

V.M.BABAZADƏ, A.İ.XASAYEV

**FAYDALI QAZINTI YATAQLARININ
KƏŞFİYYATININ TEXNİKASI**

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
Elmi-Metodik Şurası «Geologiya və geofizika» bölməsinin 27.06.2007-ci il tarixli 56 nömrəli iclas protokolu ilə dərslik kimi təsdiq edilmişdir.

Bakı – 2007

Redaktoru: *Əməkdar elm xadimi, professor S.Ə.Bəxtəşi*

Rəyçilər: *geologiya-mineralogiya elmləri doktoru,
professor V.G.Ramazanov;
geologiya-mineralogiya elmləri namizədi,
dosent Z.İ.Məmmədov*

+ 553
B13

Babazadə V.M., Xasayev A.İ. Faydalı qazıntı yataqlarının kəşfiyyatının texnikası. Bakı, Bakı Universiteti Nəşriyyatı, 2007, 236 s.

Dərslük Bakı Dövlət Universitetinin 2007-ci ildə nəşr etdirdiyi «Faydalı qazıntı yataqlarının kəşfiyyatının texnikası» kursunun proqramına əsasən yazılmışdır və geoloji-kəşfiyyat işlərinin texnikası haqqında elmi məlumatları yığcam şəkildə əks etdirir.

Dərslük iki əsas hissədən ibarətdir. Birinci hissədə dağ və buruq işləri haqqında məlumat verilir. İkinci hissədə sınaqlaşdırma üsulları və ehtiyatın hesablanması bəhs edilir.

Dərslük ali məktəblərin geologiya fakültələrində təhsil alan bakalavr və magistrantlar üçün nəzərdə tutulmuşdur. Dərslükdən habelə orta ixtisas müəssisələrinin tələbələri, istehsalatda çalışan ixtisasçılar da istifadə edə bilərlər.

$$B \frac{1804060000 - 23}{M - 658(07) - 051} - 2007$$

Bakı Dövlət Universiteti
ELMİ KİTABXANA

©Bakı Universiteti nəşriyyatı, 2007

Müəlliflərdən

Oxuculara təqdim edilən dərslikdə geoloji-kəşfiyyat işlərinin texnikasından yığcam şəkildə məlumat verilir. Dərslik Bakı Dövlət Universitetinin 2007-ci ildə nəşr etdirdiyi «Faydalı qazıntı yataqlarının kəşfiyyatının texnikası» kursunun proqramına əsasən yazılmışdır.

Dərslik iki əsas hissədən ibarətdir. Birinci hissədə dağ və buruq-qazma işləri haqqında məlumat verilir. Süxurların əsas xüsusiyyətlərindən, onların qazılması zamanı istifadə edilən mexanizmlərdən, partlayış işlərindən, partlayıcı maddələrin xüsusiyyətindən, dağ qazmalarından, onların keçilmə üsulları və geoloji sənədləşdirilməsindən bəhs edilir. Buruq-qazma işlərinin təsvirində müxtəlif qazma üsulları, qazma dəzgahları, buruqların tamponajı, yuyulması, konstruksiyasından, əyilməsi və onu doğuran səbəblərdən, inklinometrədən, kernometrədən və s. danışılır.

İkinci hissədə sınaqlaşdırma üsulları və ehtiyatın hesablanması bəhs edilir. Bu hissədə qarşıya qoyulan məsələlər dörd iri başlıq altında cəmləşdirilmişdir: faydalı qazıntı yataqlarının axtarışı, kəşfiyyatı, sınaqlaşdırılması və geoloji-iqtisadi səciyyələndirilmə. Sonuncu bölmə faydalı qazıntı yataqlarının ehtiyatlarının hesablanması, hesablanma üsulları, kəşfiyyatı aparılmış yataqların sənaye mənimsənilməsinə ötürülmə qaydaları və digər bu kimi məsələləri əhatə edir.

Dərsləyin yazılmasında müəlliflər tərəfindən müxtəlif illərdə oxunulan mühazirə mətnlərinin materiallarından, faydalı qazıntı yataqlarının kəşfiyyatının texnikası təcrübəsindən, bu sahədə çap edilmiş ədəbiyyatdan, müxtəlif təlimatlardan geniş istifadə edilmişdir.

Heç şübhəsiz, dərsləkdə faydalı qazıntı yataqlarının kəşfiyyatının texnikası kimi geniş bir sahə tamamilə və hərtərəfli şərh edilə bilməzdi. Bununla belə, müəlliflər kitabda bir çox məsələlərin lakonik şəkildə öz əksini tapmasına cəhd göstərmişlər. Bu səbəbdən, qaldırılan məsələlərin tam həllinə iddia etməyən müəlliflər, yazdıqları dərsləklə geoloji-kəşfiyyat işlərinin texnikasının müxtəlif sahələrinin aydınlaşdırılmasında oxucularına kömək etmiş olarlarsa, qarşıya qoyulan məqsədin həyata keçməsinə qəbul etmək olar.

Dərsləlik ali məktəblərin geologiya fakültələrində təhsil alan bakalavr və magistrantlar üçün nəzərdə tutulmuşdur. Dərsləkdən habelə orta ixtisas müəssisələrinin tələbələri, istehsalatda çalışan ixtisasçılar da istifadə edə bilərlər.

Müəlliflər dərsləyin tərtibi və çapa hazırlanması prosesində yaxından köməklik göstərdiyinə görə BDU-nun geologiya fakültəsinin baş müəllimi T.H.Təhməzovaya və kompüter tərtibatına görə Kompüter mərkəzinin əməkdaşı, fizika-riyaziyyat elmləri namizədi M.Ş.Qocayevə öz dərin minnətdarlıqlarını bildirirlər.

FAYDALI QAZINTI YATAQLARININ KƏŞFİYYATININ TEXNİKASI

Fəsil 1 GEOLOJİ-KƏŞFİYYAT İŞLƏRİNİN TEXNİKASI

Kəşfiyyat vasitələrinin əsas növləri. Hər hansı bir faydalı qazıntı kütləsini öyrənməkdən ötrü geoloq üç əsas növ kəşfiyyat vasitələrindən istifadə edir:

1. Dağ kəşfiyyat qazmaları;
2. Kəşfiyyat quyuları;
3. Geofiziki işlər.

Kəşfiyyat nöqtəyi-nəzərindən onlar bir-birindən xeyli seçilir.

Dağ qazmaları ən dəqiq kəşfiyyat vasitəsi hesab edilir. Belə ki, geoloq dağ qazmalarına daxil olub faydalı qazıntı kütləsi haqqında mümkün qədər dəqiq məlumat toplayır. Digər tərəfdən, keçilən dağ qazması istənilən istiqamətə yönəldilə bilər.

Buruq qazmasından alınan faktik material yalnız bu və ya başqa dərəcədə faydalı qazıntı kütləsinin keyfiyyətini və yatım şəraitini səciyyələndirir. Yeni faydalı qazıntı kütlələrini kəsmək məqsədilə buruq süni surətdə əsas istiqamətdən dəyişdirilə bilər.

Geofiziki işlər faydalı qazıntı kütləsinin ölçüsü və yatım şəraiti haqqında şərti məlumat verir. Ayrı-ayrı hallarda geofiziki məlumatlar əsasında faydalı qazıntı kütləsinin keyfiyyəti və forması haqqında da mühakimə yürütmək mümkündür.

Yuxarıdakı səciyyədən məlum olur ki, faydalı qazıntı ya-

taqlarını öyrənən zaman ən dəqiq məlumatı kəşfiyyat qazmalarından, nisbətən az dəqiq məlumatı – buruq qazmasından və nəhayət, ayrı-ayrı halları istisna etmək şərtilə ən az dəqiq məlumatı geofiziki işlər vasitəsilə əldə etmək olar.

Ümumiyyətlə, geoloji-kəşfiyyat işlərinin təcrübəsində bu üç növ kəşfiyyat vasitələrinin kombinasiyasından geniş istifadə edilir; dağ qazmaları vasitəsilə buruq qazmasının məlumatı, buruqlar vasitəsilə isə geofiziki tədqiqatların nəticələri yoxlanılır. Geofiziki tədqiqatlar öz növbəsində kəşfiyyat quyularının natamam və ya səhv məlumatlarını dəqiqləşdirir və korrektə edir.

Dağ qazmaları haqqında anlayış. Süxurların və ya faydalı qazıntıların çıxarılması nəticəsində yaranmış boşluqlara dağ qazmaları deyilir (şəkil 1).

Təyinatı, forması, ölçüləri, fəzada tutduğu vəziyyəti və daşdığı funksiyaya görə dağ qazmaları müxtəlif olur. Onlar bir tərəfdən şaquli (vertikal), maili və üfüqi (horizontal), digər tərəfdənsə, tədqiqat obyektinin yerləşməsinə nisbətən (süxurların təması, faydalı qazıntı kütləsinin kəşfiyyatı və i.a.) eninə (kəsən) və uzununa istiqamətlənmiş olurlar. Nəhayət, həcminə və qazılma mürəkkəbliyinə görə yüngül tipli yerüstü və böyük əmək, habelə maddi vəsait tələb edən yeraltı dağ qazmaları ayrılır.

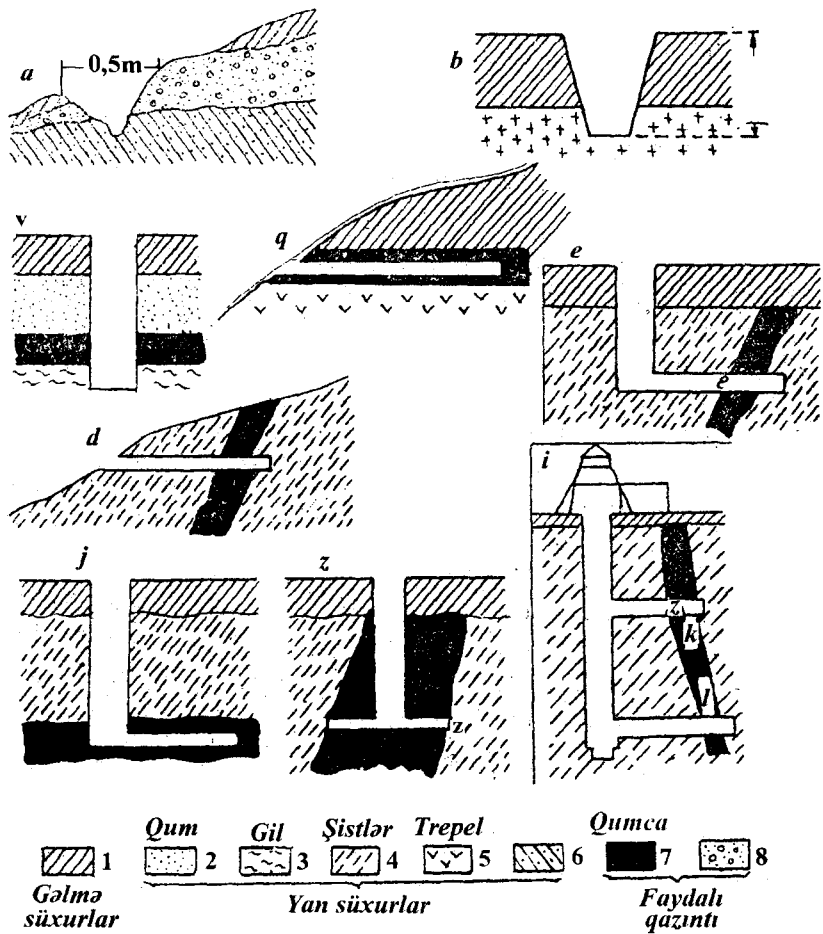
Kopuş – yumşaq və tökülən süxurlar daxilində keçilən az dərinlikli, düzgün forması olmayan qazmadır.

Kanava – uzunluğuna nisbətən az dərinlikli, yerüstü horizontal dağ qazmasıdır.

Şurf – yer səthində faydalı qazıntının və yaxud ana süxurların hüduduna qədər keçilən şaquli dağ qazmasıdır.

Dudka – davamlı quru süxurlar daxilində keçilən, dairəvi en kəsiyinə malik olan şaquli dağ qazmasıdır.

Mağara (ştolnya) – bilavasitə yer səthinə çıxışı olan düzbucaq, kvadrat, trapesial və tağvarı en kəsikli horizontal dağ qazmasıdır.



Şəkil 1. Dağ qazmaları: **a** – kopuş; **b** – kanava; **v** – şurf; **q, d** – mağara; **e** – şurf, kverşlaqla; **j** – şurf, ştreklə; **z** – şurf, ortla; **i** – saxta, qezenklə (**k**) və qalxanla (**l**).

Şaxta – yer səthinə çıxış nöqtəsi olan şaquli dağ qazmasıdır, şurfə nisbətən dərinliyi çoxdur.

Ştrek – süxurların yatım istiqaməti boyunca qazılan, bilavasitə yer səthi ilə əlaqəsi olmayan horizontal dağ qazmasıdır.

Ort – faydalı qazıntı kütləsinin asılı tərəfindən yatan böyrü istiqamətinə keçilən və yer üzərinə çıxış nöqtəsi olmayan horizontal dağ qazmasıdır.

Kverşlaq – boş süxurlar və faydalı qazıntı kütlələri daxilində onların uzanma istiqamətinin çəpinə keçilən və yer üzərinə bilavasitə çıxış nöqtəsi olmayan horizontal dağ qazmasıdır.

Qalxan – horizontal dağ qazmasından faydalı qazıntı kütləsinin qalxması boyu istiqamətləndirilən şaquli, yaxud meyilli istiqamətdə keçilən dağ qazmasıdır.

Qezenk – faydalı qazıntı kütləsi daxilində horizontal dağ qazmasından yuxarıdan aşağıya doğru şaquli və yaxud meyilli istiqamətdə keçilən dağ qazmasıdır.

Karyer (karxana) – faydalı qazıntı yataqlarının işlənilib çıxarma (istismarı) prosesi zamanı yer daxilində əmələ gələn boşluqların cəmidir.

Dağ qazmaları ağız, dib və divar hissələrindən ibarətdir. Qazmanın ağızı – yer səthi və yaxud başqa dağ qazması ilə əlaqələndirən hissədir. Qazmanın dibi daim keçilmə prosesində olan qazmanın sonudur. Yan hissələri isə onun divarlarıdır. Horizontal dağ qazmalarında divarlardan əlavə tavan və daban da olur.

Dağ qazmalarının təyinatı. Təyinatına görə axtarış, kəşfiyyat, kəşfiyyat-istismar və istismar qazmaları ayrılır.

Axtarış qazmaları (kopuş, şurf, kanava) – faydalı qazıntı kütlələrinin yatımını, yerləşməsinə və təxminən ölçülərini təyin edir. Axtarış işləri filizləşmə əlaməti olan geniş sahələrdə aparılır.

Kəşfiyyat işləri nəticəsində yatağın nə dərəcədə əhəmiyyətli olub-olmaması öyrənilir. Əgər faydalı qazıntı kütlələri kiçik ölçülü və keyfiyyətcə sənaye əhəmiyyəti daşmırsa, o zaman yatağın sonrakı mərhələlərdə kəşfiyyatı perspektivsiz hesab edilir. Əks halda, axtarış işlərindən sonra yatağın dəqiq

kəşfiyyatı mərhələsinə keçilir, faydalı qazıntının keyfiyyəti, kəmiyyəti, yan süxurlarla qarşılıqlı əlaqəsi və s. öyrənilir. Bu işləri görmək üçün kəşfiyyat qazmalarından istifadə edirlər.

Kəşfiyyat qazmalarına şurf, mağara, ştrek, ort, qalxan və quyru aiddir.

Ümumiyyətlə, yatağın kəşfiyyatı üç ardıcıl mərhələdə aparılır: ilkin, dəqiq və istismar mərhələləri. Mərhələlər bir-birini əvəz etdikcə, geoloji-kəşfiyyat işlərinin dəqiqliyi artır, eyni zamanda kəşfiyyat qazmalarının sayı da çoxalır.

Kəşfiyyat – istismar qazmaları – faydalı qazıntı yataqlarının istismarı zamanı, onların keyfiyyət və kəmiyyətini dəqiqləşdirmək məqsədilə keçilir. Mağara, qezenk, qalxan, ort və s. bu qisimdən olan dağ qazmalarıdır.

İstismar dağ qazmaları – faydalı qazıntı yatağının istismarı zamanı keçilir. Bunlara şaxta lüləsi, iri en kəsikli mağara, qalxan və s. aiddir.

Kəşfiyyat – istismar və istismar dağ qazmaları bir-birindən ölçüləri ilə fərqlənilir.

Buruq-kəşfiyyat qazmaları. Bəzi faydalı qazıntı yataqlarının kəşfiyyatında buruq qazmaları əvəzəlməzdir. Buruq qazması nəticəsində əldə edilən faktik materialın dəqiqliyi dağ qazmasına nisbətən az olsa da, lazımi məlumat daha tez alınır və ucuz başa gəlir. Digər tərəfdən, yer səthinə yaxın horizontlarda yerləşən faydalı qazıntı yataqlarının sayı gündən-günə azalır, bu səbəbdən, perspektiv zonaların nisbətən aşağı horizontlarında kəşfiyyat işləri zamanı buruqların keçilməsi lazım gəlir.

Buruq qazmalarından köməkçi məqsədlə də istifadə edirlər. Məsələn, qazma dibinin havasının dəyişdirilməsində, partlayış işlərinin aparılmasında, seysmik kəşfiyyatda, habelə digər geofiziki tədqiqatlarda, yer altında neft və qazın saxlanılmasında və s.

Qazma dibində süxurlar vurma və fırlanma mexaniki üsul-

larla dağıdır. Buna müvafiq olaraq:

1. Zərbə üsulu ilə qazma;
2. Fırlatma üsulu ilə qazma;
3. Qarışıq (kombinasiya edilmiş) və ya zərbə – fırlatma üsulu ilə qazma üsulları ayrılır.

Quyu dibində süxurları parçalayan alətin növündən asılı olaraq buruq qazmalarını müxtəlif növlərə ayırırlar. Bütün növ qazma alətlərini (balta, zmeyevik – şnek, almaz və ya sərt xəli-tələrdən hazırlanmış karonkalar, qazma qırması, şaroşkalı bal-talar və s.) bir-birindən kəskin fərqlənən iki qrupa ayırmaq olar:

1. Buruqda qazma nəticəsində halqa şəklində süxur sütunu – kern (halqavi qazma dibi) saxlayan alətlər. Bu üsul kalonkalı qazma üsulu adlanır.

2. Buruqda qazma nəticəsində bütün süxurların parçalan-ması (xalis qazma dibi). Bu üsul zərbə – kanat, rotor və turbin qazma üsulları adını daşıyır.

Kəşfiyyat nöqtəyi-nəzərindən *kalonkalı qazmanın* aşağı-dakı üstünlükləri vardır: 1) kernin əldə edilmək; 2) hər hansı bir süxurda (baş süxurlardan da daxil olmaqla ən möhkəm süxurlara qədər) qazmanın aparılması; 3) istənilən dərinliyə qədər (şaquli, maili və horizontal istiqamətdə) buruqların qazılması.

Qazma aqreqatını seçərkən ilk növbədə kəşfiyyat quyusunun layihələndirilmiş dərinliyini nəzərə almaq lazımdır.

Bir sıra hallarda geoloji-kəşfiyyat işlərində *zərbə kanat* qazma üsulundan da müvəffəqiyyətlə istifadə edilir. Bu qazma növünün əsas mahiyyəti qurtaracağında qazma baltası yerləşən və böyük çəkiyə malik olan qazma alətinin düşməsi nəticəsində süxurların xırda hissəciklərə parçalanmasından ibarətdir. Qazma alətinin hər zərbəsindən sonra balta kiçicik bucaq altında dönür. Quyu 20-50 sm dərinliyə qazıldıqdan sonra qazma saxlanılır və qazma dibi parçalanmış süxur hissəciklərindən –

kipkəcdən təmizlənilir.

Zərbə – kanat üsulunun kalonkalı qazma üsulundan bir sıra hallarda üstünlüyü ondan ibarətdir ki, qazmanın sürəti (xüsusən 150 m dərinliyə qədər) çox olur və quyunu yumadan qazma işləri aparılır. Lakin zərbə-kanat üsulu yalnız şaquli istiqamətdə və habelə kern əldə etmədən aparılır. Buna görə də bu üsul iri ştokverklərin, böyük qalınlığa malik olan horizontal yatımlı faydalı qazıntı kütlələrinin, səpinti yataqlarının kəşfiyyatı zamanı böyük effekt verir. Qazılan süxuru və ya faydalı qazıntını səciyyələndirən material quyudan kippək şəklində jelonka vasitəsilə qaldırılır. Zərbə-kanat qazması zamanı quyunun diametri 100 mm-dən 600 mm-ə qədər dəyişilə bilər. Buruq qazmasının dərinliyi isə 1000 m-dən artıq olmur.

Rotor və turbin qazması neft və qaz yataqlarının kəşfiyyatında geniş tətbiq olur.

Bir çox kəşfiyyat obyektlərində (səpinti yataqları, torf, su) qazma işlərinin həcmi az, qazılan buruqların dərinliyi isə kiçik olduğundan (10-15, bəzən 30 m) *zərbə fırlanma üsulundan* da müvəffəqiyyətlə istifadə edilir.

Geofiziki işlər. Geoloji kəsilişlərin tərtibində, faydalı qazıntı kütləsinin konturlanmasında və hətta onun keyfiyyətinin təyində geofiziki işlər çox zaman böyük rol oynayır. Məsələn, dəmir filizi və tərkibində radioaktiv elementlərin iştirak etdiyi yataqların ehtiyatlarının hesablanmasında, kəşfiyyat qazmalarının əməli şəkildə yerləşdirilməsi və onların arasında interpolyasiyanın əsaslandırılmasında, kəşfiyyat qazmalarında filiz kütlələrinin sərhədlərinin dəqiqləşdirilməsində, faydalı qazıntı horizontlarının qalınlığının təyin edilməsində və s. hallarda geofiziki işlər əvəzənilməzdir.

Geoloji-kəşfiyyat işləri zamanı aşağıdakı geofiziki tədqiqatlar aparılır:

1. Karotaj (elektrik və radioaktiv);
2. Faydalı qazıntı kütləsinin təxmini konturlaşdırılması;

3. Köməkçi texniki iŐl r.

Karotaj – quyunun geoloji k siliŐinin geofiziki üsullarla öyrənilməsidir. K siliŐi tam səciyyələndirmək  c n çox zaman kompleks karotaj üsulundan istifadə edilir. Bu istər süxurların fiziki-mexaniki x susiy tind n, istərsə də k siliŐin quruluşundan asılı olaraq seçilir.

Faydalı qazıntı kütlələrinin geofiziki üsullarla konturlaŐdırılmasını bəzi hallarda çox böyük dəqiqliklə aparmaq lazım gəlir. Bu zaman elektromaqnit üsullardan istifadə olunur.

Köməkçi texniki iŐl r vasitəsilə k Őfiyyat quyularının texniki vəziyyəti ( sas istiqamətdən əyilməsi,  l l ri) və onların hidrogeoloji Őeraiyi öyrənilir ki, bunun  c n də xüsusi cihazlardan – inklinometr, kavernometr və s. istifadə edilir.

Fəsil 2

DAĖ IŐL RI

Süxurların davamlılıĖı

Süxurların  n əsas x susiy tl rind n biri onların davamlı olmasıdır. Davamlılıq süxur hissəciklərini t Őkil edən möhkəmlik əlaqələri, onların çatlılıq v  aŐınma dərəcələri ilə səciyyələnir.

Süxurlar davamlılıĖına görə dörd əsas qrupa bölünür:

1. Davamlı süxurlar. Bu qrupu metamorfik, püskürmə, habelə yüksək və orta sərtlikli   km  süxurlar t Őkil edir. Adətən bu cür süxurlarda dənəciklər arasında əlaqə möhkəm olur.

2. Bir qədər zəif davamlılıĖa malik olan süxurlar. Onların sərtliyi az, süxur dənəcikləri arasındakı rabitə qüvvəsi isə zəif olur. Məsələn, brekçiya v  konqlomeratlar, Őistl r və s.

Bu tip süxurlarda qazma iŐl rinin sürəti bir qədər zəifləyir.

Belə ki, qazma zamanı quyu divarından iri süxur hissəcikləri qopur, quyuların yuyulması zamanı su itkisi alınır.

3. Davamlılığını dəyişən süxurlar. Onlara su təsir etdikdə süxuru təşkil edən hissəciklər arasındakı əlaqə pozulur və qazma prosesində çətinliklər yaranır. Məsələn, gilli süxurlar, daş duz və s. Gilli süxurlarda suyun təsiri ilə şişmə yaranır; bu isə qazma alətinin quyuda ilişməsinə səbəb olur. Odur ki, bu tip süxurlarda qazma işləri apararkən gilli məhlullardan istifadə edirlər.

4. Davamsız süxurlar. Süxur hissəcikləri arasında əlaqə olmayır (məsələn, qum, çınqıl). Bu səbəbdən qazma prosesi zamanı quyu divarları hökmən bərkidilməlidir. Bərkidilmə prosesində oturtma borularından istifadə edilir.

Süxurların digər əsas xüsusiyyətləri

Qazma işlərinin effektivliyinə kompleks fiziki və mexaniki xüsusiyyətlər təsir edir. Bunlardan süxurların sıxlığını, plastikliyini, kövrəkliyini, elastikliyini, məsaməliyini, çatlılığını, su keçirməsini, sərtliyini, axıcılığını və s. göstərmək olar. Göstərilən xüsusiyyətlər içərisində süxurların möhkəmliyi, sərtliyi və abrazivliyi əsas yeri tutur.

☞ Müxtəlif yüklər və ya başqa amillər üzündən yaranan gərginliyin təsiri altında süxurların dağılmağa qarşı göstərdiyi müqavimətə *bərklik* deyilir.☞

Süxur kütləsinin ayrı-ayrı hissəcikləri arasındakı əlaqənin zəif olması və yaxud heç olmaması süxurun çatlılığına səbəb olur.

Bərklik – qazma alətinin süxura batırılmasına qarşı göstərdiyi müqavimətdir.

Müxtəlif yüklərin təsiri altında süxurlar əvvəlki forma və ölçülərini müəyyən dərəcədə dəyişirlər. Lakin yükü kənar etdikdə süxur əvvəlki forma və ölçüsünü tamamilə və ya qismən

ala bilir. Süxurun yükün təsiri altında öz formasını dəyişmək və həmin yük götürüldükdən sonra əvvəlki formasını almaq qabiliyyətinə *elastiklik* deyilir. }

Süxurun yükün təsiri altında öz forma və ölçülərini dəyişməsinə, həmin yük götürüldükdən sonra isə çatlamayaraq aldığı formanı saxlama qabiliyyətinə *plastiklik* deyilir. Bu zaman süxurda qalıq deformasiyası alınır. }

Xarici qüvvənin təsiri altında qalıq deformasiyası müəyyən edilə bilməyən bərk cismin birdən-birə dağılmasına *kövrəklik* deyilir.

Məsəməlik dedikdə, süxurlardakı müxtəlif ölçü və formaya malik boşluqlar nəzərdə tutulur.?

Püskürmə süxurlarının məsəməliyi azdır. Çökmə süxurlarda isə məsəməlik çox müxtəlifdir. Məsələn, əhəng daşları və dolomitlərdə məsəməlik 30%, qum daşlarında – 40%, təbaşirdə isə 5-7-dən 40-45 %ə qədərdir.

Monolit süxurlarda məsəməlik qapalı və açıq olur. Birinci halda məsəmələr bir-birindən ayrılır, ikinci halda isə onlar bir-biri ilə qovuşmaqla yanaşı süxurun üst səthi ilə də qovuşur.

Mütləq bərk cismin vahid həcmnin çəkisinə *xüsusi çəki* deyilir. Xüsusi çəki hər şeydən əvvəl süxuru təşkil edən mineral dənəciklərinin ağırlığından asılıdır, məsəməlik və təbii nəmlik ilə onun heç bir əlaqəsi yoxdur. }

Xüsusi çəki məsəməliyin və gillərdə sıxılma qabiliyyətinin öyrənilməsi üçün əsas parametrlərdən biridir. Ümumiyyətlə, təbiətdə yayılmış süxurlarda xüsusi çəki kiçik hədlər arasında dəyişir. Məsələn, qumların xüsusi çəkisi orta hesabla 2,65, qumlu gillərinin – 2,70, gillərinki isə 2,75-ə bərabərdir.

Parçalandıqdan sonra öz əvvəlki həcmnin artırılmasına süxurun *yumşalması* deyilir. Yumşalma xüsusi əmsalla xarakterizə edilir. Bu əmsal süxurun parçalanmış həcmnin parçalanmamış haldakı həcminə olan nisbət ilə müəyyən olunur.

Parçalanma anında süxurun ona təsir edən gücə qarşı gös-

tərđiyi müqavimət qüvvəsinə *müvəqqəti müqavimət* deyilir. Sıxılmaya qarşı süxurun göstərdiyi müvəqqəti müqavimət öyilməyə qarşı süxurun göstərmiş olduğu *müvəqqəti* müqavimətdən çox böyükdür. Belə müqavimət sürüşməyə qarşı olan müqavimət qüvvəsindən və o da öz növbəsində süxurun dartılıb uzadılması zamanı yaranan müqavimətdən bir neçə dəfə çoxdur.

Fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərinə görə süxurlar axıcı, səpilən, özlü və möhkəm olur. Onların belə qaydada bölünməsi şərti olduğundan süxurun tam səciyyəsinə vermək çətindir.

Su içərisində asılı vəziyyətdə olan kiçik hissəciklərdən təşkil olunmuş süxura *axar süxur* deyilir.

Kiçik hissəciklər arasında bir-birilə rəbətəsi olmayan və yalnız qum hissəciklərindən ibarət olan süxurlara ovulan süxurlar deyilir. Belə süxurun hissəcikləri müəyyən sərhədə qədər meyli vəziyyətdə dura bilir. Həmin meylə *təbii meyl* bucağı deyilir. Axırını, müəyyən hüduddan artıq olduqda, hissəcik diyirləşməyə başlayır. Süxurların belə bir xüsusiyyəti kəşfiyyat kanavalarının, şurfların və digər növ qazmaların keçilməsində nəzərə alınmalıdır.

Süxurların əsas xüsusiyyətlərindən biri də onların özlülüyüdür. Xarici qüvvənin təsiri nəticəsində parçalanmayan, öz əvvəlki formasını dəyişən, bu qüvvə kənar edildikdən sonra işə həmin formanı saxlama xüsusiyyətinə süxurların *özlülüyü* deyilir.

Süxurların *çatlılığı*, ümumiyyətlə, buruq qazma əməliyyatına mənfi təsir göstərir. Belə ki, qazılan süxurun sukeçirmə qabiliyyəti artır, kernin çıxarılması çətinləşir və nəhayət, qazma alətinin abrazivliyi artır. Müxtəlif mənşəli çatlar ayrılır: tektonik, aşınma, laylanma nəticəsində yaranan çatlar, qarışıq çatlar və s. Süxurların çatlılığı yer səthinə yaxın daha çox artır.

Abrazivlik qazma alətinin süxur tərəfindən kütləşdirilməsi və onun vaxtından tez sıradan çıxmasına deyilir. Süxurun abra-

zivliyi onu təşkil edən dənələrin quruluşundan, sement materialından xeyli asılıdır.

Əməliyyat zamanı abrazivlik qazma alətinin kəsici hissəsinin yeyilmə hündürlüyünün və ya onun kütləsinin azalması ilə müəyyən edilir.

Süxurların bərkliyinə görə təsnifatı. Lağımların qazılması, onların normalaşdırılması və digər dağ-qazma əməliyyatları süxurların bərkliyi ilə sıx bağlıdır. Süxurların bərkliyinin kəmiyyət göstəricisi – bərklik əmsalı (f) 1925-ci ildə prof. M.M.Protodyakonov tərəfindən təklif edilmişdir. Bu əmsal müxtəlif üsullarla – süxurların parçalanmasına sərf edilən güclə, lağımda 1 sm^3 süxurun qazılmasına sərf olunan vaxtla, qazmaçının gördüyü işlə, istifadə olunan partlayıcı maddənin miqdarı ilə, qazmanın keçilmə sürətilə və s. xarakterizə edilir.

Bərklik əmsalı vahidi 100 kq/sm^2 olan kütlənin dağıdıcı gücünə uyğun gəlir, başqa sözlə,

$$f = \frac{K_{\text{SIX}}}{100},$$

burada K_{SIX} – sıxılmaya olan müvəqqəti müqavimətdir.

M.M.Protodyakonov 65 müxtəlif süxur növünü onların sıxılmaya göstərdikləri müvəqqəti müqavimətinə görə 10 kateqoriyaya ayırmışdır (cədvəl 1).

M.M.Protodyakonovun fikrincə, bərklik əmsalı süxuru bütün istehsalat prosesində səciyələndirməlidir. Başqa sözlə, qazma prosesində əgər hər hansı bir süxur digərindən möhkəmdir, o, bir qayda olaraq digər istehsalat prosesində də (məsələn, partlayışda) o dərəcədə müqayisə edilən süxurdan möhkəm olmalıdır. Bununla belə, məlumdur ki, süxurların dağıdılmasının müxtəlif proseslərində bu və ya digər gərginliklər üstünlük təşkil edir (sıxılma, genişlənmə və s.) və süxur massivinin gərginliyinin də müxtəlif təzahürü qeyd olunur (qazmada, partlayışda). Əməli normalaşdırma işləri üçün

M.M.Protodyakonovun təklif etdiyi təsnifat yararsızdır. Bu məqsədlə süxurların qazılmasına və parladılmasına görə təsnifatlardan istifadə edilir. Süxurların qazılması – vahid vaxt ərzində təmiz qazmanın sürətidir (mexaniki qazma sürəti), vahidlə qiymətləndirilir (m/saat, sm/dəq, mm/dəq).

Cədvəl 1

Süxurların bərklik xüsusiyyətlərinə görə təsnifatı

Kateqoriya	Süxurların səciyyəsi	Möhkəmlik əmsali
1	Yüksək dərəcədə bərk (kvarsit, cespillit, bazalt və s.)	20-25
2	Çox bərk (orta dənəvər qranit, mərmər və s.)	15
3	Bərk (konqlomerat və s.)	10
3a	Bərk (kip əhəng daşı)	8
4	Kifayət dərəcədə bərk (əhəng daşı)	6
4 ^a	_____”_____	5
5	Orta bərkli (əhəng daşı, şistlər)	4
5 ^a	_____”_____	3
6	Kifayət dərəcədə yumşaq (antrasit)	2
6 ^a	_____”_____	1,5
7	Yumşaq (gil)	1
7 ^a	_____”_____	0,8
8	Torpaqvarı (löss və s.)	0,6
9	Boş (qum və s.)	0,5
10	Axar (torf, axar – qum)	0,4-0,3

Süxurların qazılmasına görə vahid təsnifat keçən əsrin 50-ci illərində prof. A.F.Suxanov tərəfindən hazırlanmışdır. Təsnifatda süxurların qazılması lağımın aşağıdakı standart şəraitdə təmiz qazma sürətilə səciyyələnir: qazma çəkicinin tipi PR-19; sıxılmış havanın təzyiqi – $4,5 \text{ kq/sm}^3$; qazma alətinin səciyyəsi: burun ucluğunun diametri – 42 mm, onun kəsici hissəsinin forması – xaçşəkilli, ştanqın uzunluğu – 1 m, qazmanın dərin-

Bakı Dövlət Universiteti
ELMI KİTABXANA

liyi – 1 m.

Təcrübəni standartdan kənar şəraitdə apardıqda düzəliş üçün əmsallar əlavə edilir. Təsnifatlar üzrə qazmanın sürətini təyin etdikdən sonra düzəldilmiş cədvələ əsasən eyni sürətə (və ya ona yaxın) cavab verən süxurun sinfi müəyyən olunur.

Qazmaların yumşaq, boş, özlü və çatlı süxurlarda keçilməsi

İşlərin mexanikləşdirilməsi. Qazma işlərinin mexaniki üsulla aparılması üçün müxtəlif maşın və mexanizmlərdən – ekskavatorlardan, skreperlərdən, buldozərlərdən istifadə edilir.

Ekskavatorla süxurların qazılması və onun qazma dibindən müəyyən məsafəyə daşınması təmin edilir.

Xəndəklərin və arxların qazılmasında o geniş tətbiq olunur. Ekskavatorlar bir və çox çalovlu olurlar. Adətən yumşaq və özlülüyü çox olan süxurlarda qazma işləri apararkən bel tipli bir çalovlu ekskavator və ya mexaniki bellərdən istifadə edilir. Çox çalovlu ekskavatorlar tərkibində 0,2 m ölçülü süxur parçaları saxlayan I-IV kateqoriyalı süxurların qazılmasında işlənilir.

Dağ yamaclarında iş apardıqda kəsici ağıza malik olan skreperlər sərfəlidir. Onlar tırtıllı dartıcılar və ya xüsusi mühərrik vasitəsilə hərəkətə gətirilir.

Aşağı kateqoriyalı süxurlarda şaquli qazmaların keçilməsində xüsusi şurf qazan maşınlarından istifadə olunur. Belə avtomatik hərəkət edən kombaynlı şurf qazanlardan istehsalatda geniş istifadə olunan KŞK-25 və KŞK-30 markalı maşınları göstərmək olar.]

Göstərilənlərdən başqa, ABK-20 markalı quyu matqablarını da göstərmək lazımdır.

Qazma dibindən süxurların çıxarılması və töküntü sahəsi-

nə daşınması üçün: 1) bucurğat (mexaniki) və ya dolamaçarx-lardan (bunlar at və ya əl vasitəsilə hərəkətə gətirilir) və 2) qaldırıcı kranlardan istifadə edilir.

Faydalı qazıntı yataqlarının, xüsusən sərt bucaq altında ya-tan daş kömür laylarının istismarında qoparıcı çəkiçlər əvəze-dilməzdir. Keçmiş İttifaqda xüsusən OMSP-5 markalı pnevma-tik qoparıcı çəkiçlər daha çox işlədilirdi. Axırınıclarla yanaşı mexaniki bellər də tətbiq olunur. Hər iki qazma aləti sıxılmış hava təzyiqi nəticəsində hərəkətə gətirilir. Bu səbəbdən sıxıl-mış hava əldə etmək üçün kompressor və havaötürücü elastik rezin şlanqın olması vacibdir.

Pnevmatik bel möhkəm gillərin, gil şistlərinin və bu kimi süxurların qazılmasında sərfəlidir. Bu tip süxurların möhkəm-liyi adətən altıncı kateqoriyaya qədər olur. Qoparıcı çəkiçlər isə daha sərt süxurların qazılmasında yararlıdır.

Əl ilə görülən işlər. Boş, yumşaq və tez parçalanan süxur-larda qazma işləri apararkən bel, külüng, paz və lingdən istifa-də edirlər.

Bel – düzbucaq, dəyirmi və sərtuclu olur. Onlardan hər bi-ri müəyyən tip süxurun qazılması üçün məqsədəuyğundur. Məsələn, dəyirmi formalı bel qum və qumlu – gilli süxurların, düzbucaq formalı bel isə boş süxurların qazılmasında əlverişli-dir.

Külünglə yumşaq və orta möhkəmliyə malik olan süxur parçaları ümumi süxur massivindən ayrılır. Külüngün uzunluğu 0,5-1 m olur.

Pazdan orta bərqliyə malik və bərk, habelə çatlı və laylı süxurları qazmaq üçün istifadə edirlər. Pazların uzunluğu 10 sm-dən 1 m-ə qədər, çəkisi isə 0,5-20 kq olur. Pazlar süxura 2-3 kq ağırlıqlı çəkiçlər vasitəsilə yeridilir.

Bəzi hallarda qazma işləri hidravlik üsulla aparılır; başqa sözlə, ayrı-ayrı süxur parçalarının əsas süxur kütləsindən qopa-rılması suyun təsir gücünə əsaslanır. Bu üsul iki variantda hə-

yata keçirilir: hidromonitor vasitəsilə və kəskin relyefi olan sahələrdə təbii axın gücündən istifadə etməklə.

Yamaclarda, adətən kanava keçiləsi yerlərdə süxurların dağıdılması və asılı vəziyyətdə daşınması üçün suyun təbii gücündən istifadə edirlər.

Qazmaların bərk süxurlarda keçilməsi

(Bərkliyi altıncı kateqoriyadan artıq olan süxurların qazılması adətən partlayıcı maddələrin tətbiq edilməsilə aparılır. Çox nadir hallarda laylı və çatlı süxurların qazılmasında pazlardan və qoparıcı çəkiçlərdən istifadə olunur. Süxurların dağ massivindən ayrılaraq parçalanması partlayıcı maddənin yanma enerjisi hesabına başa gəlir. Partlayıcı maddəni əvvəldən qazılmış az dərinlikli və kiçik diametrlili buruqlara (lağımlara) doldurub qazmanın ağızını gil və ya gilli torpaq ilə möhkəm basdırır, alovkeçirici qaytan, kapsul və ya elektrik vasitəsilə alışdırırlar. Partlayıcı maddə tezliklə yanaraq (on mində bir – yüz mində bir saniyə ərzində) yüksək temperatur və böyük təzyiqa (16 min atm. qədər) malik olan külli miqdarda qaz əmələ gətirir. Qazların əmələ gətirdiyi təzyiqa öz növbəsində zərbə dalğası yaradır. Zərbə dalğası sahəsində süxurlarda aşağıdakı pozulmalar baş verir:

1. Sıxılma və xırdalanma – bilavasitə atımın yanında olan zonadır. Süxurlar plastik deformasiyaya uğrayır, sıxılır və xırdalanır.

2. Sıxılma və xırdalanma zonasından sonra gələn zonada çatlar yaranır və süxurların bir hissəsi parçalanır. Bu təsir zonasına dağılma və atılma zonası deyilir.

3. Atımdan uzaqlaşdıqca partlayış dalğasının təsiri xeyli azalır və növbəti mühit dairəsində hissəciklər arasında əlaqa pozulur, lakin süxurlar parçalanmır, onlar yalnız rəqsi hərəkətə məruz qalırlar. Bu zonaya titrətmə zonası deyilir. Atımın mər-

kəzindən titrətmə zonasının sərhədinə qədər olan məsafəyə isə titrətmə radiusu deyilir. Zonalar arasında kəskin sərhəd yoxdur, bir zona digərinə tədricən keçid təşkil edir.

Partlayış işlərində birinci və ikinci zonaların cəmi təcrübə əhəmiyyətə malikdir. Bu iki zonaya birlikdə dağıtma zonası, radiusuna isə dağıtma və ya partlayışın təsir radiusu deyilir.

Partlayışın təsir radiusunun ölçüsü süxurların bərkliyindən, partlayıcı maddənin miqdarından və gücündən, yerləşmə dərinliyindən asılıdır.

Lağımaların qazılması

Lağımaların əl ilə qazılması. Diametri 76 mm, dərinliyi 6 m qədər olan silindrik formalı dağ qazmasına lağım deyilir. Lağımaların əl üsulu ilə qazılmasında matqabdan, çəkil kompleksindən, qaşığı (təmizləyici) və kəlbətindən istifadə edilir (şəkil 2).

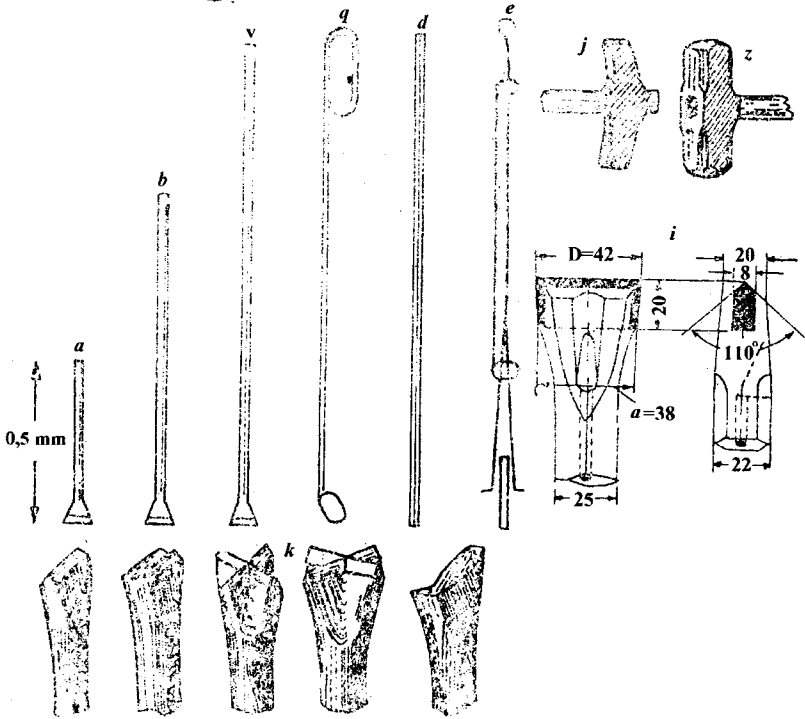
[*Matqab* – qazma poladından hazırlanmış müxtəlif diametrə və uzunluğa malik olan mildir. Hər bir matqab baş, gövdə və son hissələrdən ibarətdir. Onun baş hissəsinin forması qazılan süxurların fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərindən asılı olaraq götürülür. Məsələn, çatlı olmayan, bircinsli yumşaq süxurlarda ağzı balta formalı, bərk, bircinsli süxurlarda isə sınıq xətt formalı matqablardan istifadə edilir.]

Çatlı süxurlarda lağım qazan zaman matqab süxurlarda pazlaşmasın deyə, onun baş hissəsinin ağzı tacvarı və yaxud xaçvarı şəkildə olur.

[*Matqabın gövdə hissəsinin en kəsikli sahəsinin forması müxtəlif şəkildə ola bilər. Lağımaları əl üsulu ilə qazan zaman səkkiz küncü formaya malik gövdələrdən istifadə edirlər. Bu cür matqabla işləmək fəhləyə çətinlik törətmir.]*

Matqabların baş hissələri çox vaxt ayrıca hazırlanaraq bilavasitə iş zamanı onların gövdələrinə geydirilir. Bu, işi asan-

laşdırır və qazmanın məhsuldarlığını artırır. Matqab komplektinə daxil olan matqablar bir-birindən uzunluqlarına və diametrlərinə görə fərqlənirlər. Ən qısa matqab – böyük diametrə və enli kəsici hissəyə, əksinə, uzun matqab isə ensiz kəsici hissəyə malikdir.]



Şəkil 2. Lağımların qazılması üçün istifadə olunan alətlər: **a** – zaburnik; **b** – orta matqab; **v** – uzun matqab; **q** – təmizləyici qaşığı; **d** – zaboynik; **e** – kəlbətin; **j**, **z** – çəkiçlər; **i** – sərt xəlitələrlə armirlənmiş matqabın başlığı; **k** – matqabların başlıqlarının formaları.

Komplektdə olan sonrakı matqabın kəsici hissəsinin eni əvvəlkindən 3 mm fərqlənir. Bu, pəzlaşmaya imkan yaratmır.

Ümumiyyətlə, matqabın kəsici hissəsinin eni onun gövdəsinin diametrindən 7 mm çoxdur. Uzunluğuna görə isə hər sonrakı matqab əvvəlkindən 300 mm fərqlənir. Qazmaçını matqablarla təmin edərkən nəzərdə tutmaq lazımdır ki, süxurlarda hər 100-200 mm irəliləməyə bir matqab başı düşür. Başqa sözlə, matqab komplektinə daxil olan matqabların sayı qazılan lağımın uzunluğuna uyğun gəlməlidir. Bir metr uzunluğunda lağım qazmaq üçün üç matqab komplekti kifayət edir.

Çəkic – lağımları əl ilə qazarkən matqaba zərbə endirmək üçün istifadə edilir. Karbonlu poladdan hazırlanır.

Təmizləyici qaşığıq – qazma zamanı yaranan qazma tozundan lağımları təmizləmək üçündür. Təmizləyici qaşığıq diametri 2 mm, uzunluğu isə 2 m olan dairəvi dəmirdən hazırlanır. Təmizləyici qaşığıqın uzunluğu lağımın uzunluğuna bərabər və yaxud bir az artıq olmalıdır.

Kəlbətin – lağımlarda qırılıb qalan matqab hissələrini çıxarmaq üçün istifadə edilir.

Əl ilə qazmanı bəzi amillər çətinləşdirə bilər. Bunlar əsas etibarilə aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Lağımın dibində çoxlu miqdarda süxur tozunun toplanması.

2. Matqab ilə lağımın divarları arasında sürtünmə qüvvəsinin əmələ gəlməsi.

3. Matqabın qızması, yəni onun bərkidilməsi zamanı əldə olunan xüsusiyyətini itirməsi.

4. Lağımın təmizlənməsinə çox vaxt sərf edilməsi.

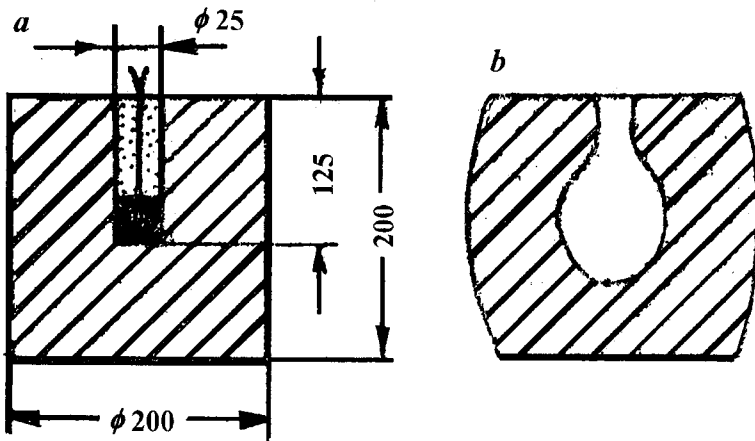
5. Kütləşmiş matqabların dəyişdirilməsinə sərf edilən vaxt.

Bütün bu çətinlikləri aradan qaldırmaq məqsədilə lağımların qazılmasında «yaş üsul» adlanan üsuldən istifadə edilir. Lağım dibinə tökülən suyun təsiri nəticəsində orada toplanmış süxur tozu xəmirə bənzər kütlə təşkil edir və onun təmizlənməsi bir o qədər vaxt tələb etmir. Digər tərəfdən, lağımın

qazılmasında «yaş üsul»dan istifadə edərkən matqab uzun müddət öz keyfiyyətini itirmir. Bu üsulu yalnız yuxarıdan aşağıya doğru qazılan lağımlarda tətbiq etmək olar. Digər hallarda lağımların qazılması suyun iştirakı olmadan aparılır.

Lağımların mexaniki üsulla qazılması. Lağımların mexaniki üsulla qazılmasında pnevmatik zərbə və elektrik qazma maşınlarından istifadə edilir.

Çəkilerindən və tətbiq edilmə sahələrindən asılı olaraq üç tip pnevmatik mexaniki qazma maşınları mövcuddur (şəkil 3).



Şəkil 3. Partlayıcı maddənin iş görmə qabiliyyətini yoxlamaq üçün qurğusun «bombası»: **a** – PM ilə doldurulmuş «bomba»; **b** – «bomba», partlayışdan sonra.

1. Əl ilə qazma maşınları: çəkisi 10 kq-dan 40 kq-a qədər olub, əsas etibarlı ilə şaquli və maili lağımların keçilməsində istifadə edilir.

2. Kalonkalı qazma maşınları: çəkisi 40 kq-dan 110 kq-a qədər olub, horizontal və maili lağımların keçilməsində tətbiq olunur.

3. Teleskoplu qazma maşınları: çəkisi 25 kq-dan 50 kq-a qədər olub, aşağıdan yuxarıya qazılan lağımlarda tətbiq edilir.

Əl ilə qazma maşınlarının ən geniş yayılmış növü RP-17 markalı perferatorlardır. Bu tip maşınlar sıxılmış hava ilə işləyir. Son illər RPM-17 markalı təkmilləşdirilmiş perferatorlar daha geniş tətbiq edilməkdədir.

Kalonkalı qazma maşınlarından KSM-4 markalı maşınları göstərmək olar.

Teleskoplu qazma maşınlarının ən geniş yayılmış markaları TP-4 və TP-30-dur.

Elektrik qazma maşınları quruluşca mürəkkəbdirlər. Digər tərəfdən, monolit süxurlarda qazma işləri apararkən onların tez-tez sınması elektrik maşınlarının son vaxtlara qədər geniş istifadə edilməsinə mane olmuşdur. Bununla yanaşı, qazma işləri zamanı istifadə edilən elektrik enerjisi pnevmatik enerjidən 15 dəfə ucuz olduğundan, elektrik qazma maşınları pnevmatik maşınlardan əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir.

Elektrik fırlanğıçlı qazma maşınları 2 tipdə buraxılır:

1. Əl ilə işlədilən fırlanğıçlı qazma maşınları: 15-21,5 kq ağırlığında olub, yumşaq süxurların (məsələn, şistlər) qazılmasında istifadə edilir. Məsələn, şistlər. Geniş yayılmış növləri ER-4 və ERP-5-dir.

2. Kalonkalı elektrik fırlanğıçlı qazma maşınları: 62-150 kq ağırlığında olub, orta bərklikli süxurların (bərk şistlər, əhəngdaşları və s.) qazılmasında tətbiq edilir. Ən çox istifadə edilən maşın növləri EBK-2a və RBK-3m-dir.

Qazma dibində lağımların yerləşdirilməsi

Qazma dibində lağımların düzgün yerləşdirilməsi üçün bir sıra geoloji və texniki amilləri nəzərə almaq lazımdır. Geoloji amillərə süxurların yatım forması, laylanması, çatlılığı və bərkliyi, texniki amillərə isə qazma növünün forması, en kəsiyi, ölçüsü, lağımların qazılma növləri (mexaniki və yaxud əl ilə) və partlayış üsulu aiddir.

Lağımın qazma dibində yerləşdirilməsi zamanı bu xüsusiyyətlər nəzərə alınarsa, partlayış effektiv olacaqdır.

Lağımın adətən lay müstəvisinə perpendikulyar və yaxud paralel yerləşdirilir. Çatlı süxurlarda lağımın çatı kəsməməsinə və yaxud çatda qurtarmamasına fikir vermək lazımdır. Əgər belə vəziyyət alınarsa, partlayış zamanı əmələ gəlmiş qazlar çatlardan çıxar və partlayışın gücü bir o qədər təsirli olmaz. Bu səbəbdən, lağımı çatla qədər qazırlar və yaxud çatı gil ilə basdırırlar.

İndi isə bir neçə məsələni aydınlaşdıraraq. Fərz edək ki, qazdığımız ixtiyari bir şurfda şaquli lağım keçmişik. Əgər biz bu lağım vasitəsilə partlayış aparırıqsa, partlayışdan sonra əmələ gəlmiş qazlar şurfun mərkəzindən kənarına doğru süxurlara eyni dərəcədə təzyiq göstərəcəkdir. Lağım istiqamətindən başqa qazların təzyiqinə bütün istiqamətlərdə müqavimət göstərilir. Çünki lağım tıxac doldurulub və o süxura bir qədər az müqavimət göstərir. Partlayış zamanı lağım tıxacın tullanması nəticəsində qıf formasında kiçik boşluq əmələ gəlir. Bu səbəbdən açıq sahəli yerdə lağımın şaquli qazılması sərf deyil.

Əgər lağımı qazmanın dibinə nisbətən maili qazsaq, onda partlayış zamanı əmələ gələn qazların gücü iki istiqamətə bölünəcək. Bir istiqamətdə (OA_1) güc bütövə təsir göstərəcək və heç bir faydalı iş görməyəcək, digər istiqamətdə isə güc qazmanın dibinə doğru yönəlib süxuru ən qısa məsafədə (OB) qoparmağa çalışacaq. Bu qısa məsafəyə (OB) *ən az müqavimət xətti* deyilir.

Lağımın qazma dibi ilə əmələ gətirdiyi bucaq azaldıqca partlayışın effekti artır. Ən böyük partlayış effekti isə lağım qazma dibinə paralel keçiləndə alınır. Təcrübə olaraq 15° az bucaq altında bir açılmış müstəvili qazma dibində lağım qazmaq mümkün olur. Ona görə ikinci köməkçi müstəvi əmələ gətirmək lazım gəlir. Üç açılmış səth isə daha effektiv partlayış

verir.

Ümumiyyətlə, lağımları qazma dibində elə yerləşdirmək lazımdır ki, onların məhsuldarlığı mümkün qədər çox olsun. Bu səbəbdən əlavə açıq səth yaratmaq üçün qazma dibinin mərkəzində üç, dörd lağım dəstəsindən ibarət lağımlar qazılır. Beləliklə, partlayış nəticəsində ətrafda yerləşən lağımlar üçün əlavə açıq səth əmələ gəlir.

Əlavə boşluq yaradan lağımlara *oyuq lağımları* və yaxud *oyuq* deyilir. Oyuğu bir neçə meyilli lağımların, bir neçə yaxınlaşdırılmış paralel lağımların və yaxud iki-üç lağımların partladılmasından əmələ gətirirlər.

Qazma dibində yerləşən lağımların formaları

Formalarına görə bütün oyuqlar üç əsas tipə bölünürlər:

1. Qıf şəkilli və ya piramidal oyuqlar;
2. Pazvarı oyuqlar;
3. Yarıq və prizmatik oyuqlar.

Qıf şəkilli oyuq şaquli dağ qazmalarının dibində dairə üzrə yerləşən və mərkəzə doğru meyillilik təşkil edən 5-8 lağımın partladılmasından alınır.

Oyuq lağımların partladılmasından sonra, əlavə olaraq açıq sahəni genişləndirmək üçün əvvəlcə köməkçi lağımlar, daha sonra üçüncü sıra lağımları və nəhayət, qoparıcı lağımları partladılır. Qıf şəkilli oyuqlardan şaquli dairə şəkilli qazmaların keçilməsində istifadə edilir.

Piramidal oyuq qıf şəkilli oyuğun bir növüdür. Bu oyuq qazma dibinin mərkəzində yerləşən və mərkəzə doğru meyil edən üç və yaxud dörd lağımın partladılmasından alınır və ikinci əlavə açıq sahə əmələ gətirir.

Bərk süxurlarda və en kəsik sahəsi böyük olan qazmalarda oyuq lağımlarla qoparıcı lağımlar arasında köməkçi lağımlar da qazılır. Bu oyuqdan bərk süxurlarda kverşlaqlar və bu kimi

qazmalar keçən zaman istifadə edilir.

(Pazvarı oyuqlar 3-4 cüt biri digərinə tərəf meyl edən lağımların partladılmasından alınır. Pazvarı oyuqlar yarığın yerləşməsindən və istiqamətindən asılı olaraq horizontal və şaquli ola bilər.)

Horizontal pazvarı oyuqdan adətən kverşlaqların keçilməsində istifadə edilir. Yuxarı oyuqdan süxurların düşmə bucağı qazma dibinə əks istiqamətdə, aşağı oyuqdan isə süxurların düşmə bucağı qazma dibinə düz istiqamətdə olan zaman istifadə edilir.

Şaquli pazvarı oyuqlardan sərt bucaq altında yatan laylarda ştreklər və habelə kverşlaqlar keçərkən istifadə edilir. Şaquli pazvarı oyuq mərkəzi və yan ola bilər.

Pazvarı və piramidal oyuqlarda oyuq lağımlarının lazımı meyl bucağını yaratmaq üçün lağımların uzunluğu (0,5-0,6) B-dən çox olmamalıdır. Burada B – qazmanın enidir.

Köməkçi və qoparıcı lağımların qazma dibinə olan meyl bucağı oyuq lağımlara nisbətən az olur.

Qoparıcı lağımlar qazma şəraitində və süxurların möhkəmliyindən asılı olaraq qazmanın tavanından, dabanından və yan divarlarından 10-20 sm məsafədə qazılır. Bu lağımların istiqaməti əks tərəfdir, lakin onlar qazmanın layihə konturundan xaricə çıxmamalıdır.

Bərk süxurlarda ($f \geq 10$) keçilən qıfvarı və pazvarı oyuqlarda lağımların istifadə etmə əmsalı 0,7-0,8, orta bərkliyə malik olan süxurlarda ($f \geq 6$) isə 0,8-0,9-dur.

Kverşlaqların, ştreklərin və qalxanların keçilməsində piramidal və pazvarı oyuqlarla yanaşı, yarıq və prizmatik oyuqlardan da istifadə edilir.

Yarıq oyuğu bir və ya iki sıra paralel yerləşdirilmiş lağımların partladılmasından alınır. Süxurların bərkliyindən asılı olaraq lağımların arasındakı məsafə 5-15 sm qədər götürülür. Lağımların biri doldurulur, digəri isə boş qalır. Boş lağımlar-

dan əlavə açıq sahə kimi istifadə olunur.

Yarıq oyuğundan ən kəsik sahəsi kiçik olan qazmalar kəçərkən istifadə edilir.

Prizmatik oyuq – qazmanın mərkəzində yerləşmiş və bir-birinə paralel olan 5-6 yaxınlaşdırılmış lağımların partladılmasından alınır. Bu oyuqlardan orta və çox bərk süxurların partladılması zamanı istifadə olunur.

Partlayışın daha da effektiv olması üçün qazmanın mərkəzində 80-100 mm diametrlı quyu qazılır və onu partlayıcı maddə ilə doldururlar, quyunun ətrafında bir-birinə paralel yerləşdirilmiş 3-4 lağım qazırlar. Quyu ilə lağımlar arasındakı məsafə süxurların bərkliyindən və partlayıcı maddənin keyfiyyətindən asılı olaraq götürülür.

Lağımların optimal dərinliyi və lazımi miqdarının hesablanması

Qazma dibində lağımların miqdarı süxurların bərkliyindən, qazmanın ən kəsik ölçüsündən, partlayıcı maddənin xüsusiyyətindən və s.-dən asılıdır. Məsələn, qranit süxurunda bir lağıma düşən sahə – 0,28, kvartsitlərdə isə – 0,54 m² bərabərdir.

Müxtəlif ən kəsik ölçüsü olan qazmalarda bir lağıma düşən sahə ən kəsiyi 2-4 m² olan qazmada – 0,25 m², ən kəsiyi 6-8 m² olan qazmada isə 0,38 m²-ə bərabərdir. Başqa sözlə, 1 m² qazma sahəsində orta hesabla 2-dən 4-ə qədər lağım yerləşdirmək mümkündür.

Təcrübə işləri nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, qazma dibinin hər bir m² sahəsinə düşən lağımların sayı, süxurların bərkliyi artdıqca və ən kəsik sahəsinin ölçüsü azaldıqca çoxalır. Digər tərəfdən, partlayıcı maddənin gücü artdıqca, qazmanın dibinə düşən lağımların sayı da bir o qədər azalır.

Qazma dibinin hər m² sahəsinə düşən lağımların sayı

M.M.Protodyakonov tərəfindən təklif edilən düstur vasitəsilə hesablanır:

$$q = 2,7 \sqrt{\frac{f}{S}},$$

burada q – qazma dibinin hər m^2 sahəsinə düşən lağımaların sayı; f – süxurların bərklik əmsalı; S – qazma dibinin en kəsik sahəsinin ölçüsü, m^2 ; 2,7 isə əmsaldır.

Lağımın dərinliyi də qazılan süxurların fiziki-mexaniki xüsusiyyətindən xeyli asılıdır. Adətən partlayış işlərində lağımın üçün istifadə edilən dərinlik 1,5-2 m olur. Lağımın dərinliyi çoxaldıqca onun məhsuldarlığı da bir o qədər yüksək olacaqdır.

Partlayıcı maddələrin işgörmə qabiliyyəti, brizantlıq və detonasiya

Partlayıcı maddələri seçərkən ilk növbədə onların işgörmə qabiliyyətini, brizantlığını, detonasiyaya həssaslığını və təhlükəsizlik dərəcəsini nəzərə almaq lazımdır. Partlayıcı maddələrin bu xüsusiyyətlərinin yoxlanılması xüsusi müşahidələr yolu ilə aparılır.

Partlayıcı maddələrin işgörmə qabiliyyəti partlayış zamanı onun mühiti dağıtması ilə ölçülür. Partlayıcı maddələrin işgörmə qabiliyyəti partlayış nəticəsində əmələ gəlmiş qazların həcmi və istiliyin miqdarından, habelə partlayışın sürətindən xeyli asılıdır. Laboratoriya şəraitində partlayıcı maddələrin işgörmə qabiliyyəti diametri və hündürlüyü 200 mm olan silindrik formalı qurğuşun «bombada» yoxlanılır. Bombanın oxu boyunca diametri 25 mm və uzunluğu 125 mm olan kanal keçir. Müşahidədən əvvəl kanalın həcmi ölçüb, onun dibində qalay folqaya sarınmış 10 q ağırlığında partlayıcı maddə saxlayan patron yerləşdirirlər. Patronun içərisinə əvvəlcədən elek-

trodetonator qoyulur. Kanalın boş qalmış hissəsi incə dənəli kvars qumu ilə doldurulur. Partlayışı apardıqdan sonra armuda-oxşar şəkil almış kanalı təmizləyib onu su ilə doldurur və boşluğun həcmi ölçülür. Kanalın partlayışa qədər və partlayışdan sonrakı həcmində alınan fərq (sm^3 -lə) partlayıcı maddənin nisbi işgörmə qabiliyyətini göstərəcəkdir (şəkil 3). Kanalın partlayışa qədərki həcmi adətən $62-65 \text{ sm}^3$ olur.

Partlayıcı maddələrin brizantlığı partlayış nəticəsində onun dağıtma qabiliyyəti əmələ gətirməsinə deyilir. Brizantlıq partlayışın sürətindən asılıdır. Laboratoriya şəraitində brizantlıq 50 q ağırlığında partlayıcı maddənin partladılması nəticəsində qurğusun silindrinin (diametri 40 mm, hündürlüyü 60 mm) nə dərəcədə sıxılması ilə ölçülür.

Müşahidə nəticəsində qurğusun silindrin partlayışa qədər və partlayışdan sonrakı hündürlüklərini ölçür, alınan fərqi isə partlayıcı maddənin brizantlığı qəbul edirlər, brizantlıq mm-lə ölçülür.

Partlayıcı maddələrin görüldüyü mexaniki işə görə onlar fuqas (atıcı) və brizant (xırdalayıcı) tiplərinə ayrılırlar. Partlayış sürəti 400 m/san-dən 1000 m/san-ə qədər olan partlayıcı maddələrə fuqas, 1000 m/san-dən artıq olan partlayıcı maddələrə isə brizant partlayıcı maddələr deyilir.?

Partlayıcı maddə atımlarının parçalanma sürəti onların sıxılması nəticəsində güclü sürətdə artır. Bəzi partlayıcı maddələri güclü sürətdə sıxanda və ya onlara zərbə ilə təsir edəndə partlayış alına bilər. Əgər azacıq miqdar güclü təsiredici maddəni partlayıcı maddə atımının yaxınlığında partlatsaq, istilik və təzyiqin tezliklə ötürülməsi nəticəsində atım dərhal partlayacaqdır. Bu xüsusiyyətə, yeni bir maddənin təsiri nəticəsində digərinin parçalanmasına *detonasiya* deyilir. Detonasiya məqsədilə inisirləyici maddələrdən istifadə edirlər. Bu cür maddələr qığılcımdan və ya zərbədən detonasiyaya uğrayır və qonşuluqda yerləşən əsas partlayıcı maddə atımının tezliklə parça-

lanmasına səbəb olur.

Partlayıcı maddələrin qrupları

Tərkiblərinə görə partlayıcı maddələr üç qrupa bölünür: mexaniki qarışıqlar, kimyəvi birləşmələr, kombinə edilmiş (qarışıq) birləşmələr.

Mexaniki qarışıqlar bərk, maye və maye kütlələrin qarışığından ibarət olur. Məsələn, qara barıtın növlərindən biri olan şora-selitradan (75%), kükürddən (10%) və ağac kömürünün (15%) qarışığından ibarətdir. Bunların hər biri ayrılıqda partlayıcı maddə hesab olunmur. Lakin bu tip barıtın yanması (partlaması) nəticəsində CO_2 , CO qazları və tüstü şəklində yanmayan sülb maddələr əmələ gəlir.

Kimyəvi birləşmələr əksər halda azotlu birləşmələrdən ibarət olur. Onlardan guruldayıcı civəni – $\text{HgC}_2\text{N}_2\text{O}_2$ (partlayış nəticəsində 3150°C hərarət əmələ gətirir), qurğuşun azidini – PbN_6 (3100°C), teneresi – $\text{C}_6\text{N}(\text{NO}_2)_3\cdot\text{PbH}_2\text{O}$, tetrili – $\text{C}_6\text{H}(\text{NO}_2)_3$, NCH_3NO_2 , heksogeni – $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_3$ (NO_2), teni – $\text{C}(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_4$ göstərmək olar. Bu birləşmələr asanlıqla silkələnəndən, zərbədən və temperaturun artmasından partlayırlar. Bu birləşmələr çox təhlükəli partlayıcı maddə hesab edildiklərindən onlardan partlayış işlərində yalnız kapsul-detonatorlarda azacıq miqdarda inisirləyici maddə kimi istifadə edirlər.

Kimyəvi birləşmələr sırasında nitroqliserini $2\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3(\text{NO}_2)_3$ (3150°C), azotturşulu ammoniumu – NH_4NO_3 (1340°C), trotili – $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{CH}_3$ -də göstərmək lazımdır. Bu birləşmələr və eləcə də heksogen əksər hallarda kombinə edilmiş partlayıcı maddələrin əsas tərkib hissəsidir. Bü cür qarışıqları nitroqliserinli və ammonium – selitralı növlərə bölürlər.

Nitroqliserinli birləşmələrin əsas tərkib hissəsi nitroqliserindən və birləşdirici maddələrdən (jelatin və s.) ibarətdir. Bu cür birləşmə *dinamit* adlanır. Tərkiblərində saxladıqları nitro-

qliserinin miqdarından asılı olaraq dinamitlər bir neçə növə ayrılırlar. Dinamitlər böyük partlayış qüvvəsinə malikdirlər, kiçik silkələnmədən və zərbədən partlaya bilirlər. Dinamitlərin müsbət xüsusiyyətləri: onların güclü brizantlığı, işgörmə qabiliyyəti və suya davamlılığıdır. Bu səbəbdən onlardan saxta lülələrinin keçilməsində, mədən qazı və mədən tozu təhlükəsi olmayan kverşlaqların qazılmasında, xüsusən bərk süxurlardan ibarət olan qazma diblərinin dərinləşdirilməsində müvəffəqiyyətlə istifadə edirlər.

Dinamitlərin *donması*, *ekssudasiyası* və *köhnəlməsi* onların çatışmayan cəhətləridir. Nitroqliserin donarkən kristallaşır, bu səbəbdən dinamitin tərkibi və strukturu da dəyişir. Donmuş dinamit istifadədə çox təhlükəlidir. Donmuş dinamitdə detonasiya dalğaları pis formalaşdığından partlayışlar natamam olur. Bu səbəbdən donmuş dinamitlərin donu tamamilə açılmayınca onlardan istifadə etmək qadağandır. Adi dinamitin donma temperaturu $+10^{\circ}\text{C}$, çətin donan dinamitinki isə 20°C -dir. Axırncı növ dinamit geniş istifadə edilir.

Ekssudasiya dinamitin tərkibindən maye komponentlərin (nitroqlikol, nitroqliserin) ayrılmasına deyilir. Bu hal dinamiti uzun müddət saxlanarkən baş verir.

Dinamitin *köhnəlməsi* onun uzun müddət saxlanılmasından və yaxud aşağı keyfiyyətə malik olmasından irəli gəlir.

Ammoniumlu – selitralı partlayıcı maddələr mexaniki qarışıqlardan ibarətdir. Burada əsas komponent - ammonium selitrası digər partlayıcı maddə ilə və yaxud partlayıcı maddə olmayan (ammonit, ammonal, dinaftalit və s.) birləşmə ilə qarışıq təşkil edir.

Ammonit ucuz qiymətli, istifadədə, demək olar ki, təhlükəsiz partlayıcı maddədir. Alova, sürtünməyə və zərbəyə az həssasdır. Detonasiya sürəti brizantlığı kimi tək-cə tərkibindən yox, eyni zamanda hazırlanma üsulundan da asılı olub 2400-5100 m/san arasında dəyişir. Partlayış temperaturu 1800-

2650°C-dir.

Ammonitlər müəyyən nömrə və ya indekslərlə işarələnir. Onların hər birinin tərkibi digərindən seçilir. Tətbiqinə görə ammonitlər üç qrupa bölünürlər. Bir qrup partlayıcı maddəni digərindən ayırmaq məqsədilə ammonit patronlarını saxlayan yeşikləri, torbaları və paketləri müxtəlif rəngdə hazırlayırlar:

I a. Şaxta qazı və tozu təhlükəsi olan qazmalarda kömür və süxurların partladılması üçün tətbiq edilən partlayıcı maddələr – sarı rəng.

I b. Şaxta qazı və tozu təhlükəsi olan qazmalarda süxur və filizlərin partladılması üçün tətbiq edilən partlayıcı maddələr – göy rəng.

I v. Kükürd mədənlərində partlayış işləri aparmaq üçün tətbiq edilən partlayıcı maddələr – yaşıl rəng.

2. Şaxta qazı və tozu təhlükəsi olmayan qazmalarda partlayış işləri aparmaq üçün tətbiq edilən partlayıcı maddələr – qırmızı rəng.

3. Açıq dağ qazmalarında tətbiq edilən partlayıcı maddələr – ağ rəng.

Ammonitlər çox hiqroskopikdirlər. Bu səbəbdən nəmliyi çox olan ammonitlər partladılan zaman partlayış məhsullarından çoxlu miqdar zəhərli qazlar (karbon oksidi, azot oksidləri) ayrılır, natamam partlayışlar və «otkaz»lar baş verir. Təhlükəsizlik qaydalarına görə açıq qazma işlərində istifadə edilən ammonitlərin nəmliyi 1,5, yeraltı dağ qazmalarında isə 0,5%-dən çox olmamalıdır. Ammonitləri nəmlikdən qorumaq üçün ammonit patronlarını nazik parafin təbəqəsi ilə örtürlər. Bəzi hallarda ammonitlərin tərkibinə 0,5-dən 1%-ə qədər parafin də əlavə edilir. Parafinləşdirilmiş ammonitlər adlanan bu növ partlayıcı maddələr adi ammonitlərə nisbətən rütübətə davamlıdır və sulu qazma diblərində partlayış işləri aparmaq məqsədilə tətbiq edilirlər.

Ammonitlərin ikinci çatışmayan cəhəti onların uzun

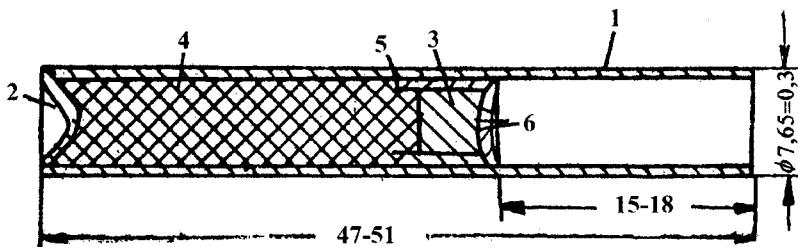
müddət bir yerdə saxlanması nəticəsində bərkimələridir. Bu, ammonitlərin əsas tərkib hissəsini təşkil edən ammonium selit-rasının kristal əmələ gətirmə qabiliyyətindən irəli gəlir.

Ammonitlərin istifadə edilmə müddəti üç aydan altı aya qədərdir. Bu müddət qurtarana yaxın, yaxud ayrı-ayrı hallarda ammonitlərin keyfiyyəti haqqında şübhə oyanarsa onların detonasiya vermə təsiri və nəmliyi yoxlanılmalıdır.

Partlayış vəsaitləri

Lağımın partladılması od ötürücü, elektrik alovlandırıcı və detonasiyaedici qaytanlar vasitəsilə aparıla bilər. Od ilə partlayışda kapsul-detonator və alovkeçirici qaytandan (bikford qaytanı), elektrik üsulu ilə partlayışda isə elektrodetonatordan istifadə edirlər.

Kapsul-detonator (şəkil 4) partlayıcı maddə atımının partlanmasına təsir göstərir. O, diametri 7 mm, uzunluğu 45,4-51 mm olan möhkəm kağızdan və ya metaldan (mis, alüminium) hazırlanmış gilzdir. Gilzin təxminən 2/3 hissəsi (30-35 mm) inisirləyici partladıcı maddə atımı ilə doldurulur. Gilzin boş qalan hissəsi isə alovkeçirici qaytanı salmaqdan ötrü nəzərdə tutulur.

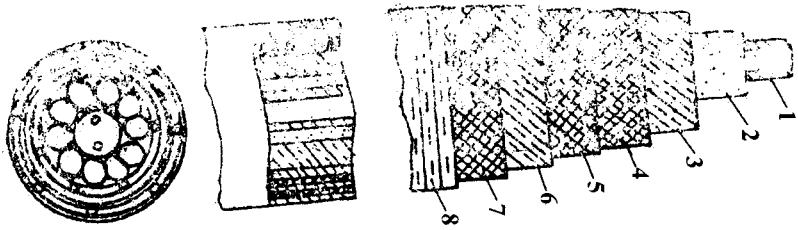


Şəkil 4. Kapsul – detonator.

Bikford qaytanı qığılcımı kapsul-detonatorun ilkin atımına

çatdırmaqdan ötrü istifadə edilir. Bikford qaytanı ilk dəfə 1831-ci ildə ingilis Bikford tərəfindən ixtira edildiyindən onun adını daşıyır. Qaytanın özək hissəsindən xırda dənəli (tüstülü) barıtlı doldurulmuş təbəqə keçir. Bu təbəqənin xarici örtükləri öz növbəsində pambıq saplarından hörülmüş təbəqələrlə örtülmüşdür. Partlayış işlərində asfaltlaşdırılmış, ikiqat asfaltlaşdırılmış, plastmass və polixlorvinilinli qaytanlar tətbiq edilir. Asfaltlaşdırılmış alovkeçirici qaytan nəm və quru qazma diblərində, ikiqat asfaltlaşdırılmış – sulu, plastmas və polixlorvinilinli bikford qaytanları isə su ilə örtülmüş qazma diblərində istifadə olunurlar. Qaytanın xarici diametri 5-6 mm, yanma sürəti saniyədə 1 sm-dir. Normal yanan qaytanla yanaşı yanma sürəti iki dəfə az olan qaytanlar da buraxılır. Axırncıların örtüyü sarı rəngdə, normal yanan qaytanlarınkı isə qara rəngdə olur. Bikford qaytanları 10 m uzunluğunda ayrı-ayrı hissələrlə buraxılır.

Alışdırıcı boru alovkeçirici qaytan hissəsilə birləşən kapsul – detonatora deyilir (şəkil 5).



Şəkil 5. Alovkeçirici qaytanın quruluşu: 1 – istiqamətləndirici saplar; 2 – yumşaldılmış barıt; 3 – ikiqat pambıq örtüyü; 4 – qatran; 5 – asfalt; 6 – pambıq örtüyü; 7 – qatran; 8 – xarici örtük (polixlorvinilinli, quttaperç və ya asfaltlaşdırılmış).

Lağımaların doldurulması və atımların partladılması

Lağımalar doldurulmamışdan öncə onlar ciddi surətdə süxur hissəciklərindən təmizlənilir. Partlayıcı maddə patronları lağıma bir-bir daxil edilir və lağımın dibinə «zaboyniklər» vasitəsilə ehmalca çatdırılır. Zaboynik alüminium və ya taxtadan olub, diametri lağımın diametrindən az, uzunluğu isə lağımın uzunluğundan bir qədər çoxdur. Patronlar lağıma daxil edildikdən sonra axırda «patron-boyevik» salınır. O, adi partlayıcı maddə patronu olub, əlavə olaraq kapsul-detonatorlarla birləşdirilir. Əgər partlayış elektrik üsulu vasitəsilə aparılırsa, kapsul-detonator əvəzinə elektrodetonatordan istifadə olunur.

Od ilə partlayışda lağımaların doldurulması. Lağımları doldurmazdan əvvəl partladıcı (buna sənədlə ixtiyarı olan işçi) xüsusi ayrılmış binada alışdırıcı boru hazırlayır. Bunun üçün kapsul-detonatorun (od ilə partlayış üsulunda) boş hissəsinə lazımı uzunluqda perpendikulyar kəsilmiş bikford qaytanının ucu salınır və xüsusi kəlbətin vasitəsilə sıxılır.

Qaytanın digər ucunu isə asan alışmaqdan ötrü maili kəsirlər. Xüsusi ayrılmış binada hazırlanan alışdırıcı boruları partladıcı qazma dibinə gətirir.

Lağımaların 1/3 və yaxud 2/3 hissəsini ağac sümbə vasitəsilə doldurduqdan sonra ona partlayıcı patron salırlar. Bu əməliyyat zamanı qazma dibində partladıcıdan başqa (onun köməkçisi də ola bilər) heç bir kəs iştirak etməməlidir. Partladıcı patronu hazırlamaq üçün ağac sümbə vasitəsilə onun bir tərəfində boşluq yaradır, alışdırıcı borunu ora salır və kəndir vasitəsilə bağlayır. Lağıma patronu salandan sonra onun boş qalmış 1/3 hissəsi tıxacla doldurulur. Tıxac materialı kimi gil, gilli qum və yaxud qum ilə gilin qarışığından istifadə edirlər. Partlayışın effekti tıxacın keyfiyyətindən və doldurulmasından xeyli asılıdır. Yaxşı tıxac, yəni sıx tıxac partlayışın məhsuldarlığını

20-30% artırır.

Doldurulmuş lağımlardan çıxan bikford qaytanının ucunu fitil ilə alışdırırlar.

Alışdırıcı borudakı bikford qaytanı müxtəlif uzunluqda götürülür. Bikford qaytanının uzunluğu lağımların ardıcıl partlayışı ilə sıx bağlıdır.

Bəzən bir neçə lağımı eyni zamanda partlatmaq üçün lağımlardan çıxan qaytanları birləşdirib onları eyni bir alışdırıcı boru vasitəsilə partladırırlar.

Elektrik üsulu ilə partlayışda lağımların doldurulması.

Elektrik üsulu ilə partlayış aparən zaman kapsul-detonator əvəzinə elektrodetonatordan istifadə edirlər. Əməliyyat elektrodetonatorların uclarını elektrik məfilləri ilə birləşdirib elektrik maşını və yaxud elektrik xəttindən istifadə etməklə aparılır.

«Otkaz» və partlamamış patronların yenidən partlandırılması. Keyfiyyətli partlayıcı maddə ilə düzgün doldurulan lağım effektiv partlayış verir. Normal doldurulma şərtləri nəzərə alınmayan zaman bəzi lağımlar partlamayı və yaxud partlayış gecikir, digərlərində partlayıcı maddə yanır, partlayış işə baş vermir, nəhayət, patronların heç də hamısı partlamayı.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz hallar «otkaz» adını almışdır. Partlayış zamanı «otkaz» baş verən lağımı mütləq müxtəlif üsullar vasitəsilə təkrarən partlatmaq lazımdır. Əks halda həyat üçün təhlükəli bədbəxt hadisə baş verə bilər. Digər tərəfdən, «otkaz»ın səbəbini öyrənmək və onu aradan qaldırmaq lazımdır.

Od ilə partlayışda «otkaz» aşağıdakı səbəblərdən baş verir:

1. Bikford qaytanının barıtdan ibarət olan özək hissəsi qırılıbsa qaytanın bir hissəsi yanacaq, digər hissəsinə isə qılgılcım ötürülmədiyindən partlayış alınmayacaqdır. Bəzən qılgılcım bikford qaytanının örtüyünü yandırır, örtükdən isə özəyə ötürülür. Partlayış bu zaman gecikir. Gecikmə müddətini təyin etmək çətindir.

2. [Bikford qaytanının bir hissəsi nəmlənərsə, yanğın o hissədə baş vermir, atım partlamır və partlayış alınmır.]

3. [Qaytanın ucu düzgün kəsilibsə] və yaxud lağım doldurulduqdan sonra qaytan kapsul-detonatordan çıxıbsa, bu zaman qaytan yanıb qurtarır, kapsul-detonatordakı təkan verən partlayıcı maddəyə isə detonasiya ötürülmür və partlayış alınmır.

4. Kapsul-detonatorun boş hissəsi təmiz olmasa bikford qaytanı ilə təkan verən partlayıcı maddə arasında yerləşən yanmayan hissəciklər közərib partlayışı ləngidəcək.

5. Kapsul-detonator patronunda dərinədə yerləşdirilərsə partlayışdan əvvəl partlayıcı maddə yanacaqdır, partlayış isə baş verməyəcək.]

Elektrik üsulu ilə partlayış apararkən «otkaz» aşağıdakı səbəblərdən baş verir:

1. Elektrodetonator nəmdirə; +

2. Lağımlar ardıcıl birləşibsə və elektrodetonatorlar müxtəlif müqavimətə malikdirsə, bəzi lağımlar partlamayacaq; +

3. Məfillər düz birləşməsə və yaxud qısaqapanma olsa; +

4. Partladıcı maşın yaxşı işləmirsə və yaxud onun gücü elektrodetonatorların sayı və tipinə müvafiq deyilsə.

Yuxarıda göstərilən səbəblərdən başqa həm od və həm də elektrik üsulu ilə partlayış apararkən «otkaz» aşağıdakı səbəblərdən də baş verə bilər:

1. Kapsul-detonatorda guruldayıcı civə nəm olarsa; +

2. Kapsul-detonator istifadə olunan partlayıcı maddə üçün zəifdirsə; +

+ 3. Lağım səliqəsiz doldurulubsa, kapsul-detonator patronundan çıxacaq və partlayıcı maddəyə detonasiya ötürməyəcəkdir;

4. Partlayıcı patron atıma nisbətən düzgün yerləşməyibsə;

5. Partlayıcı patronlar arasında məsafə çoxdursa. +

«Otkaz» alınarsa, təhlükəsizlik texnikası qaydalarına görə partlamamış lağımdan partladıcı patron çıxarılmalıdır.

Partlamamış lağımı yenidən partlatmaq üçün lağımdan tı-

xacı ehmalca çıxarıb oraya yeni partlayıcı patron salıb partladılar. Əgər bu və ya başqa səbəbə görə belə əməliyyatın aparılması mümkün deyilsə, onda partlamamış lağımdan 30 sm-lik məsafədə o lağıma paralel olmaq şərti ilə yeni lağım qazır, onu doldurur və partladılar.

Bəzi hallarda, xüsusən böyük dərinlikli açıq dağ qazmalarında (karxanalarda), böyük miqdar süxur kütləsinin dağıdılması və atılması üçün partlayıcı maddə atımlarının sayını xeyli artırmaq lazım gəlir. Bu aşağıdakı yolla gedir.

Adi diametrlı (3 sm-ə qədər) lağımları nisbətən böyük dərinliyə (5 m-ə qədər) qazıb kiçik miqdar partlayıcı maddə ilə partladılar. Partlayış nəticəsində lağımın dibi qazan şəklində genişlənmə verir. Təkrar əməliyyat nəticəsində həmin lağıma artıq bir neçə kq ağırlığında atım yerləşdirirlər. Bu cür atımın partladılması nəticəsində böyük radiusda süxurların dağılması və atılması mümkün olur.

İri həcmli açıq istismar işlərində böyük diametrlı (10-30 sm) dərin (7-8 m) quyuların – lağımların qazılması xüsusi dəzgahlar vasitəsilə aparılır. Adətən karxananın uzanma xətti boyunca qazılmış quyulara – lağımlara çoxlu miqdar partlayıcı maddə (bir neçə on kq, bəzən yüz kq-lar) yerləşdirirlər. Partlayış nəticəsində qoparılan süxurun əksər hissəsi böyük parçalar şəklində olacaqdır. İrimiqyaslı partlayış işləri aparmaqdan ötrü çox sərt süxurlarda qazılan quyuların – lağımların partladılmasında *termik üsuldən və ya termoburdan* (STB-1 markalı) istifadə edilir. Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, quyunun dibinə raket forsunkası olan xüsusi borular vasitəsilə yanacaq (neft və s.), oksigen, bəzən isə sıxılmış hava ötürülür. Yanacağın tez və böyük temperatur (1000-1200°C) əmələ gətirməklə yanması nəticəsində süxurlar xarici hissələrindən etibarən intensiv olaraq qızır və ərimək halına çatmadan xırda hissəciklərə parçalanırlar. Yanğı nəticəsində əmələ gələn qazların axımı bu hissəcikləri quyudan çıxarıb süxurların aşağı tə-

bəqələrini açır.

İstismar və tikinti işləri apararı zaman kütləvi partlayışların aparılması yer səthindən 10-12 m dərinlikdə yerləşdirilmiş mermi kameralarında gedir. Şurflardan keçilmiş kiçik ştrek, kverslaq, ort və yaxud kamera şəklindəki xüsusi qazmalar partlayıcı maddələrlə doldurulur (bir neçə yüz kq-dan bir tona qədər). Partlayış nəticəsində, xüsusən iri parçalar şəklində böyük həcmdə süxurlar dağılmış olur.

Sərt süxurların pozulmamış nümunələrini əldə etmək üçün *kumulyativ atımlardan* istifadə edilir. Atımları süxurların üzərinə qoyub üstünü qum ilə örtürlər və ya çatlarda yerləşdirirlər.

Partlayıcı maddələrin qorunması, daşınması və təhlükəsizlik texnikası

Partlayıcı maddələrin saxlanması üçün xüsusi anbarlardan istifadə edilir. Təyinatına və istismar şərtinə görə bazis və paylayıcı anbarlar ayrılır.

Bazis anbarları çoxlu miqdar partlayıcı maddələrin saxlanması üçündür. Quruluşuna və yerləşməsinə görə bu cür anbarlar yerüstü, nisbətən dərinləşdirilmiş və dərinlikdə (yer səthindən 15 m-dən çox olmamaqla) olurlar. Anbarın sahəsi hündürlüyü 2 m-dən az olmayan hasarla əhatə olunmalıdır. Hasar anbarın divarlarından 40 metrə yaxın məsafədə olmamalıdır. Hasarın xaricindən dərinliyi 1 m-dən az olmayan və üst hissəsinin eni 2 m olan kanava qazılır.

Xidmət otaqları (idarə, gözətçi otağı və s.) anbar sahəsinədən kənarında yerləşməlidir.

Daimi paylayıcı anbarlara da tələbat bazis anbarlarına olan tələbat kimidir. Bununla belə, anbarın tutumu nisbətən az olduğundan, təhlükəsizlik məsafələri onun üçün kiçik götürülür. Partlayış vasitələrini – elektrik və kapsul-detonatorları, bikford qaytanını, məftilləri və s. əsas anbardan 25 m məsafə-

də yerləşən ayrıca mağazalarda qoruyurlar. Qoruqçunun yerləşdiyi bina anbardan 50 m yaxın olmamalıdır.

Geoloji-kəşfiyyat partiyasında aparılan işin həcmi böyük olarsa, yüngül quruluşlu paylayıcı anbarların tikilməsinə icazə verilir. Orada 1000 kq-a qədər partlayıcı maddə, 1000 kapsul – detonator və müvafiq miqdar digər partlayış vəsaitləri saxlamağa icazə verilir.

Müvəqqəti paylayıcı anbarlar iki ilə nəzərdə tutulur. Binanı yer səthinin hündür və quru yerində yaşayış yerlərindən 100 m, dəmiryolundan 200 m məsafədə tikmək lazımdır. Anbar hasarla əhatələnir və siqnallaşdırılır.

Qısamüddətli anbarlardan geoloji-kəşfiyyat işlərində geniş istifadə olunur. Anbarların fəaliyyəti iki il müddətinə nəzərdə tutulur. Burada 250 kq partlayıcı maddə və 100 ədəd kapsul-detonator saxlamağa icazə verilir. Kapsul-detonatorlar qıfilla bağlanmış xüsusi yeşikdə yerləşdirilir.

Partlayıcı maddə və partlayış vəsaitləri anbarına bu işə xüsusi icazəsi olan şəxs rəhbərlik etməlidir. Partlayıcıya birdəfəlik 10 kq partlayıcı maddə və 100 kapsul – detonator və ya kapsul-detonatorsuz 20 kq partlayıcı maddə vermək olar. Partlayıcı maddə və partlayış vəsaitlərini ayrı-ayrı çantalarda və ya ciblərdə aparmaq lazımdır.

Partlayış işlərinin aparılması partlayıcının verdiyi xəbərdarlıq siqnalına məcburi tabeliyi tələb edir.

Anbarların havası tez-tez dəyişməlidir. Anbarların işıqlandırılması partlayışa davamlı elektrik lampaları, asetilen işıqlandırıcıları (iki bölmədən ibarətdir, aşağıda kalsium karbidi, «karbidka» adını da daşıyır, yuxarıda isə su olur) və elektrik keçiriciləri (burada zirehli kabeldən istifadə olunur) ilə aparılır.

YERÜSTÜ AÇIQ DAĞ QAZMALARININ KEÇİLMƏSİ

Kəşfiyyat kanavaları

Kanava – en kəsik sahəsi trapesiya şəkilli yerüstü açıq kəşfiyyat qazmasıdır. Kanavanın başlanğıcına onun ağzı (kəsimi), hər bir divarının yuxarı hissəsinə onun yan, aşağı hissəsinə dibi və iki divar arasındakı iş aparılan sahəsinə isə qazma dibi deyilir. Axırncı, əvvəlcədən nəzərdə tutulmuş istiqamətə doğru qazılır. Kanava bir dib istiqamətində, bəzən isə ağız hissəsindən başlayaraq hər iki istiqamətə, yəni iki dib istiqamətində qazılır. [Kanavanın dərinliyi 1-3 m-dən 5 m-ə qədər, eni qazmanın yuxarı hissəsində 2-2,5 m, dibində – 0,4-1 m götürülür.]

[Şaquli divarlı kanavalar xəndək adlanır. Kəşfiyyat məqsədindən asılı olaraq kanava dağın yamacında keçilərsə ona bir tərəfli kanava və yaxud vrez deyilir.]

[Kanava süxurların uzanmasına perpendikulyar istiqamətdə keçilir, çünki bu zaman maksimum lay dəstələri üzə çıxır.]

[Süxurlar öz uzanma istiqamətlərini dəyişirsə, müvafiq olaraq kanavanın da azimut istiqaməti dəyişdirilməlidir.] Başqa sözlə, qazma həmişə süxurların uzanmasına perpendikulyar yerləşdirilir. Kanavanın en kəsik ölçüsü onun dərinliyindən asılıdır və mümkün qədər kiçik götürülür. Bu iqtisadi cəhətdən əlverişlidir.]

[Kanavanın dərinliyi elə götürülməlidir ki, o heç olmazsa, köklü ana süxurları 0,3-0,5 m kəsmiş olsun.]

Kanavanın en kəsik forması keçilən süxurların davamlılığından asılı olaraq götürülür. Kanavalar adətən müasir çöküntülərdə qazıldığından qazma divarlarına (uçmamaqdan ötrü)

maili şəkil verilir. Qazma divarlarının maillik dərəcəsi süxurların təbii yatım bucağından asılıdır.

Qazma işlərinin həcmi azaltmaq üçün bəzən kanavanı dərinləşdirdikcə qazma divarının yatımını da azaldırlar. Bu zaman kanavanın forması mürəkkəb şəkil alır.

(Köklü süxurların dəqiq öyrənilməsi və alınmış kəsilişlərin müqayisəsi lazım gələrsə, kanava divarlarını «bağlayıb» bərkidirlər.)

(Bu, adətən qazmanın uzun müddət saxlanması tələb edildikdə də həyata keçirilir.)

Kanavanın divarları uzununa meşə materialı (donqar, qoz-bel) ilə bərkidilir, sonra isə çox sıx çərçivələrdə kanava divarlarına sıxılır; hər bir çərçivə iki ədəd dayaq və iki aralama bağından ibarətdir. Çərçivələr arasındakı məsafə 1-2 m olur.

(Son zamanlar, qazmanın ömrünü artırmaq və digər tərəfdən meşə materiallarına qənaət etmək məqsədilə metaldan düzəldilmiş bağlardan da istifadə edilir. Buna karkas şəkilli bərkitmə deyilir.)

Süxurların tərkibindən, görülməli işin həcmindən, qazmanın dərinliyindən, məqsədindən və qazılmasının mexanikləşdirmə üsulundan asılı olaraq, kanavalar aşağıdakı üsullarla keçirilir:

1. Kanavaların əl üsulu ilə keçilməsi. Kanavaların dərinliyi 2-2,5 m olmaqla qazma dibində yalnız bir qazmaçı işləyir. I-IV kateqoriyalı özlü və yumşaq süxurlarda bel və külüngdən istifadə edilir.

İri qayma, buzlaq və çay daşlarına təsadüf etdikdə gürcüdən və lingdən, bərk süxurlarda isə lingdən, pazlardan və qoparıcı çəkiçlərdən istifadə edilir. Çox zaman isə qeyd edilmiş hallarda partlayış işləri tətbiq edilməklə kanava keçilir. Qoparılmış süxur toplusu kanava qanadının arxa tərəfinə bel vasitəsilə atılır. Lağımlar arasındakı məsafə 0,5-1 m olub, kanavanın mərkəzi oxu boyunca yerləşdirilir. Partlayış nəticəsində qoparılmış

süxur bel vasitəsilə eynilə kanava qanadının arxa tərəfinə atılır və daha sonra onun dibi yenidən bel və külüng vasitəsilə təmizlənir.

2. Kanavaları əl üsulu ilə keçməklə qoparılmış süxur toplusunun yer səthinə bucurqat və ya quyu çarxı (dolamaçarx) vasitəsilə çətdirilməsi. Bu üsul kanavanın dərinliyi 2,5 m-dən artıq olduqda tətbiq edilir. Kanavanın eninə istiqamətində möhkəm uzun tir qoyulur. Tirin üstünə dolamaçarx və ya bir o qədər də böyük olmayan bucurqat bərkidilir (yükqaldırma qabiliyyəti 0,5-1 t). Qoparılmış süxurlar əl arabası və ya vaqonetka vasitəsilə kanavanın ağzına qədər daşınaraq oradan dolamaçarxın kanatına bərkidilmiş badya vasitəsilə qaldırılıb kanavanın qanadının arxa tərəfinə boşaldılır.

Bu üsul qazmaçıdan başqa əlavə 1-2 fəhlənin də olmasını tələb edir.

3. Kanavaların əl üsulu ilə keçilməsilə yanaşı qoparılmış süxur toplusunun mexaniki üsulla qaldırılması. Bu zaman kanavaların və ya xəndəklərin daban tərəfdən eni 1-2 m-ə çatır, dərinliyi isə 2,5-3 m olur. Qaldırıcı kranların köməyi ilə qoparılmış süxur toplusu qazma dibindən qaldırılır. Əməliyyatda qazmaçı, qazılmış süxuru boşaldan fəhlə və motorçu iştirak edir. Bəzi hallarda süxurların yer səthinə qaldırılması üçün qaldırıcı kran əvəzinə lentli transportirlər də tətbiq edilir. Qaldırıcı kranın yükqaldırma qabiliyyəti 3 t-dür.

4. Mexaniki üsulla kanavaların keçilməsi. Bu üsulda bütün işlər mexanikləşdirilmiş olur. I-IV kateqoriyalı süxurlarda kanavalar bir və ya çox çalovlu ekskavatorlar vasitəsilə keçilərək qoparılmış süxur kanava yamacının arxa tərəfinə toplanır. Sonra həmin süxur toplusu nəqliyyata yüklənib töküntü sahəsinə doğru daşınır. Belə üsul normalaşdırılmış iş növü olub, yüksək məhsuldarlığa malikdir.

5. Hidravlik üsulla kanavaların keçilməsi. Sərt yamaclarda, kanava keçilən sahə yaxınlığında çay olduqda istifa-

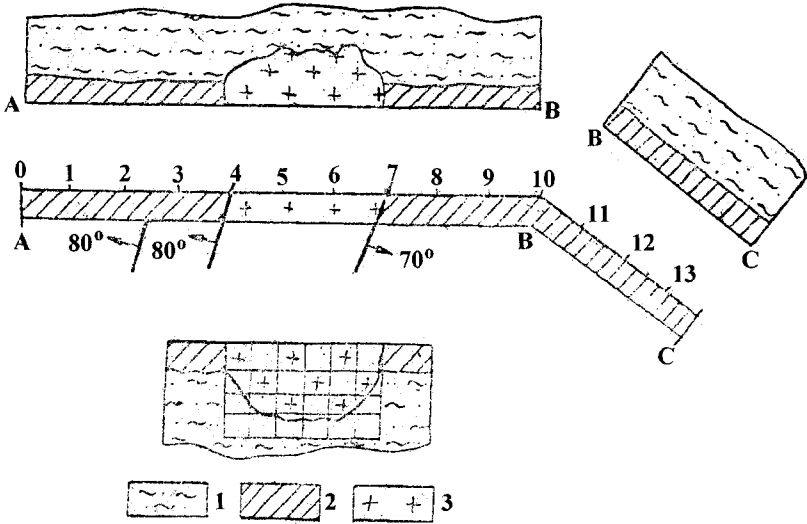
də edilir. İşə başlamazdan əvvəl çayın yuxarı axın sahəsinin qarşısı kəsilir və su hovuzu yaradılır. Sonra kanava keçiləcək sahədə, onun təxmini olaraq, mərkəzi oxu boyunca bir qədər yer qazılır. Hovuzdan həmin qazılmış istiqamətə su buraxılır. Nəticədə axar su özlü, yumşaq və buzlaq daşlarını yuyub aparır və köklü süxurların üzəri açılır.

6. Yamaclarda kanava keçilərkən skreperlərin tətbiq edilməsi. Yeşik formalı və çömçə şəkilli iti ağıza malik skreper kanata bərkidilir. Kanat isə barabana sarınmaqla bucurqat vasitəsilə hərəkətə gətirilir. Beləliklə, yamac boyu hərəkət edən skreper kəsici ağızı ilə süxuru kəsərək onu aşağıya doğru kürüyür. Bu üsul I-III kateqoriyalı süxurların keçilməsində müvəffəqiyyətlə tətbiq olunur.

Kanavaların sənədləşdirilməsi. Kanavanın tam sənədləşdirilməsi qazma dibindən etibarən başlayır. Belə ki, təsadüf edilən layların yatım elementləri geoloji kompas vasitəsilə ölçülməklə yanaşı, süxurların adı, rəngi, möhkəmliyi, tərkibi və s. səciyyənləndirilməlidir. Təsvir edilən hər layın qarşısında onun yatım elementləri (kanavanın divarı sənədləşdirildikdə – divarlardan etibarən), laydan götürülmüş sınağın nömrəsi qeyd olunur. Eyni zamanda geoloq kanavanın dibinin şəklini piketaj (çöl) kitabçasına köçürür (şəkil 6).

Kanavanın planı oriyentirləşdirilir. Bunun üçün kanavanın sənədləşdirilməsi başlayan tərəfdən başlanğıc nöqtəsindən (A) etibarən qazmanın azimut istiqaməti ölçülür. Başlanğıc nöqtəsini (A) çöl kitabçasına köçürür və sıfırdan başlayaraq müəyyən miqyasda (əvvəlcədən nəzərdə tutulur) kanavanın boyu üzrə bütün süxurların çıxışları, təmaslar və s. qeyd olunur. Hər süxur növünün çıxışı qazma dibinin mərkəzi hissəsinin uzanması boyunca ruletka vasitəsilə ölçülür. Sənədləşdirmə işləri aparmazdan əvvəl kanavanın dibi təmizlənməlidir. Kanava istiqamətini dəyişən yerdə dönmə nöqtəsini (B) təyin edib sıfır nöqtəsindən ona qədər olan məsafəni ölçürlər. Sonra yenə

azimutu ölçüb kanavanın dibinin sonuncu nöqtəyə qədər (məsələn, C) planının sənədləşdirilməsi aparılır. Kanavanın dibinin bu üsulla sənədləşdirilməsinə *xətti üsul* deyilir.



Şəkil 6. Kanavanın sənədləşdirilməsi: **a** – kanavanın dibinin xətti üsulla təsviri; **b** – kanava boyu kəsiliş; **v** – tor üsulu ilə divarın bir hissəsinin dəqiq təsviri; **1** – gillicələr; **2** – şistlər; **3** – kvars damarı.

Ümürəkkəb geoloji quruluşa malik olan sahələrdə kanavanın divarlarının şəkli də təsvir edilir. Kameral şəraitdə kanavanın şəkli yenidən çəkilir, hər bir lay xüsusi şərti işarə ilə göstərilir, götürülmüş nümunələr və sınaqlar sınaq jurnalına köçürülür, geoloji kəsilişin təsviri isə piketaj jurnalında əks etdirilir.

Ehtiyac olarsa, kanavanın divarlarını da xətti üsulla sənədləşdirmək olar. Divarları digər üsulla, *tor üsulu* ilə də sənədləşdirirlər. Bunun üçün kanavanın divarında xəyali kvadrat və

ya düzbucaq (məsələn, 20x40 sm) nəzərdə tutulur. Adətən tor üsulu ilə sənədləşdirmə ayrı-ayrı süxur sahələrinin mürəkkəb forma daşdığı zaman aparılır.

Beləliklə, hər bir keçilən kanavanın aşağıdakı geoloji sənədləri olmalıdır:

1. Müəyyən formada tərtib olunmuş kanavanın jurnalı;
2. Kanavanın oriyentirləşdirilmiş planı;
3. Divarların şəklinin təsviri (adətən planla birlikdə tərtib olunur);
4. Bəzən kanavanın oxu boyunca uzununa kəsilişin tərtibi.

Kanavalarda aparılan işlər zamanı təhlükəsizlik qaydaları. Təhlükəsizlik texnikası qaydaları aşağıdakıları nəzərdə tutur:

1. Mexanizmlərdən (mexaniki bel, skreper, ekskavator və s.) istifadə edərkən xüsusi qayda və təlimatlarda şərh edilən qanunlara ciddi riayət etməli, mexanizmlərin profilaktik təmirini təmin etməli;

2. Kanavanın divarlarını uçmaq və sürüşmək ehtimalından qorumaq üçün 2 m və daha artıq dərinliyə qazılmış kanavaları bərkitməli;

3. Kanavaların dərinliklərini 3-4 m-lə məhdudlaşdırmalı;

4. Qaldırıcı mexanizmlərdən istifadə edilərsə, tormoz quruluşunun labüdlüyü;

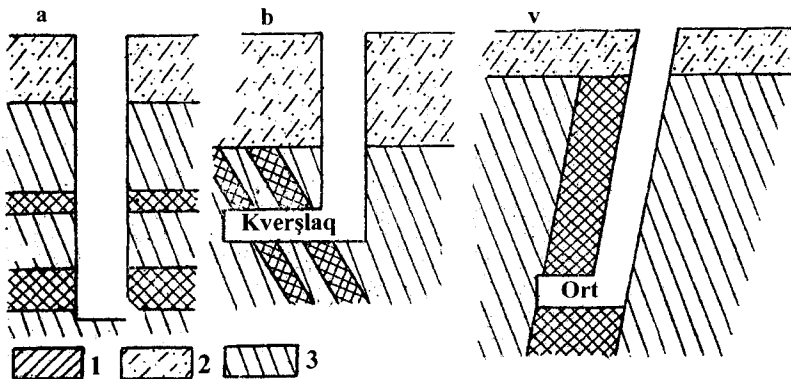
5. Kanavaların bərkitilməsində meşə materialının düzülmə qaydasına və sıxlığına riayət etməli;

6. Qazmaçıların qazma dibinə düşməsi üçün kanavaları pilləkanla təmin etməli.

Kəşfiyyat şurfları

Faydalı qazıntı yataqlarının axtarışı və kəşfiyyatı məqsədilə kəşfiyyat şurflarından istifadə edilir (şəkil 7). Bu cür qazmalardan süxur və faydalı qazıntı kütlələrinin sınaqlanması məq-

sədilə də istifadə edilir. Şurfların ən kəşik formaları adətən düzbucaqlı, nisbətən az kvadrat şəklində olur. Şurfun ən kəsiyi onun dərinliyindən, süxurların möhkəmliyindən, davamlığından, qazmanın bərkidilmə üsulundan, su daşıyan horizontların varlığından asılıdır. Adətən şurfun ən kəşik ölçüsü 1,25 m², 1,5 m² və 2 m² götürülür. Şurfun dərinliyi 5-10 m-dən 30 m-dək çata bilər.



Şəkil 7. Şurflar: **a** – raseçkasız şurf; **b** – şurf, kverştaqla; **v** – şurf, ortla; **1** – faydalı qazıntı; **2** – gətirmə süxurlar; **3** – yan süxurlar.

Sərt bucaq altında yatan layoxşar və damar formalı faydalı qazıntı kütlələrinin kəşfiyyatında maili şurflar qazılır.

Şurfların keçilmə prosesi qazma əməliyyatından, süxurların qazma dibindən yer üzərinə qaldırılmasından, şurf lüləsinin bərkidilməsindən, şurfün havasının təmizlənməsindən (ventilyasiya), nəhayət, qazma dibinin sudan azad edilməsindən ibarətdir.

Beşinci kateqoriyaya qədər süxurlarda qazılan az dərinlikli şurflar əl üsulu ilə keçilir. Bərk ana süxurlarda qazma əməliyyatı partlayış işləri vasitəsilə aparılır.

Donmuş süxurların qazılması iki yolla aparılır:

- 1) süxurların əvvəlcədən donunun açılması yolu ilə;
- 2) partlayış işləri tətbiq etməklə.

Şurfların bərkidilməsi bir neçə məqsəd daşıyır: şurfun divarlarını deformasiya və uçmaqdan qorumaq və qazma dibində normal iş aparmaq üçün şərait yaratmaq. Geoloji və texniki sənədləşdirməni lazımi səviyyədə aparmaq və sınaq götürmək üçün də şurfların bərkidilməsi məsləhətdir. Bu səbəbdən şurf dərinləşdikcə onu bərkidirlər.

Bərkidilmənin növü və ya üsulu yan süxurların xüsusiyyətlindən, qazmanın dərinliyindən və onun hansı məqsədlə qazılmasından asılıdır. Davamlı süxurlarda 10 m-ə dərinliyə qədər qazılan şurfların divarlarını bərkitməmək də olar. Lakin qarşıya qoyulan məqsəd həll olunan kimi təhlükəsizlik nöqtəyi-nəzərindən şurf çıxarılmış süxurlarla yenidən doldurulmalıdır.

Dudkaların keçilməsi və bərkidilməsi. Davamlı süxurlarda diametri 0,8 m-dən az olmayan, dərinliyi isə 10 m qədər şurfların bərkidilmədən keçilməsinə icazə verilir. Belə şurflara dudka adı verilmişdir.

Dudkalar adətən, gəlmə süxurlar altında yatan qum çınqıl yataqlarının açılması və dəqiq sınaqlanması lazım gələrsə keçilir. Onların diametri 2-1,8-1,6-1,4-1,2-1 və 0,8 m olur. Belə qazmaların bərkidilməsi halqa şəkilli metallik karkaslar vasitəsilə aparılır.

Süxurların qaldırılması. Az dərinlikli (2-2,5 m) qazma dibi süxur parçalarından əl ilə tullamaqla təmizlənir. Nisbətən dərin (4-6 m) şurflarda qazma dibi iki – üç əməliyyat nəticəsində təmizlənir. Belə ki, şurf daxilində enli pillələr düzəldilir və qazılmış süxurlar onların köməyiylə qazma dibindən mərhələlərlə çıxarılıb atılır. Bir qədər dərin (6 m-dən artıq) şurflarda qazılmış süxurlar badya və yaxud qaldırıcı kran vasitəsilə çıxarılır. Eyni yolla fəhlələrin, alətlərin, bərkidici materialların en-

dirilib-qaldırılması təmin edilir.

Fəhlələrin şurfa enib-qalxması badya vasitəsilə icra edil-məlidir. En kəşik sahəsi 4 m² olan şurflarda enib-qalxma üçün pilləkan bölməsi düzəldilir. İşin həcmi artıq olduqda, qazma prosesini sürətləndirmək məqsədilə çox da böyük olmayan qaldırıcı kranlardan istifadə edirlər.

Şurf havasının dəyişdirilməsi. Şurf dərinləşdikcə qazma dibində hava çatışmazlığı müşahidə olunur. Bunun ən əsas sə-bəbi qazma dibinə hava axımının zəif çatmasıdır. Digər tərəf-dən, tərkibində zərərli qazlar saxlayan layların qazılması da hava tərkibinin dəyişməsinə səbəb olur. Odur ki, şurf qazarkən onun havası mütəmadi olaraq dəyişdirilməlidir.

Şurflardan və başqa kəşfiyyat qazmalarından suyun bo-şaldılması. Kəşfiyyat qazmaları keçilərkən əksər hallarda bir və daha artıq sulu horizonta təsadüf edilir; bu qazma işini çətin-ləşdirdiyindən su axımının qazmalardan çıxarılması lazım gəlir.

Kəşfiyyat su və ümumiyyətlə mayeşəkili faydalı qazıntıya aparılarsa bu və ya digər su saxlayan horizontun sululuğunu qiymətləndirmək üçün su sınaqı götürülür. Sonradan həmin sınaq laboratoriya şəraitində öyrənilərək onun tərkibi və key-fiyyəti müəyyənləşdirilir. Əks təqdirdə həmin yeraltı sular qazmadan çıxarılmalıdır.

Suyun axım sərfi bir dəqiqədə litrlərin miqdarı ilə ölçülür. Əgər suyun axımı 5 dəq/l-sə o zaman su badya və parç vasitə-silə çıxarılır.

Bunun üçün qazma dibinin bir küncündə *zumf* (dərinlik) qazılır və su ora yığılır.

Zumf – kvadrat və ya trapesiya şəkilli qazmalara deyilir. Onun dərinliyi 0,3 m-dən 1 m-ə kimi ola bilər. Suyun axımı çox olarsa, nasoslardan istifadə edirlər.

Kəşfiyyat işlərində tətbiq olunan əl ilə işə salınan və me-xaniki nasoslardan istifadə olunan əsas növləri mövcuddur:

Ştanqlı və ya porşenli, erlift və ya pnevmatik, plunjerli,

mərkəzdənqaçma, diafraqmalı, porşenli üfüqi, qanadlı nasoslar.

Şurfların keçilməsi zamanı təhlükəsizlik qaydaları.

1. Şurfun havası təmiz və oksigenlə zəngin olmalıdır. Bu şurfdə yandırılmış şamla müəyyən etmək olur. Oksigenin miqdarı şurfdə kifayət dərəcədə olmadıqda yandırılmış şam şurfdə sönəcəkdir. Belə halda şurfa enmək qadağandır.

2. Dolamaçarx tormoz quruluşuna malik olmalıdır.

3. Yumşaq və axar süxurlarda şurfun bağlanıb – bərkidilməsi qazmanın ardınca aparılmalıdır. Oks təqdirdə qazma divarları uça bilər. Şurf divarlarının bərkidilməsində möhkəm və istifadə edilmiş ağac materiallarından istifadə edilməlidir.

4. Şurfun ağzındakı bərkidici materiala söykənmək, qazmanın ağzında durmaq və ya hər hansı bir əşyanı qazma dibinə tullamaq qəti qadağandır.

5. Şurflar lazımı geoloji işlər başa çatan kimi təkrarən qazılmış süxurlarla ağzınadək doldurulmalıdır.

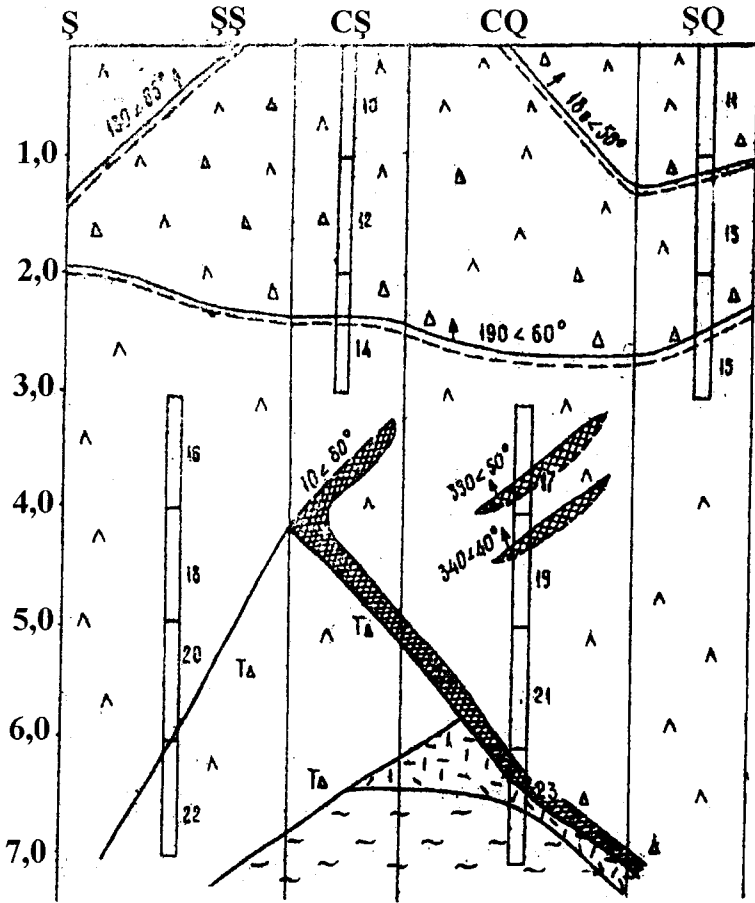
6. Bütün mexanizmlər hər ay bu işə məsul olan texniki işçi tərəfindən yoxlanılmalıdır.

7. Qazma dibində işləyən fəhləni yuxarıdan düşə biləcək əşyalardan mühafizə etmək məqsədilə şurf rəflə təchiz edilməlidir.

8. Qazma dibindən yer səthinə süxur badya vasitəsilə qaldırılan zaman şurfun ağzındakı qapı açılmalıdır.

9. 5 m-dən artıq dərinliyə malik olan şurfların havası dəyişdirilməlidir.

Şurfların sənədləşdirilməsi. Şurf keçildikcə geoloq qazmanın sənədləşdirilməsini mütəmadi olaraq aparır, qazılmış süxurların qısa təsvirini verir, faydalı qazıntı kütləsindən və ya süxurlardan sınaqlar götürülür, qazmanın şəklini çəkir. Şurfun şəkli elə çəkilməlidir ki, o. faydalı qazıntı kütləsinin xüsusiyyətlərini, habelə üzə çıxmış süxurların və faydalı qazıntının yatım elementlərini, tektonik pozulmaları mümkün qədər tam səciyyələndirə bilsin (şəkil 8).



- △ △ 1 ~ ~ 2 / / 3 △ △ 4 T_Δ T_Δ 5 / / 6 ■ 7
— 8 0 1 2 9

Şəkil 8. Şurfun sənədləşdirilməsi: 1 – listvenit; 2 – argillit; 3 – dasit; 4-a – parçalanma, b – sürtünmə, gili ilə; 5 – tektonik brekçiya; 6 – çatlar: a – sürtünmə gillə, b – sürtünmə gili olmadan; 7 – filizləşmə; 8 – yatım elementləri; 9 – sınaq.

Şurflarda adətən iki qarşılıqlı, perpendikulyar divarların (uzanma və yatım boyu) şəkli çəkilir. Əgər açılmış faydalı qazıntı kütləsinin morfoloji xüsusiyyətlərini və onun yan süxurlarla qarşılıqlı əlaqəsini tam əks etdirmək mümkündürsə, təkcə bir divarın şəklini çəkməklə də kifayətlənmək olar.

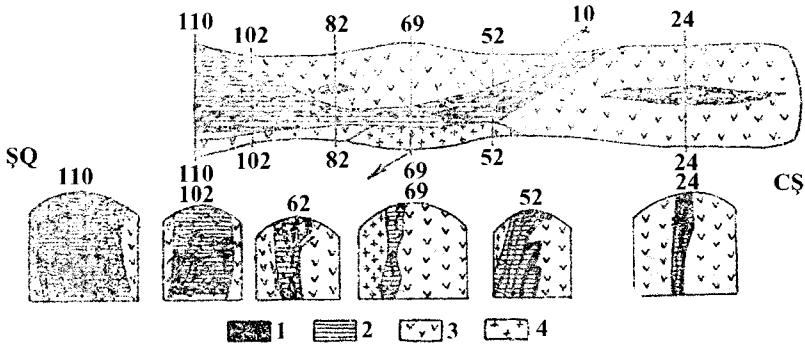
Mağaraların keçilməsi

(Mağara (ştolnya) horizontal dağ qazması olub, adətən sərt relyefə malik olan sahələrdə keçilir.) Qazılmış süxurların qazma dibindən daşınmasını asanlaşdırmaq və yeraltı su axınının mağaradan kənara tökülməsini təmin etmək məqsədilə mağaranın dibi onun ağızına nisbətən yoxuşlu olmalıdır. İşin başlanğıcında mağaranın ağızı o vaxta qədər keçilir ki, köklü süxurlar 1-2 m açılmış olsun. Yalnız bundan sonra qazmanın ağız hissəsi natamam hündür qapı çərçivəsi ilə, yuxarı tavan hissəsi isə taxtalarla bərkidilir. Kəşfiyyat mağaralarının en kəşik sahəsi trapesiya şəkilli olub, əsasən eni 1 və 1,5 m, 1,5 və 2 m, hündürlüyü isə 1,8 və ya 2 m qəbul edilir. Nadir hallarda mağar en kəşik sahəsi kvadrat (2x2 m), düzbucaqlı (1,5x2 m) və tac formalarına malik olur. Mağara tam və natamam qapı çərçivələrilə bərkidilir.

(Mağaraların havası oxlu və ya mərkəzdənqaçma tipli ventilyatorlar vasitəsilə dəyişdirilir. Əgər mağaranın uzunluğu çox böyükdürsə və o yer səthindən çox böyük dərinlikdə keçilibsə, ventilyasiya məqsədilə yer səthindən dağ qazmasına buruq keçilir və ora yer səthində ventilyatorla birləşən ventilyasiya boruları salınır.) Keçilmiş mağaraların təhlükəsizlik texnikası qazma havasının təmizliyini, uçma halları (xüsusən tavanın) baş verməsin deyə möhkəm bərkidilməsini, qazma dibində şaxta qazının toplanmamasını və s. nəzərdə tutur.

Sərt bucaq altında yatan faydalı qazıntı kütləsinin uzanma istiqaməti boyunca keçilən mağaralarda geoloji sənədləşdirmə əsa-

sən onun tavanı və qazma dibini təsvir etməklə bitir (şəkil 9). Faydalı qazıntı kütləsi kiçik bucaq altında düşürsə, o zaman mağaranın divarı və qazma dibi təsvir edilir. Nəhayət, faydalı qazıntı kütləsi mürəkkəb formaya malik olarsa (apofizlər və s.), tavanla yanaşı qazma divarlarının da təsvirinin şəkli verilməlidir.

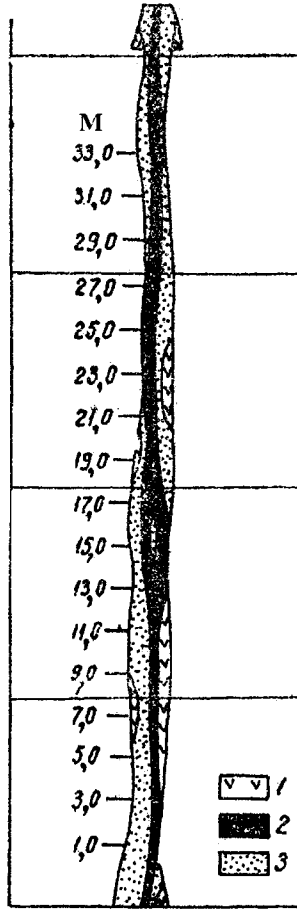


Şəkil 9. Sərt bucaq altında yatan filiz kütləsinin mağarada sənədləşdirilməsi: 1 – sink; 2 – qalenit; 3 – keratofir; 4 – qranit.

Mağara vasitəsilə açılmış faydalı qazıntı kütləsinin yatım istiqaməti üzrə keçilən yeraltı vertikal və maili dağ qazmalarının (qalxan, qezenk) divarları sənədləşdirilir. Çox vaxt bir divarın (xüsusən sınaqlanan) şəklini çəkmək kifayət edir (şəkil 10). Sınaqlar faydalı qazıntı kütləsinin uzanmasına əks olan istiqamətdə götürülür. Bəzi hallarda mağara və ştreklərdə olduğu kimi, bu tip yeraltı dağ qazmalarının da dibindən sınaqların götürülməsi lazım gəlir; bu zaman qazma dibinin şəkli geoloji piketajkaya köçürülməlidir.

Mağaraların sənədləşdirilməsi zamanı çəkilən şəkillər müəyyən edilmiş markşeyder nöqtələrinə «bağlanmalı», qarşılıqlı şəkildə əlaqələndirilməli və cəhətləndirilməlidir. Çəkilən şəkildə sınaqların götürüldüyü yer, onların nömrəsi dəqiq göstərilməlidir. Nəhayət, götürülən sınaqlar faydalı qazıntı kütlə-

sinin və yan süxurların başlıca xüsusiyyətlərini əks etdirməlidir.



Şəkil 10. Qalxanın geoloji sənədləşdirilməsi: 1 – dioritlər; 2 – xalis sulfid filizi; 3 – möhtəvi şəkilli sulfid filizi.

Geoloji sənədləşdirmə 1:25 – 1:100 miqyasında aparılır. Eyni zamanda mağaranın planı tərtib edilir (adətən qazmanın tavanı üzrə). Bu plana da sınaqlanma nöqtələri salınır.

Kəşfiyyat şaxtalarının keçilməsi

Sərt bucaq altında yatan faydalı qazıntı yataqlarının kəşfiyyatı zamanı, bir qayda olaraq şaxtalardan istifadə edirlər. Adətən, yataq yerüstü dağ qazmaları ilə, dərin horizontlar isə buruq qazmaları vasitəsilə öyrənilir. Lakin bəzən yataq morfoloji quruluşuna və tərkibinə görə mürəkkəb olduğundan dəqiq məlumat əldə etmək mümkün olmur, faydalı qazıntı xammalı isə xüsusən qiymətli hesab edildiyindən (məsələn, berill, uran, polimetallar və s.) iri həcmli dərin qazma işləri aparmaq lazım gəlir. Bu halda şaxtaların keçilməsi lazım gəlir.

Kəşfiyyat şaxtaları vertikal dağ qazmasına aid olub bir neçə on metr dərinlikdən 200-300 m və daha artıq dərinliyə qədər keçilir. Onun en kəşik ölçüsü 4-6-dan 10-14 m²-ə qədər olur.

Şaxtanın başlanğıcına onun ağzı, qurtaracağına - qazma dişi, onlar arasındakı məsafəyə şaxta lüləsi deyilir.

Şaxtanın hər 2-2,5 m² en kəsiyinə bir qazmaçı nəzərdə tutulur. En kəsiyi 6-8 m² olan şaxtalardan qazılmış süxurların çıxarılması bir neçə ton ağırlığa davam gətirən mexaniki bucurqatlar və ya 0,5 m³ həcmli badyalar vasitəsilə həyata keçirilir.

Şaxta lülələrinin bərkidilməsi adətən *xalis* və ya vurma *yolu* ilə aparılır.

Şaxta lüləsi iki qaldırıcı və pilləvi şöbələrə bölünür. Pilləvi şöbə pilləkanlarla təchiz olunur.

Şaxta havasının mütəmadi olaraq təzələnməsi üçün ventilyatorlardan istifadə edilir.

Şaxtanın geoloji sənədləşdirilməsi qazma əsnasında aparılır. Bərk süxurlarda şaxta lüləsi dərhal bərkidilmədiyindən geoloq pilləvi şöbə vasitəsilə qazma dibinə düşərək sənədləşdirməni şurflarda olduğu kimi aparır. Boş süxurlarda keçilən şaxtaların sənədləşdirilməsini isə yer üzərinə çıxarılan süxurlara əsasən aparırlar.

Şaxta keçərkən yatağın bir və ya bir neçə horizontunu kverşlaq, ştrek, ort (horizontlar boyu) və qalxanların (horizontlar arası) vasitəsilə öyrənmək mümkündür. Hər horizont boyu plan tərtib edib bütün qazmaları və götürülmüş sınaqları qeyd edirlər.

Şaxta üsulu ilə neft yataqlarının da istismarı mümkündür. Çünki quyularla çıxarılan neftin böyük bir hissəsi yerin təkində qalır. Nəhayət, şaxtalarla kömür yataqları işlənilib çıxarılır.

Fəsil 4

BURUQ-QAZMA İŞLƏRİ

[Xalq təsərrüfatının bir çox sahəsində buruq qazması geniş tətbiq olunur. Hələ XV-XVII əsrlərdə Rusiyada Perm duz yataqlarından daş duz (xörək duzu) çıxarmaq məqsədilə buruq qazmasından istifadə edirmişlər.] 1876-cı ildə Moskvada ilk artezian quyusu qazılmışdır. [Abşeron yarımadasında neft verən ilk buruq 1847-ci ildə Balaxanıda qazılıb.]

Buruq-qazma işləri keçmiş İttifaqda iri miqyasda Oktyabr inqilabından sonra aparılmağa başlayır. Kursk Maqnit Anomaliyasında buruqlar vasitəsilə dəmir filizlərinin kəşfiyyatı aparılır. 1922-1923-cü illərdə neft hasilatında buruq qazmasında zərbə üsulundan daha mütərəqqi üsul hesab edilən gilli məhlulların yuyulması ilə rotor qazmasına keçirlər. 1924-cü ildə M.A.Kapelyuşnikov tərəfindən turbobur, daha sonra P.P.Şumilov, E.J.Tağıyev, R.A.İonesyan və M.Q.Qusman tərəfindən çoxpilləli reduktorsuz turbobur icad edilir.]

Buruq qazmasından faydalı qazıntı yataqlarının kəşfiyyatı və istismarı ilə yanaşı digər məqsədlərə də istifadə edirlər.]

[Şaquli, horizontal və meyilli istiqamətdə qazılan, uzunluğu diametrinə nisbətən xeyli artıq olan silindrik formalı dağ qaz-

masına *quyu* deyilir. Quyunun yer səthindəki başlanğıcına quyunun ağzı, qurtaracağına – quyunun dibi deyilir. Quyunun yan sahəsinə onun divarları, ağzı ilə dibi arasında qazılmış hissəyə isə quyunun lüləsi deyilir. Quyuların diametri qazma baltasının xarici diametri vasitəsilə müəyyən edilib, axırıncıdan artıq olur. Quyuların diametri 3 sm-dən 50 sm-ə qədər, nadir hallarda 100-150 sm götürülür. Yalnız şaxta xüsusiyyəti daşıyan quyuların diametri 8 m-ə çatır. Hazırda 10 min m və daha artıq dərinliyə qazılan buruqlar məlumdur, 15 min m dərinliyə layihələşdirilmiş quyular isə keçmiş İttifaqın bir neçə yerində (Kola yarımadası), o cümlədən, Azərbaycanda Saatlı ərazisində qazılır. Quyu 8832 m dərinliyə qədər qazılmış, nisbətən cavan çökmə və təbaşir yaşlı vulkanogen süxurları üzə çıxarmışdır. Quyunun keçilməsindən əsas məqsəd süxurların quruluşunu, maddi tərkibini, neft-qazlılığını və qazılmış süxur təbəqəsinin kristallik özüllə təmasının xüsusiyyətini öyrənmək, yer qabığının geoloji təbiətini, seysmik sərhədlərini, fiziki parametrlərə əsasən laylaşma səbəblərini aydınlaşdırmaqdır.

Ümumiyyətlə, quyular yer səthindən şaquli və maili, yeraltı dağ qazmalarından isə şaquli istiqamətdən başlayaraq horizontal istiqamətə qədər müxtəlif bucaq altında və yaxud aşağıdan yuxarı qazıla bilirlər.

Qazılan quyunun dibindən süxurlar tam və qismən çıxarılır. Çıxarılan süxur nümunələri vasitəsilə quyunun geoloji kəşifini tərtib edib süxurların litoloji tərkibini, laylanma meylini, onlarda təsadüf edilən fauna qalıqlarını və s. öyrənirlər. Quyu dibindən süxurların tam çıxarılması müxtəlif mühəndis tədqiqatları və istismar xarakteri daşıyır. Quyu dibindən dağıdılmamış halda halqavi şəkildə çıxarılan süxur sütuncuğu *kern* adlanır.

Buruqların qazılması aşağıdakı proseslərdən ibarətdir – qazma buruqlarının quraşdırılması, quyu dibində süxurların dağıdılması, dağıdılmış süxurların yer səthinə qaldırılması,

quyu divarlarının bərkidilməsi.

Qazma dibində süxurlar zərbə, fırlanma, zərbə-fırlanma üsulları ilə keçilir. Qazma işlərini əl ilə və mexaniki yolla aparmaq olar. Hazırda az dərinlikli buruqların qazılmasında da mexaniki üsul tətbiq edilir.

Süxur quyu dibindən parçalanmaqla, əzilməklə və ya ovulmaqla çıxarılır. Bu və ya digər qazma növünün tətbiq edilməsindən asılı olmayaraq qazma prosesində həcmi, səthi və yorğunluq uçurulması ayrılır.

Qazma baltasının kəsici hissəsi ilə süxurun təmasında yaranan gərginlik süxurun bərkliyinin sıxılmaya qarşı yaratdığı gərginlikdən çox olarsa, *həcmi uçurulma* baş verəcəkdir. Bu zaman

$$\frac{C}{F} > P,$$

burada C – süxur uçuran alətin oxu boyunca yaranan yük, kq; F – kəsicinin sahəsi, sm^2 ; P – süxurun sıxılmadakı bərkliyi, kq/sm^2 .

Həcmi uçurulma zamanı quyu dibindəki süxurlar iri və xırda hissələrə parçalanırlar. Qazma zamanı süxurların parçalanması ilə yanaşı baltanın kəsici hissəsinin də işlənilməsi (kütləşməsi) baş verir. Bu səbəbdən, F , yəni kəsicinin sahəsi (F), get-gedə çoxalır.

Qazma baltasının kəsici hissəsilə süxur arasında təmas baş verən zaman əmələ gələn gərginlik süxurun bərkliyinin sıxılmaya qarşı yaratdığı gərginlikdən zəif olarsa, yəni

$$\frac{C}{F} < P$$

şerti yaranır ki, bunun da nəticəsində *səthi uçurulma* baş verir. Qazma dibində süxurun uçurulması kəsici ilə süxurun təmasında yaranan sürtünmə hesabına gedir. Səthi uçurulmada qazma alətinin ağız vaxtından əvvəl yeyilir, kütləşir. Bu səbəbdən

səthi uçurulma az effektiv hesab edilir.

Süxurlarda *yorğunluq uçurulması* həcmi və səthi uçurulma növləri arasında keçid təşkil edir. Belə ki, ilk əvvəl $\frac{C}{F} < P$ olur, lakin süxura dəfələrlə edilən güclü təsir nəticəsində onda çat sistemi əmələ gəlir. Süxurun bərkliyi (P) azalır və həcmi uçurulma halı yaranır. Bu üsulda uçurulmanın effekti səthi uçurulmaya nisbətən artıq, həcmi uçurulmaya nisbətən isə zəif olacaqdır.

Qazma işlərinin ümumi sxemi

Bu proses bir neçə mərhələdən ibarətdir:

1. Hazırlıq işləri – qazma qurğusunun quraşdırılması (montaj). Bura habelə, su və havanın sirkulyasiya etməsi üçün sistemin hazırlanması, buruğa yol çəkilməsi, elektrik xəttinin çəkilməsi və s. də aiddir;

2. Əsas proses – quyunun qazılması. Quyunun qazma lüləsinin bərkidilməsi, sementlənməsi (tamponaj), buruğun sənədləşdirilməsi və baş verə bilən qəzaların aradan qaldırılması;

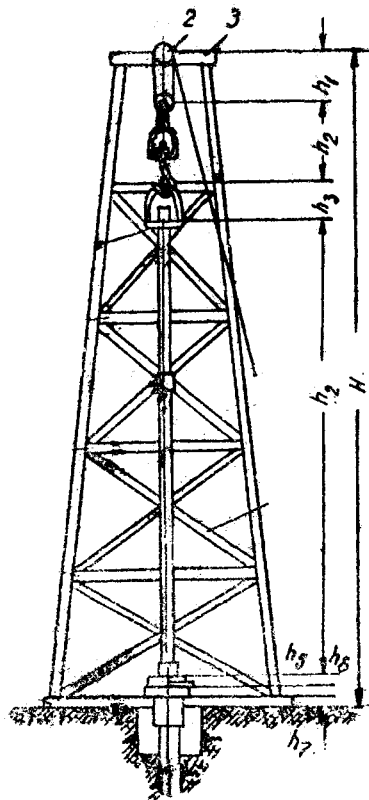
3. Yekun işləri – buruğun ləğv edilməsi, qazma qurğularının sökülməsi (demontajı) və onların başqa yerə köçürülməsi üçün hazırlanması.

Qazma vışkaları

Qazma vışkaları stasionar (sabit), səyyar və özüyəriyən olur (şəkil 11).

[Stasionar özüllər ağacdan və ya metaldan qurulur] Bu cür özüllərin dəyəri kəşfiyyat quyusunun hesabında oturduğundan qazılan süxurun hər bir metrinin qiymətini artırır. Səyyar əsaslara gəldikdə, onlar bir yerdən digər yerə köçürülərək bir neçə

quyunun qazılmasına zəmin yaradır. Təbiidir ki, bu yolla quyunun qazılması daha tez və ucuz başa gəlir.



Şəkil 11. Vışkanın sxemi.

(Özüyeriyən qazma qurğusu (qazma dəzgahı, nasos və dor) traktor və ya avtomaşının çərçivəsi üzərində bərkidilərək onların mühərriki vasitəsilə hərəkətə gətirilir. Çox zaman dizel və elektromotor mühərriklərindən istifadə edilir.

Qazma qurğuları üçün özül seçilərkən özülü təşkil edən süxurların fiziki-mexaniki xüsusiyyətləri, müqavimətliyi və s.

nəzərdə tutulmalıdır.

{ Qazma məqsədilə qurulan stasionar vıška kapyordan (qüb-bə) və saraydan ibarət olur. } Kapyordan alətlər komplektini oturtma borusuna və ölçü cihazlarını quyuya endirib qaldırmaq məqsədilə, saraydan isə qazma mexanizmlərinin və avadanlığın yerləşdirilməsi və texniki işçilərin istirahəti üçün istifadə edirlər. }

{ Vışkalar bir-birindən yükqaldırma, ayaqlarının oxu arasındakı məsafə və hündürlü ilə fərqlənirlər. Aşağı oturacaqda vışkanın ayaqları arasındakı məsafə qazma dəzgahının ölçüləri və qazma prosesinin rahat aparılmasını nəzərə alaraq müəyyən edilir. }

Yuxarı oturacaqda ayaqlar arasındakı məsafə isə səndəlinin (quşxananın) yanında qazma şamları yerləşdiyi zaman tal blokunun sərbəst və sürətlə hərəkətinin təmin edilməsi ilə müəyyən edilir.

Vışkanın oturacaq ölçülərini təyin edərkən onun dayanıqlığının təmin edilməsini də nəzərdə tutmaq lazımdır. Vışkanın hündürlüyü qazma şamlarının uzunluğu, tal bloku və qaldırıcı qarmağın sərbəst yerləşməsi və cyni zamanda kəlləçarxdan (kranblok) müəyyən məsafədə qalması ilə müəyyən edilir. Vışkanın hündürlüyünü müəyyən edərkən qazma dəzgahı vasitəsilə qaldırılan alətin qalxma sürəti də nəzərə alınmalıdır.

Qazma kapyorları

Mexaniki üsulla aparılan qazma işlərində ilk əvvəl kapyor qurulur.

{ Kapyordan qazma ləvazimatının quyuya endirilib qaldırılması və oturtma borularının endirilməsi məqsədilə istifadə edirlər. }

Üçayaqlı kapyorlardan dərinliyi 300 m-ə çatan şaquli və maili kəşfiyyat quyularının qazılmasında istifadə olunur.

Kapyorun hündürlüyü şamın uzunluğundan asılı olaraq götürülür. Şamın uzunluğu 6-9 m olduqda, kapyorun hündürlüyü 9-12 m, bəzən isə 15 m qəbul edilir.

Dördayaqlı kapyorlar üçayaqlı kapyora nisbətən davamlı, yük qaldırma qabiliyyəti isə daha çoxdur. Bu da dərin kəşfiyyat quyularının qazılmasına imkan verir. Dördayaqlı kapyorların hündürlüyü 9-12 m və 15 m olur.

Meşə materialları ilə zəngin olan rayonlarda kapyor adətən ağacdən düzəldilir. Yuxarı çərçivə ilə birlikdə onun hündürlüyü bu zaman 15-22 m-ə çatır.

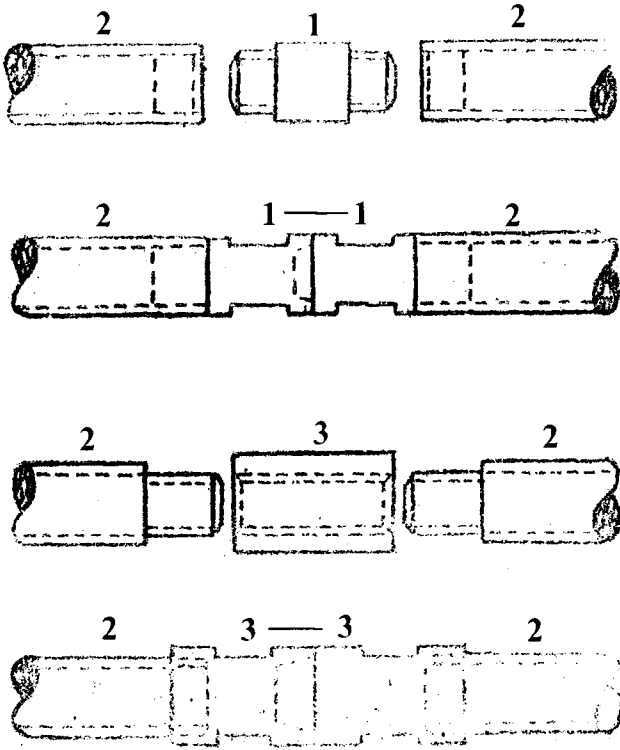
Bununla belə, metal konstruksiyalı kapyorlar daha çox üstünlük təşkil edirlər. Geoloji-kəşfiyyat işlərində tətbiq edilən metal kapyorların hündürlüyü 18 m-dən 32 m-ə qədər olur.

Hərəkət etdirilən buruqlar. Son zamanlar MR-1, MR-2 markalı, möhkəm çəkilib-bərkidilmiş dora malik olan qazma buruqlarından istifadə edirlər. MR-1 markalı dor ZİF-300, MR-2 markalı dor isə ZİF-650a markalı qazma dəzgahları ilə vahid blok quruluşu əmələ gətirir.

Qazma ştanqları

Quyuların qazılması zamanı adətən dairəvi en kəsim sahəsinə malik olan ştanqlardan (qazma borularından) istifadə edirlər. Belə ştanqlar poladdan düzəldilərək xarici diametrləri 33,5; 42; 50; 60; 63; 73; 89; 102; 114; 127; 140; 168 mm, uzunluqları isə 1,5; 3; 4,5; 5; 6; 8; 12 m olur.

Ştanqlar bir-biri ilə xaricdən yivlər, daxildən isə nipellə bərkidilir (şəkil 12). Adətən nipellə birləşdirilən ştanqlar kiçik diametrləli quyuların qazılmasında işlənir.



Şəkil 12. Ştanqlar və onların birləşdiriciləri: 1 – nipel, 1-1 – nipel qıfılı; 2 – ştanqlar; 3 – mufta; 3-3 – mufta (ştanq) qıfılı.

Mufta vasitəsilə birləşdirilən ştanqlara nisbətən nipelə birləşmə hidravlik müqavimətə daha çox davamlıdır.]

Abraziv süxurlarda kəşfiyyat quyusu qazılan zaman ştanqlar tez sıradan çıxdığından rezindən hazırlanmış halqələrdən (protektor) istifadə edilir. Protektorların xarici diametrləri mufta və qıfılların xarici diametrlərindən artıq olmalıdır.

Quyu gövdəsinin əyilməməsi üçün, yaxud istənilən istiqamətdə qazmanı davam etdirmək üçün adi ştanqlardan başqa quyu dibində qazma alətinin üstündə UBT ağırlaşdırılmış üç,

yəni bir neçə ağırlaşdırılmış qazma boruları tətbiq edilir. Bunların da hər birinin uzunluğu 4,5-6 m, bəzən 8 m, xarici diametrləri 95; 108; 146; 178 və 203 mm, çəkilişi isə müvafiq olaraq 1 poq. metrə 49; 97; 156; 189; 192 kq olur.

Qazma ştanqının quyuya qaldırılıb-endirilməsində bir sıra alətlərdən istifadə edirlər (şəkil 13).

Boruların bir-birinə bağlanması və açılması üçün kəlbətin və açarlardan istifadə edirlər. Hal-hazırda dərin quyuların qazılmasında bu proses pnevmatik AKB (avtomatik qazma açarları) ilə əvəz olunurlar.

Elevatorlar – qaldırılıb endirilmə prosesində qazma şamlarının (ümumiyyətlə, boru qıfıllarının) açılıb bağlanmasında tətbiq olunur; belə ki, rotor üstündə hər bir qazma borusunun qıfılına geydirilir və quyunun ağzında onu saxlayır və i.a. Sonra bir sıra xırda mexanizmlərdən istifadə olunur (daşıyıcı lövbər, çəngəllər və s.).

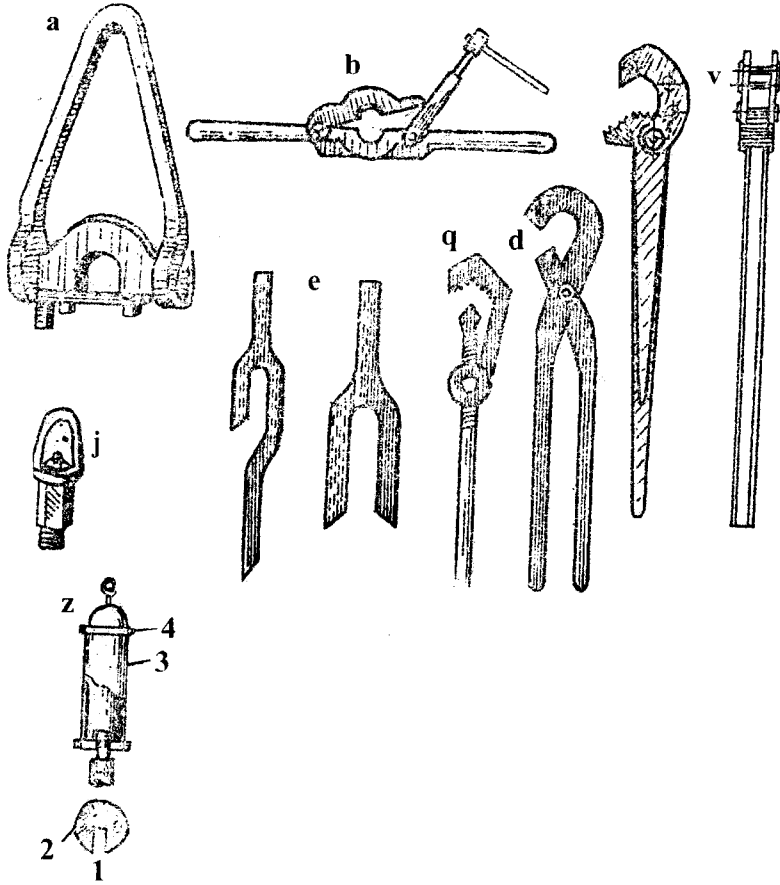
Buruq-qazma işlərində istifadə edilən kəndirlər

Quyuyə dibindən alətin qaldırılmasında, quyunun təmizlənməsində, zərbə üsulu ilə qazılmada və digər köməkçi əməliyyatlarda kəndirlər tətbiq olunur. Adətən polad kəndirlərdən (kanatlardan) istifadə edilir; yalnız az metrajlı quyular qazılarkən kəndir burazlardan istifadə edilə bilər. Bu kəndirlər çox elastik olub, 1000 kq/sm^2 -ə qədər müvəqqəti müqavimətə malikdir.

Polad kəndirlər qırılmaya müvəqqəti müqaviməti 8000-dən 24000 kq/sm^2 -ə qədər çatan nazik polad məftillərdən hazırlanır.

Kəndirlərin işlənmə müddətini artırmaqdan ötrü onlara davam gətirə biləcəyi ağırlıqdan çox ağırlıq tətbiq edilməməli və uyğun diametrlə baraban (kəndiri sarımaqdan ötrü) və çarx

seçilməlidir. Kəndirin və çarxın üst səthi mütəmadi olaraq yağlanmalıdır. Məftillərin hörülmə əməliyyatı üç növ olur: xaç şəkilli, düzünə və kombinə edilmiş. Hörülmə istiqaməti sağ və sol ola bilər.



Şəkil 13. Qazma avadanlığı: **a** – farstul; **b** – döndərici xomut; **v**, **q** – burma üçün açarlar; **d** – kəlbətin; **e** – çəngəllər; **j** – vertlyuq probkası; **z** – elevator; **1** – dairə (əsas); **2** – kəsik hissə; **3** – korpus; **4** – halqa.

Oturtma boruları

(Möhkəm olmayan və boş süxurlarda qazma işləri apararkən quyu divarlarını uçmaqdan qorumaq məqsədilə oturtma borularından istifadə edilir.) Maye faydalı qazıntı yataqlarının kəşfiyyatında quyuların tam lülə boyunca bərkidilməsi aparılır.

(Oturtma boruları yüksək keyfiyyətli poladdan hazırlanır.) Bununla belə alüminium xəlitələrindən hazırlanan borulardan daha geniş istifadə edilməyə başlanır. Onlar poladdan düzəldilmiş borulara nisbətən, demək olar ki, üç dəfə yüngüldür. Belə borular nipelli qıfıllar vasitəsilə bir-birinə birləşdirilir.)

Qazmanı başlayan zaman oturtma boruları quyunun düz xətti istiqamətini təmin edir.)

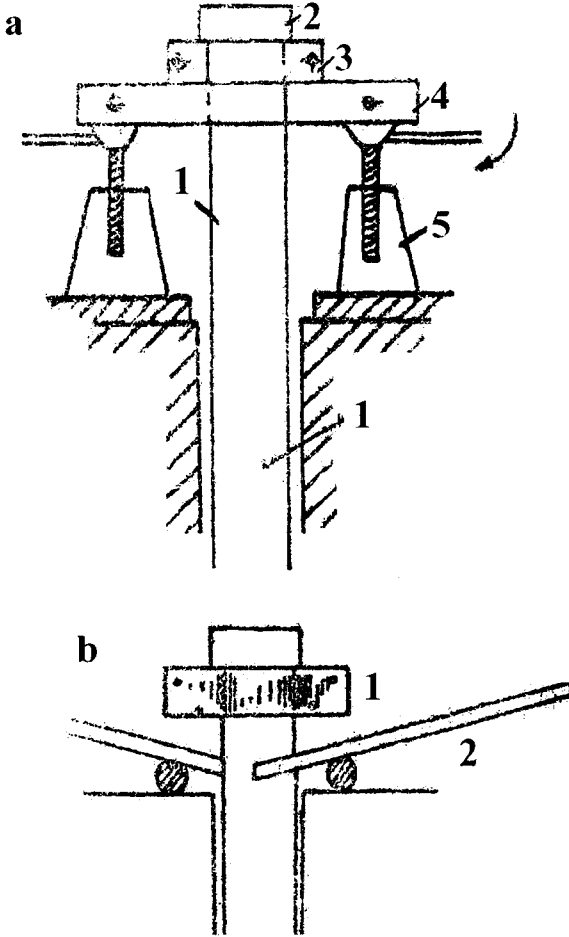
(Mexaniki fırlanma üsulu ilə qazmada diametrləri 146/137-dən 44/37 mm-ə qədər çatan oturtma borularından istifadə edirlər.) Hər borunun uzunluğu 3; 4,5 və 6 m olur (Dərin quyuların qazılmasında istər oturtma borularının diametri (820-121 mm), istərsə də uzunluğu (8-13 m) çoxalır.) Belə borular bir-birinə geydirilməklə və yaxud qaynaq edilməklə birləşdirilir.)

(Su daşıyan süxur horizontlarında kəşfiyyat quyularını qazarkən polietiləndən və asbosementdən düzəldilmiş oturtma borularından istifadə olunur.) Heç şübhəsiz, bu tip borulara nisbətən xeyli yüngül olmaqla yanaşı, olduqca ucuzdurlar.

(Asbosementli oturtma boruları iki markada (VND-10 və VND-8) buraxılmaqla 122/100; 143/119; 169/141; 221/189; 325/2794; 370/322 mm diametrində və 3-4 m (hər biri) uzunluğunda olurlar.) Ayırı-ayrı oturtma boruları muftalarla birləşdirilir.) Bəzən isə yivli metallik muftalardan istifadə edilir. Boruların yuxarı hissəsinin uçmaması üçün asbosement boru dəstəsindən əvvəl quyu ağzı metallik boru ilə bərkidilir.

Adətən asbosementli borulardan hidravlik təzyiqi 10 atm. artıq olmayan şəraitdə istifadə edirlər. Artezian quyularının bərkidilməsində isə polietilen oturtma boruları tətbiq olunur.

Oturtma borularını quyuya salan zaman aşağıdaki avadanlıqlardan istifadə edilir (şəkil 14):



Şəkil 14. Oturtma borularının qaldırılması: **a** – domkratlarla: 1 – borular; 2 – mufta; 3 – dəmir xomut; 4 – taxta xomut; 5 – domkrat; **b** – rıçaqlarla: 1 – dəmir xomut; 2 – rıçaqlar.

1. *Boru başmağı* – birinci oturtma borusunun aşağı hissəsinə bağlanaraq quyuya salan zaman quyü lüləsində bir istiqamətləndirici kimi quyü divarlarının kəsilməməsini təmin edir. Zərbə üsulu ilə qazmada zərbə borusu başmaqlarından, fırlanma üsulu ilə qazmada isə frezerli başmaqlardan istifadə edirlər.

2. *Yurucu başlıqlar* – oturtma borularının quyuda möhkəmləndirilməsi üçündür. Başlıqların əsas vəzifəsi zərbə vasitəsilə boru quyuda oturdulan zaman onun yuxarı hissəsini zərbə deformasiyasından qorumaqdır.

3. *Xomutlar* – ştanqların quyuya salınıb-çıxarılmasında və oturtma boru dəstinin istiqamətləndirilməsində işlənir. Sadə və lafetli xomutlar olur.

4. *Oturtma borularının bir-birinə geydirilməsində* və əks əməliyyatda iki və üç şarnirli açarlardan istifadə olunur.

5. *Domkratlar* – quyü dibində pəzlaşmış qazma borusunun və ya alətinin çıxarılmasında tətbiq olunur. Domkratlar vintli və hidravlik olmaqla iki növə ayrılırlar.

Yük qaldırma qabiliyyəti 40-100 t olan hidravlik domkratlar daha geniş tətbiq olunur.

6. *Zərb aləti* – boruların quyuya oturdulması üçündür.

7. *Çıxarıcı alət* – yivli mufta ilə birləşən oturtma borularının quyudan çıxarılmasında istifadə edilir. Alət çıxarılan borunun yuxarı hissəsinə geydirilir.

Quyuların yuyulması və üfürülməsi

Qazılmış süxur hissəciklərini quyü dibindən yuxarı qaldırmaq üçün quyuların yuyulması aparılır. Bu səbəbdən, yuyucu məhlul quyuda dövr etməlidir. Yuyucu məhlul gilli məhluldan, sudan və emulsiya şəklində hazırlanan xüsusi mayelərdən ibarətdir. Gilli məhlul baltanın quyü dibində qazdığı süxurları quyudan xaric edir, öz sürətilə qaldırdığı süxur hissəciklərinin təkrarən quyü dibinə çökməsinə müqavimət gös-

tərir; quyuda hidrostatik təzyiq yaradaraq, quyuyu divarlarının davamlılığını artırır və onları uçmadan qoruyur; quyuyu divarlarını şirələməklə açılmış süxur məsamələri səthlərində davamlı qazma şəraiti yaradır; qazma komplekti üçün yağlayıcı rolunu oynayır; layın və qızmış baltanın temperaturunu azaldaraq, soyuducu vəzifəsini daşıyır.

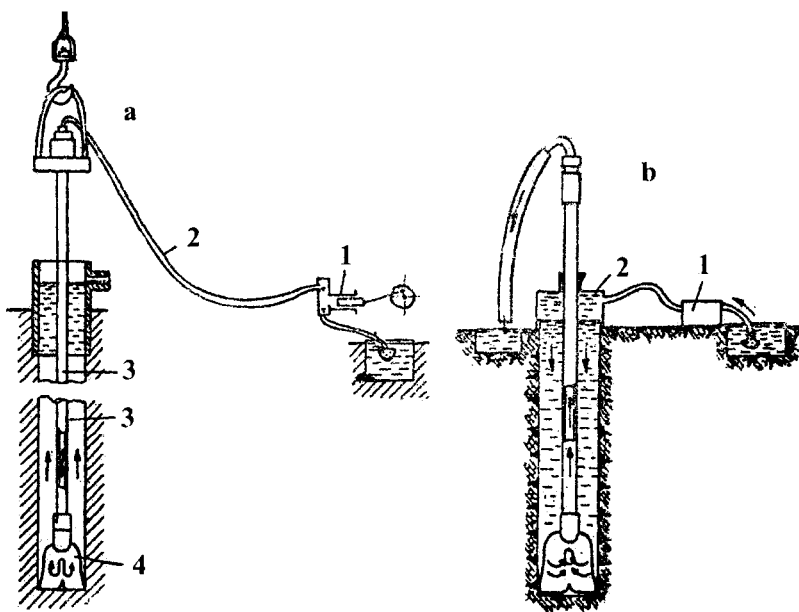
[Qalın gil laylarını qazdıqda quyunun su ilə yuyulması daha sərfəlidir.] Artıq burada quyuyu divarlarının şirələnməsinə ehtiyac qalmır, qazılmış gil hissəcikləri isə baltanın yuma deşiyindən çıxan su şırnağı ilə qarışa bilər. Gil layları intervalı qurtaran kimi qazmada yenidən yuyucu məhlul kimi gilli məhlulə keçirlər. Nəhayət, qazma zamanı quyuların neft əsaslı məhlullarla yuyulması (məhsuldar neft laylarının açılmasında) da tətbiq olunur.

[Quyunun müvəffəqiyyətlə qazılmasında yuyulma prosesinin nə dərəcədə əməli şəkildə aparılmasının böyük əhəmiyyəti vardır.] Düzgün aparılan yuyulma nəticəsində quyuyu divarlarını oturtma boruları ilə bərkitmədən yüz və hətta min metrələrə qədər qazmaq mümkündür. Yuyulma düzgün təşkil edilməyəndə quyuyu divarlarının uçması və baltanın kəpək vasitəsilə tutulması baş verir.]

Yuyucu məhlulun quyuda dövrünü düzünə və tərsinə sxem üzrə gedir (şəkil 15).

Birinci halda (şəkil 15, a) məhlul nasosla (1) rezin boru vasitəsilə (2) qazma ştanqlarından (3) quyuyu dibinə vurulur. Məhlul qazma alətinə çataraq (4) onu soyudur, quyuyu dibini süxur hissəciklərindən təmizləyir və halqavi boşluq boyu ştanqlar ilə quyuyu divarları arasında halqavi fəzada hərəkət edərək yuxarı qalxır və özü ilə qazılmış süxurları çıxarır.

Tərsinə sxem üzrə (şəkil 15, b) yuyucu məhlul halqavi boşluqdan (1) quyuyu dibinə vurulur, sonra isə qazma ştanqlarından daxili kanal vasitəsilə süxur hissəcikləri ilə birlikdə yuxarı qalxır. Bu halda quyuyu ağzı hermetik olmalı və xüsusi salniklə (2) təchiz



Şəkil 15. Quyuların düzünə (a) və tərsinə (b) sxem üzrə yuyulması.

olunmalıdır. Tərsinə sxem üzrə yuyulmada ştanqların en kəşik sahəsi kiçik olduğundan, məhlul sürətlə yuxarı qalxır və özü ilə hətta iri hissəcikləri belə daşıyır. Tərsinə sxem üzrə yuyulmanın əsas üstünlüyü budur. Lakin bu üsulun mənfi cəhətləri də vardır. Əvvəla, qazma alətinin boşluqları tez-tez tutulur. Digər tərəfdən, yuxarı qalxan məhlul süxur hissəciklərini sovuraraq mərkəzi ştanqa istiqamətləndirir, qazma dibinə isə mayenin effektiv təsiri olmur. Düzünə sxem üzrə yuyulmada isə məhlul qazma baltasının kiçik boşluqlarından böyük sürətdə çıxaraq quyuyu dibinə vurulur və yumşaq süxurlar intensiv surətdə yuyulurlar: Bu isə öz növbəsində, qazmanın sürətini artırır. Göstərilənləri nəzərə alaraq qazma işlərində adətən düzünə yuma aparılır, qazılmış süxurların daşınması üçün isə

gilli məhluldan istifadə edilir.

Quyuların yuyulması üçün sərf olunan suyun miqdarı gilli məhlulun təkrar dövrü istifadəsi nəticəsində azalır. Quyu ağzında – oturtma borusunun quyu ağzı hissəsində, boruya qaynaq edilən qəbuledici yuma zamanı quyudan çıxan məhlulun nov sisteminə axıb keçməsinə təmin edir. Gilli məhluldakı süxur hissəcikləri novdan keçərək çökür, məhlul isə qəbuledici çənə tökülür. Çəndə də məhlul çöküntü verir və yenidən dərinlik nasosları ilə təzyiq borusu vasitəsilə quyuya vurulur.

Quyunun yuyulması qazılmış süxur hissəciklərinin quyu dibindən çıxarılmasını təmin etməlidir. Gilin xırda kolloid hissəcikləri məhlulun xüsusi çəkisini və özlülüyünü artırır, nisbətən iri hissəciklər isə yuxarı qalxan məhlul axımının sürəti kifayət dərəcədə olan halda daşınılır. Əks təqdirdə, iri hissəciklər yenidən quyu dibinə çökəcək və onların xırdalanmasına əlavə əmək sərf olunacaqdır. Bu, qazma prosesini mürəkkəbləşdirməklə yanaşı, eyni zamanda baltanın tez sıradan çıxmasına, hətta quyu dibində qazma alətinin «tutulmasına» belə səbəb olur. Odur ki, gilli məhlulda iri fraksiyaların müəyyən miqdardan artıq olmasına yol verilməməlidir.

İri fraksiyaların miqdarının gilli məhlulun ümumi həcminə nisbəti xüsusi çökdürücüdə (qumölçən) faizlə ölçülür və P hərfi ilə işarə edilir. Adi gilli məhlullarda iri fraksiyaların həcm miqdarı (P) 4%-dən artıq olmur.

Məhlulun xüsusi çəkisini artırmaqla onun yuyuculuq qabiliyyətini artırmaq mümkündür. Bu səbəbdən təcrübədə çox zaman ağır məhlullardan istifadə edirlər (baritli məhlullar, hematitli məhlullar və s.).

Adi gilli məhlulların xüsusi çəkisi 1,10-1,20 q/sm³ olur. Məsələli və çatlı süxurlarda bu göstəricini 1,25-1,30 q/sm³-ə qədər artırmaq lazımdır. Lazım gəldikdə, məhlulları müəyyən emalla ağırlaşdırıb onun xüsusi çəkisini 2,4 q/sm³-ə çatdırırlar. Gilli məhlulların xüsusi çəkisi areometr vasitəsilə təyin edilir.

Gilli məhlullar bir qədər elastiklik xassəsinə malikdirlər. Bu – hissəciklərin çökməsini ləngidir, başqa sözlə, quyunun yuyulma effektini çoxaldır. Nəhayət, bəzi məhlullar, xüsusən çox incə təbəqələrə ayrılan gillərdən (məsələn, montmorillonit) hazırlanan məhlullar, ştanqların vasitəsi ilə quyu divarları arasından yuxarı qalxarkən süxurların məsamə və çatlarına girir və onları uçmaqdan qoruyurlar.

Süxurla təmasda olan gilli məhlulun təzyiqli süxur məsamələrindəki təzyiqdən artıq olarsa, onun maye fazasının ayrılması, yəni suvermə, baş verir. Məhlulun suverməsi nə qədər az olsa, qazma prosesi üçün bir o qədər yaxşı şərait yaranar. Bu səbəbdən, gilli məhlullara xüsusi kimyəvi reagentlər əlavə edərək onun suverməsini azaldırlar.

☞ Son zamanlar quyuların *üfürülmə üsulu* ilə qazılması tətbiq edilir. Təcrübə göstərir ki, üfürülmə üsulu ilə qazmada qazmanın sürəti, xüsusən mexaniki sürət, yuyucu mayələrin köməyi ilə gedən qazmaya nisbətən xeyli artıqdır. ☞ Neft yataqlarında alçaq təzyiqli layların açılmasında hava və qazla üfürülmə prosesi daha yaxşı nəticələr vermişdir. ☞

Üfürülməli qazmada mexaniki sürətin və habelə, baltanın qazma sürətinin gilli məhlulların köməyi ilə keçirilən qazmaya nisbətən artması əsasən quyu dibinin daha yaxşı təmizlənməsi və süxura olan hidrostatik təzyiqin ciddi azalması nəticəsində baş verir.

☞ Üfürülmə üsulu ilə quyuların qazılması aşağıdakı hallarda tətbiq edilə bilər:

Donmuş süxurlarda əgər gilli məhluldan istifadə edilərsə, süxurun donu açıla bilər və quyu divarları uçar.

Çatlı və məsaməli süxurlarda gilli məhlulun intensiv udulması və süxurların şişməsi halı baş verir.

Susuz rayonlarda.

Üfürülmə üsulu ilə qazmanın əsas üstünlükləri aşağıdakılardır:

{ Qazma sürətinin 2-5 dəfə artırılması ilə yanaşı balta ağzının bərkliyi də xeyli artır; quyu divarlarının şişməsi və yuyulması halı aradan qalxır; gilli məhlulun hazırlanmasına ehtiyac qalmır; süxurların qazılmasına sərf edilən vaxt xeyli azalır; donmuş süxurlarda donu açılmış qatı təcrid edir; hidrogeoloji müşahidələrin aparılmasını asanlaşdırır; kernsiz qazma aparanda kirkəcə əsasən litoloji təmasların müəyyən edilməsini yüngülləşdirir.

Quyuların üfürülmə ilə qazılmasında hərəkət edən kompressor stansiyalarından istifadə edilir. Belə kompressorların əsas markaları PKS-3, ZİF-51, ZİF-55, VKS-5, PKS-5, VKS-1, VKS-1D-dir. Məhsuldarlıqları $6-7 \text{ kq/sm}^2$ təzyiqdə $3-9 \text{ m}^3/\text{san}$ olur.

Quyuların üfürülməsində bəzən stasionar kompressorlardan da istifadə edilir (VK-3-5, VK-3-6, VV-200 və s.).

Quyuların tamponajı

{ Maye, qaz şəkilli faydalı qazıntıların və mineral duzların öyrənilməsi məqsədilə qazılan quyularda məhsuldar qatı yuxarıda yatan laylardan təcrid etmək lazım gəlir. Bu, quyuların tamponajı adını daşıyır və aşağıdakı şəkildə gedir: məhsuldar qatı keçməmiş qazmanı su keçirməyən layda dayandırır və oturtma boruları ilə quyu divarları arasındakı boşluğu gil və sementlə doldururlar. Bununla oturtma boruları quyuda bərkidilərək, uzun müddət quyu divarlarının tökülməməsini, uçulmamasını təmin edir və oturtma borularının su laylarından paslanmasının qarşısını alır.

{ Gillə tamponaj adətən hidrogeoloji məqsəddə qazılan quyularda aparılır. }

Oturtma borularının sementlənməsi bir neçə üsulla olur. Bu da iki böyük qrupa ayrılır – birinci və ikinci dərəcəli sementləmə üsulu.)

Birinci dərəcəli sementləmə qazmadan sonrakı sementləmədir: bunlar da iki probka vasitəsilə sementləmədən (xalis), bir probka vasitəsilə sementləmədən (xalis), «quyruğ»un (xvostovik) və aşağı seksiyanın sementlənməsindən, manjetli sementləmədən, ikipilləli sementləmədən ibarətdirlər.

İkinci dərəcəli sementləmə quyuların təmiri, bərpası, təkrarı aparılan işlər zamanı və s. tətbiq olunurlar.

Birinci dərəcəli sementləmə üsulları – *iki probka vasitəsilə xalis sementləmə*. Oturtma borularını quyuya sallayan zaman birinci başmaqlı borunun yuxarı hissəsinin muftasının içərisinə dayaq halqası qoyulur. Sonra, quyunu yenə də yaxşıca yuyub, oturtma borusunun quyuya ağzı hissəsinə sementləmə başlığı geydirirlər. Başlığın içərisinə isə birinci sementləmə probkası qoyulur. (Bəzən xüsusi konstruksiyalı sementləmə başlıqlarında probka əvvəldən həmin başlığın içərisinə qoyulur). Sementləmə başlığı, sementləməni icra edən nasoslarla, aqreqatlarla, yaxud buruq nasosları vasitəsilə ilə birləşdirilir. Sementləmədən qabaq başlığın aşağı vikiidən, quyuya bir neçə tsikl yuyucu məhlulla yaxşıca yuyulduqdan sonra sementləmə əməliyyatı başlayır. Belə ki, aşağı vikiidi bağlayaraq yuxarı vikiiddən birinci probkanın üstündən tələb olunmuş sement məhlulünün miqdarı, sementləmə aqreqatları və sement qarışdırıcı maşınları ilə vurulur. Sonra başlığı açıb ikinci sementləmə probkasını qoyurlar. Onun üstündən hesablanmış miqdarda basıcı məhlul (adətən gilli məhlul, yaxud ağırlaşdırılmış məhlul) vurulur və bununla ikinci üst probka ilə birinci probka arasındakı sement məhlulu oturtma borusunun içərisilə aşağıya hərəkət edir, nəhayət o, dayaq halqasına çataraq ona dirənir və «stop» - təzyiq artır. Bu vəziyyətdə birinci probkanın orta diafraqması sınaq dayaq halqasından aşağı getmir, yalnız üstəndən ikinci probkanın basqı təzyiqi nəticəsində sement məhlulu həmin diafraqmanın sınımış hissəsindən aşağı keçir. Beləliklə, basıcı məhlulun əvvəldən hesablanmış miqdarı tamam olan kimi, ikinci probka

birinci probkanın üstünə oturur. Bununla lazım olan sement məhlulu oturtma borusunun halqavi fəzasına qalxmış olur. Onun bir hissəsi başmaqlı boruda (dayaq halqasından aşağı hissədə) qalır, bu da izolyasiya olub quyu dibini mühafizə edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, əvvəldən hesablanmış tələb olunan basıcı məhlulu vurarkən, təzyiq get-gedə artır və axırda basıcı məhlul 1-2 m³ qalanda onun vurulması tədricən azaldılır. Bu əməliyyat ikinci yuxarı probkanın aşağıdakı birinci probkanın üstündə oturmasına qədər aparılır, bu hal «stop» anı alaraq təzyiğin birdən-birə qalxması ilə müşahidə olunur.

Bir probka vasitəsilə xalis sementləmə. Adətən neft və qaz quyularının sementlənməsində xalis sementləmə aparılır (adi Perkins üsulu). Əsas etibarilə konduktorların, texniki kəmərlərin sementlənməsində bir probkanın tətbiqi həmin sementlənməni tamamilə təmin edir. Bəzi hallarda altı və üstü manjetli dairəvi qayış gönündən düzəldilmiş silindrik formalı taxta probkalardan istifadə olunur. (İki probka vasitəsilə xalis sementləmədə hazırlanmış rezin pilləvarı manjetli diafraqmalı probkalar tətbiq olunur).

(Bir probka vasitəsilə xalis sementləmə ilə iki probka vasitəsilə xalis sementləmənin fərqi ondan ibarətdir ki, birincidə aşağı probka olmur, yalnız yuxarı probka özü dayaq halqasına çatdırılır, bu da təzyiğin birdən qalxması ilə müşahidə olunur. Bu halda sementləmə əməliyyatı bitmiş hesab edilir.

Bunlardan əlavə, qeyd etdiyimiz kimi, birinci dərəcəli sementləmə üsuluna eyni zamanda daxildir: oturtma borularının buraxılmasında «quyuğun» və aşağı seksiyanın sementlənməsi ümumi anlayış olaraq qeyd etmək lazımdır ki, bu, çox dərin quyularda oturtma borusunun buraxılmasında tətbiq olunur. Belə quyular hissə-hissə seksiyalarla sementlənir: aşağı seksiya hesablamalara əsasən, yuxarıdan sol köçürücü vasitəsilə qazma boruları ilə quyuya buraxılır. Sementləmə əməliyyatından sonra, yuxarı hissə də olan qazma boruları, sol köçürücü ilə aşağı

seksiyadan rotoru fırlatmaqla açılır və bunun nəticəsində oturtma boruları (aşağı seksiya) quyunun aşağı hissəsində qalır bununla açıqdakı lay dəstələrinin qarşısını bağlayır. Həmin bu vəziyyətdəki oturtma borusunun buraxılması «quyuruq» adlanır.

Manjetli sementləmə – az təzyiqli çox drenajlı və hidravlik dağıntıya məruz qalan laylarda tətbiq olunur.

İkipilləli sementləmə – bu əməliyyat geoloji-texniki səbəblərdən sement məhlulunu lazım olan zonaya qədər qaldıra bilmədikdə tətbiq olunur.

Bu üsulun tətbiqi bir sıra hallarda məsləhət görülür:

- 1) altda yatmış laylarda məhlulun udulma zonası olduqda;
- 2) quyu lüləsinin aşağı hissəsi ilə yuxarı hissəsindəki temperatur fərqlərinin böyük olması nəticəsində aşağı hissədə sement məhlulunun tez «tutuşması» baş verdikdə;
- 3) buruqda çoxlu miqdar sementləmə aqreqlərini yerləşdirmək mümkün olmadıqda;
- 4) sement məhlulunun udulması zamanında.

Pilləvarı sementləmə üsulunun tətbiq edilməsində sementə qənaət edilmiş olur.

Oturtma borularının (kalonun) sementlənməsi ikipilləli (bəzən üçpilləli) sementləmədə iki mərhələdə aparılır: əvvəl kalonun aşağı hissəsi sementlənir, sonra isə yuxarı hissəsi.

Əks sementləmə – bu borunun arxasından, yəni halqavi fəzadan sement məhlulunu vurmaqla kalonun sementlənməsidir. Bu o zaman tətbiq edilir ki, sementləmə üsulu quyunun kəsilişində zəif, az təzyiqdə hidrodağıntıya məruz qalan laylar rast gəlsin.

İkinci dərəcəli sementləmə üsulları. Quyuların bərpası zamanı tətbiq edilir. Məsələn, quyuda oturtma borularının (kalonun) içində axımın zühura çıxması, oturtma boru kalonunda germetikliyin (kipliyn) pozulması, laydan perforasiya olunmuşdeşiklərdən quyunun içinə lay suyunun neftlə və yaxud qazla gəlməsi halları və s.

Hər bir kəşfiyyat qazmasında qazma işləri qurtarandan sonra lazımı tədqiqatlara ehtiyac qalmırsa, tamponajın ləğvi aparılır. Bu, ilk növbədə təbii sərvətin qorunması məqsədini güdür. Dərin kəşfiyyat qazmaları keçərkən bir neçə su saxlayan horizont üzə çıxır. Tamponaj ləğv edilməzsə bu zaman su saxlayan müxtəlif horizontların suları bir-birinə qarışacaq və beləliklə keyfiyyətli su aşağı keyfiyyətli suya çevriləcəkdir və ya su saxlayan horizontdan aşağıda su udan süxur layı yatmışsa, su quyu lüləsi vasitəsilə bu laylara keçəcəkdir.

Mühəndis-geoloji işlərdə tamponajı ləğv edilməmiş quyu lüləsi tikintinin özülünün altına su keçməsi üçün kanal rolunu oynaya bilər. Bu işə, öz növbəsində özül süxurlarının yuyulmasına və özülün deformasiyasına səbəb ola bilər.

Fəsil 5

MEXANİKİ FIRLANMA ÜSULU İLƏ QAZMA

Qazma borularının ucunda quyuya buraxılmış balta ilə süxurlar dağıdılır və quyudan yer səthinə qaldırılır. Bunun üçün bir tərəfdən qazma prosesində baltanın quyu dibində fəsiləsiz olaraq fırlanması, digər tərəfdən isə quyu dibinə yuyucu mayenin vurulması lazımdır. Baltanın fırlanmasını təmin etməkdən ötrü onun üzərinə qazma alətinin ağırlığı hesabına müəyyən qədər yük verilir (Qazma rejimini tənzim etmək, qaldırma – endirmə əməliyyatını normal aparmaq, quyuda balta üzərinə verilmiş yükü və balta istiqamətini sabit saxlamaq üçün GİV markalı çəki indikatorundan istifadə olunur ki, o da tal kanatının «ölü» ucunda quraşdırılmışdır). Yuyucu maye (gilli məhlul, su, xüsusi məhlullar) isə baltanın dağıtdığı süxurları quyu dibindən qaldırır kənara xaric edir.

Fırlanma üsulu ilə qazmada, quyu dibində baltanın fırla-

dılması prinsipindən asılı olaraq rotor, turbin və elektrik qazması (elektrobur) ayrılır.

Rotor üsulu ilə qazma

(Rotor üsulu ilə qazmada baltanın quyu dibində fırlanması üçün quyu ağzında yerləşdirilmiş rotordan istifadə edilir. O, qazma ştanqını fırladır. Axırını öz ağırlıq gücündən aldığı dərtilmədən əlavə, fırlanma və öyilməyə qarşı da istifadə edildi-yindən qazma ştanqlarında sınıma təhlükəsi yaranır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, fırlanma zamanı qazma borularının qıfilları quyu divarlarına toxunaraq sürtülür, qıfilların xarici diametrləri yeyilərək eksentrik kiçilir və boruların, qıfilların 8 saplı yivləri gərgin vəziyyətdə olur. Rotorun fırlanması bucurqandan 2 sıralı zəncir intiqalından gələn ötürmə olduğundan, bəzən tez-tez zəncir qırılır və təmir işləri aparılır.

Rotor qazma üsulunda qezaların $\frac{3}{4}$ hissəsi yuxarıda göstərilən səbəblərlə əlaqədardır.

Rotor qazma üsulunda ən vacib məsələ baltaya verilən yük və fırlanmada dövrlərin sayıdır. Bunun üçün qazma zamanında qazmaçı geoloji-texniki tapşırığa əsasən qazma rejiminə riayət etməlidir.

(Kəşfiyyat quyularında müəyyən dərinliklərdən süxur nümunələri götürmək məqsədilə quyu dibi halqa şəklində qazılır. Halqa formalı qazmada quyu dibinin mərkəzində pozulmamış halda süxur sütunu (kern) qalır. Həmin bu qazmada da eyni qazma dəzğahı və buruq avadanlığı, qazma boruları tətbiq olunur. Burada yalnız quyu dibi halqa şəkildə qazmaya mənsub olduğundan, xüsusi süxur parçalayan alətlərdən-sütuncuqlu baltalardan istifadə edilir. Onlardan daimi süxurçıxaran baltaları (V-DK, V-K4) və sərbəst süxurçıxaran baltaları (DSO-4, KTD-3, KAE-1, KTD-4) göstərmək olar.

Ümumiyyətlə, adları çəkilən hər iki tip baltaların quruluş-

ları oxşar olub, eyni prinsip üzrə işləyirlər; fərq yalnız bundan ibarətdir ki, daimi süxurçıxaran baltalarla işlədikdə süxur nümunəsi götürmək üçün qazma borularını da qaldırmaq lazımdır; sərbəst süxurçıxaran baltalarla işlədikdə isə qazma borularını qaldırmadan, xüsusi tutucu alətlə (şlips) süxur borusunu sərbəst qaldırmaq mümkündür.

Daimi süxurçıxaran baltalarda süxur borusu baltaya bənd edilməzdən əvvəl onun ucuna kernqıran bağlanır. Axırncı, balta quyu dibindən qaldırılan zaman süxuru kəsib quyu dibindən ayırır və borudan çıxmasına yol vermir.

Süxur borusu qaldırıldıqdan sonra ora yığılmış kern nümunəsini xüsusi süxur çıxaran alətlə – sümbə ilə asanlıqla çıxarırlar. Bu mümkün olmadıqda vintləmə üsulu və yaxud hidravlik pres tətbiq olunur. Çıxarılan sütunvarı süxurlar ardıcıl olaraq dərinliklər qeyd olunmaqla, xüsusi taxta yeşiklərə düzülürlər. Laboratoriyada tədqiqatlar nəticəsində həmin əldə olunmuş süxurların xassəsi, tərkibi və strukturu öyrənilərək, yatım bucağı və s. təyin edilir.

Ümumiyyətlə, qazmanın effekti baltanın seçilməsindən xeyli asılıdır. Yumşaq, tökülən, özlü və az bərkliyə (I-IV kateqoriya) malik olan gilli süxurlarda quyu dibinin mexaniki firəlanma üsulu ilə xalis qazmasını aparmaqdan ötrü pərli polad baltalar işlənir (şəkil 16). Çox özlü süxurlarda bəzən kəsici tip disk şəkilli baltalar tətbiq olunur. Bərk süxurlarda kern götürmədən qazma aparılarsa müxtəlif tip şaroşkalı (kürəcikli) baltalardan istifadə edirlər.

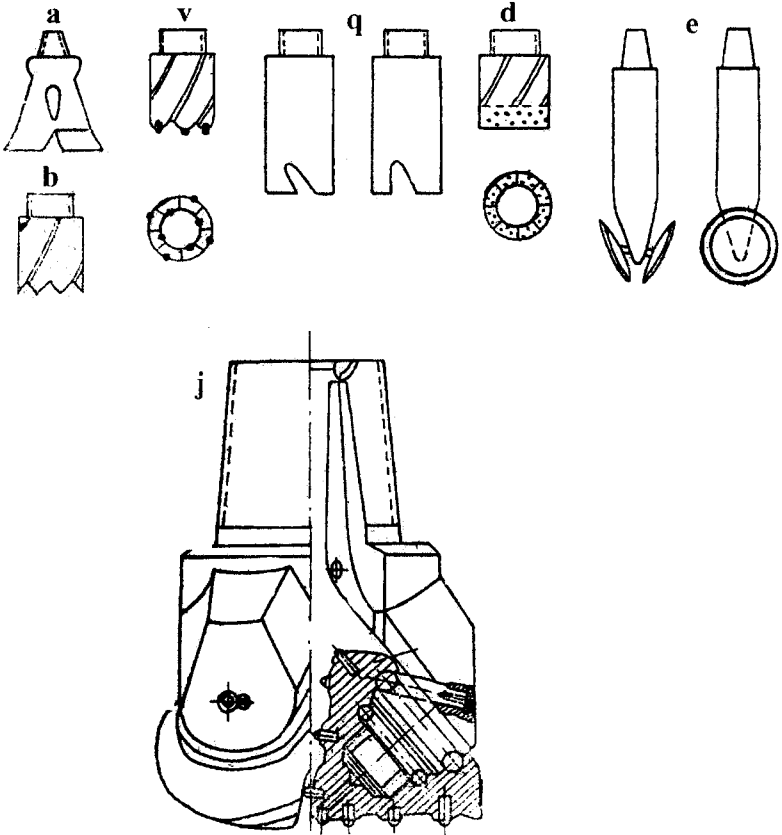
Kinematikasına görə baltalar iki qrupa ayrılırlar:

1. Kəsici (qoparıcı tip: pərli («balıqquyruğu», ikipərli, çox pərli və s.) və almazlı;

2. Şaroşkalı tip.

Baltanın diametri, onun keçmiş olduğu ən kiçik dairənin diametri deməkdir. Baltaların diametri nömrə ilə ifadə edilir. Baltanın nömrəsi (şərti diametri) onun təxminən keçə biləcəyi

qoruyucu borunun daxili diametrinə (düymdə ifadə edilir) müvafiq olur.



Şəkil 16. Kalonkalı qazma üçün alətlər: **a** – «balıq quyruqlu» (BQ) balta; **b** – dişli karonka; **v** – armirə edilmiş karonka; **q** – qırma karonkası; **d** – xırda almazlı karonka; **e** – kəsicilər; **j** - şaroşkalar.

Birinci qrupa aid olan baltalardan «balıqquyruğu» (BQ) iki, üç və dördpərli baltaları göstərmək olar. İkipərli «balıq-

quyruğu» balta adi və aşağıdan yuyulan olur. Balta yastı gövdədən, silindrik boğazdan, birləşmə yivindən və yuyuntu dəliyindən ibarətdir. Qazma zamanı ikipərli balta bütün yanları ilə quyu divarına sürtünməsin deyə onun pərlərini aşağıdan 100-200 mm hündürlüyündə genişləndirirlər. Pərlərin bu genişlənmiş yerinə *istişamətçi* deyilir. İstişamətçi baltanın diametrini müəyyən edir.

Adi ikipərli baltanın əsas nöqsanı ondadır ki, onun yuyuntu dəlikləri quyu dibindən uzaq olduğundan maye şırnağı qazma dibinə çatmadan dağılır və süxura dağıdıcı təsir göstərmir. Aşağıdan yuyulan ikipərli baltada yuyuntu dəlikləri balta ağzından təqribən 100-120 mm məsafəyə qədər yaxınlaşdırılmışdır. Bu, baltanın daha effektiv işləməsinə imkan yaradır.

Üçpərli balta tökmə gövdəyə qaynaqlaşdırılmış döyülmüş pərlərdən ibarətdir. Pərlər arasındakı bucaq 120°-dir. Baltanın gövdəsi təkrarən bir neçə dəfə istifadə oluna bilər. Üçpərli baltalar turbin üsulu ilə gil və xırda dənəli, çınqılvarı süxurların qazılmasında tətbiq edilərək yaxşı nəticələr verir.

Pərli baltaların şaroşkalı baltalara nisbətən üstünlüyü, onların sadə və ucuz olmasındadır.

Şaroşkalı baltalar yastıq üzərində oturdulmuş konik və ya silindrik şaroşkalı olur. Balta fırlandıqca şaroşkalar da quyu dibi üzərində mürəkkəb dövrü hərəkət edir. Bu zaman şaroşkanın dişləri süxura zərbə ilə girərək onu doğrayır və yaxud həm doğrayır və həm də qoparır. Şaroşka quyu üzərində fırlandıqda növbə ilə gah bir, gah da iki dişə əsaslanır. Nəticədə dişlər süxura dinamikli xarakterli təsir edir və qazma alətində ox boyu titrətmə (ehtizaz) doğurur. Hər şaroşkanın dişləri bir neçə cərgə olur, hər cərgədəki dişlərin sayı fərqlidir.

Şaroşkalı baltaların pərli baltalarla müqayisədə bir sıra üstünlükləri vardır:

a) şaroşka dişlərinin ümumi uzunluğu kəsici tip balta pərlərinin ümumi uzunluğundan artıqdır. Lakin buna baxmayaraq

şaroşkalı baltaların quyu dibinə təmas səthi kəsici tip baltalardan çox kiçikdir. Odur ki, eyni ox boyu yükdə burada daha böyük xüsusi təzyiq əldə edilir və dişlərin ən sərt süxurları dağıtması üçün əlverişli şərait yaranır;

b) şaroşkalı baltaların kütləşənə qədər qazma metrajı kəsici tip baltalara nisbətən çox olur. Çünki süxurun hər dişə təsir miqdarı çox azdır, müvafiq olaraq yeyilməni əmələ gətirən sürtünmə qüvvələrinin işi də kiçikdir;

v) bərk süxurlarda işləkən şaroşkalı baltalar üçün tələb edilən fırladıcı ən kiçikdir, çünki bərk süxurlarda pərli baltaların fırlanmasına əsas müqavimət yaradan sürüşmə sürtünməsi, burada yırgalanma sürtünməsilə əvəz edilir.

Şaroşkalı baltanın həm yumşaq, həm də bərk süxurlarda işləməsi müntəzəm və səlis olur.

Şaroşkalı baltaların əsas nöqsanı onların nisbətən mürəkkəb və baha olmasıdır. Bəzən şaroşka dayaqlarının kafi dərəcədə möhkəm olmaması səbəbindən qazmada qəzalar baş verir.

Şaroşkalı baltalardan daha geniş işlədiləni üçşaroşkalı baltalardır (M; C; CT; T və K tipli; süxurların möhkəmliyinə görə baltaların adları verilir: M – məqkiy; S – sredniy; ST – srednetverdny və s.).

Qazma II-IV kateqoriyalı süxurlarda aparılırsa polad dişli karonkalardan da istifadə etmək olar. Bir qədər möhkəm (V-VIII kateqoriya) süxurlar (məsələn, əhəng daşları şistlər) üçün qazma aləti kimi armirlənmiş polad karonkalar qəbul edilir. Onların kəsici hissəsi karonkalara qaynaq edilmiş BK markalı sərt xəlitələrdən ibarətdir. Xəlitələrin tərkib hissəsini toz şəkilli karbid volframı (W_2C) və kobalt təşkil edir. Möhkəm süxurlarda (VI-VII kateqoriyadan başlayaraq) almaz üsulu ilə qazmada eyni adlı karonkalardan istifadə olunur. Karonkaların aşağı, matrisa hissəsi xüsusi xəlitədən hazırlanaraq üzərində çoxlu miqdarda xırda almaz dənəcikləri yerləşdirilir. Qazma

prosesində karonkanın kütləsinin işlənməsi nəticəsində alma-
zın nahiyə hissələri xaricə çıxır və quyu dibindəki süxurları
sürtərək keçir.

Möhkəm, az çatlı süxurlarda (IX-XII kateqoriya) halqavi
qazma dibi əmələ gətirmək üçün qırma ilə qazmadan da istifa-
də edirlər. Əvvəllər bu üsul çox geniş tətbiq edilirdi.

Qırma karonkası hündürlüyü 0,5 m və diametri kalonkalı
borunun diametrinə uyğun gələn içi boş silindrdən (borudan)
ibarətdir. Silindrin aşağı hissəsində bir o qədər də hündür ol-
mayan (10-15 sm) və eni 2-3 sm-ə çatan yarıq vardır. Qazma
aşağıdakı kimi aparılır: Salmik və ştanqlar vasitəsilə yuxarıdan
qırma tökülür. O, poladdan və yaxud poladşəkilli çuğundan
hazırlanaraq ölçüsü 3-5 mm-ə qədər olur. Yuyucu mayenin hə-
rəkəti nəticəsində yarıq vasitəsilə qırmanın karonkanın aşağı
hissəsinə çatmasına nail olunur. Fırlanan karonka qırmaları öz
ardınca cəlb edir. Təzyiq altında, karonka ilə quyu dibi arasın-
da hərəkət edən qırmalar süxurları dağıdaraq onlarda halqavi
şırım əmələ gətirir. Şırımın eni karonkanın qalınlığından bir
qədər artıq olur. Qazılmış süxur hissəcikləri yuyucu mayenin
köməyilə karonka altında yuyulur. Mayenin sürəti elə götürül-
məlidir ki, yalnız qazılmış süxurlar və qırmaların parçalanmış
hissələri yuyulub aparılsın. Əməliyyat zamanı karonka quyu
dibinə keçir, quyunun mərkəzində qalan süxur sütunu (kern)
isə tədricən karonkaya və daha sonra kalonkalı boruya girir.

Quyunun qırma ilə təmin edilməsi üçün kiçik cihazdan –
qırma təminedicisindən istifadə edirlər.

Bəzi hallarda armirləşmiş karonkalarla IV-VII kateqoriyalı
süxurlarda qısa metrajlı quyular qazılarkən *nasossuz qazma
üsulundan* istifadə edirlər.

Rotor qazma dəzgahları

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, rotor qazması fırlanma

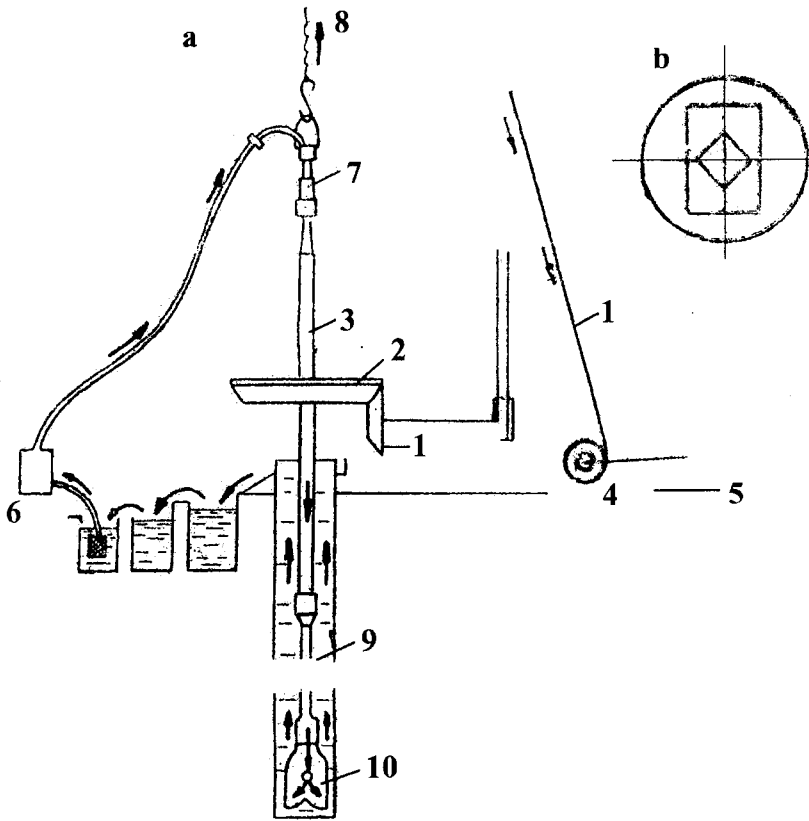
qazma üsuluna aid olub, geoloji kəsilişi dəqiq öyrənilmiş quyularda tətbiq edilir, artıq burada kernin öyrənilməsinə ehtiyac qalmadığından kern çıxarılmır. Məsələn, faydalı qazıntı yataqlarının dəqiq kəşfiyyatı mərhələsi. Quyu dibi tam qazılarkən qazmaya sərf edilən vaxt artmaqla yanaşı eyni zamanda qazmanın mexaniki və reys sürəti də artır. Nəticədə, quyuda baş verə biləcək qəza hadisələri azalır və I poq. m qazma dəyəri aşağı düşür. Rotor qazmasının dərinliyi 100-200 m-dən bir neçə yüz və hətta bir neçə min metrə çata bilər, diametri isə uyğun olaraq 87 mm-dən 590 mm-dək dəyişir. Bu üsulla diametri 7,2 m olan şaxta lülələri də qazırlar.

Rotor dəzgahları iri və kiçik ölçülü olur. İri ölçülü rotor dəzgahları dərin quyuların, kiçik ölçülü dəzgahlar isə dərinliyi 100-200 m nəzərdə tutulan quyuların qazılmasında istifadə edilir.

İri rotor dəzgahlarının fırlanan hissəsi iki konus şəkilli dişli çarxdan və kvadrat en kəsiminə malik uzun «aparıcı» ştanqdan ibarətdir (şəkil 17).

Şaquli vəziyyətdə yerləşmiş kiçik konusşəkilli dişli çarx kəmər və ya zəncir oturucusu vasitəsilə mühərrikin təsiri nəticəsində fırlanır. Vertikal yerləşdirilmiş böyük konus şəkilli dişli çarx isə dəzgahda kiçik dişli çarx üzərində yerləşərək fırladıcı qüvvəni ondan alır. İri dişli çarxın orta hissəsinə içlik qoyulur. Axırncı dişli çarxın mərkəzi kvadrat şəkilli boşluq əmələ gətirir. Bu boşluqdan kipçədən asılmış uzun (11 m qədər), içəridən hamar, kvadrat və ya başqa en kəsimi formalı ştanq keçir. «Aparıcının» fırlanması rotor vasitəsilə ştanqa verilir. Alt tərəfdən aparıcı ştanqa dairəvi qazma borusu bərkidilir.

Qazma alətləri quyudan çıxarılarəkən və ya qazma divarları bərkidilərəkən içlik fırlanğıcdan çıxarılır və quyunun ağızı açılır. Qaldırıcı buğurqat hərəkəti, qayış və ya mufta ötürücüsü vasitəsilə mühərrikdən alır.



Şəkil 17. Rotor qazması: **a** – dəzgahın sxemi; **1** – şaquli yerləşdirilmiş dişli çarx; **2** – horizontal yerləşdirilmiş dişli çarx; **3** – kvadrat ştanq; **4** – bucurqat; **5** – əks qüvvə; **6** – nasos; **7** – salnik; **8** – kəndir; **9** – ştanqlar (qazma boruları); **10** – balta BQ; **b** – horizontal dişli çarx, içliklə.

İri rotor dəzgahları vasitəsilə dərin kəşfiyyat quyuları qazmaqdan əvvəl qazma ağzında 1x1 və ya 2x2 m en kəsiminə malik az dərinlikli şurf keçilir və orada birinci oturducu boru şaquli şəkildə yerləşdirilir; sonra isə konduktor yerləşdirilir.

Rotor qazmasında, ən çox yuxarı qatlarda BQ formalı bal-

talar, I-IV kateqoriyalı süxurlarda – poladdan düzəldilmiş baltalar, yüksək kateqoriyalı süxurlarda isə armirə edilmiş ərintilərdən hazırlanan baltalar tətbiq edilir.

Kern çıxarılmadan dərin quyular qazılarkən qazma aləti uzun müddət qazma dibində qalır və reys ərzində (reys alətin qazma dibinə salınması ilə çıxarılması arasında sərf edilmiş vaxtdır) bir neçə yüz metr süxur qazmaq mümkün olur.

Orta ölçülü rotor dəzgahları. Çox zaman ayrıca hərəkət edən bloklarda yerləşdirilir. Məsələn, qaldırma-endirmə əməliyyatından ötrü fırlanğıc və bucurqatdan ibarət olan blok: bu və ya digər mühərrik yerləşən blok. Buruq-qazma işlərinin quraşdırma-sökülməsi zamanı blokları sökmədən maşınlarda aparırlar, bu isə öz növbəsində xeyli vaxtın qənaət edilməsinə kömək edir.

Kiçik dərinlikli qazmalarda qazma aqreقاتları maşınlarda da qurula bilər. Onlar özü hərəkət edən qazma qurğusu adını daşıyır. Məsələn, SBUDM-150-ZİV markası.

Link ötürücülü dəzgahlar. Qırma və nasossuz qazma üsulundan daha çox işlənilir. Təcrübədə KA-2M-300, KAM-500, B-3 və BK-150 markalı dəzgahlar geniş yayılmışdır. Hal-hazırda bu növ dəzgahlar istehsalatdan çıxarılmış və hidravlik ötürücülü dəzgahlarla əvəz edilmişdir.

Differensial ötürücülü dəzgahlar. Elektrik və pnevmatik mühərrik vasitəsilə hərəkətə gətirilir. QP-1 markalı dəzgahı misal gətirmək olar.

Lingli-differensial ötürücü dəzgahlar. Lingli diferensial ötürücüsünə malik olan ZİV-150 markalı qazma dəzgahı vasitəsilə dərinliyi 150 m və diametri 110 mm olan kəşfiyyat quyuları qazmaq mümkündür.

Dəzgahın əsas quraşdırıcı hissələri baş friksiondan sürət ötürücüsü qutusundan, fırlanğıcdan, ötürücü sistemdən, quyudibində təzyiq tənzimləyicisindən və bucurqatdan ibarətdir. ZİV-150 qazma dəzgahı vertikal və maili istiqamətdə kəşfiyyat

quyularının qazılmasında istifadə edilir.

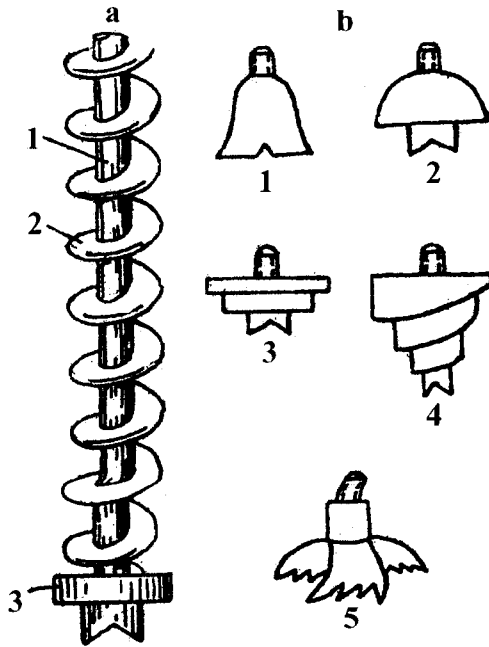
Hidravlik ötürücülü dəzgahlar. Bu tip dəzgahların üstünlüyü ondan ibarətdir ki, quyu dibinə düşən yükün tənzim edilməsi mümkündür. Digər tərəfdən hidravlik ötürücülü dəzgahlarda qazma borularını quyuya endirib qaldırarkən bucurqat və kapyor tətbiq etmək lazım gəlmir; qəza hadisələrində həmin dəzgahlardan domkrat kimi istifadə edilir və s.

Hidravlik ötürücülü dəzgahlarda alətin fırlanma və qaldırılma sürəti böyük olur. Başqa sözlə, qazma prosesində əmək məhsuldarlığı artır.

Hidravlik ötürücülü dəzgahlardan əsasən halqavi quyu dibi əldə etmək məqsədilə bərk faydalı qazıntı yataqlarının kəşfiyyatında istifadə edilir. Onlardan geoloji kəsilişin yaxşı öyrənilmiş sahələrində xalis quyu dibi əldə etmək üçün də istifadə edirlər. Belə hallarda adətən kombinə edilmiş qazmalar tətbiq edilir, yaxşı öyrənilmiş və ya əhəmiyyət kəsb etməyən süxurlaylarında kern çıxarılmasına ehtiyac olmadığından qazma xalis quyu dibi əldə etməklə qazılır, sonra isə, süxurların fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərindən asılı olaraq qazma ya sərt xəlitələr, ya da almaz karonkaları vasitəsilə davam etdirilir.

Şnek qazması

Yumşaq, tökülən və orta möhkəmlikli süxurlarda mexaniki fırlanma üsulu ilə az dərinlikli (50 m-ə qədər) quyuların keçilməsində şnek qazmasından istifadə edilir. Bir-birinə xüsusi qıfıllar vasitəsilə birləşdirilən şnek kalonu adi vint şəkilli transportyor olub, aşağı hissəsində balta bərkidilmişdir (şəkil 18). Kalonun fırlanması nəticəsində baltanın əzdiyi süxurlar şneklərin pərlərinə daxil olur, bir tərəfdən pərlərə, digər tərəfdən isə quyu divarlarına sürtünərək yuxarı qalxır və quyu ağzından çıxır. Quyu dərinləşdikcə şnek kalonuna əlavə şneklər geydirilir.



Şəkil 18. Şnek qazması: **a** – şnek: 1 – sterjen (xalis və ya boru şəkilli); 2 – reborda; 3 – balta; **b** – qazma alətləri: 1 – balta BQ.

Şneklərin uzunluqları 1,3 m-dən 3 m-ə qədərdir. Şnekə birləşdirilən baltalar müxtəlif tip olur (şəkil 18-ə bax).

Şnek qazma üsulunda URB-1c, UŞB-16 markalı qazma qurğularından istifadə edirlər.

Şnek qazması seysmik kəşfiyyatda və faydalı qazıntı yataqlarının açıq yolla işlənməsi zamanı partlayış işləri aparanda geniş tətbiq olunur.

Fırlanma üsulu ilə qazmada baş verən qəzalar və onların aradan qaldırılma yolları

{ Qəza bir çox səbəbdən baş verir. } Bura qazma alətlərinin kərlənməsi, qazma prosesinin rəşional texnologiyasının gözlə-

nilməməsi (əməyin təşkil edilməməsi, qazmaçıların təcrübəsiz olması və s. aiddir, Nadir hallarda buruqda qəza geoloji kəsilişin tam öyrənilməməsi üzündən yarana bilər. Quyuda qazma rejimi gözlənilməyəndə orada kirkəc və ya süxur çöküntüləri toplanır, bu da qazma alətinin «tutulmasına» səbəb olur. Belə hallarda adətən ştanqın yuxarı nahi-yəsində bərkidilmiş ehtizazedicidən istifadə edilir. O işlərkən quyudakı alət möhkəm ehtizaz etməyə başlayır və nəticədə, əgər quyu dərin deyildirsə, qazma aləti «tutulmadan» azad olur. Göstərilən üsullar kömək etməzsə, müxtəlif qəza alətlərindən istifadə edirlər. Onlar da qəzanı aradan qaldıra bilməsələr, quyunu süni surətdə əymək və yeni quyu lüləsi keçmək lazım gəlir.]

(Qəza işlərinin aradan qaldırılması dərin quyularda xüsusən çətin və çox vaxt tələb edir.) Qəzanın baş verməməsi üçün geoloji kəsiliş, süxurların tərkibi və çatlılıq dərəcəsi dəqiq öyrənilməlidir.) Bütün bu hallarda geoloq qazma briqadasına böyük köməkçidir.

Quyuların əyilməsi

Dərin quyuların əksəriyyəti bu və ya başqa dərəcədə nəzərdə tutulmuş ilkin istiqamətlərindən əyilirlər. Fırlanma üsulu ilə qazılan quyular vurma üsulu ilə keçilən quyulara nisbətən daha çox əyilir.

(Əyilmə geoloji, texniki və texnoloji səbəblərdən yaranır. Geoloji səbəblərə – qazma alətinin iri qaya parçalarına, çatlara, boşluqlara rast gəlməsi, quyunun sərt bucaq altında şistli və incəlaylı süxurları yarıb keçməsi aid edilir. Əgər quyu tez-tez növbələşən və müxtəlif möhkəmliyə malik olan süxurları (cespilitlər, kvarslı-xloritli şistlər və s.) keçirsə, alət süxurların laylanma istiqamətinə yönəlməyə çalışacaqdır.] Əyilmə baş verməsin deyə, quyular süxurların əsas laylılıq və ya çatlılıq istiqamətinin əks istiqamətində, mümkün qədər süxurların

düşməsinə perpendikulyar keçilməlidir.]

Quyuların əsas istiqamətdən əyilməsinin aşağıdakı texniki səbəblərdən baş verə bilər:

+ –dəzgahın şpindelinin düzgün yerləşdirilməməsi və bununla əlaqədar olaraq qazmanın lap əvvəldən əsas istiqamətdən əyilməsi;

+ –istiqamətləndirici kəmərin və konduktorun düzgün buraxılmaması;

+ –qısa kalonkalı borulardan istifadə etməklə sərtliyini tez-tez dəyişən süxurlarda qazma işlərinin aparılması;

+ –xırda diametrlı ştanqların böyük diametrlı quyularda istifadə edilməsi;

+ –əyilmiş ştanqlardan istifadə edilməsi;

+ –oturtma boruları ilə bərkidilməmiş quyularda qoruyucu işlər aparmadan qazmanın kiçik diametrə keçilməsi.

Texnoloji səbəblər:

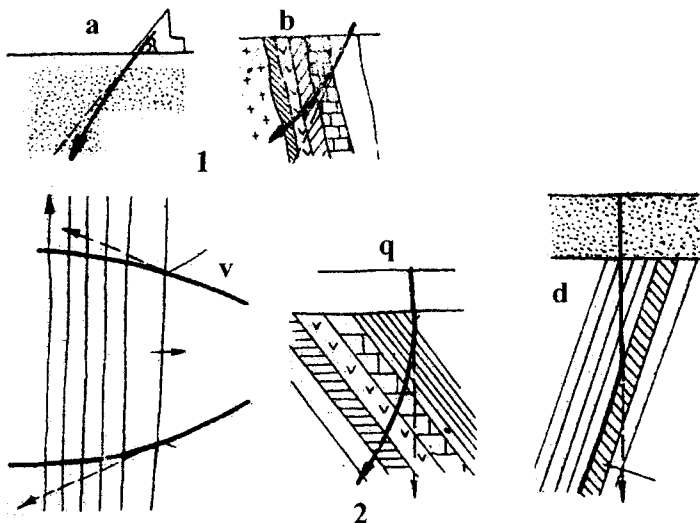
+ –yuyulmanın intensiv şəkildə tətbiq edilməsi, xüsusən əgər yuyucu maye aşağı keyfiyyətlidirsə və o quyuyu divarlarını intensiv olaraq yuyursa (məsələn, yumşaq süxurlarda quyuyu divarlarının təmiz su ilə intensiv yuyulması);

+ –quyuyu dibinə həddindən artıq güc düşürsə, xüsusən əgər ştanqların diametri quyunun diametrinə uyğun gəlmirsə;

+ –düzxətli formalı fırlanan uzun ştanq kalonunun çox möhkəm olmaması. O mərkəzdənqaçma qüvvəsinin təsiri nəticəsində əyilib dalğa şəkilli forma alır; bu isə quyunun əsas istiqamətdən əyilməsinə səbəb olur.

Quyuların əyilməsinin bir sıra qanunauyğun səbəbləri də vardır:

1. Maili istiqamətdə qazılan quyular əyilərək tamamilə horizontal istiqamət alırlar; yalnız «üzən» (plavun) və özlülüyü az olan süxurları qazarkən quyuyu əyilərək bir qədər sərt bucaq təşkil edir (şəkil 19 a).



Şəkil 19. Quyuların əyilmə istiqamətləri: **a** – maili quyular yumşaq süxurlarda keçilirsə; **b** – maili quyular sərt bucaq altında bərk laylı süxurlara təsadüf edirsə; **v** – maili quyular süxurların uzanmasının əks istiqamətində keçilmirsə; **q** – şaquli quyular süxurların uzanmasının əks istiqamətində keçilirsə; **d** – şaquli quyular laylı süxurların istiqamətinə sərt bucaq altında keçilirsə.

2. Möhkəmliyinə görə tez-tez növbələşən süxur laylarını sərt bucaq altında keçən maili istiqamətli quyular daha intensiv əyilir. Belə ki, quyuyu oxu laylanmaya perpendikulyar istiqamət almağa çalışır (şəkil 19, b).

3. Quyuyu laylanmanın və ya şistləşmənin uzanmasına nisbətən sərt bucaq altında verilmişdirsə, o zaman quyunun azimutu da dəyişəcəkdir. Quyunun əyilməsi isə o istiqamətdə baş verəcəkdir ki, quyuyu oxu süxurların əsas istiqamətinə perpendikulyar olsun. Bu səbəbdən 1 nömrəli quyunun sola, 2 nömrəli quyunun isə sağa əyilməsini gözləmək lazımdır (şəkil 19, v).

4. Qırma ilə qazılan maili quyular sərt xəlitələr və ya al-

mazla qazılan quyulara nisbətən çox əyilir. Bu, quyuyu dibində qırmanın qeyri-bərabər paylanmasıdan irəli gəlir.

5. Qırma fırlanan karonka ilə sola daha çox aparıldığından quyuyu dibinin sol tərəfinin daha çox qazılmasını və müvafiq olaraq quyunun sol tərəfə əyilməsini gözləmək lazımdır. Bu təcrübədə təsdiq edilir.

6. Şaquli istiqamətli quyular qazılarkən quyuyu oxu tədricən süxurların düşməsinə perpendikulyar istiqamətdə yönəlmiş olur (şəkil 19, q). Quyuyu sərt bucaq altında ($80-85^\circ$) yatan süxurları keçəndə isə quyuyu oxu möhkəm süxurların asılı yanı boyunca istiqamətlənir (şəkil 19, d). Bu səbəbdən, sərt bucaq altında yatmış süxurlarda şaquli istiqamətlənmiş quyuların qazılması məsləhət görülmür.

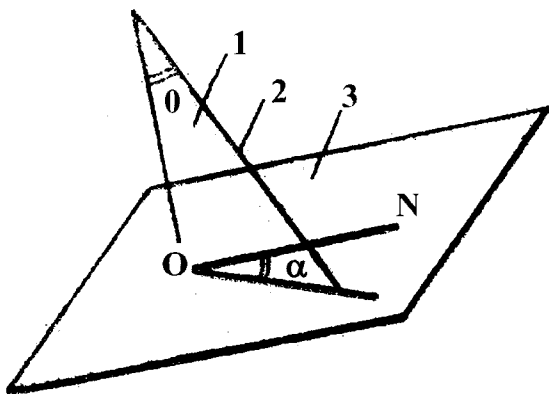
Quyunun fəzada vəziyyətinin təyin edilməsi

Qazılmış süxurların yatım şəraiti haqqında düzgün məlumat əldə etmək üçün quyunun istiqamətini bilmək lazımdır. Buna görə müxtəlif nöqtələrdə quyunun vertikalından yayınma bucağı – zenit bucağı (quyunun əyilmə bucağı $H=90^\circ-\theta$) və quyunun azimutu təyin edilir (şəkil 20).

Quyunun xəyalı oxu ilə şaquli arasındakı bucağa *zenit bucağı* (əyrilik bucağı) deyilir. }

Şimal istiqaməti ilə horizontal müstəvi üzərində yerləşən quyuyu oxu proyeksiyasının arasındakı bucağa quyunun *azimut bucağı* deyilir. Təlimata görə 100 m-dən artıq dərinliyə malik olan quyularda azimut və zenit bucaqlarının ölçülməsi məcburidir.

Zenit bucağını ölçmək üçün qoniometridli cihazdan istifadə edilir. Quyuların azimut bucağını ölçməkdən ötrü isə müxtəlif cihazlar işlənir.



Şəkil 20. Quyunun zenit (θ) və azimut (α) bucaqları: **1** – zenit bucağı müstəvisi; **2** – quyunun oxu; **3** – horizontal müstəvi.

† *Qausman cihazı* – iki maqnit əqrəb prinsipi əsasında işləyir. MÇS-1 *inklinometri* eyni zamanda üç nöqtədə 45° qədər zenit bucağı olan quyuların ölçülməsinə imkan verir. *Polyakov inklinometrinin* tərkib hissəsi (patron) saat mexanizmindən, kompas və salladıcıdan ibarətdir. Saat mexanizmini qurub patronu müəyyən dərinliyə endirirlər. Saat mexanizmi işləyib qurtardıqdan sonra salladıcının və maqnit əqrəbinin vəziyyəti qeyd edilir (xüsusi qövslə bərkidilir). Cihazı yer üzərinə qaldıraraq ondan ölçü göstəricilərini çıxarırlar. Son zamanlar İK-1 (inklinometr karotajny) geniş tətbiq olunmağa başlamışdır.

Bütün adları çəkilən cihazlarda quyuların azimut bucağını ölçmək üçün maqnit əqrəblərindən istifadə edildiyindən, onlar maqnitli mühitdə yararsızdırlar (məsələn, qazılan süxurlarda maqnitli mineralların olması, oturtma borularının təsiri və s.)

Ümumiyyətlə, maili quyuların qazılmasında əvvəlcə layın yatımından, istismar mənbəyindən və inhirafdən asılı olaraq onun layihə profili qurulur. Profildə müəyyən dərinliklərdə quyunun qazılmasındakı zenit bucaqları və alınacaq inhiraf

göstərilir. Quyunu qazmağa başlayanda, yuxarıdan, onun şaquli hissəsindən sonra verilmiş azimuta əsasən quyunu əymək lazımdır. Birinci dəfə bunu buruqda oriyentirləşdirməklə verilmiş azimut bucağına görə qazma ştanqlarının aşağı ucunda qazma alətinin üstündən $<3^{\circ}$ max $<6^{\circ}$ altında əyri qazma borusu buraxılır. Həmin qazma borusunun uzunluğu $l=6\div 8$ m olur, qazma qıfılının mufta hissəsinin içində isə dişli bıçaq qaynaq edilir, bu da gələcəkdə quyunun ölçülmüş azimutunu bıçaqla istədiyimiz istiqamətdə yönəltmək üçün imkan yaradır.

Quyunun şaquli hissəsini nəzərdə tutulmuş layihə dərinliyinə qədər qazandan sonra, quyuyu xüsusi xidmətedici idarə tərəfindən, inkliometrlə ölçülür. Bu, faktiki olaraq quyunun həqiqətdə şaquli olub-olmamasını bizə aşkar edir, əgər quyuyu şaqulidirsə, əlbəttə azimut bucağı olmur. Şaquli hissədən sonra quyunun lüləsini verilmiş dərinlikdə istiqamətləndirmək üçün qazma ştanqının quyuyu dibi hissəsindəki (aşağı hissədə) əyri boru vizirləmə ilə buraxılır və qazmadan sonra yenidən quyunun azimutu və əyriliyi ölçülür. Alınmış ölçülərdən asılı olaraq, lazım olan istiqamətdə azimutu əldə etmək üçün, qazma ştanqları əyri boru ilə buraxılır, quyuyu yuyandan sonra quyuyu dibi oriyentir ölçü işləri aparılır.

Kernometriya

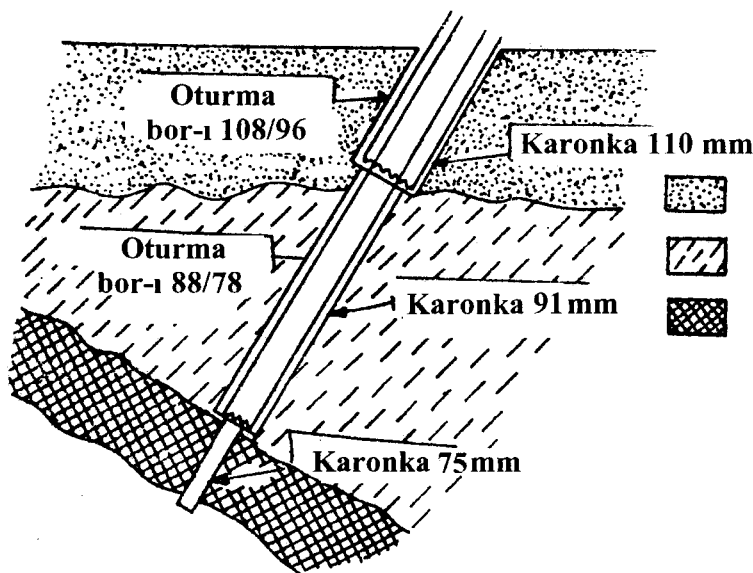
Fəzada quyunun vəziyyətini təyin etməklə heç də kernin fəzada tutduğu vəziyyəti və müvafiq olaraq onun təmsil etmiş olduğu süxurların vəziyyətini öyrənmək mümkün deyil. Oriyentirləşdirilməmiş kernin əldə edilməsi çox zaman yatağın perspektivliyi haqqında səhv mülahizələrin irəli sürülməsinə səbəb olur. Oriyentirləşdirilmiş kernin əldə edilməsi kernoskopun (K-5) və kernometrin (KR-2) icad edilməsilə mümkün olmuşdur.

Kernoskop vasitəsilə diametri 89 mm-dən az olmayan hər

hansı bir dərinlikli maili quyulardan oriyentirləşdirilmiş kern əldə etmək mümkündür. Yuxarı qaldırılmış oriyentləşdirilmiş kerdə isə süxurun yatım elementlərinin, laylılığının və digər struktur elementlərinin öyrənilməsi kernometrlə (KR-2) aparılır.

Quyuların konstruksiyası

Qazma işlərinə başlamazdan əvvəl nəzəri quyu oxu boyunca keçilən süxurların geoloji kəsilişinin layihəsi tərtib edilir və ona əsasən quyunun konstruksiyası təyin olunur. Konstruksiyada quyunun ilkin və sonuncu diametri, quyunun bərkidilmə yerləri, oturma borularının diametri və quraşdırılma dərinliyi nəzərdə tutulur (şəkil 21).



Şəkil 21. Kalonkəli qazmanın konstruksiyası: 1 – gətirilmə süxurlar; 2 – şistlər; 3 – faydalı qazıntı kütləsi.

Konstruksiyaya əsasən qazma işlərinin həcmi və onların yerinə yetirilmə müddətini təyin etmək mümkündür.

Quyuların geoloji sənədləşdirilməsi

Quyuyu dibinə nəzarət etməklə ilk geoloji məlumatlar əldə edilir. Buruq jurnalında yumşaq süxurların bərk süxurlarla əvəz edilməsi, alətin «düşməsi» (kavernaların, açıq çatların, karst boşluqlarının olması nəticəsində), suyun peyda olunması, yoxa çıxması süxurların digər texniki-texnoloji xüsusiyyətləri, quyunun dərinliyi boyu götürülən nümunələrin nömrələri və bu kimi hallar göstərilir.

Çıxarılmış kernin uzunluğunun quyunun qazılmış intervalına faiz nisbəti kalonkalı qazmanın vacib göstəricilərindəndir. Kalonkalı qazmanın effektivliyini bilavasitə çıxarılmış kernlə əlaqələndirirlər. Bu səbəbdən kernin maksimum çıxarılmasına nail olmaq lazımdır. Nadir hallarda kern qazılmış dərinliyin 100%-ni təşkil edir. Adətən çatlı və tökülən süxurlarda kernin xeyli hissəsi yuyularaq və ya sürtülərək yuyucu maye vasitəsilə yer üzünə lehmə şəklində çıxarılır. Kernin sınma halları da baş verir. Bu, kalonka və kalonkalı borunun fırlanması nəticəsində əmələ gələn sürtünmənin təsirindən irəli gəlir. Kalonkalı borunun fırlanma dövrü artdıqca parçalanmış kernin sürtünməsi də çoxalaçaqdır.

Kernin qorunması məqsədilə (xüsusən quyuyu faydalı qazıntı kütləsində qazılırsa) aşağıdakılar nəzərdə tutulmalıdır:

1. quyuyu dibinin yuyulmasını və ona olan təzyiği azaltmalı;
2. alətin dövrü sürətini azaltmalı;
3. bir reys ərzində quyuyu az dərinləşdirməli (kernin kalonkalı boruda az qalması məqsədilə);
4. quyuyu böyük diametrlili karonkalarla keçməli;
5. zəif parçalanmış süxurlarda kernin saxlanması məqsədilə nasossuz qazma üsulundan istifadə etməli;
6. ikili kalonkalı boruların tətbiqi edilməsi. Başqa sözlə,

kalonkalı borunun daxilində fırlanmayan daha bir boru olur, o, kerni zərbələrdən və yuyulmadan qoruyur.

Yuyucu maye quyu dibinə daxili və xarici borular arasında yerləşən halqavi boşluq və karonkanın kanalları vasitəsilə çatdırılır. Kalonkaya geydirilmiş kəsicilər quyu dibini elə qazmalıdır ki, kern sərbəst surətdə daxili boruya girə bilsin.

Quyunu sənədləşdirərkən hər bir reys üzrə kern çıxışını aşağıdakı yolla yoxlayırlar:

$$K = \frac{l \cdot 100}{L} \%,$$

burada L – bir reys ərzində dərinləşmə, m; l – kernin uzunluğu, m; K – bir reys ərzində kernin çıxış faizidir.

Geoloji material kimi novda toplanmış çöküntüdən (şlam) də istifadə etmək lazımdır.

Kernin qəbul edilməsi, ayrılması, nümunə götürülməsi və nəhayət, onların saxlanması buruğun müəyyən hissəsində aparılır. Böyük həcmdə buruq-qazma işləri aparılırsa xüsusi binanın – kernxananın olması vacibdir.

Kernin ilk əvvəl nəm, sonra isə quru halda təsviri verilir. Onlar yeşiklərdə elə yerləşdirilir ki, növbəti kernin yuxarı hissəsi əvvəlinci kernin aşağı hissəsindən sonra gəlsin. Yeşiklərdə kernlərin yanında taxtadan hazırlanmış etikətlərdə quyunun intervalı (metrlə) göstərilir və hər kern parçasına növbəti nömrə verilir.

Kernin öyrənilməsi sənədləşdirmənin tərkib hissəsi hesab edildiyindən, kernin 90-100% çıxarılması yaxşı, 70-80% – orta və 70%-dən aşağı – pis hesab edilir.

Kernin sənədləşdirilməsilə yanaşı, buruq ustası və geoloq tərəfindən növbə raportu və buruq jurnalı da geoloji sənəd kimi tərtib edilir.

Quyunun kəsilişi onun dərinliyindən asılı olaraq 1:100-dən 1:1000 və 1:5000 miqyasa qədər götürülür. Adətən kəsiliş 1:1000 miqyasında tərtib edilir, kəsilişin məhsuldar hissəsinin (filiz kütləsi boyunca) miqyası isə 1:100 götürülür.

TURBİN QAZMASI

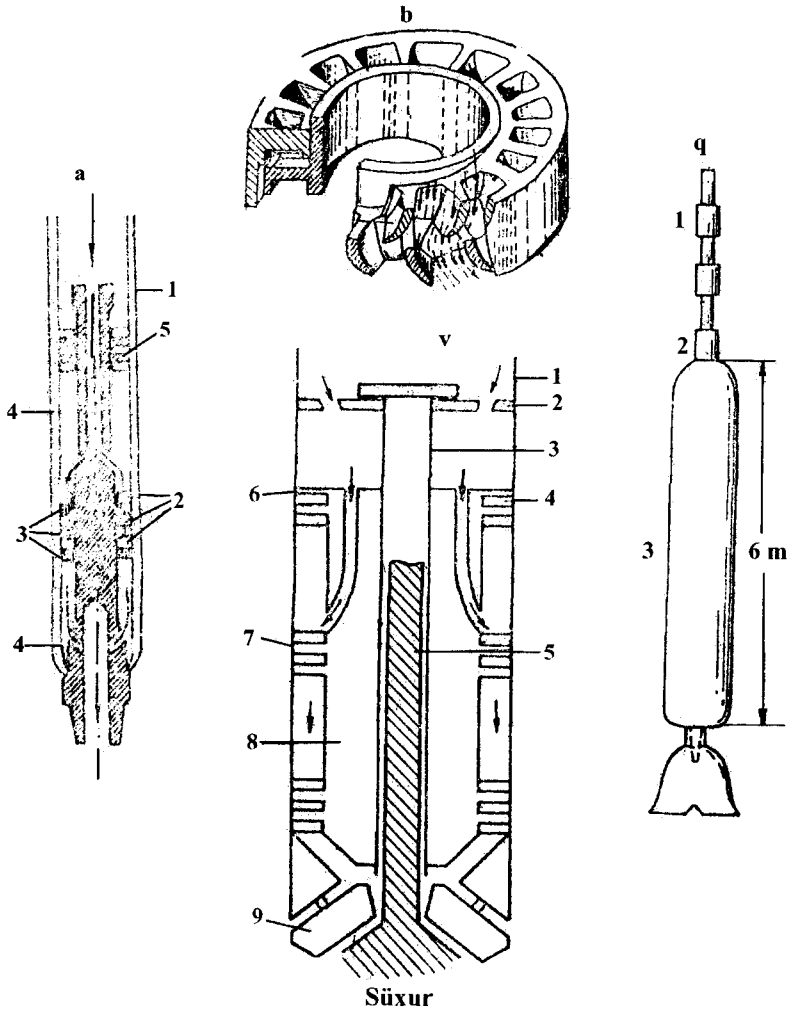
1924-cü ildə M.A.Kapelyuşnikov tərəfindən təklif edilmişdir. Turbobur qazma borularının aşağı hissəsinə birləşdirilərək bilavasitə quyu dibində olur və yuyucu mayenin hərəkəti hesabına işləyir.

(Turbın quruluşunun əsas hissələri turboburun korpusundan, valdan, bir neçə cüt (bəzən 100-ə qədər) istiqamətləndirici fırlanmayan statorlardan və işçi, fırlanan rotordan ibarətdir (şəkil 22).

Silindrik korpuslu turbobur (1) ştanq kalonunun aşağı hissəsinə geydirilərək orada istiqamətləndirici vala – statora (2) bərkidilir. İşçi val-rotor (3) şaquli uzun turbın valına (4) bərkidilir, o isə gövdə daxilindəki çoxpilləli dabandan (5) asılmışdır.

Yuyucu maye təzyiqlə truboburun gövdəsinə ştanq kalonu vasitəsilə daxil olaraq, yuxarı valın ortasından keçib turbın valına daxil olur, statorlarda istiqaməti dəyişdirir, rotoru və onunla birgə turbın valını fırladır. Daha sonra, yuyucu maye turbın valının aşağı boşluğuna daxil olaraq, BQ tipli baltadan və ya şaroşkadan keçərək quyu dibini yuyur və geriye turboburun gövdəsilə quyu divarı arasından halqavi fəzada yuxarı qalxır.

(Turbın qazmasında maye sərfi artıq dərəcədədir (35-45 an). Qazma prosesi yüksək atmosfer (120 atm. qədər) şəraitində gedir, dövrlərin sayı 800 dövr/dəqiqəyə çatır. Turbin qazmasının gücü 150-300 at qüvvəsindədir. Turbin qazmasında yalnız aşağı hissə-turboburun valı və qazma aləti fırlanır, boru kalonu isə fırlanmır. Bu, nəzərdə tutulmuş istiqamətdən azacıq fərqlə quyuların qazılmasına imkan yaradır. Turbin qazması ilə 3000-4500 m və daha artıq dərinlikli quyular keçmək mümkündür.]



Şəkil 22. Qazma dibi dəzgahlar: **a** – turboburun sxemi: 1 – silindrik korpus; 2 – stator; 3 – rotor; 4 – turbinin şaquli valı; 5 – turbin valının asıcsısı; **b** – turbinin sxemi; **v** – turbobur qırt daşıyıcısı ilə: 1 – korpus; 2 – qırt daşıyıcısı üçün özül; 3 – qırt daşıyıcısı (kalonkalı boru); 4 – podpyatnik; 5 – kern; 6 – pyata; 7 – rotorlar; 8 – turbin valı; 9 – şaroşkalar; **q** – elektrobur: 1 – ştanqlar; 2 – keçirici; 3 – kojux.

Turbin qazmasının bir çox üstünlükləri ilə yanaşı çatışmayan cəhətləri də vardır – onun faydalı iş əmsalı çox aşağı olub, dərin qazmalarda 0,2-0,3 təşkil edir. İtkiyə səbəb nasosdan turbobura doğru hərəkət edən maye axımının yolunda ciddi hidravliki müqavimətin olmasıdır. Turboburun özündə də gücün ciddi itkisi qeyd olunur.

Fəsil 7

ELEKTROBURLA QAZMA

Elektrobur mürəkkəb geoloji şəraitlərdə (quyu divarlarının uçması, neft və qaz atımları, qrifonların əmələ gəlməsi, alətin «tutulması», xüsusən yüksək lay təzyiqi və temperaturaları olan şəraitdə) müvəffəqiyyətlə sınaqdan çıxmışdır. Turkmənistanda Qotur-təpə adlı yerdə almaz baltası ilə 5250 m dərinliyində quyu qazılmışdır. Elektroburda quyu dibində yerləşən mühərrikə enerji iki və üç damarlı kabellər vasitəsilə verilir. Qazma boruları içərisində xüsusi bölmələrdən keçən elektrik rabitə kabeli yerüstü alətlərin, telemetrik sistemlərin köməyiylə yer dərinliyinə «baxmağa» imkan verir, alətin yerini, quyu lüləsinin trayektoriyasını və digər parametrləri təyin edir. Bütün bunlar maili qazılan quyuların optimal rejiminin öyrənilməsinə imkan yaradır.

Fəsil 8

MEXANİKİ VURMA QAZMASI

Mexaniki vurma qazmasını ştanqlarla və ya kanatla aparırlar. Müvafiq olaraq bu da vurma-ştanq və vurma-kanat qazma-

larına ayrılır. Birinci, az və xırda dərinlikli quyuların qazılmasında tətbiq edilir. Vurma-kanat üsulu ilə qazmada qazma alətləri elastik kanatdan asılır; trosun (kanatın) mexaniki bucurqat vasitəsilə barabana az bir vaxtda yığılması və açılması hesabına alətin quyu dibinə endirilməsi və qaldırılması əməli şəkildə gedir. Trosun çəkisi yüngül olduğundan, hətta dərin qazmalarda belə o mühərrikin gücünə ciddi təsir etmir. Bu səbəbdən, yüngül konstruksiyalı və nisbətən az gücə (at qüvvəsi) malik olan dəzgahlardan istifadə etməklə dərin quyular qazmaq olur. Digər tərəfdən, ştanq kalonu ilə müqayisədə tros gec yeyilib sıradan çıxır. Vurma-kanat üsulu ilə qazmanın göstərilən üstünlükləri ilə yanaşı çatışmayan cəhətləri də vardır. Bu, ilk növbədə quyunun nəzərdə tutulmuş istiqamətdən xeyli əyilməsi və quyu dibinin yuyulmasının mümkün olmamasıdır. Digər tərəfdən, quyunun dərinləşməsi müşahidəsini aparmaq çətindir.)

(Mexaniki vurma qazmasında adətən iki tavrılı və xaç şəkilli baltalardan istifadə edilir. Yumşaq, özlü və orta möhkəmlikli süxurları yastı baltaların köməyi ilə qazandan sonra əzilmiş süxurları jelonka vasitəsilə qaldırırlar.

(Qazma UKC-22 M və digər tip (UKC-30 M; BU-20-2 M) dəzgahlarla aparılır. Quyu divarlarının bərkidilməsi kalonkali qazmada olduğu kimidir. Vurma üsulu ilə qazma zamanı quyu dibinə mütəmadi olaraq su tökmək lazımdır. Əks təqdirdə, qazılmış süxur hissəcikləri baltanın qazma təsirini azaldacaqdır. Balta orta hesabla dəqiqədə 50 zərbə endirir. Alətin çəkisi və onun düşmə hündürlüyü çox olduqca, zərbənin gücü və müvafiq olaraq qazmanın effektivliyində artır.

(Vurma üsulu ilə qazma əsasən hidrogeoloji işlərdə və səpinti yataqlarının kəşfiyyatında aparılır. Faydalı qazıntı yataqlarının açıq şəkildə istismarı məqsədilə aparılan sınaqlamada da vurma kanat qazmasından geniş istifadə edilir.

Fəsil 9

QUYULARIN QAZILMASININ YENİ ÜSULLARI

Çox bərk süxurların qazılmasında son illər bir sıra mütərəqqi üsullar təklif edilmişdir. Onları ümumiləşdirən cəhət bal-tanın iştirakı olmadan quyunun qazılmasıdır.

Termik üsulla qazma. Süxurların tez bir zamanda yüksək temperatur altında qızdırılmasına əsaslanır. Burada reaktiv qızdırıcıdan istifadə edirlər.

Quyuların qazılmasından süxurların hidravlik və partlayış üsulları ilə dağıdılması da inkişaf tapmaqdadır. Nəhayət, quyuların keçilməsində elektrofiziki və digər üsullar tətbiq olunur.

Fəsil 10

MEXANİKİ YOLLA VƏ ƏL İLƏ AZ DƏRİNLİKLİ QUYULARIN QAZILMASI

Az dərinlikli quyuların qazılması geoloji planalma işlərində, hidrogeoloji tədqiqatlarda, mühəndis-geoloji işlərdə, səpinti yataqlarının (qızıl, qalay, volfram, titan, zirkon və s.) və tikinti materiallarının (qum, gil və s.) kəşfiyyatında geniş inkişaf tapmışdır. Quyuların dərinliyi 2-5 m-dən 30-50 m-ə qədər olur.

Az dərinlikli vurma fırlanma üsulu ilə qazmanın mexanikləşdirilməsi onu mexaniki fırlanma və vurma üsulu ilə qazmalara yaxınlaşdırır.

Əl ilə vurma-fırlanma qazması yumşaq, tökülən, özlü və bəzən az qalınlığa malik olan (1-2 m) bərk süxurların keçilməsində tətbiq olunur.

Yumşaq süxurlarda mexaniki yolla az dərinlikli (25-30 m)

quyuların keçilməsində ritmik titrəyiş əmələ gətirən aparat və vibroçəkiclərdən istifadə edilir. Onların ehtizaz sürəti dəqiqədə 1000-dən 2500-ə qədər çatır. Titrəyiş üsulu ilə qazmada vibratorun köməyilə tökülən və gilli süxurlara endirilmiş borularda silkələnmə əmələ gəlir. Bu zaman süxurda sürtünmə və yapışma qüvvələri ciddi dərəcədə azaldığından su ayrılması müşahidə olunur və boru zəifləmiş süxura asanlıqla batır.

UBR-1 markalı qazma qurğusu səpinti yataqlarının axtarışı və kəşfiyyatında əl ilə qazmada tətbiq edilən «Empayr» komplektini əvəz edir. UBR-1 qurğusu vasitəsilə quyuları mürəkkəb geoloji şəraitdə (donmuş, quru, sulu, tökülən süxurlarda və s.) keçmək mümkündür UBR-1 qurğusunun konstruksiyası vurma kanat və yavaş fırlanan qazma üsullarının hər hansı bir şəkildə növbələşməsinə və eyni zamanda quyu divarlarının oturma boruları ilə bərkidilməsinə imkan verir.

Fəsil 11

DAĞ-QAZMA İŞLƏRİNDƏ SUYA NƏZARƏT EDİLMƏSİ

Axtarış-kəşfiyyat işləri zamanı üzə çıxan sulu horizontlar tədqiq olunmalı və sənədləşdirilməlidir. Suyun keyfiyyəti, qazmadakı səviyyəsi, debiti və s. öyrənilir.

Sulu horizontu qazandan bir qədər sonra qazmada suyun səviyyəsi qeyd olunur. Suyun səviyyəsi dəyişirsə o zaman onun təyin olunmuş statik səviyyəsi (dərinliyi) öyrənilir. Bəzən qazmalarda təzyiqli sular üzə çıxır.

Bir qayda olaraq, qazmada suyun səviyyəsi hər dəfə işə başlamazdan əvvəl ölçülməlidir. Xırda dərinlikli şurflarda bu əməliyyat ölçü lenti (ruletka) və ya reyka vasitəsilə, dərin qazmalarda isə səviyyə ölçən cihazın köməyilə aparılır.

Əgər şurfların ağız hissələrinin mütləq hündürlükləri məlumdursa, qazmalarda suyun dərinliyini ölçməklə su səviyyəsinin ümumi dərinliyini öyrənir və horizontal planda hidroizogipsləri düzəldirlər.

Suyun keyfiyyətini və tərkibini təyin etməkdən ötrü suda-sıcısı ilə Simonov sistemli sınaqlar götürürlər.

Fəsil 12

BURUQ-QAZMA İŞLƏRİ APARARKƏN TƏHLÜKƏSİZLİK QAYDALARI

Buruq-qazma işlərinə rəhbərlik yalnız ona icazəsi olan şəxs (mühəndis, texnik, böyük buruq ustası) tərəfindən edilməlidir. Güclü külək əsən açıqlıqda qurulmuş və hündürlüyü 12 m-dən artıq olan buruq vışkaları polad kanat vasitəsilə bərkidilməlidir. Buruq vışkası ilə yüksək gərginliyə malik olan elektrik xətləri arasındakı məsafə vışkanın hündürlüyündən və əlavə olaraq 10 m məsafədən az olmamalıdır. Hündürlüyü 18 m-dən artıq olan buruq vışkalarında təyyarələr üçün siqnal lampaları qoyulmalıdır. Küləyin gücü 5 baldan artıq olanda, leysanda və ya yer səthi buz örtüyü ilə örtüləndə vışkaların qurulması, qaldırılması və sökülməsi qadağandır. Vışka qaldırılarkən işçilər vışkadan onun hündürlüyünün 1,5 məsafəsindən yaxında durmalıdırlar.

Avtomaşına quraşdırılmış özü hərəkət edən buruq-qazma qurğusunun hərəkəti zamanı fəhlələr sürücünün kabinəsində və ya oturmaq üçün düzəldilmiş xüsusi platformada yerləşməlidirlər.

Boruların endirilib – qaldırılması zamanı onları açarlarla tutmaq lazımdır. Alət yuxarı qaldırılarkən qazma borularını əl ilə gilli məhluldan təmizləmək, asılı vəziyyətdə saxlanılmış kalonka borusunu aşağı hissədən tutmaq və s. qadağandır.

II HİSSƏ

SINAQLAŞDIRMA ÜSULLARI VƏ EHTİYATIN HESABLANMASI

Fəsil 13

SƏNAYE TIPLİ YATAQLAR HAQQINDA ANLAYIŞ

Sənaye tipli yataqlar məfhumu ilk dəfə 1940-ci ildə V.M.Kreyter tərəfindən təklif edilmişdir. Filiz və qeyri-filiz faydalı qazıntı yataqları müxtəlif geoloji proseslər nəticəsində əmələ gəlirlər. Onların heç də hamısı sənaye tipli yataq təşkil etmirlər. Misin 15-dən artıq genetik tip yatağı məlumdur. Lakin sənaye əhəmiyyətli yalnız 4-5-dir. Eyni sözləri dəmir haqqında da demək olar. Onun oksid, karbonat və sulfid birləşmələri 30-dan artıq genetik tipdə konsentrasiyalar təşkil edir, sənaye tipli yataqları isə bir neçədir və s.

Yatağın sənaye qiymətini onun ölçüləri, ehtiyatın konsentrasiyası və mineral xammalın keyfiyyəti təyin edir.

Yatağın ölçüləri mineral xammalın ehtiyatı ilə təyin edilir. Yataqları ehtiyatlarına görə müqayisə etmək üçün onların nisbi ehtiyatı və ölçüləri haqqındakı məlumat kifayətdir. Ehtiyatlarına görə eyni tipli faydalı qazıntı yataqları müqayisə edilə bilər. Məsələn, dəmir yataqlarının ehtiyatı milyon (hətta milyard) tonlarla hesablandıqları halda, ən iri molibden yatağının ehtiyatı kiçik ölçülü dəmir yatağının ehtiyatı qədərdir. Qızıl və platin yataqlarının ehtiyatına gəldikdə, onlar ton və kq-la ölçülür.

Ölçülərinə görə yataqlar unikal, iri, orta, xırda və çox xırda olurlar.

Ehtiyatların konsentrasiyası. Yataqların istismarına ehtiyatın yataq sahəsində yerləşməsi, filiz kütlələrinin sayı və forması, ölçüləri, qarşılıqlı əlaqəsi, habelə yatım şəraiti ciddi təsir edir. Əgər yatağın ehtiyatı böyük sahədə yerləşmiş çox da qalın olmayan filiz kütləsində cəmləmişdirsə, bu cür yatağın istismarı çox vaxt alacaq və böyük xərc tələb edəcəkdir. Əksinə, faydalı qazıntının yüksək konsentrasiyası kapital qoyuluşunu xeyli azaldır.

Faydalı qazıntının konsentrasiyası yataq sahəsinin vahid ölçüsünə düşən ehtiyatla və ya yataq istismarı zamanı vahid dərinləşdirməyə düşən ehtiyatla ölçülür.

Yatağın ehtiyatı filiz kütlələrinin ümumi ehtiyatlarının cəmindən ibarət olduğundan, ehtiyat yataq üzrə və habelə ayrı-ayrı filiz kütlələri üçün hesablanır. Bu ondan ötrü edilir ki, kəşfiyyat prosesində ilk növbədə əsas (daha iri, zəngin) filiz kütlələri öyrənilmiş olsun. Ehtiyatları çox olmayan digər filiz kütlələri isə bir qədər az dəqiqliklə öyrənilə bilər. Onların istismarı rəngin filiz kütlələrinin istismarı ilə yanaşı gedir, başqa sözlə, yalnız istismar kəşfiyyatı zamanı dəqiq öyrənilirlər.

Mineral xammalın keyfiyyətinə görə zəngin, adi, kasıb və çox kasıb filizlər ayrılır. Bəzi metalların, məsələn, dəmirin zəngin filizləri tərkibində 50 faizdən artıq Fe saxlayırsa o, zənginləşdirmə prosesini keçmədən birbaşa zavod işlənilməsinə göndərilir; digər metalların isə hətta zəngin filizləri (məsələn, 3-5% Mo və yaxud W saxlayan cyni adlı filizlər) zənginləşdirmə prosesi keçirlər. Filizlərin keyfiyyəti onların nə dərəcədə zənginləşmə prosesinə cavab verməsi ilə də təyin olunur. Çox zaman kasıb filizlər adi filizlərə nisbətən asan zənginləşdiklərindən onların istismarı daha sərfəlidir. Eyni sözləri qeyri-filiz faydalı qazıntılarına da aid etmək olar. Beləliklə, filiz və qeyri-filiz faydalı qazıntı yataqlarının qiymətləndirilməsində mineral xammalın texniki və texnoloji xüsusiyyətləri həlledici faktor kimi çıxış edir.

GEOLOJİ-KƏŞFİYYAT İŞLƏRİNİN MƏRHƏLƏLƏR ÜZRƏ APARILMASI

(Bərk faydalı qazıntılar)

Geoloji-kəşfiyyat işlərinin səmərəli və iqtisadi cəhətdən əlverişli aparılması məqsədilə bu proses aşağıdakı mərhələlərə bölünür:

Mərhələ I – Regional geoloji planalma və geofiziki işlər.

Mərhələ II – Faydalı qazıntı yataqlarının axtarışı.

Mərhələ III – İlk kəşfiyyat.

Mərhələ IV – Dəqiq kəşfiyyat.

Mərhələ V – İstismar edilən yatağın ayrılmış sahəsi daxilində kəşfiyyat.

Mərhələ VI – İstismar kəşfiyyatı.

Aşağıdakı birinci üç mərhələ haqqında danışılır, yerdə qalan üç mərhələyə (IV, V, VI) isə kitabın ikinci hissəsində kəşfiyyat işlərinin mərhələləri bölməsində (fəsil 20) baxılır.

Regional geoloji tədqiqatlar böyük ərazilərdə sahələrin geoloji quruluşunu və faydalı qazıntı yataqlarının tapılma perspektivliyini müəyyən etmək üçün aparılır. Bu işlər müxtəlif metodlarla həyata keçirilir, nəticələri isə sonrakı, nisbətən dəqiq işlərin aparılması üçün əsas olur.

Regional geoloji planalma və geofiziki işlər öz növbəsində dörd yarım-mərhələyə bölünürlər:

1-1-1:200.000 (1:100.000) miqyaslı regional geofiziki işlər;

1-2-1:200.000 miqyaslı regional geoloji planalma;

1-3-1:50.000 (1:25.000) miqyaslı geoloji planalma;

1-4- dərinlik geoloji xəritələməsi.

Regional geofiziki işlər (I-1) regionun əsas geoloji struktur

elementlərini üzə çıxarmaq və bununla əlaqədar olaraq sonrakı geoloji planalma və daha dəqiq geofiziki işlərin istiqamətlərini seçmək üçün aparılır. Geofiziki işlər yerüzü və aerometodlarla aparılır. Bura 1:200000 miqyasda qravimetrik, maqnit və radiometrik planmaları, habelə profil seysmik tədqiqatları aiddir. Aparılan işlər nəticəsində 1:200000 miqyaslı qravimetrik, maqnitometrik və radiometrik xəritələr tərtib edilir.

Regional geoloji planalma (I-2) (1:200000 və ya 1:100000) ölkə ərazisinin planlı surətdə geoloji öyrənilməsi məqsədilə aparılır. Görülən işlərdən əsas məqsəd geoloji quruluşun aydınlaşdırılması və öyrənilən regionların daxilində faydalı qazıntıların yerləşmə qanunauyğunluqlarını ayırd etməkdir. 1:200000 miqyaslı işlər vahid iri geoloji struktur daxilində yerləşmiş bir neçə qonşu nomenklatur topoqrafik xəritələrdə – eyni vaxtda aparılır. Bu cür miqyaslı geoloji planalma işlərini apararkən regional geofiziki işlərin və distansion metodların (aerofotogeologiya, hündürlük və kosmik planalma) materiallarından da istifadə edilir. Bu işləri müşayiət edən axtarışlar planalma sahəsinin və ya onun ön perspektiv hissələrinin geokimyəvi, şlix, hidrokimyəvi sınaqlanmasından ibarətdir.

1:50000 (1:25000) miqyaslı geoloji planalma (I-3) faydalı qazıntı yataqlarının tapılması üçün perspektivli rayonlarda aparılır. Bu haqda kitabın 16-cı fəslində ətraflı danışılır.

Dərinlik geoloji xəritələmə (I-4) o zaman aparılır ki, cavan çöküntülərlə örtülmüş süxur komplekslərinin istismar üçün mümkün olan dərinlikdə faydalı qazıntı saxlaması müəyyən edilmiş olsun. Bu cür işlər yer səthində əvvəllər geoloji planalma ilə əhatə olunmuş sahələrdə də aparıla bilər. Eyni zamanda bu yarım-mərhələyə dağ qazmalarında aparılan yeraltı geoloji planalma işləri də aiddir.

Dərinlik geoloji xəritələməsi 1:200000 (1:100000) və ya 1:50000 miqyaslarına uyğunlaşdırılır və buruqların, geofiziki tədqiqat üsullarının, nəhayət, aerofotoplanalmanın və kosmik

müşahidələrin əsasında aparılır. Bu işlərin nəticəsində özülün üst hissəsinin xəritəsi tərtib edilir. Bu xəritə nisbətən cavan süxurlar altında qeyri-uyğun yatmış kembriyəqədər, paleozoy və ya mezozoy süxur komplekslərinin üst hissəsinin xəritəsidir.

Faydalı qazıntı yataqlarının axtarışı. Bu mərhələdə müəyyən növ faydalı qazıntıların aşkar edilməsi məsələsi qarşıya qoyulur. Axtarış işlərinin layihələndirilməsi üçün əsas kimi perspektivli sahələrin 1:50000 – 1:25000 miqyaslı geoloji xəritəsi və faydalı qazıntılar xəritəsi götürülür. Axtarış işləri üç yarımmərhələdə aparılır:

II-1-ümumi axtarışlar;

II-2-dəqiq axtarışlar;

II-3-axtarış işlərinin qiymətləndirilməsi.

Ümumi axtarışlar 1:200000 – 1:50000 (1:25000) miqyaslı geoloji planalma nəticəsində faydalı qazıntı yataqlarının tapılması üçün əlverişli hesab edilən geoloji strukturlarda aparılır. Ümumi axtarışlardan məqsəd yataq aşkar edilə bilən perspektivli sahələrin tapılmasıdır. Ümumi axtarışlar nəticəsində əldə edilən faktik material 1:50000 – 1:25000 miqyaslı geoloji xəritələrdə, lazım gələrsə daha iri miqyaslı sxematik xəritələrdə əks etdirilir. Faydalı qazıntı təzahürünün geoloji şəraitinin aydınlaşdırılması nəticəsində filiz kütləsinin struktur-morfoloji tipi və öyrənilən geoloji strukturlarla əlaqəsi aydınlaşdırılır. Birinci yarımmərhələ axtarış işləri sahəsinin perspektivliyinin qiymətləndirilməsi ilə nəticələnir.

Perspektiv faydalı qazıntı təzahürlərinin aşkar edildiyi sahələrdə **dəqiq axtarışlar** aparılır. Bəzən ümumi axtarışlar nəticəsində faydalı qazıntı tapılmır, bununla belə, onların açılma ehtimalı geoloji cəhətdən kifayət dərəcədə əsaslandırıldıqda bu cür sahələrdə də dəqiq axtarışlar qoyula bilər. Nəhayət, müəyyən bir rayonun geoloji quruluşu haqqında təsəvvür deyərsə, yaxud axtarışın və faydalı qazıntıların açılmasının daha

effektiv metodları tətbiq edilsə, dəqiq axtarışları əvvəllər axtarış işləri ilə əhatə olunmuş sahələrdə də aparmaq olar.

Dəqiq axtarışlar yer səthində axtarış marşrutlarının sıxlaşdırılması, sahəvi-geokimyəvi və geofiziki tədqiqat üsullarının aparılması yolu ilə həyata keçirilir. Yumşaq çöküntülərin sistematik şlix sınaqlanmasını səpinti yatanlarının güman edildiyi rayonlarda aparırlar.

Dərinliklərdə faydalı qazıntı təzahürlərinin axtarışını buruq qazması ilə yanaşı geofiziki (maqnitometriya, elektrik kəşfiyyatı, qravimetriya, seysmometriya) və geokimyəvi tədqiqatların köməyi ilə də aparırlar.

Dəqiq axtarışların nəticələri axtarış işləri aparılarkən tərtib olunmuş 1:10000 və ya 1:5000 miqyaslı sxematik geoloji xəritələrdə əks etdirilir.

Faydalı qazıntı təzahürünün struktur-morfoloji tipinin və xəritədə filiz zonalarının (sahələrinin) yerlərinin də müəyyən edilməsi vacibdir.

Dəqiq axtarışlar nəticəsində öyrənilən sahənin perspektiv qiymətləndirilməsi verilir, faydalı qazıntının proqnoz ehtiyatları təyin olunur və qiymətləndirmə işlərinin aparılması üçün maraq doğuran mineral xammal təzahürləri ayrılır.

Axtarış işlərinin qiymətləndirilməsi məqsədilə tədqiq olunan sahənin ölçülərindən və mürəkkəbliyindən asılı olaraq 1:10000 – 1:1000 miqyasında sxematik geoloji xəritələr və kəsilişlər tərtib olunurlar. Bütün faydalı qazıntı təzahürlərinin açılışlarından şırım və kern sınaqları götürürlər; ehtiyac olarsa laboratoriya tədqiqatları üçün kiçik həcmli texnoloji sınaqlar da götürülür. Bütün bu işlər nəticəsində aşkar edilmiş təzahürün (yatağın) sənaye əhəmiyyətliyi qiymətləndirilir. Yatağın geoloji cəhətdən əsaslandırılmış konturu daxilində, yaxud onun müəyyən hissəsində, C_2 kateqoriyası üzrə ehtiyat hesablanır, obyektin yerdə qalan sahəsi üzrə isə proqnoz ehtiyatlar (P) təyin edilir.

AXTARIŞ AMİLLƏRİ VƏ ƏLAMƏTLƏRİ

1. Axtarış amilləri

Axtarış amilləri bu və ya digər şəraitdə faydalı qazıntıların bilavasitə və dolaylı yolla açılması ehtimalını göstərən geoloji faktlara deyilir.

Amillərdən fərqli olaraq, geoloji əlamətlər konkret faktlardır. Məsələn, axtarış işləri aparılan rayonda qızıldaşıyan kvarts parçasına və ya piroksenit süxurunun içərisində platin dənələrinə təsadüf edilməsi axtarış əlamətləridir.

V.M.Kreyterin göstərdiyi kimi, amillər bütün yer qabığı üçün etibarlı, həm də yerli, rayon əhəmiyyətli ola bilər. Axırındı halda, amil - rayonun geoloji tarixinin və quruluşunun xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq, orada hər hansı bir faydalı qazıntının toplanma ehtimalını göstərir. Belə ki, Şimali Qazaxıstanda qızılın diorit tərkibli kiçik intruzivlərlə əlaqəsi heç də həmin amilin bütün qızıl rayonlarına şamil etmək əsasını vermir.

Geoloji amillər və əlamətlər bir-birinə keçə bilərlər; xüsusən bəzi rayonlarda amillər əlamətə çevrilirlər: hidrogeoloji (xüsusən, hidrokimyəvi) amillər bəzən hidrotermal dəyişmiş süxur zonalarının əlamətləri ilə uyğun gəlir. Məlumdur ki, hidrotermal dəyişmiş süxur zonalarına çox zaman axtarış əlaməti kimi baxırlar.

V.M.Kreyter 10 tip geoloji axtarış amili ayırır: stratigrafik, fasial-litoloji, struktur, maqmatogen, yan süxurların dəyişməsi, geokimyəvi, geomorfoloji, metamorfogen, hidrogeoloji və geofiziki.

V.N.Kozerenko fasial-litoloji və maqmatogen amilləri **formasion amillər** qrupu adı altında birləşdirir və onu müxtə-

lif struktur-fasial-metallogenik zonalar daxilində axtarış işlərini istiqamətləndirmək üçün əsas amil hesab edir.

Stratiqrafik amil müxtəlif yaşlı çökmə lay dəstələrinin (və yaxud intruzivlərin) paleontoloji material vasitəsilə əsaslandırılmasıdır. Son zamanlar bu amil maqmatik, metamorfik və çökmə süxurların mütləq yaşlarının təyin edilməsinə daha çox istinad edir. Bir çox faydalı qazıntılar (kömür, yanar şistlər, fosforit, boksit, dəmir və s.) müxtəlif yaşlı çöküntülər içərisində rast gəlir və demək olar ki, digərlərində qeyd olunmur. Qalıq və çökmə yataqların formalaşmasında çöküntülərin toplanması zamanı baş verən regional fasilələrin də böyük əhəmiyyəti vardır. Y.O.Poqrebitski göstərir ki, Uralın şərqi yamacının boksit, fosforit, dəmir, manqan yataqları və basdırılmış qızıl səpintiləri transqressiv seriyaların aşağı hissələrinə uyğun gəlir. V.S.Kormilitsin Şərqi Zabaykalin polimetal yataqlarını paleozoy çöküntülərinin dörd lay dəstəsi ilə əlaqələndirir. Şərqi Qazaxıstanın misli qum daşlarının (Cezqazqan) stratiqrafik horizontlarla əlaqəsi təsdiq olunmuşdur və s.

Formasion amillər qrupu adı altında, qeyd etdiyimiz kimi, V.N.Kozerenko fasial-litoloji və maqmatik amilləri birləşdirir.

Əvvəla formasiya nədir? Akad. N.S.Şatskinin fikrincə, formasiya müxtəlif genetik tip süxur və çöküntülərin vahid tektonik şəraitdə təbii birliyi.

İstər çökmə, istərsə də maqmatik formasiyaların əsas xüsusiyyətlərindən biri onların eyni və ya müxtəlif yaşlı analogi strukturlarda ümumi cəhətdən təkrar olunmasıdır. Digər tərəfdən, geoloji zaman keçdikcə, formasiyaların xüsusiyyəti də qanunauyğun surətdə dəyişir; bu, yer qabığının inkişafının qayıtmaz xüsusiyyəti ilə əlaqədardır. Yalnız bu səbəbdən yer qabığının geoloji inkişafı tarixinin müəyyən iri parçalarında spesifik formasiyalar əmələ gəlir.

Müəyyən süxur formasiyalarını və onlarla əlaqədar olan

faydalı qazıntı yataqlarını ayırmaqdan başqa, bu formasiyaların fasial xüsusiyyətlərini də öyrənmək lazımdır. Fasiya və formasiya bir-birini tamamlayan məfhumlardır. Bu məfhumlardan istifadə etməklə, hər hansı bir obyekt müxtəlif nöqteyi-nəzərdən öyrənmək olar. Fasiya, süxurların və onlarla assosiasiya təşkil edən faydalı qazıntıların formalaşmasını səciyyələndirən mühitin əsas geoloji xüsusiyyətlərini əks edir. Maqmatik süxurların və onlarla bağlı olan faydalı qazıntı yataqlarının fasial xüsusiyyətlərini təyin edən ən əsas faktor onların əmələ gəlmə dərinliyidir.

Faydalı qazıntıların çökmə və çökmə-vulkanogen formasiyalarla əlaqəsini öyrənən N.S.Şatski göstərir ki, bir sıra yataqlar yalnız müəyyən tip formasiyalarla (monoformasiya) əlaqədardır. Məsələn, duzdaşıyan arid zonalarının formasiyalarında inkişaf tapmış duz yataqlarını və arid zonalarının alabəzək rəngli formasiyaları ilə bağlı olan misli qum daşlarını göstərmək olar.

Digər qrup faydalı qazıntı yataqları isə iki, üç və daha çox formasiyalarda rast gələ bilirlər. Belə ki, dəmirin və manqanın çökmə və çökmə-vulkanogen yataqları müxtəlif formasiyalarla əlaqədardır.

Faydalı qazıntıların maqmatik formasiyalarla əlaqəsi. Əksər endogen tip faydalı qazıntı yataqları maqmatik süxurlarla genetik və ya paragenetik əlaqədə olur. Genetik əlaqə ultraəsasi, əsasi, qələvi (xromit, titanomaqnetit, platin, liparit, monasit, zirkon, likvasiya tipli mis-nikel və s.) və turş (qələvi qranitoid massivləri ilə – niobium, tantal və nadir torpaq elementləri, peqmatitlərlə – spodumen, lepidolit və s.) süxurlarla assosiasiya təşkil edən yataqlar üçün xasdır.

Paragenetik əlaqə müxtəlif tərkibli effuziv və subvulkanik, habelə hipabissal dərinlikli turş, bəzən əsasi və qələvi tərkibli intruzivlərlə assosiasiya təşkil edən yataqlar üçün səciyyəvidir. Məsələn, damarcıq – möhtəvi tip mis, mis-molibden və molib-

den yataqlarının orta turşuluqlu qranitoidlərlə əlaqəsi, qranodiorit – porfirilərlə mis filizləşməsinin əlaqəsi (mis-porfir filizləri məfhumu da buradan götürülmüşdür) və s.

Struktur amillər. Faydalı qazıntı yataqlarının yerləşmə qanunauyğunluğunu təmin edən struktur amilləri öyrənərkən, V.M.Kreyterin (qeyd etdiyi kimi, üç əsas cəhəti nəzərə almaq lazımdır: 1. Metallogenetik əyalətlərin qırışıqlıq kəmərlərində və ya platformalarda yerləşməsi; 2. Filiz rayonları və sahələrinin metallogenik əyalətlərdə yerləşməsi; 3. Filiz yataqlarının filiz sahələrində lokallaşması. Metallogenik əyalətlərə misal olaraq Şimali Qaxazıstanın qızıl əyalətini, Kanadanın qızıl kəmərinə (3000 km-ə uzanır), Arizonanın, Çilinin və Rodeziyanın mis kəmərlərini göstərmək olar. D.İ.Qorjevski Altay polimetall yataqları üçün səkkiz filiz kəməri ayırmışdır. Metallogenik əyalətlər daxilində filiz rayonları və sahələri çox zaman əsas strukturların uzanmasına uyğun uzanır. Filiz sahələri adətən yan süxurların intensiv doğranmış, parçalanmış sahələrində qeyd olunur. Filiz sahəsində bir və ya bir neçə filiz yatağı ola bilər. Filiz sahələrinin struktur tədqiqatları (S.S.Smirnov, V.M.Kreyter, F.İ.Volfson, A.V.Drujinin, A.V.Pek və b.) göstərmişdir ki, onların yerləşməsində müxtəlif parçalanma dislokasiyalarının rolu çox böyükdür. Endogen yataqların formalaşmasında yer qabığının nisbətən yuxarı qatlarında yaranmış qırılmaların rolu xüsusən qeyd edilməlidir. Adətən yer üzünə yaxın qatlarda yaranmış qırılmalar dərinlik qırılmaları ilə əlaqədardır. Geosinklinal sistemlər daxilində müxtəlif struktur-fasial zonaları ayıran dərinlik qırılmalarının filizənəzarət etmə rolu böyükdür. Dərinlik qırılmaları boyu müxtəlif maqmatik süxur massivləri və endogen yataqlar inkişaf tapır. Ümumiyyətlə, onlar filiz kəmərlərinin də vəziyyətini müəyyən edirlər. Dərinlik qırılmaları ilə xüsusən ultraəsaslı və əsaslı süxur massivləri və onlarla genetik cəhətdən bağlı olan maqmatogen yataqlar (xromit və s.) sıx əlaqədardır.

Regional qırılma zonalarının heç də bütün uzanması boyu filizləşmə qeyd olunmur. Yalnız bir neçə əlverişli cəhət eyni sahədə inkişaf tapdığı halda yataq əmələ gələ bilər. Əlverişli cəhət dedikdə, strukturu, filiz daşıyan intruzivləri, müəyyən dərinliyi, yan süxurların tərkibini və s. nəzərdə tuturuq.

Yan süxurların dəyişməsi amili. Xüsusən postmaqmatik yataqların axtarışında nəzərə alınmalıdır. Yan süxurların dəyişməsi filizləşmədən əvvəlki proseslərlə və bilavasitə filizləşmə prosesləri ilə əlaqədar olduğundan onlar bir-birindən fərqlənməlidirlər. Filizləşmədən əvvəlki proseslər nəticəsində dəyişmiş yan süxurların dəyişməsi böyük sahələri tutduqları halda, filizləşmə prosesi ilə bağlı olan hidrotermal dəyişmiş süxurlar lokal zonalar şəklində qeyd olunurlar. Axırcılar, çox zaman süxurların filizyanı dəyişmə zonası adlanır. Hidrotermal məhlullar adətən öz hərəkətləri üçün müəyyən kanallardan (qırılmalardan) istifadə etdiklərindən, filizyanı dəyişmiş süxurlar çox zaman xətti uzanmış zonalar əmələ gətirirlər. Bəzi hallarda hidrotermlər kapilyar çatlar və məsamələrlə hərəkət edirlər. Bu zaman dəyişmiş süxurlar zonası izometrik və ya ona yaxın formalar yaradır. Metasomatik proseslərin miqyası və təzahür forması dərinlikdən asılı olaraq dəyişir. Az dərinlikdə filizyanı süxurlar ensiz lokallaşmış zonalarda inkişaf tapdıqları halda, mezoabissal fasiya şəraitində metasomatitlər böyük sahələri tuturlar. Daha böyük dərinliklərdə metasomatitlər regional metamorfizm prosesinin məhsulları ilə ayrılmayan keçid təşkil edirlər. Ultrametamorfizm məhsulları abissal və ultraabissal zonalarda böyük süxur kütlələrini əhatə edir.

Filizyanı süxurların tiplərini öyrənməklə axtarış üçün maraqlı doğuran bir çox suala, o cümlədən öyrənilən sahədə hansı faydalı qazıntı axtarmaq lazım olduğunu sualına cavab vermək olar. Metasomatik süxurlar fasiyalara ayrılırlar. Müxtəlif fasiyalar müxtəlif dərinliklərdə əmələ gəlirlər. Eyni zamanda onlar müəyyən növ faydalı qazıntılarla assosiasiya təşkil edir-

lər. Fasiyaların cəmi müxtəlif növ zonallıq təşkil edir.

Müxtəlif dərinliklərdə əmələ gələn yataqlar üçün müxtəlif növ filizyanı dəyişən süxurlar səciyyəvidir. Belə ki, qreyzenlərlə bağlı olan yataqlardan (berillium, litium, qalay və s.) danışılırsa, onların böyük dərinliklərdə əmələ gəlməsini qəbul etmək lazımdır.

Ümumi şəkildə yer üzünə yaxın sahələrdə argillitləşmə, alunitləşmə, opallaşma kimi filizyanı dəyişmələr inkişaf tapır; seolitın və bəzi hallarda, nisbətən dərin zonalar üçün səciyyəvi olan xloritləşmənin və serisitləşmənin də inkişafını qeyd etmək lazımdır. Karbonat tərkibli süxurlarda karbonatlaşma, dolomitləşmə və baritləşmə prosesləri baş verir. Bir sıra sürməcivə yataqları üçün filizyanı süxurların rənginin açıqlaşması (ağarması), təkrar kristallaşma səciyyəvidir.

Geokimyəvi amillər elementlərin yer qabığında miqrasiyası, konsentrasiyası və səpələnməsi prinsiplərinə əsaslanır. İlk növbədə konkret obyektə kimyəvi elementlərin orta miqdarı (klarkı) öyrənilir və yerli fon təyin edilir. Filizləşmə prosesinə məruz qalmayan süxurlarda isə elementlərin paylanma parametrləri geokimyəvi fonla səciyyələnir.

Faydalı qazıntı yataqlarının geokimyəvi üsullarla axtarışında kimyəvi elementlərin paylanmasının lokal qanunauyğunluqlarını aşkara çıxarmağın böyük əhəmiyyəti vardır. Belə ki, filiz daşıyan intruzivlərdə, çökmə və metamorfik süxur layları dəstələrində müəyyən qrup elementlərin miqdarı onların klarklarına nisbətən çox olur. N.İ.Safronovun məlumatına görə qalaydaşıyan intruzivlər, bir qayda olaraq, qalayla, berillə və nadir elementlərlə zəngindirler. Potensial filiz daşıyan süxur kompleksləri regional axtarışlar nəticəsində konturlanır və belə sahələrdə nisbətən dəqiq axtarışlar aparılır. Başqa sözlə, bu cür süxur kompleksləri geokimyəvi cəhətdən bir və ya bir neçə elementə «ixtisaslaşmış» olurlar.

Adətən geokimyəvi cəhətdən ixtisaslaşmış süxur kom-

plekslərində bu və ya digər elementin miqdarı onun litosferdəki klarkından 4-5 dəfə artıq olur.

Geoloji komplekslərin geokimyəvi ixtisaslaşmasının yayılma miqyasından asılı olaraq onlar regional və lokal xüsusiyyət daşıya bilərlər. Uralın dunit-peridotit-piroksenit formasiyasının platinə olan regional ixtisaslaşması məlumdur. Eyni sözü, Şərqi Zabaykalin yura və Mərkəzi Qazaxıstanın hersin yaşlı qranitlərinin nadir metallara, Çukotkanın tabaşir yaşlı qranitoidlərininə qalaya olan regional geokimyəvi ixtisaslaşması haqqında demək olar (S.F.Luqov, 1964; A.A.Beus, 1966).

Göründüyü kimi, geokimyəvi ixtisaslaşma konkret geokimyəvi əyalətin inkişaf xüsusiyyətləri ilə əlaqədardır.

Bəzi hallarda maqmatik süxur komplekslərinin potensial filizliliyini qiymətləndirmək məqsədilə geokimyəvi axtarış amili kimi filizləşməni müşayiət edən səciyyəvi elementlərin (elementı-sputniki) süxurlarda paylanma qanunauyğunluğunu öyrənmək lazım gəlir.

Əsasi və ultrasəsi süxurlarda nikelin potensial filizliliyini aşkara çıxarmaq üçün filizləşmə indikatoru kimi kükürd çıxışı edir.

Geokimyəvi axtarış amili kimi mineral-indikatorlarda metallik elementlərin paylanma xüsusiyyətlərinin də öyrənilməsi əhəmiyyətlidir. Belə ki, qalayın biotitdə miqdarının çoxluğu ilə peqmatitlərin və qranitlərin qalaydaşması bağlıdır və s.

Geomorfoloji amillər. Relyefin formalaşması ilə bu və ya başqa dərəcədə əlaqədar olan faydalı qazıntı kütlələrinin, xüsusən hipergen yataqların (səpinti tip və s.) axtarışında geomorfoloji amil böyük rol oynayır. Axtarışın səmərəli aparılması dördüncü dövr çöküntüləri örtüyünün xüsusiyyətinin nə dərəcədə aydınlaşdırılmasından xeyli asılıdır.

V.M.Kreyter bütün faydalı qazıntı yataqlarını relyefə olan münasibətinə görə iki böyük qrupa ayırır:

1. Relyefin əmələ gəlməsi ilə əlaqədar olan yataqlar, baş-

qa sözlə, bütün ekzogen yataqlar (səpintilər, aşınma qabığı və bəzi boksit yataqları, gil, qum, çınqıl yataqları və s.).

2. Relyeflə əlaqədə olmadan əmələ gələn yataqlar. Buraya endogen və metamorfogen yataqlar aiddir.

Metamorfogen amillər. Bir qrup yataqlar metamorfizm prosesləri nəticəsində yaranırlar. Onlara metamorfik və ya metamorfogen yataqlar deyilir (kristallik şistlərdə titan, kvarsitlərdə pyczokvars yatağı və s.). Digər qrup faydalı qazıntılar isə ilkin maqmatik və ya çökmə mənşəli olub, regional metamorfizm prosesi nəticəsində müxtəlif dəyişmələrə məruz qalaraq yeni genetik tip yataqlar əmələ gətirir. Metamorfizləşmiş yataqlar adlanan bu qrup yataqlar əksər faydalı qazıntılar üçün xasdır.

Axtarış amili kimi regional metamorfizmin təzahürü müəyyən növ faydalı qazıntı yatağı axtarmaq imkanı yaradır. Metamorfik və metamorfizləşmiş yataqlar adətən kembriyəqədər yaşlı olur (Vitvatersrand uran-qızıl yatağı, CAR; Elliot-Leyk (Blaynd-River) uran daşıyan konqlomeratları, Kanada; Rusiya, ABŞ və s.)

Hidrogeoloji amillər. Yerüstü və yeraltı suların kimyəvi tərkibini öyrənərək onlarda elementlərin fon miqdarını təyin edirlər. Axtarış amili suda əsas metalların böyük miqdara malik olmasıdır.

Təbiətdə hipergen mənşəli mis, nikel, qurğuşun, sink və flüroit yataqlarına rast gəlinməsi bəzi elementlərin yeraltı və yerüstü sularla böyük məsafələrə daşınmasını göstərir. Bu elementlərin məhlullarda iştirakı onların yan süxurlardan və ya müəyyən tip yataqlardan çıxarılması hesabına ola bilər. Bundan başqa, sular müxtəlif qeyri-fliz faydalı qazıntılarını da əri-də bilir: kalium, maqnerium, bor duzları və s.

Axtarış işlərində çox zaman hidrokimyəvi tədqiqatlardan istifadə edirlər. Su arteriyası yaxşı inkişaf tapmış kəskin relyefli dağlıq rayonlarında tektonik pozulma zonaları boyu hidro-

kimyəvi axtarış üsulunu tətbiq etməklə faydalı qazıntı yataqları tapmaq olar.

Geofiziki amillər. Geofiziki planaalma zamanı faydalı qazıntı kütləsi ilə fiziki sahələrin əlaqəsi müşahidə edilir. Bu yalnız faydalı qazıntının fiziki xüsusiyyətlərinin (sıxlıq, elektrik keçirmə və s.) yan süxurların fiziki xüsusiyyətlərindən fərqləndiyi halda mümkündür.

Ümumiyyətlə, geofiziki anomaliyalar təkcə faydalı qazıntı yatağının (yaxud strukturun) labüdlüyündən deyil, filizləşmə ilə əlaqəsi olmayan digər səbəblərdən də müşahidə edildiyindən, onların geoloji təhlilini aparmaq lazımdır.

Axtarış əlamətləri

Axtarış əlamətləri kimi faydalı qazıntının mövcudluğunu göstərə bilən hər hansı bir geoloji faktor çıxış edə bilər. Onlardan bəziləri, məsələn, filiz kütlələrinin çıxışı, səpələnmə oreolları faydalı qazıntının olmasını göstərir, digərləri isə (filizyanı dəyişmə, damar minerallarının iştirakı və s.) mineral xammalın olması ehtimalını güman etməyə imkan verir.

Səpələnmə oreolları filiz kütləsi ətrafında elementlərin konsentrasiyasını göstərir. Yataqdan uzaqlaşdıqca bu konsentrasiya tədricən azalır. Səpələnmə oreolları yataqlarla müqayisədə dəfələrlə böyük sahə tutduqlarından, onların müşahidə edilməsi daha asandır. Bu səbəbdən, səpələnmə oreolları böyük axtarış əhəmiyyətinə malikdir. Səpələnmə oreolları təbiətinə görə ilkin, törəmə və qarışıq olurlar (N.İ.Safronov, 1962).

İlkin oreollar yataqların formalaşması və qismən onların metamorfizmi, törəmə oreollar isə yataqların aşınması nəticəsində əmələ gəlir. Qarışıq oreollar, adından məlum olduğu kimi, qarışıq təbiətlidir. Oreolların varlığı heç də həmişə yatağın olmasını göstərmir. İlkin səpələnmə oreollarında faydalı komponentlərin konsentrasiyası yataqlarla bağlı olmaya da bilər və

ya törəmə oreolları yatağın tamamilə dağılması nəticəsində əmələ gələ bilər və s.

Yan süxurların dəyişməsi. Endogen filizləşmə prosesində süxurlarda baş verən ən səciyyəvi filizyanı dəyişmələr aşağıdakılardır: skarnlaşma, qreyzenləşmə, kvarlaşma, alunitləşmə, kaolinləşmə, serpentinitləşmə, serisitləşmə, xloritləşmə, argillitləşmə, dolomitləşmə. Bundan başqa listvenitləşmə, propilitləşmə, karbonatlaşma və bu kimi hidrotermal dəyişmiş süxurlar axtarış əlaməti kimi çıxış edə bilirlər.

Bu tip filizyanı süxurların təsadüf edilməsi dolayı axtarış əlamətidir. Çünki onlar mineralaşma prosesinin getməsinə göstərdikləri halda, heç də həmişə filiz kütlələrini müşayiət etmirlər.

Yan süxurlarda filizləşməni müşayiət edən damarların iştirakı konkret sahədə filiz kütlələrinin olması ehtimalını göstərir. Məsələn, Qafqazda, Qazaxıstanda və digər rayonlarda polimetal yataqlarının üst hissələrində filizsiz barit damarları rast gəlir. Onlar yer səthindən 300-500 m dərinlikdə kasıb qurğuşun – barit, daha dərinə isə zəngin polimetal filizlərinə keçirlər. Eynilə bu cür filizsiz barit zonaları digər regionlarda müəyyən edilmişdir.

Digər axtarış əlamətləri. Qədim dağ qazmalarına və yaxud yüksək mədəniyyətə malik olan rayonlarda (Qafqaz, Orta Asiya, Qazaxıstan, Altay, Sibirin cənub rayonları) tarixi-archeoloji materialların öyrənilməsi xeyli məlumat verir. Çox zaman burada qədim dağ qazmalarına, primitiv zənginləşdirmə qurğularına təsadüf edilir. Bir çox yerlərin, o cümlədən çayların, vadilərin adı bu və ya digər faydalı qazıntının olmasına işarə edir. Məsələn, Qızıl İtən, Altın Topkan (Qızıl dağ), Qora Maqnitnaya (Maqnit dağı), Reka Slyudyanka (Slyuda-mika) və s.

Fəsil 16

FAYDALI QAZINTI YATAQLARININ AXTARIŞ ÜSULLARI

Faydalı qazıntı yataqlarının axtarışı aşağıdakı üsullarla aparılır: geoloji planaalma üsulu, geofiziki axtarışlar, mexaniki səpələnmə oreollarının öyrənilməsinə əsaslanan axtarışlar, geokimyəvi axtarışlar və aeroaxtarış üsulları ilə.

1. Geoloji planaalma üsulu

Geoloji planaalmadan məqsəd geoloji xəritənin tərtib edilməsidir. Geoloji xəritə yer üzünə çıxan geoloji elementlərin (süxurların, faydalı qazıntı kütlələrinin və i.a.) müəyyən edilmiş miqyasda qrafiki təsvirindən ibarətdir. Geoloji xəritənin tərtib edilməsi geoloji planaaltmanın ən əsas məqsədi olmaqda bərabər yeganə məsələ deyildir. Digər, heç də az əhəmiyyətə malik olmayan məqsəd xəritəyə köçürülən geoloji komplekslərlə bağlı olan faydalı qazıntıların axtarışıdır. Hər iki məsələnin həlli müxtəlif tədqiqat üsullarının (geoloji, geokimyəvi, geofiziki və s.) tətbiq edilməsini tələb etdiyindən geoloji planaalma kompleks xüsusiyyət daşıyır. Çox iri rayonlar üçün 1:1000000 – 1:100000 miqyaslı regional xəritələr tərtib edilir. Bu xəritələr məzmunca kompleks olur. Onlar sahənin geoloji quruluşunu, faydalı qazıntı yataqlarının axtarış amillərini və perspektiv strukturları müəyyən etməkdən ötrü aparılır.

Ümumiyyətlə, müxtəlif miqyaslı geoloji planaaltmanın qarşısında duran məsələlər müxtəlif olur. Bu, xüsusən, geoloji planaaltmanın əsas miqyasları hesab edilən – bir tərəfdən orta (1:200000 – 1:100000), digər tərəfdən isə iri (1:50000 – 1:25000) miqyaslı geoloji planaalma işlərinə aiddir. İrimi qyaslı

(1:50000 və 1:25000) geoloji planaalmının ortamiqyaslı (1:200000 və 1:100000) planaalmadan ən əsas fərqi ondan ibarətdir ki, burada rayon üçün perspektivli hesab edilən faydalı qazıntıların üzə çıxarılması hökmən vacibdir, həm də mineral xammal iqtisadi cəhətdən əlverişli dərinliyə qədər öyrənilməlidir. Öz növbəsində məsələnin bu şəkildə qoyuluşu rayonun geoloji quruluşunun nəinki yer səthində, hətta geofiziki üsulların və buruq qazmalarının köməyi ilə müəyyən dərinliklərdə də öyrənilməsini tələb edir.

1:200000 miqyasda geoloji planaalma zamanı axtarış işlərinin əsas vəzifəsi faydalı qazıntıların axtarışı üçün perspektiv hesab edilən sahələrin ayrılmasıdır; 1:50000 miqyaslı planaalmada isə axtarış işləri bu məqsədlə yanaşı, eyni zamanda faydalı qazıntı yatağının tapılması və təzahürün geoloji qiymətləndirilməsi məsələsini də həll edir. 1:200000 miqyaslı geoloji planaalmada axtarış rayonda tapıla bilən bütün faydalı qazıntı növlərinə aparılır, 1:50000 miqyaslı planaalmada isə axtarışın bütün növ faydalı qazıntıların tapılmasına yönəldilməsinə baxmayaraq, onlar rayon üçün əsas hesab edilən mineral xammala yönəldilir.

Daha irimiqyaslı (1:10000, 1:5000, 1:2000) geoloji planaalma məqsədyönlü axtarış və kəşfiyyat işləri zamanı, xüsusən axtarış-kəşfiyyat işləri mərhələsində bir o qədər də böyük olmayan sahələrdə müxtəlif tip faydalı qazıntı yataqlarını aşkar etmək məqsədilə aparılır.

Çox irimiqyaslı xəritələr kəşfiyyat (1:2000, 1:1000) və istismar kəşfiyyatı (1:500, 1:200, 1:100) mərhələlərində tətbiq edilir. Adətən 1:10000 miqyasda 10-100 km², 1:5000 miqyasda 5-25 km² 1:2000 miqyasda 1-3 km² və daha kiçik sahələrin geoloji planı alınır.

Geoloji xəritənin kondisiyası ilk növbədə onun miqyasından asılıdır. Miqyas böyüdükcə struktur elementlər, süxur komplekslərinin konturları, yatım elementləri daha dəqiq

müəyyən edilir, axtarış əlaməti daşıyan bütün geoloji cəhətlər (stratigrafiq horizontlar, əlverişli maqmatik süxurlar və onların təmasları, filizləşməyə nəzarət edən strukturlar, filizyanı dəyişmiş süxurlar, səpələnmə oreolları və s.) xəritədə öz əksini tapır. Xəritənin tələbata cavab verməsi üçün geoloji planı alınan vahid sahədə çıxış (süxur, filiz) nöqtələrinin miqdarı kifayət dərəcədə götürülməlidir.

Faydalı qazıntının müşahidə olunduğu sahələr dəqiq öyrənməlidir, filizləşmənin geoloji vəziyyəti, minerallaşmanın tipi, filiz kütləsinin konturları təyin edilir və rayonun iqtisadi cəhətdən perspektivliyi haqqında fikir söylənir. Bu məqsədlə nisbətən irimiqyaslı gözəyari topoqrafik plan tərtib edilir, faydalı qazıntının xüsusiyyətini səciyyələndirə bilən sınaqlar götürülür, təbii və süni çıxışlar sənədləşdirilir. Bütün bu materiallar konkret sahələrdə dəqiq axtarış işlərinin layihələşdirilməsi üçün bir əsasdır. Başqa sözlə, geoloji planaalma vasitəsilə perspektiv sahələrdə dəqiq axtarış işləri aparılır. İrimiqyaslı geoloji planaalma işləri instrumental topoqrafik əsas üzərində aparılır. Topoqrafik əsas geoloji planaalma işlərindən əvvəl və ya onunla eyni vaxtda tərtib edilir. Planaalma işləri ümumi məlumat verə bilən marşrutlarla başlayır; bu, relyefin xüsusiyyətini, köklü süxurların yer üzünə çıxma dərəcəsini və plana alınacaq sahənin ümumi geoloji şəraitini aydınlaşdırmağa imkan yaradır. Bu mərhələ ərzində geoloji sənədləşdirmənin forması, şərti işarələr işlənilməli, süxur və mineralların etalon kolleksiyaları toplanılmalıdır. Daha sonra, instrumental yolla axtarış torunu tərtib edirlər. Axtarış xətləri güman edilən filizləşmə sahələrinin, filizdaşıyan zonaların uzanmasının əks istiqamətində də yönəldilə bilər (1:10000 və daha iri miqyas). Axtarış xətləri arasındakı məsafə axtarış obyektlərinin uzunluğu ilə təyin edilir; axtarış obyektlərini, bir qayda olaraq, 1-2 axtarış xətti kəsməlidir.

Geoloji quruluşu eyni olan sahələrdə nəzarət nöqtələri

qismən bərabər yerləşdirilir. Filiz kütlələrinin çıxışı və ya filizləşmə qeyd edilən sahələrdə, parçalanma çatları və tektonik pozulma zonalarında, geoloji quruluşun nisbətən mürəkkəbləşdiyi sahələrdə nəzarət nöqtələri sıxlaşdırılır. Axtarış torunu (xətlərini) tərtib etdikdən sonra bütün təbii çıxışlar öyrənilməli və geoloji quruluşun sxemi tərtib edilməlidir. Daha sonra, planaalma miqyasına əsasən köklü süxurların süni çıxışlarının torunu yaradırlar; götürilmə süxurların qalınlığı 3 m-ə çatarsa rasçistkalar, kopuşlar, kanavalar və az dərinlikli şurflar keçirlər. Gətirmə süxurların qalınlığı çox olan zaman quyular və şurflar qazılır.

2. Geofiziki axtarış üsulları

Geoloji planaalma işləri ilə yanaşı geofiziki üsulun tətbiqi müxtəlif axtarış əlamətlərinin aşkara çıxarılmasına kömək edir. Axtarış mərhələsində geofiziki tədqiqatların köməyi ilə konkret sahənin geoloji quruluşunu öyrənmək olar. Geofiziki tədqiqatlar vasitəsilə eyni zamanda stratigrafik və litoloji horizontlar izlənilir, filiz əmələ gəlməsi üçün əlverişli strukturlar müəyyən edilir. Aşağıdakı geofiziki axtarış üsulları mövcuddur: maqnitometriya, qravimetriya, elektrometriya, radiometriya, nüvə-geofiziki.

3. Mexaniki səpələnmə oreollarının öyrənilməsinə əsaslanan axtarışlar

Filiz çaqıllarının axtarış üsulu. Sadə və qədimdən işlənən üsuldur, mahiyyəti filiz və səciyyəvi süxur çaqıllarının tapılması və izlənilməsindən ibarətdir. Filiz çaqıllarının hamarlanma dərəcəsi onların hansı məsafədən götürülməsini aydınlaşdırmağa kömək edir. Çay vadisində və sahilində filiz parçası və ya çaqıl taparkən çayın axmasının əks istiqamətinə doğru

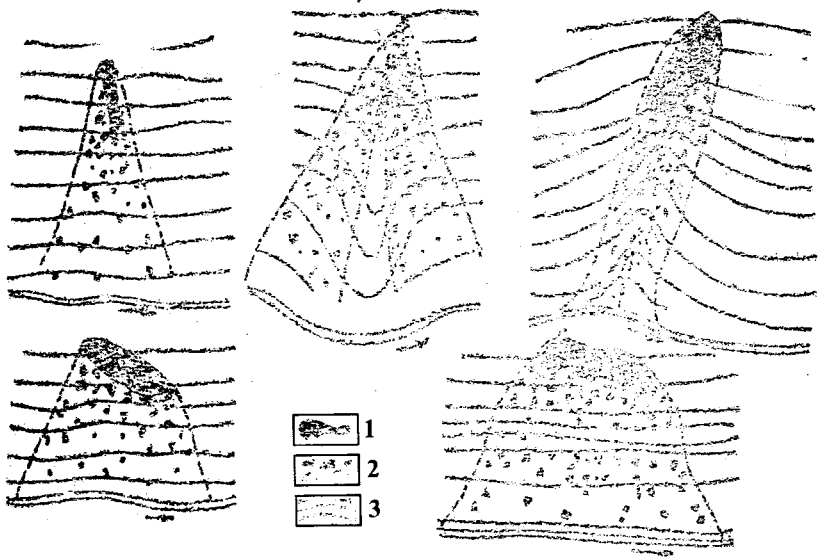
yuxarı axtarış marşrutları aparılır. Marşrut boyu filiz parçalarının sayı get-gedə çoxalır, onların hamarlanma dərəcəsi isə əksinə, azalır. Allüvidə filiz çaqıllarının yoxa çıxması onların həmin yerə yamacdan – dellüvidən gəlməsini göstərir. Dellüvial səpələnmə oreolları filiz kütlələrinin fiziki aşınması və aşınmış materialın yamac boyu yerdəyişməsi nəticəsində yaranır. Filiz materialların möhkəmliyindən və yamacın sərtliyindən asılı olaraq filiz parçalarının ölçülərinin nisbəti müxtəlif olur. Möhkəm filizlərin aşınması və onların sərt yamac boyu hərəkəti nəticəsində iri parçalı səpələnmə oreolları əmələ gəlir. Bu cür oreollar yamac boyu yüz metrərlə uzanırlar. Əksinə, az möhkəmlikli filizlər nisbətən hamar yamaclarla xırda fraksiyalı filiz materialı əmələ gətirir. Davamlı filiz minerallarından təşkil olunmuş filizlər adətən şlix səpələnmə oreollarını yaradırlar, nisbətən az davamlı minerallar isə on və yüz metrərlə məsafəyə uzanan dispers oreollar əmələ gətirirlər.

Dellüvial mexaniki səpələnmə oreollarının ən geniş yayılmış formaları 23-cü şəkildə göstərilmişdir.

Axtarış marşrutları mexaniki səpələnmə oreollarının uzanmasının əks istiqamətində yerləşdirilir. Marşrutlardan başqa rasçistka, kopuş, kanava və şurflar da keçirilir. Filiz çaqıllarının tapıldığı nöqtələr 1:5000 – 1:2000 miqyasında tərtib edilmiş xəritəyə və yaxud gözəyari plana keçirilir. Səpələnmə konturu təyin edildikdən sonra köklü yataqların da yerini təyin etmək olur.

Buzlaq daşı üsulu. Şimal rayonlarında tətbiq olunur. Bu rayonlarda köklü süxurlar, demək olar ki, bütünlüklə böyük qalınlığa (bir neçə on metr) malik olan buzlaq çöküntüləri ilə örtülmüşdür. Üsulun əsas mahiyyəti buzlaq daşlarının tərkibində filiz parçalarını tapmasıdır.

Buzlağın hərəkət istiqaməti cizgilər vasitəsilə təyin edilir. Cizgilərin istiqamətinə uyğun olan istiqamət buzlaq daşlarının daşınma istiqamətidir.



Şəkil 23. Dellüvial səpinti oreollarının quruluşu sxemi: 1 – filiz kütləsi; 2 – səpinti oreolu; 3 – relyefin horizontları.

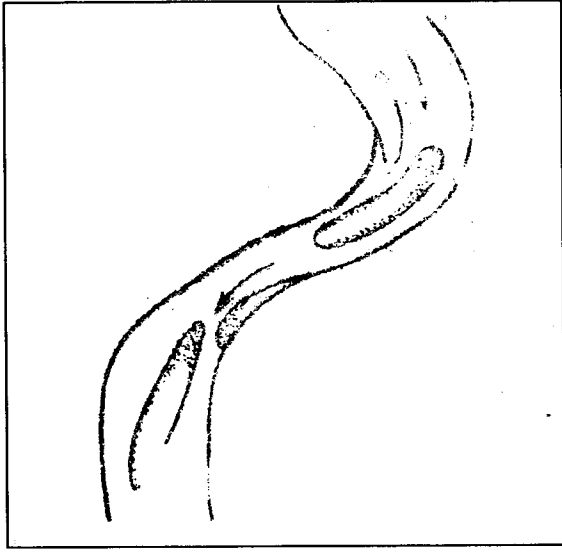
Buzlaqların hərəkəti zamanı köklü süxurlar sürülür, hamarlanır, filiz parçalarını da daxil etmək şərtilə böyük məsafəyə daşınır və səpələnir. Çox zaman buzlaq daşları köklü yataqlardan on km-ə qədər məsafəyə daşınırlar.

Bu üsul ilə axtarış ilk buzlaq daşını tapdıqdan sonra başlanır; buzlağın hərəkətinin əks istiqamətində axtarış xətləri nəzərdə tutur və həmin xətlər üzrə buzlaq daşlarını öyrənirlər. Bununla yanaşı, moren çöküntülərinin əsas, aşınmamış hissələrini üzə çıxarmaq üçün onlarda şurflar keçir və sınaqlar götürürlər. Buzlaq daşlarının axtarışını 1:50000 və daha irimiqyaslı dördüncü dövr çöküntüləri xəritəsinin köməyi ilə əsas moren çöküntüləri sahəsində aparmaq lazımdır. Axtarışı müəyyən xətlər üzrə 2 m dərinlikli şurflar keçməklə aparırlar. Şurflar şahmat qaydasında yerləşdirilməlidir, axtarış xətləri arasın-

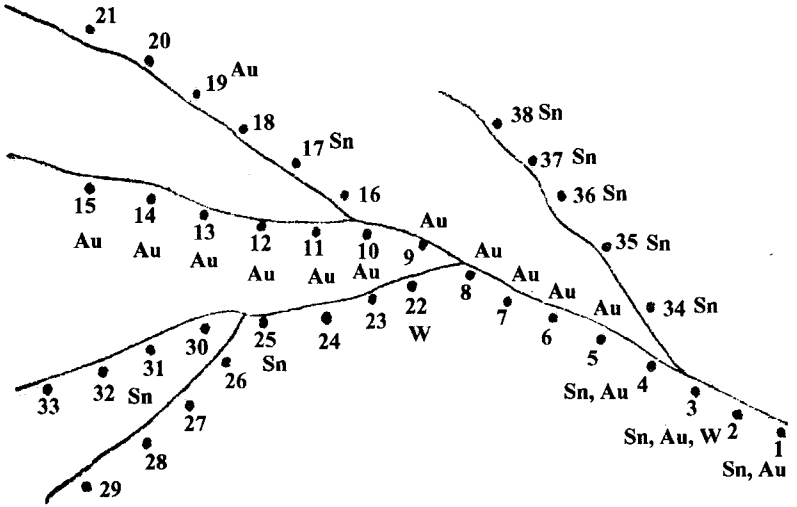
da məsafə 500 m götürülür. Bütün xətlər buzlağın güman edilən hərəkətinə perpendikulyar yerləşdirilməlidir. Bundan başqa, bir-birindən 4-5 km məsafədə yerləşən xətlər boyu əsas axtarış profilləri yerləşdirilməlidir; artıq burada şurflar 200 metrden bir yerləşdirilir; filiz parçaları təsadüf edilirsə, bu məsafə 100 və hətta 50 m götürülür. Bütün axtarış prosesi buzlağın hərəkətinin əks istiqamətinə yönəldilir. Çöküntülərin qalınlığı çox olarsa, geofiziki və buruq-qazma işləri aparırlar.

Şlix üsulu. Allüvial və dellüvial çöküntüləri çay vadiləri boyu yuyub şlix əldə etdikdən sonra köklü yataqları açmaq ehtimalı xeyli artır. Xüsusi çəkisi böyük və mexaniki aşınmaya davamlı olan faydalı qazıntı yataqlarının (qızıl, platin, kassiterit, almaz, volframit, kolumbit, tantalit, ilmenit, rutil, monasit, şeyelit, kinovar və s.) axtarışında şlix üsulundan geniş istifadə edirlər.

Şlix üsulu ilə götürülən sınaqların sıxlığı axtarışın dəqiqliyindən və su arteriyalarının inkişaf dərəcəsiindən asılıdır. Regional geoloji planaalma işləri zamanı (1:200.000 – 1:100.000) götürülən sınaqlar arasındakı məsafə 0,5-1 km olur. Bu yolla perspektiv sahələrin şlix xəritələrini tərtib edirlər. Dəqiq şlix axtarışları (1:10000 – 1:5000) regional axtarış işləri nəticəsində müəyyən olunan nisbətən kiçik perspektiv sahələrdə aparılır. Artıq burada sınaqlar arasındakı məsafə 100-200 m götürülür. Təbiidir ki, burada məqsəd köklü yatağı üzə çıxarmaqdır. Bu səbəbdən, nəinki başlıca su hövzələrinin allüvial çöküntüləri, eyni zamanda kiçik çayların, yarıqanların, ümumiyyətlə, mənfi relyefə malik olan yerlərin müasir çöküntüləri sınaqlanmalı, keçirilməlidir. Xüsusən ağır fraksiyaların toplandığı yerlərdən (hərəkətin dayandığı yer, dil şəkilli zolaq, çayların genişləndiyi yerlər və s.) sınaq götürmək lazımdır (şəkil 24). Toplanılan materiallara əsasən şlix xəritələrini tərtib edirlər. Onların tərtibinin bir neçə sadə üsulu vardır. Nöqtəvi üsul ilə düzəldilən xəritədə (şəkil 25) götürülən sınaqların yerləri nöqtə ilə, təsadüf edilən minerallar isə indekslə işarələnir. Dairəvi

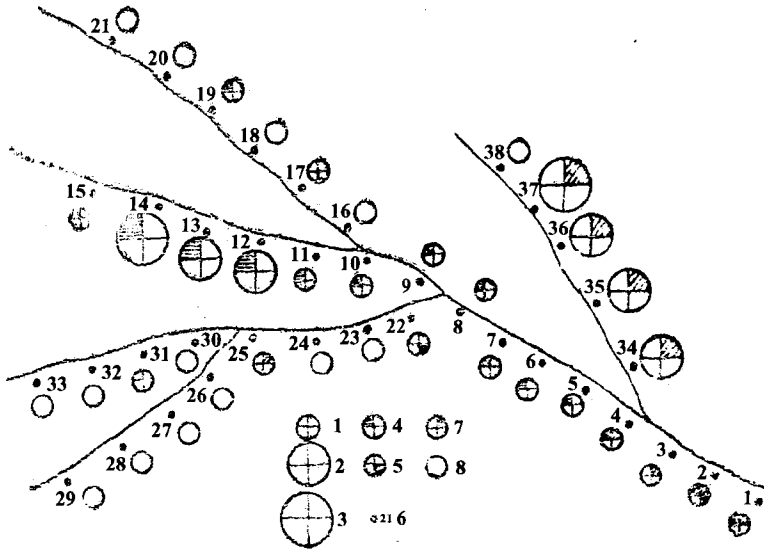


Şekil 24. Çay çöktürlerinde şlix minerallerinin paylanma sxemi.



Şekil 25. Nöqtəvi şlix xəritəsi.

üsulla düzəldilən xəritələrdə (şəkil 26) sınaqların götürüldüyü yerlərdə dairə çəkirlər. Dairə bölmələrə bölünür; onların miqdarı və ölçüsü zənginləşdirilmiş sınağı təşkil edən ayrı-ayrı mineralların kəmiyyətindən və miqdarından asılıdır. Hər bir minerala uyğun gələn bölmə əvvəlcədən nəzərdə tutulmuş zənginlərlə rənglənir. Göstərilənlərdən başqa, digər üsullar da (lent quruluşlu şlix xəritələri və s.) mövcuddur.



Şəkil 26. Dairəvi şlix xəritəsi: 1 – mineral azdır; 2 – mineral orta miqdardır; 3 – mineral çoxdur; 4 – qızıl; 5 – kassiterit; 6 – şeyelit; 7 – şlixdə şlix mineralları yoxdur; 8 – sınağın nömrəsi və götürülmə yeri.

4. Geokimyəvi axtarış üsulları

Elementlərin səpələnmə oreollarının xüsusiyyətindən asılı olaraq aşağıdakı geokimyəvi axtarış üsulları ayrılır: litokimyəvi (metallometrik), hidrokimyəvi, atmokimyəvi (qaz) və biokimyəvi.

Litokimyəvi axtarış üsulu əsasən metallik faydalı qazıntı yataqlarının axtarışında istifadə edilir. Bu üsul 2-3 m (nadir hallarda 5-10 m) qalınlığı olan müasir çöküntülərin işkişaf etdiyi sahələrdə yaxşı nəticələr verir. Basdırılmış səpələnmiş oreolları rayonlarında (xüsusən keçmiş İttifaqın Avropa hissəsinin platforma tipli fundamentində yerləşən filiz yataqlarını axtarmaq üçün) müasir çöküntülərin qalınlığı bir neçə metrə çatdığından metallometrik sınaqlar buruq qazmaları vasitəsilə götürürlər.

Regional axtarışlarda (1:200000 – 1:100000) metallometrik sınaqlar çaylar və dərələr boyu, su ayrıclarında perspektiv süxur komplekslərinin, tektonik təmasların uzanmalarının əks istiqamətində və s. nəzərdə tutulmuş profillər üzrə götürülür. Dəqiq axtarış işlərində (1:50000 – 1:10000) metallometrik profillər strukturların uzanmasının əks istiqamətində oriyentirləşdirilir.

Sınaqların orta çəkisi 50 q götürülür. Sınaqlanma toru düzbucaq, bəzən kvadrat şəklində olur.

Metallometrik sınaqlama nəticəsində əldə edilən məlumat geoloji xəritəyə köçürülür. Marşrutlar üzrə metallometrik axtarışlar apardıqda geokimyəvi profillər, sahə üzrə (dəqiq metallometrik planaalması) axtarışlar apardıqda isə geokimyəvi xəritələr tərtib edilir.

Hidrokimyəvi axtarışlar üsulu filiz kütlələrinin təsiri altında qrunt sularının tərkibinin qanunauyğun dəyişməsinə əsaslanır, başqa sözlə, yeraltı sularda metalların miqdarı (fon ilə müqayisədə) çoxalır. Hidrokimyəvi üsulun tətbiqini çətinləşdirən bir sıra səbəblər vardır.

Elementlərin suda miqdarı nəinki ayrı-ayrı filiz rayonlarında, hətta bir rayon daxilində belə dəyişir. Bu, ilk növbədə ilin fəslindən, atmosfer çöküntülərinin miqdarından və davam etmə müddətindən, qrunt sularının səviyyəsindən, oksidləşmə prosesinin intensivliyindən, su mübadiləsinin aktivliyindən,

miqrasiya əmsalından asılıdır. Bu xüsusiyyətlər elementlərin suda anomal və fon miqdarlarını dəyişir və bununla anomal konsentrasiya sahələrini ayırmaq çətinləşir. Digər tərəfdən, filiz mədənləri yerləşən rayonlarda yeraltı suların çirklənməsi nəticəsində süni hidrokimyəvi anomalialar yaranır. Bütün bunları nəzərə alaraq hidrokimyəvi axtarış üsullarının tətbiqində iqlim faktorları və i.a. nəzərə alınmalıdır. Kifayət dərəcədə yağış yağan və böyük su mənbələrinə malik olan rayonlarda hidrokimyəvi axtarış üsullarını ilin ən az yağış yağan vaxtında, arid iqlimli rayonlarda isə qrun sularının ən yüksək səviyyəsi anında aparmaq lazımdır.

Hidrokimyəvi üsul uran, bor (çökmə), molibden, sink, mis və qələvi metal yataqlarının axtarışında yaxşı nəticələr verir.

Su sınaqları bulaqlardan, istismar quyularından, şurflardan, bataqlıqlardan, yerüstü su mənbələrindən götürülür. Sınaq götürülən yerlər xəritədə qeyd olunur və analizin nəticəsi orada göstərilir. Nəticələri ümumiləşdirib bu və ya digər elementin daha çox olduğu sahələri ayırırlar.

Atmokimyəvi axtarış üsulu neftin, qazın, radioaktiv elementlərin, civə filizlərinin axtarılmasında yaxşı nəticələr vermişdir.

Axtarış (1:50000 – 1:25000) aparılan sahədə düzbucaqlı axtarış toru nəzərdə tutulur. Axtarış torunun hər bir nöqtəsində burovun və ya qaz yığıcı alətin köməyi ilə 1,5-2 m dərinlikdən torpaq havası yığılır. Sonra sınaqlarda karbohidrogenlərin miqdarı təyin edilir (üzvi mənşəli yataqlarda). Nəticələr geoloji xəritəyə keçirilir və perspektiv sahələr ayrılır.

Radioaktiv filizlərin axtarışında radon və toron emanasiya üsulundan istifadə edilir. Bu halda radioaktiv elementlərin (U, Th) α -parçalanmasının qazşəkili məhsulları öyrənilir.

Biokimyəvi axtarış üsulu. Bir sıra elementlərin (mis, nikel, molibden, qurğuşun və s.) filizlərdə və torpaqdakı miqdarı ilə onların bitkilərdə olan miqdarı arasında korrelyasiya əlaqəsi

qeyd edilir. Filiz yataqlarının səpələnmə oreolları sahəsində torpaq örtüyündə və bitkilərdə misin, nikelin, molibdenin və bu kimi metalların miqdarı onların adi haldakı miqdarından on-yüz dəfələrlə çox olur. Başqa sözlə, bitki külündə bu və ya digər elementin yüksək miqdarı onun torpaq örtüyündə və köklü süxurlarda da miqdarının çoxluğunu göstərir.

Biokimyəvi axtarış üsulunda dərin kök sisteminə malik olan bütün bitkilərdən istifadə etmək lazımdır. Bu məqsədlə filizdaşıyan strukturun uzanmasının əks istiqamətində axtarış xətləri nəzərdə tuturlar, xətlərin sonu filizsiz (boş) süxurlarda bitməlidir. Xətlər üzrə (axtarışın miqyasından asılı olaraq) hər 50-10 m-dən bir rayonda ən çox inkişaf tapmış bitkilərin yarpaqlarını, budaq parçalarını (15-20 q ağırlığında) yığırlar. Elementlərin bitki külündə fon miqdarını təyin etmək üçün axtarış aparılan sahədən 2-3 km aralı boş süxurlarda bitən bitkilərdən də sınaqlar götürülür. Analizlərin nəticələri geoloji xəritəyə köçürülür və perspektiv sahələr ayrılır.

Biokimyəvi axtarışlara qismən *geobotanik axtarış üsulunu* da aid etmək olar. Tədqiqatlar nəticəsində aydın olmuşdur ki, bəzi növ bitkilər kimyəvi elementlərin spesifik kollektoru (toplayıcısı) kimi çıxış edirlər; belə ki, mis, sink, manqan, litium elementlərinin bitki kollektorları məlumdur. Bitkilər adətən geniş yayılmış elementlərə (Na, K, Ca, Si, Fe və b.) asan, mikroelementlərə (Cu, Zn, Hg və b.) isə çətin uyğunlaşdıqlarından belə bitkilərdə mikroelementlərin təsirindən müxtəlif xəstəliklər əmələ gəlir – boyları kiçilir, əyri-üyrü olurlar və s. Bu cür şəraitdə inkişaf tapmış bitkilər çox mühüm axtarış əhəmiyyətinə malikdirlər.

Bakterial üsul hələlik neft və qazın axtarışlarında tətbiq edilir. Sınaqlarda karbohidrogenləri oksidləşdirən spesifik bakteriyaların iştirakı neft və qaz üçün axtarış əlamətidir.

5. Aeroaxtarış üsulları

Son illər faydalı qazıntı yataqlarının axtarışı təyyarə və vertolyotların vasitəsilə də aparılır. Yerdə aparılan axtarışlarla müqayisədə bu işlər xeyli ucuz başa gəlir və tez yerinə yetirilir.

Aeroaxtarış üsulları içərisində əsas yeri **aerofotoplanaalma** tutur. Aerofotoplanaalma aerovizual müşahidələr və geoloji dəşifrənmə ilə birgə rayonun geoloji quruluşu haqqında konkret məlumatlar verir. Aerofotoplanaalma adətən 1:30000 – 1:12000 miqyasında aparılır. Bu miqyasda kifayət dərəcədə iri yataqlar (xüsusən, dəmir, manqan, kömür yataqları) müşahidə edilir. Daha keyfiyyətli nəticə rəngli foto vasitəsilə alınır.

Aeromaqnit planaalması vasitəsilə müxtəlif mənşəli süxurları bir-birindən ayırmaq mümkün olur, intruziv massivlər konturlanır, tektonik pozulma zonaları aşkar edilir və izlənilir, parçalanma zonalarında, müxtəlif süxur massivlərinin təmasında maqnitli dəmir filizi, əlvan və nadir metal yataqları müəyyən edilir, neft və qaz yataqlarının axtarışı üçün perspektiv struktur üzə çıxarılır və s.

Aeromaqnit planaalması 1:1000000 – 1:50000 miqyaslarında aparılır. Aeromaqnit planaalmasında əsas məsələ uçuşun hündürlüyü və marşrutlararası məsafədir. Uçuşun hündürlüyü çoxaldıqca planaalmının dairə zonası çoxalır, lakin lokal obyektlərin əmələ gətirdikləri intensivlik sahələri azalır. Eyni zamanda ayrı-ayrı filiz kütlələrinin anomaliyalarını nəzərdən qaçıрмаq imkanı da artır.

Aeroqamma planaalması. Yer qabığının üst hissəsində radioaktiv elementlərin konsentrasiyasının göydən qamma şüalanmanın intensivliyini ölçməklə təyin etmək çətinlik törədir. Böyük sahələrdə (1000x100 m və daha çox) şüalanma 200 m hündürlükdə öz intensivliyinin yalnız 20 faizini saxlayır. Faydalı qazıntı kütləsinin formasının da böyük əhəmiyyəti vardır.

Uzunsov filiz kütlələrinin şüalanma iştensivliyinin azalma qradiyenti izometrik formalı kütlələrə nisbətən çoxdur. Bu səbəbdən, uçuşun hündürlüyü mümkün qədər az olmalıdır. Belə ki, düzənlik sahələrində 25 m, dağlıq rayonlarında isə 50-150 m-dən artıq olmur. Planaalma adətən 1:25000, çox nadir hallarda – 1:10000 miqyasında aparılır.

Kompleks aerogeofiziki planaalma aeromaqnit və aerogamma planaalmasının eyni vaxtda aparılmasından ibarətdir. Onlarla yanaşı aerofotoplanealma və aeroelektromeriya da aparılır.

6. Axtarış işlərinin kompleksliliyi

Hər hansı bir sahədə axtarış işləri aparın zaman həmin geoloji şəraitdə faydalı qazıntının aşkar edilməsi üçün əlverişli olan bütün axtarış amillərini və əlamətlərini nəzərdən keçirmək lazımdır. Bu, axtarış işlərinin effektivliyinin artmasına xeyli təsir edir və eyni bir rayonda sonralar digər növ faydalı qazıntı tapmaq məqsədilə yenidən kəşfiyyat işlərinin aparılmasının qarşısını alır. Çalışmaq lazımdır ki, geoloq müəyyən bir sahəni öyrənərkən orada tapıla biləsi bütün faydalı qazıntıları aşkara çıxara bilsin. Geoloji işlərin təcrübəsi göstərir ki, geoloq çox zaman çöldə əsas diqqətini müəyyən növ faydalı qazıntının axtarışına yönəltdiyindən digər faydalı qazıntıların aşkar edilməsinə diqqət yetirmir və onlar açılmamış qalır. Məsələn, vaxtı ilə Kola yarımadasında iri həcmli axtarış işləri dəmirin və nadir metalların axtarışına yönəldilmişdi, sonralar isə eyni sahələrdə təkrar axtarışlar nəticəsində vermikulit və floqopit yataqları da açıldı. Digər misal. Çox zaman əlverişli geoloji strukturların müəyyən edilməsi üçün seysmik tədqiqatlardan ötrü min metrə qədər buruq qazmaları keçirlər, lakin quyular heç də faydalı qazıntıların geokimyəvi səpələnmə oreollarını aşkar etmək üçün sınaqlanmır. Bütün bunlar əsaslandırılmayan

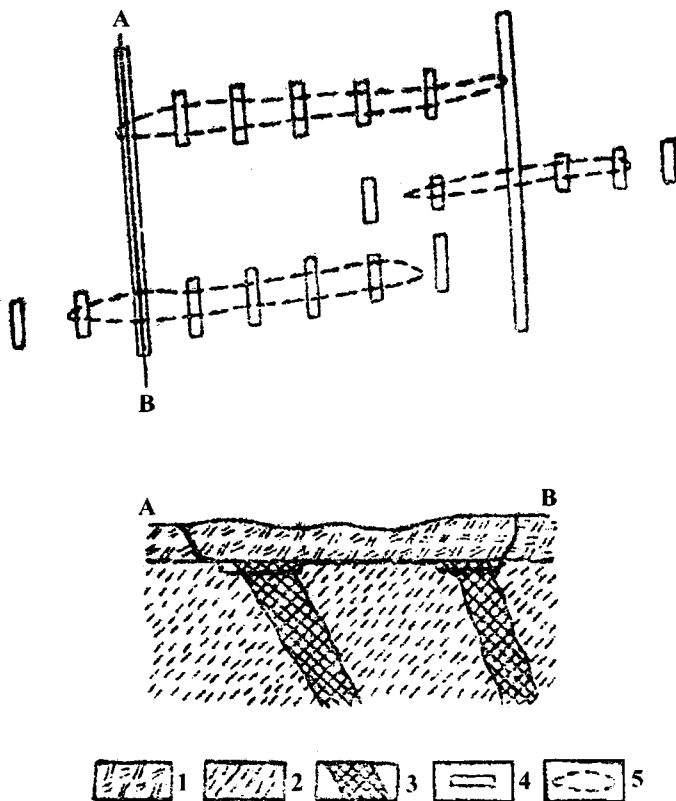
xərclərin meydana çıxmasına səbəb olur və axtarışın effektivliyini xeyli aşağı salır.

Axtarış işlərinin müvəffəqiyyətlə aparılması rəasional kompleks üsulların seçilməsi ilə təyin olunur. Axtarışlar mövcud geoloji əsaslar üzərində aparılmalıdır. Axtarış prosesləri zamanı aparılan irimiqyaslı geoloji planaalmannın elə özü axtarışın əsas üsuludur. Geoloji planalma zamanı faydalı qazıntıların bir sıra qanunauyğunluqları aşkar edilir, süxurların və filizlərin fiziki-mexaniki və mineraloji xüsusiyyətləri öyrənilir. Bütün bunlar axtarışın ən effektiv üsullarını seçməyə imkan verir. Bundan başqa, güman edilən yataqların geoloji-sənaye tiplərini, bu və ya digər axtarış əlamətlərinin isə etibarlılığını təyin etmək lazımdır. Nəhayət, aşkar ediləcək yataqların güman ediləcək yayılma sahələri ayrılmalıdır. Adətən axtarışın tək-cə bir üsulla etibarlı olmasını söyləmək mümkün deyil. Buna görə də axtarışı çox zaman bir-birini tamamlayan və axtarışın effektivliyini təmin edən iki və daha çox üsulun köməyi ilə aparmaq lazım gəlir. Eyni zamanda seçilmiş üsullar kompleksi iqtisadi cəhətdən ən əlverişli olmalıdır.

7. Axtarış-kəşfiyyat işləri (dəqiq axtarışlar)

Dəqiq axtarışlardan məqsəd sənaye əhəmiyyətli yataqların aşkar edilməsidir. Bu işlər dəqiq geoloji planaalmannın, dəqiq geokimyəvi və geofiziki axtarışların köməyi ilə yerinə yetirilir. Bu mərhələdə tək-tək axtarış-kəşfiyyat və buruq qazmaları keçir, filiz kütlələrini izləyərək konturlaşdırır və ilkin sınaqlanma aparırlar. Gəlmə süxurların qalınlığı az olan (3 m-ə qədər) yerlərdə sərt yatmış filiz kütlələrini öyrənmək üçün onların uzanmasına əks (perpendikulyar) istiqamətdə kanava və kopuşlar keçirlər (şəkil 27). Çalışmaq lazımdır ki, qazmalar heç olmasa, filiz kütlələrini 20-50 sm açmış olsunlar, oksidləşməyə

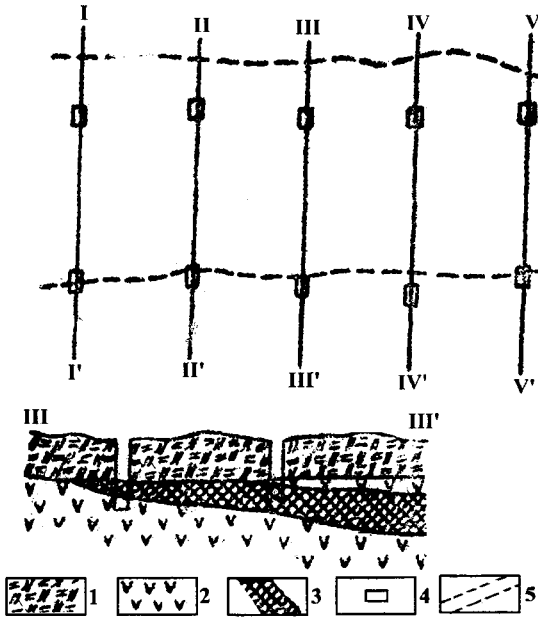
məruz qalan filizlərdə isə bu dərinlik daha artıq götürülür. Yalnız bundan sonra filiz kütlələrinin yatım elementləri ölçülür bu və ya başqa dərəcədə etibarlı hesab edilən sınaqlar götürülür.



Şəkil 27. Sert düşən filiz kütlələrinin horizontal səthli relyefdə öyrənilmə sxeminə görə): 1 – götürülmə çöküntülər; 2 – şistlər; 3 – filiz kütlələri; 4 – kanavalar; 5 – filiz kütlələrinin güman edilən konturları

Kanavaların uzunluğu faydalı qazıntı kütləsinin çıxışlardakı qalınlığı ilə təyin olunur. Hamar yatmış faydalı qazıntı kütlələrində şurfların keçilməsi məsləhətdir (şəkil 28), çünki hori-

zontal qazmalar (kanavalar), hətta böyük məsafədə belə filiz küləsinin eyni hissəsini üzə çıxaracaqdır, şurflarsa filizləşmənin həqiqi qalınlığını açan istiqamətdə yönəldilir.



Şəkil 28. Az bucaq altında yatmış filiz kütlələrinin horizontal səthli relyefdə öyrənilmə sxemi: 1 – gətirmə çöküntülər; 2 – yan süxurlar; 3 – filiz kütləsi; 4 – şurflar; 5 – filiz kütləsinin güman edilən konturu.

Kəşfiyyat xətləri arasındakı məsafə filiz kütləsinin uzanmasından və formasını, yatım şəraitini, keyfiyyətini dəyişməsindən asılı olaraq götürülür. Adətən dəqiq axtarış mərhələsində faydalı qazıntı kütləsinə, onun uzanması istiqamətində kəsmək üçün üç-dörd kanava (şurf) xətlərinin keçilməsi kifayət edir.

Üstdə yatmış süxurlar böyük qalınlığa malik olarsa (10 m

və çox) filiz kütləsini açmaq və izləmək üçün şurf və buruq qazmaları keçirlər. Şurflar yalnız o zaman keçilir ki, buruq qazmaları faydalı qazıntının keyfiyyəti haqqında məlumat verə bilməsin. Məsələn, optik xammalın texniki xüsusiyyətlərini müəyyən etmək məqsədilə hökmən şurflar keçilməlidir. Adətən iqtisadi cəhətdən daha əlverişli olan buruq qazmalarından istifadə edirlər. Onları da filiz kütləsinin uzanmasına perpendikulyar yönəldilmiş kəşfiyyat xətləri boyu keçirlər. Horizontal və maili (45°) yatmış filiz kütlələrinin asılı və yatıq tərəflərini kəsmək məqsədilə şaquli buruqlar keçirlər. Sərt yatmış filiz kütlələrində (düşmə bucağı 45° -dən 90° -yə qədər) isə onların asılı yanından maili buruqlar qazırlar. Buruqların miqdarı filiz kütləsinin qalınlığından və texniki-iqtisadi şəraitlərdən asılıdır.

Dəqiq axtarışlar zamanı təkcə şuf sınaqlanması ilə kəfiyyətəlmək olmaz, sınaqların informativliyini artırmaq üçün şırım və bəzən kütləvi üsullara da müraciət etmək lazım gəlir. Sınaqlar filizlərin aşınmamış sahələrindən götürülməlidir. Onlar əvvəlcə bütün komponentlərin təyin edilməsi üçün spektral analizə verilməli və yalnız bundan sonra maraq doğuran elementlər kimyəvi analiz üsulu ilə müəyyən edilməlidirlər. Filizlərin keyfiyyəti haqqında mühakimə yürütmək üçün geofiziki məlumatlardan da (maqnitometriya, radiometriya) istifadə etmək lazımdır.

8. Axtarış mərhələsində yataqların qiymətləndirilməsi

Axtarış işləri nəticəsində aşkar edilmiş filiz təzahüründə sonrakı kəşfiyyat işlərinin aparılması geoloji cəhətdən əsaslandırılmalıdır; başqa sözlə, faydalı qazıntı çıxışı qiymətləndirilməlidir. Bu məqsədlə filiz çıxışlarının əsas parametrləri sənaye əhəmiyyətli eyni tipli faydalı qazıntının parametrləri ilə müqayisə edilməlidir.

Aparılacaq kəşfiyyat işləri layihədə öz əksini tapmalıdır. Layihənin geoloji cəhətdən əsaslandırılması üçün bir sıra materialların olması zəruridir. İlk əvvəl yataq rayonunun **iqtisadi-coğrafi səciyyəsi** əks etdirilir: başqa sözlə, rayonda kifayət qədər işçi qüvvəsinin, elektrik enerjisinin, meşə materiallarının olması aydınlaşdırılır, orohidroqrafik (su arteriyaları) və iqlim şəraiti müəyyən edilir, nəqliyyat yollarının vəziyyəti yoxlanılır. Daha sonra, **yataq səthinin relyefinin xüsusiyyəti** müəyyən edilir. Buna görə rayonun ümumi topoqaritasi və yatağın xəritəsi olmalıdır.

Bəzən geoloji xəritələri iki ayrı-ayrı miqyaslarda tərtib edirlər. Xəritələrdən birinin miqyası elə götürülməlidir ki, müşahidə edilmiş bütün filiz çıxışlarının qarşılıqlı yerləşməsi, şlix və metallometrik sınaqlanmanın nəticələri, əsas filiz daşıyan strukturlar və əlverişli filizyanı süxurlar bu xəritədə əks etdirilə bilsin. İkinci sxematik geoloji xəritədə ayrı-ayrı filiz kütlələri və yaxud bir-birinə yaxınlaşmış kütlələr təsvir edilir. Bu xəritələrin miqyası çox iri olmalıdır, çünki filiz kütlələrinin quruluşu göstərilməlidir.

Bu mərhələdə filiz kütlələrinin ölçüləri, fəzada tutduqları vəziyyət və filizlərin miqdarı kütlələrin yer səthində bilavasitə ölçülməsi ilə və faydalı qazıntıları yaran tək-tək qazmaların köməyi ilə həyata keçirilir. Filiz kütlələrinin dərinliyə izlənməsi məsələsi isə açıq qalır. Məlumdur ki, axtarış mərhələlərində filiz kütlələrini böyük dərinliyə izləyən qazmalar keçmirlər. Bu səbəbdən geofiziki məlumatlardan istifadə edilir. Geofiziki məlumatların təhlili (interpretasiya) geoloji amillərin nəzərə alınması və eyni tipli analoji yataqlarla müqayisənin köməyi ilə aparılır.

Yataqların dərinliyə izlənməsini təyin etmək üçün eroziyon kəsimin dərinliyinin müəyyənləşdirilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Bu məqsədlə geokimyəvi üsullardan və xüsusən vertikal zonallığın öyrənilməsindən istifadə edirlər. Məsə-

lən, bəzi polimetal yataqlarının kiçik dərinlikli erozion kəsime malik olmasını yuxarı horizontlarda filizsiz barit, kalsit və flüorit damarlarının varlığı sübut edir. Erozion kəsimin səviyyəsini təyin etmək üçün filiz kütlələrini təşkil edən mineralların vertikal yayılma zonallığını öyrənirlər.

Kəşfiyyat mərhələlərində ilkin sınaqlanma apararkən yatağın yerüstü sahələrində faydalı qazıntıların davamlılıq dərəcəsini və xüsusiyyətini nəzərə almaq lazımdır. Bir sıra filiz əmələ gətirən minerallar (xromit, kassiterit, volframit, kinovar, kvars damarlarında qızıl, platin, boksitlər, bəzən dəmir və manqan mineralları) yer səthinə yaxın sahələrdə davamlı olduqlarından onların tərkibində və metalın miqdarında ciddi dəyişiklik baş vermir. Bu cür yataqların yuxarı horizontlarında filizlərin mineraloji və kimyəvi analizləri haqqında alınmış məlumatı aşağı horizontlara aid etmək olar. Digər qrup minerallar (qalenit, arsenopirit, bismutin, antimonit, dolomit, rodokozit) oksidləşmə zonalarında davamlı olmadıqlarından onlar davamlı törəmə minerallarda əvəz olunurlar. Bu cür yataqların yuxarı hissələrində filizlərin mineraloji tərkibi dəyişir, əsas metalların miqdarı isə az dəyişir. Burada da yuxarı zonalardan götürülmüş sınaqların kimyəvi analizlərinin nəticələrini aşağı horizontlara aid etmək olar.

Nəhayət, bir qrup filizəmələgətirən minerallar (sfalerit, xalkopirit, pentlandit, kobaltın, molibdenit, uraninit, qızıl, sulfidlərdə) oksidləşmə zonasında davamsızdırlar, onların aşınma məhsulları isə asan həll olaraq filiz kütlələrindən kənara çıxarıla bilərlər. Bu cür sink, mis, nikel, kobalt və i.a. yataqlarının oksidləşmə zonalarında mineraloji və kimyəvi tərkibin ciddi dəyişməsi baş verir, analizlər nəticəsində alınmış məlumat isə yalnız yer səthinə yaxın sahələrdə yerləşmiş oksidləşmiş filizləri səciyyələndirir. Məlumdur ki, bu məlumatları aşağı horizontlara şamil etmək olmaz.

Qeyri-filiz faydalı qazıntılara gəldikdə, onların bir qru-

punun (holoid duzları, kükürd, apatit, fosforit, maqnezit, flüorit, çöl şpatları, kvars, peqmatit, kaolin, mergeller, əhəng daşları, gillər, gips, anhidrid) keyfiyyəti əsasən xammalın kimyəvi tərkibi ilə müəyyən olunur. Digər qrup qeyri-filiz faydalı qazıntıların (qum daşları, kvartsitlər, təbii və dekorativ daşlar, asbest, mikalar, korund, najdak, talk, almaz, islandiya şpatı, optik və pyezokvars, optik flüorit) isə keyfiyyəti onların fiziki-texniki xüsusiyyətləri ilə təyin olunur.

Beləliklə, axtarış mərhələsində geoloji materialın toplanması və analiz edilməsi nəticəsində yatağı müəyyən geoloji-sənaye tipə aid etmək olar.

9. Basdırılmış və yer üzərinə çıxışı olmayan faydalı qazıntı kütlələrinin axtarışı

Basdırılmış faydalı qazıntılar adətən səpinti yataqlarından ibarət olur. Bu cür yataqlar əmələ gəldikdən sonra uzaqdan götürülmüş müxtəlif çöküntülərlə (dəniz, allüvial, kollüvial, buzlaq və s.) basdırılmış olurlar. Basdırılmış səpinti yataqları xüsusən Rusiyanın şimal-şərqində geniş inkişaf tapmışdır.

Basdırılmış qızıl səpintilərinin axtarışında kompleks geoloji-mineraloji və geofiziki üsullar tətbiq edirlər.

İlk əvvəl rayonun kiçik miqyaslı geoloji planını çıxarır və çaylar boyu şlix sınaqları götürürlər. Ayrılmış perspektiv sahələrdə geofiziki işlərlə yanaşı aparılan geomorfoloji planaalma müasir çöküntülərin altında basdırılmış qədim çay sistemlərinin tutduğu vəziyyəti aydınlaşdırmağa kömək edir. Basdırılmış relyefin xəritəsi tərtib edildikdən sonra zərbə-mexaniki qazmanın köməyi ilə axtarış işlərinə başlayırlar. Bu yolla vadilərin yamaclarında və vadilərarası suayırıcı massivlərində basdırılmış qızıl səpintilərini tapmaq mümkün olmuşdur.

Yer üzərinə çıxışı olmayan (kor) filiz kütlələrinin axtarışını aparmaq üçün sahənin geoloji quruluşunu, geoloji kəsilişləri

və strukturları dəqiq öyrənilər. Bütün hallarda geoloji işlər geofiziki və geokimyəvi üsullar (bəzən hidrokimyəvi) kompleksi ilə yanaşı aparılır.

Fəsil 17

FAYDALI QAZINTILARIN KƏŞFİYYATININ ÜMUMİ ŞƏRAİTİ

1. Kəşfiyyatın əsas məsələləri

Hər hansı bir yatağın sənaye əhəmiyyətini öyrənmək məqsədilə onun kəşfiyyatını aparırlar. Bu, ilk növbədə faydalı qazıntının keyfiyyətini və kəmiyyətini, habelə yatağın təbii və iqtisadi şəraitini aydınlaşdırmaqdan ötrü götürülür. Sənayenin mineral xammala olan tələbatı faydalı qazıntının keyfiyyəti ilə təyin edildiyindən bu göstəricinin öyrənilməsi kəşfiyyatın ən əsas məsələsidir. Filizlərin keyfiyyəti onların tərkiblərindəki faydalı metalların və ya mineralların filiz miqdarı ilə, qeyri-filiz faydalı qazıntılarının keyfiyyəti isə (məsələn, tikinti materiallarının) xammalın fiziki xüsusiyyətləri ilə, yanar faydalı qazıntılarının keyfiyyəti – onun kalori miqdarı ilə təyin edilir. Faydalı qazıntının keyfiyyətini öyrənməkdən ötrü müxtəlif analizlərdən (kimyəvi, spektral, mineraloji), filizlərin texnoloji xüsusiyyətlərinin və növlərinin təyin edilməsindən istifadə edirlər.

Faydalı qazıntının kəmiyyəti onun tutduğu həcmə, başqa sözlə, yatağın forma və ölçülərinin aydınlaşdırılması ilə təyin edilir. Faydalı qazıntı kütlələrinin formasını və ölçülərini bildikdən sonra yatağın geoloji vəziyyəti haqqında mülahizə yürütmək olar.

Faydalı qazıntının keyfiyyəti və kəmiyyəti ilə yanaşı ya-

tağın qiymətləndirilməsinə onun yerləşdiyi dərinlik, yataq sahəsinin hidrogeoloji şəraiti, filizlərin və süxurların fiziki xüsusiyyətləri, yatağın açılması və işlənilməsinin mümkünlüyü kimi faktorlar, habelə iqtisadi şərait (avtomobil və dəmiryollarına yaxınlığı, içilməli və texniki suyun, tikinti materiallarının olması, enerji xammalının varlığı və s.) də təsir göstərir.

2. Faydalı qazıntı yatağının və kütlesinin dəyişkənliyi

Faydalı qazıntı kütləsinin dəyişkənliyini aydınlaşdırmaq kəşfiyyatın əsas məsələlərindən biridir. Əgər faydalı qazıntı kütləsinin parametrləri (qalınlığı, maddi tərkibi, xüsusiyyətləri və keyfiyyəti, yatım şəraiti, elementləri və i.a.) onun bütün sahələrində eyni olsaydı, o zaman mineral xammalın kəşfiyyatı çətinlik törətməzdi. Təbiətdə təsadüf edən hər hansı bir faydalı qazıntı kütləsi bu və ya başqa dərəcədə öz formasını dəyişir. Bu dəyişkənlik lay şəkilli faydalı qazıntı kütlələrində az, filiz sütunlarında, şaxələnən və mürəkkəb quruluşlu damarlarda isə çox nəzərə çarpır. Faydalı qazıntının öz keyfiyyətini müxtəlif yerlərdə tez-tez dəyişməsi xüsusən qiymətli və nadir metal filiz kütlələri üçün xasdır.

Beləliklə, kəşfiyyatın ilk mərhələlərindən başlayaraq dağ qazma işlərinin düzgün yerləşdirilməsi üçün yatağın dəyişkənliyi haqqında məlumat əldə etmək lazımdır. Sonralar bu məlumat dəqiq kəşfiyyat əsasında dürüstləşdirilir və yatağın geoloji parametrlərini tam və etibarlı surətdə səciyyələndirmək mümkün olur.

Dəyişkənliyin xüsusiyyəti və intensivliyi. Faydalı qazıntı kütləsinin qanunauyğun və təsadüfi dəyişkənliyi ayrılır. Xüsusən məkan qanunauyğunluqlarını fasial zonallığı, linzayaoxşar çökmə tip filiz kütlələrinin qalınlığının kənarlara doğru tədricən azalması, filiz kütlələrinin maddi tərkibinin dəyişməsinin

də vertikal və horizontal zonallığın qeyd edilməsi, onların qalınlıqları boyu zonal quruluşa malik olması kimi halları göstərmək olar.

Çox zaman bir neçə əlamət qarşılıqlı qanunauyğun əlaqədə dəyişir. Məsələn, polimetal filizlərində gümüşün miqdarı qurğuşunun, kadmiumun miqdarı isə sinkin miqdarından asılı olaraq dəyişir. Filiz kütləsinin qalınlığı ilə filizlərin tərkibinə daxil olan komponentlərin miqdarları arasında düzünə və əks korrelyasiya da müşahidə edilir və i.a.

Variasiya əmsalı V. Faydalı qazıntı kütləsinin xüsusiyyətlərinin miqdarca dəyişməsinin əsas göstəricisidir. O, aşağıdakı düsturla ifadə olunur:

$$V = \frac{\sigma}{M_{orta}},$$

burada σ – orta kvadrat uzaqlaşma, M – kütlənin qalınlığı, metalın miqdarı, həcm çəkisi və i.a.

Orta hesab göstəricisi adi üsulla tapılır.

$$(M - M_{orta}) = \frac{\sum M}{n}$$

Daha sonra,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (M - M_{orta})^2}{n - 1}},$$

burada $(M - M_{orta})$ – hər hansı bir ölçünün orta hesab göstəricisindən olan uzaqlaşmadır, n – həmin sırada ölçülərin sayıdır.

Korrelyasiya əmsalı. Bir sıra hallarda yatağın iki və daha artıq xüsusiyyətinin dəyişməsi qismən uyğun şəkildə baş verir. Məsələn, filiz kütləsinin qalınlığı azaldıqca filizdə gümüşün də miqdarı azalır. Digər halda, əksinə, yatağın müxtəlif xüsusiyyətlərinin dəyişməsi uyğun şəkildə baş verir.

siyyətlərinin dəyişməsi qeyri-uyğun olur.

Çox zaman faydalı qazıntının müxtəlif xüsusiyyətlərinin dəyişməsi müxtəlif səbəblərdən o dərəcədə baş verir ki, onların *kəmiyyətə* hesaba alınması yalnız statistik üsulla mümkün olur.

Funksional asılılıqdan fərqli olaraq (burada hər x qiymətinə müəyyən y qiyməti uyğundur), statistik asılılıqda hər bir x qiymətinə vahid y qiyməti deyil, x qiyməti ilə birlikdə dəyişən bir qədər paylaşıdırılmış y qiyməti uyğun gəlir. Əməli olaraq, bir kəmiyyətin bəzi şərti orta qiymətləri ilə digərinin ona uyğun olan qiymətləri arasındakı əlaqə öyrənilir. x -in şərti orta qiymətləri ilə y -in ona uyğun olan müvafiq qiymətləri arasındakı əlaqəyə korrelyasiya əlaqəsi deyilir. x və y arasındakı xətt əlaqə ölçüsü *korrelyasiya əmsalidir*. Əgər $r = 0$ -dırsa, o zaman x və y qiymətləri öz aralarında əlaqədə deyildirlər. Əgər $r = \pm 1$ -dirsə, x və y qiymətləri arasındakı funksional asılılıq vardır. Korrelyasiya əmsalının 0 və ± 1 arasında olan bütün qiymətləri onlar arasında bu və ya başqa dərəcədə xətti statistik asılılıq dərəcəsini göstərir. $r = \pm 1$ -ə yaxın olduqca əlaqə sıxlaşır və əksinə, sıfıra yaxınlaşdıqca onlar arasındakı əlaqə zəifləyir.

Korrelyasiya əmsalını r hesablamaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edirlər:

$$r = \frac{\sum a_x a_y}{\sqrt{\sum a_x^2 \sum a_y^2}},$$

burada a_x – bir xüsusiyyətin bir sıra ölçüləri üçün ölçülərin orta qiymətdən kənara çıxması; a_y – digər xüsusiyyətin bir sıra ölçüləri üçün ölçülərin orta qiymətdən kənara çıxması.

KƏŞFİYYAT İŞLƏRİNİN SİSTEMLƏRİ

Kəşfiyyat işləri zamanı tam və etibarlı məlumatı dağ qazmaları və buruqların keçilməsi yolu ilə almaq mümkündür. Bu işlərin aparılmasında əməyin və pul vəsaitinin sərfi çox olduğundan dağ qazmalarının və buruqların yerləşdirilməsini, dərinliyini, keçilmə növbəliyini əsaslandırılmış şəkildə vermək lazımdır. Göstərdiyimiz hal kəşfiyyat işlərinin sistemləri adını almışdır. Burada aşağıdakı elementləri ayırmaq lazımdır:

1. Kəşfiyyat qazmalarının növü və xüsusiyyəti.
2. Kəşfiyyat torunun forması.
3. Kəşfiyyat torunun sıxlığı.

Kəşfiyyat qazmalarının növü və xüsusiyyəti. Buruq qazmaları kəşfiyyatın ən inkişaf tapmış növüdür. Bu, buruqların dağ qazmaları ilə müqayisədə ucuz başa gəlməsindən, tez yerinə yetirilməsindən və əksər hallarda kəşfiyyatın əldə etdiyi məlumatın həqiqiliyindən irəli gəlir. Kəşfiyyat buruqları vasitəsilə faydalı qazıntı kütləsi kəsilir, izlənir, konturlanır, sınaqlanır, yatağın strukturu və yan süxurların yatma şəraiti, kəsilişi öyrənilir və i.a. Buruqlarla müqayisədə dağ qazmaları daha tam məlumat verir, müşahidələr böyük dəqiqliklə aparılır, faydalı qazıntının sınaqlanması əsaslı olur, kəşfiyyat üçün vacib olan bütün faktları – süxurların təmasını, onların yatma şəraiti və elementlərini, mineraloji və petroqrafik tərkibini, quruluşunu və bir çox başqa halları daha dəqiq öyrənmək mümkün olur.

Kəşfiyyat sistemlərinin seçərkən onlardan yatağın istismarı zamanı da istifadə etmək mümkünliyünü aydınlaşdırmaq lazımdır. Qazmaların növündən asılı olaraq buruq sistemləri, dağ-qazma sistemləri və kombinə edilmiş buruq-dağ-qazma sistemləri ayrılır. Bu və ya digər kəşfiyyat sisteminin seçilməsi

müxtəlif təbii və texniki-iqtisadi şəraitlərdən asılıdır.

Kəşfiyyat sisteminin və üsullarının seçilməsində geoloji faktorlar əsas rol oynayır. Yatağın forması mürəkkəbləşdikdə buruq işləri ilə müqayisədə dağ qazmalarının rolu artır. Yatağın ölçülərinin də kəşfiyyat sisteminin və vasitələrinin seçilməsinə böyük təsiri vardır. Formasını tez-tez dəyişən və dağ qazmaları ilə öyrənilən boruşəkilli faydalı qazıntı kütlələri böyük ölçülərə malik olarsa onların kəşfiyyatı buruqlar vasitəsilə aparılır. Yaxud kəşfiyyatı buruqlarla aparılan yastı layşəkilli faydalı qazıntı kütlələri kiçik ölçülərə malik olurlarsa, qismən dağ qazmaları vasitəsilə öyrənilməlidirlər. Başqa sözlə, yatağın ölçüləri böyüdükcə buruq işlərinin xüsusi çəkisi artır; xırda yataqlarda isə dağ qazmalarının rolu böyükdür.

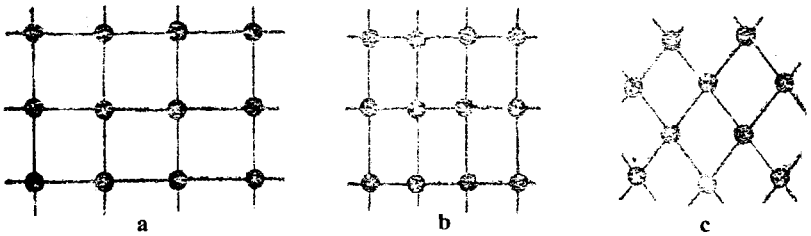
Kəşfiyyat sisteminin seçilməsində dağ texniki şərait nəzərə alınmalıdır. Düzənlik relyefdə şurf və şaxtalar, parçalanmış relyefdə isə horizontal dağ qazmaları tətbiq olunur.

Yatağın yatım elementləri də kəşfiyyat sisteminin seçilməsinə ciddi təsir göstərir. Horizontal yatıma malik olan faydalı qazıntı kütlələri vertikal dağ və buruq qazmaları ilə, sərt yatmış kütlələr isə maili buruqlar (kolonkalı) və horizontal qazmalar vasitəsilə öyrənilir. Faydalı qazıntı kütləsinin düşməsi sahənin relyefinin artması istiqamətində yönəlmişdirsə, kəşfiyyat qazmalarının uzunluğu, xeyli artırılmış olur. Yataq dərinə yerləşdikcə onun mənimsənilməsinə sərf edilən xərc artdığından kəşfiyyat sistemləri ucuzlaşdırılmalı və kəşfiyyatı mümkün qədər buruqlar vasitəsilə aparmaq lazımdır.

Dağ qazmalarının yerləşdirilməsi faydalı qazıntının və yan süxurların fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərindən, xüsusən onların möhkəmliyindən və davamlılığından asılıdır.

Kəşfiyyat torunun forması. Kəşfiyyat qazmaları iki əsas formada yerləşdirilir: a) həndəsi tor boyu (kvadrat, düzbucaq, rombik (şəkil 29) və b.) müəyyən istiqamətdə uzanmış xətlər və sıralar boyu (şəkil 30, 31). Qazmaların yerləşdirilməsində

bu və ya digər formanın tətbiq edilməsi yatağın struktur xüsusiyyətlərindən asılıdır.



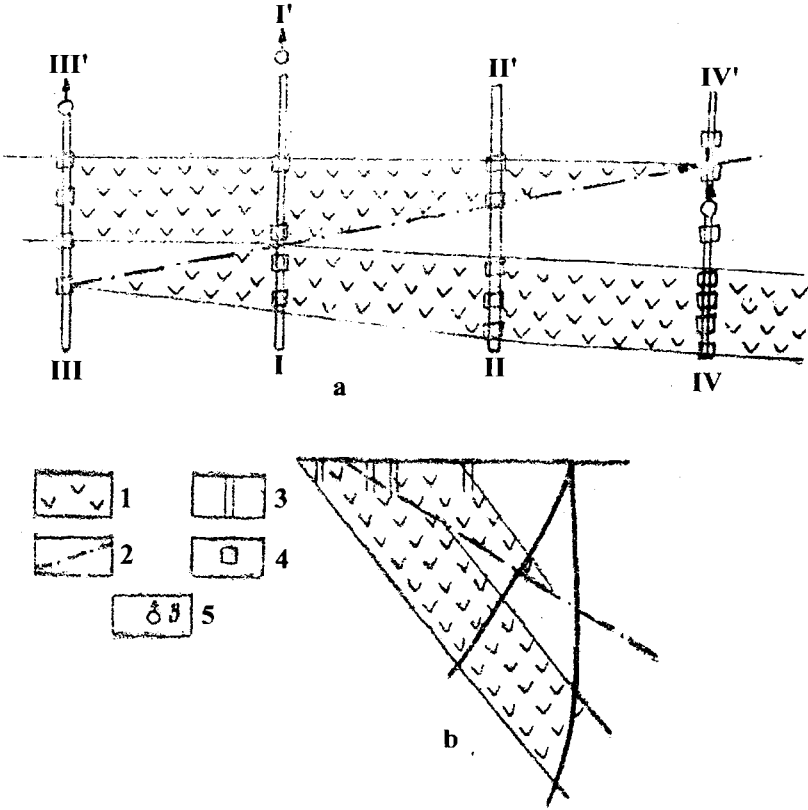
Şəkil 29. Düzgün kəşfiyyat torları: **a** – kvadrat; **b** – düzbucaqlı; **c** – rombik.

İlkin kəşfiyyat mərhələsində və ştokvarı formalı faydalı qazıntı kütlələrinin kəşfiyyatında qazmaların maksimum bərabər yerləşməsinə imkan verən kvadrat torun tətbiqi əlverişlidir.

İki əsas istiqamətdə müxtəlif dərəcədə dəyişən faydalı qazıntı kütlələrinin və yataqlarının kəşfiyyatında düzbucaqlı kəşfiyyat torundan istifadə edilir. Belə ki, düzbucağın uzun tərəfi faydalı qazıntı kütləsinin ən az dəyişmə istiqamətinə doğru yönəldilir. Rombik tor kvadrat və düzbucaqlı kəşfiyyat torları arasında aralıq təşkil etməklə bərabər, eyni zamanda kvadrat tora nisbətən iqtisadi cəhətdən sərfəlidir. Çünki qazmalar arasında eyni məsafə saxlanılır, vahid sahəyə düşən qazmaların sayı isə azalmış olur. Kəşfiyyat prosesində bir tor digərinə keçir və i.a. Bununla belə, əsas kimi, kvadrat tor götürülür.

İlkin kəşfiyyatın sonuna yaxın yataq və ayrı-ayrı kütlələr daxilində faydalı qazıntının orta göstəricilərindən (parametrlərindən) seçilən sahələr, zonalar ayrılır. Adətən bu cür zonalarda filiz kütləsinin ensizləşməsinə və ya puzlaşmasına, parçalanmasına, şişməsinə, yuyulmasına, kəsiblaşmasına və bu kimi hallarda təsadüf edilir. Belə anomal zonaların kəşfiyyatını dəqiq aparmaq lazımdır. Bu məqsədlə kəşfiyyat qazmalarını sıxlaşdırırlar torun formasını dəyişirlər və qazmaları qruplar, xətlər

lər və sıralarla yerləşdirirlər.

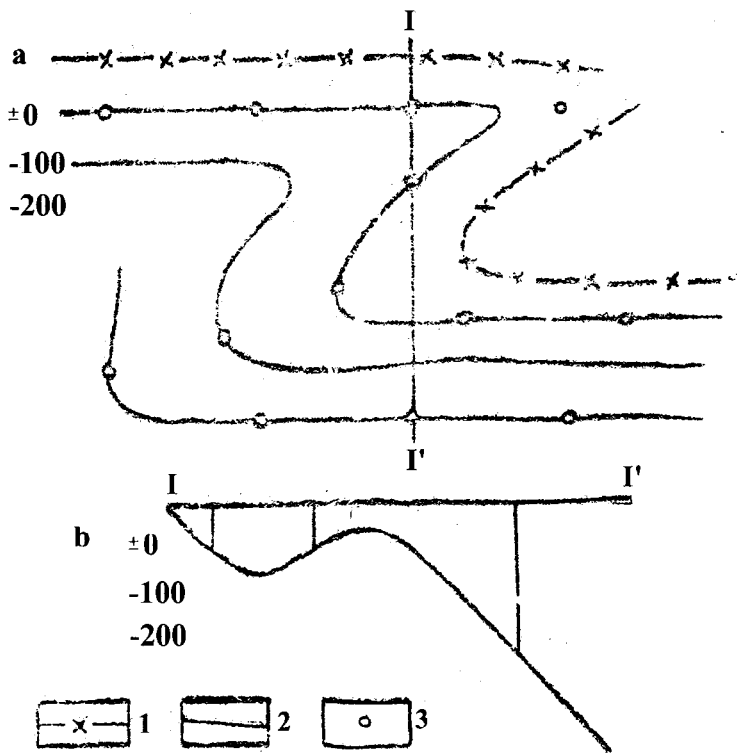


Şəkil 30. Kütlənin uzanmasına xətlər üzrə perpendikulyar yerləşdirilmiş kəşfiyyat qazmalarının sxemi: a – kəşfiyyat sahəsinin planı; b – 1-1¹ xətti üzrə kəsiliş; 1 – filiz zonası; 2 – dizyunktiv pozulmalar; 3 – kanavalar; 4 – şurflar; 5 – quyular.

Kəşfiyyat torunun sıxlığını müəyyən edən ən əsas cəhət yatağın mürəkkəblik dərəcəsidir.

Kəşfiyyat toru mərhələdən-mərhələyə keçdikcə sıxlaşır. Kəşfiyyatın sonrakı mərhələsində torun rəşional sıxlığını hesablamaq üçün bir sıra üsullardan istifadə edirlər: analogiya qurmaları; riyazi hesablamalar; kəşfiyyat məlumatlarının istis-

mar məlumatları ilə müqayisə edilməsi; iqtisadi hesablamalar



Şəkil 31. Kütlinin uzanması ilə eyni istiqamətdə sıralarla yerləşdirilmiş kəşfiyyat qazmaları: **a** – layın sahədə hipsometrik planı; **b** – 1-1' xətti üzrə kəsilmiş; 1 – layın çıxışı; 2 – layın izohipsləri; 3 – buruq qazmaları, planda.

və tədqiqat. Qazmalar arasında məsafənin təyin edilməsinin ən geniş yayılmış üsulu istismar edilən, kəşfiyyat aparılan və öyrənilən eyni tipli yataqların *analogiyası* üzrədir DEK-in (Dövlət Ehtiyat Komissiyası) təlimatlarında hər sənaye qrup faydalı qazıntı yatağı üçün torun növü və qazmalar arasındakı məsafə göstərilmişdir. *Geoloji qurma üsulunu* tətbiq edəndə kəşfiyyat torunun sıxlığını dəqiq proqnoz plan və xəritələrə, geoloji pro-

fillərə, horizontlar arası və hipsometrik planlara, faydalı qazıntının keyfiyyətinin dəyişməsi planına, ehtiyatın hesablanması üçün layihə sxeminə və bu kimi xüsusiyyətlərə əsasən müəyyən edilirlər. Geoloji qurma layihəsi kəşfiyyatın yeni materialını əldə etdikcə korrektə edilir və düzəlir. Kəşfiyyat torunun sıxlığını təyin etmək üçün tətbiq edilən *riyazi hesablamalar üsulu* geoloji qurma üsuluna köməkçi üsuldur. *Kəşfiyyat məlumatlarının istismarın məlumatları ilə müqayisəsi üsulu* bir neçə şəkildə tətbiq edilir. Məsələn, kəşfiyyat işləri nəticəsində faydalı qazıntı kütləsi haqqında əldə edilən məlumatı geoloji-markşeyder planlarının məlumatı ilə müqayisə etmək olar. Göstəricilərin oxşarlığı və ayırmasına əsasən kəşfiyyat torunun həmin tip faydalı qazıntı kütləsinə uyğun olub-olmamasını təyin edilirlər.

Torun sıxlığını kəşfiyyata sərf edilən vəsaitin miqdarı ilə də təyin edilirlər. Bu üsul *iqtisadi hesablama üsuludur*.

Ekspərimental üsul kəşfiyyat torunun seyrəkləndirilməsindən ibarətdir. Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, faydalı qazıntı kütləsinin və yatağının ən sıx kəşfiyyat toru üzrə əldə edilmiş tam informativ ehtiyatı həqiqi məlumat kimi qəbul edir və bu məlumatı digər sahələrə şamil edilirlər. Artıq burada nəzərdə tutulmuş bir sıra qazmaları keçmədən kütlənin və yatağın ehtiyatı müqayisə edilir. Başqa sözlə, digər kəşfiyyat xətlərində qazmalar xeyli seyrəklənmiş olur. Toru mümkün qədər müxtəlif istiqamətlərdə seyrəkləşdirmək lazımdır.

Fəsil 19

FAYDALI QAZINTI YATAQLARININ İZLƏNİLMƏSİ VƏ KONTURLANMASI

Faydalı qazıntı kütlələrinin düzgün konturlanması yatağın həqiqi sənaye qiymətinin təyin edilməsinə xeyli kömək edir.

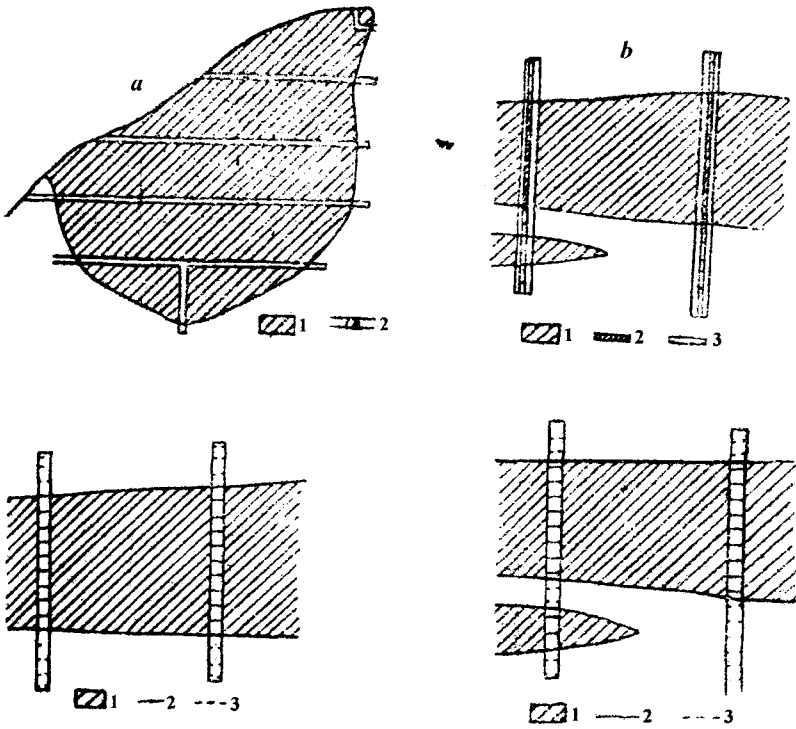
Yatağın kəşfiyyatı dərəcəsiindən asılı olaraq kontur yataq daxilindəki qazmaların köməyi ilə və yaxud qazmalardan kənarında ekstrapolyasiya yolu ilə təyin olunur. Kəşfiyyat qazmaları vasitəsilə konturlanmış ehtiyat yüksək kateqoriyalara (**A** və **B**) aid edilir; yalnız mürekkəb quruluşlu nadir metal yataqlarında ehtiyatın bir hissəsi C_1 kateqoriyası üzrə hesablanır. Kəşfiyyat qazmalarından kənarında konturlanmış ehtiyat isə C_1 və C_2 , bəzi yataqlarda isə qismən **B** kateqoriyaları üzrə hesablanır. Dəqiqliyin azalması istiqamətində faydalı qazıntı kütlələrinin üç konturlanma üsulu seçilir:

1. Təmasların fasiləsiz izlənməsi (yer səthində və yaxud dağ qazmalarında, faydalı qazıntı kütləsinin uzanması boyu);

2. Təmasların interpolyasiyası (konturların şərti xətləri birbirinə çox yaxın yerləşmiş kəşfiyyat qazmalarının arasında keçilirsə);

3. Təmasların ekstrapolyasiyası (konturların şərti xətləri kəşfiyyat qazmalarının hüdudlarından kənarında son dərəcədə təqribi keçilirsə).

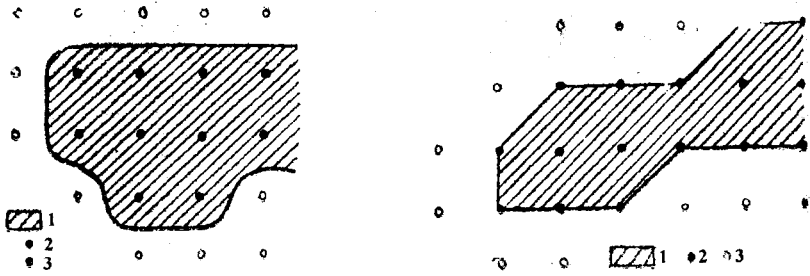
Az qalınlıqlı faydalı qazıntı kütlələrində layın (linzanın, damarın) uzanma və ya yatma istiqaməti boyunca dağ qazmalarını yerləşdirməklə təmasların fasiləsiz izlənməsini aparmaq mümkündür. Kəşfiyyat prosesində faydalı qazıntı yataqlarını və kütlələrini qonşu qazmalararası intervalda konturlamaq üçün adətən interpolyasiya üsulundan istifadə edirlər (şəkil 32, 33). Yatağın kənar hissələri, cinahları və faydalı qazıntını açmış ən dərin kəşfiyyat qazmalarında da aşağıdakı dərinlik isə ekstrapolyasiya yolu ilə həyata keçirilir. Belə ki, daxili və xarici konturlar keçilir (şəkil 34). Daxili interpolyasiya konturu ehtiyatın hesablanması sahəsində yerləşən və faydalı qazıntı kütləsini kəsən ən kənar kəşfiyyat və ya istismar qazmalarından keçirilir. Xarici kontur ehtiyatı hesablanan sahənin periferiyasında yerləşən və faydalı qazıntı kütləsini kəsən ən kənar qazmalardan da xaricdə keçirilir.



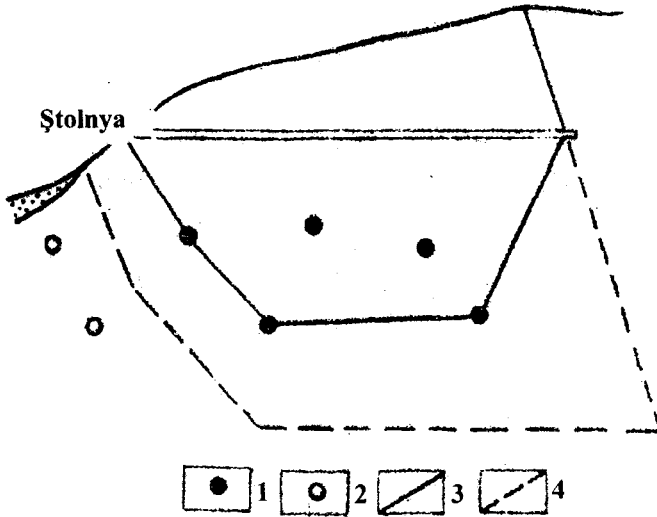
Şəkil 32. Faydalı qazıntı kütləsinin konturunun interpolyasiyası: **a** – şaquli proyeksiyada, bilavasitə müşahidə əsasında: **1** – faydalı qazıntı kütləsi; **2** – dağ qazmaları; **b** – planda, qazmalar arasındakı xalis şırım üsulu ilə sınaqlanma nəticəsində: **1** – faydalı qazıntı kütləsi; **2** – kondisiyalı sınaqlar; **3** – kondisiyaya cavab verməyən sınaqlar; **v** – planda, qazmalararası sınaqlar müəyyən intervallarla yerləşdirilibsə. Kontur kondisiyalı sınaqlara istinad edir: **1** – faydalı qazıntı kütləsi; **2** – kondisiyalı sınaqlar; **3** – kondisiyaya cavab verməyən sınaqlar.

Xarici konturun keçirilməsi iki yolla mümkündür:

a) xarici məhdudlaşdırılmış ekstrapolyasiya konturu. Əgər kondisiyalı qazmaların sərhədlərindən kənarında kondisiyaya cavab verməyən qazmalar varsa;



Şəkil 33. Faydalı qazıntı kütləsinin konturunun keçirilmə sxemi (planda): **a** – qazmalar arasındakı məsafənin ortasından; **b** – kondisiyalı mineral xammalını açan ön kənar qazmalardan: **1** – faydalı qazıntı kütləsi; **2** – kondisiya göstəricili qazmalar; **3** – kondisiya göstəricili olmayan qazmalar.



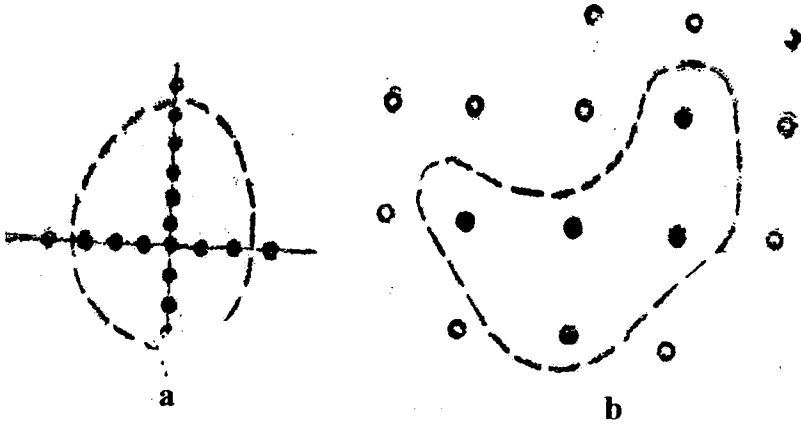
Şəkil 34. Sərt yatmış faydalı qazıntı kütləsinin konturlanması (şaquli səthə proyeksiyada): **1** – faydalı qazıntı kütləsinin bu ruqlarla kəsilmə nöqtələri; **2** – faydalı qazıntıyı kəsməyən bu ruqlar; **3** – daxili kontur xətti; **4** – xarici kontur xətti.

b) xarici məhdudlaşdırılmamış ekstrapolyasiya konturu. Əgər kondisiyalı qazmaların sərhədlərindən kənarında başqa qazmalar yoxdursa. Kəşfiyyat dəqiqləşdikcə məhdudlaşdırılmamış ekstrapolyasiya faydalı qazıntının bütün periferiyası boyu məhdudlaşdırılmış ekstrapolyasiya ilə əvəz olunur və kütlə kifayət dərəcədə dəqiq konturlanır.

Ümumiyyətlə, məhdudlaşdırılmamış xarici konturun keçirilməsində bir sıra geoloji üsullar tətbiq olunur. Məsələn, çökmə mənşəli yataqlarda xarici kontur müxtəlif fasiyaların sərhədi boyu keçirilir; epigenetik yataqlarda xarici kontur «əlvərişli» süxurların sərhədi boyu keçilir. Xarici kontur faydalı qazıntı kütləsini məhdudlaşdıran tektonik pozulma boyu da keçirilə bilər və s.

Faydalı qazıntı kütləsinin yer səthində konturlanmasının üç əsas üsulu mövcuddur.

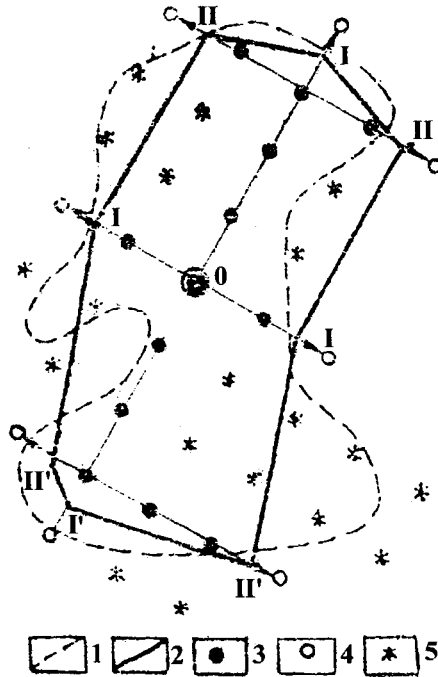
1) iki kəşfiyyat xəttinin «xaç» şəklində birinin digərinə qarşı düzbucaq altında keçirilməsi (şəkil 35a);



Şəkil 35. Faydalı qazıntı kütlələrinin konturlanmasının universal üsulları: **a** – «xaç» şəkilli konturlanma; **b** – kəşfiyyat qazmaları toru ilə konturlanma.

2) kəşfiyyat qazmalarının nadir düz torunun keçirilməsi (şəkil 35b) – ən geniş yayılmış və universal konturlanma üsuldur;

3) vektor üsulu – hər hansı başlanğıc nöqtəsindən istiqamətlənərək xətlər – vektorlar boyu kəşfiyyat qazmalarının keçirilməsi (şəkil 36).



Şəkil 36. Faydalı qazıntı kütlələrinin konturlanmasının vektor üsulu: 1 – birinci həqiqi kontur; 2 – vektor yollarının məlumatına əsasən keçirilmiş kontur; 3 – məhsuldar kəşfiyyat qazmaları; 4 – boş kəşfiyyat qazmaları; 5 – yatağın dəqiq kəşfiyyatının nəzərdə tutulan torunun nöqtələri.

KƏŞFİYYAT İŞLƏRİNİN MƏRHƏLƏLƏRİ

1. İlkin kəşfiyyat

İlkin kəşfiyyatın aparılmasından əsas məqsəd yatağın ümumi ölçülərini və sənaye əhəmiyyətli olub-olmamasını aydınlaşdırmaqdır. İlkin kəşfiyyatın nəticəsində yataq sənaye əhəmiyyətli hesab edilsə, mineral xammalın müvəqqəti sənaye kondisiyası müəyyən olunur və onun sənaye kateqoriyaları üzrə (əsasən C_1 kateqoriyası) ehtiyatı hesablanır.

Yatağın istismarını aparan müəssisənin perspektivliyini düzgün qiymətləndirmək üçün təxmini kəşfiyyatın nəticələrinə əsasən onun ümumi miqyasını müəyyənləşdirmək lazımdır, başqa sözlə, kəşf olunmuş sənaye kateqoriyalı ehtiyatlardan başqa C_2 kateqoriyası üzrə də ehtiyat hesablanır və proqnoz ehtiyatlar təyin olunur. İlkin kəşfiyyat axtarış-kəşfiyyat işləri nəticəsində müsbət qiymətləndirilmiş yataqlarda aparılır.

İlkin kəşfiyyat nəticəsində iri və sadə yataqlar üçün (məsələn, çökmə-metamorfogen genezisli) 1:10000 – 1:5000, orta və xırda çox mürəkkəb yataqlar üçünsə (əsasən maqmatik mənşəli və aşınma tipli) 1:5000 – 1:2000 miqyasında dəqiq xəritə tərtib edirlər. Bu mərhələdə kəşfiyyat qazmaları müəyyən sistem üzrə verilir, onlardan bəziləri filizləşmənin sərhədini izləmək məqsədilə böyük dərinliyə keçilə bilər.

İlkin kəşfiyyat mərhələsində əsas qazma növü buruq qazması hesab edilir. Mürəkkəb quruluşa malik olan yataqların kəşfiyyatında yeraltı dağ qazmaları keçilə bilər, geoloji cəhətdən xüsusən mürəkkəb yataqlarda kəşfiyyatı yalnız dağ qazmaları vasitəsilə aparırlar. Kəşfiyyat torunun sıxlığı minimum götürülür, bununla belə torun sıxlığı filiz kütlələrinin ümumi

ölçülərini, formasını və yatım şəraitini kifayət dərəcədə aydınlaşdırmalı, faydalı qazıntının keyfiyyətini və texnoloji xüsusiyyətlərini, dağ-istismar işlərinin aparılmasını müəyyən edən təbii faktorların tələb olunan dərəcədə aşkar edilməsini təmin etməlidir. İlk kəşfiyyat mərhələsində geofiziki tədqiqatların. Xüsusən məlumatların dəqiqliyinə xələl gətirməyən və eyni zamanda kəşfiyyat qazmalarının seyrəklənməsinə kömək edən tədqiqatların böyük əhəmiyyəti vardır.

Görülən işlər nəticəsində müəyyən dəqiqliklə yatağın ölçüləri və filiz kütlələrinin yerləşmə dərinliyi öyrənilir, mineral xammalın C_1 kateqoriyası üzrə ehtiyatı hesablanır və TİM (texniki-iqtisadi məruzə) tərtib edilməsi üçün məlumat əldə edilir.

TİM-də yatağın sənaye əhəmiyyətliyi iqtisadi cəhətdən əsaslandırılmalıdır.

İlkin kəşfiyyat mərhələsi nəticəsində yatağın müsbət qiymətləndirilməsi heç də onun dərhal dəqiq kəşfiyyatının aparılması ilə nəticələnmir. Müsbət qiymətləndirilmiş yatağı ehtiyat sırasına da keçirmək olar.

Mürəkkəb quruluşlu bəzi qiymətli faydalı qazıntı yataqlarının yüksək kateqoriyalı ehtiyatlarının hesablanması üçün aparılan dəqiq kəşfiyyat böyük vəsait tələb etdiyindən çox zaman ondan imtina edirlər və yataq birbaşa DEK tərəfindən təsdiq edilmiş C_1+C_2 kateqoriyaları üzrə sənaye mənimsənilməsinə ötürülür.

İlkin kəşfiyyatın xüsusiyyətləri müxtəlif bərk faydalı qazıntı yataqlarının ölçülərindən, morfoloji xüsusiyyətlərindən və yatım şəraitlərindən xeyli asılıdır.

Lay və laya oxşar yataqların dərinliyə kəşfiyyatı əsasən buruq qazmaları, tək-tək hallarda isə şurflarla aparılır. Bu cür yataqların ilkin kəşfiyyatı adətən iki yarım-mərhələyə bölünür. Birinci yarım-mərhələdə yatağı təbii və şərti sərhədləri boyu çox nadir kəşfiyyat qazmaları toru əhatə edir və bütün ehtiyat C_2 kateqoriyası ilə təyin olunur. İlk kəşfiyyatın birinci ya-

rımmərhələsi zamanı yatağın təxmini sərhədləri müəyyən edilir və ən perspektivli və kəşfiyyatı asan aparıla bilən sahə seçilir. İkinci yarımmərhələdə əlavə işlər aparılır, yatağın strukturu və faydalı qazıntı kütləsinin morfoloqiyası dəqiqləşdirilir və C_1 kateqoriyası üzrə ehtiyatlar hesablanır.

Ştokverklərin kəşfiyyatı şaquli kəsilişlər sistemi üzrə buruq qazmaları vasitəsilə aparılır. Bəzi hallarda tək-tək dağ qazmaları – şurflar və ştolnyalar keçilir. Dağ qazmalarının keçilməsi ikili məqsəd güdür: bir tərəfdən buruq qazmalarının məlumatlarına nəzarət edilir, digər tərəfdənsə böyük çəkili sınaqlar götürülür. Yataqların ehtiyatları C_2 və C_1 kateqoriyaları ilə hesablanmalıdır. Əgər yataq daxilində bir-birindən təcrid olunmuş bir neçə faydalı qazıntı kütləsi mövcuddursa, tələb olunan kəşfiyyat buruqlarının miqdarı ən böyük kütlənin ehtiyatının C_2+C_1 kateqoriyaları üzrə, yerdə qalanların isə C_2 kateqoriyası üzrə hesablanmalarına əsasən götürülməlidir.

Damar və linzalarla təmsil olunmuş yataqların geoloji strukturu çox müxtəlif olur. Belə ki, filiz kütlələrinin aşağıdakı formaları təsadüf edilə bilər: 1) vahid damara və yaxud linzaya oxşar kütlələr; 2) ensiz damar zonasında bir-birinə yaxınlaşmış filiz kütlələri seriyası; 3) vahid yataq daxilində müxtəlif istiqamətlərdə oriyentirlənmiş və bir-birindən xeyli aralı yerləşmiş damarlar.

Damara- və linzaya oxşar yataqları açmaq üçün bütün sahə üzrə magistral kanavalar keçirlər. Ən böyük faydalı qazıntı kütlələrini qısa ən kəsim istiqamətli kanavalarla açırlar; mürəkkəb yatımlı və faydalı komponentin xeyli qeyri-bərabər paylandığı kütlələr uzununa kanavalar və karyerlərlə öyrənilir.

Damara- və linzaya oxşar yataqların kəşfiyyatında əsasən buruq qazmalarından və habelə, dağ qazmalarından istifadə edilir.

Böyük məsafələrə uzanan və qalınlığı dəyişməyən damarların kəşfiyyatını təxmini olaraq buruqlarla şaquli kəsilişlər

sistemi üzrə aparılır. Buruq qazmasının məlumatlarının həqiqiliyini yoxlamaq, habelə yatağın struktur əmələgəlmə xüsusiyyətlərini dəqiqləşdirmək məqsədilə bir horizontda yeraltı dağ qazmaları keçirlər.

Xeyli dəyişkən və fasilələrlə davam edən damara- və linzayaoxşar çox mürəkkəb yataqların kəşfiyyatını əsasən yeraltı dağ qazmaları ilə aparılır. İlk kəşfiyyat mərhələsində bu işlər iki kəşfiyyat horizontunda getməlidir. Eyni zamanda faydalı qazıntının yayılma həddini aydınlaşdırmaq məqsədilə kəşfiyyat buruqları qazılır. Buruqlar dağ kəşfiyyat qazmalarından aşağı horizontda filizdaşıyan strukturu istər uzanması və istərsə də düşməsi üzrə kəsməlidir.

Tək-tək damara- və ya linzayaoxşar kütlələr, habelə ensiz damar zonasında yerləşmiş filiz kütlələri seriyası ilkin kəşfiyyat mərhələsində bütün uzanmaları və düşmələri boyu nadir torla əhatə olunmalıdırlar. Müxtəlif istiqamətlərdə uzanmış və bir-birindən çox aralı yerləşmiş filiz kütlələrindən təşkil olunmuş yataqlarda ən tipik 3-4 damar və ya linzaların hərtərəfli kəşfiyyatı aparılmalıdır; yerdə qalan filiz kütlələri isə yatağın təxmini ümumi qiymətləndirilməsini aydınlaşdırmaq üçün aşkar edilməlidir.

Damara və linzayaoxşar yataqların ilkin kəşfiyyatı nəticəsində C_2 və C_1 kateqoriyaları üzrə ehtiyatlar hesablanır.

Boruya oxşar və şaxələnən orta ölçülü filiz kütlələrindən təşkil olunmuş yataqlar içərisində iki tip seçilir: 1) nisbətən sadə formalı, adətən oval en kəsimli şaquli kütlələr və 2) çox mürəkkəb, forması dəyişkən, yaxud şaxələnən kütlələr; kəsilişdə onlar bəzən qəribə şəkillərə malik olurlar.

Nisbətən sadə formalı boruşəkilli filiz kütlələri yer səthində dəqiq öyrənildikdən sonra buruqlarla və bir qədər yeraltı dağ qazmaları ilə tədqiq olunurlar. Mürəkkəb şaxələnən kütlələr əsasən yeraltı dağ qazmaları sistemləri ilə öyrənilir; ilkin kəşfiyyat mərhələsində bu işlər iki horizontda aparılır. Eyni

zamanda filiz kütlələrinin struktur yatım şəraitlərini aydınlaşdırmaq və dağ kəşfiyyat qazmalarının istiqamətini dəqiqləşdirmək üçün tək-tək qabaqlayıcı buruq qazmaları da keçmək olar.

Xırda linzalardan, damarcıqlardan, borucuqlardan, yuvalardan, «ciblərdən» və i.a. təşkil olunmuş yataqların kəşfiyyatı istismar işlərinin başlanmasına qədər məsləhət görülmür, çünki bu işlər böyük vəsait qoyuluşu tələb edir. Bu cür yataqların kəşfiyyatı adətən onların istismarı ilə yanaşı gədir.

Bəzi yataqlarda **faydalı qazıntıların xırda topluları** (məsələn, beril, kinovar, optik flüorit, mikalar, qiymətli metallar, almaz) **böyük məsafəyə uzanmış minerallaşmış zonalar daxilində** qeyd olunur. Onların ilkin kəşfiyyatını yeraltı dağ qazmaları və bu qazmaları qabaqlayan struktur-axtarış buruqları vasitəsilə aparırlar. Bu cür yataqların ilkin kəşfiyyatı nəticəsində yalnız C_2 kateqoriyası üzrə faydalı qazıntı ehtiyatı hesablanır.

2. Dəqiq kəşfiyyat

Dəqiq kəşfiyyat nəticəsində yatağın geologiyasını və iqtisadiyyatını əks etdirən materiallar toplanıb ümumiləşdirilir. Hər bir faydalı qazıntı kütləsinin dəqiq konturları hələ ilkin mərhələdə tərtib edilmiş 1:2000 – 1:5000 miqyaslı mövcud xəritəyə köçürülür. Dəqiq kəşfiyyat tamamlanan kimi yatağın ümumiləşdirilmiş geoloji hesabatını tərtib edirlər. Hesabatda yataq və ayrı-ayrı faydalı qazıntı kütlələri, onların açılması və istismarı, xammalın keyfiyyəti, zənginləşdirmə fabrikinin layihələndirilməsi və bu kimi məsələlər haqqında dəqiq və hərtərəfli məlumat verilir.

Dəqiq kəşfiyyat mərhələsində dağ-qazma işləri yatağın ilkin kəşfiyyat mərhələsində qəbul olunmuş sistem üzrə keçiri-

lır, lakin artıq burada faydalı qazıntuların ehtiyatlarını daha yüksək kateqoriyaya keçirmək üçün kəşfiyyat toru sıxlaşdırılır. Yeni dağ qazmalarını ilk növbədə geoloji cəhətdən mürəkkəb və faydalı qazıntının zəngin toplanma sahələrində keçirlər. Digər tərəfdən, gələcəkdə yatağın istismarı zamanı onlardan istifadə etmək mümküniyyəti də nəzərdə tutulur. İlk kəşfiyyat mərhələsində təxmini öyrənilmiş dağ-texniki məsələlər (yataq sahələrinin sululuğu, yan süxurların xüsusiyyəti və s.) dəqiq ölçülərlə və xüsusi tədqiqatlarla əsaslandırılır. Hesabat geoloji xəritələrlə, kəsilişlərlə, horizontlar boyu və hipsometrik planlarla, faydalı qazıntının keyfiyyətinin qalınlığı və yatım şəraiti boyu dəyişməsinə əks etdirən qrafik və planlarla, təchiz edilmişdir. Bütün bunlarla yanaşı, müəyyən edilmiş kondisiya əsasında faydalı qazıntının sənaye növləri və təbii tipləri ayrılmalı, faydalı qazıntı kütləsinin kəşfiyyatı bloklara bölünməlidir. Bu məqsədlə kimyəvi analizlərlə və mineraloji tədqiqatlarla yanaşı, hər bir növ faydalı qazıntının texnoloji xüsusiyyətlərini sınaqdan çıxarmaq lazımdır. Faydalı qazıntı kütləsinin açılma qalınlığı, onun üst hissəsinin relyefi və digər sənaye əhəmiyyəti daşıya bilən məsələlər haqqında da məlumatlar əks etdirilir.

İri lay və layaoxşar formalı yataqlarda dəqiq kəşfiyyat yatağın birinci növbədə istismarı üçün əlverişli olan sahələrdə aparılır. Filiz kütlələrinin uzanmasına əks istiqamətdə yönəldilmiş buruq qazmaları toru sıxlaşdırılır, bəzən yeraltı dağ qazmaları keçilir. Səpintilərdə və aşınma qabığı yataqlarında şaxta və dərin şurflar, relyefin kəskin dəyişdiyi sahələrdə isə mağaralar (rasseçkalarla) keçilir. Nəticə etibarilə faydalı qazıntuların ehtiyatları C_2 kateqoriyasından C_1 , sonra isə A və B kateqoriyalarına keçirirlər.

Ştokverklərdən və müxtəlif formalı iri kütlələrdən təşkil olunmuş yataqların dəqiq kəşfiyyatı mərhələsində o sahələri öyrənirlər ki, onlar istismar zamanı birinci növbədə işlə-

nilmış olsunlar. Açıq işlənmə üçün nəzərdə tutulmuş yataqlarda dəqiq kəşfiyyat layihəsi tutulan karyerin konturları daxilində aparılır. Yeraltı işlənmə sistemləri ilə istismar edilən yataqların dəqiq kəşfiyyatı isə nəzərdə tutulan istismar dərinliyinə qədər aparılır. Bu tip yataqlar buruq qazmaları ilə şaquli kəsilişlər sistemi üzrə öyrənilirlər. Ştokverklərin yuxarı hissələrində inkişaf etmiş oksidləşmə zonaları, yer üzünə çıxmış iri kütlələr və yaxud dellüvi və allüvi altında yerləşmiş və faydalı qazıntı növlərinin paylanması qeyri-sabit olan kütlələrin kəşfiyyatını buruq qazmaları ilə yanaşı, dərin şurflarla, relyefin münasib yerlərində isə ştolnyalarla birlikdə öyrənmək lazımdır.

Bu tip yataqların ən sadələrinin dəqiq kəşfiyyatı nəticəsində istismarı birinci növbədə nəzərdə tutulan filiz kütlələrinin yuxarı hissələrinin ehtiyatı DEK-in müəyyən etdiyi miqdarda A və B kateqoriyaları üzrə öyrənilməlidir. Qalan ehtiyatlar C_1 kateqoriyası üzrə hesablanır.

Damar və linzaların dəqiq kəşfiyyatı onların ən əlverişli sahələrində aparılır. Çoxlu miqdar damar və linzalardan təşkil olunmuş yataqların dəqiq kəşfiyyatı zamanı filiz kütlələrinin orta ölçüləri nəzərə alınmalıdır. Eyni zamanda ehtiyatların dəqiq kəşfiyyat nəticəsində müəyyən edilmiş sənaye kateqoriyaları ($A+B+C_1$), gələcək dağ-mədən müəssisəsinin lazımı müddətdə fəaliyyətini təmin etməlidir. Nəhayət, dəqiq kəşfiyyat işləri istismarı nəzərdə tutulmuş sahənin konturu daxilində aparılmalıdır.

Damar və linzaların dəqiq kəşfiyyatı buruqlar və dağ qazmaları vasitəsilə aparılır. Dağ işlərinin həcmi azaltmaq məqsədilə dəqiq kəşfiyyat mərhələsində yeraltı buruq qazmalarının keçilməsi məsləhətdir.

İstismarı birinci növbədə nəzərdə tutulmuş sahələrdə yerləşmiş əsas damarların və linzaların dəqiq kəşfiyyatı, onların ehtiyatlarının DEK-in təlimatlarına uyğun olaraq hesablanma-

sına imkan verməlidir. Bu ehtiyatların miqdarı istismar layihəsinin tərtib edilməsi üçün əsas götürülür. Yatağın cinahlarında və aşağı horizontlarda faydalı qazıntıların ehtiyatı C_2 kateqoriyası üzrə, tələb olunarsa qismən C_1 kateqoriyası ilə hesablanır. Mürəkkəb formalı damar yataqlarının ehtiyatları yalnız C_1 kateqoriyaları üzrə öyrənilir, dəqiq kəşfiyyat işləri isə istismar mərhələsində aparılır. Ayrı-ayrı hallarda bəzi mürəkkəb formalı fayalı qazıntı yataqlarının istismarının layihələndirilməsini C_1 və C_2 kateqoriyalı ehtiyatlara əsasən aparmağa icazə verilir.

Boruyaoxşar və şaxələnən filiz kütlələrindən təşkil olunmuş yataqların dəqiq kəşfiyyatı bu yataqların istismar dərinliyinə qədər aparılır. Onların kəşfiyyatı üçün dağ-qazma işləri ilə yanaşı, buruq qazmalarından da istifadə edilir. Dəqiq kəşfiyyatı aparılan filiz kütlələrinin miqdarı və öyrənilən horizontların sayı gələcək dağ-mədən müəssisəsini tələb olunan dərəcədə sənaye kateqoriyalı ehtiyatlarla təmin etməlidir. Yatağın dərin horizontlarında və mürəkkəb sahələrində yerləşmiş ehtiyatları C_2 kateqoriyalarına qədər öyrənmək lazımdır.

Formasını və faydalı komponentin miqdarını kəskin sürətdə dəyişən mürəkkəb şaxələnən faydalı qazıntı kütlələrinin ehtiyatları layihələndirmə işlərinə kimi, yalnız C_1 kateqoriyasına qədər təyin olunmalıdır. Bu yataqların kəşfiyyatları yalnız yeraltı dağ qazmaları vasitəsilə aparılır, dəqiq öyrənilmələri isə sonralar, istismar işləri ilə yanaşı gedir.

Xırda linzalardan, damarlardan, borucuqlardan, yuvalardan, «ciblərdən» və bu kimi filiz kütlələrindən təşkil olunmuş yataqlarda istismar işlərinə qədər dəqiq kəşfiyyat aparılmır. Çünki bu cür işlər böyük vəsait qoyuluşu tələb edir. Belə hallarda dəqiq kəşfiyyat adətən istismarla yanaşı gedir. Kapital qoyuluşunun və istismar layihəsinin əsaslandırılması bu tip yataqlar üçün ilkin kəşfiyyatın məlumatlarına görə həyata keçirilir. Bu yataqların ilkin kəşfiyyat mərhələsindəki ehtiyatları C_2

kateqoriyası üzrə müəyyən edilir.

Yuxarıda ən səciyyəvi formalı faydalı qazıntı kütlələrinin dəqiq kəşfiyyatının əsas xüsusiyyətləri əks olunmuşdur. Ümumi şəkildə bu xüsusiyyətlər aşağıdakı nəticələrə gətirib çıxarır.

Faydalı qazıntının ehtiyatı A, B və C₁ kateqoriyaları üzrə hesablanır, dəqiq kəşfiyyatı aparılmış sahələrin tam sənaye qiyməti verilir. Dəqiq kəşfiyyat nəticəsində ilkin kəşfiyyat zamanı hesablanmış aşağı kateqoriyalı ehtiyatları yuxarı kateqoriyaya keçirirlər. DEK hesablanmış ehtiyatı təsdiq etdikdən sonra yatağın istismarının texniki layihəsi tərtib edilir. Yatağın ölçülərindən asılı olaraq, dəqiq kəşfiyyat mərhələsindən sonra, onun sənaye mənimsənilməsi bütünlüklə və yaxud ayrı-ayrı hissələrlə aparıla bilər. Müvafiq olaraq, yatağın istismarının texniki layihəsi də ümumi və yaxud ayrı-ayrı hissələrdən təşkil olur.

3. İstismar edilən yatağın ayrılan sahələrində kəşfiyyat

Dəqiq kəşfiyyat mərhələsindən sonra istismara əlavə olaraq ötürülmüş yataqların geoloji cəhətdən öyrənilməsi lazım gələ bilər. Kəşfiyyatın bu mərhələsindən əsas məqsəd yatağın ayrılmış sahələrində kifayət dərəcədə öyrənilməmiş hissələri (cinahları, dərin horizontları, fəzaca bir-birindən aralı yerləşmiş sahələri) tədqiq etməkdir. Eyni zamanda bu mərhələdə DEK-in tövsiyəsi ilə yatağın istismar prosesi ərzində əlavə olaraq geoloji öyrənilməsi aparılır. Xammalın keyfiyyəti də təkrar öyrənilir. Bu işlərin nəticəsində C₁ və C₂ kateqoriyaları üzrə hesablanmış ehtiyatı gələcək istismar məqsədilə A və B kateqoriyalarına keçirirlər. Yatağın digər hissələrində yeni faydalı qazıntı kütlələri tapmaq ehtimalı varsa onların ehtiyatı əvvəlcə C₁ və C₂ kateqoriyaları üzrə müəyyən edilir, sonra isə

yuxarı kateqoriyalara keçirilir. Bütün bu işlər istismar prosesi ərzində əldə edilən geoloji materiallara əsasən yerinə yetirilir.

Əgər istismarı aparılan yataqda kəşfiyyat işləri nəticəsində DEK tərəfindən təsdiq edilmiş $A+B+C_1$ ehtiyatları kateqoriyalarının cəmi 50 faizdən çox artarsa və yaxud ehtiyatların dəqiqliyi təsdiq olunmazsa, nəhayət, kondisiyalar dəyişərsə ehtiyatların yataq üzrə tamamilə yenidən hesablanması lazım gəlir. Yenidən hesablanmış ehtiyat DEK tərəfindən təsdiq olunmalıdır.

Lay və layaoxşar yataqların istismarı zamanı aparılan kəşfiyyat obyektləri ayrı-ayrı laylar, layaoxşar kütlələr, yaxud müxtəlif qazmalararası (şaxtalar və s.) laylar ola bilər. Bu cür sahələrdə dəqiq kəşfiyyatın aparılmasından məqsəd ehtiyatların A və B kateqoriyaları üzrə hesablanmasıdır. Kəşfiyyat sistemləri əvvəldən qəbul olunmuş qaydada həyata keçirilir, kəşfiyyat torunun sıxlığı isə dəqiq kəşfiyyatın məlumatları ilə yanaşı, birinci növbədə istismar edilən sahənin məlumatlarının müqayisəsi yolu ilə müəyyən edilir.

Massiv ştokverklərdən və müxtəlif formalı iri kütlələrdən təşkil olunmuş yataqların dərin hissələri bir qayda olaraq daim öyrənilir. Dərin horizontların dəqiq kəşfiyyatı yatağın yuxarı hissəsinin karyerlərlə işlənməsi və yaxud yuxarı horizontların yeraltı üsulla istismarından sonra həyata keçirilir.

Vahid filizdaşıyan massivlə təmsil olunmuş yatağın kəşfiyyatı istismar edilən horizontdan aşağıdakı horizontda kəşfiyyat torunun sıxlaşdırılması yolu ilə aparılır.

Damarlarla və linzalarla təmsil olunmuş və istismardan əvvəlki mərhələdə dəqiq öyrənilməmiş yataqlarda istismar müddətindəki kəşfiyyat yatağın işlənmə layihəsində nəzərdə tutulan ardıcılıqla aparılır.

Boruşəkilli kütlələrdən və şaxələnən damarlardan təşkil olunmuş yataqlar istismar ərzində dağ qazmaları vasitəsilə dəqiq öyrənilir. Axırncılar horizontal kəsilişlər sistemi üzrə,

bəzən yeraltı buruq qazmalarını da əlavə etməklə öyrənilir. Kəşfiyyat obyektini istismar horizontundan aşağıda yerləşən horizont olur. Eynilə kəşfiyyat obyektini təzə filiz kütlələri və yaxud yatağın istismarından sonra üzə çıxan kütlələrin şaxələri ola bilər.

Xırda linzalardan, damarcıqlardan, borulardan, yuvacıqlardan, «ciblərdən» və i.a. təşkil olunmuş yataqların kəşfiyyatı bu yataqların istismara hazırlanması ilə yanaşı gedir. Kəşfiyyat dağ qazma işləri və yeraltı buruq qazması vasitəsilə aparılır. Bu morfoloji qrup faydalı qazıntı yataqlarının ehtiyatları, əsasən, C_2 kateqoriyası üzrə hesablanır.

4. İstismar kəşfiyyatı

Faydalı qazıntının çıxarılması anından başlayır. İstismar kəşfiyyatı zamanca dağ-istismar işlərini bir qədər qabaqlayaraq yatağın istismarının qurtarmasına qədər davam edir. Faydalı qazıntının istismarı prosesində aparılan kəşfiyyat xüsusilə dəqiq olur, qazma toru xeyli sıxlaşdırılır, bir növ hazırlıq işləri kimi istismar üçün ştreklər, ortlar, qalxanlar, rasseçkalar keçilir.

Faydalı qazıntının forması, ayrı-ayrı mineral xammalın növləri arasında sərhədlər dəqiqləşdirilir; filiz kütlələrindəki xırda tektonik pozulmalar və yerdəyişmələr təyin edilir. Kəşfiyyat işləri və yeraltı geoloji xəritələmə markşeyder əsasında 1:500 – 1:100 miqyaslarda aparılır.

Bütün dağ-texniki məsələlər və faydalı qazıntının istismarının texnoloji məsələləri yatağın ayrı-ayrı kiçik sahələri üzrə (istismar sahələri) dəqiqləşdirilir, yan süxurların davamlılığı ümumiyyətlə deyil, ayrı-ayrı bloklar üzrə öyrənilir. Eynilə yeraltı suların axımı konkret şaxta boyu öyrənilir, konkret bloklar üzrə texnoloji sınaqlar götürülür.

İstismar kəşfiyyatı nəticəsində hesablanmış ehtiyat öz dəqiqliyi ilə seçilir; burada ayrı-ayrı mərtəbələr, bloklar, pillələr

(çıxıntılar) üzrə xammalın ehtiyatı dəqiqləşdirilir. Bu da öz növbəsində istismar sahələri və faydalı qazıntı növləri üzrə yer qabığına qalmış və çıxarılmış mineral xammalın operativ hesabına alınmasına imkan verir. Faydalı qazıntının çıxarılması istismar kəşfiyyatının məlumatlarına əsasən planlaşdırılır, istismar üçün hazırlıq işləri aparılır, ehtiyatın və çıxarılacaq xammalın balansı tərtib olunur.

Fəsil 21

KƏŞFİYYAT İŞLƏRİNİN NƏTİCƏLƏRİNƏ GÖRƏ YATAĞIN SƏNAYE QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ. KƏŞFİYYATIN MÜRƏKKƏBLİK DƏRƏCƏSİNƏ VƏ FİLİZ KÜTLƏLƏRİNİN FORMASINA GÖRƏ YATAQLARIN QRUPLAŞDIRILMASI

Kəşfiyyat işləri nəticəsində yatağın sənaye qiymətləndirilməsi faydalı qazıntı ehtiyatlarının kateqoriyalara ayırması ilə nəticələnir. Kəşfiyyat işlərinin dəqiqlik dərəcəsindən asılı olaraq A, B və C kateqoriyaları ayrılır.

A kateqoriyasına aid edilən ehtiyat hərtərəfli və tam öyrənilmiş həqiqi ehtiyatdır. Bu ehtiyata əsasən sənaye planlaşdırılması aparılır və istismar işlərinin layihəsi tərtib edilir. B kateqoriyasına güman edilən ehtiyatlar daxildir, hər halda onların öyrənilmə dərəcəsi faydalı qazıntının sənaye mənimsənilməsi məsələsini həll etməyə imkan verir. B kateqoriyası ehtiyatına əsasən dağ mədənlərinin tikilməsinə kapital qoyuluşu əsaslandırılır və yatağın istismarı üçün texniki layihə tərtib edilir.

C kateqoriyası öz növbəsində C_1 və C_2 kateqoriyalarına ayrılır. C_1 kateqoriyasına daxil edilən ehtiyat yəqin edilən ehtiyat olduğundan onun varlığı böyük dəqiqliklə güman edilir, lakin bu ehtiyatın keyfiyyəti zəif öyrənilmiş olur. C_1 kateqori-

yalı ehtiyat əsasında sənayenin perspektiv planı və yatağın dəqiq kəşfiyyatı əsaslandırılır. C_2 kateqoriyası təxmini ehtiyatı əks etdirir və keyfiyyətə öyrənilmir. Bu ehtiyat əsasında yalnız gələcək geoloji-kəşfiyyat işləri planlaşdırıla bilər.

Geoloji-kəşfiyyat işlərinin təcrübəsində A, B və C_1 ehtiyatları sənaye, C_2 kateqoriyalı ehtiyatlar isə geoloji ehtiyatlar hesab edilir. Yataqların kateqoriyalara ayrılması kəşfiyyat işlərinin sistemlərindən və kəşfiyyat torunun sıxlığından xeyli asılıdır. Öz növbəsində kəşfiyyat işlərinin sistemlərini seçmək üçün faydalı qazıntı kütləsinin formasını, kütlə daxilində faydalı komponentin dəyişmə dərəcəsini ayırd etmək lazımdır. İstər yataqların morfologiyasının və istərsə də filiz kütlələrinin keyfiyyətinin öyrənilməsi məsələləri kəşfiyyatın metodikasına ciddi təsir etdiyindən tədqiqatçılar yataqların mürəkkəblik dərəcələrini və formalarını əsas tutaraq müxtəlif təsnifatlar təklif etmişlər. Laflin (1941) yataqların kəşfiyyatının aparılmasının asanlıqından (və yaxud çətinliyindən) asılı olaraq bütün növ faydalı qazıntı yataqlarını 3 qrupa ayırır: 1) tamamilə ölçülə bilən; 2) qismən ölçülə bilən; 3) xüsusi hallarda ölçülə bilən.

Birinci qrupa kəşfiyyatı nisbətən asan aparılan yataqlar aid edilir. Məsələn, muldalardakı laylar, aşınma qabıqlarının lokal sahələri və s. İkinci qrupa aid edilən yataqların aşağı hissələri texniki cəhətdən öyrənilə bilməyən dərinliyə qədər izlənilir (dəmirli kvarsitlər, kömür layları, böyük dərinliklərə izlənilən borular və damarlar). Nəhayət, üçüncü qrupa formasına və keyfiyyətinə görə müxtəlif olan xırda yataqlar daxildir. Onların kəşfiyyatından istismarına qədərki mərhələ böyük vəsait tələb edir və buna baxmayaraq çox zaman qarşıya qoyulan məqsəd yerinə yetirilmir.

V.M.Kreyterin kəşfiyyatın mürəkkəblik dərəcəsinə görə təklif etdiyi təsnifat daha əhəmiyyətlidir. Bu təsnifatda yataqların kəşfiyyatı mürəkkəblik dərəcəsinin artması yolu ilə a, b, v, q və d qruplarına bölünür.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, kəşfiyyat prosesinin təşkilinə yataqların forması ciddi təsir göstərir. Düzdür, formadan başqa baxılmayan keyfiyyət və habelə yataqların ölçüləri də az rol oynamır. Bütün bu xüsusiyyətləri nəzərə alan V.M.Kreyter yataqların forma və ölçülərinə əsasən digər təsnifat da təklif etmişdir. Təsnifatda müxtəlif tip yataqların öyrənilməsi üçün, tətbiq olunan kəşfiyyat sistemlərindən asılı olaraq 5 qrup ayrılır. Belə ki, sadə formalı filiz kütlələrindən tutmuş (layşəkili, çökmə süxurlarda) mürəkkəb filiz kütlələrinə qədər (boru, yuvalar, möhkəm çökmə və intruziv süxurlarda), habelə faydalı qazıntının keyfiyyətinin tədricən mürəkkəbləşməsinə nəzərə alaraq kəşfiyyat sistemlərinin mürəkkəbləşməsi də əks etdirilir (az dərinlikli buruq qazmasından yeganə üsul kimi hesab edilən dağ qazmalarına qədər).

Kəşfiyyat mürəkkəblilik dərəcəsini yataq sahəsinin hidrogeoloji və mühəndis-geoloji şəraitləri də xeyli müəyyən edir.

Fəsil 22

KƏŞFİYYAT İŞLƏRİNİN LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ

Geoloji-kəşfiyyat işlərinin layihələndirilməsi müvafiq təlimatlar və normativ sənədlər, habelə müvafiq əmrlər və göstərişlərə əsasən həyata keçirilir. Geoloji-kəşfiyyat işlərinin obyektləri kimi filiz sahələri, yataqlar, ayrı-ayrı perspektiv filiz təzahürləri, filiz- və neft-qaz daşıyan rayonlar və strukturlar (bloklar, zonalar), geoloji və hidrogeoloji regionlar (iri qırıxıqlıq strukturları, qalxanlar, əyalətlər, hövzələr, filiz qurşaqları və s.) baxıla bilər.

Layihələr geoloji tapşırığın yerinə yetirilməsini təmin edən müddət üçün tutulur. Bu müddət təqvim ilindən kənara da çıxıla bilər. Aparılması bir neçə il ərzində nəzərdə tutulan

işlərin layihəsində birinci ilin işlərinin həcmi ayrılır.

Hər bir geoloji tapşırıq üçün vahid layihə tərtib edilir. Burada öyrənilməsi nəzərdə tutulan işlər (buruq-qazma, dağ-qazma, geofiziki, topoqrafik-geodeziya, hidrogeoloji, təcrübi-metodiki, tematik və i.a) əks olunur.

Geoloji kəşfiyyat işlərinin ayrı-ayrı tipləri üçün sərbəst layihə tərtib edilməsinə icazə verilmir.

Layihə mümkün qədər qısa olmalı və yalnız metodikanı, texnikanı, texnologiyanı, geoloji-kəşfiyyat işlərinin təşkilini və onlarla əlaqədar olan digər işləri, nəyahət, bu işlərin smeta dəyərini əks etdirməlidir.

Layihə geoloji-metodiki və istehsalat-texniki hissələrdən ibarət olur.

Geoloji-metodiki hissə obyektə işləri aparan təşkilat tərəfindən tərtib olunur və müvafiq geoloji təşkilatın elmi-texniki şurası tərəfindən təsdiq edilir. Layihənin bu hissəsinə aşağıdakı bölmələr daxildir:

I. Geoloji tapşırıq.

II. Rayonun coğrafi-iqtisadi səciyyəsi.

III. Əvvəl aparılan işlərin şərh, analizi və qiymətləndirilməsi.

IV. İş obyektinin geoloji, hidrogeoloji və geofiziki səciyyəsi.

V. Layihələndirilmiş işlərin metodikası və həcmi.

VI. Ehtiyatların gözlənilən artımının hesablanması.

İkinci, üçüncü və dördüncü bölmələr mümkün qədər qısa olmalıdır.

Geologiya nazirliklərinin (idarələrinin) ixtisaslaşdırılmış layihə-smeta şöbələri tərəfindən layihənin geoloji-metodiki hissəsi müsbət qiymətləndirildikdən sonra istehsalat-texniki hissəni tərtib edirlər.

Layihənin istehsalat-texniki hissəsində işin təşkili məsələləri, onların həyata keçirilməsi və digər texniki və texniki-

iqtisadi hesablamalar şərh edilir. Layihənin bu hissəsi aşağıdakı qaydada tərtib olunur:

- Ümumi hissə.
- Layihələşdirmə.
- Çöl işlərinə hazırlıq müddəti.
- Geoloji planaalma və axtarış işləri.
- Hidrogeoloji və mühəndis-geoloji işlər.
- Geofiziki işlər.
- Dağ-qazma işləri.
- Buruq işləri.
- Faydalı qazıntıların sınaqlanması.
- Faydalı qazıntıların və süxurların laborator tədqiqatları.
- Topoqrafik-geodeziya və markşeyder işləri.
- Tematik (təcrübi-metodik) və xəritə tərtib etmə işləri.
- Müvəqqəti binaların və tikililərin qurulması.
- Ləvazimatların və geoloji-kəşfiyyat partiyasının işlərinin aparılması.
- Kameral və nəşretmə işləri.
- Digər işlər.

Layihəyə əlavələr

1. Layihənin maraqlanan təşkilatlarla razılaşdırılması sənədləri (ehtiyac olarsa).

2. Rayonun ümumi xəritəsi. Xəritədə çaylar, dəmir və şose yolları, əsas yaşayış məntəqələri, partiya və ekspedisiyanın yerləşdiyi baza, layihələndirilmiş işlərin əhatə etdiyi sahələrin konturu göstərilir.

3. Öyrənilmə kartoqramı.

4. Geoloji, hidrogeoloji, mühəndis-geoloji və digər xəritələr (kəşiflərlə və stratigrafik sütunla müşayiət olunurlar).

5. Əvvəl aparılmış işlərin faktik materialı.

6. Layihələndirilmiş profillərin, qazmaların, təcrübi işlərin və birinci növbədə aparılan işlərin yerləşmə xəritəsi.

7. Fərdi və ya tipik geoloji-texniki layihə kəsilişləri, qazmaları.

8. Mövcud və layihələndirilən elektrik ötürücü xətləri, yollar, körpülər və i.a. sxemləri.

9. Kənar təşkilatlar tərəfindən aparılan işlərin müqaviləsinin və layihə-smeta sənədlərinin surətləri.

10. İstifadə olunan dərc olunmuş və fond materiallarının siyahısı.

Layihənin tərtibi

Geoloji partiyanın işinin xüsusiyyətindən və həcmindən asılı olaraq hər layihədə qrafiki və cədvəl materialları şəklində əlavələr vardır (geoloji xəritələr, kəsilişlər, planlar, müxtəlif tikililərin yerləşmə sxemləri, nəqliyyat rabitələri və s.). Layihə, bir qayda olaraq, hissələr (geoloji-metodik və istehsalat-texniki) üzrə ayrı-ayrı cildlədir.

Layihə, görüləsi işlərin rəhbəri (partiya və ya ekspedisiya rəisi) tərəfindən, geoloji-metodik və istehsalat-texniki hissələrin tərtibatçıları tərəfindən, istehsalat şöbəsinin rəisi və idarənin (trestin) baş mühəndisi (baş geoloq) tərəfindən yoxlanılır və imzalanır.

Layihə, elmi-texniki şurada və yaxud texniki iclasda idarənin (trestin, ekspedisiyanın) rəisinin və baş mühəndisin iştirakı ilə müzakirə olunmalı və iclasın protokolu ilə birlikdə müəyyən olunmuş qaydada təsdiq təqdim olunmalıdır.

Yataqların sınaqlaşdırılması faydalı qazıntının keyfiyyətini öyrənməkdən ötrü aparılır. Alınmış nəticədən asılı olaraq bu və ya digər növ mineral xammalın sənaye tələbatına cavab verib-verməməsi təyin edilir. Kəşfiyyat işlərində yataqların sı-

naqlanması onların sənaye ehtiyatlarını hesablamaq üçündür.

Ümumiyyətlə, bərk faydalı qazıntıların sınaqlaşdırılma prosesini üç hissəyə ayırırlar: 1. Sınağın götürülməsi; bu zaman mineral xammalın keyfiyyətinin tam səciyyələndirilməsinə nail olmaq lazımdır. 2. Sınağın işlənməsi, yəni sınağın ilkin çəkisinin tədqiqata lazım olan çəkiyə qədər azaldılması. 3. Sınağın tədqiqatı (analizi).

Qarşıya qoyulan tələbatdan asılı olaraq faydalı qazıntıların öyrənilməsi tam və ya qismən olur. Mineral xammalın keyfiyyətinin hərtərəfli öyrənilməsinə zərurət yaranarsa, texnoloji tədqiqatları da daxil etməklə, faydalı qazıntıda rast gələn bütün komponentlərin miqdarını təyin edirlər. Əks təqdirdə, bir və ya bir neçə komponentin mineral xammaldakı miqdarını öyrənməklə kifayətlənmək olar.

Fəsil 23

BƏRK FAYDALI QAZINTILARDAN SINAQLARIN GÖTÜRÜLMƏSİ

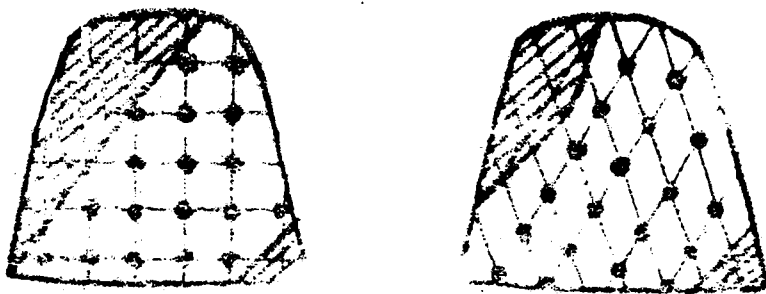
1. Dağ qazmalarından və təbii çıxışlardan sınaqların götürülmə üsulları üç qrupa ayrılır: nöqtəvi, xətti və həcmi. Birinci qrupa ştuf, nöqtə və vıçerpivaniye, ikinci qrupa şırım və lağım, üçüncü qrupa isə sivirmə və kütləvi üsulla sınaqların götürülməsi aiddir.

Ştuf üsulu ilə sınaqlaşdırma filizlərin mineraloji tərkibini, struktur və teksturunu, mineral xammalın fiziki xüsusiyyətlərini, xammalın həcm və xüsusi çəkisini öyrənən zaman aparılır.

Ştuf sınaqlaşdırması ən sadə üsul olub, faydalı qazıntı kütləsinin ayrı-ayrı yerlərindən 0,5-2 kq ağırlığında parçaların qırılması ilə səciyyələnir. Parçaların həcmi müəyyən tip filizlərin yayılmasına mütənasib olmalıdır. Faydalı qazıntının axta-

rışı mərhələlərində xammalın keyfiyyətini seçiyyələndirmək üçün ştuf sınaqlanması məsləhət görülmür. Yalnız sadə növ faydalı qazıntıların keyfiyyətini və ya texniki seçiyyəsini aydınlaşdırmaq üçün ştuf sınaqlanmasından istifadə edirlər. Onun üstün cəhətləri sınaqların vaxtli-vaxtında götürülməsində və qazma dibinin irəliləməsinin ləngidilməməsindədir.

Nöqtə üsulu ilə sınaqların götürülməsi zamanı qazmanın divarlarında və ya dibində filiz kütləsi üzrə xəyali tor nəzərdə tutulur (şəkil 37). Damarların ortasından və ya düyüm nöqtələrindən təxminən eyni diametrlili (1-3 sm) və çəkili (10-20-50 q) filiz parçaları qırılır. Ümumi sınağı təşkil edən belə fərdi sınaqların sayı 10-dan 100-ə qədər ola bilər. Fərdi sınaqlar arasındakı məsafə faydalı komponentlərin qeyri-bərabər yayılmasından asılı olaraq götürülür. Belə ki, kvadrat torda bu məsafə 10x10 sm və ya 20x20 sm, düzbucaq torda isə 10x20 sm və ya 20x40 sm-dir.



Şəkil 37. Nöqtəvi üsulla sınaqların götürülmə sxemi.

Götürülən sınağın çəkisi: $Q = nq$ -dir. Burada n – sınaqların sayı, q – sınaqların çəkisidir.

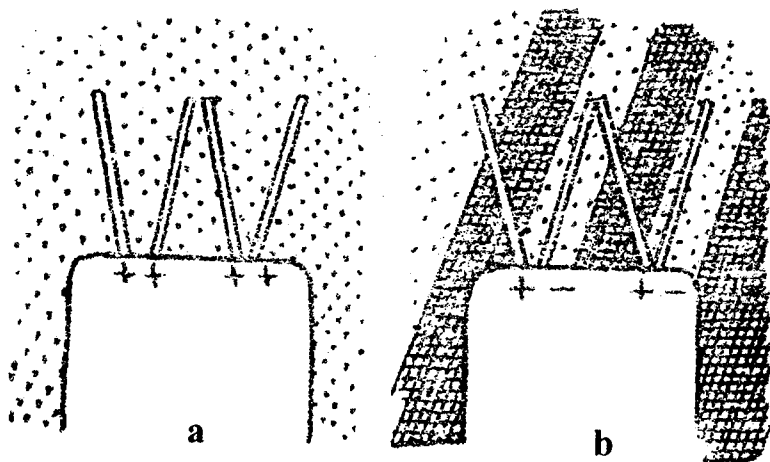
Nöqtə üsulu sınaqların götürülməsi faydalı komponentlərin qismən bərabər paylandığı böyük qalınlığa malik olan filiz kütlələrində tətbiq edilir (məsələn, mis-kolçedanı filizləri).

Vıçerpıvaniye ilə sınaqlar qazma dibində partlayış apardıqdan sonra faydalı qazıntının bütün dərinliyi boyu götürülür. Bu məqsədlə partlayış nəticəsində qoparılmış filiz və süxur parçaları toplusu üzərində xəyalı tor nəzərdə tutulur və özəklərin ortalarından müəyyən çəkili sınaqlar götürülür. Sınağa daxil olan iri və xırda filiz parçaları arasında mütənasiblik pozulmamalıdır. Əks təqdirdə filizlərdə faydalı komponentlərin süni sürətdə «zənginləşməsi» və ya «kasıblaşması» baş verəcəkdir.

Bu üsulun əsas üstünlüklərindən biri sınaqların digər üsullara nisbətən sürətlə (3-5 dəfə) götürülməsidir. Digər tərəfdən, sınaqların götürülməsi qazma dibinin keçilməsini ləngitməyir. Bu üsul böyük qalınlığa malik olan filiz və qeyri-filiz faydalı qazıntı kütlələrinin, eləcə də uzun müddət saxlanılan süxur külliyyatının (otval), zənginləşdirmə fabriklərinin tullantılarının sınaqlanmasında tətbiq edilə bilər.

Lağım üsulu ilə götürülən sınaq buruq tozundan və ya kirkəcindən ibarət olur (şəkil 38). Bu məqsədlə qazma diblərinin dərinləşdirilməsi üçün keçilən lağımardan istifadə edilir. Bu, lağım üsulu ilə sınaqların götürülməsinin digər üsullara nisbətən əsas üstünlüklərindən biridir; digər tərəfdən, götürülən sınağın işlənməsinə az vaxt sərf edilir. Çünki lağım üsulu ilə götürülən sınağı təşkil edən hissəciklərin diametri 2 mm-dən çox olmur.

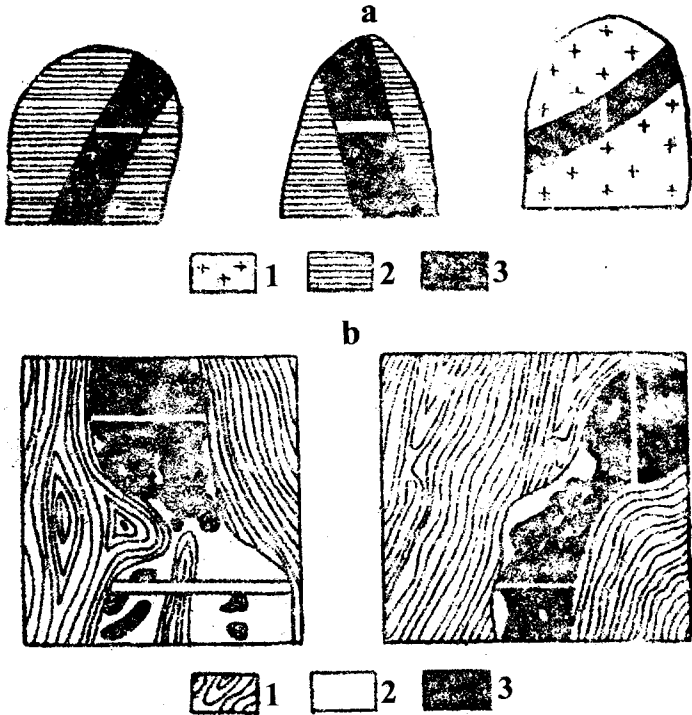
Şırım üsulu ilə sınaqların götürülməsinin mahiyyəti üzə çıxmış filiz kütləsi üzərində şırımların keçilməsidir. Şırımların forması və ölçüsü faydalı qazıntı kütləsinin qalınlığından və faydalı komponentlərin paylanma xüsusiyyətindən asılıdır. Şırımlar faydalı qazıntının qalınlığı və yaxud onun ən çox dəyişmə xətti boyu yerləşdirilir. Adətən şırımlar horizontal və vertikal yatmış faydalı qazıntı kütlələrində keçilir. Horizontal dağ qazmalarında sınaqlar qazma dibindən, qazmanın tavanından və yaxud divarlarından götürülür (şəkil 39). Qazmanın dabanı çirkələnmiş olduğundan adətən oradan sınaq götürülmür. Ort və



Şəkil 38. Lağım üsulu ilə sınaqlaşdırmada materialın götürülmə qaydası: **a** – bərabər mineralaşmış filiz kütləsi üzrə qazmada materialın tam toplanması; **b** – zolaqlı filiz kütləsi üzrə qazmada materialın seçmə toplanması. Sınağa + işarəsi ilə qeyd olunmuş lağımlardan götürülmüş material aid edilir.

kverşlaqlarda şırımlar hər iki divarda nəzərə tutulduğundan, divarların ikisindən biri, yaxud hər ikisi sınaqlana bilər. Sonuncu halda iki bir-birinə əks yerləşdirilmiş şırım bir sınaq şəklində birləşdirilir. Filiz kütlələrini kəsən şaxta və şurlarda şırımlar vertikal yerləşdirilir. Kanavalarda şırımlar öyrənilən komponentlərin ən çox dəyişmə xətti boyu yerləşdirilir, onlar qazmanın divarlarında, yaxud da dabanında nəzərdə tutula bilər.

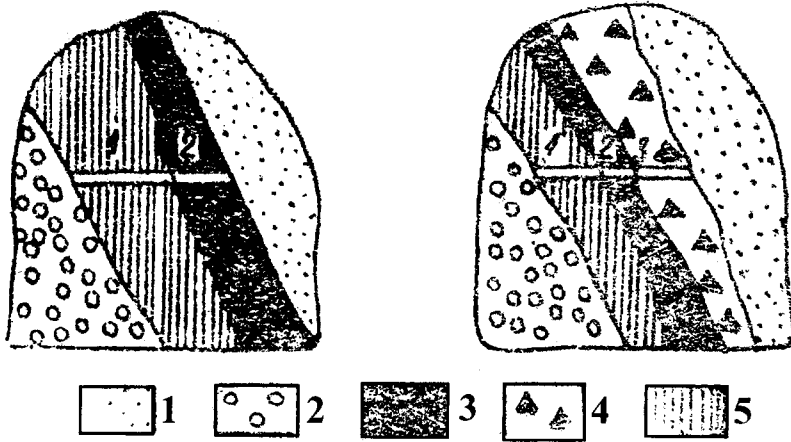
Ehtiyac duyularsa yan süxurlardan da sınaq götürmək lazımdır. Bu, xüsusən o zaman yerinə yetirilməlidir ki, yan süxurlarda öyrənilən faydalı komponentlərin miqdarı sabit, lakin sənayenin tələbatına cavab verə bilməyən dərəcədə qeyd olunsun. Yan süxurlarda mineralaşma qeyd edilmirsə onlardan sınaq götürmək lazım deyil.



Şəkil 39. Horizontal dağ qazmalarının dibində şırımların yerləşdirilməsi: **a** – Mərgümüş yatağı; 1 – monsonit; 2 – hornblend; 3 – sulfid filizləri; **b** – Sürmə yatağı; 1 – fillitlər; 2 – kvars; 3 – antimonit və bertyerit.

Bəzən filiz kütlələri və ya filiz daşıyan süxurlar zolaqla, laylı və bu kimi teksturlara malik olduqlarından hər layın ayrılıqda sınaqlanması lazım gəlir. Bu zaman şırım ayrı-ayrı seksiyalara bölünür. Seksiyaların sayı filizlərin tekstur xüsusiyyətlərinin dəyişilməsindən asılıdır (şəkil 40). Şırımdakı ayrı-ayrı seksiyaların uzunluğu zonaların ölçülərindən asılı olaraq bir neçə 10 sm-dən 1 m-ə qədər götürülür. Filiz kütləsi və ya zonası çoxlu miqdar incə laycıqlardan təşkil olunarsa (2-10 sm qalınlığında) ayrı-ayrı laylar boyu nümunələrin götürülməsinin

mənası yoxdur, bu zaman faydalı qazıntı kütləsi 0,5-1 və ya 2 m intervalı ilə sınaqlanır.

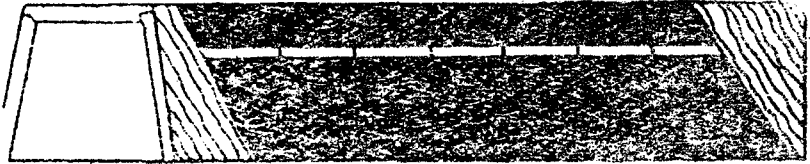


Şəkil 40. Nikel-kobalt filizləri yatağında seksiyalı sınaqlanma: 1 – qumdaşları; 2 – skarnlar; 3 – xalis sulfid nikel-kobalt filizləri; 4 – brekçiyalaşmış filizlər; 5 – sulfid möhtəviləri və damarcıqları saxlayan karbonat tərkibli metasomatik süxur.

Eyni quruluşlu və tərkibli filiz kütləsindən minimum miqdar sınaq götürülməlidir; əksinə, qalınlığını, quruluşunu, tərkibini və faydalı komponentlərin miqdarını tez-tez dəyişən filiz kütlələrindən götürülən sınaqların sayı çoxalır, şırımlar biri digərinə nisbətən yaxın yerləşdirilir.

Çox böyük qalınlığa malik olan möhtəvi filiz kütlələrinin sınaqlanması bütöv şırımın uzunluğunun ayrı-ayrı xırda bölmələrə bölünməsi yolu ilə aparılır (şəkil 41). Belə ki, əgər filiz eyni quruluşa malikdirsə, şırımın uzunluğu 1-3 m götürülür. Aşağı hədd – 1 m (nadir hallarda 0,5 m) qeyri-bərabər filizləşmə, yaxud aydın olmayan filizləşmə sərhədi qeyd olarkən nəzərdə tutulur. Bu cür yataqlarda sənaye əhəmiyyətli filizləşmənin sərhədi şərti olub qazmalarda sınaqların götürülməsi

yolu ilə təyin edilir. Bəzi süxurlarda şırımların en kəsirlərinin ölçüsü 3x5 sm-dən 10x15 sm-ə (mexaniki cəkilərlə keçərkən) qədər olur. Yumşaq süxurlarda en kəsir 6x4 sm-dən 10x10 sm-ə qədər və daha çox götürülür. Çalışmaq lazımdır ki, sınağa qazmanın divarları və ya tavanından kənar hissəciklər düşməsin və qoparılmış filiz parçaları səpələnməsin.



Şəkil 41. Qalın filiz kütləsini kəsən ortun divarında seksiyalı şırımların yerləşdirilməsi (V.M.Kreyterə görə).

Köklü və bir çox səpinti yataqlarında şırım üsulu ilə sınaqların götürülməsi yaxşı nəticələr verir. Damar tipli filiz kütlələrini üzə çıxaran kanavalarda bu üsulun effekti olmur. Brekçiyə teksturlu filiz kütlələrində isə o, adətən, səhv məlumatlar verir.

Sınaqların götürüldüyü yer dağ qazmasının planında dəqiq göstərilməlidir.

Sivirmə üsulu ilə sınaqlaşdırma çox çətin və ləng gedən proses olduğundan yalnız digər üsullar müsbət nəticə verməyən zaman bu üsula müraciət edirlər. Məsələn, dağ qazmaları vasitəsilə üzə çıxarılan və tərkibində faydalı komponentlərin (qızıl, volframit və s.) qeyri-bərabər yayıldığı damar tipli filiz kütlələrində, külçə halda qızıl yataqlarında bu üsulla sınaq götürülür. Sivirmə üsulunu miqdarda aşınmaya az məruz qalmış yataqlarda tətbiq etmək olar. Bu məqsədlə qazma dibində, tavanında və ya dabanında üzə çıxmış filiz kütləsi tamamilə eyni qalınlıqlı 1-2 m lay şəklində sınaqlaşdırılır. Qazma dibində isə sınaq üzə çıxmış filiz kütləsinin bütün uzunluğu boyu

götürülür.

Qazma dibindən sivirmə üsulu ilə sınağın götürülmə intervalı 2-5 m olmalıdır. Sivirmə üsulu ilə götürülən sınağın həcmi 0,05-dən 1 m-ə qədər və daha çox, çəkisi isə bir neçə yüz kq-dan bir neçə tona qədər olur. Götürülən sınaqlardan filizlərin zənginləşdirilməsi, onların kimyəvi və mineroloji tərkibinin, fiziki-texnoloq xüsusiyyətinin öyrənilməsi məqsədilə istifadə etmək olar.

Texnoloji sınaqlaşdırma çox zaman qeyri-filiz faydalı qazıntıları və tikinti materialları yataqlarının öyrənilməsində tətbiq olunur. Filiz yataqlarında bu üsulun tətbiqi faydalı komponentlərin xüsusiyyətindən doğur. Məsələn, filizlər konqlomerat və ya brekçiya teksturlarına malikdirlərsə və yaxud yan süxurlarda da minerallaşma qeyd olunursa, nəhayət, filiz kütlələri «boş» süxurlarda kol və yuvaşəkili formalar təşkil edirsə (məsələn, bəzi W, Mo, Sn yataqları) kütləvi sınağın götürülməsi nəticəsində ən düzgün məlumat əldə etmək olar. Eyni sözləri qiymətli daş və optik mineral xammal yataqlarına da aid etmək lazımdır.

Texnoloji sınaqların çəkileri 1-1,5 t və daha artıq, həcmi bir neçə on m³-ə çatır. Onların götürülməsi xüsusi üsulla həyata keçirilir. Məsələn, şurflardan faydalı qazıntı çıxarılarəkən hər beşinci və ya onuncu badya sınağa gedir və yaxud qazma dibində partlayış apardıqdan sonra külünlə təmizlənən və bellə yığışdırılan filizli süxurdan hər beşinci və ya onuncu bel sınaq üçün ayrılır.

Bu məqsədlə qazma dibində yeşik qoyur və ora hesaba alınan bel ilə çıxarılan materialı tökürlər. Filiz və qeyri-filiz materialları əlarabası və vaqonetlər vasitəsilə daşınırsa kütləvi sınağa hər beşinci taçka və onuncu vaqonet gedə bilər.

Faydalı qazıntı kütləsində filizləşmə bərabər yayılırsa yataq üzrə 6-8 kütləvi sınağın götürülməsi kifayətdir; filizləşmə qeyri-bərabər yayıldığı halda isə 15-20 və daha artıq sınaq gö-

türmək lazımdır.

Texnoloji üsulla sınaqlaşdırmanın texnoloji tədqiqatlar üçün əhəmiyyəti böyükdür; adətən bu cür işlər aparılarkən çoxlu miqdarda faydalı qazıntı tələb olunur. Bu üsul habelə faydalı qazıntıların və yan süxurların fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərini (həcm çəkisini, məsaməliyini və s.) öyrənmək üçün də əvəzedilməzdir.

2. Kəşfiyyat quyularından sınaqların götürülməsi

Vurma-fırlanma üsulu ilə qazmada özlü və yumşaq süxurlardan (gil, gilcə və s.) sınağı qazma prosesində spiral boru və buruq qaşığı vasitəsilə götürürlər. Kalonka vasitəsilə çıxarılan sınaq buruq lehməsindən ibarət olur. Axırını (sınaq) çənlərə töküldükdən sonra qazılmış hissəciklər sudan ayrılaraq çənin dibində çökürlər. Bu alınmış çöküntü dəmir qutulara yığılaraq günəş şüaları altında və ya sobalarda qurudulurlar.

Vurma-kanat və rotor qazması. Burada da sınağı adi və ya pnevmatik jelonka vasitəsilə qaldırılan buruq lehməsi təşkil edir. Bir poqon m-dən götürülmüş qurudulmuş sınağın çəkisi quyunun diametrindən asılı olaraq 45-220 kq olur. Sınaqlanma prosesinin düzgün aparılması üçün sınağın faktiki çəkisi onun əvvəlcədən hesablanmış çəkisi ilə tutuşdurulur. Bu ona görə edilir ki, çatlı filizlərdə incə və zəif parçalanmış filiz materialının itkisi baş verir və ya quyuyu divarlarının uçması nəticəsində sınağın çəkisi artır.

Sınaqlaşdırma filiz kütləsinin bütün qalınlığı boyu aparılır. Bir sınaq üçün nəzərdə tutulan uzunluq 1,0-1,5 m-dir. Eyni quruluşlu filiz kütlələrindən götürülən sınağın uzunluğunu 2-3 m-ə qədər (bəzən 5 m) çatdırmaq olar.

Kalonkəli qazmada çıxarılan kern sınaq kimi istifadə edilir. Sınağın uzunluğu filiz kütləsinin quruluşundan asılı olaraq 0,5-1-2 m və bəzən daha çox (5 m-ə qədər) götürülür. Kernin

öyrənilməsi nəticəsində bir neçə tip filiz ayrılırsa sınaqlaşdırma seksiyaqlarğa aparılır. Kern uzun oxu boyunca iki bərabər hissəyə parçalanır, onun bir hissəsi mineraloji tədqiqatlar üçün saxlanılır, digər hissəsi isə sınaq kimi istifadə edilir.

Filiz yataqlarında buruq-qazma işləri apararkən kipkəc borusunda, nov və çənlərdə toplanan qazma kipkəcini də hər qazma reysi üzrə toplamaq lazımdır. Kernin bir reys ərzində az çıxışı zamanı (>60-80%) kimyəvi tədqiqatlar üçün istifadəsi xüsusən əhəmiyyətlidir. Qeyd etdiyimiz hal konkret şəraitdə həyata keçirirlər. Belə ki, massiv teksturlu faydalı qazıntı kütləsində filiz mineralları incə möhtəvi şəklində qeyd edilirsə, o zaman kernin çıxışı hətta 50-60% olsa da kipkəcin tədqiqatına ehtiyac qalmır. Əgər faydalı qazıntı kütləsinin quruluşu qeyri-bərabərdirsə və kütlə daxilində bir-birini əvəz edən tökülən və möhkəm sahələr qeyd edilirsə, kernin çıxışı 70-80% olsa belə, əlavə olaraq kipkəcin də tədqiqatına lüzum vardır.

3. Sınaqların götürülmə üsullarının seçilməsini təyin edən faktorlar

V.M.Kreyter (1961) ixtiyari bir yataqda sınaqların götürülmə üsullarının seçilməsini təyin edən faktorları iki əsas qrupa bölür: geoloji və ümumi. Geoloji faktorlara aiddir: 1) yataqların sənaye tipləri; 2) filizlərin element və mineraloji tərkibləri; 3) faydalı qazıntı kütləsinin qalınlığı və forması; 4) faydalı qazıntı kütləsinin ölçüsü; 5) faydalı qazıntı kütləsinin daxili quruluşu; 6) faydalı qazıntı dənələrinin ölçüsü; 7) faydalı mineralların qeyri-bərabər yayılma dərəcəsi; 8) filizlərin möhkəmliyi.

Ümumi faktorlara aşağıdakılar aid edilir: 1) sınaqlardan alınan məlumatın təmliyi; 2) sınaqlaşdırmadan məqsəd; 3) işin həcmi; 4) istehsal olunan işin şəraiti; 5) istehsal olunan işin təcilliyi və qazma prosesində sınaq götürən alətin iştirakı.

Geoloji faktorlar

Yataqların sənaye tipi sınaqlaşdırma üsulunun seçilməsində böyük rol oynayır. Adətən yatağın sənaye tipi bir sıra regional və lokal geoloji amillər əsasında axtarış kəşfiyyat mərhələsində təyin edilir. Bununla əlaqədar olaraq yataq üçün bu və ya digər sınaqlaşdırma növü seçilir. Məsələn, asbest yataqlarının sənaye tipindən asılı olaraq bir halda kütləvi sınaqlaşdırma tətbiq olunursa, digər halda sınaqların şırım üsulu ilə götürülməsi kifayətdir.

Filizlərin element və mineraloji tərkibinin öyrənilməsinin də sınaqlaşdırma üsulunun seçilməsi üçün böyük əhəmiyyəti vardır. Məsələn, radioaktiv filizlərin sınaqlaşdırması radiometrik miqdarı təyinatların köməyi ilə aparılır; mika və fosforit yataqlarında isə sınaq həmişə kütləvi üsulla götürülür.

Filiz kütləsinin qalınlığının da sınaqlaşdırma üsulunun seçilməsinə böyük təsiri vardır. Qalın və çox qalın sadə teksturlu filiz kütlələri lağım, nöqtə və vıçerpıvaniye üsulu ilə sınaqlaşdırılırlar. Orta qalınlığa malik faydalı qazıntı kütlələrində filizlərin teksturları imkan verirsə, şırım üsulu ilə yanaşı nöqtəvi yolla da sınaq götürmək olar. Az qalınlıqlı (0,8 m-dən az) və nazik ($\approx 0,1$ m) filiz kütlələrini sivirmə üsulu ilə sınaqlamaq məqsədəuyğundur. Burada şırım üsulunun sivirmə ilə əvəz edilməsi faydalı qazıntı kütləsinin az qalınlığa malik olmasından başqa, həm də filizləşmənin qeyri-bərabər yayılmasından irəli gəlir.

Faydalı qazıntı kütləsinin daxili quruluşu. Filizlərin teksturu bir sıra hallarda sınaqlaşdırma növünün seçilməsinə təsir göstərmirsə, digər hallarda o, həlledici ola bilər. Massiv teksturlu filizlərdə ən sadə sınaqlaşdırma növü tətbiq edildiyi halda, zolaqlı filizlərdə, yaxud çökmə mənşəli laylı metamorfogen genezisli şistli teksturlu filizlərdə, şırım üsulu tətbiq edilir.

Dənələrin quruluşu. Faydalı minerallar bərabər yayılmış

filizləşmə əmələ gətirirlərsə, sadə sınaqlaşdırma üsullarına müraciət olunur. Əksinə, **faydalı komponentlərin qeyri-bərabər paylanması** sınaqlar arasında məsafənin seçilməsinə və sınaqların çəkisinə xeyli təsir edir. **Filizlərin möhkəmliyi** çox vaxt digər üsullarla (nöqtə, vıçerpıvaniye və s.) sınaqların götürülməsini çətinləşdirdiyindən lağımların qazılması yolu ilə sınaqların götürülməsi özünü doğruldur.

Ümumi faktorlar

Sınaqlardan alınan məlumatın tamlığı, yəni sınaqda təyin olunan faydalı komponentin miqdarının onun filiz kütləsindəki miqdarına uyğun gəlməsidir. Bu, filiz kütləsində faydalı komponentlərin bərabər yayılmasından xeyli asılıdır. Ümumiyyətlə, yataq daxilində məlumatın tamlığı çoxsaylı sınaqlar əsasında təyin edilir.

Sınaqlardan alınan məlumatın tamlığı sınaqlaşdırma üsuluna ciddi təsir göstərir. Məsələn, kütləvi üsulla sınaqlaşdırmaya filizlərin tərkibindəki bütün mineralların (xüsusən ilkin və oksidləşmiş) faiz miqdarını öyrənərkən müraciət edirlər.

İşin həcmi kiçikdirsə sadə və tez yerinə yetirilən sınaqlaşdırma üsulları öz aktuallığını itirir. Əksinə, iri həcmli işlərdə ucuz, sadə və nisbətən dəqiqliyi nisbətən az olan (nöqtəvi, lağım, ştufl) sınaqlaşdırma üsullarından istifadə edirlər.

İş şəraitinin də sınaqlaşdırma üsulunun seçilməsinə təsiri vardır. Belə ki, kəşfiyyat kanavalarının sınaqlaşdırılmasında sınaq fəhlə üçün narahatçılıq doğura bilən (iş yerinin darlığından) şırım üsulu ilə deyil, sivirmə vasitəsilə götürülür. **İşin təcilliyinin** də sınaqlaşdırma üsulunun seçilməsinə təsiri vardır.

4. Sınaqlararası məsafə

Sınaqlararası məsafə yataqların ölçüsündən və filiz kütlələrinin xüsusiyyətlərini dəyişməsindən, faydalı qazıntının öyrənilmə dəqiqliyindən, nəhayət, qarşıya qoyulan məqsəddən asılıdır. Keyfiyyəti və qalınlığı sabit olan horizontal istiqamətdə böyük məsafəyə uzanmış faydalı qazıntı yataqlarında (məsələn, boz kömür layı) ilkin kəşfiyyat mərhələsində sınaqlararası məsafə bir neçə yüz metrden bir km-ə qədər və daha artıq ola bilər. Digər tərəfdən, keyfiyyətini və qalınlığını tez-tez dəyişən böyük sahədə yerləşmiş odadavamlı gil yatağının xüsusiyyətini və sərhədlərini dəqiq öyrənmək üçün sınaqlararası məsafə 200-100 metrden 50-25 m-ə qədər sıxlaşdırılır. Nəhayət, qeyri-bərabər yayılmış faydalı komponentlərdən təşkil olunan kiçik filiz kütlələrini öyrənmək üçün sınaqlararası məsafə 50-25 m-dən 5-1 m-ə qədər azaldıla bilər.

Çox zaman filiz kütləsinin keyfiyyəti onun düşməsi və uzanması üzrə müxtəlif cür dəyişir. Gezenklərdən və ştreklərdən sınaq götürərkən bu xüsusiyyəti nəzərə almaq lazımdır. Faydalı qazıntı kütləsində komponentlər bərabər yayılmışlarsa (daş kömür, yanar şist, tikinti materialları, kükürd, gil, kaolin, bəzi maqmatik, çökmə və metamorfojen mənşəli dəmir və manqan yataqları və s.) sınaqlararası məsafə faydalı qazıntı kütləsinin uzanması boyu 50-6 m götürülür. Əgər komponentlər faydalı qazıntı kütləsində qeyri-bərabər yayılmış olarsa (əksər mis və polimetal, bir sıra volfram və molibden, bəzi qızıl yataqları) bu məsafə 6-4 m qədər sıxlaşdırılır.

Faydalı qazıntı kütlələrində komponentlər xüsusən qeyri-bərabər yayılmışlarsa (bir sıra polimetal, əksər qalay, volfram, molibden, bəzi qızıl yataqları) sınaqlararası məsafə bir qədər də sıxlaşdırılır (4-2,5 m). Nəhayət, komponentlərin ciddi surətdə qeyri-bərabər yayıldığı faydalı qazıntı kütlələrində (əksər nadir metal və qızıl yataqları) sınaqlararası məsafə 2,5-2 m

götürülür.

Bəzən sınaqların birləşdirilməsi məsləhətdir. Bu, ikili üsulla aparıla bilər: 1) sınaqların qruplar halında birləşdirilməsi; 2) şırım üsulunun sivirmə və ya texnoloji üsulla əvəz edilməsi. Nəticə etibarilə kimyəvi analizlərin sayı azalır.

5. Səpintilərin sınaqlaşdırılması

Səpintilərin sınaqlaşdırılması köklü yataqların sınaqlaşdırılmasından ciddi surətdə fərqlənir. Əsas fərq ondan ibarətdir ki, səpinti yataqlarından götürülən sınaqlar bilavasitə götürüldüyü yerdə işlənir (yuyulur). Qızıl və platin dənələri səpinti yataqlarında qeyri-bərabər paylandıqlarından onların sınaqlanması məqsədilə şurf və böyük diametrlü buruqlar keçirlər. Qalayın, volframın, titanın və zirkonun səpinti yataqlarının sınaqlaşdırılmasına gəldikdə, bu metallar səpintidə o dərəcədə mütənasib yayılırlar ki, buruq-qazma işləri ilə kifayətlənirlər. Almaz dənələri səpinti yataqlarında istər ümumi sahə boyu, istərsə də şaquli kəsilişdə qeyri-bərabər yayılır. Bu səbəbdən, çoxlu sayda sınaqların götürülməsi lazım bilinir, şurf və digər dağ qazmaları keçilir.

Səpinti yataqlarında sınaqlanma intervalı ayrı-ayrı laylar üzrə aparılır və 0,2 m təşkil edir. Son zamanlar səpintilərin işlənilməsi mexaniki üsullarla aparıldığından (draqa-yerqazan maşın, hidravlik üsul) qumların laylar üzrə yox, xalis işlənilməsi gədir. Bununla əlaqədar olaraq sınaqlanma intervalını 0,5 m-ə çatdırırlar.

Yuyulmaya məruz qalan sınaqların daimi həcmi olmalıdır. Bu məqsədlə dəhnəşəkilli yeşiklər – yendovka (yuxarı hissədə ölçüləri 0,60x0,30 m, aşağı hissədə – 0,50x0,20 m, hündürlüyü 0,17 m) tam doldurulur. Bu cür yeşiyin həcmi 0,02 m³-dir. Hər laydan (adətən onun müxtəlif nöqtələrindən) bir-iki yendovka götürüb onları ayrıca olaraq yuyurlar.

SINAQLARIN İŞLƏNİLMƏSİ VƏ TƏDQIQATI

1. Sınaqların işlənməsinin nəzəri əsasları

Məlumdur ki, sınaqların götürülməsindən əsas məqsəd onların laboratoriya şəraitində kimyəvi, fiziki-mexaniki və digər xüsusiyyətlərini öyrənməkdir. Lakin bu işlər üçün heç də böyük çəkiddə və həcmdə sınaq tələb olunmur. Bu səbəbdən, sınaqlar laboratoriyaya gətirilməmişdən öncə işlənilməli və lazım olan çəkiyə çatdırılmalıdır, başqa sözlə, onlardan alınacaq məlumatı azaltmadan çəkilərini ciddi surətdə ixtisar etmək lazımdır. İlk əvvəl sınağı tələb olunan diametrə (hissəciklərin ölçüsü 0,1-0,07 mm) qədər həvəngdəstədə və ya mexaniki yolla xırdalayır. Bundan sonra onu səliqə ilə qarışdırıb iki bərabər hissəyə bölüb bir hissəsini atır, digər hissəsini isə yenidən qarışdırıb iki bərabər hissəyə bölürlər və i.a. Sınağın çəkisi laboratoriyaya tədqiqatlarına lazım olan miqdara çatdırılana qədər bu əməliyyat təkrar olunur. Onu da nəzərə almaq lazımdır ki, hər bir sınağın dublikatı saxlanılmalıdır. Bu ondan ötrü edilir ki, bu və ya başqa səbəbdən sınağı yenidən analiz etmək lazım gələ bilər.

Sınaqların işlənməsi məqsədilə bir neçə formula təklif edilmişdir. Onlardan XX əsrin əvvəllərində təxminən eyni zamanda R.Riçards (ABŞ) və Q.O.Çeçott (Rusiya) tərəfindən təklif edilmiş Riçards-Çeçott, Demond və Xalferdal formullarını göstərmək olar.

İlkin, keçid və sonuncu sınaqların faktiki analizlərinin nəticələrinin müqayisəsi sınaqdan alınacaq məlumat qalmaq şərti ilə onun çəkisi ilə (kq-la) ən iri hissəciklərinin diametri arasında asılılığın olduğunu göstərir. Belə asılılıq Ricard-Çeçott

tərəfindən aşağıdakı formul şəklində göstərilmişdir:

$$Q = kd^2,$$

burada Q - ixtisar olunmuş sınağın çəkisi, kq-la; d - ən iri hissəciklərin diametri, mm-lə; k - faydalı komponentlərin filizdə bərabər paylanması səcüyələndirən əmsal.

Sənaye əhəmiyyətli komponentlərin filizlərdə dəyişmə dərəcəsi asılı olaraq K əmsalı Çeçott tərəfindən 1-dən 20-yə kimi götürülür. Bu sahədə aparılan sonrakı tədqiqatlar K əmsalını bir qədər aşağı sərhədlərdə qəbul etməyə imkan vermişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

$Q=kd^2$ formulunda K əmsalının filizlərin tipindən asılı olaraq göstəriciləri

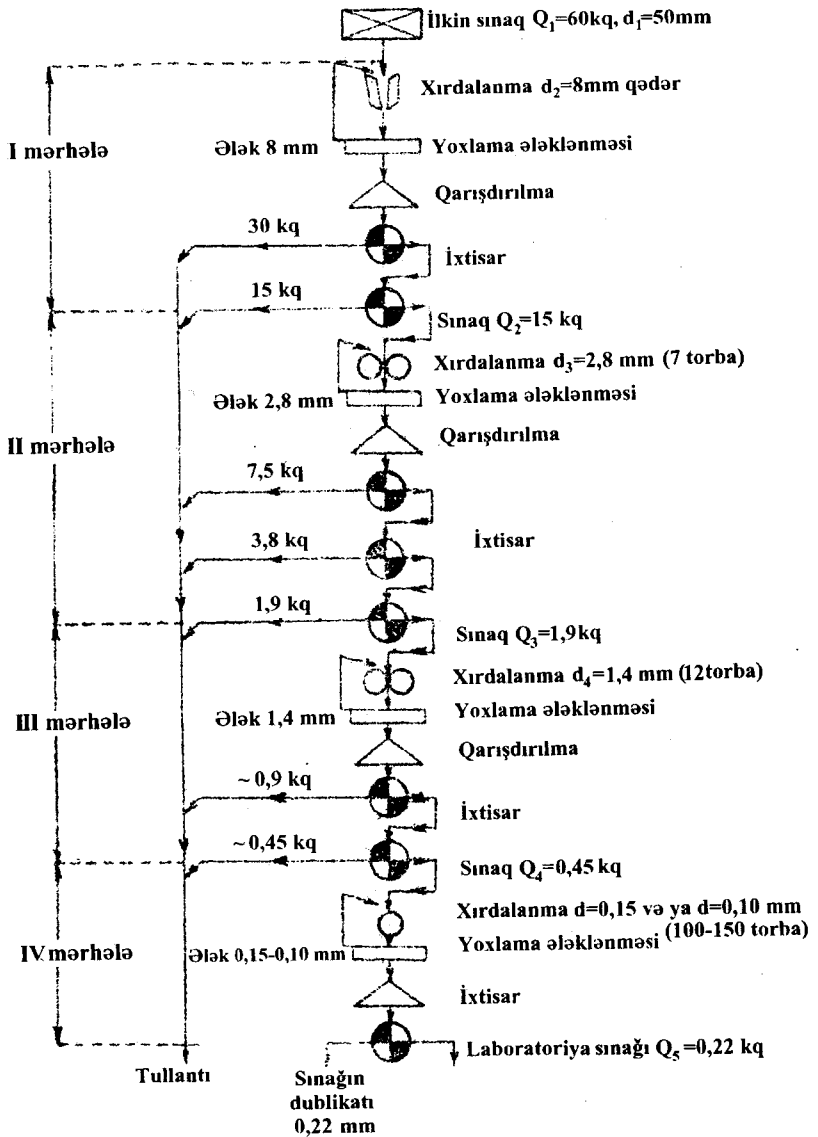
Filizlərin tipləri	K
Bərabər yerləşmiş	0,05
Qeyri-bərabər yerləşmiş	0,10
Xüsusən qeyri-bərabər yerləşmiş	0,20-0,30
Ciddi surətdə qeyri-bərabər yerləşmiş	0,40-0,50

2. Sınaqların işlənilmə texnikası

Bu proses aşağıdakı əməliyyatlardan ibarətdir: sınaqların xırdalanması, ələkdən keçirilməsi, qarışdırılması və ixtisar edilməsi (şəkil 42).

Sınaqların xırdalanması 4 növə bölünür: iri hissəciklərin diametrlərinin ölçüsü (100-30 mm); orta (12-5 mm), kiçik (3-0,7 mm) və incə (0,15-0,07 mm). Bu məqsədlə filiz doğrayan (süxur) müxtəlif növ mexaniki maşınlar buraxılır. Sınaqlar əl ilə çuqun həvəngdəstələrdə də döyülə bilər.

Döyülmüş (xırdalanmış) sınaq kvadrat formalı ələkdən (ölçüləri 20x20x10 sm və ya 30x30x15 sm) keçirilir. Xırdalanma prosesinin sonunda yerdə qalan xırda və incə material (4 mm və az) laboratoriyaya ələkləri toplusundan keçilir.



Şəkil 42. Sınaqların işlənilmə sxemi.

Sınaqların ixtisar edilməsinin ən geniş yayılmış üsulu kvartovaniyedir. Qarışdırılmış sınağı dörd bərabər bölməyə ayırırlar, iki qarşı-qarşıya duran bölmə bir hissəni, digər ikisi isə – o biri hissəni təşkil edir. Əmələ gələn hər iki hissə bərabər qiymətlidir və onlardan biri tullanmalıdır. İxtisar olunmuş sınaq yenidən qarışdırılır və eyni üsulla ikinci dəfə ixtisar olunur. Beləliklə, hər dəfə kvartovaniye apardıqda sınaq iki dəfə azalır. Bu əməliyyatı $Q = kd^2$ formulunun imkan verdiyi qədər sonsuz dərəcədə davam etdirmək olar. Ən sonuncu ixtisar nəticəsində hər iki hissə saxlanılır; onlardan biri laboratoriya tədqiqatlarına göndərilir, digəri isə nəzarət sınağı (dublikat) kimi saxlanılır.

Ümumiyyətlə, sınaqların işlənməsinin standart sxemi yoxdur. V.M.Kreyterin təklif etdiyi sxemdə (şəkil 42) ilkin çəkisi $Q = 50$ kq olan sınağın ($Q = kd^2$, $k = 0$ olarsa) işlənməsinin konkret üsulu göstərilmişdir.

3. Sınaqlaşdırmanın aparılması

Bir sıra faydalı qazıntıların sınaqlaşdırılmasının aparılması bilavasitə çöl şəraitində başlanır. Məsələn, qızılın qumda, mikanın peqmatitdə miqdarının təyin edilməsi. Ümumiyyətlə isə, sınaqların öyrənilməsi laboratoriya şəraitində gedir.

İşin məqsədindən asılı olaraq sınaqlar spektral və kimyəvi analizlərə, mineraloji, texnoloji (faydalı qazıntının effektiv işlənmə üsulunu aydınlaşdırmaq üçün) və texniki (faydalı qazıntının fiziki xüsusiyyətlərini təyin etməkdən, filizin keyfiyyətini aydınlaşdırmaq və yatağı istismara hazırlamaqdan ötrü) tədqiqatlara göndərilir.

Sınaqlaşdırma prosesi zamanı bir sıra xətalər meydana çıxa bilər. Onlar sınaqların götürülməsindən başlamış sonuncu mərhələyə – laboratoriya şəraitində aparılan analizlərə qədər

baş verə bilər. Bu məqsədlə sınaqlaşdırmanın nəzarəti aparılmalıdır. Axırının vəzifəsi əsas və nəzarət məlumatları arasındakı fərqin qiymətləndirilməsidir. V.M.Kreyter (1961) kəşfiyyat prosesindəki sınaqlaşdırmada meydana çıxan bütün xətalara iki əsas qrupa ayırır: sistemativ və təsadüfi. Sistemativ xəta daha təhlükəlidir, çünki analizin nəticəsi, bir qayda olaraq, süni şəkildə artırılır və ya azaldılır; başqa sözlə, xəta həmişə bir işarəli (müsbət və ya mənfi) olur. Təsadüfi xətalara gəldikdə isə əgər bir qisim analizlərdə komponentlər həqiqətdə olduğundan artıq qeyd olunursa, digər qisimdə bu göstərici həqiqətdə olduğundan az olur. Bir sözlə, burada qarşılıqlı kompensasiya getdiyindən sınaqların kütləvi analizinin nəticəsinə böyük xəta gəlmir.

Kimyəvi analizlərin nəticələrini yoxlamaq məqsədilə daxili və xarici nəzarət analizləri aparılır. Daxili nəzarət analizi əsas analizlərin yerinə yetirildiyi laboratoriyada seçmə, bəzi sınaqların dublikatlarının yenidən analiz edilməsi yolu ilə həyata keçirilir. Daxili nəzarət analizinə göndərilən sınaqların sayı elə götürülməlidir ki, onlar kimyəvi analizdəki təsadüfi xətanın mahiyyətini və ölçüsünü meydana çıxara bilsin. Adətən hər faydalı qazıntı növü üçün 15-16 sınaq götürülür.

Xarici nəzarət sınaqların analizini aparmış laboratoriyanın işindəki sistemativ səhvləri meydana çıxarmaqdan ötrüdür. Bu məqsədlə sınaqların dublikatlarını xarici nəzarət laboratoriyasına göndərirlər. Göndərilən hər bir sınağın mineraloji tərkibi və komponentlərin təxmini miqdarı qeyd edilməlidir; yerli laboratoriyada hər bir sınaq üçün alınan analizin dəqiq nəticələri isə göstərilir. Nəzarət analizi üçün hər bir faydalı qazıntı növündən 15-20 sınaq götürülür; bu, yerli laboratoriyanın işini qiymətləndirməyə kifayət edir. Ən nəhayət, eyni bir sınaq üçün əsas analizin nəticəsinə həmin sınağın dublikatının daxili və xarici nəzarət zamanı əldə edilən nəticələri ilə tutuşdururlar. Bu məqsədlə Dövlət Ehtiyat Komissiyası tərəfindən xüsusi

təlimat tərtib edilmişdir. Təlimatda əksər faydalı qazıntıları təşkil edən komponentlərin analizi zamanı baş verə bilən təsadüfi xətalərin həddi göstərilir.

Sistematik xətanın dərəcəsini yoxlamaq üçün xarici nəzarət analizləri ilə əsas analizləri tutuşdurub müqayisə cədvəli tərtib edirlər. Alınmış xətanın dərəcəsindən və işarəsindən asılı olaraq, analizlər düzəldici əmsalın köməyi ilə dəqiqləşdirilir. Lakin bunun üçün xarici nəzarətin nəticələrinin dəqiq olmasına və səhvə həqiqətən əsas laboratoriya tərəfindən buraxılmasına şübhə yaranmamalıdır. Bu zaman, artıq üçüncü dəfə sınaq (sayı 30-dan az olmamalıdır) ən etibarlı laboratoriyaya – nəzarət arbitraj analizinə göndərməlidir. Yalnız arbitraj tərəfindən nəzarət analizlərinin nəticələrinin həqiqiliyi təsdiq olunduqdan sonra əsas laboratoriyanın analizlərinə bu və ya digər düzəldici əmsal tətbiq edilir. Elə hallar da olur ki, arbitraj əsas laboratoriyasının analizlərinin nəticələrinin daha düzgün, nəzarət laboratoriyasının məlumatlarının isə səhv olduğunu aşkara çıxarır.

4. Səpinti yataqlarından götürülmüş sınaqların işlənməsi

Səpinti yataqlarından götürülmüş sınaqlar ilk növbədə çöl şəraitində yuyulur və zənginləşdirilir. Bununla da onlar digər tip faydalı qazıntı yataqlarından fərqlənirlər. Zənginləşdirilmiş materiala şlix deyilir. Qumların tabaqda yuyulması zamanı faydalı qazıntının itkisi baş verməsin deyə götürülmüş sınaqların işlənməsini mexaniki yolla aparmaq lazımdır.

Almaz daşıyan qumların işlənməsi xüsusilə çətindir.

Bu məqsədlə hər bir sınağın həcminin 1-3 m hissəsi ayrılaraq onda dənələrin ölçüsünə görə ağır fraksiyaların miqdarı, şlixin çıxışı, qumların qranulometrik və petroqrafik tərkibi və yuyulma dərəcəsi təyin olunur.

Qızıldaşıyan səpintilərdə qızıl istər sərbəst halda (sınağın

yuyulması nəticəsində), istərsə də yenə sərbəst halda incə dənələr şəklində (çökdürülmək və amalqam edilməklə) və ya «bağlı» şəkildə (probir analiz nəticəsində) qeyd olunur.

Səpinti yataqlarında sınaqlar şurflardan şırım üsulu ilə götürülür.

Kassiterit və digər nadir metal səpintilərindən sınaq kəşfiyyat şurflarından və kiçik diametrlı quyulardan götürülür. Bütün hallarda kəşfiyyat qazmaları səpinti sahəsində bərabər yerləşdirilir. Sınaq işlənməsi maqnit separasiyaları, bəzi hallarda isə flotasiya vasitəsilə gedir.

5. Faydalı qazıntıların zənginləşdirilməsi

İstismar olunan filizlər heç də tamamilə faydalı komponentlərdən təşkil olunmur. Filizlərin tərkibində çox vaxt zərərli elementlər (birləşmələr) də iştirak edir. Onlar metalın keyfiyyətində ciddi təsir göstərdiyindən xaric edilməlidirlər. Məsələn, dəmir filizləri üçün kükürd, fosfor zərərli komponentlərdir.

Filizlərin tərkibindən yararsız qatışıqları və ya zərərli komponentləri azad etməklə filizin keyfiyyətini artırmaq mümkündür. Bu prosesə zənginləşdirmə deyilir. Zənginləşdirmə aşağıdakı növlərə bölünür: çökdürülmə, yuyulma, flotasiya, maqnit və elektromaqnit zənginləşdirməsi, pnevmatik separasiya, filizin yandırılması (objiq) və s.

Çökdürülmə prosesində hissəciklərin ayrılmasını onların xüsusi çəkisi və ölçüsündən asılı olaraq müəyyən məhlullarda aparırlar. Ağır məhlullarda xüsusi çəkisi məhlulun xüsusi çəkisindən az olan yüngül fraksiyalar asan ayrılaraq onun üzərində qalırlar, ağır fraksiyalar isə çökürlər. Hərəkət edən mayədə (suda) hissəciklərin çökməsi bir tərəfdən həmin hissəciklərin xüsusi çəkisi və həcmnin təsirindən, digər tərəfdən isə suyun hərəkətinin qarşılaşan sürəti hesabına olacaqdır.

Yuyulmanı axar suda aparılır; yüngül və xırda hissəciklər su ilə aparılır, ağır və iri hissəciklər isə çökür. Faydalı qazıntı istər yüngül, istərsə də ağır fraksiyadan təşkil oluna bilər. Məsələn, daş kömür, kaolin yüngül, filiz mineralları, sərbəst metallar (qızıl, platina) isə ağır fraksiyada olurlar.

Zənginləşdirmə konsentrik maili stollarda (Vilfley stolu) aparılır.

Flotasiya narın döyülmüş faydalı qazıntı kütləsini su ilə dolu kameraya töküb müxtəlif reagentlər (sulfid filizləri üçün kömürün kükürdlə birləşməsi – isantit, kömür üçün neft və s.) əlavə edirlər. Məhlula hava buxarıqları əmələ gətirməkdən ötrü köpükləndirici ilə yanaşı, (onlardan ən yaxşısı şam ağacının yağı hesab edilir) kompressor vasitəsilə hava da vururlar. Bu, məhlulda süni sürətdə çoxlu hava qabarcıqları yaradır. Yaş olmayan filiz hissəcikləri qabarcıqlara yapışıb üzə çıxır və köpükdə asılı vəziyyətdə qalırlar. Filiz konsentratı daşıyan köpük sistematik sürətdə flotasiya kamerasının toplayıcı hissəsinə istiqamətləndirilir və sonrakı texnoloji tədqiqatlara hazırlanır. Su ilə isladılmış yan süxur hissəcikləri isə su axını ilə birlikdə kameranın aşağı hissəsindən tullantı şəklində xaric edilir.

Maqnit zənginləşdirilməsi mineralların maqnit xüsusiyyətli hissəciklərin maqnit vasitəsilə cəlb edilməsi əsaslanmışdır. Daimi gücə malik olan maqnitdən fərqli olaraq gərginliyini dəyişə bilən elektromaqnitin gücünü çoxaltmaqla müxtəlif maqnitlik xüsusiyyətinə malik olan mineralları ardıcıl sürətdə ayırmaq olar (əvvəl maqnetit, sonra ilmenit, daha sonra hornblend, qranatlar və s.)

Pnevmatik separasiya, çökdürülmə prosesi kimi, hissəciklərin xüsusi çəkisi və həcminə əsaslanır. Pnevmatik separasiyada yüngül hissəciklərin daşınması üçün lazım olan hava cərəyanının gücü bu hissəciklərin xüsusi çəkisindən və həcmindən asılı olaraq götürülür. Adətən qızıl, platin hissəciklərini şlixlərdən bu yolla ayırırlar.

Yandırılma. Bəzi sulfid filizlərində (məsələn, dəmir, kükürdü sulfidlərdən ayırmaq məqsədilə) filizləri yandırma yolu ilə zənginləşdirirlər.

Fəsil 25

EHTİYATLARIN HESABLANMASININ ÜMUMİ QAYDALARI

Faydalı qazıntının ehtiyatı geoloji və dağ-texniki məfhum olub tək-cə faydalı qazıntının və qiymətli komponentlərin tonnajını əks etdirmir, o habelə geoloji kütlənin bütün ümumi xüsusiyyətlərini – formasını, keyfiyyətini, yatma şəraitini, dağ – istismar işlərinin aparılma şəraitini də səciyyələndirir (1961).

Yataqda aparılan geoloji-kəşfiyyat işlərinin son məqsədi ehtiyatların hesablanmasıdır. Bu mərhələdə aşağıdakılar nəzərə alınır:

1. Faydalı qazıntının və onu təşkil edən qiymətli komponentlərin miqdarının müəyyən edilməsi;
2. Faydalı qazıntının növlərə bölünməklə keyfiyyətinin səciyyələndirilməsi;
3. Faydalı qazıntının yataq üzrə bütünlüklə və ayrı-ayrı sahələr üzrə səciyyələndirilməsi;
4. Hesablanmış ehtiyatların həqiqiliyinin müəyyən edilməsi (kateqoriyalar üzrə ehtiyatların təsnifatı);
5. Hesablanmış ehtiyatların xalq təsərrüfat əhəmiyyətinin təxmini təyin edilməsi.

Balans ehtiyatları və balansdan kənar ehtiyatlar

Yer təkindəki hesablanmış ehtiyat geoloji ehtiyat adlanır. O iki qrupa bölünür: balans və balansdan kənar.

Balans (sənayə) ehtiyatları istifadəsi iqtisadi cəhətdən sərfəli və kondisiyaya cavab verən ehtiyatdır. Balans ehtiyatlarından bütövlərdəki itkini çıxmış olsaq istismar ehtiyatlarını alırıq; əgər bütün istismar itkilərini nəzərə alsaq, başqa sözlə, bütövlükdəki itki, geoloji və hidrogeoloji şəraitlərdən asılı olan itki, istismar sistemlərinin tətbiqindən əmələ gələn itki və i.a., *çıxarılan* ehtiyatları alır.

Balansdan kənar (sənayenin tələbatına cavab verməyən) ehtiyat istifadəsi gələcəkdə rayonun ümumi iqtisadi şəraitinin dəyişməsi və yaxud yeni çıxarma, zənginləşdirmə və işlənilmə üsullarının tətbiq edilməsi nəticəsində sənayenin tələbatına cavab verə bilən ehtiyatdır.

Balans ehtiyatları ilə yanaşı balansdan kənar ehtiyatları da müəyyən edirlər, lakin sənayenin tələbatına cavab verməyən yataq sahələrində xüsusi kəşfiyyat işləri aparılmır. Əgər ki, zəngin filiz kütləsi kasıb filizlərlə əhatə olunmuşdursa bütün filizləşmə zonası haqqında tam məlumat almaq üçün kəşfiyyat qazmalarını zəngin filizlərdən kənar da yerləşdirirlər.

Ehtiyatların hesablanmasına olan ən zəruri tələbat onun yataq haqqında əldə edilən bütün geoloji məlumatlara görə əsaslandırılmasıdır. Ehtiyatların dəqiqliyi və həqiqiliyi keçilmiş kəşfiyyat qazmalarının sayından və kəşfiyyatdan alınmış məlumatların düzgün şərh edilməsindən asılıdır.

Kondisiya

Kondisiya yatağın qiymətləndirilməsi üçün məlumatdır, kəşfiyyat nəticəsində təyin edilir və DEK tərəfindən təsdiq olunur. Kondisiya müvəqqəti kateqoriyadır. O sənayenin mineral xammala olan tələbatından, xammal bazasının ölkə üzrə ehtiyatından və bu kimi səbəblərdən asılı olaraq dəyişir. Kondisiya göstəricilərinə əsasən kəşfiyyat zamanı filizləri sənaye əhəmiyyətli və sənaye əhəmiyyəti olmayan qruplara bölürlər.

Kondisiya sənaye üçün əlverişli ola bilən ən kiçik göstəricidir. Kəşfiyyat aparılan yatağın nisbəti-əhəmiyyəti bu göstərici ilə müqayisədə təyin olunur.

Kondisiya kəşfiyyatın nəticələrinə əsasən onun son mərhələsində işlənir. Bu ona görə öyrənilir ki, balans filizlərini balansdan kənar filizlərdən və «boş» (yaxud zəif minerallaşmış) süxurlardan ayırmaq mümkün olsun. Kəşfiyyat zamanı analoji şəraitdə yerləşən eyni tipli yataqların mövcud kondisiyasına əsaslanmaq lazımdır.

Ümumi şəkildə kondisiya aşağıdakıları nəzərə alır:

1. Mineral xammalın sənayedə istifadə edilə bilməsi üçün faydalı komponentin minimum sənaye miqdarı. Bir neçə bərabər qiymətli, yaxud eyni zamanda çıxarılan faydalı komponentlər iştirak edərsə, kondisiya mineral xammalın kompleks şəkildə istifadə edilməsi şərtilə təyin olunur.

2. Faydalı komponentin kənar (bort) sınaqlardakı miqdarı; onları sənaye konturuna daxil etmək məqsəduyğundur.

3. Faydalı qazıntı kütləsinin sərbəst istismar edilə bilməsi üçün minimum sənaye qalınlığı. Az qalınlıqlı, lakin zəngin kütlələr üçün qalınlıq kəmiyyətinin miqdara, yəni metrfaizlərə, qızıl və platin yataqları üçün isə metrqramma hasil edilməsi.

4. Faydalı qazıntı kütləsinin uzanması boyu filizsiz laycıqların və sahələrin minimum qalınlığı. Onlar nəzərdə tutulmuş işlənmə sistemindən asılı olaraq bütöv kimi saxlanılır və yaxud selektiv şəkildə istismar edilir.

Ehtiyatların kateqoriyaları

Faydalı qazıntı yataqlarının ehtiyatları həmin yataqların öyrənilmə dərəcəsindən, xammalın keyfiyyətinin tədqiqatından və yataqların işlənilməsinin dağ-texniki şəraitlərindən asılı olaraq dörd kateqoriyaya bölünür (A, B, C₁ və C₂).

A kateqoriyası – dəqiqliklə kəşf edilmiş və öyrənilmiş

ehtiyat olub, faydalı qazıntı kütləsinin tam yatma şəraitini, forma və quruluşunu, təbii tiplərini, sənaye növlərini müəyyənləşdirir. Onların münasibətlərini, fəza vəziyyətlərini, faydalı qazıntı kütləsi daxilində filizsiz və kondisiyaya cavab verməyən sahələrin ayrılmasını və konturlanmasını bütöhtün aydınlaşdırır; bu kateqoriya eyni zamanda faydalı qazıntının keyfiyyətini, texnoloji xüsusiyyətlərini, dağ-istismar işlərinin aparılması şəraitini təyin edən təbii faktorları (hidrogeoloji, mühəndis-geoloji və s.) tamamilə öyrənir.

Faydalı qazıntı ehtiyatlarının konturu buruq və dağ qazmaları vasitəsilə təyin olunur.

B kateqoriyası – faydalı qazıntı kütləsinin yatma şəraitinin, forma və quruluşunun əsas xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə təmin edən, dəqiq kəşf edilmiş və öyrənilmiş ehtiyatdır. Mineral xammalın təbii tiplərini və sənaye növlərini, hər tipin dəqiq fəza vəziyyətini müəyyən etmədən paylanma qanunauyğunluğunu göstərir, faydalı qazıntı kütləsi daxilində dəqiq konturlama aparmadan filizsiz və kondisiyaya cavab verməyən sahələrin əlaqələrini və xüsusiyyətlərini aydınlaşdırır; bu kateqoriya eyni zamanda faydalı qazıntının keyfiyyətini və əsas texnoloji xüsusiyyətlərini, dağ-istismar işlərinin aparılması şəraitini təyin edən əsas təbii faktorları öyrənir.

Faydalı qazıntının ehtiyatlarının konturu kəşfiyyat qazmaları, habelə faydalı qazıntı daimi qalınlığa və keyfiyyətə malik olarsa, məhdud olunmuş ekstrapolyasiya zonası boyunca təyin edilir.

C₁ kateqoriyası – faydalı qazıntı kütləsinin yatma şəraitinin, forma və quruluşunun, onun təbii tiplərinin, sənaye növlərinin, keyfiyyətinin, texnoloji xüsusiyyətlərinin, habelə dağ-istismar işlərinin aparılması şəraitini ümumi şəkildə öyrənilməsinə təmin edən dəqiqliklə kəşf edilmiş və öyrənilmiş ehtiyatdır.

Faydalı qazıntının ehtiyatlarının konturu kəşfiyyat qazma-

ları və geoloji-geofiziki məlumatların ekstrapolyasiyasına əsasən keçilir.

C₂ kateqoriyası – təxmini qiymətləndirilmiş ehtiyatdır; faydalı qazıntı kütləsinin yatım şəraiti, forması və yailması ayrı-ayrı nöqtələrdə faydalı qazıntının üzə çıxarılmasına və ya analoji sahələrin öyrənilməsinə əsaslanmış geoloji və geofiziki məlumatlara görə təyin edilir.

Faydalı qazıntının keyfiyyəti tək-tək sınaqlar və nümunələr və ya qonşu (bitişik) kəşfiyyat sahələrinin məlumatlarına əsasən müəyyən edilir.

Faydalı qazıntının ehtiyatlarının konturu geoloji cəhətdən əlverişli struktur və süxurlar kompleksi daxilində qəbul edilir.

Ayrı-ayrı yataqlar üzrə hesablanmış A, B, C₁ və C₂ kateqoriyalı faydalı qazıntı ehtiyatlarından başqa lazımi hallarda filiz zonalarının, sahələrinin, hövzələrinin və rayonlarının potensial imkanlarını qiymətləndirmək məqsədilə ümumi geoloji təsəvvürlər əsasında proqnoz ehtiyatlar (*P*) təyin edilir.

Yataqların (sahələrin) sənaye mənimsənilməsi üçün hazırlanması

Yeni filiz mədənlərinin tikilməsi və fəaliyyətdə olan mədənlərin yenidən qurulması üçün layihələndirmə və kapital qoyuluşu ayrılmalıdır. Bu o zaman edilir ki, yataqda və ya onun sahəsində faydalı qazıntının DEK tərəfindən təsdiq edilmiş A, B və C₁ kateqoriyalı balans ehtiyatları olsun. Təcrübədə ayrı-ayrı qrup yataqlar üçün göstərilən kateqoriyaların ehtiyatları aşağıdakı nisbətdə müəyyən edilir.

Qrup 1. Bu qrupa sadə quruluşlu, qalınlığını dəyişməyən və faydalı komponentlərin bərabər paylandığı faydalı qazıntı kütlələrindən təşkil olunmuş yataqlar (sahələr) aid edilir. Bu qrup yataqlar üçün ehtiyatın heç olmazsa 30% A və B kateqoriyaları üzrə, o cüslədən A kateqoriyası üzrə 10% az olmamaq

şərtilə öyrənilməlidir. Kəşfiyyat ehtiyatları A və B kateqoriyaları üzrə göstərilən həddən xeyli artıq lazımı qədər əsaslandırılmadan verilməməlidir. Göstərilən hal istismar kəşfiyyatı aparılmadan bilavasitə işlənən kiçik yataqlara aid edilmir.

Qrup 2. Bu qrupa mürəkkəb quruluşlu, qalınlığı sabit olmayan və faydalı komponentlərin qeyri-bərabər yayıldığı, faydalı qazıntı kütlələrindən təşkil olunmuş yataqlar (sahələr) aid edilir. Onlar üçün dəqiq kəşfiyyatda qazma işləri çox baha başa gəldiyindən A kateqoriyası üzrə ehtiyatların hesablanması sərfəli deyildir. Bu qrup yataqlar üçün ehtiyatların heç olmasa 20%-i B kateqoriyası üzrə kəşf edilməlidir.

Qrup 3. Bu qrupa çox mürəkkəb quruluşlu, qalınlığını kəskin sürətdə dəyişən və ya faydalı komponentlərin miqdarı son dərəcədə dəyişən faydalı qazıntı kütlələrindən təşkil olunmuş yataqlar aid edilir. Onlar üçün kəşfiyyat prosesində B kateqoriyası üzrə ehtiyatın ayırd edilməsi məsləhət deyildir. Yeni mədənlərin tikilişi və fəaliyyətdə olan mədənlərin yenedən qurulması üçün layihələndirmə və kapital qoyuluşunun ayrılması C_1 kateqoriyalı ehtiyatlar əsasında aparılır.

Sənaye mənimsənilməsi qismən nəzərdə tutulmuş yataqlarda müxtəlif kateqoriyalı ehtiyatların göstərilən nisbəti onun müəyyən hissəsi üçün nəzərdə tutulmalıdır.

Filiz mədənlərini layihələndirərkən onların gələcəkdə mümkün inkişaf perspektivlərini müəyyənləşdirmək, habelə mineral xammaldan daha tam istifadə etmək məqsədilə C_2 kateqoriyalı ehtiyatlarla yanaşı, balansdan kənar ehtiyatlar da nəzərə alınmalıdır.

İstismar edilən yataqlarda müxtəlif kateqoriyalı ehtiyatların nisbəti yatağın istismarını aparan müəssisələr tərəfindən müəyyən edilir.

1. Ehtiyatların hesablanması üçün parametrlərin təyin edilməsi

Hər hansı komponentin, məsələn, metalın yataqda olan ehtiyatı aşağıdakı ümumi düsturla təyin edilir:

$$P = Qc$$

burada P – komponentin, məsələn, metalın ehtiyatı, Q – mineral xammalın, məsələn, filizin ehtiyatı, c – hesablanmış ehtiyatlar konturunda komponentin orta miqdarı, məsələn, metalın filizdə orta miqdarı.

Əgər c faizlə ifadə edilirsə, o zaman

$$P = Q \frac{c}{100}.$$

Mineral xammalın ehtiyatı Q öz növbəsində, aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$Q = Vd,$$

burada V – ehtiyatı hesablanan faydalı qazıntı kütləsinin və yaxud onun bir hissəsinin həcmi, d – mineral xammalın həcmi.

Faydalı qazıntı kütləsinin və yaxud onun bir hissəsinin həcmi aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$V = Sm,$$

burada S – ehtiyatı hesablanan faydalı qazıntı kütləsinin və yaxud onun bir hissəsinin sahəsi; m - ehtiyatı hesablanan kontur daxilində faydalı qazıntı kütləsinin orta qalınlığıdır.

Ayrı-ayrı parametrlərin göstəricilərini birinci düstura yazsaq, yerin təkindəki faydalı komponentin ehtiyatını aşağıdakı şəkildə ifadə etmək olar:

$$P = Smdc$$

və ya

$$P = \frac{Sm dc}{100}.$$

Beləliklə, bərk (və bəzi üsullarla hesablanan maye və qazoxşar) faydalı qazıntıların ehtiyatlarını hesablamaq üçün aşağıdakı parametrləri bilmək lazımdır:

m – ehtiyatı hesablanan sahə daxilində faydalı qazıntı kütləsinin orta qalınlığı, metrə ölçülür; S – ehtiyatı hesablanan faydalı qazıntı kütləsinin, yaxud onun bir hissəsinin sahəsi, kvadrat metrlərlə ölçülür; d – ehtiyatı hesablanan kontur daxilində mineral xammalın həcm çəkisi; c – hesablanan ehtiyatlar konturu daxilində faydalı komponentin orta miqdarı, qram tonlarla (m^3 -ə) və yaxud faizlərlə ifadə olunur; əgər mineral xammalın ehtiyatından başqa, onlarda qeyd edilən qiymətli komponentlərin də ehtiyatı hesablanırsa.

Maye və qazşəkilli faydalı qazıntıların ehtiyatlarının bəzi üsullarla hesablanmasında əlavə parametrlərin: məsaməlik, doyma əmsalı, faydalı iş əmsalı, təzyiq, temperatur, debit və s. öyrənilməsi də tələb olunur.

Faydalı qazıntı kütlələrinin qalınlığının təyin edilməsi

Faydalı qazıntı kütlələrinin qalınlığı dağ qazmalarında və təbii çıxışlarda tavandan dabanə qədər olan məsafəni ölçməklə öyrənilir. Filiz kütləsi aydın sərhədə malikdirsə, onun qalınlığı $\pm 0,01$ m dəqiqliklə ölçülə bilər. Əgər filiz kütləsi çətin seçilən sərhədə malikdirsə, bu zaman onun tavanı və dabanı faydalı komponentin bort miqdarını nəzərə almaqla seksiyalı sınaqların məlumatlarına əsasən təyin edilir. Qalınlıq çox nadir hallarda buruq qazmaları vasitəsilə təyin olunur. Bunun üçün kernin faydalı qazıntı boyu xətti çıxımı 100%-ə bərabər olmalı, çıxarılan kəndə struktur cəhətdən «oxunulmalı», daban və tavanla təmas pozulmamalıdır.

Ehtiyatın hesablanmasında təmiz qalınlıq nəzərdə tutulur; başqa sözlə, boş süxurların iri laycıqları qalınlığa daxil olmur.

Sənaye kondisiyalarında adətən qalınlıq və tərkib üzrə bort göstəricisi verilir. Bu göstəricilərə əsasən faydalı qazıntı kütləsinin qalınlığından hansı laycıqların çıxarılmasını təyin edirlər.

İstiqamətdən asılı olaraq kütlənin dabanından tavanına qədər olan məsafəsinin aşağıdakı növ qalınlıqlarını ayırırlar:

1. Həqiqi və ya normal (m), normal ölçülür;
2. Horizontal (m_h) – horizontal üzrə;
3. Şaquli (m_s) – şaqul üzrə;
4. Çəp qalınlıq (m_q) – sərbəst istiqamət üzrə.

Filiz kütləsinin qalınlığı dağ qazmasında böyük deyildirsə, həqiqi qalınlıq ölçülür. Kütlənin qalınlığı kverşlaqlarda, ortlarda və digər horizontal qazmalarda böyükdirsə, horizontal qalınlığı ölçülür. Şaquli buruq qazmalarında şaquli qalınlıq ölçülür; axırıncı, horizontal kütlələr üçün normal ilə uyğun gəlir. Maili buruqlarda və bəzi dağ qazmalarında kütlənin çəpinə qalınlığı ölçülür.

Ehtiyatın hesablanması üçün bütün qalınlıq növlərini həqiqiyə çevirmək lazımdır. Bu məqsədlə aşağıdakı asılılıqlardan istifadə edirlər:

$$m = m_s \cdot \cos \beta$$

$$m = m_h \cdot \sin \beta,$$

burada β – faydalı qazıntı kütləsinin düşmə bucağıdır. Əgər kütləni uzanması boyunca perpendikulyar istiqamətdə maili buruqlar kəsmişdirsə, o zaman

$$m = m_r = \cos(\beta - \alpha)$$

və ya

$$m = m_r \cdot \sin \sigma,$$

burada σ - buruqla filiz kütləsinin qarşılaşma bucağıdır:

$$\sigma = [90^\circ - (\beta - \alpha)]$$

α - faydalı qazıntı kütləsini kəsən zaman buruğun meylliyyənin

zenit bucağı.

Ehtiyatın hesablanması üçün hesablanılan kontur daxilində kütlənin orta qalınlığı adətən orta hesab üsulu ilə təyin edilir.

$$m_{orta} = \frac{\sum m}{n},$$

orta çəkisi isə

$$m_{orta} = \frac{m_1 q_1 + m_2 q_2 + \dots + m_n q_n}{q_1 + q_2 + \dots + q_n}$$

burada m_1, m_2, \dots, m_n - ayrıca götürülmüş nöqtələrdə qalınlıq ölçüsü; q_1, q_2, \dots, q_n - müvafiq nöqtələrdə qalınlıq göstəricisinin statistik çəkisi; n - ölçülən nöqtələrin sayı.

Qalınlıq adətən ölçü nöqtələrinin yerləşdiyi uzunluq və ya sahə üzrə çəkilir. Orta çəki üsulu ilə orta qalınlığın təyin edilməsi yalnız ölçü nöqtələrinin kəskin sürətdə qeyri-bərabər yerləşməsi və qalınlığın qanunauyğun istiqamətdə dəyişməsi müəyyən edilən zaman həyata keçirilir.

Filizin həcm çəkisinin təyin edilməsi

Əksər faydalı qazıntıların həcm çəkisi çəki vahidləri ilə ölçülən mineral xammalın miqdarını təyin etmək üçün aparılır; bəzi növ tikinti materialları üçün isə (çaqıl və s.) həcm çəkisi mineral xammalın keyfiyyətini səciyyələndirən göstəricilərdən biridir.

Həcm çəkisini laboratoriyada və çöl şəraitində təyin edirlər. Ən sadə laboratoriya üsulu ştuflu ardıcıl olaraq havada və suda çəkməkdən ibarətdir. Çəkmə nəticəsində həcm çəkisini aşağıdakı düsturla hesablamaq olar.

$$d = \frac{P_1}{P_1 - P_2}$$

burada P_1 - ştuflun havada çəkisi; P_2 - ştuflun suda çəkisi.

Nəmlik

Bütün faydalı qazıntılar bu və ya başqa təbii nəmliyə maldirlər. Bu səbəbdən filizin həcm çəkisini də təbii nəm mineral xammalda təyin edirlər. Mineral xammalda qiymətli komponentlərin miqdarını isə sınaqlar 105-110 dərəcə temperaturda qurudulduqdan sonra öyrənirlər. Buna görə nəm filizin həcm çəkisi quru filizin həcm çəkisinə çevrilməlidir. Bu, aşağıdakı düsturun köməyi ilə aparılır:

$$d_{quru} = d_{nəm} \cdot \frac{(100 - B)}{100},$$

burada d_{quru} - quru filizin həcm çəkisi, m/m^3 ; $d_{nəm}$ - nəm filizin həcm çəkisi, m/m^3 ; B – filizin nəmliyi (faizlə) düsturla təyin edilir:

$$B = 100 - \left(100 \frac{d_{quru}}{d_{nəm}} \right).$$

Faydalı qazıntının nəmliyi və onun həcm çəkisi qarşılıqlı sıx əlaqədədirlər. Onlar bir sıra səbəblərdən – faydalı qazıntının yerləşmə dərinliyindən, ilin fəslindən, qrunut sularının səviyyəsinin dəyişməsindən, filizin növündən, tipindən və i.a. asılıdır.

Faydalı komponentlərin miqdarının təyin edilməsi

Bir sıra mineral xammal növü, məsələn, əhəng daşları, gillər, kömür və i.a. bütövlükdə faydalı qazıntı olub, ehtiyatın hesablanmasında yalnız keyfiyyətlərinə görə seçiyələnilrlər; ay-

rı-ayrı komponentlərin isə ehtiyatı hesablanmır. Digər mineral xammal növlərində məsələn, dəmir filizləri, boksit, xromit və s. onların tərkibinə daxil olan qiymətli elementlərin ehtiyatları hesablanmasa da, miqdarları təyin edilir. Əksər mineral xammal növlərinin isə, xüsusən filizlərin, nəinki tərkiblərindəki komponentlərin miqdarı öyrənilir, habelə bu komponentlərin ehtiyatları hesablanır. Mineral xammalın keyfiyyətini təyin edərkən istər əsas və istərsə də yanaşı qeyd edilən bütün komponentlərin miqdarı öyrənilir və onların sənaye qiyməti verilir. Eyni zamanda zərərli qarışıqların da miqdarı təyin edilir.

Hesablanan blok üçün orta miqdarı orta hesab düsturu vasitəsilə öyrənmək olar:

$$C_{orta} = \frac{\sum c}{n}$$

burada C_{orta} – orta miqdar; c – ayrı-ayrı sınaqlar üzrə miqdar; n – sınaqların sayı.

Bəzən götürülmüş sınaqlarda faydalı komponentin orta miqdarı onun qazmadakı orta miqdarından xeyli böyük olur (20%-dən artıq). Bu, əlbəttə qeyri-normal haldır. Faydalı komponentin sınaqlarda yüksək miqdarı əsasən aşağıdakı səbəblərlə izah edilir: zənginləşmiş sahələrin fəzada ayrıca yerləşməsi mümkünlüyü, kəşfiyyat qazmalarının kiçik faydalı qazıntı yuvalarını, xırda damarcıqları və filizli çatları kəsməsi, müəyyən qanunauyğunluq gözlənilmədən zəngin və kasıb filizlərin növbələşməsi, başqa sözlə, filizləşmənin qeyri-bərabər paylanması.

Əgər filiz kütlələri az qalınlığa malikdirsə və qazmada sınaqların sayı azdırsa, yüksək miqdar göstərən sınaqların üzə çıxarılması bloklar üzrə aparmaq lazımdır. Hesaba orta miqdardan 10% və daha çox miqdar göstərən sınaqlar alınmalıdır.

Bütün konkret hallarda yüksək faiz miqdarı göstərən sı-

naqların hesabı aparılmalıdır.

2. Ehtiyatların hesablanması əsaslandırılması

Ehtiyatların hesablanması bir sıra geoloji materiallarla əsaslandırılmalıdır. İlk əvvəl yataq rayonunun geoloji quruluşu haqqında ətraflı məlumat əldə etmək lazımdır. Rayonun stratifikasiyası, tektonikası, geomorfologiyası, litologiyası, petroqrafiyası və metallogeniyası toplanmış məlumat filiz kütlələrinin, eləcə də bütünlüklə yatağın ümumi geoloji vəziyyətini və genezisini aydınlaşdırmağa kömək edə bilər.

Yatağın geoloji təsviri xüsusi dəqiqliklə verilməlidir. Belə ki, filiz kütlələrinin morfologiyası, ölçüləri, yatım elementləri, mineral tərkibi, tekstur və struktur xüsusiyyətləri, filizləşmənin vertikal yayılma miqyaslı, faydalı qazıntıların tipləri və növləri, onların fəzada yerləşməsi ayırd edilir.

Yatağın geoloji təsviri və onun ehtiyatlarının hesablanması kəşfiyyat işləri nəticəsində əldə olunan məlumatlara əsasən verilir. Bu məqsədlə dağ və buruq qazmalarının geoloji sənədləşdirilməsinin jurnallarından, sınaqlanma jurnallarından, nəzərə analizlərinin nəticələrindən, faydalı qazıntının xüsusi və həcm çəkirlərinin məlumatlarından istifadə edilir.

Ehtiyatların hesablanması yatağın hər bir qazmasını və blokunu ayrılıqda əks etdirən formulyarlara əsaslanır. Formulyarda sınaqların nömrələri, müəyyən qazma və blok üzrə faydalı komponentin həcm çəkisi və miqdarı göstərilir.

Filiz kütlələrinin morfoloji quruluşu, onların yatımı və yan süxurlarla qarşılıqlı əlaqəsi haqqındakı məlumatın dəqiqliyi rayonun, yatağın və onun ayrı-ayrı sahələrinin geoloji xəritələrinin tərtib edilməsi nəticəsində mümkün olur. Filiz kütlələrinin yatımı və xüsusiyyətləri haqqında tam məlumat əldə etmək üçün yataq üzrə uzununa və eninə kəsilişlər çıxarılır, dağ qaz-

malarının horizontlar üzrə planı tərtib edilir, buruq qazmalarının kalonkaları düzəldilir. Kəsilişlərdə, planlarda, kalonkalarda filiz kütlələrinin qalınlığı və sınaqlanmanın nəticələri əks etdirilməlidir. Bütün bu məlumatlar yatağın konturlanması və onun bloklara bölünməsi üçün əsasdır. Bu planlara, kəsilişlərə əsasən ehtiyatı hesablanan sahələr müəyyən edildiyindən onların miqyası kifayət dərəcədə iri olmalıdır. Qrafiklərin miqyası yataqların tiplərindən də asılı olaraq seçilir. Belə ki, faydalı qazıntının az dəyişdiyi az pozulmuş iri kömür yataqları üçün miqyas 1:10000 və hətta 1:25000 götürülə bilər. Faydalı komponentin filiz kütləsi daxilində tez-tez dəyişdiyi bəzi qızıl və nadir metal yataqlarında 1:1000 və 1:500 nadir hallarda isə 1:200 miqyaslı plan və kəsilişlər çıxarılır.

Ən nəhayət, yatağın sənaye əhəmiyyətliliyi haqqındakı mülahizələr və hesablamalar, habelə texnoloji sınaqlar aparmış laboratoriyaların məlumatları (möhür və imza ilə təsdiq edilir) əks olunmalıdır.

3. Sahələr üzrə orta göstəricilərin təyin edilməsi

İlk növbədə faydalı komponentin orta qalınlığı, orta həcm çəkisi və orta miqdarı təyin olunur. Öyrənilən hər bir filiz kütləsi ayrı-ayrı bloklara bölünür, ehtiyatların hesablanması isə bloklar üzrə aparılır. Ən əvvəl tək-tək qazmalar üzrə orta göstəricilər hesablanır, sonra isə onlara əsasən hər blok üçün faydalı komponentlərin orta miqdarı, orta həcm çəkisi və orta qalınlığı müəyyən edilir.

Orta göstəricilərin hesablanması üçün iki üsulu mövcuddur: orta hesab üsulu və orta çəki üsulu. Filiz kütlələrinin formalarının az dəyişdiyi yataqlarda sınaqlar çox sıx və bütün sahələr üzrə bərabər yerləşdirilmişlərsə orta hesab üsulundan istifadə etmək olar.

$$x = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}.$$

Burada x – göstəricinin orta miqdarı (faydalı komponentin miqdarı, faydalı qazıntının həcm çəkisi və ya kütlənin qalınlığı), x_1, x_2, \dots, x_n – ayrı-ayrı sınaqlar üzrə göstəricilər, n – sınaqların sayı.

Faydalı qazıntı kütləsinin orta qalınlığını adətən orta hesab üsulu ilə təyin edirlər. Əgər filiz kütləsinin qalınlığı və ya həcm çəkisi müxtəlif yerlərdə müxtəlifdirsə orta hesab üsulu səhv nəticələr verə bilər. Məsələn, damarın çox qalın sahəsindən götürülmüş sınaqda metalın miqdarı 10 faiz göstərir; digər sınaq isə damarın təxminən 5 dəfə az qalınlığa malik olan sahəsindən götürülmüşdür: buradakı metalın miqdarı tutaq ki, 2 faizdir. Məlum məsələdir ki, orta hesab üsulu ilə metalın bütün damar boyu miqdarını hesablasaq, konkret halda nəticədə 6 faizə bərabər olacaqdır, bu isə həqiqətə uyğun deyildir, çünki birinci sınaq ümumi şəkildə ikinci sınaqdan miqdarca 5 dəfə çox filizə şamil edilə bilər. Birinci sınağa 5 dəfə artıq «çəki» verib, bütün damar üçün həqiqi orta çəki miqdarını müəyyən edə bilərik:

$$x = \frac{10 \cdot 5 + 2 \cdot 1}{5 + 1} = 8,66\%.$$

Beləliklə, ayrı-ayrı ölçülərin eyni qiymətə malik olması orta çəki üsulu və orta miqdarın hesablanması ilə həyata keçirilir. Bu, aşağıdakı düsturla aparılır:

$$x = \frac{x_1 a_1 + x_2 a_2 + \dots + x_n a_n}{a_1 + a_2 + \dots + a_n},$$

burada a_1, a_2, \dots, a_n – çəki ölçülərinin rəqəmləridir.

Ayrı-ayrı sınaqlarda faydalı qazıntının qalınlığı və həcm çəkisi kəskin surətdə dəyişirsə onun çəkisini hər bir sınağın qalınlıq üzrə ($m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$), (həcm çəkisi üzrə ($d_1, d_2,$

$d_3 \dots, d_n$) və ya qalınlıq və həcm çəkisi üzrə ($m_1 d_1, m_2 d_2, \dots, m_n d_n$) müəyyən edirik.

Beləliklə, ən mürəkkəb hallarda həcm çəkisinin orta ölçüsünü (D_{orta}) və faydalı komponentin orta ölçü miqdarını (C_{orta}) təyin edən düstur aşağıdakı şəkildə olacaqdır:

$$D_{orta} = \frac{d_1 m_1 + d_2 m_2 + \dots + d_n m_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

$$C_{orta} = \frac{c_1 d_1 m_1 + c_2 d_2 m_2 + \dots + c_n d_n m_n}{d_1 m_1 + d_2 m_2 + \dots + d_n m_n},$$

burada c_1, c_2, \dots, c_n hər sınaq üzrə faydalı komponentin miqdarıdır.

Onu da göstərmək lazımdır ki, orta həcm çəkisinin orta çəki üsulu ilə təyin edilməsi nadir hallarda tətbiq olunur, çünki adətən faydalı qazıntının hər bir növü üçün fərq çox az olur. Buna görə də faydalı qazıntının orta həcm çəkisi az miqdar təyinatlar əsasında orta hesab üsulu ilə aparılır.

Ümumiyyətlə, çəki üsulundan o zaman istifadə edirlər ki, çıxış məlumatları azlıq etsin, yaxud mövcud rəqəmlər arasında dəqiq korrelyasiya əlaqəsi mövcud olsun (məsələn, hər hansı bir komponentin qalınlığı və miqdarı arasında). Bu üsuldən bir də müxtəlif uzunluqlu qazmalarla təcrid olunmuş bloklarda faydalı komponentin orta miqdarını hesablayarkən istifadə edirlər.

Bir sıra hallarda faydalı qazıntının əvvəldən növlər üzrə bölünməsi sonrakı əməliyyatda təcridi olaraq lazımsız olur. Bu zaman filiz kütləsinin müxtəlif sahələrindən götürülmüş ayrı-ayrı seksiyalı sınaqları birləşdirmək lazım gəlir. Bu ona görə edilir ki, hər hansı bir kəsimdə bütün filiz kütləsi boyu qalınlığı, həcm çəkisini və faydalı komponentin miqdarını təyin etmək mümkün olsun. Belə hallarda ümumi kütlənin qalınlığı hər bir seksiyalı sınaqda ölçülmüş qalınlıqların ümumi cəminə əsasən təyin olunur. Bütün filiz kütləsi üçün səciyyəvi olan

orta həcm çəkisi və faydalı komponentin orta miqdarı isə yuxarıda verilmiş orta ölçü düsturu ilə müəyyən edilir. Quyular üzrə faydalı komponentin orta miqdarı və orta həcm çəkisi də eyni düsturla hesablanır. Kalonkalı qazmada orta miqdarın təyin edilməsi onunla çətinləşir ki, sınağın bir hissəsi kəndən, digər hissəsi isə şlamdan ibarət olur. Faydalı komponentin sınaqlanan intervalda (C) həqiqi miqdarını təyin etmək üçün sınağın hər iki hissəsini nəzərə almaq lazımdır.

$$C = \frac{C'V_k + C''V_\omega}{V_h},$$

burada C' – faydalı komponentin kəndə müəyyən olunmuş miqdarı; C'' – faydalı komponentin şlamda müəyyən olunmuş miqdarı; V_k – kernin həcmi; V_s – şlamın həcmi; V_h – quyunun həcmi.

Kernin və şlamın həcmi, habelə sınaqlanmış intervalda quyunun həcmi aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$V_h = \frac{\pi D^2 l}{4};$$

$$V_k = \frac{\pi d^2}{4} \cdot l \cdot \frac{n}{100};$$

$$V_s = V_k - V_h,$$

burada D – quyunun diametri; d – kernin diametri; l – quyunun sınaqlanan intervalının uzunluğu; n – kernin faizlə xətti çıxışı.

EHTİYATLARIN HESABLANMASININ ƏSAS ÜSULLARI

Ehtiyatların hesablanması 20-ə yaxın üsulu ədəbiyyatda şərh olunmuşdur (Smirnov, 1950; Albov və b., 1956; Kreyter, 1961; Kuzmin, 1967; Prokofyev, 1960 və s.).

Onlardan ən çox işlənənləri – orta hesab, geoloji bloklar, istismar blokları və geoloji kəsilişlər üsullarıdır.

1. Orta hesab üsulu

Formasına görə mürəkkəb olan faydalı qazıntı kütləsi, hesablanmalara əsasən, daxili kontur sahəsində həcmcə bərabər ölçülü kütləyə çevrilir. Kontur daxilində faydalı qazıntı kütləsinin həcmi aşağıdakı düsturun köməyi ilə təyin olunur.

$$V = Sm_{orta},$$

burada V – kütlənin həcmi; S – kütlənin sahəsi; m_{orta} – orta qalınlıq.

Xammalın ehtiyatı:

$$Q = Vv,$$

burada Q – faydalı qazıntının çəkisi; v – həcm çəkisi.

Faydalı komponentin ehtiyatı:

$$P = \frac{QC}{100}$$

burada P - faydalı komponentin çəkisi; C - faydalı komponentin filizdə miqdarı.

Orta hesab üsulu ilə orta qalınlığın, miqdarın və ehtiyatın hesablanması üçün formulyar aşağıdakı cədvəllərdə (№№ 3, 4) verilir:

Cədvəl 3

Buruğun №-si	Qalınlıq, m	Metalın miqdarı, %
Cəmi: Orta:		

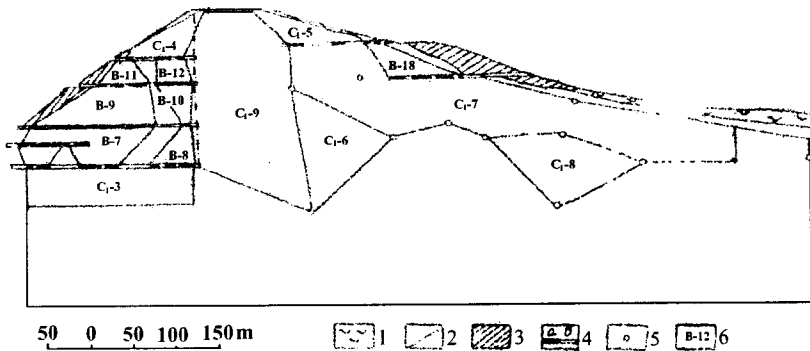
Cədvəl 4

Sahə, min m ²	Orta qalınlıq, m	Həcm çəkisi, t/m ³	Həcm, min m ³	Filizin ehtiyatı, min t	Faydalı komponentin orta miqdarı o/o və ya q/t	Faydalı komponentin ehtiyatı, t və ya kq

Orta hesab üsulunda bütün faydalı qazıntı kütləsi vahid blok kimi qəbul edilir. Üsul yalnız qazmaların bərabər yerləşdirilməsi və faydalı komponentin sabit qalınlığa və miqdara malik olması zamanı tətbiq edilə bilər. Bu üsulla faydalı qazıntının ayrı-ayrı növlərinin ehtiyatlarının hesablanması mümkün deyildir.

2. Geoloji bloklar üsulu

Sadə üsullar. Geoloji bloklar üsulu ilə ehtiyatın hesablanması üçün faydalı qazıntı kütləsi ayrı-ayrı sahələrə – bloklara ayrılmalıdır (şəkil 43). Bu məqsədlə mövcud konturlanma üsullarından birinin vasitəsilə faydalı qazıntı sahəsi hesablanan bloklara ayrılır. Faydalı qazıntı sahələri bloklara aşağıdakı xüsusiyyətlərinə görə ayrılır:



Şəkil 43. Şaquli səthdə proyeksiyası qurulmuş polimetal damarında ehtiyatın hazırlanması bloklarının qurulması: 1 – dördüncü dövr çöküntüləri; 2 – dizyüktiv pozulmalar; 3 – damarın istismar edilmiş sahələri; 4 – mağaraların qurğuşun və sinkin miqdarına görə kondisiyalı (a) və kondisiyaya cavab verməyən intervalları; 5 – kalonkalı qazma buruqları və sitəsilə damarların kəsilmə nöqtələri; 6 – ehtiyatların kateqoriyaları və hesaba alınan blokların nömrələri.

1. Faydalı qazıntının **növlərinin müxtəlifliyinə görə**; bu göstərici faydalı qazıntı kütləsinin qalınlığına, faydalı və zərərli komponentlərin miqdarına, xüsusi çəkisinə, müxtəlif texnoloji xüsusiyyətlərinə və i.a. görə ayrılır;

2. Müxtəlif dəqiqliklə aparılan kəşfiyyat işlərində (kəşfiyyat torunun sıxlığı, sınaqlanmanın dəqiqliyi və i.a.) **müxtəlif kateqoriyalı ehtiyatların** təyin edilməsinə görə;

3. Müxtəlif işlənmə sistemində və ya müxtəlif istismar ardıcılığına görə müstəqil dağ-istismar sahələrinin ayrılması.

Ehtiyatın hesablanması üçün dəqiqliyi ilkin məlumatların miqdarından xeyli asılıdır; blok iri olduqca və kəşfiyyat xətlərinin kəsişməsinə daha çox istinad edildikcə, ehtiyat da bir o qədər düz hesablanacaq. Hər blok üzrə hesablanma əməliyyatı orta hesab üsulundakı əməliyyat kimidir. Mineral xammalın və komponentlərin ümumi miqdarı ayrı-ayrı blokların ehtiyatları-

nın cəmləşdirilməsi yolu ilə aparılır.

Yatağın kəşfiyyatının kifayət dərəcədə aparılması və ilkin faktik materialın az toplanması zamanı geoloji bloklar üsulu yeganə rasional üsuldur, çünki ehtiyatın hesablanmasındakı xətalər bir o qədər də böyük olmur, digər üsulların tətbiqi isə hesablanmanı mürəkkəbləşdirə bilər. Sadəliyinə və nəticələrin əldə edilmə sürətinə görə bu üsuldən çox zaman yataq haqqında ilk məlumat almaq üçün və ya digər üsullarla hesablanılan ehtiyatı yoxlamaq üçün də istifadə edirlər.

Geoloji bloklar üsulundan istər sadə, istərsə də mürəkkəb faydalı qazıntı kütlələrinin ehtiyatları hesablanan zaman istifadə edilir. Üsulun əsas üstünlüyü onun sadəliyində, qrafik quruluşun və hesablama əməliyyatının tez yerinə yetirilməsindədir.

Üsulun çatışmayan cəhəti ondan ibarətdir ki, bəzən faydalı komponentin paylanması xüsusiyyəti haqqında mühakimə yürütmək çətinlik törədir. Bu halda əlavə xüsusi geoloji kəşiflər və digər qrafik materiallar vasitəsilə faydalı qazıntı kütlələrində qiymətli komponentlərin paylanma səciyyəsini aydınlaşdırmaq lazımdır.

Bütün hesablama əməliyyatı iki əsas formulyarın tərtibi ilə nəticələnir: 1. Hər hesablanılan blok üçün orta qalınlıqların və orta miqdarların təyin edilmə formulyarı; 2. Bloklar üzrə mineral xammalın və komponentlərin ehtiyatlarının hesablanmasının ümumiləşdirilmiş formulyarı. Burada faydalı qazıntının növləri və ehtiyatların kateqoriyaları ayrılmışdır.

Misal kimi 5-ci cədvəldə filiz kütləsinin orta qalınlığının və filizdə metalın orta miqdarının geoloji bloklar üsulu ilə təyin edilməsi, 6-ci cədvəldə is filizin və metalın ehtiyatlarının hesablanması verilmişdir.

Hər iki formulyar orta hesab üsulu ilə orta parametrlərin çıxarılmasında istifadə edilə bilər:

$$\text{Orta qalınlıq} \quad \frac{\sum m}{\text{sınaqların sayı}};$$

$$\text{Orta miqdar} = \frac{\Sigma\%}{\text{sınaqların sayı}}$$

Cədvəl 5

Filiz kütləsinin orta qalınlığının və filizdə metalın orta miqdarının geoloji bloklar üsulu ilə təyin edilməsi formulyarı

Qazma	Qalınlıq, m	Metalın miqdarı, q/t
Şurf № 4	0,90	15
№ 5	0,20	54
...
...
40	0,75	36
Cəmi:	12,40	948

Qazmaların sayı $n = 20$
Orta qalınlıq - 0,62 m
Orta miqdar - 47,4 q/t.

Cədvəl 6

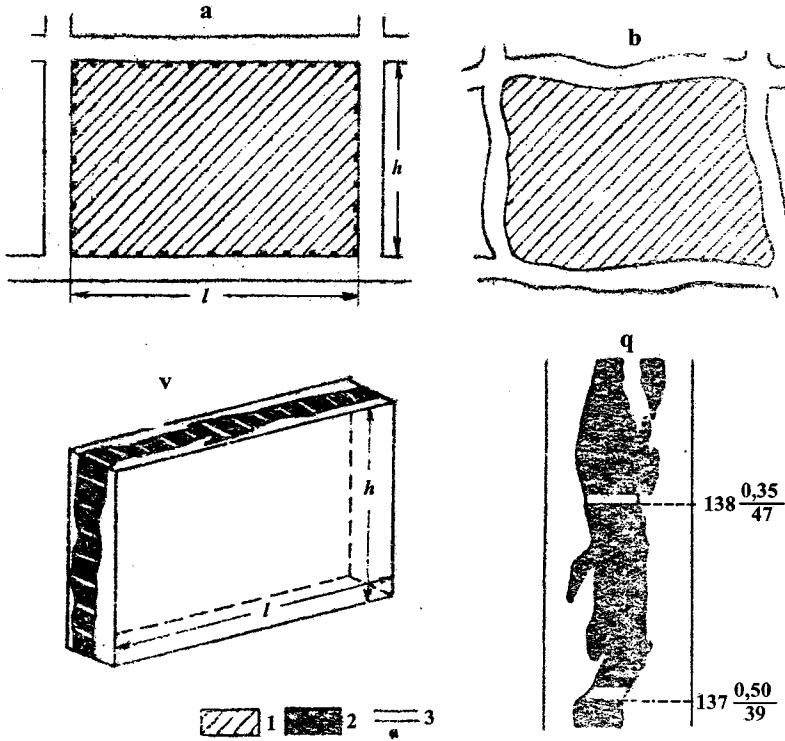
Filizin və metalın ehtiyatlarının geoloji bloklar üsulu ilə hesablanması formulyarı

Blokun №-si	Sahə, m ² [s]	Orta qalınlıq, [m]	Filiz kütləsinin həcmi, m ³ [v]	Həcm çəkisi, [d]	Filizin ehtiyatı, t [Q]	Metalın orta miqdarı, q/t [s]	Metalın ehtiyatı, kq [R]
4	2450	0,62	1519	2,8	4253	47,4	201,6
5	(Analoji məlumatlar yazılır)						

3. İstismar blokları üsulu

Bu üsul damar və az qalınlıqlı layşəkili yataqların ehtiyatlarının hesablanmasında geniş istifadə edilir (şəkil 44). Adətən belə hallarda yatağın kəşfiyyatı faydalı qazıntı kütləsini istismar

bloklarına bölən dağ qazmaları vasitəsilə aparılır. Konkret halda blok məfhumu altında dörd tərəfdən ştek və vosstayuşilərlə konturlanmış və sınaqlanmış faydalı qazıntı kütləsinin ayrı-ayrı hissələri nəzərdə tutulur. Ehtiyat konturlanmış bloklar üzrə hesablanır, mineral xammalın və komponentlərin ehtiyatları isə bütün blokların ehtiyatlarının cəmləşdirilməsi yolu ilə aparılır.



Şəkil 44. Dörd tərəfdən qazmalarla konturlanmış istismar blokunun sxemi: a – damar səthində (müstəvisində) blokun proyeksiyası; b – düzgün konturları olmayan blokun proyeksiyası; v – blokun sxematik təsviri; q – blokun tərəflərindən birinin sınaqlanma planının bir hissəsi; l – hesablanılası blokun sahəsi; 2 – faydalı qazıntı kütləsi; 3 – şırım sınaqlarının götürülmə yeri; 4 – sınağın nömrəsi.

faydalı qazıntı kütləsinin qalınlığı, $m - l_0$
komponentlərin miqdarı, $q/t - la$

Konturlanmış blok daxilində faydalı qazıntı kütləsinin həcmi bərabərdir:

$$V = S \frac{m_1 L_1 + m_2 L_2 + m_3 L_3 + m_4 L_4}{L_1 + L_2 + L_3 + L_4},$$

burada S blokun sahəsi; m_1, \dots, m_4 – bloku onun tərəflərindən birində konturlayan qazma boyu faydalı qazıntı kütləsinin orta qalınlığı; L_1, \dots, L_4 – qazmanın uzunluğu.

Filizin ehtiyatı:

$$Q = V \frac{d_1 m_1 L_1 + d_2 m_2 L_2 + d_3 m_3 L_3 + d_4 m_4 L_4}{m_1 L_1 + m_2 L_2 + m_3 L_3 + m_4 L_4}$$

burada d – bloku, onun tərəflərindən birində konturlayan qazma boyu faydalı qazıntının orta həcm çəkisidir. Adətən o bütün blok üçün, hətta bir neçə blok üçün belə eyni olur.

Faydalı komponentin ehtiyatı:

$$P = Q \frac{c_1 d_1 m_1 L_1 + c_2 d_2 m_2 L_2 + c_3 d_3 m_3 L_3 + c_4 d_4 m_4 L_4}{d_1 m_1 L_1 + d_2 m_2 L_2 + d_3 m_3 L_3 + d_4 m_4 L_4},$$

burada C – bloku, onun tərəflərindən birində konturlayan qazma boyu faydalı komponentin orta miqdarıdır.

Əgər blok yalnız üç tərəfdən konturlanıbdırsa, təqdim edilən düsturlar öz strukturunu saxlayır, yalnız kəsrin surətlərində və məxrəclərindəki sonuncu tərkib hissə $\left(\frac{c_4 d_4 m_4 L_4}{d_4 m_4 L_4} \right)$ iştirak etmir.

4. Kəsilişlər üsulu

Kəşfiyyat xətləri boyu yerləşən qazmalara əsasən yatağın

ehtiyatının hesablanması aparılırsa belə üsul paralel kəsirlər və ya paralel kəsilişlər üsulu adlanır. Bununla belə kəsilişlər çox zaman paralel olmadıqlarından bu ad bir o qədər də düzgün deyildir.

Əgər faydalı qazıntı kütləsi nisbətən az bucaq altında düşürsə və paralel kəşfiyyat xətləri sistemi ilə kəşf edilsə, onun ehtiyatının hesablanmasında tətbiq edilən üsul vertikal paralel kəsilişlər üsulu adlanır. Əgər filiz kütləsi sərt bucaq altında düşürsə və müxtəlif horizontlarda dağ qazmaları, habelə horizontal (və ya az bucaq altında yatan) buruqlar vasitəsilə üzə çıxarılsa, o zaman ehtiyat *horizontal paralel kəsilişlər üsulu* ilə hesablanır. Bu üsullardan fərqli olaraq, *paralel olmayan vertikal kəsilişlər üsulu* da mövcuddur.

Bütün hallarda ehtiyatın hesablanmasında orta qalınlıq və orta miqdar iki qonşu kəsirlər (kəsilişlər) üzrə aparılır (şəkil 45) və alınan məlumat yalnız hesablanılan bloka aid edilir. Beləliklə, hər blok üzrə filizin və metalın dəqiq miqdarını öyrənmək olar.

Paralel horizontal və ya şaquli kəsilişlər üsulu boruşəkilli və qeyri-düzgün formalı kütlələrin, skarn tip qeyri-düz və izometrik filiz kütlələrinin ehtiyatlarının hesablanmasında tətbiq olunur. Bu zaman aşağıdakı şərtləri nəzərə almaq lazımdır:

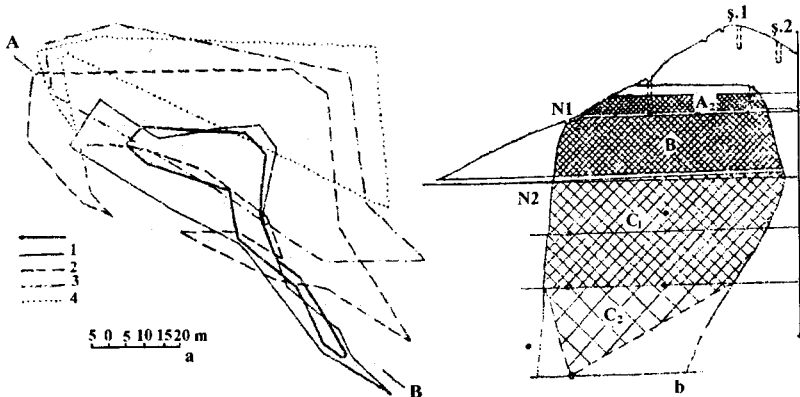
1. İki qonşu kəsir (kəsiliş) arasındakı həcm (ehtiyat) fərqi 40 faizdən çox deyilsə:

$$V = r \frac{V_1 + V_2}{2},$$

burada r – kəsirlər arasındakı məsafədir.

2. İki qonşu kəsir (kəsiliş) arasındakı həcm (ehtiyat) fərqi 40%-dən çoxdursa:

$$V = \frac{1}{3} r (V_1 + V_2 + \sqrt{V_1 V_2}).$$



Şəkil 45. Paralel horizontal kəsilmələr üsulu üzrə hesablanan ehtiyat üçün sxem: a – 2560-dan 2450 m qədərki horizontlarda filiz kütlələrinin konturlarının üst-üstə qoyulmuş planı; b – şaquli səth üzrə proyeksiyada ehtiyatların kateqoriyalaşdırılmış sxemi: 1 – 2560 m horizontunda filiz kütləsinin sənaye konturu; 2 – eynilə 2250 m horizontunda; 3 – eynilə 2510 m horizontunda; 4 – eynilə 2480 m horizontunda; 5 – eynilə 2450 m horizontunda.

Paralel olmayan şaquli kəsilişlər üsulu. Kəşfiyyat qazmalarının xətləri paralel deyilsə, yaxınlaşan kəsilmələr arasında ki yerləşən blokların həcmələrinin təyin edilməsi üçün A.S.Zolotaryov tərəfindən təklif edilmiş düsturdan istifadə edirlər:

1. Yaxınlaşan kəsilişlər arasındakı bucaq 10° -dən azdırsa, blokun həcmi:

$$V = \frac{S_1 + S_2}{2} \cdot \frac{H_1 + H_2}{2},$$

burada V – kəsilişlər arasındakı blokun həcmi, m^3 ; S_1 və S_2 – kəsilişlər üzrə filiz kütlələrinin kəsim sahələri, m^2 ; H_1 və H_2 – kəsilişlərin ağırlıq mərkəzlərindən kəşfiyyat xətlərinin kəşismə nöqtəsinə qədər (planda ölçülür) olan məsafələr, m.

2. Əgər yaxınlaşan kəsilişlər arasındakı bucaq 10° -dən çoxdursa, blokun həcmi:

$$V = \frac{\alpha}{\sin \alpha} \cdot \frac{S_1 + S_2}{2} \cdot \frac{H_1 + H_2}{2},$$

burada α - yaxınlaşan bloklar arasındakı radianlarla ölçülən bucaqdır.

A.S.Zolotaryovun düsturundan istifadə edərkən əsas çətinlik filiz kütləsinin kəsilişlər boyu ağırlıq mərkəzlərinin kəsilmələrini təyin etməkdir. Faydalı qazıntı kütlələrinin konturu adətən mürəkkəb olur və onlar heç də həmişə ağırlıq mərkəzləri asan hesablanıla bilən sadə həndəsi fiqur formasını daşımayırlar.

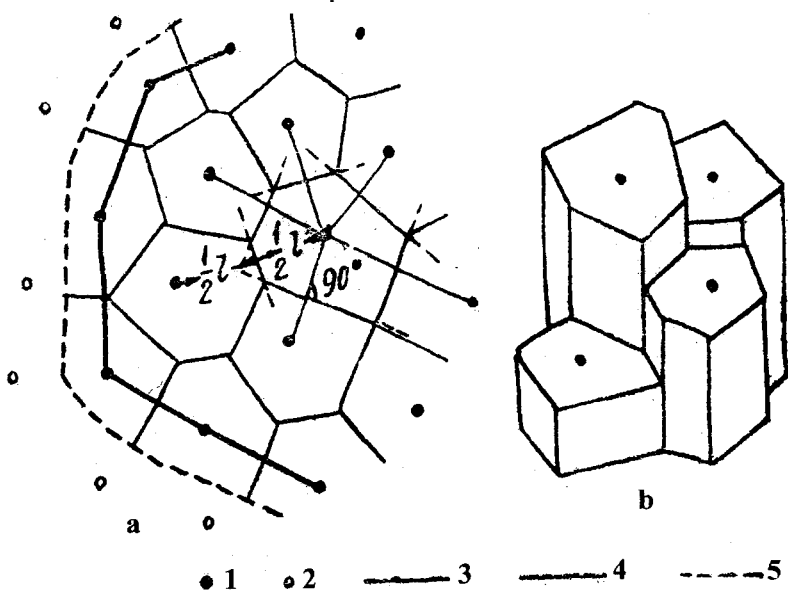
5. Digər hesablama üsulları

Tək-tək hallarda statistik izohips və yaxın rayon üsullarından istifadə edilir. Üçbucaq və izoxət üsulları artıq tətbiq olunmur.

Statistik üsul. Kəşfiyyatın və istismarın məlumatlarına əsasən vacib sahədən çıxarılmış faydalı qazıntı hesablanaraq bütün minerallaşmış sahəyə aid edilir. Bu yolla faydalı qazıntının 1 m dərinlikdə ehtiyatı təyin olunur və ekstrapolyasiya yolu ilə güman edilən minerallaşma dərinliyinə şamil edilir. Bəzi pyezooptik kvars yataqlarının ehtiyatları statistik üsulla hesablanmışdır.

İzogips üsulu (V.İ.Bauman üsulu) qalınlığını dəyişməyən və dislokasiya məruz qalmış daş kömür laylarının ehtiyatlarını hesablamaq üçün tətbiq edilir. Layın üst səthi planda izogips sistemləri şəklində əks ətdirilir. Güman edilir ki, iki izogips arasında qalmış lay hissəsinin həcmi onun sahəsinin qalınlığına olan hasilinə bərabərdir, bu da kəşfiyyat (istismar) qazmalarına əsasən orta hesab üsulu ilə təyin olunur. Ümumi ehtiyat belə sahələrin cəminin həcmnin kömürün həcm çəkisinə hasil edilməsi ilə müəyyən edilir.

Yaxın rayon üsulu (A.B.Boldırev üsulu) həyata sadə keçirilməsinə baxmayaraq çatışmayan cəhətləri çoxdur və ehtiyatların hesablanmasında çox az tətbiq edilir. Bu üsula görə, yataq bir sıra çoxüzlü prizmalara bölünür (şəkil 46). Prizmalar keçilmiş dağ qazmalarının sayına uyğun olub elə qurulur ki, hər axırını prizmadan ona yaxın olan sahə yerləşmiş olsun. Bütün prizma üçün qalınlıq, həcm çəkisi və komponentlərin miqdarı bu qazmaya əsasən qəbul edilir. Hər prizmanın hündürlüyü qazmadakı filiz kütləsinin qalınlığına bərabər olur, prizmanın əsası (oturacağı) isə qurulmuş çoxbucaq qəbul edilir.



Şəkil 46. Yaxın rayon üsulu ilə ehtiyatların hesablanması (V.M.Kreyterə görə): **a** - bir qazma təmsilində çoxbucaqların qurulma üsulunu göstərməklə hesablanma planının bir hissəsi; **1** - faydalı qazıntıyı açan qazmalar; **2** - filizsiz qazmalar; **3** - hesaba alınan çoxbucaqların konturları; **4** - hesablanmanın daxili konturu; **5** - hesablanmanın xarici konturu; **b** - aksonometrik proyeksiyada filiz kütləsinin qapanmış prizmalara parçalanması.

6. Ehtiyatların hesablanmasının dəqiqliyi

Yerin təkindəki faydalı qazıntının həqiqi ehtiyatı ilə hesablanmış ehtiyat arasında adətən fərq olur. Bu iki səbəbdən: yatağın öyrənilmə dərəcəsindən və kəşfiyyat işləri zamanı meydana çıxan xətalardan doğur.

V.M.Kreyter (1961) xətaları iki qrupa bölür: texniki xətlər və analogiyalar xətası.

Texniki xətlər

Texniki xətlər öz növbəsində a) təsadüfi və b) sistemativ olur. Məlumdur ki, yatağın kəşfiyyatı faydalı qazıntının ayrı-ayrı təbii və süni çıxışlarından alınan məlumatlara əsasən aparılır. Hər nöqtədə filiz kütləsini səciyyələndirən parametrləri (yatma dərinliyi, qalınlığı metrle, düşmə bucağı dərəcə ilə) ölçür, faydalı qazıntının (çəki faizlə) kimyəvi tərkibini öyrənirlər və s. Hər bir ölçü nəticəsində həqiqi rəqəmdən bu və ya digər tərəfə səhvlər baş verə bilər. Ölçülər çoxlu miqdar aparıldığından bu və ya digər tərəfə edilən səhvlər qarşılıqlı olaraq bir-birini tarazlaşdırırlar. Bu səbəbdən **təsadüfi xətlər** ehtiyatların hesablanmasının dəqiqliyinə ciddi təsir göstərmir.

Sistemativ xətlər üsulun aradan götürülə bilməyən çatışmazlığı ilə bağlıdır. Onların uçuotu yalnız digər əlavə nəzarət müşahidə üsulunun tətbiq edilməsi ilə mümkündür. Məsələn, buruq qazması zamanı düzəltmə əmsallarının təyin edilməsi üçün yaxınlıqda eyni zamanda dağ qazmaları keçirlər. Sistemativ xətlərin əsas təhlükəsi ondan ibarətdir ki, onlar müşahidə edilən həqiqi ölçüləri daim artırırırlar və yaxud daim azaldırırlar. Bu səbəbdən, əgər sistemativ xətanın olma ehtimalı varsa və onun dərəcəsi nəzəri üsullar vasitəsilə aradan qaldırılmayıbsa, ehtiyatların kateqoriyaları kiçildilir və bəzən hətta hesablama yararsız hesab edilir.

Çertyojlarda məsafələrin və sahələrin ölçülməsi xətası qrafik materialın öz xətasıdır və əldə olan məlumatların planlara, kəsilişlərə keçirilmə dəqiqliyindən asılıdır. Bu, təsadüfi xətdir. Axırncı ölçü əsnasında da alınə bilər. Bu və ya başqa dərəcədə iri miqyaslı qrafik materiallarda xəta vahid ölçü üçün faizin onda bir hissələrindən 10%-ə qədər çata bilər. Belə ki, 1:1000 miqyaslı plana 100 m uzunluğa malik olan xətti 1 mm dəqiqliklə keçirsək xəta $\pm 1\%$ -dən artıq olmayacaqdır; eyni uzunluqlu xətti 1:10000 miqyaslı plana keçirəndə isə xəta artıq $\pm 10\%$ -ə çatacaqdır. Sahələrin ölçülməsi zamanı vahid təyinatda xəta adətən $\pm 5\%$ -dən artıq olmur və təsadüfi hesab edilir.

Qalınlıqların ölçülməsi xətası ümumiyyətlə təsadüfidir. O da müsbət və mənfi işarəli olur. Qalınlıq filiz çıxışında və yaxud dağ qazmasında ölçülürsə xəta nadir hallarda $\pm 10\%$ -dən çox olacaqdır. Dəqiq sərhədlərə malik olan filiz kütləsinin qalınlığını ölçərkən 1 sm qədər ölçü xətası əmələ gəlir; kütlənin qalınlığı 0,5-5,0 m arasındadırsa nisbi xəta birinci halda 2%, ikinci halda isə (yəni 5 m olanda) 0,2% təşkil edəcəkdir. Aydın sərhədlərə malik olmayan filiz kütləsində ölçü xətası 10 sm-ə çatır, başqa sözlə, az qalınlıqlı kütlədə nisbi xəta artıq 20-25% olur. Bütün bu xətalər təsadüfi xüsusiyyət daşıyır.

Buruq qazmalarında xətalər əksinə, çox zaman sistematik olur. Əlverişli olmayan şəraitdə kalonkalı qazmada xəta 30-40%-ə çatır, kömür yataqlarında isə 50% və daha artıq olur, nəhayət filiz yataqlarında nisbətən nazik damarların tamamilə nəzərdən qaçırılması halları qeyd olunur. Buruqların karotajını tətbiq etməklə qalınlıqların ölçülməsi xəталарını 0,05 m qədər azaltmaq mümkündür. Bu yolla xəta təsadüfi olur, ölçülərin çox miqdar aparılması nəticəsində isə minimuma çatır. Qalınlıqların təyin edilməsi zamanı baş verən sistematik xətalər quyuların əyilməsi ilə bağlı ola bilər.

Sınaqlanmada baş verən xətalər. Sınaqların götürülməsi zamanı kiçik təsadüfi xətalardan başqa sınaqların «zənginləş-

məsinə» və ya «kasıblaşmasına» gətirib çıxaran sistemətik xə-talar da mövcuddur. Məsələn, müxtəlif möhkəmliyə malik olan filiz sahələrindən götürülən sınağa həddindən artıq yum-şaq material və az miqdar bərk filiz parçaları düşmüş olur. Belə ki, qızıl yataqlarında qızıl parçalanmış, çatlı sahələrdə yığıl-mağa meyl etdiyindən götürülən sınaqlarda sistemətik xətanın (zənginləşmənin) miqdarı 20-30%-ə çatır.

Sınaqların işlənilməsi zamanı alınan xəta təsadüfidir. Həcm çəkisinin və nəmliyin ölçülməsi nəticəsində xəta 25%-ə çatır. Burada xəta istər sistemətik, istərsə də təsadüfi ola bilər.

Analogiyaların xətaları

İnterpolyasiyanın xətası. Filiz kütlələrinin formasının və xüsusiyyətlərinin müxtəlif müşahidə nöqtələri arasında də-yişməsi müəyyən qanuna tabe olmur və adətən müşahidəçiyə naməlum qalır. Bu səbəbdən müşahidə nöqtələrinə əsasən in-terpolyasiya xəttini keçirərkən xətalər ciddi surətdə ehtizaz edir. Ehtizaz dərəcəsi yatağın xüsusiyyətindən, kəşfiyyat və sınaqlanma torunun sıxlığından və bərabər yerləşdirilməsindən asılıdır. İnterpolyasiya xətasını təyin etmək üçün V.M.Kreyter iki üsul təklif edir: 1) ehtiyatı hesablanmış sahədə faydalı qa-zıntının faktiki çıxarılması ilə nəzarət edilməsi və 2) məlumat-ların variyasiya statistikasını üsulları ilə riyazi analizi.

Damar yataqları üzrə mövcud olan məlumat göstərir ki, əgər faydalı qazıntı kütləsi qazmalardan kənara çıxmırsa, qazmalar üzrə orta qalınlığın təyin edilməsində xəta $\pm 15\%$ -dən artıq ol-mur, qalınlığını dəyişməyən və böyük məsafəyə uzanan filiz kütlələrində isə xəta azalaraq 2-5% təşkil edir. Qısa məsafələr-də qalınlığını dəyişən qalınlıqlı filiz kütlələrində orta qalınlıq az miqdar ortlarla təyin edilirsə xəta bəzən $\pm 25\%$ -ə çata bilər.

Komponentlərin orta miqdarının təyinetmə xətasına gəl-dikdə göstərmək lazımdır ki, qazmalar üzrə bu xəta çox böyük

faiz təşkil edə bilər, sınaqlanma torunun kifayət dərəcədə sıx-
lığa malik olmadığı hallarda isə məlumatlar ümumiyyətlə ya-
rarsız ola bilər.

Sadə yataqlarda ayrı-ayrı qazmalarda ölçülmüş orta qalın-
lığın bütünlüklə konturlanmış bloka aid edilməsi xətası böyük
olmur. Qalınlığını və faydalı komponentlərinin miqdarını tez-
tez dəyişən və böyük variasiya əmsalları ilə səciyyələnən ya-
taqlarda xəta çox böyük ola bilər. Ümumiləşdirilmiş şəkildə bu
və ya digər interpolyasiya xətaləri nəticəsində həqiqi faydalı
qazıntı ehtiyat ilə hesablanmış ehtiyat arasında fərq əmələ gə-
lir. Ayrı-ayrı bloklar üzrə bu fərq çox böyük müsbət və ya
mənfi işarələrə malik olacaqdır, bütün yataq və ya bir neçə
blok üzrə isə onlar müəyyən dərəcədə bir-birini qarşılıqlı ta-
razlaşdıracaq və xəta az olacaqdır.

Ekstrapolyasiya xətası çox böyük olduğundan rəqəmlə
ifadə etmək çətindir.

Fəsil 27

FAYDALI QAZINTILARIN HESABLANMIŞ EHTİYATLARININ DEK VƏ ƏEK-Ə TƏQDİM EDİLMƏSİ

Təlimata əsasən kəşfiyyatı aparılmış ehtiyat DEK (ƏEK)
tərəfindən təsdiq olunmalıdır. Bunun üçün ehtiyatın hesablan-
ması haqqındakı materiallar dəqiq kəşfiyyat qurtardıqdan sonra
6 aydan gec olmamaq şərti ilə (çox iri və mürəkkəb yataqları
istisna etməklə) DEK və ya ƏEK-ə təqdim edilməlidir.

Ehtiyatın hesablanması materialları dörd nüsxədə təqdim
olunur. DEK, öz növbəsində, alınan materiallara iki aydan gec
olmamaq şərti ilə baxır. DEK-ə ehtiyatın hesablanmasının müda-
fəsi yerli geoloji təşkilatların, geoloji-kəşfiyyat və dağ istismar

trestlərinin və birliklərinin rəhbərləri tərəfindən icra edilir.

Hesablanma materialları ehtiyat təsdiq edildikdən sonra onu təqdim edən təşkilata (2 nüsxə), Respublika Geoloji Fonduna (RQF) və müvafiq təşkilatın geoloji fonduna göndərilir. Ehtiyatlar təsdiq edilməzsə, bütün materiallar, onların təqdim edən təşkilatlara DEK-in protokolu və ekspertlərin rəyi ilə birgə göndərilir.

Materialların məzmunu

Ehtiyatın hesablanması materialları hesabatın mətnindən, cədvəllərindən, mətn əlavələrindən və qrafiki materiallardan ibarətdir. Hesabatın mətnində kəşfiyyatı aparılmış yataq haqqında çox yığcam məlumat verilməli, ehtiyatın hesablanması əsaslandırılmalı və yatağın sənaye mənimsənilməsi haqqında nəticə göstərilməlidir. Hesabatın mətninin həcmi 150-200 səhifədən artıq olmamalıdır. Hesabatın mətnini aşağıdakı ardıcılıqla tərtib etmək məsləhətdir: giriş; yataq haqqında ümumi məlumat; yatağın geoloji quruluşu; aparılmış geoloji-kəşfiyyat işlərinin həcmi, metodikası və keyfiyyəti; faydalı qazıntıların keyfiyyəti və texnoloji səciyyəsi; əlaqədar faydalı qazıntılar və qiymətli komponentlər; hidrogeoloji şərait; dağ-texniki istismar şəraiti; ehtiyatların hesablanması; yatağın sənaye mənimsənilməsinə hazırlanması; geoloji-kəşfiyyat işlərinin effektivliyi; yatağın geoloji-iqtisadi qiymətləndirilməsi; nəticə; istifadə olunmuş materiallar.

Materialların tərtibi

Hesabatın mətni, cədvəl əlavələri cildlənərək vahid nömrə ilə nömrələnməlidir. Hesabatın titul vərəqində aşağıdakılar göstərilməlidir: kəşfiyyat işlərini aparmış və ehtiyatın hesablanmasını yerinə yetirmiş təşkilat, müəlliflərin soyadı və inisi-

alları, hesabatın tam adı (sahənin və yatağın adını, faydalı qazıntının növünü və istifadə xüsusiyyətini, yatağın yerləşmə rayonunu göstərməklə ehtiyatın hesablanması tarixi, hesabatın tərtib olunma yeri və ili). Titul vərəqi hesabatı təqdim etmiş təşkilatların məsul şəxslərinin imzası ilə imzalanmalıdır. İmzalar möhürlə təsdiq edilməlidir.

Titul vərəqindən sonra onun qısa məzmunu – annotasiya verilir.

1. Kəşfiyyatı aparılmış faydalı qazıntı yataqlarının sənaye mənimsənilməsinə ötürülmə qaydaları

Ehtiyat DEK tərəfindən təsdiq edildikdən sonra faydalı qazıntı yataqları sənaye mənimsənilməsi üçün müvafiq nazirliklərə ötürülür. Ehtiyatdan, mineral xammalın əhəmiyyətindən və xalq təsərrüfatının ona olan tələbatından asılı olaraq, yataqlar sənaye mənimsənilməsi üçün büsbütün və ya ayrıca sahələrdə (kütlələrlə) verilə bilər.

Yatağın sənaye mənimsənilməsi və yaxud ehtiyata keçirilməsi üçün ötürülməsi – qəbulu, mənimsənilmə işləri aparan və yatağın kəşfiyyatını aparmış nazirliklərin nümayəndələri tərəfindən təşkil olunmuş idarələrarası komissiya vasitəsilə icra edilir. Yatağın ötürülməsi – qəbulu müvafiq aktın tərtib olunması ilə nəticələnir. Aktı komissiyanın sədri və digər üzvləri imzalayırlar.

2. Filiz mədəninin balansından faydalı qazıntı ehtiyatlarının silinməsi

Təlimatı¹ əsasən nəzərdə tutulmuş balans ehtiyatlarından

¹ Инструкция о порядке списания балансовых запасов горными предприятиями и геологоразведочными предприятиями. Положения о порядке списания запасов полезных ископаемых с баланса горнорудных предприятий.

aşağıdakılar silinməlidir:

a) nəzərdə tutulmuş balans ehtiyatları konturu daxilində çıxarılmış faydalı qazıntıların və onlarda saxlanılan faydalı komponentlərin ehtiyatları;

b) yer qabığında istismar zamanı birdəfəlik itirilmiş faydalı qazıntı ehtiyatları;

v) istismar prosesi və kəşfiyyat zamanı, xüsusi nəzarət tədqiqatları aparılan zaman, təsdiq olunmamış balans ehtiyatları;

q) texniki-iqtisadi və ya digər əsaslandırılmış müddəalara görə istismarı məsləhət görülməyən təcrid edilmiş, az qalıqlıqlı, az qiymətli kütlələrin və kiçik yataqların balans ehtiyatları;

j) geoloji, hidrogeoloji, dağ-texniki və digər istismar şəraitlərinin çox mürəkkəb olması nəticəsində istismarı məsləhət görülməyən sahələrin balans ehtiyatları;

z) ehtiyatın çox hissəsinin işlənilməsi nəticəsində sənaye əhəmiyyətini itirmiş, dəyişmiş iqtisadi şəraitlər nəticəsində işlənilməsi mənfəətli olmayan (və bu kimi səbəblərdən doğan) balans ehtiyatları.

Balans ehtiyatlarının silinməsi onların istər balansdan kənar ehtiyatlara keçirilməsi, istərsə də tamamilə balansdan çıxarılması yolu ilə aparıla bilər (a, b, v, q bölmələri).

Dağ-mədən idarələri mədənlərin balansından silinən ehtiyatların xüsusi hesabını aparır, markşeyder planında silinmiş sahələrin (blokların) konturlarını qeyd edir və silinmə aktının nömrəsini və təsdiq edilmə tarixini göstərir. Silinmə haqqında qərar tabelikdə olan nazirliyə göndərilir və onun tərəfindən təsdiq edildikdən sonra qanuna minir.

ƏDƏBİYYAT

1. Ажгирей Г.Д. и др. Методы поисков и разведки полезных ископаемых. Госгеолтехиздат, 1954.
2. Axundov V.M. Neft və qaz quyularının qazılması. Bakı, Maarif, 1973.
3. Бокий Б.В. Горное дело. М., Углетехиздат, 1954.
4. Волков С.А. и др. Буровое дело. М., «Недра», 1965.
5. Кутузов Б.Н. Взрывные работы. М., «Недра», 1974.
6. Марков П.Н. Геологоразведочное дело. М., МГУ, 1967.
7. Прокофьев А.П. Технические средства разведки месторождений твердых полезных ископаемых. М., МГУ, 1975.
8. Русинов Л.А. Проходка горноразведочных выработок. М., Госгеолтехиздат, 1948.
9. Смирнов В.И. Геологические основы поисков и разведок рудных месторождений. Изд-во МГУ, 1954.
10. Таранов П.Я. Буровзрывные работы. М., Углетехиздат, 1958.
11. Альбов М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. М., «Недра», 1965.
12. Инструкция о содержании, оформлении и порядке представления в Государственную комиссию по запасам полезных ископаемых материалов по подсчету запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых. М., «Недра», 1976.
13. Инструкция по применению классификации запасов. Вып. для отдельных полезных ископаемых ГКЗ. Госгеолтехиздат, 1968.
14. Инструкция по организации и производству геологосъемочных работ масштабов 1:200000 и 1:100000. Госгеолтехиздат, 1975.

15. Крейтер В.М. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Ч.1 и 2, М., Госгеолтехиздат, 1960-1961.
16. Крейтер В.М. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. М., «Недра», 1969.
17. Кузьмин В.И. Геометризация и подсчет запасов месторождений твердых полезных ископаемых. М., «Недра», 1967.
18. Методическое руководство по геологической съемке масштаба 1:50000 (т. 1) под редакцией А.С.Купмана. М., «Недра», 1974.
19. Погребницкий Е.О., Иванов Н.В. и др. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. М., «Недра», 1968.
20. Смирнов В.И., Прокофьев А.П. и др. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых. М., Госгеолтехиздат, 1960.
21. Теоретические основы поисков и разведки твердых полезных ископаемых. М., «Недра», 1968.
22. Сборник руководящих материалов по планированию, проектированию и финансированию геолого-разведочных работ. М., 1977.
23. Babazadə V.M. Geoloji-kəşfiyyat işləri. Bakı, ADU nəşr., 1982, 86 s.
24. Babazadə V.M. Geoloji-kəşfiyyat işləri. Bakı, ADU nəşr., 1983, 108 s.
25. Babazadə V.M., Ramazanov V.G., Nəsimov T.N və b. Faydalı qazıntı yataqlarının axtarışı və kəşfiyyatı. Bakı, BDU nəşr., 2007, 395 s.

MÜNDƏRİCAT

Müəlliflərdən	3
---------------------	---

I HİSSƏ. FAYDALI QAZINTI YATAQLARININ KƏŞFİYYATININ TEXNİKASI

Fəsil 1. Geoloji-kəşfiyyat işlərinin texnikası	5
Fəsil 2. Dağ işləri	12
Fəsil 3. Yerüstü açıq dağ qazmalarının keçilməsi	43
Fəsil 4. Buruq-qazma işləri	58
Fəsil 5. Mexaniki fırlanma üsulu ilə qazma	79
Fəsil 6. Turbin qazması	100
Fəsil 7. Elektroburla qazma	102
Fəsil 8. Mexaniki vurma qazması	102
Fəsil 9. Quyuların qazılmasının yeni üsulları	104
Fəsil 10. Mexaniki yolla və əl ilə az dərinlikli quyuların qazılması	104
Fəsil 11. Dağ-qazma işlərində suya nəzarət edilməsi	105
Fəsil 12. Buruq-qazma işləri apararkən təhlükəsizlik qaydaları ...	106

II HİSSƏ. SINAQLAŞDIRMA ÜSULLARI VƏ EHTİYATIN HESABLANMASI

Fəsil 13. Sənaye tipli yataqlar haqqında anlayış	107
Fəsil 14. Geoloji-kəşfiyyat işlərinin mərhələlər üzrə aparılması	109
Fəsil 15. Axtarış amilləri və əlamətləri	113
Fəsil 16. Faydalı qazıntı yataqlarının axtarış üsulları	123
Fəsil 17. Faydalı qazıntıların kəşfiyyatının ümumi şəraiti	144
Fəsil 18. Kəşfiyyat işlərinin sistemləri	148
Fəsil 19. Faydalı qazıntı yataqlarının izlənilməsi və konturlanması	153
Fəsil 20. Kəşfiyyat işlərinin mərhələləri	159
Fəsil 21. Kəşfiyyat işlərinin nəticələrinə görə yatağın sənaye qiymətləndirilməsi. Kəşfiyyatın mürəkkəblik dərəcəsinə və filiz kütlələrinin formasına görə yataqların qruplaşdırılması	170

Fəsil 22. Kəşfiyyat işlərinin layihələndirilməsi.....	177
Fəsil 23. Bərk faydalı qazıntılardan sınaqların götürülməsi	176
Fəsil 24. Sınaqların işlənməsi və tədqiqatı.....	190
Fəsil 25. Ehtiyatların hesablanması ümumi qaydaları.....	198
Fəsil 26. Ehtiyatların hesablanması əsas üsulları	215
Fəsil 27. Faydalı qazıntıların hesablanmış ehtiyatlarının DEK və ƏEK-ə təqdim edilməsi.....	229
Ədəbiyyat	233

Çapa imzalanmışdır: 23.07.2007.
Formatı 60x84 1/16. Sifariş №124
Həcmi 14,75 ç.v. Sayı 350.

Bakı Universiteti nəşriyyatı,
Bakı ş., AZ 1148, Z.Xəlilov küçəsi, 23.