

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

RAHIMOV V.R., UBAYDULLAYEV N.U.

SHAXTA VA RUDNIKLARNI LOYIHALASH ASOSLARI

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan oliy o'quv yurtlarining 5540200 – "Shaxta va rudniklarni
loyihalash asoslari" bakalavr ta'lim yo'nalishi talabalari uchun o'quv
qo'llanma sifatida tavsiya etilgan*

O'ZBEKISTON FAYLASUFLARI
MILLIY JAMIYATI NASHRIYOTI
TOSHKENT – 2012

SO'ZBOSHI

«Shaxta va rudniklarni loyihalash asoslari» fani 5540200 ta'lim yo'nalishi bo'yicha «Foydali qazilma konlarini yer osti usulida qazib olish» bakalavr-kadrlar tayyorlashda mutaxassislik fanlarini umumlashtiruvchi asosiy kurslardan biridir. Bir tomondan bu fan «Shaxta va rudniklar qurilishi», «Ruda konlarini yer osti usulida qazib olish texnologiyasi», «Konchilik sanoati menejmenti», «Konchilik aerologiyasi» va boshqa maxsus fanlarning davomi bo'lib, shaxta va rudniklarni loyihalash uchun yuqorida keltirilgan fanlarning birini ikkinchisi bilan bog'lovchi integrallashgan fandır.

Rudniklarni loyihalash prinsiplari va nazariy asoslarini amaliy ishda har bir konchi-bakalavr mutaxassisi qaysi bir sohada ishlashidan qat'i nazar bilishi zarurdir.

Shuning uchun, bu fanning asosiy maqsadi talabalarga hozirgi davr mezonini va usullarini hisobga olgan holda loyihalashning ilmiy asoslari — rudniklarning eng qulay o'lchamlarini, kon ishlari texnologiyasini va boshqa texnikaviy yechimlarni hal qilish prinsiplarini, hamda mavjud tartibda loyihalash ishlarini tashkil etish, konchilik korxonasi loyihasining asosiy mazmunini o'rgatishdan iboratdir.

Bulardan tashqari bu fan talabalarni konchilik korxonalarini loyihalash va qurishda zarur bo'lgan me'yoriy hujjatlar bilan ham tanishtiradi.

Loyihalash asoslarini o'zlashtirgan talaba konchilik korxonasi-ning ishlab chiqarish quvvatini hisoblash, qulay variantini tanlash, kon zaxirasi chegaralarini belgilash, konni ochish va uni ishlatishga tayyorlash, qazib olish tizimini konchilik ishlari texnologiyasi bilan bog'lash, rudnikni qurish va ekspluatatsiya qilish, taqvimiy rejasini tuzish kabi ishlarni mukammal darajada o'rganishga erishadi.

Ushbu fan konchilik korxonasining spetsifik xususiyati bilan bog'liq kon-geologik sharoitning o'zgaruvchanligi, ish joyining siljib borishi, konchilik ishlari texnologiyasining tez-tez o'zgarishi, har bir konchilik obyekti bo'yicha mutaxassissga turli xil loyihalarni tuzishni, baholashni ko'rib chiqishni tasdiqlash va loyihalarni amaliyotda qo'llash uchun imkon yaratadi.

Ushbu qo'llanmani tuzishda prof. M.I. Agoshkov, G.M. Malaxovlarning «Подземная разработка рудных месторождений» darsligidan, prof. P.I. Gorodeskiyning «Проектирование горнорудных предприятий», professor S. Soyning «Проектирование рудников», professor V.A. Shestakovning «Проектирование рудников», «Проектирование горнорудных предприятий» kabi darslik va o'quv qo'llanmalari-dan foydalanildi.

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

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

KIRISH

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

Hozirgi davrda konchilik sanoatidagi barcha foydali qazilmalardan to'liq foydalanish muammolarini hal etish masalasi ko'ndalang bo'lib turibdi; shulardan konni ochishda chiqarilgan jinslardan boshlab ag'darmaga tashlangan jinslargacha qazib olib, maydalangan rudani boyitish jarayonidagi chiqindilar, suv resurslari, qurilish maydonini qisqartirish va yerni rekultivatsiyalash kabi ishlarni ilmiy asosda o'rganib ishlatishga jalb etish masalalarini hal 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. Resurslarning asosiy qismi yer osti ishlarini olib borishga sarflanadi.

Ruda tarkibi metallga boy bo'lgan konlar yer ostining chuqur qatlamlarida qolgan, shuning uchun ularni yer osti usulida qazib olish rangli metall konlarida 67% ni tashkil etsa, kimyo sanoati xomashyosini qazib olishda 50%, ko'mirni 60%, kaliy tuzlarini 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 metallarning qiymati karyerlardan qazib olinadigan metallar qiymatiga nisbatan ancha yuqori. Shuning uchun yer osti usulida qazib olinadigan konlarni zamon talablariga muvofiq loyihalash muhim ahamiyat kasb etadi, chunki loyihalashda yo'l qo'yilgan xato ko'p miqdordagi har xil resurslarning ortiqcha sarflanishiga olib keladi. Shu vaqtning

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 avtomatizatsiyalash-tirilgan tizimda loyihalash usullarini kengroq qo'llash zamon talabidir. Odatda, rudniklar o'lchamlarini loyihalashda uni butun ishlatish muddatida o'zgartirilmaydigan qilib qabul qilinadi va oldindan o'zgartirish ham nazarda tutilmaydi. Loyiha hisoblariga kiritilgan konditsiyani 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 rudnikning loyihada belgilangan ishlab chiqarish quvvati qazib olish jarayonida 60–70% gina o'zlashtiriladi, olinadigan (so'nggi) mahsulotda esa 48–50%. Masalan, «Ingichka» volfram konida loyihada belgilangan metallning 60–65% i tasdiqlangan. Murakkab kon-geologik sharoitdagi rudniklarda esa belgilangan texnologik variantlarni qo'llash imkoni 40–50% gina tasdiqlangan. Shuning uchun rudniklarning ishlatish natijalariga qarab loyihaning ayrim o'lchamlariga o'zgartirish kiritish kerak bo'ladi.

Ushbu fan kursining asosiy maqsadi masalalarni yechishda hozirgi davr talablariga muvofiq keladigan usullarni qo'llab, optimal o'lchamlarini topish va loyihalashda yo'l qo'yilish ehtimoli bo'lgan xatolardan saqlanishni o'rgatishdir.

Rudniklarni loyihalashning bosh maqsadi shundan iboratki, imkoni boricha kam kapital mablag' sarflash va ekspluatatsiya xarajatlarini kam sarflagan holda, xalq xo'jaligiga zarur bo'lgan foydali qazilmani ko'proq qazib olishning optimal o'lchamlarini loyihalashda xatoga kamroq yo'l qo'yish imkonlarini ham o'rgatishdir. Buni 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 konlar o'Ichamlarini muvofiqlashtirib qayta loyihalash dolzarb masalalardan biridir.

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

Loyihalashning bosh masalasi yangi yoki qayta kengaytirib jihozlanayotgan shaxta va rudniklarning muvofiq o'Ichamlarini aniqlash va tanlash bo'lib, asosiy e'tibor qazilma zaxirasi va rudnik kon maydoni chegarasidagi rudaning sifati, qazib chiqarish quvvati, rudnikning xizmat qilish muddati, konni ochish sxemasi va usullari, qazib olish tizimi, qo'llaniladigan konchilik asbob-uskunolari va mashina-mexanizmlarining turi, qazib olinadigan ruda massasi, texnologik xarakteristika, kapital qurilish ishlari hajmi, rudnikning qurish muddati va loyihada belgilangan qazib chiqarish quvvatini o'zlashtirish muddatiga qaratiladi. Bulardan tashqari ishlab turgan konchilik korxonasining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari, rudnik qurish uchun ajratiladigan kapital xarajatlar miqdori, mehnat unumdorligi, qazib olinadigan ruda va tayyor mahsulot tannarxi, ko'riladigan foyda miqdori, kon ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatizatsiyalash va energiya bilan qurollanish darajasi, kapital qo'yilmalar samaradorligi, xarajatlarni qoplash muddati, qazib chiqarishning rentabelligi va boshqalar loyihada o'z aksini topgan bo'lishi kerak. Konchilik sanoati samarali ishlashi uchun loyihaning hamma yechimlari juda chuqur asoslangan bo'lishi shart.

Bunday muhim masalalarni bajarish uchun nafaqat loyihalash nazariyasini, amaliyotini chuqur bilish, balki bunday muhim muammolarni hal etishda iqtisod, matematika va boshqa fanlardan erishgan yutuqlarini loyihalashga tatbiq etish, birinchi navbatda dasturlashtirish, EHM va loyihalashning avtomatik tizimini qo'llash zarur bo'ladi, faqat shundagina loyihaning 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 inshootlari va yer yuzasida bunyod etiladigan korxonaning faoliyati uchun zarur bo'lgan bino-inshootlar optimal o'lchamlarini aniqlash yo'llarini ham o'rgatishdir .

Talabaning bilimi, mutaxassis saviyasi va mahoratiga qo'yiladigan talablar: fanni o'rganish jarayonida shaxta va rudniklar, yer osti va ustidagi inshootlarni qurishni loyihalashning asosiy prinsiplarini bilishi kerak. Kon lahimlarini loyihalashni kon-geologik sharoitiga, lahimning xizmat muddatiga bog'liq holda olib borish, progressiv usullarni qo'llashi, ishlar jarayonini mexanizatsiyalash, avtomatizatsiyalash vositalari, ishni tashkil etish yo'llarini puxta o'zlashtirishi kerak.

Ushbu fanning boshqa yondosh fanlar bilan bog'liqligi, jumladan: kon ishlari asoslari, burg'ilash-portlatish ishlari, konni qazib olish texnologik tizimi, shaxta va rudniklarni qurish va boshqalar. Shu narsa ham ma'lumki, hozirgi davrda loyihalash ishini kompyutersiz, informatsiya-axborot texnologiyasiz avtomatlashtirilgan loyihalash usulini qo'llash mumkin emasligini talaba tushuna bilishi kerak.

1-BOB. RUDNIKLARNI LOYIHALASHNING ASOSIY YO'NALISHI

1-§. Loyihalash haqida umumiy ma'lumotlar

Yangi shaxta va rudniklarni qurish, ishlab turgan konchilik korxonalarini kengaytirish va qayta jihozlash ishlarini loyihalash uchun shu hududdagi mavjud foydali qazilma zaxiralari A, B va C 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 litsenziya olganidan so'ng, loyihalashga huquq beruvchi litsenziyasi 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 litsenziyasi bo'lgan vazirlik, aksiyadorlik jamiyati va jismoniy shaxslar bo'lishi mumkin. Ularda foydali qazilma konlarini qazib olish shart-sharoitlari bitilgan litsenziya bilan birga tuzilgan kontrakt ham bo'lishi kerak.

Biznes reja yoki texnik-iqtisodiy asos (TIA) tuzilib, foydali qazilma konini qazib olishning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi va xalq xo'jaligiga zarurligi, qazib olishga texnikaviy imkoniyatlari yetarli bo'lgan buyurtmachi bilan loyihalash instituti – Bosh loyihachining 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, odatda, loyihaning texnologik qismini ishlab chiquvchi loyihalash tashkiloti hisoblanadi.

Buyurtmachi topshiriq bilan birga loyihalovchi institutga foydali qazilma konini ishlatishga huquq beruvchi litsenziyani, konchilik ishi uchun ajratilgan yer osti maydonining o'lchami haqidagi

dalolatnomani, qazib olish shart-sharoitlari belgilangan kontraktini va tuman, viloyat hokimligining qurilish maydonini tanlash va yer maydonini ajratib berish haqidagi qarorini ham qo'shib topshiradi.

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

Konchilik korxonasi bino va inshootlarini loyihalash ishlarini bir bosqichda (ishchi loyiha, jamlangan smeta qiymatida hisoblangan hujjatlar) yoki ikki bosqichda (birinchi davridagi loyiha bilan birga jamlama smeta hisobi, ikkinchi bosqichda esa ishchi hujjatlari) tayyorlanib, buyurtmachiga topshiriladi.

Konchilik korxonasini loyihalashni bir bosqichda yoki ikki bosqichda loyihalash tartibi buyurtmachining qaroriga muvofiq ijro etiladi va topshiriqqa kerakli shartlar kiritiladi.

Bosh loyihachi har bir loyihalanadigan obyekt uchun loyihaning bosh muhandisini tayinlaydi, u loyihalash bilan bog'liq bo'lgan barcha ishlarni muvofiqlashtirib, loyihaning sifatiga, konchilik korxonasi qurilishiga sarflanadigan mablag', ya'ni smeta narxi qiymatiga javobgardir.

Bosh loyihachi loyihaning sifatiga, smeta hujjatlarining to'g'ri tuzulishiga, ularning bo'laklarining biri ikkinchisi bilan muvofiqlashtirilganligi va loyiha ishlarini muddatida bajarilishiga javobgardir. Loyihalash ishiga tortilgan maxsus loyihalovchi tashkilotlar ham loyihaning 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 obyekt loyihasini ishlab chiqishga kirishadi. Loyihani buyurtmachi qabul qilguniga qadar ekspertizadan o'tkaziladi. Ekspertizadan yoki ekspertiza komissiyasidan ijobiy xulosa olinsa,

u loyihani yoqlash va tasdiqlashga taqdim etish mumkin bo'ladi.

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 kamchiliklarni tuzatishga javobgardir.

2-§. Loyihalashning me'yoriy bazasi

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

Me'yoriy hujjatlar sanoat obyektlarini loyihalash va qurishda 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 loyihalashning asosiy yo'nalishini va loyihada progressiv yechimlar qabul qilish imkonini yaratib, texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalash, avtomatlashtirish va qurilishni tashkil etishda ilg'or usullarni qo'llashga imkon beradi.

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

Direktiv hujjatlarga O'zbekiston Respublikasi Prezidenti farmonlari va boshqa loyihalash ishlariga va foydali qazilma konlarini ishlatishga taalluqli bo'lgan hujjatlar kiradi. Masalan, O'zbekiston Respublikasining Yer osti boyliklaridan foydalanish haqidagi 13.12.2002-yil 444-11-sonli qarori, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi Raisining qonun kuchiga ega bo'lgan Litsenziyalash haqidagi 12.05.2001-yil 222-11-sonli qarori, O'zbekiston Respublikasi hukumati tomonidan 22.05.2006-yil 92-sonli qarori bilan tasdiqlangan Ekspertizalash haqidagi qarori, O'zbekiston Respublikasi ishlab chiqarishning xavfli obyektlarida «Sanoat xavfsizligi haqida»gi 28.09.2006-yildagi 3-RU-57 raqam bilan tasdiqlangan davlat qonuni, me'yoriy hujjatlarga idora, boshqarma, vazirliklarni konni qazib olish sanoat tarmog'ining va

boshqa nazorat tarmoqlarining 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 sobiq umumittifoq texnologik loyihalash me'yori (ONTP) dan foydalanish tavsiya etiladi, agar bu hujjatlar O'zbekiston Respublikasining 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 jumlasiga, 09 guruhi ham sanoat korxonasini, ishlab chiqarish binolari va inshootlari, unga yer osti kon lahimlarini loyihalash, qurilish me'yori va qoidalari 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 suvini chiqarib tashlash va boshqalar. MDH davlatlari tomonidan qabul qilingan, loyihalashdagi yagona texnologik me'yoriy hujjat asosida loyihalanadi. Boshqarma (tarmoq) me'yoriy hujjatlariga: etalonlar, ishlab chiqarilayotgan loyiha-smeta tarkibini aniqlovchi hujjatlar, tarmoq tomonidan ishlab chiqarilgan xavfsizlik qoidalari, texnikaviy ekspluatatsiya qilish qoidasi, ayrim ishlab chiqarish jarayonlarini loyihalashdagi e'tibor beriladigan har xil hujjatlar ham kiradi (shamollatish bo'yicha, shaxtada degazatsiyalash ishlari 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-kimyano sanoati tarmoqlarida ham mavjud.

Kon qazib olish sanoati korxonalarini loyihalash uchun qo'llanishi shart bo'lgan hujjatlar: Kon-texnika davlat nazorati inspeksiyasi, Sanitariya inspeksiyasi, Davlat standartlash va Gidrometeorologiya vazirligi, departamentlarning qoida va me'yoriy hujjatlariga ham rioya qilib loyihalash shart bo'lgan talablardir.

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 texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari, optimal loyihalash yechimini tanlash uchun loyiha variantlarini ishlab chiqishga talablar, konchilik ishlari natijasida buzilgan yerni rekultivatsiyalash loyihasi, loyihalash bosqichlari, buyurtmachining nomi, bosh loyihachi va quruvchi tashkilot, bosh pudratchi va buyurtmachi oldiga qo'yiladigan talablar.

Shaxta, rudnik va karyerlarni loyihalash topshirig'ini vazirlik, departament, 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 bo'yicha tasdiqlangan qaror tuman, shahar yoki viloyat hokimiyati bilan kelishilgan bo'lishi kerak: bunda asosiy masala elektr energiya ta'minoti, oqova suv kanalizatsiyasi va transport sxemasi, ya'ni loyihalanadigan obyektni sanoat tuguni bilan birlashtirish imkoniyati. Bulardan tashqari loyihalash topshirig'i agar loyihada xavfsizlik qoidalaridan chekinish zaruriyati bo'lsa Davlat kon-texnika nazorati inspeksiyasi bilan ham kelishilgan bo'lishi kerak.

Loyihalashga berilgan loyihalovchi tashkilot uni tasdiqlagan instansiyaning ruxsatisiz o'zgartirish kiritishi taqiqlanadi.

5-§. Loyihalarni tayyorlash

Korxonani, bino va inshootlarni loyihalash ishlari bir yoki ikki bosqichda bajarilishi mumkin; bir bosqichli loyihalashda ishchi loyiha bilan jamlama smeta narxi birgalikda tuzilganida qo'llaniladi. Ular texnikaviy nuqtayi nazardan murakkab bo'lmagan korxona, bino va inshootlarni qurishda, namunaviy 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 chiqish mumkin.

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'z 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 litsenziya, yer ostini ishlatishga ruxsat etilgan maydonning sxemasini tushuntirish matni bilan yer ostidan foydalanishdagi operatsiyalarini amalga oshirish kontrakti: loyihalalanadigan binolar, inshootlar ro'yxati, geologik ma'lumotlar, shu jumladan, rudalarning sanoat zaxirasi va ruda tarkibidagi foydali birikmalarning miqdori, umumiy qurilish inshootlari haqidagi ma'lumotlar, elektr ta'minoti haqida ma'lumot, transport, suv ta'minoti, kanalizatsiya (oqova suv), issiqlik manbayi va ta'minoti, korxona tovar mahsulotining bozor bahosi, mehnat unumdorligi, uning me'yoriy o'lchamlari haqida u yoki bu ishni bajarish uchun mehnat sarfi me'yorlari va boshqalar ko'rsatiladi.

4-§. Loyihalashga topshiriq tuzish

Yangi yoki ishlab turgan konchilik korxonasini qayta qurishni loyihalashga topshiriq qabul qilingan biznes-reja yoki texnik-iqtisodiy asoslash (TIA)ga muvofiq tuziladi. Ruda qazib olish korxonasini loyihalashga beriladigan topshiriqda quyidagi ma'lumotlar keltiriladi: korxonaning nomi, loyihalash uchun asos, qurilish uchun ajratilgan yer maydoni haqidagi ma'lumotnoma, ishlab chiqariladigan mahsulot nomenklaturasi haqida ma'lumot, foydali qazilmaga xarakteristika va uning sifati haqida ma'lumot, foydali qazilmaning tasdiqlangan sanoat zaxirasi, korxonaning ishlab chiqarish quvvati, ishlash rejimi, foydali qazilmani iste'mol qiluvchilar haqida ma'lumot, asosiy texnologik jarayonlar, uskuna va mashinalar haqida ma'lumot, elektr energiya manbayi, suv

Loyiha tarkibida ishchi chizmalardan tashqari quyidagi materiallar bo'lishi kerak: tushuntirish bayonnomasi, texnik-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. Korxonaning bosh rejasi, namunaviy va qayta qo'llaniladigan individual loyiha materiallari va ushbu loyihaning 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 konning xarakteristikasi ham ko'rsatilgan bo'lishi kerak, qurilishning 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 suvini 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 sharoitida qayta qurilayotgan korxonalar kiradi. Loyihalashda ikki bosqichli loyihalash usuli qo'llaniladi: obyektning qurilish narxini belgilovchi jamlama smeta hisobi, loyiha (birinchi bosqichdagidek) va ishchi hujjatlar (ikkinchi bosqichdagidek) tayyorlanadi.

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 taalluqli bo'lgan masalalar uzil-kesil oxirgi nuqtagacha yechimini topgan bo'lishi kerak, rudnikning umumiy narxi, uning qurilish muddati va asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari hisobi ham beriladi.

Konchilik korxonasining loyihasida quyidagi asosiy masalalar o'z yechimini topadi: shaxta maydoni doirasidagi sanoat zaxirasining chegarasi, yillik qazib chiqarish quvvati, shaxtaning xizmat qilish muddati va rudnikning ishlash rejimi, konni ochish usuli, shaxta maydonini ishga tayyorlash, foydali qazilmani qazib olish texnologiyasi, qazib olish tizimidagi ishlarni va tayyorlovchi lahimlar o'tkazishni mexanizatsiyalashtirish yechimi, kon transport vositalari va sxemasi, shu jumladan stvol oldi lahimlaridagi, yer yuzasidagi transport, ko'tarish qurilmasi, shamollatish, shaxtadan sizot suvni chiqarish, elektr energiya ta'minoti, pnevmatika xo'jaligi, korxonani avtomatik tizimda boshqarish, atrof-muhitni muhofazasi, qurilishning smeta narxi va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari, mehnat unumdorligi, qazib chiqarilgan mahsulotning tannarxi, rentabelligi, mexanizatsiya va avtomatizatsiyalashtirish darajasi, kapital qo'yilmalarning iqtisodiy samaradorligi va boshqalar, konchilik korxonasini ekspluatatsiyaga topshirilganidan keyin loyihadagi qazib chiqarish quvvatiga chiqish muddati, qurilish davrlarining davomiyligi loyihada o'z yechimini topadi. Loyihadagi variantlar yechimiga taalluqli 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 spetsifikatsiyasi ilova qilinadi. Shu spetsifikatsiyaga muvofiq texnologik, energetik, ko'tarish va tashuvchi transport vositalariga, nasos-kompressorlar va boshqa uskunalar ham buyurtmalar ro'yxatga kiritiladi.

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

I tom. Korxonaning umumiy xarakteristikasi (tushuntirish bayonnomasi, loyihalash pasporti, texnik-iqtisodiy qism).

1-bob. Loyihalanayotgan korxonaning qazib chiqarish quvvati va rudaga bo'lgan talabi (ehtiyoji).

2-bob. Mintaqaga xarakteristika va konning resurslarini iqtisodiy jihatdan baholash.

3-bob. Korxonaning hozirgi holati (kengaytirilayotgan va qayta uskunalanayotgan korxona uchun).

4-bob. Texnologik yechimlarga qisqacha xarakteristika, issiqlik energiyasi, suv manbalari va korxonaning suv ta'minoti.

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

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

7-bob. Qazib olishga sarflanadigan ekspluatatsion xarajatlar va rudani qazishga tayyorlash, tovar mahsulotining tannarxi.

8-bob. Korxonaning oladigan foydasi va rentabelligi.

9-bob. Korxona qurilishining iqtisodiy samaradorligi.

II tom. Loyihaning texnologik qismi.

1-kitob. Konning geologik va kon-texnikaviy xarakteristikasi.

1-bob. Konning geologik xarakteristikasi.

2-bob. Foydali qazilma boylik zaxirasining miqdor va sifat ko'rsatkichlari.

3-bob. Konning gidrogeologik va muhandislik geologik xarakteristikasi. Yer osti lahimlaridagi sizot suv oqimining miqdori.

4-bob. Qo'shimcha va ekspluatatsion razvedka.

5-bob. Rudnikning xizmat qilish muddati va qazib chiqarish quvvati.

6-bob. Konni ochish.

7-bob. Kon kapital qurilish ishlari.

8-bob. Foydali qazilmani qazib chiqarish tizimi.

9-bob. Konni qazib olishga tayyorlov ishlari.

10-bob. Qazib olish ishlari.

11-bob. Rudnikning taqvimiy rejasi.

12-bob. Rudnikni shamollatish.

13-bob. Shaxta ichidagi transport tizimi.

14-bob. Portlovchi materiallar ombori.

15-bob. Ko'tarish qurilmasi.

16-bob. Suvni kondan chiqarib tashlash tizimi.

17-bob. Texnika xavfsizligi.

18-bob. Kon ishlari qismining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari.

2-kitob. Kon mexanika qurilmalari.

3-kitob. Bosh reja va tashqi transport.

4-kitob. Elektr energiya uskunolari va elektr energiya ta'minoti.

5-kitob. Ta'mirlash ustaxonalari va omborlar xo'jaligi.

Agar korxona tarkibida rudani maydalash, saralash sexlari nazarda tutilgan bo'lsa, alohida kitobda quyidagi materiallar beriladi:

1-bob. Qazib olinayotgan foydali qazilmaga texnologik xarakteristika.

2-bob. Rudaga ishlov berish texnologik sxemasi.

3-bob. Maydalash-saralash sexining ishlab chiqarish quvvati va uning ishlash rejimi.

4-bob. Maydalash-saralash sexining uskuna va dastgohlari.

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

6-bob. Maydalab saralovchi sex tarkibi.

7-bob. Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar.

6-§. Loyihaning ishchi hujjatlarini tayyorlash

Korxonaning bino va inshootlarini qurish uchun ishchi loyiha hujjatlar asosiy loyihaga muvofiq ishlab chiqiladi.

Konchilik korxonasini qurish uchun ishchi hujjatlar tarkibiga quyidagilar kiradi:

1. Ishchi chizmalar GOST va qurilishdagi loyiha hujjatlar tizimi (QLHT)ga muvofiq ishlab chiqiladi. SNIP 1.02.01-85 da belgilangan tartibga ko'ra qurilishining smeta narxi aniqligiga xizmat qiluvchi uslubiy ko'rsatmaga asoslanib yig'ma smeta hisoblari tuziladi.

2. Qurilish-jamlash ishlari vedomosti va qurilishga sarflanadigan materiallarning yig'ma (jamlama) vedomosti, ishga tushiriladigan bino va inshootlar qurilish loyihasi, smeta hujjatlari.

3. Yakka tartibda (individual) ishlab chiqariladigan uskuna-dastgohlarning konstruktorlik hujjatlarini tayyorlash uchun buyurtma tavsiyanomasi GOST 21-40-82 uskunalar tavsiynomasida 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 seriyali ishlab chiqariladigan buyumlar ro'yxati ham loyihaga ilova qilinadi.

Loyiha bo'limlarida javobgar shaxslarning imzolari bo'lishi kerak: titul varag'i, umumiy tushuntiruvchi bayonnoma, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar qismi va bosh rejalar. Loyihalagan institut direktori, bosh muhandisi (yoki loyihalagan tashkilot rahbarlari) va loyiha bosh muhandisi, qaysi vazifani bajarishidan qat'iy nazar, bo'lim boshlig'i va ijrochi tomonidan chizmalar imzolanadi.

Hisobot 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 kesimining 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 tizimining chizmalari, shaxta stvolini uskunalash (armirovkalash) va kon lahimlarini mustahkamlash chizmalari, stvol oldi lahimlari 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 rejaning chizmalari, unda yer osti va yer usti kommunikatsiyalari, transport yo'llari, hududni ko'klamzorlashtirilishi 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 qurilmalarini avtomatlashtirish, aloqa, signalizatsiya, suv quvurlari, kanalizatsiya, issiqlik tarmoqlari, shamollatish, gaz ta’minoti, havoni konditsionerlash va boshqa sxemalari ko‘rsatilgan bo‘lishi kerak;

– chizmalarning umumiy ko‘rinishida bino va inshootlarni va kommunikatsiyalarning bir-biri bilan o‘zaro bog‘lanishi, uskuna-dastgohlarning joylashishi ko‘rsatilgan bo‘lishi kerak, ya’ni metall konstruksiyalar 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 spetsifikatsiyasi ko‘rsatiladi.

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

Metallokonstruksiyaning ishchi chizmasi uning KM pog‘onasida (umumiy ko‘rinishi) loyihalovchi institut tomonidan ishlab chiqiladi. KMD pog‘onasida (detallashtirilgan chizmasi) ushbu metallokonstruksiyani ishlab chiqaruvchi zavod yoki zavodning buyurtmasiga muvofiq loyihalash tashkiloti chizib ishlab chiqarishi mumkin.

Ishchi chizmaning umumiy ko‘rinishida chizma muallifi, bo‘lim yoki sektor boshlig‘i, loyihaning bosh muhandisi, detallashtirilgan chizmada esa chizma muallifi va bo‘lim boshlig‘ining 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 yilning birinchi iyuliga qadar buyurtmachiga topshirilishi shart. Buyurtmachi esa bosh pudratchiga materiallar spetsifikatsiyasi bilan birga ishchi chizmalarni ham topshirishi kerak.

7-§. Smeta hujjatlari

Loyihaning smeta qismida (ishchi loyihada) rudnikning qurilish narxini jamlama smeta hisoblari keltiriladi, quriladigan alohida obyektlar smeta narxining hisobi, uskuna va dastgohlarni sotib olish, jamlash va o'rnatishga sarflanadigan xarajatlar, alohida ishlar uchun narxlar birligi va boshqalar ishlab chiqilgan bo'lishi kerak.

Smeta hujjatlari loyihalanayotgan yoki qayta uskunalanayotgan rudnikning 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 qurilishi umumiy narxining hisobi, texnikaviy (texnika-ishchi) loyiha asosida olinadi. Jamlama smeta ikki qism va boblardan iborat.

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

Alohida obyektlarni qurish smeta narxi 2.1-jadvalda ko'rsatilgan tartibda tuzilib, smetaning umumiy qiymati, nazarda tutilmagan ishlar hisobidan aniqlanadi.

2.1-jadval

I qism	Xarajatlar turi (statya)
1	2
1-bob. Rudnikni qurish maydonini tayyorlash.	Yer uchastkasini ajratish, qurilish maydonidagi mavjud bino, inshootlardan tozalash va ulardan ko'rilgan zararni qoplash, maydonni tekislash, suvsizlantirib quritish va boshqalar. Kon kapital lahimlari, tayyorlovchi lahimlar, konchilik ishlarini mexanizatsiyalash, shaxta ichi transporti, ko'tarish qurilmasi, yer yuzasidagi transport va ruda omborlari va boshqalar.
2-bob. Ishlab chiqarish ishlariga mo'ljallangan obyektlar.	Kon-kapital va tayyorlovchi lahimlar o'tkazish ishlarini mexanizatsiyalash, shaxta ichidagi transport, ko'tarish qurilmasi, yer yuzasi transporti, ruda omborlari.

3-bob. Yordamchi ishlab chiqarishga va xizmat qilishga mo'ljallangan obyektlar	Yer ostidagi sizot suvini shaxtadan chiqarib tashlash, shamollatish, qazilma boyliklarini qazib olishdan hosil bo'lgan bo'shliqlarni to'ldirishga xizmat qiluvchi xo'jalik (sexi), texnika xavfsizligi, sanoat sanitariyasi har xil, ustaxonalar, ma'muriy-ma'ishiy kombinat, omborlar, ishchilarga xizmat ko'rsatuvchi madaniy-ma'ishiy inshoot, binolar, oshxona, klub, tibbiyot punkti va boshqa obyektlarni qurish xarajatlari va boshqalar
4-bob. Energetika xo'jaligi obyektlari	Elektr energiya, pnevmatika, issiqlik energiyasi bilan ta'minlovchi obyektlar
5-bob. Transport xo'jaligi obyektlari	Temir yo'l xo'jaligi, korxonaga keltiriladigan avtomobil yo'llari va telefon aloqasi.
6-bob. Suv quvurlari, oqova (kanalizatsiya), issiqlik va gazlash-tirish	Tashqi suv quvurlari, kanalizatsiya, issiqlik manbalari va gaz ta'minoti.
7-bob. Sanoat maydonchasini obodonlashtirish	Shaxtaning sanoat maydoniga keltirilgan yo'l, ko'kalamzorlashtirish, to'siqlar o'rnatish, oqova suv ariqchalarini qurish.
8-bob. Har xil ishlar	Ilmiy izlanish ishlari, geologiya-razvedka marksheyderlik ishlari.
II qism	Xarajatlar turi
9-bob. Qurilayotgan korxona direksiyasini saqlashga sarflanadigan xarajatlar	Qurilayotgan korxona direksiyasini saqlashga sarflanadigan moliyaviy xarajatlar
10-bob. Kadrlar tayyorlash	Kadrlar tayyorlashga sarflanadigan jami xarajatlar
11-bob. Loyihalash va qidiruv ishlariga sarflanadigan xarajatlar (% umumiy summadan)	Loyihalash uchun geologik-qidiruv ishlari xarajatlari.
12-bob. Kutilmagan xarajatlar	Kutilmagan, nazarda tutilmagan xarajatlar.

3-jadvaldagi smeta qurilishning alohida turi va maxsus ishlar uchun tuziladi. Xususan, bu shakldagi smetaga qurilish uchun ajratilgan maydonning shu yerdagi qurilmalardan tozalash ishlarini olib borishda sarflanadigan xarajatlarini qoplash, ish kuchlarini to'plash uchun sarflanadigan xarajatlari va hukumat qarorlari bilan belgilangan imtiyozlar, qo'shimcha to'lovlar ham kiritiladi.

4-jadvaldagi smetaga, alohida obyektlarga uskunalar sotib olish, jamlash va o'rnatishga sarflanadigan xarajatlar kiritiladi.

Uy-joy qurilishiga sarflanadigan xarajatlar esa 1a shakldagi alohida yoki jamlama smetada beriladi.

Alohida obyektlar, smetalar (bino, inshoot, kon lahimlari va boshqalar) loyihalalanayotgan 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 agar shu tizim mavjud bo'lsa, 5- va 5a shakldagi yagona narxnoma va yagona narxnoma katalogiga (ular mavjud bo'lmasa, kelishilgan narxda) muvofiq tuziladi.

Barcha turdagi xarajatlarni aniqlab hisoblash asosida jamlama (yig'ma) smeta moliyaviy hisobi tuziladi, unda qurilish davrida o'tkaziladigan ilmiy izlanish (tekshirish) ishlariga sarflanadigan xarajatlar ham nazarda tutiladi va yana kutilmagan ishlarga sarflanadigan mablag'lar ham rezervga olinadi. 3-shaklda obyekt qoshidagi omborga keltirilgunicha bo'lgan material va mahsulotlari narxining kalkulyatsiyasi va 7-shaklda esa transport xarajatlari kalkulyatsiyasi beriladi. Loyihalash uchun izlanish ishlari smetasi, shunday ishlarga smeta tuzish haqidagi maxsus yo'riqnomaga muvofiq ravishda tuziladi. Ilmiy izlanish va eksperimental tajriba ishlar narxining 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 qo'yilmalar) va yillik qazib chiqariladigan rudaning tannarxi (solishtirma kapital qo'yilmalar) aniqlanadi.

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

1) loyihada texnik hisoblar asosida aniqlangan ishlar hajmi;

2) ish kuchi, materiallar sarflash me'yori o'lchami, ustama xarajatlar, mexanizmlar ishlashini reglamentlovchi me'yoriy miqdori (mashina/soat);

3) mehnatga haq to'lash stavkasi har xil qo'shimchalar va koeffitsientlar bilan birga;

4) olinadigan mahsulotning sotilish narxi, buni ishlab chiqarish uchun sarflangan materiallar (transportda tashib keltirish, ularni yuklash, yukni tushirish narxi bilan birga), elektr energiya, yoqilg'i materiallar, suv va siqilgan 1m^3 havoning narxi bilan birga;

5) loyihalashning texnologik me'yori va boshqalar;

6) yiriklashtirilgan qurilish me'yoriy hujjati (USN);

7) tuman bo'yicha yagona baholash birligi (YERER);

8) yagona me'yorlar va ta'rif darajasini baholovchi tarif spravochnigi (YENIR va TKS);

9) qurilish ishlari tizimi 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.

Loyihaning iqtisodiy qismida (ishchi loyihada) qurilishga sarflanadigan kapital qo'yilmalar (miqdori jamlama smeta) talab etiladigan ishchi xizmatchilar soni va mehnat haqi fondi, 1 tonna rudaning tannarxi hisobi, olinadigan foyda miqdori, korxona rentabelligi haqidagi hisob-kitob ma'lumotlari keltiriladi.

Qabul qilingan kon ishlari texnologiyasi bo'yicha loyihalana-yotgan ruda konini qazib olish maqsadga muvofiqligini asoslash natijalari keltiriladi. Shu hujjatda transport yo'li, energetika resurs-lari, kadrlar bilan ta'minlanish darajasi, kapital qo'yilmalarning iqtisodiy jihatdan samaradorligi va ishlab chiqarish rentabelligi haqidagi ma'lumotlar ham keltiriladi. Loyihaning iqtisodiy qismida mamlakatdagi va xorijiy mamlakatlardagi rudniklarni ishlatishda erishilgan texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar, quriladigan rudnik

samaradorligini solishtirib (taqqoslab) hisoblagan ma'lumotlar natijalari ham keltiriladi.

8-§. Loyiha-smeta hujjatlarini kelishish va tasdiqlash

Tasdiqlashga taqdim etilayotgan loyiha materiallari (ishchi-loyiha) ni loyihalash instituti rahbarlari tomonidan imzolanadi: loyihani tushuntirish matnini (titul varag'ini) institut direktori, bosh muhandis, loyiha bosh muhandisi va yana loyihaning bosh rejasi bosh muhandis va loyiha bosh rejasi smetasi bo'limi boshlig'i va ijrochi shaxslar tomonidan ham imzolanadi.

Boshqa materiallarni loyiha bosh muhandisi, bo'lim boshlig'i, me'yorlarga rioya qilish ishlari nazoratchisi va loyihani ishlab chiqargan shaxs imzolaydi; smeta hujjatlari belgilangan shaklga muvofiq mansabdor shaxslar tomonidan imzolanadi.

Loyiha (ishchi loyiha) va ishchi hujjatlar bosh loyihalovchi institut tomonidan buyurtmachiga asosan 4 nusxada, sub-pudratchi loyihalovchi bosh institutga 5 nusxada topshiradi. Obyekt va lokal smetalar buyurtmachiga belgilangan sonidan bir nusxa ortiq beriladi.

Rudnikni qurish uchun tuzilgan loyiha-smeta hujjatlari amaldagi me'yoriy hujjatga, 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 hujjatlardan chekingan holda tuzilgan loyiha hujjatlari tegishli nazorat organlari bilan kelishilgan bo'lishi shart. Bunday kelishish ishlari nazorat organlariga loyiha-smeta hujjatlari taqdim etilgandan so'ng 15 kun muddatida, alohida holatda 30 kun ichida ko'rib chiqib, loyiha hujjatlari asoslangan bo'lsa, kelishilganligi haqida hujjat rasmiylashtiriladi.

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

Bosh pudratchi loyiha smeta va ishchi chizmalarini ko'rib chiqib, 45 kun ichida belgilangan tartibda loyiha-smetadagi kamchiliklar ko'rsatilgan va ularni tuzatish zarurligi ko'rsatilgan

hujjat buyurtmachiga topshirilmasa, loyiha-smeta hujjatlar 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 ekspertizasidan o'tgandan keyingina tasdiqlashga taqdim etiladi.

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

1) korxona (rudnik)ning nomi, uning joylashgan o'rni;

2) qurilish xarakteri (yangi rudnik, kengaytirilayotgan texnikaviy jihatdan qayta uskunalanayotgan);

3) rudnikning yillik ruda qazib chiqarish quvvati, t/yil va yillik ishlab chiqariladigan tovar mahsulotining natural o'lchami million so'm yoki dollardagi qiymati;

4) qurilishning umumiy smeta qiymati, shu jumladan:

a) qurilish-jamlash ishlarining smeta qiymati;

b) ishlab chiqarishga mo'ljallangan obyektlar;

d) uy-joy qurilishi obyektlari;

e) sog'liqni saqlashga xizmat qiluvchi, madaniy-maishiy va ta'lim-tarbiya obyektlari;

f) qurilish sanoati obyektlari;

5) asosiy fondlar qiymati, shu jumladan, ishga tushiriladigan ishlab chiqarishga mo'ljallangan barcha obyektlar va qurilish jarayonida ishdan chiqadigan obyektlar qiymati;

6) yillik qazib chiqariladigan mahsulot birligiga to'g'ri keladigan solishtirma kapital qo'yilmalar miqdori;

7) ishlovchilar soni;

8) ishlab chiqarishdagi mehnat 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 dollarli asosiy fondan olingan mahsulot, fondning qaytarilishi so'm yoki doll. bilan o'lchanadi;

10) ekspluatatsiya xarajatlari so'm/yil yoki doll/yil;

11) foyda miqdori so'm/yil yoki doll/yil;

- 12) ishlab chiqarishning rentabelligi;
- 13) kapital qo'yimalarning o'z-o'zini qoplash muddati;
- 14) qurilishning davomiyligi.

Rudnikning qurilishini boshlashni rejalash va uning moliyaviy ta'minotini yechishining asosi tasdiqlangan loyihasi bo'lib, asosiy uskunalarga buyurtma berish kapital qurilishni boshlashga shartnoma tuzishga imkon yaratadi.

Nazorat savollari:

1. *Loyiha tuzishga topshiriq berish uchun buyurtmachi qanday hujjatlarni loyihalash institutiga taqdim etishi kerak?*
2. *Loyihalashning me'yoriy bazasi deganda qanday hujjatlar tizimini tushunasiz?*
3. *Loyihalash uchun taqdim etilgan boshlang'ich ma'lumotlarda qanday ko'rsatkichlar o'z aksini topadi?*
4. *Loyihani tayyorlash uchun loyiha bosh muhandisi kim tomonidan tayinlanadi va u qanday ishlarni amalga oshiradi?*
5. *O'zbekistonda konchilik sohasi bo'yicha loyihalash institutlarining qaysilarini bilasiz?*
6. *Bir bosqichli va ko'p bosqichli loyihalash ishlari qanday holatlarda amalga oshiriladi?*
7. *Tayyorlangan loyiha hujjatlari necha tomdan iborat bo'ladi?*
8. *Smeta hujjatlari necha bo'limdan iborat bo'ladi va ularda qaysi ishlarning narxi ko'rsatiladi?*
9. *Loyiha ishchi hujjatlarini tayyorlash qanday amalga oshiriladi va o'z ichiga qanday ma'lumotlarni qamrab olgan bo'lishi kerak?*
10. *Loyiha-smeta hujjatlarini qanday davlat organlari bilan kelishish kerak?*
11. *Loyiha hujjatlari kimlar tomonidan tasdiqlanadi?*

2-BOB. KAPITAL BOZORINI MOLIIYAVIY- IQTISODIY HISOBLASH USULLARI

Bozor iqtisodiyoti sharoitida mahsulot ishlab chiqaradigan har qanday obyekt, jumladan shaxta, rudnik, fabrika, zavod va hatto har bitta shaxsga qadar uning faoliyatini baholashdagi asosiy mezon ularning olgan foyda yoki ko'rgan zarari miqdori bilan belgilanadi.

Kapital bozori qat'iy prinsiplarga amal qiladi. Jumladan «Tovar — pul va vaqt — pul», ya'ni «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 qiymatini va iqtisodiy faoliyatni baholovchi universal o'lchov mezonini bo'lib hisoblanadi.

Kapital bozorida har bir ishtirokchi o'zining shaxsiy manfaatini ko'zlab, o'z ixtiyori va bilimi doirasida barcha konyunktura 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'lishi kerakligini bilishi, qancha miqdordagi pulni o'zining shaxsiy xarajatlari uchun qoldirishi 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 rahbarlari shuni yaxshi biladilarki, ularni tashkil etgan biznesi kelajakda katta foyda keltiradi. Agar ularda ishlab chiqarish korxonalarini kengaytirish, modernizatsiyalash yoki yangi mahsulotni 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, menejerlar yuqori rentabelli mahsulot ishlab chiqarishni yo'lga qo'yadi. Shunday qilib, pulni kelajakka haydash masalasini hal qilish uchun zarur

bo'lgan miqdordagi mablag'ni, 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 ma'lum foiz qo'shimcha to'lov bilan birga qaytariladi.

Shunday qilib, qimmatli qog'ozlar bugungi kun bilan kelajak narxlari o'rtasidagi farqi hisobiga ma'lum miqdor qo'shimcha daromad olish imkonini beradi.

Qimmatli qog'ozlarni sotib oluvchi, masalaning teskari tomonini hal qiladi, ya'ni mablag'ning hozirgi naqdini kelajakka haydaydi. Qimmatli qog'ozlardan aksiya yoki obligatsiya 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 obligatsiyalarni nimaga kerakligini ularni sotib olishdan oldin qanday hisob-kitob qilish kerakligi, tavakkalchilikni hisobga olish va boshqa yuqori rentabelli tadbirlarni o'rganib hisoblash zarur. Barcha shunga o'xshash masalalar bilan moliya matematikasi shug'ullanadi. Joriy narxni va kelajakda kutilayotgan daromad yoki xarajatni u yoki bu aktiv bilan moliyaviy loyihaga bog'liqligi algoritmini taklif etadi.

Yangi shaxta va rudniklarni qurish yoki ishlab turganlarni qayta jihozlashni 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 «foiz miqdori» degan nom bilan yuritiladi va shartnomada belgilangan muddatida to'lanadi. Foiz miqdorining o'lchami, olingan qarz to'liq to'lanishi kerak bo'lgan muddatida to'liq to'lanishi, kredit beruvchining tavakkalchilik darajasi va kredit oluvchining ishonchliligi asosida tuzilgan shartnomada ko'rsatilgan bo'lishi kerak.

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

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

i – yillik foiz miqdori (interest per year);

PV – joriy qiymat (hozirgi davr narxi) yoki investitsiya (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 foiz shaklidagi pul oqimi hisobi

Boshqalar mablag'idan yoki boshqa material resurslaridan foydalanishga huquq berilganligi uchun to'lanadigan yillik foiz o'lchamining miqdori shartnoma asosida shakllanib belgilanadi.

Bunda pul narxining vaqt bo'yicha hisobi ikki xil usul bilan amalga oshiriladi: foiz miqdorini oddiy formula bilan hisoblab yoki murakkab foiz hisoblash usuli bilan hisoblab amalga oshiradi.

Oddiy foiz usulida to'lanadigan foiz miqdorini hisoblaganda yillik daromad doimiyliigi shartidan, shartnomada qabul qilingan foiz o'lchamiga muvofiq hisoblanadi. Bu holda hisob-kitob ishlari ushbu formulaga muvofiq amalga oshiriladi:

$$FV = PV (1 + i \cdot t) \quad (2,1.)$$

bu yerda $i = \frac{n}{100}$ – yillik foiz miqdori sanoq sonlar bilan ifodalangan; n – yillik foiz miqdori, %.

1-misol. 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 qiymatlarni joy-

joyiga qo'yamiz. $PV = 100000000$; $i = \frac{10}{100} = 0,1$; $t = 5$ yil.

$$PV = 100000000 \times (1 + 0,1 \times 5) = 150000000 \text{ so'm.}$$

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

b) Pul oqimini murakkab foizlar formulasi bilan hisoblash

Agar qo'yilgan boshlang'ich mablag' t vaqt momentida PV bo'lgan bo'lsa, ular ma'lum 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 foizlar formulasi ko'rinishiga 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 dollar kredit olinsa, belgilangan muddat tugaganidan so'ng pulni qancha miqdorda qaytarish kerak?

$$PV = 1000000; \quad i = 0,1; \quad t = 5 \text{ yil.}$$

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

$$FV = 1000000(1+0,1)^5 = 1610510 \text{ ming so'm.}$$

Yuqorida keltirilgan misoldan shu narsa ma'lumki, foiz ulushini har bir keyingi yil uchun hisoblaganda, asosiy pul miqdoriga keyingi yillarni foiz ulushlari qo'shiladi, ya'ni murakkab foiz hisobi amalga oshiriladi.

2-§. Annuitet

Asosiy qarz investitsiya krediti va uning foizining har yili bir xil miqdordagi to'lovi amalga oshiriladi. Pul oqimining bunday hisob-kitob usuli annuitet deyiladi.

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

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

1-misol. 2005-yili bankda maxsus hisob raqami ochilib, 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?

Boshlang'ich ma'lumotlar $PMT = 500$ doll, $i = 0,1$; $t = 5$.

Murakkab foizni hisoblash formulasi (2.2)ga muvofiq bu to'lovning birgalikdagi narxi teng.

Yechimi:

2005-yilning oxirida $FV = PMT (1 + i)$

2006-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-yilning 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:

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

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

Boshlang'ich ma'lumotlarni (2.3) formulaga qo'yib quyidagini olamiz:

$FV = 500 [(1+0.1)^5 + (1+0.1)^4 + (1+0.1)^3 + (1+0.1)^2 + (1+0.1)] = 3357,805$ doll.

2-misol. Bank hisob raqamiga 7% yillik daromad olish sharti bilan 40000 dollar 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 yildan keyin

$$FV = 40000 (1+0.7) - 5000 = 42800 - 5000 = 37000;$$

2 yildan keyin

$$FV = 37800 (1+0.7) - 5000 = 40446 - 5000 = 35446;$$

3 yildan keyin

$$FV = 35446 (1+0.7) - 5000 = 37927,22 - 5000 = 32927,22;$$

4 yildan keyin

$$FV = 32927,22(1+0.7) - 5000 = \\ = 35232,1254 - 5000 = 30232,1254;$$

5 yildan keyin

$$FV = 30232,1254(1+0.7) - 5000 = \\ = 32348,37417 - 5000 = 27347,37417;$$

6 yildan keyin

$$FV = 27347,37417 (1+0.7) - 5000 = 29262,76 - 5000 = 24262,76.$$

Javob: Bank hisob raqamida 6 yildan keyin 24262 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'yilmaning bo'lajak qiymati murakkab foiz formulasi (2.2) bilan aniqlanadi:

$$FV = 40\,000 (1+0,07)^6 = 60029,21$$

Annuitetning kelajak qiymatini formula bilan aniqlaymiz.

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

qiymatlarni (2.4) formulaga qo'yib $PMT = 5000$, $i = 0,07$, $t = 6$ yil quyidagini olamiz:

$$FV = \frac{5000}{0,07} [(1+0,7)^6 - 1] = 35766,45 \text{ doll}$$

Birinchisidan ikkinchisining natijasini ayirsak,

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

Annuitetning 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 500000 dollar olgan bo'lar edi. Kutilayotgan pul oqimini diskantlagandan so'ng fabrikani qancha dollarga baholash mumkin bo'lar edi, agar diskant miqdori yiliga 10% bo'lsa.

Yechimi: $PMT = 500000$; $i = 25$; $i = 0,1$ $PV = ?$
(2.5) formulaga muvofiq

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

Javob: Aksiyadorlik jamiyati fabrikani 4550000 dollarga baholaydi.

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

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

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

Bu yerda, CF – pul oqimi; k_p – renta koeffitsienti (annuitet koeffitsienti), j – kiritilgan investitsiya (kapital).

PV ning hozirgi davr qiymati quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$PV = CF \cdot k_p \quad (2.7)$$

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

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

Renta koeffitsienti quyidagi formulaga muvofiq aniqlanadi:

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

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

4-misol. Ekspluatatsiya muddati 5 yil, diskontirlash miqdori (stavkasi) 20% bo'lganda renta koeffitsientini aniqlang.

$$k_p = \frac{(1+0,2)^5 - 1}{(1+0,2)^5 \cdot 0,2} = 2,9905.$$

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

Renta koeffitsienti 5 yil uchun to'lov foizi 20% bo'lganida 2,9905 ni tashkil etadi. PV ning hozirgi davr narxi (qiymati) (2.7) formulaga muvofiq aniqlanadi:

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

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

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

Shunday qilib, hozirgi davrdagi sof qiymat – bu hozirgi davr yillik pul oqimi qiymatidir.

3-§. Diskontirlash

Murakkab foizlarni teskarisiga hisoblash ish tartibiga diskontirlash deyiladi. Tegishli foiz stavkasini diskont stavkasi deb atash qabul qilingan (discount – chegirma).

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

Diskontirlash – bugungi kun nuqtayi nazaridan kelajakdagi

pul tushumini baholashni bildiradi, ya'ni kelajakda to'planadigan pul miqdorini bugungi kun (hozirgi davr) qiymati bilan aniqlash tushuniladi.

Diskontirlash formulasi, bevosita murakkab foiz formulasidan (2.2) kelib chiqadi:

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

Bu yerda, $\frac{1}{(1+i)^t} = (1+i)^{-t}$ – diskontirlash koeffitsienti

Diskontirlash formulasi bevosita murakkab foiz formulasi (2,2.) dan kelib chiqadi.

Agar bugungi investitsiya $j = PV$ ma'lum t yildan keyin qancha turishini aniqlash talab qilinsa, u holda murakkab foiz stavkasining formulasi (2.2) dan foydalanish kerak bo'ladi.

Teskari masalada PV ning hozirgi davr narxini aniqlash uchun berilgan foiz 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 dollar olish uchun bank hisob raqamiga necha ming dollar qo'yish kerak bo'ladi?

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

PV ning qiymatini toping. $PV = \frac{100000}{(1+0,1)^3} = 75131,48$ 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'ining 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' miqdorining murakkab foiz formulasi (2.2) ga muvofiq aniqlanadi.

$FV = ?$, $PV = 100_dollar$, $t = 1, 2$ va 5 yil; $i = 0,1$

$FV = 1000(1+0.1) = 1100_dollar$ (1 yildan so'ng)

$FV = 1000(1+0.1)^2 = 1210_dollar$ (2 yildan so'ng)

$FV = 1000(1+0.1)^5 = 1610_dollar$ (5 yildan so'ng)

Shunday qilib, t yildan keyin bugungi investitsiya (bizning misolda 1000 dollar) necha pul turishini aniqlash uchun murakkab foiz formulasi (2.2) dan foydalanish kerak.

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

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

$$\text{bundan } PV = \frac{FV}{(1+i)^t}; \quad PV(1) = \frac{1100}{(1+0,1)} = 1000;$$

$$PV(2) = \frac{1210}{(1+0,1)^2} = 1000; \quad PV(3) = \frac{1610}{(1+0,1)^5} = 1000.$$

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 ning hozirgi davr narxini aniqlash uchun, diskontirlash koeffitsientidan foydalaniladi $(1+i)^{-t}$ kerak, uning kelajakdagi qiymatini FV ga ko'paytirib hisoblanadi.

Diskontirlash koeffitsienti iqtisodiy hisob-kitob ishlarida keng qo'llaniladi, chunki bunday hisoblash usuli hozirgi davrdagi sof narxni 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 kon zaxirasini, agar inflatsiya darajasi ma'lum bo'lsa, (pul birligining sotib olish qobiliyati), u holda har yillik rudnikning daromadini hozirgi davr narxi bilan aniqlash mumkin. Shunga o'xshash usulda sotib olish narxini ma'lum hisoblash stavkasi mavjud bo'lsa, diskontirlab minimal foyda me'yorini aniqlash mumkin.

3-misol. Konning ruda zaxirasi 7 yil davomida qazib olish uchun yetarli. Konni sotib olish narxini aniqlang. Pul oqimini hisoblash natijasi 2.2-jadvalda 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.

2.2-jadval

Yillar	Pul oqimi mln dollar	Diskontirlash koeffitsientining hisobga olinadigan stavkasi – $20\% (1+i)^{-t}$	Hozirgi davrdagi narxi (PV), mln dollar
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 qiymat (Net Present Value – NPV)

Obyektning taxminiy narxga yaqinligini aniqlash maqsadida baholashning avvalgi bosqichida hozirgi davrdagi sof qiymati hisoblanib aniqlanadi.

Hozirgi davrdagi sof qiymat yillik pul oqimining hozirgi vaqtdagi qiymati bilan belgilanadi. Bu rudnik rahbarlari kutayotgan bo'lajak investitsiyaning o'lchami bo'lib, ruda koni loyihasi uchun qancha miqdorda bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

Hozirgi vaqtda sof qiymatni aniqlashda quyidagi narxlovchi ko'rsatkichlar hisobga olinadi:

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

b) NC – har yillik sof pul oqimi, bu soliqlarni to'lagandan keyingi, olingan kredit foizlari va boshqa qarzlarning bir qismini to'lagandan qolgan pul miqdori;

d) diskontirlash koeffitsientiga muvofiq to'lanadigan sof pul oqimini hisob-kitob qilish muddati (yil boshi yoki oxirgi sanasi);

e) tavakkalchilik, loyihaga kiritilgan, diskontirlash stavkasida hisobga olinadigan stavkasiga teng;

f) pul oqimining hammasi, bundan so'ng yilning oxirida aniqlanadi va pul oqimini hisoblashda faqat real mavjud pulgina hisobga olinadi;

g) kapital uskuna dastgohlar amortizatsiyasi hisob-kitobda ishtirok etmaydi, soliqlar esa ishtirok etadi.

Pul oqimini hisoblashda quyidagi o'lchamdan foydalaniladi:

h) investitsiya (g) jadvalida, pul oqimi dinamikasini aks ettiradi;

i) ishlab chiqarish xarajatlari (operating cost) va daromadi (revenue).

Daromad — bu tovar mahsulotining qiymati (narxi) bilan ifodalanadi.

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

Ishlab chiqarish foydasidan soliqlar, kredit uchun to'lovlar (foizi) va qarzarlar to'langanidan so'ng qolgan mablag' miqdoriga sof foyda deyiladi.

Aylanma kapital — ishlab chiqarishga 3 — 6 oy mobaynida sarflagan xarajatlari, ular hisob-kitobga kiritiladi.

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

1-misol. Rudnik uchun 55 mln dollar investitsiya 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 obyektning hozirgi vaqtdagi sof qiymati (NPV) qancha miqdorda bo'ladi?

Hozirgi davrdagi sof qiymat quyidagi formulaga muvofiq aniqlanadi:

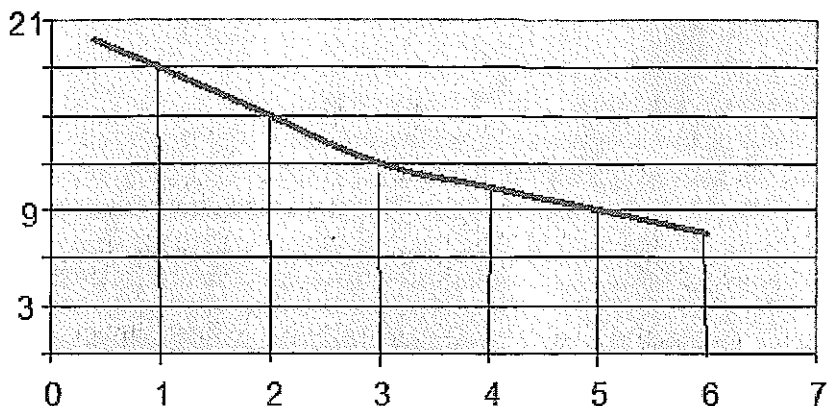
$$NPV = \sum DCF - j \quad (2.11)$$

Bu yerda, DCF — diskontirlangan pul oqimi;

j — kapital qo'yilmalar.

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

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



Bu yerda, — diskontirlangan sof pul oqimi

Sof daromad (mln doll)	20	20	20	20	20	20
Diskontirlash koeffitsienti $k_i = (1+i)^{-i}$ $i = 0,18$	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

Hozirgi vaqtdagi sof qiymat (NPV) (2.11) formulaga muvofiq aniqlanadi.

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

Agar, rudnik kapital xarajatlardan 18% foyda olish rejalashtirilayotgan bo'lsa, (investitsiya kiritilgan holda) obyektning bugungi kundagi narxi (qiymati) 14,95 mln dollarni tashkil etadi.

5-§. Ichki foyda me'yori

(Internal Rate of Return — IRR)

Ichki foyda me'yori me'yorning shunday qiymatidan iboratki, agar diskontirlash koeffitsienti (%) hozirgi davr narxining NPV sof o'lchamini nolga olib kelsa, korxona foyda ham, zarar ham ko'rmasdan ishlashga erishadi.

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

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

$$\text{Diskontirlash koeffitsienti } K_D = \frac{1}{(1+i)^t} \text{ yoki}$$

$$K_D = (1+i)^{-t}$$

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

Yuqorida ko'rsatilganidek, geometrik progressiya formulasiga muvofiq, renta koeffitsientining (annuitet) hozirgi davrdagi sof narxi (2.9) formula bilan aniqlanadi, ya'ni

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

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

1-misol. Boshlang'ich ma'lumotlar: kapital qo'yilmalar $I=40$ mln dollar. Sof pul oqimi bo'yicha CF — besh yil davomida 15 mln dollarni tashkil etadi.

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

1) koeffitsient 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) (2.7) formulaga muvofiq hozirgi davr joriy narxini aniqlaymiz:

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

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

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

3) hozirgi davrdagi sof narx NPV ni (2.6) formulaga muvofiq aniqlaymiz:

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

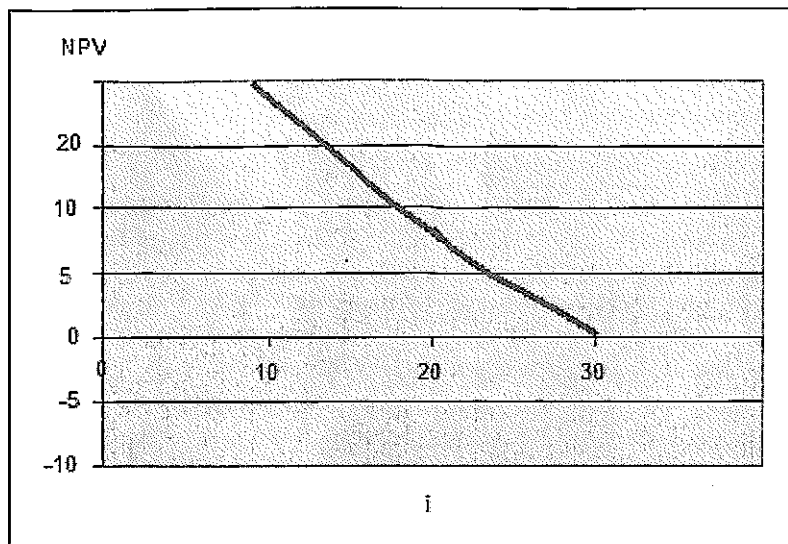
$$\text{agar, } i = 10\% \quad 56,862 - 40 = 16,862;$$

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

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

4) i , NPV koordinatalarda diagramma quramiz, 2.1-rasm.

Qurilgan egri chiziq i o'qini 23% nuqtasida kesishadi. Bu nuqta uchun $NPV=0$. Mana shu ichki foyda (IRR) me'yoridir. Diskontirlash i stavkasi 23% bo'lganida diskontirlangan pul oqimining yig'indisi investitsiyani qoplaydi.



2.1-rasm.

Hisob-kitobda quyidagi tenglamadan foydalanish mumkin. Pul oqimi bir tekis bo'lmaganida $I = \sum [CF \times (1+i)^t]$.

Har yillik pul oqimiga teng bo'lganida $I = \sum CF \times K_p$.

Pul oqimi bir tekis bo'lganida IRR ni aniqlashning ikkinchi usuli.

2-misol.

Boshlang'ich ma'lumotlar;

Kapital qo'yilmalar $I=55$ mln dollar (investitsiya).

Umumiy pul oqimi $CF=14$ mln dollar.

Ekspluatatsiya muddati $t=7$ yil.

Yechimi:

Renta koeffitsienti

$K_p = \text{investitsiya bo'lingan pul oqimiga} = 55/14 = 3,9286$.

Jadvaldan renta (annuiteti) K_p uchun $K_p = 3,9286$ va $t=7$ yil;
 $i=16\%$.

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

Interpolatsiyalab quyidagini olamiz $K_p = 3,9286$ $IRR = 16,9\%$;

Pul oqimi notekis bo'lganida JRR ni aniqlashning uchunchi usuli.

3-misol. Boshlang'ich ma'lumotlar:

Kapital xarajatlar (investitsiya) 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 biroz pasaytirish kerak va uni teskarisi 35 mln dollardan 33 mln dollargacha kamaytiramiz. U holda renta koeffitsienti:

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

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

$$19\% = 3,0576, 20\% = 2,9906$$

Diskontirlash stavkasining ikkita qiymatini tanlaymiz:

1 – 19% kamroq, ya'ni $i_1 = 18\%$;

2 – 20% ko'proq, ya'ni $i_2 = 22\%$.

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

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

Oxirgi yildagi pul oqimi 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

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

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

6-§. Kapital bozorida qimmatli qog'ozlar

1. Obligatsiya – bu kompaniya yoki hukumat idoralari tomonidan chiqarilgan qimmatli qog'ozdagi qarz majburiyati. Obligatsiyani sotishdan tushgan mablag'ni kompaniya ishlab chiqarishga xarajat qilib uni rivojlantirishga sarflashni rejalashtiradi. Bu kompaniyaga nafaqat belgilangan muddatda olingan qarzni, balki ma'lum miqdoridan foiz mablag'ni ham to'lash imkoniyatiga ega bo'ladi.

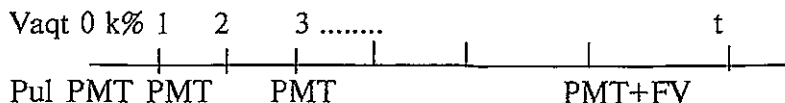
Nominal qiymati – obligatsiyada ko'rsatilgan qiymati bo'lib, kompaniya shu qiymatdagi qarzni to'lab boradi.

Qarzdin qutulish muddati – belgilangan davr o'tgunicha kompaniya o'z aksiyalarini nominal narxda qaytarib sotib olishi kerak bo'lgan muddat.

Kuponli to'lov – obligatsiyaga egalik qiluvchiga to'lanadigan foiz stavkasi, uning nominal qiymatidan bunday to'lov miqdori, obligatsiya narxini so'ndirgunicha muntazam to'lab boriladi. Masalan, har bir obligatsiyaning nominal qiymati 25000 so'mga teng. Agar kompaniya har yili bir aksiya uchun 8750 so'mdan to'lab borsa, obligatsiyaning kuponli foizi 35% ga teng.

Obligatsiyaning bozor narxi.

Obligatsiya bilan bog'liq bo'lgan pul oqimi sxema bo'yicha quyidagi ko'rinishga ega bo'lishi mumkin.



Bu yerda, t – obligatsiyaning qolgan qismi so'ndirilgunicha kupon soniga to'langan to'lov miqdori;

FV – obligatsiyaning nominal qiymati, uni so'ndirish vaqtida egasiga to'lanadigan miqdori;

PMT – kupon to'lovi;

K – ushbu obligatsiya uchun to'lanadigan foizning bozor stavkasi.

1-misol. Nominal qiymati 50000 so'm bo'lgan, 10 yillik muddatda so'ndirish sharti bilan obligatsiya chiqarilib, uning foiz stavkasi 45%, ya'ni har yili, har bir obligatsiyaga 22500 so'm to'lanadi.

Obligatsiya chiqarilganidan uch yil o'tganidan so'ng uning bozor narxini aniqlang, agar shu momentga kelib obligatsiya bozor foizining stavkasi 47% ni tashkil etsa.

Yechimi: Qiymatlarni joy-joyiga qo'yib $t = 7$ yil, $i = 0,47$,

$PMT = 22500$; $FV = 50000$; diskontirlashning ikkita formulasiga qo'yib topamiz, ya'ni

$PV = FV / (1 + i)^t$ – diskontirlash formulasi;

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

joriy narxi uchun.

Ushbu formulada hisoblab quyidagiga ega bo'lamiz:

$PV = 1061,20$; $PV = 46856,30$ bular qo'shilganida obligatsiya bozor bahosining yig'indisini beradi $PV = 47917$ so'm.

2. To'lov fondi. Har qanday obligatsiyaning egasi jismoniy shaxsmi, yuridik shaxsmi bundan qat'i nazar obligatsiya qiymati o'z vaqtida to'lanishi kafolatlangan bo'lishini xohlaydi. Bunday vazifa to'lov fondining mavjudligi bilan kafolatlanadi.

To'lov fondi g'oyasi shundan iboratki, kompaniya emitent tomonidan bankda emissiya obligatsiyasi bilan bir vaqtda maxsus hisob raqami ochadi, kompaniya qarz miqdorni so'ndirish (to'lash) muddatiga qadar obligatsiya narxiga teng miqdordagi mablag'ni, har oy teng miqdorda to'lov fondiga o'tkazib boradi. Demak, to'lov muddati kelgunicha maxsus hisob raqamida obligatsiyalar qiymatiga teng mablag' to'planadi. Bu mablag' obligatsiya qiymatini 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 10000 dona obligatsiya chiqardi. Obligatsiyani so'ndirish muddati 8 yilga teng. Kupon stavkasi 10%, kupon to'lovi yiliga bir marta amalga oshiriladi.

Obligatsiya chiqarish bilan bir vaqtda bankda to'lov fondining hisob raqami ham ochiladi. Shu hisob raqamiga obligatsiyaga to'lanadigan mablag'ini 12% stavka miqdorida yiliga mablag' o'tkazib boriladi.

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

Yechimi: kompaniyaning yillik to'lovi ikki qismdan iborat bo'lib, birinchisi aksiya egalariga kupon to'lovi va ikkinchisi to'lov fondiga o'tkaziladi. Kupon to'lovi obligatsiyani nominal narxidan 10% ni tashkil etadi.

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

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 obligatsiya diskontsiz (kuponsiz) chiqarilgan. Obligatsiyaning nominal qiymati 30000 so'mga teng bo'lib, chiqarilganidan so'ng juda tez sotildi, narxi 14468 so'm. Obligatsiya chiqarilganidan so'ng bir yil o'tganidan keyin, ushbu aksiyaning foiz stavkasi shu vaqt ichida 3% ga tushib ketdi.

Yechimi: avval obligatsiyaning chiqargan vaqtdagi foiz stavkasini, (2.2) tenglamaga muvofiq topamiz:

$$t = 2; PV = 14468; FV = 30000; i = ?; FV = PV(1 + i)^t;$$

$$30000 = 14468(1 + i)^2 = 14468 \cdot (1 + 2i + i^2); i = 0,44 \quad i = 0,44.$$

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

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

Javob: obligatsiyaning narxi 21277 so'm turadi.

4-misol. Ba'zi kompaniya nominal qiymati 1000 dollar bo'lgan muddatsiz vaqtga obligatsiya chiqardi.

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

a) bunday obligatsiya joriy narxini toping, agar uning yillik foiz stavkasi bozor narxida 8% ni tashkil qilsa;

b) bozor narxi 850 dollar bo'lgan obligatsiya uchun uning bozor narxidagi foiz stavkasini toping.

Yechimi: kompaniyaning muddatsiz aksiyasining majburiyati muddatsiz vaqtgacha har yarim yili 50 dollardan to'lab boradi, boshqacha aytganda asosiy qarz mablag' hech qachon so'ndirilmaydi. Shunday ekan obligatsiya sohibi uchun obligatsiya haqida kupon to'lovi miqdorigina bo'lishi kifoya, chunki obligatsiya kapital qiymati ahamiyatga ega emas.

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

PV = obligatsiya bozor bahosi (PV = 850, «b» punkti uchun, va «a» punkti uchun noma'lum o'lcham).

Bu o'lcham nisbati bilan bog'liq.

$PV \cdot i = PMT$ bundan joriy narxi

$PV = PMT/i$ va $i = PMT/PV$;

«a» punkti sharoitida quyidagini olamiz:

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

«b» punkti uchun i – ning qiymatini topamiz.

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

Javob: «a» – punktida obligatsiya narxi 1250 dollar.

«b» – punktida yillik foiz stavasi $0,06 \times 2 = 0,12$ yoki 12% ga teng.

4. Aksiya.

Aksiyadorlik kompaniyasi – 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 aksiyasining miqdoriga qarab ma'lum ulushga ega bo'ladi, ya'ni 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.

Obligatsiyaning aksiyadan farqi shundaki, unga kuponda ko'rsatilgan miqdordagi foizni to'lab boradi, aksiyada esa shunga o'xshash majburiyat yo'q. Aksiyadorlik kompaniyasining rahbari umumiy majlis qarori bilan dividend pulini korxonani qayta investitsiyalash, kengaytirish yoki ishlab chiqarishni modernizatsiyalashtirishga yo'naltirishi mumkin. Bunday holatda aksiyador dividend olmasa-da keyin yutadi, chunki ishlab chiqarishni rivojlantirib borishi hisobiga aksiyaning bozor bahosi ortib boradi.

B. Imtiyozli aksiya. Imtiyozli aksiya obligatsiya va aksiyaning gibridi (aralashmasi). Imtiyozli aksiyani e'lon qilingan nominal narxda chiqaradi.

Imtiyozli aksiyaga to'lanadigan mablag' dividend deyiladi. Bu odatda nominal narxni ma'lum foizi bilan ifodalanadi.

Imtiyozli aksiyaning, 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 huquqini beradi. Ularining egalari faqat ekstremal vaziyatda qiyin moliyaviy ahvolda qolganida jamiyat shunday huquq beradi.

1-misol. Nominal qiymati 100 dollar bo'lgan imtiyozli aksiyani ko'rib chiqamiz, u har yili 12% dividend berish sharti bilan chiqarilgan. Diskont stavkasi 15% bo'lgan holatdagi uning joriy narxini aniqlaymiz.

Yechimi: muddatsiz aksiyaning joriy narxini hisoblash uchun formuladan foydalanamiz:

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

Bu yerda, P – imtiyozli aksiyaning joriy qiymati (narxi);
 D – har yillik dividendlar;
 k – diskont stavkasi.

Ushbu masalani (2.12) formulaning o'rniga qo'yib $D = 100 \cdot 0,12 = 12$; $k = 0,15$, aniqlaymiz $P = 12 / 0,15 = 80$ dollar.

V. Dividendlarning 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 ma'lumki, kutilayotgan dividendlar miqdori yiliga 10% ga ortib boradi. Bu holatda o'sish tempi $q = 10\%$.

Agar kutilayotgan dividendning doimiy tezligi $q\%$ yil o'lchamida ortib borsa, prof. G. Gordon formulasi haqli 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 (shuning o‘zi diskont stavkasi ham) mazkur aksiya uchun, ulushlar birligida;
 q – har yilgi dividendning o‘rish tempi, ulushlar birligida.

Birlik ulushini qiymati bu foiz o‘rniga $\frac{n\%}{100}$ qiymati foydalani-
 ladi. 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 obligatsiyalarning 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‘shib borish nazarda tutilmoqda. Diskont stavkasi 50% bo‘lgan vaqtdagi aksiyaning bozor narxini toping.

Yechimi: G. Gordon formulasini qo‘llash uchun birinchi yilning oxirida to‘lanadigan dividend miqdorini hisoblaymiz:

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

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

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

Javob: aksiyaning bozor bahosi 55 so‘m ekan.

3-misol. Kompaniya aksiyasining bozor narxi 50 dollarga teng. Har bir aksiyaga o‘tgan yili 5 dollardan dividend to‘langan edi. Kompaniya daromadining stavkasi 15% deb baholanadi. Agar kompaniyaning daromad stavkasi avvalgi darajasida qolgan bo‘lsa, kompaniya uchun dividendning doimiy o‘rish tempi qanchadan bo‘lishi kerak.

Boshlang‘ich ma’lumotlar: $P_0 = 50$; $D_0 = 5$; $k = 15\%$.

q ning o‘rish tempini aniqlaymiz:

$$D_1 = D_0(1 + q) \tag{2.14}$$

D_1 ning 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 qiymatni ushbu formulaga qo'yib, quyidagi miqdordagi qiymatni olamiz:

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

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

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

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

Dividendnind doimiy o'sish talabi quyidagi ko'rinishda ifodalanishi mumkin:

$$D_1 = D_0(1 + q), D_2 = D_1(1 + q), \dots D_t = D_0(1 + q)^t \quad (2.15)$$

Kompaniya P_0 narxida aksiya sotib oldi va sotib olgan kundan to'liq bir yil o'tgandan so'ng aksiyadorlir 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 P_0 bir yildan so'ng teng bo'ladi:

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

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

Kutilayotgan daromad stavkasi daromadni biz kiritgan sarmoyamiz nisbatiga teng bo'ladi u quyidagi formulaga ega:

$$k = (D_1 + P_0q) / P_0 = D_1 / P_0 + q;$$

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

$1 < q < 0$ bo'lgan holati dividendlar miqdori 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 $q > k$ bo'lsa, dividendni juda yuqori (anomal) tempda o'sishini 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. Konning konchilik kompaniyasiga tegishli zaxirasi tugab bormoqda, kompaniyaning ko'radigan foyda miqdori kamayishi bilan dividend miqdori ham, yiliga 5% kamayib bormoqda. Agar dividend miqdori o'tgan yilda har bir aksiya uchun 20 so'm bo'lgan bo'lsa, kompaniya aksiyasining joriy bahosi qancha bo'ladi, kutilayotgan daromad har bir aksiyaga 30% ni tashkil etadi:

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

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

$$P_0 = 19 / (0,3 + 0,05) = 54,3 \text{ so'm}$$

Javob: kompaniya aksiyasining joriy narxi 54,3 so'mga teng ekan.

Nazorat savollari:

1. Kapital bozorini moliyaviy-iqtisodiy hisoblash usullari deganda nimani tushunasiz?
2. Pulni belgilangan vaqtdagi qiymatini aniqlash usullarini aytib bering.
3. Oddiy va murakkab foiz shakldagi pul oqimi qanday hisob-kitob qilinadi va ularning farqlari nimada?
4. Diskontirlash deganda nimani tushunasiz?
5. Hozirgi davrdagi sof qiymat nima?
6. Korxonaning ichki foyda me'yori qanday aniqlanadi, renta deganda nimani tushunasiz?

3-BOB. RUDNIKLARNI LOYIHALASHTIRISHDA HISOBGA OLINADIGAN ASOSIY KO'RSATKICHLAR

1-§. Ruda qiymatining 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 qiymatini, qazib olingan va qayta ishlangan ruda qiymatidan farqini aniqlash uchun yalpi va ajratib olingan (yoki sanoatdagi) qiymati degan tushuncha kiritiladi.

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

Monometall rudalarini (S_n) bir tonnasining yalpi qiymati 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 — konditsion konsentratdagi 1 t metall narxi;
 α_{yer} — yer ostidagi ruda tarkibidagi metallning foiz 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 rudalarning yalpi qiymati shu ruda tarkibida saqlangan metallar qiymati yig'indisiga teng. Rudaning qiymati hamma vaqt ham uning iqtisodiy samaradorligini aniqlamaydi. Shunday holat ham bo'ladi-ki, qiymati yuqori bo'lmagan, lekin oson qazib olinadigan va qayta ishlanganida metallni yengil ajratib olinadigan

rudaning samarasi metallga boy, lekin qayta ishlab metallni ajratib olishi qiymatga tushadigan rudaga nisbatan yuqoriroqdir.

Agar α_{yer} — yer ostidagi ruda tarkibida mavjud metallning oʻrtacha miqdori deb belgilansa, sifatsizlanish koeffitsienti 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 yoʻqotishni, metallni ajratib olish koeffitsienti « ϵ » hisobga oladi. Bu koʻrsatkich birning ulushlardagi birligi yoki foiz bilan ifodalanadi.

Shunday qilib, monometall rudani S_p sanoatdagi qiymati quyidagi formula bilan aniqlanadi:

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

Formulaga muvofiq ruda majmuasining sanoat qiymatini aniqlash formulasi quyidagi koʻrinishga ega boʻladi:

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

Sanoat mahsuloti boʻlgan konsentratdagi metall miqdoriga bogʻliq holda uning narxi ham oʻzgaradi. Bu holda formula (3,5, 3.6) dagi S_m olingan oxirgi mahsulot konsentratni emas 1 t metallning narxini bildiradi va ϵ — skvoznoy koeffitsient, metallgacha boʻlgan boyitish bosqichlarida rudadan ajratib olish koeffitsientlarining koʻpaytmasiga teng.

Rudani qazib chiqarish va qayta ishlash jarayonlaridagi yoʻqotish hisobiga ajratib olingan metall qiymati, uning yalpi qiymatidan kam. Bir tonna qazib olingan rudadan keladigan sof daromad ham, rudaning qiymatini belgilovchi koʻrsakich boʻlib, 1 t rudani qazib chiqarib, qayta ishlov berib, metallni ajratib olinguniga qadar sarflangan xarajatlar bilan uning narxi oʻrtasidagi farqiga qarab aniqlanadi. Sof daromad oʻlchami korxonaning rentabellik darajasini aniqlovchi asosiy koʻrsatkich boʻlib xizmat qiladi.

Sof daromad yoki ruda rentabelligi (R) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

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

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 konning bir yillik qazib olish muddati davomida yoki konning hamma zaxirasini ishlatish muddati davomidagi rentabelligini (3.7) formulaga muvofiq birinchi holatda shu rudnikning yillik qazib chiqarish unumdorligi «A» ga ko'paytirish kerak:

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

Ikkinchi holatda, agar qazib olinadigan rudaning hamma ajratib olinadigan zaxirasi Q_n bo'yicha hisoblansa

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

Rudani qazib olishning samaradorligi rentabellik koeffitsienti bilan aniqlanadi:

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

2-§. Ruda tarkibidagi metallning minimal sanoat miqdorini aniqlash

«Minimal sanoat miqdori» degan atama sobiq Ittifoq davri adabiyotlarida qabul qilingan bo'lib, bu atama G'arb mamlakatlarida «bortdagi metall» miqdori deb ataladi.

Foydali qazilma konlarini qazib olishning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi masalasini yechishda birinchi navbatda ruda tarkibidagi foydali birikmalar (metallar)ning minimal sanoat miqdorining (yoki uning bortdagi miqdori) qiymatini aniqlash bilan hal qilinadi. Ruda tarkibida saqlangan metallning minimal sanoat miqdori deb, ma'lum kondagi ruda tarkibidagi foydali birikmalar, ya'ni ruda tarkibidagi metallar minimal miqdorining chegarasi bo'lib, metall miqdori shu chegaradan kamroq bo'lsa, mazkur

foydali qazilma konini sanoatda foydalanish iqtisodiy jihatdan samarasiz bo'lib qoladi, ya'ni hozirgi davr texnika taraqqiyoti darajasida ushbu kon rudasini qazib olish va qayta ishlash iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emas, deb hisoblanadi. Agar ruda tarkibidagi metallning minimal sanoat miqdori faqat rudani qazib olib, uni qayta ishlab, metallni ajratib olish jarayonlaridagi xarajatlarni qoplabgina qolmasdan korxonaga oz miqdorda bo'lsa ham foyda keltirsa, unday konni ishlatish ham samarasiz hisoblanadi, agar qazib olinayotgan ruda tarkibidagi metallning o'rtacha miqdori minimal sanoat o'lchamidan yuqori bo'lsagina iqtisodiy jihatdan konni ishlatish samarali hisoblandi.

Mineral resurslardan ratsional 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 metallning minimal sanoat miqdori (bortdagi miqdori) vaqt o'tishi bilan qayta ko'rilib, belgilangan me'yorlarga o'zgartirishlar kiritilishi mumkin. Agar ruda tarkibidagi metallning 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 komponenti minimal sanoat o'lchamini foizlarda ifodalash uchun prof. M.I. Agoshkov quyidagi formuladan foydalanishni taklif etgan:

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

Bu yerda, n — 1 tonna rudani qazib olish va qayta ishlashga sarflangan barcha xarajatlar;

S — 1 tonna konsentrat tarkibidagi foydali birikmalar (metall)ning yalpi narxi;

K_n — foydali birikmalarni konsentratga ajratib olish koeffitsienti;

p – rudaning sifatsizlanish koeffitsienti.

Agar konsentratning ulgurji narxi belgilangan bo'lsa, (3.11) formula 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 – konsentrat sifatiga bog'liq holda belgilangan, uning ulgurji narxi.

Konsentratning ulgurji narxini aniqlashda yoki konsentrat tarkibidagi asosiy metallardan tashqari, yo'ldosh foydali komponentlarni (birgalikda qazib olingan) rudadan ajratib olish mumkin bo'lib, iste'molchiga sotish, hatto boyitish fabrikasining chiqindisida bo'lsa ham, ba'zan qazib olingan rudasiz jinslarni sanoatda foydalanish qiymati 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 birikmasining qiymati yuqori narxda bo'lsa, o'sha metallning narxi bilan hisoblanadi.

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

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

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

Oltinning minimal sanoat miqdori 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 doll/t;

r – rudaning sifatsizlanish koeffitsienti, birlik ulushlarida;

S – oltinning narxi; doll/unsiya=doll/t (1 unsiya – 31,1 gramm oltinga teng);

K_n – rudani boyitish jarayonlarida metallni ajratib olish koeffitsienti, birlik ulushida.

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

1-misol: Quydagi tavsifga ega bo'lgan rudnikdagi oltinning joriy minimal sanoat o'lchamini aniqlash:

Agar ishlab chiqarish xarajatlari – 63 doll/t; rudani boyitish jarayonida metallni ajratib olish koeffitsienti $K_n = 92\%$; ruda sifatining kamayish koeffitsienti $p = 12\%$; oltinning narxi $S=350$ doll/unsiya=11,25 doll/m; oltinning o'rtacha narxi qabul qilingan.

Masalaning yechimi:

1. Ishlab chiqarish xarajatlariga muvofiq 63 doll/t g/t ruda tarkibidagi oltin miqdorini g/t aniqlaymiz, bu $\frac{63}{350} \cdot 31,1 = 5,6 \text{ g/m}$ ga teng.

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

$$\frac{5,6}{0,92}(1 + 0,12) = 6,82 \text{ g/m}$$

Shunga e'tibor berish kerak-ki, rudaning sifatsizlanish miqdorini aniqlash uchun jamlab yig'amiz $(1+0.12)$. Oltinning minimal sanoat miqdori, ya'ni 1 t oltin rudasidagi oltin miqdori quyidagi (3.14) formulaga muvofiq aniqlanadi:

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

Rudnikdagi oltinning 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, ya'ni o'z tarkibida ko'p va har xil foydali birikmalarni saqlaydi. Masalan, Olmaliqdagi Qalmoqqir konidagi ruda o'zining tarkibida mis, kumush, oltin, volfram-molibden, reniy, osmiy kabi 18 xildan ko'proq metallni saqlaydi. Qozog'istondagi Jezqozg'an konida mis, qo'rg'oshin, reniy, osmiy, Leninogorsk qo'rg'oshin konida esa qo'rg'oshin, ruh, oltin va kumush kabi metallarni saqlaydi.

Ruda tarkibiga kiruvchi, bordagi metall tarkibini va uning qiymatini 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, ularni har birining alohida narxi asosida shartli asosiy metallga o'tkazish koeffitsienti orqali topiladi.

Ruda tarkibida saqlangan shartli metallni quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$\alpha_s = \alpha_1 K_1 + \alpha_2 K_2 + \dots + \alpha_s K_s \quad (3.15)$$

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

K_s ni esa η – metallga o'tkazish koeffitsienti, quyidagi formula bilan aniqlanadi:

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

Bu yerda, η – metallurgiya korxonasining formulaga muvofiq hisoblangan sof foydasi:

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

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

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

ε_s bunda S – metallni ajratib olish koeffitsienti;

n_1, ε_1 – tegishlicha sof foyda va asosiy metallni ajratib olish koeffitsienti, qolgan metallar shunga muvofiqlashtiriladi.

2-misol. Mis-molibden koni sharoitida ruda tarkibida saqlagan shartli metallni quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar asosida aniqlang. 2000-yil holatiga misning narxi 0,9 dollar/funt, molibdenning narxi 2,2 dollar/funt. Ruda tarkibida saqlangan mis miqdori $a=0,5\%$, molibden $a_2=0,04\%$ molibdenning shartli mis narxiga o'tkazish bozor iqtisodiyoti sharoitida metallning narxini dollarda hisoblash qulaydir (doll/t yoki doll/kg). Ko'rsatilgan narxni 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 narxi $2204,6 \times 0,9 = 1984,14$ doll/t;

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

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

Korxonaning sof foydasi:

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

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

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

Korxonaning molibden bo'yicha olgan sof foydasi:

$$n_2 = 4850,12 \text{ doll/t, bunda } E_2 = 0.$$

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

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

(3.16) formulaga muvofiq molibdenni shartli misga o'tkazish koeffitsienti

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

Ruda tarkibidagi shartli misni (3.15) formulaga muvofiq aniqlaymiz:

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

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

u holda $\alpha_y = 0,5 \cdot 1 + 0,04 \cdot 3,26 = 0,63\%$.

4-§. O'lchash birligi doll/t ni g/t o'lchamga o'tkazish

$$n(g/t) = \frac{n(doll/t)}{S(doll/unsiya)} = \frac{n(doll/t) \cdot 31,1}{S}; \quad g/t \quad (3.18)$$

Bu yerda, S – metall narxi, doll/unsiya. 1 – troyskaya unsiya = 31,103 grammiga.

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

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

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

5-§. Ruda tarkibidagi metall, uni boyitish va massani ajratib olish koeffitsientini aniqlash

1. Rudani ajratib olish koeffitsienti

Foydali qazilma konlarining qaysi usulda qazib olinishidan qat'iy nazar hamma vaqt ham ruda bilan birga ma'lum o'lchamda yondosh jinslar ham qazib olinadi. Shu haqiqatni hisobga olgan holda, rudani ajratib olish koeffitsienti qazib olingan ruda tarkibidagi metall miqdorini, rudaning balans hisobidagi zaxirasiga nisbatiga rudani qazib olish koeffitsienti deyiladi, ya'ni

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

Bu yerda: D – qazib olingan ruda miqdorining og'irligi, t;

α – qazib olingan ruda tarkibida saqlangan metallarning og‘irligi, % yoki g/t bilan ifodalanadi;

B – rudaning balansdagi zaxirasi so‘ndirilgan miqdori, t;

α_n – so‘ndirilgan balans zaxiradagi ruda tarkibida saqlangan metallar miqdori % yoki g/t bilan o‘lchanadi.

$$\text{Agar, } \alpha = \alpha_n \text{ bo'lsa} \quad K_n = \frac{D}{B}$$

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

$$K_n = \frac{D \cdot \alpha_{ud}}{B \cdot \alpha_{ub}} \quad (3.21)$$

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

α_{ub} – rudani so‘ndirilgan balans zaxirasi tarkibida saqlangan shartli metall miqdori, % bilan ifodilangan o‘lchami.

2. Metallni ajratib olish koeffitsienti.

Metallni ajratib olish koeffitsienti quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\varepsilon = \frac{\beta \cdot \alpha - \gamma}{\alpha \cdot \beta - \gamma} \quad (3.22)$$

Bu yerda, β – konsentrat tarkibidagi metallar miqdori, %;

α – qazib olingan ruda massasi tarkibidagi metall miqdori, %;

γ – boyitish fabrikasining chiqindisidagi metall miqdori, %;

3-misol: Quyidagi boshlang‘ich ma’lumot asosida metallni ajratib olish koeffitsientining qiymatini aniqlang:

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

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

3. Boyitish koeffitsienti

Boyitish koeffitsienti – bir tonna konsentrat olish uchun kerak

bo'lgan ruda miqdori bilan belgilanadi. Boyitish koeffitsienti K_0 ham ruda qiymatining ko'rsatkichi bo'lib, quyidagi formula bilan aniqlanadi:

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

4-misol. Yuqorida keltirilgan boshlang'ich ma'lumotga muvofiq 1 t konsentrat olish uchun tarkibida « α » miqdordagi metall bo'lgan ruda massasining 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 koeffitsienti

Massani ajratib olish koeffitsienti, bu konsentratning chiqish koeffitsienti bo'lib, u quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

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

Agar $K_0 = 10,59$ tonna bo'lsa, u holda $K_{ch} = \frac{1}{10,59} = 0,094$ 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 koeffitsienti ε , boyitish koeffitsienti K_0 va massani ajratib olish koeffitsienti K_{ch} ni marganes koni uchun quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar asosida aniqlang.

Ruda tarkibidagi metall miqdori 39% Mn; konsentratdagi metall miqdori 55% Mn, boyitish fabrikasi chiqindisidagi metall miqdori 2% Mn.

$$\alpha = 39\%; \beta = 55\%; \gamma = 2\% \text{ Mn.}$$

Yechimi: metallni rudadan ajratib olish koeffitsienti (3.22) formulani qo'llash bilan aniqlanadi:

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

Boyitish koeffitsienti (3.23) formulaga muvofiq aniqlanadi.

$$K_o = \frac{55}{39 \cdot 0,98} = 1,44; \text{ ya'ni } 1 \text{ t konsentratni } 1,44 \text{ t rudadan}$$

olish mumkin ekan.

Konsentratning chiqish koeffitsienti (massani ajratib olish koeffitsienti) (3.24) formula bilan aniqlanadi:

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

6-§. Rudani qazib olish jarayonidagi yo'qotilish koeffitsienti

1. Rudaning yo'qotilish koeffitsienti

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

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

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

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

2. Metallning yo'qotilish koeffitsienti

Balansdagi ruda zaxirasi massivda α_m miqdor metall saqlaydigan rudani qazib olish jarayonida, tarkibida metall aralashgan ba'zi

miqdor tog' jinslari $Q \cdot r$ ga teng bo'ladi. Rudaning 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.

Metallning yo'qotilish koeffitsienti K_{ym} shundan iboratki, umumiy yo'qotilgan metall miqdori so'ndiriladigan ruda B zaxirasining tarkibiy qismida saqlagan α_m metall miqdoriga nisbatidan iborat.

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

6-misol. Blokdagi sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan balansdagi ruda miqdori 250 ming tonna. Ushbu ruda tarkibidagi metall $\alpha_m = 0,9\%$, rudaning yo'qotilish koeffitsienti $K_{yr} = 0,1$. Aralashgan jinslar miqdori 25 ming tonna, ya'ni uning tarkibidagi metall $r = 0,2\%$.

Metallning yo'qotilish koeffitsientini aniqlang:

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

7-§. Rudaning yo'qotilishidan keladigan iqtisodiy zarar

Rudaning yo'qotilishdan keladigan iqtisodiy zarar, yo'qotiladigan rudadan ishlab chiqariladigan so'nggi mahsulotning qiymati 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 xomashyoni iste'molchiga ma'lum yalpi narxda sotiladi.

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

Bu yerda, S_0 — 1 t so'nggi mahsulotning yalpi narxi, so'm/t;

S_k – yo‘qotilgan rudadan olinishi mumkin bo‘lgan 1 t so‘nggi mahsulotga sarflangan xarajatlar yig‘indisi, so‘m/t;

Q_k – yo‘qotilgan rudadan olinishi mumkin bo‘lgan so‘nggi mahsulot miqdori, tonna.

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

$$E_n = (S_d - S_0) \cdot p; \quad (3.29)$$

Bu yerda, S_d – yo‘qotilgan 1 t ruda massasidagi oxirgi mahsulotning narxi, so‘m;

S_0 – yo‘qotilgan 1 t ruda massasidan olinishi mumkin bo‘lgan so‘nggi mahsulotga sarflanadigan xarajatlar miqdori;

P – yo‘qotilgan ruda massasining miqdori, t.

$$S_d = S_0 \cdot \beta$$

Bu yerda, S_0 – 1 t so‘nggi mahsulotning yalpi narxi, so‘m yoki dollar.

β – 1 t ruda massasidan chiqadigan so‘nggi mahsulot, birning ulushlarida ifodalanadi.

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

$$\beta = \frac{\alpha - \alpha_{xv}}{\alpha_{xn} - \alpha_{xv}} \quad (3.30)$$

Bu yerda, α – ruda massivida saqlanayotgan metall, %;

α_{kp} – so‘nggi mahsulot tarkibidagi metall, %;

α_{xv} – boyitish fabrikasining chiqindisi tarkibida saqlanib qolgan metall, %;

β – qiymati quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin

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

Bunda K_{im} – ruda massasini qayta ishlash natijasida olingan so‘nggi mahsulotdagi metallni ajratib olinish koeffitsienti, birni ulushlarida ifodalanadi.

Agar so‘nggi mahsulot ruda massasi bo‘lsa, u holda $\beta = 1$

8-§. Rudaning 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 (pasaytiradi).

1) Ruda bo'yicha uning sifati pasayish koeffitsienti. Bu koeffitsient – aralashgan puch jinslar miqdori Q ning 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 koeffitsienti, rudaning haqiqiy ifloslanib – sifatsizlanish koeffitsienti deyiladi.

2) Ruda tarkibiy miqdorining sifatsizlanish koeffitsienti. Bu koeffitsient, boshqacha aytganda ruda sifatini yo'qotish koeffitsienti deb, qazilgan ruda tarkibida metall miqdorining kamayishining $(\alpha_m - \alpha)$ 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.

Rudaning sifatsizlanish koeffitsienti tarkibiy jihatdan ham bu ko'rinarli sifatsizlanish koeffitsienti deyiladi.

7-misol: Ruda bo'yicha sifatsizlanish koeffitsientini va metall miqdorini quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar asosida aniqlang.

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

Ruda bo'yicha sifatsizlanish koeffitsienti:

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

Balansdagi rudadan qazib olingan miqdori $300000 - 36000 = 264000$ t ga teng bo'ladi.

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

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

Ruda tarkibidagi metall bo'yicha (3,33) sifatsizlanish koeffitsienti

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

(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 koeffitsientining qiymati R_r va unda saqlangan metall bo'yicha R_m . Bu holda ruda tarkibidagi saqlangan metallning sifatsizlanish koeffitsienti quyidagi formula bilan aniqlanadi:

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

8-misol: Agar $\alpha_m = 1,5\%$; $\alpha = 1,32\%$; $r = 0,2\%$ bo'lsa, ruda tarkibida saqlangan metall bo'yicha sifatsizlanish koeffitsienti:

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

9-§. Rudaning sifatsizlanishidan ko'riladigan iqtisodiy zarar

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

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

$$P_m = \frac{\alpha_m - \alpha}{\alpha_m - r} \cdot 100;$$

agar $r = n\%$ bo'lganida.

Rudaning sifatsizlanish koeffitsienti mantiq bo'yicha va ruda tarkibida saqlangan metall bo'yicha o'zaro teng bo'lishi kerak, ya'ni:

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

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

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'lanadigan miqdordir. Demak, aralashadigan jinslar Q miqdori ko'rsatilgan formula bilan hisoblanadi. Rudaning sifatsizlanishidan ko'riladigan iqtisodiy zarar (3.38) formula bilan aniqlanadi:

$$E_p = S_d \cdot Q + S_r \cdot Q \cdot \ell + S_n \cdot Q \quad (3.38)$$

Bu yerda, S_d — 1 t rudani qazib olishdagi uning tannarxi, so'm yoki doll/t.

S_r — rudani 1 t/km masofaga tashish tannarxi, so'm t/km yoki doll t/km;

ℓ — tashish masofasi, km;

S_p — 1 t rudani qayta ishlashdan keyingi tannarxi, so'm/t yoki doll/t.

Nazorat savollari.

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

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

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

4. Rudaning sifatsizlanish koeffitsienti qanday aniqlanadi?

5. Rudaning yo'qotilishi va sifatsizlanishidan ko'riladigan iqtisodiy zarar qanday hisoblanadi?

4-BOB. RUDNIKLARNI OLDINDAN BELGILANGAN BOSQICHLARDA LOYIHALASH METODOLOGIYASI

1-§. Konning qiymatini aniqlash

1 t rudaning narxi (S_r) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$S_p = \frac{S_o - \alpha_y}{100}; \quad (4.1)$$

Bu yerda: S_o – asosiy metallning bahosi so‘m yoki dollar/t;

α_y – shartli metallning ruda tarkibidagi miqdori,%;

1-misol. Agar $\alpha_y = 0,63\%$ deb qabul qilinsa misning narxi (asosiy metall) $S_o = 1984,14$ dollar/t, u holda 1t rudaning narxi

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

Rudaning bu narxi, kapital xarajatlar va 1t rudani ishlab chiqarishdagi (transport yoki metallni eritishga sarflangan xarajatlarni hisobga olmagan holda) barcha xarajatlar miqdoriga muvofiq kelishi kerak.

Konning narxi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$S_m = Q_p \cdot K_i \cdot S_p; \quad (4.2)$$

Bu yerda, Q_p – kondagi rudaning geologik zaxirasi, t;

K_i – rudani massivdan ajratib olish koeffitsienti.

2-misol. Agar rudaning geologik zaxirasi

$Q_r = 25$ mln t, $K_i = 0,9$ deb qabul qilinsa,

$S_m = 25000000 \cdot 0,9 \cdot 12,5 = 281250000$ dollar (AQSH)

Shunday qilib, ushbu ruda konining oldindan hisoblash yo‘li bilan aniqlangan narxi

$S_m = 281250000$ dollarga teng.

Vaqt o‘tishi bilan baholovchi ko‘rsatkichlarning o‘zgarishini belgilovchi ko‘rsatkich K_i va S_i konning hozirgi davrdagi narxini prof. K.L. Pojarisk formulasi bilan aniqlash mumkin.

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

Bu yerda, Nc – rudnikning yillik sof daromadi, dollar/yil;

i – hisoblash stavkasi, dollar birligida;

t – konni ishlatish muddatining davomiyligi, yil.

Hisoblash ishlarini yengillashtirish uchun Forrester quyidagi formuladan foydalanishni tavsiya etadi:

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

2-§. Konning qazib olish rentabelligini aniqlash

Rudadan har bir turdagi metallni ajratib olishda ularning qiymatini, sifatsizlanish koeffitsientini va olinadigan konsentrat narxini har bir turdagi metall uchun hamma vaqt ham oldindan belgilash mumkin.

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

$$Pro = (S_i - Cdp) \frac{1-P}{1-R} Q \quad (4.5)$$

Bu yerda, S_i qazib olinayotgan ruda massasidan metallning ajratib olinadigan qiymati, doll/t;

Cdp – ruda massasini qazib olish va qayta ishlashga sarflanadigan xarajatlar doll/t;

P , R – rudaning miqdor va sifatining yo‘qotilishi, birlik ulushlarida.

Q – ruda konining balansdagi zaxirasi, t.

Balansdagi It ruda zaxirasidan olinadigan foyda miqdori.

$$Pr = (S_i - Cdp) \frac{1-p}{1-r} \quad (4.6)$$

Ruda tarkibidagi o‘rtacha minimal metall miqdorini aniqlash uchun ($\alpha_{m/min}$) tavsiya etilayotgan formuladan foydalanish mumkin:

$$\alpha_{m/\min} = \frac{(C_{\min} + D) \cdot 100}{S_m \cdot \varepsilon \cdot (1 - P)} \quad (4.7)$$

bu yerda, $C_{\min}$ – mahsulot (ruda)ning minimal tannarxi, doll/t;

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

S_m – so'nggi mahsulotdagi metall narxi, doll /t;

ε – metallni ajratib olish yig'indisini hisobga olish koeffitsienti, boyitish jarayonida va metallurgiya tizimida qayta ishlashdan keyingi ajratib olingan mahsulotlarning ko'paytmasiga teng;

P – rudaning sifatsizlanish koeffitsienti.

Barcha doimiy o'lchamlarni «K» bilan belgilasak,

$$K = \frac{100}{S_m(1-p)\varepsilon}$$

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

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

Bu formuladan quyidagini olamiz:

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

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

$$\text{mumkin, } \frac{1}{K} \cdot \alpha_{m\min} - (C_{\min} + D) = \pm P \quad (4.9)$$

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

$1/K \cdot \alpha_{m/\min}$ – rudaning qiymatini xarakterlaydi.

Agar, $1/K \cdot \alpha_{m\min} > (C_m + D)$ P qiymati musbat bo'lsa, bu konning rentabelli ishlatishidan dalolat beradi.

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

3-§. Konni qazib olishda sarflangan xarajatlarni qoplash

Konchilik korxonasini muvaffaqiyatli rivojlantirish uchun, muhim omillar miqdori sifatida konning zaxirasi va uning rudasidagi foydali komponentlari (birikmalar) muhim omillar hisoblanadi.

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

Shu masalaning yechimini quyidagi misolda ko'rish mumkin:

3-misol. 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 oltinning minimal miqdori aniqligi, belgilangan miqdordagi foyda bilan ta'minlanishini aniqlaydi.

Boshlang'ich ma'lumotlar:

konning geologik zaxirasi $Q=10$ mln t.

Foydali qazilmaning yer tagidan ajratib olinish darajasi $K_0=85\%$

rudnikning xizmat qilish muddati $T=12$ yil

boyitish fabrikasida metallarning ajratib olinishi $K_{\text{uo}}=90\%$

kapital qo'yilmalar miqdori $U=20$ mln dollar

ishlab chiqarish xarajatlari $P=90$ dollar/t

oltinning narxi $S=350$ doll/unsiya

qazib olish usuli yer osti usulida

Masalaning yechimi:

1. Rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvatini aniqlash:

$$A = \frac{Q \cdot K_u}{T} = \frac{10000000 \cdot 0.85}{12} = 710000 \text{ t/yiliga}$$

2. Renta koeffitsientini (23%) aniqlash:

$$K_p = \frac{(1+i)^t - 1}{(1+i)^t} = \frac{(1+0.23)^{12} - 1}{(1+0.23)^{12} \cdot 0.23} = 3.985$$

3. Korxonaning yillik ishlab chiqarishdan oladigan foydasi OP (operating Produkt)

$$J = OP \cdot Kr \quad (4.10)$$

formula (4.10) dan quyidagi kelib chiqadi:

$$OP = \frac{J}{Kr} = \frac{20}{3.9852} = 5.02 \text{ mln dollar}$$

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).

Minimal daromad = $90 + 7,07 = 97,07$ doll/t

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

6. Minimal daromadning oltin ekvivalentini aniqlang:

oltin ekvivalenti $97,07/350 = 0,28$ unsiya/t.

Olingan minimal daromadni gramm/tonnaga o'tkazganda $0,28 \cdot 31,1 = 8,63$ 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% ($\varepsilon = 0.9$).

Yer ostidagi ruda tarkibida mavjud bo'lgan oltinning miqdori

$$= \frac{8.63}{0.9} = 9,6 \text{ g/t, ya'ni yer ostidagi ruda tarkibida } 10 \text{ g/t ga yaqin}$$

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

4-§. Konni moliyaviy-iqtisodiy nuqtayi nazardan baholash usullari

Foydali qazilma konini yer osti usulida qazib olish moliyaviy-iqtisodiy usulining mohiyati bozor iqtisodiyoti sharoitida qo'llanilishi Dj.X. Xillining «Ruda koni loyihasini geologik-iqtisodiy jihatdan baholash» asarida keltirilgan. London 1993-y.

a) Oltin konini yer osti usulida qazib olish

1	Geologik zaxirasi	Linzasimon ikkita ruda koni uning tarkibidagi metall 7,6 g/t yer tomiri 85% kvarsdan va 15% piritdan tashkil topgan	2,76 mln tonna
2	Ruda tanasi o'lchamlari	900x25x230 m	Hajm og'irligi 3,0 t/m ³
3	Rudaning sanoat zaxirasi	2,76 mln tonna 85% dan	2,35 mln/t

b) Rudani qazib olish

4	Ruda tarkibidagi metall	Boyitilgan uchastkasi yo'q	5,7 g/t
5	Yillik qazib olish darajasi	Rudnikni 6 yil ishlatish davomida	390000 t/yil
6	Qazib olish jarayonida rudani sifatining yo'qotilishi	Rudali hududda 10% rudasiz jinslar	40000 t/yil
7	Maydalangan ruda va jinslar hajmi	Jinslarda metall to'liq yo'q deb taxmin qilinadi	43000 t/yil
8	Metall bor rudaning sifatsizlanishi	7,5 g/t (10%)	6,82 g/t
9	Qazib olish jarayonida metallning yo'qotilishi	5%	6,48 g/t
10	Chiqindilarda	Qazib olingandan 2% deb qabul qilinadi ruda+puch jinslar	10000 t/yil 1340 t/sutka

Boyitish jarayonida

11	Ruda tarkibidagi boshlang'ich metall miqdori	Fabrikaga qayta ishlashga beriladigan xomashyoning tarkibidagi metall miqdori	6,48 g/t
12	Ajratib olinadigan metall miqdori	Ajratib olinish darajasi 92%	5,96 g/t
13	Boyitish fabrikasining yillik ishlab chiqarish quvvati	Rudaning 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	Fabrikaning sutkalik ish unumdorligi	430000 t/328	1312 t/sutka
17	Ruda va jinslarning qayta ishlanadigan umumiy hajmi	0,43 mln t/yil x 6 yil	2,58 mln/tonna
18	Ag'darmaga jo'natilgan ruda va jinslarning umumiy hajmi	0,43+0,01x6 yil	2,65 mln/tonna
19	Rudnikning ekspluatatsiya muddati	2,35 mln t/0,39 mln t/yil	6 yil

Kapital qo'yilmalar va ishlab chiqarish xarajatlari

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 dollar
			1,00
			10,00
	Aylanma kapital	2 oylik muddatga	4,00
Jami			15,00

21	Ishlab chiqarish xarajatlari – qazib chiqarish (ruda va ruda emas jinslar)	Asos qilib Kanadadagi 1992-yilgi ma'lumotlar olindi	dollar/t
	1340 t/sutka	3 ta rudnikda 1150+600 g/sutka	33,00
	Boyitish 1312 t/sutka	30,90 doll/t.	16,00
	Tabiatni muhofazalash ustama	6 ta rudnikda 1200 t/sutka	0,5
	xarajatlar 10%	13,50 doll/t.	4,95
Jami			
		yiriklashtirilgan	55,6 dollar/t
22	Yillik ishlab chiqarish xarajatlari hisoblanganida rudnikning yillik ishlab chiqarish xarajatlari 1 unsiya uchun sarflangan xarajatlari	55 doll/t x 0,43 mln t	23,65 mln dollar
		23,65 mln doll/82500 unsiya	287 doll/unsiya
23	Aylanma kapital.. Ishlab chiqarish xarajatlari (yillik)...	55 dollar/t • 0,43 mln t	23,65 mln dollar
	Ishlab chiqarish xarajatlar (oylik)		197 mln dollar
	Ishlab chiqarish xarajatlari (2 oyga)	aylanma kapital	3,94 mln dollar

24	Oltinni narxi va daromad	5,96 g/t					
	Ajratib olinadigan metall miqdori	-5%	+5%	+5%	10%	15%	-
	Oltinning narxi (dollar / unsiya)	121	338	355	372	390	-
	Oltinning narxi (dollar/g)	10,32	10,87	11,41	11,95	12,54	-
	Daromad dollar/t	61,51	64,74	68,00	71,22	74,74	
	Daromad mln dollar/yil.	26,45	27,86	29,24	30,62	32,14	
25	3,5 yillik qarzarlar to'lovi	1	2	3	4	Yig'indisi	
	15 mln dollar 10% bo'lganida	Yillar					
	umumiy yig'indisi 3,5 yil davomidagi to'lovlar.	5,645	5,227	4,801	2,247	17,926	
	Asosiy qarzarlar	4,285	4,286	4,286	2,143	15,001	
	Asosiy qarzlarning foiz to'lovi	1,359	0,941	0,515	0,104	2,919	
26	Foyda, oltinning narxi 390 dollar / unsiya (1994-y, iyun)						
	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	5,96	5,96	5,96	5,96	5,96

3	Daromad (mln doll)	32,14	32,14	32,14	32,14	32,14	32,14
4	Ishlab chiqarish xarajatlari (mln doll)	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65	23,65
5	Ishlab chiqarish foydasi (mln doll)	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49
6	Bankdan olingan qarzlar (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
27 Hozirgi 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 koeffitsienti (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	$\sum 16.02$
$NPU(20\%) = \sum (q^i \cdot NC_i) - (\text{kapital xarajatlari}) = 16.02 - 15 = 1.02$							
NPV = +1.02 mln doll.							

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

3-ish yilning oxiridagi qarz qoldig'i — 5,22 mln dollar, shunday qilib to'rtinchi yili 6,25 mln dollar foyda olinadi. Qolgan qarzlarini

to'liq so'ndirish uchun 4-yilning bir qismi kerak bo'ladi.
 $5,22:6,25=0,84=10$ oy.

Shunday qilib, sarflangan xarajatlar 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 koeffitsienti (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 koeffitsienti 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	$\sum 12,03$					

DCF – kapital xarajatlar – $\sum(q^4 \cdot NC)$

20% $15-16,02= -1,02$

10% $15-12,03= +2,97$

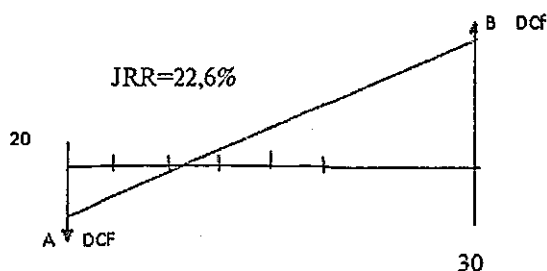
Shunday qilib, foydaning ichki me'yorlari 20% va 30% o'rtasida ekan.

$$\frac{(\text{kapitalxarajatlar}) - DCF(30\%)}{DCF(20\%) - DCF(30\%)} \times (30 - 20) =$$

$$= \frac{15 - 12,03}{16,02 - 12,03} \times 10 = 7,4$$

JRR=30-7,4=22,6

Grafik usulidan foydalanib, topamiz:



4.1-rasm.

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 $JRR=22,6\%$ diskontirlangan pul oqimining yig'indisi faqat investitsiyasiga qoplaydi.

5-§. Mahsulotning kritik tannarxi va uning tarkibini aniqlash

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

Kritik hajmdagi tovar mahsuloti birligini ishlab chiqarishga sarflagan xarajatlari uning kritik tannarxi deyiladi.

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

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

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

A — rudnikning yillik ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati:

1-misol. Kritik hajmdagi ishlab chiqarish xarajatlari:

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

$A=2,5$ mln t/yil

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

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

2-misol. Oddiy ruda tarkibida 7% ruh Zn va 3% qo'rg'oshin Pb bo'lganida, metall narxi 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 $0,32 \cdot 0,9 = 0,29$ doll/funt oladi. Har bir funt Zn mavjud bo'lgan oddiy ruda tarkibidagi metallardan rudnik $0,51 \cdot 0,9 = 0,46$ doll/funt oladi. Qo'rg'oshin Pb va ruhning ZnE ekvivalent o'tkazish koeffitsienti:

$$K_i = \frac{0.29}{0.46} = 0,63$$

u holda, $ZnE = \% Zn + 0,63\% Pb$.

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

Metall tarkibining kritik miqdori (r) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$r = \frac{S_{kr}}{K \cdot \varepsilon \cdot S_m \cdot NF} \quad (4.12)$$

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

$K=22,046$ aylantirish (o'tkazish) koeffitsienti (metall narxi doll/funt, bir tonna rudadagi 1% metallning narxiga

$$\frac{10 \text{ kg}(1\%)}{0.4536}, \quad 1 \text{ funt} = 0,4536 \text{ kg}.$$

ε – fabrikada rudadan metallni ajratib olish koeffitsienti, %;

S_m – metall narxi, doll/funt;

NSR=NF – sof daromad koeffitsienti, %.

3-misol. Berilgan NF=50%; $\varepsilon=90\%$.

$$S_m = S_{zn} = 0,51 \text{ doll/funt}, S_{kr} = 36 \text{ doll/t.}$$

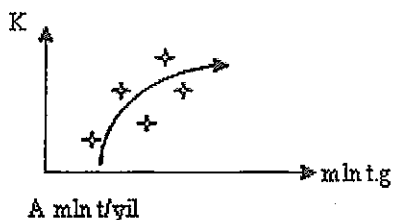
$$r = \frac{36}{22,046 \cdot 0,9 \cdot 0,51 \cdot 0,5} = 7,1\% \text{ Zn}$$

Shunday qilib, metallning kritik o'lchami 7,1% ruhning (Zn) kritik tannarxiga mos keladi, shunday holatda ishlasa ishlab chiqargan tovar mahsulotini sotishdan korxonaning zarar ko'rmay ishlashi 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'yilmalar 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 $n = aA^n$) va quyidagi ko'rinishiga ega bo'ladi:



4.2-rasm



4.3-rasm

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:

1-misol. $A=60000 \text{ t/yiliga}$; $K=J=13 \text{ mln dollar}$ $P=94 \text{ doll/t}$; $JRR=15\%$ (pessimistik variant) $JRR=20\%$ (umumiy holatda) va $JRR=25\%$ (optimistik variant).

Rudnikni ekspluatatsiya qilish muddati $t=9$ yil.

Yechimi:

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

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

Bu yerda, J – kapital qo'yilmalar miqdori;

OP – yillik (yalpi) foyda-pul oqimi;

b_p – har yillik tushumning hozirgi davr koeffitsienti (renta koeffitsienti – annuiteti)

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

Bu yerda, i – diskontirlash stavkasi;

t – rudnikning xizmat qilish muddati, yil;

(4.13) formuladan quyidagilarni topamiz.

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

$$\left. \begin{array}{l} JRR - 15\%, 20\%, 25\% \\ b_p - 4,772, 4,032, 3,464 \end{array} \right\} 9 \text{ yil}$$

OP yaqinida $JRR=15\%$ $OP=13,0/4,772=2,72$ mln doll.

OP yaqinida $JRR=20\%$ $OP=13,0/4,031=3,23$ mln doll.

OP yaqinida $JRR=25\%$ $OP=13,0/3,463=3,75$ mln doll.

2. Jami daromadlarni aniqlash (Revenue-Rev) ya'ni zarur bo'lgan yalpi daromad bilan ishlab chiqarishni Operating Profit- OP ta'mirlash uchun va ekspluatatsiya xarajatlarini qoplash uchun (Operating COST – OP_s .)

$OP_i = \text{tannarxi}/t \times \text{rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati } t/$
yilga bu teng bo'ladi $= 94 \cdot 60000 = 5,64$ mln doll.

Kerak bo'lgan daromadlar yig'indisiga (mahsulotning yillik qiymati) teng.

Ekspluatatsiya xarajatlari (OP_s) + yalpi foyda (OP).

Umumiy daromad quyidagilarni tashkil etadi.

$JRR=15\%$ bo'lganida $R_{cv} = 5,64 + 2,72 = 8,86$ mln doll.

JRR=20% bo'lganida $Rev=5,64+3,23=8,87$ mln doll.

JRR=25% bo'lganida $Rev=5,64+3,75=9,39$ mln doll.

3. Endi ruda tarkibidagi metallni hisoblab aniqlash kerak:

Masalan, JRR nominalini faqat oltin qoniqtiradi.

Oltinning narxi 370 doll/unsiya; ajratib olinishi 90%.

Daromad formulasi (Rev)

Au g/m · ajratib olish · korxonanngi ish unumdorligi,

t/yil · oltin Au narxiga

$$Rev = \frac{\text{t/yil} \cdot \text{oltin Au narxiga}}{\text{unsiyaga aylantirish koeffitsienti, g}}$$

$$Rev = \frac{G_D \times 0,9 \times 60000 \times 370}{31,1013}$$

Bu yerda, C_D – ruda tarkibidagi metall miqdori, g/t; formula (4.16) dan quyidagini topamiz:

$$G_D = \frac{R_{ev} \times 31,1013}{0,9 \times 60000 \times 370} = \frac{R_{ev} \times 31,1}{19,98 \text{ mln}};$$

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

JRR=15% bo'lganida $8,36 \times 31,1 / 19,98 = 13,0$ 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.

Rudnikning ishlab chiqarish quvvati boshqa qiymatda bo'lganida talab etilgan ruda tarkibidagi metall va uning 1 t tannarxi xuddi yuqorida keltirilgan misoldagidek hisoblanadi.

Agar shaxtaning ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati 80000 t/yiliga bo'lsa:

1. Pul vositasining oqimi, yillik yalpi foydani ta'minlovchi JRR ni olish uchun yetarlicha bo'lsa, ya'ni 15%; 20%; va 25%ga teng bo'lsa, u holda $J=14$ mln dollarni tashkil etadi.

JRR=15% bo'lganida $OP=14/4,772=2,93$ mln doll;

JRR=20% bo'lganida $OP=14/4,031=3,47$ mln doll;

JRR=25% bo'lganida $OP=14/3,463=4,04$ mln doll;

2. Umumiy daromadni (Rev) kerak bo'lgan yalpi foyda bilan ta'minlash uchun (OP) va ekspluatatsion xarajatlarni qoplash OP_j/t , quyidagini tashkil etadi:

$OP_s = \text{tonna/narxi} \times \text{ishlab chiqarish unumdorligiga}$
 $= 86 \times 80000 = 6,88 \text{ mln doll.}$

Talab etilgan daromad miqdori quyidagicha bo'ladi:
 yoki

JRR=15% $Rev = 6,88 + 2,93 = 9,81 \text{ mln doll};$

JRR=20% $Rev = 6,88 + 3,47 = 10,35 \text{ mln doll};$

JRR=25% $Rev = 6,88 + 4,04 = 10,92 \text{ mln doll.}$

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

$(G_D(\text{g/t}) \times \text{ajratib olish darajasi} \times \text{ishlab chiqarish unumdorligi}$
 $\text{t/yil} \times \text{oltinning narxiga})$
 $Rev = \frac{\text{unsiyani grammga o'tkazish koeffitsienti}}$

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

$$\text{Bundan } G_D = \frac{Rev}{0,857}.$$

JRR=15% bo'lganda $G_D(\text{g/t}) = 9,81 / 0,857 = 11,4 \text{ g/t};$

JRR=20% bo'lganda $G_D(\text{g/t}) = 10,35 / 0,857 = 12,1 \text{ g/t};$

JRR=25% bo'lganda $G_D(\text{g/t}) = 10,92 / 0,857 = 12,7 \text{ g/t.}$

Rudnikning ishlab chiqarish quvvati (1000 t/yil, 200000 t/yil) va 1 t rudaning narxi tegishli 105 va 80 doll/t bo'lganida ruda tarkibidagi talab etilgan metall (oltin) tannarxi yuqoridagi hisoblash usullariga o'xshab aniqlanadi.

Hisoblash natijasi 4.1-jadvalda keltirilgan.

Iqtisodiy ko'rsatkichlar

4.1-jadval

Boshlang'ich ma'lumotlar	Rudnikning yillik qazib chiqarish unumdorligi, t/yil	Kapital xarajatlar miqdori mln doll	Eksploatatsiya xarajatlari, mln doll.	Ishlash muddati yil	Oltin narxi doll/ unsiya
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 OP, mln doll	Daromad Rev mln doll	Ruda tarkibidagi metall miqdori G _d g/t
(1)	15	2.09	3.14	29.3
	20	2.34	3.39	31.7
10000 t/yil	25	2.60	3.65	34.1
(2)	15	2.72	8.36	13.0
	20	3.23	8.87	13.8
60000 t/yil	25	3.75	9.39	14.6
(3)	15	2.93	9.81	11.4
	20	3.47	10.35	12.1
80000 t/yil	25	4.04	10.92	12.7
(4)	15	3.35	19.35	9.0
	20	3.97	19.97	9.3
200000 t/yil	25	4.62	20.62	9.6

7-§. Konni qazib olish usulini tanlash

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

Qattiq foydali qazilma konlarini, yer osti usulida, ochiq usulda va kombinatsiyalashtirilgan usullarni qo'llab qazib olish mumkin. U yoki bu usulni qo'llab qazib olish konning geologik sharoitiga uning ruda tanasi yotqizilish elementlari va yondosh jinslarning fizik-mexanik xususiyatlariga bog'liq holda tanlanadi. Ko'p hollarda foydali qazilma konlarini o'zlashtirish uchun qazib olish usullaridan birini tanlanadi, bunda tanlangan usulni maxsus asoslash talab etilmaydi. Masalan, chuqur joylashgan konni qazib olish usulini tanlashda so'zsiz yer osti usuli tanlanadi. Bu tanlangan usul maqsadga muvofiqligiga shubha, e'tiroz yo'q. Yer yuzasiga yaqin joylashgan konni qazib olishda ochiq usul qo'llashni tabiiy sharoitning o'zi taqozo etadi.

Foydali qazilma qatlamining yotish (og'ish) burchagi tikka, lekin chuqur joylashgan, qatlami yer yuzasiga yaqin ustki qismi tuproq bilan qoplangan bo'lsa, konni kombinatsiyalashtirilgan qazib olish usulini qabul qilish to'g'ri yechim hisoblanadi. Konning yer yuzasiga yaqin qismini ochiq usul bilan, chuqur qismini esa yer

osti usulida qazib olinadi. Bu va boshqa holatda ham konni ochiq usulda qazib olishning so'nggi chegarasi belgilangan bo'lishi kerak. Uni Bogolyubova B.P. tavsiya etgan quyidagi formula bilan hisoblash mumkin:

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

bu yerda, X – konni ochiq usulda qazib olishdagi so'nggi chegara, konning tuproq ostidagi yuqorigi yuzasigacha bo'lgan chiziqli, m.

$$K_r = \frac{K_u(C_n - C_0)}{C_u}$$

geologik qoplama koefitsienti (tuproq qalinligi).

Bu yerda, K_u – ochiq usulda qazib olinganida rudani massivdan ajratib olish koefitsienti;

C_n – foydali qazilmani yer osti usulida qazib olishdagi tannarxi, so'm/t yoki doll/t;

C_0 – ochiq usulda qazib olishda qoplama jinslarni hisobga olmaganidagi tannarxi, so'm/t yoki doll/t;

C_u – puch tog' jinslarining tannarxi, so'm/t yoki dollar/t;

m – ruda tanasining gorizontali qalinligi, m;

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

Prof. P.I. Gorodeskiy formulasi bo'yicha: ruda yotqizig'ining og'ish burchagi karyer bortining xavfsiz burchagidan katta bo'lganida

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

bu yerda, b' – tuproq bo'yicha 1 m³ qoplama jinslar narxi;

b – tub jislar bo'yicha 1 m³ qoplama jinslari narxi;

h – qoplamani tashkil etgan tuproqning qalinligi, m.

Foydali qazilmaning yotish burchagi α karyer yon bag'rining

xavfsiz burchagidan kichik (qoplama jinslarni foydali qazilmani osilgan yon tomonidan boshlab qazib konni ochadi) (4.18) formulani maxrajidagi $ctg\gamma$, $ctg\alpha$ bilan almashadi.

8-§. Rudnikning yillik qazib chiqarish quvvatini aniqlash

G'arb mamlakatlarida rudniklarning xizmat muddati (t) ni aniqlash uchun Teylor formulasidan foydalaniladi:

$$T = 0.24\sqrt{Q} \quad (4.19)$$

Bu yerda, Q — kondagi ruda zaxirasi, t.

Agar, ruda zaxirasi Q ni mln t, ifodalasak, u holda formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$T = 6.54\sqrt{Q}$$

Rudnikning yillik qazib chiqarish quvvati:

$$A = \frac{Q}{T} \text{ mln t/yil.} \quad (4.20)$$

Sobiq Ittifoq davridagi konchilik ishlari adabiyotlarida rudniklarning yillik qazib chiqarish quvvatini aniqlashda konning zaxirasi Q , rudani qazib ajratib olish koeffitsienti (K_i) va uning sifat yo'qotilishi (ρ) quyidagi ma'lum formula bilan hisoblanar edi:

$$A = \frac{Q \cdot K_i}{T(1 - \rho)} \quad (4.21)$$

Rudnikning yillik maksimal $A_{\max}$ va minimal $A_{\min}$ ishlab chiqarish quvvatini aniqlash uchun prof. V.V. Pomeransev quyidagi formuladan foydalanishni taklif etgan:

$$\left. \begin{aligned} A_{\max} &= \frac{Q}{0,3+13} \text{ mln ln } t \\ A_{\min} &= \frac{Q}{0,3+23,5} \text{ mln } t \end{aligned} \right\} \quad (4.22)$$

Bu formulalarning (4.22) maxraji rudnikning xizmat qilish muddatini t /yil hisobida aniqlar, bu bilan $Q = \text{const}$. $A_{\max}$ – rudnik xizmat 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.

Rudnikning berilgan yillik ishlab chiqarish quvvatiga muvofiq uning talab etilgan ruda zaxirasi aniqlanadi:

$$\left. \begin{aligned} Q_{\max} &= \frac{23.5A_{\max}}{1 - 0.3A_{\max}} \\ Q_{\min} &= \frac{13A_{\min}}{1 - 0.3A_{\min}} \end{aligned} \right\} \quad (4.24)$$

Konning yillik ishlab chiqarish quvvatini taxminan 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 zaxirasi rudnikning ishlash muddatiga bog'liq holda hisoblanadi.

Ruda zaxirasiga bog'liq holda koeffitsient k ning qiymati

4.2-jadval

Ruda zaxirasi, mln t	K – koeffitsienti	
	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 mahsulot bo'lgan rudaning (T) zaxirasi bo'yicha baholashda quyidagi tenglik bilan aniqlanishi mumkin:

$$G=R+P, \text{ t};$$

$$T_R=r_1r_2R+r_1r_3P, \text{ t}.$$

Bu yerda, R — yer ostidagi ruda tomirlari zaxirasi;

P — yer ostidan qazib olingan rudasiz bo'sh jinslar og'irligi;

r_1 — ruda tomirlarining ajratib olinish koeffitsienti;

r_2 va r_3 — tomirli ruda va rudasiz bo'sh jinslarni ajratib olish koeffitsienti, bunda miqdor yo'qotilishi rudani kavjoyda saralaganda, yer yuzasiga chiqarganida, tashib keltirishdagi yo'qotilishlari bilan birga hisobga olgan holda:

$$r_1=0,8 \cdot 0,85; \quad r_2=0,9 \cdot 0,95; \quad r_3=0,5 \cdot 0,70$$

Yer ostidagi tomirli ruda va barcha rudasiz jinslar zaxirasi, yer ostidan qazib olinadigan ruda tanasi o'lchamlari va qazib olingan joy ruda tanasining qalinligiga qarab aniqlanadi:

$$R = L \cdot h \cdot m \cdot \gamma_j, \text{ T};$$

$$P = L \cdot h(n-m)\gamma_n, \text{ T}.$$

Bu yerda, L — cho'ziqligi bo'yicha ruda tomirning uzunligi, m;

h — ruda tomirining qiyaligi bo'yicha chuqurligi, m;

m — ruda tomirining o'rtacha qalinligi, m;

n — qazib olinayotgan kavjoy balandligi, m;

γ_j — ruda tomiri massasining hajmiy og'irligi, t/m³;

γ_o — rudasiz yondosh jinslarning hajm og'irligi, t/m³.

Rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati, ruda tanasining qalinligi 1 m dan kam bo'lgan tomirli rudani qazib olishda kondagi ruda jinsi zaxirasiga qarab aniqlansa, boyitish fabrikasi ishlab chiqarish quvvati tovar ruda zaxirasiga muvofiq belgilanadi.

Kon jinslari va tovar ruda zaxirasi hisobga olinishi va baholashning muhimligini quyidagi misolda ko'rish mumkin.

Kon ruda tomirlaridan iborat bo'lib, yuzasining cho'ziqligi 3000 metrdan iborat, qiyaligi bo'yicha 400 m, ruda tomiri o'rtacha qalinligi 0,6 m; ruda tomiri hajmiy og'irligi 3 t/m³; rudasiz bo'sh jinslar hajmi og'irligi esa 2 t/m³, qazib olishda kavjoyning balandligi 0,8 m.

1. Yer ostidagi ruda tomiri zaxirasi:

$$R=3000 \cdot 400 \cdot 0.2 \cdot 3 = 720 \text{ ming tonna};$$

2. Rudasiz bo'sh jinslar (ruda bilan birgalikda yer ostidan qazib chiqariladigan) og'irligi:

$$P=3000 \cdot 400 \cdot (0.8 - 0.2) = 1440 \text{ ming tonna};$$

3. Kon jinslari zaxirasi:

$$G=720+1440=2160 \text{ ming tonna}.$$

4. Agar $r_1=0,9$; $r_2=0,9$; $r_3=0,6$ bo'lsa quyidagi miqdorda tovar ruda qazib olamiz:

$$T_R = 720 \cdot 0,9 \cdot 0,9 + 1440 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = 580 + 780 = 1360 \text{ ming tonna}.$$

Shunday qilib, rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvatini hisoblashda zaxirani $R=720$ ming tonna emas, $G=2160$ ming tonna, deb qabul qilinadi.

Boyitish fabrikasi yillik ishlab chiqarish quvvatini aniqlaganda esa tovar rudani $T_R=1360$ ming tonna deb qabul qilamiz.

5. (4.22) formuladan foydalanib, $Q = G = 2160$ ming tonna deb qabul qilib, rudnik maksimal yillik ishlab chiqarish quvvati quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$A_{\max} = \frac{2.16}{0.3 \cdot 2.16 + 13} = 160 \text{ ming tonna}.$$

Shu jumladan ruda massasi bo'yicha

$$A = \frac{160}{1 + \frac{1440}{720}} = 50 \text{ ming tonna};$$

rudasiz bo'sh jinslar bo'yicha

$$A_n = 160 - 50 = 110 \text{ ming tonna}.$$

6. Boyitish fabrikasining tovar ruda bo'yicha ishlab chiqarish quvvati:

$$A_{pf} = 50 \cdot 0,9 \cdot 0,9 + 110 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = 100 \text{ ming tonna.}$$

7. Kon rudasini boyitish fabrikasining ishlash muddati

$$T_{of} = \frac{G}{A_{\max}} = \frac{T_p}{A_{of}} = \frac{2160}{160} = \frac{1360}{100} = 14 \text{ yil;}$$

Rudniklarni loyihalash korxonaning yillik ishlab chiqarish quvvatini aniqlash va 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 qazilmaning hajm og'irligi $\gamma (t/m^3)$, foydali qazilmaning yer ostidan ajratib olish koeffitsienti k_n va sifat o'zgarish koeffitsienti $k_k - 1-r$, bu yerda r — ruda sifatining o'zgarish koeffitsienti. Rudnikning yillik ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati quyidagi formula bilan hisoblanishi 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 4.3-jadvaldan foydalanish mumkin. Ruda tanasini qalinligi katta bo'lmaganida uning yuqorigi chegarasida bo'lgan qalinligini qabul qilish tavsiya etiladi, pastki chegarasi ruda tanasi katta bo'lgan konlar uchun qo'llaniladi. Ruda konining yuqori chegarasi konni oddiy morfologiyasiga muvofiq bir tekis joylashgan bo'lsa, konning chuqur qismi murakkab morfologiyasiga mos keladi.

4.3-jadval

Yer osti usulida qazib olish	
Shaxta maydonining o'lchami, shu jumladan, qazilayotgan 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'ining og'ish burchagi va konning qalinligini hisobga oluvchi, tuzatish koeffitsienti bilan hisobga olinadi. Jadvalda keltirilgan V ning qiymati qalinligi 5–15 m va og'ish burchagi $\alpha=60^{\circ}$ bo'lgan konlar uchun berilgan. Kondagi ruda qalinligi va uning yotqizilish burchagi boshqacha bo'lsa, u holda k_1 va k_2 qiymatiga tuzatuvchi koeffitsient kiritiladi, bu ko'rsatkich qiymati 4.4-jadvalda berilgan:

4.4-jadval

og'ish burchagi (gradus)	tuzatuvchi koeffitsient k^2 ning qiymati	ruda tanasining qalinligi	tuzatuvchi koeffitsient k^2 ning qiymati
90	1,2	Qalinligi (5 m gacha)	1,25
60	1,0	o'rtacha qalinlikda (5-15 m)	1,0
45	0,9	qalinligi (15-25 m)	0,8
30	0,8	juda qalin (25 m dan yuqori)	0,6

9-§. Ishlab chiqarish (qazib chiqarish) xarajatlarini aniqlash

Talab etilgan ishlab chiqarish (qazib chiqarish) xarajatlari va kapital qo'yilmalar miqdorini faqat baholovchi ko'rsatkichlar aniqlangandan keyingina, jumladan foydali qazilmalar zaxirasi, rudnikning yillik qazib chiqarish quvvati va ishlatish muddati aniq bo'lganidan keyingina hisoblash mumkin bo'ladi.

Loyihalashning avvalgi bosqichida yoki biznes-reja tuzganda, umumiy xarajatlar miqdorini baholash, loyihalanayotgan kon sharoitida yoki shunga yaqin sharoitda ishlab turgan konlarning amaliy tajribasi asosida, ruda zaxirasi ham shu loyihalanayotgan kon 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 hujjatlarni boshqatdan taqdim etishda 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 (investitsiya), ya'ni xarajatlar so'nggi yillarda foyda keltirsa;

— ishlab chiqarish xarajatlari, ya'ni keltiradigan foydani hisoblaganda faqat shu yilda ishlatishga mo'ljallansa, ishlab chiqarish xarajatlari kiritiladi;

— to'g'ridan to'g'ri xarajatlar — 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 xarajatlar.

Ishlab chiqarish xarajatlari 1 t qazilib olinayotgan ruda uchun aniqlanishi mumkin, foydali qazilma konlarini ishlatishda amaliyotda qabul qilingan ish haqi ulushidan kelib chiqib hisoblangan bo'lsa, va foydali qazilma tarkibidagi minimal sanoat miqdori va statistik ma'lumotlar asosida regressiv tahlil qilish usuliga asoslangan bo'lsa.

1) Ish haqi bo'yicha ishlab chiqarish (qazib chiqarish) xarajatlarini aniqlash. Qattiq foydali qazilma konlarini ekspluatatsiya etish amaliyotida ishlab chiqarish xarajatlari ajratib olinadigan metall narxining yarmiga yaqinini tashkil etadi; soliqlar, kapital xarajatlar, olinadigan foyda miqdori qolgan 50% metall narxini tashkil etadi.

Yer osti usulida qazib olish rejalashtirilganda ish haqiga to'lanadigan to'lov miqdori ishlab chiqarish xarajatlarining 40—50% uni 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.

1-misol. 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'urta 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% ni 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 xarajatlari 34 doll/t (100%) ni tashkil etadi.

2) Ishlab chiqarish (qazib chiqarish) xarajatlarini rudaning minimal sanoat miqdori bilan aniqlash. Ishlab chiqarish (qazib chiqarish) xarajatlari rudaning minimal sanoat miqdoridan foydalanish yo'li bilan aniqlanishi mumkin, ya'ni rudani qazib chiqarishdan keladigan daromad, ishlab chiqarishga sarflangan xarajatlar o'rnini to'ldirmasligi ham mumkin. Bunday holatlar yuzaga kelganida ishlab chiqarish xarajatlari quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P = \alpha_{\min} \times 22,046 \times Pr \times k_i \times S_0 \quad (4.27)$$

Bu yerda, $\alpha_{\min}$ — ruda tarkibida metallning minimal sanoat miqdori, %;

22,046 — o'tkazish (almashish) koeffitsienti (1% metall 1 tonna

rudaga muvofiq keladi, ya'ni 22,046 funtga, 1 funt=0,45536 kg) ni tashkil etadi:

$$\frac{10}{0,45536} = 22,046.$$

10 kg bir tonna rudadan 1% ni tashkil etadi desak:

P_r – foyda, ulush birligida;

K_i – rudani boyitish natijasida metallni ajratib olish koeffitsienti, birlik ulushida;

S_o – metallni narxi, doll/funt.

Ruda tarkibidagi metallning minimal sanoat miqdori oltin koni uchun quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\alpha_{\min} = \frac{P(1+\rho)}{S_o \cdot K_i}; \quad (4.28)$$

Bu yerda, ρ – rudaning sifatsizlanish koeffitsienti.

2-misol. Berilgan: ishlab chiqarish xarajatlari $P=60$ doll/t, rudani boyitish jarayonida undan metallni ajratib olish koeffitsienti $K_i=90\%$, rudaning sifatsizlanish koeffitsienti 12% oltin narxi $S_o=350$ doll/unsia=11,25 doll/t.

$$\alpha_{\min} = \frac{60(1+0.12)}{11,25 \cdot 0,9} = 6,64 \text{ g/t};$$

3) Rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvatiga bog'liq holda ishlab chiqarish (qazib chiqarish) xarajatlarini aniqlash. Rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati (A)ga bog'liq holda kelajak ishlab chiqarish xarajatlari (P) taxminan quyidagi empirik formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$P = a \cdot A^b; \quad (4.29)$$

Bu yerda, a va b – doimiy koeffitsientlar;

A – rudnikni yillik ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati, t/yil.

Logarifm orqali quyidagini olamiz:

$$\ln P = \ln a + b \ln x \text{ bunda,}$$

$$a = \exp \left[\frac{\sum \ln P_i}{n} - e \frac{\sum \ln A_i}{n} \right];$$

$$b = \frac{\sum (\ln A_i) \cdot (\ln P) - \frac{\sum (\ln A_i)(\ln P_i)}{n}}{\sum (\ln A_i)^2 - \frac{\sum (\ln A_i)^2}{n}}$$

Bunda, n – rudniklar soni $i=1,2,3,...,n'$,

Π_i – i rudnikning ishlab chiqarish xarajatlari, doll/t;

A_i – i – rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati, ming t/yil;

O'rtacha kvadrat tenglamasi:

$$r^2 = \frac{\left[\sum (\ln A_i)(\ln P_i) - \frac{(\sum \ln A_i)(\sum \ln P_i)}{n} \right]^2}{\left[\sum (\ln A_i)^2 - \frac{(\sum \ln A_i)^2}{n} \right] \left[\sum (\ln P_i)^2 - \frac{(\sum \ln P_i)^2}{n} \right]}$$

x_i va y_i ning 8 ta rudnikdan olingan qiymatini qayta ishlash natijasida quyidagi empirik formulani olamiz:

$$P=324,08A^{-0,32N} \quad (4.30)$$

$A=600 \times 10^3$ t bo'lganida, $P=324,08 \times 600^{-0,32}=324,08 \times 0,129=42$ doll/t.

Korrelatsiya koeffitsienti

$$r^2 = 0,872; \quad r = 0,93$$

Shunday qilib, berilgan ishlab chiqarish xarajatlari va rudnikni ishlab chiqarish quvvatining ishonchligi 87% ekanligini tasdiqlaydi, (4.30) formuladagi bog'liqlikdan shuni ko'ramizki, rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati o'sishi uning ishlab chiqarish xarajatlari kamayishiga olib kelishligi aniqlandi. Bu o'zgarish giperbolik funksiya bilan ifodalanadi.

Statistik ma'lumotlarni qayta ishlash asosida shu narsa aniqlanadiki, yillik ishlab chiqarish ekspluatatsiya xarajatlari (P) va rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati (A) o'rtasida korrelatsion bog'liqlik mavjud bo'lib, u quyidagi ko'rinishga ega:

$$P = aA + b \quad (4.31)$$

Bu yerda, a va b — o'zgarmas koeffitsientlar.

Agar bu bog'liqlik korrelatsiya koeffitsienti K_r , 0,6 dan kam bo'lmasa, 1 t rudaning tannarxi (S) va rudnikning yillik ishlab chiqarish unumdorligi (A) o'rtasidagi bog'liqlik (4.32) tenglamaga muvofiq har ikkala qismini ham rudnikning yillik unumdorligini (A) ga bo'lish yo'li bilan topiladi, ya'ni:

$$\frac{P}{A} = C = a + \frac{b}{A}. \quad (4.32)$$

Yillik ishlab chiqarishga sarflanadigan xarajatlar miqdorining o'zgarishi, rudnikning qazib chiqarish quvvatiga bog'liq bo'lgan empirik formula bilan aniqlangan, mis, nikel-kobalt, volfram-molibden va surma rudniklarida quyidagi bog'liqlikda ifodalanadi:

$$\left. \begin{aligned} P_{\max} &= 6A + 1000 \\ P_{\min} &= 2,8A + 200 \end{aligned} \right\} \quad (4.33)$$

Tenglamaning har ikkala qismini A ga bo'lib, 1 t ruda tannarxi o'lchami 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 rudasi tannarxini 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 empirik formulalarda A ning qiymati, ming tonna ruda bilan ifodalangan.

Yuqorida keltirilgan 1 t ruda tannarxini aniqlovchi barcha empirik formulalar ikkita qo'shiluvchidan iboratdir, ya'ni doimiy o'zgarmas (a) va o'zgaruvchan tayyorlash ishlari va qazib olish ishlariga sarflangan xarajatlar (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 rudnikning ishlab chiqarish quvvati ortib borishi bilan kamayib boradi, ya'ni bu xarajatlar o'zgaruvchandir.

4) Rudani boyitish jarayonidagi tannarxini aniqlash.

Boyitilgan 1t rudaning tannarxi (S_0) boyitish fabrikasining ishlab chiqarish quvvatiga (A_0) bog'liq holda, rudani qazib olishdagi tannarxini aniqlangani kabi hisoblab topiladi:

$$C_o = a + \frac{b}{A_o} \quad (4.37)$$

Sulfidli, misli, nikel-kobalt, volfram-molibden va surmali rudalarni boyitishdagi tannarxi quyidagi formulalar bilan aniqlanadi:

$$\left. \begin{aligned} C_{o\max} &= 1.8 + \frac{60}{A_{of}} \\ C_{o\min} &= 0.8 + \frac{270}{A_{of}} \end{aligned} \right\} \quad (4.38)$$

Polimetall rudalar uchun 1t rudani boyitish tannarxi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\left. \begin{aligned} C_{o\max} &= 3.5 + \frac{850}{A_{of}} \\ C_{o\min} &= 2.5 + \frac{170}{A_{of}} \end{aligned} \right\} \quad (4.39)$$

Konni yer osti usulida qazib olinganda va rudani boyitish uchun qayta ishlanganida tannarxini hisoblash uchun yiriklashtirilgan formuladan foydalanish mumkin.

Mis, nikel-kobaltli, volfram-molibdenli va surmali sulfid rudalarning 1 tonnasini qazib chiqarish va boyitish uchun qayta ishlagandagi jamlama tannarxi quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$\left. \begin{aligned} C_{\max} &= 7.8 + \frac{1610}{A_{of}} \\ C_{\min} &= 3.6 + \frac{470}{A_{of}} \end{aligned} \right\} \quad (4.40)$$

Polimetall rudalar uchun:

$$\left. \begin{aligned} C_{\max} &= 8.5 + \frac{2850}{A_{of}} \\ C_{\min} &= 6.5 + \frac{1170}{A_{of}} \end{aligned} \right\} \quad (4.41)$$

Boyitish fabrikasining ishlab chiqarish quvvati katta bo'lib, kompleks rudalarni (sulfidli, mis, nikel-kobaltli, volfram-molibdenli rudalar) birgalikda qayta ishlaganida 1t rudaning tannarxi haqiqatga yaqin keladigan hisobini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin.

$$\left. \begin{aligned} C_{\max} &= 1.8 - 0.05A_{of} \\ C_{\min} &= 0.8 - 0.05A_{of} \end{aligned} \right\} \quad (4.42)$$

va polimetall rudalar uchun

$$\left. \begin{aligned} C_{\max} &= 3.5 - 0.005A_{of} \\ C_{\min} &= 2.5 - 0.005A_{of} \end{aligned} \right\} \quad (4.43)$$

Bu yerda, A_{of} – boyitish fabrikasining yillik ishlab chiqarish quvvati, mln. tonna.

1 tonna temir rudani boyitish tannarxi:

$$\left. \begin{aligned} C_{\max} &= 1.5 + \frac{600}{A} \\ C_{\min} &= 0.7 + \frac{200}{A} \end{aligned} \right\} \quad (4.44)$$

5. Transport xarajatlari

Avtotransport bilan 1 t rudani tashib keltirish narxini (C_n) tashiladigan masofa l -ning uzoq yaqinligiga (km) ga bog'liq holda quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$C_n = 0.064C + 0.24 \quad (4.45)$$

Sig'im (tara)da konsentratni tashib keltirish narxi:

$$C_n = 0.079l + 0.31 \quad (4.46)$$

Konsentratni avtotransportda 20 km dan yuqori va 120 km kam bo'lgan masofaga tashishdagi xarajatlarni, temir yo'l sharoitiga muvofiq to'lash tavsiya etiladi. 1t yuk uchun 0,5 dan 0,9 dollargacha yuklash va tushirish xarajatlari bilan birga 1,0–1,2 dollar deb qabul qilsa bo'ladi.

10-§. Transportda tashib keltirish narxini aniqlash

Xalqaro amaliyotda sanoat tovarlari bilan savdo qilishda, transport narxini 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 kompaniyasining sug'urta to'lovini ham konni qazib oluvchi kompaniya to'laydi.

FOR (free on rail) – tashish sharti oldingi holatdagi sharoitning o'zi, lekin yuk temir yo'l stansiyasiga tashib keltiriladi (shartnomada belgilangan tartibda).

FOT (free on truck) – bu holatda yuk avtomobil transporti bilan tashib keltiriladi, transport xarajatlari esa iste'molchi tomonidan qoplanadi.

CIF (cost insurance freight) – bu holda bojxonaga boj to'lovi, hujjatlarini rasmiylashtirish, tashish va ma'lum (shartnomada kelishilgan) punktga qadar sug'urta xarajatlarini qazib oluvchi kompaniya to'laydi.

FID (free into containez depot) – bu holatda maxsus qimmatbaho materiallar konteyner bilan jo'natiladi.

Konchilik korxonasi mahsulotni tashib keltirish xarajatlarini hisobga olish, konni baholashda muhim bo'lib, ko'pchilik konlar sifat va miqdor jihatidan sanoat ahamiyatiga ega bo'lsa ham uning transport tarmoqlaridan (kommunikatsiyalardan) uzoqda joylashganligi sababli, transport xarajatlari 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 mahsulotni yuklash;
- avtomobil transportida tashish;
- temir yo'l vagonlariga yuklash;
- temir yo'l da tashish;
- kema portida yukni avtomashinadan kemaga yuklash;
- dengiz transportida yukni tashish.

Taxminiy narxi:

- 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 xarajatlar ikki xil ko‘rinishda namoyon bo‘ladi:

1. Kapital xarajatlarga, rudani qazib olish va qayta ishlab boyitish tannarxini kalkulyatsiyasi kiradi, shu jumladan amortizatsiya chegirmalari ham. Bunga rudnikni qurish, boyitish fabrikasi va uning kompleks bino, inshootlar va uskunalar narxi, energetika xo‘jaligini barpo etish narxi, transport vositalari va ya‘na har xil vazifalarni bajarishga mo‘ljalangan kommunikatsiyalar narxi kiradi.

2. Kapital xarajatlarga qurilish tannarxi kalkulyatsiyasiga kirmagan va amortizatsiya chegirmalarida hisobga olinmaydigan xarajatlar ham kiradi. Bunday xarajatlarga uy-joy qurilishi xarajatlari, kommunal va madaniy-maishiy inshootlarni barpo etishga sarflanadigan xarajatlar kiradi.

G‘arb mamlakatlaridagi rudniklarni loyihalash amaliyotida kapital xarajatlarni aniqlash uchun narxni indeksatsiyalash usulidan foydalanadi. Bu indeksatsiya har yili maxsus ma‘lumotnoma marshall va swift «Mine and Mill index»da e‘lon qilinadi.

Indeksatsiyadan foydalanib kapital xarajatlar (K) ning hozirgi kundagi miqdorini aniqlovchi formula quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:

$$K = k_x \frac{U_{ng}}{U_{xg}} \quad (4.47)$$

Bu yerda, k_x – «x» yildagi kapital xarajatlar;

U_{ng} – shu yilgi indeksatsiya narxi;

U_{xg} – «X» yildagi indeksatsiya narxi.

1-misol. Rangli metall rudniklaridan birini qurishdagi kapital xarajatlar miqdori 2004-yil narxida 300 mln dollarni tashkil etdi. Kapital xarajatlarni 2007-yil narxida aniqlang:

$U_{ng}=887$, bu 2003-yilgi indeks

$U_{xg}=780$ bu 2004-yilgi indeks

$$k_x = 300 \frac{887}{780} \approx 322 \text{ mln doll.}$$

Agar narxni indeksatsiya qilmagan bo'lsa, u holda kapital xarajatlarni har yillik inflatsiya darajasi haqidagi ma'lumotlardan foydalanib indeksatsiyalash mumkin.

2-misol: 2004-yili kapital xarajatlar 300 mln dollarni tashkil etgan. Shu xarajatlarning 2007-yilgi narxi qancha bo'lishini aniqlang, agar inflatsiya indeksi 2004–2007-yillar davrida o'rtacha yillik inflatsiya 1,8% ni tashkil qilgan bo'lsa, inflatsiyaga kiritiladigan tuzatish $(1+0,018)^6=1,09$ miqdorida kiritiladi.

2007-yilgi kapital xarajatlar miqdori quyidagini tashkil etadi.

300 mln dollar x 1,09=327 mln dollar.

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 korxonasining 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 – rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati, ming t/yiliga;

K_{ob} – kapital xarajatlarning umumiy miqdori, mln dollar.

Kapital xarajatlar samaradorligi

Kapital xarajatlar samaradorligi quyidagi ko'rsatkichlar bilan aniqlanishi mumkin:

1. Ruda zaxirasining 1 tonnasini ($3r$) va metall ($3m$)ni ajratib olishga sarflanadigan solishtirma kapital qo'yilmani hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$E_1 = \frac{K_{ob}}{3p}; \quad E_2 = \frac{K_{ob}}{3m}; \quad (4.52)$$

2. Rudnik yillik qazib chiqarish quvvatining har bir tonnasiga to'g'ri keladigan solishtirma kapital qo'yilmalar miqdori:

$$E_3 = \frac{K_{ob}}{A}; \quad (4.53)$$

3. Bir so'mlik (doll) yillik mahsulotga to'g'ri keladigan solishtirma kapital qo'yilma qiymati (narxi):

$$E_4 = \frac{K_{ob}}{S}; \quad (4.54)$$

4. Kapital qo'yilmalarni qoplash muddati:

$$E_5 = \frac{K_{ob}}{P_p}; \quad (4.55)$$

12-§. Sof foydani aniqlash

Har qanday korxonaning moliyaviy hisobotida yillik sof foydaning qanday shakllanishi ketma-ketlik axboroti mavjud.

Bu ketma-ketlik sxemasi quyidagi ko'rinishda beriladi:

mahsulotni sotishdan tushgan mablag';

minus sotilgan mahsulotni tannarxi;

qoldiq yalpi mahsulot;

minus operatsion xarajatlar (yemirilish va amortizatsiya chegir-malarini qo'shgandagi) foiz to'lovlari to'langunicha bo'lgan foyda

va to'lanadigan soliq miqdori;
minus uzoq muddatli majburiyatlar uchun to'lovlar foizi;
soliq solingunicha bo'lgan foyda;
minus soliqlar;
sof foyda.

Rangli metall rudalarini qazib oluvchi korxonaning moliyaviy foydasini hisoblash uchun tozalangan metall narxidan uning har bir bosqichdagi (rudani qazib olish, uni qayta ishlab konsentrat olishdan metallni rafinatsiyalaguncha bo'lgan) xarajatlarini tozalangan tovar metall narxidan chiqarib tashlash kerak.

Shunga o'xshash hisoblar foydali qazilma konlarini o'zlashtirishning boshlang'ich bosqichida loyihani baholashda ham qo'llaniladi.

Ruda qazib oluvchi korxona sof daromadini aniqlash usulining mohiyatini Dj. Xillning ilmiy ishida keltirilgan misolda ko'rsatish ma'qul bo'ladi.

Investorlar tabiiy 1 t qazib olinadigan rudadan keladigan sof foyda miqdori o'lchamini bilishni istaydilar.

Rudnikning sof daromadini hisoblash uchun boshlang'ich ma'lumotlarga quyidagilar kiritiladi:

1. Ruda tarkibida saqlanadigan foydali birikmalar (komponentlar) masalan ruda tarkibidagi foydali birikmalarning o'rtacha miqdori 2% mis va 2,5 g/t oltindan iborat;

2. Rudani boyitish jarayonida metallni ajratib olish koeffitsientining qiymati, masalan Cu — 85% qazib olingan rudadan 2%, ya'ni ajratib olish 1,7%ni tashkil etadi;

Au — 80% qazib olingan rudadan 2,5 g/t, ya'ni ajratib olish 2 g/t ni tashkil etadi;

3. Konsentrat tarkibidagi metall, masalan Cu — 30% va 33,12 g/t Au.

Mis konsentrati tarkibidagi oltin miqdori misni ajratib olish koeffitsienti va uning boyitilish darajasiga qarab aniqlanadi.

a) misni (Cu) ajratib olish koeffitsienti (5.12) formula bilan aniqlanadi: $\varepsilon = \frac{30}{2} \times \frac{2 - 0,2}{30 - 0,2} = 0,906$

Bu yerda, $\gamma = 0,2$ boyitish fabrikasining chiqindisi tarkibida ajralmay qolgan metallning, % bilan ifodalangan miqdori.

b) boyitish koeffitsienti (5.13) formula 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 xarajatlari, bu xarajat 22 doll/t tashkil etadi.

5. Metallurgiya zavodining 1 t mis konsentrati uchun sarflangan xarajatlari 90 dollar.

6. Ruda yoki konsentratni eritish jarayonida yo'qotilish darajasi mis – 3%, oltin 2 g/t.;

7. Metallni rafinatsiyalab tozalash uchun sarflangan xarajatlar Cu – 9 sent/funt mis uchun va Au – 1 g/t konsentratda – 5,63 dollar.

8. Metallning bahosi Cu – 0,9 dollar funt, Au – 11,25 doll/g. Metallning 1 funti uchun dollarda ifodalangan narxi ko'pincha dollarga o'tkazish 10 kg uchun ya'ni tonna ruda tarkibidagi 1% metallning narxi.

O'tkazish koeffitsienti 10/0,4536 – 22,046 ya'ni 1% ga to'g'ri keladi. Bu 22,046 funtga teng (1 funt=0,4536 kg).

4.5-jadval

1 t konsentratni qayta ishlash narxi	Cu	Au
1 konsentrat tarkibida	30%	33.12 g/t
qayta ishlashdagi yo'qotilishi	3%	2 g
tovar metall tarkibidagi miqdori	27%	31.12 g/t
konsentratning umumiy narxi, doll.		
Konsentratdagi metallning jami narxi mis 27x22.046x0.9	535.72	280.08
Oltin 31.12x11.25x0.8		
Konsentratdagi metallning jami narxi		815.8
2. konsentrat 1 tonnasining metallurgiya zavodi- da qayta ishlashdan keyingi narxi		
Mis (Cu)	90	
Oltin (Au)		31.12x5.63=17 5,2
Jami narxi, doll	–	265,2

3. konsentrat 1 tonnasining rafinatsiyalash narxi, doll 27x22,046x0,09	—	53.57
4. konsentrat 1 tonnasini transportda tashib keltirish	—	22
Jami konsentrat narxi		815.8
Metallurgiya zavodida qayta ishlash xarajatlari		265.2
Misni rafinatsiyalash xarajatlari		53.57
Transportda tashib keltirish xarajatlari		22
Jami xarajatlar		340.77

Metallurgiya korxonasining 1 t konsentrat uchun sof foydasi 815,8–340,77=475,03 doll. ga teng. Rudnikka keladigan foydani aniqlash uchun misni eritgandan keyin oladigan foydasidan (475,03 doll 1 t konsentrat uchun) rudnik daromadiga o'tkazilishi kerak, buning uchun ishlab chiqarish xarajatlarini chiqarib tashlash kerak bo'ladi. Avval metallurgiya korxonasining 1 t rudaga to'g'ri keladigan foydasini aniqlash zarur, buning uchun boyitish koeffitsientidan foydalanish kerak.

Mis uchun boyitish koeffitsienti (5.22) formula bo'yicha aniqlanadi:

$$K_o = \frac{30}{2 \cdot 0,85} = 17,65.$$

ya'ni, 1t konsentratni olish uchun 17,65 t ruda qazib olinishi kerak.

Metallurgiya korxonasini 1 t rudaga to'g'ri keladigan foydasi quyidagi o'lchamga teng bo'ladi:

$$473,05:17,65=26,91 \text{ dollar.}$$

1 tonna rudaning yer ostidagi bahosi:

$$2\% \text{ Cu } 0,9 \text{ doll/funt } 2 \times 22,04 \times 0,9 = 39,68 \text{ dollar}$$

$$2,5 \text{ g/t Au } 11,25 \text{ doll/g } 2,5 \times 11,25 = 28,13 \text{ dollar}$$

$$67,81 \text{ dollar ekan}$$

Xarajatlar:

$$1t \text{ rudani boyitish tannarxi (baholangani) } 10 \text{ doll/t}$$

$$1t \text{ rudani qazib olish tannarxi (baholangani) } 7 \text{ doll/t}$$

$$\text{Boshqarma xarajatlari (baholangani) } 0,5 \text{ doll/t}$$

Jami..... 17,5 doll/t

Soliqqa 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 dollar rudaning yer ostidagi narxidan (yer ostidagi har bir tonna rudadan), ya'ni 13,88% ni tashkil etadi.

Qabul qilinadigan foyda solig'i 40%

Soliqqa tortiladigan foyda..... 9,41 doll/t

Soliq miqdori 40% desak,..... 3,76 doll/t

Jami 5,65 doll/t

Rudnik oladigan sof daromadi bir tonna qazib olgan rudasi uchun 5,65 dollar har bir 67,81 dollar turadigan rudaning yer ostidagi narxidan sof foyda 8,33% ni 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 xarajatlar, rudani qayta ishlashdagi yo'qotishlar, metallni rafinatsiyalash jarayonidagi xarajatlar, rudani qazib olish va uni boyitish jarayonlaridagi xarajatlar va boshqalar kiradi.

Taqqoslab ko'rish uchun quyida xorijdagi korxonalarda misni eritish va rafinatsiyalashda uzoq vaqt davomida to'plangan ma'lumotlar keltiriladi.

Ajratib olish koeffitsienti va sof foydaning qiymati 4.6-jadvalda keltirilgan:

4.6-jadval

Metallar turi	Metall formulasi	rudnikning sof foydasi % hisobda	ajratib olish koeffitsienti (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

Metallning tarkibi va ularning bahosi

4.7-jadval

Metall	Tarkibiy miqdori, %	Metallning narxi 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 koeffitsientiga, dollar birligida x (metall narxiga) 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 t rudaning narxi qanday formula bilan hisoblanishiga misol keltiring.
- Konni qazib olishda uning rentabilligini hisoblovchi formulani tahlil qilib, aytib bering.
- Konni qazib olishda sarflangan xarajat qanday aniqlanadi?
- Rudaning minimal tarkibiy qismi qanday bo'lsa qazish mumkin emas?
- Mahsulotning kritik tannarxi deb qanday narxga aytiladi?
- Ichki minimal rentabellikni ta'minlash uchun talab etilgan ruda tarkibidagi metall qanday aniqlanadi?
- Qazib olish usulini tanlashda qaysi omillar hisobga olinadi?

8. Rudnikning yillik qazib olish quvvatini aniqlashda qanday o'lchamlar hisobga olinadi?

9. Rudnikning ekspluatatsion va kapital xarajatlari qanday aniqlanadi?

9,1. Ish haqi bo'yicha to'lanadigan xarajatlar qanday aniqlanadi?

9,2. Rudaning 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. Korxonaning sof foydasi qanday aniqlanadi?

5-BOB. KON VA QATOR SHAXTA MAYDONLARINI OPTIMAL BICHISH USULLARI

1-§. Masalaning mohiyati

Foydali qazilma konlarining ba'zi 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'lishlari mumkin.

Bu uchastkalardan har biri, rudnikning shaxta maydoni sifatida qabul qilinishi mumkin, agar shu joydagi foydali qazilma zaxirasi yetarli miqdorda bo'lib, rudnikni loyihada belgilangan muddatgacha ishlab chiqarish quvvatini ta'minlashga yetarli miqdorda bo'lib, rudnikni loyihada belgilangan muddat davomida ishlab chiqarish quvvatini ta'minlashga yetarli bo'lsa masalan, shaxta maydonini tektonik buzilish 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 yotqizig'ining o'lchami katta masofaga cho'zilgan bo'lsa, masalan, Jonatas konidagi fosforit ruda konining uzunligi 21,6 km ga cho'zilgan, Navoiy viloyatidagi fosforit konlarining zaxirasi ham katta bo'lib, 1,5 milliard tonnani tashkil etadi. Shunga o'xshash konlarni bitta shaxta maydoniga bo'lib qazib olishni iqtisodiy jihatdan ham, ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish jihatidan ham, qabul qilib bo'lmaydi. Bunday holatda, bunga o'xshash konlarni optimal o'lchamlarda, qator shaxta maydonlarini bichishga to'g'ri keladi.

Har bir uchastka uchun uning geologik xarakteristikasi ma'lum, shu jumladan uning balans zaxirasini «B» miqdori va cho'ziqligi bo'yicha uzunligi l_j taxmin qilinayotgan konni yer osti usulida qazib olish tizimi, rudani massivdan ajratib olish koeffitsienti k_{nj} va qazib olinayotgan rudaning sifati k_k . Shaxta maydonining N sonini va $L_j (j = \overline{1, N})$ o'lchamini aniqlash zarur. Shunday qilib, ushbu maydonni qazib olayotgan rudniklar quyidagi talablarni ta'minlashga javob berishi kerak:

1) Kon bo'yicha umuman belgilangan darajadagi ruda miqdorini qazib olish;

- 2) Rudnikning ishlatilish natijasini xarakterlovchi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarning bajarilishi;
- 3) Texnik-iqtisodiy cheklanish topshiriqlariga rioya qilinishi;

2-§. Matematik modelni 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 zaxirasi B_j va rudnikning yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvati 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 ta'minlovchi A_j va L_j larning 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 maydonining maksimal o'lchami.

2) Konni cho'ziqligi bo'yicha hamma shaxta maydoni bilan to'liq yopilgan bo'lsa,

$$\left[L - \sum_i^N L \right] \leq \varepsilon, \quad (5.3)$$

Bu yerda, ε — shaxta maydonining uzunligi bo'yicha yo'l qo'yilgan ba'zi xatoliklarni hisobga oluvchi o'lcham.

3) Kon maydonidagi hamma rudniklarning yillik qazib chiqarish

quvvati ruda bo'yicha korxona umumiy rejasining bajarilishini ta'minlashi lozim.

$$\sum_1^N A_j = A_{pl} \quad (5.4)$$

4) Har bir rudnikning yillik qazib chiqarish quvvati shaxta maydonidagi ruda zaxirasining 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 noma'lum sonlarda o'zgaruvchan o'lchamli bo'lganligi uchun qurilgan modelning yechimini topish ancha murakkablashadi.

Shunday o'zgaruvchan ko'rsatkichlar bilan qurilgan modellar rudnikning yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvati A_j yoki shaxta maydonini uzunligi L_j bu ko'rsatkichlarning maqsadi, ya'ni maqsad funksiyasi f aniqlanadi. $A_j \leq A \leq \overline{A_j}$; $l_j \leq l \leq \overline{l_j}$ va funksiyasi qiymatining maqsadi A va L ning o'lchamiga bog'liq.

3-§. Maqsadli funksiyani qurish

Rudnikning asosiy o'lchamlarini aniqlashda maqsad funksiyasi sifatida har xil optimallik mezon qabul qilinishi mumkin, keltirilgan xarajatlar, 1 tonna rudaning tannarxi, korxonaning rentabelligi va boshqalar.

Konni optimal bichish masalasini yechishda mezon sifatida keltirilgan xarajatlar qabul qilinadi. V.I. Golomolzing ilmiy tadqiqot ishida keltirilgan izohlardagi funksional bog'liqlikni ko'rib chiqamiz.

Qazib olingan 1 t rudaga sarflangan xarajatlar qatoriga kiritilib, shaxta maydonining 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, $C_1, C_2, C_3, \dots, C_8$ bazi bir xarajatlar yig'indisiga kiritilgan qiymat koeffitsienti.

(5.6) funksiya ikkinchi tartibdagi tenglama bo'lib, chizmada tasvirlanganida giperboloid 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 ishlariga sarflanadigan barcha xarajatlarni o'zida aks ettiradi.

(5.6) funksiyadan foydalanish mumkin bo'lishligi uchun, aniq masalani yechishda uning optimal mezoni sifatida, ko'rilyotgan konning sharoitiga muvofiq noma'lum $C_1, C_2, C_3, \dots, C_8$ qiymat koeffitsientlari aniqlanishi kerak. Agar bu masalani aniq sharoitdagi ishlar jarayonlari va operatsiyalari bo'yicha xarajatlar kalkulyatsiyasi mavjud bo'lsagina yechish mumkin.

Agar yuqorida ko'rsatilgan ma'lumotlar bo'lmasa, hisoblab chiqish uchun eksperiment o'tkaziladi. O'tkaziladigan eksperiment quyidagilardan iborat: loyihalalanayotgan shaxtaga o'xshash sharoitda ishlayotgan 8 ta shaxtaning ko'rsatkichlari va o'lchamlari haqida ma'lumot to'playmiz, shular jumlasidan shaxta maydonining 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 $C_1, C_2, C_3, \dots, C_8$. Bu masalani yechib, qidirilgan noma'lum koeffitsientlar $C_1, C_2, C_3, \dots, C_8$ lar qiymatini empirik (5.6) formulaga qo'yib hisoblab topamiz. Masalan, 8 ta o'xshash shaxtalarining asosiy o'lchamlari haqidagi ma'lumotlarni to'plab hisoblash natijalarida olingan o'lchamlar qiymatini quyidagi 5.1-jadvalda keltiramiz.

Keltirilgan solishtirma xarajatlarning f_k qiymatini, (5.6) tenglamaning chap qismiga qo'yib, o'ng tomonga esa A_k va L_k (5.1-jadval) da keltirilgan qiymatlarini qo'yib sakkizta tenglama tizimini ($k=1;8$) tuzamiz. Olingan tenglama tizimini yechib, maqsad

T/r	Keltirilgan solishtirma xarajatlar, f som/t	Rudnikning yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvati A , mln t/yil	Ruda tanasining cho'ziqligi bo'ylab uzunligi L , km
1	9.05	4.5	5.8
2	11.61	0.9	3.7
3	8.78	2.9	4.5
4	8.89	3.0	4.0
5	9.19	1.8	3.8
6	9.55	1.8	6.5
7	12.92	0.3	5.0
8	3.95	3.0	7.7

(5.6) funksiyasi koeffitsientining qiymatini topamiz:

$$\begin{aligned}
 C_1 &= 24,28; & C_2 &= 420,0; \\
 C_3 &= 226,93; & C_4 &= 43,51; \\
 C_5 &= 13,31; & C_6 &= 237,1; \\
 C_7 &= 1,20; & C_8 &= 321,2; \\
 C_i &(i=1, 2 \dots 8)
 \end{aligned}
 \tag{5.6}$$

formulaga muvofiq quyidagi qiymatini olamiz:

$$\begin{aligned}
 C = f(A, L) &= 24,28 \cdot A + 420,04 \frac{1}{A} + 226,93 \frac{A}{L} + 43,51 \frac{L}{A} + \\
 &+ 13,31L + 237,1 \frac{1}{L} + 1,20L + 321,2
 \end{aligned}
 \tag{5.7}$$

Shunday qilib, olingan ochiq ko'rinishdagi (5.7) formula bundan keyin aniq konning o'lchamlarini bichish va maqsadli funksiya qurish uchun asos qilib qabul qilinadi.

4-§. Rudnik o'lchamlarining o'zgarish chegarasi

Rudnik yoki shaxtalar o'lchamlari o'zgarish chegarasini aniqlashning zarurligi, ya'ni uning maksimal va minimal xizmat etish muddati, yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvati, ruda maydonining uzunligi matematik model (5.1–5.5) ga muvofiq foydali qazilma konining optimal o'lchamlari bichiladi.

Rudnikning yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvatini o'zgarish chegarasini aniqlash usullarini ko'rib chiqamiz.

Ma'lumki, iqtisodiy jihatdan rudnikni yillik qazib chiqarish (yoki ishlab chiqarish) quvvatining qiymatini konning pastki chegarasi A va yuqorigi chegarasi B doirasida aniqlanadi.

Statistik ma'lumotlar asosida chuqur joylashib qazib olish sharoiti qiyin bo'lgan konlar uchun quyidagi empirik bog'liqlikni olamiz:

1. Rudnikning maksimal xizmat qilish muddati quyidagi tengsizlikni qoniqtirishi kerak:

$$T(A) \leq 0,021A + 12,4 \text{ yil} \quad (5.8)$$

2. Rudnikning minimal xizmat qilish muddati quyidagi tengsizlikka muvofiq keladi:

$$T(A) \geq 0,015A + 2,5 \text{ yil} \quad (5.9)$$

Balans zaxira B o'zaro bog'liqligini hisobga olgan holda rudnikni yillik quvvati A va uning xizmat qilish muddati T, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$T = \frac{BK_n}{AK_k} \quad (5.10)$$

Bunda, K_n — yer ostidan foydali qazilmani ajratib olish koeffitsienti;

K_k — rudalarni qazib olish jarayonida sifatining o'zgarish koeffitsienti:

$$K_k = 1 - \rho$$

ρ — ruda sifatining kamayish koeffitsienti chamasi, rudnikning maksimal yillik quvvati A, minimal yillik quvvati $T_{\min} A$, 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.

$$T_{\max} = \frac{B \cdot K_n}{A \cdot K_k} = 0,021A + 12,5$$

$$T_{\min} = \frac{B \cdot K_n}{A \cdot K_k} = 0,015A + 2,5$$

$$\text{yoki} \quad 0,021A'' + 12,5A - \frac{B \cdot K_n}{A \cdot K_k} = 0 \quad (5.11)$$

$$0,015A'' + 2,5A - \frac{B \cdot K_n}{A \cdot K_k} = 0 \quad (5.12)$$

Kvadrat tenglamalar (5.11) va (5.12) ni, yillik quvvati A va B ning pastki va yuqorigi chegarasiga nisbatan yechib, quyidagilarni olamiz:

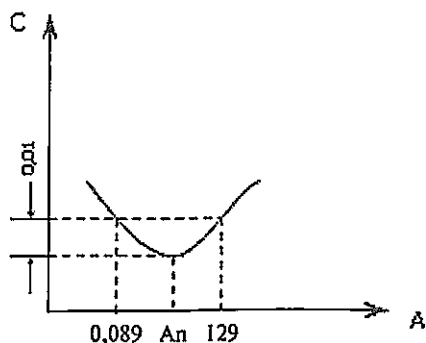
$$A = -300 + 7 \cdot \sqrt{1850 + \frac{K_n}{K_k} \cdot B} \quad (5.13)$$

$$\bar{A} = -77 + 8,25 \cdot \sqrt{88 + \frac{K_n}{K_k} \cdot B} \quad (5.14)$$

Rudnikning o'rtacha yillik qazib (ishlab) chiqarish quvvati quyidagi formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$A_{o'r} = \frac{A \cdot \bar{A}}{2} \quad (5.15)$$

Shu narsa aniq belgilangan-ki yillik qazib olish miqdorining o'sishi natijasida 1 t foydali qazilmaning tannarxi avvalo kamayib boradi. Bu kamayishning tezligi oshib borgan sari sekin-asta



5.1-rasm.

tannarxini arzonlashishi kamayib borib, so'ng ma'lum qiymatida $A = A_0$ teng bo'lganida 1 t rudaning tannarxining kamayishi butunlay to'xtaydi. Yillik mehnat unumdorligining o'sishi esa tannarxning 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 (ordinata) 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, ya'ni $\frac{0,15}{0,25} = \frac{3}{5}$.

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 konning boshlanishini har xil yotqizilish sharoitlari bilan bir necha geologik uchastkalarga ajratsak, u holda yillik qazib chiqarishning pastki va yuqorigi chegarasi A , B o'lchamini (5.13) va (5.14) formula bilan har bir geologik uchastka uchun alohida-alohida hisoblash tavsiya etiladi.

Umumiy olganda quyidagicha hisoblash kerak:

$$A_{um} = \sum_{j=1}^N + \left[\sum_{j=1}^N A_j - \sum_{j=1}^N A_j \right] \cdot \frac{3}{8} \quad (5.17)$$

(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 konning ikki uchastkaga bo'lish kerak. Shunday bo'lganida har bir uchastkadagi ruda zaxirasi 300 mln tonnadan oshib ketmasligi kerak. Umumiy yillik quvvati A_{um} 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 uchastkalar bo'lamiz.

Ruda tanasining qalinligi 5 metrdan 40 metrgacha (o'rtacha 23,4 m), og'ish burchagi 60° . Kon 1000 m chuqurlikkacha razvedka qilingan, ruda tanasi siqilib yoki uzilib qolmagan, yer yuzasidan ruda tanasini yotish chuqurligi 250 m. Rudaning massasining solishtirma og'irligi $2,75 \text{ t/m}^3$ teng. Rudani ajratib olish koeffitsienti sifat buzilishi va boshqalarni hisoblash uchun zarur bo'lgan xarakteristika 5.2-jadvalda keltirilgan.

Konni tayyorlash sharoitiga ko'ra va tozalab qazib olish uchun ikkitadan qavat tayyorlangan. Qavatlar balandligi 60 m.

5.2-jadval

T/r	Konning xarakteristikasi	Geologik uchastkalar			Umumiy kon bo'yicha
		1	2	3	
1	Balansdagi zaxira, ming t, (B)	210000	300000	150000	660000
2	Uchastkaning 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 koeffitsienti, (K_i)	0,7	0,85	0,81	0,8
7	Sifatsizlanish koeffitsienti, (K_k)	0,85	0,85	0,81	0,8

Har bir geologik uchastkada yillik qazib chiqarish quvvatining o'zgarish chegarasini aniqlash uchun (5.13) va (5.14) formulalardan foydalanamiz.

$$A_1 = -300 + 7 \cdot \sqrt{1850 + \frac{0,7}{0,85} \cdot 210000} = 2627 \text{ ming t / yil};$$

$$\dot{A}_1 = -77 + 8,25 \cdot \sqrt{88 + \frac{0,7}{0,85} \cdot 210000} = 3355 \text{ ming t / yil};$$

$$\dot{A}_2 = -300 + 7 \cdot \sqrt{1850 + \frac{0,85}{0,85} \cdot 300000} = 3546 \text{ ming t / yil};$$

$$\dot{A}_2 = -77 + 8,25 \cdot \sqrt{88 + \frac{0,85}{0,85} \cdot 300000} = 4442 \text{ ming t / yil};$$

$$\dot{A}_3 = -300 + 7 \cdot \sqrt{1850 + \frac{0,81}{0,81} \cdot 150000} = 2428 \text{ ming t / yil};$$

$$\dot{A}_3 = -77 + 8,25 \cdot \sqrt{88 + \frac{0,81}{0,81} \cdot 150000} = 3119 \text{ ming t / yil};$$

$$\begin{aligned} \text{yoki } 2627 &\leq A_1 \leq 3355 \text{ ming t/yil;} \\ 3546 &\leq A_2 \leq 4442 \text{ ming t/yil;} \\ 2428 &\leq A_3 \leq 3119 \text{ ming t/yil.} \end{aligned} \quad (1)$$

Rudnikning yillik qazib (ishlab) chiqarish quvvati konning barcha uchastkalari bo'yicha quyidagi oraliqda bo'ladi:

$$\underline{A} = \sum_{i=1}^3 A_0 = 2627 + 3546 + 2428 = 8601 \text{ ming t/yil};$$

$$\overline{A} = \sum_{i=1}^3 \overline{A}_0 = 3355 + 4442 + 3119 = 10916 \text{ ming t/yil};$$

$$\text{yoki } 8,6 \leq A \leq 19,9 \text{ mln t/yil.} \quad (2)$$

Rudniklarning o'rtacha ishlab chiqarish quvvati umuman konni barcha uchastkalari bilan birga quyidagi (5.15) formula bilan aniqlanadi:

$$A_{or} = 8,6 + \frac{10,9 - 8,6}{2} = 9,75 \text{ mln t / yil}$$

1 t foydali qazilmani tannarxining yillik qazilgan ruda optimal o'lchami va konning barcha geologik uchastkalari bo'yicha yillik ishlab chiqarish quvvatiga bog'liq holda (5.16) formula bilan hisoblaniladi.

$$A = 8,6 + (10,9 - 8,6) \cdot \frac{3}{8} = 9,41 \text{ mln / yil} \quad (3)$$

Olingan natijalarni taqqoslash uchun ko'rilayotgan usul bo'yicha rudnikning qazib chiqarish quvvatini ma'lum formula bilan aniqlash kerak:

$$A = V \frac{S \gamma K_n}{K_k} \cdot K_1 K_2$$

Bu yerda, V – yillik qazib olishni chuqurlashish o'lchami, m; S – ruda maydoni, m^2 ; γ – rudaning hajm og'irligi, t/m^3 ; K_1 , K_k – tegishli rudani massivdan ajratib olish koeffitsienti va ruda sifatining o'zgarish koeffitsientlari; $K_k = 1 - \rho$ qazib olishda ruda sifatining kamayishi; K_1 , K_2 – rudaning og'ish burchagi va ruda tanasining qalinligi o'zgarishini hisobga oluvchi tuzatish koeffitsienti.

Yechilayotgan masalaning 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 koeffitsienti og'ish burchagi o'zgarishini va ruda tanasi 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 korxonasining ko'p yillik ishlatish tajribasi asosida rudnikning ishlash muddati maqsadga muvofiqligini hisobga olib 1 tonna rudaning 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 masalalar yechimining ishonchli usullari bo'lmaganligi uchun, minimizatsiyalashtirilgan maqsad (5.1) funksiyasi o'zgaruvchan N ning yuqorigi chegarasiga ega. Shu munosabat bilan qo'yilgan masalamizni quyidagi taxminiy usulda yechish mumkinligi nazarda tutiladi.

Shaxta maydoni N ni qayd etilgan miqdori qiymatini ketma-ket berib (5.2), (5.3) formuladagi cheklanish sharti hisobga olingan bo'lishi kerak. Shundan keyin qazib olishning optimal o'lchamini topish masalasini shaxta maydonining bo'linishiga muvofiq yechish kerak. Konda har xil « t » geologik uchastkalar mavjud bo'lganida qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvatini konning 1 km cho'ziqligiga to'g'ri keladigan qilish pastdan $\underline{a}$ va ustidan $\overline{a}$ bilan cheklanishini avvaldan hisoblaymiz:

$$\underline{a}_i = \frac{A_i}{L_i} \text{ va } \overline{a}_i = \frac{\overline{A}_i}{L_i}; i = 1, \overline{m} \quad (5.18)$$

Bu yerda, L_i — i uchastkaning 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:

$$B_N = \frac{\sum_{i=1}^m B_i}{N} \quad (5.19)$$

Bu bilan shaxta maydonining cho'ziqligi bo'yicha L_i 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 zaxirasining miqdori i uchastkaning cho'ziqligi bo'yicha uning 1 km ga to'g'ri keladigan miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\sigma_i = \frac{B_i}{L_i} \quad i = 1, \overline{m} \text{ mln t/yil} \quad (5.20)$$

i – shaxta maydonining butunligicha 1-geologik uchastkaga kiradigan uzunligi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$L_i = \frac{B_N}{\sigma_i} \quad (5.21)$$

Boshqa holatda konning shaxta maydoni qo'shni geologik maydonda joylashtirilsa, shaxta maydonining 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:

$$a_j L_i \leq A_j \leq \bar{a}_j L_i \quad (5.22)$$

Agar boshlang'ich masala shunday bo'lsa, konni har bir shaxta maydoniga ajratish quyidagiga olib keladi:

$$f_j(A_j) = b_{1j} A_j + b_{2j} \frac{1}{A_j} + b_{3j}, j = 1, N \quad (5.23)$$

yillik ish unumdorligi A_j ning shunday qiymatini topish kerak-ki, u talab qilingan shartni qoniqtirsin

$$C_N = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N f_j(A_j) \rightarrow \min \quad (5.24)$$

$$\underline{a}_j L_j \leq A_j \leq \bar{a}_j L_j \quad (5.25)$$

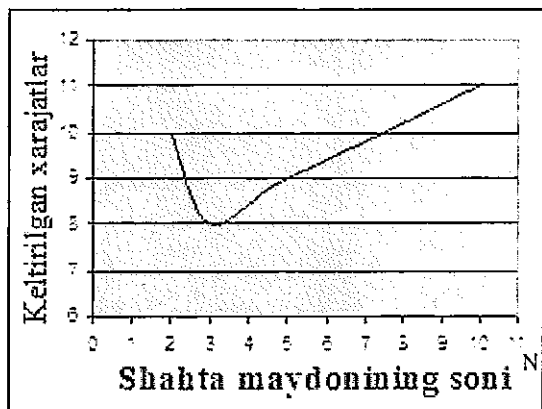
$$\sum_{j=1}^N A_j = A_p \quad (5.26)$$

Bu yerda, $\underline{a}_j$ va $\bar{a}_j$ (5.18) formuladan olingan; L_j – (5.21) formula; N – konning aniq bo'linishi cheklanishini hisobga oluvchi (5.2) va (5.3).

Ushbu masalaning yechimini (5.24) va (5.26) komponent kiritish g'oyasiga asoslangan chiziqli bo'lmagan programmani amalga oshirish bilan yechish mumkin.

Masalani yechish natijasida (5.24) va (5.26) yillik qazib chiqarish quvvati qiymatini, berilgan ajratilish chegarasi N ga muvofiq va keltirilgan xarajatlar minimal qiymatini konning hamma maydonlari uchun topamiz. Ajratilgan (bo'lingan) N ni almashtirib (5.19) va (5.26) formula bilan unga muvofiq keltirilgan xarajatlar S_N solishtirma qiymatini topamiz.

Shunday qilib, bajarilgan hisob ishlari natijasida keltirilgan solishtirma xarajatlar (S) kondagi shaxta maydonlarining N soniga bog'liq holda uning chizma grafisini tuzamiz.



5.2-rasm

Olingan grafik keltirilgan solishtirma xarajatlarning o'zgarish xarakterini va kon shaxta maydonlari o'lchamlari o'zgarishini yaqqol tasavvur qilish imkonini beradi.

Optimal bo'linish N_o 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} ($j=1,2,3...N$) o'lchamlari muvofiq keladi.

7-§. Konning optimal bichish va rudniklarning optimal o'lchamlarini aniqlash uchun misol

Ushbu bobning 5-paragrafida ko'rsatilgan konning o'lchamlarini tahlil qilish natijasida rudniklarning yillik ishlab chiqarish quvvati chegarasini aniqlash (1), kon bo'yicha umumiy qazib chiqarish unumdorligi (3) va konni optimal o'lchamini bichish uchun foydalaniladi.

Faraz qilaylik, har xil o'lchamdagi rudniklardan olingan aniq ma'lumotlar ozmi-ko'pmi o'xshash konlarni qazib olayotgan rudniklar shaxta maydonini chiziqlik uzunligi L bo'yicha va yillik ishlab chiqarish quvvati A va keltirilgan xarajatlar f ning o'zgarish chegarasini belgilash uchun muhim me'yoriy ko'rsatkich hisoblanadi:

$$\left. \begin{aligned} 1,0 &\leq L \leq 8,0 \text{ km} \\ 1,0 &\leq A \leq 5,0 \text{ mln t/yil} \\ 1,0 &\leq f \leq 13,0 \text{ so'm/t yoki dollar/t} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

(5.18) formulaga muvofiq kon uchastkasi yoki shaxta maydonining cho'ziqligi bo'yicha 1 km uzunligiga to'g'ri keladigan ishlab chiqarish quvvatining cheklanishini 5,2 -jadval bo'yicha aniqlaymiz.

Birinchi geologik uchastka uchun:

$$a_1 = \frac{A}{L_1} = \frac{2,627}{6} = 0,438 \text{ mln t/km.}$$

$$\bar{a}_1 = \frac{\bar{A}}{L} = \frac{3,355}{6} = 0,559 \text{ mln t/km} \quad (5)$$

$$\sigma_1 = \frac{B_1}{L} = \frac{210}{6} = 35 \text{ mln t/km.}$$

Ikkinchi geologik uchastka uchun:

$$\underline{a}_2 = \frac{A_2}{L_2} = \frac{3,545}{8} = 0,443 \text{ mln t/km;}$$

$$\bar{a}_2 = \frac{A_2}{L_2} = \frac{4,442}{8} = 0,555 \text{ mln t/km}; \quad (6)$$

$$\sigma_2 = \frac{B_2}{L_2} = \frac{300}{8} = 37,5 \text{ mln t/km}.$$

Uchinchi geologik uchastka uchun:

$$\bar{a}_3 = \frac{A_3}{L_3} = \frac{2,428}{3} = 0,809 \text{ mln t/km};$$

$$\bar{a}_3 = \frac{\bar{A}_3}{L_3} = \frac{3,119}{3} = 1,040 \text{ mln t/km}; \quad (7)$$

$$\sigma_3 = \frac{B_3}{L_3} = \frac{150}{3} = 50 \text{ mln t/km}.$$

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) konning balans zaxirasi $V_2=330$ mln t bo'lgan ikkita shaxta maydoniga bo'lish sxemasining tasviri (5.3-rasm) 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	
$L_1=9,2$ km $B_1=330$ mln t		$L_2=7,8$ km $B_2=330$ mln t	

5.3-rasm

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 $B_2 - E_1 = 330 - 210 = 120$ mln tonna zaxira bilan uzunligi

$$L'_1 = \frac{120}{\sigma_2} = \frac{120}{37,5} = 3,2 \text{ km. Shunday qilib, birinchi shaxta maydo-}$$

nini cho'ziqligi bo'yicha o'lchami teng $L_1 = 6 + 3,2 = 9,2$ km, ikkinchi shaxta maydoni uchun $L_2 = 17 - 9,2 = 7,8$ km qiymatini qo'yib $L_1 = 9,2$ km maqsad (5.7) funksiyasini topamiz:

$$\begin{aligned} f(A_1, 9,2) = & 24,49 \cdot A_1 + 420,04 \cdot \frac{1}{A_1} + 226,93 \cdot \frac{A_1}{9,2} + 45,51 \cdot \frac{9,2}{A_1} + \\ & + 13,31 \cdot 9,2 + 237,1 \cdot \frac{1}{9,2} + 1,20 \cdot 9,2 + 321,2 \text{ so'm/t yoki sent/t.} \end{aligned}$$

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 maydonining uzunligi $L_2 = 7,8 \text{ km}$.

$$f_2(A_2) = 62,74 \cdot A_2 + 759,42 \cdot \frac{1}{A_2} + 455,41 \text{ so'm/t yoki sent/t} \quad (9)$$

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):

$$\underline{a_1}L'_1 + a_2L''_1 \leq A_1 \leq \overline{a_1}L'_1 + a_2L''_1;$$

$$\underline{a_2}L'_2 + a_3L''_2 \leq A_2 \leq a_2L'_2 + \overline{a_3}L''_3.$$

Aniq qiymatlarni joy-joyiga qo'yib quyidagini olamiz:

$$0,438 \cdot 6 + 0,443 \cdot 3,2 \leq A_1 \leq 0,559 \cdot 6 + 0,555 \cdot 3,2;$$

$$0,443 \cdot 4,8 + 0,8 \cdot 3,0 \leq A_2 \leq 0,555 \cdot 4,8 + 1,040 \cdot 3,0$$

$$\text{yoki} \quad \left. \begin{array}{l} 4,045 \leq A_1 \leq 5,132 \\ 4,555 \leq A_2 \leq 5,782 \end{array} \right\}$$

Endi rudnikning 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

$$A_{pl} = A_1 + A_2 = 9,4 \text{ mln t/yil} \quad (12)$$

A_1 ning qiymatini (11) tengsizlik (5.16) formulaga muvofiq aniqlaymiz:

$$A_1 = 4,045 + (5,132 - 4,045) \cdot \frac{3}{8} = 4,45 \text{ mln t/yil}$$

$$A_2 = 9,4 - 4,45 = 4,95 \text{ mln t/yil}$$

Bunga keltirilgan solishtirma xarajatlar muvofiq keladi:

$$f_1 = 9,29 \text{ so'm/t} \quad \text{yoki} \quad f_2 = 9,08 \text{ so'm/t} \quad \text{yoki} \quad \text{sent/t.}$$

Maqsad funksiyasi (10) bu bilan teng bo'ladi:

$$C_2 = 9,19 \text{ so'm/t} \quad \text{yoki} \quad \text{sent/t}$$

Cheklanish ko'rinishini (5.25) aniqlash uchun uchta shaxta maydonining joylashishini ko'rib chiqamiz. Bunda shaxta maydonining balansdagi zaxirasi $B_3 = 220$ mln tonna. Kon bo'yicha 5.4-rasmga qaralsin.

I geologik uchastka	II geologik uchastka	III geologik uchastka
$L_1=6$ km $B_1=210$ mln t $l_1'=6$ km	$L_2=6$ km $B_2=210$ mln. t $l_1''=0,267$ $l_3'=1,866$ $l_2'=4,8$	$L_3=3$ km $B_1=210$ mln t $l_3''=3$
1-shaxta maydoni	2-shaxta maydoni	3-shaxta maydoni
$L_j=6,267$ km $B_1=220$ mln t	$L_2=5,887$ km $B_1=220$ mln t	$L_1=4,886$ km $B_2=220$ mln t

5.4-rasm

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'ziqlik 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 maydonining uzunligiga teng

$$L_1 = 6 + 0,267 = 6,267 \text{ km}$$

Shunday qilib, ikkinchi geologik uchastkada qolgan zaxira $300 - 10 = 290$ mln tonna. 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 uchastkaning uzunligi $L''_3 = 3$ km 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) funksiyaga 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:

$$2,745 \leq A_1 \leq 3,503; 2,600 \leq A_2 \leq 3,258; 3,255 \leq A_3 \leq 4,156$$

Ruda qazib chiqarish rejasining bajarilish shartini hisobga olgan holda

$$A_1 + A_2 + A_3 = 9,4.$$

Ushbu masalani yechish natijasida ishlab chiqarish quvvati qiymatining quyidagi miqdorini topamiz, mln t:

$$A_1 = 3,12; A_2 = 3,03; A_3 = 3,26.$$

Olingan ishlab chiqarish quvvati qiymatini maqsad funksiyasi (13) ga qo'yib, keltirilgan solishtirma xarajatlarni aniqlaymiz, uning qiymati $C_3 = 8,77$ so'm/t ga teng.

Konning shaxta maydonini hisoblab bo'lishda va boshqa holatda ham bo'lish tartibi shunga o'xshash tartibda hisoblanadi.

Hisob-kitob ishlarining katta va ko'pligi sababli konni 5 va 10

shaxta maydonlariga ajratishda yechilgan masalalarning natijasini keltiramiz.

$N = 5$ ga yaqin bo'lganida balans zaxirasi $B_s = 132$ mln t bo'lsa yillik ishlab chiqarish quvvati

$$A_1 = 1,84; A_2 = 1,83; A_3 = 1,81; A_4 = 1,79; A_5 = 2,14.$$

Keltirilgan solishtirma xarajatlar $S_s = 9,23$ so'm/t yoki sent/t. U holda shaxta maydonining uzunligi:

$L_1 = 3,77; L_2 = 3,67; L_3 = 3,52; L_4 = 3,52; L_5 = 2,64$ ga teng bo'ladi.

$N = 10$ bo'lganida, rudaning balans zaxirasi 66 mln t teng, u holda rudnikni ishlab chiqarish quvvati teng, mln t.

$$A_1 = A_2 = A_3 = 1,89; L_4 = L_5 = L_6 = L_7 = 0,91;$$

$$A_8 = 0,89; A_9 = A_{10} = 1,07.$$

Shaxta maydonining uzunligi

$$L_1 = L_2 = L_3 = 1,89; L_4 = L_5 = L_6 = L_7 = 1,76; L_8 = 1,64;$$

$$L_9 = L_{10} = 1,32 \text{ teng bo'ladi, km}$$

Bu bilan keltirilgan solishtirma xarajatlar kattaroq ekanligi ma'lum bo'ladi. $C_{10} = 11,67$ so'm/t yoki sent/t

Konni bichish natijalarini balans zaxiralari bilan quyidagi jamlovchi 5.3-jadvalda to'playmiz.

Konni shaxta maydonlariga bichish natijalari

Shaxta maydoni soni, N	Balans zaxirasi mln. t, V	Cho'ziqligi bo'yicha o'lchami L, km	Ishlab chiqarish quvvati A, mln t/yil	Maqsad funksiyasining qiymati S, so'm/t yoki sent/t
1	2	3	4	5
2	330	9,2	4,85	9,19
	330	7,8	4,56	
3	220	6,267	3,12	8,77
	220	5,867	3,03	—
	220	4,866	3,26	—
5	132	3,77	1,84	9,23
	132	3,67	1,83	—
	132	3,52	1,81	—
	132	3,40	1,79	—
	132	2,64	2,14	—
10	66	1,89	0,92	11,67
	66	1,89	0,92	—
	66	1,89	0,92	—
	66	1,76	0,91	—
	66	1,76	0,91	—
	66	1,76	0,91	—
	66	1,76	0,91	—
	66	1,64	0,89	—
	66	1,32	1,07	—
	66	1,32	1,07	—

Endi rudniklarning optimal o'lchamlarini aniqlash qoldi. Bajirilgan hisob-kitob asosida (5.3-jadval) kon shaxta maydoni N ning sonini, keltirilgan solishtirma xarajatlarining o'zgarishiga bog'liq holda grafik tuzamiz (5.4-jadval).

C₃ Grafikdan shu narsa aniq ko'rinadi-ki, keltirilgan solishtirma xarajatlar $Y_1 = 8,77$ so'm/t, optimal yechimining eng kam qiymatiga muvofiq, konning shaxta maydonini uchga bo'lishga to'g'ri keladi. Bu qidirilayotgan son rudnikni optimal o'lchamlariga muvofiqdir.

Rudniklarning optimal o'lchamlari

T/r	Ko'rsatkichlar nomi	Rudniklar		
		1	2	3
1.	Yillik ishlab chiqarish quvvati, mln t	3,12	3,03	3,26
2.	Shaxta maydonining ruda tanasi 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

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'lchamlari 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 korxonasi rudnik deyiladi.

Ruda maydoni deb, ruda koni yoki uning bir qismini, bitta rudnikka qazib olish uchun ajratilgan maydonga aytiladi.

Konni ochish deb, yer yuzasidan ruda koni joylashgan joyga kapital lahimlar o'tkazib, shaxta maydoniga kirishga imkon yaratilishiga aytiladi.

Konni ochish usuli deganda konni ochuvchi asosiy va yordamchi lahimlarning konni yotish elementlariga nisbatan joylashtirilishi tushuniladi.

Konni ochish sxemasi deb, ochish usullarining chizma tasviriga aytiladi.

Shaxta maydonini tayyorlash deb, tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar 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 lahimlarga 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 ekspluatatsiya qilishga xizmat qiluvchi barcha kapital lahimlar kiradi, ularga ko'r, qiya va ko'r tik stvollar, kvershlaglar shtreklar va ruda tushiruvchi lahimlar kiradi.

Shaxta stvollarini qurish amaliyotida stvollar loyihadagi chuqurlikkacha yoki ma'lum gorizontgacha o'tib so'ngra uni chuqurlashtiriladi.

Shaxta maydonini bunday ochish tartibini bosqichma-bosqich ochish deyiladi.

Konni ochishda har xil usullar qo'llaniladi. Shaxta maydoni texnikaviy chegaraga ega.

Ruda tanasi gorizonttal joylashmagan bo'lsa, shaxta maydonining yuqorigi chegarasi yoki uning ko'tarilish bo'yicha chegarasi deyiladi, pastki chegarasi yoki qiyaligi bo'yicha chegarasi, shaxta

maydonining 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 sun'iy bo'lishi, ya'ni texnik-iqtisodiy hisoblar asosida belgilanishi ham mumkin.

Shaxta stvolining bir tomoniga joylashgan shaxta maydonining bir qismi, shaxta qanoti deyiladi. Shaxta qanoti bir qanotli va ikki qanotli bo'lishi mumkin. Shaxta maydonini qanotining nomi dunyo qismlari nomi bilan ataladi, masalan, janubiy va shimoliy; sharqiy va g'arbiy qanotlar deb ataladi.

Ruda tanasini shaxta stvoli bilan kesishadigan joyidan pastki qismida joylashgan shaxta maydonining bir qismi, agar u maydonchaga uklon xizmat qiladigan bo'lsa, qiyaligi bo'yicha shaxta maydoni deyiladi.

Transport gorizontlari soni bo'yicha shaxta maydonini ochish usuli bir gorizontli va ko'p gorizontlilarga bo'linadi.

Yuqori quvvatli rudniklarning shaxta maydoni ba'zan bloklarga bo'linadi, ularning har biriga mustaqil shamollatuvchi va yordamchi stvollar xizmat qiladi. Blok mustaqil shamollatiladi.

Ruda konlarini ishlatishda shaxta maydonining 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 konning yotqizilish sharoitini o'rganishdir, foydali qazilma zaxirasining yetarlicha bo'lishi va ya'na qabul qilingan texnikaviy yechimi, bo'lajak rudnikning belgilangan qazib chiqarish quvvatini barqaror ta'minlash uchun yetarlicha tayyorlangan va ochilgan kon zaxirasi bilan ta'minlangan bo'lishi zarur.

Loyihaning asosiy yechimlari ilmiy-texnikaviy jihatdan puxta o'rganilib ishlab chiqilgan bo'lishi kerak, chunki konni ochuvchi lahimlari o'tkazish va ulardan uzoq muddat foydalanish imkonlarini yetarlicha asoslanib aniqlash zarur bo'ladi, chunki shaxta maydonini ochishga ko'p miqdordagi kapital qo'yilmalar talab etiladi. Umumiy xarajatlardan 50% dan ko'prog'i shaxta maydonini ochish uchun kon kapital ishlarini 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 konlarga joylashishi 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 rudnik qurilish ishini tashkil etish loyihasi tarkibida ham davrlarga ajratib loyihalash sxemasi qo'llaniladi. Bu bilan qurilishni birinchi navbatini loyihalash topshirig'ida (birinchi davr) asosiy texnikaviy masalalarni yechish nazarda tutiladi va konni nafaqat birinchi navbatdagi uni to'liq rivojlanish davri, rudnikni xizmat qilish muddatini oxirigacha yoki kon razvedka qilingan ruda zaxirasining hammasini qazib olingunicha bo'lgan davrlardagi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni aniqlash ham nazarda tutiladi.

Konning har bir keyingi navbatini qazib olish tartibini loyihalash uchun alohida loyiha topshirig'i tuzilib, tasdiqlanadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda har qanday konni yer osti usulida qazib olish uchun loyihalash, shu jumladan ruda tanasi qiya va tik joylashgan katta chuqurlikdagi konlarni razvedka qilingan hamma chuqurligigacha loyihalash lozim. Rudnikni qurish va ishga tushirish davrlaridagi vaqt ruda zaxirasining qazib olinish tezligiga bog'liq holda katta diapazonda o'zgaradi. 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 tasniflash keng tarqalgan. Shu prinsip asosida konni ochish usuli oddiy va kombinatsiyalashtirilgan 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 kombinatsiyalashtirilgan usulda ochishda 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 usuldir.

Quyida akademik O.A. Boykanurov taklif qilgan konni ochish usullari tasnifini ba'zi bir qo'shimchalar bilan keltiramiz:

a) Konni ochishning oddiy usuli:

1. Konni shtolnya bilan ochish, ruda tanasi 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 tanasining cho'ziqligiga uning yotqizilgan va osilgan yondosh jinslarga tik yo'nalishda qavatli yoki guruhli kvershlaglar bilan konni kesib o'tuvchi va konni flang qismlaridan ochish;

3. Kon bo'yicha, konni yotqizilgan yoki osilgan yon tomonidan qiya shaxta stvoli o'tkazish yo'li bilan, yondosh jinslarning siljish zonasi yuzasi bo'yicha konning flang 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) Kombinatsiyalashtirilgan usulda konni ochish:

1. Yer yuzasidan o'tilgan tik shaxta stvolidan, tik ko'r stvolga o'tish;

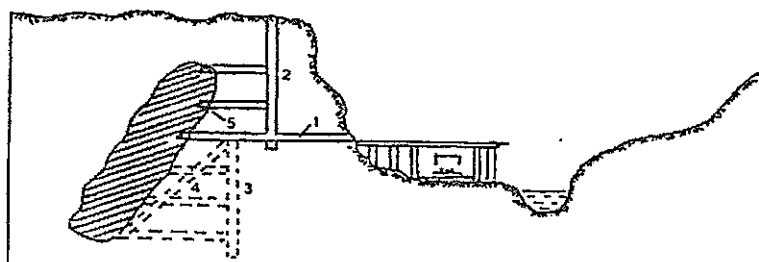
2. Yer yuzasidan o'tilgan tik shaxta stvolidan, qiya ko'r stvolga o'tish;

3. Yer yuzasidan o'tilgan tik shaxta stvolidan, kapital bremsberg va uklonga o'tish;

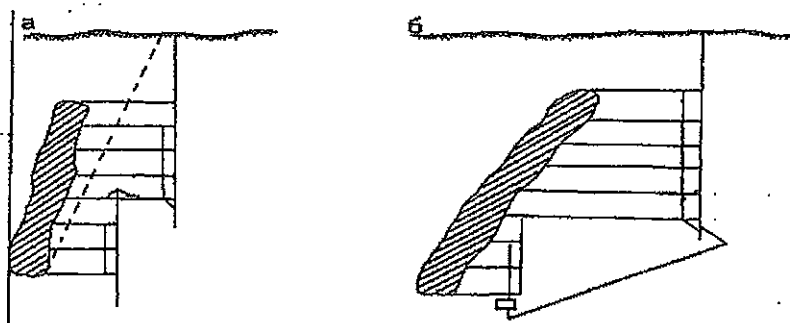
4. Shuning o'zi, kvershlag bilan faqat ruda tanasini svitasi uchun;

5. Shuning o'zi, kapital ruda tushiruvchi lahim bilan ruda tanasining yuqori qismi uchun (faqat qiya joylashgan ruda tanasi svitasi uchun);

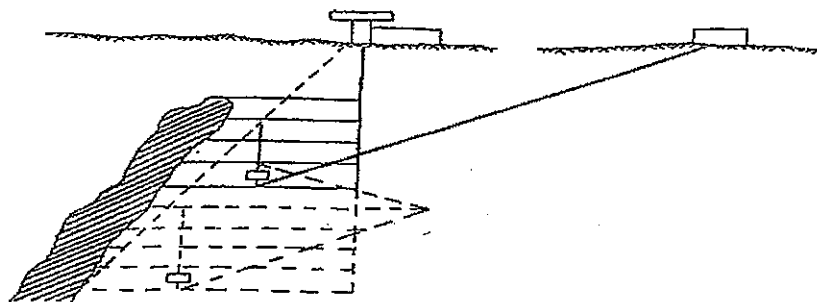
6. Yer yuzasidan o'tilgan qiya stvoldan, qiya ko'r stvolga o'tish;
 7. Shtolnyadan, tik ko'r stvolga o'tish;
 8. Shtolnyadan, qiya ko'r stvolga o'tish;
- 6.1–6.4-rasmlarda konni har xil usulda ochish ko'rsatilgan:



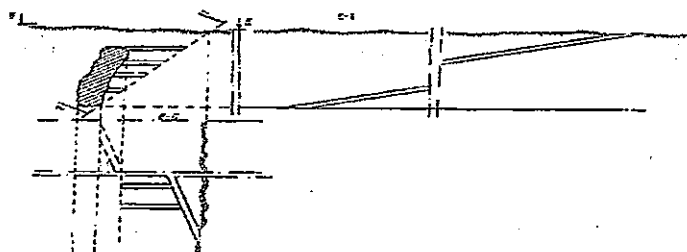
6.1-rasm. Konni shtolnya bilan ochib, tik ko'r stvolga o'tish sxemasi.



6.2-rasm. Konni tik shaxta stvoli bilan ochish sxemasi.



6.3-rasm. Konni qiya stvol bilan ochib, rudani konveyerda ko'tarish sxemasi.



6.4-rasm. Konni qiya stvol bilan ochish (yondosh jinslar siljib harakatga keladigan zona yuzasidan o'tilgan).

3-§. Konlarni ochishning amaliyotda qo'llaniladigan sxemalari

Rudniklarning shaxta maydoni amaliyotda tik va qiya joylashtiriladigan stvollar, shtolnyalar bilan ochiladi. Kombinatsiyalashtirilgan usulda ochishda esa yuqorida keltirilgan lahimlar guruhidan birini, qiya, ko'r yoki tik lahimlar bilan birgalikda pog'onali ko'tarish sxemasi qo'llanilib, shaxta maydoni yoki uning bir qismini ochadi.

Qatlamli konlardan farqli o'laroq ruda konlarining yotqizilishi o'zgacha xususiyatlarga ega bo'lganligi sababli, ularni ochishda ba'zi xususiyatlariga qarab ham talablar qo'yiladi. Shulardan birida

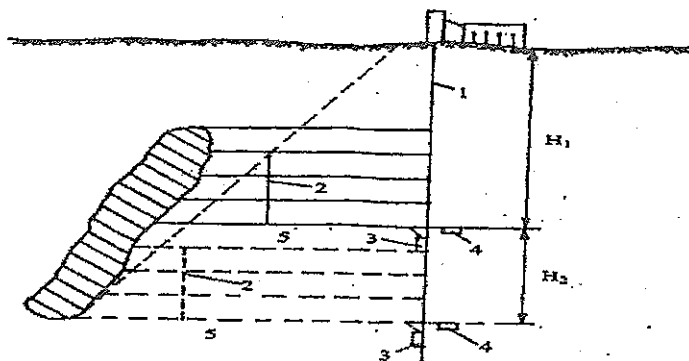
shaxta stvollarini rudaning yondosh jinslari siljish ehtimoli bo'lgan, zona tashqarisida joylashtiriladi. Buning asosiy sababi muhofazalovchi seliklarda ruda massasini ko'p qoldirmaslik va qimmatbaho foydali qazilmaning miqdor yo'qotilish darajasini kamaytirish va nafaqat sanoat zaxirasi doirasida va izolatsiyalangan alohida ruda tanasi zaxirasini ham kelajakda ishlatishga jalb etish nazarda tutiladi. Gorizontal va ozgina qiya joylashgan katta maydondagi konlarni ochish mumkinligi bundan mustasno.

Agar gorizontal yoki ozgina qiya joylashgan konning qalinligi katta bo'lmasdan cho'ziqligi bo'yicha o'lchami 500–800 m bo'lsa, asosiy va yordamchi stvollarni shaxta maydonining flanga qismiga joylashtirish mumkin. Ruda tanasining cho'ziqligi bo'yicha joylashishi katta uzunlikda bo'lsa, asosiy stvollar shaxta maydoni markaziga, shamollatuvchi stvollar esa maydonning flanga qismlarida joylashtiriladi.

Shamollatuvchi stvollarni shaxta maydonining flanga qismida joylashtirilganda rudnikning barcha yer osti lahimlari ishonchli shamollatiladi. Qazilgan rudani ko'taradigan bosh stvollar bir, ikki yoki bir necha bo'lishi, rudnikning qazib chiqarish quvvatiga bog'liq holda belgilanadi, qazib olinayotgan rudaning ko'p sarxilligiga, bir-biriga bog'lanmagan ko'tarish gorizontlarining soniga bog'liq tik va tikga yaqin joylashgan ruda tanasini, konsentratsion gorizontlar bilan qavatlarining lahimlarini ochib, qazib olish sxemasi keng tarqalgan, bunday sxemada ochilganda ikki-to'rt qavatga, bitta asosiy yuk tashiluvchi shtrek o'tkaziladi. Bu turdagi shtrekni konsentratsion shtrek deyiladi va bitta-ikkita oraliq shtrek ham o'tkazilishi mumkin (6.5-rasm).

Konsentratsion gorizontni ishlatishda barcha kerak bo'lgan lahimlar o'tkaziladi: asosiy kvershlag, stvololdi 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 konsentratsion gorizontga o'tkazilgan kapital ruda tushiruvchi lahimgacha tashib keltirib pastki gorizontga tushiriladi.



6.5-rasm. Bir pog'onali ruda tushiruvchi tik stvol bilan konni ochish sxemasi (I va II navbati)

1 — ruda ko'tarishga xizmat qiluvchi stvol; 2 — ruda tushirgich; 3 — skipli ko'tarish qurilmasining dozatori; 4 — suv to'planadigan lahim.

S — konsentratsion gorizontlar;

N_1 — konni ochishda birinchi navbatdagi chuqurligi, m;

N_2 — konni ochishda ikkinchi navbatdagi chuqurligi, m.

Konsentratsion gorizontlar bilan konni ochish sxemasining afzalligi shundaki, bu usulda yer osti kapital lahimlarni o'tkazishda ularning hajmini qisqartirish hisobiga ortiqcha xarajatlarni kamaytirishga erishish mumkin, jumladan, skipli ko'tarish qurilmasi bunkerlari sonini qisqartirish, suvni chiqarish qurilmasi kamerasi hajmini kamaytirish, ya'ni ular asosiy gorizontlardagina quriladi.

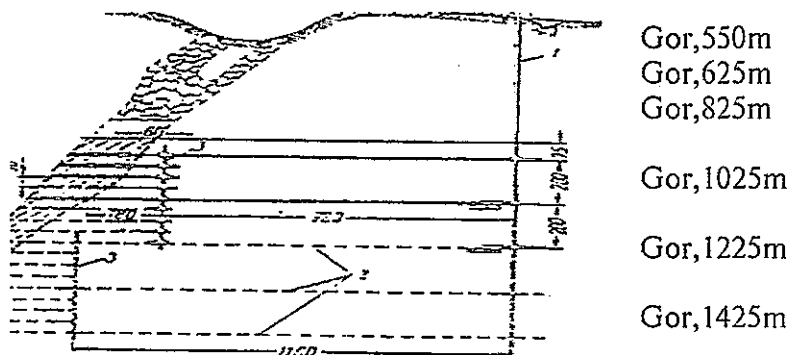
Oraliq gorizontlarda esa oddiy kichik hajmdagi stvololdi lahimlari quriladi, oraliq kvershlag ham oddiy, bir izli temir yo'l qurilishiga mo'ljallab, ko'ndalang kesim yuzasining o'lchami shunga mos ravishda hisoblanadi.

Bir necha qavatga xizmat qiluvchi kapital ruda tushirgich lahimini o'tkazishda konsentratsion gorizontda qaziladigan rudalarni tushirishda uning tezligini so'ndiruvchi qurilma o'rnatish nazarda tutilishi kerak.

Shaxta maydonidagi qavatlarni ochishda ham kvershlag guruhini

o'tkazish usuli qo'llaniladi, bunda ruda tushiruvchi lahimdan ruda tanasiga qadar qisqa o'lchamdagi kvershlaglar o'tkaziladi.

Qavatni konsentratsion 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 (6.6-rasm).



6.6-rasm. Konni tik shaxta stvoli va kvershlaglar guruhi bilan ochish:

1 — ko'taruvchi stvol; 2 — konsentratsion gorizontlar;
3 — tik ko'r stvol.

Qavatli ochish bunday usulining kamchiligi shundan iboratki, bu usul qo'llanilganda barcha qavatlarni ishonchli shamollatish imkoni; materiallarni tashib keltirish va konchilar harakatlanishida oraliq gorizontlardan foydali qazilmalarni asosiy gorizontga keltirish, ko'tarish va suvni yer yuzasiga chiqarib tashlash ishlari birmuncha murakkablashadi.

Foydali qazilmalarni chuqur gorizontlardan qazib olishda ko'p po'lat sim arqonli ko'tarish qurilmasidan foydalanish qiyinlashadi, shuning uchun ikki pog'onali ochish usulini qo'llashga to'g'ri keladi. Amaliyotda, shaxtaning tik stvollarini 1500 — 1800 m chuqurlikkacha o'tkaziladi, bu texnikaviy jihatdan ko'p po'lat sim arqonli ko'tarish qurilmasidan foydalanish imkonini beradi. Pastki

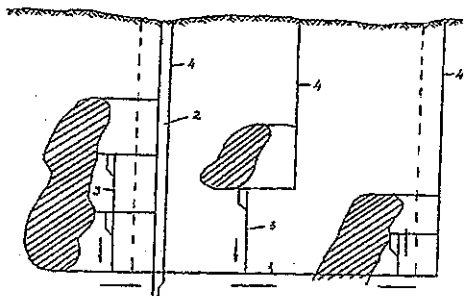
qismini ochish uchun tik yoki qiya joylashgan ko'r stvollar o'tkaziladi. Tik ko'r stvolda rudani skiplarda yoki kletda vagonlar bilan ko'tariladi: qiya stvollarda esa konveyerda yoki o'ziyurar transportdan foydalanib tashib chiqarish mumkin. Bunda asosiy stvolning yuk o'tkazish (ko'tarish) imkoni saqlanadi, asosiy ko'tarish gorizontidan pastida joylashgan kvershlaglarning uzunligi anchagina qisqaradi.

Konni bu usulda ochishning asosiy katta kamchiligi qayta yuklash punktining mavjudligi, ayniqsa tik ko'r stvollarda ko'tarish ishlarining murakkabligi natijasida transport ishlariga sarflanadigan xarajatlar yuqori bo'ladi.

Biri ikkinchisidan uzoq bo'lmagan masofada joylashgan bir necha alohida izolatsiyalangan alohida ruda tanasi mavjud bo'lganda, guruhli ochish usulini qo'llash tavsiya etiladi. Bu holda ham bitta ruda ko'taruvchi umumiy stvol va konsentratsion gorizonti bo'ladi (6.7-rasm), bunda qo'porib qazib olingan ruda (alohida gorizontlardan alohida ruda tanasidan) konsentratsion gorizontga ruda tushiruvchi lahim orqali tushirilib shaxtaning umumiy ko'tarish qurilmasida rudani yer yuzasiga ko'taradi.

Konni ochishning 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 qismda yoki pastki qismda joylashgan bo'lishi, ularni shtolnya bilan kesib o'tish ham mumkin. Birinchi holatda shtolnya o'tilgan gorizontidan kapital ruda tushiruvchi 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.

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.



6.7-rasm. Izolatsiya etilgan alohida ajralgan ruda tanasini ochish sxemasi:

1 — konsentratsion gorizont; 2 — ko'taruvchi stvol; 3 — ruda tushiruvchi lahim; 4 — yordamchi va shamollatuvchi stvollar.

Uchinchi holatda shtolnya og'zini imkon boricha gorizontning pastki yuzasiga joylashtirish kerak, chunki foydali qazilma zaxirasini maksimal darajada shtolnya gorizonti bilan kesib o'tish uchun, suvning oqib chiqib ketishi vagonetkada yuk tashishni yengillatish uchun 0,004 — 0,008 o'lchamda ko'tarilib borish tartibida o'tkaziladi. Ba'zan yuk tashiladigan shtolnya tagidan suyni chiqarib tashlashga xizmat qiladigan maxsus shtolnya ham o'tilishi mumkin. Foydali qazilma zaxirasi esa ko'r va qavat kvershlaglari bilan ham ochilishi mumkin.

Ruda konining gorizontga nisbatan og'ish burchagi gorizonttal, sal qiya va tik joylashgan bo'lishidan qat'i nazar, konlarni ochishda ochuvchi lahimlar yer yuzasidan boshlab o'tkazilishi yoki yer osti konsentratsion lahimdan «ko'r», «qiya» va spiralsimon lahimlar o'tkazish yo'li bilan amalga oshirilishi mumkin. Bu bilan qiya lahimlar to'g'ri chiziqli yoki sinq — pog'onali va spiralsimon ko'rinishga ega bo'lishi mumkin.

Ruda konlarini qiya va spiralsimon lahimlar bilan ochish uchun va ularda o'ziyurar texnik vositalarni qo'llanish prof. A.S. Voronyuk taklifiga muvofiq quyidagi guruhlar (guruhdagi) sxemasiga bo'linadi: qiya lahimlar sxemasi bilan yer yuzasidan konsentratsion va ekspluatatsiya qilinadigan gorizontgacha va «ko'r», «qiya» lahimlar bilan konsentratsion gorizontdan ekspluatatsiya qilinadigan gorizontgacha o'tish sxemasidan biri quyidagicha farqlanadi:

- a) to'g'ri chiziqli qiya stvollar sxemasi bilan;
- b) siniq qiya lahimlar sxemasi bilan;
- d) 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 ga yaqin, markaziy qismida 400 — 425 m rudaning qalinligi o'zgaruvchan bo'lib, 15 m dan 150 m ga yetadi. Bu kon qiya konveyerli yagona stvol bilan va ikkita tik yordamchi stvollar bilan ochilgan. Gorizont 540, 600, 650 va 750 m joylashgan rudalar zaxirasini ochish va bloklarni qazib olishga tayyorlash uchun va o'ziyurar texnikalardan foydalanish uchun qiya va spiralsimon lahimlar o'tkazilishi nazarda tutilgan (6.8-rasm).

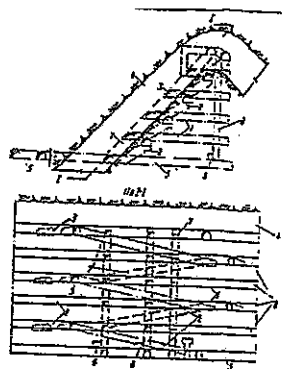
Singan qiya ruda ko'taruvchi stvol bilan konni ochishda (Errigton temir ruda koni), konning ruda tanasi o'ta tik joylashgan bo'lib, rudaning qalinligi 30 dan 90 m gacha yetadi, joylashish chuqurligi 700 m dan ko'proq. Rudnikda qabul qilingan qazib olish tizimi qavatlab qulatib qazib olish; qazib olingan ruda blokdan skreper qurilmasi bilan ruda tushiriladigan joyiga qadar tortib keltiriladi va vagonetkalariga yuklab, elektrovoz bilan tashib qavatdagi ruda tushiruvchi 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.

Qiya lahim 16^o burchak bilan o'tkazilgan bo'lib, metall mustahkamlagichlar bilan mahkamlangan. Konveyer liniyasining umumiy uzunligi 1300 m ga yaqin. Rudani tik ko'tarish balandligi 352 m. Konveyer tizimi ish unumdorligi — 400 t/soat.

Adrasmon qo'rg'oshin — ruh koni asosiy tik stvol, yordamchi shamollatuvchi stvol va spiralsimon qiya stvollar bilan ochilgan.

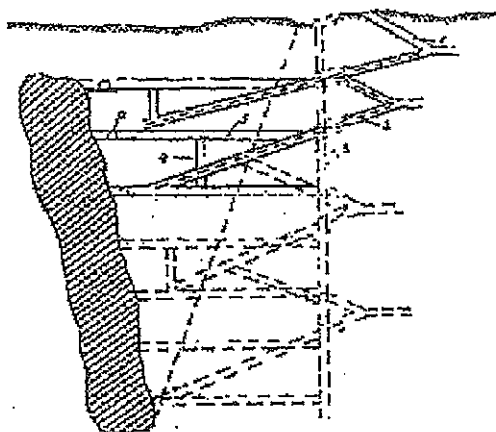
Oltin topgan qo'rg'oshin ruh koni esa, qator shtolnyalar bilan, qavatlarga material tushirish uchun markaziy tik stvol va qavatlararo rudani markaziy transport shtolnyasiga tushirish uchun spiralsimon lahimlar bilan ochilgan. Ruda qalinligi 15 — 20 m, uzunligi 700 — 800 m, ba'zi gorizontlarda bu o'lchamlar ancha yuqori.

Qizilolmasoy oltin konida ham markaziy ruda ko'taruvchi stvol,



6.8-rasm. Qazib olinadigan blokni ishlatishga tayyorlash va spiralsimon lahimlar bilan ochish sxemasi:

1 — qavat osti lahim; 2 — spiralsimon lahimlar; 3 — burg'ılanadigan qavat osti lahim; 4 — ruda yotqizig'i; 5 — yuk tashiladigan shtrek; 6 — yuklovchi-tashuvchi vibratsion kamera; 7 — shamollatuvchi vostayushiy; 8 — kapital ruda tushirgich lahim.



6.9-rasm. Qiya, singan stvol sxemasini qo'llab konni ochish:

1 — qiya stvol; 2 — konveyer liniyasi; 3 — shamollatuvchi stvol; 4 — maydalash-yuklash majmui; 5 — kvershlaglar; 6 — qavat kvershlaglari.

qavatlardan esa rudani pastki gorizontdagi ruda tushirgich lahimlarga rudani o'ziyurar transport vositasi bilan tashib keltiriladi. Ishni osonlashtirish uchun uzunligi 2 km ga yaqin spiralsimon lahim o'tilgan, bundan tashqari, shaxta maydoni chegarasida shamollatuvchi va ekspluatatsion razvedka stvollari va shtolnyalar bilan kon ochilgan. Rudaning asosiy qismida qavat ostini qulatib va kameralab qazib olish tizimlari qo'llanib qazib olinadi. Ruda tanasining qalinligi 0,5 m dan 20 m gacha yotadi.

Ko'chbuloq oltin koni esa bosh shtolnya bilan ochilib, yuqori qismidagi ruda zaxirasi qazib olinganidan so'ng shtolnya gorizontining pastki qismi «ko'r» stvol bilan ochilgan. Konning chuqur qismidagi zaxiralarni qazib olish uchun hozirgi vaqtda markaziy chuqur va «shamollatuvchi» stvollar qurib qazib olish sxemasi loyihalanmoqda.

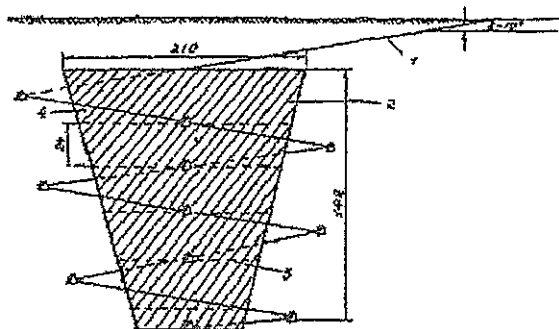
Oltintopgan, Qizilolmasoy va Ko'chbuloq rudniklaridagi oltin, qo'rg'oshin-ruh konlaridagi ruda tanasining yotqizilish burchagi 60 – 85° dan kam emas.

«Bouyere Kemobell» rudnigni (AQSH) ishlab chiqarish quvvati 0,3 mln t ruda/yil rux rudasini qazib oladi (6.10-rasm).

Kon spiralsimon qiya joylashgan, uzunligi 1420 m, ko'ndalang kesim yuzasi 5,25 m², og'ish burchagi 6 – 10° bo'lgan lahim bilan ochilgan. Spiralsimon lahim trassasining buralish radiusi 13,5 m dan ko'proq bo'lib, turg'un jinslar massividan o'tilgan, u ruda tanasi atrofidan 3,5 marta aylangan. Spiralsimon lahimdan ruda tanasiga qarata har bir 24 m tikkasiga hisoblaganda, uzunligi 30 m bo'lgan kvershlaglar o'tkazilgan.

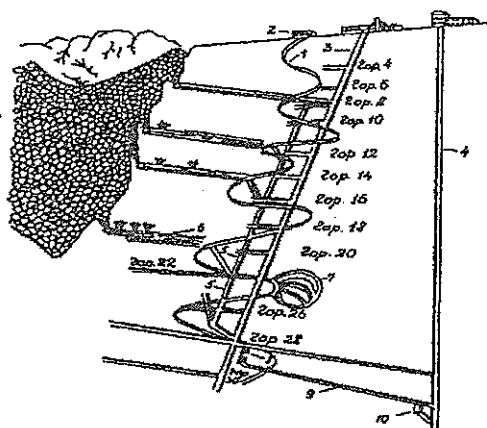
Qazib olinayotgan kameradan ruda to'rtta o'zi ag'daruvchi avtomashina «Kering» ga yuklanib, 9,5 t rudani qavat shtregi, qavat kvershlagi, undan so'ng spiralsimon lahim orqali yer yuzasiga tashib chiqarib, bevosita boyitish fabrikasiga to'kadi. Avto o'zi ag'dargichlarga ruda ekskavator yoki yuklovchi mashina bilan yuklanadi. Smena davomida yer yuzasiga 700 t ga yaqin ruda chiqariladi.

«Keyton» (Kanada) mis-nikel rudnigi shaxtasida metall miqdori kam bo'lgan rudani qazib olish uchun rudani blok bo'yicha qulatib, qazib olish va rudani tashib chiqarish uchun o'ziyurar yuklovchi-



6.10-rasm. «Bouyers Kempbell» (AQSH) ruh konini ochish sxemasi:

1 – qiya spiralsimon lahim; 2 – qavat kvershlaglari; 3 – qavat shtreklari; 4 – ruda uyumi (to‘plami).



6.11-rasm. «Kreyton» rudnigini ochish sxemasi (Kanada)

tashuvchi mashinalar qo‘llash usulidan foydalaniladi. Yer yuzasidan 30 gorizontalga qadar spiralsimon shaklda lahim o‘tilgan (6.11-rasm) uning umumiy uzunligi 3048 m, chuqurligi 570 m, kengligi 4,88 m, balandligi 2,9 m, og‘ish burchagi 10° . Lahimlar mustahkamlagichlarsiz o‘tilgan, ba’zi bir uchastkalarida ship

jinslariga shtangali mustahkamlagichga metall to'rt tortilgan. Spiralsimon lahimning tagi yer yuzasidan boshlab 30 gorizontga qadar qalinligi 102 mm bo'lgan beton bilan mustahkamlangan.

Har bir gorizontda spiralsimon uklondan gorizontga ruda tushiriladigan, parallel transport lahimi o'tkazilgan, har birining o'lchami 9,14 m, bu lahimlardan ruda tushiriladigan bog'lovchi «duchka» kiradigan o'yilma — lahim o'tkazilgan.

«Duchka» dan tushirilgan rudani unga kiradigan lahim orqali kirib transport vositasiga yuklaydi. Bunday mashinalarning har bittasi bir gorizontga xizmat qiladi.

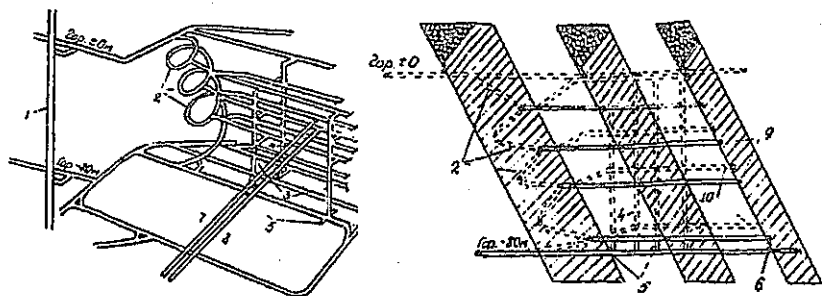
Rudaning «duchka»dan kapital ruda tushiruvchi lahimgacha bo'lgan masofasi 152 m dan ortiq emas. Tashib keltirilgan ruda 28 va 30 gorizontlar oralig'ida joylashgan maydalovchi-yuklovchi kompleksning ruda qabul qiluvchi bunkeriga tushiriladi. Bunkerdan ruda lentali konveyerga yuklanib, dozator qurilmasiga tashib keltiriladi va u yerdan tik stvolda o'rnatilgan skipda yerning yuzasiga ko'tarib chiqaradi. Rudani tushirish, kapital ruda tushiruvchi lahimgacha tashib keltirishdagi mehnat unumdorligi smenada 140 t/kishi tashkil etadi.

Lahimlarning shamollatilishini yaxshilash uchun maxsus «Robbins» rusumli mashina bilan burg'ilash yo'li bilan o'tiladi. O'tilgan diametri 1,2; 1,5 m; 1,8 m uzunligi (chuqurligi) 61–91 m bo'lishi mumkin. Uzunligi 61 m diametri 1,5 m bo'lgan skvajinani bunday burg'lovchi mashina bilan ikki hafta mobaynida burg'ilash mumkin.

6.12-rasmda spiralsimon shakldagi lahim bilan konni ochish sxemasi ko'rsatilgan.

«Ural davlat ruda loyihalash instituti» 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'ziyurar mashinalar bilan rudani qazib olish qiya va spiralsimon lahimlar orqali qavat osti lahimdan yer osti kapital lahimigacha rudani transport vositasida tashish mo'ljallangan, uning og'ish burchagi 5°, lahimning ko'ndalang kesim yuzasi 4,5x4,5 m.

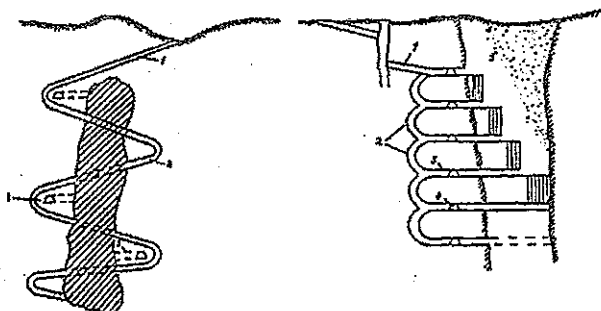
Amaliy tajribada blokning chiziqli uzunligi 55 m, balandligi 60



6.12-rasm. Spiralsimon shakldagi lahim bilan konni ochish sxemasi.

1 – qiya stvol; 2 – spiralsimon shakldagi lahim; 3 – qavat kvershlagi; 4 – qavat shtreki; 5 – o‘pirilgan jinslar.

Goroblogadat rudnigining «Yujnaya» shaxtasi (Uralda)ni ochish sxemasi (6.13-rasm)da keltirilgan.



6.13-rasm Goroblogadat rudnigini (Ural) ochish sxemasi.

1 – shaxta stvoli; 2 – spiralsimon shakldagi qavat ostiga kiradigan lahim; 3 – kapital ruda tushiruvchi lahim; 4 – shamollatuvchi vosstayushiy; 5 – yuklovchi-tashuvchi mashina vibratsion kamera; 6 – to‘plovchi (yig‘uvchi) bunker; 7–8 – qavat ostidagi yuk tashiladigan shtrek; 9 – rudani tashib ketishga xizmat qiladigan ort; 10 – shamollatuvchi ort.

m, tajriba uchastkasidagi ruda zaxirasi – 1434 ming tonna. Uchastkaning ish unumdorligi 0,5 mln t/yil, bu o‘ziyurar bitta texnika majmuining yillik ish unumdorligiga mos keladi. Rudani qazib olish uchun qabul qilingan qazish tizimida qavat ostini qulatib

bir pog'onada qazib rudani yon tomonidan tushirish nazarda tutilgan. Blok balandligi 60 m, bu turda qavat osti shtreklari bilan qavatlariga ajratib, kengligi 24 m bo'lgan ikkita panelga ajratib qazib olinadi.

6.1-jadvalda qiya stvolda rudani o'ziyurar yuklovchi-tashuvchi mashina bilan tashib chiqarish uchun, uning ko'ndalang kesim o'lchamlarini aniqlovchi ma'lumotlar keltirilgan.

6.1-jadval

Ko'rsatkichlar	Stvolning yuk o'tkazish qobiliyati mln t/yil				
	0,5	1,0	2,5	4,0	8,0
1	2	3	4	5	6
Stvolda harakatlanadigan texnika soni	1	1	1	1	2
Avto ag'dargichning yuk ko'tarish quvvati	5	10	25	40	40
Avto ag'dargich mashinaning 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 mashina yuradigan joyining eni, m	3,5	3,5	4,5	4,7	8,0
Stvolning har bir devorigacha bo'lgan masofa, m	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Stvol shipi bilan avto o'zi ag'dargichning yuqori qismi o'rtasidagi masofa (ruda uyumini hisobga olmaganda), m	1,1	1,2	1,3	1,6	1,6
Stvol o'lchamlari, m					
kengligi.....	5,5	5,5	6,5	6,7	10,0
balandligi.....	3,5	4,0	4,9	5,3	5,3
yorug'lik bo'yicha ko'ndalang kesimi yuzasi, m ²	19,3	22,0	31,9	35,5	53,0
Stvol yuzasining razyezd hisobiga kengayishi (o'rtacha stvolni hamma uzunligi bo'yicha), m ²	0,5	0,8	1,3	2,1	-
Stvol hisoblangan to'liq o'lchamining yorug'lik bo'yicha yuzasi, m ²	19,8	22,8	33,2	37,6	53,0

Qiya stvol ko'ndalang kesimining yuzasini quyidagi formula bilan hisoblash mumkin:

$$F=9,3+0,098A, \text{ m}^2 \quad (6.1)$$

Bu yerda, A — rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati, mln t/yil.

Stvol qiyalik burchagi ($4:7:10^0$) juda kichikligini hisobga olinsa, uni o'tkazishda ruda qazib olishda qo'llaniladigan uskunani qo'llash ham mumkin, 1 m^3 jinsni qo'porib olish narxi barcha holatda ham 40 rub (30000 so'm) atrofida bo'ladi.

O'ziyurar uskunalar bilan rudani tashib chiqarishga xizmat qiladigan qiya stvol ko'ndalang kesimi yuzasini aniqlash.

4-§. Rudnikning asosiy o'lchamlarini aniqlash

Rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati « A » konning texnikaviy sharoiti va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarining optemalligiga qarab aniqlanadi.

1. Rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati va qazib olish tezligini chuqurlashish (pasayish) darajasiga qarab aniqlash:

Ruda tanasining yotqizilishi qiya va tikga yaqin bo'lgan konlarning yillik ishlab chiqarish quvvati akademik M.I. Agoshkov usuli bilan aniqlanadi. Bu usul konning texnikaviy imkoniyatini hisobga olib konni qazib olishdagi chuqurlashish darajasiga qarab

belgilaydi:

$$A = V \frac{S \cdot K_u K_1 K_2}{K_k} \quad (6.2)$$

Bu yerda, V — barcha ruda maydonida tikkasiga qazib olish tezligining o'rtacha yillik chuqurlashishi (pasayishi), m (6.2-jadval);

$S = mL$ — ruda tanasi gorizontal kesimining yuza maydoni, m^2 ;

m — ruda tanasining o'rtacha gorizontal qalinligi, m;

L — ruda tanasining cho'ziqligi bo'yicha uzunligi, m;

γ — rudani massivdagi zichligi, t/m^3 ;

K_u — ajratib olish koeffisienti, birlik ulushida;

**Shaxta maydonining o'lchamiga bog'liq holda qazib olish
darajasining yillik chuqurlashishi**

Shaxta maydonining o'lchami va qazib olinayotgan qavatlar soni	Qazib olishning 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

K_1 – ruda tanasini og'ish burchagini hisobga oluvchi, tuzatuvchi koeffitsient (6.3-jadval);

K_2 – ruda tanasi qalinligini hisobga oluvchi (tuzatuvchi) koeffitsient (6.3-jadval);

$K_k = 1 - \rho$ – rudaning sifatsizlanish koeffitsienti;

ρ – rudani sifati kamayishi koeffitsienti.

Yillik chuqurlashish (pasayish) koeffitsienti V ning qiymatini aniqlash uchun 6.2-jadvaldan foydalanamiz.

Juda katta o'lchamli shaxta maydoni qatoriga uning uzunligi 1,5–2 km bo'lgan maydon kiradi, katta o'lchamli maydonning 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.

V ning qiymatini yuqorigi chegarasida ruda tanasining qalinligi katta bo'lmaganida, pastki chegarasi esa ruda qatlami yuqori bo'lganida, tegishlicha 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, 6.2-jadvalda keltirilgan.

Ruda tanasining qalinligi va og'ish burchagi o'zgacha bo'lgan konlar uchun V ning qiymatiga tuzatuvchi koeffitsient K_1 va K_2 kiritiladi. Uning qiymati 6.3-jadval da keltirilgan.

Ruda tanasi qalinligi va og'ish burchagini hisobga oluvchi tuzatish koeffitsientining qiymati quyidagi 6.3-jadvalda keltirilgan.

6.3-jadval

Og'ish burchagi, grad.	Tuzatuvchi koeffitsient K_1 ning qiymati	Ruda tanasi qalinligi	Tuzatuvchi koeffitsient 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).

$$A = \frac{12n_o \cdot P_o}{K_{ud} \cdot \psi} \quad (6.3)$$

Bu yerda, n_o – bir vaqtning o'zida qazib olinayotgan bloklar soni;

P_o – blokni o'rtacha oylik qazib olish unumdorligi;

K_{ud} – qazib olinayotgan rudaning, umumiy qazib olingan ruda miqdoridagi solishtirma ulushi;

ψ – zaxira koeffitsienti.

Bloklarning 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 xil 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.

$$\frac{n_o}{n_n} = \frac{t_o}{t_n}; \frac{n_o}{n_H} = \frac{t_o}{t_H};$$

bundan
$$n_n = n_o \frac{t_n}{t_o}; n_H = n_o \frac{t_H}{t_o}$$

Bunda, t_o — qazib olinayotgan blokning xizmat qilish muddati;

t_n — blokni ishchi tayyorlash muddati;

t_H — blokni kesish muddati.

$$n_o = \frac{n \cdot t_o}{t_o + t_n + t_H} \quad (6.4)$$

Shaxta maydoni chegara doirasidagi bloklarning umumiy soni

$$T = \sum_{i=1}^q \frac{r_i \cdot L_i}{L_s} \quad (6.5)$$

Bunda, q — bir vaqtda qazib olinayotgan ruda tanasining soni;

r_i — bir vaqtda qazib olinayotgan qavatlar soni;

L_1 – qavatdagi ruda tanasining uzunligi, m;

L_b – blok uzunligi, m.

t_o ; t_H ; t_n – qiymati bloklarni qazib olish grafigiga muvofiq aniqlanadi. Blokning oylik oʻrtacha ish unumdorligi (qazib olish unumdorligi) qazib olish ishlari olib borilayotgan davrda P_δ hisoblab aniqlaydi.

Qazib olinayotgan rudani, umumiy qazib olinayotgan rudadagi K_{ud} solishtirma miqdori qoʻllanilayotgan qazib olish tizimiga bogʻliq holda qazilgan rudani qazish davrlariga taqsimlab, yaʼni blokni tayyorlash, kesish va qazib olish davrlariga boʻlib, soʻng hisoblanadi.

Blokning zaxira koeffitsienti $\psi = 1,15 \div 1,3$ ga teng deb qabul qilinadi.

3. Rudnikning 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 metall ishlab chiqarish boʻyicha unumdorligi, T;

C – ruda tarkibidagi metall, %;

K_1 – rudani boyitishda konsentratni ajratib olish koeffitsienti;

K_2 – metallurgiya jarayonida konsentratdan metallni ajratib olish koeffitsienti.

4. Rudnikning xizmat qilish muddatini aniqlash.

Rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati «A», uning xizmat qilish muddati «T» va shaxta maydonining sanoat zaxirasi «Q» oraligʻida oddiy funksional bogʻliqlik mavjud.

$$A = \frac{Q}{T(1 - \rho)} \text{ yil} \quad (6.7)$$

Bu yerda: Q – shaxta maydonidagi rudaning 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.

Konning qator shaxta maydonlarini bichishda odatda unga to'g'ri to'rtburchak shaklini berishga harakat qilinadi. Ammo kondagi ruda tanasi yotqizilish sharoitiga ko'ra shaxta maydoni shaklini har xil konfiguratsiyada qabul qilish mumkin.

Agar shaxta maydoni to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lsa u holda shaxta maydonining balans zaxirasi quyidagi formulaga muvofiq hisoblanadi:

$$Q_s = L \cdot H \cdot m \cdot \gamma \quad (6.9)$$

Bu yerda: L – shaxta maydonining cho'ziqligi bo'yicha uzunligi, m;

H – shaxta maydonining og'ish yo'nalishi bo'yicha uzunligi,

m – ruda tanasining o'rtacha qalinligi, m;

γ – ruda zichligi, t/m³.

Shaxta maydoni o'lchamlarini aniqlashda quyidagi holatlar bo'lishi mumkin:

1. Shaxta maydoni konning 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'lchamlarda 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 holatda shaxta maydonining 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 holda 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 — rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati, t/yil;
 T — rudnikning xizmat muddati, yil;

$P = m\gamma$ — ruda qatlamini (ruda tanasini) ishlab chiqarish unumdorligi, ya'ni 1 m² rudali qatlam maydonidan qazib olinadigan ruda miqdori, t/m².

$K_u = \frac{Q_n}{Q_s}$ — ruda zaxirasini ajratib olish koeffitsienti;

Q_n — rudaning sanoat zaxirasi, t;

Q_s — rudaning balansdagi zaxirasi, t.

5-§. Qavat balandligini aniqlash

Foydali qazilma konlarini ekspluatatsiya qilish amaliyotida qavat balandligi deganda, yuk tashiluvchi shtrek bilan shamollatuvchi shtrek oralig'idagi masofa (qiya balandligining tik yuzaga proyeksiyasi) tushuniladi. Lekin texnik-iqtisodiy hisoblarda qiyaligi bo'yicha uning balandligi qabul qilinadi, ya'ni yuk tashuvchi va shamollatuvchi shtreklar oralig'idagi qiyalik balandligining haqiqiy o'lchami bilan ifodalaniladi:

$$H = h \sin \alpha$$

Bu yerda: H — qavat balandligi, m;

h — qavatning qiyaligi bo'yicha balandligi, m;

α — ruda tanasining gorizontga nisbatan og'ish burchagi, gradus.

Qavat balandligini tanlashga quyidagi asosiy omillar ta'sir etadi. Geologik ruda tanasining 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 borish xavfsizligi, 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 xizmat qiluvchi lahimlarini, kameralarni o'tkazish, blokni kesish;

2. Qavatni qiya o'tilgan syezd (qurilma lahim)dan kirib, qator qavatosti lahimlariga bo'lish;

3. Qavatni qavatchalarga bo'lish, (bir necha qavatosti lahimlariga) bunday lahimlar shaxta stvoli yoki «ko'r» stvoldan boshlab o'tiladi.

Qavat balandligini shaxtaning 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:

$$H = \frac{A_G \cdot \sin \alpha (1 - P)}{L_o \cdot m \cdot \gamma \cdot \eta} \quad (6.12)$$

Bu yerda: A — rudnik yoki shaxtaning yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvati, t/yil;

P — rudaning sifatsizlanish koeffitsienti, birlik ulushida;

L_o — rudaning cho'ziqligi bo'yicha, qazib olinadigan kavjoyining yillik siljishi.

$$L_o = n \cdot l$$

n — qavat qanotlari soni; l — cho'ziqlik bo'yicha uning bir qanotidagi qazib olinayotgan kavjoyini yillik siljish o'lchami (masofasi), m;

m — ruda tanasi va ko'mir qatlamining o'rtacha qalinligi,

γ – ruda yoki ko‘mirning massivdagi zichligi, t/m³;

η – ajratib olish koeffitsienti, birlik ulushida.

Ruda konlarini qazib olishda, qazib olish frontining 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 blokning l_{cb} yillik siljishni ekvivalent uzunligi degan tushuncha kiritiladi.

U quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$l_{cb} = \frac{l_b}{t_b} \text{ m/yil.} \quad (6.13)$$

Bu yerda: l_b – qazib olinayotgan blokni uzunligi, m;

t_b – uzunligi l_b bo‘lgan bitta blokni to‘liq qazib olish vaqti.

Qazib olish frontini yillik siljishining ekvivalent uzunligi blokning eksploatatsiya muddati birligiga to‘g‘ri keladigan bir qismi.

Shunday qilib, l_b – uzunlikdagi har bir blokni eksploatatsiya qilish muddati bir necha yilni tashkil etadi. Shuning uchun blokning yillik ishlab chiqarish quvvatini ta‘minlashga yetadigan ulushini aniqlash mumkin.

Rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvatini ta‘minlashga kerak bo‘lgan bloklar sonini quyidagicha aniqlash kerak bo‘ladi.

$$n = \frac{A_g}{a_b};$$

Bu yerda: A_g – rudnikning yillik ishlab chiqarish unumdorligi t/yil.

a_b – blokning yillik ishlab chiqarish unumdorligi t/yil, bu ko‘rsatkich vibratsion qurilma, yuklovchi mashina, skreper qurilmasi va boshqa blokda rudani qo‘porish-maydalash, yuklash va blokdan chiqarishda ishlatiladigan uskunalarning ish unumdorligini belgilaydi. Qazib olish ishlarining yillik umumiy siljish uzunligi quyidagicha hisoblanadi:

$$L_{ob} = n \cdot l_{cb} \text{ yoki } L_{ob} = \sum_{i=1}^n l_{cbi};$$

Ruda konlarini qazib olishda qavat balandligi prof. L.S. Soy formulasiga muvofiq aniqlanishi mumkin.

$$H = \frac{A_g \cdot \sin \alpha (1 - \rho)}{\left(\sum_{i=1}^n l_{ebi} \right) \cdot m \cdot \gamma \cdot \eta}; \quad (6.14)$$

Har xil omillarni hisobga olgan holda formula bo'yicha hisoblab topilgan qavat balandligini qiymatini ko'p yoki kam tomonga o'zgartirish mumkin. Shunday bo'lganda bloklar sonini qayta hisoblash kerak, rudnikning yillik ish unumdorligi (yoki qazib chiqarish quvvati o'zgarmagan holda).

Qavat balandligi amaliyotda erishilgan optimal o'lchamlarga muvofiq o'zgarishi mumkin bu ma'lumot quyidagi 6.4-jadvalda keltirilgan.

Har xil qazib olish tizimi qo'llanilganda prof. M.I. Agoshkov va prof. G.I. Molaxovlar tomonidan tavsiya etilgan qavatlar balandligi, m.

6.4-jadval

T/r	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 qulatish: Ruda tanasining yotish qiyaligi tikkaga yaqin bo'lganida rudani yotish qiyaligi ozgina nishab bo'lganida	30 20	60 40	— —	— —
8.	Qavat ostini qulatish tizimida	40	75	—	—
9.	Qavat bo'yicha qulatish tizimida	60	100	—	—
10.	Kombinatsiyalashtirilgan tizimlarda: kamerani jinslar bilan to'ldirish ochiq va magazinlangan kamera tizimi	40 50	60 100	— —	— —

6-§. Shaxta stvollari o'tkaziladigan joyni tanlash

Shaxta stvollari o'tkaziladigan joyni tanlashga ta'sir etuvchi asosiy omillar.

Shaxta maydoni chegarasida shaxta stvoli o'tkaziladigan joyni belgilash shaxta maydoni doirasida qabul qilingan ochish usuli, konning geologik va gidrogeologik va ruda tanasining joylashish sharoiti, yer yuzasi relyefi, yer osti va yer usti ishlari samaraliligi hisobga olingan holda amalga oshiriladi.

Shaxta maydoni chegarasida stvol o'tiladigan joyga bog'liq holda kapital va tayyorlovchi lahimlarning umumiy uzunligini, binobarin ularning o'tish, saqlab turish xarajatlari 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 kommunikatsiyalarini o'tkazish va ularni ekspluatatsiya 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 zaxirasidagi 1t foydali qazilmaga to'g'ri keladigan xarajatlar 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 stvol o'tiladigan joy konning cho'ziqlik chizig'i bo'yicha ham, ko'ndalang chizig'i bo'yicha ham hisobga olingan holda aniqlab belgilanadi:

A. Kon cho'ziqligi bo'yicha ko'taruvchi bosh stvol o'tkaziladigan joy.

Qatlamli konlarni yer osti usulida qazib olishda plast qatlami 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 stvol o'tkaziladigan joy, yukni shaxta qanotlaridan transport vositasida stvolga tashib keltiradigan tashish masofasi minimal o'lchamda bo'lishi talab etiladi.

Agar ruda zaxirasini teng ikkiga bo'ladigan chiziqlik bo'yicha stvol joylashtirilgan bo'lsa, bunday shartni bajarish mumkin. Bu konda bosh stvol o'tkaziladigan joy shaxta maydonining cho'ziqligiga nisbatan joylashishi, ruda tanasini qanday o'lchamdagi burchak bilan og'ishidan qat'i nazar qatlamli konlarni qazib olishda ham bosh stvolni joylashtirish to'g'risidagi yechimi o'z kuchini yo'qotmaydi.

B. Cho'ziqligiga ko'ndalang yo'nalishda stvol o'tkaziladigan joyni aniqlash.

Shaxta bosh stvoli o'tkaziladigan joyni tanlashda konning cho'ziqligiga nisbatan uni ko'ndalang joylashtirish quyidagi holatlarda 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) Ronning salgina qiya qatlamlarini alohida tik stvol bilan ochishda, uning qatlam uzunligiga nisbatan ko'ndalang joylashtirishda qavatlar soni, ko'tarilishi bo'yicha va qiyaligi bo'yicha qazib olish variantlarini solishtirish yo'li bilan aniqlanadi;

3) Qator qatlamlarni cho'ziqligiga nisbatan ko'ndalang yo'nalishda ochganda tik stvolning 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 yechilishi mumkin.

Akad. L.D.Shevilkovning grafik usuli:

To'rtta qator qatlamlardan P_1 ; P_2 ; P_3 va P_4 iborat shaxta maydonini ochish talab etiladi deylik. Ulardan foydali qazilmani sanoat zaxirasiga ega bo'lgani q_1 ; q_2 ; q_3 va q_4 ular oralig'idagi masofa l_1 ; l_2 va l_3 (6.14-rasm).

Abssissa o'qi AB 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.

$$R_1 = q_1(\ell_1 + \ell_2 + \ell_3), \text{ tm}$$

Bu qiymatni masshtab bilan tik chiziqqa qo'yamiz, ordinata o'qiga parallel o'tkazilgan nuqta 4 raqami orqali bundan nuqta B_1 ni olamiz. Endi bu nuqta B_1 ni nuqta 1 bilan to'g'ri chiziq orqali bog'laymiz.

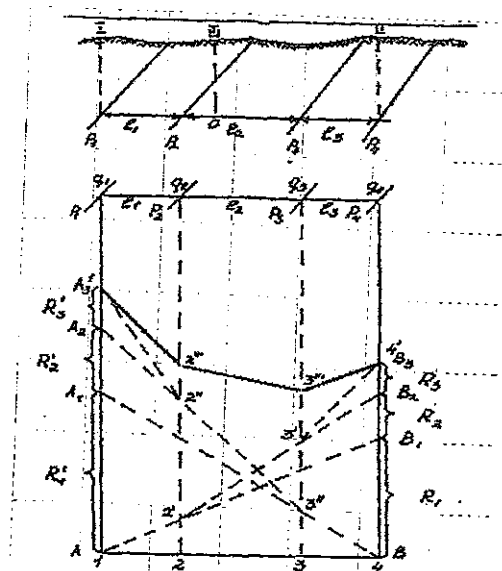
Yuk q_2 ni punkt 4 gacha tashishda transport ma'lum ish bajaradi.

$$R_2 = q_2(l_2 + l_3), \text{ tm}$$

Bu miqdor R_2 ni qabul qilgan masshtab bo'yicha B_1 nuqtadaga qo'ydik, so'ng B_2 nuqtani olamiz, so'ng 2' nuqta bilan to'g'ri chiziq orqali birlashtiriladi. Boshqa yuklar uchun ham shunga o'xshash grafik tuziladi, natijada siniiq chiziq olamiz:

$$1' - 2' - 3' - B_2.$$

Xuddi shu yo'l bilan siniiq chiziq olamiz $4 - 3'' - 2'' - A_3$ transport ishchi yukni tashishda o'ngdan chapga. Endi siniiq chiziqni umumiy yig'indisini tuzamiz. $A_3 - 2''' - 3''' - B_3$ buning

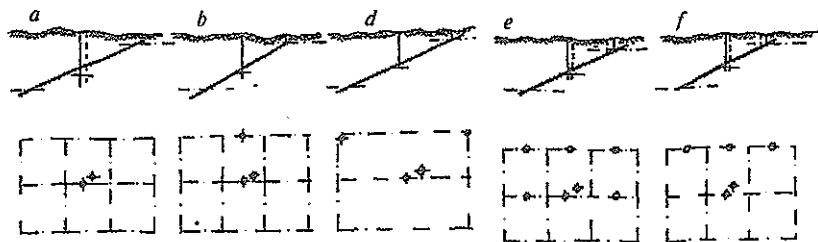


uchun siniq chiziqni ordinatadagi yig'indisi $1-2'-3'-B_3$ va $4-3''-2''-A_3$ absissa o'qiga tik ixtiyoriy chiziq. Siniq chiziqni ordinalari $A_3-2''-3''-B_3$ tonna kilometr miqdorini va barcha yuklarni ko'rilayotgan nuqtagacha tashib keltirishga sarflangan transport xarajatini ko'rsatadi.

6.15-rasmdan shu narsani ko'ramizki, punkt 3" kvershlagini kesib o'tadigan AB qavat R_3 bilan eng kam transport ishi kerak bo'ladi. Demak, shu joy shaxta stvolini joylashtiradigan joyi ekan.

7-§. Tik stvollarning shaxta maydonida joylashtirilishi

Stvollarni shaxta maydonida joylashtirish sxemasini ishlab chiqishda «shamollatuvchi» stvolni bosh stvolga nisbatan joylashish o'ri asos qilib olingan.



6.16-rasm. Shaxta maydoni chegarasida bosh va yordamchi stvollarni joylashtirish

a — markaziy; b — markazdan siljirilgan (qochirilgan); d — flangda joylashtirilgan; e — seksiyali; f — kombinatsiyalangan.

Shu prinsipga muvofiq shaxta maydonida stvollarni joylashtirish sxemasi quyidagicha biri ikkinchisidan farq qiladi:

- 1) markaziy;
- 2) markazdan siljirilgan (qochirilgan);
- 3) flangdagi yoki diagonal (yon qismi yoki diagonal);
- 4) seksiyali;
- 5) kombinatsiyalashtirilgan.

Stvolni markaziy joylashtirish usulida (6.16-rasm) bosh va yordamchi stvollar shaxta maydoni markaziga joylashtiriladi. Bunda yordamchi stvollar klet bilan uskunalanib kishilarni shaxtaga tushirib chiqarish, materiallar tashib keltirish va rudasiz jinslarni shaxtadan chiqarish va yana shaxtaga toza havo yo'naltirishga xizmat qiladi. Ishlatilgan havoni shaxtani yuk ko'taruvchi stvoldan chiqaradi.

Stvollarni markaziy joylashtirishning afzalligi yer yuzasidagi texnologik komplekslar bir joyga yig'iladi, yer yuzasidagi bino va inshootlarni muhofazalab saqlash uchun qoldirilgan seliklarning umumiyliigi va yordamchi stvolni chuqurlatish uchun foydalanish mumkinligidan iborat.

Stvolni bu usulda joylashtirishining eng katta kamchiligi: kon lahimlarini shamollatishda havo oqimining qaytib stvolga kelishi, bu esa yer osti lahimlarining ishonchli havfsiz shamollatilishini to'liq ta'minlay olmasligi, ayniqsa ozgina qiyalikka ega bo'lgan, gazli qatlam va qatlamchalarni qazishda birdaniga itqitilish yoki

gazning suflorli ajralish xavfini mavjudligidir. Bulardan tashqari har xil turdagi kon lahimlaridagi halokatlar, jumladan yong'in hosil bo'lganda, lahimda o'pirilish yuzaga kelsa, konchilar xavfsizligini ta'minlash ishlari biroz murakkablashadi.

Bu kamchiliklar hozirgi davrda qurilayotgan rudniklarda stvollar shaxta maydonida markazlashtirib joylashtirishdan voz kechishning asosiy sababchisidir.

Stvollarini markazdan siljitib (qochirib) joylashtirish sxemasi 6.16-rasmda ko'rsatilgan. Shamollatuvchi stvol shaxta maydonini yuqorigi chegarasini uzunligi bo'yicha uni teng ikki qismga ajratadigan chiziq chegarasiga joylashtiriladi. U shaxtada ishlatilgan havo oqimini chiqarish uchun xizmat qiladi. Bunday holatda ko'taruvchi va kletli stvollar shaxta maydonining markaziy qismiga joylashtiriladi.

Skipli va kletli stvollar diagonal yoki flangda (yon qismida) joylashganida ular shaxta maydonining markazida, shamollatuvchi stvollar esa flangda yon qismida shaxta maydonining yuqorigi chegarasida joylashadi (6.16, d-rasm).

Yillik qazib chiqarish quvvati 3 mln tonnagacha bo'lgan hozirgi zamon rudnik va shaxtalarini qurishda bu usul eng keng tarqalgan usullardan bo'lib, universal usul hisoblanadi.

Shaxta maydonining flang qismida joylashgan stvollarining kamchiligi shamollatuvchi stvollarda odamlar va materiallarni tashishga imkon yo'qligidan iborat.

Bu usulning afzalligi esa havo oqimining to'g'ri chiziqli yo'nalishi va konchilik ishlari xavfsizligini ishonchli ta'minlashidadir.

Stvollarining seksiyali joylashishi 6.16, e-rasmda ko'rsatilgan. Bunda bloklardan birining markazida ko'taruvchi kletli stvollar o'tkaziladi, qolgan har bir blok o'zining alohida shamollatuvchi stvoliga ega bo'ladi, bu stvollar markazdan siljitilgan (qochirilgan) sxemaga muvofiq joylashtiriladi.

Bunday usul yillik ishlab chiqarish quvvati yuqori bo'lgan rudniklarni qurishda qo'llaniladi.

Stvollarini kombinatsiyalashtirilgan sxema bilan joylashtirganda (6.16, f-rasm) shaxta maydonining markazida skipli va kletli stvollar joylashtiriladi, shaxta maydonining 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 omil muhim ta'sir ko'rsatadi, masalan, tuproq qatlamining qalinligi, tektonik buzilishlar, karst bo'shlig'i va yer ostidagi loyqa oqimining mavjudligi.

Stvollar shunday joylashtirish kerak-ki, ularni qurganda loyihalangan oxirgi chuqurligigacha eng qulay sharoitda, minimal kapital xarajatlar bilan qurishga erishish kerak.

8-§. Stvollarining shakli va ko'ndalang kesimining o'lchamlari

Stvol — doimiy mustahkamlagich o'rnatilgan, tik yoki qiya joylashgan kon lahimi bo'lib, yer ostidagi ishlab chiqarish obyektlarining yer yuzasi bilan texnologik aloqa bog'lash uchun mo'ljallangan inshootdir.

Vazifasiga ko'ra shaxta stvollar bosh stvol va yordamchi stvollar 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 stvollar skipli, kletli stvollar kiradi.

Yordamchi stvollar 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 stvollarining xizmat qilish muddati shaxta maydonini ekspluatatsiya etish muddatiga 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 devori turg'unligini oshiradi, bu mustahkamlagich sifatida beton qo'llashga imkon yaratadi. Beton mustahkamlagich stvol 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 stvolning ko'ndalang kesimi yuzasi o'lchamlari rudnikning 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 mustahkamlagich uskunolari (armiroykasi) oralig'idagi saqlanishi zarur bo'lgan o'lchamlar xavfsizlik qoidasida belgilangan ko'rsatkichga muvofiq kelishi shart.

Ko'tarish sig'implarining joylashishi va uskunalar (armiroyka)-ning joylashish o'lchamlariga muvofiq qabul qilingan stvolning ko'ndalang kesim yuzasi va undan o'tadigan havo oqimi tezligi xavfsizlik qoidasi muvofiqligi bo'yicha tekshiriladi.

O'rtacha quvvatga ega bo'lgan shaxtalarda ($1,0 \div 1,5$ mln t/yil) stvol diametri asosan $5,5 \div 6,5$ m qilib belgilanadi. Ishlab chiqarish quvvati yuqori bo'lgan ($2,4 - 3$ mln t/yil) shaxtalarda esa stvol diametri 7–8 m deb belgilanadi. Diametri 5,5 m kichik bo'lgan stvollar odatda shaxta maydoni flanglarida joylashtirilib, u stvollar shaxtani shamollatish va ehtiyot chiqish zaxira yo'li sifatida xizmat qiladi.

Kimyo sanoatida, kaliy tuz konlarini ochishda asosiy stvol diametri uning yorug'lik yuzasi bo'yicha $6,0 \div 7,5$ m bo'lishi nazarda tutiladi.

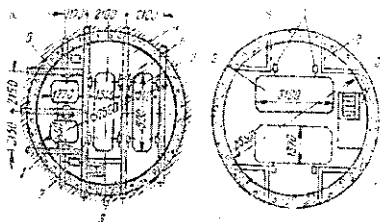
To'g'ri to'rtburchak shakldagi stvollar chuqur bo'lmagan, shamollatishga xizmat qiladigan shurflar o'tishda va geologiya-razvedka ishlarini amalga oshirishda qo'llaniladi.

Bunday stvollar ko'pincha yog'och mustahkamlagichlar bilan mustahkamlanib qisqa muddat xizmat qiladi.

Stvolni ko'ndalang kesim yuzasining shakli tanlanganidan keyin uning o'lchamlari chizma grafik usulida aniqlanadi.

Doirasimon tik stvollarning ko'ndalang kesimi o'lchamlari ko'p hollarda qabul qilingan uskunalar (armiroyka)ning turiga bog'liq. Amaliyotda odatda ikki turdagi uskunalar turi qabul qilingan, qattiq va egiluvchan — elastik. Qattiq uskuna metall yo'naltirgichdan va konsolli tirgak rasstellardan iborat (6.17, a-rasm).

Egiluvchan — elastik uskunada (armiroyka), ko'tarish qurilmasi-ning yuk ko'taradigan sig'imi po'lat sim arqon yo'naltirgichda harakatlanadi.



6.17-rasm. Stvol me'yoriy o'lchamlari va uskunalash

a — skipli-kletli; b — konsolli-tirgak rasstrellar bilan; 1 — skiplar; 2 — kletlar; 3 — narvon bo'limi; 4 — bosh rasstrellar; 5 — yordamchi rasstrellar; 6 — yonlaridagi ko'tarish sig'imini ikki tomonlama yo'naltirgich; 7 — bittali yon qismida joylashgan yo'naltirgich; 8 — konsolli-tirgak rasstrellar.

Shaxta stvollarini qurish amaliyotida asosan qattiq armiroyka uzunasiga, (ramali) rasstrellar bilan qo'llaniladi. Unga esa yo'naltirgichlar mahkamlanadi. Rasstrellarning joylashishi ko'tarish sig'imlari turi, soni va o'lchamlariga bog'liq holda aniqlanadi.

Rasstrellar: metall va temir-betondan yasalgan bo'lishi mumkin.

Metall rasstrellarni qo'shtavrli «I» shakliga o'xshash metall profildan tayyorlanadi (20V, 27V, 30M, 36S, 36M va 40-son), 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.

Rasstrellarning o'lchami (balandligi, kengligi), mm:

shveller va metall list (220x82), (360x110);

burchakli metall (135x80), (212x125);

to'g'ri burchakli quvur (180x80), (240x105);

ellipssimon metall quvurlar (207x66), (347x111).

Temir-beton rasstrellar asosan xorij mamlakatlari amaliyotida chuqur stvollarni uskunalashda qo'llanilmoqda.

To'g'ri to'rtburchakli rasstrellar (5001x130 mm) va tuxumsimon (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, shuruflarda qo'llaniladi.

Yo'naltirgichlar ko'tarish qurilmasi sig'imlari harakatini maromlashtirib yo'naltirish uchun mo'ljallangan.

Sig'implarni joylashishiga bog'liq holda yo'naltirgichlar to'g'ridan (ro'paradan) va yon tomonida, bir tomonlama va ikki tomonlama shaklda o'rnatilishi mumkin. To'g'ridan o'rnatilgan yo'naltirgich kletning yon sirtida joylashtiriladi, yonboshidagi esa kletning uzun tomonida. Bir tomonlama ikkita yo'naltirgich harakatlanuvchi sig'imning bir tomoniga o'rnatiladi. Ikkita sig'imning yo'naltirgichi bitta rasstrelga o'rnatilganini juftlangan yo'naltirgichlar deyiladi. Rasstrelga mahkamlangan bitta ko'taruvchi sig'im yo'naltirgichni yolg'izlangan yo'naltirgich deyiladi.

Relsli yo'naltirgich uchun uzunligi 12,5 m bo'lgan temir yo'l relsining 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 yuzasining o'lchami 12x15; 15x18; 18x20 sm, uzunligi 6 m bo'lgan to'rt qirrali yog'och to'sinlar qo'llaniladi.

9-§. Ko'tarish sig'imlarining gabarit o'lchamlarini aniqlash

Skipli stvol ko'ndalang kesimi yuzasini aniqlash uchun avval ko'tarish sig'imining turi va uning o'lchamlarini qabul qilish zarur.

Ko'tarish skipining gabarit o'lchamlari uning sig'imiga bog'liq u ko'tarish qurilmasining soatli ish unumdorligiga q_2 va bir soat ichida ko'tariladigan sig'im soni n_2 ga qarab hisoblanadi.

$$q_{ck} = \frac{q_2}{n_2} \quad (6.18)$$

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, H — ko'tarish balandligi.

Bir marta ko'targanda ko'tariladigan yukning miqdorini bilgan holda skipning turi va sig'imini hamda uning gabarit o'lchamlarini ham tanlash mumkin.

Skipning gabarit o'lchamlaridan tashqari stvol ko'ndalang kesimi yuzasini aniqlashda quyidagilarni hisobga olish zarur:

1. Ko'taruvchi skiplar yoki kletlar bilan stvol devori mustahkamlagichi oralig'idagi masofa, agar metall yo'naltirgichlar qo'llanilgan bo'lsa, kamida 150 mm, yog'och yo'naltirgichlar o'rnatiladigan bo'lsa, 200 mm dan 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. Rasstrelning kengligi, mm.

4. Yo'naltirgich kengligi, mm.

5. Chuqurlashtiriladigan bo'limining agar shunday ish olib boriladigan bo'lsa, ko'ndalang kesim yuzasi.

Stvol uskunasi elementlarini va yuk ko'taruvchi klet yoki skip o'lchamlariga qarab, grafika usul bilan stvol diametrini yoki to'g'ri to'rtburchakli stvollarning uzunlik va kenglik o'lchamlarini aniqlash mumkin.

Stvolning yorug'lik bo'yicha ko'ndalang kesim yuzasi o'lchamini ham aniqlash mumkin.

Stvolni o'tishdagi qoralangan ko'ndalang kesim yuzasi maydoni o'lchamiga mustahkamlagich qalinligini qo'shish yo'li bilan stvolning yorug'lik bo'yicha ko'ndalang kesim yuzasi o'lchami aniqlanadi.

Ko'tarish uskunasi klet yoki skipning har xil joylashish sxemasi 6.17-rasmda ko'rsatilgan.

Kletli stvol ko'ndalang kesim yuza maydonini ham grafik usul bilan topiladi, buning uchun tanlangan kletning turi, o'lchamlari va kletlar sonini belgilash kifoya qiladi.

Kletning gabarit o'lchamlari kletda shaxtaga tushiriladigan shaxta ichi uskunalari va ganetkalar 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 mobaynida chiqarishning texnikaviy imkoniga qarab olinadi.

1 smenadagi yer osti ishchilar soni:

$$n = \frac{A}{a \cdot B \cdot c} \quad (6.20)$$

Bu yerda, A — rudnikning yillik ishlab chiqarish (yoki qazib chiqarish) quvvati, mln t/yil;

a — bir yillik ish kuni balansi;

B — sutkadagi smena soni;

c — yer osti ishchisini smenadagi o'rtacha ish unumdorligi, t/sm kishi.

2. Yer ostida ishlaydigan p sonli kishilarni joylashtirish uchun talab etiladigan klet poli maydoni.

$$S = 0,2 \cdot n, \text{ m}^2$$

Bu yerda, $0,2$ — bir kishiga to'g'ri keladigan klet poli maydonining me'yor o'lchami, m^2 .

Ishchilarni shaxtaga tushirib-chiqarish uchun talab etiladigan klet reysi soni quyidagicha aniqlanadi:

$$N_p = \frac{0,2 \cdot n}{S_k} \quad (6.21)$$

Bu yerda, S_k — kletning 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 kletning ko'tarish qurilmasi uchun;

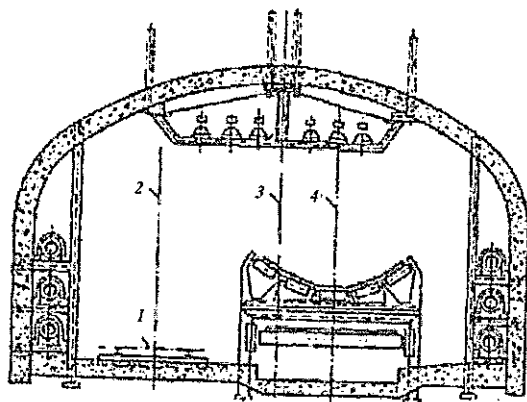
$k=0,5$ bir kleti ko'tarish qurilmasining qarshi tarafidagi yuk qurilmasi bilan.

Bir reysda kletni harakatdagi vaqti:

$$T_{Dk} = t_{pk} - t_2$$

Bu yerda, t_{pk} — kishilarni kletga chiqarish va tushirishga ketgan vaqti, sek;

t_2 ning qiymati quyidagicha qabul qilinadi:



6.18-rasm. Qiya stvol ko'ndalang kesimi yuzasi rudani relsli yo'l va konveyerda chiqarish usuli: 1 – relsli yo'l kallagi balandligi, 2, 3, 4 – konveyer va relsli yo'llar joylashish o'qi.

Kletga 5 odam chiqarilsa – 15 s; 10 – odam chiqarilsa – 20 s, 15 odam chiqarilganda esa 25 va 20 odam chiqarilganda 30 va klet qavatlarini joyini o'zgartirishga 5 kletning o'rtacha harakatlanish tezligi:

$$V = \frac{H}{T_{ck}} < 12 \text{ m}$$

Bunda, H – kletning ko'tariladigan balandligi, m;

Agar qabul qilingan klet polining maydoni yuqorida ko'rsatilgan shartga muvofiq kelsa, shu ko'rsatkich bilan klet turi gabarit o'lchamlari tanlanadi.

Stvolni narvon bo'limidagi polkalari teshigi o'lchami 0,7x0,6. Bu o'yilgan teshiklar polkani yuzasida shaxmat tartibida joylashtiriladi. Shuning uchun stvol narvon bo'limi o'lchami 1,4 x 1,2 m bo'ladi.

Kletli stvol chizma-grafik usuli bilan aniqlangan ko'ndalang kesim yuzasini maydoni, stvol uskunasi, narvon bo'limi, texnologik quvurlar, kabellar va boshqa bo'limlari geometrik o'lchamlarini hisobga olgan holda, shaxtani shamollatish omillariga muvofiq tekshirib ko'rilishi shart, ya'ni kletli stvolda havo oqimi tezligi yagona xavfsizlik qoidasi talabiga muvofiq 8 m dan yuqori bo'lmasligi kerak.

Belgilangan bu me'yoriy o'lchamni oshirish uchun stvol kesim yuzasi o'lchamini ham tegishli oshirishga olib keladi.

Gaz chang portlash xavfi bo'lmagan rudniklarni shamollatish uchun talab etilgan umumiy havo miqdori amaliyotda taxmini o'lchamda qabul qilinadi. Bunda 100 ming tonna ruda uchun 10 – 12 m³/s toza havo shamollatish tarmog'ining murakkabligi va qo'llaniladigan o'ziyurar yuklovchi, tashuvchi mashinalarning soniga bog'liq holda tanlanadi.

Qazib olish chuqurligi 600 – 1200 m bo'lgan konlarni ishlatishda skip ko'ndalang kesim yuzasini (m²) formulaga muvofiq avvaldan aniqlash mumkin.

$$F = 23.4 + 3.6A \quad (6.23)$$

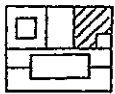
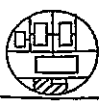
Bu yerda, A – rudnikning ishlab chiqarish yoki qazib chiqarish quvvati, mln./t.

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.

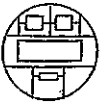
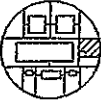
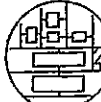
Qiya lahimlar qatoriga qiyalik burchagi 5° dan yuqori bo'lgan lahimlar kiradi. Bunday qiya lahimlar qatoriga qiya stvollar, uklonlar va bremsberglar kiradi. Qiya lahimlarning shakli va o'lchamlari gorizontall joylashgan lahimlar kabi ularning mustahkamlagichlarini turi, transport vositalari o'lchamlari va ularni shamollatish sharoitiga bog'liq holda aniqlanadi.

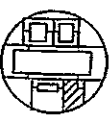
Mustahkamlagichlarning turi, ko'ndalang kesimi yuzasi shakliga muvofiq – teskari gumbazsimon va to'g'ri gumbazsimon hamda trapetsiya shakliga ega bo'lgan lahimlar bo'lishi mumkin. Kon bosimi yuqori bo'lganida taqasimon va doirasimon ko'rinishdagi shakllar qo'llaniladi. Qiya stvollar kesim yuzasining o'lchami 20 – 25 m² dan 50 m² gacha o'zgarishi mumkin (6.18-rasm). Qiya lahimlarni ham gorizontall lahimlar kabi arkali metall mustahkamlagichlar, monolit beton bilan, beton purkash, ankerli va aralash usullarni qo'llab mustahkamlash mumkin.

Rangli va qora metallurgiya rudniklari uchun stvollarni namunaviy o'lchamlari 6.5-jadvalda keltirilgan.

Stvolda uskunalar-ning joylashish sxemasi	Stvolning yorug'lik bo'yicha ko'ndalang kesim yuzasini o'lchami, m ²	Ko'tarish qurilmasi uskunalarining turi	Sig'implarni ositirish sxemasi	Skip yoki vagonetka sig'imi, m ³	skip yoki vagonetka 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	shuning o'zi	ikkita bir-biriga bog'liq kletlar	1,2	3 – 3,5
Doirasimon shakldagi stvollar					
	4,0	yuk va kishilar, uchun klet, bir yoki ikki qavatli klet	klet qarshi og'irlik bilan	0,7	1,5 – 1,8
	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
	5,5	yuk va kishilar uchun klet, bir yoki ikki qavatli skip	Biri ikkinchisiga bog'lanmagan mustaqil kletlar	1,2	3 – 3,5
	5,5	Shuning o'zi, skiplar	klet qarshi og'irlik bilan ikkita bir-biriga bog'lanmagan mustaqil skiplar	1,2	3 – 3,5 5 – 10

	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
	6,0	yuk va kishilarni tashish uchun, ikki qavatli skip	klet qarshi yuk bilan, ikkita bir-biri bilan bog'langan skip'ar	2,2 – 4,0 2,3 – 4,0	4,8 – 10,0 4,0 – 10,0
	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
	6,0	yuk va kishilarni tashish uchun, ikki qavatli skipo-kletli, kishilarni tushirib chiqarish va jinslarni chiqarish	klet qarshi yuk bilan ikkita bir-biriga bog'liq skipo-klet	4,0 2,3 – 4,0	10,0 4 – 7,2
	6,5 6,5	Skiplar	ikki juft bir-biriga bog'liq skiplar shuning 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		
	$\varnothing$ 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
	$\varnothing$ 7,5	ikki qavatli yuk klet va skiplar, skipo-klet kishilarni tushirib chiqarish uchun va jinslarni chiqarishga mo'ljallangan	ikkita bir- biriga bog'liq kletlar skip, qarshi yuk bilan. ikkita bir biriga bog'liq skipo-klet	2,2÷4,0 9,5÷11,0 2,3÷4,0	5÷10 22÷25 4÷7,2

	 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 skip-klet	4,0	10,0
	 8,0			2,3÷4,0	7,2
	 7,5	klet yuk va kishilarni tashish uchun, skiplar	klet qarshi yuk bilan, ikkita bir-biriga bog'liq skiplar	4,0	10,0
				17÷20	40÷48

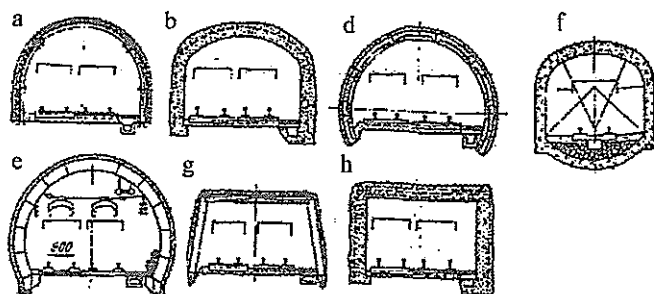
10-§. Yuk tashiladigan lahimlar ko'ndalang kesim yuzasining shakli va o'lchamlari

Lahimlar ko'ndalang kesim yuzasining o'lchami va shakli kon jinrlarining fizik-mexanik xususiyatlariga, mustahkamlovchi materiallarning turi va konstruksiyasiga, ularning ko'ndalang kesimi o'lchamlariga bog'liq.

Kon ishlari amaliyotida yuk tashiladigan lahimlarning eng ko'p tarqalgan shakli orqali, gumbazsimon va trapetsiya ko'rinishidagi turlaridir (6.19, d-rasm). Kamroq darajada qo'llaniladigan shakli doirasimon, taqasimon, to'g'ri to'rtburchakli ko'rinishidagilardir.

Ruda sanoati konlarida arkali (6.19, a-rasm) va gumbazsimon shakli (6.19, b-rasm) 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 jinlarda uzun lahimlar o'tkazilganda va stvol oldi lahimlarini o'tishda gumbazsimon shakldagi yaxlit beton (temir beton) mustahkamlagichlar o'rnatib mahkamlaydi (6.19, b-rasm).



6.19-rasm. Har xil shakldagi gorizontal lahimlarning ko'ndalang kesim yuzasi.

a — arka shaklidagi metall rama mustahkamlagich bilan;

b — gumbazsimon shakldagi yaxlit beton (temir — beton) mustahkamlagich bilan;

d — ko'ndalang kesim yuzasi taqasimon shakldagi tyubing bilan mustahkamlangan lahim;

e — blokli mustahkamlagichlar bilan;

f — trapetsiya shaklidagi ramali yog'och mustahkamlagichlar o'rnatilgan lahim;

g — to'g'ri to'rtburchakli shakldagi ankerli mustahkamlagichlar o'rnatilgan lahim;

h — to'g'ri tik devorli teskari gumbazli, yaxlit beton mustahkamlagichli lahim.

Ko'pchuvchi jinslardan lahim o'tilganda gumbazsimon shakli, teskari gumbazli etib mustahkamlanadi (6.19, j-rasm).

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 (6.19, v, g-rasm).

Stvol atrofidagi uzun o'lchamdagi lahimlarni va kameralarni ankerli mustahkamlagichlar o'rnatib o'tkazishda lahimlarga to'g'ri burchakli shakl berilishi mumkin (6.19, g-rasm).

Kon lahimlarini ko'ndalang kesim yuzasi o'lchamlari, unga o'rnatiladigan relsli yo'l soni, transport vositalarining gabarit o'lchamlari va shamollatish uchun kerak bo'lgan havo oqimini miqdoriga qarab aniqlanadi.

Unifikatsiya qilingan (bir shaklga keltirilgan) namunaviy, relsli yo'l solingan, koleyasi 900 mm bo'lgan lahimlarni ko'ndalang kesimi 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 mustahkamligichli trapetsiya shakldagi lahimlar $S = 6,2 \div 11,3 \text{ m}^2$.

Yuk tashiladigan lahimning yorug'lik bo'yicha ko'ndalang kesim yuzasi o'lchamlari quyidagicha hisoblanadi:

Ikki izli temir yo'l quriladigan lahimning kengligi B

$$B = a_1 + b_1 + a_2 + b_1 + a_3, \text{ m};$$

Bu yerda: a_1 — lahim mustahkamlagichi bilan vagonetka oralig'idagi masofa, m;

b_1 — vagonetkaning (elektrovozni) kengligi, m (eng ko'p chiqib turadigan qismining kengligi);

a_2 — vagonetkalar orasidagi masofa, m;

$a_3 \geq 0,7 \text{ m}$ vagonetkalar bilan mustahkamlagichlar oralig'idagi masofa, kishilar harakatlanganidagi xavfsiz masofa.

Yuk tashiladigan lahimning balandligi quyidagi o'lchamlarni qo'shish bilan aniqlanadi:

$$h = h_1 + h_2 + h_3;$$

Bu yerda, h_1 — lahim tagidan rels kallagi yuzasigacha bo'lgan masofa;

R — 24 turdagi rels uchun $h_1 = 380 \text{ mm}$; R — 33 uchun $h_1 = 400 \text{ mm}$;
R — 43 uchun $h_1 = 420 \text{ mm}$; R — 50 uchun $h_1 = 450 \text{ mm}$;

$h_2 \geq 1800$ mm, rels kallagidan kontakt simigacha bo'lgan balandlik;

$h_3 \geq 250$ mm kontaktli sim chizig'idan lahimning shipigacha bo'lgan masofa.

Yuk tashiladigan lahimni o'tkazishda uning ko'ndalang kesim yuzasining maydoni, lahimning yorug'likdagi ko'ndalang kesim maydoni o'lchamini mustahkamlagich egallab turgan maydon o'lchamiga qo'shish yo'li bilan aniqlanadi.

Yuk tashiladigan lahimni yorug'likdagi yuza maydonining o'lchami shamollatish omili bo'yicha tekshiriladi, xavfsizlik qoidasi talabiga muvofiq yuk tashiladigan lahimda havo oqimining tezligi 8 m/s yuqori bo'lishiga ruxsat etilmaydi.

Agar havo oqimini tezligi belgilangan me'yordan katta bo'lsa shu lahimni kesim yuzasini kengaytirishi yoki bir necha lahimlararo taqsim qilinishi kerak.

11-§. Shaxta maydonini ochishda variantlarni taqqoslash usuli bilan aniqlash

Har xil texnikaviy masalalarning loyihaviy variantlarini yechishni imkoniyat yuzasidan eng yaxshisini tanlashning, eng oddiy va keng tarqalgan usuli variantlarni taqqoslash usulidir. Ushbu usul yordamida rudniklarni loyihalash amaliyotida keng ko'lamdagi masalalar o'lchamlari va jarayonlari, ya'ni har xil uskunalar va mexanizmlarning turi, o'lchamlarini aniqlash masalalari yechiladi. Masalan, bu usul shaxta maydonini tanlashda, gorizontlarni tayyorlash sxemasini belgilashda, qazib olish, kon tayyorlov ishlarini mexanizatsiyalash vositalarini tanlash va boshqa ishlarda qo'llaniladi.

Ushbu usul qo'llanilganda belgilangan variantlar bir-biridan nafaqat sifat jihatidan farq qilishi (texnologik sxema, mustahkamlagich turi va boshqalar), balki miqdor o'lchamlari bilan ham (rudnikning yillik qazib olish quvvati, bloklar o'lchamlari va boshqalar)ni aniqlash kerak bo'ladi.

Bu bilan rudniklarni loyihalash amaliyotida ikki xil holat uchraydi.

1-holat, qachonki qurib chiqilayotgan variantlar bir xil sharoitda, ya'ni sifat va miqdor o'leamlari bir hil.

2-holatda, variantlarni taqqoslab solishtirib ko'rilganda har xil boshlang'ich sharoitda, ayniqsa har xil miqdor o'leamlarida, masalan, shaxta maydonini ochish sxemasining yaxshi variantlarini aniqlash, rudnikning ishlab chiqarish quvvatining har xilligi.

Birinchi holatda faqat shunday xarajatlar hisobga olinadi-ki ular har bir variantda farq qiladiganlarini, ya'ni bu holatda umumiy va alohida bir xildagi solishtirilayotgan variantlarga tegishli ish hajmiga, uning o'leamlariga va u bilan bog'liq mehnat va materiallar xarajatlari hisobga olinmaydi.

Ikkinchi holatda hamma xarajatlarni, hamma ishlar turi bo'yicha to'liq hisobga olish talab etiladi, har bir taqqoslanayotgan variantdagi bajariladigan ishlarni, ya'ni taqqoslanayotgan variantlar orasidagi xarajatlar farqini emas, balki har bir variantdagi taalluqli bo'lgan hamma turdagi ishlarga sarflangan xarajatlarni hisoblaydi. Odatda, rudniklarni loyihalash uchun quyidagi tartibda variantlarni taqqoslash usuli qo'llaniladi:

1. Geologik va kon-texnik sharoitga mos keladigan variantni amalga oshirish uchun bir necha o'zaro raqobatlasha oladigan variantlar belgilanadi yoki tanlanadi;

2. Har xil qurilish obyektlarida umumiy va alohida texnologik sxemalarni farq qiladigan elementlarini variantlari tahlil qilinadi;

3. Har bir obyektidagi ish hajmi va u bilan bog'liq bo'lgan mehnat va materiallar xarajatlari aniqlanadi va ularning variantlarini taqqoslashda shart-sharoitiga bog'liq holda hisob qilinadi;

4. Har xil texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni topib, baholovchi ko'rsatkich sifatida qabul qilinadigan mezonga nisbatan eng yaxshi variantlardan biri tanlanadi.

Variantlarni taqqoslash usuli quyidagi muhim kamchiliklarga ega:

1. Belgilangan raqobatlashuvchi variantlardan optimal variantini nazarda tutish mumkin emasligida, ya'ni variantlarni shakllantirishda ular orasida bizga noma'lum bo'lgan haqiqiy optimal variantning mavjudligi yoki nazarimizdan tushib qolganligini bilmasligimizda;

Variantlarni solishtirib taqqoslash usuli bizga tanlab olingan variantlar ichida eng yaxshisiningina tanlab olishga imkon beradi.

2. Variantlarni tanlash usulining yo'qligi intuitsiya (fahm-farosat) bilan yechimini qabul qilish loyihalovchilar o'rtasida ko'p ittiloflar chiqishiga olib keladi.

Ko'rsatilgan kamchiliklardan qat'i nazar bu usul har xil sanoat obyektlarini loyihalashda keng qo'llaniladi.

Ko'pchilik holatda muhandislik amaliyotida bu usul optimal variantga yaqin yechimlar qabul qilish imkonini beradi. Bu muhandis-loyihachilarning bilimi, tajribasi keng eruditsiyasiga ega ekanligi bilan izohlanadi.

Akad. O.A. Baykonurovning konni ochishda yo'l qo'yilgan usulini tanlashda konning joylashish sharoiti, yondosh jinslar va ularning xarakteristikasi, joy relyefi 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 ochishning har bir varianti uchta kapital qo'yilmalar miqdori, ekspluatatsiya va keltirilgan xarajatlar miqdorining yiriklashtirilgan o'lchamdagi narxda loyihalanadigan konga o'xshash sharoitdagi konlarni ochishda olingan o'lchamlari va narxiga nisbat berib aniqlash mumkin.

Bu bilan har xil xarajatlar, ya'ni biri ikkinchisidan narxi jihatidan kam farq qiladigan variantlari taqqoslab ko'rilmaydi.

Agar zarurati bo'lsa, ba'zi variantlar uchun variantchalar tuziladi. Ularning birini ikkinchisi bilan taqqoslagandan so'ng shulardan eng yaxshi deb topilgan varianti e'tiborga olinadi.

Shaxta maydonini ochishning ratsional variantini uzil-kesil tanlashda solishtirib taqqoslash natijasida aniqlangan va keltirilgan xarajatlarni minimum mezoni (chegarasi) bo'yicha tanlanadi.

Keltirilgan xarajatlar quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\Pi = C + EK$$

Bu yerda, C — yillik ekspluatatsiya xarajatlari;

$E = \frac{1}{T}$ — kapital qo'yilmalarni samaradorligining me'yoriy

koeffitsienti. T — kapital qo'yilmalarni qoplash muddati, yil;

K — kapital qo'yilmalar, so'm yoki dollarda.

Solishtirma kapital qo'yilmalar mahsulot birligiga va mahsulot birligining tannarxiga to'g'ri keladigan kapital qo'yilmalar summasi:

$$\Pi_{ul} = \frac{C}{A} + E \frac{K}{A}$$

Bu yerda: A — rudnikning 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. Ularning qaysi biri konni ekspluatatsiya qilishning hamma davrida texnikaviy jihatdan qulay bo'lsa, o'sha variantni afzal ko'radi.

Kapital xarajatlar boshlang'ich kapital qo'yilmalar va kelgusi yillar uchun farq qiladi.

Kapital xarajatlarning bir tekis o'lchamda sarflanishini solishtirib ko'rish uchun ularni bir vaqt momentiga keltirish koeffitsienti yordamida asoslangan usul qabul qilinadi.

Keltirilgan har xil yillardagi iqtisodiy ko'rsatkichlarni vaqt bo'yicha taqqoslab ko'rishni diskontirlash deyiladi.

Joriy yil xarajatlarini kechroq muddatga qoldirganida yoki qurilishni tugallanish momentiga joriy yil kapital qo'yilmalarini keltirilgan koeffitsient $(1+E_{ip})^{-1}$ ga ko'paytiriladi.

Keltirilgan xarajatlarni kechroq muddatga qoldirilgan holatda vaqt momentiga yoki qurilishning boshlanish momentiga, kelajak yillar kapital qo'yilmasini uzoqlashtirish koeffitsienti $(1+E_{np})^{-1}$ ga ko'paytiriladi.

Bu yerda, $E_{np}=0,08$ xarajatlarni bir tekis yagona vaqtga keltirilgan me'yoriy koeffitsienti:

$$K_{np} = \sum K(1+E_{un})^{-1}$$

Misol.

Agar kapital qo'yilmalar 100 mln dollar bo'lsa uni moliyaviy ta'minlash bir vaqtda emas, to'rt davrga bo'lib beriladi: birinchi

davrda 40 mln dollar, yana uch yildan so'ng 30 mln dollar, yana ikki yildan so'ng 20 mln dollar, yana bir yildan so'ng 10 mln dollar.

Kapital qo'yimalarni qurilishning boshlanish momentiga keltirish

$$K_{np} = 40 + \frac{30}{(1+0,08)^1} + \frac{20}{(1+0,08)^5} + \frac{10}{(1+0,08)^6} = 83,7 \text{ mln dol.}$$

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'yimlar, ekspluatatsiya xarajatlari va solishtirma keltirilgan xarajatlar aniqlanganidan so'ng shu variantlardan shaxta maydonini ochishning 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. Rudnikning asosiy o'lchamlari qanday mezonlar bo'yicha aniqlanadi?
5. Qavatning balandligini qanday ko'rsatkichlarga asoslanib aniqlanadi?
6. Shaxta stvollarini o'tkaziladigan joy nimalarga asoslanib tanlanadi?
7. Stvolni shaxta maydonida joylashtirish tartibi nimalardan iborat?
8. Stvollarining shakli va ko'ndalang kesim yuzasi o'lchamlari qanday aniqlanadi?
9. Ko'tarish sig'implarining (klet, skip) gabarit o'lchamlari qanday aniqlanadi?

7-BOB. SHAXTA MAYDONINI ISHLATISHGA TAYYORLASH

Shaxta maydonini qazib olishga tayyorlash umumiy sxemasining navbatdagi vazifasi shundan iboratki, uning ochilgan maydoni cho'ziqligi va qiyaligi bo'yicha alohida qismlarga 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, stolb 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 yotgan 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 gorizontal lahimlar bilan qavatlarga bo'linadi, keyin qiya lahimlar bilan yoki vosstayushiy bilan bloklarga ajratiladi.

«Blok», degan atama ikki xil ma'no-mazmunga ega: birinchi ma'nosi — ruda konini qazib olishda blok deb, qavat doirasida o'tkazilgan vosstayushiy va gorizontal lahimlar bilan cheklanib, bir turdagi qazib olish tizimini qo'llab qazib olinayotgan uchastka bo'lagiga aytiladi.

Boshqa holatdagi blok deb, shaxta maydonining 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 jinslarini transport vositasida tashish va ularni ko'tarish alohida gorizontlar va hamma bloklar uchun umumiy

bo'lgan stvolda ko'taradi. Bunday stvollar odatda markaziy blokka 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'lak pastki gorizontga tushadigan qiya lahimlar, blokka ajratuvchi vosstayushiylar kiradi. Bu lahimlar kon jinslari massasini transport vositalarida tashish, materiallar, uskuna-dastgohlarni yetkazib berish, yer osti lahimlarini shamollatish va kishilarning harakatlanishiga xizmat qiladi.

Kon-texnik sharoitga bog'liq holda, 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 taalluqli lahimlar: bloklarni alohida qavat osti bloklariga ajratuvchi lahimlar, kameralar yoki qatlamda qavat osti burg'ilash shtrek va ortlar. Kesib katta kovak ochishi va kompensatsion bo'shliq hosil qilish uchun o'tilgan lahimlarga kesuvchi vosstayushiy, rudaning 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, shamollatish teshigi, lahimdagi

taxmoncha (nisha) va kameralar titratma ta'minlagich va lebyodkalarni joylashtirish uchun va ikkilamchi maydalagichlar o'rnatishga xizmat qiladigan kameralar, ortlar bilan tayyorlanadi.

Kesuvchi lahimlar ham gorizontol, qiya va tik joylashishi mumkin. Bu lahimlar skvajina va shpurlarni burg'ilash, rudani yetkazib berish va blokdan tushirish, rudani qazib olish natijasida hosil bo'lgan bo'shliqlarni to'ldirish uchun materiallar keltirish, blokni shamollatish va kishilar harakatlanishi uchun xizmat qiladi. Barcha tayyorlovchi va kesuvchi lahimlarning umumiy hajmi yoki uzunligining, qazib olinadigan ruda zaxirasi hajmiga nisbati u yoki bu qazib olish tizimini qo'llanganida uni baholash uchun xizmat qiladigan ko'rsatkichga konni tayyorlash koeffitsienti deyiladi.

Asosiy yuk tashiladigan gorizontning balandlik qismida o'tilgan tayyorlovchi lahimlarni qavatni tayyorlovchi lahimlari deyiladi.

Gorizont deb, kon lahimlari yig'indisi bir xil balandlik chegarasida joylashgan balandlik o'lchamiga aytiladi.

Hamma gorizontlar, qavatlar bilan ajratilib, o'zining vazifasiga ko'ra odatda asosiy, konsentratsion va ikkilamchi maydalashga xizmat qiladigan gorizontlarga bo'linadi.

Asosiy gorizont — yuk tashiluvchi gorizont bo'lib, tog' jinslari massasini stvol oldidagi lahimga transport vositasi bilan tashib keltirishga xizmat qiladi.

Konsentratsion gorizont — asosiy gorizont bo'lib, o'zidan yuqorigi qavatlarda qazilgan ruda massasini ruda tushiruvchi lahim orqali asosiy gorizontga tushirib, shu gorizontdan tashish uchun xizmat qiladi.

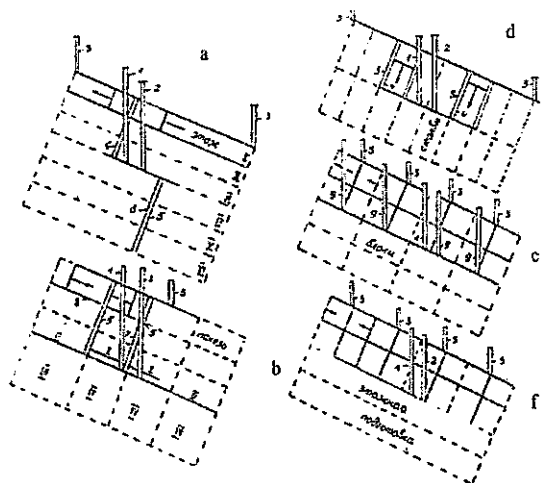
Har bir konsentratsion gorizont bir vaqtning o'zida 2—3 va ulardan ham ko'proq qavatlarga xizmat qiladi. Yuqori qavatlardan tushirilgan rudani transport vositalariga yuklab, yer yuzasiga chiqarish uchun stvololdi lahimiga tashib keltiriladi. Shunday qilib, konsentratsion gorizontni ekspluatatsiya qilganda yuqorigi gorizontlarda stvololdi lahimlarini qurish ehtiyoji qolmaydi, bu o'z navbatida ekspluatatsiya xarajatlari va kapital qo'yilma miqdorini anchagina qisqartirish imkonini beradi.

Gorizontol yoki qavatlardagi lahimlar ruda tanasining cho'ziqligi bo'yicha qoidadagidek shaxta maydonining har ikkala qanotida

ham qazib olish ishlarini bir vaqtning o'zida olib borish imkonini beradi.

2-§. Shaxta maydonini tayyorlash usullari

Konning joylashish elementlariga bog'liq holda qazib olish samaradorligiga qarab shaxta maydoni qavatlariga, panellarga, uzun stolbalarga qiyaligi va blok bo'yicha bo'linadi. Shaxta maydonining bunday bo'linishi uni tayyorlash usuliga qarab aniqlanadi. Shunday qilib, foydali qazilma konini yer osti usulida qazib olishda qavatli, panelli, blokli, qiyaligi bo'yicha uzun stolbalar qo'llanib gorizontlarga ajratib va kombinatsiyalashtirilgan usullar bilan shaxta maydoni ishlatishga tayyorlanadi 7.1-rasm (a,b,d,e,f – variantlari).



7.1-rasm Shaxta maydonini xar xil usul bilan ishlatishga tayyorlash.

a – qavatli; b – panelli; d – gorizontli; e – shamollatuvchi stvolda;
f – 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 konning geologik

va kon-texnik sharoiti va texnika bilan qurollanganlik darajasiga qaraladi. Xarajatlar bo'yicha texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar, tayyorlovchi, kesuvchi lahimlar, qazib olish ishlari, qazilgan ruda massasini tashib keltirish bilan bog'liq xarajatlar, ya'ni mashina va uskunalar sotib olishga sarflanadigan xarajatlar ham hisobga 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 maydonining bir qismiga aytilib, qiyaligi bo'yicha yuk tashiluvchi shtrek va shamollatuvchi shtreklar bilan, cho'ziqligi bo'yicha shaxta maydonini chegarasi bilan cheklangan shaxta maydonining 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 gorizontlarning 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 yuk tashiladigan gorizontni shtreklar sxemasida tayyorlaganda ham qo'llaniladi.

Shtrek va ort sxemasida yuk tashiladigan gorizontni tayyorlaganda, blokning qavatda joylashtirilishi o'z navbatida ruda tanasining qalinligiga qarab belgilanadi.

Qalin va o'ta qalin ruda tanasini qazib olishda bloklarning 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 ga yetadigan ruda tanasini qazib olishda bloklarning uzun tomoni ruda tanasi cho'ziqligi bo'yicha shtrek bo'ylab joylashtiriladi, ya'ni yuk tashiladigan gorizontni shtrek sxemasida tayyorlash usuli qabul qilinadi.

Ruda tanasiga nisbatan yuk tashiladigan lahimning joylashtirilishiga bog'liq holda ularni ruda tanasi bo'ylab, yoki puch jinslarda ruda tanasining cho'ziqligiga parallel va kombinatsiyalashtirilgan usullarda joylashishi bilan bir-biridan farq qiladi.

Rudani tayyorlashda yuk tashiladigan shtrek ruda tanasi bo'ylab o'tkazilsa rudali shtrek ruda tanasining ostki yoki ustki qismidagi jinslarda, ba'zan har ikkala tomonidan o'tkazib tayyorlash mumkin.

Ruda tanasining qalinligi 30 m va undan ham ortiq bo'lib, qiya va tikga yaqin joylashganida yuk tashiladigan shtrekni ruda tanasining ostki va ustki qismidagi jinslardan o'tkazib ularni ortlar bilan birlashtiriladi. Bunday holda blok ruda tanasining cho'ziqligiga nisbatan ko'ndalang joylashtiriladi, ya'ni blokdan rudani tushiradigan duchkalar ortda joylashadi.

Yuk tashiladigan gorizontni kombinatsiyalashtirib tayyorlashda shtreklar rudada ham rudasiz jinslardan ham o'tkazilib, bir-biri bilan tutashtiruvchi lahim bilan birlashtiriladi. Bundan tashqari shaxta maydonini qavatlar bilan tayyorlaganda yuk oqimining, yuk tashuvchi shtrekdagi oqimiga qarab, yuk tashish sxemalarini ikki xilligi 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 tanasining 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 lahimning o'zida poyezd yo'nalishini o'zgartirishga to'g'ri keladi.

Ruda va jinslardan o'tilgan shtreklarni konning cho'ziqligiga nisbatan joylashtirilishi yuk tashiladigan gorizontdagi transport sxemasiga bog'liq holda belgilanadi.

A. Yuk tashiladigan gorizontni tayyorlashning shtrekli sxemasi

1. Rudali shtrek bilan tayyorlash sxemasi. Yuk tashiladigan

shtrek ruda tanasidan o'tkaziladi. Yuklovchi punkti (lyuklar, ruda tushirgichlar) shtrek kesim yuzasi yuqori qismining burchagida joylashtiriladi. Rudani tashish sxemasi boshi berk yoki sirtmoqsimon shaklda bo'lishi mumkin. Boshi berk sxemada lokomotiv manerlashini ta'minlash uchun qavatning flang qismida ikkita relsli yo'l qurish yoki poyezdni o'tkazadigan lahim qurish nazarda tutiladi. Sirtmoqsimon sxema qo'llanilsa, qavatning 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 tizimi o'lchamlariga muvofiq belgilanadi.

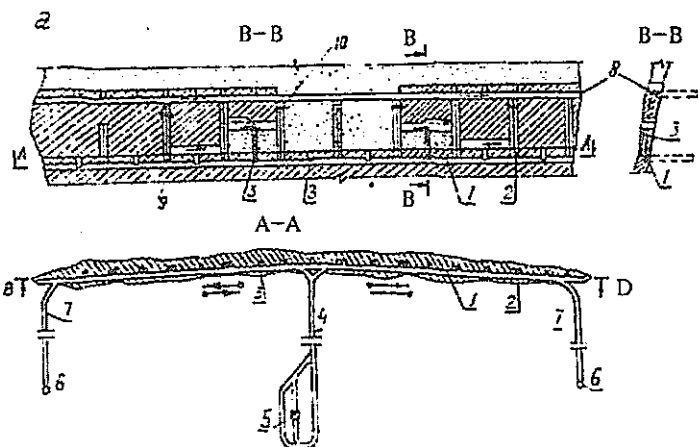
Blokdagi kesish va tayyorlash ishlari qatoriga blok vosstayushiylarini (2) o'tkazish yuk tashiladigan shtrekdan (1) shamollatuvchi (8) shtrekka qadar ruda tushiruvchi lahim o'tish, vosstayushiydan qazib olinadigan qatlamga teshik ochish, kesuvchi shtrek (7.2-rasm) o'tish va boshqalar. Havo oqimini boshqarish 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 olish va geologik razvedka qilish ishlarini amalga oshirishga imkon yaratadi.

Bu usulning kamchiligi: boshi berk sxemada ruda tashishning past unumdorligi va shtrekoldi, shtrekosti va ustida qoldiriladigan seliklardagi ruda yo'qotilish darajasining kattaligi.

2. Shtrekni yondosh jinslardan o'tkazib tayyorlash sxemasi: konni yotqizig'i yonidagi tog' jinsidan bitta shtrek o'tkazib tayyorlash sxemasi (7.3-rasm) da ko'rsatilgan. Bunda rudani tushirish vagonetkalariga yuklash transheyasi yoki voronka orqali vibratsion 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,



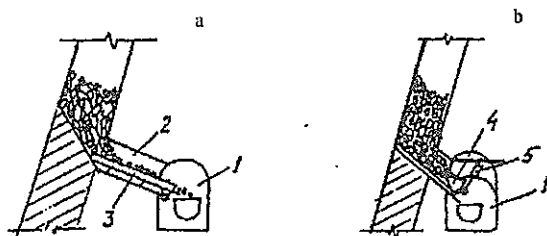
7.2-rasm Konni rudali shtreklar bilan tayyorlash. Gorizontal qatlam bilan bo'shliqni to'ldirib qazib olish tizimida bloklarni ishga tushirishga tayyorlash sxemasi.

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 vagonetkalarining harakatlanib yo'nalishi; → yuklangan vagonetkalarni yo'nalishi; → toza havo oqimi yo'nalishi; → ishlatilgan havo oqimi yo'nalishi.

qavatosti shtreklari kabi qazib olish tizimlari qo'llanilganda, tayyorlaydi (7.4-rasm).

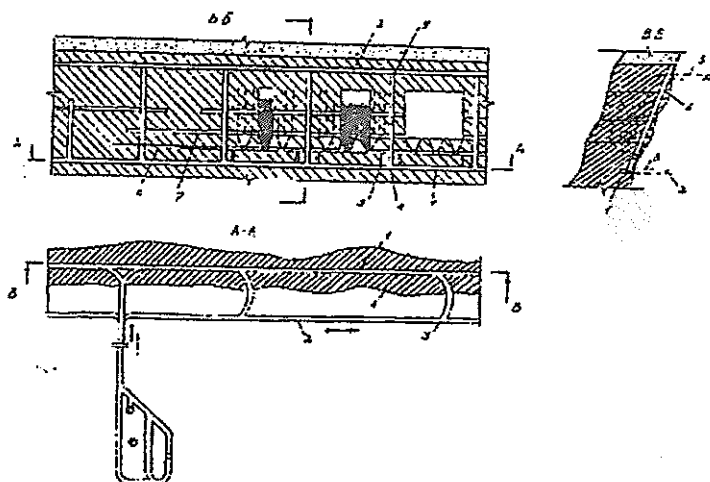
Rudali shtrek 1 va rudasiz jinslardan o'tkazilgan shtrek 2 har 108—200 m oraliqda yuklashga kiradigan lahim 3 bilan bog'lanib rudani aylanma tashishi sxemasida tashilishini ta'minlaydi.

4. Ikkita shtrekni rudasiz jinslardan o'tkazib tayyorlash sxemasi. Bu variantda og'ish burchagi tikga yaqin konning 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



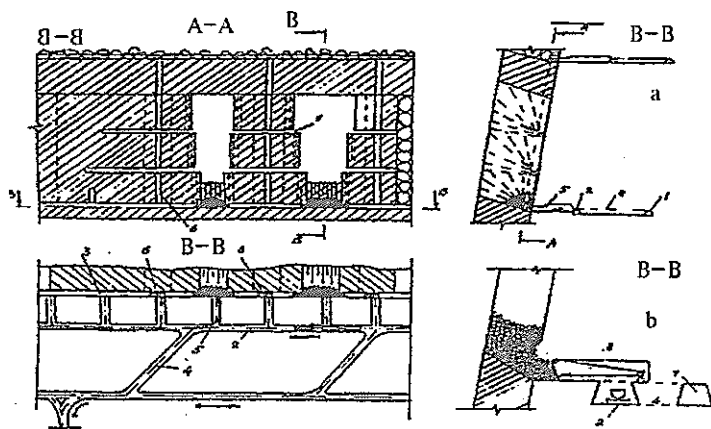
7.3-rasm. Ruda tanasini yotish yonidan rudasiz jinslardan o'tkazilgan shtrek bilan tayyorlash sxemasi.

- 1 – yuk tashiladigan shtrek; 2 – ruda tushiradigan lahim;
 3 – vibratsion ta'minlagich; 4 – sektorli zatvor; 5 – gidrosilindr;
 a – vibratsion tushirgich bilan tayyorlash varianti;
 b – o'zi oqib tushadigan variant qo'llab tayyorlash.



7.4-rasm. Ruda va yondosh jinsdan shtrek o'tib tayyorlash. Blokni qavat-kamerali qazib olish tizimini 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 vosstayushiysi; 5 – ruda tushiruvchi lahim; 6 – skreperlovchi shtrek; 7 – kesuvchi burg'i shtreki; 8 – shamollatuvchi shtrek; 9 – to'siq.

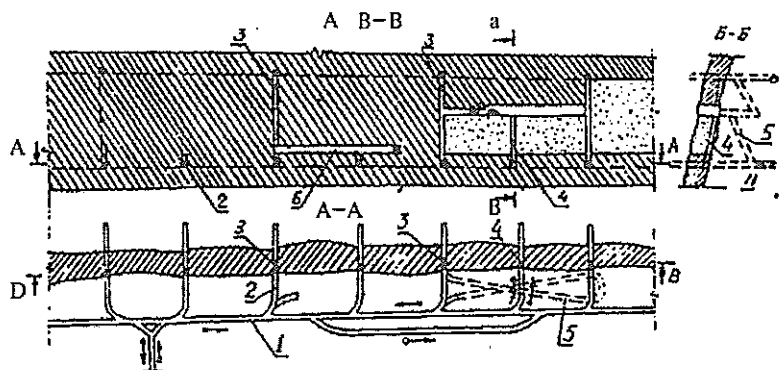


7.5-rasm.Yondosh jinsda shtrek o'tib, tayyorlab, rudani relsda harakatlanuvchi yuklovchi mashina yordamida yuklash. Qavatosti shtreklar bilan qazib olish tizimini qo'llab, blokdagi rudani qazib olishga tayyorlash sxemasi.

a — ortda yuklovchi mashina bilan; b — ortda yuklovchi skreperlar bilan; 1 — yondosh jinsdan o'tkazilgan, jinslarni deformatsiyalanish zonasidan tashqarisidagi shtrek; 2 — ruda ostki qismidagi jinslardan o'tkazilgan yuk tashiluvchi shtrek; 3 — transheyali burg'i shtreki; 4 — kiruvchi qisqa lahim; 5 — yuklovchi kamera; 6 — vosstayushiy; 7 — qavat osti shtreklari; 8 — skreper.

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 vagonetkalarga yuklanadi.

Yuqorida keltirilgan tayyorlash sxemasi «Karatau» ishlab chiqarish birlashmasining «Молодежный» rudnigida qo'llanilgan. Ushbu konda tayyorlash 4 ta asosiy konstruksiyasining turi qo'llanilgan; bloklar tagidagi ortdan yuklovchi mashina bilan; ortdan yuklovchi skreper bilan; skreperlash shtreki bilan; kombinatsiyalashtirilgan (kombinatsiya 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.



7.6-rasm. Konni yondosh jinslardan o'tkazilgan shtrek va ortga kirish sxemasi. Gorizontl qatlamlarga ajratib, o'ziyurar mashinalar qo'llab blokni tayyorlash sxemasi.

1 — yondosh jinsdan o'tkazilgan shtrek; 2 — ort unga kiriladigan lahim bilan; 3 — blokda o'tkazilgan vosstayushiy; 4 — ruda tushiriladigan lahim; 5 — qiyalab kiruvchi lahim; 6 — blokda kesuvchi shtrek.

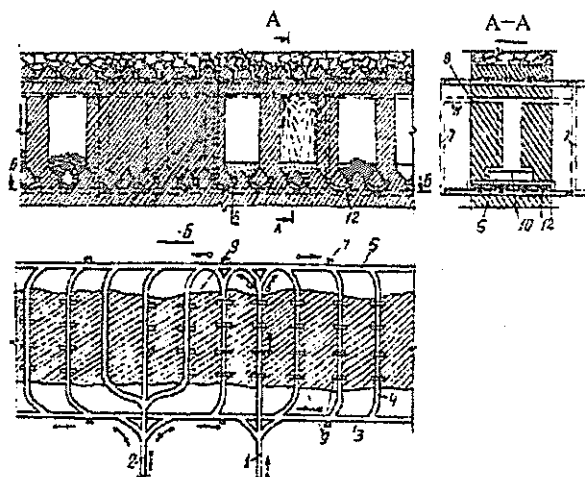
B. Yuk tashiladigan gorizontni ortlar sxemasida tayyorlash

1. Yondosh jinslarda shtrek va ortga kiradigan lahim o'tkazib tayyorlash usuli: rudani yuklashni ortlarda tayyorlaganda ular yuk tashiladigan ortlarda amalga oshiriladi. 7.6-rasmda 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.

Rudani qazib olishga tayyorlash usulining afzalligi shundaki, blokni shamollatish sxemasi mustaqil amalga oshiriladi va ortlar o'tkazilishi natijasida ruda tanasining qalinligi ham aniqlanadi. Asosiy kamchiligi ruda boshi berk lahim usulida tashilishi natijasida blokdan ruda qazib chiqarish quvvatining cheklanganligidir.

1. Yondosh jinslardan o'tkazilgan shtrek va ortlar bilan

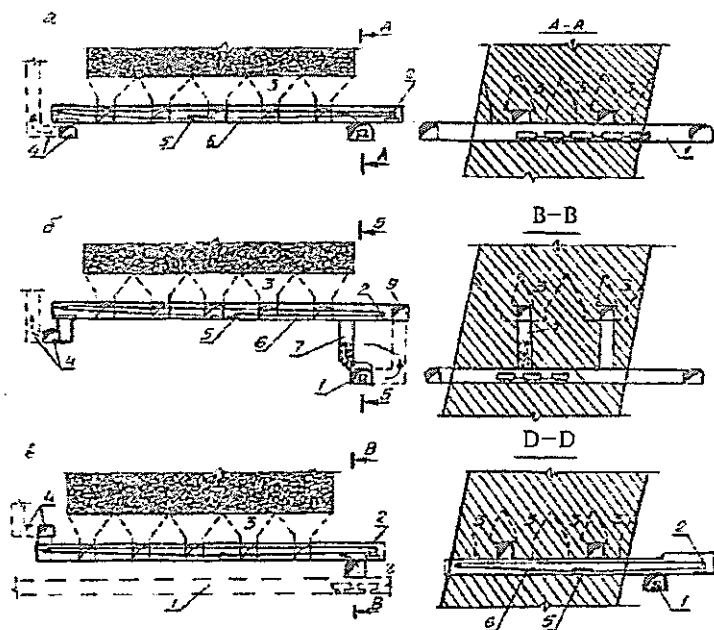


7.7-rasm Kondagi bloklarni yotgan va osilgan yonlaridagi rudasiz jinslardan tayyorlovchi shtreklar o'tib ularni ortlar bilan birlashtirib, rudani tashish aylanma sxemada amalga oshiriladi. Qavatli-kamerali tizim bilan rudani qazib olishda tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar tebranma qurilma bilan uskunalanadi 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 — vostayushiy; 8 — burg'ilashga xizmat qiluvchi ortlar; 9 — ortlardagi yuklovchi punktlar; 10 — vibratsion ta'minlagich; 11 — tutashtiruvchi lahim; 12 — vibratsion ta'minlagich o'rnatiladigan lahim.

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 halqasimon sxemada amalga oshiriladi.

7.7-rasmida ruda tanasining yotishi bo'yicha, osilgan va yotgan yonlaridagi rudasiz jinslardan o'tkazilgan shtreklar, ortlar bilan rudani qazib olib, halqasimon sxemada tashish ifodalangan. Shu rasmni o'zida qavatni kameralab qazib olish tizimidagi tayyorlovchi,

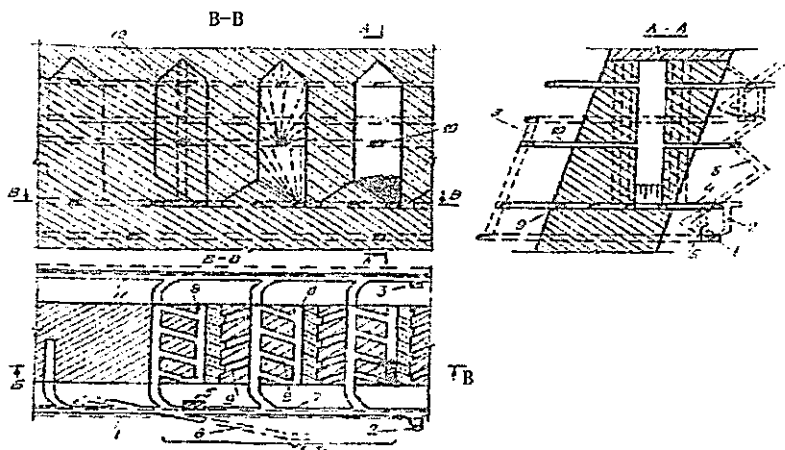


7.8-rasm

kesuvchi lahimlar ham ko'rsatilgan, bunda ruda tebranma qurilma yordamida tushiriladi.

Rudani skreperda tartib keltirilganda lahim shunday joylashtiriladi-ki 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 (7.9-rasm). Birinchi holatda yuk tashiladigan ort 1, rudani skreperlovchi shtrek 2 asosini pastki qismidan o'tkaziladi (7,8 a -rasm). Yer osti transporti bir maromda ishlashini ta'minlash uchun eng qulay variantlar: blok tubida to'plovchi ruda tushirgich 7 (7.8 v-rasm) va to'plab skreperlovchi ort - 8 (7.8 d-rasm) usulini qo'llab tayyorlashdir.

Kon qavatini kameralab, bo'shliqni to'ldirishda o'ziyurar mashinalardan foydalanib qazib olish tizimini qo'llashga tayyorlash sxemasi 7.9-rasmda ko'rsatilgan.

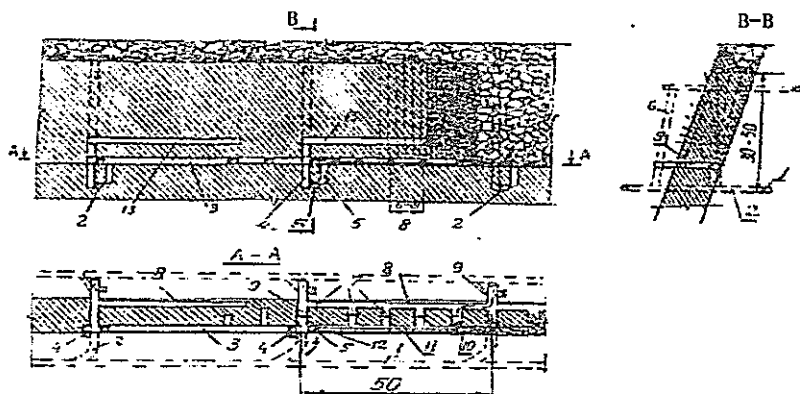


7.9-rasm Qavatli kamera tizimida bo'shliqni to'ldirib qazib olishga tayyorlash, bu tizimda tayyorlovchi lahimlarda va rudani qazib olishda o'zi yuradigan uskunalardan foydalaniladi:

1 — yuk tashiladigan shtrek; 2 — ruda tushiradigan lahim; 3 — blok vosstayushiyisi; 4 — yuk tashiladigan ort; 5 — yuk tashishga va konchilarning harakatlanishiga xizmat qiluvchi vosstayushiy; 6 — transportga xizmat qiluvchi qiya aylanma lahim; 7 — yuk tashiladigan shtrek; 8 — transhyeyali ort; 9 — ruda yuklash uchun kiriladigan lahim; 10 — burg'ilashga xizmat qiluvchi ort.

Blok tubini (ko'ndalang) yon tomonidan rudani vibratsion tushirgich va ruda tashiladigan gorizontga vibratsion qurilma yordamida yetkazib berish (7.10-rasm) uchun ruda tushiriladigan 3 va shamollatadigan 8 shtrekni bir-biriga tutashtiruvchi lahim 9 o'tkazib bog'laydi. Ushbu lahimlarni blok chegarasida shamollatuvchi va vosstayushiy 4 va 6 lar bilan ham tutashtirib blok zaxirasini qazib olishga tayyorlaydi.

Rudani tashib yetkazuvchi shtrek, vibratsion ta'minlagich 10 va seksiyali konveyer 11 bilan uskunlangan bo'lib, ruda tashiladigan ortdan 2 o'tilgan lahim 5 bilan tutashtirilgan. Barcha tutashtiruvchi lahimlar yuklanadigan joyga tutashganidan tashqari tashib



7.10-rasm. Blokni cho'ziqligi bo'yicha ko'ndalang yonidan rudani vibratsion qurilma yordamida tushirib, konveyerda tashib kelishga mo'ljallangan tayyorlash sxemasi.

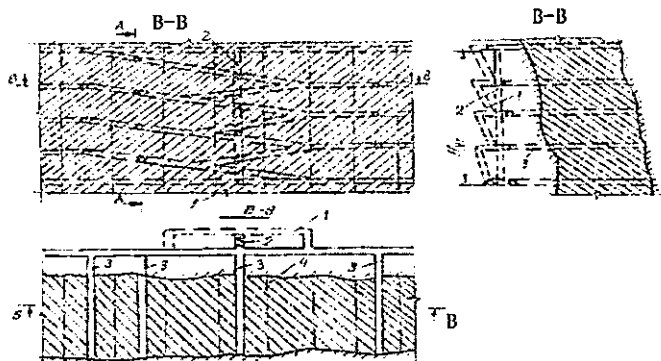
1 — yuk tashiladigan shtrek; 2 — ort; 3 — tashib keltirishga xizmat qiluvchi shtrek; 4 — shamollatish va konchilarni harakatlanishiga xizmat qiluvchi vosstayushiy; 5 — ruda tushiruvchi lahim; 6 — blokni shamollatuvchi vosstayushiy; 7 — havo oqimi to'sig'i; 8 — shamollatishga xizmat qiluvchi shtrek; 9 — tutashtiruvchi lahim; 10 — vibratsion ta'minlagich; 11 — seksiyali vibratsion konveyer; 12 — vibrota'minlagich joyini o'zgartirishga xizmat qiluvchi gidrosilindr; 13 — burg'ilashga xizmat qiluvchi shtrek.

keltiriladigan shtrek 3 ni havo oqimi bilan ta'minlash uchun ham to'siq bilan to'silgan.

7.11-rasmda bloklar guruhini statsionar yoki ko'chma uskunalar va o'ziyurar mashinalar bilan tayyorlash sxemasi ko'rsatilgan. Bunda bir necha bloklar bir vaqtning o'zida tayyorlanadi.

Bir necha bloklarda qazish ishlari bir vaqtning o'zida olib boriladigan bo'lsa, asosiy vosstayushiyar konchilarga xizmat qilish uchun ko'taruvchi qurilma o'rnatilib lift bilan usukunalanadi. Qavatosti lahimga va kavjoyga katta o'lchamdagi uskunalarni ko'tarish uchun ikkinchi vosstayushiy yuk ko'tarishga mo'ljallangan lebyodka bilan uskunalanadi. Uchinchi vosstayushiy esa ruda tushirgich sifatida foydalaniladi.

O'zi yurar uskunalaridan foydalanish koeffitsientini yuqori



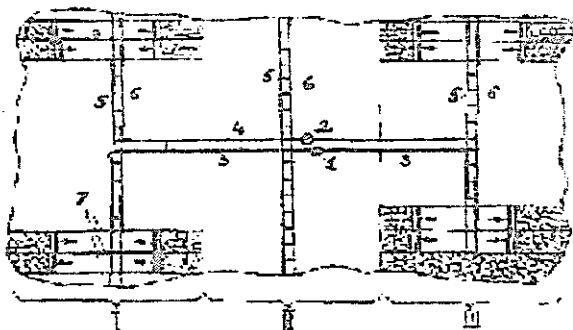
7.11-rasm. Blokni noksimon ko‘rinishda tayyorlab o‘zi yuradigan uskunalar qo‘llab qazib olish.

1 – qiya aylanma lahim; 2 – ruda tushiriladigan lahim; 3 – qavat ostini burg‘ilashga xizmat qiluvchi ort; 4 – bloklar chegarasi.

bo‘lishini ta‘minlash uchun transport va xo‘jalik ishlari uchun mo‘ljallangan aylanma lahim o‘tkaziladi.

2. Panel usulida tayyorlash sxemasi. Shaxta maydonini ishlatishga panel usulida tayyorlash, odatda gorizontal va salgina qiya joylashgan, og‘ish burchagi 18° bo‘lgan foydali qazilmani transportda tashishni panel doirasida to‘liq konveyerlashtirib ishlatiladi. Agar rudani qazib olishda o‘ziyurar uskunalar qo‘llanilsa, uni panel usulida tayyorlashda ruda tanasining og‘ish burchagi 10° dan yuqori bo‘lmasligi zarur.

Panel usulida tayyorlashda (7.12-rasm) shaxta maydonining taxminan 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 gorizontal joylashganida panelshtrek yo‘lak bilan tutashtiriladi (o‘tkaziladi)). Shundan so‘ng



7.12-rasm. Gorizontal joylashgan ruda tanasini panel usulda tayyorlash.

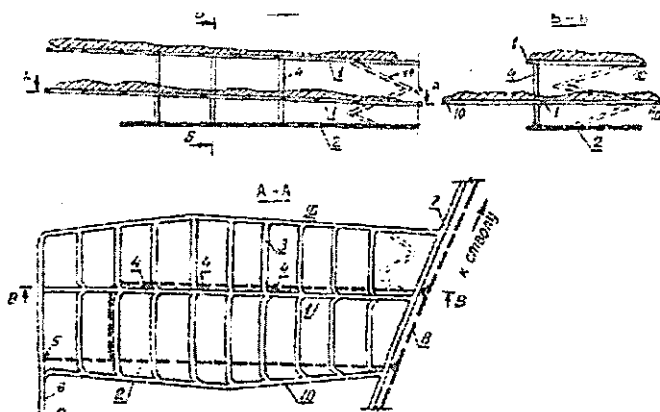
1 – asosiy stvol; 2 – shamollatuvchi stvol; 3 – yuk tashiladigan shtrek; 4 – shamollatuvchi shtrek; 5 – yuk tashiladigan panel shtrek; 6 – shamollatuvchi va panel shtrek; 7 – qazib olishga xizmat qiluvchi (qavatli) shtrek.

panel shtrekdan yoki panel bremsbergiga tik holatda 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 pastga qarab tushib borish tartibida qazib olinadi, bremsberg panelida ham, ukлон (qiya lahim) panelida ham.

Gorizontal yotqizilgan konlarni qazib olishda bosh shtrekdan bir tomoniga har bir panelda, panel-shtrek o'tkaziladi. Shunday qilib, panel shaxta maydonining bir qismi bo'lib, bosh yuk tashiladigan va shamollatadigan shtreklarning bir tomonida joylashib, qiya (bremsberg yoki ukлон bilan) yoki gorizontal lahim (panel shtreki) bilan birga mustaqil xizmat qiladi. Panel joylashishiga bog'liq holda bremsbergli yoki ukлонli bo'lishi mumkin.

Bremsbergli panellarni chegarasi: ko'tarilish bo'yicha shaxta maydonining 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 uzunligining o'lchami 700 – 2000 m va undan ham ortiqroq, qiyalik og'ishi bo'yicha



7.15-rasm. Yondosh jinslardan o'tkazilgan gorizontda bosh va panelli 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 vosstayushiy; 6 — shamollatuvchi kvershlag; 7 — rudali gorizontda o'tkazilgan kvershlag; 8 — yuk tashiladigan gorizont; 9 — shamollatuvchi stvol; 10 — shamollatuvchi shtreklar.

1000–1200 m va undan ham ko'proq bo'lishi mumkin.

Ruda tanasi gorizonttal joylashganida panel bremsbergi va ukloni o'rniga panel shtreklar o'tkaziladi. Lekin shaxta maydonini bo'lishning umumiy sxemasi o'zgarmasdan qoladi.

Odatda, qo'shni qavat shtreklari oralig'idagi masofa uning qiyaligi bo'yicha taxminan qazib olinadigan kavjoy uzunligiga muvofiq keladi.

Shaxta maydonida panellar ketma-ketli tartibda qazib olinadi, avval bremsbergli, keyin esa uklon maydoni.

Qavat va panellar shaxta maydonini qavatlarga ajratib, qazib olishdagi qavat o'lchamiga muvofiq keladi.

Ruda konini panellarga ajratib tayyorlash, ruda tanasi gorizonttal yoki salgina qiya joylashgan hollarda amalga oshiriladi.

Panelli tayyorlash sxemasi rudali yondosh jinslardan kombinatsiyalashtirilganligi 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 (7.13-rasm).

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.

Tayyorlashning bunday sxemasi ruda uyumi qalinligi kichik va shaxta maydoni oz o'lchamida bo'lgan hollarda qo'llaniladi.

Ruda uyumi qalinlik o'lchamlari deyarli katta bo'lmagan ruda konlarini ishlatishda institut «Южгипроурда», konning yillik qazib chiqarish quvvati 350 ming t/yil bo'lganida shaxta maydoni o'lchamlarini 1400x2000 m, qazib chiqarish quvvati 500 ming tonna ruda bo'lgan konlar shaxta maydonini 1250x2670 m, agar yiliga 1 mln tonna ruda qazib olinadigan bo'lsa, 2500x2700 m o'lchamda belgilashni tavsiya etadi ya'ni, panelda qazib olish fronti yo'nalishi shaxta stvolidan shaxta maydoni chegarasiga qarab foydali qazilmani cho'ziqligi yo'nalishida tashkil etiladi.

Uklon (nishab lahim) maydonini qazib olishda teskari yo'nalish tomon qazib boriladi. Qalin va o'rtacha qalinlikdagi salgina nishab yoki gorizontal joylashgan konlarni qazib olishda yondosh jinslarda o'tkaziladigan yoki kombinatsiyalashtirilgan sxemada panellar tayyorlanadi.

Yondosh jinslarda panelni tayyorlash sxemasi asosan Jezqazg'an rudniklarida qo'llaniladi. Bunda panelni ustunli qazib olish tizimi qo'llanilib, rudani skreper qo'llab sidirib keltiriladi va bu sxema o'zi yuradigan mokisimon (7.14-rasm) harakatlanadigan vagonetkalar ishlatilganda qo'llaniladi. Bunda rudalarni yuklash va magistral transport vositasida panelning yuk tashuvchi shtrekida amalga oshiriladi, bunday shtrek yotqizilgan yon jinslarida rudadan

o'tkazilgan panel shtrekka parallel o'tkaziladi. Ruda yuk tashiladigan shtrekka, ruda tushiriladigan lahimdan tushiriladi. Shunday qilib, ruda uyumini ishlatishga tayyorlashda ikkita parallel bir o'q yo'nalishida joylashgan lahimlar kompleksi o'tkaziladi (ruda tagidagi yondosh jinslardan bosh va panel yuk tashuvchi hamda bosh va panel rudali shtreklar).

Hozirgi davrda yuqori unumdorli o'zi yuradigan uskunalarni qo'llashda, asosan panelli-ustunli qazib olish tizimida kombinatsiyalashtirilgan panelni tayyorlash sxemasi qo'llaniladi (7.15-rasm).

Bu bilan to'liq kompleks lahimlar ruda uyumlarini bo'lishda yoki alohida uyumlarni panellarga ajratishda ruda tanasining tagidan o'tkaziladi. Rudani ostidagi jinslarda faqat yuk tashiladigan lahimlar o'tkaziladi.

3. Yuk tashiladigan gorizontlarni tayyorlashning ratsional 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 zaxirasini ajratib olishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari, rudani tushirish va asosiy yuk tashiluvchi gorizontda uni tashib keltirish va yana lahimni shamollatish, qazilib olingan bo'shliqni to'liq to'ldirilishini ta'minlash va texnik xavfsizlik ishlarini amalga oshirish kiradi.

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 yaratishga qaratilgan.

Asosiy gorizontni tayyorlash usullari o'zi yuradigan uskunalarga tayyorlovchi lahimlar o'tish va rudani qazib olish ishlarida, rudani transport vositalariga yuklash yoki ruda tushirishda qulay ishlashni ta'minlab, samaraliroq ishlash imkonini yaratadi.

Asosiy gorizontni tayyorlovchi lahimlarini joylashtirish sxemalarini tanlashda tayyorlovchi variantlarni taqqoslab keltirilgan xarajatlarni minimal o'lchamdagisini tanlash lozim bo'ladi.

$$P = \frac{C}{A} + E \frac{k}{A} + \frac{Y_p}{A} - \frac{P_D}{A} \quad (7.1)$$

Bu yerda, C – yillik ekspluatatsion xarajatlar, so'm yoki dollar.

A – rudnikning yillik qazib chiqarish quvvati, t;

E – kapital qo'yilmalar samaradorligi me'yoriy koeffitsienti;

k – kapital xarajatlar, so'm yoki dollar;

Y_p – rudaning seliklarda yo'qotilishidan kelgan zarar;

P_D – tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar o'tishda olingan yo'ldosh rudadan olingan daromadlar.

Asosiy gorizontni tayyorlash sxemasini tanlashda qabul qilingan qazib olish tizimiga muvofiq, yuklash ishlarini mexanizatsiyalash va qabul qilingan yer osti transportida rejalangan ruda hajmini tashishni ta'minlash imkonini beradigan texnologik sxemalar tanlanadi.

Ahamiyatga molik bo'lgan, lekin kamchilikka ega bo'lgan variantlar taqqoslashga qabul qilinmaydi.

Gorizontni tayyorlash uchun eng samarali usulni uzul-kesil tanlash uchun texnik-iqtisodiy jihatdan variantlarni taqqoslab, keltirilgan xarajatlar mezoni bo'yicha eng kam xarajat talab etiladigan variantdagina yuk tashiladigan gorizontni tayyorlashning eng samarali usuli tanlanadi.

4. Tayyorlash va kesish ishlarini rejalash

1. Blokdagi tayyorlovchi-kesuvchi lahimlar hajmi uning solishtirma koeffitsienti bilan xarakterlanadi va foiz bilan ifodalanadi.

$$K_y = \frac{V_{pmv}}{V} \cdot 100 \quad (7.2)$$

Bu yerda, V_{pmv} – tayyorlovchi-kesuvchi lahimlar o'tishda qazib olingan yo'ldosh ruda hajmi, m^3 ;

V – blokdagi ruda hajmi, m^3 .

2. Blokni tayyorlash-kesish koeffitsienti, tayyorlangan-kesilgan lahimlarning umumiy uzunligi bo'lib, 1000 t rudani qazib olishga

to'g'ri keladigan tayyorlangan zaxirasidan iborat.

$$K_{PNV} = \frac{1000 \sum_{i=1}^N l_{PNVi}}{(B_0 - B_{PNV})} \text{ m/t} \quad (7.3)$$

Bu yerda, $\sum_{i=1}^N l_{PNVi}$ – tayyorlangan-kesilgan lahimlarning umumiy uzunligi, m;

B_0 – blokda ruda zaxirasi, t.;

B_{PNV} – 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 hisoblanadi:

$$V_{PNV} = 0,001 K_{PNV} \cdot A \text{ m/yil} \quad (7.4)$$

Bu yerda, A – rudnikni yillik qazib chiqarish quvvati, t/yil;

K_{PNV} – har xil lahimlar uchun tayyorlash va kesish koeffitsienti.

Har xil lahimlarni o'tish yillik rejasi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_{PNVi} = \sum_i^n V_{PNV} \frac{K_{PNVi}}{K_{PNV}} \text{ m} \quad (7.5)$$

Bu yerda, V_{PNVi} – i – turdagi lahim o'tish yillik rejasi, m.

4. Ilgarilash koeffitsienti.

Ochishning ilgarilash koeffitsientini tayyorlash, umumiy ochish va qazib olishga tayyorlash quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$W_B = \frac{t_0}{t_B}; W_n = \frac{t_0}{t_n}; W_{VP} = \frac{t_0}{t_{VP}}; \quad (7.6)$$

Bu koeffitsientlarning qiymati 1,1; 1,2 dan 2; 2,5 ga teng bo'lib, joydagi sharoitga bog'liq holda o'zgaradi.

Ochishga sarflangan vaqt t_A va qavatni tayyorlashga sarflangan

vaqt t_n yuqorigi qavat t_0 qazib olish vaqtidan kichik bo'lishi mumkin, ya'ni

$$t_{vp} = t_B + t_n + t_p < t_0 \quad (7.7)$$

Bu yerda, $t_p = 0.25 \div 1.0$ rezerv vaqt.

Nazorat savollari:

1. *Shaxta maydonini ishlatishga qanday tayyorlanadi?*
2. *Tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar deb qanday lahimlarga aytiladi?*
3. *Shaxta maydonlarini qanday tayyorlash usullarini bilasiz?*
4. *Shaxta maydonini qavatli usulda tayyorlashning asosiy usullari.*
5. *Yuk tashiladigan gorizontning 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'tkazib tayyorlanadi?*
9. *Yondosh jinslardan shtrek va ortga kiradigan lahimlar 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 ratsional usulini tanlang.*
13. *Tayyorlovchi va kesuvchi ishlar qanday rejalaniadi?*

8-BOB. KONCHILIK ISHLARINI REJALASH

1-§. Umumiy holati

Kon ishlarini rejalashning 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 hujjatlarga rioya qilish rudnikning yuqori samarali ishlashini ta'minlaydi.

Konchilik ishlari masalalarini yechishni rejalashning asosiy vazifalariga quyidagilar kiradi:

1. Rejalashtirilgan davrda ruda qazib chiqarish rejasi bajarilishini ta'minlash;

2. Kon ishlarini rivojlantirishni texnikaviy loyiha va istiqbolli rejalarga muvofiq ruda qazib olish amaliyotida erishilgan yutuqlarga asosanib, ishlab turgan rejalarga tuzatishlar kiritib borish;

3. Foydali qazilma zaxirasidan ratsional foydalanib, ruda qazib olishda miqdor va sifat yo'qotilishini kamaytirib borishga erishish;

4. Ochilgan, tayyorlangan va qazib olishga tayyor bo'lgan zaxiralarni uzluksiz kengaytirib va to'ldirib borishni ta'minlash.

Rudnikning ochilgan ruda zaxirasi uning kamida uch yil mobaynida loyihada belgilangan quvvatda ishlashini ta'minlashga yetishi kerak, amaliyotda ochilgan zaxira, me'yoriy hujjatlarda belgilangan o'lchamdan anchagina yuqori bo'ladi. Rangli metallurgiya rudniklarida tayyorlangan zaxira 12 — 18 oyni, qazib olishga tayyor bo'lgan zaxira 6 — 12 oyni tashkil etishi kerak.

Ta'sir etish muddatiga bog'liq holda rejalar quyidagicha bo'linadi: bosh reja, istiqbolli reja va joriy rejalar.

Konchilik ishlari rivojlanishining bosh rejasi rudnikni texnikaviy loyihalashda belgilangan bo'lib, konchilik korxonasining butun ishlash muddatida uning rivojlanishi asosiy yo'nalishini belgilaydi. Unda rudnikning asosiy o'lchamlari belgilanadi, shaxta maydonining cho'ziqligi va qiyalik joylashishi bo'yicha o'lchami, sanoat zaxirasi, rudnikning yillik qazib chiqarish (yoki ishlab chiqarish quvvati),

konni ochish va shaxta maydonini tayyorlash tartibi, ship jinslari turg'unligini saqlovchi, muhofazalovchi seliklarning o'lchamlari, qazib olish tizimi, shamollatish sxemasi, energiya ta'minoti va shaxtadagi suvni chiqarib tashlash tartibi belgilanadi.

Konni ekspluatatsiya etish davrida 3 — 5 yil muddatga istiqbolli reja tuziladi. Unda korxonaning yaqin kelajagi o'z aksini topadi. Lekin geologik va kon-texnik sharoitning o'zgaruvchanligi, ishlab chiqarish faoliyatiga ta'sir etuvchi omillarning hammasini ham istiqbolli rejada hisobga olish mumkin emas. Shuning uchun istiqbolli reja, aniqrog'i yillik joriy reja tuzish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Konchilik korxonasining yillik rejasida ishlab chiqarish va xo'jalik yuritish faoliyatining hamma taraflari hisobga olinadi va reja quyidagi bo'limlardan iborat bo'ladi: rudani qazib chiqarish va uni realizatsiya qilish, texnikaviy rivojlanish choralari tashkil etish, kapital qurilish rejasini ishlab chiqarish 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 zaxirasi

Ruda qazib olish ishini uzluksiz ta'minlash uchun, ko'rsatilgan uch xil ko'rinishdagi zaxiralar oralig'ida vaqtincha ma'lum intervalga rioya qilinishi kerak, ularning o'lchamlari prof. I.M. Paninning usuli bilan aniqlanishi mumkin.

Ruda zaxirasini qazib olishga tayyorlik darajasi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi: ochilgan, tayyorlangan va qazib olishga tayyor.

Ochilgan zaxira, bu kapital lahimlar bilan cheklangan ochilgan ruda zaxirasi bo'lib shtolniya bilan kesilgan yoki asosiy stvoldan kvershlag va shamollatuvchi shtolnya yoki kvershlaglar bilan cheklangan konni bir bo'lagi yoki shaxta maydonidir.

Tayyorlangan zaxira deb, qavatda yuk tashiladigan va shamollatadigan shtreklar bilan bo'lingan va blokda vosstayushiyalar bilan cheklangan ruda zaxirasiga aytiladi.

Qazib olishga tayyor zaxira deb, qazib olish uchun hamma tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar o'tkazilib, qazib olish uchun tayyor bo'lgan zaxiraga aytiladi.

Ma'lum zaxiraning mavjudligi ochilgan, tayyorlangan va qazib olishga tayyor ruda zaxirasi quyidagilarni amalga oshirishga imkon beradi:

1. O'z vaqtida va rejaga muvofiq konning bir uchastkasini qazib olish davomida, qazib olish ishlarini ikkinchi uchastkada rivojlantirish;

2. O'z vaqtida va rejaga muvofiq tayyorlangan zaxirani qazib olishga tayyor zaxiraga, ochilgan zaxirani esa tayyorlangan zaxira 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 razvedka ishlarini bajarish, konni suvsizlantirish, agar zarur bo'lsa qazib olish tizimini o'zgartirish, qavatni tayyorlash yoki blokda kesish ishlari boshlanmasidan avval ishchi loyihasini tuzush uchun zaxira vaqt bo'lishi kerak.

Rudnikda ish boshlashning boshlang'ich davrida ochilgan, tayyorlangan va qazib olishga tayyor bo'lgan ruda zaxirasini zarur bo'lgan rezervini yaratish kerak. So'ng rudnikda ish to'liq rivojlangan bosqichda ushbu rezervni saqlab turish yangidan ochilgan, tayyorlangan va qazib olinayotgan daraja tezligini tegishli nisbatda saqlab turish kerak.

Foydali qazilma zaxirasini o'z vaqtida tozalab qazib olishga tayyorlash sharti va konchilik ishlarini me'yordagidek rivojlanish davri quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$t_o \geq t_n \quad (8.1)$$

Bu yerda, t_o — uchastkada «n» miqdordagi foydali qazilma zaxirasini qazib olish ishining davomiyligi;

t_n — shu miqdordagi foydali qazilma zaxirasi bilan uchastkani tayyorlash davomiyligi.

Qabul qilingan shartga muvofiq (8.1) shu narsa ma'lumki, qazib

olish uchun tayyorlangan zaxira rezerv vaqtga ega bo'lib

$$\Delta t = t_o - t_n$$

Ikkala tenglikni t_o ga bo'lib, quyidagini olamiz:

$$\frac{\Delta t}{t_o} = \frac{t_o}{t_n} - 1, \text{ bunda } \frac{t_o}{t_n} + 1, \frac{t_o}{t_n} = m \quad (8.1)$$

Bu formulani almashtirish yo'li bilan quyidagini olamiz:

$$m = \frac{\Delta t}{t_n} + 1 \quad (8.2)$$

m — ning qiymatini (8.2) deylik tayyorlangan ishlarni qazib olish ishiga nisbatan ilgariylash koeffitsienti: zaxirani o'z vaqtida tayyorlashni ta'minlash uchun qazilib olinayotgan ish tezligiga nisbatan tayyorlash ishi vaqt bo'yicha ilgariylatilgan bo'lishi kerak.

$$\Delta t = t_o - t_n \geq 0$$

Tayyorlangan uchastkani qazib olish davomiyligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$t_o = \frac{Q_o}{A_y} \quad (8.3)$$

Bunda, Q_o — qazib olishga tayyorlangan ruda zaxirasi miqdori, t;

A_y — uchastkaning ish unumdorligi t/oyiga.

Q_o va A_y ning o'lchami aniq bo'lganligi uchun t_o ning o'lchami yetarlicha aniqlikda hisoblanadi. Yangi uchastkani qazib olishga tayyorlashga sarflanadigan vaqt quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$t_n = \frac{\sum l_n}{nV} \quad (8.4)$$

Bunda, $\sum l_n$ — loyihalanayotgan tayyorlovchi lahimlar uzunligining yig'indisi, m;

n — bir vaqtda ishlatilayotgan tayyorlovchi lahimlarning loyihada belgilangan soni;

V – loyihalalanayotgan lahimni o'tkazish tezligi, m/oyiga.

(8.2) formulaga muvofiq qazib olishga zaxirani tayyorlash uchun va tayyorlovchi lahimlar o'tkazishga sarflanadigan vaqt va rezerv vaqt aniqlanadi. $\Delta t = (m-1)t_n$

$$t_n = \frac{t_0}{m}; \quad (8.5)$$

Tayyorlovchi ishlarni, qazib olishga nisbatan ilgariylash koeffitsientining qiymati (m) konning kon-geologik va rudaning yotqizilish sharoitiga bog'liq holda 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;

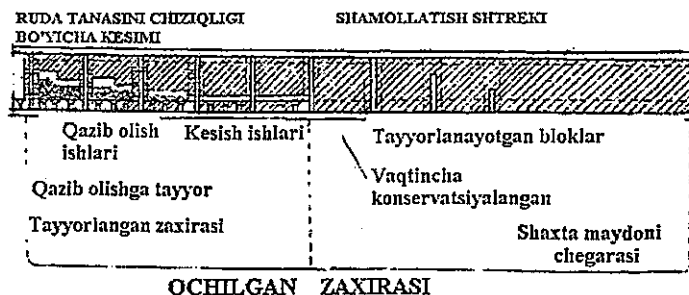
$m = 2.0 \div 3.0$ – yaxlit konlar uchun.

Ochilgan, tayyorlangan va qazib olishga tayyor ruda zaxirasi oylar bilan o'lanadi va shu davrda rudnik ruda zaxirasi bilan ta'minlanishi kerak.

Masalan: 18 oylik tayyorlangan ruda zaxirasini tayyorlagan rudnikning qazib chiqarish quvvati 0,84 mln t/yil bo'lsa, tayyorlangan ruda zaxirasini o'lchami:

$$Q_n = \frac{840000}{12} \cdot 18 = 1260000 \text{ t.}$$

Har bir rudnik me'yoriy zaxiraga ega bo'ladi.



8.1-rasm. Zaxiraning qazib olishga tayyorlanganlik darajasi bo'yicha bo'linish sxemasi.

Ochilgan zaxira uchun me'yoriy o'lcham belgilanmaydi; rezervga qabul qilinadi, bu rezerv o'lchami 10 – 15 yilga yetishi kerak. Tayyorlangan zaxira rezervi 6 dan 50 oygacha yetishi kerak deb belgilanadi. Bu ko'rsatkich odatda 18 – 30 oyni tashkil etadi. Qazib olishga tayyor rezerv tayyorlangan zaxiraning $1/2 \div 1/3$ qismidan iborat bo'ladi. Zaxiraning tayyorlanganlik darajasi bo'yicha taqsimlanish sxemasi 8.1-rasmda keltirilgan.

Qazib olishga tayyor ruda zaxirasining me'yoriy rezervi taxminan quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$t_{rb} = \frac{1}{2} t_{ob} \quad (8.6)$$

Bu yerda, t_{ob} – qazilib olinadigan blokni qazib olish muddati.

Talab etilgan bloklarning barchasida ruda bir vaqtning o'zida qazib olinsa, u holda qazib olishga tayyor miqdordagi ruda zaxirasi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$Q_{GB} = n_o \cdot Q_{ob} \quad (8.7)$$

Bu yerda, n_o – belgilangan rejadagi rudani qazib olish uchun bir vaqtini o'zida ishlatiladigan bloklar soni;

Q_{ob} – qazib olishga tayyor bloklarning o'rtacha zaxirasi, rudani qazib olishga tayyor rezervi

$$t_{GB} = \frac{Q_{GB}}{A_o} = \frac{n_o Q_{ob}}{A_o} = \frac{Q_{ob}}{A_o / n_o} = \frac{Q_{ob}}{P_o} = t_{ob} \quad (8.8)$$

Bu yerda, A_o – rudnikning rejadagi qazib olinadigan uchastka blokidagi qazib chiqarish quvvati;

P_o – qazib olish vaqtidagi blokning o'rtacha ish unumdorligi.

Shunday qilib, ko'rilayotgan holatda:

$$t_{GB} = t_{ob}$$

Amaliyotda bloklar qazib olishga asta-sekin, ularni tayyor bo'lishiga qarab ishga tushiriladi (8.1-rasmda ko'rsatilgandek).

Qazib olishga tayyor bo'lgan ruda zaxirasining umumiy miqdori quyidagicha qabul qilinadi:

$$Q_{GB} = \frac{1}{2} n_o \cdot Q_{ob} \quad (8.9)$$

qazib olishga tayyor bo'lgan tegishli ruda zaxirasi quyidagilardan tashkil topgan:

$$t_{GB} = \frac{1}{2} t_{ob}$$

Tayyorlangan zaxiraning rezervi (kesishda bo'lgan bloklarda) quyidagicha aniqlanadi.

Tayyorlangan zaxirani o'z vaqtida qazib olishga tayyor kategoriyaga o'tkazish uchun bir vaqtda kesiladigan bloklar soni

$$n_H = n_o \frac{t_n}{t_{ob}} \cdot m \quad \text{bo'lishi kerak.} \quad (8.10)$$

Bu yerda, t_n — rejada belgilangan blokni kesish muddati;

t_{ob} — blokni qazib olish muddati;

m — qazib olish ishlarining siljishiga nisbatan tayyorlov ish ilgarilash koeffitsienti.

Ushbu bloklardagi ruda zaxirasi quyidagini tashkil etadi:

$$Q_{nb} = n_H \cdot Q_{ob} = n_o \cdot \frac{t_n \cdot m}{t_{ob}} Q_{ob} \quad (8.11)$$

Bu bloklardagi tayyorlangan ruda zaxirasining rezervi quyidagidek aniqlanadi:

$$t_H = \frac{Q_{nb}}{A_o} = \Pi_o Q_{ob} \cdot \frac{t_n \cdot m}{A_o \cdot t_{ob}} \quad \text{lekin} \quad \frac{n_o \cdot Q_{nb}}{A_o} = \frac{Q_{ob}}{A_o / n_o} = t_{ob}$$

demak, $t'_n = m \cdot t_n$

Tayyorlangan ruda zaxirasining umumiy rezervi (qazib olishga tayyor zaxirasi bilan)

$$t_n = \frac{1}{2} t_{ob} + m \cdot t_H \text{ ni tashkil etadi} \quad (8.12)$$

Qattiq foydali qazilma konlarini ekspluatatsiya qilish amaliyotida qazib olishga tayyor va tayyorlangan ruda zaxirasi qazib olinayotgan konning turiga qarab me'yoriy rezerv miqdori belgilanadi. Konchilik ishi ma'lumotnomasi, 2-tom, GOSGORTXNAZORAT 1961, 179-bet.

Tayyorlangan va qazib olishga tayyor ruda zaxirasi bilan ta'minlanish me'yori, oy hisobida.

8.1-jadval

Konlarning turi	Tayyorlangan zaxiralari	Qazib olishga tayyor zaxiralari
Tikga yaqin, qatlamsimon ruda yotqizig'ini qalinligi 5–10 dan 90–200 m	24–54	4–8
Tikga yaqin, qatlamsimon ruda yotqizig'ining qalinligi 1 dan 5–6 m	12	6
Tikga yaqin linzasimon ruda yotqizig'i qalinligi 2–5 dan 40–90 m	12–36	6–12
Tikga yaqin, deyarli qalin bo'lmagan tomirli ruda yotqizig'i qalinligi 2 m, qalin emas (0.8 m) bo'lgan ruda tomirlarini ham qo'shganda	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 qalinligi 3.5–4.5 m gacha	24–36	6–12
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 vaqtning o'zida qazib olinayotgan bloklar sonini, rudnikning yillik qazib chiqarish quvvatidan kelib chiqqan holda aniqlanadi, ularni tayyorlash talab qilingan tezligini, kesish va blokni qazib olish nisbatiga muvofiq amalga oshiriladi.

Bloklarning umumiy soni (n) konning shaxta maydoni doirasidagi bloklar sonidan tashkil topgan bo'lib, bir vaqtning o'zida tayyorlanayotgan (n_0) va bir vaqtning o'zida kesilayotgan (n_H) va bir vaqtning o'zida qazib olinayotgan (n_o) bloklardan iborat, ya'ni

$$n = n_n + n_H + n_0 \quad (8.13)$$

Konchilik ishlarining to'g'ri rivojlanishining asosiy sharti qazib olinayotgan bloklar soni bir xil 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:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{n_o}{n_H} = \frac{t_0}{t_H} \\ \frac{n_0}{n_n} = \frac{t_0}{t_n} \end{array} \right\} \quad (8.14)$$

Bu yerda, t_0 ; t_H ; t_n bloklarni qazib olish davomiyligi kesilayotgan bloklar va tayyorlanayotgan bloklar soniga muvofiq bo'lishi kerakligini (8.14) formuladan topamiz:

$$n_H = n_o \frac{t_H}{t_0} \quad (8.15)$$

$$n_n = n_o \frac{t_n}{t_o} \quad (8.16)$$

n_n – qiymatini 8,15 va n_n (8.16) va (8.13)ga qo'yib quyidagini olamiz:

$$n = n_o \frac{t_n}{t_o} + n_o \frac{t_H}{t_o} + n_o = n_o \left(1 + \frac{t_o + t_H}{t_o}\right)$$

Bundan
$$n_o = \frac{nt_o}{t_o + t_n + t_H}; \quad (8.17)$$

Shaxta maydoni chegarasidagi bloklar soni:

$$n_{shyup} = \sum_{i=m}^{i=n} \frac{r_i L_i}{l_b} \quad (8.18)$$

Bu yerda, m – bir vaqtning o'zida qazib olinayotgan ruda tanasining soni;

r_i – bir vaqtning o'zida qazib olinayotgan qavatlar soni;

l_b – blok uzunligi, m;

L_i – qavatdagi ruda tanasi 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 rudnikning 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 vaqtning o'zida qazib olinayotgan bloklar soni;

A_b – blokning o'rtacha oylik ish unumdorligi, t;

K_o – qazib olingan rudaning umumiy qazilgan rudaga nisbatan solishtirma o'lchash;

$\psi = 1.1 \div 1.3$ rezerv koeffitsienti.

Blokning ish unumdorligi A_b yuklovchi mashinaning ish unumdorligi bilan belgilanadi.

Misol uchun, shaxta maydoni doirasida umumiy bloklar sonidan bir vaqtning o'zida qazib olinadigan bloklar sonini va rudnik yillik ishlab chiqarish quvvatini aniqlang. Quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar asosida: ruda tanasi uzunligi $L=500$ m, o'rtacha qalinligi $m=2$ m, og'ish burchagi $\alpha=70^\circ$, rudani hajm og'irligi $\gamma=3$ t/m³, ajratib olish koeffitsienti $K_u=0.9$; sifatsizlanish koeffitsienti $\rho=0.08$, qazilib olinayotgan rudani umumiy qazib olishda solishtirma ulushi $K_o=0.9$, qavat balandligi $H_E=50$ m, blokning uzunligi $L_b=50$ m konchilik ishlari bir vaqtning o'zida ikkita qavatda ham olib borish mo'ljallangan. Qazib olinayotgan blokning o'rtacha oylik qazib chiqarish quvvati $A_b=2200$ t. Bloklarni kesib tayyorlashga sarflanadigan vaqt $t_{nn}=5$ oy, blokni qazib olish muddati 15 oy.

Yechimi. 1. Ishlab turgan qavatlardagi bloklar soni:

$$n = \sum_{i=1}^n \frac{r_i L_i}{l_b} = \frac{2 \cdot 500}{50} = 20 \text{ blok}$$

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. Rudnikning qazib olinayotgan bloklar o'lchamidagi yillik ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati:

$$A = \frac{12 \cdot n_0 \cdot A_b}{K_o \cdot \psi} = \frac{12 \cdot 15 \cdot 2200}{0.9 \cdot 1.2} = 367000 \text{ t/ yil};$$

4-§. Tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar hajmini rejalash

Rudnikning ochilgan, tayyorlangan va qazib olishga tayyor bo'lgan ruda zaxirasining shaxtani qurilish davrida va ekspluatatsiya etilishning boshlang'ich davrida yaratilishi kerak. Bunday rezervni rudnikni ekspluatatsiya etish davomida me'yordagidek tegishli ochuvchi va tayyorlovchi lahimlar o'tishi va qazib olishi davomida muvofiqlashtirish yo'li bilan amalga oshiradi.

Tayyorlovchi lahimlar hajmi ikkita ko'rsatkich bilan baholanadi: tayyorlovchi ishlarning solishtirma hajmi va tayyorlash koeffitsienti bilan tayyorlovchi ishlarning 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 – uchastkaning qazib olishga tayyorlash jarayonida qazib olingan ruda miqdori, t;

Q – uchastkaning umumiy ruda zaxirasi, t;

Tayyorlash koeffitsienti deb, tayyorlovchi lahimlar umumiy uzunligining tayyorlangan zaxiraga nisbatiga aytiladi.

$$K_n = \frac{\sum l_b}{Q - Q_n} \cdot 1000 \quad (8.21)$$

Bu yerda, $\sum l_b$ – uchastkani qazib olishga tayyorlash jarayonida o'tkazilgan tayyorlovchi lahimlar uzunligining yig'indisi;

$Q - Q_n$ – tayyorlangan ruda zaxirasi, t.

Yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlarning qiymati qancha past bo'lsa, boshqa teng sharoitda eng yaxshi tayyorlash usuli deb hisoblanadi.

Tayyorlovchi lahimlarning umumiy uzunligi (8.21) formula bilan aniqlanadi:

$$\sum l_m = 0.001 K_n \cdot Q_0, \text{ m}$$

Bu yerda, $Q_0 = Q - Q_n$

Q – uchastkadagi rudaning umumiy zaxirasi, t;

Q_n – uchastkani qazib olishga tayyorlash jarayonida qazib olingan ruda miqdori, t.

Massivda tayyorlangan zaxira yillik ruda qazib olish rejasi A_0 , t ga teng bo'lgan deylik, u holda qazib olinayotgan ruda massasi miqdori quyidagini tashkil etadi:

$$A_{od} = A_0 \cdot \frac{K_u}{1 - \rho} \cdot t \quad (8.22)$$

Bu yerda, K_u – rudani ajratib olish koeffitsienti;

ρ – rudaning sifatsizlanish koeffitsienti.

Tayyorlovchi lahimlar o'tishda olingan ruda massasini hisobga olganda hammasi bo'lib yiliga quyidagi formulada hisoblanadigan miqdorda ruda qazilib olinar ekan

$$A_G = \frac{A_{od}}{K} = \frac{A_0}{K} \cdot \frac{K_u}{1 - \rho} \quad (8.23)$$

$K < 1$ rudnik bo'yicha qazib olingan yillik ruda massasini tayyorlangan uchastkadagi qazib olingan ulushi (tayyorlovchi lahimlar o'tishda olingan ruda miqdori hisobga olinmaganda) (8.22) formuladan olamiz.

$$A_0 = K \cdot A_G \cdot \frac{1 - \rho}{K_u}; t \quad (8.23)$$

Agar ruda tanasida uzilish mavjud bo'lsa, lahimning bir qismi ruda o'rniga kirgan jinslar massividan o'tilsa, u holda:

$$\sum l_n = 0.001 \cdot K_n \cdot C \cdot Q_0; m$$

Konni razvedka qilishda qabul qilingan koeffitsient $S > 1$ bo'lsa.

Agar bu formuladagi Q_0 o'rniga A_0 qo'yilsa u holda quyidagi ko'rinishga ega bo'lamiz:

$$\sum l_n = 0.001 \cdot c \cdot K_n \cdot k \cdot A_r \cdot \frac{1-\rho}{K_n}, \text{ m/yil}$$

$C \cdot K=1$ yaqinlashuvini qabul qilsak u holda quyidagini olamiz

$$\sum l_n = 0.001 \cdot A_r \cdot K_n \cdot \frac{1-\rho}{K_n}, \text{ m/yil} \quad (8.24)$$

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 hajmini o'lchami aniqlanadi. Bunda umumiy tayyorlash koeffitsienti

$$K_n = K_1 + K_2$$

Bu yerda, K_1 – gorizontal lahimlar bo'yicha tayyorlash koeffitsienti;

K_2 – tik va qiya lahimlar bo'yicha tayyorlash koeffitsienti.

Gorizontal tayyorlovchi lahimlar o'tish yillik rejasini quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\sum l'_n = \sum l_n \frac{K_1}{K_n}; m \quad (8.25)$$

Tik va qiya tayyorlovchi lahimlar o'tish yillik rejasini quyidagilardan iborat:

$$\sum l''_n = \sum l_n \frac{K_2}{K_n}; m \quad (8.26)$$

Qazib olish m ga nisbatan tayyorlovchi lahimlarni o'tishda, ilgarilab o'tish koeffitsientini hisobga olgan holda rejadagi tezlikda o'tish quyidagicha hisoblanadi.

Gorizontal lahimlar 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 lahimlarning berilgan turi bo'yicha bir vaqtning 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 tanasining o'rtacha gorizontal qalinligi

$m = 0.95 \text{ m}$, o'rtacha og'ish burchagi $\alpha = 75^\circ$, rudaning hajm og'irligi $\gamma = 3.2 \text{ t/m}^3$;

2. Qavat balandligi $H_3 = 35 \text{ m}$, blok uzunligi $L_b = 40 \text{ m}$;

3. Rudani ajratib olish koeffitsienti $K_u = 0.9$ va sifatsizlanish koeffitsienti $P = 0.15$;

4. Rudnik yillik ishlab chiqarish ish unumdorligi $A = 150000 \text{ t}$;

5. Bir vaqtini o'zida ishlaydigan lahimlar soni: shtreklar – ikkita kavjoyda;

6. Qazib olish tezligiga nisbatan tayyorlovchi lahimlarni ilgarilab o'tish koeffitsienti $m = 1.5$ qabul qilinadi.

Yechimi:

1. Pastki kesuvchi qatlamning balandligi 2 m va kengligi ruda tanasi qalinligiga teng, yuk tashiladigan shtrek, rudani qazib massivdan ajratib olinishga nisbatan ilgarilab 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 zaxirasini ish bosqichlariga muvofiq taqsimlanishi 8.2-jadvali da berilgan

Yuk tashiladigan shtrek ko'ndalang kesim yuzasining maydoni

$$S_{ost} = 2.5 \times 3.5 = 8.75 \text{ m}^2;$$

Yuk tashiladigan shtrekning ruda bo'yicha ko'ndalang kesim yuzasi:

$$2,5 \times 0,95 = 2,38 \text{ m}^2$$

Ostidan kesuvchi lahim ko'ndalang kesim yuzasining maydoni

$$0,95 \times 2 = 1,9 \text{ m}^2$$

Vosstayushiyning balandligi $35 - 2,5 - 2 = 30,5 \text{ m}$

Vosstayushiyning kesim yuzasi maydoni $0,95 \times 1,8 = 1,71 \text{ m}^2$

Blokni hajmi $40 \times 35 \times 0,95 = 1330 \text{ m}^3$;

Bloktan qazib ajratib olinadigan rudaning sanoat zaxirasi
 $(1330 \times 3,2 - 703,80) \times 0,9 = 3197 \text{ t}$.

Tayyorlash koeffitsientini aniqlaymiz:

8.2-jadval

Ruda zaxirasining ish bosqichlari bo'yicha taqsimlanishi

tartib raqami	ishlar turi	lahimlar soni	uzunligi, m		maydoni, m ²		ruda bo'yicha hajmi, m ³	Sanoat zaxirasi	
			bitta lahim-ni	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	Vosstayushiyni	1	30,5	—	1,71	—	52,16	166,90	3,9
3	Pastki qismini kesish	1	38,2	—	1,90	—	72,58	232,26	5,46
		3	$\Sigma 108,7$	—	5,99	—	—	$703,8 \times 0,9 = 633,4$	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	$3552 \times 0,9 = 3197$	83,46

$$K_n = \frac{1000 \sum \ell_n}{Q_0 - Q_n} = \frac{1000 \cdot 108.7}{4256 - 703.8} = 30.6 \text{ m/1000 t.}$$

Shu jumladan gorizontallahimlar bo'yicha

$$K'_n = K_n \frac{\sum l'_n}{\sum l_n} = 30.6 \frac{40 + 38.2}{108.7} = 22 \text{ m/1000 t.}$$

Vosstayushiy 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 hajmining yillik rejası

$$\sum l_n = 0.001 K'' \cdot A \cdot \frac{1 - \rho}{K_n} = 0.001 \cdot 30.6 \cdot 150000 \cdot \frac{1 - 0.15}{0.9} = 4333 \text{ m.}$$

Shu jumladan, gorizontallahimlar bo'yicha

$$\sum l'_n = \sum l_n \frac{K'_n}{K_n} = 4333 \cdot \frac{22}{30.6} = 3119.8$$

Vosstayushiy 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 koeffitsientini hisobga olgan holda lahimlar o'tkazishning rejalashtirilgan tezligi; qatlam tagidan kesib o'tkaziladigan shtrek uchun

$$V_{IG} = \frac{\sum l'_n \cdot m}{12 \cdot n_1} = \frac{3119.8 \cdot 1.5}{12 \cdot 2} = 195 \text{ m/oyiga.}$$

Vosstayushiy uchun

$$V_{IG} = \frac{\sum l''_n \cdot m}{12 \cdot n_2} = \frac{1213.2 \cdot 1.5}{12 \cdot 2} = 75.8 \text{ m/oyiga}$$

5-§. Ruda qazib olish optimal rejasining chiziqli dasturlash 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.

Rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati to'rtta uchastkani ishlab chiqarish quvvatlari 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/yilgacha 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 ni tashkil etgan bo'lsa, uchinchi va to'rtinchi uchastkalarda 120 doll/t ga to'g'ri kelgan.

Rudnik va uchastkaning yillik optimal ishlab chiqarish unumdorligi va rudani qazib olish uchun sarflanadigan minimal xarajatlarni aniqlash talab etiladi.

Qazib olinayotgan uchastkalar yuklamasini x_1 ; x_2 ; x_3 va x_4 orqali belgilasak u holda 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 xarajatlar yig'indisidan iborat. Birinchi cheklanish (8.30) rudnikni ishlab chiqarish quvvatini; ikkinchi cheklanish (8.31–8.34), qazib

olinadigan uchastkalar ish unumdorligini, uchinchi cheklanish (8.35) o'zgaruvchanlik qiymati musbat bo'lishlik talabini bildiradi.

Bu modelning yechimi simpleks – usulida chiziqli dastur bo'yicha yengil amalga oshiriladi.

8.3-jadval

K ning qiymati	Olingan foyda, mln 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

6-§. Kapital qo'yilmalarning dinamik dasturlash usulida optimal taqsimlanishi

Kapital qo'yilmalarni optimal taqsimlash usulini dinamik dasturlashning mohiyati quyida keltirilgan misolda yaqqol ko'rinadi.

1. Misol. Har hil konlarda to'rtta rudnik qurilishi uchun ajratilgan 500 mln so'm kapital qo'yilmani optimal taqsimlash talab etiladi. Agar har bir rudnik tegishlixa o'zining tovar rudasini sifatiga qarab sotishi natijasida har xil miqdorda foyda oladi.

Foyda funksiyasini $f_1(x), f_2(x), f_3(x), f_4(4)$, deb belgilasak, tegishlixa birinchi, ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi rudniklardagi x – har bir rudnikni qurilishi uchun sariflangan kapital qo'yilmalar miqdori.

Kapital qo'yilmalar miqdoriga bog'liq holda har yillik olingan foyda miqdori jadvalda keltirilgan.

8.3-jadvaldan shuni ko'ramizki, kapital qo'yilmalar samaradorligi birinchi rudnik uchun qo'yilgani ko'proq manfaatli ekan. Agar kapital qo'yilmalarning 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 rudnikka esa 200 mln so'm mablag' yo'naltirilgan bo'lsa, u holda olingan foyda $25+15+20+45=105$ mln so'm bo'ladi, 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 deylik. Bu holatda rekurrent nisbati 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'yilmalarning optimal taqsimlanishi.

Agar, kapital qo'yilmalarni to'liq hajmda birinchi rudnikka yo'naltirilgan bo'lsa, u holda 8.3-jadvalda ko'rsatilgan o'lchamdagi foydani olamiz, ya'ni $F_1(k) = f_1(x)$ kapital qo'yilmalarni ikkita rudnikda taqsimlash holatini ko'rib chiqamiz.

Agar, kapital qo'yilmalarning hammasini birinchi yoki faqat ikkinchi rudnikka yo'naltirilsa, olinadigan foydaning miqdori 8.3-jadvalning 2- va 3-ustunlarga tegishlisi ko'rsatilgan. Bu ustunlarda ko'rsatilgan qiymatlarni o'zgarishsiz 8.4-jadvalga ko'chiramiz.

Limit 100 mln so'm bo'lganida hamma kapital qo'yilmalarni faqat birinchi yoki faqat ikkinchi rudnikka yo'naltirilsa, u holda olinadigan 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'rilyotgan 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.

K	Olingan foyda, mln so'm			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 taqsimlashning uchta varianti bo'lishi mumkin:

1) Qurilish uchun ajratilgan mablag'larning hammasini birinchi rudnikka joylashtirish mumkin, bu 45 mln so'm foyda keltirishi mumkin.

2) Hamma kapital qo'yilmalarni ikkinchi rudnikka yo'naltirilsa, bundan ko'riladigan foyda 41 mln so'mni tashkil qilishi mumkin.

3) 100 mln so'mni birinchi rudnikka va yana 100 mln so'mni ikkinchi rudnikka 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'ning 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 (8.4-jadval) 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 $f_3(x)$ xizmat qiladi. Bu bilan funksiya $f_1(x)$ va $f_2(x)$ umumiy hisobga olinmaydi.

500 mln so'mning taqsimlanish usulini ko'ramiz. Agar hamma mablag'ni birinchi ikkita rudnikka yo'naltirilsa, ular o'rtasida op-

K	Olingan foyda mln dollar			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

timal taqsimlanganida shu rudniklar orasida olingan foyda miqdori 106 mln so'mni tashkil etadi. Agar juda zarur bo'lgan holati ko'rilsa, ya'ni hamma mablag' uchinchi rudnikka yo'naltirilsa, u holda olinadigan foyda 62 mln so'mni tashkil etadi. Agar aralash strategiyani ko'rib chiqilsa, masalan, 400 mln so'm ikkita rudnikka yo'naltirilsa, u holda olinadigan foyda 90 mln so'mga teng bo'ladi. Agar uchinchi rudnikka 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.

Reskurrent nisbatga muvofiq kapital qo'yilmalarni to'rtala konga optimal taqsimlanishini aniqlaymiz (8.6-jadval).

K	Olingan foyda mln dollar			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 dasturlashtirishning dinamik usuli qo'llanilganda 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'yimlarni agar ulardan foydalanish samaradorligi har bir obyektidan birida funksional bog'liqlik ko'rinishida ifodalansa, sanoat obyektlari orasida taqsimlash masalasini ko'ramiz.

2-misol. Qurilishga ajratilgan 300 mln so'm kapital qo'yimlar uchta rudnik o'rtasida taqsimlanganida har biriga qo'yilgan mablag' 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'yimlar birinchi va ikkinchi rudniklar o'rtasida taqsimlanadi. Bu mablag'lardan har ikkala rudnikda foydalanish samaradorligi quyidagicha ifodalanadi:

$$f_1(x) = \max f_1(x) = 0,7\sqrt{x}$$

Ikkinchi bosqichda kapital qo'yimlarga ajratilgan hamma mablag'larni birinchi va ikkinchi rudniklar orasida taqsimlaymiz. Bu mablag'dan samarali foydalanish (x) ikkala rudnikda quyidagidan iborat:

$$F_2(x) = f_2(x_2) + F_1(x_1) = f_2(x_2) + F(x - x_2) = \sqrt{x_2} + 0,7\sqrt{x - x_2}$$

Ikkita rudnik oralig'ida mablag'ni shartli optimal taqsimlanishini aniqlash uchun funksiya $F_2(x)$ optimal qiymatini topamiz va uni nolga tenglaymiz:

$$F_2(x) = \frac{1}{2\sqrt{x_2}} - \frac{0,7}{2\sqrt{x - x_2}} = 0$$

bundan

$$\sqrt{x - x_2} = 0,7\sqrt{x_2}; \quad x - x_2 = 0,49 x_2; \quad x = 1,5x_2$$

$$x_2 = \frac{2}{3}x; \quad x_1 = \frac{1}{3}x.$$

Demak, kapital qo'yimlarning ikkita rudnik orasida shartli

optimal taqsimlanishi ulushlar asosida amalga oshirilgan bo'lib, $x_1 : x_2 = 1:2$ bunda mablag'dan samarali foydalanish maksimal natija beradi.

$$\max F_3(x) = \sqrt{\frac{2}{3}}x + 0.7\sqrt{\frac{1}{3}}x = 1,2\sqrt{x}.$$

Uchinchi bosqichga o'tamiz. Kapital qo'yilmalarni uchta rudnik o'rtasida taqsimlanishini ko'rib chiqamiz. Reskurrent nisbatga muvofiq quyidagini olamiz:

$$F_3(x) = f_3(x_3) + F_3(x - x_3) = 1,5\sqrt{x_3} + 1,2\sqrt{x - x_3};$$

Funksiya $F_3(x)$ ning maksimal qiymatini aniqlaymiz $F_3(x)$ ning hosilasini olib, uni nolga tenglashtiramiz:

$$F_3'(x) = 1,5 \frac{1}{2\sqrt{x_3}} - 1,2 \frac{1}{2\sqrt{x - x_3}} = 0;$$

$$x = 1,64x_3; \quad x_3 = \frac{x}{1,64} = 0,6x; \quad x_3 = \frac{3}{5}x;$$

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 samaradan 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 rudnikka to'g'ri keladigani

$\frac{3}{5}$, ya'ni 180 mln so'm. Birinchi va ikkinchi rudnikka 120 mln so'm qoladi. Bu mablag'dan ikkinchi rudnikka to'g'ri keladigan

o'Ichami $2/3$, ya'ni 80 mln so'm. U holda birinchi rudnikka 40 mln so'm mablag' qoladi.

Shunday qilib, maksimal natijada samaradorlikka erishiladi

$x_1=40$ mln so'm; $x_2=80$ mln so'm; $x_3=180$ mln so'mga yetadi.

Nazorat savollari:

1. Konchilik ishlarini 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 qo'yilmalar 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 korxonasining umumiy ishlab chiqarish quvvati va samaradorlik qiyofasini to'liq ifodalaydi.

Ruda konlarini qazib oluvchi korxonalar amaliyotida loyihalovchi institutlar tomonidan rudnikni qazib olish tizimiga asoslangan to'g'ri o'zgartirishlar kiritilishi ko'pchilik hollarda qisqa vaqt ichida rudnikni barcha texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarning keskin yaxshilanishiga olib kelganligi ma'lum. Misol tariqasida ruda qazuvchi konlardan Qozog'iston, Leninogorskiy, Rossiya, Ziryakovskiy, O'zbekistonning Qizilolmasoy, Zarmiton oltin konlarini keltirish mumkin, 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 tannarxi qisqargan, buning natijasida foydali qazilma konining balansidan tashqari zaxirasining bir qismini ishlatish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq keladigan bo'lganligi uchun rudnik balans zaxirasining balansiga kiritilmagan zaxiralar hisobiga anchagina kengaytirilgan.

Rudani qazib olish tizimini va texnologiyasini to'g'ri tanlash hisobiga korxona samaradorligining o'sishi bo'yicha qator ijobiy misollar mavjud, shular jumlasiga Tashtagol, Apatit ishlab chiqarish birlashmasi rudniklari, Abakon, Jezqazgan shaxtalari kichik rudniklardan Qizilolmasoy, Ko'chbuloq, Chodak, Qoraqo'ton oltin konlari ham misol bo'la oladi. Qazib olish tizimi to'g'ri tanlanganligi 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 tizimi va texnologiyasining u yoki

bu turini qo'llaganda yangi, yuqori unumli texnologik uskunalarni qo'llash katta amaliy ahamiyatga ega. Masalan, shaxtada o'ziyurar burg'lovchi va yuklovchi-tashuvchi uskunalar qo'llanilganda kavjoyda ishlayotgan ishchilarning mehnat unumdorligi 5—6 barobar o'sgan. MDH mamlakatlaridagi 56 ta rudniklardagi amaliyotda o'ziyurar texnikani qo'llanish, kavjoy ishchilarining mehnat unumdorligi o'sishi bo'yicha eng yaxshi natijaga erishgan rudniklarda 15—25 t/smenaga yetgan.

Kon lahimlarini o'tishda o'ziyurar 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 rudnik 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 xavfsizligi yoki qazib olish samaradorligi keskin pasayadi yoki har ikkala omillar birga ta'sir etadi. Shunday holat Tekeli rudnigida yuz berib, rudani qavatlab qulatib qazib olish tizimiga o'tish munosabati bilan endogen yong'inlar boshlangan, buning natijasida nafaqat texnika xavfsizligi yomonlashgan, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari ham pasayib, ruda qazib chiqarish miqdori keskin kamaygan. Ushbu ahvol bo'shliqlarni qotuvchi materiallar bilan to'ldirish tizimiga o'tgandan keyingina yaxshilangan. Tishin rudnigi bir necha yil kameralararo selik qoldirib bo'shliqni to'ldirib qazib olish tizimini qo'llagan, bunda rudaning 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 rudaning miqdor yo'qotilishi kamayib, sifat-sizlanish darajasi pasaygan. Ko'pgina rudniklardagi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar pastligining asosiy sababi qazib olish tizimini tanlashda, ularning xomashyo bazasidan foydalanishda, qazib chiqarish, boyitish jarayonlarida va metallurgiya bosqichida uning kompleks ta'sirini hisobga olmaganligidadir. Shu bilan birga, bu masalani yechishda yo'l qo'yilgan kichik uslubiy xatolar ham katta iqtisodiy zarar keltirishi mumkin.

Qazib olish tizimi kon zaxirasidan samarali foydalanish va uning

darajasini belgilashda rudnik egallagan yer yuzasidagi maydonining o'lchami rudnikning barcha texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari ta'sir etadi. Shular jumlasidan, rudnikning ishlab chiqarish quvvatiga, qazib olingan rudaning tannarxiga, ishchilarning mehnat unumdorligiga, rudaning miqdor yo'qotilishi va sifatsizlanishiga ham ta'sir etadi. Faqat bevosita qazib olish tizimi bo'yicha xarajatlar ruda tannarxining yarmiga yaqinini tashkil etadi. Bulardan tashqari rudnik bo'yicha boshqa xarajatlarning kattagina qismi boyitish fabrikasi zimmasiga to'g'ri keladi (metall bo'yicha hisoblaganda) va qabul qilingan qazib olish tizimiga bog'liq holda aniqlanadi. Ruda qazib olishga sarflanadigan xarajatlarning rangli metallurgiya tarmog'i bo'yicha metall ishlab chiqarishdagi kapital va joriy xarajatlarning 50% dan ko'proq qismini tashkil etadi. Mis, qo'rg'oshin va ruh ishlab chiqarish sanoat tarmog'ida 50–60% ga yetadi. Qalay, simob sanoati tarmog'ida esa 85–90% ni tashkil etadi, buning sababi ruda tarkibidagi metall miqdori juda ozgina bo'lib 0,08 dan 3–4% ni tashkil etib, ruda qazib olish tannarxi yuqori bo'lganligidadir. Mehnat xarajatlarning kattagina qismi rudani qazib olish bosqichiga to'g'ri keladi. Masalan, Jezqazg'an kon metallurgiya kombinatida, ruda tarkibi yetarlicha metallga boy bo'lgan ruda zaxirasini qazib olishda yuqori unumli konchilik ishlari texnologiyasi qo'llaniladi, bundan tashqari konning kon-geologik sharoiti juda qulay joylashgan bo'lganligi uchun ruda qazib olishda ishchilar 61,4%, boyitish fabrikasida esa 15,6% va metallurgiya zavodida qayta ishlashda 23,2% ni tashkil etgan kombinatda ishlaydigan umumiy ishchilar sonidan.

Boyitish fabrikasiga keltiriladigan ruda massasining sifati 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 rudasining 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% ga kamaygan.

Konni ochish usullarini tanlash va shaxtaning sanoat maydoni joylashtiriladigan maydonni tanlashda, qazib olish tizimining to'g'ri

tanlanishi juda muhim ahamiyatga egadir. Masalan, qazib olishdan hosil 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 konsentratsiyalash kam sonli bloklardan rudani qazib olishga tayyorlash imkonini berib, odatda shamollatish uchun sarflanadigan xarajatlarni, shaxtadagi suvni chiqarish, shaxta transporti va kommunikatsiyalarni doimiy ishlab turishini ta'minlashga qaratilgan xarajatlarni kamaytirish imkonini beradi.

Rudnikni har xil qazib olish tizimlarida, bir xil o'lchamdagi ishlab chiqarish quvvatini saqlab turish uchun har xil miqdorda qazib olinadigan kavjoylar va tayyorlovchi lahimlar o'tish talab etiladi.

Qazib olish tizimi har xil imkoniyatlarga ega bo'lganligi sababli ruda zaxirasini u yoki bu o'lchamdagi tezlikda qazib olish va ularning uchastkalarida, bloklarida qabul qilingan qazib olish tizimining o'lchamlari ko'p darajada rudnikning ishlab chiqarish quvvatiga bog'liq, demak umumrudnik va umumkorxona xarajatlari miqdori anchagina yuqori bo'lishi mumkin.

Konchilik ishi va barcha konchilik korxonalari texnologik sxemalarini to'g'ri tanlash va baholashning asosi — ularning tasnifidir. Har qanday tasnifda asosiy bosh belgi hamma tasniflar uchun yagona, ya'ni bir xil bo'lishi kerak.

2-§. Ruda konlarini qazib olish tizimining tasnifi

Ruda konlarining qazib olish tizimini baholash va tanlash uchun muhim bo'lgan omillarni to'g'ri tanlab hisobga olish zarur. Ularning xavfsizligi va yuqori samaradorligiga ta'sir etuvchi omillar hozirgi davrdagi konchilik ishlarining holati va qo'llanilayotgan qazib olish tizimi tasnifiga muvofiqlashtirishdir.

Tasniflash belgisi ko'pincha qazib olinayotgan joyning holatiga qarab qabul qilinadi. Hozirgi davrda konchilik sanoatida qazib

olishdan hosil bo'layotgan bo'shliqlar quyidagicha xarakterlanishi mumkin:

1) 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) ular to'ldiruvchi materiallar bilan qisman yoki to'liq sifatli to'ldirilgan bo'lsa;

3) unga u yoki bu turdagi mustahkamlagich qo'llanilgan bo'lsa;

4) ular vaqtincha yoki doimiy magazinlangan ruda bilan to'ldirilgan bo'lsa;

5) qazishdan hosil bo'lgan bo'shliqlar qo'porilgan jinslar bilan to'ldirilgan bo'lsa;

6) konchilik ishlari olib borishning har xil bosqichlarida qazib olishdan hosil bo'lgan bo'shliqlarning holati, umuman blok bo'yicha har xil bo'lsa, birinchi holatdagina har xil ko'rinishlarini birgalikda qo'shib olib borilishi bilan xarakterlanadi.

Rudani qazib olish tizimlarini tasniflovchi belgilari sifatida, qazib olish vaqtida qazilgan bo'shliqni holatiga qarab kon ishlarining hozirgi zamon nazariyasi va amaliyotini hisobga olgan holda 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 va 26 guruhga ajratgan):

1) qazishdan hosil bo'lgan bo'shliqlarni ochiq qoldirib qazib olish;

2) qazib olishdan hosil bo'lgan bo'shliqni yondosh jinslarni o'pirib, qulatib, to'ldirib qazib olish;

3) qazib olishdan hosil 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 hosil bo'ladigan bo'shliqlarni mustahkamlab qazib olish;

6) har xil tasnifdagi qazib olish tizimlarini kombinatsiyalashtirib 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 xavfsizlik darajasini haqqoniy ravishda xarakterlaydi va har bir qazib olish tizimida qulay ish sharoiti yaratadi.

Bu belgi bilan har bir qazib olish tizimi 2—3 ta tizimosti bo'lagiga bo'linishi mumkin.

Bu belgi ma'lum darajada u yoki boshqa qazib olish tizimini iqtisodiy jihatidan samaradorligini xarakterlashi mumkin. Keyin har bir qazib olish tizimi tasniflanganda (turkumlanganda) shu tizim uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan belgilar asosi 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, turkumosti 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 zaxirasining hammasini bosqichma-bosqich qazib olish.

Kombinatsiyalashtirib qazib olish tizimi ham alohida turkumlarga ajratilishi mumkin. Har xil qazib olish turkumiga bog'liq holda, turkumosti bo'lagiga bo'linishi mumkin, blokni har xil 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 qavatosti shtreklari va seliklarni qazib olishda qavat ostini qulatilish tizimi qo'llanilsa, bunday tizimga kamera ikkita belgi bilan turkumosti tizimiga kiritiladi. Shu turkumga agar ikkita belgisi bilan xarakterlansa (mustahkamlash va qulatilish bilan) qazib olish tizimini qatlamlab qulatilish tizimini kiritish mumkin.

Ruda konlari sharoiti uchun qo'llanilishi mumkin bo'lgan qazib olish tizimi quyidagi jadvalda keltirilgan (9.1-jadval).

9.1-jadval

Tizim turkumi	Turkumosti 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 gorizontal skvajinalar bilan portlatib qulatish
			1.1.1.3 skvajinalar to'plamini portlatib qulatish
		1.1.2 qavatosti shtreklar bilan qazib olish	1.1.2.1 cho'ziqlikka ko'ndalang 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 portlatish 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

9.1-jadvalning davomi

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 blokning tagi orqali chiqarish
			2.1.1.2 rudani blokning yon tarafidan chiqarish
		2.1.2 qavat ostini qulatish	2.1.2.1 rudani blokning tagidan chiqarish (tushirish)
			2.1.2.2 rudani blokning 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 qayish-qoq ajratuvchi yop-qich tagidan tushirish
			2.2.1.1 rudani cho'ziqlik 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 har xil mahkamlikdagi (qotuvchi va quruq yoki gidravlik) to'ldirgichlar bilan
			3.1.1.3 quruq to'ldirgich materiallar bilan
			3.1.1.4 quruq to'ldirgich 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 har xil darajada qotuvchi materiallar bilan
			3.1.2.3 to'liqsiz to'ldiruvchi materiallar bilan

9.1-jadvalning davomi

	3.2 qazib olinadigan bo'shliqda ish bajarish	3.2.1 gorizontall qatlamli bo'shliqni to'ldirish bilan	3.2.1.1 yuqoridan pastga qarata qurish to'ldiruvchi materiallar 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 materiallar 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 rudaning cho'ziqlik yo'nalishi bo'yicha

9.1-jadvalning davomi

			3.2.5.2 rudaning ko'tarilish tartibida qazib olib bo'shliqni to'ldirish
4. rudani qazilgan bo'shliqda magazinlab qazish tizimi	4.1 ishini tayyorlovchi kesuvchi lahimlarda olib borish	4.1.1 lahimlardan rudani qulatish	4.1.1.1 gorizonttal va qiya skvajinalar bilan
			4.1.1.2 minimal zaryadlar bilan
			4.1.1.3 vosstayushiy blokidan shpur va skvajinalar bilan
	4.2 qazib olinadigan bo'shliqdagi ishini bajarish	4.2.1 magazinlab rudani qo'porish	4.2.1.1 gorizonttal 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 mustahkamlagich bilan	5.1 ishini tozalab qazib olinadigan joyda bajarish	5.1.1 ship jinslarni yog'och yoki tosh mustahkamlagichlar bilan muhofazalab saqlab turish	5.1.1.1 tirgaklovchi yog'och mustahkamlagichlar bilan
			5.1.1.2 ramali mustahkamlagichlar bilan
			5.1.1.3 sarjinsimon va kamerli mustahkamlagichlar bilan
			5.1.1.4 beton bloklar bilan mustahkamlash
		5.1.2 mexanizatsiyalashtirilgan mustahkamlagichlar bilan	5.1.2.1 mexanizatsiyalashtirilgan mustahkamlagichlar majmui bilan
			5.1.2.2 siqilgan havo to'ldirilgan yoki suv to'ldirilgan mustahkamlagichlar bilan

9.1-jadvalning davomi

		5.1.3 massivni mahkamlovchi mustahkamlagichlar bilan	5.1.3.1 metalli, temir-beton va shtangali mustahkamlagichlar bilan
			5.1.3.2 beton purkab mustahkamlash bilan
			5.1.3.3 jinslarni sement eritmasi va smola bilan inyeksiyalash
6.kombinatsiya-lashtirilgan usulda qazib olish	6.1 ikkita turkumli tizimni kombinatsiyalash 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 joyni ochiq qoldirib mustahkamlash bilan	6.1.2.1 ustunli 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 kirilma (zaxodka)ni ramali mustahkamlagich bilan mustahkamlab, qatlamlab bo'shliqni to'ldirish
			6.1.3.2 yuqoridan pastga qarab kirilmani stangali mustahkam-lagich bilan mahkam-lab, bo'shliqni qatlam-lab to'ldirish

		6.1.4 rudani magazinlab va mustahkamlab qazib olish	6.1.4.1 rudani magazinlab va tirgak mustahkamlagichlar bilan mahkamlash
			6.1.4.2 rudani magazinlab osilgan yonni shtangali mustahkamlagich 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 bilan qazib olish
			6.1.5.4 qatlamlab qulatib lava usulida qazib olish
		6.1.6 qazib olingan bo'shliq joyini 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 kameraning tagida magazinlab qazib olish yo'li bilan
	6.2 uch turkumli qazib olish tizimlari kombinatsiyasi	6.2.1 ochiq qoldirilgan bo'shliqdagi kamerallarni 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, kamerallarni to'ldirib seliklarni qulatib qazib olish
			6.2.1.3 qavatosti shtreklari bilan kamerallarni to'ldirib, seliklarni qulatib qazib olish
			6.2.1.4 qavatli kamera, kamerallarni to'ldirib seliklarni qulatib qazib olish

9.1-jadvalning davomi

		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 qavatosti shtreklari bilan qazib olish
		6.2.3 rudani magazinlab, kameralarni to'ldirib, seliklarni yoppasiga qulatish	6.2.3.1 rudani magazinlab, kameralarni to'ldirib, seliklarning 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 tizimi to'rtta turini kombinatsiyasi	6.3.1 qazib olingan bo'shliqni ochiq qoldirib, kamerani to'ldirib seliklarni qatlamlab qulatib qazib olish, qazilgan joyni ochiq qoldirib,...	6.3.1.1 qavatosti shtreklari, kameralarni to'ldirib, seliklarni qatlamlab qulatib qazib olish
			6.3.1.2 qavatli kamera, kameralarni to'ldirib seliklarni qatlamlab qulatib qazib olish
		mustahkamlab, kamerani to'ldirib qulatib qazib olish	Ustunli kamera ship jinslarini mustahkamlash, kameralarni to'ldirib, seliklarni qulatib qazib olish
			Ustunli kamerada bo'shliqni to'ldirib seliklarni qatlamlab, qulatib qazib olish

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 turkumosti tizimi uchta tizim osti belgilari bilan kiritiladi.

Har bir turkum ostidagi qazib olish tizimi qo'llanishdagi o'xshash sharoitlari bilan xarakterlanadi: ishlab chiqarish jarayonlarining soni, mehnat sig'imi va boshqa texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar (miqdor yo'qotilishi, sifat pasayish darajalari, qazib chiqarilgan rudaning tannarxi va boshqalar). Masalan, birinchi turkumdagi

birinchi turkumosti tizimi nisbatan miqdor yo'qotilishi yuqori darajada bo'lsa, sifat kamayishi nisbatan kamroq bo'lishini ta'minlaydi.

Ikkinchi turkumdagi birinchi turkumosti tizimi xarajatlarni kamaytirish imkonini bersa-da, unda rudaning miqdor yo'qotilishi va sifatsizlanish darajasi ancha yuqori bo'ladi.

Uchinchi turkum qazib olish tizimi yuqori xarajatliligi bilan xarakterlanadi, lekin miqdor yo'qotilishi va rudaning sifatsizlanish darajasi ancha past bo'ladi.

To'rtinchi turkum qazib olish tizimi miqdor yo'qotilishi va ruda sifatining pasayish darajasi bo'yicha uchinchi turkum qazib olish tizimiga o'xshash ba'zi bir xarajatlar kamayishi, lekin ruda sifatining pasayishi va miqdor yo'qotilishining o'sishi bilan xarakterlanadi.

Beshinchi turkum qazib olish tizimida, to'rtinchi turkum qazib olish tizimiga nisbatan xarajatlar birmuncha ko'proq bo'lsa ham, miqdor yo'qotilish va ruda sifatining pasayish darajasi kamroqdir.

3-§. Qazib olish tizimini tanlashga ta'sir etuvchi omillar

Qazib olish tizimiga ta'sir etuvchi barcha asosiy omillarni 9.1-jadvalda keltirilgan tasniflash asosida tahlil qilib ko'rish kerak. Raqobatga qobiliyatli bo'lgan qazib olish tizimini avvaldan tanlashning asosiy prinsiplaridan biri ta'sir etuvchi hamma omillarni miqdor jihatidan baholash, keyingi batafsil detallashtirilgan texnik-iqisodiy hisoblar uchun boshlang'ich ma'lumot bo'lib xizmat qilishi mumkin. Omillarni tahlil etish va texnologik jihatdan qabul qilish mumkin bo'lgan qazib olish tizimi quyidagi guruh omillarni ajratish bilan amalga oshadi (9.2-jadval).

Aniq sharoitga bog'liq holda 9.2-jadvalga qo'shimcha boshqa ko'rilayotgan kon uchun muhim bo'lgan omillar kiritilishi mumkin. Shu vaqtning o'zida 9.2-jadvalga 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 guruh omillari tahlil qilinganida shunga intilish kerak-ki, imkoni boricha nafaqat sifatini baholash, balki miqdorni ham hisobga olish kerak bo'ladi.

Masalan, ruda massivi turg'unligi aniq ko'rsatkich bilan xarakterlanishi kerak, ya'ni maydon yoki shipni ochiq ushlab turish balandligi yoki yondosh jinslarni, agar massiv turg'un bo'lsa, necha kvadrat metr yuza ochiq qoldirish, 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 burchagi 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 ellipsoid o'lchami, undan u yoki bu jadallik bilan chiqishi mumkin bo'lgan o'lchamlarning nisbati bilan belgilanadi.

Qazib olish tizimining u yoki bu turini qo'llanish imkoniyatini baholash uchun, masalan, turg'unlik omili bo'yicha aniqlashda ochiladigan maydon o'lchamini, aniq kondagi jinslarni, turg'unligi o'zgarmasdan yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan ship jinslar maydoni o'lchami bilan solishtirib ko'rish yo'li bilan belgilanadi. Shunday qilib, qazib olish tizimini tanlashda barcha omillarni taqqoslash yo'li bilan baholaydi. Xuddi shunday yo'l bilan qazib olish tizimining boshqa omillarini ham baholaydi.

Shuni nazarda tutish muhimki, qazib olish tizimi samaradorligi uning turiga bog'liq (demak sarflanadigan xarajatlar, rudani qazib olish, fabrikada qayta ishlab boyitish, rudaning miqdor yo'qotilish darajasi, uning sifati kamayishi), shunday qilib rudani kondagi balans zaxirasi va balansiga kirmagan zaxiralardan foydalanish har xil imkoniyatlarni yuzaga keltiradi. Masalan, rudani qulatib qazib olish yoki ustunli-kamera tizimlaridan foydalanilganda ruda zaxirasidan yaxshi foydalana olmaydi. Shunday bo'lsa ham tarkibida metali kam bo'lgan ruda zaxirasini (balansga kiritilmagan zaxirasi) ham ishlatishga jalb qilish mumkin, bo'shliqlarni to'ldirib qazib olish tizimiga nisbatan, bu qazib olish tizimida xarajatlar ancha yuqori bo'lib, rudani qulatib va ustunli-kamera tizimida qazib olishga nisbatan kon ishlari uchun sarflanadigan xarajatlar qancha kam bo'lsa, tarkibiy qismida metall miqdori kam bo'lgan ruda zaxirasi ham yuqori samara bilan ishlatishga jalb etilishi mumkin.

Kon sharoiti 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 tizimi tasniflari (turkumlari)			
		I	II	III	IV
Konning kon-geologik o'lchamlari					
1. Ruda zaxirasi, t balansdagi, balans tashqarisidagi					
2. Ruda yotqizig'i o'lchamlari, m qalinligi; qiyaligi bo'yicha uzunligi;					
3. Og'ish burchagi, gradus;					
4. Konni yotgan chuqurligi, m;					
5. Ruda tanasining turish holati, m/m qalinligi o'zgarish amplitudasi o'rtacha o'lchamdan.....					
Ruda tanasining asosiy yo'nalishdan og'ish amplitudasi.....					
6. Ruda mavjudligini hisobga oluvchi koeffitsient, birlik o'lchamda;					
7. Ruda tanasining shakli, m/m/m;					
8. Ruda tanasiga qo'shilgan jinslarning mavjudligi, m ³ /m ³ ;					
9. Geologik buzilishlarning mavjudligi, dona/1000 m ³ ;					
10. Suvchanliligi, m ³ /t;					
11. Gazchanliligi, m ³ /t;					
II. Ruda va yondosh jinslarning xususiyatlari, MPa;					
1. Rudaning, yondosh jinslarning mahkamligi;					
2. Darzliligi, dona/m ² ;					

3. Ochilgan maydonning turg'unligi: yotgan yon jinslari, m²; ship jinslari (osilgan yon), m²; ruda shipi, m²; rudaning tik devori, m²; jinslarning tik devori, m²; kameraning ochilgan turg'un balandligi, m. 4. Qo'porilgan rudaning to'kiluvchan burchakni xarakterlovchi xususiyati, grad ichki ishqalanishi; tarmashuvchanligi; o'piriluvchanligi; 5. Ruda chiqargich ellipsoid o'lchamlarining nisbati, a/b/c; 6. Rudani yong'inga xavfiligi (vaqt birligida yonuvchanligi), oy; 7. Jinslar yotgan yonining siljish burchagi, grad; 8. Qulatilgan jinslarning ichki ishqalanish burchagi, grad; 9. Rudaning oksidlanishi (ajralish qobiliyatining kamayishi) bir oyda, yilda, %. III. Ajratib olinadigan ruda qiymatini aniqlash uchun ko'rsatkichlar: 1. Ruda tarkibi miqdori, %; foydali komponentlar; zararli aralashmalar; 2. Yondosh jinslardagi miqdori, %; foydali komponentlar; zararli aralashmalar; 3. Rudalarning miqdor yo'qotilishi, birlik ulushida; 4. Ruda sifatining pasayishi (kamayishi) birlik ulushida: yondosh jinslar bilan; to'ldiruvchi materiallarni aralashish darajasi bo'yicha; 5. Rudani qayta ishlash ko'rsatkichlari				
---	--	--	--	--

(barcha foydali komponentlar bo'yicha),% konsentratdagi ajratib olingan metall miqdori; konsentratdagi metall miqdori, konsentratning chiqiti; fabrika chiqindisidagi metall miqdori; 6. Sotiladigan narxi, so'm/t yoki doll/t: tovar rudaning; konsentratning; konsentratdagi metallning; metallarning; rudadagi metallning; 7. Eng oxirgi (tugallovchi) xarajatlar, so'm/t tovar rudada; konsentratda; konsentratdagi metallda. IV. Konchilik ishlari unumdorligi va jadallashtirish ko'rsatkichlarini aniqlash uchun: 1. Blok 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. Zaxira 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. Rudnikning imkon bo'lgan ishlab chiqarish quvvati, mln/t/yil. 8. Shuning o'zi, ajratib olinadigan qiymati miqdori bo'yicha, mln t/yil. 9. Konni qazib olish muddati, yil. V. Qazib olinayotgan foydali qazilmaning tanqisligi: 2. Kon joylashgan tumanda mavjudligi: Ish kuchlari; mustahkamlovchi materiallar; to'ldiruvchi materiallar; suv manbalari. 3. Qiymati: yerni, so'm ga/yil yoki doll ga/yil; o'rmon, so'm/dona yoki doll/dona suv, so'm/m³ yoki doll/m³. 4. Rudnikning ishlab chiqarish quvvatini oshirish uchun rezervlarning mavjudligi (rudnik, boyitish fabrikasining foydalanilmagan quvvati). 5. Saralash qurilmasining mavjudligi yoki og'ir suspenziyada saralab boyitish uchun. 6. Mehnatchilarning ish unumdorligi, t/smena qazib olish tizimi bo'yicha, rudnik bo'yicha. 7. Ehtimoli bo'lgan qazib olish va qayta ishlash tannarxining kamayish (ko'payish) tempi. 8. Kavjoy mehnatchilarining mehnat unumdorligi kelajakda o'sish ehtimollarini tempi. 9. Foydali qazilmaga ehtimoli bo'lgan konyunkturasi.				
---	--	--	--	--

Shuni nazarda tutish kerakki, to'rtinchi-beshinchi guruhga mansub omillar amaliyotida iqtisodiy jihatdan baholash uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Bular keyingi texnik-iqtisodiy hisoblarni bajarish uchun boshlang'ich ma'lumot bo'lib ham xizmat qiladi, bu omillarni tahlil etish iqtisodiy baholashga yaqin keladigan birinchi bosqichdir.

Barcha omillar ma'lum iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lib, har xil konlar uchun ularning qiymatidagi metall miqdori har xildir, bularning hammasi qazib olish tizimini tanlaganda iqtisodiy va xavfsizligi jihatidan u yoki bu darajada baholashda aniq mufassal hisobga olinishi kerak bo'lgan asosiy omillardandir.

4-§. Qazib olish tizimini tanlash

Ma'lum geologik va kon-texnik sharoitlarga mos keluvchi qazib olish tizimlarining doimiy va o'zgaruvchan omillariga asoslanib dastlabki qazib olish tizimlari tanlanadi. Tanlangan qazib olish tizimlari (QOT) taqqoslanib baholanadi va ular orasidan ma'quli tanlanadi.

Taqqoslashning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini o'lchash mezonni sifatida qabul qilib amalga oshiramiz. Qazib olish tizimini faqat bir mezon bo'yicha solishtirishdan ko'ra bir vaqtning o'zida bir necha mezonda hisob ishlarini olib borilsa, xolisona yechim olish ta'minlanadi.

Qo'llaniladigan mezonning muhimlik darajasini baholashning imkoni bo'lmaganda, qazib olish tizimini tanlash va taqqoslash, me'yoriy o'zgarishlar usulidan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Ko'rib chiqilayotgan usulning mohiyati quyidagilardan iborat: bir nechta bir xil ahamiyatga ega bo'lgan mezonlar tanlanib $K_1, K_2, K_3, \dots, K_N$ ular orqali raqobatbardosh qazib olish tizimini «m» baholaymiz. Istalgan j – qazib olish tizimi ($j = 1, 2, \dots, m$) texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarining mohiyatini $K_1^j, K_2^j, K_3^j, \dots, K_N^j$ harflar orqali belgilaymiz.

Barcha ko'rib chiqilayotgan qazib olish tizimi ko'rsatkichlarini hisoblab, natijalarni jadval ustunlariga yozamiz. Ko'rib chiqilayotgan barcha qazib olish tizimlarning texnik-iqtisodiy

$$K_i^j = \begin{vmatrix} K_1^1, K_1^2, \dots, K_1^j, \dots \\ K_1^m \\ K_2^1, K_2^2, \dots, K_2^j, \dots \\ K_2^m \\ \dots \dots \dots \\ K_i^1, K_i^2, \dots, K_i^j, \dots K_i^m \\ \dots \dots \dots \\ K_N^1, K_N^2, \dots, K_N^j, \dots \\ K_N^m \end{vmatrix} \quad (9.1)$$

ko'rsatkichlari matritsasini hosil qilamiz U matritsa quyidagicha tuziladi.

Bu matritsaning har bir ustuni aniq bir tur qazib olish tizimini tavsiflaydi va K^j ustun – vektorini hosil qiladi. Olingan vektorlarni $K^1, K^2, \dots, K^m$, bir-biri bilan solishtirib, bu matritsadan shunday K^j vektorni tanlash zarurki, qo'llaniladigan qazib olish tizimlarning barcha mezonlar bo'yicha to'plami yuqori samarali bo'lsin.

Bu vektorni K^0 tanlash quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

1. $K_1, K_2, \dots, K_n$ mezonlar tanlanadi;
2. Taqqoslanayotgan qazib olish tizimlarning barcha mezonlari K_i^j hisoblanib, (9.1) matritsasi tuziladi;

3. Barcha qazib olish tizimlarning har bir mezoni K_i bo'yicha eng yuqori $K_i^{\max}$ va eng kichik $K_i^{\min}$ qiymati tanlanadi. Mezonning maqsadidan kelib chiqqan holda eng ma'qul qiymati quyidagicha ko'rsatiladi: $K_i^{\text{opt}} - K_i^{j0}$;

4. (9.1) matritsaning har bir i – qatoridan barcha qazib olish tizimlari bo'yicha eng yaxshi qiymatdan nisbiy o'zgarishi hisoblanadi. $K_i^j - K_i^{\text{opt}}$. Keyin bir mezon bo'yicha o'zgarish diapazoni aniqlanadi:

$$\delta_o = \frac{K_i^I - K_i^I}{K_i^{\max} - K_i^{\min}} \quad (9.2)$$

Olingan qiymatlardan nisbiy o'zgarishlar matritsasi hosil qilinadi:

$$\begin{aligned}\delta_{11} &= \frac{20-15}{20-15} = 1; & \delta_{12} &= \frac{18-15}{20-15} = 0,6; & \delta_{13} &= \frac{15-15}{20-15} = 0; \\ \delta_{14} &= \frac{17-15}{20-15} = 0,4; & \delta_{21} &= \frac{3-6}{6-2} = 0; & \delta_{22} &= \frac{4-6}{6-2} = -0,5; \\ \delta_{23} &= \frac{2-6}{6-2} = -1; & \delta_{24} &= \frac{6-6}{6-2} = 0; & \delta_{31} &= \frac{30-30}{40-30} = 0; \\ \delta_{32} &= \frac{35-30}{40-30} = 0,5; & \delta_{33} &= \frac{32-30}{40-30} = 0,2; & \delta_{34} &= \frac{40-30}{40-30} = 1.\end{aligned}$$

$$R_1 = \sqrt{\delta_{11}^2 + \delta_{21}^2 + \delta_{31}^2} = \sqrt{1^2 + (-0.75)^2 + 0^2} = \sqrt{1.5625} = 1.25;$$

$$R_2 = \sqrt{\delta_{12}^2 + \delta_{22}^2 + \delta_{32}^2} = \sqrt{0.6^2 + (-0.5)^2 + 0.5^2} = \sqrt{0.86} = 0.927$$

$$R_3 = \sqrt{\delta_{13}^2 + \delta_{23}^2 + \delta_{33}^2} = \sqrt{0^2 + (-1)^2 + 0.2^2} = \sqrt{1.04} = 1.02;$$

$$R_4 = \sqrt{\delta_{14}^2 + \delta_{24}^2 + \delta_{34}^2} = \sqrt{0.4^2 + 0^2 + 1^2} = \sqrt{1.16} = 1.077.$$

Olingan natijalardan nisbiy o'zgarishlar matritsasini tuzamiz (9.2-jadval).

9.2-jadval

Nisbiy o'zgarish	Qazib olish tizimlari, №			
	1	2	3	4
δ_1	1.0	0.6	0	0.4
δ_2	-0.75	-0.5	-1.0	0
δ_3	0	0.6	0.2	1.1
$\sum \delta_i^2$	1.5625	0.86	1.04	1.16
R	1.25	0.927	1.02	1.077

Yuqorida keltirilgan ketma-ketlikning 6 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 tizimlarini bir necha mezonlar bo'yicha taqqoslash uchun teng huquqli quyidagi texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni olish mumkin:

1) ishchilarning mehnat unumdoligi; 2) 1t rudaning to'la tannarxi; 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-rasm), agar ortlar bo'lsa, u holda cho'ziqlikka ko'ndalang joylashtiriladi (9.2-rasm).

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 ga teng.

Blok ostidagi selik hajmini aniqlaymiz. Duchkaning qabul qilingan qiyalik burchagi 45° ga teng (9.1-rasm).

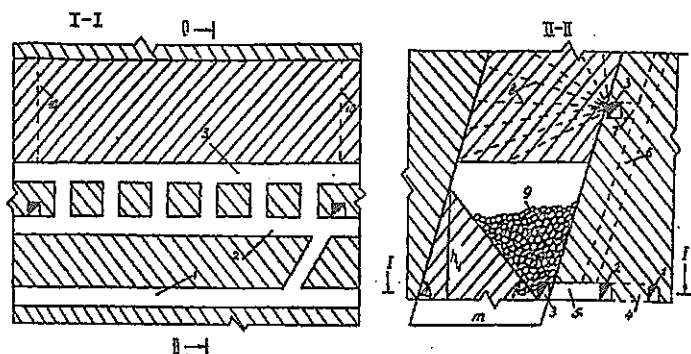
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h_s}{m - h_s}, \text{ bundan: } h_s = \frac{m \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + 1},$$

bu yerda, h_s — selikning balandligi, m ; t — ruda tanasining gorizontal qalinligi, m ; α — ruda tanasining qiyalik burchagi, grad.

Selik asosining yuzasi S_0 quyidagiga teng: $S_0 = \frac{1}{2} m \cdot h_s$

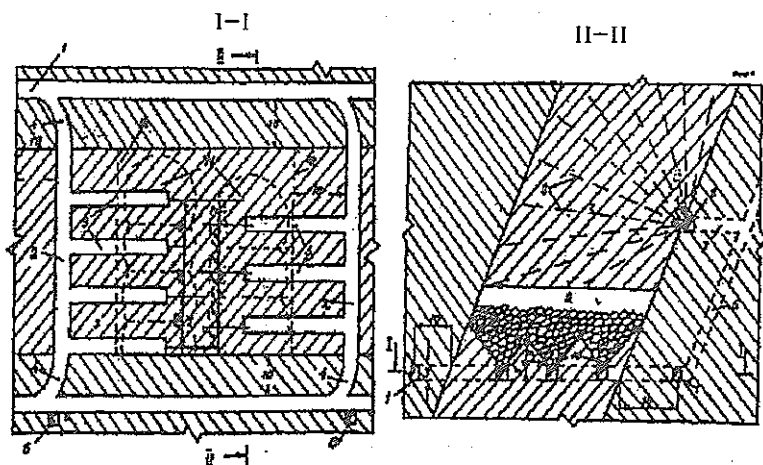
Bu tenglikka selik balandligi — h_s qiymatini qo'yib, quyidagi tenglikni hosil qilamiz: $S_0 = \frac{m^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha}{2(\operatorname{tg} \alpha + 1)}$.

Bundan kelib chiqqan holda blok tagidagi selik hajmini hisoblaymiz: $V_s^{(1)} = S_0 \cdot l_s = \frac{m^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot l_s}{2(\operatorname{tg} \alpha + 1)}$ (9.5)



9.1-rasm.

1 — yuk tashish shtreki; 2 — yuklash shtreki; 3 — burg'ulash shtreklari; 4 — transport tutashmalari; 5 — yuklash ortlari; 6 — vosstayushiy (ko'tarma); 7 — qavat osti shtreklaridaga 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 — vosstayushiy; 7 — burg'ilash 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_{lv} 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'lganda bir blok uchun tashish shtrekinin hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_{ish}^{(1)} = 1 \cdot l_b \cdot 9,5 = 9,5 l_b, M^3$$

Yuklash-tashish shtreki 2 va burg'ilash shtreki 3 shu yo'sinda aniqlanadi.

Yuklash-tashish shtreki; soni 1; kesim yuzi soni o'lchami $9,5 m^2$; shtrek uzunligi — l_b :

$$V_{ptsh}^{(1)} = 1 \cdot l_b \cdot 9,5 = 9,5 l_b, M^3$$

Burg'ilash shtreki: miqdori 1; kesim yuzi soni o'lchami $4 m^2$; shtrek uzunligi l_b , u holda:

$$V_{bsh}^{(1)} = 1 \cdot l_b \cdot 4,0 = 4 l_b, M^3$$

Yuklashga xizmat qiluvchi taxmonsimon o'yi: yuklashda taxmonsimon o'yiqlari oralig'idagi masofani $10 m$ deb qabul qilamiz, ularning bitta blokda soni $l_b/10$. U holda uzunligi $10 m$ va kesim yuzasi $9 m^2$ bo'lganda blokda yuklash taxmonsimon o'yiqlarining umumiy hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V_{pn}^{(1)} = \frac{l_b}{10} \cdot 10 \cdot 9 = 9 l_b, M^3$$

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 tutashma kesimining yuzasi $9,5 m^2$ va uzunligi $20 m$.

U holda bitta blok uchun tutashmaning hajmi quyidagidan iborat:

$$V_{sb}^{(1)} = \frac{1}{4} \cdot 9,5 \cdot 20 = 47,5 M^3$$

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'ilash 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	$V_{nv}^{(1)} = 32l_b + 47.5$			

2. Blok ruda tanasi cho'ziqligiga ko'ndalang joylashgan tayyorlovchi lahimlarning hajmini aniqlash

Blok rudaning cho'ziqligiga nisbatan ko'ndalang joylashganida blok tubida (tagida) qoldirilgan selikning hajmi parallelepipedning uzun yoki chizmalari bo'yicha hajmiga teng bo'lib, blokni uzunligi l_g , kengligi ruda tanasining gorizontaal qalinligi « m » va balandligi 10 m ruda tanasidan o'tkazilgan lahim hajmini chiqarib tashlagandan so'ng qolgan o'lchamiga teng.

$$V_s^{(2)} = 10 \cdot m \cdot l_g - V_{nv}^{(2)}$$

Tayyorlovchi lahimlarining hajmi $V_{pv}^{(2)}$. Tashuvchi shtrek. 9.1-rasmdan ko'rinib turibdiki, bitta blok uchun 2 ta tashuvchi shtrek to'g'ri keladi. Ularning har birining uzunligi blok uzunligiga l_b teng bo'lib, kesim yuzasi esa $9,5m^2$. 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 $9,5 m^2$ va uzunligi $t+20$.

$$V_o^{(1)} = 1 (t + 20) 9,5 = 9,5 t + 190, m^3;$$

Yuklash taxmonsimon o'yig'i. $V_N^{(1)}$: amaliy tajribalardan

ma'lumki, ruda tanasining gorizontal qalinligi bo'yicha har 5 m da bitta yuklash taxmonsimon o'yig'i o'tiladi. Bundan blokda taxmonsimon o'yiqlar soni $t : 5$ ga teng bo'ladi.

9.2-rasmdan ko'rinib turibdiki, har bir taxmonsimon o'yiqlarning uzunligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\frac{\ell_s - B_s}{4} + \frac{B_s}{2} \text{ yoki } \frac{\ell_s + B_s}{4}$$

bu yerda, V_s — kamera taxmonsimon o'yiqlararo selikning kengligi, m ;

V_s ni qiymatini 20 m deb qabul qilib, yuklashga xizmat qiluvchi taxmonsimon o'yiqlarning uzunligini topamiz:

$$\ell_n = \frac{\ell_s + 20}{4}$$

Blokda yuklash uchun xizmat qiluvchi taxmonsimon o'yig'ining kesim yuzasi 9 m² bo'lganida uning hajmi quyidagini hosil qiladi:

$$V_{dv}^{(2)} = \frac{m}{5} \cdot 9 \frac{\ell_s + 20}{4} = 9m + 0.45m \cdot \ell_s \text{ m}^3$$

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: $V_{dv} = V_d + V_v = \pi r^2 \cdot h_d + \frac{\pi h_s}{3} \left(\frac{R^3 - r^3}{R - r} \right)$,

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:

$$V_{dv}^{(2)} = \frac{\pi \cdot 5}{3} \cdot \left(\frac{5^3 - 0,85^3}{5 - 0,85} \right) + \pi \cdot 0,85^2 \cdot 2 = 160M^3.$$

Bir blokda duchka va voronkalarining hajmi quyidagiga teng:

$$V_{dv}^{(2)} = \frac{m}{5} \cdot 160 = 32 m.$$

Yuqoridagi hisoblashdan olingan natijalar quyidagi 9,4 -jadvalda keltirilgan:

Tayyorlovchi lahimlarning hajmi

9.4-jadval

Lahimning nomlanishi	Soni, ta	Kesim yuzi, m^2	Uzunligi, m	Hajmi, m^3
Tashuvchi shtrek	2	9,5	l_b	$19 l_b$
Tashish-yuklash orti	1	9,5	$t + 20$	$9.5t + 190$
Yuklashga xizmat qiluvchi taxmonsimon o'yiqlar	$t/5$	9,0	$10 + \frac{l_s - 20}{4}$	$9t - 0.45t l_b$
Duchka va voronkalar	$t/5$	hajm	160	$32t$
Jami	$V_{pv}^{(2)} = 50.5t - 0.45t l_b + 19l_b + 190$			

Hisob natijasida olingan tayyorlovchi lahimlarning hajmidan ruda tanasidan o'tilgan lahimlar hajmini ajratamiz (9.5-jadval).

Ruda tanasidan o'tilgan lahimlar hajmi

9.5-jadval

Lahimning nomlanishi	Soni, ta	Kesim yuzi, m^2	Uzunligi, m	Hajmi, m^3
Tashuvchi shtrek	—	—	—	—
Tashish-yuklash orti	1	9,5	t	$9.5t$
Yuklash kamerasi	$t/5$	9,5	$10 + \frac{l_s - 20}{4}$	$9t - 0.45t l_b$
Duchka va voronkalar	$t/5$	hajm	160	$32t$
Jami	$50.5t - 0.45t l_b$			

U holda rudali selikni hajmini quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$V_s^{(2)} = 10 t l_b - (50,5t - 0,45t l_b) = 10,45 t l_b - 50,5 t.$$

3) Bloklarni tayyorlash uchun sarflanadigan xarajatlar yig'indisi va seliklarni qazib olishda ruda yo'qotilishlaridan ko'rilgan zararni aniqlash.

Bloklarni tayyorlash va seliklarni qazib olishdagi yo'qotishlardan ko'rilgan zarar bloklar cho'ziqlilik bo'yicha joylashganda sarflangan xarajatlar 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} – $1 m^3$ tayyorlovchi lahimni o'tish qiymati, so'm/ m^3 yoki doll/ m^3 ;

Q_R – yo'qotilgan ruda miqdori, t;

K – rudadan konsentrat chiqish koeffitsienti, birlik ulushda;

I – konsentratning o'rtacha qiymati, so'm/t, yoki doll/t;

Yo'qotilgan ruda miqdorini quyidagi formula bilan aniqlaymiz:

$$Q_R = V_s^{(1)} y P,$$

Bu yerda, y – ruda zichligi, t/ m^3 ; P – seliklarni qazib olishdagi yo'qotilish koeffitsienti, birlik ulushda.

Tayyorlovchi kon lahimlarining hajmini 9.5-jadvalga qo'yib va seliklar hajmining qiymatlarini formulaga qo'yib, quyidagini olamiz:

$$3^{(1)} = (32I_\delta + 47.5)C_{np} + \frac{m^2 \cdot tg\alpha \cdot l_\delta}{2(tg\alpha + 1)} \cdot \gamma \cdot \Pi \cdot K \cdot S \quad (9.6)$$

Bloklar ruda tanasining cho'ziqliligiga ko'ndalang joylashganda 10,4 va 10.5-jadvallar natijalaridan kelib chiqqan holda aniqlanadi:

$$3^{(1)} = (50,5t - 0,45t l_b + 19 l_b + 190) S_{PR} + (10,45 t l_b - 50,5t) \gamma P K S \quad (9.7)$$

4) Bloklarning joylashish usullarini aniqlash.

Bloklarni joylashish usullarini aniqlash uchun quyidagi 3 holatni ko'rib chiqamiz:

1) $3^{(1)} < 3^{(2)}$ tengzislik 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 havzasidagi ruda tanasi tik joylashgan «Janatas» 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 koeffitsienti $P=0,5$; konsentratni chiqish koeffitsienti $K = 0,435$; fosforitli rudaning zichligi $\gamma = 2,75 \text{ m}^3/\text{t}$; It konsentratning o'rtacha qiymati $S = 11,7 \text{ so'm/t}$ yoki doll/t ;

Ruda tanasining gorizontall 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, (9.6) formula bilan amalga oshiriladi:

$$\begin{aligned} 3^{(1)} &= (32 \cdot 60 + 47,5) \cdot 15 + \frac{20^2 \operatorname{tg} 67^\circ \cdot 60}{2(\operatorname{tg} 67^\circ + 1)} \cdot 2,75 \cdot 0,5 \cdot 0,435 \cdot 11,7 = \\ &= 88466 \text{ so'm.} \end{aligned}$$

2. bloklar ruda tanasining cho'ziqligiga ko'ndalang joylashganida sarflangan xarajatlar (9.7) formula bilan aniqlanadi:

$$3^{(2)} = (50,5 \cdot 20 - 0,45 \cdot 20 \cdot 60 + 19 \cdot 60 + 190) \cdot 15 + (10,45 \cdot 20 \cdot 60 - 50,5 \cdot 20) \cdot 2,75 \cdot 0,5 \cdot 0,435 \cdot 11,7 = 107688 \text{ so'm.}$$

$$3^{(1)} = 88466 < 3^{(2)} 107688 \text{ so'm.}$$

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 tanasi cho'ziqligi bo'yicha joylashgandagi sarf-xarajatlar (9.6) formula bilan hisoblanadi:

$$\begin{aligned} 3^{(1)} &= (32 \cdot 60 + 47,5) \cdot 15 + \frac{30^2 \cdot 2,3559 \cdot 60}{2(2,3559 + 1)} \cdot 2,75 \cdot 0,5 \cdot 0,435 \cdot 11,7 = \\ &= 162157 \text{ so'm.} \end{aligned}$$

2. Bloklar ruda tanasi cho'ziqligiga ko'ndalang joylashganida sarf xarajatlar (10.7) formula orqali topiladi:

$$3^{(2)} = (50,5 \cdot 30 - 0,45 \cdot 30 \cdot 60 + 19 \cdot 60 + 190) \cdot 15 + (10,45 \cdot 30 \cdot 60 - 50,5 \cdot 30) \cdot 2,75 \cdot 0,5 \cdot 0,435 \cdot 11,7 = 151556 \text{ so'm.}$$

Hisoblardan quyidagilarni olamiz:

$$3^{(1)} = 162157 > 3^{(2)} = 151556 \text{ so'm.}$$

Keltirilgan tengsizlikdan ko'rinib turibdiki, $m = 30$ m bo'lganda bloklar ruda tanasi cho'ziqligiga ko'ndalang joylashtirilishi kerak.

Uchinchi holatni kuzatsak, ruda tanasining gorizontall qalinligi chegaraviy qiymatini, ya'ni bloklarning joylashishi cho'ziqlik bo'yicha yoki cho'ziqlikka ko'ndalang bo'lsa ham teng qiymatligini aniqlaymiz.

(9.6) $3^{(1)}$ va (9.7) $3^{(2)}$ ifodalarni tenglashtiramiz va kerakli algebrak o'zgartirishlarni amalga oshirib, quyidagini hosil qilamiz:

$$at^2 + b m + s = 0 \quad (9.8)$$

Bu yerda,
$$a = \frac{\ell_s \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot n \cdot \kappa \cdot \gamma \cdot y}{2(\operatorname{tg} \alpha + 1)};$$

$$b = (0,45 l_b - 50,5) \cdot S_{\text{PR}} + (50,5 - 10,45 l_b) P \cdot K \cdot \gamma s;$$

$$s = 13 l_b \cdot S_{\text{PR}} - 142,5 S_{\text{PR}}.$$

Ko'riladigan misol uchun a , b va s ning qiymatlarini (9.8) ifodaga qo'yib topamiz:

$$a = \frac{60 \cdot \operatorname{tg} 67 \cdot 0,5 \cdot 0,435 \cdot 2,75 \cdot 11,7}{2(\operatorname{tg} 67 + 1)} = 147,38;$$

$$b = (0,45 \cdot 6 - 50,5) \cdot 15 + (50,5 - 10,45 \cdot 60) \cdot 0,5 \cdot 0,435 \cdot 2,75 \cdot 11,7 = -4386,9;$$

$$s = 13 \cdot 60 \cdot 15 - 142,5 \cdot 15 = 9562,5.$$

Koeffitsientlar qiymatlarini (9.8) formulaga qo'yib quyidagicha hisoblaymiz:

$$m_{1,2} = \frac{4386,9 \pm \sqrt{(-4386,9)^2 - 4 \cdot 147,38 \cdot 9562,5}}{2 \cdot 147,38}$$

ni hosil qilamiz:

$$t_1 = 2,37 \text{ m}, t_2 = 27,40 \text{ m.}$$

Amaliy mohiyatga ega bo'lmagani uchun t_1 ning qiymatini tashlab, chegaraviy gorizontal 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-§. Blok o'lchamlarini aniqlash

Blok geometrik o'lchamlari, uning asosi to'g'ri to'rtburchakka o'xshash prizma ko'rinishidagi va unga taalluqli bo'lgan o'lchamlari: uning kengligi, uzunligi va balandligidir.

Blok konning cho'ziqlik yo'nalishi bo'yicha joylashgan holatda bo'lsa, blokning kengligi deganda, cho'ziqligiga nisbatan ko'ndalang joylashgan blok asosi tomonlari tushuniladi, ya'ni ruda tanasining qalinligi bo'yicha blok uzunligi — boshqa tomoni ruda tanasining 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 asosi 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 tanasi cho'ziqligiga nisbatan ularni joylashtirish usuliga bog'liq.

Blok konning cho'ziqligiga nisbatan joylashganda uning uzunligi va kengligi haqidagi tushunchaning teskarisi bo'lishi ham mumkin, ya'ni blok asosining tomonlari, konning yotish cho'ziqligiga ko'ndalang joylashgan tomoni uning uzunlik tomoniga aylanadi, uning boshqa tomoni ya'ni konning cho'ziqligi bo'yicha joylashgan tomoni, uning kengligi bo'lib xizmat qiladi. Shunday qilib, blokni uzunlik, kenglik o'lchamlari ruda tanasiga nisbatan joylashtirish usullariga bog'liq holda aniqlanadi. Bundan tashqari blokda rudani skvajina usulida portlatib, qo'porib olinganda blokning 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 holda, blokning balandligi ko'pchilik holatda 60 m dan yuqori bo'lmagan o'lchamda qabul qilinadi. Fan va texnikaning hozirgi davr taraqqiyoti nuqtayi nazarida bunday o'lchamni to'g'ridan to'g'ri qabul qilib bo'lmaydi, chunki blokning balandligi ruda va yondosh jinslarning fizik-mexanik xususiyatlariga, kon bosimi o'lchamining miqdori va qabul qilingan qazib olish tizimiga bog'liq holda belgilanadi.

Ma'lumki foydali qazilma konini ekspluatatsiya qilish amaliyotida qazib olish tizimini tanlash ruda va yondosh jinslarning yotqizilish elementlari, kon bosimi o'lchami miqdori, fizik-mexanik xususiyatlariga bog'liq holda amalga oshiriladi. Qabul qilingan qazib olish tizimiga bog'liq bo'lmagan holda qazib olinadigan joydagi ruda bo'ylab burg'ilangan shpur yoki skvajinalarni portlatib qo'porish ishlari amalga oshiriladi. Ruda tanasida burg'ilangan shpurlarni portlatish yo'li bilan, rudani o'pirib qulatish usuli yupqa tomirli ruda konlarini qazib olishda keng ko'lamda qo'llaniladi.

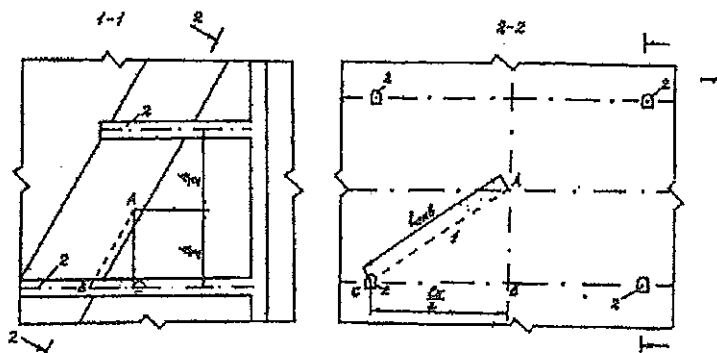
Bu holda blokning uzunligi qazib olish natijasida hosil bo'lgan bo'shliq shipining turg'unlik sharoitiga bog'liq holda belgilanadi va qazib olinadigan joyda ishni tashkil etish qulayligiga qarab ham tanlanadi.

Ruda tanasining qalinligi o'rtacha o'lchamdan yuqori bo'lganida rudani portlatib qulatish skvajinalar yordamida amalga oshiriladi.

Tikga 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 blokning uzunligi burg'ilovchi uskunalarning texnikaviy imkoniyatiga qarab, skvajinaning 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 hisobga olinmaydi. Shunday qilib, skvajina to'g'ri qismining uzunligi skvajinani burg'ulash pasportida ko'rsatilgan chuqurligidan kichik bo'ladi.

Yuqorida bayon etilganlardan kelib chiqqan holda blokning uzunligi quyidagicha aniqlanadi. 9.3-rasmdan 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.



9.3-rasm. 1 – skvajinalar; 2 – burg'ilanuvchi ortlar.

Ikkita to'g'ri burchakli uchburchakni ko'rib chiqamiz $\triangle AVC$ va $\triangle ADB$ ularni tomonlari quyidagi nisbatda bog'langan.

$$\frac{AD}{AB} \sin \alpha (AC)^2 = (AB)^2 + (BC)^2.$$

Belgilaymiz:

$AC = \ell_{CK}$ – skvajinaning maksimal uzunligi, m;

$BC = \frac{\ell_b}{2}$ – blok yarimining uzunligi, m;

$$AD = \frac{1}{2}h - \text{qavat osti balandligining yarmi.}$$

Blokni uzunligini aniqlash talab etiladi:

$$AB = \frac{AD}{\sin \alpha}; (BC)^2 = (AC)^2 - (AB)^2$$

Bundan,

$$(BC)^2 = (AC)^2 - \left(\frac{AD}{\sin \alpha} \right)^2$$

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 chuqurlikkacha qiyshaytirmasdan belgilangan yo'nalishda burg'ilash qobiliyatiga ega bo'lsa, u holda blok uzunligi $h=20$ m va $\alpha = 67^\circ$ bo'lgan holda quyidagi formula (9.9) ga 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-§. Zaxiraning qazib olishga tayyorlanganlik darajasiga muvofiq eng qulay o'lchamlari

Tayyorlovchi va kesuvchi ishlarning eng qulay o'lchami foydali qazilmani qazib olishga tayyorlangan zaxira me'yoriy hujjatiga muvofiqligi bilan belgilash mumkin, agar maksimal foyda (so'm/yil) olishga asoslangan mezonga muvofiq bo'lsa:

$$PR_g = A(S_d - S_o) \rightarrow \max.$$

Bunda: A — rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati, t/yil;
 S_d — qazib olinadigan foydali qazilmadan ajratib olinadigan metallning qiymati, so'm/t yoki doll/t;

S_d — ruda massasini qazib olish va qayta ishlashga sarflanadigan xarajatlar, so'm/t yoki doll/t.

Rudaning tarkibiy qismida foydali minerallar qancha ko'p bo'lsa, rudnikning ishlab chiqarish quvvati shuncha o'zgarishi mumkin. Zarur bo'lgan rezerv zaxira o'lchami o'zgarsa yoki yo'q bo'lsa, shuncha miqdordagi qo'shimcha zaxiraga ega bo'lishi kerak. Rudaning sifati va uning yo'qotilish darajasi o'zgarmasa, rezerv zaxira hech qachon rudnikning ishlab chiqarish quvvatidan yuqori bo'lishi mumkin emas.

Konni ochish, tayyorlash va kesuvchi lahimlar o'tkazishda, biri-ikkinchisiga nisbatan har xil miqdorda ilgarilovchi ko'pgina ish variantlaridan muvofiq keladiganini tanlab qo'llanilsa maksimal samaraga erishish imkoni ta'minlanadi.

Hisoblash uchun boshlang'ich ma'lumotlarni aniqlab va har bir aniq sharoit uchun o'rtacha kvadrat qiymatini o'rtacha miqdorining og'ish darajasini (kamayishini) belgilab, rudnikning ruda yoki ruda tarkibidagi metall miqdorini o'zgartirish mumkin bo'lgan bog'liqligini topishdir. Zaxira miqdoridan esa, ya'ni $f\sigma$ miqdorini. $A = \psi(f\sigma)$ funksiyani, demak ajratib olinadigan metall narxi (qiymati) taxminan 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 foydani imkoni bo'lgan darajada minimumga qisqartirish bir tomondan va o'sish ehtimoli bo'lgan xarajatlarni boshqa tomondan zaxira koeffitsientiga muvofiq kelishi bo'lib va tegishli eng qulay zaxira me'yoriga ham muvofiq kelishidir.

Umumiy ko'rinishda qazib olishga tayyor bo'lgan zaxira o'lchami (oy, hisobida) quyidagi formulada hisoblanadi:

$$A = \frac{1-P}{1-\Pi} \left(1 + \frac{f_o \sigma_o}{t_o} \right) a_o t_o B = \frac{1-P}{1-\Pi}$$

Tayyorlanayotgan zaxira

$$B = \frac{1-P}{1-\Pi} a_{pi} (t_o - t_{pi}) \left(1 + \frac{I_{pi} \sigma_{pi}}{t_o + t_{pi}} \right);$$

Ochilgan zaxira

$$B = a_B (t_o + t_{pi} + t_B) \left(1 + \frac{f_B \sigma_B}{t_o + t_{pi} + t_B} \right) \frac{1-P}{1-\Pi};$$

Bu yerda: $\frac{1-P}{1-\Pi}$ – bir tonna balansdagi zaxirani qazib olganda

chiqadigan ruda massasi miqdoriga chiqish koeffitsienti deyiladi.

Har bir aniq sharoitda rezerv koeffitsientining har bir bosqichi iqtisodiy jihatdan asoslangan bo'lishi kerak, ya'ni koeffitsient f aniqlangan bo'lishi kerak, bu talab etiladigan zaxiraning ishonchlilik darajasini ko'rsatadi, σ – o'rtacha kvadratli chetlashish qiymatining 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 lahimlar, kavjoylar sonini aniqlash, shunga qarab ishlatilishi kerak bo'lgan va rezervdagi mashina va uskunalarining sonini aniqlash mumkin bo'ladi. Konchilik ishlarining qurilishi va rudniklarni ekspluatatsiya etishning har xil davrlarida har xil mashina va uskunalariga xizmat qilish uchun ishchilar sonini va ularning mutaxassislik mahoratiga bog'liq holda, ishlab turgan va ta'mirlanayotgan uskunalar soniga qarab va ularga xizmat ko'rsatish uchun belgilangan mehnat unumdorligi me'yoriga muvofiq aniqlanadi.

Bu hisob-kitoblarning natijalari konchilik korxonasini loyihalash va kalendar reja tuzishda foydalaniladi.

Nazorat savollari:

1. Qazib olish tizimlarini to'g'ri tanlashning muhimligi va ular qanday solishtirib taqqoslanadi?
2. Ruda konlarini qazib olish tizimining tasnifi qanday ko'rsatkichlarga asoslangan?
3. Qazib olish tizimini tanlashga qanday omillar ta'sir etadi?
4. Bloklarning joylashtirish usuli va o'lchamlari qanday aniqlanadi?
5. Blokni ruda tanasi cho'ziqligiga ko'ndalang joylashtirganda tayyorlovchi lahimlarning 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 OLIISH USULLARINI TAQQOSLASH VA OCHIQ KON ISHLARI CHEGARASINI ANIQLASH

1-§. Qazib olish usullarini taqqoslash

Ma'lumki, barcha qattiq foydali qazilmalar ikki xil usul qo'llanib qazib olinadi: ochiq va yer osti usuli va ularning har xil kombinatsiyalari. 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% ga yaqin o'sdi, temir rudasi esa 85% yuqori, rangli metallar 67%, kon kimyo xomashyosi qazib olish 40%, qurilish materiallari esa 100% ga yaqin.

Keyingi yillarda respublikada yuqori quvvatli karyerlar Muruntau, Zarafshon, Uchquduq, Kalmakir kabi, Uralda Kochqanar, Sibirda Korshunovski va Olenogorski, Kavkazda Tirnaauz va boshqa konlar.

Bu konlarning ba'zilar hozirning o'zida ochiq va yer osti usulida qazib olinayotgan bo'lsa ham, ba'zilarini shunday kombinatsiyalashtirilgan usulda qazib olishga tayyorlanmoqda.

Umuman olganda ochiq konchilik ishlari yo'nalishini rivojlantirish shubhasiz to'g'ri, chunki ochiq usul qator inkor qilib bo'lmaydigan afzalliklarga ega. Bu avvalambor mehnat unumdorlik darajasining yuqoriligi, 4—5 barobarligi (yer osti usuliga nisbatan) va uning ish jarayonlarining xavfsizligi (ochiq konchilik ishlarida kishilar jarohatlanishi 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 ta'siri 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 chuqurlikning 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, Nikitovka, Leninogorski, Haydarkon, Ziryakovski, Qoytash, Lyangar konlarining markaziy uchastkasi, Ingichka konining alohida joylashgan 1—4-ruda tanasini qazib olishdagi yo'l qo'yilgan xato misol bo'la oladi.

Bulardan ko'pchiligini qayta ishlatishda ma'lum 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, Haydarkon simob konlari, Norilsk, Tirnaauz, Ingichka, Qo'ytash, Lyangar qimmatbaho metall konlari). Qator hollarda konni ochiq usulda ishlatish ularning zaxirasini anchagina kengaytirish imkonini beradi. Shulardan Haydarkon 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 ma'lum. Bunday holat boshqa ko'pgina konlarda ham kuzatilmoqda. Shu jumladan Tirnaauz konida ham. Ba'zan yuqorida keltirilgan misollarning teskarisi kon-geologik sharoiti to'g'ri kelmaydigan konda, ochiq usul qo'llanishi katta zarar ko'rishga olib keldi. Bunga ham misollar yetarlicha, ayniqsa ruda tanasi yupqa tomirli konlarni ishlatishda uchraydi.

Ba'zi bir holatda salmoqdor, katta, juda chuqurlikda joylashgan Kochkanar, Qalmaqgir va boshqa konlarni yer yuzasidagi tuprog'i unumdor bo'lmagan joylardagi konlarni ochiq usulda qazib olish albatta katta xavfsizlikka ega. Boshqa holatda chuqur yotgan 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 texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni aniqlash zarur bo'ladi.

Ko'pchilik holatda u yoki bu qazib olish usulini tanlash masalasi shunday qo'yilishi ham mumkin-ki, konning 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 aksi)ni qo'llash. Amaliyotda asosan besh xil holat kuzatiladi, agar zarurat bo'lsa qoplama jinslar koeffitsienti chegarasi va qazib olish usullari bilan solishtirib taqqoslash:

1. Kon faqat ochiq usulda qazib olinadi va uning chegarasi, qazib olishning iqtisodiy jihatdan umuman maqsadga muvofiqlik chegarasi belgilanadi;

2. Kon ochiq va yer osti usulida qazib olinadi va karyerning chuqurlik chegarasi belgilanadi. Belgilangan chegaradan pastki qismini yer osti usulida qazib olish iqtisodiy jihatdan samaraliroqdir.

Bunda qazib olish tartibi va ularning ketma-ketligiga bog'liq holda ochiq va yer osti usullarida qazib olish usulining beshta variantini har xil kombinatsiyasi bo'lishi mumkin.

a) Kon avval ochiq usulda qazib olinadi, so'ng yer osti usulida va karyer chegarasi chuqurligi belgilanadi. Belgilangan chegaradan pastki qismida, karyerning iqtisodiy ko'rsatkichlari rudnik ko'rsatkichlariga nisbatan samarasizligi 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 texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini, yer osti usulini texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlaridan afzal bo'lmaganligi uchun konni faqat yer osti usulida qazib olishga o'tadi;

d) Kon bir vaqtning o'zida yuqoridan pastga qarab ochiq usulda boshidan oxirigacha qazib olinadi va yer osti usulida, pastdan yuqoriga qarab ko'tarilish tartibida qaziladi;

e) Kon bir vaqtning o'zida yuqoridan pastga qarab, ham ochiq usulda, ham yer osti usulida qazib olinadi;

f) Konni qazib olish, avval yer osti usuli bilan, so'ngra uni qaytadan ochiq usulda qazib olish amalga oshiriladi.

Agar qaysidir qazib olish usullaridan birini, ochiq yoki yer osti usulini qo'llanish mumkin bo'lsa, u holda, bu usullarni solishtirib taqqoslash masalasini yechish kerak bo'ladi.

Agar har ikkala usulda, birgalikda yoki ma'lum ketma-ketlik tartibida qazib olish imkonini mavjud bo'lsa, ularni qo'llashning 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 to'g'ridir. Buni amalga oshirish uchun joriy va kapital xarajatlarni hamma ko'rsatkichlar bo'yicha farqi, sarflangan ish kuchi miqdori, korxonaning ishlab chiqarish quvvati, qazib olinayotgan foydali qazilmaning 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:

$$E = \sum_1^n E_r + \sum_1^n E_z \quad (10.1)$$

Bu yerda, $\sum_1^n E_r$ — 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:

$\sum_1^n E_z$ — shuning o'zi ruda yoki konsentrat iste'molchisida (Transportda va qayta ishlaydigan korxonada):

$$\sum_1^n E_r = E_1 + E_2 + E_3 + E_4; \quad (10.2)$$

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 zararning kamayishi yoki ko'payishidan olingan natijalar, so'm/t yoki doll/t:

$$\sum_1^n E_r = E'_1 + E'_2 + E'_3 + E'_4$$

Bu yerda, ham shu (yuqoridagilar), olingan foyda yoki zarar konchilik korxonasi mahsulotini iste'mol qilish natijasida aniqlanadi. Formulaning birinchi tashkil etuvchisi keltirilgan xarajatlar varianti bilan (masalan yer osti usuli) va boshqasi (ochiq usul) o'rtasidagi farqi, so'm.

$$E_1 = C_n + E_n \frac{K_n}{A_n} - (C_0 + E_n \frac{K_0}{A_0}) \frac{S_{dp}}{S_{do}} \quad (10.3)$$

Bu yerda, C_n va C_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 narxi, so'm/t yoki doll/t.

Ochiq usulda qazib olishda mehnat xarajatlarini kamaytirishdan ikkinchi tashkil etuvchi samara (so'm t) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$E_z = \left(\frac{1}{P_n} - \frac{1}{P_0} \right) \frac{N}{T} \quad (10.4)$$

Bu yerda, P_n va P_0 — mehnat unumdorligi, bazali yer osti usulida va boshqasida, t/smenada;

T — bir yillik ish kuni, $T = 305kun$;

N — foyda me'yori 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 qurishga sarflanadigan xarajatlarni qisqartirish hisobga olinadi, (so'm/t) yoki doll/t:

$$E_{sb} = (n_b - n) = \beta h k_{kb} \frac{1}{A} \quad (10.5)$$

Bu yerda, n_b va n bazali va boshqa variant qo'llanilganda korxonadagi ishlovchilar soni, har bir kishiga to'g'ri keladigan mahsulot miqdori;

b — oilalik koeffitsienti;

r — bir kishiga belgilangan sanitariya me'yorida belgilangan o'lchamdagi yashaydigan xonadon maydoni, m^2 ;

h — 1 m^2 uy-joy maydonining narxi, so'm yoki doll;

K_{kb} — madaniy-maishiy va kommunal qurilishni hisobga oluvchi koeffitsient.

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 farqda 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 korxonasi mahsulotini iste'mol qiluvchi korxona

metallurgiya zavodi olingan konsentrat sifatining yuqoriligi hisobiga, ishlab chiqarish fondlaridan samarali foydalanganligi, joriy xarajatlarning kamaytirilganligi hisobiga samarali ishlashi mumkin, so'm/t yoki doll/t.

Bu ko'rsatkichlar quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$E'_1 = \frac{S_{db} \varepsilon_0}{S_{kb}} \left(S_{1b} + \frac{F_z E_n}{A_{bz}} \right) - \frac{S_{db} \cdot \varepsilon_0}{S_k} \left[S_3 + E_n \cdot \frac{F_z + \Delta K_z}{A_{bz} + q \frac{A \cdot S_d \varepsilon_0}{P_k}} \right] \quad (10.6)$$

Bu yerda, S_{kb} va S_k — bazali va yangi texnologik variantlardagi konsentratning qiymati, so'm/t yoki doll/t;

ε_0 — boyitish natijasida ajratib olingan metallning konsentratdagi miqdori, birlik ulushida;

S_{db} va S_d — konsentratni metallurgiya zavodida bazali yoki boshqa variantida qayta ishlashga sarflanadigan xarajatlari, so'm/t yoki doll/t;

F_z va $F_z + \Delta K_z$ — zavodni eski va yangi narxlardagi ishlab chiqarish fondlari qiymati, so'm;

ΔK_z — qo'shimcha miqdordagi konsentratni qayta ishlash uchun zarur bo'lgan qo'shimcha kapital qo'yilmalar, so'm yoki doll;

A_{bz} — metallurgiya zavodi konsentratni bazali variantda qayta ishlash ish unumdorligi, t/yil;

S_{db} va S_d — ruda massasidan ajratib olinadigan metall qiymati bazali va boshqa variantlarda;

$$\frac{S_{db} \varepsilon_0}{S_{kb}} \text{ va } \frac{S_{db} \cdot \varepsilon_0}{S_k} - 1 \text{ t ruda massasidan chiqadigan konsentrat}$$

bazali va boshqa variantlarda, t/t.

Metallurgiya zavodi agar xomashyo bilan to'la ta'minlamay ishlagan holatda hech qanday qo'shimcha kapital qo'yilmalarsiz ham bu tuzuvchi samara juda katta bo'lishi mumkin.

Ba'zan 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 mahsulotni 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.

$$E = \Pi_n - \Pi_0 = A_n t_n (S_{dp} - S_{dp}) - \frac{1}{(1 - E_{np})^{\Delta t}} A_0 t_0 (S_{do} - C_{do}) \quad (10.7)$$

Bu yerda, E_{np} — har xil vaqtdagi keltirilgan xarajatlarning me'yori;

Ayrim hollarda, qachonki $A_n = A_0$ va $t_n = t_0$ yoki $A_n t_n = A_0 t_0$, ya'ni konni qazib olish muddati va ishlab chiqarish quvvati har ikkala usulda ham teng, formula soddalashtiriladi.

$$E = [1 - \frac{1}{(1 + E_{nn})^{\Delta t}}] A t (S_d - S_d) \quad (10.8)$$

A — balansdagi rudani 1 t hisoblaganda:

$$E = \frac{1-n}{1-p} [1 - \frac{1}{(1 + E_{np})^{\Delta t}}] (S_d - C_d) \quad (10.9)$$

yoki qazib olinayotgan 1 t ruda hisobidan:

$$E = [1 - \frac{1}{(1 + E_{np})^{\Delta t}}] (S_d - C_d) \quad (10.10)$$

Ushbu formula yer osti va ochiq usulda ekspluatatsiya qilish 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 rudnik foydalarining yig'indisi ham vaqt omillarida ifodalanadi. Bunday holatda rudnikning 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).

$$E = \frac{1}{A_p t_p} \left[\frac{(1 + E_{np})^{t_0} - 1}{E_{np} (1 + E_{np})^{t_0}} \right] A_p (S_{dp} - C_{dp}) - \\ - \frac{1}{(1 + E_{np})^{\Delta t}} \times \frac{(1 + E_{np})^{t_0} - 1}{E_{np} (1 + E_{np})^{t_0}} \cdot A_0 (S_{do} - C_{do}) \quad (10.11)$$

Bu yerda, $\kappa_v = \frac{(1 + E_{np})^{t_0} - 1}{E_{np} (1 + E_{np})^{t_0}}$ vaqt omillarini hisobga oluvchi

koeffitsient.

Agar qo'llanilgan variantlarda qisqa muddatda rudnikni qurib bitkazib, loyihadagi quvvatini o'zlashtirishga erishilsa, shunday samara berishi mumkin (bu holatda yer osti usuli qo'llanilgan variantida). Shuning uchun ularni taqqoslaganda 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 aksi.

2-§. Konchilik ishlarining atrof-muhitga tasirini hisoblash

Konchilik ishlarini atrof-muhitga ta'sirini baholaganda quyidagi zararlarning tarkibiy qismini hisobga olish kerak:

1) yer maydonining buzulishi, bevosita korxona, uning ag'darmasi va shaharchasini egallash bilan;

2) yer ostini qazib olish, portlatishni seysmik va boshqa ta'sirlari natijasida sanoat obyektlari, turar joy binolari va tabiiy manbalarni zararlanishi, ko'chirishi yoki buzilishi;

3) korxonaga yondosh maydonlarda tabiiy resurslar hosildorligining kamayishi (bunday ta'sir zonasi korxona uchun

ajratilgan yer maydonidan 5–10 barobar katta maydon bo'lishi mumkin).

Atrof-muhitga yetkazadigan bu uch qismdan iborat zararni iqtisodiy jihatdan 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 miqdorining ko'pligi tufayli aholining kasallik darajasi yuqoriligi va boshqalar). Konni ochiq usulda qazib olishdagi samara ishlab chiqarishdagi mehnat unumdorligining yuqoriligi, mehnatda jarohatlanishning kamayganligidan iborat. Ijtimoiy xarakterdagi bu omillar yuqorida ko'rsatilgan uslubga muvofiq hisoblanishi mumkin. Konchilik ishlarining uzoq kelajakka ta'siri 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 shaharning bir qismini ko'chirish masalasining muqarrarliligi va konni karyer usulida qazib olinsa, mavjud shaxtaning tugatilishidir. Bu konchilik sharoitida qo'llaniladigan qazib olish usulini baholash uchun rudani qazib olish va boyitishdagi keltirilgan xarajatlar, karyerni yer osti rudnigiga nisbatan keyinroq ishga tushirilishi natijasida keltirilgan zarari, shaharning bir qismini ko'chirish va shaxtaning ishini tugatishdan ko'rgan zarar va korxonaga ajratilgan yer maydonining buzilishi natijasida unga yondosh hosildor yerlar hosildorligi kamayishidan va unga yaqin maydonlardagi boshqa tabiiy resurs manbalarining kamayishidan ko'rgan zarari.

Ishlab turgan shaxtaning tugatilishidan ko'rilgan zarar shaxtaning o'zining bahosiga muvofiq va ishlab chiqaradigan mahsulotining narxi bilan belgilanadi, agar ushbu shaxta yangi korxonaning qurilish va belgilangan ishlab chiqarish quvvatini o'zlashtirish davridagi uning xarajatlarini ham yangi korxonaning

o'rniga ta'minlagan bo'lsa, bu zarar

$$Y_n = \frac{K_{sh}}{t_c A_0} + \frac{A_1 K_y E_n}{A_0} + \frac{(1 + E_{np})^t - 1}{t_c E_{np} (1 + E_{np})^{t-1}} (H_s - C_n) \frac{A_1}{A_0} \quad (10.12)$$

Bu yerda, $K_{sh} \cdot A_1$ tugatilgan korxonaning asosiy vositalari va ishlab chiqarish unumdorligi, t/yiliga;

K_y – 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 shaxtaning o'rniga quriladigan korxonani loyihalash, qurish va loyihada belgilangan quvvatini o'zlashtirish davrining solishtirma muddati (vaqti), yil hisobida;

$(H_s - C_n)$ – tugatilayotgan korxonaning 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 – shaharning ko'chirilgan (buzilgan) qismidan qolgan goldiq bahosi va yangi shaharni qurish uchun kerak bo'ladigan kapital qo'yilmalar miqdori;

Q_n – turar joy va ishlab chiqarish maydonlarini tugatib yangisini qurmaganidagi 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 yerning unumdorligi, boshqa hududdagi shu joyning yeriga o'xshash bonitetga ega bo'lgan lekin depression voronka ta'sir doirasidan tashqarisida bo'lgan yerga nisbatan uning hosildorligi

Xarajatlar, so'm yoki doll/t	Ochiq usulda So'm/doll	Yer osti usulida	
		Atrof jinslarini qulatilb	Bo'shliqlarni to'ldirib
Ruda xomashyosini 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'rilgan zarar	4,28 / 0,002	—	—
Shaxtani tugatish natijasida ko'rilgan zarar	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 37,74 / 0,017	7,62 / 0,0034	1,93 / 0,0009
Haydaladigan yerni suvsizlantirish natijasida keltirilgan zarari		2,244 / 0,001	—
Jami	167,11 / 0,075	105,54 / 0,048	108,36 / 0,049

faqat 20% kam bo'lgan. Temir ruda konini qazib olish variantlarini solishtirib baholashda uni atrof-muhitga yetkazadigan zararini hisobga olgan holda bajarilgan hisobi 10.1-jadvalda keltirilgan.

Ushbu jadvaldan shu narsa ma'lumki, keltirilgan xarajatlar ichida konni ochiq usulda ishlatish iqtisodiy jihatdan 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 suvsizlantirishi ta'sirida, yer eroziyasi tufayli 37,74 doll/t zarar yetkazadi. Yer osti usulida qazib olinganda xalq xo'jaligi nuqtai nazaridan turib qaralganida anchagina foydali ekanligi ko'rinadi. Xalq xo'jaligi uchun umumiy

qilingan yillik iqtisod 1,020 mln so'mni tashkil etadi. Agar karyerdagi mehnat unumdorligi karyerda yer osti rudnigiga 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 usulning samaradorligi ortib boradi. Agar atrofdagi hosildor yerlarning hosildorligini kamaytirmasa, tabiatni muhofaza etuvchi obyektlar tabiatni qo'riqlovchi tadbirlarni amalga oshirsa, bu ko'rsatkich yer osti usuliga nisbatan bir xil yoki katta bo'lishi ham mumkin.

3-§. Yer osti ishlarining yuqori chegarasini belgilash

Konni ochiq yoki yer osti usulida qazib olishda ochiq va yer osti usullari chegarasini belgilashning eng oddiy usuli, qazib olingan ruda tannarxining tengligiga asoslangan u yoki bu usulda ham

$$a_n = c_0 + vK_g \quad (10.14)$$

Bunda qoplama jinslar chegara koeffitsienti (t/t)

$$K_g = \frac{a_n - c_0}{v} \quad (10.15)$$

Bu yerda, a_n va c_0 ochiq va yer osti usulida qazib olingan rudaning tannarxi;

v — 1 t qoplama jinslarning tannarxi, so'm yoki doll;

Bu formulani loyihalashtiruvchilar bir necha o'n yillardan beri asosiy formula sifatida qo'llab kelmoqdalar. Bu formulaga prof. V.V. Rjevskiy ba'zi o'zgarishlar kiritib, quyidagi ko'rinishda taklif etgan, (m^3/m^3):

$$K_g = \frac{a_n - c_0}{v} + \frac{q_n}{q}(1 + nq) \quad (10.16)$$

Bu formula karyerni ochishda yo'ldosh mahsulotlar uchragan holati uchun.

q_n va q — tegishli hajmdagi 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 koeffitsientini p_p ni hisobga oluvchi formula taklif qilgan, lekin ma'nosi avvalgisidek qoladi.

$$K_g = \frac{a_n - c_0}{v} + n_n \quad (10.17)$$

Ikkinchi holatda ochiq kon ishlari chegarasini aniqlash uchun taklif qilingan oddiy formula tenglikka asoslangan:

$$c_d = c_0 + vk_g; \text{ bundan } K_g = \frac{c_d - c_0}{v};$$

Bunda c_d — foydali qazilmaning qazib olishdagi yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan tannarxi bo'lib, konning samarali qazib olinishini ta'minlaydi.

Tannarxning yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan miqdori bo'lib, odatda o'rtacha xarajatlar xizmat qiladi, agar belgilangan rentabellik darajasi miqdoridan, masalan, 15 protsentga ko'p bo'lsa, uni ko'paytirish mumkin:

$$15c_d = c_0 + vk_g \text{ bundan } k_g = \frac{1,15c_d - c_r}{v};$$

Qazib olinayotgan foydali qazilma qiymatini aniqlash asosida qoplama jinslarning chegara koeffitsientini to'g'riroq aniqlaydi. Agar ajratib olinayotgan foydali qazilmaning qiymati, sarflangan xarajatlarga teng bo'lsa, qoplama jinslar xarajatini qo'shib hisobga olganda, konni ochiq usulda, foyda olmasdan qazib olish mumkin.

$$S_d = c_0 + vk_g; \quad (10.18)$$

Agar

$$S_d = (c_0 - vk_g) \cdot \Psi \text{ bo'lsa} \quad (10.19)$$

Qaryerni talab qilinadigan rentabellik darajasi ta'minlanadi.

Bu yerda, ψ — talab etilgan rentabellik darajasini hisobga oluvchi koeffitsienti

$$k_g = \frac{S_d - c_0 \Psi}{v \Psi} \quad (10.20)$$

Bu formulada S_d – qazib olinayotgan foydali qazilmadan ajratib olinadigan metall qiymati, so'm/t, so'm/m³ yoki doll/t; doll/m³.

Qoplama jinslarni chegaralovchi koeffitsient 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. Bogolubov o'zgartirish kiritgan.

Bu formula quyidagi ko'rinishga ega:

$$H_g = \frac{K_{iz} MK_g}{ctg\gamma + ctg\beta} - \frac{v'}{v} h \text{ yoki}$$

$$H_g = \frac{a_n - c_0}{\varepsilon} \cdot \frac{K_{iz} M}{ctg\gamma + ctg\beta} - \frac{v'}{v} h \quad (10.21)$$

Bu yerda, M – ruda tanasining gorizontal qalinligi, m;

h – tuproq qatlamining qalinligi, m;

k_{iz} – rudaning ajratib olinish koeffitsienti, birlik ulushida;

v' – qoplama jinslar va tuproq qatlamining qazib chiqarishga sarflanadigan xarajatlari so'm/t, doll/t;

γ va β – karyer bortlarini qiyalik burchagi osilgan va yonlari bo'yicha, grad;

$\beta = \beta_0$ bo'lgan holda formula soddalashtiriladi:

$$x = 0,5 K_{iz} \cdot MK_g \quad (10.22)$$

U yoki bu formula bo'yicha K_g 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 koeffitsienti K_{iz} noto'g'ri kiritilgan, ya'ni qaysi usulga qarashli ekanligi noma'lum.

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 qatlamchalarining gorizontal qalinligi, m;

K_r – qoplama jinslarning chegaralovchi koeffitsienti.

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, m^2 ;

γ_{cp} – karyerning o'rta hisoblangan yonlari og'ish burchagi, grad.

Gorizontal joylashgan konlar uchun qoplama jinslar koeffitsienti amalda bir xil o'lchamda va teng.

$$K_g = \frac{H_o}{M \cdot \gamma} \left(1 + \frac{tg\alpha}{tg\beta}\right) \quad (10.25)$$

$$K_g = \frac{H_n}{m \cdot \gamma} - \text{transportsiz qazib olish tizimi uchun.}$$

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

$$a_0 = c_0 v k_g \text{ o'z mazmunini yo'qotadi.}$$

Rudaning miqdor va sifat yo'qotish darajasini hisobga olish uchun, qazib olinayotgan ruda massasi qiymatini, solishtirib taqqoslanadigan qazib olish usullarida formula qo'llaniladi, uning asosida 1 t balansdagi ruda zaxirasini qazib olishdan keladigan foydaning tengligi yotadi.

$$\frac{1-n_n}{1-p_n}(S_n-c_n)=\frac{1-n_n}{1-p_n}(S_0-c_0-vk_g)$$

$$\text{Bundan } k_g = \frac{\frac{1-n_n}{1-p_n}(S_0-c_n) - \frac{1-n_0}{1-p_0}(S_0-c_0)}{v \frac{1-n_0}{1-p_0}} \quad (10.26)$$

Bu yerda, p_n i n_p – konni yer osti usulida qazib olishda rudaning miqdor va sifat yo‘qotilishi, birlik ulushida;

p_0 i n_0 – konni ochiq usulda qazib olishda rudaning miqdor va sifat yo‘qotilishi, birlik ulushida;

S_n va S_0 – konni yer osti va ochiq usulda qazib olishda ruda massasidan ajratib olinadigan foydali birikmalarning qiymati, so‘m/t;

Qolgan belgilar avvalgi keltirilgan formulalarda berilgan. Lekin bu formulani hamma vaqt ham 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:

$$k_g = \frac{(c_n + \kappa_n E_n) - (a_p + a'_{mp} + a_k + \kappa_0 E_n)}{a_v + a''_{mp} + \kappa_v \cdot E_n} \quad (10.27)$$

Bu yerda, E_n – samaradorlikning me‘yoriy koeffitsienti;
 k_n , k_p , k_v – 1 t rudani qazib olishga sarflanadigan solishtirma kapital qo‘yilmalar miqdori tegishli yer osti usulida, ochiq usulda va qoplama jinslarni ochish ishlarida;

a_v – qoplama jinslarni ochish xarajatlari;

a_k – karyerni shamollatish xarajatlari;

a'_{mp} a''_{mp} – 1 t foydali qazilma va qoplama jinslarni tashish xarajatlari.

Bu formulada har xil qazib olish usullarida rudaning miqdor va boshqa omillari hisobga olinmaydi.

Balans zaxirani so'ndirilgan miqdorini hisobga olish qazib olinayotgan ruda massasi sifatining har xilliligiga bog'liq. Karyer va yer osti rudnigini ruda massasi bo'yicha ishlab chiqarish quvvatini, qazib olish ishlarning har xil jadallashtirish tezligida olib borilishi sababli, qoplama jinslar miqdorini cheklovchi koeffitsientining formulasi, yillik foydaning quyidagi tengligidan chiqarish mumkin.

$$A_n(S_{dp} - C_{dp}) = A_0(S_{do} - C_{do} - vk_g)$$

$$\text{Bundan } k_g = \frac{A_0(S_{dn} - C_{dn}) - A_n(S_{dn} - C_{dn})}{A_0 v} \quad (10.28)$$

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 olish samaradorligi tenglik sharti quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\frac{Q_0(1-n_0)(1-p)t_n}{Q_n(1-n_n)(1-p_0)t_0} (S_{do} - C_{do} - vk_g) = S_{dn} - C_{dn};$$

$$\text{Bundan } k_g = \frac{\Psi(S_{do} - C_{do}) - (n_{dn} - C_{dn})}{\Psi v} \quad (10.29)$$

$$\text{bu yerda } \Psi = \frac{Q_0(1-n_0)(1-p)t_n}{Q_n(1-n_n)(1-p_0)t_0};$$

Foydali qazilmani ochiq usulda qazib olinganda ajratib olinadigan ruda zaxirasi balansiga kirmagan va razvedka vaqtida aniqlanmasdan qolgan ruda tanasi ishlatishga jalb etilishi hisobiga ko'payishi mumkin.

Bunday holda ochiq va yer osti usulida qazib olish samaradorligining tenglik sharti quyidagilardan iborat: ko'p hollarda, rudani metallurgiya zavodigacha tashish xarajatlari farqini hisobga olish kerak yoki konsentratni (aglomerat, okatishlar, yarim mahsulot va boshqalar).

Ba'zan zavodgacha sarflangan transport xarajatlari (bir necha barobar) qazib olishga sarflangan xarajatlardan ko'p bo'lishi

mumkin, masalan, KMA rudniklaridan rudani Ural zavodlariga tashish narxi qazib olish xarajatlariga nisbatan 2–3 barobar yuqori Kanadaning temir ruda sanoatida faqat 10% xarajat rudani qazib olishga to'g'ri keladi. Uchquloqch, Zarmetan konlari rudalarini Olmaliq, Zarafshonga tashib borish xarajatlari ham ruda tannarxiga yaqin keladi. Ba'zi hollarda rudnik va karyerlardagi ishlab chiqarish quvvatlari orasidagi farqni ham hisobga olish kerak.

Bunda hamma ko'rsatkichlarni e'tiborga 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:

$$c_0 = E_n \frac{k_0}{A_0} + C_m - \frac{k_t}{A_0} + (C_v + E_n \frac{k_v}{A_0}) k_g = (C_n + E_n \frac{k_t}{A_n} + C_m \frac{k_t}{A_n}) \frac{S_{do}}{S_{dp}};$$

Bundan,

$$K_g = \frac{[C_n + C_m + E_n \frac{k_n + k_m}{A_n}] \frac{S_{do}}{S_{dp}} - [C_0 + C_m + E_n \frac{k_0 + k_m}{A_0}]}{C_v + E_n \frac{k_v}{A_0}} \quad (10.30)$$

Bu yerda, A_n va A_0 rudnik va karyerning ishlab chiqarish quvvati, t/yiliga;

C_t — 1 t rudani tashishga sarflanadigan joriy xarajatlar, so'm/t.

C_n va C_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 xarajatlar 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;

E_n – kapital qo'yilmalarning samaradorlik koeffitsienti yoki % kredit stavkasi;

S_{dp} , S_{do} – ochiq va yer osti usulida 1 t ruda massasini ajratib olish qiymati, olingan oxirgi mahsulotning sotilish narxi, so'm yoki doll/t.

Qoplama jinslar koeffitsienti chegarasining hisobi va ochiq kon ishlarining chuqurligi har xil sharoitda aniqlash shuni ko'rsatadi-ki, hisobga olinadigan omillar miqdori (soni)ning 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 koeffitsientining chegarasini aniqlash

Konni ochiq va yer osti usulida qazib olingan holda ochiq kon ishlari chegarasi 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).

$$\begin{aligned} \frac{A_k(a+vg_s)}{A_p+A_k} + \frac{A_p \cdot C_{dp}}{A_p+A_k} + C_{of} + E_n \frac{k_p+k_k+k_{of}}{A_p+A_k} = \\ = C_{dp}(1+q\P) + C_{of}(1+f\P) + E_n \frac{k_p+k_{of}}{A_p(1+q)} \end{aligned} \quad (10.31)$$

Bundan qoplama jinslarning chegaralanuvchi koeffitsienti

$$\begin{aligned} K_G = \frac{(A_p+A_k)[C_{ir}(1-\psi_q) + C_{of}(1+f\psi) + E_n \frac{k_r+k_{of}}{A_r(1+q)} - ak_a - \\ - C_{dr}A_r - C_{of}(A_p+A_k) - E_n(k_r+k_n+k_{of})]}{B \cdot A_k} \end{aligned} \quad (10.32)$$

Bu formulalarda A_r va A_k rudnik va karyerni ishlab chiqarish quvvati, (ular birgalikda ishlaganida) mln t/yil;

$A_r(1+q)$ – karyerning salbiy ta'sirisiz rudnikni ishlab chiqarish

quvvati, mln t/yil;

q – karyer tugatilganidan so‘ng rudnik quvvatining ko‘paytirilgan ulushi, ulush birligida;

Ψ va f – boyitish fabrikasida rudani qayta ishlaganda tannarxidagi xarajatlarning doimiy shartli ulushi, ulush birligida;

C_{dr} va C_{of} – rudani rudnikdan qazib olish va boyitish fabrikasida qayta ishlash, karyer va rudnikning birgalikda ishlaganidagi tannarxi, so‘m/t yoki doll/t.

a – rudani ochiq usulda qazib olishga sarflangan xarajatlar (qoplama jinslarni ochish xarajatisiz);

v – 1 t qoplama jinslarni chiqarishga sarflangan xarajatlar, so‘m yoki dollar.

$\Psi = (A_k - qA_p) / (A_p + A_k)$ – boyitish fabrikasining karyer tugatilganida ishlab chiqarish quvvati kamayishini hisobga oluvchi koeffitsient;

$C_{dp}(1 + \Psi q)$ – rudnikdagi qazib chiqarilgan ruda massasining tannarxi, uning ishlab chiqarish quvvati o‘lishini hisobga olgan holda A_r dan $A_r(1+q)$ gacha, so‘m/t yoki doll/t.

$C_{of}(1 + f\Psi)$ – boyitish fabrikasida ruda massasini qayta ishlash tannarxi, ishlab chiqarish quvvati kamayishini hisobga olgan holda; $A_r + A_p$ dan $A_r(1+q)$ gacha, so‘m/t yoki doll/t.

Karyerda va yer osti rudnigida qazib olinayotgan ruda massasi sifatini hisobga olish uchun quyidagi tenglikdan foydalanish mumkin:

$$\begin{aligned} \frac{S_{dr}}{S_{qo'sh}} \left[\frac{A_k(a + vk_g)}{A_p + A_k} + C_{of} + E_n \frac{k_p + k_k + k_{of}}{A_p + A_k} \right] = \\ = C_{dp}(1 + q\Psi) + C_{of}(1 + f\Psi) + E_n \frac{k_p + k_{of}}{A_p(1 + q)} \end{aligned} \quad (10.33)$$

Bundan,

$$K_g = \frac{\frac{S_{dr}}{S_{qdsb}}(A_p + A_k)[C_{dr}(1 - \Psi q) + C_{of}(1 + f\Psi) + E_n \frac{K_p + K_{of}}{A_p(1 + q)} - aA_k - C_{dr}A_p - C_{of}(A_p + A_k) - E_n(k_k + k_{of})]}{V \cdot A_k} \quad (10.34)$$

Bu yerda, C_{dr} va S_{dop} – qazib olingan ruda massasining ajratib olinadigan qiymati.

Yer osti usulida alohida, ochiq va yer osti usulida qazib olinganida rudnikdan va karyerdan olingan rudani birgalikda qayta ishlaganida, so‘m/t

$$S_{don} = 0,01 \sum_{i=1}^n a_i \varepsilon_{oi} S_i \quad (10.35)$$

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:

$$S_{dop} = \frac{A_p S_{dr} + A_k \cdot S_{dk}}{A_p + A_k} \quad (10.36)$$

Bu yerda, S_{dk} – ochiq usulda qazib olingan ruda massasidan ajratib olingan qiymati, so‘m/t yoki doll/t;

a_{pi} , ε_{oi} S_{pi} – rudnikni ruda massasidagi i – birikmalari miqdori, uni qayta ishlashda ajratib olish va konsentratni sotish narxi.

Bu formulalarda a_o , ε_p , S_{ki} – karyerni ruda massasidagi i birikmalarining miqdori, uni qayta ishlashda ajratib olish va konsentratni sotish narxi.

Agar korxona tanqis mahsulot ishlab chiqarsa, uning yetmagan qismini import hisobiga to'ldirish mumkin. Ochiq ishlar chegarasi avvaldan belgilab qo'yilgan oxirgi gorizontiga yetganda va uni tugatganda korxonada mahsulot ishlab chiqarish anchagina kamayadi.

$A_p + A_k$ dan $A_r(1+q)$ gacha, ya'ni

$Q_{dr} = (A_p + A_u) - A_p(1+q)$ t/yil, oxirgi mahsulot bo'yicha

$$Q_{dp} = \gamma_{dop}(A_p + A_u) - \gamma_{Ap}(1+q) \text{ t/yil konsentrat.} \quad (10.37)$$

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

$$\gamma_{op} = \left[\frac{A_p a_{pi} + A_k d_{ki}}{A_p + A_k} \right] \frac{\varepsilon_0}{\beta} \quad (10.38)$$

Yer osti usulida esa $\gamma_p = a_{pi} \cdot \varepsilon_0 / \beta$;

$$\text{U holda } Q_{ok} = (A_p a_{pi} + A_k a_{ki}) \frac{\varepsilon_0}{\beta} - \frac{a_{pi} \varepsilon_p}{\beta} A_p (1+q); \quad (10.39)$$

Konsentratni iste'mol qiluvchi korxonaning ko'rishi mumkin bo'lgan zarari, (so'm/t yoki doll/t);

$$C_{nom} = \frac{1}{A_p(1+q)} (S_{kk} - K_{kop}) [(A_p a_{pi} + A_k a_{ki}) \frac{\varepsilon_0}{\beta} - \frac{a_{pi} \cdot \varepsilon_p}{\beta} A_p (1+q)] \quad (10.40)$$

Ushbu holatda ochiq – yer osti usulida keltirilgan xarajatlarni yer osti usulida keltirilgan xarajatlarga iste'molchining ortiqcha sarflagan xarajatlarini qo'shganiga teng deb, qabul qilamiz.

$$\frac{S_{dr}}{S_{dp}} \left[\frac{A_k(a + vk_g)}{A_p + A_k} + \frac{A_p C_{dr}}{A_p + A_k} + C_{of} + \right. \\ \left. + E_u \frac{k_p + k_k + k_{of}}{A_p + A_k} \right] = C_{nnp} + C_{nom} \quad (10.41)$$

Bunday qoplama jinslarning chegaralovchi koeffitsienti:

$$K_g = \frac{(A_p + A_k) \frac{S_{dop}}{S_{dr}} (C_{nnp} + C_{nom}) - [aA_k + C_{dr} \cdot A_p + \\ + C_{of}(A_k + A_p) + E_u(k_k + k_p + k_{of})]}{B \cdot A_k} \quad (10.42)$$

Formulani taqqoslab solishtirish shuni ko'rsatadi-ki, bu holatda qoplama jinslarning chegaralovchi koeffitsienti maksimal qiymatga ega bo'ladi. Mahsulot tanqisligini va korxona 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 ishlarini atrof-muhitga ta'sirini hisoblashda qanday omillarga e'tibor beriladi?
3. Ochiq va yer osti usulida qazib olishda qoplama jinslar koeffitsienti chegarasi qanday aniqlanadi?

11-BOB. RUDNIKLARNI SHAMOLLATISHNI LOYIHALASH

1-§. Shaxtaning shamollatish tarmoqlari va ularning qonunlari

A. Lahimlarning ketma-ket ulanishi

Ketma-ket joylashgan alohida lahimlarning umumiy qarshiligi ularning har birining qarshiliklari yig'indisiga teng:

$$R_0 = R_1 + R_2 + \dots + R_n = \sum_{i=1}^n R_i \quad (11.1)$$

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.

$$h_0 = h_1 + h_2 + \dots + h_n = \sum h_i \quad (11.2)$$

Alohida lahimlarning ekvivalent tirqishlari va lahimlarni ketma-ket tutashish sxemasining umumiy ekvivalent tirqishi oralig'idagi bog'liqlik quyidagi ko'rinishga ega:

$$\frac{1}{A_0^2} = \frac{1}{A_1^2} + \frac{1}{A_2^2} + \dots + \frac{1}{A_n^2} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{A_i^2} \quad (11.3)$$

B. Lahimlarning parallel tutashishi

Lahimlarning parallel tutashish sxemasida bo'linish nuqtasiga yo'nalgan umumiy havo oqimining 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:

$$h_0 = h_1 = h_2 = \dots = h_n \text{ yoki} \\ R_0 Q^2 = R_1 q_1^2 = R_2 q_2^2 = \dots = R_n q_n^2 \quad (11.4)$$

Shamollatish tarmoqlarining umumiy qarshiligi, alohida paral-

lel lahimlar qarshiligiga bog'liqligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\frac{1}{\sqrt{R_0}} = \frac{1}{\sqrt{R_1}} + \frac{1}{\sqrt{R_2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{R_n}} \quad (11.5)$$

Lahimlar parallel tutashtirilgandagi umumiy ekvivalent tirqishi, alohida lahimlarning ekvivalent tirqishlarining yig'indisiga teng:

$$A_0 = A_1 + A_2 + \dots + A^n = \sum_{i=1}^n A_i \quad (11.6)$$

Sxemaning umumiy qarshiligini o'lchash «n» ta bir xil parallel lahimlardan iborat bo'lib, «n» lahim bittasining qarshiligi, lahimlar soni kvadratining nisbatiga teng, ya'ni

$$R_0 = \frac{R_1}{n^2} \quad (11.7)$$

D. 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 lahimlar tutashgan nuqtasidagi havo oqimining miqdori algebraik yig'indisi nolga teng:

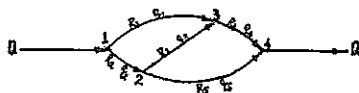
$$\sum q_i = 0 \quad (11.8)$$

Har qanday lahimlarning 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 (11.1-rasm), bu yerda alohida tarmoqlarning qarshiligi va sarfi mos ravishda R_i va q_i orqali belgilangan. Havoning harakatlanish 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.

$$\begin{aligned} R_1 q_1^2 &= R_2 q_2^2 + R_3 q_3^2; \\ R_1 q_1^2 - R_2 q_2^2 - R_3 q_3^2 &= 0 \\ R_3 q_3^2 + R_4 q_4^2 &= R_5 q_5^2; \\ R_3 q_3^2 + R_4 q_4^2 - R_5 q_5^2 &= 0 \end{aligned}$$

Bu tengliklardan ko'rinadiki, ixtiyoriy berk konturda havo oqimini o'tkazish depressiyasining algebraik yig'indisi nolga teng:

$$\sum R q^2 = 0 \quad (11.9)$$

Shamollatish tarmoqlarining nazariyasida yuqorida ko'rsatilgan qoida shamollatish tarmoqlarining 2-qonuni deb qaraladi. Bu qonun tarmoqlar depressiyalari taqsimlanishining asosiy qonuni sifatida namoyon bo'ladi.

Harakatga keltiruvchi kuch manbalari mavjud bo'lganda (ventilator, tabiiy tortishish kuchi) tarmoqlarning 2-qonunida shunday deyiladi:

Shamollatish tarmog'ining berk konturida ventilatorlar depressiyalarining algebraik yig'indisi lahimlar qarshiligi tufayli bosim tushishi (depressiya) ning algebraik yig'indisiga teng.

$$\sum h_v = \sum R_i q_i^2 \quad (11.10)$$

Tarmoqlarning 2-qonunidan foydalanganda quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak:

1. Agar havo oqimining harakatlanish yo'nalishi tanlangan aylanib o'tish yo'nalishiga mos kelsa lahimdagi depressiya miqdori musbat hisoblanadi.

2. Berk konturda ventilatorning 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 konturlaridan tashkil topgan deb qarash mumkin. Shuningdek, bir-biriga bog'liq bo'lmagan konturlar soni «M» siklomatik songa tengdir.

$$M = n - N + 1 \quad (11.11)$$

bu yerda, n – tarmoqlar soni; N – cho'qqilar miqdori.

2-§. Shaxtaga kerakli miqdorda havo oqimi uzatilishini aniqlash

Rudnikni loyihalash jarayonida talab etiladigan havo oqimi miqdorini hisoblash uchun quyidagi omillarni hisobga olish lozim:

1. Qazib olinadigan kon massasining o'rtacha sutkalik miqdori bo'yicha $T \cdot (m^3)$.

$$Q = T K q, m^3/min \quad (11.12)$$

bu yerda, K – havo oqimining rezerv koeffitsienti ($K = 1,4 \div 1.6$); q – $1 m^3$ qazib olingan kon massasi uchun shaxtaga uzatiladigan havo oqimi 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

$$Q = 6 n K, m^3/min. \quad (11.13)$$

3. Portlovchi moddalarning sarfi bo'yicha:

$$Q = \frac{100 \cdot J_{vv} \cdot V}{t \cdot S_s} k m^3/min. \quad (11.14)$$

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:

$$Q = (\sum S_{och} V_{och.opt} + \sum S_{pod} V_{pod.opt} + \sum S_{nor} V_{nor.opt} + \sum S_{g.k.} V_{g.k.opt}) K \quad (11.15)$$

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 harakatining 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. Ichidan yonuvchi dvigatellaridan ajraladigan gazlar chiqarish bo'yicha:

$$Q = \Sigma N(110 C_{N_2O_3} + 40 C_{CO}) K, \quad (11.16)$$

bu yerda, ΣN – I.Y.D. lar quvvatlarining yig'indisi, ot kuchi;

C_{NO} , C_{CO} – mos ravishda azot oksidi va uglerod oksidining konsentrasiyalari, %;

K – havoning rezerv koeffitsienti, 6 silindrli dvigatellar uchun.

$C_{N_2O_3} = 0,034\%$ va $C_{CO} = 0,033\%$.

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 $Q_s = Q_{sh}$ bo'yicha havo oqimi sarfining tabiiy taqsimlanishini hisoblash lozim.

Havo oqimining miqdori tabiiy taqsimlanishini quyida keltirilgan interakson 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 mustaqil konturlarni izlash EHM larda avtomatlashtirilishi uchun algoritmlar variantlaridan biri ko'riladi.

1. Tarmoq topologiyasining kodlanishi

Bizlarga ixtiyoriy tarmoqlar 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 graf berilgan bo'lsin.

Grafni 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 tarmoqni beramiz. Unda tarmoq va ikki tutashma orasidagi nisbat berilgan tarmoq bilan bog'lanib, quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$m_1, m_2, i_{12} \quad (11.17)$$

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 (11.17) ko'rinishdagi kodlardan n ta bo'ladi. (11.17) 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 1 dan 10 gacha bo'lgan raqamlardan tashkil topgan ded hisoblagan holda.

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 topologiyasi (11.17) ko'rinishda ko'ndalang bo'lsin va $\langle N \rangle$ massivni tashkil qilsin.

Daraxt quyidagi shaklda quriladi:

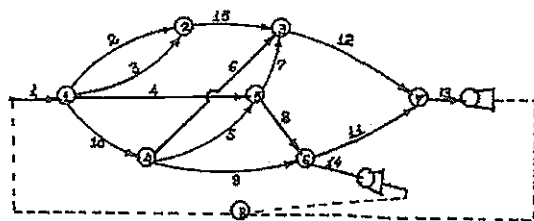
1) $\langle N \rangle$ massivning birinchi kodiga nisbatan daraxt qismini topamiz. Buning uchun $\langle D \rangle$ massivni ajratamiz va unga daraxt tarmoqlari yig'iladi. $\langle N \rangle$ massivning birinchi kodini $\langle D \rangle$ massivning 1- yacheykasiga qo'yamiz:

$$m_1^1, m_2^1, i_{12}^1$$

So'ngra $\langle N \rangle$ massivdan shunday kodlarni izlaymizki, uning tutashma raqamlari: m_1^1, m_2^k, i_{12}^k

$m_1^1 \neq m_1^1$ 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 $\langle D \rangle$



11.2-rasm

11.1-jadval

Belgi	Boshlang'ich tutashma tugun	Oxirgi tutashma tugun	Shoxlar 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

11.2-jadval

m_1	m_2	c_{12}
1	2	2
1	5	4
1	4	10
2	3	15
5	6	8
3	7	12
6	8	14

massivning birinchi kodini olamiz. Undan m_2^1 ni ajratamiz. Keyin $\langle N \rangle$ massivdan birinchi kodni izlaymiz:

$$m_1^i = m_2^1$$

Agar bu kodning m_2^i si $\langle D \rangle$ massivning o'rtadagi ustunida mavjud bo'lmasa, va $m_2^1 \neq m_1^i$ 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. 11.2-rasmda va 11.1-jadvalda tarmoq topologiyasining kodlari ko'rsatilgan:

Yuqorida keltirilgan algoritm bo'yicha topilgan daraxt kodlari 11.2-jadvalda keltirilgan, rasmda esa mos shoxlari qalin chiziqlar bilan ko'rsatilgan.

3. Mustaqil siklni qurish

$\langle N \rangle$ massivning barcha belgilanmagan kodlari mustaqil sikllar bazasi bo'lib xizmat qiladi. Bunday shoxlar soni M ta bo'ladi, chunki:

$$n - [D] = n - N + 1 = M \quad (11.18)$$

bu yerda, D — $\langle D \rangle$ massivining uzunligi.

$\langle N \rangle$ massivdan baza sifatida birinchi belgilanmagan kodni m_1^{i0} , m_2^{i0} , i_{12}^0 kodni olib „musbat« (+) ishorasi bilan $\langle K \rangle$ massivga yuboramiz. $\langle K \rangle$ massiv ko'riladigan sikl yoki kontur shoxlarini saqlash uchun mo'ljallangan.

m_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 $m_2^{i0} = m_2^D$ bo'lsa bu kodni $\langle D \rangle$ massivga «manfiy» (—) ishora bilan yozamiz. Agar $m_2^{i0} = m_1^D$ bo'lsa «musbat» (+) ishora bilan. Bu orada m_1^D va m_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:

$$m_1^D = m_2^{i0}, m_2^D, i_D \text{ yoki } m_1^D, m_2^D = m_2^{i0}, i_D$$

m_2^D yoki m_1^D ni m_{sv}^D orqali belgilab tarkibida m_{sv}^D bo'lgan kodni

<D> massivdan izlaymiz. Bu kodni qaytadan biror belgi bilan <K> massivga yozamiz.

Siklni qidirishning butun jarayonini tugatish uchun <D> dan quyidagi ko'rinishdagi kodni topish kerak:

$$m_1^{i0}, m_{sv}^D, i_{Dk} \text{ yoki } m_{sv}^D, m_1^{i0}, i_{Dk}.$$

Shunday qilib, i_0 nisbiy bazasi qidirilayotgan siklning oxirgi shoxi i_{Dk} bo'ladi. Mos ravishda m_1 va m_2 larni <K> massivdan olib i_0 nisbiy bazasining oxirgi siklini hosil qilamiz. Bunda siklning aylanish yo'nalishlari <K> massivdagi shoxlar raqamlarining belgilari bilan hisoblashadi.

Agar daraxt shoxlari bo'yicha harakatlanish 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 <K> massivning kodlaridan berilgan shoxga mos keladigan yo'qotiladi.

Misol. 11.1-jadvalda va 11.2-rasmda topologiyaning kodirovkasi berilgan. Sikl bazalari belgilanmagan kodlar ko'rinishida berilgan (11.1-jadval 1-grafasi). Ko'rilgan algoritm bo'yicha qurilgan sikllar 11.3-jadvalda keltirilgan.

11.3-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

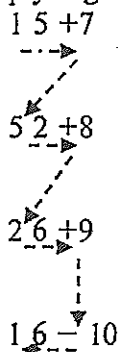
4. Mustaqil konturlarni aniqlash usulining mohiyati

N shoxlar massivini ko'rib chiqamiz. U m_1, m_2, i_{12} ko'rinishdagi kodlardan tashkil topgan bo'lsin, bu yerda, $m_1 - i_{12}$ shoxning boshi yoki boshlang'ich tutashma; $m_2 - i_{12}$ shoxning oxiri yoki oxirgi tutashma.

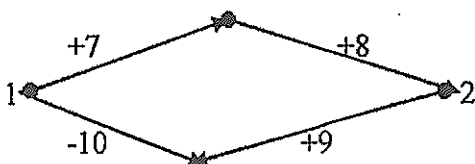
Misol. Quyidagi shu kodlarni o'z ichiga olgan bo'lsin:

1	5	7
5	2	8
2	6	9
1	6	10

Birinchi kod 1 5 7 dan sikl quramiz, ya'ni $t_1=1, m_2=5, i_{12}=7$. Butun siklni quyidagi tarzda topish mumkin:



Birinchi shoxni doim «musbat» ishora bilan olish kerak, ko'riladigan siklning grafik ko'rinishi quyidagicha bo'ladi.



11.3-rasm

11.2-rasm uchun ixtiyoriy tartibda N massiv shoxlarini qaytadan yozamiz:

1 2 2	5 4 5
1 2 3	5 6 8
1 5 4	5 3 7
1 4 10	6 7 11
2 3 15	6 8 14
4 6 9	7 8 13
4 3 6	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:

$$1 \ 2 \ 2 \ m_1^2 = 1 \ m_2^2 = 2 \ i_1 = 2$$

N massivdan tarkibida $m_2^2 = 2$ 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 $m_1^2 = 1$ 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:

1 → 2 +2

2 → 3 +15

4 → 3 -6

1 → 4 -10

Sikl quyidagi shoxlardan tashkil topgan:

+2, +15, -6, -10

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	
+4	-5	-10	
+4	+8	-9	-10
+7	-8	-11	+12
+1	+4	+8	+11 + 13 - h ^v 13
+1	+10	+9	+14 - - h ^v 14

Agar konturda ventilatorlar mavjud bo'lsa, u holda ularning depressiyasi ular joylashgan shoxning raqamiga teskari ishora bilan kiritiladi.

4-§. Shamollatish tarmoqlarini kontur usuli bo'yicha hisoblashning iteratsion algoritmi (Andriyashev usuli)

Shamollatish tarmoqlarida havo oqimi miqdorini me'yoriy taqsimlash ketma-ket yaqinlashishlar seriyasi bilan topiladi. Hisoblashlar tarmoq shoxlaridagi havo oqimi sarfini $q_{j,1}$ tutashma tengliklariga (11.8) 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 iteratsiyada quyidagi qadamlar bajariladi:

1 - qadam: z mustaqil konturlar uchun depressiya bog'lanmasi aniqlanadi:

$$\Delta h_z = \sum_{j \in (Z)} R_j \cdot q_{j,1}^2 \quad (11.19)$$

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:

$$|\Delta h_z| < \varepsilon_h \quad (11.20)$$

Agar topshiriqning yechimini talab etilgan aniqligi z_h bo'lsa, u

holda bu kontur iteratsiyada ko'rilmaydi. So'ngra keyingi konturni hisoblash ishlari (1 – 3) qadamlar bo'yicha amalga oshiriladi.

2-qadam: z mustaqil konturda havo oqimi sarfi to'g'rilanishi aniqlanadi:

$$\Delta q_z = \frac{\Delta h_z}{\sum_{j \in (z)} |R_j \cdot q_{j,1}|} \quad (11.21)$$

3-qadam: z konturning shoxlarida ikkinchi yaqinlashishning ($q_{i,2}$) havo oqimi sarfi qiymati aniqlanadi:

$$q_{i,2} = q_{i,1} \pm \Delta q_z \quad (11.22)$$

(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 iteratsiya tarmoqdagi barcha mustaqil konturlar uchun (1–3) hisoblash qadamlaridan so'ng tugaydi. Birinchi iteratsiyani hisoblash natijasidan olingan tarmoqda havo miqdorining taqsimlanishi ($q_{i,1}$), ikkinchi iteratsiyada (1–3) hisoblash qadamlarini olib borish uchun ikkinchi yaqinlashish hisoblanadi. Aytib o'tish joizki, agar j – shox i konturlarga kirs, u holda 11,21 va (11.22) formulalar orqali havo oqimi sarfini hisoblash j shoxda har bir iteratsiya uchun i marta amalga oshiriladi.

Agar K iteratsiyada barcha konturlarning depressiya bog'lanmasi $\Delta h_{z,k}$ (11.20) formula shartini qanoatlantirsa, hisoblash jarayoni tugatiladi.

Agar z mustaqil konturda ventilator o'rnatilgan bo'lsa, (11.21) formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

O'q chiziqli ventilator uchun: ($H_j = a_j - b_j q_j$)

$$\Delta q_z = \frac{\sum_j (R_j \cdot q_{j,1}^2 - (a_j - b_j \cdot q_{j,1}))}{\sum_j (2R_j |q_{j,1}| + b_j)} \quad (11.23)$$

Markazdan qochirma ventilator uchun:

$$(H_j = a_j - b_j q_j - c_j q_j^2);$$

$$\Delta q_z = - \frac{\sum_j (R_j \cdot q_{j,1}^2 - (a_j - b_j \cdot q_{j,1} - c_j \cdot q_{j,1}^2))}{\sum_j (2R_j |q_{j,1}| + b_j + 2c_j |q_{j,1}|)} \quad (11.24)$$

(11.21) formula nazariy asosini oddiy parallel ulangan konlahimlari misolida ko'rib chiqamiz: ikki parallel ulangan konlahimlarining aerodinamik qarshiliklari R_1 va R_2 bo'lsin. Shoxdagi havo oqimi sarfining qiymati q_1 va q_2 ni aniqlash talab etiladi.

Havo sarfining birinchi yaqinlashishini beramiz $q_{1,1}$ va $q_{2,1}$.

Havo oqimini sarfi bo'yicha to'g'rilash 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 hadlari 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 oqimi sarfi bo'yicha tuzatishni aniqlash uchun quyidagi formulani olamiz:

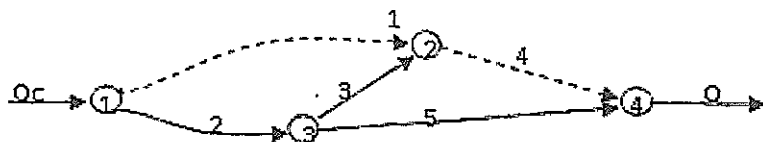
$$\Delta q_z = - \frac{\Delta h_z}{2 \sum_{j \in (z)} |R_j q_{j,1}|}$$

Keltirilganlardan ko'rinib turibdiki, (11.21) formula ruxsat etilish asosida olingan, shuning uchun u analitik noaniq hisoblanadi.

Sonli misolni ko'rib 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.



11.4-rasm Shamollatish tarmog‘ining sxemasi.

Shoxlarning aerodinamik qarshiligi: $R_1 = 0,481$ km, $R_2 = 0,012$ km, $R_3 = 0,721$ km, $R_4 = 0,051$ km, $R_5 = 0,337$ km.

Umumiy havo oqimi sarfi $Q_s = 20$ m³/s. Topshiriqning aniq yechimi talab etilgan aniqligi $\varepsilon = 1,0$ da Pa.

Tarmoq shoxlarida havo oqimi sarfining tabiiy taqsimlanishini topish kerak.

Havo sarfi bo‘yicha birinchi yaqinlashish quyidagicha bo‘ladi:

$$q_{1,1}=2,7, q_{2,1}=17,3, q_{3,1}=11,6, q_{4,1}=14,3, q_{5,1}=5,7 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Birinchi yaqinlashish ixtiyoriy olinadi, lekin (11.8) ko‘rinishdagi tarmoq qonunini hisobga olish lozim. Birinchi yaqinlashish uchun $q_{j,1}$ tarmoqlarning birinchi qonuni 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 qonuni 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:

$$\Delta h_1 = R_1 q_{1,1}^2 - R_2 q_{2,1}^2 - R_3 q_{3,1}^2 = 0,481 \cdot 2,7^2 - 0,012 \cdot 17,3^2 - 0,721 \cdot 11,6^2 \approx -97,1 \text{ da Pa}$$

2-qadam. Birinchi konturdagi havo oqimi sarfi bo‘yicha tuzatishini aniqlaymiz:

$$\Delta q_1 = - \frac{\Delta h_1}{2 \cdot (R_1 \cdot q_{1,1} + R_2 \cdot q_{2,1} + R_3 \cdot q_{3,1})} = \frac{-97,1}{2 \cdot (0,481 \cdot 2,7 + 0,12 \cdot 17,3 + 0,721 \cdot 11,6)} \approx 4,9 \text{ m}^3/\text{c}$$

3-qadam. Kontur aylanishini hisobga olgan holda birinchi kontur shoxlarida havo oqimi sarfi bo'yicha ikkinchi yaqinlashishni hisoblaymiz:

$$q_{1,2} = q_{1,1} + \Delta q_1 = 2,7 + 4,9 = 7,6 \text{ m}^3/\text{c}$$

$$q_{3,2} = q_{3,1} + \Delta q_1 = 11,6 - 4,9 = 6,7 \text{ m}^3/\text{c}$$

$$q_{2,2} = q_{2,1} + \Delta q_{2,1} = 17,3 - 4,9 = 12,4 \text{ m}^3/\text{c}$$

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:

$$\Delta h_2 = R_4 q_{4,1}^2 - R_3 q_{3,2}^2 - R_5 q_{5,1}^2 = 0,051 \cdot 14,3^2 + 0,721 \cdot 6,7^2 - 0,337 \cdot 5,7^2 \approx 31,85 \text{ da Pa}$$

2-qadam. Ikkinchi konturda havo sarfi bo'yicha to'g'rilash 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:

$$q_{4,2} = 14,3 - 2,13 = 12,7 \text{ m}^3/\text{s},$$

$$q_{3,2} = 6,7 - 2,13 = 4,57 \text{ m}^3/\text{s},$$

$$q_{5,2} = 5,7 - 2,13 = 7,83 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Birinchi iteratsiya bo'yicha hisoblar tugatildi. Hisoblashlar natijasida havo oqimi sarfi bo'yicha ikkinchi yaqinlashishni oldik.

$$q_{1,2} = 7,6 \text{ m}^3/\text{c}; q_{2,2} = 12,4 \text{ m}^3/\text{c}; q_{3,2} = 4,57 \text{ m}^3/\text{c};$$

$$q_{4,2} = 12,7 \text{ m}^3/\text{s}; q_{5,2} = 7,83 \text{ m}^3/\text{s}.$$

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 $\{q_{i,2}\}$ 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 $|\Delta h_{\max}| = 0,7$ da Pa, topshiriqning yechimiga talab etilgan aniqlikdan $\epsilon_h = 1,0$ da Pa kichik, shunday ekan hisoblash jarayoni tugatiladi. Izlanayotgan havo oqimini miqdori to'rtinchi iteratsiyadan olingan:

$$q_1 = 6,37 \text{ m}^3/\text{s}; q_2 = 13,63 \text{ m}^3/\text{s}; q_3 = 6,0 \text{ m}^3/\text{s};$$

$$q_4 = 11,37 \text{ m}^3/\text{s}; q_5 = 8,63 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Shunday qilib, Andriyashev usuli bilan iteratsion hisoblarni bajarish jarayonida tarmoqlarning birinchi qonuni, konturni to'g'rilash Δq_2 yordamida esa tarmoqlarning ikkinchi qonuni hisobga olinadi.

5-§. Tutashmadagi bosimlarning tugundagi bosimini to'g'rilashning iteratsion hisoblash usuli

Tabiiy, havo oqimini taqsimlanishni aniqlash uchun quyidagilar beriladi: shamollatish tarmog'ining sxemasi, j — shoxning aerodinamik qarshilik koeffitsienti 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. (11.8) va (11.9) tenglamalar sistemasini yechishning bizga ma'lum bo'lgan tutash bosimlar metodi bilan yechish uchun tarmoqlarning ikkinchi qonunini (11.19) 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:

$$h_{j,1} = j_2 - j_1, j = (\overline{1-n}) \quad (11.25)$$

Shox depressiyalarining hisoblangan qiymati $h_{j,1}$ ikkinchi tarmoq qonunini (11.19) avtomatik tarzda bajarilishini tekshirish qiyin emas.

Tarmoqning j – shoxlarida birinchi yaqinlashish bo'yicha havo oqimi sarfining son qiymatlari quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$q_{j,1} = \text{sign}(h_{j,1}) \sqrt{|h_{j,1}| / R_j}, j = (\overline{1-n}) \quad (11.26)$$

bu yerda,

$$\text{sign}(h_{j,1}) = \begin{cases} -, \text{azap} \cdot h_{j,1} < 0 \\ +, \text{azap} \cdot h_{j,1} > 0 \end{cases}$$

$q_{j,1}$ – 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:

$$\Delta q_s = \sum_{j \in (S)} q_{j,1X} - \sum_{j \in (S)} q_{j,1YX} \quad S = (1, m) \quad (11.27)$$

bu yerda, $q_{j,1X}$, $q_{j,1YX}$ – s tutashmaga kiradigan va undan chiqadigan havo sarfi.

2-qadam. Har bir s – tutashmada tutashma bosimi uchun tuzatish kattaligini aniqlash:

$$\Delta h_s = - \frac{\Delta q_s}{\sum_{j \in (S)} 1 / |2 \cdot q_{j,1} \cdot R_j|}, S = (i, m) \quad (11.28)$$

3-qadam. Har bir s – tutashmaga ikkinchi yaqinlashish ($h_{j,2}$) uchun shox depressiyasining yangi qiymati aniqlanadi:

$$h_{j,1} = h_{j,1} \pm \Delta h_s \quad (11.29)$$

(11.29) 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 (11.26) 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 $h_{j,2}$ kattaligining taqsimlanishi 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.

$$|\Delta q_{s\max}^{(i)}| \leq \varepsilon_q, \quad (11.30)$$

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 ventilator o'rnatilgan bo'lsa, u holda bu shoxdagi havo sarfining qiymati har bir iteratsiyada quyidagi bilan hisoblanadi:

$$Q_{vj} = \text{sign}(Q_{vj} + H_{vj}) \frac{1}{\sqrt{R_j + 1/A_j^2}} \sqrt{Q_{v,oj} + H_{v,oj} + Q_{v,oj}}$$

bu yerda, Q_{vj} , H_{vj} — mos ravishda j — shoxda o'rnatilgan ventilatorning va depressiyasining iteratsion qiymati;

R_j — j — shoxning aerodinamik qarshiligi;

$A_{v,oj}$, $H_{v,oj}$, $Q_{v,oj}$ — j — ventilatorning approksimatsiya koeffitsienti.

Ventilatorning approksimatsiya koeffitsienti ishchi g'ildirakning kuraklarini o'rnatish $0 = 0_0$ uchun aerodinamik xarakteristikadan hisoblanadi.

Andriyashev metodi uchun approksimatsiya koeffitsientlarini hisoblash a_j , b_j , c_j (11.24) formuladan algoritmik ravishda aniqlanadi:

$$c_i = [(Q_2 - Q_3) \cdot H_1 - (Q_1 - Q_3) \cdot H_2 - (Q_1 - Q_2) \cdot H_3] / D;$$

$$b_i = [-(Q_2^2 - Q_3^2) \cdot H_1 + (Q_1^2 - Q_3^2) \cdot H_2 - (Q_1^2 - Q_2^2) \cdot H_3] / D;$$

$$a_i = [(Q_2 - Q_3) \cdot Q_2 \cdot Q_3 \cdot H_1 - (Q_1 - Q_3) \cdot Q_1 \cdot Q_3 \cdot H_2 + (Q_1 - Q_2) \cdot Q_1 \cdot Q_2 \cdot H_3] / D,$$

$$\text{bu yerda, } D = (Q_2 - Q_3) \cdot Q_2 \cdot Q_3 + (Q_1 - Q_3) \cdot Q_1 \cdot Q_3 + (Q_1 - Q_2) \cdot Q_1 \cdot Q_2.$$

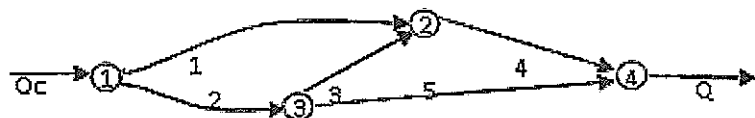
So'ngra, tutashma usuli uchun approksimatsiya koeffitsientlarini A_{ovj} , Q_{ovj} , H_{ovj} a_{vj} , b_{vj} , c_{vj} orqali quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$A_{ovj} = -1/S_j; Q_{ovj} = -V_{vj}/2C_j; H_{ovj} = A_{ovj} - Q_{ovj}^2/4C_j$$

Approksimatsiyani 3 nuqtasining koordinatasi ventilyatorning zo'riqmasida quyidagi tengsizliklarni qanoatlantirishi kerak $Q_1 < Q_2 < Q_3$ va $H_1 > H_2 > H_3$.

Sonli misolni ko'rib chiqamiz.

To'rtta tutashmadan iborat bo'lgan shamollatish tarmog'ining sxemasi 11.5-rasmda keltirilgan, tarmoqqa kiradigan havoning umumiy miqdori $Q_c = 50 \text{ m}^3/\text{s}$. Tutashmalar metodi bo'yicha havo oqimining tabiiy taqsimlanishini hisoblashda talab etiladigan aniqligi $\varepsilon_q = 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Ya'ni, tarmoq tutashmalarida havo oqimi sarfining maksimal bog'lanmasi $\varepsilon_q = 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ dan kichik bo'ladi.



11.5-rasm.

6-§. Shamollatish tarmog'ining sxemasi

Shoxlarning raqami, tutashmalar kodi va shoxlarning aerodinamik qarshiligi 11.4-jadvalda keltirilgan.

11.4-jadvalda berilganlarni hisobga olib (11.25) formula orqali birinchi yaqinlashishda $h_{j,n}$ shox depressiyalarining taxminiyl qiymatlarini $h_{j,1}$ hisoblaymiz.

Shox raqami	Tutashmaning boshlanish raqami, j_1	Oxirgi tutashmaning 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

$$h_{1,1} = 2 - 1 = 1; h_{2,1} = 3 - 1 = 2; h_{3,1} = 2 - 3 = -1;$$

$$h_{4,1} = 4 - 2 = 2; h_{5,1} = 4 - 3 = 1.$$

bu yerda, j – shox raqami; n – iteratsiya raqami.

Hisoblangan depressiya qiymatlari $h_{j,1}$ uchun tarmoqlarning ikkinchi qonuni 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:

$$h_{3,1} + h_{4,1} - h_{5,1} = 0 \text{ yoki } -1 + 2 - 1 = 0$$

(11.26) formula bo'yicha birinchi yaqinlashish uchun j – shoxlarda havo sarfining qiymatini hisoblaymiz $q_{j,1}$:

$$q_{1,1} = \text{sign } h_{1,1} \sqrt{|h_{1,1}| / R_1} \text{ yoki } q_{1,1} = \sqrt{1 / 0,435} \approx 1,516 M^3 / c;$$

$$q_{2,1} = \text{sign } h_{2,1} \sqrt{|h_{2,1}| / R_2} \text{ yoki } q_{2,1} = \sqrt{2 / 0,017} \approx 10,846 M^3 / c;$$

$$q_{3,1} = \text{sign } h_{3,1} \sqrt{|h_{3,1}| / R_3} \text{ yoki } q_{3,1} = \sqrt{-1 / 0,647} \approx -1,243 M^3 / c;$$

$$q_{4,1} = \text{sign } h_{4,1} \sqrt{|h_{4,1}| / R_4} \text{ yoki } q_{4,1} = \sqrt{2 / 0,048} \approx 6,455 M^3 / c;$$

$$q_{5,1} = \text{sign } h_{5,1} \sqrt{|h_{5,1}| / R_5} \text{ yoki } q_{5,1} = \sqrt{1 / 0,276} \approx 1,903 M^3 / c.$$

Birinchi iteratsiyada hisoblashlarni amalga oshiramiz:

Birinchi tutashma tugunini qarab chiqamiz. Unga $Q_s = 50 \text{ m}^3/\text{s}$ o'zgarmas 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'rilash kattaligini aniqlaymiz:

$$\Delta h_1 = - \frac{\Delta q_1}{1/|2 \cdot q_{1,1} \cdot R_1| + 1/|2 \cdot q_{2,1} \cdot R_2|} =$$

$$= - \frac{37,638}{1/(2 \cdot 1,516 \cdot 0,0435) + 1/(2 \cdot 10,846 \cdot 0,017)} \approx -10,878 \text{ da Pa}$$

3-qadam. (11.29) formula orqali ikkinchi yaqinlashish uchun $h_{1,2}$ shox depressiyalarining qiymatini aniqlaymiz:

birinchi shoxda: $h_{1,2} = h_{1,1} - \Delta h_1$, $h_{1,2} = 1 - (-10,878) = 11,878 \text{ da Pa}$

ikkinchi shoxda: $h_{2,2} = h_{2,1} - \Delta h_1$, $h_{2,2} = 1 - (-10,878) = 12,878 \text{ da Pa}$

4-qadam. (11.26) formula yordamida ikkinchi yaqinlashish uchun havo oqimi sarfining qiymatini hisoblaymiz:

$$q_{1,2} = \sqrt{11,878 / 0,435} \approx 5,225 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q_{2,2} = \sqrt{12,878 / 0,017} \approx 27,523 \text{ m}^3/\text{s}$$

Birinchi tutashmadagi hisoblar tugatildi. Natijada ikkinchi yaqinlashish bo'yicha birinchi va ikkinchi shoxlarning depressiyasi va havo oqimi sarfi aniqlandi:

$$q_{1,2} = 5,225 \text{ m}^3/\text{s} \text{ va } h_{1,2} = 11,878 \text{ daPa}$$

$$q_{2,2} = 27,523 \text{ m}^3/\text{s} \text{ va } h_{2,2} = 12,878 \text{ daPa}$$

Olingan $q_{1,2}$ va $h_{1,2}$ qiymatlardan 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:

$$\Delta q_2 = q_{1,2} + q_{1,3} - q_{1,4} = 5,225 - 1,243 - 6,455 = -2,473 \text{ m}^3/\text{s}$$

2-qadam. Shox depressiyalarining to'g'rilash o'lchamini aniqlash:

$$\Delta h_2 = \frac{-(-2,473)}{1/(2 \cdot 5,225 \cdot 0,435) + 1/(2 \cdot 1,243 \cdot 0,647) + 1/(2 \cdot 6,455 \cdot 0,048)} \approx 2.125 \text{ da Pa}$$

3-qadam. Ikkinchi tutashma uchun shox depressiyalarining aniqlashtirilgan qiymatlari quyidagilarga teng bo'ladi:

$$h_{1,2} = h_{1,2} + \Delta h_2 = 11,878 + 2,125 = 14,003 \text{ da Pa};$$

$$h_{3,2} = h_{3,2} + \Delta h_2 = -1 + 2,125 = 1,125 \text{ da Pa};$$

$$h_{4,2} = h_{4,2} - \Delta h_2 = 2 - 2,125 = -0,125 \text{ da Pa};$$

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:

$$q_{1,2} = \sqrt{14,003 / 0,435} \approx 5,674 \text{ m}^3 / \text{s};$$

$$q_{3,2} = \sqrt{1,125 / 0,647} \approx 1,319 \text{ m}^3 / \text{s};$$

$$q_{4,2} = (-1) \sqrt{|-0,125| / 0,048} \approx -1,614 \text{ m}^3 / \text{s}.$$

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'rilash kattaligini hisoblaymiz:

$$\Delta h_3 = - \frac{24,301}{1/(2 \cdot 27,523 \cdot 0,017) + 1/(2 \cdot 1,319 \cdot 0,647) + 1/(2 \cdot 1,903 \cdot 0,276)} = -9,32 \text{ da Pa}$$

3-qadam. 3-tutashmadagi shox depressiyalarining qiymatlarini aniqlashtirish:

$$h_{2,3} = \Delta h_{2,2} + h_3 = 12,878 + (-9,321) = 3,557 \text{ da Pa};$$

$$h_{3,3} = \Delta h_{3,2} - h_3 = 1,125 - (-9,321) = 10,446 \text{ da Pa};$$

$$h_{5,2} = \Delta h_{5,1} - h_3 = 1 - (-9,321) = 10,321 \text{ da Pa};$$

4-qadam. 3-tutashmaga tegishli bo'lgan shoxlar uchun havo sarfining qiymatlari quyidagiga teng bo'ladi:

$$q_{2,3} = \sqrt{3,557/0,017} \approx 14,465 \text{ m}^3/\text{s};$$

$$q_{3,3} = \sqrt{10,446/0,647} \approx 4,018 \text{ m}^3/\text{s};$$

$$q_{5,2} = \sqrt{10,321/0,271} \approx 6,115 \text{ m}^3/\text{s}.$$

4-tutashma.

$$\begin{aligned} 1\text{-qadam. } \Delta q_4 &= q_{4,2} + q_{5,2} - 50 = -1,614 + 6,115 - 50 = \\ &= -45,499 \text{ m}^3/\text{s}. \end{aligned}$$

2-qadam.

$$\Delta h_4 = -\frac{-(-45,499)}{1/(2 \cdot |-1,614 \cdot 0,048|) + 1/(2 \cdot 6,115 \cdot 0,276)} \approx 6,741 \text{ da Pa};$$

$$3\text{-qadam. } h_{4,3} = h_{4,2} + h_4 = -0,125 + 6,741 = 6,616 \text{ da Pa};$$

$$h_{5,3} = h_{5,2} + h_4 = 10,321 + 6,741 = 17,062 \text{ da Pa}.$$

$$4\text{-qadam. } q_{4,3} = \sqrt{6,616/0,048} \approx 11,740 \text{ m}^3/\text{s};$$

$$q_{5,3} = \sqrt{17,062/0,276} \approx 7,864 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Birinchi iteratsiya bo'yicha hisoblashlar tugatildi. Birinchi iteratsiyaning natijalari 11.5-jadvalda keltirilgan.

12.5-jadval

Birinchi iteratsiya 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:

$$\Delta q_3 = q_2 - q_3 - q_5 = 14,465 - 4,018 - 7,864 = 3,583 \text{ m}^3/\text{s};$$

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

$$\Delta q_{\max} = 29,861 \text{ m}^3/\text{s}. \text{ va bu } \Delta q_{\max} > 0,5 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Shunday qilib, talab etilgan aniqlikka erishilmagan. Shuning uchun, birinchi iteratsiyadan olingan natijalardan $q_j^{(1)}$ va $h_j^{(1)}$ kelib chiqqan holda ikkinchi iteratsiyada hisoblashlarni davom ettirish kerak. (1-4) hisoblash qadamlari keyingi barcha iteratsiyalar 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 iteratsiyadan olingan oxirgi natijalar 11.6-jadvalda keltirilgan.

11.6-jadval

Sonli misolning hisoblash natijalari

Shox raqami	1	2	3	4	5
R_j	0.435	0.017	0.647	0.048	0.276
q_j	16.03	33.85	11.94	26.15	21.73
h_j	111.76	19.48	92.29	38.03	130.32

Tarmoq tutashmalari bo'yicha havo oqimi sarfining bog'lanmasi aniqlanadi.

11.6-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 oqimi sarfining qoldiq bog'lanmasi masalaning yechimiga talab etiladigan aniqlikni qoniqtiradi ($\Delta q_{\max} = 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$).

Shunday qilib, tutashma usulidagi hisoblashlar har bir iteratsiyasida tarmoqlarning ikkinchi qonuni amalda bo'ladi, s – tutashmada tutashma bosimi Δh , yordamida tarmoqlarning birinchi qonuni bilan bog'lanadi.

7-§. Shaxtani shamollatish uchun bosh ventilatorni tanlash

Bosh ventilatorni 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 umumtarmoq havo oqimi sarfining tabiiy taqsimlanishi hisoblanadi. Hisoblar natijasidan tarmoq shoxobchalari (65) depressiyalarining qiymatlari aniqlanadi (5-§);

3) tarmoqqa kirish uzeldan chiqish uzeligacha tarmoq depressiyalarining yig'indisi hisoblanib, umumshaxta depressiyasi (N_{sh}) hosil bo'ladi:

$$N_{sh} = \sum_i h_i, Pa \quad (11.31)$$

4) shaxtaning aerodinamik qarshiligi hisoblanadi:

$$R_{sh} = \frac{H_{sh}}{Q_{sh}^2}, \kappa\mu \quad (11.32)$$

5) bosh ventilatordagi havo oqimi sarfi aniqlanadi:

$$Q_v = Q_{sh} (1 + b/100), \text{ m}^3/\text{min}. \quad (11.33)$$

Bu yerda, b – stvol og'zidan bosh ventilatorning havo tortish kattaligi skipli stvol uchun $b = 15\%$; kletli stvol uchun $b = 10\%$; ko'tarish anjomlari bilan jihozlanmagan shaxta qanotidagi stvollar va tutashmalarda $b = 5 \div 8\%$.

6) shaxtaning ekvivalent tirqishini hisoblash:

$$A_{sh} = \frac{0,38}{\sqrt{H_{sh}}} Q_{sh}, M^2 \quad (11.34)$$

7) ventilator ishchi g'ildiragining diametrini hisoblash:

$$D = \sqrt{\frac{A_{SH}}{0,44}}, M \quad (11.35)$$

8) ventilator qurilmasining ichki qarshiligini hisoblash:

$$R_{B.y.} = \frac{a \cdot \pi}{D^4}, k\mu \quad (11.36)$$

Bu yerda, a – koeffitsient, o'q chiziqli ventilatorlar uchun 0,05 va markazdan qochma ventilatorlar uchun 0,005.

9) bosh ventilatorning depressiyasini hisoblash:

$$N_v = (KR_m + R_{vu}) Q_v^2, Pa \quad (11.37)$$

bu yerda, K – so'rish koeffitsienti.

$$k = \frac{1}{(1 + b/100)^2} \quad (11.38)$$

10) ventilator dvigatelining quvvatini aniqlash:

$$N = \frac{Q_v \cdot H_v}{102 \cdot \eta_v \cdot \eta_D \cdot \eta_n}, kVt \quad (11.39)$$

bu yerda, η_b – ventilatorning FIK; η_D – dvigatelning (foydali ish koeffitsienti) FIK; η_n – dvigateldan ventilatorga uzatishning FIK.

11) ishchi nuqtaning koordinatalari ma'lum (Q_v ; N_v) va ventilatorlar kataloglaridan foydalanib, shunday bosh ventilator tanlanadiki, u quyidagi talablarni qanoatlantirishi lozim:

a) shaxta yoki rudnikning ishlash muddati davomida yetarli havo oqimi miqdori bilan ta'minlanishi lozim;

b) unumdorlik va bosimni oshirish uchun Q_v va N_v lar 20% gacha zaxiraga ega bo'lishi kerak;

d) yuqori FIKi bilan ishlashi (0,6 dan kichik bo'lmasligi kerak). Sanoatda ishlab chiqariladigan ventilatorlarning birortasi ham

kerakli unumdorlikni bera olmasa, shamollatishning ikki parallel ishlaydigan ventilatorlar usulini qarab hisoblab chiqish lozim.

Ventilator depressiyasi $N_v \leq 1500 \text{ Pa}$ bo'lganda o'q chiziqli ventilatorlardan foydalanish maqsadga muvofiq, bosim $N_v = 1500 \div 3000 \text{ Pa}$ bo'lganda o'q chiziqli va markazdan qochma ventilatorlar, depressiya $N_v > 3000 \text{ Pa}$ bo'lganda markazdan qochma ventilatordan foydalaniladi.

Bir necha ventilatorlar birgalikda ishlatganda markazdan qochma ventilatorlardan foydalanish afzalroq hisoblanadi, chunki ular o'q chiziqli ventilatorlarga nisbatan birga ishlaganda katta turg'unlikni ta'minlaydi.

8-§. Rudnikning shamollatish qiymatini hisoblash

Rudnikning shamollatish xarajat smetasi 1 t ruda va shaxtaga uzatiladigan 1 mln m^3 havo oqimi miqdorlari bo'yicha hisoblanadi.

Amortizatsiya, elektr energiya, materiallar, oylik maosh, mexanika-ta'mirlash sexlarining xizmatlari, transport xizmatlari, telefon stansiyalari xizmati, kalorifer qurilmasining xizmatlari va boshqalar.

Bosh ventilator uchun yillik elektr-energiya sarfi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$E_r = \frac{Q_{sh} \cdot \frac{1}{2} (H_{\max} + H_{\min})}{102 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \eta_4 \cdot \eta_5} \cdot nT \quad (11.40)$$

bu yerda, Q – ventilatorning ish unumdorligi, m^3/s ;

$H_{\max}$, $H_{\min}$ – mos ravishda maksimal va minimal depressiya, Pa;

η_1 – ventilatorning 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 (ventilatorni sozlashdagi elektr energiyaning yo'qotilishi), $\eta_4 = 0,8$;

η_5 – elektr tarmog'ining FIK ($\eta_5 = 0,95$);

n – ventilatorning bir sutkalik ish soati, o‘rtacha 20–22 soat;
 T – yillik ish kunlar soni, 305 kun.

Yillik amortizatsiya miqdori quyidagicha qabul qilinadi: inshootlar uchun narxidan – 2,7%, jihozlar uchun – 9,7% va qurish uchun – 3,5%.

Ventilator 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 tarmoqlari va ularning qonunlari haqida qanday tushunchaga egasiz?

2. Shaxtaga kerakli miqdordagi havo oqimini uzatish ishlari qanday usulda amalga oshiriladi?

3. Mustaqil konturlar nima va ular qanday aniqlanadi?

4. Shamollatish tarmoqlarining kontur usuli qanday hisoblanadi?

5. Shamollatish tarmog‘ining sxemasi qanday tuziladi?

6. Shaxtani shamollatishga bosh ventilatorni qaysi omillar bo‘yicha tanlanadi?

7. Rudnikni shamollatishga sarflanadigan xarajatlar qanday hisoblanadi?

8. Havo oqimi tezligi qanday asbob bilan o‘lchanadi va o‘lchash ishlari qanday amalga oshiriladi?

9. Atmosfera havosi bilan shaxta havosi oralig‘ida qanday farq bor?

12-BOB. RUDNIKLAR SANOAT MAYDONINING BOSH REJASI

1-§. Sanoat maydonini loyihalashda qo'yiladigan talablar

Rudnikning sanoat maydoni asosiy shaxta stvolları atrof hududidagi yer maydoni bo'lib, unga har xil turdagi texnologik obyektlar muhandislik-texnikaviy va transport kommunikatsiya tarmoqlari joylashtirilib, rudnik ishlash faoliyatini ta'minlashga xizmat qiluvchi inshootlar joylashtirilgan maydonlar yig'indisidir.

Sanoat maydonining bosh rejası har xil turdagi kommunikatsiya tarmoqlari bino va inshootlar sanoat maydoni hududida joylashishini ko'rsatuvchi chizma materiallar to'plamidir.

Sanoat maydonining bosh rejasini loyihalashda quyidagi asosiy masalalarning o'zaro bog'liq holda yechilishi talab etiladi:

1) texnologik jarayonlarning eng qulay sharoitda bajarilishini ta'minlash uchun har xil ishlab chiqarish obyektlarining o'zaro bog'liqligini ta'minlab joylashtirish;

2) sanoat maydoni hududida bino va inshootlar zich joylashishini ta'minlash;

3) sanoat maydoni hududida barcha bino va inshootlar gorizonta va balandligi bo'yicha joylashtirish yechimini tanlash;

4) korxonaning tashqi va ichki transport kompleksi 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, asosiy ishlab chiqarishning yordamchi sexlari, omborlari, transport-yuklovchi va energetik qurilmalar, muhandislik-texnikaviy kommunikatsiyalar, yuklovchi ombor va rudasiz bo'sh jinslar xo'jaligi, shaxta suvini tozalovchi maxsus inshoot, shaxtaga havo uzatish uchun venilator qurilmasi, kompressorlarga beriladigan suvni sovitish uchun gradirnya qurilmasi va boshqalar.

Sanoat maydonchalari hozirgi davr rudniklarining texnologik va qurilish-arxitektura qiyofasini belgilaydi.

Rudniklarni bosh rejasini loyihalashda qo'yiladigan asosiy talablardan biri ularning zich (kompakt) joylashtirilishi ya'ni sanoat

maydonidagi bino va inshootlar maksimal zich joylashishini ta'minlashdan iborat.

2-§. Sanoat maydonida bloklar vujudga keltirish

Sanoat maydonida qurilishni zich qilib joylashtirish uning hududini qisqartirish imkonini beradi. Bu esa o'z navbatida transport tarmoqlari va muhandislik kommunikatsiyalari 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 ishlari hajmi va joylashtirish yechimida shaxtaning 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 chiqargan 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 blokning konstruktiv va hajmiy jihatdan joylashtirilishi har xil bo'lib, ko'tarish qurilmasining yuk ko'tarish hajmiga 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 qurilmasi koperi (minorasi) va galereya, vagonetkalarini 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, hammom qismi (dushxonalar, kiyim yechadigan, kir yuvadigan), lampaxona, oshxona, shaxta boshqaruv apparati va xizmatchilar xonalari, tibbiy punkt va boshqalardan iboratdir.

Ma'muriy-maishiy bino odatda alohida joylashtirilib, yordamchi stvol bloki bilan birga isitiladigan galereya yoki tunnel orqali birlashtiriladi.

Keyingi yillarda katta rudniklarni ma'muriy-maishiy binolarining 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 jihatdan maqsadga muvofiq keladigan yo'nalishidir. Bu masalani mukammal o'rganib sanoat maydonida joylashtirilishi va qurilishi zarur bo'lgan bino va inshootlarning minimal sonini aniqlash va ularni bitta blokka birlashtirish maqsadga muvofiqligini hisobga olib, eng qulay texnologik sxemalarni ishlab chiqib shaxta maydonida bir blokli inshoot qurish kerak.

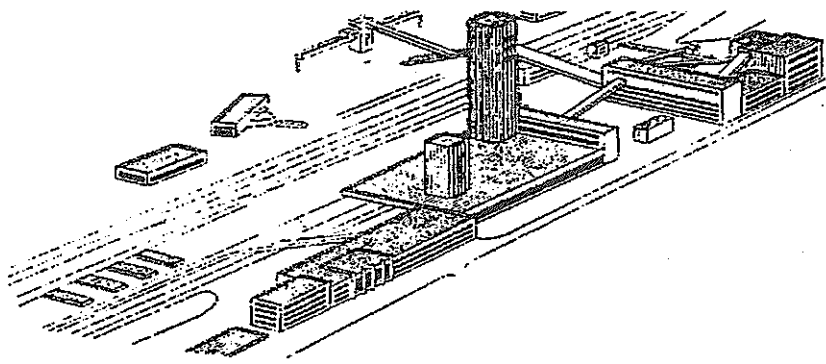
Aniq rudnikning bosh rejasini ishlab chiqishda bir yoki ko'p blokli yuza vujudga keltirish masalasini hal qilish uchun variantlar texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini taqqoslash yo'li bilan yechimni belgilash kerak.

Ko'mir shaxtalari va rudniklar sanoat maydoni bosh rejalari amalda biri ikkinchisidan kam farq qilsa-da, rudniklar bosh rejasini shakllantirishga bag'ishlangan texnik adabiyotlarda quyida keltiriladigan, ko'mir shaxtalarining bosh rejasida keltiriladigan ma'lumotlar berilmagan.

Hozirgi davrdagi shaxtalar loyihalaridagi ilg'or texnikaviy yechimlar: shaxta maydonidagi omborlarda kichik mexanizatsiya qo'llanishi, ta'mirlash ishlarini markazlashtirish va boshqa yordamchi xizmatlar, shaxta maydonidagi ishlarni texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilash va yordamchi ishlarga mehnat sig'imini kamaytirish imkonini beradigan mexanizmlardan keng foydalanish (12.1-jadval).

12.1- va 12.2-rasmda Donesk ko'mir havzasidagi «Донгипрошахт» instituti loyihalagan chuqur shaxtaning sanoat maydonidagi umumiy ko'rinishini ko'ramiz.

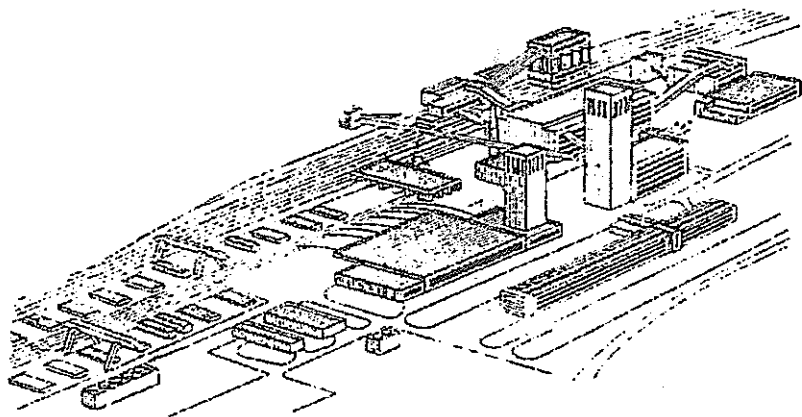
t/ r	Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar	Shaxtalar loyihasi			
		9- shaxta Angren ko'mir	Krasnoar- meyskaya Zapad- naya shaxtasi	Jda- novsk shaxtasi	Krasnoar- meyskaya «Kapitalnaya» shaxtasi
1	Shaxtaning loyihada belgilangan quvvati, ishlab chiqarish mln t/yil	3,5	2,1	3,6	4,0
2	Sanoat maydonining solishtirma maydoni, ga mln t.	5,8	5,2	6,0	6,4
3	Binolar soni	3	1	3	4
4	Yer yuzasidagi ishlarni bajarishdagi mehnat sig'imi, kishi 1000 t.	34	35	25	38



12.1-rasm. «Krasnoarmeyskaya» Zapadnaya 1-shaxtasi sanoat maydonining loyihadagi yangi hajmiy-planlashtirish yechimi

Красноармейская — Западная 1-shaxta (12.1-rasm) va Ждановская — «Капитальная» (12.2-rasm).

Ularning loyihasida inshootlarni joylashtirishning yangi yechimi qo'llanilgan bo'lib, shaxta ustidagi obyektlarni ikkita blokka birlashtirish usuli qo'llanilgan.



12.2-rasm «Ждановская —Капитальная» shaxtasi sanoat maydonining loyihadagi yangi hajmiy-planlashtirish yechimi.

Ma'muriy-maishiy kombinat blok-binodan iborat bo'lib, ma'muriy va maishiy xizmatlarni bajarishga mo'ljallangan.

Blokning ma'muriy qismi odatda to'g'ri burchakli ko'rinishdagi besh qavatli bino bo'lib, ikki qavatli maishiy qismi bilan birlashtirilgan ma'muriy bino bo'lib, 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 stansiyasining xonasi, kadrlar bo'limi, hisob-kitob bo'limi (buxgalteriya), sartaroshxona, ikkinchi qavatda esa uchastka boshlig'i 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.

Blokning maishiy qismi to'g'ri burchakli ko'rinishdagi ikki qavatli bino bo'lib, bevosita yordamchi stvol bloki bilan tutashtiriladi. Kombinatsiya birinchi qavatli ma'ishiy bo'limida shaxtaning yer yuzasida ishlaydigan ishchilari uchun garderobxona, meditsina

punkti, o'quv punkti, konning qutqaruv komandasi xonalari joylashtirilgan, kir bo'lgan ishchi korjomalari va oyoq kiyimlarni saralab qabul qiladigan bo'limi va toza kiyim-kechak, kaska, oyoq kiyim tarqatiladigan xonalari, lampa xona va binoni shamollatuvchi kameralari joylashtiriladi.

Binoning ikkinchi qavatida yer ostida ishlaydigan ishchilar, muhandis-texnik xodimlar, shaxta ma'muriyati rahbarlari uchun garderobxonalar, dam olish xonasi, oshxona, majlislar zali dahlizlari (foye) bilan, bufet, kino-proyeksion va boshqa xonalar blokning ma'muriy qismi bilan tutashtiriladi.

Loyihada yer ostida ishlaydigan ishchi, xizmatchilarni kiyimlari, ichki kiyimlari, oyoq kiyimlar, kaskalari har kuni yuvilib sanitariya nuqtayi nazaridan ishlov beriladi. Bunday ishlar markaziy kir yuvish bo'limida amalga oshiriladi.

Yer ostida ishlaydigan ishchi, muhandis-texnik xodimlar uylaridan kiyib kelgan kiyimlarini saqlaydigan garderobxona ochiq shkafklar bilan uskunalanadi. Ularning o'lchami 33x50 sm bo'lib, unda kiyimlar komplekti, oyoq kiyim va kaskalar saqlanadi. Ishchi kiyimlar har bir ishchi xizmatchiga shaxsiy qilib berkitiladi.

Sochiqxona maxsus stellajlar bilan uskunalanib unda bir martagina foydalaniladigan sochiqlar, mochalkalar saqlanadi.

Garderoob xonada yer osti ishchilari va muhandis-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'ringa ega bo'lgan oshxona ham bo'lishi kerak.

Quyida shaxtalardan biri bosh rejasi loyihasining asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari 13.2-jadvalda keltirilgan.

3-§. Bosh rejani loyihalashda sanitariya me'yorlari

Konchilik korxonasini qurish uchun qurilish maydonini tanlaganda u joyda bino va inshootlarni joylashtirish sxemasiga muvofiq keltirilgan holda amalga oshiriladi. Shaxtaning sanoat maydonida quriladigan bino va inshootlar, boyitish fabrikasi va karyerlar shu umumiy sxemaga bog'langan holda loyihalashtirilib,

Ko'rsatkichlarning nomlari	o'lchov birligi	Variantlar	
		1	2
Sanoat maydonining umumiy maydoni,	ga	11,74	10,49
Qurilish joylashgan maydon	ga	4,24	3,77
Qurilishni zichligi	%	36	36
Avtoyo'l, har xil maydonlar, trotuarlar bilan band bo'lgan maydon	ga	3,2	2,9
Muxandislik kommunikatsiyalari bilan band bo'lgan maydon	ga	0,5	0,8
Ko'kalamzortirish uchun ajratilgan maydon	ga	1,7	1,7
Hududdan foydalanish koeffitsienti	ga	0,63	0,63

sanitariya qoida va me'yorlariga rioya qilingan holda ishlab chiqiladi.

Bino va inshootlarni joylashtirishda dunyo tomonlariga nisbatan qulay joylashtirilishi, shamol hukmron yo'nalishini hisobga olishi, tabiiy yorug'lik va shamollatishda foydalanishga qulay sharoit yaratish hisobga olinishi zarur. Bulardan tashqari mavjud korxonalardan chiqadigan tutunlarni yo'nalishi va uning ta'sirini hisobga olingan bo'lishi kerak.

Sanoat korxonalari o'zidan ajratib chiqaradigan zararli moddalar va texnologik shart-sharoiti bo'yicha quyidagi o'lchamdagi sanitariya-himoya zonalarining kenglik o'lchami bo'yicha 5 guruhga bo'linadi.

1-guruh 1000 m; 2-guruh 500 m; 3-guruh 300 m; 4-guruh 100 m va 5-guruh 50 m.

Ushbu guruhdagi zonalar o'lchamida aholi yashaydigan punktlardan zararli gaz va moddalar ajratadigan sex, uchastkaga qadar va zararli chiqindilarni atmosferaga tashlashdan avval ularni tozalash chora-tadbirlari ko'rilishi hisobga olinadi.

Ishlab chiqarish jarayonlari zararsiz bo'lgan korxonalar uchun sanitariya-himoya zonasi belgilanmaydi.

Ruda konlarini qazib chiqarish sanoat tarmog'ida ham ko'mir sanoati uchun belgilangan me'yoriy sanitariya-himoya talablariga rioya qilinishi 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 punkt shamolning hukmron yo'nalishi bo'yicha 500 m dan yaqin bo'lmashligi kerak, ya'ni yong'in mahsuloti shaxtaga so'rilmashligi va aholi punktiga tarqalmashligi 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, shamolning hukmron yo'nalishi bo'yicha kamida 50 m uzoq masofada joylashishi kerak.

3. Boyitish fabrikasida konsentratni suvsizlantirib qurutuvchi sex mavjud bo'lsa, katta miqdorda changlangan havo oqimini chiqaruvchi sex va inshootlar aholi punktidan (shaharchadan) kamida 500 m naribroq bo'lgan masofada, agar zararli manbalar mavjud bo'lmagan holda kamida 300 m masofada joylashtirilishi mumkin.

4. Boyitish fabrikasi, jinslar ag'darmasi va fabrika chiqindisi saqlanadigan ombor-joy aholi punktiga shamol yo'nalishi teskari tomonida joylashtirilgan bo'lishi kerak.

5. Bosh ventilator qurilmasi odamlar yashaydigan binodan kamida 300 m masofada joylashtirilib, shovqin so'ndiruvchi qurilma bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

6. Ifloslangan havo oqimini atmosferaga chiqaruvchi-shamollatuvchi

12.3-jadval

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 kanalizatsiya inshootlari	Yordamchi binolar	20-30
	Shaxtaga toza havo oqimini so'ruvchi stvollar	80
	Temir yo'l izi	8
	Shaxta va fabrikaning sanoat maydoni	150

stvollar odamlar yashaydigan binodan kamida 100 m narida shamol yo'nalishining teskari tomonida joylashgan bo'lishi kerak.

7. Bino va inshootlar bilan omborlar oralig'idagi masofa 12.3-jadvalda keltirilgan me'yoriy hujjatlarga muvofiq bo'lishi shart.

8. Jinslar ag'darmasi, shlaklar, kul, puch (bo'sh) jinslar va boshqalarning chiqindilarni olib chiqib tashlanadigan joyi masalasi 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'kamlashtirilgan bo'lishi kerak.

9. Sanoat maydonidagi barcha yo'llar tungi vaqtda yoritilishini nazarda tutish kerak.

10. Kletli stvolni shaxta usti binosi tunnel yo'lak yoki isitiladigan estakada bilan ma'muriy maishiy kombinatga shaxtadan chiqqan va tushadigan ishchilar o'tishi uchun tutashtirilgan bo'lishi kerak.

11. Ma'muriy-maishiy bino sanoat maydonchasining fasad qismiga joylashtirilib aholi yashaydigan shaharchaga qaratilgan bo'lishi kerak.

12. Elektr stansiya va qozonxonalarning tutun chiqaradigan mo'rilar balandligi o'rtacha kun-tunda sarflanadigan yonilg'i miqdoriga 2; 5; 5-15; 15-50; 50-100; 100-200 t/soat bog'liq holda tutun mo'risini balandligi 20; 30; 45; 60; 80 va 100 m o'lchamda qurilish loyihalanadi.

4-§. Sanoat maydonining bosh rejasini loyihalaganda yong'inga qarshi me'yorlar

Rudnik sanoat maydonining bosh rejasini loyihalashda va shaxta, karyer hamda boyitish fabrikasini qurishda yong'in xavfsizligi me'yoriy hujjatlariga muvofiq tuziladi.

Yong'inga qarshi hujjatlar yong'in paydo bo'lishi va tarqalishiga to'sqinlik qiladigan chora-tadbirlarda belgilanadi. Ular qatoriga bino va inshootlar oraliqlaridagi masofa o'lchamini belgilovchi me'yoriy hujjat talabiga muvofiq keladigan, sanoat maydonining umumiy sxemasida qoldirilgan oraliq masofa, teshiklar o'lchami, va yong'inga qarshi foydalaniladigan suv quvuri o'lchamini ham hisoblab belgilash kiradi.

Shaxta va boyitish fabrikasining yong'in xavfiga qarshi chora-tadbirlari uch guruhga bo'linadi:

1-guruh — yillik ishlab chiqarish quvvati 600 va undan ko'proq, ming tonnada;

2-guruh — yillik ishlab chiqarish quvvati 300÷600 va undan ko'p, ming tonnada;

3-guruh — 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 quyidagicha bo'linadi (12.4-jadval).

12.4-jadval

Bino va inshootlarni yong'inga xavflilik kategoriyasi va yong'inga bardoshlilik darajasi:

t/r	Bino va inshootlarning nomi	yong'inga xavflilik kategoriyasi bo'yicha	Bino va inshootlarni qaysi guruh korxonaga mansubligiga bog'liq holda, yong'inga chidamlilik darajasi		
			1	2	3
1	Bosh va yordamchi stvollar ustidagi bino va inshootlar 1. Ko'tarish mashinasining binosi, qozonxona, elektr podstantsiyasi va har xil vazifalarga mo'ljallangan bino va inshootlar bloki. Balandligi 6 qavatgacha, polning 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
	Shuning o'zi bir qavat maydoni 2000 m ²	V	—	IV	IV

2	Boyitish fabrikasi, saralovchi-maydalovchi va qurituvchi bo'limlar alohida binoda yoki texnologik blok majmuida balandligi 6 qavatgacha brandmauzerlar oralig'idagi maydon 2000 m ² gacha, chang hosil bo'ladigan joyga so'ruvchi ventilator (mexanik uyg'o-tiladigan) o'rnatilganida	V	II	II	II
3	Boyitish fabrikasining bosh korpusi brandmauzerlar oralig'idagi maydon 2000 m ² gacha, ventilator o'rnatilgan rudani quruq usulda boyitilganda balandligi 6–8 qavat	B	I	–	–
	Boyitish fabrikasining bosh korpusi brandmauzerlar oralig'idagi maydon 2000 m ² gacha, ventilator o'rnatilgan rudani quruq usulda boyitiladigan balandligi 6 qavatgacha	B	II	II	II
4	Radial quyiltirgichlar binosi, shlam (loyqa) saqllovchi korpus, flotatsiya korpusi 3 qavatgacha, maydoni 2000 m ² gacha yoki 1 qavatli maydoni 2000 – 3000 m ²	V	III	III	–
	yoki 1 qavatli 1200 – 2000 m ²	V	–	IV	IV
5	Ma'muriy-maishiy kombinat 5 qavatgacha brandmauzersiz, maydoni 1400 – 1800 m ²	D	III	III	–
	2 qavatgacha brandmauzersiz, maydoni 1000 m ² brandmauzer bilan maydoni cheklanmagan 2000 m ² gacha	D	IV	IV	IV
	1 qavat 1400 m ² – 2800 m ² gacha	D	V	V	V
	1 qavat 1000 m ² – 2000 m ² gacha	D	IV	IV	IV

12.4-jadvalning davomi

6	Ishlab chiqarish bino va inshootlari yog'och kesadigan sex, yog'och ombori 3 qavatga qadar, maydoni 2000 m ²	V	III	III	–
	1 qavatli 1200 – 2000 m ²	V	–	IV	IV
	1 qavatli 1200 m ² gacha	V	–	–	IV
7	Mexanika ta'mirlash ustaxonasi yoki sanoat kombinati, 1 qavatli maydoni 3000 – 4500 m ²	D	II	II	–
	2000 – 3000 m ²	D	–	IV	IV
8	Elektrovozlar deposi, 1 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 suv bosimi hosil qiluvchi minorasi	D	III	III	III
11	Nasos stansiyasi, yong'inga qarshi yoki texnikaviy suv quvuri				
	Bitta nasos bilan	D	–	–	III
	Ikki va undan ortiq nasoslar bilan	D	II	II	–
12	Qozonxona binosi, qozonlarning bug' ishlab chiqarish quvvati 10 t bug'/soat, qozonlar yuzasining qizishi 450 m ² yuqori	G	II	II	–
	Shuning 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 15.5-jadvalda ko'rsatilgan o'lchamdan kam bo'lmasligi kerak.

Ikkita bino va inshootlar oralig'idagi yong'inga qarshi rezerv ularning olovga bardoshlilik darajasiga, yong'inga eng ko'p xavfli kategoriyadagi ishlab chiqarish bir binoda joylashtirilgandagi o'lchami (12.5-jadval) keltirilgan.

12.5-jadval

Bino va inshootlar oralig'idagi yong'inga qarshi ajratilgan masofa o'lchami:

Bino va inshootning olovga turg'unlik darajasi	Ajratilgan oraliq masofada (m) bino va inshootlarning olovga bardoshliligi				
	I va IV	III	IV va V	IV va V guruhdagi joylar uchun shimoliy qutb 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 korxonalari) oraliqlaridagi, 12.6-jadvalda ko'rsatilgan o'lchamdan kam bo'lmashligi kerak.

12.6-jadval

Bitta binoning 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

12.7-jadval

Sarflovchi ombor	Omborning sig'imi	Saqlash joyidan va ombor inshootidan binolargacha yoki olovga chidamlilik darajasiga bog'liq holda ajratilgan masofa, m				
		I va II	III	IV va V	IV va V shimoliy qutb 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	500–1000 m ³	–	30	40	50	–
	250–500 m ³	–	24	30	40	–
	10–250 m ³	25	20	24	30	35
	10 m ³ dan kichik	20	16	30	24	30
Yer ostida saqlanadigan yengil alangalanuvchi va yonuvchi suyuqlik ombori	10–250 m ³					
	10 m ³ dan kam	13 10	10 8	12 10	15 12	19 15
Shuning o'zi yarim yer osti omborida	10–250 m ³	19	15	18	13	29
	10 m ³ dan kichik	15	12	15	18	23

Bino, inshootlar yengil alangalanuvchi va yonuvchi suyuqliklar yer yuzasida saqlanganida yer osti va yarim chuqurlashtirilgan omborlar oraliq'idagi yong'inga qarshi ajratilgan joyning o'lchami 12.7-jadvalda keltirilgan.

Birgalikda saqlanganida yengil alanga oluvchi va yonuvchi suyuqlikni 1 m³, yengil alangalanuvchi suyuqlik 5 m³ yonuvchi suyuqlik deb qabul qilinadi. Omborda faqat yonuvchi suyuqlik miqdorini yengil alangalanuvchi suyuqlikka nisbatan 5 barabar ko'paytirish mumkin.

Yer ostida saqlanadigan yonuvchi suyuqlik yengil alangalanuvchi omborlar uchun belgilangan oraliq masofasi yengil alangalanuvchi suyuqlikka nisbatan 5 barobarga ko'paytiriladi.

Yengil alangalanuvchi va yonuvchi suyuqlik ombori uchun yer ostida saqlanganida ajratiladigan oraliq masofa 50% qisqaradi, yarim yer osti omborida saqlanganida esa 25% qisqaradi.

5-§. Sanoat maydonining hududini obodonlashtirish va ko'kalamzorlashtirish

1. Hududni obodonlashtirish

Sanoat maydonining hududini obodonlashtirish tadbirlariga quyidagilar kiradi: muhandislik tayyorlash va yuqoridan pastga qarata tekislash, yoritish uskunalarini o'rnatish, jala suvini oqizadigan ariqchalar qurish, suv quvuri, kanalizatsiya tarmoqlarini yotqizish, yo'laklar, to'siqlar qurish, maydonni ko'kalamzorlashtirish va maydonchani axlatdan tozalash.

Maxsus tadbir — botqoqlangan uchastkani suvsizlantirib quritish, pastlik joylarni suv bosishdan himoya 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'i nazar) bilan o'ralgan bo'lishi kerak.

2. Hududni ko'kalamzorlashtirish

Sanoat maydonining hududini ko'kalamzorlashtirish me'moriy planlashtirish yechimini yaxshilaydi va korxona hududida ishlayotgan ishchilarning sanitariya-gigiyena sharoitini yaxshilaydi.

Hosil qilingan daraxtzorlar, ko'kalamlashtirilgan zona bino va inshootlarni shamol ta'siridan saqlaydi, chang va shovqinni kamaytiradi, qor bo'roniga qarshi turadi, yozning issiq kunlarida havo haroratini pasaytirib mo'tadillashtiradi.

Sanoat maydoniga me'moriy jihatdan chiroy ochishi uchun balandligi 1 – 1,5 m o'sadigan daraxtlar o'tqaziladi, gazonlar, gulzorlar, chirmashib o'sadigan o'simlik bilan bezatiladi.

O'simliklar bilan bino va inshootlar oralig'idagi masofa 13.8-jadvalda keltirilgan.

Daraxt shoxlarining diametri binodan 3 m narida bo'lishi kerak.

Bino va inshootlar bilan o'tqazilgan o'simliklar oralig'idagi masofa me'yori:

12.8-jadval

Inshootlar nomi	minimal masofa, m	
	daraxt stvoli o'qiga qadar	past bo'yli daraxtlargacha
Har xil vazifaga mo'ljallangan bino tashqi devorining chetigacha	5,0	1,5
Avtomobil yo'lining yuradigan qismi chetiga qadar	1,0	0,5
Trotuarlar va yo'laklar	0,75	0,4
Balandligi 2 m va undan yuqori to'siqlar	4,0	1,0
Minora, ustun, kolonna, galereya va estakada	2,0	0,5
Yer osti kommunikatsiya tarmoqlari:		
Suv quvurlari va kanalizatsiya	1,5	-
Issiqlik quvurlari	2,0	1,0
Gaz quvurlari	2,0	2,0
Elektr kabellari	2,0	0,5
Telefon kabellarini kanalizatsiyasi	2,0	1,0

Elektr tarmog'i simlari chetidan daraxtlarning egilgan shoxlarigacha bo'lgan masofa 3 m dan 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'lagining 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 hududining 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;

d) daraxtlar qatori parallel joylashtirilganda oralig'idagi eng kam masofa 3 m bo'lishi kerak.

6-§. Bosh rejaning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Bosh rejaning yechimida texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar asoslangan, qabul qilingan sxemalarning maqsadga muvofiqligini xarakterlovchi korxonani qurish va ishlatish hajmi va ularning narxi ko'rsatilgan bo'lishi kerak.

Bosh rejani asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari uch guruhga bo'linadi:

1. Maydonning bosh rejasini loyihalashda qabul qilingan asosiy o'lchamlari, undan foydalanish darajasi, texnikaviy talablarining me'yoriy muvofiqligi va ularning umumiy hajmi;

2. Sanoat maydoni hududida kapital quriladigan bino va inshootlar narxi va ularning umumiy hajmi;

3. Sanoat maydoni hududini obodonlashtirish va sanoat maydonidagi transportni ekspluatatsiya qilishga sarflangan xarajatlar.

Bosh rejani ishlab chiqishda qabul qilingan yechimlarni baholashni yagona uslubi bilan ta'minlash maqsadida asosiy va qo'shimcha texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar nomenklaturasini belgilanadi.

Asosiy ko'rsatkichlar:

1. Loyihalanayotgan sanoat korxonasi band qilgan umumiy yer maydoni, ga;

2. O'rnatiladigan to'siq doirasidagi korxonaning maydoni, ga;
3. Qurilish maydonining hududi, ga;
4. Ochiq omborlar maydoni, ga;
5. Sanoat maydoni hududidagi 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'kalamzorlashtirilgan maydon o'lchami, ga;

9. Foydalanilayotgan hudud maydoni, ga;

10. Shaxta, fabrika, zavod hududidagi temir yo'llarning uzunligi (keng koleyali va tor koleyali yo'llar alohida-alohida ko'rsatiladi), km;

11. Sanoat maydoni doirasidagi avtomobil yo'llari uzunligi, km;

12. Yer osti va yer ustida joylashtiriladigan muhandislik-texnikaviy kommunikatsiyalar uzunligi (tarmoqlarning turlari bo'yicha alohida-alohida ko'rsatiladi), km;

13. O'rnatiladigan to'siqlarning umumiy uzunligi, km;

14. Qurilish koeffitsienti, %;

15. Hududdan foydalanish koeffitsienti, %;

16. Ko'kalamzorlashtirish koeffitsienti, %;

17. Korxonaning yillik umumiy yuk aylanishi:

— keltirilgan yuklar, ming t;

— yuborilgan yuklar, ming t;

18. Yer ishlar hajmi (uyilgan va qazilgan ishlar alohida ko'rsatilishi kerak), m³.

Qurilish koeffitsienti — imorat qurilgan maydon o'lchamini (kengaytirilishni hisobga olmaganda) korxonani to'siq ichidagi qurilgan umumiy maydonining uning umumiy maydoniga nisbati bilan aniqlanadi.

Yer hududidan foydalanish koeffitsienti korxonaning to'siq ichidagi foydalanilgan maydonining uning umumiy maydoni nisbatiga teng.

Qurilish koeffitsientini hisoblaganda bino va inshootlar qurilgan maydongina hisobga olinadi.

Hududdan foydalanish koeffitsienti hisobga olinganda bino va

inshootlar egallagan maydondan tashqari avtomobil va temir yo'l egallagan maydon ham qo'shib hisoblanadi.

Bosh rejaning iqtisodiy yechimlarini baholashda bu koeffitsientlar muhim ahamiyatga egadir.

7-§. Bosh reja loyihasining tarkibi va ularni rasmiylashtirish

1. Loyihalash bosqichi

Sanoat korxonalari va turarjoy binolarini qurishni loyihalash va smetalarini tuzish yo'riqnomasi (davlat qurilish qo'mitasi) va konchilik korxonalarini qurish smeta va loyihalarini tuzish (I 109 – 56) yo'riqnomasiga muvofiq quyidagi tartib belgilangan.

Ikki bosqichli loyihalash:

a) jamlama smetani – (moliyaviy hisobi bilan) loyihalashga topshiriq tuzish;

b) ishchi chizmalari.

Uch bosqichli loyihalashda:

a) jamlama smetani – (moliyaviy hisobi bilan) loyihalashga topshiriq tuzish;

b) jamlama smetani hisobi bilan texnikaviy loyiha;

d) ishchi chizmalari.

Sanoat maydoni bosh rejasini tuzish bosqichida avvaldan belgilangan bosh reja sxemasining grafikdagi tasvirida alohida bino va inshootlarning joylashtirilishi va ularning biri ikkinchisiga bog'liqligida aniqlanadigan texnologik sxema jarayonlari va ularning gabarit o'lchamlari va inshootlar oraliqlaridagi masofa o'lchamlari ham ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Ba'zi hollarda zaruratga ko'ra bosh rejani variantlari ishlab chiqariladi, bulardan tashqari qurilish ishlarining yiriklashtirilgan ish hajmi, kapital qo'yilma miqdori va bosh rejaning ekspluatatsiya xarajatlarini har bir varianti uchun va ularni texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini solishtirib, taqqoslab eng qulay maqsadga muvofiq keladigan sanoat maydoni varianti tanlanadi.

2. Bosh reja, ishchi chizmalar tayyorlash bosqichi

Loyihalashning tasdiqlangan topshirig'i asosida sanoat maydonining ikki bosqichli loyihalash bosh rejasi uzil-kesil

aniqlangan varianti ishlab chiqiladi. Yuqorida keltirilgan obyektlar kommunikatsiyalari va yo'llarning ko'ndalang kesim profili, bosh rejani alohida obyektlarini qurish chizmalari barcha qurilish maydonini qurish chizmalari va alohida tugunlar yechimlari hal qilinadi.

Ishchi chizmalarga qisqa tushuntirish bayonnomasi ilova qilinadi. Ishchi chizmalarda texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar, qurilish ishlari va qurilmalarning hajmi, qurilish maydonining mufassal hisob-kitobi keltiriladi.

Deyarli katta bo'lmagan sanoat maydoni bosh rejasi chizmalari masshtab $1:500 \div 1:1000$ o'lchamda ishlab chiqiladi.

Katta korxonalar uchun chizmalar quyidagi masshtabda ishlab chiqiladi $1:1000 \div 1:2000$. Hajmiy plani $1:500$ masshtabda va yana $1:200$ masshtabda tugunlar plani ishlab chiqariladi. Murakkab sharoitda bino inshootlar zich joylashtirilganida yer osti va yer usti kommunikatsiyalari uchun alohida uchastkalarni detallashtirilgan plani $1:200 \div 1:500$ masshtabida ishlab chiqariladi.

Situatsion 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 kommunikatsiyalarning uzunasiga va ko'ndalangiga profili quyidagi masshtabda tuziladi:

gorizontal bo'lganida $1:1000 \div 1:500$;

tik bo'lganida $1:200 \div 1:100$.

3. Tabiatni muhofaza qilish talablari va rekultivatsiya usullarini tanlash va baholash

Konchilik korxonalari loyihasi tarkibida tabiatni muhofaza qilish, yer maydonini rekultivatsiyalash va unumdor yer qatlamidan foydalanish masalalari ham tuziladi.

Yer osti va atrof-muhitni muhofaza qilishning 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 qilish, o'zboshimchalik bilan yer ostidan foydalanishga yo'l qo'ymaslik kerak;

d) asosiy va u bilan birgalikda joylashgan foydali qazilma boyliklar zaxirasidan ratsional foydalanish va ularni yer ostidan to'laroq ajratib olish;

e) yer ostidan foydalanish natijasida yuzaga keladigan zararli ta'sirning oldini olish va yo'l qo'ymaslik, foydali qazilma zaxirasi to'liq saqlanishini ta'minlash;

f) foydali qazilma boyliklarni sifati, sanoat qiymatini kamaytiradigan omillar — suv bostirish, suvlantirish kabi zararli ta'sirlardan saqlab kon zaxirasini qazib olishda ishning murakkablashtirilishiga yo'l qo'ymaslik;

g) foydali qazilma mavjud bo'lgan maydonlarda o'zboshimchalik bilan qurilish ishlari olib borish mumkin emasligi haqida eslatish, yerdan foydalanishning belgilangan tartibiga qat'iy rioya qilinishini ta'minlash;

h) yer osti bilan bog'liq bo'lgan ishlarni, ishlab turgan va konservatsiya qilingan kon lahimlari va skvajinalar zararli ta'sirini bartaraf etish;

i) oqova suvlarni tashlash bilan yer ostini ifloslashni yo'qotish, zararli moddalarni va ishlab chiqarish chiqindilarini, zararli materiallarni ko'mish, neft, gaz omborlari qurish ishlarini bartaraf etish;

j) atmosfera havosini muhofazalashni ta'minlash, yer yuzidagi o'rmon, suv va boshqa tabiiy manbalar bino va inshootlar yer ostidan foydalanish natijasida zararlanishidan saqlash, yer uchastkalari xavfsizligini ta'minlash va uni xalq xo'jaligida foydalanish va yer haqidagi qonunga muvofiqligini ta'minlash.

Yerdan foydalanuvchi konchilik korxonasi o'zining mablag'i hisobidan 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 holatga keltirish ishlari, konda qazish ishlari olib borilayotgan davrdan boshlab, yerni buzilgan, o'pirilgan qismini tiklash ishlari tasdiqlangan loyihaga muvofiq amalga oshirilishi kerak, agar bunday ishni bajarish texnikaviy sharoitga bog'liq holda imkon bermasa, korxonaga yer

ajratib berishga ruxsat etgan tashkilot bilan kelishgan holda loyihada belgilangan muddatda amalga oshirilishi kerak.

Foydali qazilma konlarini qazib olish va boshqa ishlar tufayli yer yuzasining tuproq qatlami buzilishi bilan aloqador bo'lgan ishlarni bajarishdan avval yer yuzasidagi unumdor yer qatlamini ko'chirib, to'plab saqlashi kerak, so'ng yerni rekultivatsiya qilganda shu joyga yoki kam hosildor bo'lgan yerga unumdor tuproqni solib, loyihadagidek yer yuzasini qayta tuzib uni ko'kalamzorlash-tirishga majbur.

Yer uchastkasini qayta tiklash to'g'risidagi loyiha 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'darmasining maydoni, boyitish fabrikasi chiqindi omborining maydoni, transport kommunikatsiyalari, har 5'5' xil maqsadga mo'ljallangan uyumlar tashkil etish, chiqindi omborini to'g'onini qurish va boshqa inshootlar, rudnikni ishi tugaganidan so'ng foydalanilmaydigan obyektlar o'rnida yerni qayta tiklash masalasi ham kiritiladi. Rekultivatsiya qilinib, tiklangan yerdan foydalanish masalasini loyihada nazarda tutilishi byurtmachi loyihaga topshiriq tuzganda va so'ng sanoat maydonini tanlash haqidagi dalolatnomada belgilangan bo'lishi kerak.

Ko'p hollarda yer uchastkasini qayta tiklashning maqsadga muvofiqligi, rekultivatsiyaning turi va usuliga bog'liq. Yerni va boshqa tabiiy manbalarni tanlashdan xo'jalik foyda ko'radimi yoki zararli, chunki buzilgan yer va tabiiy resurslarni hamma vaqt ham avvalgi holatidagidek tiklash mumkin emas. Shuning uchun tabiiy resurslarni tiklash uchun rekultivatsiyaga sarflanadigan xarajatlarni-gina emas balki undan keladigan samarani ham hisobga olish kerak. Bu shartni quyidagi formulada hisoblab aniqlash mumkin:

$$E_p = \frac{1}{A^p} \sum_1^n (E_{VPR} - Z_p)$$

Bunda, A va t_p – rudnikning yillik ishlab chiqarish quvvati;

Z_p – manbalarni rekultivatsiyalash uchun sarflanadigan xarajatlar, so‘m;

E_{VPR} – bevosita konchilik ishlari natijasida buzilgan yer, o‘rmon, suv manbalari va boshqa tabiiy resurslarni tiklashdan keladigan samara;

n – manbalar soni.

Rekultivatsiya xarajatlari teng, so‘m yoki dollar:

$$Z_p = 3(C_{GR} + C_{br})$$

Tabiiy resurslarni tiklashdan keladigan samarasi, so‘m yoki doll., quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\sum_1^n E_{VPR} = \sum_{i=1}^n (BV - B_N)(C_i - C_{Bi})S_{Bi} \cdot t_{Bi}$$

Bu formuladagi

C_{GR} va C_{br} – kon-texnik va biologik rekultivatsiyalash 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 – mahsulotni sotish va qo‘shimcha xarajatlar miqdori (rekultivatsiyaga sarflangan xarajatlarni qo‘shmaganida) so‘m/birikda yoki dollar.

Agar solishtirib taqqoslanayotgan rekultivatsiya usuli yarim mahsuldorligini tiklashda yoki boshqa tabiiy manbalarni, muddati bo‘yicha boshqasidan farq qiladigan bo‘lsa, u holda uni baholash mezoni quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi.

$$\sum_1^n E_{VTK} = \sum_{i=1}^n (BV - B_N)(C_i - C_{Vi})S_{Vi} \cdot t_{Vi}$$

Bunda, Δt – bazali variantga nisbatan, yerni unumdorligini tiklash muddatining uzayishi, yil.

Rudnik atrofidagi yer (avval konchilik ishlari tufayli unumdorligi kamaygan yerning suvsizlanishi, chang va boshqalar) unumdorligini tiklashdan kelgan samara, so‘m yoki doll;

$$E_{VV} = (B_{VV} + B_{NV})(C + C_{VV})S_{VV}t_{Vi};$$

Bunda, B_{VV} va B_{NV} – rudnik atrofidagi yerni avvalgi holatda tiklangandan keyingi mahsuldorligi, so‘m/ga yoki doll/ga;

t_{Bi} – yer unumdorligi tiklanishini ta‘minlash muddati B_{BB} yil;

S_{VV} – rekultivatsiya ta‘sirida unumdorligi tiklangan yer maydoni, ga;

Rudnik va uning ag‘darmalari bevosita egallagan yer maydoni (mahsuldorligi nolga teng) mahsuldorligini tiklashdan olingan samara teng, so‘m yoki dollar.

$$Ez = (B_{VZ} - B_b)(C - C_z)S_3t_3$$

Bunda, B_{B3} va t_{B3} belgilangan muddatda tiklangan yer mahsuldorligi va muddati shu vaqtdagi mahsuldorligi ta‘minlanadi;

S_{BZ} – tiklangan yer maydoni, ga.

Kam hosildor yerga hosildor tuproq solishdan so‘ng olingan samara teng, (so‘m) yoki dollar:

$$E_3 = (B_3 - B_b)(C - C_3)S_3t_3$$

S_3 – unumdor tuproq solingan yer maydoni, m²;

B_b va B_3 – unumsiz yerga unumdor tuproq solinguncha 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 – hosildor tuproq;

B_3 – solingan yer unumdorligini saqlash muddati, yil;

Yerni rekultivatsiyalash usulini tanlashda, xo'jalik yuritish nuqtayi nazaridan konchilik ishlarining tabiatga ta'siri hisobga olinishi kerak, ayniqsa unumdor yuqori hosil olish mumkin bo'lgan yer bo'lsa.

Rekultivatsiya 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 rekultivatsiyalash xarajatlari ishlab chiqarayotgan mahsulotni tannarxiga qo'shiladi. Geologiya-razvedka ishlari bajarish jarayonida bajariladigan rekultivatsiyalash xarajatlari, geologiya razvedka ishlari tannarxiga, yangi rudniklar yoki boshqa obyektlar qurishda bajarilishi zarur bo'lgan rekultivatsiyalash xarajatlari shu obyektlarni qurish narxiga kiritiladi.

Nazorat savollari:

1. Sanoat maydonini loyihalashda qo'yiladigan qanday talablarni bilasiz?
2. Sanoat maydonida bloklab qurish usuli nima, u qanday vujudga keltiriladi?
3. Shaxta sanoat maydoni bosh rejasini loyihalashdagi sanitariya me'yorlarining qaysilarini hisobga olish kerak?
4. Bosh reja bo'yicha sanoat maydonchasini loyihalashda yong'inga qarshi me'yoriy hujjatlarda qanday o'lchamlar qabul qilingan?
5. Sanoat maydoni hududini obodonlashtirish va ko'kalamzorlashtirish uchun qanday ishlar amalga oshiriladi?
6. Bosh rejani texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari qanday muhim ahamiyatga ega?
7. Loyihalash bosqichlarida qanday loyiha hujjatlari tuziladi?
8. Bosh reja va ishchi chizmalar qanday tayyorlanadi?
9. Konchilik ishlari olib borishda ekologiya talablari va rekultivatsiyalash usullarini tanlash va baholash qanday amalga oshiriladi?

13-BOB. RANGLI VA NODIR METALL RUDNIKLARIDA KONCHILIK ISHLAB CHIQUARISHNI INNOVATSIYALASH

1-§. Umumiy ma'lumotlar

Mustaqil hamdo'stlik mamlakatlarining konchilik sanoati tarmog'ida, shu jumladan bizning mamlakatimizda ham, keyingi o'n yillar davomida ruda qazib olish va ularni qayta ishlovchi tarmoqlar doirasida mavjudlaridan tubdan farq qiladigan eng yangi texnologiya va texnika vositalari amaliyotda juda kam tatbiq etilganligi tufayli sohaning o'sishida turg'unlik hollari kuzatilmoqda. Olib borilayotgan barcha ilmiy tekshirish ishlar va izlanishlarning natijalari va ishlab chiqarilgan texnologiyalar texnika vositalarini takomillashtirish va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish yoki ularni cheklash maqsadida amalga oshirilgan ishlardir. Bulardan tashqari yuqorida ko'rsatilgan vaqt davomida birorta ham konchilik ilmida revolustion xarakterga ega bo'lgan fundamental nazariy ish amalda yaratilmadi, desa ham bo'ladi.

Dunyoning barcha mamlakatlarida metalli rudalarni yer ostidan ajratib olib, ularni qayta ishlash natijasida har xil 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, stvololdi 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'tariladi. Chiqarilgan ruda shaxta 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 flotatsiya yoki boshqa usul bilan

boyitiladi, qator ishlovlar berish natijasida korxonaning tovar mahsuloti bo'lgan metall konsentratni ajratib olinib, qoldiq massa (loyqa qumga aylangan) boyitish fabrikasining chiqindisi sifatida chiqindi saqlanadigan ochiq omborga qo'yiladi. Chiqindining qattiq massasi cho'kib, ajralgan suv tindirilgandan so'ng yana boyitish fabrikasi texnologik jarayoniga nasoslar bilan haydaladi.

Fabrikani tovar mahsuloti bo'lgan konsentrat maxsus qurilmalarda suvsizlantirilib, so'ng ma'lum haroratda quritiladi, keyin metallurgiya zavodiga jo'natiladi. Zavodda konsentratni qayta ishlovdan o'tkazib, eritib olingan metallni nav (sort)larga ajratib, qoldiq chiqindini esa yuqori quvvatli nasoslar bilan zavodni chiqindi saqlanadigan ochiq omboriga joylashtiriladi. Chiqindi ochiq omborlari nafaqat katta o'lchamdagi yer maydonini egallaydi, ularni qurish va ishlatish jarayonlarida katta miqdordagi material, mablag' 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'rilmasa ombor to'g'oni buzilib ketishi ham mumkin. Bunday ahvol yuzaga kelgudek bo'lsa, katta ekologik falokat yuz berishi 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 ko'riladigan zarar 1991-yilgi narxda 12–13 mlrd rublni tashkil etgan. Ukrainaning Krivoy-rog temir ruda havzasida atrof havo muhitidagi changning ko'payishi natijasida 1989–1999-yillardagi ma'lumotlarga muvofiq umumiy o'lim soni 28% ko'paygan, bolalar o'limi esa 12%. Magnitogorsk metallurgiya kombinatining 1992-yil 2-noyabrda ochiq turdagi chiqindi omborining to'g'oni buzilishi natijasida 2 mln m³ suyuq loyqa oqimi zavod hududi va shahar ko'chalariga oqib loyqa bosgan. Xuddi shunga o'xshash hodisa

1983-yili Ko'stanay mis-ammiak zavodida, 1983-yili Ukrainadagi Stebinkov kaliy tuzi boyitish fabrikasi chiqindi ombori to'g'oni 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 muhitga zarar keltirgan, hatto Toshkent viloyatining Bo'ka, Pskent tumanlari va Leninobod viloyatining Bo'ston tumani 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, xomashyo va transport narxi yuqori bo'lgan sharoitda. Shuning uchun ham transport xarajatlarini kamaytirish uchun boyitish fabrikalarini joylashtirishda ruda qazib olinadigan va yer yuzasiga chiqariladigan joyga yaqin bo'lishini ta'minlashga intilinadi, lekin har xil sabablarga ko'ra buni amalga oshirish imkoni bo'lavermaydi. Masalan qo'shni Qozog'istonning Boshikul mis konidan 600 ming tonna rudani hozirgi vaqtda 600 km uzoqlikda joylashgan Balxash shahridagi ruda boyitish fabrikasiga temir yo'l transportida tashib keltiriladi. Jizzax viloyatining Forish tumanidagi qo'rg'oshin-ruh konidan qazib olingan ruda 300 km masofaga Olmaliq ruda boyitish fabrikasiga ham temir yo'l transportida tashib keltiriladi.

Rangli metallurgiya rudniklarining ko'pchiligida yer osti qazish ishlari xavfsizligini 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 fabrikasi chiqindisi, agar ular bo'lmasa karyerlardan qazib olinadigan jinslardan foydalaniladi. Bo'shliqlarni to'ldirishning mavjud texnologiyasi qazib olinayotgan tovar ruda tannarxining qimmatlashishiga olib keladi.

Ko'rsatilgan ishlab chiqarish jarayonlarining har birini bajarish katta ishlab chiqarish xarajatlari sarflashni talab etadi. Bulardan tashqari bunday an'anaviy texnologik sxemada ishlab chiqariladigan oxirgi 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 raqobat kurashida yengib chiqish uchun kam samarali bo'lgan mavjud tizim rudnik boyitish fabrikasi chiqindisiz, ekologik jihatdan toza, ishlab chiqarishi xavfsiz, 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 Kanada («Sanro», «Joker flest», «Madrigal»), Amerika Qo'shma Shtatlari («IGL Mayi»), Peru («Salo» rudnigi), Italiya («Salafosa»), Janubiy Afrika Respublikasi («Veateri Diy Levelz»), Bolgariya («Оборочище» rudnigi) va Grenlandiyada, yer ostida qurilgan boyitish fabrikalari ishlab turibdi. Bu yer osti boyitish fabrikalari, rudani boyitishning, mavjud texnologik sxemalarida ishlab, chiqindilarini yer yuzasidagi ochiq omborlarda saqlashga moslashgan bo'lib, yer ostidan metall quvurlar orqali boyitish fabrikasining loyqasimon chiqindisi chiqarib joylashtiriladi.

1995–1997-yillari texnika fanlari doktori professor Soy S. rahbarligida bir guruh Qozog'iston olimlari kelajak rudnigini yaratish uchun yangi texnologiya ishlab chiqqan bo'lib, bu texnologiya rangli metall rudalarini flotatsiya usulida boyitganida chiqindi omborini saqlamasdan, vakuum-filtr ishlatmasdan, quyultirilgan mahsulotni suvsizlantirib quritish qurilmasisiz ishlaydigan texnologiya taklif etgan edi.

Bu texnologiya juda oddiy bo'lib, quyidagilarni o'z ichiga oladi. Flotatsiyadan so'ng quyultirilgan mahsulot presfiltrdan filtrlab o'tkazib, quruq massa «Kek konsentrat» va filtrat oladi, ulardan qaytadan aylanma suyuq faza sifatida flotatsiyada foydalaniladi, so'nggi chiqindi nazorat flotatsiyasidan o'tkazilganidan so'ng chiqindini quyuqlashtiruvchi siklonga, undan quyuqlashgan

chiqindi pressfiltr orqali o'tkaziladi, so'ng «Kek chiqindi» va filtrat olinadi. «Kek chiqindi» konveyer yordamida yuqorigi gorizontga chiqarilib, qazib olishdan hosil bo'lgan blokda bo'shliqqa tashlanadi. Hamma filtratlar, press-filtrdan olingan, va quyiltirgichdan chiqqanidan so'ng chiqindi birlashtirilib, aylanma suv manbayi sifatida zoldirli tegirmonga va undan foydalanadigan boshqa obyektlarga beriladi. Blokni bo'shlig'iga joylashtirilgan «Kek chiqindi» texnogen konning zaxirasi hisoblanadi. Ba'zi bir u yoki bu foydali komponentlar bu holatda ham, yoki boshqa holatida 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 koni boyitish fabrikasini qurish loyihasida qabul qilingan texnologiyaga muvofiq chiqindini saqlamasdan ishlatish nazarda tutilgan.

Rudadan metallni ajratib olib, uni boyitishda bunday texnologiyani qo'llash 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 qoldirmaydi.

Yer yuzasidagi boyitish fabrikasini, chiqindi ombori, skipli stvol, yer usti va yer osti inshootlarini qurishga ham ehtiyoj qolmaydi va skipli ko'tarish qurilmasi va rudani tashishga sarflanadigan transport xarajatlari ham loyiha smetasidan chiqarilishi mumkin.

Shunday qilib, rudnikni ekspluatatsiya etish davridagi ekspluatatsion xarajatlar 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, flotatsiya 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 chuqurligi ortib borishi bilan

foйда olib ishlashga asoslangan bozor iqtisodiyotiga mos kelishi ehtimoldan uzoqroqdir.

Yaqin kelajakda rangli metallurgiya rudniklarida rudani qazib olish natijasida tinimsiz chuqurlashib borishga 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 bosimining kuchayib borishi qochib qutila olmaydigan darajada uchrashib to'qnashishga to'g'ri keladi, bu o'z navbatida ship jinslarini va lahimlar turg'unligini ta'minlovchi rudali seliklarda balans zaxira yo'qotilish darajasining ortib borishiga olib keladi.

Rudniklarning muddatidan avval yopilishini tezlashtiradigan asosiy omillardan biri — boshqarib bo'lmaydigan tabiiy hodisalar bo'lib, bu qazib olish chuqurligi 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 hajmdagi 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 hodisalar rangli metall rudniklarining barchasiga ham taalluqlidir.

Rudniklarni ekspluatatsiya qilish davrining keyingi 60—70 yillarida tarkibida mis bo'lgan rudalar miqdori qazib olish chuqurligi ortib borishiga muvofiq o'rtacha 3 barobarga kamaygan, bu — 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 ruda 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 holda 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 hajmini 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 sinishga yaqinlashadi.

Yuqorida keltirilganlardan shu narsa ma'lumki, hozirgi 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, samaraliligi pasayib boraveradi va yo'l qo'yilmaydigan darajaga olib keladi: «foyda yo'q bo'lsa, rudnik ham yo'q» degani bo'ladi.

Rangli metallurgiya rudniklaridagi vujudga kelgan ahvol konchilik korxonalarini innovatsiya 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 sohasida yangi texnologiya va texnikani topib, ularni bevosita ruda qazib olinadigan joyning o'zida gidrometallurgiyaning birorta usulini qo'llab, ya'ni bevosita blokning 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 hozirgi davrdagi konchilik sanoati 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 rudniklarning yopilishiga olib keladi.

Shuning uchun mavjud texnologiya va texnika avlodini almashtirish muammosi, ya'ni rangli metallurgiya rudniklariga innovatsiya kiritish o'ta zarur va dolzarb ahamiyat kasb etuvchi masala bo'lib mamlakat konchilik sanoatining rivojlanishiga imkon yaratadigan asosiy yo'nalishdir.

2-§. Konchilik ishlab chiqarishining innovatsiyalash loyihasi

Ushbu innovatsion loyihaning originalligi va uning asosiy yangiligi shundan iboratki, u birinchidan, rangli va nodir metallarni qazib olinadigan joyning 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, ekspluatatsiya

xarajatlarini kamaytirish sohasida ham, katta masshtabdagi barqaror iqtisodiy samaradorlikka erishishdir.

Rudani qazib olish va uni saralab eritishga tayyorlashdagi yangi texnologiyaga quyidagilar kiradi:

1. Burg'ilash — portlatish ishlarida yuqori iqtisodiy samaradorlikka erishish va rudani burg'ilab portlatishda bir tekis maydalanishini ta'minlash maqsadida skvajinning ko'ndalang kesim yuzasini o'zgaruvchan qilib, burg'ilab portlovchi moddalarning to'plangan zaryadini hosil qilish.

2. Rangli va nodir metall rudalarini bevosita qazib olinadigan joyning o'zida yangi texnologiya qo'llab, ishlab chiqarishga joriy etuvchi yo'llardan biri gidrometallurgiya usullarining biridan foydalanish asosida topish mumkin, masalan rudadan metallni saralab eritib ajratib olish usulida.

Metall ishlab chiqarishni, bevosita rangli va nodir metall rudalari qazib olinadigan joyning 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 moddalarning 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 rudaning hammasi eritmaga botgunicha davom etaveradi. Bu holatda blokdagi hamma qo'porilgan ruda massasi «Chon» (ulkan sig'im) rejimida saralab eritiladi.

Bu rejimning davomiyligi tarkibida metall bo'lgan eritma konsentratsiyasini ortib borish tezligi bilan belgilanadi. Bu jarayon bir necha oygacha davom etishi mumkin.

Shu o'tgan davr ichida vaqti-vaqtida eritilgan mahsulot eritma nasoslar yordamida blok doirasida uzluksiz aylantirib turiladi. Eritmadagi foydali metall mahsulotlari konsentratsiyasi belgilangan o'lchamga yetganida, ularni ushbu blokdan boshqa blokdagi tayyorlangan ruda yuzasini sug'oradi. Eritmani ikkinchi blokga quyib bo'lgandan so'ng portlatib, eritma bilan sug'orilgan ruda

massasini uzluksiz tushirib, talab etilgan o'lchamga yetgunicha pog'onali maydalash jarayonidan o'tkaziladi.

Maydalangan ruda quvursimon skrepkali konveyer orqali qaytadan blokka o'tkaziladi va ularni portlatib tushirilgan ruda ustiga qatlam-qatlam qilib joylashtiriladi.

Shunday qilib, har bir blokda porlatib 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 blokda, tarkibi metall bilan boyigan eritma, haydalgan boshqa blokda maydalangan ruda ham «Chon» (katta sig'imli qurilish)da eritish holatida bo'ladi. Bu boyitilgan eritma beto'xtov belgilangan vaqti-vaqtida nasos yordamida (eritmani) haydab, ruda to'liq boyitilgunga qadar eritmani aylantirib turadi.

Bu blokda metall bilan boyigan eritmani nasos orqali boshqa blokga qaytariladi. U blokda avvaldan qo'porib eritilgan ruda «Chon»da erigan holatga keladi. Shu metall mahsulot eritmasini yana qayta-qayta belgilangan muddatida aylantirib turadi. Bu rejimning davomiyligi eritmadagi metall konsentratsiyasining o'sib borish tezligiga bog'liq holda belgilanadi. Shunday qilib, blokda eritishning to'la sikli, qo'porilgan ruda massasini belgilangan o'lchamda to'liq maydalanish va har xil rejimda eritish davri bilan belgilanadi.

Metallni rudadan eritish qiyinlik darajasiga bog'liq holda, blokli eritishni ko'p marta qaytariladigan bo'lishi mumkin.

Yuqorida keltirilganlardan ma'lumki, blokda eritish usulini qo'llanish, eritishdagi jarayonlarni bir tekis egiluvchan boshqarish imkonini beradi, bu esa o'z navbatida reagent eritmalar sarflashni kamaytirish imkonini yaratadi.

Blokni ruda bilan to'ldirishda bu operatsiyaning qaytarilish sonidan qat'i nazar, eritma batamom to'yingunicha davom etaveradi. Bulardan tashqari rudani bloklardan tushirish uning statik qat-qatlik holatini o'zgartiradi, bunday holat eritmani filtrlanish jarayonini yaxshilaydi. Maydalangan ruda massasi eritmani singish jarayonini yaxshilab kalmatatsiya hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi.

Blokdagi saralab eritilayotgan rudaning erish tezligini oshirish uchun vaqti-vaqtida eritmaga solingan rudani siqilgan havo yordamida aerotsiyalab turish kerak. Bunday aerosiya blokdagi duchkaning lyuk qurilmasi orqali yuboriladi. Blokdagi hamma duchkalar zich berkiladigan lyuk bilan jihozlanib, eritma oqib chiqishiga yo'l qo'ymaydigan bo'lishi zarur. Unga esa siqilgan havo o'tkazadigan moslama o'rnatilgan bo'lishi kerak.

3-§. Texnikaviy ta'rif

1. Mahsulot xarakteristikasi

Yer ostida tanlab eritish jarayonlari samaradorligini aniqlovchi shartlaridan biri — ruda xomashyosining mineralogik va granulometrik tarkibi va rudaning g'ovakligiga bog'liq holda uning filtrlanish tezligidir.

Ishlab turgan rudniklarni yer ostida ma'lum kon-geologik sharoitda va har xil yer osti sxemalarida bloklar, kameralar va boshqa ekspluatatsiya qilinayotgan uchastkalarda eritish usuli qo'llanilishi mumkin.

Bu sxemalarga quyidagilar taalluqli:

1. Yer ostida eritishning gidrostatik sxemasi, bu sxemada eritiladigan eritma yopiq hajmdagi 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. Hidrodinamik sxema, bunda eritmaning eritiladigan ruda hajmi orqali to'xtovsiz harakatlanishi ta'minlanadi.

3. Infiltratsion sxema, eritmaning tik yo'nalishdagi oqimini ta'minlash nazarda tutiladi.

4. Kombinatsiyalashtirilgan sxema, bu sxemada asosiy texnologik sxemalar kombinatsiyasi qo'llaniladi.

Rudani yer ostida tanlab eritish texnologiyasini ishlab chiqishda eng muhim, eng ko'p natija beradigan samarali, arzon va ekologik jihatdan toza eritmani rudaning xiliga (sorti)ga bog'liq holda tanlash — sulfidli, karbonatli, silikatli va ularning aralashmalaridan biri.

Ruda tarkibidagi sulfidli, karbonatli, silikatli va boshqa minerallar aralashmasining mavjudligi eritmalarning texnologik rejimini

belgilashda va ularning usullarini aniqlashda eritma turi, tarkibi muhim omillardan biri deb, qaraladi.

Ruda tarkibida eng keng tarqalgan sulfidli minerallarga galenit (RbS), pirit (FeS_2), pirrotin (FeS_{n+1}), sfalerit (ZnS), xalkopirit (CuFeS_2), xalkozin (Cu_2S) va boshqadar kiradi.

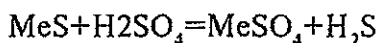
Yondosh tog' jinslarining asosiy massasi tarkibiga silikatli minerallar (kvarsitlar, alumokalsiyli silikatlar) va karbonatli (ohaktoshli, kalsiy, magniy karbonatlari) minerallar kiradi.

Eritish jarayonining davomiyligi kon minerallarini kinetik tahlil etish natijalariga qarab belgilanadi.

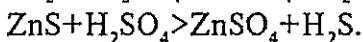
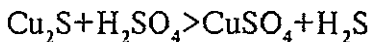
Qator mamlakatlardagi ko'p yillik tahlil va izlanishlar (AQSH, Chili, Ispaniya, Janubiy Afrika Respublikasi, Meksika, Zambiya, Avstraliya va boshqalar) shuni ko'rsatadiki, minerallarni ajratib olishda ularga sarflanadigan eritish vaqtini 70–85% ko'pchilik konlarda 2–3 yil muddatga cho'ziladi.

Ruda tarkibidagi minerallarni eritish mexanizmi eritmaning xususiyatiga, rudaning minerallariga va yondosh jinslarning xarakteriga qarab aniqlanadi. Eng arzon eritma shaxtaning suvi bo'lib, (O_2 , havo, Si_2 , Co_2 va boshqa) gazlar aralashmasidir. Mis-ruh 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-ruh va mis-nikel rudalari uchun bir xil ta'sir etadigan eritmalar)

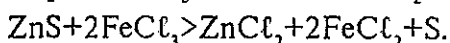
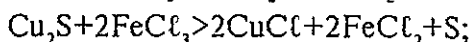
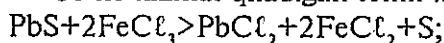


Oltingugurt vodorodi oksidlanishi natijasida oddiy oltingugurtga aylanishi mumkin.

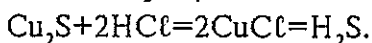
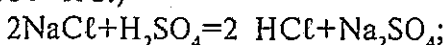
Polimetall rudalari tarkibi kompleks minerallardan iborat: mis, ruh, qo'rg'oshin, nikel, kadmiy, vismut, temir va boshqalar. Bu holatda eng samarali eritma temir xloridlari (FeCl_3), ishqorli metallar xloridlari (K , Na , Mg) xlorid kislota ishtirokida. Karbonat-

lilari kam qo'llaniladi (Na_2CO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; $\text{MgCO}_3 + \text{CO}_2$) va sulfat tuzlari $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Qo'rg'oshin va boshqa metallar uchun eng yuqori samarali eritma bo'lib xizmat qiladigan temir xloridi FeCl_3 ;



Mis, ruh va qo'rg'oshinni ajratib olish uchun eritma sifatida kompleksli eritmalardan foydalaniladi ($\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ va $\text{NaCl} + \text{HCl}$)



Polimetall va qo'rg'oshin-ruhga ega bo'lgan rudalardan metallarni yer ostida eritib kompleks ajratib olish uchun quyidagi eritmalardan foydalanish mumkin:

Xlorid natriyning tuzli nordon eritmasi

(200 g/l NaCl + 20÷30 g/l HCl);

Xlorid kalsiyning nordon-tuzli eritmasi

(200 g/l CaCl + 20÷25 g/l HCl);

yoki magniy xloridi

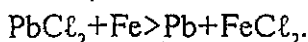
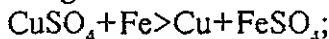
(200 g/l MgCl + 20 g/l HCl);

Temir xloridining suvdagi eritmasi

(50–100 g/l FeCl_3 + 20–30 g/l HCl).

Ko'pincha eritish oksidlovchilar ishtirokida (havo aeratsiyasi) amalga oshiriladi.

Eritmadan metallni ajratib olish (Cu , Zn , Pb) sementatsiyalash, ekstraksiyalash va sorbsiyalash usulida arzon sorbentdan (ko'mir) foydalanib amalga oshiriladi.



Bakteriyalarda tanlab eritish usuli mis, misli-nikel va temirli nikel rudalarda (pentlandit turi (FeNi_3S_8)) qo'llanilishi mumkin.

Polimetall rudalarini bloklarga ajratib eritishning texnologik

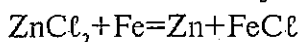
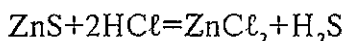
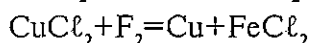
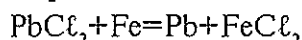
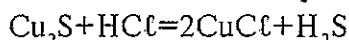
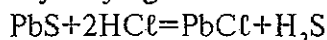
sxemasi har bir konning sharoitiga qarab eksperiment o'tkazish yo'li bilan aniqlanadi.

Rangli metall rudalari odatda polimetalli bo'lib, amaliyotda tez-tez uchraydiganlari mis-qo'rg'oshinli, qo'rg'oshin-ruhli va mis-qo'rg'oshin-ruhli turlaridir.

Polimetall rudalarini eritish uchun erituvchi reagent sifatida xlorid kislotani (HCl) qabul qilish mumkin, uning eritmadagi konsentratsiyasini 30% ga yetkaziladi (30g HCl 1l suvda).

Xlorid kislota yordamida (HCl) mis, ruh, va qo'rg'oshinni bir vaqtning o'zida eritish mumkin. Bulardan tashqari xlorid kislota oltingugurt kislotasiga (H_2SO_4) nisbatan arzon, uning oltingugurt kislotasiga nisbatan afzalligi ham shundan iboratdir.

Mis, qo'rg'oshin va ruhni eritish jarayonida quyidagi kimyoviy reaksiya vujudga keladi:



Bu ko'rsatilgan kimyoviy reaksiya natijasida sementli mis, ruh va qo'rg'oshinli alohida-alohida hamda rangli metallar sementini birgalikda ajratib olish mumkin.

Sementlangan mis, qo'rg'oshin va ruh tegishli metallar bo'yicha 90% tashkil etadi va 10% temir.

2. Foydalanilayotgan texnologiyaga xarakteristika.

Taklif qilinayotgan texnologiyaning 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;

– reagent turi — xlorid yoki sulfat kislotasi;

– eritish koeffitsienti — 80% dan 90% gacha;

– mahsulotni eritma bilan boshqa bir blokka nasos bilan haydash davri 3–4 oyni tashkil etadi.

3. Eritish ishlarini bajarish uchun uskunalar

1. Qazilgan rudalarni maydalashga mo‘ljallangan «shyekovaya» maydalovchi mashina turi «S» ularni ishlab chiqaruvchi firma «Nordberg» noyob uskunalaridan bo‘lib, yengillashtirilgan modul konstruksiyadan iborat bu turdagi maydalagich mashina dunyoda tengi yo‘q yig‘ma mashinadir. Uni bo‘laklangan holda o‘rnatiladigan joyga keltiriladi va yig‘ib jamlanadi. 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. «Nordberg» firmasining konusli maydalovchi «NR» mashina turi maydalagichlarning yangi noyob turlaridan biri bo‘lib, rudani juda mayda bo‘laklarga bo‘lishga mo‘ljallangan. «NR» rusumli maydalovchi mashina berilgan siklda ruda kattaligini $-5+00$ mm bo‘lgan o‘lchamda maydalaydi.

4. Nou-xau patenti mavjudligi

1. Portlatiladigan skvajinalar yuzasini o‘zgaruvchan kesimda burg‘ilash usuli va uni amalga oshiruvchi qurilma.
Avvaldan olingan patent RK №8682.

2. Skvajinalarni termomexanik burg‘ilash usuli va uni amalga oshirish uchun burg‘i snaryadi.
Avvaldan olingan patent RK №8690.

3. Skvajinalarni ko‘ndalang kesim yuzasini o‘zgaruvchan o‘lchamda burg‘ilash 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 RK №8690.

5. Moddalar rentgenoradiometrik tahlilini bajaruvchi qurilma.
Avvaldan olingan patent RK №8859.

6. Rudnik atmosferasi tarkibidagi gazlarni aniqlovchi qurilma. Avvaldan olingan patent RK №7667 va 7668.

7. Nodir va rangli metallarni boyitish usuli. Avvaldan olingan patent RK №6176.

8. Universal quvursimon skrebokli (qirg'ichli) konveyer. Avvaldan olingan patent RK №10313.

9. Rangli va nodir metallar rudasini bloklab qazishni amalga oshirish usuli. Avvaldan olingan patent RK № ..

4-§. Loyihani amalga oshirishdan kutilgan natija

Rangli metallar va oltinni yangi texnologik sxemada bevosita rudaning qazilgan joyida ajratib olish usuli yuqori samarador katta masshtabdagi foyda olish manbayidir.

Bo'shliqni to'ldirish uchun qazib olinadigan materiallar karyeri, to'ldiruvchi materiallarni tayyorlovchi kompleks, materiallarini yer ostidagi bo'shliqqa tushiruvchi quvur tarmoqlari tizimi, (ishini tugatish hisobiga) skipli stvolni, shaxta yuqorisidagi bino va inshootlar, yer osti bunker dozor qurilmasi bilan, yer yuzasida quriladigan boyitish fabrikasi va yana har xil ko'tarish transport vositalariga bo'lgan ehtiyoji batamom tugatiladi, shularni hisobiga kapital va ekspluatatsiya xarajatlari ham keskin qisqaradi.

Avvaldan qilingan hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, kapital xarajatlardan tejalgan mablag' 50 mln dollarni tashkil etadi. 1 t metallni ishlab chiqarish quvvati 1 mln t bo'lganida sof yillik foyda: mis rudnigi uchun (1%) kamida 4 mln dollarni tashkil etadi. Qo'rg'oshin rudnigi (5% PB) — kamida 3 mln AQSH dollarida tejash imkoni yuzaga keladi.

Oltin qazib oluvchi rudniklarning 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 oxirgi mahsulot

bo'lgan metallni olguncha bo'lgan barcha ishlab chiqarish jarayonlari an'anaviy yagona texnologik sxemada amalga oshiriladi, rudaga qayta ishlov berishda ko'p pog'onali ish jarayonlaridan iborat bo'lgan bunday texnologiya, tabiiy, olingan oxirgi mahsulot bo'lgan metallni ishlab chiqarish samaradorligi 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 innovatsiyalash loyihasi yuqorida qo'yilgan maqsadga erishishning yagona manbayidir. Shuning uchun rangli va nodir metallar ishlab chiqarish texnologiyasi, ruda qazib olinadigan joyning o'zida iste'molchilar bozorida to'la narxdagi ehtiyojga ega, ya'ni turg'un ehtiyojni to'laligicha kutish mumkin, hatto ehtiyoj imkonidan yuqorisini ham.

6-§. Ishlab chiqarish dasturi

1. Mis, ruh va qo'rg'oshin rudalarini Olmaliq, Uchquloch va Xondiza konlaridan qazib olib joyida tanlab eritib ajratib olish texnologiyasini joriy etish uchun eksperimental izlanishlar o'tkazish asosida texnikaviy hujjatlarini ishlab chiqish;

2. Bevosita qazib olinayotgan bloklarda mahsulotli eritmalardan ko'p marta foydalanib, tanlab eritish jarayonlari o'lchamlari texnikaviy hujjatlarini ishlab chiqish;

3. Amaliy tajriba-sanoat sinovini o'tkazish uchun tajriba-sanoat universal skrepkovoy konveyer qurilmasini yaratish;

4. Gaz aniqlagichning tajriba-sanoat nusxasini yaratish va uni tajriba-sanoat sinovidan o'tkazish;

5. Gazga qarshi qurilmaning, tajriba-sanoat nusxasini yaratish va uning tajriba-sanoat sinovini o'tkazish;

6. Tanlab eritiladigan va boyigan eritmadagi, boyitish fabrikasi chiqindisidagi foydali komponentlar tarkibini o'ldash uchun rentgenoradiometrik apparaturalar tajriba-sanoat nusxasining yangisini yaratish;

7. Lyuk qurilmalarini tajriba-sanoat nusxasini yaratish va ularni sinovdan o'tkazish;

8. Rudani qazib olinayotgan joyda bevosita metall ishlab chiqarish texnikaviy loyihasini 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 ruh rudalarida bu xildagi rudalarni eritish yengil amalga oshadi. Ikkinchi navbatda, qo'rg'oshin rudasida, lekin qo'rg'oshin rudasi uchun hozircha yuqori samarali erituvchi reagent topilib, texnologiyasi ishlab chiqilmagan. Shuning uchun blokda eritish texnologiyasini birorta mis konlarida amalga oshirish mumkin.

8-§. Ekologiya bo'limi

1. Loyihaning atrof-muhitga ta'siri.

Rangli metallarni ishlab chiqarishga tavsiya etilayotgan texnologiya vositasida ruda qazib olinadigan joyda ya'ni blokda (chan)da metalli rudani eritish qabul qilingan kislotaning kuchsiz eritmasi yordamida amalga oshiriladi. Tarkibida mis va ruh bo'lgan rudalarni tanlab eritib olish uchun asosan xlorid yoki sulfat kislotasining har xil konsentratsiyadagi eritmasi qo'llaniladi.

Blokda erituvchi eritmaning massivdagi darzliklar, yon devor va tagidan sizib chiqish ehtimoli oldini olish uchun har xil usullar bilan ularni izolatsiyalab, sizib chiqish yo'llari berkitiladi.

Sulfat kislota eritmasi bilan rudadan metallni eritib ajratish jarayonida oltingugurt vodorodi, serevodorod (gazi) H_2S hosil bo'ladi, bu gaz rangsiz, o'ziga xos hidi (palag'da tuxum hidi) va bilinar-bilinmas shirin ta'mli. Uning solishtirma og'irligi — 1,19 u yonuvchi va havo tarkibida 6% yonsa, portlovchi aralashma hosil qiladi.

Suvda oson eriydi, bosimi 1 atm. va 15° C bo'lgan 1 litr suvda 3,23 litr H₂S eriydi. Bu o'tkir zaharli gaz bo'lib, ishlab turgan yer osti lahimlarida H₂S ning yo'l qo'yilgan me'yoriy darajasi miqdori 0,00066% yoki hajmi bo'yicha 0,01 mg/litr ni tashkil etishi mumkin.

Oltinugurt vodorodi serovodorod gazini neytralizatsiyalash (zararsizlantirish) kon lahimlariga odatdagiga nisbatan kuchaytirilgan miqdorda suv bilan to'yingan havo oqimini haydash yo'li bilan amalga oshadi.

Ishlatilgan havoni tozalash uchun shamollatuvchi shtrekda biri-ikkinchisidan ma'lum masofada suv purkovchi parda hosil qilinadi. Bu suv parda zaharli gazlarni eritib tozalangan havo oqimini atmosferaga chiqaradi. Shunday qilib, tavsiya etilgan texnologiya ekologik jihatdan xavfsizdir.

9-§. Ijtimoiy bo'lim

Rudani qazib olish va qayta ishlashdagi an'anaviy texnologiya bozor iqtisodiyoti sharoitida raqobatbardosh emas, yana ruda tarkibidagi foydali komponentlar kon chuqurligi ortib borishi bilan kamayishi, rudnikning xizmat qilish muddati keskin kamayishiga olib keladi. Bularan tashqari, sanoat zaxirasiga kiritilmagan rudani qayta ishlashga korxona texnologiyasini moslashmaganligidir. Barcha ushbu omillar rudniklarni norentabel ishlashga tushib qolishini tezlatadi. So'ng ularning ishi to'xtatishga olib keladi. Bunga o'xshash vaziyat kon ishchilari o'rtasida ijtimoiy tanglikni keltirib chiqaradi.

Yuqorida keltirilgan omillardan kelib chiqqan holda, shunday xulosa qilish mumkin-ki, rangli metallurgiya barcha MDH davlatlarida konchilik ishlab chiqarishini innovatsiyalashga muhtojlik sezmoqda.

Buni amalga oshirish uchun hozirgi loyihada rangli va nodir metallarni bevosita qazib olinayotgan joyida, yangi texnologiya va texnikani amaliyotga joriy etish nazarda tutilmog'i zarur.

Bunda innovatsiya — ishchilarga ish joyi va yuqori ish haqi, ijtimoiy barqarorlik ta'lim, maorif, tibbiy xizmat va har bir konchi

oilasida tinchlik, xotirjamlik va farovonlikni ta'minlashni kafolatlaydi.

10-§. Loyihani amalga oshirishni ta'minlash shart-sharoitlari

Tavsiya etilayotgan loyihani amalga oshirish ajratiladigan moliyaviy mablag' 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.

Blok (chan)da tanlab eritish jarayoni texnikaviy loyihada belgilangan tartib qoidalarga qat'iy rioya qilingan holda amalga oshirilishi kerak.

Ushbu loyihani amalga oshirish shartlari korxona uchun katta qiyinchilik tug'dirmaydi.

11-§. Iqtisodiy bo'lim

1. Loyihani amalga joriy etish xarajatlari uchun o'rtacha hisobda 6 mln 400 ming AQSH dollari talab etiladi.

2. Loyihaning moliyaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlari va qo'yilgan mablag'ni qaytarish muddati.

Boshlang'ich ma'lumotlar:

mis rudasi, oksidlangan ruda tarkibidagi misning miqdori 0,8%, ruda miqdori 800 ming tonna;

tovar mahsulotdagi mis miqdori — 85%;

tovar mahsuloti — sementatsiyalangan mis.

Bir yilda ishlab chiqariladigan sementatsiyalangan mis miqdori.
 $800000 \times 0,008 \times 0,85 = 5440$ t.

Rudadan kumush ham ajratib olinadi, uning boshlang'ich ruda tarkibidagi o'lchami 10 g/t, kumush ajratib olinishi — 50%, sementatsiyalangan misning 1 tonnasi narxi 1500 dollar bo'lganida

$5440 \times 1500 = 8160000$ doll = 8160,0 ming dollarni tashkil etadi.

Kumushning narxi 138 doll bo'lsa, u holda

$800000 \times 0,50 \times 138 = 552000$ doll = 552,0 ming dollarni tashkil etadi.

Tovar mahsulotining qo'shma umumiy narxi

$8160 + 552 = 8612,0$ ming dollar ekan.

Kapital xarajatlar — bir tonna ruda uchun 6,6 dollar yoki 5280,0 ming dollar.

Eksploatatsion xarajatlar — 4,42 doll 1 t ruda uchun yoki 3536,0 ming doll. Olingan bir tonna sementatsiyalangan misning tannarxi — 650 dollar.

Foyda miqdori:

$8612 - 5440 - 0,650 = 8612 - 3536 = 5076,0$ ming dollar.

Xarajatlarni qoplash muddati:

$$\frac{\text{kapital xarajat}}{\text{foyda}} = \frac{5280}{5076} = 1,04 \text{ yil deb qabul qilamiz.}$$

Tavsiya etilayotgan loyiha yuqori samarali, metall ishlab chiqarishni bevosita ruda qazib olinayotgan joyning 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 hatto chuqurlikning ortib borishi bilan ruda tarkibidagi metallning kamayib borishi kuzatilsa ham katta masshtabdagi sof foyda olishga olib keladi.

Ushbu loyihani amalga oshirish, quyidagi imkoniyatlarni beradi:

1. Bo'shliqni to'ldiruvchi materiallar qazib oluvchi karyerni qurish va eksploatatsiya xarajatlarini 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 bunkerini va ko'taruvchi stvolda stvololdi lahimlarini o'tkazish;

5. Yer osti bunkeri va ko'taruvchi stvolda stvololdi lahimlari o'lchamini kamaytirish;
6. Rudnik yuk ko'targichlarining sonini kamaytirish;
7. Boyitish fabrikasi;
8. Chiqindi ombori;
9. Yer yuzasidagi transport vositalarini kamaytirish.

Nazorat savollari:

1. Rangli va nodir metall rudniklari ishlab chiqarishni innovatsiyalash deganda nimani tushunasiz?
2. Eritib olinadigan mahsulot xarakteristikasini ta'riflab bering.
3. Foydalanilayotgan texnologiya ta'rifini 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 bilish kerak?
7. Ishlab chiqarish dasturlari qanday materiallarga asoslanib tuziladi?
8. Obyekt joylashtiriladigan joy nimaga asoslanib tanlanadi?
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?

“Shaxta va rudniklarni loyihalash asoslari” fanining ayrim boblaridan test namunalari

1. Shaxta va rudniklarni loyihalash fanining maqsadi.

*A) talabalarga loyihalashning ilmiy asoslarini hozirgi davr mezonini va usullarini hisobga olgan holda, rudniklarning eng qulay o'lashlarini, kon ishlari texnologiyasi va boshqa texnikaviy yechimlarni hal qilish prinsiplarini, hamda mavjud tartibda loyihalash ishlarini tashkil etishni, konchilik korxonasining loyihasini asosiy mazmunini o'rgatishdan iboratdir;

B) talabalarga loyihalashning ilmiy asoslarini, shaxta maydonini ochish, tayyorlash va qazish tizimini hal qilish prinsiplarini, hamda mavjud tartibda loyihalash ishlarini tashkil etishni, konchilik korxonasi loyihasining asosiy mazmunini o'rgatishdan iboratdir;

C) talabalarga loyihalash asoslarining hozirgi davr mezonini va usullarini hisobga olgan holda, rudniklarning eng qulay o'lashlarini, yer osti lahimlarining o'tish texnologiyasi va boshqa texnikaviy yechimlarni hal qilish prinsiplarini, hamda mavjud tartibda loyihalash ishlarini tashkil etishni, konchilik korxonasi loyihasi bilan tanishtirishdan iboratdir;

D) talabalarga loyihalash asoslarini, rudniklarning eng qulay o'lashlarini, shaxta stvollarini o'tish texnologiyasi va boshqa texnikaviy yechimlarni hal qilish prinsiplarini, hamda mavjud tartibda loyihalash ishlarini tashkil etishni, konchilik korxonasi loyihasining asosiy mazmunini o'rgatishdan iboratdir;

E) B va C javoblar to'g'ri.

2. Prof. P.I. Gorodetskiy qaysi darslikni yozgan?

A) ruda konlarini yer osti usulida qazib olish;

B) ko'mir konlarini yer osti usulida qazib olish;

*C) kon ruda korxonalarini loyihalash;

D) rudniklarni loyihalash;

E) kon korxonalari qurishni loyihalash.

3. Rudnikni loyihalash bu

- A) kon ishlari kelajagini oldindan bashorat qilish;
- B) ijodiy jarayon bo'lib, kon ishlarini loyihalashni tashkil etish;
- C) hozirgi davr mezoni va usullarini hisobga olgan holda kon ishlarini kelajagini oldindan ko'rishga intilishdir;
- *D) ijodiy jarayon bo'lib, kon ishlarining kelajagini oldindan ko'rishga intilishdir;
- E) hozirgi davr mezoni va usullarini hisobga olgan holda yer osti lahimlarini o'tishni asoslash.

4. Yangi shaxta va rudniklarni qurish va ishlab turgan konchilik korxonalarini kengaytirish va qayta jihozlash ishlarini loyihalash uchun shu hududdagi mavjud foydali qazilma zaxiralari qaysi toifalar bo'yicha davlat zaxira komissiyasi tomonidan tasdiqlangan bo'lishi shart?

- *A) A, B, C;
- B) B, C;
- C) B, C, D;
- D) A, B;
- E) A, C, D.

5. Yangi shaxta va rudniklarni qurish va ishlab turgan konchilik korxonalarini kengaytirish va qayta jihozlash ishlarini loyihalashda buyurtmachi kim bo'lishi mumkin?

- A) yuqori tashkilotlar tomonidan berilgan yer osti foydali qazilma konlaridan foydalanishga huquq beruvchi ruxsatnomasi bo'lgan: vazirlik, aksiyadorlik jamiyati va jismoniy shaxslar;
- *B) belgilangan tartibda davlat organlari tomonidan berilgan yer osti foydali qazilma konlaridan foydalanishga huquq beruvchi litsenziyasi bo'lgan: vazirlik, aksiyadorlik jamiyati va jismoniy shaxslar bo'lishi mumkin;
- C) yuqori tashkilotlar tomonidan berilgan yer osti foydali qazilma konlaridan foydalanishga huquq beruvchi ruxsatnomasi bo'lgan: vazirlik yoki aksiyadorlik jamiyati;
- D) belgilangan tartibda davlat organlari tomonidan berilgan

yer osti foydali qazilma konlaridan foydalanishga huquq beruvchi litsenziyasi bo'lgan: vazirlik yoki aksiyadorlik jamiyati;

E) belgilangan tartibda davlat organlari tomonidan berilgan yer osti foydali qazilma konlaridan foydalanishga huquq beruvchi ruxsatnomasi bo'lgan: vazirlik, aksiyadorlik jamiyati va jismoniy shaxslar.

6. Buyurtmachi topshirig' bilan birga loyihalovchi institutiga nimani qo'shib topshiradi?

A) foydali qazilma konini ishlatishga huquq beruvchi litsenziya va konchilik ishi uchun ajratilgan yer osti maydonining o'lchami haqidagi dalolatnoma (gornootvodniy akt)ni;

B) qazib olish shart-sharoitlari belgilangan kontrakt;

C) tuman, viloyat hokimligining qurilish maydonini tanlash va yer maydonini ajratib berish haqidagi qarorini;

D) A va C javoblar to'g'ri;

*E) A, B va C javoblar to'g'ri.

7. Buyurtmachi qanday ishlarni bajaradi?

A) loyihalash ishlarini o'z vaqtida bajarilishi va uning sifati ustidan nazorat o'rnatadi;

B) tayyorlangan loyihalarning smeta hujjatlarini qabul qilib oladi;

C) o'z vaqtida, belgilangan muddatda topshiriqnomani va boshlang'ich ma'lumotlar haqidagi hujjatlarni berishga javobgar;

D) bajarilgan, loyihalangan obyektlarga taalluqli ishlarni o'z vaqtida hisob-kitob qilib, shartnoma smetasidagi belgilangan haqni to'lab turishga javobgar;

*E) A va V javoblar to'g'ri.

8. Konchilik korxonasini loyihalashning bir bosqichda yoki ikki bosqichda loyihalash tartibi nimaga muvofiq amalga oshiriladi?

A) sub-pudratchi tavsiyasiga ko'ra;

B) bosh loyihachining qaroriga muvofiq;

*C) buyurtmachining qaroriga muvofiq;

D) vazirlikning qaroriga muvofiq;

E) tuman hokimligining qaroriga muvofiq.

9. Me'yoriy hujjatlar nimaga xizmat qiladi?

- *A) sanoat obyektlarini loyihalash va qurilishida yagona talablar o'rnatishga;
B) qurilish sifatini yaxshilashga;
C) qurish muddatini qisqartirishga;
D) smeta narxini kamaytirish (arzonlashtirish)ga;
E) atrof-muhitni muhofazalash, tabiiy resurslardan oqilona foydalanishga.

10. Direktiv hujjatlarga nimalar kiradi?

A) O'zbekiston Respublikasining Yer osti boyliklaridan foydalanish haqidagi 13.12.2002 №444—11 sonli qarori;

B) O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi raisining qonun kuchiga ega bo'lgan Litsenziyalash haqidagi 12.05.2001 №222—11 sonli qarori;

C) O'zbekiston Respublikasining ishlab chiqarishni xavfli obyektlarida «Sanoat xavfsizligi» haqidagi 28.09.2006 yildagi №3 RU—57 raqam bilan tasdiqlangan davlat qonuni;

*D) O'zbekiston Respublikasi prezidentini farmonlari va boshqa loyihalash ishlariga va foydali qazilma konlarini ishlatishga taalluqli bo'lgan hujjatlar;

E) O'zbekiston Respublikasi hukumati tomonidan 22.05.2006-y №92-sonli qarori bilan tasdiqlangan ekspertizalash haqidagi qarori.

11. Loyiha (ishchi loyiha) va ishchi hujjatlar bosh loyihalovchi institut tomonidan buyurtmachiga necha nusxada topshiriladi?

- A) 3; *B) 4; C) 5; D) 2; E) D va C javoblar to'g'ri.

12. Subpudratchi loyihalovchi bosh institutga loyiha (ishchi loyiha) va ishchi hujjatlarni necha nusxada topshiradi?

- A) 2; B) 3; *C) 5; D) 4; E) A va D javoblar to'g'ri.

13. Rudnikni qurish uchun tuzilgan loyiha-smeta hujjatlari, shu jumladan loyiha kompleksiga kiruvchi ishchi chizmalar qaysi hollarda davlat nazorat organlari bilan kelishilishi shart emas?

*A) amaldagi me'yoriy hujjatga, qoidalarga, yo'riqnomalarga va davlat standartiga mos tuzilgan bo'lsa;

B) buyurtmachining topshirig'iga, qoidalarga, yo'riqnomalarga va davlat standartiga mos tuzilgan bo'lsa;

C) amaldagi me'yoriy hujjatga, loyihaning bajarish ketma-ketligiga va davlat standartiga mos tuzilgan bo'lsa;

D) amaldagi me'yoriy hujjatga, qoidalarga, yo'riqnomalarga va buyurtmachi tomonidan qo'yilgan talabga mos tuzilgan bo'lsa;

E) buyurtmachining topshirig'iga, loyihaning bajarish ketma-ketligiga va davlat standartiga mos tuzilgan bo'lsa.

14. Smeta hujjatlari nima uchun tuziladi?

A) loyihalanayotgan amaldagi me'yoriy hujjatlarga mosligini aniqlash uchun;

*B) loyihalanayotgan yoki qayta uskunalanayotgan rudnikning bahosini (narxini) aniqlash uchun;

C) qayta uskunalayotgan rudnik uchun loyihaning bajarish ketma-ketligini ta'minlash uchun;

D) A va D javoblar to'g'ri;

E) D va C javoblar to'g'ri.

15. Pul oqimini murakkab protsentlar formulasi bilan hisoblash qaysi variantda to'g'ri ko'rsatilgan?

A) $FV = V(1 + i)^t$;

B) $FV = PV(1 + a)^t$;

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

D) $FV = P(1 + i)^t$;

E) to'g'ri javob yo'q.

16. Diskontirlash deb nimaga aytiladi?

A) asosiy qarz investitsiya krediti va uning protsentini har yili bir xil miqdorda to'lanishiga;

B) asosiy qarz investitsiya kreditining har yili bir xil miqdorda to'lanishiga;

C) pul oqimining murakkab protsentlar formulasi bilan hisoblash tartibiga;

D) A va B javoblar to'g'ri;

*E) murakkab protsentlarni teskarisiga hisoblash ish tartibiga;

17. Nominal qiymat deb nimaga aytiladi?

A) kompaniya yoki hukumat idoralari tomonidan chiharilgan qimmatli qog'ozdagi, qarz majburiyatiga;

*B) obligatsiyada ko'rsatilgan qiymatga;

C) belgilangan davr o'tgunicha kompaniya o'z aksiyalarini nominal narxda qaytarib sotib oladigan muddatga;

D) obligatsiyaga egalik qiluvchiga to'lanadigan protsent stavkasiga;

E) to'g'ri javob yo'q.

18. Monometall rudalarini (Tsn) bir tonnasining yalpi qiymati qaysi formulada to'g'ri ko'rsatilgan?

A) $U_{mk} = 0,01 \sum_1^n U_n \cdot \alpha_{cp}$; B) $U_{mk} = \frac{\alpha_{cp} - \alpha_D}{\alpha_{cp}}$;

C) $U_n = 0,01 U_n \cdot \alpha_{cp} \cdot \varepsilon_{cp} (1 - p)$

*D) $U_n = \frac{U_n \cdot \alpha_{cp}}{100} = 0,01 U_n \cdot \alpha_{cp}$; E) $U_{mk} = U_n - C$.

19. Korxonaning yillik ishlab chiqarish rentabelligi qaysi formulada to'g'ri ko'rsatilgan?

A) $R = U_n - C$; B) $R_n = (U_n - C) \cdot Q_n$; C) $K_R = U_n / C$,

*D) $R_A = (U_n - C) \cdot A$; E) $R_A = (U_n - C) + A$.

20. Ruda tarkibidagi metalni minimal sanoat miqdori qaysi formulada to'g'ri ko'rsatilgan?

A) $\alpha_{min} = \frac{n \cdot 100}{U \cdot K_n}$; B) $\alpha_{min} = \frac{n}{U \cdot K_n \cdot p}$;

$$C) \alpha_{\text{umr}} = \frac{n \cdot 100}{L \cdot K_n \cdot \alpha}$$

$$D) \alpha_{\text{umr}} = \frac{n \cdot 100}{T \cdot K_n \cdot p}; \quad *E) \alpha_{\text{umr}} = \frac{n \cdot 100}{L \cdot K_n \cdot p}.$$

21. Metalni ajratib olish koeffitsienti qaysi formulada to'g'ri ko'rsatilgan?

$$A) K_n = \frac{D \cdot \alpha}{B \cdot \alpha_n}; \quad B) K_n = \frac{D \cdot \alpha_{yo}}{B \cdot \alpha_{10}}; \quad *C) \varepsilon = \frac{\beta}{\alpha} * \frac{\alpha - \gamma}{\beta - \gamma};$$

$$D) K_0 = \frac{\beta}{\alpha \cdot \varepsilon}; \quad E) K_n = \frac{1}{K_0};$$

22. Boyitish koeffitsienti qaysi formulada to'g'ri ko'rsatilgan?

$$*A) K_0 = \frac{\beta}{\alpha \cdot \varepsilon}; \quad B) \varepsilon = \frac{\beta}{\alpha} * \frac{\alpha - \gamma}{\beta - \gamma}; \quad S) \varepsilon = \frac{\alpha - \gamma}{\beta - \gamma};$$

$$D) K_n = \frac{D \cdot \alpha_{yo}}{B \cdot \alpha_{10}}; \quad E) K_0 = \frac{\beta}{\alpha \cdot \varepsilon}.$$

23. Metalni yo'qotilish koeffitsienti qaysi formulada to'g'ri ko'rsatilgan?

$$A) K_{np} = \frac{\Pi}{B}; \quad B) K_n = \frac{D \cdot \alpha}{B \cdot \alpha_n}; \quad C) K_0 = \frac{\beta}{\alpha \cdot \varepsilon};$$

$$*D) K_{nu} = K_{nu} - \frac{Q \cdot r}{B \cdot \alpha_n}; \quad E) K_n = \frac{1}{K_0}.$$

24. Rudani yo'qotilishidan keladigan iqtisodiy zarar qaysi formulada to'g'ri ko'rsatilgan?

A) $\Delta_n = (U_0 - C_k) \cdot Q_k$; B) $U_o = U_0 \cdot \beta$; C) $\beta = \frac{\alpha - \alpha_{xs}}{\alpha_{xm} - \alpha_{xs}}$;

D) $\Delta_n = (U_0 - C_k) \cdot A$; *E) $\Delta_n = (U_o - C_o) \cdot n$;

25. Ruda konlarini loyihalashda metalning yalpi narxi va sanoat (ajratib olinadigan) narxi deb baholaydi, bu narxlarning farqi nimada?

A) rudaning yalpi narxi, bir tonna rudaning qazib olish va qayta ishlaganidan keyingi narxi;

B) rudaning sanoat narxi, yer ostidagi 1 t ruda tarkibidagi metall miqdorining narxi;

*C) rudaning yalpi narxi yer ostidagi 1t ruda tarkibidagi metall narxi, sanoat narxi 1t rudadan ajratib olingan metalning narxi;

D) boyitish fabrikasiga berilgan ruda tarkibidagi metalning yalpi narxi, boyitish fabrikasidan texnologik ishlov bergandan so'ng bir tonna rudadan olingan metalning narxi;

E) boyitish fabrikasiga berilgan ruda tarkibidagi metalning yalpi narxi.

26. Ruda tarkibidagi metalning minimal miqdori deb, uning miqdorini qanday chegarasiga aytiladi?

*A) konning ruda zaxirasi tarkibidagi eng kam metall bo'lgan chegarasi. Ruda tarkibidagi metall shu chegaradan kam bo'lsa, hozirgi davr texnika taraqqiyoti darajasida sanoatga yaroqsiz deyiladi. Ya'ni iqtisodiy jihatdan qazib olish maqsadga muvofiq bo'lmagan kon;

B) boyitish fabrikasida ajratib olinganda ruda tarkibidagi metall belgilangan o'lchamga yaqin bo'lmasa;

C) kon maydonidagi ruda zaxirasi tarkibidagi metall belgilangan rejadan kam bo'lsa;

D) kon uchastkasidagi zaxira tarkibidagi metall miqdori rejadan yuqori bo'lsa;

E) kon zaxirasidagi metall miqdori belgilangan miqdordan kam bo'lsa.

27. Rudaning yalpi qiymati deb qanday qiymatga aytiladi?

A) It rudaning yalpi qiymati;

*B) It ruda tarkibidagi foydali birikmalarning ulgurji qiymati;

C) It ruda tarkibidagi asosiy metalning ulgurji qiymati;

D) It rudadan metalni ajratib olishga sarflangan xarajatlar yig'indisi;

E) It rudani qazib olishga sarflangan xarajatlar.

28. Rudaning ajratib olinadigan qiymati deb qanday qiymatga aytiladi?

A) It rudaning yer ostidan ajratib olib chiqarish qiymati;

B) It ruda tarkibidagi asosiy metalning qiymati;

*C) It rudadan qazib olib, uni qayta ishlab olinadigan foydali birikmalar qiymati;

D) It rudaning optimal yalpi qiymati;

E) It rudaning boyitilgandan so'nggi qiymati.

29. Rudani ajratib olish koeffitsienti deb qanday koeffitsientga aytiladi.

A) qazib olingan ruda tarkibidagi metalni uning zaxirasiga nisbati bilan aniqlanadigan koeffitsientga;

*B) qazib olingan ruda tarkibidagi metall miqdorini balansdagi rudaning so'ndirilgan zaxirasidagi metalga nisbati bilan aniqlanadigan koeffitsientga;

C) massivdagi ruda zaxirasining qazib olingan ruda miqdoriga nisbati bilan aniqlanadigan koeffitsientga;

D) ruda zaxirasi tarkibidagi metalning, qazib olingan ruda zaxirasiga nisbati bilan aniqlanadigan koeffitsientga;

E) qazib olingan rudaning ajratib olingan metalga nisbati bilan aniqlanadigan koeffitsientga.

30. Konni qazib olishda olinadigan umumiy foydani hisoblovchi formulani aniqlang.

$$*A) \eta_{po} = (y_0 - C_{on}) \frac{1 - \Pi}{1 - P} Q \text{ dollar / tonna};$$

$$B) \eta_{po} = (y_0 - C_{on}) \frac{1 - \Pi}{1 - P} \text{ dollar / tonna};$$

$$C) \alpha_{m, \min} = \frac{(C_{\min} + D)100}{\Pi_m \cdot \varepsilon \cdot (1 - P)} \text{ dollar / tonna};$$

$$D) K = \frac{100}{\Pi_m (1 - P) \cdot \varepsilon} \text{ dollar / tonna};$$

$$E) \alpha_{m, \min} = \frac{1}{k} = (C_{\min} + D) \text{ dollar / tonna}.$$

31. Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini hisoblovchi formulani toping.

$$*A) A = \frac{Q}{T}; \text{ mln. t};$$

$$B) A = \frac{Q \cdot K_u}{T(1 - P)} \text{ mln. t};$$

$$C) A_{\max} = \frac{Q}{0,3Q + 13} \text{ mln. t};$$

$$A_{\min} = \frac{Q}{0,3Q + 23,5} \text{ mln. t};$$

$$D) A = K\sqrt{Q} \text{ mln. t};$$

$$E) T = 0,24 \sqrt{Q} \text{ yil}$$

$$T = 6.5\sqrt{Q} \text{ yil}$$

Q – mln t ruda zaxirasi.

32. Kapital quyilmalar deb qanday xarajatlarga aytiladi?

- A) ishlab chiqarishga sarflangan xarajatlarga;
- *B) keyingi yillarda foyda keltiradigan mahsulot tannarxiga kiradigan va kirmaydigan xarajatlarga;
- C) sex qurish yoki shaxta uchastkasini ishlatishga sarflangan xarajatlarga;
- D) ruda qazib olishga sarflangan xarajatlarga;
- E) rudani tashib keltirishga sarflangan xarajatlarga.

33. Ishlab chiqarish xarajatlari deb qanday xarajatlarga aytiladi?

- A) shaxta, rudniklarni qurish uchun sarflangan xarajatlarga;
- *B) ish haqi va materiallarga, ma'muriyatini ta'minlashga mo'ljallangan xarajatlarga;
- C) bir tonna ruda qazib olish uchun sarflangan xarajatlarga;
- D) bir oylik ruda qazib olish uchun sarflangan xarajatlarga;
- E) shaxtadagi uskunalarni amortizatsiyasiga sarflangan xarajatlarga.

34. Koni ochish deb qanday ishlar kompleksiga aytiladi?

- A) shaxta stvoli o'tib, konni razvedka qilishga;
- *B) yer yuzasidan konga ochuvchi lahim o'tib, shaxta maydonini ishlatishga tayyorlashga;
- C) shurflar bilan konni ochishga;
- D) qiya lahimlar o'tib, konning o'lchamini aniqlashga;
- E) tunnel o'tib, undan razvedka ishlari olib borishga.

35. Yer yuzasi tekis bo'lgan, ruda tanasi har xil balandlikda joylashgan konni qanday usulda ochadi?

- *A) tik stvollar va qiya syezdlar bilan;
- B) shtolnya bilan;
- C) faqat qiya syezd bilan;

- D) shtolnya va qiya syezd bilan;
- E) shtolnya va tik stvol bilan.

36. Konni ochish sxemasi deb nimaga aytiladi?

- A) kapital lahimlar o'tkazishga;
- B) shaxta stvolini qurishga;
- *C) konni ochish usulining grafik tasviri;
- D) konning shamollatish sxemasi;
- E) shaxtaning transport sxemasi.

37. Konni ochuvchi yordamchi lahimlari qatoriga qaysi lahimlar kiradi?

- A) barcha tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar;
- B) shaxtaning yordamchi yer yuzasi bilan bog'langan kapital lahimlar;
- *C) shaxtaning yer yuzasi bilan bevosita bog'lanmagan kapital lahimlar majmuasi;
- D) shaxtaning shamollatuvchi kapital stvoli (ekspluatatsiya uchun xizmat qiladigan);
- E) yer yuzasi bilan bog'langan shrufklar.

38. Shaxta maydoni necha qanotli bo'lishi mumkin?

- A) bitta-ikkita;
- D) to'rtta-beshta;
- *B) ikkita-uchta;
- E) beshta-oltita.
- C) uchta-to'rtta;

39. Shaxta maydonining ochilgan qismi deb qanday bo'lagiga aytiladi?

- A) foydali qazilmaning yer yuzasidan qiyaligi bo'yicha barcha chuqurligiga;
- B) foydani qazilmaning chuqurlik chegarasidagi uzunligi;
- *C) foydali qazilmaning shaxta stvolining oxirgi gorizonti balki kesishgan chegarasidagi bo'lgan chuqurligiga;
- D) foydali qazilmaning shtolnya gorizontidan pastki qismidagi zaxirasi;

E) foydali qazilma gorizontol yotqizilgan bo'lsa uning yuqori chegarasi bo'lgan qismi.

40. Qazib olishga tayyorlangan zaxira rangli metall konlarida meyoriy hujjatda necha oy belgilangan?

A) 6-8 oy;

D) 16-20 oy;

B) 8-12 oy;

E) 20-24 oy.

*C) 12-16 oy;

41. Qazib olishga tayyor bo'lgan meyoriy zaxira necha oy bo'lishi kerak?

A) 3-6 oy;

D) 18-24 oy;

*B) 6-12 oy;

E) 24-30 oy.

C) 12-18 oy;

42. Tayyorlov ishlari qazib olishga nisbatan ilgariylash koeffitsientining qiymati, tomirli konlar uchun ya'ni «m» ning qiymati qancha bo'lishi mumkin?

A) 0,8-1,1;

D) 2,0-2,5;

B) 1,1-1,3;

E) 2,5-3,0.

*C) 1,5-2,0;

43. Katta o'lchamdagi konlarni tayyorlash ishlarining qazib olishga nisbatan ilgariylab o'tish koeffitsientining qiymati (m) qancha bo'lishi kerak?

A) 0,5-1,0;

D) 3-4;

B) 1,0-2,0;

E) 4-5.

*C) 2,0-3,0;

44. Bosh loyihalovchi buyurtmachi oldida nimalarga javobgar?

A) bo'lajak korxonaning texnikaviy iqtisodiy ko'rsatkichlari hisobiga;

*B) loyiha smeta hujjatlarining sifatiga, uning alohida qismlarining bir-biri bilan bog'liqligiga va loyiha-smeta hujjatlarining belgilangan muddatda bajarilishiga;

C) loyiha smeta hujjatlarining alohida obyektlar uchun tayyorlab buyurtmachiga topshirishga;

D) grafikda belgilangan loyiha hujjatlarining vaqtida bajarishga;

E) grafikda belgilangan loyiha hujjatlari smetasini rzonlashtirishga.

45. Tayyorlangan loyihaning kelishish tartibi qanday amalga oshiriladi?

A) amaldagi meyoriy hujjatlar qanday yo'riqnomalar va davlat standartlariga muvofiq tuzilgan va loyiha instituti yoki loyiha bosh muhandisi tomonidan tasdiqlangan loyiha kelishilmaydi;

*B) yong'in, sanitariya, kon-texnika davlatlar inspeksiyasi, kasaba uyushmalar inspeksiyasi bilan kelishiladi;

C) shahar, viloyat hokimiyati, ichki ishlar boshqarmasi, prokuratura ekspertiza bo'limida kelishiladi;

D) Vazirlar Mahkamasi, davlat mulk qo'mitasi, bosh pudradchi bilan kelishiladi;

E) buyurtmachi, korxona yuqori idorasi bilan kelishish shart emas.

46. Konchilik korxonasining loyihasida asosan qaysi masalalar keltiriladi?

*A) shaxta maydonining sanoat zaxirasini chegarasi, yillik ishlab chiqarish quvvati, xizmat muddati, rudnikning ish rejimi, konning ochish usuli, shaxta maydonini tayyorlash, foydali qazilmani qazib olish texnologiyasi, qazib olish va tayyorlovchi lahimlar ishini mexanizatsiyalash, rudnik transport vositalari va sxemasi, ko'tarish qurilmasi, shamollatish, suvni chiqarish, elektr energiya va pnevmoenergiya ta'minoti, atrof-muhit muhofazasi, smeta narxi va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari, qurilish ishlarining muddati, loyiha quvvatining o'zlashtirish vaqti;

B) shaxtada qo'llaniladigan mashina va mexanizmlar ro'yxati, smeta hujjatlari, loyihaning tasdiqlanganligi haqidagi hujjat va boshqalar;

C) konning sharoiti va geologik tasnifi haqida qisqacha ma'lumot, shaxta qurilishining mahalliy sharoiti, qurish va ishchi tushirish muddati;

D) tipovoy loyihalarni qurilishda qo'llashda o'xshash

korxonalarning chizmalaridan foydalanish, texnikaviy hisoblar jamlamasi va smetasi;

E) kon zaxirasi korxonaning ishlab chiqarish quvvati va konning xizmat muddati ag'darmalar hosil qilish usullari, foydali qazilmani saralab boyitish usullari, uni qayta ishlash tartibi va boshqalar.

47. Konchilik korxonasini qurish uchun ishchi hujjatlar tartibiga nimalar kiradi?

A) texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari, loyihaning texnikaviy bayonnomasi, bosh reja chizmalari;

*B) ishchi chizmalar, uslubiy ko'rsatmaga va SNIP 1.02.01. 85 muvofiq tuzilgan ko'riladigan obyekt, korxona belgilovchi smeta va jamlama smeta hujjatlari, qurilish ishlari va kerak bo'ladigan materiallar ro'yxati, ishga tushiriladigan bino va inshootlar hujjatlari, alohida buyurtma bilan tayyorlanadigan uskunalar, konstruktorlik hujjatlari, asosiy hujjatlarning ishchi chizmalari;

C) vazirlik, deportament, kompaniya, aksiyadorlik jamiyati tomonidan tasdiqlangan loyihalash topshirig'i va uning chizmalari;

D) texnologik sxemalar, quvurlar, elektr energiya ta'minoti, suv taminoti, issiqlik manbai va boshqa chizmalari;

E) bosh reja va unga ilova qilinadigan hujjatlar.

48. Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni asoslovchi hujjatlar tarkibiga qanday hujjatlar kiradi?

A) tushuntirish bayonnomasi;

B) texnologik chizmalar va smetalar;

*C) tushuntirish bayonnomasi va smetalar;

D) smetalar;

E) bosh reja chizmalari.

49. Bir bosqichli loyihalashda qanday hujjatlar tayyorlanadi?

A) texnikaviy loyiha va lokal smetalar;

*B) ishchi loyiha va jamlama smeta hisobi;

C) obyekt smetasi va lokal smetalar;

D) yer yuzasidagi obyektlar kompleksi;

E) texnikaviy loyiha va obyekt smetasi.

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. М.И. Агошков, Г.М. Малахов. Подземная разработка рудноместорождений. Недра, Москва, 1966 г.
4. М.И. Агошков, С.С. Барисов, В.А. Боярский. Разработка рудных и нерудных месторождений. Недра, Москва, 1983 г.
5. П.И. Городецкий. Основы проектирования горных предприятий. Москва, Металлургиздат, 1955 г.
6. В.А. Шестаков. Проектирование горных предприятий. Москва издательство МГГУ, 1995 г.
7. Единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых Москва, Недра, 1987 г.
8. В.Р. Именитов. Процессы подземных работ при разработке рудных месторождений. Москва, Недра, 1984 г.
9. Методология проектирования горных предприятий. Справочник, Москва, Недра, 1986 г.
10. Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий цветной металлургии с подземным способом разработки. Москва, Гипросветмет, 1986 г.
11. И.М. Панин, И.А. Ковалев. Задачник по подземной разработке рудных месторождений. Москва, Недра, 1989 г.
12. Проектирование предприятий с подземными способом добычи полезных ископаемых. Москва, Недра, 1991 г.
13. Правила технической эксплуатации рудников, приисков, шахт, разрабатывающих месторождений цветных, редких и драгоценных металлов. Москва, Недра, 1980 г.
14. В.А. Шестаков, А.И. Дулин. Оптимизация параметров горных работ на рудниках. Москва, Недра, 1993 г.
15. О.А. Байкокуров. Классификация и выбор методов подземной разработки месторождений. Алма-Ата, наука Каз., 1969 г.

16. Л.Д. Шевяков. Разработка месторождений полезных ископаемых. Москва, госгортехиздат, 1963 г.
17. В.А. Шестаков. Проектирование рудников. Москва, Недр, 1987 г.
18. Л.Е. Каменеский, Е.В. Шибяев. Экономика шахтного и подземного строительства. Москва, Недр, 1987 г.
19. А.Г. Гузеев. Проектирование и строительство горных предприятий. Москва, Недр, 1987 г.
20. С. Цой. Основы проектирования рудников. Алмата, 2001 г.
21. Т.Т. Исмоилов, В.И. Голик, Е.Б. Долников. Специальные способы разработки месторождений полезных ископаемых, М МГТУ 2006 г.
22. М.Н Ястребинский., Л.Х. Гитс. Эффективность инвестиций горного предприятия: фактор времени и дисконтирование затрат. М.: МГТУ, 1993г.
23. В.И. Бубков, В.И. Голик и др. Способ подземного выщелачивания полезных компанентов из руд в блоках А.С 980473. 1981 г.
24. С. Цой, Е.И. Рогов основы теории вентиляционных сетей. Алма-Ата. Наука, 1971 г.
25. С. Цой, Р.Б. Юн, Б.Е. Сулейманов. Методологические основы проектирования рудников. Учебное пособие. Алматы. КазНТУ, 2001г.

MUNDARIJA

So'zboshi	3
Shaxta va rudniklarni loyihalash faniga kirish	5

1-BOB. RUDNIKLARNI LOYIHALASHNING ASOSIY YO'NALISHI

1-§. Loyihalash haqida umumiy ma'lumotlar	9
2-§. Loyihalashning me'yoriy bazasi	11
3-§. Boshlang'ich ma'lumotlar	13
4-§. Loyihalashga topshiriq tuzish	13
5-§. Loyihalarni tayyorlash	14
6-§. Loyihaning ishchi hujjatlarini tayyorlash	18
7-§. Smeta hujjatlari	20
8-§. Loyiha-smeta hujjatlarini kelishish va tasdiqlash	24

2-BOB. KAPITAL BOZORINI MOLIYAVIY IQTISODIY HISOBLASH USULLARI

1-§. Pulni belgilangan vaqtdagi qiymatini aniqlash usullari	29
2-§. Annuitet	31
3-§. Diskontirlash	35
4-§. Hozirgi davrdagi sof qiymati (Net Present Value NPV)	38
5-§. Ichki foyda me'yori (Internal Rate of Return-JRR)	40
6-§. Kapital bozorida qimmatli qoqozlar	44

3-BOB. RUDNIKLARNI LOYIHALASHTIRISHDA HISOBGA OLINADIGAN ASOSIY KO'RSATKICHLAR

1-§. Ruda qiymatining ko'rsatkichlari.	52
2-§. Ruda tarkibidagi metallni minimal sanoat miqdorini aniqlash	54
3-§. Ruda tarkibida saqlangan shartli metallni aniqlash	57
4-§. O'lchash birligi doll/t, boshqa o'lchamga g/t o'tkazish	59
5-§. Rudani tarkibidagi metallni, boyitishni va massani ajratib olish koeffitsientini aniqlash	60
6-§. Rudani qazib olish jarayonidagi yo'qotilish koeffitsienti	62
7-§. Rudani yo'qotilishidan keladigan iqtisodiy zarar	63
8-§. Rudani sifatsizlanishi	65
9-§. Rudani sifatsizlanishidan ko'riladigan iqtisodiy zarar	66

4-BOB. RUDNIKLARNI OLDINDAN BELGILANGAN BOSKICHLARDA LOYIHALASH METODOLOGIYASI

1-§. Konni qiymatini aniqlash	69
2-§. Konni qazib olish rentabelligini aniqlash	70
3-§. Konni qazib olishda sarflangan harajatlarni qoplash.	71
4-§. Konni moliyaviy iqtisodiy nuqtayi nazaridan baholash usullari	73
5-§. Mahsulotni kritik tannarxini va uning tarkibini aniqlash	77
6-§. Ichki minimal me'yoriy rentabellikni ta'minlash uchun talab etiladigan ruda tarkibidagi metallni aniqlash.	81
7-§. Konni qazib olish usulini tanlash	84
8-§. Rudnikni yillik qazib chiqarish quvvatini aniqlash	86
9-§. Ishlab chiqarish (qazib chiqarish) harajatlarini aniqlash	91
10-§. Transportda tashib keltirish narxini aniqlash	98
11-§. Kapital harajatlarni aniqlash	99
12-§. Sof foydani aniqlash	101

5-BOB. KONNI, QATOR SHAXTA MAYDONLARINI OPTIMAL BICHISH USULLARI

1-§. Masalaning mohiyati	107
2-§. Matematik modelini tuzish	108
3-§. Maqsadli funksiyasini ko'rish	109
4-§. Rudnik o'lchamlarining o'zgarish chegarasi	111
5-§. Rudnikning yillik qazib chiqarish quvvatini aniqlash uchun misol	114
6-§. Matematik modellarni amalga oshirish usullari	117
7-§. Konning optimal bichish va rudniklarning optimal o'lchamlarini aniqlash uchun misol	119

6-BOB. FOYDALI QAZILMA KONLARINI OCHISH

1-§. Umumiy ma'lumotlar	127
2-§. Konni ochish usullarini tasniflash	129
3-§. Konlarni ochishning amaliyotda qo'llaniladigan sxemalari	132
4-§. Rudnikning asosiy o'lchamlarini aniqlash	144
5-§. Qavat balandligini aniqlash	149
6-§. Shaxta stvollari o'tkaziladigan joyni tanlash	153
7-§. Tik stvollarni shaxta maydonida joylashtirilishi	156
8-§. Stvollarning shakli va ko'ndalang kesimining o'lchamlari	158
9-§. Ko'tarish sigimlarining gabarit o'lchamlarini aniqlash	162
10-§. Yuk tashiladigan lahimlar ko'ndalang kesim yuzasining shakli va o'lchamlari	169

§11. Shaxta maydonini ochishda variantlarni taqqoslash usuli bilan aniqlash	172
7-BOB. SHAXTA MAYDONINI ISHLATISHGA TAYYORLASH	
1-§. Tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar	4
2-§. Shaxta maydonini tayyorlash usullari	6
3-§. Shaxta maydonini qavatli usulda tayyorlash	7
8-BOB. KONCHILIK ISHLARINI REJALASH	
1-§. Umumiy holati	27
2-§. Konni ochish, tayyorlangan va qazib olishga tayyor ruda zaxirasi	28
3-§. Tayyorlash, kesish va qazib olish bosqichlaridagi bloklar sonini aniqlash	35
4-§. Tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar hajmini rejalash	37
5-§. Ruda qazib olishni optimal rejasining chiziqli programmalash usuli	43
6-§. Kapital qo'yilmalarning dinamik programmalash usulida optimal taqsimlanishi	44
9-BOB. QAZIB OLISH TIZIMINI MUVOFIQLASHTIRISH VA QAZIB OLISH. TEHNOLOGIK SXEMALARNI ANIQLASH	
1-§. Qazib olish tizimini to'g'ri tanlashning muhimligi va ularni solishtirib taqqoslash.	51
2-§. Ruda konlarini qazib olish tizimining tasnifi	54
3-§. Qazib olish tizimini tanlashga ta'sir etuvchi omillar	65
4-§. Qazib olish tizimini tanlash	71
5-§. Bloklarning joylashtirish usulini aniqlash	74
6-§. Blokni o'lchamlarini aniqlash	83
7-§. Zaxiraning qazib olishga tayyorlanganlik darajasiga muvofiq eng qulay o'lchamlari	86
10-BOB. KONNI QAZIB OLISH USULLARINI TAQQOSLASH VA OCHIQ KON ISHLARI CHEGARASINI ANIQLASH	
1-§. Qazib olish usullarini taqqoslash	90
2-§. Konchilik ishlarining atrof-muhitga ta'sirini hisoblash	98
3-§. Yer osti ishlarining yuqori chegarasini belgilash	101
4-§. Birgalikda, ochiq va yer osti usulida qazib olishda qoplama jinslar koeffitsientining chegarasini aniqlash	108

11-BOB. RUDNIKLARNI SHAMOLLATISHNI LOYIHALASH

1-§. Shaxtaning shamollatish tarmoqlari va ularning qonunlari	113
2-§. Shaxtaga kerakli mikdoridagi havo oqimi uzatilishini aniqlash ...	116
3-§. Mustaqil konturlarni aniqlash	117
4-§. Shamollatish tarmoqlarini kontur usuli bo'yicha hisoblashning iteratsion algoritmi (Andriyashev usuli)	124
5-§. Tutashmadagi bosimlarning tugundagi bosimini to'g'irlashning iteratsion hisoblash usuli	128
6-§. Shamollatish tarmog'ining sxemasi	131
7-§. Shaxtani shamollatish uchun bosh ventilatorni tanlash	137
8-§. Rudnikning shamollatish qiymatini hisoblash	139

12-BOB. RUDNIKLAR SANOAT MAYDONINING BOSH REJASI

1-§. Sanoat maydonini loyihalashda qo'yiladigan talablar	141
2-§. Sanoat maydonida bloklar vujudga keltirish	142
3-§. Bosh rejani loyihalashda sanitariya me'yori	147
4-§. Sanoat maydonining bosh rejasini loyihalaganda yong'inga qarshi me'yori	149
5-§. Sanoat maydonning hududini obodonlashtirish va ko'kalamzorlashtirish	155
6-§. Bosh rejaning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari	157
7-§. Bosh reja loyihasining tarkibi va ularni rasmiylashtirish	158

13-BOB. RANGLI VA NODIR METALL RUDNIKLARIDA KONCHILIK ISHLAB CHIQARISHNI INNOVATSIYALASH

1-§. Umumiy ma'lumotlar	166
2-§. Konchilik ishlab chiqarishning innovatsiyalash loyihasi	172
3-§. Texnikaviy ta'rif	175
4-§. Loyihani amalga oshirishdan kutilgan natija	180
5-§. Bozor iqtisodiyotini o'rganish va tahlil etish	180
6-§. Ishlab chiqarish dasturi	181
7-§. Obyekt joylashtiriladigan joyni tanlash va asoslash	182
8-§. Ekologiya bo'limi	182
9-§. Ijtimoiy bo'lim	183
10-§. Loyihani amalga oshirishni ta'minlash shart-sharoitlari	184
11-§. Iqtisodiy bo'lim	184
Test namunalari	378
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	393

V.R. RAHIMOV, N.U. UBAYDULLAYEV

SHAXTA VA RUDNIKLARNI LOYIHALASH ASOSLARI

Muharrir: *M. Tursunova*
Dizayner: *N. Mamanov*
Musahhih: *M. Turdiyeva*

O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti,
100029, Toshkent shahri, Matbuotchilar ko'chasi, 32-uy.
Tel.: 236-55-79; faks: 239-88-61.

Nashriyot litsenziyasi: AI №110, 15.07.2008.
Bosishga ruxsat etildi 27.07.2012-y. «Tayms» garniturasida.
Ofset usulida chop etildi. Qog'oz bichimi 60x84 1/16.
Shartli bosma tabog'i 26. Nashriyot bosma tabog'i 25.
Adadi 500 nusxa. Buyurtma № 25.

«START-TRACK PRINT» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahri, 8-mart ko'chasi, 57-uy.

