

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



KONCHILIK ISHI

**FOYDALI QAZILMA KONLARINI
YER OSTI USULDA QAZIB OLISH**

Toshkent – 2022

Mazkur o‘quv – uslubiy majmua Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2021 yil 25 dekabrda № 538 sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dastur asosida tayyorlandi.

Tuzuvchi: A.S. Ismailov – TDTU “Konchilik ishi va metallurgiya” fakulteti “Ko‘mir va qatlamli konlar geotexnologiyasi” kafedrasida dotsenti, k.f.n.

Taqrizchi: A.D.Melikulov – “75 – Maxsus Boshqarmasi” bosh direktori o‘rinbosari, dotsenti, t.f.n.

O‘quv – uslubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2021 yil 29 dekabrda 4 sonli yig‘ilishida ko‘rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.

MUNDARIJA

<u>I. ISHCHI DASTUR</u>	4
<u>II. MODULNI O‘QTISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI</u>	8
<u>III. NAZARIY MATERIALLAR</u>	15
<u>IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI</u>	69
<u>V. GLOSSARIY</u>	103
<u>VI. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR</u>	105

I. ISHCHI DASTUR

Kirish

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentabr “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish hamda oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Mazkur ishchi dasturda shaxtaning asosiy parametrlari, shaxta maydonini ochishni asosiy parametrlari, qatlamli konlarni yer osti usil bilan qazib olish texnologiyasi va foydali qazilma konlarni yer osti usulida qazib olishda tizimlarining tasnifi, hamda ko‘mir qatlamlarini qazish texnologiyasini jarayonlari haqida ma’lumotlar berish nazardaa tutilgan.

Modulning maqsadi va vazifalari

Modulning maqsadi: Tinglovchilarga foydali qazilmalarini qazib olish texnologiyalarining prinsiplari va shaxta va rudniklarning hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari nazariy asoslarini o‘rgatish, yer osti usulida qazish jarayonlarida ilmiy-texnik taraqqiyotning asosiy yo‘nalishlari hamda yer osti konlarini qazib olish tizimini takomillashtirish va texnologik ko‘rsatkichlarga erishish usullari haqida ma’lumot berish.

Modulning vazifasi: Tinglovchilarga konchilik sohasidagi bilimlarning bir butun tizimi bilan o‘zaro bog‘liklikda foydali qazilmalarni yer osti usulda qazib olish usullari va qo‘llaniladigan texnologik jarayonlar, bu jarayonlarning borishiga ta’sir qiluvchi omillar, qo‘llaniladigan texnologik vositalarning tuzilishi va ishlash prinsipi, yer osti usulda qazib olish samaradorligini oshirish tendetsiyalarini o‘rganishga qaratilgan.

Modulni o‘zlashtirishga qo‘yiladigan talablar

Kutilayotgan natijalar: Tinglovchilar “**Foydali qazilmala konlarni yer osti usulida qazib olish**” modulini o‘zlashtirish orqali quyidagi bilim, ko‘nikma va malakaga ega bo‘ladilar:

Tinglovchi:

- O‘zbekiston Respublikasining mineral xom-ashyo bazasi va kon qazib olish tarmog‘ini qayta texnik qurollantirish muammolari;

- yer osti konlarini rekonstruksiya qilishda qazib olish tizimini takomillashtirish;

- konchilik sanoatida innovatsion va investitsion loyihalar mohiyati;

- yer osti usulida qazish jarayonlarida ilmiy-texnik taraqqiyotning asosiy yo‘nalishlari;

- foydali qazilmalarni qazib chiqarish texnologiyalarining prinsiplari;

- shaxta va rudniklarning hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari **xaqida tasavvurga ega bo‘lishi;**

- foydali qazilmalarni yer osti usulida qazib olishda yangi texnika va texnologiyalarni qo‘llash;

- zamonaviy shaxtalar uchun yuklovchi va tashuvchi mashinalar, kon korxonalarida yangi zamonaviy transport va sikl potokli texnologiyani qo‘llash;

- qazib olingan foydali qazilma sifatini belgilovchi ko‘rsatkichlar majmuini o‘zlashtirish;

- foydali qazilmalarni kombinatsiyalashgan usulda qazish texnologiyasi;

- konlarni qazib olishda atrof muhit muhofazasi usullari;

- ilmiy-texnik taraqqiyot va foydali qazilmalarni qazib olish texnologiyalarini yaratish;

- shaxtalardan foydali qazilmalarni qazib chiqarish usullari va ularning qoʻllanish sharoitlari;

- koʻmir va rudalarni yer osti usulida qazib chiqarishning afzalliklari va kamchiliklarini **bilishi va ulardan foydalana olishi**;

- texnologik qarorlar qabul qilish uchun analitik hisob-kitoblarni bajarish;

- qoʻllaniladigan texnika vositalarining ish unumdorligini hisoblash;

- foydali qazilmalarni qazib chiqaruvchi shaxtalarda yer osti usulida qazib chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalashga oid zamonaviy mexanizatsiya vositalarini tanlash;

- kon ishlari xavfsizligini taʼminlash **koʻnikmalariga ega boʻlishi kerak.**

Modulning oʻquv rejadagi boshqa fanlar bilan bogʻliqligi va uzviyligi

“Foydali qazilma konlarini yer osti usulida qazib olish” moduli “Foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash” va “Foydali qazilma konlarini ochiq usulda qazib olish” kabi fanlar bilan uzviy aloqada oʻrganiladi.

Modulni tashkil etish va oʻtkazish boʻyicha tavsiyalar

- “Foydali qazilma konlarini yer osti usulida qazib olish” moduli maʼruza va amaliy mashgʻulotlar shaklida olib boriladi.

- Modulni oʻqitish jarayonida taʼlimning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qoʻllanilishi nazarda tutilgan:

- maʼruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;

- oʻtkaziladigan amaliy mashgʻulotlarda texnik vositalardan, ekspress-soʻrovlar, test soʻrovlari, aqiliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium oʻtkazish, va boshqa interaktiv taʼlim usullarini qoʻllash nazarda tutiladi.

Modulning oliy taʼlimdagi oʻrni

Fan oliy ta'lim muassasalari pedagog xodimlarining pedagogik mahoratini oshirish va ta'lim jarayonini tashkil etish, oliy ta'lim tizimining nazariy va amaliy asoslarini takomillashtirishga qaratilganligi bilan ahamiyatlidir.

Modul birliklari bo'yicha soatlar taqsimoti:

NAZARIY MASHG'ULOT MAZMUNI

№	Modul topshiriqlari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat			
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot
1.	Shaxtaning asosiy parametrlari	2	2		
2.	Shaxta maydonini ochishni asosiy parametrlari	2	2		
3.	Qatlamli konlarni yer osti usul bilan qazib olish texnologiyasi	6	2		4
4.	Foydali qazilma konlarni yer osti usulida qazib olishda tizimlarining tasnifi	2	2		
5.	Shaxtaning ishlab chiqarish quvvatini amaliy misolda hisoblab aniqlash	2		2	
6.	Shaxtani asosiy o'lchamlarini, shu jumladan qavatlar balandligini aniqlash	2		2	
7.	Kon ishlarini rejalash.	2		2	
	Jami:	18	8	6	4

1-mavzu: Shaxtaning asosiy parametrlari.

Geologik, balans va balansdan tashqari zaxiralarga ajratish prinsiplari. Sanoat zaxiralari va yo'qotishlar kamaytirish usullari. Rudani yo'qotishni va sariflantirishni kamaytirish prinsiplari. Ishlab chiqarish quvvatini samarali o'lchami aniqlash. Yangi qurilish va rekonstruksiya loyihalarini ishlab chiqish

2 - mavzu: Shaxta maydonini ochishni asosiy parametrlari.

Shaxta maydonini qismlarga ajratish. Shaxta maydonida asosiy ochuvchi laximlarni joylashtirish. Konlarni shtolnyalar bilan ochish. Shaxta maydonini aralash ochish usuli. Konning zamonoviy va samarali ochilish va shaxta maydonini tayorlash usullari va sxemalari tanlash. O'zbekistonda shaxtalarni ochilish va tayorlash sxemalari.

3 - mavzu: Qatlamli konlarni yer osti usul bilan qazib olish texnologiyasi.

Ko'mir konlarining kon-geologik xususiyatlari. Ko'mir konlarni zaxiralarning tasnifi. Shaxtaning ishlab chiqarish quvvati va xizmat muddati. Konlarni qazib chiqarish bosqichlari. Yer osti kon lahimlari va ularning tasnifi Ko'mir qatlamlarini qazish texnologiyasi. Konni qazib olish jarayonlariga kon bosimi va metanning ta'siri . O'zbekiston konchilik sohasi holati.

4 - mavzu: Foydali qazilma konlarni yer osti usulida qazib olishda tizimlarining tasnifi.

Qazish tizimini tasnifi va tanlashga ta'sir etuvchi omillar: og'ish burchagi, kon jinslar, geologik sharoitlar, turg'unlik. Qazish tizimining samaradorligi. Qazish tizimlari tasnifi. Muayyan geologik sharoitlar uchun ko'p sonli qazish tizimlari ichidan ilg'or va iqtisodiy samarador tizimni tanlash. Qazish tizimining zamonaviy texnikaga mosligi mezon. Turli qazish tizimlari bo'yicha tayyorlov lahimlarini o'tkazish va saqlash masalalar.

AMALIY MASHG'ULOT MAZMUNI

1-amaliy mashg'ulot: Shaxtaning ishlab chiqarish quvvatini amaliy misolda hisoblab aniqlash.

Shaxtani ishlab chiqarish quvvati xisoblash va anaqlash. Shaxtani texnik-iqtisodiy rivojlanishni etiborga olib xizmat muddati xisoblash. Rudasiz bo'sh jinslari xajmini hisoblash.

2-amaliy mashg'ulot: Shaxtani asosiy o'lchamlarini, shu jumladan qavatlar balandligini aniqlash.

Shaxtani asosiy o'lchamlarini aniqlash. Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini, qazib olish tezligini chuqurlashish (pasayish) darajasiga qarab aniqlash. Shaxta maydonini o'lchamiga bog'liq xolda qazib olish darajasini yillik chuqurlashishi hisoblash. Qavat balandligini tanlashda asosiy omillar aniqlash. Qavatni ishga tayyorlash usullarni amalga oshirilishini tahlil qilish.

3-amaliy mashg'ulot: Qazish ishlarini jarayoni va ularni parametralari xisoblash.

Qazish ishlar texnologiyasini loyihalash ketma-ketligini aniqlash. Qazish sxemasi, ko'mirning keyingi qatorini qazish uchun kesish moslamasini belgilash bo'yicha texnik yechimlarni xisoblash.

KO'CHMA MASHG'ULOT MAZMUNI.

Mavzu: Qatlamli konlarni yer osti usul bilan qazib olish texnologiyasi.

Ko'chma mashg'ulotni Olmaliq kon metallurgiya karxonasiga olib borish rejalashtirilgan.

TA'LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI

- Ta'limni tashkil etish shakllari aniq o'quv material mazmuni ustida ishlayotganda o'qituvchini tinglovchilar bilan o'zaro harakatini tartiblashtirishni, yo'lga qo'yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi.

- Modulni o'qitish jarayonida quyidagi ta'limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruza;
- amaliy mashg'ulot;
- mustaqil ta'lim;
- O'quv ishini tashkil etish usuliga ko'ra:
- jamoaviy;
- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

Jamoaviy ishlash – Bunda o'qituvchi guruhlarning bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o'quv maqsadiga erishish uchun o'zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

Guruhlarda ishlash – bu o'quv topshirig'ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o'quv jarayonida kichik guruxlarda ishlashda (3 tadan – 7 tagacha ishtirokchi) faol rol o'ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta'limni tashkil etish shaklidir. O'qitish metodiga ko'ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarora shaklga bo'lish mumkin.

Bir turdagi guruhli ish o'quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda tutadi.

Tabaqalashgan guruhli ish guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi.

Yakka tartibdagi shaklda - har bir ta'lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTREFAOL

TA'LIM METODLARI

“SWOT-tahlil” metodi.

Metodning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo‘llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

S – (strength)	• kuchli tomonlari
W – (weakness)	• zayif kuchsiz tomonlari
O – (opportunity)	• imkoniyatlari
T – (threat)	• to'siqlar

Metodning qo‘llanilishi: Lazerli payvandlashning SWOT tahlilini ushbu jadvalga tushiring.

S		
W		
O		
T		

«Xulosalash» (Rezyume, Veyer) metodi

Metodning maqsadi: Bu metod murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o‘rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo‘yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo‘yicha o‘rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy

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

Metodni amalga oshirish tartibi:



trener-o‘qituvchi ishtirokchilarni 5-6 kishidan iborat kichik guruhlariga ajratadi;



trening maqsadi, shartlari va tartibi bilan ishtirokchilarni tanishtirgach, har bir guruhga umumiy muammoni tahlil qilinishi zarur bo‘lgan qismlari tushirilgan tarqatma materiallarni tarqatadi;



har bir guruh o‘ziga berilgan muammoni atroflicha tahlil qilib, o‘z mulohazalarini tavsiya etilayotgan sxema bo‘yicha tarqatmaga yozma bayon qiladi;



navbatdagi bosqichda barcha guruhlar o‘z taqdimotlarini o‘tkazadilar. Shundan so‘ng, trener tomonidan tahlillar umumlashtiriladi, zaruriy axborotl bilan to‘ldiriladi va mavzu yakunlanadi.

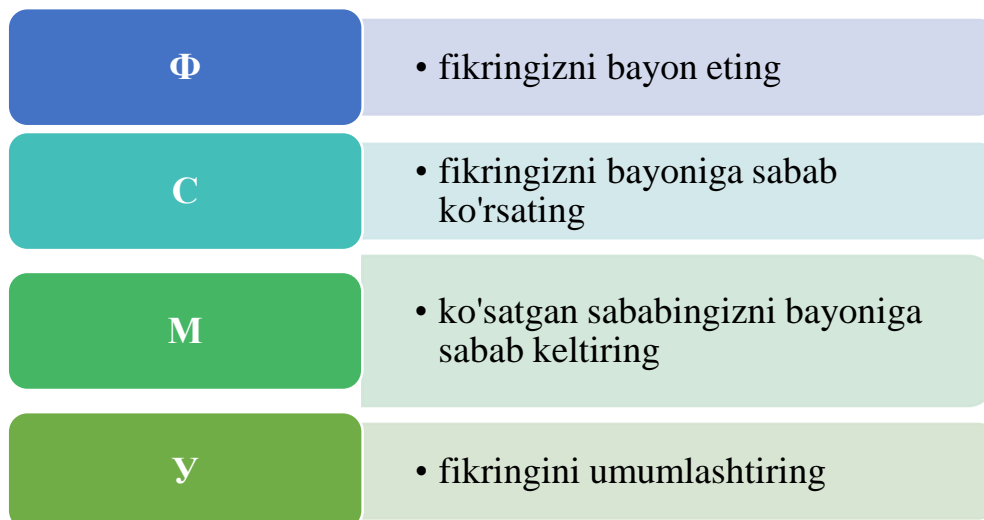
Metodning qo‘llanilishi:

«FSMU» metodi

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

Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

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



ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhviy tartibda taqdimot qilinadi.

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

“Assesment” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod ta'lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta'lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo'nalishlar (test, amaliy ko'nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo'yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

“Assesment” lardan ma'ruza mashg'ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o'rganishda, yangi ma'lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg'ulotlarda esa mavzu yoki ma'lumotlarni o'zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o'z-o'zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o'qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o'quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo'shimcha

topshiriqlarni kiritish mumkin.

III. NAZARIY MATERIALLAR

1-mavzu: Shaxtaning asosiy parametrlari

Reja:

1. Foydali qazilma zaxiralarining tavsifi
2. Shaxtaning ishlab chiqarish quvvati
3. Shaxtaning xizmat muddatli

Kalit soʻzlar va iboralar: geologik zaxiralar, balans zaxiralari, balansdan tashqari zaxiralar, mineral xom ashyo uchun shart-sharoitlar, sanoat zaxiralari, umumiy yoʻqotishlar, ekspluatatsion yoʻqotishlar, rudani sfatlantirish, konning ochilishi, ishlab chiqarish quvvatini, tayyorlash.

1.1 Foydali qazilma zaxiralarining tavsifi

Foydali qazilmalar zaxiralari konlarning sanoat bahosiga, kon qazib olish korxonasining koʻlami va davomiyligiga taʼsir qiluvchi asosiy omillardan biridir.

Undagi ruda zaxiralari va foydali tarkibiy qismlar geologik qidiruv maʼlumotlariga koʻra hisoblanadi. Konning foydali qazilma zaxiralarini qidirish darajasiga qarab kon qurilishi toʻgʻrisida qaror qabul qilinadi.

Izlanish darajasiga koʻra, barcha zaxiralar toʻrt toifaga boʻlinadi - A, B, C1 va C2.

A - toifadagi zaxiralar ancha geologik va gidrogeologik jihatdan oʻrganilgan. Ular skvajina va qazish ishlari bilan chegaralanadi, ulardagi foydali tarkibiy qismlar va maʼdan navlari aniqlanadi va ularni ishlab chiqarish texnologiyasi aniqlanadi.

B - toifasidagi zaxiralar oʻrganilib, aniqlanadi, yotqiziqlar sharoiti, foydali qazilmalarning turlari va navlari, ularning sifat va texnologik xususiyatlari batafsil tavsiflanmagan holda aniqlanadi. Gidrogeologik sharoitlar yetarlicha oʻrganilgan.

C1 - kategoriyasining zahiralari noyob skvajina yoki konchilik ishi tarmogʻi asosida oʻrganilmoqda. Rudalar turlari, ularning sifati va texnologik xususiyatlari yetarlicha aniqlanmagan, ayniqsa murakkab konlarda. Umumiy rivojlanish sharoitlari va gidrogeologik sharoitlar ilgari oʻrganilgan.

A, B va C1 kategoriyalari bo'yicha qidirib topilgan zaxiralar bilan bir qatorda C2 toifadagi zaxiralar, shuningdek, alohida skvajinalar va qazish ishlari bo'yicha ma'lumot olish orqali tasdiqlangan geologik va geofizik tadqiqotlar ma'lumotlari asosida olingan zaxiralar.

Konning qidirib topilgan qismidagi foydali qazilmalar geologik deb nomlanadi. Ular balansli va balanssiz bo'linadi.

Balans zaxiralari - bu tog'-kon va iqtisodiy omillar tomonidan rivojlanish uchun foydali bo'lgan zaxiralar.

Balansdan tashqari zahiralari - bu ruda qazib olish va qayta ishlashning mavjud texnologiyasini hisobga olgan holda iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmagan zaxiralar.

Konning zaxiralarini baholashda foydali qazilmalar standartlari qo'llaniladi. Mineral xom ashyoning shartlari (yoki sanoat sharoitlari) - foydali qazilmalarning sifati va miqdoriga, kon-geologik, konchilik va konlarni o'zlashtirish uchun boshqa shartlarga qo'yiladigan talablar majmui. Shart parametrlari bu hisoblash uchun tabiiy ko'rsatkichlarning cheklangan qiymatlari va inventarizatsiya smetalari. Ular qazib olinadigan foydali tarkibiy qismning narxiga, konning rivojlanishi va korxonaning texnik jihozlanishiga qarab individual konchilik korxonalari yoki korxonalar birlashmalari tomonidan belgilanadi.

Yangi qurilish va rekonstruksiya loyihalarini ishlab chiqish

1. Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati «A» konning – texnikaviy sharoitiga va texnikaviy – iqtisodiy ko'rsatkichlarini optimalligiga qarab aniqlanadi.

1. Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini, qazib olish tezligini chuqurlashish (pasayish) darajasiga qarab aniqlash:

Ruda tanasini yotqizilishi qiya va tikga yaqin bo'lgan konlarning yillik ishlab chiqarish quvvati akademik M.I. Agoshkov usuli bilan aniqlanadi. Bu usul kontexnikaviy imkoniyatini hisobga olib konni qazib olishdagi chuqurlashish darajasiga qarab belgilaydi.

$$A = V \frac{S' \gamma K_u K_1 K_2}{K_k}; \quad (1)$$

Bu yerda V - barcha ruda maydonida tikkasiga qazib olish tezligini o'rtacha yillik chuqurlashishi (pasayishi), m (jadval 6.2)

$S = mL$ - ruda tanasini gorizontal kesimini yuza maydoni, m^2 ;

m - ruda tanasini o'rtacha gorizontal qalinligi, m;

L - ruda tanasini cho'ziqligi bo'yicha uzunligi, m;

γ - rudani massivdagi zichligi, t/m^3 ;

K_u - ajratib olish koefitsenti, birlik ulushida;

K_1 - ruda tanasini og'ish burchagini hisobga oluvchi, tuzatuvchi koefitsiyent (jadval 6.3);

K_2 - ruda tanasini qalinligini hisobga oluvchi (tuzatuvchi) koefitsiyent (jadval 6.3);

$K_k = 1 - \rho$ -rudani sifatsizlanish koefitsiyenti;

ρ - rudani sifatini kamayish koefitsiyenti.

Yillik chuqurlashish (pasayish) koefitsiyenti v -нинг қийматини аниқлаш учун жадвал 6.2 дан фойдаланамиз.

Juda katta o'lchamli shaxta maydoni qatoriga uning uzunligi 1,5 – 2 km bo'lgan maydon kiradi, katta o'lchamli maydonining uzunligi 1 dan 1,5÷2 km, o'rtacha 0,5 dan 1 km, katta bo'lmagan maydonga 0,5 km kam bo'lgan uzunlikdagi shaxta maydoni kiradi.

Shaxta maydonini o'lchamiga bog'liq xolda qazib olish darajasini yillik chuqurlashishi

Jadval 1

Shaxta maydonini o'lchami va qazib olinayotgan qavatlar soni	Qazib olishni yillik pasayishi ,m
Maydon juda katta o'lchamda Bir qavatda qazilayotganda Ikki qavatda qazilayotganda	
Maydon katta o'lchamda Bir qavatda qazilayotganda Ikki qavatda qazilayotganda	
Maydon o'rtacha o'lchamda Bir qavatda qazilayotganda	

Ikki qavatda qazilayotganda Ko'p qavatda qazilayotganda	
Maydon katta bo'lmagan o'lchamda Bir qavatda qazilayotganda Ikki qavatda qazilayotganda Ko'p qavatda qazilayotganda	

v - ning qiymatini yuqorigi chegarasida ruda tanasining qalinligi katta bo'lmaganida, pastki chegarasi esa ruda qatlamini yuqori bo'lganida, tegishli qavatda 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 $V=600$ bo'lgandagi sharoitga hisoblangan bo'lib, jadval 6.2 da keltirilgan.

Ruda tanasining qalinligi va og'ish burchagi o'zgacha bo'lgan konlar uchun v -ni qiymatiga tuzatuvchi koeffitsiyent va kiritiladi. Uning qiymati jadval 6.3 da keltirilgan.

Ruda tanasini qalinligi va og'ish burchagini hisobga oluvchi tuzatish koeffitsiyentining qiymati quyidagi jadval 6.3 da keltirilgan.

Жадвал 2.

Og'ish burchagi, grad.	Tuzatuvchi koeffitsiyentning K1-ning qiymati	Ruda tanasini qalinligi	Tuzatuvchi koeffitsiyent - 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).

$$A = \frac{12 n_o \cdot P_o}{K_{\text{oa}} \cdot \psi}; \quad (2)$$

Bu yerda n_o - bir vaqtni o'zida qazib olinayotgan bloklar soni;

P_o - blokni o'rtacha oylik qazib olish unumdorligi;

- qazib olinayotgan rudani, umumiy qazib olingan ruda miqdoridagi solishtirma ulushi;

ψ - rezerv koeffitsiyenti.

Bloklarni umumiy soni « n » quyidagicha aniqlanishi mumkin.

$$n = n_n + n_H + n_o;$$

Bu yerda: n_n - bir vaqtda qazib olishga tayyorlanayotgan bloklar soni;

n_H - bir vaqtda kesib tayyorlanayotgan bloklar soni;

n_o - bir vaqtda qazib olinayotgan bloklar soni.

Kon ishlarini bir tekis rivojlantirish uchun yagona talab – ishlatilayotgan bloklar sonini doimo bir hil miqdorda saqlanishini ta'minlash, ya'ni $n = \text{const}$. Bu talabni bajarish uchun, qazib olinayotgan bloklar soni n nechta bo'lsa, yana shuncha blokda kesish va tayyorlash ishlari olib borilayotgan bo'lishi kerak. Bu talabni quyidagi ko'rmishda ifodalash mumkin.

$$\frac{n_o}{n_n} = \frac{t_o}{t_n}; \frac{n_o}{n_H} = \frac{t_o}{t_H}; \quad \text{bundan} \quad n_n = n_o \frac{t_n}{t_o}; n_H = n_o \frac{t_H}{t_o};$$

Bunda t_o - qazib olinayotgan blokni hizmat qilish muddati;

t_n - blokni ishchi tayyorlash muddati;

- blokni kesish muddati.

$$n_o = \frac{n \cdot t_o}{t_o + t_n + t_H} \quad (3)$$

Shaxta maydoni chegara doirasidagi bloklarni umumiy soni

$$T = \sum_{i=1}^q \frac{r_i \cdot L_1}{L_o} \quad (4)$$

Бунда q – bir vaqtda qazib olinayotgan ruda tanasining soni;

r_1 - bir vaqtda qazib olinayotgan qavatlar soni;

L_1 - qavatdagi ruda tanasini uzunligi, m;

L_o - blokni uzunligi, m;

$t_o; t_H; t_n$ – qiymati bloklarni qazib olish grafigiga muvofiq aniqlanadi.

Blokni oylik o‘rtacha ish unumdorligi (qazib olish unumdorligi) qazib olish ishlari olib borilayotgan davrda P_{δ} hisoblab aniqlaydi.

Qazib olinayotgan rudaning, umumiy qazib olinayotgan rudadagi $K_{\delta a}$ solishtirma miqdori qo‘llanilayotgan qazib olish tizimiga bog‘liq holda qazilgan rudani qazish davrlariga taqsimlab ya’ni blokni tayyorlash, kesish va qazib olish davrlariga bo‘lib, so‘ng hisoblaydi.

Blokni rezerv koeffitsiyenti $\psi = 1,15 \div 1,3$ teng deb qabul qilinadi.

3. Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini talab qilingan metall miqdoriga muvofiq aniqlash.

$$A = \frac{M \cdot 100}{C \cdot K_1 \cdot K_2}; \quad (5)$$

Bu yerda: M – rudnikka berilgan yillik metal ishlab chiqarish bo‘yicha unumdorligi, T;

C – ruda tarkibidagi metall, %;

K_1 – rudani boyitishda konsentratni ajratib olish koeffitsiyenti;

K_2 – metallurgiya jarayonida konsentratdan metallni ajratib olish koeffitsiyenti.

4. Rudnikni hizmat qilish muddatini aniqlash.

Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati «A», uning hizmat etish muddati «T» va shaxta maydonining sanoat zaxirasi “o”oralig‘ida oddiy funksional bog‘liqlik mavjud.

$$A = \frac{Q}{T(1 - \rho)}; \text{ йил} \quad (6)$$

Bu yerda: Q - shaxta maydonidagi rudani sanoat zaxirasi chegarasidagi konni qazib olish loyihasida nazarda tutilgan miqdor yo‘qotilishini, balans zaxirasidan chiqarib tashlaganidan keyin qolgan miqdoriga teng.

$$T = \frac{Q}{A(1 - \rho)}, \text{ йил} \quad (7)$$

5. Shaxta maydoni o‘lchamlarini aniqlash.

Konni qator shaxta maydonlarini bichishda odatda unga to'g'ri to'rtburchak shaklini berishga intiladi. Ammo kondagi ruda tanasini yotqizilish sharoitiga ko'ra shaxta maydonini shaklini har xil konfiguratsiyada qabul qilish mumkin.

Agar shaxta maydoni to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lsa u holda shaxta maydonini balans zahirasi quyidagi formulaga muvofiq xisoblanadi.

$$Q_s = L \cdot H \cdot m \cdot \gamma; \quad (8)$$

Bu yerda: L - shaxta maydonini cho'ziqligi bo'yicha uzunligi, m;

H - shaxta maydonini og'ish yo'nalishi bo'yicha uzunligi, m;

m - ruda tanasini o'rtacha qalinligi, m;

γ - rudani zichligi, t/m³.

Shaxta maydonini o'lchamlarini aniqlashda quyidagi xolatlar bo'lishi mumkin:

1. Shaxta maydoni, konni cho'ziqligi bo'yicha o'lchamlari katta bo'lmasa, qiyaligi bo'yicha (yerning ostida) tabiiy chegara bilan cheklangan bo'lishi mumkin;
2. Shaxta maydoni faqat cho'ziqligi bo'yicha katta bo'lmagan o'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 xolatda shaxta maydonini o'lchamlari aniqlanmaydi, tabiatan qanday bo'lsa shundayligicha qabul qilinadi.

Ma'lum o'lchamlari cheklangan bo'lsa cho'ziqligi bo'yicha, shaxta maydoni qiyaligi bo'yicha ham quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$H = \frac{A \cdot T}{L \cdot P \cdot K_u}; \quad (9)$$

Agar shaxta maydoni qiyaligi ma'lum o'lcham bo'yicha cheklangan bo'lsa u xolda uning cho'ziqligi bo'yicha o'lchami quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$L = \frac{A \cdot T}{H \cdot P \cdot K_u}; \quad (10)$$

Bu yerda: A – rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati, t/yil;

T – rudnikni hizmat muddati, yil;

$P = m\gamma$ – ruda qatlamini (ruda tanasini) ishlab chiqarish unumdorligi ya'ni, 1 m² rudali qatlam maydonidan qazib olinadigan ruda miqdori, T/M²;

$$K_u = \frac{Q_n}{Q_s} - \text{ruda zahirasi ajratib olish koeffitsiyenti};$$

Q_n - rudani sanoat zahirasi, T;

Q_s - rudani balansdagi zahirasi, t;

2. Foydali qazilma konlarini ekspluatatsiya qilish amaliyotida qavat balandligi deganda, yuk tashiluvchi shtrek bilan shamollatuvchi shtrek oralig'idagi masofa (qiya balandligini tik yuzaga proyeksiyasi) tushuniladi. Lekin texnikaviy – iqtisodiy hisoblarda qiyaligi bo'yicha uning balandligi qabul qilinadi ya'ni yuk tashuvchi va shamollatuvchi shtreklar oralig'idagi qiyalik balandligini haqiqiy o'lchami bilan ifodalaniladi.

$$H = h \sin \alpha$$

Bu yerda: N – qavat balandligi, m;

h – qavatni qiyaligi bo'yicha balandligi, m;

ruda tanasini gorizontga nisbatan og'ish burchagi, gradus

Qavat balandligini tanlashda quyidagi asosiy omillar ta'sir etadi. Geologik – ruda tanasini yotish elementlari va uning morfologiyasi yondosh jinslarning va rudaning fizik – mexanik xususiyatlari; Konda qo'llaniladigan qazib olish tizimi, shaxta maydonini qazib olish tartibi, kon ishlari olib borishni havfsizligi, ruda tarkibida saqlanadigan foydali komponentlar (birikmalar), miqdori kapital va tayyorlovchi lahimlarni o'tishdagi ish hajmi va muddati, 1 t qazib olingan rudaning tannarxi.

Qavatni ishga tayyorlash uch xil usul bilan amalga oshirilishi mumkin:

1. Yuk tashiluvchi gorizontdan boshlab qavatdagi foydali qazilmalarni qazib olishga hizmat qiluvchi lahimlarini, kameralarni o'tkazish, blokni kesish;
2. Qavatni qiya o'tilgan syezd (qurilma lahim)dan kirib, qator qavat osti lahimlariga bo'lish;
3. Qavatni – qavatchalarga bo'lish, (bir necha qavat osti lahimlariga) bunday lahimlar shaxta stvoli yoki «ko'r» stvoldan boshlab o'tiladi.

Qavat balandligi, shaxtani yillik qazib chiqarish (yoki ishlab chiqarish) quvvatini ta'minlash zaruratidan kelib chiqqan holda va rudani cho'ziqligi bo'yicha qazib olishda uning ilgari siljishidan kelib chiqib aniqlash kerak.

Qatlamli konlarni qazib olishda qavat balandligi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$H = \frac{A_A \cdot \sin \alpha (1 - \rho)}{L_o \cdot m \cdot \gamma \cdot \eta}; \quad (11)$$

Bu yerda: A – rudnik yoki shaxtani yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvati, t/yil;

R – rudani sifatsizlanish koeffitsiyenti, birlik ulushida;

L_o – rudani cho'ziqligi bo'yicha, qazib olinadigan kavjoyini yillik siljishi.

$$L_o = n \cdot l;$$

n – qavat qanotlarini soni; l – cho'ziqlik bo'yicha uning bir qanotidagi qazib olinayotgan kavjoyini yillik siljish o'lchami (masofasi), m;

m – ruda tanasi va ko'mir qatlamni o'rtacha qalinligi, m;

γ – ruda yoki ko'mirni massivdagi zichligi, t/m³;

η – ajratib olish koeffitsiyenti, birlik ulushida.

Ruda konlarini qazib olishda, qazib olish frontini cho'ziqligi bo'yicha yillik siljishini to'g'ridan – to'g'ri o'lchash imkoni bo'lmaydi. Shuning uchun ruda konlarini qazib olishda qavat balandligini aniqlash uchun qazib olinayotgan bitta blokni l_{yil} yillik siljishni ekvivalent uzunligi degan tushuncha kiritiladi.

U quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$l_{yil} = \frac{l_o}{t_\delta} \text{ M/yil} \quad (12)$$

Bu yerda: l_o - qazib olinayotgan blokni uzunligi, m;

t_δ - uzunligi l_o bo'lgan bitta blokni to'liq qazib olish vaqti.

Qazib olish frontini yillik siljishini ekvivalent uzunligi; Bu blokni ekspluatatsiya muddatini birligiga to'g'ri keladigan bir qismi.

Shunday qilib l_{σ} - uzunlikdagi har bir blokni ekspluatatsiya qilish muddati bir necha yilni tashkil etadi. Shuning uchun blokni yillik ishlab chiqarish quvvatini ta'minlashga yetadigan ulushini aniqlash mumkin.

Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini ta'minlashga kerak bo'lgan bloklar sonini quyidagicha aniqlash kerak bo'ladi.

$$n = \frac{A_{\sigma}}{a_{\sigma}}$$

Bu yerda: Ag-rudnikni yillik ishlab chiqarish unumdorligi t/yil.

α_{σ} - blokni yillik ishlab chiqarish unumdorligi t/yil, bu ko'rsatkich vibratsion qurilmani, yuklovchi mashinani, skreper qurilmani va boshqa, blokda rudani qo'porish maydalash, yuklash va blokdan chiqarishda ishlatiladigan uskunalarning ish unumdorligini belgilaydi. Qazib olish ishlarini yillik umumiy siljish uzunligi quyidagicha hisoblanadi.

$$L_{\sigma\sigma} = n \cdot l_{\sigma\sigma} \quad \text{ёки} \quad L_{\sigma\sigma} = \sum_{i=1}^n l_{\sigma\sigma i} ;$$

Ruda konlarini qazib olishda qavat balandligini prof. L.S. Soy formulasiga muvofiq aniqlanishi mumkin.

$$H = \frac{A_2 \cdot \sin \alpha (1 - \rho)}{\left(\sum_{1-i}^n l_{\sigma\sigma} \right) \cdot m \cdot \gamma \cdot \eta}; \quad (13)$$

Har hil omilarni xisobga olgan xolda formula bo'yicha hisoblab topilgan qavat balandligini qiymati ko'p yoki kam tomonga o'zgartirish mumkin. Shunday bo'lganda bloklar sonini qayta hisoblash kerak, rudnikni yillik ish unumdorligi (yoki qazib chiqarish quvvati o'zgarmagan xolda).

Qavat balandligi amaliyotda erishilgan optimal o'lchamlariga muvofiq o'zgarishi mumkin bu ma'lumot quyidagi jadval 6.4 da keltirilgan.

Har xil qazib olish tizimi qo'llanilganda prof. M.I. Agoshkov va prof. G.I. Molaxovlar tomonidan tavsiya etilgan qavatlar balandligi, m.

Jadval 3

No	Qazib olish tizimi	Oraliq gorizontsiz	Oraliq gorizont bilan
----	--------------------	--------------------	-----------------------

		дан	гача	дан	гача
1.	Ship pog'onali va yoppasiga tirgak 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 tanasini 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 jinlar bilan to'ldirish ochiq va magazinlangan kamera tizimi	40 50	60 100	- -	- -

Savollari

1. Кончилик sanoatida қандай захиралар mavjud?
2. Коннинг захирalarini kandy baholanadi?
3. Shaxtani yillik ishlab chiqarish quvvatini, qazib olish tezligini chuqurlashish (pasayish) darajasiga qarab kandy aniqlanadi?
4. Shaxtani yillik ishlab chiqarish quvvatini qazib olinadigan bloklar soniga qarab kandy aniqlanadi?
5. Konning yillik ishlab chiqarish quvvatiga qandy omillar ta'sir qiladi?
6. Shaxtani hizmat qilish muddatini kandy aniqlanadi?
7. Rudnikni hizmat qilish muddatini aniqlash.
8. Shaxta maydoni o'lchamlarini aniqlash.
9. Rudaning yo'qolishi va sfatlantirilishiga nima tasir ko'rsatadi?
10. Qavatni ishga tayyorlashda qandy uch xil usul amalda oshiriladi?

Adabiyotlar

1.Howard L. Hartman, Jan M. Mutmansky . Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 AlabamaUSA

2.William A.H., Richard L.Bullock. Underground mine methods-Engineering Fundamentals and International Case Studies 2003 Orebvo Sweden

2-mavzu: Shaxta maydoni ochishni asosiy parametrlari

Reja:

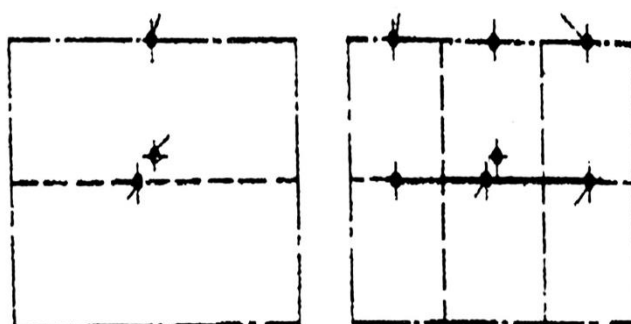
1. Shaxta maydonini qismlarga ajratish
2. Shaxta maydonida stvollarni joylashtirish
3. Konlarni shtolnyalar bilan ochish
4. Shaxta maydonini aralash ochish usuli

Kalit so‘zlar va iboralar: kon, shaxta ajratmasi, shaxta maydoni, shaxta maydonining o‘lchamlari, ochilish bosqichlari, stvol, shtolnya, ochilish pog‘onasi.

2.1. Shaxta maydonini qismlarga ajratish

Shaxta maydoni zaxiralarini qazib olish iqtisodiy sama- radorligini ta’minlash maqsadida, uning maydoni, miqyosining qanday bo‘lishidan qat’i nazar, qoidaga asosan, kichik qismlarga ajratish maqsadga muvoviq hisoblanadi. Shuning uchun shaxta maydonini ochish masalalarini hal qilishdan oldin uni qanday qismlarga ajratish kerakligini aniqlash talab etiladi. Chunki shaxta maydonini ochish, uni qismlarga ajratish va foydali qazilma zaxiralarini qazishga tayyorlash ishlari o‘zaro bog‘liq va ularning o‘lchamlari ham bir-biriga mos kelishi kerak.

Shaxta maydonlari bloklarga ajratilgan va ajratilmagan bo‘lishi mumkin (2.1 rasm).



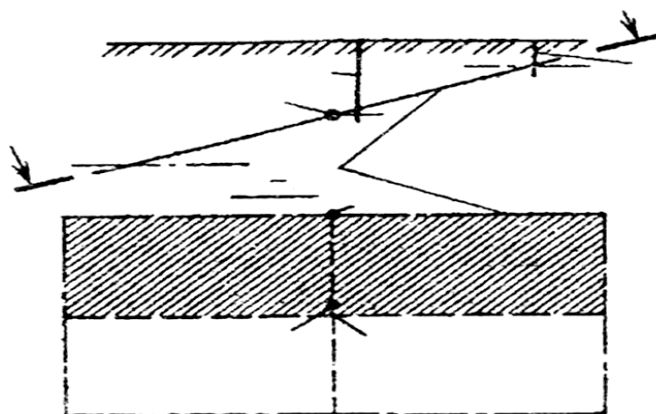
2.1-rasm. Shaxta maydonini gorizontlarga (a) va bloklarga (b) ajratish sxemasi:
1 – bosh stvol; 2 – yordamchi stvol; 3 – shamollatuvchi stvollar

Blok –yer yuzidan uning hududida joylashgan kon lahimlariga toza havo yuborish va ishlatilgan havoni chiqarib tashlashni, odamlarni shaxtaga tushirish va chiqarish, materiallar hamda uskunalarni tashishni ta'minlash maqsadida o'tilgan stvollar orqali ochilgan shaxta maydonining bir qismidir.

Foydali qazilma va kon jinslarini yer yuziga ko'tarish bosh stvol orqali amalga oshiriladi. Blok hududida joylashgan bosh stvollar – markaziy stvollar deyiladi va ular shaxta maydonidagi barcha bloklarga xizmat qiladi. Bloklar o'zaro katta kesim yuzasiga ega bo'lgan maydon shtreklari orqali birlashtiriladi.

Yotiq, ko'mir qatlamlarini qazib olishda har qanday kon-geologik sharoitlarda ham shaxta maydoni tik stvollar bilan ochilganda, u ikki-uch va undan ko'p taxminan bir-biriga teng qismlarga bo'linadi. Bu qismlarning har biri gorizont deb yuritiladi.

Gorizont – bu shaxta maydonining og'ish yo'nalishi bo'yicha bosh tashish shtreki bilan, yuqori yoki quyi tomonidan shaxta maydoni chegaralari bilan chegaralangan shaxta maydonining bir qismidir. Shaxta maydonining cho'ziqlik bo'yicha chegaralari gorizontning yon tomonlari chegaralari hisoblanadi (2.2-rasm).



2.2-rasm. Shaxta maydonini qanotlarga va gorizontlarga ajratish sxemasi:

1 – stvol; 2 – bosh yuk tashuvchi shtrek; 3 – shurf; I va II – bremsbergli va uklonli gorizontlar.

Bosh tashish shtrekidan yuqorida joylashgan shaxta maydonining qismi – ko‘tarilish bo‘yicha gorizont, pastda joylashgan qismi esa – og‘ish bo‘yicha gorizont deb ataladi, bunday hollarda «gorizont» atamasi «maydon» deb atalishi ham mumkin. Ko‘tarilish va og‘ish maydonlariga bremsberg va uklonlar xizmat qiladi, shu sababli maydonlarni bremsberg hamda uklon maydonlari deb yuritiladi.

Shaxta maydoni shuningdek, qanotlarga, ham bo‘linadi (2.2- rasm). Qanot deganda shaxta maydonining taxminan o‘rtasidan cho‘ziqlikka tik joylashgan konni ochuvchi lahimdan (tik yoki qiya stvol, kapital bremsberg yoki uklon va h.k.) o‘tgan vertikal tekisligining bir tomoniga joylashgan shaxta maydonining qismi tushuniladi. Qanotlar odatda yer kurrasi tomonlari nomi bilan yuritiladi (sharqiy, janubiy, g‘arbiy, shimoliy).

Ayrim hollarda (murakkab relyef sharoitlarida) shaxta maydoni faqat bir qanotli bo‘lishi mumkin. Bunday hollarda konni ochuvchi lahimlar shaxta maydonining faqat bir tomoni chegarasiga joylashtiriladi.

Gorizontlar o‘z navbatida kon-geologik, texnik va iqtisodiy omillarni hisobga olgan holda, yanada kichikroq qismlarga bo‘linadi. Shaxta maydonining bunday qismlari – qavat, pol, uzun stolbalar deb ataladi. Shunga ko‘ra shaxta maydonini qazishga tayyorlash usullari ham qavatli, polli va gorizontlar bo‘yicha qazishga tayyorlash usullari deb yuritiladi.

Qavatli tayyorlash usuli. Agar shaxta maydoni yoki gorizontni og‘ish bo‘yicha cho‘ziqlik yo‘nalishiga nisbatan uzun uchastkalarga ajratilsa, bunday uchastkalar qavat deb yuritiladi va shaxta maydonini qazishga tayyorlash qavatli usulda amalga oshiriladi.

Qavat – bu og‘ish bo‘yicha tashish va shamollatish shtreklari bilan, cho‘ziqlik bo‘yicha shaxta maydoni chegaralari bilan chegaralangan shaxta maydonining bir qismi (2.3-rasm, a). Qavatni chegaralovchi shtreklar qavat shtreklari deb ataladi. Gorizontdagi barcha qavatlarga bitta bremsberg yoki uklon xizmat ko‘rsatadi, shu sababli ular kapital bremsberg yoki kapital uklon deb yuritiladi.

O‘ta qiya va tik qatlamlarda har bir qavat o‘ziga xizmat qiluvchi kvershlaglar bilan chegaralanadi, ya’ni pastdan tashish va yuqoridan shamollatish kvershlaglari

bilan chegaralanadi.

Qatlamning og'ish chizig'i bo'yicha qavatning yuqori va pastki chegaralari orasidagi masofa uning vertikal balandligi deyiladi va u quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$h_k = h_{kV} \cdot \sin\alpha$$

h_k – qavatning vertikal tekisligidagi proyeksiyasining balandligi;

h_{kV} – qavatning qiyalik bo'yicha balandligi;

α – qatlamning og'ish burchagi.

Ko'p hollarda qavat qanoti cho'ziqlik bo'yicha kichikroq qismlarga bo'linadi va ular orqali uchastka (oraliq) bremsbergi yoki sirpanmalar (skatlar) o'tiladi.

Bitta bremsberg yoki sirpanma xizmat ko'rsatadigan qavat qismi qazish maydoni deb ataladi. Ushbu lahimlarning o'tilgan joyiga nisbatan qazish maydoni bir tomonli yoki ikki tomonli bo'lishi mumkin.

Og'ish yo'nalishi bo'yicha qazish maydoni ikki qismga ajratiladi, bu qismlar nimqavat (yarim qavat) deyiladi. Ular o'rtasidan o'tilgan oraliq (nimqavat) shtreki nimqavatlar chegarasi hisoblanadi.

Polli tayyorlash usuli. Shaxta maydonini polli usulda qazishga tayyorlashda u ko'tarilish yoki og'ish yo'nalishi bo'yicha qismlarga bo'linadi. Bu qismlarning o'lchamlari: og'ish bo'yicha 800–1200 m, cho'ziqlik bo'yicha esa 1500–2000 m ni tashkil qiladi (2.3- rasm, b).

Pol – shaxta maydoni yoki gorizont hududidagi qatlamni qazish- ga xizmat qiluvchi gorizont yoki qiya tashish va shamollatish lahimlari kompleksi bilan chegaralangan shaxta maydonining bir qismi. Odatda, har bir polning o'rtasida bosh tashish shtrekidan boshlab bremsberg yoki uklon o'tiladi, ular polni ikki qanotga ajratadi./

2.3-rasm. Shaxta maydonini qavatlarga (a), pollarga (b), stolbalarga (d) ajratib va aralash (ye) usullarda tayyorlash sxemalari: 1 – bosh stvol; 2 – yordamchi stvol; 3 – bosh yuk tashuvchi shtrek; 4 – bremsberg, 5 – uklon; 6 – qazish maydoni; 7 – qazish stolbasi; I – VI – qavatlarni va pollarni qazib olish tartibi.

Pol – shaxta maydoni yoki gorizont hududidagi qatlamni qazish- ga xizmat qiluvchi gorizont yoki qiya tashish va shamollatish la- himlari kompleksi bilan chegaralangan shaxta maydonining bir qismi. Odatda, har bir polning o‘rtasida bosh tashish shtrekidan boshlab bremsberg yoki uklon o‘tiladi, ular polni ikki qanotga ajratadi.

Qatlam og‘ishi bo‘yicha pol yanada kichikroq qismlarga bo‘linadi, bu kichik qismlar yarus deyiladi. Yaruslar konveyyer va shamollatish yarus shtreklari bilan chegaralanadi. Yarusning har bir qanotida bittadan lava (kavjoy) joylashgan bo‘ladi.

Shaxta maydonini polli usulda qazishga tayyorlash qavatli tayyorlash usuliga nisbatan qator afzalliklarga ega, ulardan eng asosiylari: qatlamdan qazib olinadigan ko‘mir miqdorini ko‘paytirish texnik jihatdan sodda va oson; qazib olingan ko‘mirni lavadan to bosh tashish shtrekigacha tashishda yuqori unumdorlikka ega bo‘lgan konveyyer transportini qo‘llash mum- kinligi; bitta qatlamdan ko‘p miqdorda ko‘mirni qazib olish imkoniyati mahsulot tannarxini arzonlashtirishga imkon beradi.

Qavatli tayyorlash usuliga nisbatan katta hajmdagi qiya kon- tayyorlov lahimlarini bunyod etish zaruriyati polli tayyorlash usulining kamchiligi hisoblanadi va bu usulda shaxta maydoni qazishga tayyorlanganda shtreklar bo‘ylab tashish ishlari taxminan 20–30% ga ko‘proq bo‘ladi.

Polli tayyorlash usuli, asosan, gorizont va qiyaligi 16–18° gacha bo‘lgan ko‘mir qatlamlarini qazishga tayyorlashda qo‘llaniladi.

Gorizontlar bo‘yicha shaxta maydonini tayyorlash usuli. Bu usulda butun shaxta maydoni og‘ish (ko‘tarilish) bo‘yicha bitta gorizont deb qabul qilinadi. Gorizontning umumiy qiya balandligi bo‘yicha og‘ish (ko‘tarilish) yo‘nalishda uzun stolbalar hosil qilib qirquvchi lahimlar o‘tish orqali amalga oshiriladi (2.3-rasm, d).

Gorizontlar bo‘yicha shaxta maydoni og‘ish (ko‘tarilish) yo‘nalishida uzun stolbalar qirquvchi lahimlar o‘tish orqali hosil qilinadi. Stolbalar odatda teskari yo‘nalishda qazib olinadi (2.3- rasm, d).

Gorizontlar bo‘yicha tayyorlash usuli quyidagi sharoitlarda qo‘llaniladi: qalinligi 3,5–4 m va og‘ish burchagi 10–12° bo‘lgan qatlamlarda; qatlamning gazdorlik darajasidan qat’i nazar, gazdorlik darajasi qancha katta bo‘lsa, bu usulning

qo‘llanish zaruriyati ham oshib boradi, atrof kon jinrlarining suvdorlik darajasi ko‘p bo‘lmay, uning miqdori turg‘un bo‘lganda.

Gorizontning ko‘tarilish (og‘ish) yo‘nalishi bo‘yicha qazish stolbalariga bo‘lish mexanizatsiyalashgan ko‘mir qazish komplekslaridan keng foydalanish va ularning samaradorligini oshirishga imkon yaratadi. Ko‘mir komplekslarini qo‘llash lava (kavjoy) uzunligi katta va o‘zgarmas bo‘lishini talab etadi. Chunki uzun lavalarda kavjoy mexanizmlarini montaj va demontaj qilish ishlari kamayadi, bu esa, o‘z navbatida komplekslardan foydalanish samaradorligini oshiradi.

Yer osti usulida ko‘mir qazish chuqurligining tobora oshib borishi ham shaxta maydonini gorizontlar bo‘yicha tayyorlash usulidan keng foydalanishni taqozo etadi.

2.2 Shaxta maydonida stvollarni joylashtirish

Foydali qazilma konlarini yer osti usulida qazishda amaldagi xavfsizlik qoidalariga asosan har bir shaxtada odamlar yurishiga moslashgan, yer yuziga chiqadigan kamida ikki mustaqil yo‘l bo‘lishi shart. Shaxtadagi muayyan sharoitlarga ko‘ra stvollar soni uchta, to‘rtta va undan ham ko‘p bo‘lishi mumkin. Stvollar sonini aniqlashda quyidagi omillar hisobga olinadi: shaxtaning ishlab chiqarish quvvati, qazib olinadigan ko‘mirning rusumlari, ko‘mir qatlamining gazdorligi, shaxta maydonining o‘lchamlari, qazish chuqurligi, qazish maydonini ochish va qazishga tayyorlash sxemalari.

Ishlab chiqarish quvvati kichik bo‘lgan shaxtalarda bitta yoki ikkita ko‘tarish qurilmasi bilan jihozlangan birgina stvol bo‘lishi mumkin. Bu stvol, albatta, odamlarni shaxtaga tushirish va yer yuziga chiqarish uchun kletli ko‘tarish uskunasi bilan jihozlangan bo‘lishi shart. Bunday shaxtalarda ikkinchi chiqish yo‘li vazifasini shamollatish stvoli yoki shurfi o‘taydi.

Yirik shaxtalarda bir necha stvollar ishlatiladi. Bosh stvol ikkita ko‘mirni yer yuziga chiqarib beradigan skipli ko‘targichlar bilan jihozlanadi. Ikkinchi stvol ham puch kon jinrlarini ko‘tarish uchun skipli ko‘targich va favqulodda vaziyat vaqtida odamlar chiqib-tushishiga mo‘ljallangan narvon bo‘linmasi bilan jihozlanadi. Yoki bu stvolga pasongili klet ko‘targichi o‘rnatilishi mumkin. Uchinchi stvolga ikki

kletli ko'targich va qo'shimcha pasongili klet ko'targichi o'rnatiladi. Ikki kletli ko'targich ishchi gorizontga xizmat ko'rsatadi, pasongili klet ko'targichi esa shamollatish gorizontiga va yangi gorizontni tayyorlash uchun shaxta stvolini chuqurlashtirish jarayonlariga xizmat qiladi.

Shaxtani loyihalashda stvollarni shaxta maydoniga joylashtirish o'rnini to'g'ri belgilash katta texnikaviy va iqtisodiy ahamiyatga egadir. Chunki stvollarni to'g'ri joylashtirish bosh va yordamchi ochuvchi lahimlarning umumiy uzunligi, ularni o'tish va keyinchalik saqlash, yuklarni tashish va shaxtani shamollatish xarajatlariga ta'sir etadi. Shu bilan bir qatorda stvollar atrofida qoldiriladigan muhofaza seliklari hisobiga ko'mirning yo'qotilish miqdoriga ham ta'sir etadi.

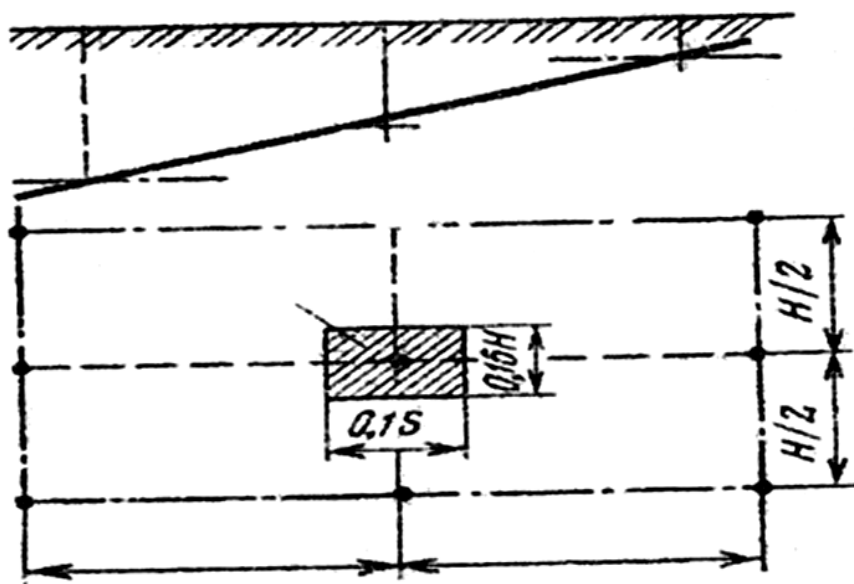
Nazariy jihatdan bosh stvolni shaxta maydonining istalgan nuqtasiga joylashtirish mumkin, masalan, shaxta maydonining yuqori chegarasiga I, quyi chegarasiga, va nihoyat, ular orasidagi istalgan nuqtaga, taxminan ular o'rtasiga (2.6-rasm).

Stvolni shaxta maydonining quyi chegarasiga joylashtirish katta kamchiliklarga ega, ulardan asosiylari: stvol chuqurligining maksimal bo'lishi va uni o'tish vaqtining uzayishi; kapital xarajatlarning ham maksimal bo'lishi; yuklarni ko'tarish bilan bog'liq xarajatlarning ko'payishi; suv chiqarish va shaxtani shamollatish ishlarining qiyinlashishi, hamda ularga ketadigan sarf-xarajatlarning ko'payishi.

Stvol shaxta maydonining yuqori chegarasiga joylashtirilsa, yuqoridagi kamchiliklar bo'lmaydi, biroq boshqalari paydo bo'ladi. Odamlarni tashish uchun qo'shimcha ikki va undan ortiq qurilmalar qurish zaruriyati tug'iladi. Yuklarni bir yo'lakdan ikkinchi yo'lakga o'tqazish natijasida transport ishlari anchagina qiyinlashadi va xarajatlari ko'payadi. Kichik hajmdagi ko'mir muhofaza seliklari orasiga joylashgan uklonga (brensberg va boshqa lahimlarga ham) kon bosimining ta'siri katta bo'ladi, bu esa, o'z navbatida, lahimlarni saqlashga sarf lanadigan xarajatlarning ko'payishiga olib keladi. Katta uzunlikka ega bo'lgan lahimlarda (ayniqsa tutashtirmalarda) havoning anchagina qismi yo'qotilishi natijasida shaxtani shamollatish ishlari birmuncha qiyinlashadi va h.k.

Iqtisodiy va texnikaviy nuqtayi nazardan stvolni nuqtaga joylashtirish maqsadga muvofiq hisoblanadi (2.3-rasm). Bunda stvol shaxta maydonini taxminan bir-biriga teng ikki gorizontga bo‘ladi, ya’ni bremsberg va uklon maydonlarining o‘lchamlari bir- biriga yaqin bo‘ladi. Agar shaxta maydoni uch va undan ko‘proq gorizontlarga bo‘lingan bo‘lsa, stvol dastlab birinchi gorizontgacha o‘tqaziladi, keyingi gorizontlarni qazish uchun u chuqurlashtirib boriladi.

Ko‘mir va yonuvchi slanets shaxtalari amaldagi xavfsizlik qoidalariga asosan kamida ikkita yer yuziga chiqish yo‘llariga ega bo‘lishi kerak. Shu sababli bosh stvoldan tashqari shaxta maydonida yana bitta yoki bir necha yordamchi stvollar o‘tqazish lozim bo‘ladi. Bosh stvolga nisbatan yordamchi stvollarining joylashishi markaziy- juftlangan, markaziy-chetlangan va flangli bo‘lishi mumkin. Ayrim hollarda (bir necha yordamchi stvollar o‘tilganda), ulardan ba’zilari markazga, ba’zilari markazdan chetroqqa va h.k. nuqtalar bo‘yicha aralash joylashtirilishi mumkin (2.4-rasm, a-ye).



2.4-rasm. Shaxta bosh stvolini joylashtirish ehtimoliy variantlari.

Shaxta maydoni cho‘ziqligi bo‘yicha, agar shaxta maydoni bir qanotli bo‘lsa, bosh stvol maydonining chegaralaridan biriga joylashtiriladi, agar shaxta maydoni ikki qanotli bo‘lsa, bosh stvol shaxta maydonini bir-biriga teng ikki qismga ajratuvchi chiziq bo‘yicha joylashtiriladi. Markaziy-juftlangan joylashtirish

sxemasida bosh va yordamchi stvollar shaxta maydoni markaziga joylashtiriladi (2.7-rasm, a). Ularning o'qlari orasidagi masofa 20 va 70 yoki 50 va 55 m bo'ladi. Markaziy-chetlashgan joylashtirish sxemasida bosh stvol shaxta maydoni o'rtasiga joylashtirilgan bo'lib, yordamchi stvol shaxta maydonining yuqori chegarasida o'tqaziladi (2.4-rasm, b).

Yordamchi stvoldan, asosan, ishlatilgan havoni yer yuziga chiqarib tashlash uchun foydalaniladi.

Flangli joylashtirishda bosh stvol shaxta maydonining markazida o'tqazilgan bo'lib, yordamchi stvollar shaxta maydonining yuqori chegarasi bo'yicha flangida joylashtiriladi (2.4-rasm, d). Aralash joylashtirishda shaxta maydoni markazida ikkita, ba'zan uchta stvol joylashtirilgan bo'lib, maydonning yuqori chegarasi bo'yicha har bir pol yoki pollar guruhi uchun markaziy, flangli stvollar yoki shurflar o'tqaziladi (2.4-rasm, ye). Markaziy stvollar yuklarni tashish va shaxtaga toza havo yuborishga xizmat qiladi. Shamollatish stvollari orqali ishlatilgan havo yer yuziga chiqarib tashlanadi.

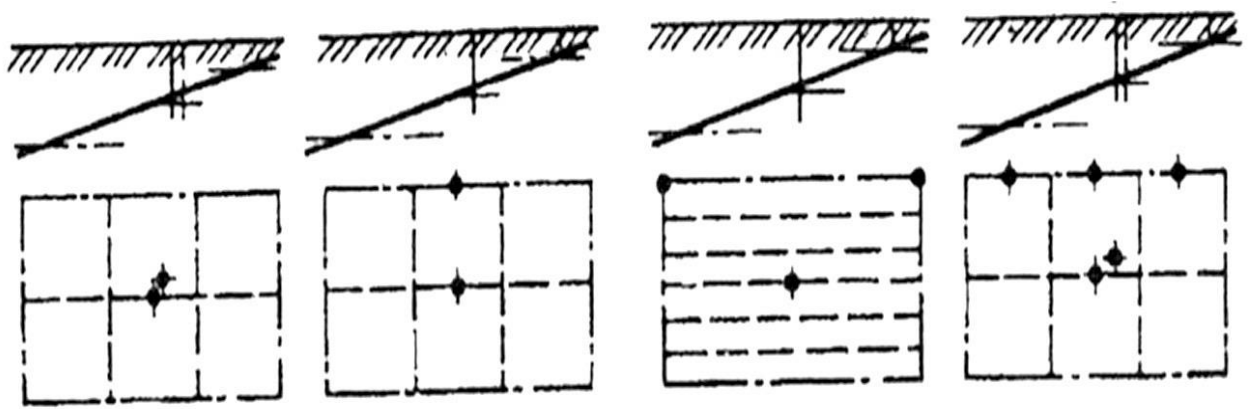
Bosh ochuvchi stvollar soni va ularning o'zaro joylashishiga nisbatan shaxtani shamollatishda markaziy-juftlangan, markaziy- chetlangan, flangli, seksiyali va chetlangan shamollatish sxemalaridan foydalaniladi. Markaziy-juftlangan shamollatish sxemasida barcha ochuvchi lahimlar (vertikal, qiya stvollar va shtolnyalar) shaxta maydonining cho'ziqligi bo'yicha, taxminan, uning o'rtasiga joylashgan bo'ladi. Toza havo stvollarning biri orqali shaxtaga kirib, qanotlar bo'ylab tarqaladi, tayyorlov va qazish kavjoylaridan o'tib (shamollatib) yana markazga qaytib keladi hamda boshqa stvoldan yer yuziga chiqib ketadi.

a

b

d

e



2.5-rasm. Bosh va yordamchi stvollarning shaxta maydonida o‘zaro joylashish variantlari.

Bu sxema chuqurligi katta bo‘lgan shaxtalarni shamollatishda qo‘llaniladi. Yer usti texnologik kompleksining yirik (kompaktli) bo‘lishi, muhofaza seliklarida yo‘qotiladigan ko‘mir miqdorining kam bo‘lishi, umumshaxta depressiyasi hisobiga shamollatish xarajatlarning kichik bo‘lishi ushbu sxemaning afzalliklari hisoblanadi.

Markaziy-juftlangan shamollatish sxemasida o‘ta gazdor, gaz va ko‘mirni to‘satdan otilib chiqish xavfi bor shaxtalarni ishonchli shamollatish ishlari qiyinlashib ketadi. Bu uning asosiy kamchiligi hisoblanadi.

Flangli shamollatish sxemasida bosh ko‘tarish va havo yuboriladigan vertikal (qiya stvol yoki shtolnya) stvollar shaxta maydonining cho‘ziqlik bo‘yicha, taxminan, o‘rtasiga joylashtirilgan bo‘lib, ishlatilgan havoni chiqarib tashlovchi shamollatish stvollari shaxta maydoni qanotlarining yuqori chegarasida joylashgan bo‘ladi. Bu sxemada toza havo markaziy stvoldan yuborilib, asosiy gorizont lahimlari bo‘ylab harakat qiladi va qazish kavjoyini shamollatadi. Ishlatilgan havo shamollatish gorizont lahimlariga o‘tib, flang stvollari (shurflari) orqali yer yuziga chiqib ketadi. Bu sxema kon ishlarining ishonchli xavfsizligini ta‘minlaydi, chun-ki flangli shamollatish sxemasida kamida uchta va undan ko‘p yer yuziga chiqish yo‘llari mavjud bo‘ladi. Bu sxema, asosan, yer yuziga yaqin joylashgan konlarni yoki chuqur joylashgan konlarning yuqori gorizontlarini shamollatishda qo‘llaniladi. Flangli shamollatishning asosiy kamchiliklari: kapital xarajatlarning ko‘pligi, shaxtani ko‘rish va ishga tushirish muddatining uzoqligi, shamollatish inshootlarining tarqoqligi va boshqalar.

Blokli ochish sxemasida qo'llaniladigan stvollarni seksion joy- lashtirishda asosiy (markaziy) stvol havo yuboruvchi, yon tomondagi stvollar esa ishlatilgan havoni yyer yuziga chiqarib tashlovchi lahimlar hisoblanadi.

Seksion shamollatish sxemasi shaxtaning umumiy aerodinamik qarshiligini kamaytiradi va shamollatish lahimlarining ko'ndalang kesim yuzasini kichikroq bo'lishiga imkon yaratadi. Bu sxemada havo yo'nalishlarini boshqarish, kon gazlari va yonganlariga qarshi kurashish anchagina oson bo'ladi.

Markaziy-chetlangan shamollatish sxemasi, asosan, ishlab chiqarish quvvati nisbatan kichik bo'lgan shaxtalarda qo'llaniladi. Bu sxemada bosh stvol shaxta maydoni markazida joylashgan bo'lib, shamollatish stvollari uning yuqori chegaralari bo'yicha o'tqaziladi. Shamollatish stvoli vazifasini shurf ham bajara olishi tufayli, ushbu sxemada bittagina stvol o'tilishi kifoyadir. Bu shaxtani ko'rish muddati va kapital xarajatlar miqdorini sezilarli darajada kamaytirishni ta'minlaydi va sxemaning asosiy afzalligi hisoblanadi.

Shu bilan bir qatorda ushbu sxema kamchiliklardan ham xoli emas, chunki bremsberg va uklon maydonlarining shamollatish oqimlarining turlicha bo'lishi shaxta maydonini bir tekis shamollatish ishlarini murakkablashtiradi.

2.3 Konlarni shtolnyalar bilan ochish

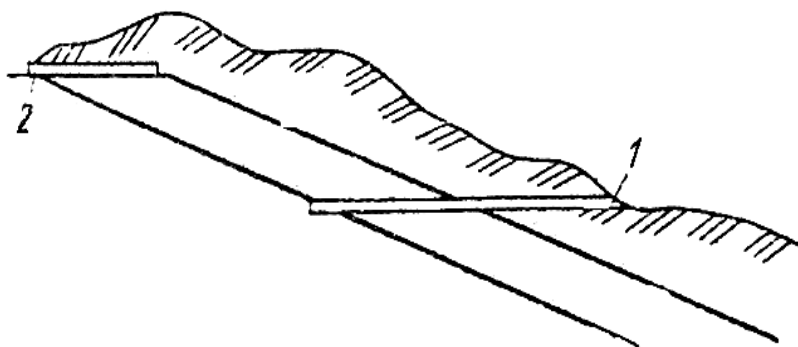
Tog' yonbag'ri, tepaliklarda joylashgan konlar shtolnyalar orqali ochiladi. Bu hollarda vertikal yoki qiya stvollar bilan ochish sxemalarga nisbatan yuqori samarali bo'lgan natijaga erishiladi. Eng birinchi afzalligi – bu asosiy transport sxemalari gorizontal shtolnya bo'ylab tashkil etilishi. Ba'zi sharoitlarda vertikal hamda qiya stvollar bilan ochish texnik jihatdan mumkin bo'lmaganligi yoki iqtisodiy jihatdan samarasiz bo'lganligi uchun konlar shtolnyalar orqali ochiladi.

Shtolnyani o'tqazish joyini aniqlashda quyidagi omillar hisobga olinadi: shtolnya og'zi atrofida texnikaviy bino va inshootlarni joylashtirishga yyetarli maydon mavjudligi; sanoat maydonchasi va shtolnya og'zigacha yo'l qurib keltirish imkoniyatlari; shtolnya og'zi vodiya suv ko'paygan vaqtda uning mumkin bo'lgan ko'tarilish balandligi chizig'idan yuqorida joylanishi va boshqalar. Shu bilan bir qatorda shtolnyani shunday joydan o'tqazish kerakki, kon zaxirasining katta qismi

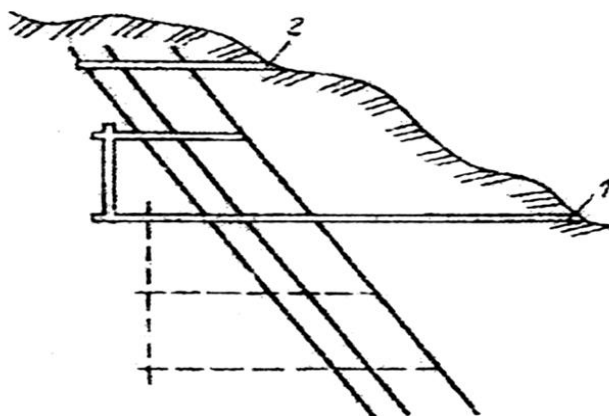
shtolnya gorizontidan yuqorida joylashgan bo‘lib, u yerda barcha yuklarni yuqoriga ko‘tarmasdan va yer osti suvlarini iloji boricha mexanik qurilmalarisiz yyer yuziga oqizib chiqarishni ta’minlagan holda konni qazib olish imkoniyati yaratilgan bo‘lsin.

Konlarni shtolnyalar bilan ochish usuliga qatlamning og‘ish burchagi katta ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, yotiq qatlamlarni ochishda vodiy asosi sathidan kapital shtolnya o‘tqaziladi, u shaxta maydonini ikki qismga bo‘ladi. Ulardan biri – shtolnya gorizontidan yuqoridagisi – bremsberg qismi, ikkinchisini – uklon qismi deyiladi (2.18-rasm). Markaziy chetlangan shamollatish sxemasini qo‘llash uchun kapital shtolnyadan tashqari tashish gorizontidan ancha yuqorida shamollatish shurfi yoki shtolnya o‘tqaziladi.

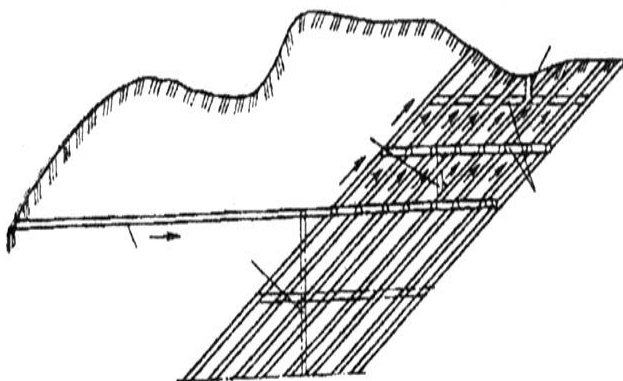
O‘ta qiya va tik qatlamlarni ochishda kapital va shamollatish shtolnyalaridan tashqari, shtolnya gorizontidan yuqorida joylashgan qatlam qismini ochish uchun qo‘shimcha ochuvchi lahimlar sifatida gezenklar hamda qavat kvershlaglaridan foydalaniladi (2.19-rasm). Ayrim hollarda, agar shaxta maydoni yuqori chegarasi bilan yyer yuzi o‘rtasidagi masofa kichik bo‘lsa, gezenk o‘rniga yordamchi shamollatish stvoli o‘tqazilishi ham mumkin.



2.6-rasm. Qiya qatlamlarni kapital (1) va shamollatish (2) shtolnyalar yordamida ochish sxemasi.



2.7- rasm. O‘ta qiya qatlamlarni shtolnya, gezenk va qavat kvershlaglari yordamida ochish sxemasi.



2.8-rasm. Shaxta maydonini shtolnya, qavat kvershlaglari va ko‘r stvollar yordamida ochish sxemasi: 1 – shtolnya; 2 – ko‘r stvol; 3 – qavat kvershlaglari; 4 – shurf; 5 – gezenk.

Tog‘ yonbag‘rida joylashgan o‘ta qiya qatlamlarni ochishda gorizontali yo‘nalish bo‘yicha yyer yuzi bilan qatlamgacha bo‘lgan masofa qisqa va yyer yuzi relyyefi qulay imkoniyatlarga ega bo‘lsa, u holda shaxta maydonini qavat shtolnyalari bilan ochish mumkin bo‘ladi. Shtolnya gorizontidan pastda joylashgan shaxta maydonining qismi ko‘r stvollar orqali ochiladi.

Masalan, bu ochish usuli «Sharg‘un» shaxtasi maydonini ochishda ham qo‘llanilgan.

Shaxta maydonini shtolnyalar bilan ochish usuli eng sodda va iqtisodiy qulay usullardan biri hisoblanadi. Shu sababli har qanday hollarda ham, agar

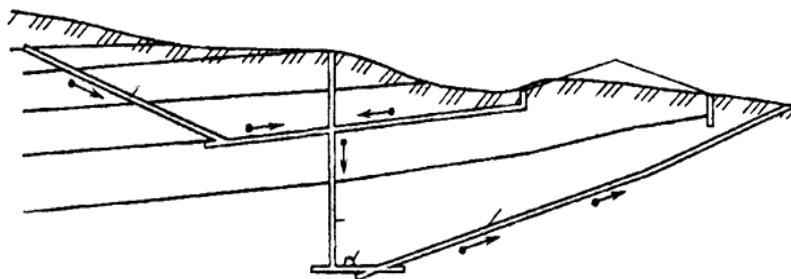
konning geologik, kon-texnik sharoitlari im- kon bersa, ushbu ochish usulini qo'llash tavsiya etiladi.

2.4. Shaxta maydonini aralash ochish usuli

Shaxta maydonini aralash ochish usulida bosh (asosiy) qiya stvollar va yordamchi vertikal stvollar bilan ochiladi. Qazib olingan ko'mir konveyerlar bilan jihozlangan qiya stvollar orqali yyer yuziga chiqariladi, yordamchi vertikal stvollar esa odamlarni, materiallarni, uskunalarni shaxtaga tushirish va shaxtadan yyer yuziga chiqarish, shuningdek, shamollatish ishlariga xizmat qiladi.

Shaxta maydonining aralash ochish usuli jahon konchilik amaliyotida keng tarqalgan bo'lib, u odatda yer yuziga yaqin joylashgan va og'ish burchagi 18° gacha bo'lgan qatlamlar shaxta maydonlarini ochishda qo'llaniladi. Bu ochish usulida har bir bosh va yordamchi ochuvchi lahimlarning afzalliklaridan to'la foydalanish mumkinligi tufayli ko'p holatlarda u iqtisodiy samarador usul bo'ladi (2.9-rasm).

Boshqacha aytganda, aralash ochish usuli turli texnologik vazifalarga mo'ljallangan lahimlar komplekslarini muayyan sharoitda shaxta maydonida



2.9-rasm. Shaxta maydonini kombinatsiyalashgan usulda ochish sxemasi: 1 – dala ukloni; 2 – blokning tik stvoli; 3 – gorizontaal yuk tashuvchi lahim (dala shtreki); 4 – qiya stvollar;

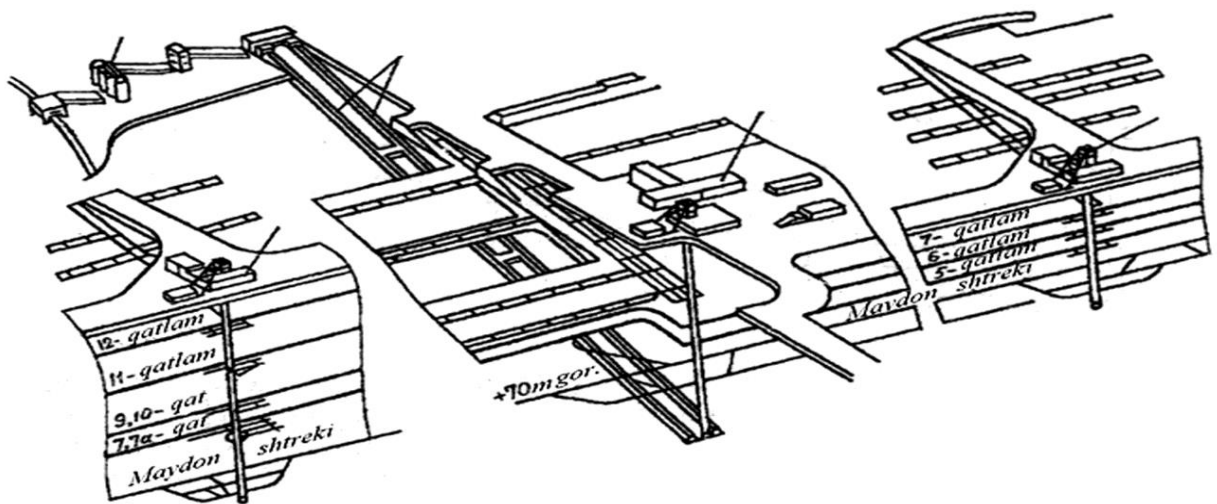
5 – shurflar.

yotgan qatlamlarni ochish maqsadida omilkorona xizmat qilishdan iboratdir. 2.10-rasmda jahonda eng yirik (yillik unumdorligi 7,5 mln. tonna) ko'mir qazib oluvchi «Raspadskaya» (Rossiyada) shaxta maydonini kombinatsiyalashgan (aralash) usulda ochish sxemasining qismi ko'rsatilgan. Bu shaxtaning maydoni –

43,7 km², cho'ziqlik bo'yicha o'lchovi 12,5 km, og'ish yo'nalishi bo'yicha – 3,5 km. Shaxta maydonida qalinligi 1–5 m dan iborat 17 ta ishchi ko'mir qatlamlari dastasi 5–12° qiyalikda joylashgan bo'lib, ba'zilari yyer yuzasigacha chiqqan. Shaxtaning markaziy qismida 11° qiyalikda ikkita bir-biriga parallel bosh stvollar o'tqazilgan. Ularning kesim yuzasi 15,4 m², uzunligi 1265 m bo'lib, ko'mirni tashib chiqarish maqsadida unumdorligi soatiga 1100 tonnaga teng 2LU–120b rusumli lentali konveyerlar bilan jihozlangan. Undan tashqari shaxtaning markaziy qismida chu- qurligi 293 m vertikal (tik) 8,5 m diametrli stvol o'tqazilgan va ishchilarni tashish uchun ikki qavatli klet bilan jihozlangan; har qaysi blokda shamollatuvchi tik stvol (diametri 8,5 m) o'tqazilgan. Bu shaxtada ochish lahimlarining umumiy uzunligi 74151 m ni tashkil etib, ularning 793 m – tik stvollar va 2529 m – qiya stvollar, umumiy hajmi esa – 756,6 ming m³.

Shaxtalarni bir necha bor rekonstruksiya qilish asosida yangi gorizontlarni ochish natijasida eski shaxtalarda ham aralash ochish usuli uchrab turadi.

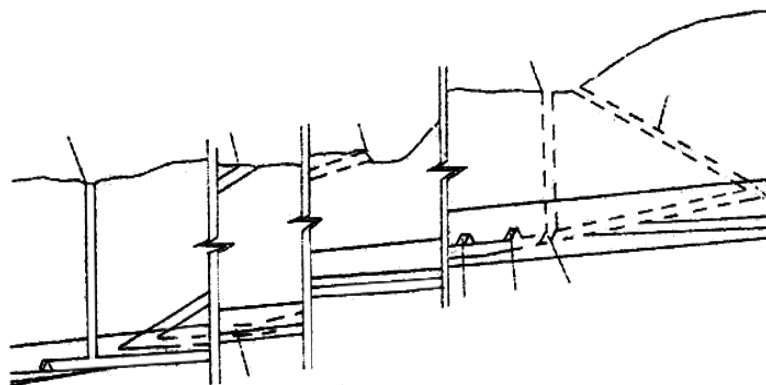
Angren ko'mir konini yyer osti usulida qazib olayotgan 9-shaxta bunga misol bo'la oladi (2.11-rasm). Hozirgi vaqtda KRU-260 rusumli lentali konveyer bilan jihozlangan qiya stvol asosiy yuk tashuvchi stvol bo'lib xizmat qiladi, unga yana qo'shimcha bir uchli sim arqonli tashigich ham o'rnatilgan. Qiya stvolning uzunligi 480 m va amaldagi ko'ndalang kesim yuzasi 11,6 m². Bu shaxtada markaziy sanoat maydonchasida joylashgan vertikal stvoldan yordamchi ochuvchi lahim sifatida foydalaniladi. Vertikal stvolning diametri 4,5 m, chuqurligi 94,3 m. Bu stvol pasongili klet qurilmasi bilan jihozlangan bo'lib, shaxtaga odamlar, materiallar va boshqa yuklarni tushirish hamda chiqarish, shuningdek, shaxtaga toza havo yuborish kabi ishlarga xizmat qiladi. Bu stvol ilgari asosiy (bosh) ochuvchi lahim bo'lib, ikki skipli ko'tarish qurilmasi bilan jihozlangan edi.



2.10-rasm. «Raspidskaya» shaxtasi maydonini kombinatsiyalashgan usulda ochish sxemasi: 1–4 – blok stvolini bosh maydonchasi; 2 – ko‘mir kompleksi sanoat maydonchasi; 3 – blok stvoli sanoat maydonchasi; 4–5 – blok stvoli sanoat maydonchasi; 5 – qiya stvollar.

Shaxtaning markaziy sanoat maydonidan taxminan 950 m janubiy-g‘arb yo‘nalishida chuqurligi 126 m va amaldagi diametri 4,5 m bo‘lgan tik shamollatuvchi stvol o‘tqazilgan. Bu stvol ik- ki kletli ko‘tarish qurilmasi bilan jihozlangan va yordamchi ishlar hamda shaxtaga toza havo yuborishga xizmat qiladi.

Ishlatilgan havoni yyer yuziga chiqarib tashlash markaziy sanoat maydonchasida joylashgan yuk va odamlarni tashishga mo‘ljallangan qiya stvol orqali amalga oshiriladi. Bu stvolning uzunligi 160 m, amaldagi ko‘ndalang kesim yuzasi 6,5 m².



2.11-rasm. Angren 9-shaxta maydonini ochish sxemasi: 1 va 2 – tik va qiya shamollatuvchi stvollar; 3 – qiya yuk tashuvchi stvol; 4 – kletli stvol; 5 – yuk tashuvchi hamda ishchilar yurishiga mo‘ljallangan qiya stvol; 6 – tashuvchi shtrek; 7 – shamollatuvchi shtrek; 8 – bosh tashuvchi shtrek; 9 – yordamchi transport shtreki.

Lentali konveyyer bilan jihozlangan qiya stvollar yordamida shaxta maydonini aralash usulda ochish skipli ko‘tarish qurilmalar bilan jihozlangan vertikal stvollarga nisbatan qator afzalliklarga ega: ko‘mirni qazish kavjoyidan to yyer yuzigacha tashishning uzluksizligini ta‘minlaydi, bu esa, o‘z navbatida, ko‘mir qazishning progressiv uzluksiz potok texnologiyasidan foydalanishga imkon yaratadi; kon ishlari xavfsizlik darajasining yuqori bo‘lishini ta‘minlaydi; transportning texnologik zanjirini soddalashtiradi. Shaxta maydonini ochishning aralash usuli, asosan, chuqurligi 300–350 m gacha bo‘lgan yotiq (og‘ish burchagi 18° gacha) ko‘mir qatlamlarini qiyalik burchagi 16° – 18° gacha bo‘lgan qiya stvollar yordamida ochishda qo‘llaniladi. Ushbu ochish usuli samaradorligi shaxtaning yillik ishlab chiqarish quvvatiga ham bog‘liq bo‘lib, uning miqdori 1,5– 2,0 mln. t dan ortiq bo‘lganda samaradorligi tobora yuqori bo‘ladi.

Nazorat savollari

1. Shaxta maydonini ochish va qazishga tayyorlashning asosiy tamoyillari qanday?
2. Shaxta maydonini ochishda stvollarni joylashtirish qanday?
3. Shaxta maydonini aralash ochish usuli qanday?
4. Konlarni shtolnyalar bilan ochish qanday bo‘ladi?

Asosiy adabiyotlar

1. William A.H., Richard L.Bullock.Underground mine methods-Engineering Fundamentals and International Case Studies 2009 Orebovo Sweden
2. Howard L. Hartman, Jan M. Mutmansky . Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 AlabamaUSA

3. William A.H., Richard L.Bullock. Underground mine methods-Engineering Fundamentals and International Case Studies 2003 Orebo Sweden.
4. Venchmarking the energy consumption of canadian underground bulk mines. Canada 2005
5. Basics of mining and Mineral processing. American schools of mines. W Scot Dunbar University British Columbia 2012.
6. Ткачёв В.А., Прокопов А.Й., Кочетов Е.В. «Шахтное и подземное строительство». Технология строительства горных выработок: учебное пособие Новочеркасск 2008.
7. Егоров П.В., др. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых (практикум). – М.: МТУ, 2002. – 217 б.

3-mavzu: Qatlamli konlarni yer osti usil bilan qazib olish texnologiyasi

Reja:

1. Ko‘mir konlarining kon-geologik xususiyatlari.
2. Ko‘mir zaxiralarining tasnifi.
3. Konning ishlab chiqarish quvvati va xizmat muddati
4. Ko‘mir konlarini qazib olish jarayonlari

3.1. Ko‘mir konlarining kon-geologik xususiyatlari.

Kalit so‘zlar va iboralar: ko‘mir navi, qatlamning qalinligi, kon bosimi, kon bosimi nazorati, qazib olish joyini mustahkamlash, shipni boshqarish, ko‘mir qazib olish tizimlari, yer osti gazlashtirish, qazib olish kombayinlar, mexanizashkan kompleksi.

Energiya bilan ta‘minlanish muammosi doimo insoniyatning nazarida bo‘lib, har bir tarixiy davrda uning o‘ziga xos masalalari namoyon bo‘lib kelmoqda.

XX asr boshlarida dunyo balansida keng miqyosda ko‘mir (65%), o‘tin (16%), o‘simlik va hayvonot chiqindilari (16%) ishlatilgan. Yoqilg‘i balansidagi neftning ulushi atigi 3% ni tashkil qilgan. Tabiiy gaz umuman ishlatilmagan. XX asrning 30-

yillariga kelib energobalansdagi ko‘mirning ulushi kamayib (55%), neftning ulushi ko‘paydi (15%) va yonuvchi gazlardan foydalanila boshlandi (3%).

Keyinchalik (1960–1980-yillar) yoqilg‘i-yenergetika resurslaridan foydalanish miqdori oshib borishi natijasida energobalans strukturasi keskin o‘zgardi.

Oqibatda neft ulushi 1,35 va gazning ulushi 1,56 marta ko‘paydi, qattiq yoqilg‘ining ulushi esa 1,7 marta kamaydi. Bu davrda barcha turdagi yoqilg‘i-yenergetika resurslaridan foydalanish 2,4 baravar oshdi va taxminan 17,0 mlrd. tonna neftli yoqilg‘ini tashkil qildi (2000).

Keyingi yillarda jahon miqyosida ko‘mirdan foydalanish, umuman energiyadan foydalanishga nisbatan tezroq o‘tib bormoqda. 1980-yillarda umuman energiyadan foydalanish (1970-yilga nisbatan) 17% ga ko‘paygan bo‘lsa, ko‘mirdan foydalanish 28–29% tashkil qilgan.

Hozirgi vaqtda jahon energobalansidagi ko‘mir va neftning ulushi (qazib chiqarish va ishlatilishi bo‘yicha) bir-biriga tenglanib qolgan

Kelajakda qattiq yoqilg‘i (ko‘mir, yonuvchi slanetslar, torf) konlarini qazib chiqarishni ko‘paytirib borish ko‘zda tutilmoqda. Chunki ular dunyo miqyosida zaxiralari hajmi bo‘yicha 90% ni, neft va gazniki esa faqat 7% ni tashkil qiladi. Agarda ularning yonish issiqligi hisobga olinadigan bo‘lsa, u holda qattiq yoqilg‘ilar ulushi 74% ni, gaz va neftning ulushi 26% ni tashkil qiladi.

Foydali qazilma – yer qobig‘ida joylashgan organik va noorganik tabiiy mineral hosilalar bo‘lib, moddiy ishlab chiqarishda qo‘llanilganda yetarli darajada samara berishi mumkin.

Kon – foydali qazilma yoki bir nechta turdagi foydali qazilmalar uyumi. (Jumladan, sifati, miqdori, joylanish sharoitlari va zamonaviy texnika hamda texnologiyalar qo‘llanishi nuqtayi nazaridan ba’zi foydali qazilmalar uyumi sanoat miqyosida qazib olinganda yetarli darajada samara bermasligi mumkin. Lekin ma’lum vaqt o‘tgach texnika va texnologiyalar rivojlanishi natijasida ulardan ishlab chiqarishda yuqori samarali foydalanishga erishish mumkin.)

Qatlam – katta maydonga ega bo‘lgan ikki tomonidan taxminan bir-biriga parallel tekisliklar bilan chegaralangan foydali qazilma yotqizig‘i. Qatlam uch o‘lchamga ega, ya’ni uzunlik, kenglik va qalinlik. Bu o‘lchamlar quyidagicha nomlanadi: uzunlik – qatlamning cho‘ziqligi bo‘yicha o‘lchami; kenglik – qatlamning gorizontal tekislikka nisbatan og‘ishi bo‘yicha o‘lchami; qalinlik – qatlamning ikki chegaralovchi tekisliklar orasidagi o‘lchami.

Og‘ish burchagi – qatlamning gorizontal tekislikga nisbatan qanday qiyalikda joylashganligini belgilovchi burchak.

Qatlamlar og‘ish burchagining miqdoriga nisbatan quyidagi turlarga bo‘linadi:

gorizontal og‘ish burchagi $\alpha = 0^\circ \div 3^\circ$;

qiyaroq-og‘ish burchagi $\alpha = 3^\circ \div 18^\circ$;

qiya-og‘ish burchagi $\alpha = 18^\circ \div 35^\circ$;

o‘ta qiya - og‘ish burchagi $\alpha = 35^\circ \div 55^\circ$;

tik-og‘ish burchagi $\alpha = 55^\circ \div 90^\circ$.

Qatlamning usti va ostida foydasiz tog‘ jinslari yotadi. Qatlam ustida yotgan jins massivi qatlam shipi va qatlam ostidagisi esa – qatlam asosi deb yuritiladi.

Ship bilan asos o‘rtasidagi, asos tekisligiga tik chiziq uzunligi qatlam qalinligi (m) deyiladi. Qalinlik bo‘yicha qatlamlar to‘rt guruhga bo‘linadi:

juda yupqa – 0,7 m gacha;

yupqa – 0,71 dan 1,2 m gacha;

o‘rtacha qalin – 1,21 dan 3,5 m gacha;

qalin – 3,5 m dan ko‘p.

Ko‘mir qatlamlari oddiy va murakkab tuzilishi bo‘yicha bolinadi. Oddiy tuzilish qatlami faqat ko‘mirdan iborat, murakkab tuzilish qatlamida ko‘mir alohida qatlamlarga tosh qatlamlariga bo‘linadi. Ikki tog‘ jinslari orasidagi ko‘mir qatlamiga paket deyiladi. Ular murakkab tuzilish shakllanishini farqlaydilar: to‘liq, foydali va olinadigan quvvat.

Ko‘mir konlarini yer osti usulida qazishda ko‘mir qatlami va uning atrofini o‘ragan kon jinslaridan kon lahimlariga metan gazi ajralib chiqadi. Metan gazi uch shaklda ajralib chiqishi mumkin: oddiy, suflyar va to‘satdan ajralib (otilib) chiqish.

Oddiy ajralib chiqish shaklida metan ko‘mir qatlami va tog‘ jinslarining ochilgan maydoni bo‘yicha nisbatan bir xil miqdorda tekis ajralib chiqadi va atmosferaga qo‘shiladi.

Suflyar shaklda gaz tog‘ jinslari yoriqlari, qatlamga burg‘ilangan shpur va skvajinalar, shuningdek, geologik buzilish uchastkalari orqali oqib chiqib atmosferaga qo‘shiladi. Suflyar gaz oqimi dastlabki vaqtlarda maksimal bo‘lib, keyinchalik asta-sekin pasayib boradi va gaz oqib chiqishi bir necha kundan tortib bir necha yilgacha davom etishi mumkin.

Gazning to‘satdan ajralib chiqishi shunday dinamik hodisaki, bunda ko‘mir qatlamining bir qismi tez bo‘zilib, bir onda katta miqdordagi gaz otilib chiqadi va o‘zi bilan birga maydalangan ko‘mirni ham olib chiqib kon lahimiga o‘yib qo‘yadi. Ko‘mir shaxtalari metandorlik bo‘yicha besh kategoriyaga bo‘linadi (1- jadval).

1- jadval

Ko‘mir shaxtalari metandorlik kategoriyalari

Metan bo‘yicha shaxta kategoriyalari Shaxtalarning nisbiy metandorligi, m³/s.q.t.

I <5

II 5–10

III 10–15

O‘ta kategoriyalik Suflyar oqim bo‘yicha xavfli shaxtalar

To‘satdan gaz otilib chiqish bo‘yicha xavfli To‘satdan gaz, ko‘mir va boshka tog‘ jinsi otilib chiqishi xavfi bo‘lgan qatlamlarni qazuvchi shaxtalar

Shaxtalarni kategoriyalarga ajratishda mezon sifatida ularning nisbiy metandorlik darajasi, ya‘ni bir sutka davomida sutkalik qazib olinadigan ko‘mirning bir tonnasiga to‘g‘ri keladigan ajralib chiquvchi metan miqdori (m³ da o‘lchanadigan) qabul qilingan.

3.2 Ko‘mir konlarni zaxiralarining tasnifi

Shaxta maydoni hududida ma'lum miqdorda foydali qazilma zaxiralari joylashgan bo'lib, ular geologik, balans, balansdan tashqari va sanoat zaxiralari ko'rinishlariga ajratiladi.

Geologik zaxira – shaxta maydoni hududida joylashgan foydali qazilmaning umumiy miqdori (zaxirasi).

Balans zaxira – zamonaviy texnika va texnologiya yordamida qazib olinishi mumkin bo'lib, qazib olingan foydali qazilmani sanoat miqyosida ishlatilganda iqtisodiy samara beradigan geo- logik zaxiraning qismi.

Balansdan tashqari zaxira – zamonaviy texnika va texnologiya asosida qazib olinishi mumkin bo'lmagan yoki qazib olingan taqdirda sanoat miqyosida ishlatilganda iqtisodiy samara bermay- digan geologik zaxiraning qismi. Biroq ilmiy-texnika rivojlanishi natijasida, keyinchalik balansdan tashqari zaxira balans zaxiraga aylanishi mumkin.

Sanoat zaxira – konni qazib olish texnologiyasi bo'yicha belgilab qo'yilgan (ruxsat etilgan) foydali qazilma yo'qotilishi miqdorini balans zaxiradan ayirgandan qolgan zaxiraning qismi.

Shaxta maydonini qazib olishda balans zaxiraning hammasi yer yuziga chiqarib berilmaydi, uning bir qismi yer ostida qolib ketadi. Foydali qazilma balans zaxirasining yer ostida qolib ketadigan qismi foydali qazilmaning yo'qotilishi deyiladi. Yo'qotilish miqdori foizlarda yoki yo'qotilish koeffitsiyenti ko'rinishida baholanadi.

Yo'qotilish koeffitsiyenti yo'qotilgan foydali qazilma miqdorini balans zaxiraga nisbati orqali aniqlanadi.

Foydali qazilmalar yo'qotilishi uch guruhga ajratiladi.

1. Muhofaza va to'siq seliklarida qoldiriladigan umumshaxta yo'qotilishi.

Muhofaza seliklari kon ishlarining yer yuzida joylashgan sun'iy va tabiiy obyektlarga yoki kon lahimlariga ko'rsatadigan salbiy ta'sirlardan muhofaza qilishni ta'minlaydi. To'siq seliklari esa shaxta maydonidagi saqlanishi lozim bo'lgan kon lahimlariga yer yuzidagi yoki yer osti suvlarini, shuningdek, gaz yoki loyqalarni

qazib olingan bo'shliq va tugatilgan kon lahimlari orqali sizib yoki yorib kirishidan saqlaydi.

2. Kondagi geologik buzilishlar va gidrogeologik sharoitlar bilan bog'liq bo'lgan yo'qotilishlar.

3. Ekspluatatsion yo'qotilishlar. Ular quyidagilardan tashkil topadi: maydon bo'yicha yo'qotilish (tayyorlov lahimlari muhofaza seliklarning qazib olinmaydigan qismi, qazish bo'shlig'ida va qazish uchastkalari chegaralarida yo'qotiladigan foydali qazilma); qatlam qalinligi bo'yicha (qazish va tayyorlov lahimlari shipi, asosi yoki qatlamni qatlarga bo'lib qazib olishda qatlar orasida qoldiriladigan ko'mir); kon ishlarini noto'g'ri olib borish natijasidagi yo'qotilishlar (lahimlarning o'pirilishi yoki suv bilan to'lib qolishi natijasida qoldiriladigan seliklar); shaxta maydoni alohida qismlarini bir-biridan ajratish maqsadida qoldiriladigan yong'inga qarshi seliklar; portlatish ishlari, tashish jarayonlari va shu kabi ishlarda sodir bo'ladigan yo'qotilishlar.

Foizda o'lchanadigan yo'qotilish miqdori quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$K_y = 100(1 - Z/Z_v), \%$$

Bunda: Z – shaxta maydoni sanoat zaxirasi, t; Z_v – shaxta maydoni balans zaxirasi, t.

Kondan qazib olinadigan foydali qazilma miqdorini ajratib olish (qazib chiqarish) koeffitsiyenti S orqali baholanadi. Bu koeffitsiyent kon-geologik sharoitlar, qatlamning qalinligi, og'ish burchagi, foydali qazilmaning qadr-qiymati, qazish chuqurligi, kon ishlari texnologiyasi kabi omillarga bog'liq bo'lib, uning qiymati turlicha bo'ladi va shaxtalarni loyihalashda uning qiymati quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi:

$$S = 1 - 0,01 K_y.$$

Taxminiy hisoblashlar uchun qatlamning qalinligiga nisbatan S ning qiymatini quyidagi miqdorlarda qabul qilish tavsiya etiladi:

yupqa qatlamlar uchun – 0,92–0,90;

o'rtacha qalinlikdagi qatlamlar uchun – 0,90–0,85;

qalin qiyaroq qatlamlar uchun – 0,85–0,82;

qalin tik qatlamlar uchun – 0,82–0,80.

Qatlam qalinligining o‘rtacha zichligiga bo‘lgan ko‘paytmasi qatlam unumdorligi deyiladi va u quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$R = m \cdot \rho, \text{ t/m}^2,$$

bunda, m – qatlam qalinligi, m; ρ – ko‘mirning o‘rtacha zichligi, t/m³.

Demak, asosi 1 m² va balandligi qatlam qalinligiga teng bo‘lgan prizmadagi ko‘mir miqdori qatlam unumdorligini ifodalaydi. Taxminiy hisoblashlarda ko‘mirning o‘rtacha zichligining quyi- dagi qiymatlaridan foydalanish tavsiya etiladi: antratsit – 1,6 t/m³, toshko‘mir uchun – 1,35 t/m³, qo‘ng‘ir ko‘mir uchun – 1,2 t/m³.

Qazishga tayyorlanganlik darajasi bo‘yicha sanoat zaxirasi ochilgan, tayyorlangan va qazishga tayyor zaxiralarga bo‘linadi.

Ochilgan zaxira – bu sanoat zaxirasini qazib olish uchun qo‘shim- cha kapital lahimlar (stvollar, shtolnyalar, kapital kvershlaklar va bremsberglar) o‘tqazishni talab etmasdan qazib olinishi mumkin bo‘lgan sanoat zaxirasining qismi.

Tayyorlangan zaxiralar – bu asosiy tayyorlov lahimlari bilan chegaralangan va qazib olish uchun qo‘shimcha kon-tayyorlov lahimlarini o‘tishni talab etmaydigan ochilgan zaxiraning bir qismi.

Qazishga tayyor zaxiralar – bu barcha kon-tayyorlov va qir- quvchi lahimlarni o‘tib, qazish kavjoyini hosil qilish bilan bog‘liq ishlari tugatilgandan so‘ng, bevosita qazish ishlarini olib borish uchun tayyor bo‘lgan zaxiralar qismi.

3.3 Shaxtaning ishlab chiqarish quvvati va xizmat muddati

Konchilik korxonalarini amaliyoti shuni ko‘rsatadiki, kon qazish korxonalarining ishlab chiqarish quvvati qancha katta bo‘lsa, uning texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari shuncha yaxshi bo‘ladi, ya’ni quvvati katta korxonalarda mehnat unumdorligi yuqori bo‘lib, mahsulot tannarxi nisbatan kichik bo‘ladi. Bu esa, o‘z navbatida korxonaning foydasi, rentabellik darajasi va boshqa ishlab chiqarish ko‘rsatkichlarining oshishiga ijobiy ta’sir etadi. Shunga ko‘ra, MDH mamlakatlarida shaxtalarning yillik ishlab chiqarish quvvati 0,6–1,2 mln. t dan tortib 3,6–4,5 mln. t bo‘lishi iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq hisoblanadi va tavsiya etiladi.

Shuningdek, yuqori ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'lgan shaxtalarning ishlash muddati 40–50 yildan kam bo'lmasligi talab etiladi. Shaxtalarni loyihalashda ularning to'liq va hisobiy ishlash muddatlari aniqlanadi.

Shaxtalarning hisobiy ishlash muddati T_x shaxta maydonidagi sanoat zaxirasini (Z_s) shaxtaning yillik ishlab chiqarish quvvatiga (Q) nisbati orqali aniqlanadi:

$$T_x = Z_s/Q, \text{ yil}$$

Shaxtaning to'liq ishlash muddati T_t ni aniqlash uchun hisobiy ishlash muddati T_x ga shaxtaning loyihaviy quvvatiga erishish muddati va shaxtaning so'nish (tugatish) muddati t_2 qo'shiladi:

$$T_t = T_x + t_1 + t_2, \text{ yil}$$

t_1 va t_2 larning qiymatlari shaxtaning ishlab chiqarish yillik quvvatiga nisbatan aniqlanadi. Konchilik sanoati korxonalari amaliyotiga asosan: $t_1=2-3$ yil, $t_2 =1-2$ yil.

Katta maydonda joylashgan konlarni alohida konchilik korxonalari tomonidan qazib olish uchun uni bir necha qismlarga ajratish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Foydali qazilma koni maydonining bitta shaxta tomonidan qazib olish uchun ajratilgan qismi shaxta maydoni deyiladi. Odatda, foydali qazilma faqat gorizontal ko'rinishda yotmaydi va gorizontga nisbatan ma'lum qiyalikda yotadi. Shu sababli shaxta maydoni yuqori va pastki, shuningdek, yon tomonlari bo'yicha chegaralarga ega bo'ladi. Shaxta maydonining ko'tarilish bo'yicha chegarasi uning yuqori chegarasi, og'ish bo'yicha chegarasi esa – pastki chegarasi va cho'ziqligi bo'yicha chegaralari – yon chegaralari hisoblanadi. Shunga ko'ra, shaxta maydoni quyidagi o'lchamlar bo'yicha tasvirlanadi: gorizontal yotqiziq (qatlam)larda – bo'yi va eni; qiya va tik qatlamlarda – cho'ziqligi va chuqurligi, cho'ziqlikka tik yo'nalishdagi o'lchami.

Sanoat miqyosida shaxta tomonidan qazib olishga ajratilgan yyer bag'rida joylashgan foydali qazilma (ko'mir) yotqizig'i kon ajratmasi deb ataladi. Kon ajratmasi chegaralaridagi yer yuzidan foydalanishga ruxsat etilmaydi.

Zamonaviy shaxtalarda shaxta maydonining cho'ziqlik bo'yicha o'lchami 20 km, og'ish bo'yicha o'lchami esa 4–5 km bo'lishi mumkin. Mavjud shaxtalarning

aksariyati shaxta maydonining cho‘ziqlik bo‘yicha o‘lchami 6–7 km, og‘ish bo‘yicha o‘lchami esa 2–3 km ni tashkil qiladi.

Konlarni qazib chiqarish bosqichlari

Foydali qazilma konlarini qazib chiqarish bir necha bosqichlarda amalga oshiriladi. Birinchi navbatda konlarni qidirib topish va razvedka qilish ishlari bajariladi. Mufassal razvedka ishlari natijasida foydali qazilma konlarining chegaralari, zaxiralari, kon-geologik sharoitlari, foydali qazilmaning sifati kabi ko‘rsatkichlari yuqori aniqlik darajasida o‘rganiladi. Razvedka qilingan konlar qazishga topshirilgandan so‘ng ularni loyihada ko‘zda tutilgan ochish usuli bo‘yicha ochiladi. Konni ochish ishlari tugatilgandan so‘ng bevosita qazish ishlarini ta‘minlash maqsadida kon-tayyorlov lahimlari o‘tiladi va shaxta maydonida joylashgan sanoat zaxirasining bir qismi qazishga tayyorlanadi. Qazishga tayyorlangan (qazishga tayyor) zaxirani qazib olish – bevosita qazish ishlari deyiladi.

Qazish ishlari – bu qazish kavjoyidan foydali qazilmani qazib olish bilan bog‘liq bo‘lgan turli ishlar majmuyidir, ya‘ni foydali qazilmani massivdan tatib olish, uni transport vositalariga yuklash punktlariga yetkazib berish, qazib olishdan hosil bo‘lgan bo‘shliqni mustahkamlash va kon bosimini boshqarishga oid jarayonlar majmuyidir.

Konni ochish, uni qazishga tayyorlash va qazib olish ishlarining yig‘indisi foydali qazilmalarni (ko‘mir, ruda, noruda qazilmalar) yyer osti usulida qazish deyiladi. Foydali qazilma konlarini yyer osti usulida qazishda quyidagi asosiy talablar ta‘minlanishi talab etiladi:

1. Asosiy va yondosh(yo‘ldosh)foydali qazilmalarni qazib olishda belgilangan meyordan ortiq yo‘qotilish va foydali qazilmaning sifatsizlanishi, shuningdek, konning boy uchastkalarini qazib olish natijasida balans zaxirani ko‘plab yo‘qotilishiga yo‘l qo‘ymaydigan maqbul va samarali qazish usullaridan foydalanish.
2. Foydali qazilma konlarini qo‘shimcha razvedka qilish, marksheyderlik ishlarini olib borish va tegishli bajarilgan ishlarni texnikaviy hujjatlash.

3. Zaxira holati, yo‘qotilish miqdori va foydali qazilmaning ifloslanish darajasini hisobga olib borish.

4. Vaqtinchalik qazilmaydigan, ishlab chiqarish chiqindilari- dagi foydali komponentlarni, shuningdek, yo‘l-yo‘lakay qazib olinadigan foydali qazilmaning saqlanishini ta‘minlash.

5. Qazib olingan qoplama jinslar va chiqindilardan samarali foydalanish maqsadida ularni qulay sharoitlarda joylashtirish.

6 Xodimlarning hayot faoliyati xavfsizligini, sog‘lig‘ini ta‘minlash, shuningdek, atrof-muhitni, yyer bag‘rini, yer yuzidagi bino va inshootlarni muhofaza qilish hamda halokatlarni tugatish rejalarini tasdiqlash.

3.4 Ko‘mir qatlamlarini qazish texnologiyasi

Qazish ishlari texnologiyasi deganda foydali qazilmani samarali va xavfsiz qazib chiqarish jarayonlarini ma‘lum mexanizatsiya vositalari yordamida qazib olish, hamda ishni tashkil qilishni o‘zaro bog‘lab olib borishni ta‘minlaydigan, qazish uchastkasi hududida joylashgan kon lahimlari majmuasining bunyod etilishi tushuniladi.

Foydali qazilmalarni qazish ikki ko‘rinishda, ya‘ni qazilmaning agregat holatini o‘zgartirmasdan qazish va o‘zgartirib chiqarib olish ko‘rinishlarida bo‘lishi mumkin. Qattiq foydali qazilmalarni yer osti va ochiq usullarda qazish birinchi ko‘rinishga taalluqli bo‘lib, ko‘mirni yer ostida gazga aylantirish, oltingugurtni va uran rudasini eritib chiqarib olish usullari esa ikkinchi ko‘rinishga mansubdir.

Foydali qazilmalarni yer osti va ochiq usullarda qazish an‘anaviy usullar bo‘lib, konchilik amaliyotida keng qo‘llaniladi. Ko‘mirni yyer ostida yonuvchi gazga aylantirish g‘oyasi D.I. Mendeleev tomonidan asoslangan bo‘lib, bu g‘oyani birinchi bo‘lib sobiq ittifoq konlarida, jumladan O‘zbekistondagi Angren ko‘mir konida ham qo‘llashga tatbiq qilindi. Hozirgi vaqtda yyer osti va ochiq usullarda qazib chiqarishga nолоyiq murakkab kon- geologik sharoitlarga ega bo‘lgan Angren ko‘mir konining ayrim uchastkalaridagi ko‘mir zaxiralarini «Yerostigaz» stansiyasida yer ostida gazga aylantirib, iste‘molchilarga yetkazib berilmoqda.

Foydali qazilmalarni yyer osti usulida qazib olish natijasida yer bag'rida bo'shliqlar hosil bo'ladi. Bu bo'shliqlar «qazib olingan bo'shliq» yoki «qazilgan bo'shliq» deb ataladi. Bevosita foydali qazilma qazib olinadigan lahimlar qazish lahimlari, ba'zan esa tozalash lahimlari deb yuritiladi. Bu lahimlarning mustahkamligini ta'minlash, ayrim hollarda shirdagi qatlamlar o'pirilishi yoki yer yuzasigacha darzliklar hosil bo'lishidan muhofaza qilish maqsadida foydali qazilma qazib olingan bo'shliqda tirgak (yoki tayanch) seliklari qoldiriladi, yoki qazilgan bo'shliqni puch tog jinslari bilan to'ldiriladi. Bu tadbirlar kon lahimlarini kon bosimi ta'siridan muhofaza qilishga yo'naltiriladi.

Kon bosimi – bu kon lahimi atrofini o'rab turgan tog' jinslari massivida hosil bo'lgan kuchlanish. Bu kuchlanish kon lahimi mustahkamlagichlarining deformatsiyalanishi yoki buzilishi, shird jinslarining cho'kishi yoki buzilishi, lahim zaminining qavarishi, seliklarning burdalanishi, to'ldirilgan massivning zichlanishi kabi jarayonlar sodir bo'lishi shaklida namoyon bo'ladi.

Kon bosimining namoyon bo'lishiga, asosan, tog' jinslarining o'z og'irligi, tektonik kuchlar va harorat gradiyyentlari sabab bo'ladi.

Kon bosimining namoyon bo'lish tavsifiga turli omillar ta'sir etadi.

Bu omillar ikkita – geologik va kon-texnik – guruhlarga ajratiladi. Birinchi guruhga qatlam va tog' jinslarining fizik- mexanik xususiyatlari, qatlamning og'ish burchagi, qalinligi va joylashish chuqurligi, konning suvdorlik darajasi, shird va zamin jinslarining tarkibi kabi omillar kiradi. Ikkinchi guruhga esa, lahimlarning o'lchamlari, xizmat qilish muddati, tozalash kavjoylarining siljish tezligi, foydali qazilmani massivdan ajratib olish usuli, mustahkamlagichlar konstruksiyasi va tavsifi, kon bosimini boshqarish usullari kiradi.

Tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatlari kon bosimi namoyon bo'lishi tavsifiga ta'sir etuvchi asosiy omil hisoblanadi. Chunki tog' jinslarining mustahkamlik darajasi va o'z-o'zidan burdalanib ketishga moyilligi kon bosimi tavsifini aniqlovchi omil hisoblanadi.

Ko'mir qatlami tepasida va ostida joylashgan ayrim jins tabaqalari o'z-o'zidan buzilishga moyilligi hamda unga (qatlamga) nisbatan joylashishiga ko'ra

qatlarning soxta, bevosita va asosiy shiplari, shuningdek, bevosita va asosiy zaminlari ko‘rinishlariga ega bo‘lishi mumkin.

Qazib olinayotgan qatlarning ustidagi uncha qalin bo‘lmagan (0,5–0,6 m) va qatlam qazib olingandan so‘ng tezda yoki biroz vaqt o‘tishi bilan osongina o‘z-o‘zidan buzilib qulab tushadigan jinslar qatlami soxta ship deyiladi.

Individual mustahkamlagich olingandan yoki mexanizat-siyalashgan mustahkamlagich surilgandan so‘ng kichik maydonlar bo‘yicha osonlik bilan qulab tushadigan ko‘mir qatlami yoki soxta ship ustida bevosita joylashgan jins qatlami bevosita ship deyiladi.

Bevosita ship ustiga joylashgan, qazish ishlari natijasida ship maydonining katta qismi ochilgandagina qulab tushishi mumkin bo‘lgan mustahkam jins qatlami asosiy ship deyiladi. Asosiy ship ko‘mir qatlami ustiga bevosita joylashgan bo‘lishi ham mumkin.

Soxta ship, odatda, ko‘mirlashgan bo‘shoq argillitlardan, bevosita ship ko‘pincha alevrolit yoki argillitlardan, asosiy ship esa, asosan, qumtoshlardan, ayrim hollarda qattiq argillitlardan tashkil topadi.

Ko‘mir qatlami ostida joylashgan tog‘ jinslari qatlami bevosita zamin deyiladi. Bevosita zamin jinslarining xossalari kon lahimlari zaminining qavarishi, mustahkamlagichlarni zaminga botib ketishi kabi hodisalar sodir bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Bevosita zamin ostiga joylashgan jins massivi asosiy zamin deyiladi.

Ship jinslari turli darajadagi turg‘unlik xususiyatiga ega bo‘ladi. Turg‘unlik – bu tog‘ jinslarining ko‘mirni qazib olish borasida (osti va yon atrofida bo‘shliqlar hosil bo‘lganda) surilmasdan, deformatsiyalanmasdan yoki buzilib ketmasdan ma‘lum vaqt davomida o‘z joyida saqlanib turish xususiyatidir. Mustahkamlagichlarsiz qancha vaqt davomida va qanday maydonda turg‘unlikni saqlashiga ko‘ra shiplar mutlaqo noturg‘un, o‘rtacha turg‘un, turg‘un va o‘ta turg‘un bo‘lishi mumkin.

Ship jinslarining tasnifidan kavjoy oddiy bo‘shlig‘ini mustahkamlashda individual va maxsus mustahkamlagichlar qo‘llaniladi. Hozirgi vaqtda mexanizatsiyalashgan mustahkamlagichlar keng ko‘lamda qo‘llanilayotganligi tufayli shipning boshqariluvchanligi degan tushuncha ham paydo bo‘ldi.

Shipning boshqariluvchanligi – bu shipning kavjoy oldi bo‘shlig‘ini mustahkamlash va kon bosimini boshqarishga oid tadbirlar kompleksi ta‘siriga berilish xususiyatining tavsifidir. Shipning bu xususiyati qator omillarga bog‘liq bo‘lib, shipning buziluvchanligi, turg‘unligi, shuningdek, qazilgan bo‘shliq va kavjoy oldi bo‘shliqlari tepasidagi tog‘ jinslarining buzilishi hamda surilishi tavsiflari ularning eng asosiylari hisoblanadi.

Qatlamli konlarni qazish tizimlari to‘g‘risida umumiy ma‘lumotlar

Qatlamli konlarni qazish tizimlari deganda qazish maydoni hududida vaqt va makon bo‘yicha o‘zaro bog‘langan tayyorlov va qazish lahimlarni o‘tqazish tartibi tushuniladi.

Har qanday qazish tizimiga quyidagi talablar qo‘yiladi: kon ishlarini olib borish xavfsizligi ta‘minlanishi; qazish ishlari samarador bo‘lishi; insonni o‘rab turgan muhit va yer osti ne‘matlarini saqlash.

Ishlarni xavfsiz olib borishni ta‘minlash uchun qazish kavjoyidan, atbatta, ikkita chiqish yo‘li bo‘lishi shart. Shuningdek, kavjoy oldi ishonchli mustahkamlangan bo‘lib, ish joylari uzluksiz shamollatib turilishi kerak. Ko‘mir changini bostirish, kon zarbasi va to‘satdan ko‘mir va gazning otilib chiqishi hodisalarini oldini olishga yo‘naltirilgan tadbirlar o‘tkazilishi ham talab etiladi.

Qazish tizimining samaradorligiga 1 t ko‘mirni qazib olishga sarflanadigan jonli va buyumlashgan mehnat miqdorining mumkin qadar minimal bo‘lishini ta‘minlash hisobiga erishiladi. Mehnat unumdorligining yuqori bo‘lishi qazish tizimining samarali bo‘lishida katta ahamiyatga egadir. Chunki 1 t qazib olingan ko‘mir tannarxining qariyb 40% ni ish haqi tashkil qiladi. Mehnat unumdorligini oshirish esa qazish jarayonlarini mexanizatsiyalash darajasi, ishchilarning kasbiy malakasi, kavjoylarda qazish ishlarini tashkil qilish usuli va shu kabi muhim omillarga bog‘liqdir.

Yer osti ne‘matlarini saqlash foydali qazilma yo‘qotilishi, xomashyo konditsiyasi va boshqa sifatliy ko‘rsatkichlar miqdorini belgilovchi asosiy Davlat qonuni va qonuniyatlari asosida amalga oshiriladi.

Qazish tizimlari quyidagi muammolarni hal qilish asosida ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks mexanizatsiyalash, qazish ishlarini konsentratsiyalash (kavjoy yuklamasini ko'paytirish) va ishonchliligini ta'minlash uchun qulay sharoit yaratib bera olishi kerak:

- kon-tayyorlov va qazish ishlarining o'zaro salbiy ta'sirini yo'qotish;
- qazish kavjoylarining tashish va shamollatish sharoitlari bo'yicha avtonomligini ta'minlash;
- kon lahimlarini saqlashning samarali usullarini qo'llab, lava uzunligining turg'un o'lchamlarini ta'minlash maqsadida qazib olish kompleks va agregatlarning yuqori unumdorlik bilan ishonchli ishlashiga sharoit yaratish;
- gaz ajralib chiqadigan joylarda gazzizlantirish bo'yicha tadbirlar o'tkazish asosida qazish lavalarida bajariladigan ishlarga gaz ta'sirini kamaytirish;
- ko'zda tutilmagan hollarda lavalar to'xtab qolishiga sabab bo'ladigan geologik buzilishlarni bashorat qilish.

Nazorat savollari:

1. «Tog' jinslari», «foydali qazilma», «kon» atamalariga izoh bering.
2. Qatlamning uchta yotish elementlarini yozing, chizib ko'rsating va ta'riflang.
3. Yer osti kon lahimlari va ularning tasnifi.
4. O'zbekiston konchilik sohasi holatini yoriting.
6. Kon ishlari to'g'risida umumiy ma'lumot bering.
7. Konni qazib olish jarayonlariga metanning ta'siri.
8. Shaxta maydoni zaxiralari turlari va ulardan samarali foydalanish.
9. Qatlamni qazib olishda kon bosimi namoyon bo'lishini ta'riflab bering.

Asosiy adabiyotlar

1. William A.H., Richard L.Bullock.Underground mine methods-Enginiring Fundamentals and International Case Studies 2009 Orebvo Sweden
2. Howard L. Hartman, Jan M. Mutmansky . Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 AlabamaUSA

3. William A.H., Richard L.Bullock.Underground mine methods-Engineering Fundamentals and International Case Studies 2003 Orebo Sweden.
4. Venchmarking the energy consumption of canadian underground bulk mines. Canada 2005
5. Design fires in underground hard rock mines.Rickard Hansen. Printed by Mälardalen University, Västerås, Sweden 2011
6. MineralsEd, Social Studies 10/11: Mining in BC A Resource Unit; The Northern Miner, Mining Explained: A Layman’s Guide.2002
7. Basics of mining and Mineral processing. American schools of mines. W Scot Dunbar University British Columbia 2012.
8. Ткачёв В.А., Прокопов А.Й., Кочетов Е.В .«Шахтное и подземное строительство». Технология строительства горных выработок: учебное пособие Новочеркасск 2008.
9. Братченко Б.Ф. и др. Способы вскрытия, подготовки и системы разработки шахтных полей. – М.: Недра, 2005 5 – 437 б.
10. Бурчаков А.С., Жежелевский Й.А., Ярунин С.А. Технология и механизация подземной разработки пластовых месторождений. – М.: Недра, 2003. – 431 б.

4-mavzu: Foydali qazilma konlarni er osti usulida qazib olishda tizimlarining tasnifi.

Reja:

- 1.Kirish ma’lumotlar.
2. Qazish tizimini tasnifi va tanlashga ta’sir etuvchi omillar.

Kalit so‘zlar va iboralar: qazish tizimlari, og‘ish burchagi, kon jinlar, tasnif, geologik sharoitlar, turg‘unlik, kamera, kavjoy, shtek, qazish, iqtisodiy samaradorlik texnik-iqtisodiy solishtirishlar.

4.1.Kirish ma’lumotlar.

Qatlamli konlarni qazish tizimlari to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar

Qatlamli konlarni qazish tizimlari deganda qazish maydoni hududida vaqt va makon bo'yicha o'zaro bog'langan tayyorlov va qazish lahimlarni o'tqazish tartibi tushuniladi.

Har qanday qazish tizimiga quyidagi talablar qo'yiladi:

kon ishlarini olib borish xavfsizligi ta'minlanishi; qazish ishlari samarador bo'lishi;

insonni o'rab turgan muhit va yer osti ne'matlarini saqlash.

Ishlarni xavfsiz olib borishni ta'minlash uchun qazish kavjoyidan, atbatta, ikkita chiqish yo'li bo'lishi shart. Shuningdek, kavjoy oldi ishonchli mustahkamlangan bo'lib, ish joylari uzluk- siz shamollatib turilishi kerak. Ko'mir changini bostirish, kon zarbasi va to'satdan ko'mir va gazning otilib chiqishi hodisalarini oldini olishga yo'naltirilgan tadbirlar o'tkazilishi ham talab etiladi.

Qazish tizimining samaradorligiga 1 t ko'mirni qazib olishga sarflanadigan jonli va buyumlashgan mehnat miqdorining mumkin qadar minimal bo'lishini ta'minlash hisobiga erishiladi. Mehnat unumdorligining yuqori bo'lishi qazish tizimining samarali bo'lishida katta ahamiyatga egadir. Chunki 1 t qazib olingan ko'mir tannarxining qariyb 40% ni ish haqi tashkil qiladi. Mehnat unumdorligini oshirish esa qazish jarayonlarini mexanizatsiyalash darajasi, ishchilarning kasbiy malakasi, kavjoylarda qazish ishlarini tashkil qilish usuli va shu kabi muhim omillarga bog'liqdir.

Yer osti ne'matlarini saqlash foydali qazilma yo'qotilishi, xom'ashyo konditsiyasi va boshqa sifatliy ko'rsatkichlar miqdorini belgilovchi asosiy Davlat qonuni va qonuniyatlari asosida amalga oshiriladi.

Qazish tizimlari quyidagi muammolarni hal qilish asosida ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks mexanizatsiyalash, qazish ishlarini konsentratsiyalash (kavjoy yuklamasini ko'paytirish) va ishonchliligini ta'minlash uchun qulay sharoit yaratib bera olishi kerak:

- kon-tayyorlov va qazish ishlarining o'zaro salbiy ta'sirini yo'qotish;
- qazish kavjoylarining tashish va shamollatish sharoitlari bo'yicha avtonomligini ta'minlash;

– kon lahimlarini saqlashning samarali usullarini qo‘llab, lava uzunligining turg‘un o‘lchamlarini ta‘minlash maqsadida qazib olish kompleks va agregatlarning yuqori unumdorlik bilan ishonchli ishlashiga sharoit yaratish;

– gaz ajralib chiqadigan joylarda gazzizlantirish bo‘yicha tadbirlar o‘tkazish asosida qazish lavalarda bajariladigan ishlarga gaz ta‘sirini kamaytirish;

– ko‘zda tutilmagan hollarda lavalarda to‘xtab qolishiga sabab bo‘ladigan geologik buzilishlarni bashorat qilish.

4.2. Qazish tizimini tasnifi va tanlashga ta‘sir etuvchi omillar

Qazish tizimini tanlab olishga juda ko‘p kon-geologik va kon- texnik omillar ta‘sir etadi. Ulardan asosiylarini ko‘rib chiqamiz.

Qatlam qalinligi qazish ishlari va kon lahimlarini o‘tkazish texnologiyasiga ta‘sir ko‘rsatadi. Masalan, yupqa va o‘rtacha qalinlikka ega bo‘lgan qatlamlar, shuningdek, qalin o‘ta qiya joylashgan qatlamlarning bir qismi butun qalinligi bo‘yicha qazib olinadi, qalin yotiq qatlamlar esa tabaqalarga ajratib qazib olinadi.

Kon-tayyorlov lahimlarining kesim yuzasi, balandligi, odatda, qatlam qalinligidan kamroq bo‘ladi (qalinlik 2,5 m dan kam bo‘lmaganda). Agar lahimning ushbu o‘lchami qatlam qalinligidan katta bo‘lsa, u holda qatlam osti yoki ustida joylashgan tog‘ jinslarining bir qismini ham qazishga to‘g‘ri keladi (qatlam ostidan yoki ustidan, yoki har ikki tomonidan).

Qatlam og‘ish burchagi ko‘mirni kavjoy bo‘ylab tashishga ta‘sir etadi: og‘ish burchagi 20–25° gacha bo‘lganda ko‘mir mexanik vositalar yordamida tashilsa, burchak katta bo‘lgan sharoitlarda ko‘mir o‘z og‘irlik kuchi ta‘sirida tashish shtrekiga tushadi.

Qatlam atrofi jinslarining parchalanib qolish yoki ohista egilish xususiyati kon bosimini boshqarish usulini tanlashda hal qi- luvchi ahamiyatga ega. Jinslarning bu xususiyati qazish ishlarini mexanizatsiyalash vositalariga ham ta‘sir ko‘rsatadi, ularning turg‘unlik xususiyati esa kon-tayyorlov lahimlarini qatlam orasidan yoki kon jinslari orasidan o‘tkazish lozimligini belgilab beradi.

Qatlamdagi geologik buzilishlar uni qazib olish ishlarini murakkablashtiradi. Shu sababli qazish tizimini tanlash va uning elementlarini asoslash, shuningdek,

qazish jarayonlarini kompleks mexanizatsiyalash masalalarini geologik buzilishlarni hisobga olgan holda hal qilish lozimdir.

Dastadagi qatlamlarning o‘zaro joylashishi ularni qazib olish navbati va qazishga tayyorlash usulini belgilashga ta’sir etadi. Konlarning suvdorlik darajasi mashinalarning ishonchli ishlashi va mehnat unumdorligiga ta’sir ko‘rsatadi. Shuningdek, suvdorlik darajasining katta bo‘lishi kon ishlarini olib borish xavfliligi yuqori bo‘lishga olib kelishi mumkin. Shu sababli suvdorlik darajasi katta bo‘lgan qatlamlarni qazishda yer osti suvlarini qazish kavjoylariga o‘tkazmaydigan qazish tizimlarini qo‘llash yoki bunday qatlamlarni dastlab suvsizlantirib, so‘ng qazish ishlarini bajarish tavsiya etiladi.

Qazish tizimini tanlashga kon jinrlarining darzdorligi, ularning yo‘nalishi qatlamning tabaqalalanish yo‘nalishiga mos kelishi yoki kelmasligiga ham ta’sir ko‘rsatadi.

Darzlklarning mavjudligi va ularning yo‘nalish tarzi lava kavjoylarini cho‘ziqlik bo‘yicha qanday joylashtirish lozimligi, kavjoy oldi bo‘shlig‘i shipining turg‘unligi, mehnat unumdorligi va xavfsizligi kabi ko‘rsatkichlarga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.

O‘z-o‘zidan yonadigan ko‘mir qatlamlarini qazishda ko‘mir yo‘qotilishining minimal bo‘lishiga alohida e’tibor beriladi. Bunga qazilgan bo‘shliqni butunlay to‘ldirishga asoslangan qazish tizimlarini qo‘llash va uzoq muddat xizmat qiladigan kon lahimlarini mustahkamroq tog‘ jinrlaridan o‘tkazish bilan erishiladi.

Yuqori unumdorlikka ega bo‘lgan mexanizatsiya vositalarining paydo bo‘lishi, ularning yotiq ko‘mir qatlamlarini qazish va tashishda qo‘llanishi kon ishlarini uzun lavalarda olib borish orqali kavjoy yuklamasini ancha oshirishga imkon yaratdi. Natijada murakkab qazish tizimlari o‘rniga ancha sodda tizimlardan foydalanish, bir vaqtda ishlaydigan kavjoylar sonini kamaytirish va kon ishlarini rejalashni soddalashtirishga erishildi.

Qazish tizimini tanlashga ta’sir etuvchi omillar soni juda ko‘p. Shu sababli ularning har birini o‘rganib, qazish ishlari tizimini tanlash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Qazish tizimlari tasnifi

Qazish tizimlari tasnifiKonlarning turli geologik sharoitlarda yotishi va kavjoylarda qo'llanadigan qazish texnologiyalarining har xilligi qazish tizimlarini ham turli variantlarga ega bo'lishini taqozo etadi. Shu sababli qazish tizimlarini tasniflashga zarurat tug'iladi.

Qazish tizimlarini tasniflashda shunday umumiy belgi borki, u barcha variantlarga mansub bo'lib, kon-tayyorlov va kon qazish ishlarining olib borish navbati bilan ifodalanadi. Bu belgi asosiy belgi bo'lib, qazish tizimi ko'rinishlarini (sidirg'asiga qazish, uzun stolbalarga ajratib qazish, aralash usulda qazish, kamerali, kamera-stolbali qazish tizimlari) aniqlab beradi.

Qazish tizimlarini tasniflashda yuqorida ko'rsatilgan asosiy belgidan tashqari, qazish kavjoyining uzunligi (uzun yoki qisqa), qatlamni tabaqalarga ajratib yoki ajratmasdan qazish, kavjoyni qazish maydoni bo'yicha qatlamning yotish elementlariga nisbatan cho'ziqlik, tushish, ko'tarilish va diagonal bo'yicha surilishi kabi yordamchi belgilar ham hisobga olinadi.

Professor A.P. Kilyachkov yuqorida keltirilgan barcha belgilarni uch guruhga birlashtirish asosida qazish tizimlarini tasniflaydi. Professor keltirgan qazish tizimlari tasnifidan tashqari qatlamlarni tabaqalarga ajratib yoki ajratmasdan qazish belgisiga asoslangan A.S. Burchakov va Y.A. Jejelevskiy tavsiya etgan qazish tizimlari tasnifidan ham konchilik amaliyotida foydalaniladi.

Muayyan geologik sharoitlar uchun ko'p sonli qazish tizimlari ichidan ilg'or va iqtisodiy samarador tizimni tanlab olish zarurdir.

Tanlab olingan qazish tizimining ilg'orligi zamonaviy texnikaga mosligi mezoni bilan aniqlanadi. Uning iqtisodiy samaradorligi esa texnik-iqtisodiy solishtirishlar asosida aniqlanadi.

Uzun stolbalar bilan qazish tizimida qazish maydoni chegaralarida kon-tayyorlov va qazish ishlari o'zaro bog'lanmagan holda olib boriladi. Qazish ishlari boshlangunga qadar qazish stolbasini bor bo'yicha barcha tayyorlov lahimlarini o'tkazish nihoyasiga yetkazilgan bo'lishi kerak.

Stolbali qazish tizimlarining qo'llanishi shaxta maydonini qanday usulda qazishga tayyorlanganligiga bog'liq bo'lmaydi, ya'ni shaxta maydonini har qanday usulda tayyorlanganda ham qo'llanaveradi. Bunda kavjoy cho'ziqlik, tushish, ko'tarilish va diagonal bo'yicha turli yo'nalishlarda surilishi mumkin.

Shaxta maydonini polli usulda tayyorlashda pol hududida joylashgan kavjoylar soni juft bo'ladi (2 yoki 4), yarusda esa, bitta (lava-yarus), ikkita, ayrim hollarda uchta birin-ketin yoki alohida shamollatiladigan kavjoylar joylashgan bo'lishi mumkin.

Qavatli tayyorlash usulida stolbali qazish tizimining bir nechta variantlari qo'llaniladi. Agar qavat qazish maydonlariga bo'linmasa, uning qanotida teskari yo'nalishda qazib olinadigan bitta kavjoy (lava-qavat) joylashgan bo'ladi. Qavat qazish maydonlariga bo'lingan hollarda esa, uning hududida, polli tayyorlash usulidagi kabi ikkita, ayrim sharoitlarda esa uchta kavjoy joylashgan bo'ladi. Bunda qazish maydonidagi zaxiralarni qazish oraliq bremsbergi orqali amalga oshiriladi, qazish yo'nalishi esa to'g'ri yoki teskari bo'lishi mumkin.

Polli va qavatli tayyorlashda qazish kavjoylari cho'ziqlik yo'nalishi bo'yicha joylashadi.

Shaxta maydonini gorizontlar bo'yicha tayyorlashda kavjoy odatda tushish yoki ko'tarilish bo'yicha harakatlanada (suriladi). Gorizont hududida ikkitadan to'rttagacha qazish kavjoylari joylashgan bo'ladi.

Uzun stolbali qazish tizimlarining bir necha variantlari mavjud bo'lib, ulardan turli kon-geologik sharoitlarda joylashgan qatlamli konlarni qazishda foydalaniladi. Quyida ushbu tizimlarning konchilik amaliyotida keng qo'llanilayotgan variantlari to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi.

Sidirg'asiga qazish tizimlarining mohiyati shundaki, ular qo'llanilganda qazish maydonidagi ko'mir qazish va kon-tayyorlov ishlari bir vaqtda olib boriladi. Bunda lava va kon-tayyorlov lahimlari kavjoylarining surilish yo'nalishi bir tomonga bo'ladi. Tayyorlov lahimlar butunlay qazilgan bo'shliqda yoki ko'mir massivi chegarasi bo'ylab qazilgan bo'shliq oralig'ida saqlab turiladi.

Sidirg'asiga qazish tizimlari qo'llanilgan shaxtalarda qazish maydonidagi ko'mir zaxiralarini qazishga tayyorlash jarayonlari juda qisqa vaqt ichida amalga oshiriladi.

Qisqa kavjoyli qazish tizimlariga kamerali, kamera-stolbali va qisqa stolbali tizimlar kiradi. Bu qazish tizimlari uchun kon bosimini boshqarish usuli umumiy bo'lib, qatlam shipining qulab tushishiga vaqtinchalik yoki doimiy qoldiriladigan seliklar yordamida yo'l qo'yilmaydi. Ko'mir qazish ishlari esa, qisqa kavjoylar bilan amalga oshiriladi

Kamerali qazish tizimi qo'llanilganda qazish ishlari kameralarda bajariladi. Kameralar orasida keyinchalik qazib olinmaydigan seliklar qoldiriladi. Kameralar qatlam cho'ziqligiga nisbatan turli burchaklar ostida barpo etilishi mumkin. Shu bois kamerali tizim shaxta maydonini polli tayyorlashda ham, qavatli tayyorlashda ham qo'llanishi mumkin.

Kameralar doimiy va davriy joylashishi mumkin: birinchi holatda kameralar orasida o'lchamlari teng bo'lgan texnologik seliklar qoldiriladi, ikkinchi holatda esa qavat (yarus) hududida uchastkalarni bir-biridan ajratuvchi ancha keng seliklar qoldiriladi.

Kameralar kengligi atrof jinslarning fizik-mexanik xususiyatlariga ko'ra 4–12 m, uzunligi esa – 200–300 m gacha bo'lishi mumkin. Kameralar orasidagi seliklar kengligi 2–6 m, uchastka seliklarining kengligi 5–10 m bo'lishi mumkin.

Nazorat savollari:

1. «Qazish tizimlari» iborasini izohlab bering?
2. Qazish tizimlarini tasniflash tamoyillari?
3. Stolbali qazish tizimlarining asosiy tavsiflovchi belgilarini ko'rsating?
4. Turli qazish tizimlari bo'yicha tayyorlov lahimlarini o'tkazish va saqlash masalasini ta'riflab bering?

Adabiotlar ro'yxati

1. Howard L. Hartman, Jan M. Mutmansky . Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 Alabama USA

2. William A.H., Richard L.Bullock.Underground mine methods-Engineering Fundamentals and International Case Studies 2003 Orebro Sweden.

4.Ткачѳв В.А., Прокопов А.Й., Кочетов Е.В. «Шахтное и подземное строительство». Технология строительства горних виработок: учебное пособие Новочеркасск 2008.

IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

1-amaliy mashg‘ulot: Shaxtaning ishlab chiqarish quvvatini amaliy misolda hisoblab aniqlash

Ishdan maqsad: Shaxtaning ishlab chiqarish quvvatini amaliy misolda hisoblab aniqlash

G‘arb mamlakatlarida shaxtalarni hizmat muddati (t) aniqlash uchun Teylor formulasidan foydalaniladi

$$T = 0.24\sqrt{Q} \quad (1)$$

Bu yerda Q - kondagi ruda zahirasi, t;

Agar ruda zahirasi, Q -ni mln.t. ifodalasak u holda formula quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:

Shaxtani yillik qazib chiqarish quvvati «A» ga teng bo‘ladi

$$A = \frac{Q}{T} \text{ mln t/yil.} \quad (2)$$

Sovet davridagi konchilik ishlari adabiyotlarida shaxtalarni yillik qazib chiqarish quvvatini aniqlashda konning zahirasi Q , rudani qazib ajratib olish koeffitsiyenti (K_i) va uni sifat yo‘qotilishi (razubojivaniye) (ρ) quyidagi ma‘lum formula bilan xisoblanadi.

$$A = \frac{Q \cdot K_u}{T(1 - \rho)}; \quad (3)$$

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

$$\left. \begin{aligned} A_{\max} &= \frac{Q}{0,3 + 13}; \text{ млн .m} \\ A_{\min} &= \frac{Q}{0,3 + 23,5}; \text{ млн .m} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Bu formulalarni maxraji shaxtani hizmat qilish muddatini (t/yil) hisobida aniqlasa kerak, bu bilan $Q = \text{const} \cdot A_{\max}$ - shaxtani hizmat qilish muddati faqat minimal bo‘lsa (t_{\min}) olinadi va aksincha A_{\min} - maksimal бўлса (t_{\max}) muddatga olinadi, ya’ni:

$$\left. \begin{aligned} t_{\min} &= 0.3Q + 13 \\ t_{\max} &= 0.3 + 23.5 \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

formula (4.22) va (4.23) foydalanib, masalani teskarisiga yechamiz.

Shaxtani, berilgan yillik ishlab chiqarish quvvatiga muvafiq uning talab etilgan ruda zahirasini aniqlanadi.

$$\left. \begin{aligned} Q_{\max} &= \frac{23.5 A_{\max}}{1 - 0.3 A_{\max}}; \\ Q_{\min} &= \frac{13 A_{\min}}{1 - 0.3 A_{\min}}. \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

Konni yillik ishlab chiqarish quvvatini tahminan baholash uchun () 100 mln. t ruda bo'lsa quyidagi formula bilan aniqlash mumkin.

$$A = k\sqrt{Q}; \quad (7)$$

bu yerda - qiymati ruda zahirasiga shaxtani ishlash muddatiga bog'liq xolda xisoblanadi.

1-jadval

Ruda zaxirasiga bog'liq xolda koeffitsiyent k- ni qiymati

Ruda zaxirasi, mln. t	Koeffitsiyenti - k	
	Maksimal o'lchami	Minimal o'lchami
1 gacha	80 gacha	40 gacha
1-5	80-150	40-90
5-10	150-195	90-120
10-20	195-235	120-150
20-30	235-250	150-170
30-50	250-255	170-180
50-100	255-270	180-200

Qalinligi kam bo'lgan yer tomirli konlarni qazib olishda, uning kon massasining zaxirasi (g) va maxsulot bo'lgan rudaning (tr) zaxirasi bo'yicha baholashda quyidagi tenglik bilan aniqlanishi mumkin.

$$\Gamma = P + \Pi \quad T;$$

$$T_P = r_1 r_2 P + r_1 r_3 \Pi, \quad T;$$

Bu yerda R – yer ostidagi ruda tomirlarini zahirasi;

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

r1 – ruda tomirlarini ajratib olinish koeffitsiyenti;

r2 va r3 – tomirli ruda va rudasiz bo'sh jinslarni ajratib olish koeffitsiyenti

bunda miqdor yo'qotilishini hisobga olgan holda rudani kavjoyda saralaganda, yer yuzasiga chiqarganida, tashib keltirishdagi yo'qotilishlari bilan birga.

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

Yer ostidagi tomirli ruda va barcha rudasiz jinslar zaxirasi, yer ostidan qazib olinadigan ruda tanasini o'lchamlari va qazib olish joyni ruda tanasini qalinligiga qarab aniqlanadi.

$$P = L \cdot h \cdot m \cdot \gamma_{\text{жк}}, \quad \bar{N};$$

$$\Pi = L \cdot h(n - m)\gamma_n, \quad \bar{N}.$$

Bu yerda L - cho‘ziqligi bo‘yicha ruda tomirni uzunligi, m;

h - ruda tomirini qiyaligi bo‘yicha chuqurligi, m;

m - ruda tomirini o‘rtacha qalinligi, m;

n - qazib olinayotgan kavjoy balandligi, m;

γ_w - ruda tomiri massasini hajmiy og‘irligi, t/m³;

- rudasiz yondosh jinslarni hajm og‘irligi, t/m³.

Shaxtani yillik ishlab chiqarish quvvati ruda tanasini qalinligi 1 m kam bo‘lgan, tomirli rudani qazib olishda kondagi ruda jinsini zahirasi qarab aniqlansa, boyitish fabrikasini ishlab chiqarish quvvati tovar ruda zahirasi muvofiq belgilanadi.

Kon jinslari va tovar ruda zahirasi xisobga olinishini va baholashni muhimligini quyidagi misolda ko‘rish mumkin.

Kon, ruda tomirlaridan iborat bo‘lib, yuzasining cho‘ziqligi 3000 metrdan iborat, qiyaligi bo‘yicha 400 m, ruda tomirni o‘rtacha qalinligi 0,6 m; ruda tomirni hajmiy og‘irligi 3 t/m³; rudasiz bo‘sh jinslarni hajm og‘irligi esa 2 t/m³, qazib olishda kavjoyning balandligi 0,8 m;

1. Yer ostidagi ruda tomirni zahirasi

$$P=3000 \cdot 400 \cdot 0,6 \cdot 3 = 720 \text{ ming t};$$

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

$$\Pi=3000 \times 400 \times (0,8-0,6) \cdot 2 = 1440 \text{ ming t};$$

3. Kon jinslari zahirasi

$$\Gamma=720+1440=2160 \text{ минг т};$$

4. Agar $r_1=0,9$; $r_2=0,9$; $r_3=0,6$ bo‘lganida quyidagi miqdordagi tovar ruda qazib olamiz:

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

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

Boyitish fabrikasini yillik ishlab chiqarish quvvatini aniqlaganda esa tovar rudani $TR=1360$ ming t. deb, qabul qilamiz.

5. Formula (4)dan foydalanib, $Q = \Gamma = 2160$ ming t. deb qabul qilib rudnikni maksimal yillik ishlab chiqarish quvvatini quyidagi formula bilan xisoblanadi.

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

Shu jumladan ruda massasi bo'yicha

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

rudasiz bo'sh jinslar bo'yicha

$$A_n = 160 - 50 = 110 \text{ ming t};$$

6. Boyitish fabrikasini tovar ruda bo'yicha ishlab chiqarish quvvati

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

7. Kon rudasini boyitish fabrikasini ishlash muddati

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

Rudniklarni loyixalashda korxonani yillik ishlab chiqarish quvvatini aniqlashda, eng keng tarqalgan usul foydali qazilmani qazib olishda akademik M.I. Agoshkov taklif etgan usul qazilmani qazib chuqurlashish o'lchamiga qarab belgilash keng tarqalgan usullardan asosiysidir.

Ma'lum rudali maydon o'lchami $S(m^2)$, foydali qazilmani hajm og'irligi (t/m^3) , foydali qazilmani yer ostidan ajratib olish koeffitsiyenti va sifat o'zgarish koeffitsiyenti $k-1-r$, bu yerda r – ruda sifatini o'zgarish koeffitsiyenti. Rudnikni yillik ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati quyidagi formula bilan xisoblanishi mumkin.

$$A = V \frac{S \cdot \gamma \cdot k_n}{k_k}; \text{ t/yil} \quad (8)$$

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 3-jadvaldan foydalanish mumkin. Ruda tanasini qalinligi katta bo‘lmaganida uning yuqorigi chegarasiga bo‘lgan qalinligini qabul qilish tavsiya etiladi, pastki chegarasi – ruda tanasi katta bo‘lgan konlar uchun qo‘llaniladi. Ruda konini yuqori chegarasi konni oddiy morfologiyasiga, muvofiq bir tekis joylashgan bo‘lsa, konni chuqur qismi murakkab morfologiyalisiga mos keladi.

2-jadval

Yer osti usulida qazib olish	
Shaxta maydonini o‘lchami shu jumladan qazilanayotgan qavatlar soni	Qazish ishlarining yillik pasayish , m
1. Maydoni juda katta o‘lchamlarda (maydon uzunligi 1,5 – 2 km ortiqroq)	
Bir qavatda qazib olishda	8-15
Ikki qavatda qazib olishda	10-20
2. Maydon o‘lchamlari katta (maydon uzunligi 1 dan 1,5 – 2 km gacha)	
Bir qavatda qazib olishda	12-22
Ikki qavatda qazib olishda	15-25
3. Maydon o‘rtacha o‘lchamida (uzunligi 0,5 dan 1 km)	
Bir qavatni qazib olishda	15-25
Ikki qavatni qazib olishda	18-20
Ko‘p qavatni qazib olishda	20-40
4. Maydon katta bo‘lmagan o‘lchamda (maydon uzunligi 0,5 km kam)	
Bir qavatni qazib olishda	18-30
Ikki qavatni qazib olishda	22-45
Ko‘p qavatni qazib olishda	30-60

Kon yotqizig‘ini og‘ish burchagi va konni qalinligini hisobga oluvchi, tuzatish koeffitsiyenti bilan xisobga olinadi. jadvalda keltirilgan - ni 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 xolda k_1 va k_2 qiymatiga tuzatuvchi koeffitsiyent kiritiladi, bu ko‘rsatkich qiymati 4.4-jadvalda berilgan.

3-jadval

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

Tinglovchilarga bajarish uchun topshiriq vazifalar

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

№	Kon, ruda tomirlaridan iborat bo'lib				Rudasiz bo'sh jinslarni hajm og'irligi esa, t/m ³	Qazib olishda kavjoyning balandligi, m
	yuzasining cho'ziqligi, m	qiyaligi bo'yicha, m	o'rtacha qalinligi, m	hajmiy og'irligi, t/m ³		
1	2000	500	1,0	3	3	1,5
2	2500	300	2,0	2,8	2	1,0
3	3100	350	3,0	2,5	2,2	2,0
4	3500	400	2,8	2,2	2,0	1,2
5	2800	450	0,8	3,5	2,5	1,3
6	3200	380	1,2	3,0	2,0	1,4
7	3400	280	1,8	3,3	1,8	1,8
8	2900	310	2,2	3,4	2,4	1,1
9	3500	300	1,5	2,9	2,3	0,9
10	3000	410	1,0	2,8	1,9	1,6

Mavzuga oid nazorat savollari

1. Shaxtani ishlash quvvati?
2. Shaxtani hizmat muddati?
3. Rudasiz bo'sh jinslar?

Adabiyotlar ruyxati

1. Howard L. Hartman, Jan M. Mutmanský . Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 Alabama USA
2. William A.H., Richard L. Bullock. Underground mine methods-Engineering Fundamentals and International Case Studies 2003 Orebo Sweden.
3. Milexin G.G. Vskritiye i podgotovka rudnix mestorojdeniy. Uchebnoye posobiye: Murmansk izdatelstvo MGTU 2004.
4. Tkachyov V.A., Prokopov A.Y., Kochetov YE.V. « Shaxtnoye i podzemnoye stroitelstvo». Texnologiya stroitelstva gornix virabotok: uchebnoye posobiye Novocherkassk 2008.

2-amaliy mashg'ulot: Shaxtani asosiy o'lchamlarini, shu jumladan qavatlar balandligini aniqlash.

Ishdan maqsad: Shaxtaning asosiy o'lchamlarini: qavatlar balandligini; qazib olish tezligini chuqurlashish (pasayish) darajasiga qarab amaliy misolda hisoblab aniqlash

1. Shaxtani asosiy o'lchamlarini aniqlash.
2. Qavatlar balandligini aniqlash.

1. Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati «A» konning – texnikaviy sharoitiga va texnikaviy – iqtisodiy ko'rsatkichlarini optimalligiga qarab aniqlanadi.

1. Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini, qazib olish tezligini chuqurlashish (pasayish) darajasiga qarab aniqlash:

Ruda tanasini yotqizilishi qiya va tikka yaqin bo'lgan konlarning yillik ishlab chiqarish quvvati akademik M.I. Agoshkov usuli bilan aniqlanadi. Bu usul kontexnikaviy imkoniyatini hisobga olib konni qazib olishdagi chuqurlashish darajasiga qarab belgilaydi.

$$A = v \frac{S' \gamma K_u K_1 K_2}{K_k}; \quad (1)$$

Bu yerda v - barcha ruda maydonida tikkasiga qazib olish tezligini o'rtacha yillik chuqurlashishi (pasayishi), m (jadval 6.2)

$S = mL$ - ruda tanasini gorizonta kesimini yuza maydoni, m²;

m - ruda tanasini o'rtacha gorizonta qalinligi, m;

L – ruda tanasini cho‘ziqligi bo‘yicha uzunligi, m;

γ – rudani massivdagi zichligi, t/m³;

K_u – ajratib olish koeffitsenti, birlik ulushida;

K_1 – ruda tanasini og‘ish burchagini hisobga oluvchi, tuzatuvchi koeffitsiyent (jadval 6.3);

K_2 – ruda tanasini qalinligini hisobga oluvchi (tuzatuvchi) koeffitsiyent (jadval 6.3);

$K_k = 1 - \rho$ -rudani sifatsizlanish koeffitsiyenti;

ρ - rudani sifatini kamayish koeffitsiyenti.

Yillik chuqurlashish (pasayish) koeffitsiyenti v - ning qiymatini aniqlash uchun jadval 6.2 dan foydalanamiz.

Juda katta o‘lchamli shaxta maydoni qatoriga uning uzunligi 1,5 – 2 km bo‘lgan maydon kiradi, katta o‘lchamli 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.

Shaxta maydonini o‘lchamiga bog‘liq xolda qazib olish darajasini yillik chuqurlashishi

Jadval 1

Shaxta maydonini o‘lchami va qazib olinayotgan qavatlar soni	Qazib olishni yillik pasayishi ,m
Maydon juda katta o‘lchamda Bir qavatda qazilayotganda Ikki qavatda qazilayotganda	8 – 15 10 – 20
Maydon katta o‘lchamda Bir qavatda qazilayotganda Ikki qavatda qazilayotganda	15 – 22 15 – 25
Maydon o‘rtacha o‘lchamda Bir qavatda qazilayotganda Ikki qavatda qazilayotganda Ko‘p qavatda qazilayotganda	15 – 22 18 – 30 20 – 40
Maydon katta bo‘lmagan o‘lchamda Bir qavatda qazilayotganda Ikki qavatda qazilayotganda Ko‘p qavatda qazilayotganda	18 – 30 22 – 45 30 – 60

v - ning qiymatini yuqorigi chegarasida ruda tanasining qalinligi katta bo'lmaganida, pastki chegarasi esa ruda qatlamini yuqori bo'lganida, tegishli qatlamning yuqorigi chegara kon oddiy morfologiyali bo'lsa, ruda bir tekis joylashgan bo'lsa, pastki chegara esa kon murakkab morfologiyaga ega bo'lsa va anchagina tektonik buzilishlar mavjud bo'lsa.

v - ning qiymati kondagi ruda tanasining qalinligi 5-15 m va og'ish burchagi $\alpha = 60^\circ$ bo'lgandagi sharoitga hisoblangan bo'lib, jadval 6.2 da keltirilgan.

Ruda tanasining qalinligi va og'ish burchagi o'zgacha bo'lgan konlar uchun v -ni qiymatiga tuzatuvchi koeffitsiyent κ_1 va κ_2 kiritiladi. Uning qiymati jadval 6.3 da keltirilgan.

Ruda tanasini qalinligi va og'ish burchagini hisobga oluvchi tuzatish koeffitsiyentining qiymati quyidagi jadval 6.3 da keltirilgan.

Jadval 2.

Og'ish burchagi, grad.	Tuzatuvchi koeffitsiyentning κ_1 -ning qiymati	Ruda tanasini qalinligi	Tuzatuvchi koeffitsiyent - 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).

$$A = \frac{12 n_o \cdot P_o}{K_{\text{oa}} \cdot \psi}; \quad (2)$$

Bu yerda - bir vaqtni o'zida qazib olinayotgan bloklar soni;

P_o - blokni o'rtacha oylik qazib olish unumdorligi;

K_{oa} - qazib olinayotgan rudani, umumiy qazib olingan ruda miqdoridagi solishtirma ulushi;

ψ - rezerv koeffitsiyenti.

Bloklarni umumiy soni « n » quyidagicha aniqlanishi mumkin.

$$n = n_n + n_H + n_o;$$

Bu yerda: n_n - bir vaqtda qazib olishga tayyorlanayotgan bloklar soni;

n_H - bir vaqtda kesib tayyorlanayotgan bloklar soni;

n_o - bir vaqtda qazib olinayotgan bloklar soni.

Kon ishlarini bir tekis rivojlantirish uchun yagona talab – ishlatilayotgan bloklar sonini doimo bir hil miqdorda saqlanishini ta'minlash, ya'ni $n_o = \text{const}$. Bu talabni bajarish uchun, qazib olinayotgan bloklar soni nechta bo'lsa, yana shuncha blokda kesish va tayyorlash ishlari olib borilayotgan bo'lishi kerak. Bu talabni quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin.

$$\frac{n_o}{n_n} = \frac{t_o}{t_n}; \frac{n_o}{n_H} = \frac{t_o}{t_H}; \quad \text{bundan} \quad n_n = n_o \frac{t_n}{t_o}; n_H = n_o \frac{t_H}{t_o};$$

Bunda t_o - qazib olinayotgan blokni hizmat qilish muddati;

t_n - blokni ishchi tayyorlash muddati;

t_H - blokni kesish muddati.

$$n_o = \frac{n \cdot t_o}{t_o + t_n + t_H} \quad (3)$$

Shaxta maydoni chegara doirasidagi bloklarni umumiy soni

$$T = \sum_{i=1}^q \frac{r_i \cdot L_1}{L_\delta} \quad (4)$$

Bunda q - bir vaqtda qazib olinayotgan ruda tanasining soni;

r_i - bir vaqtda qazib olinayotgan qavatlar soni;

L_1 - qavatdagi ruda tanasini uzunligi, m;

L_o - blokni uzunligi, m;

$t_o; t_H; t_n$ - qiymati bloklarni qazib olish grafigiga muvofiq aniqlanadi.

Blokni oylik o'rtacha ish unumdorligi (qazib olish unumdorligi) qazib olish ishlari olib borilayotgan davrda P_δ hisoblab aniqlaydi.

Qazib olinayotgan rudaning, umumiy qazib olinayotgan rudadagi K_{oa} solishtirma miqdori qo'llanilayotgan qazib olish tizimiga bog'liq holda qazilgan

rudani qazish davrlariga taqsimlab ya'ni blokni tayyorlash, kesish va qazib olish davrlariga bo'lib, so'ng hisoblaydi.

Blokni rezerv koeffitsiyenti $\psi = 1,15 \div 1,3$ teng deb qabul qilinadi.

3. Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini talab qilingan metall miqdoriga muvofiq aniqlash.

$$A = \frac{M \cdot 100}{C \cdot K_1 \cdot K_2}; \quad (5)$$

Bu yerda: M – rudnikka berilgan yillik metal ishlab chiqarish bo'yicha unumdorligi, T;

C – ruda tarkibidagi metall, %;

K_1 – rudani boyitishda konsentratni ajratib olish koeffitsiyenti;

K_2 – metallurgiya jarayonida konsentratdan metallni ajratib olish koeffitsiyenti.

4. Rudnikni hizmat qilish muddatini aniqlash.

Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati « A », uning hizmat etish muddati « T » va shaxta maydonining sanoat zaxirasi “ Q ”oralig'ida oddiy funksional bog'liqlik mavjud.

$$A = \frac{Q}{T(1 - \rho)}; \text{ йил} \quad (6)$$

Bu yerda: Q - shaxta maydonidagi rudani sanoat zaxirasi chegarasidagi konni qazib olish loyihasida nazarda tutilgan miqdor yo'qotilishini, balans zaxirasidan chiqarib tashlaganidan keyin qolgan miqdoriga teng.

$$T = \frac{Q}{A(1 - \rho)}, \text{ yil} \quad (6)$$

5. Shaxta maydoni o'lchamlarini aniqlash.

Konni qator shaxta maydonlarini bichishda odatda unga to'g'ri to'rtburchak shaklini berishga intiladi. Ammo kondagi ruda tanasini yotqizilish sharoitiga ko'ra shaxta maydonini shaklini har xil konfiguratsiyada qabul qilish mumkin.

Agar shaxta maydoni to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lsa u holda shaxta maydonini balans zahirasi quyidagi formulaga muvofiq hisoblanadi.

$$Q_s = L \cdot H \cdot m \cdot \gamma; \quad (7)$$

Bu yerda: L - shaxta maydonini cho'ziqligi bo'yicha uzunligi, m;

H - shaxta maydonini og'ish yo'nalishi bo'yicha uzunligi, m;

m - ruda tanasini o'rtacha qalinligi, m;

γ - rudani zichligi, t/m³.

Shaxta maydonini o'lchamlarini aniqlashda quyidagi xolatlar bo'lishi mumkin:

1. Shaxta maydoni, konni cho'ziqligi bo'yicha o'lchamlari katta bo'lmasa, qiyaligi bo'yicha (yerning ostida) tabiiy chegara bilan cheklangan bo'lishi mumkin;
2. Shaxta maydoni faqat cho'ziqligi bo'yicha katta bo'lmagan o'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 xolatda shaxta maydonini o'lchamlari aniqlanmaydi, tabiatan qanday bo'lsa shundayligicha qabul qilinadi.

Ma'lum o'lchamlari cheklangan bo'lsa cho'ziqligi bo'yicha, shaxta maydoni qiyaligi bo'yicha ham quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$H = \frac{A \cdot T}{L \cdot P \cdot K_u}; \quad (8)$$

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.

$$L = \frac{A \cdot T}{H \cdot P \cdot K_u}; \quad (9)$$

Bu yerda: A – rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvati, t/yil;

T – rudnikni hizmat muddati, yil;

$P = m\gamma$ – ruda qatlamini (ruda tanasini) ishlab chiqarish unumdorligi ya'ni, 1 m² rudali qatlam maydonidan qazib olinadigan ruda miqdori, t/m²;

$$K_u = \frac{Q_n}{Q_\delta} - \text{ruda zahirasini ajratib olish koeffitsiyenti};$$

Q_n - rudani sanoat zahirasi, t;

Q_δ - rudani balansdagi zahirasi, t;

2. Foydali qazilma konlarini ekspluatatsiya qilish amaliyotida qavat balandligi deganda, yuk tashiluvchi shtrek bilan shamollatuvchi shtrek oralig'idagi masofa (qiya balandligini tik yuzaga proyeksiyasi) tushuniladi. Lekin texnikaviy – iqtisodiy hisoblarda qiyaligi bo'yicha uning balandligi qabul qilinadi ya'ni yuk tashuvchi va shamollatuvchi shtreklar oralig'idagi qiyalik balandligini haqiqiy o'lchami bilan ifodalaniladi.

Bu yerda: N – qavat balandligi, m;

qavatni qiyaligi bo'yicha balandligi, m;

ruda tanasini gorizontga nisbatan og'ish burchagi, gradus

Qavat balandligini tanlashda quyidagi asosiy omillar ta'sir etadi. Geologik – ruda tanasini yotish elementlari va uning morfologiyasi yondosh jinslarning va rudaning fizik – mexanik xususiyatlari; Konda qo'llaniladigan qazib olish tizimi, shaxta maydonini qazib olish tartibi, kon ishlari olib borishni havfsizligi, ruda tarkibida saqlanadigan foydali komponentlar (birikmalar), miqdori kapital va tayyorlovchi lahimlarni o'tishdagi ish hajmi va muddati, 1 t qazib olingan rudaning tannarxi.

Qavatni ishga tayyorlash uch xil usul bilan amalga oshirilishi mumkin:

1. Yuk tashiluvchi gorizontdan boshlab qavatdagi foydali qazilmalarni qazib olishga hizmat qiluvchi lahimlarini, kameralarni o'tkazish, blokni kesish;
2. Qavatni qiya o'tilgan syezd (qurilma lahim)dan kirib, qator qavat osti lahimlariga bo'lish;
3. Qavatni – qavatchalarga bo'lish, (bir necha qavat osti lahimlariga) bunday lahimlar shaxta stvoli yoki «ko'r» stvoldan boshlab o'tiladi.

Qavat balandligi, shaxtani yillik qazib chiqarish (yoki ishlab chiqarish) quvvatini ta'minlash zaruratidan kelib chiqqan holda va rudani cho'ziqligi bo'yicha qazib olishda uning ilgari lab siljishidan kelib chiqib aniqlash kerak.

Qatlamli konlarni qazib olishda qavat balandligi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$H = \frac{A_A \cdot \sin \alpha (1 - \rho)}{L_o \cdot m \cdot \gamma \cdot \eta}; \quad (10)$$

Bu yerda: A – rudnik yoki shaxtani yillik qazib chiqarish (ishlab chiqarish) quvvati, t/yil;

R – rudani sifatsizlanish koeffitsiyenti, birlik ulushida;

L_o – rudani cho'ziqligi bo'yicha, qazib olinadigan kavjoyini yillik siljishi.

$$L_o = n \cdot l;$$

n – qavat qanotlarini soni;– l - cho'ziqlik bo'yicha uning bir qanotidagi qazib olinayotgan kavjoyini yillik siljish o'lchami (masofasi), m;

m – ruda tanasi va ko'mir qatlamni o'rtacha qalinligi, m;

γ – ruda yoki ko'mirni massivdagi zichligi, t/m³;

η – ажратиб олиш коэффициентини, birlik ulushida.

Ruda konlarini qazib olishda, qazib olish frontini cho'ziqligi bo'yicha yillik siljishini to'g'ridan – to'g'ri o'lchash imkoni bo'lmaydi. Shuning uchun ruda konlarini qazib olishda qavat balandligini aniqlash uchun qazib olinayotgan bitta blokni l_{yil} yillik siljishni ekvivalent uzunligi degan tushuncha kiritiladi.

U quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$l_{yil} = \frac{l_o}{t_\delta} \text{ m/yil.} \quad (11)$$

Bu yerda: l_o - qazib olinayotgan blokni uzunligi, m;

t_δ - uzunligi l_o bo'lgan bitta blokni to'liq qazib olish vaqti.

Qazib olish frontini yillik siljishini ekvivalent uzunligi; Bu blokni ekspluatatsiya muddatini birligiga to'g'ri keladigan bir qismi.

Shunday qilib l_{σ} - uzunlikdagi har bir blokni ekspluatatsiya qilish muddati bir necha yilni tashkil etadi. Shuning uchun blokni yillik ishlab chiqarish quvvatini ta'minlashga yetadigan ulushini aniqlash mumkin.

Rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini ta'minlashga kerak bo'lgan bloklar sonini quyidagicha aniqlash kerak bo'ladi.

$$n = \frac{A_{\sigma}}{a_{\delta}};$$

Bu yerda: Ag-rudnikni yillik ishlab chiqarish unumdorligi t/yil.

α_{σ} - blokni yillik ishlab chiqarish unumdorligi t/yil, bu ko'rsatkich vibratsion qurilmani, yuklovchi mashinani, skreper qurilmani va boshqa, blokdagi rudani qo'porish maydalash, yuklash va blokdan chiqarishda ishlatiladigan uskunalarning ish unumdorligini belgilaydi. Qazib olish ishlarini yillik umumiy siljish uzunligi quyidagicha hisoblanadi.

$$L_{o\sigma} = n \cdot l_{\sigma} \quad \text{ёки} \quad L_{o\sigma} = \sum_{i=1}^n l_{\sigma i} ;$$

Ruda konlarini qazib olishda qavat balandligini prof. L.S. Soy formulasiga muvofiq aniqlanishi mumkin.

$$H = \frac{A_2 \cdot \sin \alpha (1 - \rho)}{\left(\sum_{1-i}^n l_{o\delta} \right) \cdot m \cdot \gamma \cdot \eta}; \quad (12)$$

Har hil omilarni xisobga olgan xolda formula bo'yicha hisoblab topilgan qavat balandligini qiymati ko'p yoki kam tomonga o'zgartirish mumkin. Shunday bo'lganda bloklar sonini qayta hisoblash kerak, rudnikni yillik ish unumdorligi (yoki qazib chiqarish quvvati o'zgarmagan xolda).

Qavat balandligi amaliyotda erishilgan optimal o'lchamlariga muvofiq o'zgarishi mumkin bu ma'lumot quyidagi jadval 6.4 da keltirilgan.

Har xil qazib olish tizimi qo'llanilganda prof. M.I. Agoshkov va prof. G.I. Molaxovlar tomonidan tavsiya etilgan qavatlar balandligi, m.

Jadval 6.4

№	Qazib olish tizimi	Oraliq gorizontsiz		Oraliq gorizont bilan	
		dan	gacha	dan	gacha
1.	Ship pog'onali va yoppasiga tirkak mustahkamlagichlar o'rnatish bilan	30	60	60	80
2.	Qavat osti shtreklari bilan	50	100	-	-
3.	Rudani qazib magazinlash tizimida	40	75	60	100
4.	Gorizontal va qiya qatlamlab qazilgan bo'shliqni to'ldirib qazib olish	30	50	60	80
5.	Mustahkamlagich o'rnatib bo'shliqni to'ldirmasdan qazib olish	20	40	60	80
6.	Stankali mustahkamlagichlar o'rnatib ham bo'shliqni to'ldirib qazib olish tizimida	30	50	50	80
7.	Qatlamlab qulatishtirish: Ruda tanasini yotish qiyaligi tikkaga yaqin bo'lganida rudani yotish qiyaligi ozgina nishab bo'lganida				
8.	qavat ostini qulatishtirish tizimida	40	75	-	-
9.	Qavat bo'yicha qulatishtirish tizimida	60	100	-	-
10.	Qombinatiyalashtirilgan tizimlarda: kamerani jinslar bilan to'ldirish ochiq va magazinlangan kamera tizimi				

Tinglovchilarga bajarish uchun topshiriq vazifalar

№	Kon, ruda tomirlaridan iborat bo'lib				Rudasiz bo'sh jinslarni hajm og'irligi esa, t/m ³	Qazib olishda kavjoyning balandligi, m
	yuzasining cho'ziqligi, m	qiyaligi bo'yicha, m	o'rtacha qalinligi, m	hajmiy og'irligi, t/m ³		
1	2500	300	1,0	3	3	1,5
2	3100	350	2,0	2,8	2	1,0
3	3500	400	3,0	2,5	2,2	2,0
4	2800	450	2,8	2,2	2,0	1,2
5	3200	380	0,8	3,5	2,5	1,3
6	3400	280	1,2	3,0	2,0	1,4
7	2900	300	1,8	3,3	1,8	1,8
8	3500	410	2,2	3,4	2,4	1,1
9	3000		1,5	2,9	2,3	0,9
10	2000	500	1,0	2,8	1,9	1,6

Саволлар

1. Шахтани ишлабчиқариш қуввати?
2. Шахтани хизмат муддати қандай аниқланади?
3. Рудасиз бўш жинслар миқдорини қандай ҳисобланади?

Adabiyotlar

1. Howard L. Hartman, Jan M. Mutmanský . Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 Alabama USA
2. William A.H., Richard L. Bullock. Underground mine methods-Engineering Fundamentals and International Case Studies 2003 Orebo Sweden.
3. Milexin G.G. Vskritiye i podgotovka rudnix mestorojdeniy. Uchebnoye posobiye: Murmansk izdatelstvo MGTU 2004.
4. Tkachyov V.A., Prokopov A.Y., Kochetov YE.V. « Shaxtnoye i podzemnoye stroitelstvo ». Texnologiya stroitelstva gornix virabotok: uchebnoye posobiye Novocherkassk 2008.

3- amaliy mashg'ulot: Kon ishlarini rejalash. Tayyorlash, kesish va qazib olish bosqichlaridagi bloklar sonini aniqlash va tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar hajmini rejalash.

Ishdan maqsad: Shaxtaning ishlarini rejalash. Tayyorlash, kesish va qazib olish bosqichlaridagi bloklar sonini aniqlash va tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar hajmini rejalash misolda hisoblab aniqlash

Bir vaqtni o'zida qazib olinayotgan bloklar sonini, rudnikni yillik qazib chiqarish quvvatidan kelib chiqqan xolda aniqlanadi, ularni tayyorlash talab qilingan tezligini, kesish va blokni qazib olish nisbatiga muvofiq amalga oshiriladi.

Bloklarni umumiy soni (n) konni shaxta maydoni doirasidagi bloklar sonidan tashkil topgan bo'lib, bir vaqtni o'zida tayyorlanayotgan (n_0) va bir vaqtni o'zida kesilayotgan (n_H) va bir vaqtni o'zida qazib olinayotgan (n_n) bloklardan iborat яъни

$$n = n_n + n_H + n_0 \quad (1)$$

Konchilik ishlarini to'g'ri rivojlanishini asosiy sharti qazib olinayotgan bloklar soni bir hil miqdorda saqlanishi kerak ya'ni

$$n_0 = const$$

$n_0 = const$ сақлаш учун казиб олиш жараёнида яна шунча сонли блоklar тайёрланган, кесилган бўлиши керак.

Бу шарт математика шартига кўра қуйидаги кўринишда бўлиши мумкин.

$$\left. \begin{aligned} \frac{n_H}{n_0} &= \frac{t_0}{t_n} \\ \frac{n_0}{n_n} &= \frac{t_0}{t_n} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Bu yerda $t_0; t_H; t_n$ bloklarni qazib olish davomiyligi, kesilayotgan bloklar va tayyorlanayotgan bloklar soniga muvofiq bo'lishi kerakligi (3) formuladan topamiz

$$n_H = n_o \frac{t_n}{t_0} \quad (4)$$

$$n_n = n_o \frac{t_n}{t_0} \quad (5)$$

n_n - qiymatini 8.15 va (8.16) va (8.13)ga qo'yib quyidagini olamiz.

$$n = n_o \frac{t_n}{t_0} + n_o \frac{t_H}{t_0} + n_o \left(1 + \frac{t_0 + t_H}{t_0}\right)$$

Bundan
$$n_o = \frac{nt_o}{t_o + t_n + t_H}; \quad (6)$$

Shaxta maydoni chegarasidagi bloklar soni teng.

$$n_{uon} = \sum_{i=m}^{i=m} \frac{r_i L_i}{l_b} \quad (7)$$

Bu yerda m - bir vaqtni o'zida qazib olinayotgan ruda tanasini soni;

r_i - bir vaqtni o'zida qazib olinayotgan qavatlar soni;

l_b - blokni uzunligi, m;

L_i - qavatdagi ruda tanasini uzunligi, m;

$t_0; t_H; t_n$ - qiymati qazib olish taqvimiy rejasi bilan belgilanadi.

Bir vaqtda qazib olinayotgan bloklar soni ma'lum bo'lganida rudnikni yillik ishlab chiqarish unumdorligi formula bilan aniqlanadi.

$$A = \frac{12 n_o \cdot A_b}{K_o \cdot \psi}; \quad (8)$$

Bu yerda n_o - bir vaqtni o'zida qazib olinayotgan bloklar soni;

A_b - blokni o'rtacha oylik ish unumdorligi, t;

K_o - qazib olingan rudani umumiy qazilgan rudaга nisbatan солиштирма ўлчаш;

$\psi = 1.1 \div 1.3$ rezerv koeffitsiyenti

Blokni ish unumdorligi yuklovchi mashinani ish unumdorligi bilan belgilanadi.

Misol, shaxta maydoni doirasida umumiy bloklar sonidan, bir vaqtni o'zida qazib olinadigan bloklar sonini va rudnikni yillik ishlab chiqarish quvvatini aniqlang. Quyidagi boshlang'ich ma'lumotlar asosida: ruda tanasini uzunligi $L=500$ m, o'rtacha qalinligi $m=2$ m, og'ish burchagi $\alpha =70^0$, rudani hajm og'irligi $\gamma =3$ t/m³, ajratib olish koeffitsiyenti $K_u = 0.9$; sifatsizlanish koeffitsiyenti $\rho =0,08$, qazilib olinayotgan rudani umumiy qazib olishda solishtirma ulushi $K_0=0,9$, qavat balandligi $H_3=50$ m, blokni uzunligi $L_6=50$ m konchilik ishlari bir vaqtni o'zida ikkita qavatda ham olib borish mo'ljallangan. Qazib olinayotgan blokni o'rtacha oylik qazib chiqarish quvvati $A_6=2200$ t. Bloklarni kesib tayyorlashga sarflanadigan vaqt $t_{nu} = 5$ oy, blokni qazib olish muddati 15 oy.

Yechimi. 1. Ishlab turgan qavatlardagi bloklar soni

$$n = \sum_{i=1}^n \frac{r_i L_i}{l_d} = \frac{2 \cdot 500}{50} = 20 \text{ БЛОК}$$

2. Bir vaqtni o'zida qazib olinayotgan bloklar soni.

$$n_0 = \frac{n \cdot t_0}{t_0 + t_u + t_n} = \frac{20 \cdot 15}{15 + 5} = 15 \text{ БЛОК}$$

3. Rudnikni qazib olinayotgan bloklar o'lchamidagi yillik ishlab chiqarish (qazib chiqarish) quvvati

$$A = \frac{12 \cdot n_0 \cdot A_d}{K_0 \cdot \psi} = \frac{12 \cdot 15 \cdot 2200}{0.9 \cdot 1.2} = 367000 \text{ Т/ ЙИЛ};$$

Rudnikni ochilgan, tayyorlangan va qazib olishga tayyor bo'lgan ruda zahirasi shaxtani qurilish davrida va ekspluatatsiya etilishni boshlang'ich davrida yaratilishi kerak. Bunday rezervni rudnikni ekspluatatsiya etish davomida meyordagidek

tegishli ochuvchi va tayyorlovchi lahimlar o'tish va qazib olish davomida muvofiqlashtirish yo'li bilan amalga oshiradi.

Tayyorlovchi lahimlar hajmi ikkita ko'rsatkich bilan baholanadi: tayyorlovchi ishlarni solishtirma hajmi va tayyorlash koeffitsiyenti bilan tayyorlovchi ishlarini solishtirma hajmi deb, tayyorlovchi lahimlardan ularni o'tkazishda qazib olingan ruda ulushiga aytiladi

$$K = \frac{Q_n}{Q}; \quad (9)$$

Bu yerda Q_n - uchastkani qazib olishga tayyorlash jarayonida qazib olingan ruda miqdori, t;

Q - uchastkani umumiy ruda zahirasi, T;

Tayyorlash koeffitsiyenti deb, tayyorlovchi lahimlarni umumiy uzunligini tayyorlangan zahiraga nisbatiga aytiladi.

$$K_n = \frac{\sum l_a}{Q - Q_n} \cdot 1000; \quad (10)$$

Bu yerda $\sum l_a$ - uchastkani qazib olishga tayyorlash jarayonida o'tkazilgan tayyorlovchi lahimlar uzunligini yig'indisi;

$Q - Q_n$ - tayyorlangan ruda zahirasi, t.

Yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlarni qiymati qancha past bo'lsa, boshqa teng sharoitda eng yaxshi tayyorlash usuli deb hisoblanadi.

Tayyorlovchi lahimlarning umumiy uzunligi formula (11) bilan aniqlanadi.

$$\sum l_{ni} = 0.001 K_n \cdot Q_0, \text{ M};$$

Bu yerda $Q_0 = Q - Q_n$

Q - uchastkadagi rudani umumiy zahirasi, t;

Q_n - uchastkani qazib olishga tayyorlash jarayonida qazib olingan ruda miqdori, t;

Massivda tayyorlangan zahira yillik ruda qazib olish rejasi A_0 , t teng bo'lgan deylik, u holda qazib olinayotgan ruda massasini miqdori quyidagini tashkil etadi.

$$A_{ia} = A_0 \cdot \frac{\hat{E}_r}{1 - \rho}; \quad \text{T} \quad (11)$$

Bu yerda \hat{E}_r - rudani ajratib olish koeffitsiyenti;

ρ - rudani sifatlanish koeffitsiyenti.

Tayyorlovchi lahimlar o'tishda olingan ruda massasini hisobga olganda hammasi bo'lib yiliga quyidagi formulada hisoblanadigan miqdorda ruda qazilib olinar ekan

$$A_r = \frac{A_{od}}{K} = \frac{A_0}{K} \cdot \frac{K_n}{1 - \rho}; \quad (12)$$

$K < 1$ rudnik bo'yicha qazib olingan yillik ruda massasini tayyorlangan uchastkadagi qazib olingan ulushi (tayyorlovchi lahimlar o'tishda olingan ruda miqdori hisobga olinmaganda) formula (12) dan olamiz.

$$A_o = K \cdot A_{\bar{A}} \cdot \frac{1 - \rho}{\hat{E}_{\bar{e}}}; \quad T \quad (13)$$

Agar ruda tanasida uzilish mavjud bo'lsa lahimni bir qismi ruda o'rniga kirgan jinslar massividan o'tilsa, u holda

$$\sum l_n = 0.001 \cdot K_n \cdot C \cdot Q_o; \quad M$$

Konni razvedka qilishda qabul qilingan koeffitsiyent $S > 1$ bo'lsa.

Agar bu formuladagi Q_o o'rniga A_o qo'yilsa u xolda quyidagi ko'rinishga ega bo'lamiz.

$$\sum l_n = 0.001 \cdot c \cdot K_n \cdot k \cdot A_{\bar{A}} \cdot \frac{1 - \rho}{\hat{E}_{\bar{e}}}, \quad \text{m/yil}$$

$\bar{n} \cdot \hat{e} = 1$ yaqinlashuvini qabul qilsak u xolda quyidagini olamiz

$$\sum l_n = 0.001 \cdot K_n \cdot A_{\bar{A}} \cdot \frac{1 - \rho}{\hat{E}_{\bar{e}}}, \quad \text{M/yil} \quad (14)$$

Bu formula bilan rudnikni yillik qazib olish ish unumdorligini tayyorlangan ruda zaxirasi bilan o'z vaqtida ta'minlash uchun kerak bo'lgan tayyorlovchi lahimlarning o'tkazish rejasini umumiy xajmini o'lchami aniqlanadi. Bunda umumiy tayyorlash koeffitsiyenti

$$K_o = K_1 + K_2$$

Bu yerda K_1 - gorizontal lahimlar bo'yicha tayyorlash koeffitsiyenti;

K_2 - tik va qiya lahimlar bo'yicha tayyorlash koeffitsiyenti.

Gorizontal tayyorlovchi lahimlar o'tishni yillik rejasini quyidagi formula bilan xisoblanadi.

$$\sum l'_n = \sum l_n \frac{K_2}{K_n}; \text{ M}; \quad (15)$$

Tik va qiya tayyorlovchi lahimlar o'tish yillik rejasi quyidagilardan iborat.

$$\sum l''_n = \sum l_n \frac{K_2}{K_n}; \text{ M} \quad (16)$$

Qazib olish m_1 ga nisbatan tayyorlovchi lahimlarni o'tishda, ilgari o'tish koeffitsiyentini hisobga olgan holda rejadagi tezlikda o'tish quyidagicha hisoblanadi.

Gorizontal lahimlar uchun
$$V'_n = \frac{\sum l'_n \cdot m}{12 \cdot n}; \text{ M/oyiga} \quad (17)$$

Tik va qiya lahimlar uchun
$$V'_n = \frac{\sum l''_n \cdot m}{12 \cdot n}; \text{ M/ойига} \quad (18)$$

Bu yerda v va v' - tayyorlovchi lahimlarni berilgan turi bo'yicha bir vaqtni o'zida o'tilayotgan kavjoylarining soni.

Xuddi shunga o'xshash bog'liqlikda kesuvchi lahimlar ham o'tiladi.

Misol. Quyidagi sharoitda tayyorlovchi lahimlarni talab etilgan tezlikda o'tkazish uchun uning yillik ish hajmini aniqlang:

1. Ruda tanasini o'rtacha 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 $H_3 = 35 \text{ M}$, blokni uzunligi $L_d = 40 \text{ M}$;

3. Rudani ajratib olish koeffitsiyenti $\hat{E}_e = 0.9$ va sifatsizlanish koeffitsiyenti $P = 0.15$.

4. Rudnikni yillik ishlab chiqarish ish unumdorligi $A = 150000 \text{ t}$.

5. Bir vaqtni o'zida ishlaydigan lahimlar soni: shtreklar – ikkita kavjoyda;

6. Qazib olish tezligiga nisbatan tayyorlovchi lahimlarni ilgari o'tish koeffitsiyenti $m = 1.5$ qabul qilinadi.

Yechimi.

1. Pastki kesuvchi qatlamni balandligi 2 m va kengligi ruda tanasini qalinligiga teng, yuk tashiladigan shtrek, rudani qazib massivdan ajratib olinishga nisbatan ilgari o'tiladi.

2. Shtrek yondosh jinslarni qo'shib qo'porib o'tiladi. Ko'ndalang kesim yuzasi $s = 8.75 \text{ m}^2$.

3. Blokni ishlatishga tayyorlovchi ishlar hajmini hisoblash va ruda zahirasini ish bosqichlariga muvofiq taqsimlanishi jadvali 1 da berilgan

Жадвал 1

Руда захирасини иш босқичлари бўйича тақсимланиши

	ishlar turi	ishlar soni	balandligi, m		doni, m ²		bo'yicha hajmi, m ³	sanoat zaxirasi	
			lahimni	maydoni	bo'yicha	maydoni		haqiqiy	zaxirasiga nisbatan %
	tashiladigan shtrek						70	64	
	vosstayushiy						6	90	
	qazib olishning qismini						8	26	
			7					8x0,9 3,4	4
Blokni butunligi bo'yicha 40x35x0,95=1330x3,2x0,9=								3830,4	
4	qazib olish ishlari	-	-	-	-	-	110	52x0,9 3197	6

Yuk tashiladigan shtrekni ko'ndalang kesim yuzasini maydoni

$$S_{\text{ind}} = 2,5 \times 3,5 = 8,75 \text{ M}^2;$$

Yuk tashiladigan shtrekni ruda bo'yicha ko'ndalang kesim yuzasi

$$2,5 \times 0,95 = 2,38 \text{ M}^2;$$

Ostidan kesuvchi lahimni ko'ndalang kesim yuzasini maydoni

$$0,95 \times 2 = 1,9 \text{ M}^2;$$

Vosstayushiyni balandligi 35-2,5-2=30,5 m

Vosstayushiyni kesim yuzasini maydoni 0,95x1,8=1,71 m²

Blokni hajmi 40x35x0,95=1330 m³

Blokdan qazib ajratib olinadigan rudani sanoat zaxirasi

$$(1330x3,2-703,80)0,9= 3197 \text{ t}$$

Tayyorlash koeffitsiyentini aniqlaymiz

$$K_n = \frac{1000 \sum \ell_n}{Q_0 - Q_n} = \frac{1000 \cdot 108,7}{4256 - 703,8} = 30,6 \text{ M/1000 T.}$$

Shu jumladan gorizontallahimlar bo'yicha

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 xajmini yillik rejasi.

$$\sum l_n = 0.001 K_n \cdot A \cdot \frac{1-\rho}{K_u} = 0.001 \cdot 30.6 \cdot 150000 \cdot \frac{1-0.15}{0.9} = 4333 \text{ M};$$

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 ilgariyatib o'tish koeffitsiyentini xisobga olgan holda lahimlar o'tkazishni rejalashtirilgan tezligi; qatlam tagidan kesib o'tkaziladigan shtrek uchun

$$V_A = \frac{\sum l_n' \cdot m}{12 \cdot n_1} = \frac{3119.8 \cdot 1.5}{12 \cdot 2} = 195 \text{ m/ойига.}$$

Восстающийлар учун.

$$V_H = \frac{\sum l_n'' \cdot m}{12 \cdot n_1} = \frac{1213.2 \cdot 1.5}{12 \cdot 4} = 38 \text{ m/oyiga}$$

Tinglovchilarga bajarish uchun topshiriq vazifalar

№	Ruda tanasini o'rtacha			Qavat balandligi, m	Blokni uzunligi, m	Rudnikni yillik ishlab chiqarish ish unumdorligi, t
	gorizontallahim qalinligi, m	og'ish burchagi, grad	hajmiy og'irligi, t/m ³			
1	2500	300	3	3	3	1,5
2	3100	350	2,8	2,8	2	1,0
3	3500	400	2,5	2,5	2,2	2,0
4	2800	450	2,2	2,2	2,0	1,2
5	3200	380	3,5	3,5	2,5	1,3
6	3400	280	3,0	3,0	, t2,0	1,4
7	2900	300	3,3	3,3	1,8	1,8
8	3500	410	3,4	3,4	2,4	1,1

9	3000		2,9	2,9	2,3	0,9
10	2000	500	2,8	2,8	1,9	1,6

Rudani ajratib olish koeffitsiyenti $k=0,9$; sifatsizlanish koeffitsiyenti $R=0,15$; bir vaqtni o'zida ishlaydigan lahimlar soni shtreklar ikkita kavjoyda; qazib olish tezligiga nisbatan tayyorlovchi lahimlarni ilgari lab o'tish koeffitsiyenti $k= 1,5$ qabul qilinadi

Nazorat savollari

1. Shaxtaning ishlarini rejalash nima asosda bajariladi?
2. Tayyorlash, kesish qanday aniqlanadi?
3. Qazib olish bosqichlaridagi bloklar sonini qanday aniqlanadi?
4. Tayyorlovchi va kesuvchi lahimlar hajmi nimaga bog'lik?
5. Rudani qazib olishga nisbatan tayyorlovchi lahimlarni ilgari lab o'tish olgan holda lahimlar o'tkazish tezligi qanday aniqlanadi?

Adabiyotlar

1. Howard L. Hartman, Jan M. Mutmanský . Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 Alabama USA
2. William A.H., Richard L. Bullock. Underground mine methods-Engineering Fundamentals and International Case Studies 2003 Orebo Sweden.
3. Milexin G.G. Vskritiye i podgotovka rudnix mestorojdeniy. Uchebnoye posobiye: Murmansk izdatelstvo MGTU 2004.
4. Tkachyov V.A., Prokopov A.Y., Kochetov YE.V. « Shaxtnoye i podzemnoye stroitelstvo». Texnologiya stroitelstva gornix virabotok: uchebnoye posobiye NovoCherkassk 2008.

V. ГЛОССАРИЙ

Termin	O‘zbek tilidagi sharhi	Ingliz tilidagi sharhi
Ankerlash- Bolting	Kon lahimlarni anker bilan mustaqilash, shu jumladan skvajinani burg‘ulash, ankerni o‘rnatish, yordamchi vositalari tayanch shayba va tirkovich	drilling a hole, and inserting a bolt to strengthen the ceiling and walls of an underground mine
Maydalagich	Katta miqdordagi mineral xom ashyolarni maydalash amalga oshiriladigan qurilma	a machine used to crush ore before it is transported
Shtrek	Gorizontalar yer osti kon lahimi, gorizontalar har qanday yo‘nalishda olib boriladi	a horizontal underground tunnel that follows a vein or ore body
Burjilashportlatish ishlari -	Qattiq tog jinslarida konlarni qazib olish, qazib olish, konstruksiyalarni qurishda shpurlarni va skvajinalarni burg‘ilash va tayyorgarlik burg‘ilash to‘plami.	the process of using a drill to create long, narrow cylindrical holes in the rock, and filling these holes with explosives which are then detonated to fragment the rock
Burg‘ulash moslamasi	Ochiq, yer osti va qidiruv ishlarida skvajinalarni burg‘ulash uchun mo‘ljallangan mashina	a drill which is capable of drilling more than one hole at a time and is especially useful in preparation for blasting
Kon avtoulovi	Tushirish uchun gidravlik silindrli agdaruvchi, mustahkamlangan yuk tanasi bilan moslamasiga bo‘lgan avtomulov	a vehicle with a large bucket on the front used for transporting ore to crushing stations and mucking
Miniral	Oddiy yoki murakkab tabiiy jismlar, taxminan kimyoviy tarkibi va fizik xususiyatlari bo‘yicha bir hil	naturally occurring chemical compound with a unique three dimensional crystalline structure and chemical composition; component or rocks
Masivdan ajratilgan rudalar(bosh tog jinslar)	Foydali qazilma (bosh tog) massivdan ajratilgan qismi kondan qazib olishda uni tashqi kuch yordamida siqib chiqarilgan	waste rock that has been broken by blasting

Ruda tanasi	Foydali tarkibiy qismlarga ega tog jinslari yoki mineral hosilalar, ularni texnologiyaning hozirgi holatida olishning iqtisodiy maqsadga muvofiqligini ta'minlaydi.	a naturally occurring concentration of minerals that can be mined at a profit
Ruda tushiruvchi	Kichik ko'ndalang kesmli vertikal yoki qiya yoki qazib olingan bo'shliqni bir qismi mustahkamgich bilan cheklangan va o'z massasi ta'sirida rudani tushirish uchun mo'ljallangan yer osti kon lahim	a vertical or inclined passage that is used for transporting ore down to a lower level or hoist
Selik	Foydali qazilmalar jarayonida qazib olinmagan yoki vaqtincha qazilmagan va kon lahimlarini yoki yer yuzasini himoya qilinadigan foydali qazilmaning bir qismi	the columns of rock that are left to support the ceiling in room and pillar mining
Ko'tarilma	Konning ogish burchagi bo'icha o'tilgan vertikal yoki qiya kon lahim	a vertical or inclined opening from one level of a mine that is driven toward the level above
Skip	Foydali qazilmalar va bosh tog jinslarni ko'tarish uchun mo'ljangan idishlar	a self-dumping bucket used in a shaft for hoisting ore or rock

VI. ADABIYOTLAR RO‘YXATI

Maxsus adabiyotlar

1. William A.H., Richard L.Bullock. Underground mine methods-Engineering Fundamentals and International Case Studies 2009 Orebo Sweden
2. Howard L. Hartman, Jan M. Mutmanský . Introductory Mining Engineering (2nd Edition): Wiley 2002 AlabamaUSA
3. William A.H., Richard L.Bullock. Underground mine methods-Engineering Fundamentals and International Case Studies 2003 Orebo Sweden.
4. Venchmarking the energy consumption of canadian underground bulk mines. Canada 2005
5. Design fires in underground hard rock mines. Rickard Hansen. Printed by Mälardalen University, Västerås, Sweden 2011
6. Basics of mining and Mineral processing. American schools of mines. W Scot Dunbar University British Columbia 2012.
7. Tkachyov V.A., Prokopov A.Y., Kochetov YE.V.« Shaxtnoye i podzemnoye stroitelstvo». Texnologiya stroitelstva gornix virabotok: uchebnoye posobiye NovoCherkassk 2008.
8. Yegorov P.V., dr. Podzemnaya razrabotka mestorojdeniï poleznix iskopayemix (praktikum). – M.: MTU, 2002. – 217 b.
9. Kompleksnoye osvoyeniye mestorojdeniï tverdex poleznix iskopayemix. Trudi uchenix MTU i IPKON. V 4-x tomax. – M.: MTU, 2000–2001.
10. Melikulov A.D., Bizeyev V.K., Leleko A.I. Razrabotka mestorojdeniï poleznix iskopayemix podzemnim sposobom. Konspekti leksiï (chast 1). – T.: TashGTU, 2000. – 102 b.
11. Mixeyev O.V., Vitkalov V.G. i dr. Podzemnaya razrabotka plastovix mestorojdeniï. – M.: MGTU, 2001. – 488 b.
12. Nauchniye problemi gornogo proizvodstva. Sbornik stateï k 80-letiyu akademika V.Rjevskogo. – M.: MGGU, 2000. – 350 b.

Internet saytlar

1. <http://edu.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi
2. <http://lex.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi
3. <http://bimm.uz> – Oliy ta’lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
4. <http://ziyonet.uz> – Ta’lim portali Ziyonet
5. <http://natlib.uz> – Alisher Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi