dan kichik bo'lmasligi kerak).

Sanoatda ishlab chiqariladigan ventilyatorlarning birortasi ham kerakli unumdorlikni bera olmasa, shamollatishning ikki parallel ishlaydigan ventilyatorlar usulini qarab hisoblab chiqish lozim.

Ventilyator depressiyasi $N_V \leq 1500 \text{ Pa}$ bo'lganda o'q chiziqli ventilyatorlardan foydalanish maqsadga muvofiq, bosim $N_V = 1500 \div 3000 \text{ Pa}$ bo'lganda o'q chiziqli va markazdan qochma ventilyatorlar, depressiya $N_V > 3000 \text{ Pa}$ bo'lganda markazdan qochma ventilyatordan foydalaniladi.

Bir necha ventilyatorlarning birgalikda ishlatganida markazdan qochma ventilyatorlardan foydalanish afzalroq hisoblanadi, chunki ular o'q chiziqli ventilyatorlarga nisbatan birga ishlaganda kata turg'unlikni ta'minlaydi.

§8. Rudnikni shamollatish qiymatini hisoblash.

Rudnikni shamollatish harajat smetasi quyidagilar bo'yicha hisoblanadi 1t ruda va shaxtaga uzatiladigan 1 mln. m^3 havo oqimi miqdorlari bo'yicha.

Ammartizasiya, elektr energiya, materiallar, oylik maosh, mexanika-ta'mirlash sexlarining xizmatlari, transport xizmatlari, telefon stansiyalari xizmati, kalorifer qurilmasining xizmatlari va boshqalar.

Bosh ventilyator uchun yillik elektr-energiya sarfi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$E_r = \frac{Q_{sh} \cdot \frac{1}{2} (H_{\max} + H_{\min})}{102 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4 \cdot \eta_5} \cdot nT \quad (12.40)$$

bu yerda: Q – ventilyatorning ish unumdorligi, m^3/s ;

$N_{\max}$, $H_{\min}$ – mos ravishda maksimal va minimal depressiya, Pa;

η_1 – ventilyatorning FIK;

η_2 – dvigatelning FIK ($\eta_2 = 0.85 \div 0.95$);

η_3 – uzatishning FIK ($\eta_3 = 0.9 \div 0.95$);

η_4 – moslashishning FIK (ventilyatorni sozlashdagi elektr energiyani yo'qotilishi), $\eta_4 = 0.8$;

η_5 – elektr tarmog'ining FIK ($\eta_5 = 0.95$);

n – ventilyatorning bir sutkalik ish soati, o'rtacha 20-22 soat;

T – yillik ish kunlar soni, 305 kun.

Yillik amortizasiya miqdori quyidagicha qabul qilinadi: inshootlar uchun narhidan – 2.7%, jihozlar uchun – 9.7% va qurish uchun – 3.5%.

Ventilyator validagi quvvatning solishtirma sarfi (N/Q_{sh}) o'rta hisobda $1m^3$ havo yetkazib berish uchun 3 dan 4 kVt gacha yetadi.

Nazorat savollari:

1. Shaxtani shamollatish tarmoqlarini va ularning qonunlari haqida qanday tushunchaga egasiz?

2. Shaxtaga kerakli miqdoridagi havo oqimini uzatish ishlari qanday usulda amalga oshiriladi?

3. Mustaqil konturlar nima va ular qanday aniqlanadi?

4. Shamollatish tarmoqlarini kontur usuli qanday hisoblanadi?

5. Shamollatish tarmog'ining sxemasi qanday tuziladi?

6. Shaxtani shamollatishga bosh ventilyatorni qaysi omillar bo'yicha tanlanadi?

7. Rudnikni shamollatishga sarflanadigan harajatlar qanday hisoblanadi?

8. Havo oqimi tezligini qanday asbob bilan o'lchaydi va o'lchash ishlari qanday amalga oshiriladi?

9. Atmosfera havosi bilan, shaxta havosi oralig'ida qanday farq bor?

13. BOB.

RUDNIKLARNI SANOAT MAYDONINI BOSH REJASI.

§1. Sanoat maydonini loyixalashda qo'yiladigan talablar.

Rudnikni sanoat maydoni, asosiy shaxta stvolları atrof xududidagi yer maydoni bo'lib, unga har hil turdagi texnologik obyektlar muxandisli-texnikaviy va transport kommunikasiya tarmoqlari joylashtirilib, rudnikni ishlash faoliyatini ta'minlashga xizmat qiluvchi inshootlar joylashtirilgan maydonlar yig'indisidir.

Sanoat maydonini bosh rejasi deb, har hil turdagi kommunikasiya tarmoqlari va bino inshootlar sanoat maydoni xududida joylashishini ko'rsatuvchi chizma materiallar to'plamidir.

Sanoat maydonini bosh rejasini loyihalashda quyidagi asosiy masalalarni o'zaro bog'liqlik holda yechilishi talab etiladi:

1. texnologik jarayonlarni eng qulay sharoitda bajarilishini ta'minlash uchun har hil ishlab chiqarish obyektlarining o'zaro bog'liqligini ta'minlab joylashtirish.

2. Sanoat maydoni xududida bino va inshootlarini zich joylashishini ta'minlash.

3. Sanoat maydoni xududida barcha bino va inshootlarni gorizontaal va balandligi bo'yicha joylashtirish yechimini tanlash.

4. Korxonani tashqi va ichki transport kompleksini yechimi.

Sanoat maydonida joylashtirilgan va bosh reja tarkibiga kirgan bino va inshootlar tarkibiga quyidagi obyektlar kiradi, shaxtani ko'tarish qurilmasi va kletli stvollar, shaxta ustidagi bino, koper, ma'muriy-maishiy kombinat (ABK), asosiy ishlab chiqarishning yordamchi sexlari, omborlari, transport-yuklovchi va energetik qurilmalar, muxandislik-texnikaviy kommunikasiyalar, yuklovchi ombor va rudasiz bo'sh jinslar xo'jaligi, shaxta suvini tozalovchi maxsus inshoot, shaxtaga havo uzatish uchun venilyator qurilmasi, kompressorlarga beriladigan suvni sovitish uchun gradirna qurilmasi va boshqalar.

Sanoat maydonchalari hozirgi davr rudniklarini texnologik va qurilish-arxitektura qiyofasini belgilaydi.

Rudniklarni bosh rejasini loyihalashda qo'yiladigan asosiy talablardan biri ularni zich (kompakt) joylashtirilishi ya'ni sanoat maydonidagi bino va inshootlarni maksimal zich joylashishini ta'minlashdan iborat.

§2. Sanoat maydonida bloklar vujudga keltirish.

Sanoat maydonida qurilishni zich qilib joylashtirish uning xududini qisqartirish imkonini beradi. Bu esa o'z navbatida transport tarmoqlari va muxandislik kommunikasiyalarini oraliq masofasini qisqartirish imkonini beradi, bu asosan shaxta ustidagi bino va inshootlari katta-katta bloklarga birlashtirilib ishlab chiqarish jarayonlarini yagona texnologik sxemaga birlashtirish hisobiga erishiladi.

Zamonaviy rudniklarni loyihalashda qabul qilingan asosiy maydonni tekislash ishlarini hajmi va joylashtirish yechimida esa shaxtani yer yuzasidagi bino va inshootlarini bir, ikki yoki uchta blokga birlashtirib bunyod etish ko'zda tutiladi.

Rudnikni sanoat maydonidagi asosiy ishlab chiqarish sexlari, ko'tarish qurilmasi qazib chiqarilgan, rudani qabul qilish ishlari bilan bog'liqdir. Shuning uchun bosh stvol bloki barpo etiladi. Bu murakkab koper va bir yoki ko'p po'lat sim arqonli skipli ko'tarish qurilmasidan iborat bo'lib, yer ostidan chiqarilgan rudani vaqtincha saqlash va uni qayta ishlashga uzatishga xizmat qiluvchi ko'p qavatli binolardan iborat.

Bu blokni konstruktiv va xajmiy jihatdan joylashtirishi har hil bo'lib, ko'tarish qurilmasini yuk ko'tarish xajmiga va uning turiga, rudani qabul qilib olish va qayta ishlash texnologiyasiga bog'liq.

Yordamchi stvol bloki tarkibiga quyidagi inshootlar kiradi: bir yoki ko'p po'lat sim arqonli kletli ko'tarish qurilmasini koperi (minorasi) va galereya, vagonetkalarni almashtirishga xizmat qiladigan qurilma, o'rnatilgan bino, materiallar ombori, mexanika

ustaxonasi va boshqa ishlab chiqarishga xizmat qiladigan inshootlar kiradi.

Ma'muriy-maishiy kombinat (ABK) bloki maxsus quriladigan binolardan bo'lib, yordamchi vazifalarni bajarish uchun xizmat qiladigan xonalardan iborat; xususan ma'muriy-konstruktorlik, majlislar zali, xammom qismi (dush xonalar, kiyim yechadigan, kir yuvadigan), lampaxona, oshxona shaxtani boshqaruv apparati va xizmatchilar xonalari, medisina punkti va boshqalardan iboratdir.

Ma'muriy-maishiy bino odatda alohida joylashtirilib, yordamchi stvol bloki bilan birga isitiladigan galerey yoki tunel orqali birlashtiriladi.

Keyingi yillarda katta rudniklarni ma'muriy-maishiy binolarini loyihalarida texnologik binolarni, yordamchi stvol bloki bilan va bosh stvolni boyitish fabrikasi bilan biriktirib loyihalanmoqda.

Sanoat maydonini bitta blok doirasida qurish, hozirgi davrning ilg'or texnikaviy jixatidan maqsadga muvofiq keladigan yo'nalishdir. Bu masalani mukammal o'rganib sanoat maydonida joylashtirilishi, qurilishi zarur bo'lgan bino va inshootlarni minimal sonini aniqlash va ularni bitta blokga birlashtirish maqsadga muvofiqligini xisobga olib, eng qulay texnologik sxemalarni ishlab chiqib shaxta maydonida bir blokli inshoot qurish kerak.

Aniq rudnikni bosh rejasini ishlab chiqishda bir yoki ko'p blokli yuza vujudga keltirish masalasini xal qilish uchun variantlarni texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini taqqoslash yo'li bilan yechimini belgilash kerak.

Ko'mir shaxtalari va rudniklarni sanoat maydonini bosh rejalari amalda biri ikkinchisidan kam farq qilsada rudniklarni bosh rejasini shakllantirishga bag'ishlangan texnik adabiyotlarda quyida keltiriladigan, ko'mir shaxtalarining bosh rejasida keltiriladigan ma'lumotlar berilmagan.

Hozirgi davrdagi shaxtalarni loyihalaridagi ilg'or texnikaviy yechimlar; shaxta maydonidagi omborlarda kichik mexanizasiya qo'llanish, ta'mirlash ishlarini markazlashtirish va boshqa yordamchi xizmatlar, shaxta maydonidagi ishlarni texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlarni yaxshilash va yordamchi ishlarga mexnat

sig'imini kamaytirish imkonini beradigan mexanizmlardan keng foydalanish (jadval 13.1).

Rasm 13.1; 13.2. Donesk ko'mir xavzasidagi «Dongiproshaxt» instituti loyihalagan chuqur shaxtani sanoat maydonidagi umumiy ko'rinishi ko'ramiz.

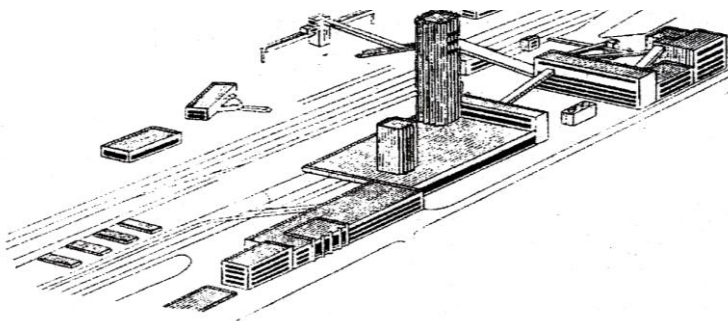
Krasnoarmeyskaya – Zapadnaya №1 shaxtani (rasm 13.1) va Jdanovskaya – «Kapitalnaya» (rasm 13.2) keltirilgan.

Ularining loyixasida inshootlarni joylashtirishni yangi yechimi qo'llanilgan bo'lib, shaxta ustidagi obyektlarni ikkita blokga birlashtirish usuli qo'llanilgan.

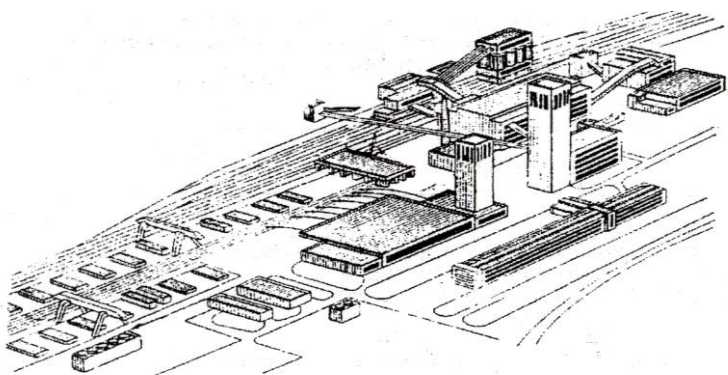
Ma'muriy-maishiy kombinat blok-binodan iborat bo'lib, ma'muriy va maishiy xizmatlarni bajarishga mo'ljallangan.

Jadval 13.1

	Texnik iqtisodiy ko'rsatkichlar	Shaxtalar loyixasi			
		shaxta №9 Angren ko'mir	Krasnoarmey-ski «Zapadnaya» shaxtasi	«Jdanovsk» shaxtasi	Krasnoar-meyska «Kapital-naya» shaxtasi
	Shaxtani loyihada belgilangan quvvati ishlab chiqarish mln. t/yil	3,5	2,1	3,6	4,0
	Sanoat maydonini solishtirma maydoni, Ga mln.t.	5,8	5,2	6,0	6,4
	Binolar soni	3	1	3	4
	Yer yuzasidagi ishlarni bajarishdagi mehnat sig'imi kishi 1000 t.	34	35	25	38



Rasm 13.1 Krasnoarmeyskaya «Zapadnaya» №1 shaxtasini sanoat maydonini loyihadagi yangi hajmiy-planlashtirish yechimi.



Rasm 13.2. «Jdanovskaya –Kapitalnaya» shaxtasini sanoat maydonini loyixadagi yangi hajmiy-planlashtirish yechimi.

Blokni ma'muriy qismi odatda to'g'ri burchakli ko'rinishidagi besh qavatli bino bo'lib, ikki qavatli maishiy qismi bilan birlashtirilgan ma'muriy bino bo'lib unda ikkita zinapoya bo'limi, lift bo'limi va binolar guruhiga ega: birinchi qavatda – katta dahliz (vestibul) ishchi-xizmatchilar kiyinib kelgan kiyimlarni almashtiradigan xona (garderob), telefon stasiyasini xonasi, kadrlar bo'limi, hisob-kitob bo'limi (buxgalteriya), sartaroshxona, ikkinchi qavatda esa uchastka boshlig'ini va kapital qurilish ishlar bo'limi,

majlislar zali, texnika nazorati bo'limlari joylashtiriladi: uchinchi qavatda esa markaziy dispetcherlik punkti, hisoblash texnikalarining zali va shaxta boshlig'ini xonasi joylashadi. To'rtinchi qavatda-marksheyderlik, energo-mexanik, reja iqtisod texnika bo'limi, loyiha-konstruktorlik xizmati bo'limlari, texnik kutubxona, beshinchi qavatda jamoat tashkilotlari va boshqalar joylashtiriladi.

Blokni maishiy qismi to'g'ri burchakli ko'rinishdagi ikki qavatli bino bo'lib, bevosita yordamchi stvol bloki bilan tutashtiriladi. Kombinatni birinchi qavatini ma'ishiy bo'limida shaxtaning yer yuzasida ishlaydigan ishchilari uchun gardirobxona, medisina punkti, o'quv punkti, konni-qutqaruv komandasini xonalari joylashtirilgan, kir bo'lgan ishchi karjomalari va oyoq kiyimlarni saralab qabul qiladigan bo'limi va toza kiyim-kechak, kaska, oyoq kiyim tarqatiladigan xonalari, lampaxona va binoni shamollatuvchi kameralari joylashtiriladi.

Binoni ikkinchi qavatida yer ostida ishlaydigan ishchilari, muxandis-texnik xodimlari, shaxta ma'muriyatini raxbarlari uchun gardierob xonalar, dam olish xonasi, osh xona, majlislar zali daxlizlari (foye) bilan, bufet, kino-proyeksion va boshqa xonalar blokni ma'muriy qismi bilan tutashtiriladi.

Loyihada yer ostida ishlaydigan ishchi, xizmatchilarni kiyimlari, ichki kiyimlari, oyoq kiyimi, kaskasi xar kuni yuvib sanitariya nuqtai nazaridan ishlov beriladi. Bunday ishlar markaziy kir yuvish bo'limida amalga oshiriladi.

Yer ostida ishlaydigan ishchi, muxandis texnik xodimlar uylaridan kiyib kelgan kiyimlarini saqlaydigan gardierobxona ochiq shkaf bilan uskunalanadi. Ularning o'lchami 33x50 sm bo'lib, unda kiyimlar komplektini, oyoq kiyim va kaskalar saqlanadi. Ishchi kiyimlar xar bir ishchi xizmatchiga shaxsiy qilib berkitiladi.

Sochiqxonada maxsus stellajlar bilan uskunalanib unda bir martagina foydalanadigan sochiqlar, mochalkalar saqlanadi.

Gardierob xonada yer osti ishchilari va muxandis-texnik xodimlarni ultrabinafsha nur bilan nurlantirish uchun fotoriy ham o'rnatilgan bo'lishi kerak.

Umumiy ovqatlanishni tashkil etish uchun namunaviy (tipovoy) loyiha NS274-20-20 ga muvofiq ko'p o'rindiqlarga ega bo'lgan oshxona ham bo'lishi kerak.

Qo'yida shaxtalardan birini bosh rejasi loyihasini asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari jadval 13.2 da keltirilgan.

Jadval 13.2

Ko'rsatkichlarning nomlari	o'lchov birligi	Variantlar	
		1	2
Sanoat maydonini umumiy maydoni,	ga	11,74	10,49
Qurilish joylashgan maydon	ga	4,24	3,77
Qurilishni zichligi	%	36	36
Avtoyo'l, har hil maydonlar, tratuarlar bilan band bo'lgan maydon	ga	3,2	2,9
Muxandislik kommunikasiyalar bilan band bo'lgan maydon	ga	0,5	0,8
Ko'kalamtirish uchun ajratilgan maydon	ga	1,7	1,7
Xududdan foydalanish koeffisiyenti	ga	0,63	0,63

§3. Bosh rejani loyixalashda sanitariya me'yorlari

Konchilik korxonasini qurish uchun qurilish maydonini tanlaganda u joyda bino va inshootlarni joylashtirish sxemasiga muvofiq keltirilgan xolda amalga oshiriladi. Shaxtani sanoat maydonida quriladigan bino va inshootlar, boyitish fabrikasi va karyerlar shu umumiy sxemaga bog'langan xolda loyixalashtirilib sanitariya qoida va me'yorlariga rioya qilingan xolda ishlab chiqiladi.

Bino va inshootlarni joylashtirishda dunyo tomonlariga nisbatan qulay joylashtirilishi, shamolni hukumron yo'nalishini xisobga olishi, tabiiy yorug'liq va shamollatishda foydalanishga qulay sharoit yaratishni xisobga olinishi zarur. Bulardan tashqari mavjud korxonalardan chiqadigan tutunlarni yo'nalishini va uning ta'sirini hisobga olgan bo'lishi kerak.

Sanoat korxonalari o'zidan ajratib chiqaradigan zararli moddalar va texnologik shart-sharoiti bo'yicha quyidagi o'lchamdagi sanitariya-himoya zonalarini kenglik o'lchami bo'yicha 5 guruxga bo'linadi.

1-gurux 1000 m; 2-gurux 500 m; 3-gurux 300 m; 4-gurux 100 m va 5-gurux 50 m.

Ushbu guruxdagi zonalar o'lchami aholi yashaydigan punktlardan zararli gaz va moddalar ajratadigan sex, uchastkaga qadar va zararli chiqindilarni atmosferaga tashlashdan avval ularni tozalash chora tadbirlari ko'rilishi xisobga olinadi.

Ishlab chiqarish jarayonlari zararsiz bo'lgan korxonalar uchun sanitariya – himoya zonasi belgilanmaydi.

Ruda konlarini qazib chiqarish sanoat tarmog'i ham ko'mir sanoati uchun belgilangan me'yoriy sanitariya-himoya talablariga ham rioya qilinishlari kerak.

1. Terrikonik va jinslar ag'darmasi, ayniqsa yonuvchi va oksidlanuvchi jinslar va toza havo oqimi uzatiladigan shaxta stvolidan 80 m yaqin bo'lmagan masofada joylashtirilishi lozim. Aholi yashaydigan shaharga shamolni hukumron yo'nalishi bo'yicha 500m yaqin bo'lmasligi kerak, ya'ni yong'in mahsulotini shaxtaga so'rilmasligi va aholi punktiga tarqalmasligi shart.

2. Maydalovchi-saralovchi uskunalar va boshqa inshootlar, chang hosil qilish bilan bog'liq bo'lgan va ancha miqdorda zararli gaz va chang chiqaradigan korxonalar, shaxtani shamollatuvchi inshootlardan, shamolni hukumron yo'nalishi bo'yicha kamida 50 m uzoq masofada joylashishi kerak.

3. Boyitish fabrikasida konsentratni suvsizlantirib qurutuvchi sexi mavjud bo'lsa, katta miqdorda changlangan havo oqimini chiqaruvchi sex va inshootlar aholi punktidan (shaharchadan) kamida 500 m nariroq bo'lgan masofada, agar zararli manbalar mavjud bo'lmagan xolda kamida 300 m masofada joylashtirilishi mumkin.

4. Boyitish fabrikasi, jinslar ag'darmasi va fabrikani chiqindisi (xvosti) saqlanadigan ombor joy aholi punktiga shamol yo'nalishini teskari tomonida joylashtirilgan bo'lishi kerak.

5. Bosh ventilyator qurilmasi odamlar yashaydigan binodan kamida 300 m masofada joylashtirilib, shovqin so'ndiruvchi qurilma bilan jixozlangan bo'lishi kerak.

6. Ifloslangan havoni oqimini atmosferaga chiqaruvchi shamollatuvchi stvollar odamlar yashaydigan binodan kamida 100 m narida shamol yo'nalishini teskari tomonida joylashgan bo'lishi kerak.

7. Bino va inshootlar bilan omborlar oralig'idagi masofa 13.3 jadvalda keltirilgan me'yoriy xujjatlarga muvofiq bo'lishi shart.

Jadval 13.3.

Ombor va qurilmalarning nomi	Bino va inshootlar	Ular oralig'i-dagi masofa o'lchamlar, m
Ochiq ko'mir omborlari va tashqi bunkerlar	Toza havo tushiriladigan shaxta stvollaridan	80
Ochiq ko'mir omborlari va tashqi bunkerlar	Ma'muriy-maishiy kombinatlar	50
Mustahkamlagich sifatida ishlatiladigan yog'ochlarni saqlovchi omborlar va yonmaydigan materiallar ombori, tozalovchi qurilmalar va kanalizasiya inshootlari	Yordamchi binolar	20-30
	Shaxtaga toza xavo oqimini so'ruvchi stvollar	80
	Temir yo'l izi	8
	Shaxta va fabrikani sanoat maydoni	150

8. Jinslar ag'darmasi, shlaklar, kul, puch (bo'sh) jinslar va boshqalarning, chiqindilarni olib chiqib tashlanadigan joyi, bu masala sanoat maydonini tanlashda hal qilinib Davlat sanitariya inspeksiyasi bilan kelishilgan bo'lishi kerak.

Sanitariya-himoya zonasida terrikonniklar va boshqa havoni ifloslantiruvchi obyektlar bilan kishilar yashaydigan zona oralig'i

va sanoat maydoni, zonasida daraxtlar, chakalakzorlar va gazonlar ekilib ko'kalamlashtirilgan bo'lishi kerak.

9. Sanoat maydonidagi barcha yo'llar tungi vaqtda yoritilishi nazarda tutish kerak.

10. Kletli stvolni shaxta usti binosi, tunnel yo'lak yoki isitiladigan estokada bilan ma'muriy maishiy kombinatga shaxtadan chiqqan va tushadigan ishchilarni o'tishi uchun tutashtirilgan bo'lishi kerak.

11. Ma'muriy-maishiy binoni sanoat maydonchasini fasad qismiga joylashtirilib aholi yashaydigan shaharchaga qaratilgan bo'lishi kerak.

12. Elektr stansiya va qozonxonalarni tutun chiqaradigan mo'rilarini balandligi o'rtacha kun-tunda sarflanadigan yonilg'i miqdoriga 2; 5; 5-15; 15-50; 50-100; 100-200 t/soat bog'liq holda tutin mo'risini balandligi 20; 30; 45; 60; 80 va 100 m o'lchamda qurilish loyihalaniadi.

§4. Sanoat maydonini bosh rejasini loyihalaganda yong'inga qarshi me'yorlari.

Rudnikni sanoat maydonini bosh rejasini loyixalashda shaxta, karyer va boyitish fabrikasini qurishda yong'in xavfsizligini me'yoriy xujjatlariga muvofiq tuziladi.

Yong'inga qarshi xujjatlar, yong'in paydo bo'lishi va tarqalishiga to'sqinlik qiladigan chora-tadbirlarda belgilanadi. Ular qatoriga bino va inshootlar oraliqlaridagi masofa o'lchamini belgilovchi me'yori hujjat talabiga muvofiq kelishi, sanoat maydonini umumiy sxemasida qoldirilgan oraliq masofa, teshiklar o'lchami, va yong'inga qarshi foydalaniladigan suv quvurini o'lchamini ham xisoblab belgilash kiradi.

Shaxta va boyitish fabrikasini yong'in xavfiga qarshi chora tadbirlari uch guruhga bo'linadi.

1 – gurux – yillik ishlab chiqarish quvvati 600 va undan ko'proq, ming tonnada;

2 – gurux – yillik ishlab chiqarish quvvati 300÷600 va undan ko'p, ming tonnada;

3 – gurux – yillik ishlab chiqarish quvvati 300 ming tonnagacha.

Sanoat maydonida joylashgan bino va inshootlar yong'inga xavflilik kategoriyasi bo'yicha va yong'inga turg'unlik darajasiga muvofiq quyidagiga bo'linadi. (jadval 13.4)

Jadval 13.4

Bino va inshootlarni yong'inga havflilik kategoriyasi va yong'inga bardoshlik darajasi:

t. №	Bino va inshootlarning nomi	yong'inga, havflilik kategoriya si bo'yicha	Bino va inshootlarni qaysi gurux korxonaga mansubligiga bog'liq xolda, yong'inga chidamlilik darajasi		
			1	2	3
1	Bosh va yordamchi stvollar ustidagi bino va inshootlar. 1.Ko'tarish mashinasining binosi, qozonxona, elektr podstansiyasi va xar hil vazifalarga mo'ljallangan bino va inshootlar bloki. Balandligi 6 qavatgacha, polni brandmauzerlar oralig'idagi maydoni 2000 m ² dan 4000 m ² gacha	V	II	II	-
	Bino uch qavat bo'lganida maydoni 2000 m ² yoki bir qavatli bo'lganda 3000 m ² gacha.	V	III	III	III
	Shuni o'zi bir qavat maydoni 2000 m ²	V	-	IV	IV
2	Boyitish fabrikasi,				

	saralovchi, maydalovchi va qurutuvchi bo'limlar alohida binoda yoki texnologik blok majmuida balandligi 6 qavatgacha brandmauzerlar oralig'idagi maydon 2000 m ² gacha, chang xosil bo'ladigan joyga so'ruvchi ventilyator (mexanik uyg'otiladigan) o'rnatilganida	V	II	II	II
3	Boyitish fabrikasini bosh korpusi brandmauzerlar oralig'idagi maydon 2000 m ² gacha, ventilyator o'rnatilgan rudani quruq usulda boyitilganda balandligi 6-8 qavat	B	I	-	-
	Boyitish fabrikasini bosh korpusi brandmauzerlar oralig'idagi maydon 2000 m ² gacha, ventilyator o'rnatilgan rudani quruq usulda boyitiladigan balandligi 6- qavatgacha	B	II	II	II
4	Radial quyiltirgichlar binosi, shlam (loyqa) saqllovchi korpus, flotasiya korpusi Uch qavatgacha, maydoni 2000 m ² gacha yoki bir qavatli maydoni 2000 – 3000 m ²	V	III	III	-
	yoki bir qavatli 1200 – 2000 m ²	V	-	IV	IV
5	Ma'muriy-maishiy				

	kombinat 5 qavatgacha brandmausersiz, maydoni 1400 – 1800 m ²	D	III	III	-
	Ikki qavatgacha brandmausersiz, maydoni 1000 m ² brandzauzer bilan maydoni cheklanmagan 2000 m ² gacha	D	IV	IV	IV
	1 qavat 1400 m ² – 2800 m ² gacha 1 qavat 1000 m ² – 2000 m ² gacha	D D	V IV	V IV	V IV
6	Ishlab chiqarish bino va inshootlari yog'och kesadigan sex, yog'och ombori 3 qavatga qadar, maydoni 2000 m ²	V	III	III	-
	Bir qavatli 1200 – 2000 m ²	V	-	IV	IV
	Bir qavatli 1200 m ² gacha	V	-	-	IV
7	Mexanika ta'mirlash ustaxonasi yoki sanoat kombinati, bir qavatli maydoni 3000 – 4500 m ²	D	II	II	-
	2000 – 3000 m ²	D	-	IV	IV
8	Elektrovozlar deposi, bir qavatli 10 dan ortiq elektrovozlar uchun	D	II	II	-
	3 dan 10 gacha	D	III	III	III
	1 va 2 elektrovozlar	D	-	IV	IV
9	Motovoz deposi 1500 – 2500 m ²	G	III	III	III
	1500 m ² gacha	G	-	IV	IV
10	Suv ta'minoti, issiqlik ta'minoti, shamollatish va	D	III	III	III

	suv bosimi hosil qiluvchi minorasi				
11	Nasos stansiyasi, yong'inga qarshi yoki texnikaviy suv quvuri				
	Bitta nasos bilan	D	-	-	III
	Ikkita va undan ortiq nasoslar bilan	D	II	II	-
12	Qozonxona binosi, qozonlarning bug' ishlab chiqarish quvvati 10 t bug'/soat, qozonlarni yuzasini qizishi 450 m ² yuqori	G	II	II	-
	Shuni o'zi 10 tonnagacha bug'/soat, qizitiladigan yuza 450 m ²	G	-	III	III
13	Konveyerlar uchun galereya va estakada (yuk tashish uchun)	V	IV	IV	IV
14	Yer ustidagi o'tadigan joylar, ma'muriy- maishiy kombinatdan shaxta usti binosiga va ishlab chiqarish binolariga	D	IV	IV	IV

Aholi yashaydigan uylar bilan jamoat binolari va yordamchi binolar, sanoat korxonalari oralig'idagi ularni ajratuvchi masofasi jadval 15.5 ko'rsatilgan o'lchamdan kam bo'lmasligi kerak.

Ikkita bino va inshootlar oralig'idagi yong'inga qarshi rezerv ularni olovga bardoshlik darajasiga, yong'inga eng ko'p havfli kategoriyadagi ishlab chiqarishni bir binoda joylashtirilgandagi o'lchami (jadval 13.5) keltirilgan.

Jadval 13.5

Bino va inshootlar oralig'idagi yong'inga qarshi ajratilgan masofani o'lchami

Bino va inshootni olovga turg'unlik darajasi	Ajratilgan oraliq masofa (m) bino va inshootlarni olovga bardoshligi				
	I va IV		III	IV va V	IV va V guruhdagi joylar uchun shimoliy qutub zonasi
	Ishlab chiqarish kategoriyasi				
	A va B	V, G, D	V, G, D	V, G, D	
I va II	13	10	12	16	20
III	15	12	16	16	23
IV va V	19	16	18	20	25

Yong'inga qarshi ajratilgan masofa, turar joy binolari bilan jamoat va yordamchi binolar (sanoat korxonalarini) oraliqlaridagi, jadval 13.6 da ko'rsatilgan o'lchamdan kam bo'lmasligi kerak.

Jadval 13.6

Bitta binoni olovga chidamlilik darajasi	Olovga turg'unlik darajasi, ajratilgan masofa, m			
	I- II	III	IV	V
I- II	6	8	10	10
III	8	8	10	10
IV	10	10	12	15
V	10	10	15	15

Bino, inshootlari va yengil alanganuvchi va yonuvchi suyuqliqlarni yer yuzasida saqlanganida, yer osti va yarim chuqurlashtirilgan omborlar oralig'idagi yong'inga qarshi ajratilgan joyning o'lchami jadval 13.7 da keltirilgan.

Jadval 13.7

Sarflovchi ombor	Ombor ni sig'imi	Saqlash joyidan va ombor inshootidan binolargacha yoki olovga chidamlilik darajasiga bog'liq xolda ajratilgan masofa, m				
		I va II		III	IV va V	IV va V shimoliy qutib doirasi.
		Korxona (ishlab chiqarish) kategoriyasi				
		A, B turar joy va jamoat binolari	VG va D	VG va D	VG va D	VG va D
Yer yuzasidagi yengil alangalanuvchi suyuqlik ombori	500-250-500 m ³ 10-10m ³ kichik	- 25 20	30 24 16	40 30 30	50 40 24	- - 35 30
Yer ostida saqlanadigan yengil alangalanuvchi va yonuvchi suyuqlik ombori	10-kam	13 10	10 8	12 10	15 12	19 15
Shuni o'zi yarim yer osti omborida	10-250 m ³ 10m ³ kichik	19 15	15 12	18 15	13 18	29 23

Birgalikda saqlanganida yengil alanga oluvchi va yonuvchi suyuqlikni 1 m³, yengil alangalanuvchi suyuqlik 5 m³ yonuvchi suyuqlik deb qabul, qilinadi. Omborda faqat yonuvchi suyuqlik miqdori 5 barabar ko'paytirish mumkin, yengil alangalanuvchi suyuqlikka nisbatan.

Yer ostida saqlanadigan yonuvchi suyuqlik, yengil alangalanuvchi omborlar uchun belgilangan oraliq masofasi yengil alangalanuvchi suyuqlikka nisbatan 5 barabarga ko'paytiriladi.

Yengil alangalanuvchi va yonuvchi suyuqlik ombori uchun yer ostida saqlanganida ajratiladigan oraliq masofa 50% qisqaradi, yarim yer osti omborida saqlaganida esa 25% qisqaradi.

§5. Sanoat maydoni xududini obodonlashtirish va ko'kalamzorlashtirish

1. Xududni obodonlashtirish.

Sanoat maydoni xududini obodonlashtirish tadbirlariga quyidagilar kiradi: muxandislik tayyorlash va yuqoridan pastka qarata tekislash, yoritish uskunalarini o'rnatish, jala suvini oqizadigan ariqchalar qurish, suv quvuri, kanalizasiya tarmoqlarini yotqizish, yo'laklar, to'siqlar qurish, maydonni ko'kalamzorlashtirish va maydonchani ahatdan tozalash.

Mahsus tadbir – botqoqlangan uchastkani suvsizlantirib quritish, pastlik joylarni suv bosishdan ximoya qilish, yerni o'pirilishdan saqlash choralarini ko'rish, yer osti suvlarni yer yuzasiga ko'tarilishidan saqlash uchun drenaj tizimini ko'rish.

Sanoat maydoni atrofida balandligi 2,3 m bo'lgan to'siq (yong'inga turg'inligidan qat'iy nazar) bilan o'ralgan bo'lishi kerak.

2. Xududni ko'kalamzorlashtirish.

Sanoat maydoni xududini ko'kalamzorlashtirish me'moriy planlashtirish yechimini yaxshilaydi, va korxona xududida ishlayotgan mehnatchilarni sanitariya – gigiyena sharoitini yaxshilaydi. Hosil qilingan daraxtzorlar, ko'kamlashtirilgan zona bino va inshootlarni shamol ta'siridan saqlaydi, chang va shovqinni kamaytiradi, qor bo'roniga qarshi turadi, yozni issiq kunlarida havo xaroratini pasaytirib mo'tadillaydi.

Sanoat maydoniga me'moriy jihatdan chiroy ochishi uchun balandligi 1 – 1,5 m o'sadigan daraxtlar o'tkaziladi, gazonlar, gulzorlar, chirmashib o'sadigan o'simlik bilan bezatiladi.

O'simliklar bilan bino va inshootlar oralig'idagi masofa jadval 13.8 da keltirilgan.

Daraxt shoxlarini diametri binodan 3 m narida bo'lishi kerak.

Jadval 13.8

Bino va inshootlar bilan o'tkazilgan o'simliklar oralig'idagi masofa me'yori

Inshootlar nomi	minimal masofa, m	
	daraxt stvolini o'qiga qadar	past bo'yli daraxtlargacha
Har hil vazifaga mo'ljallangan binoni tashqi devorini chetigacha	5,0	1,5
Avtomobil yo'lini yuradigan qismini chetiga qadar	1,0	0,5
Trotuarlar va yo'laklar	0,75	0,4
Balandligi va undan yuqori to'siqlar	4,0	1,0
Minora, ustun kolonna, galereya va estakada	2,0	0,5
Yer osti kommunikasiya tarmoqlari:		
Suv quvurlari va kanalizasiya	1,5	-
Issiqlik quvurlari	2,0	1,0
Gaz quvurlari	2,0	2,0
Elektr kabellari	2,0	0,5
Telefon kabellarini kanalizasiyasi	2,0	1,0

Elektr tarmog'i simlarini chetidan daraxtlarni egilgan shoxlarigacha bo'lgan masofa 3 m kam bo'lmasligi kerak, agar elektr tarmog'ida kuchlanish 20 kV bo'lsa 1 m; 35 – 110 kV bo'lsa 4 m qochiqlikda bo'lishi mumkin.

Gazon yo'lagini, chirmashib o'suvchi gulzor bilan bino devorlari oralig'idagi masofa me'yoriy hujjat bilan cheklanmagan. Qurilish bo'lmagan asfaltlanmagan bo'sh qolgan uchastkalarga ko'katlar urug'ini ekish tavsiya etiladi.

Korxona xududini 10 – 20% maydoni ko'kalamzorlashtirilishi kerak.

Sanoat maydonini ko'kalamzorlashtirishda quyidagi shartlarga rioya qilinishi kerak:

a) daraxt tanasi atrofidagi chuqurcha asfaltlangan trotuarga yaqin bo'lsa – 1,5 m, kvadrat chuqurchaniki esa 1,25 m;

b) bir qatorda joylashtirilgan daraxtlar oralig'idagi masofa 4 m, katta daraxtlar erkin joylashtirilganda 5 – 6 m;

v) daraxtlar qatori parallel joylashtirilganda oralig'idagi eng kam masofa 3 m bo'lishi kerak.

§6. Bosh rejani texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlari.

Bosh rejani yechimi texnikaviy – iqtisodiy ko'rsatkichlari asoslangan bo'lishi kerak qabul qilingan sxemalarini maqsadga muvofiqligini xarakterlovchi korxonani qurish va ishlatish hajmi va ularning narxi ko'rsatilgan bo'lishi kerak.

Bosh rejani asosiy texnikaviy – iqtisodiy ko'rsatkichlari uch guruxga bo'linadi:

1. Maydonni bosh rejasini loyixalashda qabul qilingan asosiy o'lchamlari undan foydalanish darajasi, texnikaviy talablarini me'yoriy muvofiqligi va ularni umumiy hajmi;

2. Sanoat maydoni xududini kapital quriladigan bino va inshootlarni narhi va ularni umumiy hajmi.

3. Sanoat maydoni hududini obodonlashtirish va sanoat maydonidagi transportni eksplutasiya qilishga sarflangan harajatlar.

Bosh rejani ishlab chiqishda qabul qilingan yechimlarni baholashni yagona uslubi bilan ta'minlash maqsadida asosiy va qo'shimcha texnikaviy – iqtisodiy ko'rsatkichlar nomenkulaturasi belgilanadi.

Asosiy ko'rsatkichlar:

1. Loyixalanayotgan sanoat korxonasi band qilgan umumiy yer maydoni, ga;

2. O'rnatiladigan to'siq doirasidagi korxonaning maydoni, ga;

3. Qurilish maydonini hududi, ga;

4. Ochiq omborlar maydoni, ga;

5. Sanoat maydoni xududidagi keng izli temir yo'llar egallagan maydon, ga;

6. Avtomobil transporti yo'llari bilan band bo'lgan maydon o'lchami, ga;

7. Devor osti, yo'laklar va trotuarlarning maydoni, ga;

8. Ko'kalamlashtirilgan maydon o'lchami, ga;

9. Foydalanilayotgan xudud maydoni, ga;

10. Shaxta, Fabrika, Zavod hududidagi temir yo'llarni uzunligi (keng koleyali va tor koleyali yo'llar alohida – alohida ko'rsatiladi), km;

11. Sanoat maydoni doirasidagi avtomobil yo'llarini uzunligi, km;

12. Yer osti va yer ustida joylashtiriladigan muxandislik – texnikaviy kommunikasiyalar uzunligi (tarmoqlarni turlari bo'yicha alohida – alohida ko'rsatiladi), km;

13. O'rnatiladigan to'siqlarni umumiy uzunligi, km;

14. Qurilish koeffitsiyenti, %;

15. Xududdan foydalanish koeffitsiyenti, %;

16. Ko'kalamlashtirish koeffitsiyenti, %;

17. Korxonani yillik umumiy yuk aylanishi

– keltirilgan yuklar, ming t;

– yuborilgan yuklar, ming t;

18. Yer ishlar hajmi (uyulgan va qazilgan ishlar alohida ko'rsatilishi kerak), m³.

Qurilish koeffitsiyenti – imorat qurilgan maydon o'lchamini (kengaytirilishni hisobga olmaganda) korxonani to'siq ichidagi qurilgan umumiy maydonni uning umumiy maydoniga nisbati bilan aniqlanadi.

Yer hududidan foydalanish koeffitsiyenti, korxonani to'siq ichidagi foydalanilgan maydonni uning umumiy maydoniga nisbatiga teng.

Qurilish koeffitsiyentini hisoblaganda bino va inshootlar qurilgan maydongina xisobga olinadi.

Xududdan foydalanish koeffitsiyenti hisobga olinganida bino va inshootlar egallagan maydondan tashqari avtomobil va temir yo'l egallagan maydon ham qo'shib hisoblanadi.

Bosh rejani iqtisodiy yechimlarini baholashda bu koeffitsiyentlar muhim ahamiyatga egadir.

§7. Bosh reja loyixasini tarkibi va ularni rasmiylashtirish.

1. Loyixalash bosqichi.

Sanoat korxonalarini va turar joy binolarini qurishni loyixalash va smetalarini tuzish yo'riqnomasi (davlat qurilish qo'mitasi) va konchilik korxonalarini qurish smeta va loyixalarini tuzish (I 109 - 56) yo'riqnomasiga muvofiq quyidagi tartibi belgilangan.

Ikki bosqichli loyixalash:

a) Jamlama smetani – moliyaviy hisobi bilan loyixalashga topshiriq tuzish;

b) Ishchi chizmalari.

Uch bosqichli loyixalashda:

a) Jamlama smetani – moliyaviy xisobi bilan loyixalashga topshiriq tuzish;

b) Jamlama smetani hisobi bilan texnikaviy loyiha;

v) Ishchi chizmalari.

Sanoat maydonini bosh rejasini tuzish bosqichida avvaldan belgilangan bosh reja sxemasini grafikdagi tasvirida alohida bino va inshootlarni joylashtirilishi va ularni biri ikkinchisiga bog'liqligida aniqlanadigan texnologik sxema jarayonlari va ularni gabarit o'lchamlari va inshootlar oraliqlaridagi masofa o'lchamlari ham ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Ba'zi xollarda zaruratga ko'ra bosh rejani variantlari ishlab chiqariladi, bulardan tashqari qurilish ishlarini yiriklashtirilgan ish hajmi, kapital qo'yilma miqdori va bosh rejani ekspluatasiya xarajatlarini har bir varianti uchun va ularni texnikaviy – iqtisodiy ko'rsatkichlarini solishtirib, taqqoslab eng qulay maqsadga muvofiq keladigan sanoat maydoni varianti tanlanadi.

2. Bosh reja, ishchi chizmalar tayyorlash bosqichida.

Loyixalashni tasdiqlangan topshirig'i asosida sanoat maydonini ikki bosqichli loyixalash bosh rejasini uzil kesil aniqlangan varianti ishlab chiqariladi. Yuqorida keltirilgan obyektlarni kommunikasiyalarini va yo'llarni ko'ndalang kesim profili, bosh rejani alohida obyektlarini qurish chizmalari va barcha qurilish

maydonini qurish chizmalari va alohida tugunlarni yechimlari xal qilinadi.

Ishchi chizmalarga qisqa tushuntirish bayonnomasi ilova qilinadi. Ishchi chizmalarda texnikaviy – iqtisodiy ko'rsatkichlari, qurilish ishlar va qurilmalarni hajmi, qurilish maydonini mufassal hisob kitobi keltiriladi.

Deyarli katta bo'lmagan sanoat maydonini bosh rejani chizmalari masshtab $1:500 \div 1:1000$ o'lchamda ishlab chiqariladi.

Katta korxonalar uchun chizmalar quyidagi masshtabda ishlab chiqariladi $1:1000 \div 1:2000$. hajmiy plani $1:500$ masshtabida va yana $1:200$ masshtabda tugunlar plani ishlab chiqariladi. Murakkab sharoitda bino inshootlar zich joylashtirilganida yer osti va yer usti kommunikasiyalari uchun alohida uchastkalarni detallashtirilgan plani $1:200 \div 1:500$ masshtabida ishlab chiqariladi.

Situasion planlar katta maydonlar uchun masshtab $1:5000 \div 1:10000$ o'lchamda qabul qilinadi.

Rayonlashtirilgan planlashtirish sxemasi uchun tuzilgan xaritaning masshtabi $1:25000 \div 1:50000$ o'lchamli qabul qilinadi.

Yo'l va kommunikasiyalarni uzunasiga va ko'ndalaniga profili quyidagi masshtabda tuziladi:

gorizontal bo'lganida $1:1000 \div 1:500$;

tik bo'lganida $1:200 \div 1:100$.

3. Tabiatni muxofaza etish talablari va rekultivasiya usullarini tanlash va baholash.

Konchilik korxonalari loyixasi tarkibida tabiatni muhofaza etish, yer maydonini rekultivasiyalash va unumdor yer qatlamidan foydalanish masalalari ham tuziladi.

Yer ostini va atrof muxitni muxofaza etishning asosiy talablariga quyidagilar kiradi:

a) yer ostini to'liq va kompleks geologik o'rganishni ta'minlash;

b) yer ostidan foydalanishga ruxsat berishda qonunda belgilangan qoidalariga rioya qilishlik, o'zboshimchalik bilan yer osti foydalanishga yo'l qo'ymasligi kerak;

v) asosiy va u bilan birgalikda joylashgan foydali va qazilma boyliklar zaxirasini rasional foydalanish va ularni yer ostidan to'laroq ajratib olish;

g) yer ostidan foydalanish natijasida yuzaga keladigan zararli ta'sirini oldini olish va yo'l qo'ymaslik foydali qazilma zahirasini to'liq saqlanishini ta'minlash;

d) foydali qazilma boyliklarni sifatini, sanoat qiymatini kamaytiradigan omillar suv bostirish, suvlantirish kabi zararli ta'sirlardan saqlab kon zaxirasini qazib olishda ishni murakkablashtirilishiga yo'l qo'yilmaslik;

ye) foydali qazilma mavjud bo'lgan maydonlarda o'z boshimchalik bilan qurilish ishlari olib borish mumkin emasligi haqida eslatish, yerdan foydalanishni belgilangan tartibiga qat'iy rioya qilinishini ta'minlash;

j) yer osti bilan bog'liq bo'lgan ishlarni, ishlab turgan va konservasiya qilingan kon lahimlarini va skvajinalarni zararli ta'sirini bartaraf etish;

z) oqava suvlarni tashlash bilan yer ostini ifloslashni yo'qotish, zararli moddalarni va ishlab chiqarish chiqindilarini, zararli materiallarini ko'mish, neft, gaz omborlari qo'rish ishlarini bartaraf etish;

i) atmosfera havosini muhofazalashni ta'minlash, yer yuzidagi o'rmon, suv va boshqa tabiiy manbalarni va bino, inshootlarni yer ostidan foydalanish natijasida zararlanishidan saqlash, yer uchastkalarini havfsizligini ta'minlash, va uni xalq xo'jaligida foydalanish va yer haqidagi qonunga muvofiqligini ta'minlash.

Yerdan foydalanuvchi konchilik korxonasi o'zining mablag'i xisobidan buzilgan yer uchastkasini qayta tiklash, belgilangan vazifasiga ko'ra yerni ishlatishga imkon yaratadigan darajaga keltirishga majbur.

Foydalanilgan yer uchastkasini qayta foydalanishga (qishloq xo'jaligida, bog'dorchilikda va boshqa) yaroqli xolatga keltirish ishlari, konda qazish ishlari olib borilayotgan davrdan boshlab, yerni buzilgan, o'pirilgan qismini tiklash ishlari tasdiqlangan loyixaga muvofiq amalga oshirilishi kerak, agar bunday ishni

bajarish texnikaviy sharoitga bog'liq xolda imkon bermasa, belgilangan muddatida korxonaga yer ajratib berishga ruxsat etgan tashkilot bilan kelishgan xolda loyixada belgilangan muddatda amalga oshirilishi kerak.

Foydali qazilma konlarini qazib olish va boshqa ishlar tufayli yer yuzasining tuproq qatlamini buzilishi bilan aloqador bo'lgan ishlarni bajarishdan avval yer yuzasidagi unumdor yer qatlamini ko'chirib, to'plab saqlashi kerak, so'ng yerni rekultivasiya qilganida shu joyga yoki kam xosildor bo'lgan yerga unumdor tuproqni solib, loyixadagidek yer yuzasini qayta tuzib uni ko'kalamlashtirishga majbur.

Yer uchastkasini qayta tiklash to'g'risidagi loyixa tarkibida asosiy fikrlar foydali qazilmalarni qazib olish geologiya razvedka va qurilish ishlari olib borish natijasida keltiradigan zarari va ularni bartaraf etish usullari, ish hajmi, bajarish muddati, sarf xarajatlar miqdori ham ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Bu hujjatda rudnikni qurish va uni ishlatish jarayonidagi keltiradigan zarari hozirgi davrda foydalanilmaydigan puch jinslar ag'darmasini maydoni, boyitish fabrikasini chiqindi omborini maydoni, transport kommunikasiyalari, xar hil maqsadga mo'ljallangan uyumlar tashkil etish chiqindi omborini to'g'onini qurish va boshqa inshootlar, qaysiki rudnikni ishi tugaganidan so'ng foydalanilmaydigan obyektlarni o'rnilarida yerni qayta tiklash masalasi ham kiritiladi. Rekultivasiya qilinib, tiklangan yerdan foydalanish masalasini loyihada nazarda tutilishi byurtmachi loyixaga topshiriq tuzganda va so'ng sanoat maydonini tanlash xaqidagi dalolatnomada belgilangan bo'lishi kerak.

Ko'p xollarda yer uchastkasini qayta tiklashning maqsadga muvofiqligi ya'ni rekultivasiyani turi va usuliga bog'liq. Yerni va boshqa tabiiy manbalarni tanlashdan xo'jalik foyda ko'radigan yoki zararli chunki buzilgan yer va tabiiy resurslarni hamma vaqt ham avvalgi xolatidagidek tiklash mumkin emas. Shuning uchun tabiiy resurslarni tiklash uchun rekultivasiyaga sarflanadigan xarajatlarnigina emas balki undan keladigan samarani ham xisobga

olish kerak. Bu shartni quyidagi formulada hisoblab aniqlash mumkin.

$$\vartheta_p = \frac{1}{A_{tp}} \sum_1^n (\vartheta_{BIP} - 3_p) ;$$

Bunda A va t_p - rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati;

3_p - manbalarni rekultivasiyalash uchun sarflanadigan xarajatlar, so'm;

$\dot{Y}_{Aib}$ - bevosita konchilik ishlari natijasida buzilgan yer, o'rmon, suv manbalari va boshqa tabiiy resurslarni tiklashdan keladigan samarasi;

n - manbalar soni;

Rekultivasiya xarajatlari teng, so'm yoki doll;

$$3_p = 3(C_{IP} + C_{op});$$

Tabiiy resurslarni tiklashdan keladigan samarasi, so'm yoki doll., quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\sum_1^n \vartheta_{BIP} = \sum_{i=1}^n (B_B - B_H)(C_i - C_{Bi})S_{Bi} \cdot t_{Bi}$$

Bu formuladagi

C_{IP} va C_{op} - kontekstik va biologik rekultivasiyalash xarajatlari.

S_{Bi} - u yoki bu tabiiy manbalarni tiklangan i soni (ga, m^3 , t, va boshqalar)

t_{Bi} - tiklangan i -manbalarni mahsuldorligini saqlash muddati, yil;

B_B va B_H - i - resurslarni tiklashdan avvalgi va tiklangandan keyingi mahsuldorligi (t/ga; m^3 va boshqalar)

C_i va C_{Bi} ishlab chiqarilgan i - maxsulotni sotish va qo'shimcha xarajatlar miqdori (rekultivasiyaga sarflangan harajatlarni qo'shmaganida) sum/birlikda yoki doll.

Agar solishtirib taqqoslanayotgan rekultivasiya usuli yarim mahsuldorligini tiklashda yoki boshqa tabiiy manbalarni, muddati

bo'yicha boshqasidan farq qiladigan bo'lsa u holda uni baholash mezonini quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$\sum_{i=1}^n \dot{Y}_{\dot{A}iB} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{(1 + E_{\dot{H}})^{\Delta t}} (B_{Bi} - B_{Hi})(C_i - C_{ni})S_{Bi}t_{Bi};$$

Bunda Δt - bazali variantga nisbatan, yerni unumdorligini tiklash muddatini uzayishi, yil.

Rudnik atrofidagi yerni (avval konchilik ishlari tufayli unumdorligi kamaygan yerni suvsizlanishi, chang va boshqalar) unumdorligini tiklashdan kelgan samara, sum yoki doll;

$$\mathcal{O}_{BB} = (B_{BB} + B_{HB})(C + C_{BB})s_{BB}t_{Bi};$$

Bunda B_{BB} va V_{NV} - rudnik atrofidagi yerni avvalgi tiklaganidan keyingi maxsuldorligi, so'm/ga yoki doll/ga;

t_{Bi} - yerni unumdorligini tiklanishini ta'minlash muddati B_{BB} yil;

$s_{\dot{A}A}$ - rekultivasiya ta'sirida unumdorligi tiklangan yer maydoni, ga;

Rudnik va uning ag'darmalari bevosita egallagan yer maydonini (mahsuldorligi nulgga teng) maxsuldorligini tiklashdan olingan samara teng, sum yoki doll

$$\mathcal{O}_3 = (B_{B3} - B_o)(C - C_3)S_3t_3;$$

Bunda B_{B3} va $t_{\dot{A}3}$ belgilangan muddatda tiklangan yerni mahsuldorligi va muddati shu vaqtdagi mahsuldorligi ta'minlanadi;

$S_{\dot{A}3}$ - tiklangan yer maydoni, ga.

Kam xosildor yerga, xosildor tuproq solishdan so'ng olingan samara teng, (sum) yoki doll

$$\mathcal{O}_3 = (B_3 - B_o)(C - C_3)S_3t_3;$$

S_3 - unumdor tuproq solingan yer maydoni, m²;

B_b va B_3 - unumsiz yerga unumdor tuproq solgunicha va solgandan keyingi unumdorligi;

S va S_3 – unumdor tuproq solingan yerdan olingan mahsulot birligiga to'g'ri keladigan sotilish bahosi va qo'shimcha xarajatlar, so'm yoki doll.

t_3 - xosildor tuproq;

B_3 - solingan yerni unumdorligini saqlash muddati, yil;

Yerni rekultivasiyalash usulini tanlashda, xo'jalik yuritish nuqtai nazaridan konchilik ishlarini tabiatga ta'sirini hisobga olinishi kerak, ayniqsa unumdor yuqori xosil olish mumkin bo'lgan yer bo'lsa.

Rekultivasiya ishlari olib borishda katta ahamiyat kasb etadigan masala kamayib borayotgan suv zaxirasini muhofazalashdir. Shunday qilinmasa daryo rejimini yomonlashtirib turg'un suv tanqisligiga olib keladi.

Ishlab turgan konchilik korxonalarida yerni rekultivasiyalash xarajatlari ishlab chiqarayotgan mahsulotni tannarxiga qo'shadi. geologiya razvedka ishlari bajarish jarayonida bajariladigan rekultivasiyalash xarajatlari, geologiya razvedka ishlari tannarxiga, Yangi rudniklar yoki boshqa obyektlar qurishda bajarilishi zarur bo'lgan rekultivasiyalash xarajatlari shu obyektlarni qurish narhiga kiritadi.

Nazorat savollari:

1. Sanoat maydonini loyihalashda qo'yiladigan qanday talablarni bilasiz?

2. Sanoat maydonida bloklab ko'rish usuli nima, u qanday vujudga keltiriladi?

3. Shaxta sanoat maydonini bosh rejasini loyixalashdagi sanitariya me'yorlarining qaysilarini hisobga olish kerak?

4. Bosh reja bo'yicha sanoat maydonchasini loyihalashda yong'inga qarshi me'yoriy xujjatlarda qanday o'lchamlar qabul qilingan?

5. Sanoat maydoni xududini obodonlashtirish va ko'kalamlashtirish uchun qanday ishlar amalga oshiriladi?

6. Bosh rejani texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlariga qanday muhim ahamiyatga ega?

7. Loyixalash bosqichilarida qanday loyiha xujjatlari tuziladi?
8. Bosh reja va ishchi chizmalar qanday tayyorlanadi?
9. Konchilik ishlari olib borishda ekologiya talablari va rekultivasiyalash usullarini tanlash va baholash qanday amalga oshiriladi?

14. BOB.

RANGLI VA NODIR METALL RUDNIKLARIDA KONCHILIK ISHLAB CHIQUARISHNI INNOVASIYALASH

§1. Umumiy ma'lumotlar

Mustaqil hamdo'stlik mamlakatlarining konchilik sanoati tarmog'ida, shu jumladan bizlarning mamlakatimizda ham, keyingi o'n yillar davomida ruda qazib olish va ularni qayta ishlovchi tarmoqlar doirasida mavjudlaridan tubdan farq qiladigan eng yangi bo'lgan texnologiya va texnika vositalari amaliyotda juda kam tadbiq etilganligi tufayli sohani o'sishida turg'unlik xollari kuzatilmoqda. Olib borilayotgan barcha ilmiy tekshirish ishlar va izlanishlarning natijalari va ishlab chiqarilgan texnologiyalar, texnika vositalarini takomillashtirish va ishlab chiqarish harajatlarini kamaytirish yoki ularni cheklash maqsadida amalga oshirilgan ishlardir. Bulardan tashqari yuqorida ko'rsatilgan vaqt davomida birorta ham konchilik ilmida revolyusion harakterga ega bo'lgan fundamental nazariy ishlar amalda yaratilmadi desa ham bo'ladi.

Dunyoning barcha mamlakatlarida metalli rudalarni yer ostidan ajratib olib, ularni qayta ishlash natijasida xar hil metallarni olish asosan an'anaviy – klassik sxemada ishlab chiqarish jarayonlarini amalga oshirish shular jumlasidandir: shpurlar yoki skvajinalar burg'ilash, ularni portlovchi materiallar bilan zaryadlash, portlatib qo'porib rudani maydalash va ularni qazib olinayotgan bloklardan yoki kameradan chiqarib olish va yuk tashuvchi shtrek va kvershlaglar orqali ularni transport vositalarida tashish, stvol oldi lahimida vagonetkalardagi ruda massasini yer osti bunkeriga ag'darish. U joydan esa maydalangan ruda avtomatik tizimda ishlovchi dozator sig'imiga undan maydalangan rudani ko'taruvchi skipga yuklab yer yuzasiga ko'taradi. Chiqarilgan ruda shaxtani sanoat maydonidagi bunkerga tushiriladi. Ushbu bunkerdan ruda massasi transport vositasida yoki konveyer bilan boyitish

fabrikasiga tashib keltiriladi. Bu joyda rudani ko'p bosqichli maydalovchi mashinalarda maydalab, so'ng zoldirli tegirmonda mikrongacha o'lchamda yanchib, so'ng flotasiya yoki boshqa usul bilan boyitiladi, qator ishlovlar berish natijasida korxonani tovar maxsuloti bo'lgan metall konsentratni ajratib olinib, qoldiq massa (loyqa qumga aylangan) boyitish fabrikasini chiqindisi sifatida, chiqindi saqlaydigan ochiq omborga qo'yiladi. Chiqindini qattiq massasi cho'kib, ajralgan suv tinitilgandan so'ng ya'na boyitish fabrikasiga texnologik jarayoniga nasoslar bilan xaydaladi.

Fabrikaning tovar mahsuloti bo'lgan konsentrat mahsus qurilmalarda suvsizlantirilib, so'ng ma'lum xaroratda quritiladi, keyin metallurgiya zavodiga jo'natiladi. Zavodda konsentratni qayta ishlovdan o'tkazib, eritib olingan metallni navlarga (sortlarga) ajratib qoldiq chiqindini esa yuqori quvvatli nasoslar bilan zavodni chiqindi saqlaydigan ochiq omborga (xvostoxranilishiga) joylashtiriladi. Chiqindini ochiq omborlari nafaqat katta o'lchamdagi yer maydonini egallaydi, ularni qurish va ishlatish jarayonlarida katta miqdordagi material, mablag'lar talab etiladi. Ulardan tashqari chiqindi omborlari atrof – muhit ekologiyasiga zarar yetkazuvchi doimiy manba hamdir. Ba'zan shunday vaziyat ham yuzaga keladiki, juda tezlik bilan tegishli chora tadbir ko'rilmasi ombor to'g'oni buzilib ketishi ham mumkin. Bunday ahvol yuzaga kelgudek bo'lsa katta ekologik katastrofa yuz berishini sababchisi hisoblanadi.

Statistik ma'lumotlar va texnikaviy adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra kon boyitish kombinatlari va metallurgiya zavodlarining chiqindi saqlaydigan ochiq omborlari mustaqil davlatlar hamdo'stligi mamlakatlarida 10 mln. gektardan ortiq yer maydonini egallaganligi ma'lum. 1995 yilgi ma'lumotlarga ko'ra, har yili chiqindi omborlarini ishlatishga 100 mln rubldan ortiq mablag' sarflangan.

MDH mamlakatlarida havo muhitini ifloslanishidan har yili quradigan zarari 1991 yilgi narxda 12-13 mlrd rub tashkil etgan. Ukrainaning Krivoy-rog temir ruda havzasida atrof havo muxitidagi changning ko'payishi natijasida 1989 – 1999 yillardagi

ma'lumotlarga muvofiq umumiy o'lim soni 28% ko'paygan, bolalar o'limi esa 12%. Magnitogorski metallurgiya kombinatining 1992 yil 2 noyabrda ochiq turdagi chiqindi omborining to'g'onini buzilishi natijasida 2 mln. m³ suyuq loyqa oqimi zavod xududi va shaxar ko'chalariga oqib loyqa bosgan. Xuddi shunga o'xshash xodisa 1983 yili Ko'stanay mis – ammiak zavodida, 1983 yili Ukrainadagi Stebinkov kaliy tuzi boyitish fabrikasini, chiqindi omborini to'g'onini buzilishi natijasida turar joy binolar buzilgan, inshootlarga katta moddiy zarar keltirgan. 1982 yildagi Olmaliq kon – metallurgiya kombinatidagi chiqindi ombori to'g'onining buzilishi natijasida 2.5 mln. m³ suyuq chiqindi nafaqat ekologik muxitga zarar keltirgan xatto Toshkent viloyatining Bo'ka, Pskent tumanlarini va Leninobod viloyatining Bo'ston tumanini unumdor yerlari ham katta zarar ko'rgan, kombinat esa katta miqdorda jarima to'lashga majbur bo'lgan.

Shuni alohida qayd etish kerak-ki, qazib olingan rudalarni tashish jarayonlarida ko'p, bosqichli tashib keltirish vositalaridan foydalanishga to'g'ri keladi. Qazib olingan kavjoydan rudani qayta ishlaydigan boyitish fabrikasiga tashib keltirish ko'p xarajatlar talab etiladigan jarayondir, ayniqsa elektr energiya, homashyo va transport narhi yuqori bo'lgan sharoitda. Shuning uchun ham transport harajatlarini kamaytirish uchun, boyitish fabrikalarini joylashtirishda ruda qazib olinadigan va yer yuzasiga chiqariladigan joyga yaqin bo'lishini ta'minlashga intiladi, lekin xar hil sabablarga ko'ra buni amalga oshirish imkoni bo'lavermaydi. Masalan qo'shni Qozog'istonni Boshikul mis konidan 600 ming tonna rudani xozirgi vaqtda 600 km uzoqlikda joylashgan Balxash shahridagi ruda boyitish fabrikasiga temir yo'l transportida tashib keltiriladi. Jizzax viloyatining Forish tumanidagi qo'rg'oshin rux konidan 300 km masofaga Olmaliq ruda boyitish fabrikasiga ham temir yo'l transportida tashib keltiriladi.

Rangli metallurgiya rudniklarining ko'pchiligida yer osti qazish ishlarini havfsizligini ta'minlash tabiiy landshaft yuzasini saqlab

qolish uchun, qazib olishdan hosil bo'lgan bo'shliqlarni to'ldirib qazib olish tizimi qo'llanilmoqda.

Yer ostida hosil qilingan bo'shliqlarni to'ldirish uchun, yer yuzasidan tushiriladigan to'ldiruvchi material sifatida jinslar ag'darmasi, boyitish fabrikasini chiqindisi, agar ular bo'lmasa karyerlardan qazib olinadigan jinslardan foydalaniladi. Bo'shliqlarni to'ldirishni mavjud texnologiyasi, qazib olinayotgan tovar rudani tannarxini qimmatlashishiga olib keladi.

Ko'rsatilgan ishlab chiqarish jarayonlarini har birini bajarish, katta ishlab chiqarish xarajatlari sarflashni talab etadi. Bulardan tashqari bunday an'anaviy texnologik sxemada ishlab chiqariladigan ohirgi mahsulot "metall" ko'p bosqichli jarayonlardan o'tadi; qazilgan rudani qayta ishlash vaqt va makon birligida bir asr davomida o'zgarishsiz ishlatilib kelmoqda.

Bozor iqtisodiyoti sharoitida uning asosi etib qabul qilingan ayovsiz konkurensiya kurashidan yengib chiqish uchun kam samarali bo'lgan mavjud tizimni rudnik boyitish fabrikasi chiqindisiz, ekologik jixatdan toza ishlab chiqarishi havfsiz, texnikaviy iqtisodiy ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan, boshqa yangi qazib olish va qayta ishlash tizimi bilan almashtirilishi kerak.

Hozirgi vaqtda, ko'rsatilgan sxemani yaxshilash yo'lida dunyoning qator mamlakatlarida ayrim ishlar amalga oshirilmoqda shular jumlasidan Kanadani («Sanro» rudnigida, «Joker flest», «Madrigal»), Amerika qo'shma shtatlarining («IGL Mayi»), Peruning («Salor» rudnigi), Italiyani («Salafosa» rudnigi), Janubiy Afrika respublikasini («Veateri Diy Levelz»), Bolgariyaning («Oborochiyye» rudnigi) va Grenlandiyada, yer ostida qurilgan boyitish fabrikalari ishlab turibdi. Bu yer osti boyitish fabrikalari, rudani boyitishni, mavjud texnologik sxemalarida ishlab, chiqindilarini yer yuzasidagi ochiq omborlarda saqlashga moslashgan bo'lib, yer ostidan metall quvurlar orqali boyitish fabrikasini loyqasimon chiqindisi chiqarib joylashtiriladi.

1995-1997 yillari texnika fanlar doktori professor Soy S. rahbarligida bir guruh Qozog'iston olimlari kelajak rudnikni yaratish uchun yangi texnologiya ishlab chiqqan bo'lib, bu

texnologiya rangli metall rudalarini flotasiya usulida boyitganida chiqindi omborini saqlamasdan, vakuum – filtr ishlatmasdan, quyultirilgan mahsulotni suvsizlantirib quritish qurilmasiz ishlaydigan texnologiya taklif etgan edi.

Bu texnologiya juda oddiy bo'lib quyidagilarni o'z ichiga oladi. Flotasiyadan so'ng quyultirilgan mahsulot presfiltrdan filtirlab o'tkazib quruq massa «Kek konsentrat» va filtrat oladi, ularni qaytadan aylanma suyuq faza sifatida flotasiyada foydalaniladi, so'nggi chiqindi nazorat flotasiyasidan o'tkazganidan so'ng chiqindini quyuqlashtiruvchi siklonga, undan quyuqlashgan chiqindi press filtr orqali o'tkaziladi, so'ng «Kek chiqindi» va filtrat olinadi. «Kek chiqindi» konveyer yordamida yuqorigi gorizontga chiqarilib, qazib olishdan hosil bo'lgan blokda bo'shliqga tashlanadi. Hamma filtratlar, press – filtrdan olingan, va quyultirgichdan chiqqanidan so'ng chiqindi birlashtirilib, aylanma suv manbai sifatida zaldorli tegirmonga va undan foydalanadigan boshqa obyektlarga beriladi. Blokni bo'shlig'iga joylashtirilgan «Kek chiqindi» texnogen-konni zahirasi sifatida hisoblanadi. Ba'zi bir u yoki bu foydali komponentlar bu xolatda ham, yoki boshqa xolatida ham eritmalar bilan ishlash jarayonida ishtirok etadi, natijada “Kek – chiqindi” tarkibidagi foydali komponentlar eritmaga aylanib gidrometallurgiya konsentratiga o'tadi, o'ziga muvofiq qayta ishlov berish bilan bundan qo'shimcha miqdorda konsentrat olinadi. Tuyuk qo'rg'oshin-barit konini boyitish fabrikasini qurish loyihasida qabul qilingan texnologiyaga muvofiq chiqindini saqlamasdan ishlatish nazarda tutilgan.

Rudadan metallni ajratib olib, uni boyitishda bunday texnologiya qo'llanish, rudani qazib olish natijasida hosil bo'lgan bo'shliqlarni to'ldirishga, to'ldiruvchi material karyerini ishlatishga va yer yuzasidagi to'ldiruvchi materiallarni tayyorlovchi kompleksni qurishga ehtiyoj qolmaydi.

Yer yuzasidagi boyitish fabrikasini qurishga, chiqindi omborini, skipli stvolni, yer usti va yer osti inshootlarini ham qurishga ehtiyoj qolmaydi va skipli ko'tarish qurilmasini va rudani

tashishga sarflanadigan transport xarajatlarini ham loyiha smetasidan chiqarilishi mumkin.

Shunday qilib, rudnikni ekspluatasiya etish davridagi ekspluatasion harajatlar bir necha barobarga qisqarib, an'anaviy usulda, rudani qazib olish va uni boyitish texnologiyasini qo'llanilganidagiga nisbatan kapital xarajatlarni ham anchagina kamaytirish imkoniyati yaratiladi.

Rudnikda barcha ishlab chiqarish jarayonlari-rudani qo'porish, ularni tashib keltirish, maydalash, juda maydalab ezish, flotasiya va rudani qazib olishdan hosil bo'lgan bo'shliqlarni to'ldirish va saralab ajratish ishlari yagona konchilik ishlab chiqarish texnologiyasi deb qaraladi. Lekin rudani bu qazib olish texnologiyasi va rudani qayta ishlash, qazib olish chuqurligini ortib borishi bilan, foyda olib ishlashga asoslangan bozor iqtisodiyotiga mos kelishi ehtimoldan uzoqroqdir.

Yaqin kelajakda rangli metallurgiya rudniklarda rudani qazib olish natijasida tinimsiz chuqurlashib borishiga bog'liq holda rudniklarning hammasida ham texnologik vaziyat ancha murakkablashib boradi. Shu munosabat bilan konlardagi rudalarni qazib olish ishlari kon kapital, tayyorlovchi va qazib olishga xizmat qiladigan lahimlarda kon bosimini kuchayib borishi qochib qutulaolmaydigan darajada uchrashib-to'qnashishga to'g'ri keladi, bu o'z navbatida ship jinslarini va lahimlar turg'unligini ta'minlovchi rudali seliklarda balans zahirani yo'qotilish darajasini ortib borishiga olib keladi.

Rudniklarni muddatidan avval yopilishini tezlashtiradigan asosiy omillardan biri boshqarib bo'lmaydigan tabiiy xodisalar bo'lib, bu qazib olish chuqurligini ortib borishi bilan ruda tarkibidagi foydali komponentlarning kamayib borishidir.

Texnik adabiyotlarning bergan ma'lumotlariga qaraganda qazib olinayotgan temir rudasi tarkibidagi temir miqdori o'rtacha har yiliga 1% kamayib bormoqda. Demak 25 yildan so'ng shu xajmdagi metallni ajratib olish uchun qazib olinadigan ruda miqdori va qayta ishlanadigan ruda massasi ikki martadan ko'proq

bo'lishi zarur bo'ladi. Xuddi shunday, tabiatda uchraydigan xodisalar rangli metall rudniklarining barchasiga ham taaluqlidir.

Rudniklarni ekspluatasiya qilish davrini keyingi 60-70 yillarida tarkibida mis bo'lgan rudalarni miqdori, qazib olish chuqurligini ortib borishiga muvofiq o'rtacha 3 barobarga kamaygan, bu degan so'z kerak bo'lgan miqdordagi metallni olish uchun ruda qazib chiqarish va qayta ishlash hajmini 3 barobarga oshirish kerak degani. Masalan tarkibiy qismi 36% qo'rg'oshindan iborat bo'lgan konsentrat olish uchun rudani tarkibida 3 % qo'rg'oshini bo'lgan 15 t rudani qayta ishlash kerak bo'ladi. Agar ruda tarkibida 1% qo'rg'oshin bo'lsa u xolda 44, 83 t rudani qayta ishlash kerak bo'lar edi, ya'ni ruda tarkibidagi qo'rg'oshin 3% dan 1% gacha kamaygan bo'lsa rudani qazib olish va uni qayta ishlash xajmini 3 barobar ($44,83:15=3$) ko'paytirish kerak bo'ladi. Shunday qilib uzoq bo'lmagan kelajakda ya'ni 60-70 yildan keyin rangli metallurgiya rudniklarining hozirgi davrda qazib olinayotganlari to'liq sinishiga yaqinlashadi.

Yuqorida keltirilganlardan shu narsa ma'lumki xozirgi davrda qo'llanilayotgan rudani an'anaviy qazib olish va uni qayta ishlash tizimi «rudnik-boyitish fabrikasi» bozor iqtisodiyoti sharoitiga javob bera olmaydi va ular yildan-yilga samaradorlik darajasi kamayib, samaraligi pasayib boraveradi va yo'l qo'yilmaydigan darajaga olib keladi: «foйда yo'q bo'lsa-rudnik ham yo'q» degani bo'ladi.

Rangli metallurgiya rudniklaridagi vujudga kelgan ahvol konchilik korxonalarini innovasiya qilish zarurligini ko'rsatadi ya'ni eski avlod texnika va texnologiyasini yangisi bilan almashtirish natijasida katta masshtabdagi iqtisodiy samaradorlikka erishishni ta'minlashdan iboratdir. Bu maqsadga erishish uchun rangli va nodir metallar ishlab chiqarish sohasiga yangi texnologiya va texnikani topib ularni bevosita ruda qazib olinadigan joyni o'zida gidrometallurgiyani birorta usulini qo'llab ya'ni bevosita blokni o'zida eritib yuqori samarali eritma mahsulotini ko'p martalab qaytarib ishlatish va rudani “chan” rejimida saralab eritish bilan yuqori natijaga erishish mumkin. Yuqorida keltirilgan xozirgi

davrdagi konchilik sanoatini tahlili shuni ko'rsatadiki an'anaviy usulda rudani qazib olish ularni qayta ishlash tizimi «rudnik boyitish fabrikasi», bozor iqtisodiyoti sharoitida past samarali usul bo'lib, yaqin muddatda ba'zi rudniklarni yopilishiga olib keladi.

Shuning uchun mavjud texnologiya va texnika avlodini almashtirish muammosi, ya'ni rangli metallurgiya rudniklariga innovasiya kiritish; o'ta zarur, dolzarb, aktual ahamiyat kasb etuvchi masala bo'lib; mamlakatning konchilik sanoatini rivojlanishiga imkon yaratadigan asosiy yo'nalishdir.

§2. Konchilik ishlab chiqarishni innovasiyalash loyihasi.

Ushbu innovasion loyixaning originalligi va uning asosiy yangiligi shundan iboratki, uni birinchidan rangli va nodir metallarni qazib olinadigan joyni o'zida bevosita ishlab chiqarish texnologiya va texnikasini yaratishdan iboratdir. Shunday qilib amaldagi texnologiya va texnika avlodini, ularning yangi avlodi bilan almashtirib, kapital qo'yilmalar sohasida ham, ekspluatasiya xarajatlarini kamaytirish sohasida ham, katta masshtabdagi barqaror iqtisodiy samaradorlikga erishishdir.

Rudani qazib olish va ularni saralab eritishga tayyorlashdagi yangi texnologiyaga quyidagilar kiradi:

1. Burg'ilash portlatish ishlarida yuqori iqtisodiy samaradorlikga erishish va rudani burg'ilab portlatishda, bir tekis maydalanishini ta'minlash maqsadida skvajinani ko'ndalang kesim yuzasini o'zgaruvchan qilib, burg'ilab portlovchi moddalarning to'plangan zaryadini hosil qilishdan iborat.

2. Rangli va nodir metali rudalarini bevosita qazib olinadigan joyni o'zida yangi texnologiya qo'llab ishlab chiqarishga joriy etuvchi yo'llardan biri gidrometallurgiya usullarini biridan foydalanish asosida topish mumkin, masalan rudadan metallni saralab eritib ajratib olish usulida.

Metall ishlab chiqarish, bevosita rangli va nodir metall rudalari qazib olinadigan joyni o'zida, bevosita bloklarda saralab eritish usuli bilan amalga oshirish mumkin. Uning mohiyati shundan

iboratki qazib olinayotgan blok yoki kameralarni obyekt sifatida qarab, ularda ketma-ketlik tartibida rudani qazib olish va ularni saralab eritish bilan amalga oshiriladi.

Portlovchi moddalarni skvajinali zaryadini yoppasiga portlatib, o'pirganidan so'ng, qazib olinayotgan bloklardagi yoki kameralardagi o'pirilgan rudaning hamma massasi uzluksiz jarayonda eritma bilan sug'oriladi. Bu jarayon o'pirilgan rudani hammasi eritmaga botgunicha davom etaveradi. Bu xolatda blokdagi hamma qo'porilgan ruda massasi «Chon» (ulkan sig'im) rejimida saralab eritiladi.

Bu rejimni davomiyligi, tarkibida metall bo'lgan eritma konsentrasiyasini ortib borish tezligi bilan belgilanadi. Bu jarayon bir necha oygacha davom etishi mumkin.

Shu o'tgan davr ichida vaqti-vaqtida eritilgan mahsulotni, eritma nasoslar yordamida blok doirasida uzluksiz aylantirib turadi. Eritmadagi foydali metall mahsuslotlarini konsentrasiyasi belgilangan o'lchamga yetganida, ularni ushbu blokdan boshqa blokdagi tayyorlangan ruda yuzasini sug'oradi. Eritmani ikkinchi blokga quyib bo'lganidan so'ng, portlatib so'ng eritma bilan sug'orilgan ruda massasini uzluksiz tushirib, talab etilgan o'lchamga yetgunicha pog'onali maydalash jarayonidan o'tkazadi.

Maydalangan ruda quvursimon skrepkali konveyer orqali qaytadan blokga o'tkaziladi va ularni portlatib tushirilgan rudani ustiga qatlam-qatlam qilib joylashtiradi.

Shunday qilib har bir blokdagi portlatib tushirilgan rudaning hamma massasi bir xil kattalikdagi o'lchamda maydalanib ya'ni qaytadan o'sha bloklarga joylashtiriladi. Shu joyda ularga eritma to'xtovsiz sepiladi.

Boshqa blokdagi, qaysi-ki tarkibi metall bilan boyigan eritma, haydalgan boshqa blokdagi maydalangan ruda ham «Chon» (katta sig'imli qurilish)da eritish xolatida bo'ladi. Bu boyitilgan eritma beto'xtov belgilangan vaqti-vaqtida nasos yordamida (eritmani) haydab ruda to'liq boyitilganga qadar eritmani aylantirib turadi.

Bu blokda metall bilan boyigan eritmani nasos orqali boshqa blokga qaytaradi. U blokdagi, avvaldan qo'porib eritilgan ruda

“Chonda” erigan xolatga keladi. Shu metall maxsulot eritmasini ya’na qayta-qayta belgilangan muddatida aylantirib turadi. Bu rejimni davomiyligi eritmada metall konsentrasiyasini o’sib borish tezligiga bog’liq xolda belgilanadi. Shunday qilib blokda eritishni to’la sikli, qo’porilgan ruda massasini belgilangan o’lchamda to’liq maydalanish va xar hil rejimda eritish davri bilan belgilanadi.

Metallni rudadan eritish qiyinlik darajasiga bog’liq xolda, blokli eritishni ko’p marta qaytariladigan bo’lishi mumkin.

Yuqorida keltirilganlardan ma’lumki, blokda eritish usulini qullanish, eritishdagi jarayonlarni bir tekis egiluvchan (gibkiy) boshqarish imkonini beradi, bu esa o’z navbatida reagent eritmalar sarflashni kamaytirish imkonini yaratadi.

Blokni ruda bilan to’ldirishda bu operatsiyani qaytarilish sonidan qat’iy nazar, batamom eritma to’yinganicha davom etaveradi. Bulardan tashqari rudani bloklardan tushirish uning statik qat-qatlik xolatini o’zgartiradi, bunday xolat eritmani filtrlanish jarayonini yaxshilaydi. Maydalangan ruda massasi eritmani singish jarayonini yaxshilab kalmatasiya xosil bo’lishiga to’sqinlik qiladi.

Blokda saralab eritilayotgan rudani erish tezligini oshirish uchun vaqti-vaqtida eritmaga solingan rudani siqilgan havo yordamida aerosiyalab turish kerak. Bunday aerosiya blokda duchkani lyuk qurilmasi orqali yuboriladi. Blokda hamma duchkalar zich berkiladigan lyuk bilan jihozlanib, eritmani oqib chiqishiga yo’l qo’ymaydigan bo’lishi zarur. Unga esa siqilgan havo o’tkazadigan moslama o’rnatilgan bo’lishi kerak.

§3. Texnikaviy ta’rifi.

1. Maxsulotning xarakteristikasi.

Yer ostida tanlab eritish jarayonlarini samaradorligini aniqlovchi shartlaridan biri, ruda homashyo’sini mineralogik va granulometrik tarkibi va rudani g’ovvakligiga bog’liq xolda uning filtrlanish tezligidir.

Ishlab turgan rudniklarni yer ostida ma'lum kon-geologik sharoitida va har-hil yer osti sxemalarida bloklar, kameralar va boshqa ekspluatasiya qilinayotgan uchastkalarda eritish usuli qo'llanilishi mumkin.

Bu sxemalarga quyidagilar taaluqli:

1. Yer ostida eritishni gidrostatik sxemasi, bu sxemada eritiladigan eritma yopiq hajimdagi eritiladigan rudaga yuboriladi va ruda eritma bilan reaksiyaga kirib uning tarkibidagi metallni eritadi ma'lum vaqt o'tgandan so'ng to'yingan eritma (mahsulot) chiqariladi.

2. Gidrodinamik sxema, bunda eritmani eritiladigan ruda hajmi orqali to'xtovsiz xarakatlanishi ta'minlanadi.

3. Infiltrasion sxema, eritmani tik yo'nalishdagi oqimini ta'minlash nazarda tutiladi.

4. Kombinasiyalashtirilgan sxema, bu sxemada asosiy texnologik sxemalarni kombinasiyasi qo'llaniladi.

Rudani yer ostida tanlab eritish texnologiyasini ishlab chiqishda eng muhim, eng ko'p natija beradigan samarali, arzon va ekologik jihatdan toza eritmani rudani xiliga (sortiga) bog'liq xolda tanlash-sulfidli, karbonatli, silikatli va ularni aralashmalaridan biri.

Ruda tarkibidagi sulfidli, karbonatli, silikatli va boshqa minerallar aralashmasining mavjudligi eritmalarning texnologik rejimini belgilashda va ularning usullarini aniqlashda eritmani turi, tarkibi muhim omillardan biri deb, qoraladi.

Ruda tarkibida eng keng tarqalgan sulfidli minerallarga-galenit (RbS), pirit (FeS_2), pirrotin (FeS_{n+1}), sfalerit (ZnS), xalkoperit (CuFeS_2), xalkozin (Cu_2S) va boshqadar kiradi.

Yondosh tog' jinslarining asosiy massasini tarkibiga silikatli minerallar (kvarsitlar, alyumokalsiyli silikatlar) va karbonatli (ohaktoshli, kalsiy, magniya karbonatlari) minerallar kiradi.

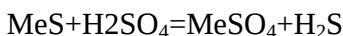
Eritish jarayonining davomiyligini kon minerallarini kinetik taxlil etish natijalariga qarab belgilanadi.

Qator mamlakatlardagi ko'p yillik tahlil va izlanishlar (AQSh, Chili, Ispaniya, Janubiy Afrika respublikasi, Meksika, Zambiya, Avstraliya va boshqalar) shuni ko'rsatadiki, minerallarni ajratib

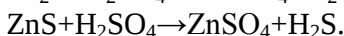
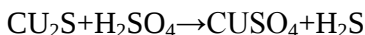
olishda ularga sarflanadigan eritish vaqtini 70-85% ko'pchilik konlarda 2-3yil muddatga cho'ziladi.

Ruda tarkibidagi minerallarni eritish mexanizmi eritmani xususiyatiga, rudaning minerallariga va yondosh jinslarni xarakteriga qarab aniqlanadi. Eng arzon eritma shaxtaning suvi bo'lib, (O_2 , havo, Sl_2 , Co_2 va boshqa) gazlar aralashmasidir. Mis-ruх va mis-nikel rudalari uchun eng samarali qo'llanish mumkin bo'lgan eritma oltingugurt kislotasidir (H_2SO_4).

Tarkibida mis bo'lgan rudada past haroratda quyidagi reaksiya kechadi:



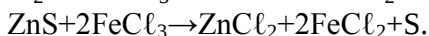
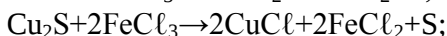
(mis, mis ruх va mis-nikel rudalari uchun bir hil ta'sir etadigan eritmalar)



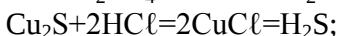
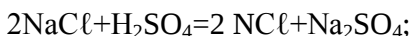
Oltingugurt vorodrodi oksidlanishi natijasida oddiy oltingugurtga aylanishi mumkin.

Polimetall rudalarini tarkibi kompleks minerallardan iborat: mis, ruх, qo'rg'oshin, nikel, kadmiy, vismut, temir va boshqalar. Bu xolatda eng samarali eritma temir xloridlari ($FeCl_3$), ishqorli metallar xloridlari (K, Na, Mg) xlorit kislota ishtirokida. Karbanotlilari kam qo'llaniladi (Na_2CO_3 , $(NH_4)_2CO_2$; $MgCO_3 + CO_2$) va sulfat tuzlari $Fe_2(SO_4)_3$, $(NH_4)_2SO_4$.

Qo'rg'oshin va boshqa metallar uchun eng yuqori samarali eritma bo'lib hizmat qiladigan temir xloridi $FeCl_3$;



Mis, ruх va qo'rg'oshinni ajratib olish uchun eritma sifatida kompleksli eritmalaridan foydalaniladi ($NaCl + H_2SO_4$ va $NaCl + HCl$)



Polimetall va qo'rg'oshin-ruxga ega bo'lgan rudalardan metallarni yer ostida eritib kompleks ajratib olish uchun quyidagi eritmalardan foydalanish mumkin:

Xlorid natriyni tuzli-nordon eritmasi

(200 g/l NaCl+20÷30 g/l HCl);

Xlorid kalsiyni nordon-tuzli eritmasi

(200 g/l CaCl+20÷25 g/l HCl);

yoki magniy xloridi

(200 g/l MgCl+20 g/l HCl);

Temir xloridini suvdagi eritmasi

(50-100 g/l FeCl₃+20-30 g/l HCl).

Ko'pincha eritish oksidlovchilar ishtirokida (havo aerasiyasi) amalga oshiriladi.

Eritmadan metallni ajratib olish (Cu, Zn,Pb) sementasiyalash, ekstraksiyalash va sorbsiyelash usulida arzon sorbentdan (ko'mir) foydalanib amalga oshiradi.

$\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{Cu} + \text{FeSO}_4$;

$\text{PbCl}_2 + \text{Fe} \rightarrow \text{Pb} + \text{FeCl}_2$.

Bakteriyalarda tanlab eritish usuli mis, misli-nikel va temirli nikeli rudalarda (pentlandit turi (FeNi)₉S₈) qo'llanilishi mumkin.

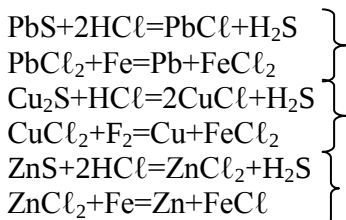
Polimetall rudalarini bloklarga ajratib eritishning texnologik sxemasi har bir konning sharoitiga qarab eksperiment o'tkazish yo'li bilan aniqlanadi.

Rangli metall rudalari odatda polimetalli bo'lib, amaliyotda tez-tez uchraydiganlari mis-qo'rg'oshinli, qo'rg'oshin-ruxli va mis-qo'rg'oshin-ruxli turlaridir.

Polimetall rudalarini eritish uchun erituvchi reagent sifatida xlorid kislota (HCl) qabul qilish mumkin, uning eritmadagi konsentrasiyasini 30% yetkaziladi (30g HCl 1l suvda).

Xlorid kislota yordamida (HCl) mis, rux, va qo'rg'oshinni bir vaqtni o'zida eritish mumkin. Bulardan tashqari xlorid kislota oltingugurt kislotasiga (H₂SO₄) nisbatan arzon, uning oltingugurt kislotasiga nisbatan afzalligi ham shundan iboratdir.

Mis, qo'rg'oshin va ruxni eritish jarayonida quyidagi kimyoviy reaksiyada vujudga keladi:



Bu ko'rsatilgan kimyoviy reaksiya natijasida sementli mis, rux va qo'rg'oshinli alohida-alohida hamda rangli metallar sementini birgalikda ajratib olish mumkin.

Sementlangan mis, qo'rg'oshin va rux tegishli metallar bo'yicha 90% tashkil etadi va 10% temir.

2. Foydalanilayotgan texnologiyaga xarakteristika.

Taklif qilinayotgan texnologiyani mohiyati shundan iboratki, qazib olinayotgan blok yoki kamera obyekt sifatida qaralib, ularni eritish uchun ham, rudani olish uchun ham foydalaniladi.

- Eritish turi – blokda (chanda) tanlangan reagent bilan eritish;
- Portlatib qo'porilgan blokda rudani eritishga sarflanadigan vaqt-3-4 oygacha;
- Maydalash bosqichlari – 10 mm. gacha uch bosqichli maydalash;
- Blokning sig'imi – 5 000 t dan 200 000 tonnagacha portlatib qo'porilgan rudalar;
- Reagentni turi xlorid yoki sulfat kislotasi;
- Eritish koeffisiyenti – 80 dan 90% gacha;
- Mahsulotni eritma bilan boshqa bir blokga nasos bilan haydash davri – 3-4 oyni tashkil etadi.

3. Eritish ishlarini bajarish uchun uskunalar

1. Qazilgan rudalarni maydalashga mo'ljallangan «myekovaya» maydalovchi mashinani turi «S» ularni ishlab chiqaruvchi firma “Nordberg” noyob uskunalaridan bo'lib, yengillashtirilgan modul konstruksiyadan iborat bu turdagi myekovaya maydalagich mashina dunyoda tengi yo'q yig'ma mashinadir. Uni bo'laklangan xolda o'rnatiladigan joyiga keltiradi va yig'ib jamlaydi. Bu

konning lahimlarini tayyorlashga sarflangan kapital xarajatlarni 4-5 barobar qisqartirish imkonini beradi. Maydalovchi mashina «S» maydalagan ruda bo'laklari 50-180 mm bo'lgan o'lchamda bo'laklanadi.

2. Konusli maydalovchi mashinani turi «NR», firma "Nordberg", bu maydalagichlarni yangi noyob turlaridan biri bo'lib, rudani juda mayda bo'laklarga bo'lishga mo'ljallangan. Maydalovchi mashina «NR» berilgan siklda rudani kattaligini - 5+00 mm bo'lgan o'lchamda maydalaydi.

4. Nou-xau patentini mavjudligi.

1. Portlatiladigan skvajinalarni yuzasini o'zgaruchan kesimda burg'ilash usuli va uni amalga oshiruvchi qurilmasi.

Avvaldan olingan patent RKN№8682

2. Skvajinalarni termomexanik burg'ilash usuli va uni amalga oshirish uchun burg'u snaryadi.

Avvaldan olingan patent RKN№8690.

3. Skvajinalarni ko'ndalang kesim yuzasini o'zgaruvchan o'lchamda bo'rg'ulash usuli va burg'i snaryadi uni amalga oshirish uchun avvaldan olingan patent RK №9642.

4. Ruda tanasidagi foydali komponentlarni aniqlash usuli va uning chegarasi portlatish skvajinalarni burg'ilashda.

Avvaldan olingan patent RKN№8690.

5. Moddalarni rentgenoradiometrik taxlilini bajaruvchi qurilma.

Avvaldan olingan patent RKN№8859

6. Rudnik atmosferasini tarkibidagi gazlarni aniqlovchi qurilma.

Avvaldan olingan patent RKN№7667 va 7668.

7. Nodir va rangli metallarni boyitish usuli.

Avvaldan olingan patent RK №6176

8. Universal quvursimon skrebokli (sidirg'ali) konveyer.

Avvaldan olingan patent RKN№10313.

9. Rangli va nodir metallar rudasini bloklab qazishni amalga oshirish usuli.

Avvaldan olingan patent RKN№ ..

§4. Loyixani amalga oshirishdan kutilgan natija.

Rangli metallarni va oltinni yangi texnologik sxemada bevosita rudani qazilgan joyida ajratib olish usuli, yuqori samaradorli katta masshtabdagi foyda olish manbaidir.

Bo'shliqni to'ldirish uchun, qazib olinadigan materiallar karyerini, to'ldiruvchi materiallarni tayyorlovchi kompleksni, materiallarini yer ostidagi bo'shliqga tushiruvchi quvur tarmoqlari tizimini, (ishini tugatish hisobiga) skipli stvolni, shaxta yuqorisidagi bino va inshootlarni, yer osti bunkerli dozator ko'rilmasi bilan, yer yuzasida quriladigan boyitish fabrikasini va ya'ni xar hil ko'tarish transport vositalariga bo'lgan ehtiyoj batamom tugatiladi, shularni hisobiga kapital va ekspluatatsiya xarajatlar ham keskin qisqaradi.

Avvaldan qilingan hisob kitoblar shuni ko'rsatadiki, kapital xarajatlardan tejalgan mablag' 50 mln doll. tashkil etadi. 1 t metallni ishlab chiqarish quvvati 1 mln t bo'lganida sof yillik foyda: mis rudnigi uchun (1%) kamida 4 mln. dollari tashkil etadi. Qo'rg'oshin rudnik (5 %Rv) – kamida 3 mln. dollar AQSh pulida tejash imkoni yuzaga keladi.

Oltin qazib oluvchi rudniklarni yillik ishlab chiqarish quvvati 300 ming t bo'lganida olinadigan sof foyda kamida 7 mln. dollarni tashkil etadi.

§5. Bozor iqtisodiyotini o'rganish va tahlil etish.

Barcha mamlakatlardagi rudniklarda shu jumladan bizlarning mamlakatimizda ham rudani qazib olishdan boshlab ohirgi maxsulot bo'lgan metallni olgunicha bo'lgan barcha ishlab chiqarish jarayonlari an'anaviy yagona texnologik sxemada amalga oshiriladi, rudaga qayta ishlov berishda ko'p pog'onali ish jarayonlardan iborat bo'lgan bunday texnologiya, tabiiy, olingan ohirgi mahsulot bo'lgan, metallni ishlab chiqarishni samaradorligini past bo'lishiga olib keladi.

Bozor iqtisodiyoti sharoitining asosi foyda ko'rish bo'lib, barcha ishlab turgan rudniklar foyda ko'radi, lekin foydani yangi texnologiya va texnikani amaliyotga joriy etish hisobigagina emas, asosan ishchi xizmatchilarga to'lanadigan ish haqining kam to'langanligi hisobiga ham foydaga ega bo'ladi.

Bu sharoitda tabiiyki rangli metallurgiyaning barcha rudniklari, rudani qazib olish va ularni qayta ishlashda yuqori unumli iqtisodiy jihatdan turg'un samara beruvchi yangi texnologiyani joriy etishga ehtiyoj keskin seziladi.

Rangli va nodir metall rudniklarida konchilik ishlab chiqarishini innovasiyalash loyihasi yuqorida qo'yilgan maqsadga erishishni yagona manbaidir. Shuning uchun rangli va nodir metallar ishlab chiqarish texnologiyasi, ruda qazib olinadigan joyni o'zida istemolchilar bozorida to'la narxdagi ehtiyojga ega ya'ni turg'in ehtiyojni to'laligicha kutish mumkin, hatta ehtiyoj imkonidan yuqorini ham.

§6. Ishlab chiqarish dasturi.

1. Mis, rux va qo'rg'oshin rudalarini Olmaliq, Uchquloch va Xondiza konlaridan qazib olib joyda tanlab eritib ajratib olish texnologiyasini joriy etish uchun eksperimental izlanishlar o'tkazish asosida texnikaviy xujjatlarini ishlab chiqish;

2. Bevosita qazib olinayotgan bloklarda mahsulotli eritmalaridan ko'p marta foydalanib, tanlab eritish jarayonlari o'lchamlarini texnikaviy xujjatlarini ishlab chiqish;

3. Amaliy tajriba – sanoat sinovini o'tkazish uchun, tajriba – sanoat, universal skrepkovoy konveyer qurilmasini yaratish;

4. Gaz aniqlagichni tajriba – sanoat nusxasini yaratish va uni tajriba – sanoat sinovidan o'tkazish;

5. Gazga qarshi qurilmani, tajriba – sanoat nusxasini yaratish va uni tajriba – sanoat sinovini o'tkazish;

6. Tanlab eritiladigan va boyigan eritmadagi, boyitish fabrikasini chiqindisidagi, foydali komponentlar tarkibini o'lchash

uchun rentgenoradiometrik apparaturalarni tajriba – sanoat nusxasini yangisini yaratish;

7. Lyuk qurilmalarini tajriba-sanoat nusxasini yaratish va ularni sinovdan o'tkazish;

8. Rudani qazib olinayotgan joyida, bevosita metall ishlab chiqarish texnikaviy loyixasini yaratish.

§7. Obyekt joylashtiriladigan joyni tanlash va asoslash.

Metallni ishlab chiqarish uchun tavsiya qilinayotgan ishlab chiqarish texnologiyasi bo'yicha rudani bevosita qazib olinadigan joyida sanoat sinovini o'tkazish kerak, birinchi navbatda mis va rux rudalarida bu xildagi rudalarni eritish yengil amalga oshadi. Ikkinchi navbatda, qo'rg'oshin rudasida, lekin qo'rg'oshin rudasi uchun xozircha yuqori samarali erituvchi reagent topilib texnologiyasi ishlab chiqilmagan. Shuning uchun blokda eritish texnologiyasini birorta mis konlarida amalga oshirish mumkin.

§8. Ekologiya bo'limi.

1. Loyixani atrof muxitga ta'siri.

Rangli metallarni ishlab chiqarishga tavsiya etilayotgan texnologiya vositasida ruda qazib olinadigan joyda ya'ni blokda (chanda) metalli rudani eritish, qabul qilingan kislota kuchsiz eritmasi yordamida amalga oshiriladi. Tarkibida mis va rux bo'lgan rudalarni tanlab eritib olish uchun asosan xlorid yoki sulfat kislotasini xar hil konsentrsiyadagi eritmasi qo'llaniladi.

Blokda erituvchi eritmani massivdagi darzliklar, yon devor va tagidan sizib chiqish ehtimolini oldini olish uchun har hil usullar bilan ularni izolyasiyalab, sizib chiqish yo'llari berkitiladi.

Sulfat kislota eritmasi bilan rudadan metallni eritib ajratish jarayonida oltingugurt vodorodi, serevodorod (gazi) H_2S xosil bo'ladi, bu gaz rangsiz, o'ziga xos hidi (palog'da tuxum hidi) va bilinar-bilinmas shirin ta'mli. Uning solishtirma og'irligi – 1,19 u

yonuvchi va havo tarkibida 6% yonsa portlovchi aralashma xosil qiladi.

Suvda oson eriydi, bosimi 1 atm. va 15° S bo'lgan 1 l. suvda 3,23 l. H₂S eriydi. Bu o'tkir zaharli gaz bo'lib, ishlab turgan yer osti lahimlarida H₂S – ning yo'l qo'yilgan me'yoriy darajasini miqdori 0,00066% yoki hajmi bo'yicha 0,01 mg/l. tashkil etishi mumkin.

Oltinugurt vodorodi serovodorod gazini neytrazasiyalash (zararsizlantirish) uchun kon lahimlariga odatdagiga nisbatan kuchaytirilgan miqdorda suv bilan to'yingan havo oqimini haydash yo'li bilan amalga oshadi.

Ishlatilgan havoni tozalash uchun shamollatuvchi shtrekda biringinchiidan ma'lum masofada suv purkovchi parda hosil qilinadi. Bu suv parda zaharli gazlarni eritib tozalangan havo oqimii atmosferaga chiqaradi. Shunday qilib tavsiya etilgan texnologiya ekologik jihatdan havfsizdir.

§9. Ijtimoiy bo'limi.

Rudani qazib olish va qayta ishlashdagi an'anaviy texnologiya bozor iqtisodiyoti sharoitida konkurensiyaga qobiliyatli emas, yana ruda tarkibidagi foydali komponentlarni kon chuqurligini ortib borishi bilan kamayishi, rudnikni hizmat qilish muddatini keskin kamayishiga olib keladi. Bulardan tashqari, sanoat zahirasiiga kiritilmagan rudani qayta ishlashga korxona texnologiyasini moslashmaganligidir. Barcha ushbu omillar rudniklarni norentabelli ishlashga tushib qolishini tezlatadi. So'ng ularni ishini to'xtatishga olib keladi. Bunga o'xshash vaziyatda kon ishchilari o'rtasida ijtimoiy tanglikni keltirib chiqaradi.

Yuqorida keltirilgan omillardan kelib chiqqan xolda, shunday xulosa qilish mumkin-ki rangli metallurgiya barcha MDH davlatlarida konchilik ishlab chiqarishini innovasiyalashga muxtojlik sezmoqda.

Buni amalga oshirish uchun, hozirgi loyixada shu narsalar nazarda tutilmog'i kerak-ki, unda rangli va nodir metallarni

bevosita qazib olinayotgan joyida, yangi texnologiya va texnikani amaliyotga joriy etishdir.

Bunda innovasiya – ishchilarga ish joyi va yuqori ish haqi, ijtimoiy barqarorlik ta’lim, maorif, medisina xizmati va har bir konchi oilasida tinchlik xotirjamlik farovonlik ta’minlashni kafolatlaydi.

§10. Loyixani amalga oshirishni taminlash shart-sharoitlari.

Tavsiya etilayotgan loyixani amalga oshirish ajratiladigan moliyaviy mablag’ni o’lchamiga bog’liq, chunki sanoat-sinovini shaxta qanotlarining biridagi shaxta maydonining qavatida o’tkazish kerak. Bir necha qazib olinadigan bloklarni (uchtadan ko’p bo’lmagan) tayyorlab, rudani portlatib qo’porish ishlari odatdagi tartibda amalga oshiriladi.

Blokda (chanda) tanlab eritish jarayonini texnikaviy loyixada belgilangan tartib qoidalarga qat’iy rioya qilingan xolda amalga oshirilishi kerak.

Ushbu loyixani amalga oshirish shartlari korxona uchun katta qiyinchilik tug’dirmaydi.

§11. Iqtisodiy bo’lim

1. Loyixani amalga joriy etish xarajatlari, o’rtacha xisobda 6 mln 400 ming AQSh dollari talab etiladi.

2. Loyixani moliyaviy – iqtisodiy ko’rsatkichlari va qo’yilgan mablag’ni qaytarish muddati.

Boshlang’ich ma’lumotlar:

mis rudasi, oksidlangan ruda tarkibidagi misning miqdori 0,8%, rudani miqdori 800 ming tonna;

tovar mahsulotdagi misni miqdori – 85%;

tovar mahsuloti – sementasiyalangan mis.

Bir yilda ishlab chiqariladigan sementasiyalangan misni miqdori teng.

$800000 \times 0,008 \times 0,85 = 5440$ t.

Rudadan kumush ham ajratib olinadi, uning boshlang'ich ruda tarkibidagi o'lchami 10 g/t, kumushni ajratib olinishi – 50%, sementasiyalangan misni 1 tonnasini narhi 1500 dollar bo'lganida;

$5440 \times 1500 = 8160000$ doll = 8160,0 ming doll tashkil etadi.

Kumushning narxi 138 doll bo'lganida u xolda

$800000 \times 0,50 \times 138 = 552000$ doll = 552,0 ming doll tashkil etadi.

Tovar mahsulotini qo'shma umumiy narhi

$8160 + 552 = 8612,0$ ming doll ekan.

Kapital xarajatlar – bir tonna ruda uchun 6,6 doll yoki 5280,0 ming doll.

Ekspluatasion xarajatlar – 4,42 doll 1 t ruda uchun yoki 3536,0 ming doll. Olingan bir tonna sementasiyalangan misni tannarhi – 650 doll.

Foyda miqdori:

$8612 - 5440 - 0,650 = 8612 - 3536 = 5076,0$ ming doll.

Xarajatlarni qoplash muddati:

$$\frac{\text{kapital xarajat}}{\text{foyda}} = \frac{5280}{5076} = 1,04 \text{ yil}$$

1 – yil deb qabul qilamiz.

Tavsiya etilayotgan loyixa yuqori samarali, metall ishlab chiqarishni bevosita ruda qazib olinayotgan joyni o'zida amalga oshirish imkonini beradi.

Shunga o'xshash metall ishlab chiqarish texnologiyasi qazib olinadigan bloklar yoki, ruda qaziladigan obyekt sifatida va ularni tanlab eritish natijasi katta masshtabdagi sof foyda olishga olib keladi, xatto chuqurlikni ortib borishi bilan ruda tarkibidagi metallni kamayib borishi kuzatilsa ham.

Ushbu loyixani amalga oshirish, quyidagi obyektlarni qurishdan voz kechish imkonini beradi:

1. Bo'shliqni to'ldiruvchi materiallar qazib oluvchi karyerni qurish va ekspluatasiya xarajatlarni tugatish;

2. Yer yuzasida to'ldiruvchi materiallarni maydalovchi inshootni qurish va ishlatish va to'ldiruvchi materiallarni yer ostidagi bo'shliqlarga tushiruvchi skvajinalarni qurish;

3. Ko'tarish stvolidagi skipli qurilmani va shaxta ustidagi binolar va ko'tarish qurilmasi o'lchamlarini maksimal qisqartirishga imkon yaratadi;

4. Yer osti bunkeri va ko'taruvchi stvolda, stvol oldi lahimlarini o'tkazishni;

5. Yer osti bunkeri va ko'taruvchi stvolda stvol oldi lahimlarini o'lchamini kamaytirish;

6. Rudnikni yuk ko'targichlarining sonini kamaytirish;

7. Boyitish fabrikasini;

8. Chiqindi omborini;

9. Yer yuzasidagi transport vositalarini ham kamaytirish.

Nazorat savollari:

1. Rangli va nodir metall rudniklarini ishlab chiqarishni innovasiyalash deganda nimani tushunasiz?

2. Eritib olinadigan maxsulot xarakteristikasini tariflab bering.

3. Foydalanilayotgan texnologiyani tarifini ayting.

4. Eritish ishlarini bajarish uchun qanday uskunalardan foydalaniladi?

5. Loyihani amalga oshirishdan qanday iqtisodiy natija kutiladi?

6. Bozor iqtisodiyotini o'rganish va tahlil qilish uchun qanday boshlang'ich ma'lumotlarni bilishi kerak?

7. Ishlab chiqarish dasturlari qanday materiallarga asoslanib tuziladi?

8. Obyekt joylashtiriladigan joyni nimaga asoslanib tanlaydi?

9. Ekologik muammolar qanday hal qilinadi?

10. Ijtimoiy muammolarni yechishga qanday ta'sir etadi?

11. Loyihani amalga oshirish uchun qanday shart – sharoitlar bo'lishi kerak?

12. Iqtisodiy hisob – kitoblar qanday natijalarga asoslanib tuziladi?

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. I.A. Karimov. O'zbekiston buyuk kelajak sari. Toshkent, 1998 y.
2. I.A. Karimov. O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida havfsizlikga tahdid barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari. Toshkent, 1997 y.
3. M.I.Agoshkov, G.M.Malaxov. Podzemnaya razrabotka rudnykh mestorojdeniy. Nedr, Moskva, 1966 g.
4. M.I.Agoshkov, S.S. Barisov, V.A. Boyarskiy. Razrabotka rudnykh i nerudnykh mestorojdeniy. Nedra, Moskva, 1983 g.
5. P.I. Gorodeskiy. Osnovy proyektirovaniya gornyx predpriyatiy. Moskva, Metallurgizdat, 1955 g.
6. V.A. Shestakov. Proyektirovaniye gornyx predpriyatiy. Moskva izdatelstva MGGU, 1995 g.
7. Yedinye pravila oxrana nedr pri razrabotke mestorojdeniy tverdykh poleznykh iskopayemykh Moskva, Nedra, 1987 g.
8. V.R. Imenitov. Prosessy podzemnykh rabot pri razrabotke rudnykh mestorojdeniy. Moskva, Nedra, 1984 g.
9. Metodologiya proyektirovaniya gornyx predpriyatiy. Spravochnik, Moskva, Nedra, 1986 g.
10. Normy texnologicheskogo proyektirovaniya gornodobyvayushchix predpriyatiy svetnoy metallurgiya s podzemnym sposobom razrabotki. Moskva, Giprosvetmet, 1986 g.
11. I.M. Panin, I.A. Kovalev. Zadachnik po podzemnoy razrabotki rudnykh mestorojdeniy. Moskva, Nedra, 1989 g.
12. Proyektirovaniye predpriyatiy s podzemnymi sposobom dobychi poleznykh iskopayemykh. Moskva, Nedra, 1991 g.
13. Pravila texnicheskoy ekspluatatsii rudnikov, priiskov, shaxt, razrabatyvayushchix mestorojdeniya svetnykh, redkix i dragosennykh metallov. Moskva, Nedra, 1980 g.
14. V.A. Shestakov, A.I. Dulin. Optimizasiya parametrov gornyx rabot na rudnikax. Moskva, Nedra, 1993 g.

15. O.A. Baykokurov. Klassifikatsiya i vybor metodov podzemnoy razrabotki mestorojdeniy. Alma-Ata, nauka Kaz., 1969 g.
16. L.D. Shevyakov. Razrabotka mestorojdenii poleznych iskorpayemykh. Moskva, gosgortexizdat, 1963 g.
17. V.A. Shestakov. Proyektirovaniye rudnikov. Moskva, Nedr, 1987 g.
18. L.Ye. Kameneskiy, Ye.V. Shibayev. Ekonomiki shaxtnoo i podzemnogo stroitelstva. Moskva, Nedr, 1987 g.
19. A.G. Guzeyev. Proyektirovaniye i stroitelstvo gornyx predpriyatiy. Moskva, Nedr, 1987 g.
20. S. Soy. Osnovy proyektirovaniya rudnikov. Almaty, 2001 g.
21. T.T. Ismoilov, V.I. Golik, Ye.B. Dolnikov “Spetsialnyye sposoby razrabotki mestorojdeniy poleznych iskorpayemykh”, M MGGU 2006 g.
22. M.N Yastrebinskiy., L.X. Gits. Effektivnost investitsiy gornyye predpriyatiya: faktor vremeni i diskontirovaniye zatrat M. MGGU 1993g.
23. V.I. Bubkov, V.I. Golik i dr Sposob podzemnogo vyshchelachivaniya poleznych kompanentov iz rud v blokax A.S 980473. 1981g.
24. S.Soy, Ye.I. Rogov osnovy teorii ventilyatsionnykh setey Alma-Ata Nauka 1971g.
25. S.Soy, R.B. Yun, B.Ye. Suleymanov Metodologicheskiye osnovy proyektirovaniya rudnikov Uchebnoye posobiye Almaty KazNTU 2001g.