



İxtisasın adı: Dağ-mədən işləri üzrə mütəxəssis

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ

PEŞƏ TƏHSİLİ ÜZRƏ
DÖVLƏT AGENTLİYİ



FAYDALI QAZINTILARIN TƏMİZLƏNİB ÇIXARILMASINDA KOMPLEKS YARDIMÇI İŞLƏR



AVROPA İTTİFAQI



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZIRLIYI



*Empowered lives.
Resilient nations.*

FAYDALI QAZINTILARIN TƏMİZLƏNİB ÇIXARILMASINDA KOMPLEKS YARDIMÇI İŞLƏR

*Bu modul Avropa İttifaqının maliyyələşdirdiyi və Birləşmiş Millətlər Təşkilatının
İnkişaf Programının icra etdiyi “Gəncədə Sənaye üzrə Regional Peşə Kompetensiya
Mərkəzinin yaradılmasına dəstək” layihəsi çərçivəsində hazırlanmışdır.*

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin
09.10.2019-cu il tarixli, F-601 nömrəli
əmri ilə təsdiq edilmişdir.*

Modul tədris vəsaiti müvafiq təhsil proqramları (kurikulumlar) üzrə bilik, bacarıq və səriştələrin verilməsi məqsədi ilə hazırlanmışdır və peşə təhsili müəssisələrində tədris üçün tövsiyə olunur. Modul tədris vəsaitinin istifadəsi ödənişsizdir və kommersiya məqsədi ilə satışı qadağandır.

Müəllif: **Rasim İsmayılov**

*Azərbaycan Neft və Sənayə Universiteti,
faydalı qazıntı yataqlarının geologiyası və
işlənməsi kafedrasının müdürü*

Rəyçilər: **Rizvan Məmmədov**

*Sənaye və Texnologiyalar üzrə
GDPTM-nin istehsalat təlimi ustası*

Azər Şükürov

“Azinterpartlayış-X” MMC-nin direktoru

Dizayner: **A. Xankışiyev**

*Modulda ifadə olunan fikirlər və məlumatlar müəllifə aiddir və
heç bir şəkildə Avropa İttifaqının və Birləşmiş Millətlər
Təşkilatının İnkışaf Proqramının mövqeyini əks etdirmir.*

MÜNDƏRİCAT

Giriş	5
"Faydalı qazıntıların təmizlənib çıxarılmasında kompleks yardımçı işlər" modulunun spesifikasiyası	6
Təlim nəticəsi 1: Dağ-mədən müəssisələri, yeraltı dağ qazmaları haqqında ümumi anlayışları bilir və onları fərqləndirməyi bacarır	8
1.1. Dağ-mədən müəssisələrinin, yeraltı qazmaların adlarını və onların təyinatını izah edir.	8
1.2. Faydalı qazıntı yataqlarının yeraltı açılma, hazırlanma və dağ qazmalarının keçirilmə üsullarını sadalayır	16
1.3. Açılış və hazırlıq qazmalarının bağlanıb-bərkidilməsi üsullarını və lazım olan materialları sadalayır	25
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	39
Qiymətləndirmə	41
Təlim nəticəsi 2: Yatağın işlənməsini, işlənmənin mərhələlərini bilir və faydalı qazıntıının təmizlənib çıxarılmasını bacarır	43
2.1. Yatağın işlənməsini, işlənmənin mərhələlərini sadalayır	43
2.2. Filizin buraxılması, yüklənməsi, daşınması proseslərini təsvir edir	65
2.3. Faydalı qazıntı yataqlarının yeraltı üsulla işlənməsində köməkçi istehsalat proseslərini yerinə yetirir	84
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	90
Qiymətləndirmə	91
Təlim nəticəsi 3: Faydalı qazıntılarının çıxarılması zamanı yanğın təhlükəsizliyi və ilkin yardım göstərmək üsullarını bilir və hadisə zamanı lazım olan yardımçı işləri yerinə yetirməyi bacarır	92
3.1. Çıxarılan filizin tərkibində olan alışan maddələri sadalayır	92
3.2. Yanğından zədələnmələr zamanı ilkin yardım göstərir	100
3.3. Yanğından sonra ətrafa dəyən zərəri aradan qaldırır	106
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	108
Qiymətləndirmə	110

Təlim nəticəsi 4: Dağ-mədən işlərində təmiri yerinə yetirməyi bacarır	111
4.1. Dağ-mədən işlərində təmiri və təmirin növlərini təsvir edir	111
4.2. Təmir işlərində istifadə olunan avadanlıqların iş prinsipini sadalayır	113
4.3. Təmir işləri zamanı yanığının baş vermə səbəblərini şərh edir	117
4.4. Dəzgahların yoxlanılıb sazlanması üçün alətlərdən istifadə edir	119
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	121
Qiymətləndirmə	123
Təlim nəticəsi 5: Şaxtalarda havanın saflaşdırılması üçün istifadə olunan avadanlıqları bilir və mədən atmosferinin vəziyyətini qiymətləndirməyi bacarır	124
5.1. Şaxtalarda istifadə edilən havadəyişmə avadanlıqlarını və üsullarını təsnif edir	124
5.2. Ventilyasiya qurğuları və avadanlıqları ilə işləyir	134
5.3. Mədən havasının tərkibinə və komfort şəraitə nəzarət yollarını izah edir	136
5.4. Mədən atmosferinin zərərli qarışıqları ilə zədələnənlərə ilkin yardım göstərir	140
5.5. Yeraltı qazmaların havasının dəyişdirilmə üsullarını həyata keçirir	143
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	152
Qiymətləndirmə	154
Ədəbiyyat	156

GİRİŞ

Hörmətli oxucu!

Bu gün dağ-mədən sənayesi ölkə iqtisadiyyatında çox böyük rol oynayır. Dağ-mədən sənayesi metallurgiya sənayesinin xammal bazası hesab edilir. İqtisadiyyatın heç bir sahəsi metalsiz keçinə bilməz. Ölkənin iqtisadiyyatı üçün dəmir, mis, qurmuşun, sink və qalay kimi materiallar böyük əhəmiyyət kəsb edir. Çuqun və poladın müxtəlif növlərinin istehsalı manqan, xrom, vanadium, molibden, nikel, kobalt, volfram və s. kimi müxtəlif metalların istifadəsini tələb edir. Alüminium və maqnezium təyyarəquraşdırma və kosmonavtikada, elektrotexnikada, maşınqayırmada və iqtisadiyyatın digər sahələrində geniş tətbiq edilir. Platin kimya sənayesində və elektrotexnikada istifadə edilir. Son dövrlərdə yarımkəciriçi material kimi nadir element-germanium geniş tətbiq edilir. Bir çox digər elementlər-niobium, tantal, torium, sirkonium, selen radiotexnikada, elektrotexnikada və i. a. istifadə edilir.

Metalların alınması üçün xammal filizlər hesab edilir. Filizlərin çıxarılması dağ-mədən sənayesinin əsas məsələsini təşkil edir. Filizin çıxarılma üsullarını və texnikasını öyrənən elm dağ-mədən işləri adlanır. Filizlərdən başqa xalq təsərrüfatında kömür, yanar şistlər, neft, müxtəlif tikinti materialları və s. istifadə

edilir. Buna görə də dağ-mədən işləri faydalı qazıntıların çıxarılması barədə ümumi elmin-dağ-mədən işlərinin bir hissəsini təşkil edir.

Faydalı qazıntı yataqlarının işlənməsi bir sıra mərhələ və proseslərdən ibarətdir və onların öyrənilməsi dağ-mədən işlərinin predmetini təşkil edir. Bunlar aşağıdakılardır: dağ qazmalarının keçirilməsi və bağlanıb-bərkidilməsi, faydalı qazıntıının qoparılması, daşınması və nəql etdirilməsi, yer səthinə qaldırılması, qazmaların havasının dəyişdirilməsi və işıqlandırılması, qazma-partlayış işləri, açılış, işlənmə sistemləri və i. a.

Mədəndə işləyənlər mədənin və şaxtanın havasının saflaşdırılması üçün istifadə olunan avadanlıqları bilməli və mədən atmosferinin vəziyyətini qiymətləndirməyi bacarmalıdırular. Onlar mədən qazlarının xüsusiyyətlərini yaxşı bilməklə yanaşı, bu qazların yaranması, qazmalara ayrılması və qazmalar üzrə hərəkət prosesləri, həmçinin istilik ayrılması və toz əmələgəlməsi prosesləri barədə də aydın təsəvvürlərə malik olmalıdırlar.

“Faydalı qazıntıların təmizlənib çıxarılmasında kompleks yardımçı işlər” modulunun spesifikasiyası

Modulun adı: Faydalı qazıntıların təmizlənib çıxarılmasında kompleks yardımçı işlər

Modulun ümumi məqsədi: Bu modulu tamamladıqdan sonra tələbə dağ işlərində aparılan yardımçı əməliyyatları, onları yerinə yetirərkən yanğınsöndürmə üsullarını, qəza baş verən zaman xəsarət alana ilkin yardım göstərmək qaydalarını, nasazlıq baş verərkən təmir işləri aparmaq qaydalarını və təmizləmə işlərində istifadə olunan avadanlıqlarla işləmək qaydalarını biləcək və iş prosesini yerinə yetirməyi bacaracaqdır.

Təlim nəticəsi 1: Dağ-mədən müəssisələri, yeraltı dağ qazmaları haqqında ümumi anlayışları bilir və onları fərqləndirməyi bacarır.

Qiymətləndirmə meyarları

1. Dağ-mədən müəssisələrinin, yeraltı qazmaların adlarını və onların təyinatını izah edir.
2. Faydalı qazıntı yataqlarının yeraltı açılma, hazırlanma və dağ qazmalarının keçirilmə üsullarını sadalayır.
3. Açılış və hazırlıq qazmalarının bağlanıb-bərkidilməsi üsullarını və lazımlı olan materialları sadalayır.

Təlim nəticəsi 2: Yatağın işlənməsini, işlənmənin mərhələlərini bilir və faydalı qazıntıının təmizlənib çıxarılmasını bacarır.

Qiymətləndirmə meyarları

1. Yatağın işlənməsini, işlənmənin mərhələlərini sadalayır.
2. Filizin buraxılması, yüklənməsi, daşınması proseslərini təsvir edir.
3. Faydalı qazıntı yataqlarının yeraltı üsulla işlənməsində köməkçi istehsalat proseslərini yerinə yetirir.

Təlim nəticəsi 3: Faydalı qazıntıların çıxarılması zamanı yanğın təhlükəsizliyi və ilkin yardım göstərmək üsullarını bilir və hadisə zamanı lazımlı yardımçı işləri yerinə yetirməyi bacarır.

Qiymətləndirmə meyarları

1. Çıxarılan filizin tərkibində olan alışan maddələri sadalayır.
2. Yanğından zədələnmələr zamanı ilkin yardım göstərir.
3. Yanğından sonra ətrafa dəyən zərəri aradan qaldırır.

Təlim nəticəsi 4: Dağ-mədən işlərində təmiri yerinə yetirməyi bacarır.

Qiymətləndirmə meyarları

1. Dağ-mədən işlərində təmiri və təmirin növlərini təsvir edir .
2. Təmir işlərində istifadə olunan avadanlıqların iş prinsipini sadalayır.
3. Təmir işləri zamanı yanğının baş vermə səbəblərini şərh edir.
4. Dəzgahların yoxlanılıb sazlanması üçün alətlərdən istifadə edir.

Təlim nəticəsi 5: Şaxtalarda havanın saflaşdırılması üçün istifadə olunan avadanlıqları bilir və mədən atmosferinin vəziyyətini qiymətləndirməyi bacarır.

Qiymətləndirmə meyarları

1. Şaxtalarda istifadə edilən havadəyişmə avadanlıqlarını və üsullarını təsnif edir.
2. Ventilyasiya qurğuları və avadanlıqları ilə işləyir.
3. Mədən havasının tərkibinə və komfort şəraitə nəzarət yollarını izah edir.
4. Mədən atmosferinin zərərli qarışıqları ilə zədələnənlərə ilkin yardım göstərir.
5. Yeraltı qazmaların havasının dəyişdirilmə üsullarını həyata keçirir.



TƏLİM NƏTİCƏSİ 1

Dağ-mədən müəssisələri, yeraltı dağ qazmaları haqqında ümumi anlayışları bilir və onları fərqləndirməyi bacarır.

3.1. Dağ-mədən müəssisələrinin, yeraltı qazmaların adlarını və onların təyinatını izah edir.

➤ Dağ-mədən müəssisələri, işlənilən yataqlar və onların sahələri

Faydalı qazıntı yatağının işlənməsi üçün dağ-mədən müəssisəsi yaradılır. Müəssisənin tərkibinə mədən, şaxta, karyer və bəzən zənginləşdirici fabrik də daxil olur.

Mədən bir inzibati, texniki və təsərrüfat rəhbərliyi altında fəaliyyət göstərən şaxta və yerüstü sexlərin toplusudur.

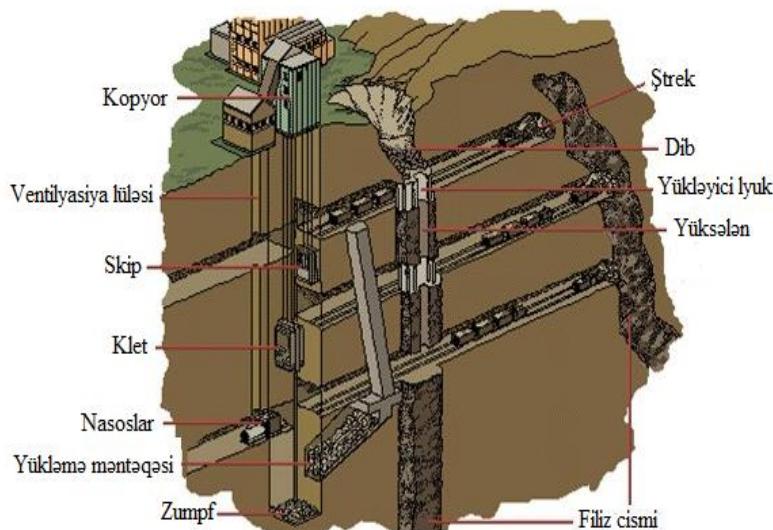
Şaxta faydalı qazıntıların yeraltı üsulla işlənməsini həyata keçirən müstəqil istehsalat təsərrüfat vahididir. Şaxta anlayışına şaxta sahəsi daxilində yatağın işlənməsi üçün nəzərdə tutulan yerüstü qurğular və dağ qazmalarının toplusu daxildir.

Yatağın mədən, şaxta və ya karyerlə işlənməsi üçün ayrılmış hissəsi uyğun olaraq **mədən, şaxta və ya karyer sahəsi** adlanır.

Xüsusi halda, mədən sahəsi yalnız bir şaxta (karyer) sahəsindən ibarət olduqda "mədən" və "şaxta" ("karyer") anlayışları üst-üstə düşür, yəni eyniləşir.

Beləliklə, **şaxta sahəsi** bir şaxta vasitəsi ilə işlənəcək faydalı qazıntı yatağının hissəsidir ("filiz sahəsi", "ştolnya sahəsi" analoji terminlərdir).

Yeraltı mədənin sxematik görünüşü **Şəkil 1.1**-də verilmişdir.

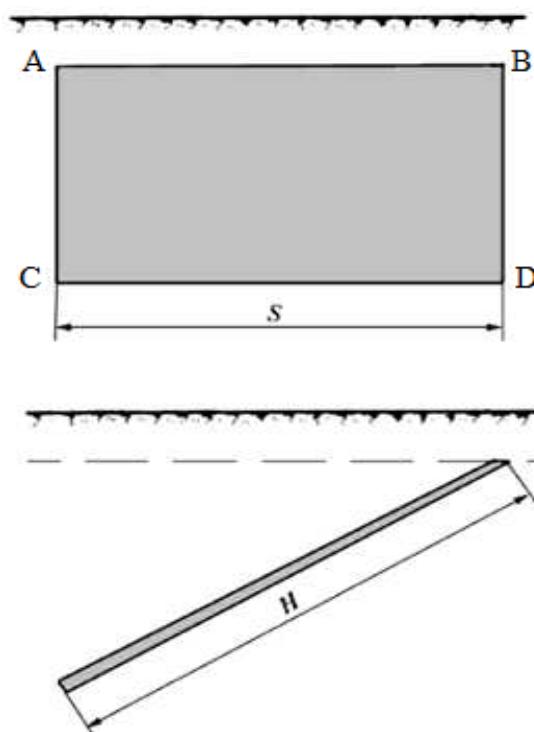


Şəkil 1.1. Yeraltı Mədənin sxematik görünüşü

Şaxta sahəsi iki ölçü ilə xarakterizə edilir: üfüqi yataqlarda yatağın və ya filiz cisminin eni B və uzunluğu L ; maili yataqlarda isə faydalı qazıntıının uzanma istiqamətindəki ölçüsü L və üfüqi qalınlığı m ilə.

Formalarına görə şaxta sahələri müxtəlifdir. Çox böyük ölçülərə malik lay yataqları şəraitində şaxta sahələri düzbucaqlı, mürəkkəb filizlərin işlənmə şəraitində isə mürəkkəb formaya malikdirlər.

Lay yataqlarının işlənməsində (kömür və ya filiz) şaxta sahələri layın uzanma istiqamətində uzanmış düzbucaqlı formasında olurlar (şəkil 1.2).

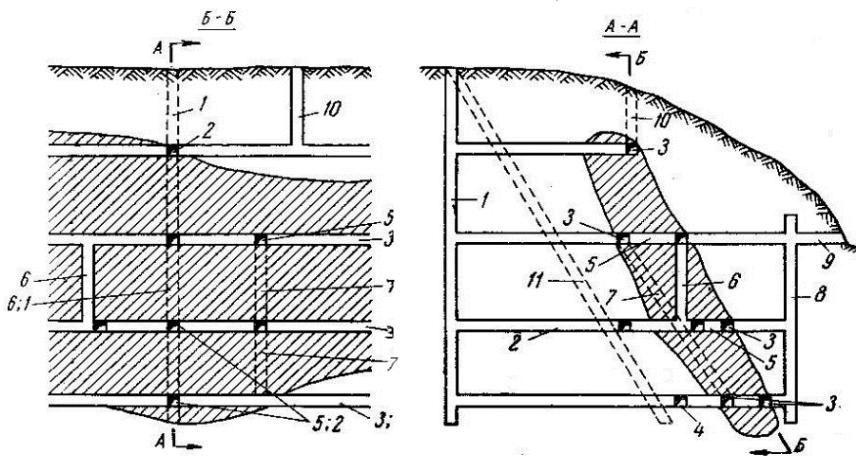


*Şəkil 1.2. Şaxta sahəsi: AB-qalxma üzrə sərhəd; CD-düşmə üzrə sərhəd;
AC, BD-uzanma istiqamətində sərhədlər*

Şaxta sahəsinin yuxarı və aşağı sərhədləri uzanma istiqamətinə, yan sərhədlər isə düşmə istiqamətinə görə müəyyən edilir. Filiz cismi linzalar, ştoklar, damarlar şəklində yatdıqda və ya şaxta sahəsinin sərhədləri geoloji pozuntulara əsasən müəyyən edildikdə şaxta sahələri qeyri-düzgün formaya malik olur (şəkil 1.2).

➤ Yeraltı dağ qazmalarının adları və təyinatı

Fəzada vəziyyətinə görə şaquli, üfüqi və maili qazmalar mövcuddur. Yeraltı qazmaların yerləşmə sxemi şəkil 1.3-də göstərilmişdir.



Şəkil 1.3. Yeraltı qazmaların yerləşmə sxemi: 1,11-şaxta lüləsi; 2-kverşlaq; 3,4-ştrek; 5-ort; 6,7-yüksələn; 8-kor şaxta lüləsi; 9-ştolnya; 10-şurf

Şaxta lüləsi – yer səthinə bilavasitə çıxışı olan şaquli və maili dağ qazması olub, faydalı qazıntıının qaldırılması, adam və materialların endirilib-qaldırılması üçün nəzərdə tutulur. Şaxta lüləsi ilə elektrik kabelləri, su və sıxlımlı hava boruları keçir; bütün yeraltı qazmaların havasının dəyişdirilməsi şaxta lüləsi vasitəsilə yerinə yetirilir. Şaxta lüləsinin yuxarı hissəsi ağız, aşağı hissəsi isə zumpf adlanır.

Təyinatına görə əsas və köməkçi şaxta lülələri mövcuddur. Adətən bir şaxta lüləsi bir neçə funksiyani yerinə yetirir. Lakin bəzən xüsusi təyinatlı lülələr də keçirirlər; məsələn, yer altında doldurma materialını vermək üçün (doldurucu lülə), havanın dəyişdirilməsi üçün (ventilyasiya lüləsi), suyun çəkilməsi üçün və s.

Şaxta lülələri dairəvi, düzbucaqlı və bəzi hallarda elleptik en kəsik formasına malik olur. Dairəvi en kəsiyə malik şaxta lülələri beton və ya dəmir-beton bağla bağlanıb bərkidirlər. Bu şaxta lülələrinin diametri 4,5-8 m təşkil edir. Düzbucaqlı en kəsik formasına malik şaxta lülələri ağaç və ya metallik bağla bağlanıb bərkidilir və onların en kəsik sahəsi 8-25 m² təşkil edir. Şaxta lülələrinin dərinliyi yatağın dərinliyi ilə müəyyən edilir və bəzən 2-3 km-ə çatır. Şaxta lüləsi bütün uzunluğu boyu bir neçə bölməyə (klet, skip, pilləkən bölmələrinə və s.) bölünür.

Kor şaxta lüləsi – yer səthinə birbaşa çıxışı olmayan şaquli və üfüqi qazma olub, faydalı qazıntıının qaldırılması, insanların və materialların endirilib-qaldırılması üçün nəzərdə tutulur. Kor şaxta lüləsi qaldırıcı qurğu ilə təchiz edilir.

Yüksələn (qezenq) – yer səthinə bilavasitə çıxışı olmayan şaquli və ya maili dağ qazması olub, faydalı qazıntıının endirilməsi, insanların hərəkəti, materialların endirilməsi və qaldırılması, havanın dəyişdirilməsi üçün nəzərdə tutulur. Kor şaxta lüləsindən fərqli olaraq yüksələnlə boş səxur və ya filizi qaldırırlar. Yüksələnlər adətən düzbucaqlı en kəsik formasına malik olurlar, lakin çox böyük qulluq müddətində onlar dairəvi en kəsik formasında keçirilirlər və betonla bağlanıb bərkidirlər. Əgər

yüksələnlər müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunarsa, onda onlar bir neçə bölməyə malik olurlar. Yüksələnlər adətən nəqliyyat horizontları arasında keçirilirlər və onların hündürlüyü mərtəbənin hündürlüğünə (40-80m) bərabər olur. Lakin bəzən yüksələn bir neçə mərtəbəyə xidmət edir və onun hündürlüyü bir neçə yüz metrə çatır. Yüksələnlər aşağıdan yuxarıya istiqamətdə keçirilir.

Şurf – yer səthinə bilavasitə çıxışı olan şaquli qazmadır. Şurf yatağın kəşfiyyatı, ventilyasiya, materialların endirilməsi və digər köməkçi məqsədlər üçün istifadə edilir.

Ştolnya – yer səthinə bilavasitə çıxışı olan və yeraltı işlərə xidmət etmək üçün keçirilən üfüqi dağ qazmasıdır. Ştolnya da şaxta lüləsi kimi eyni məqsədlərə xidmət edir. Lakin üfüqi istiqamətdə keçirilməsi ilə əlaqədar olaraq filizin yer səthinə verilməsi, materialların və bəzən hətta insanların bu ştolnya üzrə daşınması relsli və ya relssiz nəqliyyat vasitələri ilə yerinə yetirilir. Forma və ölçülərinə görə ştolnya digər üfüqi qazmalardan fərqlənmir.

Ştrek, kverşlaq və ort – yer səthinə bilavasitə çıxışı olmayan və yüksəklerin daşınması, insanların hərəkəti, havanın dəyişdirilməsi, suyun çəkilməsi və s. üçün nəzərdə tutulan dağ qazmalarıdır. Bu qazmalar arasında fərq onların filiz cisminə nəzərən yerləşmələrindədir. Ştrek az maili, maili və sildirim yataqlarda filiz cisminin uzanma istiqamətində, üfüqi yataqlarda isə istənilən istiqamətdə keçirilir. Kverşlaq və ort uzanma istiqamətinin çəpinə (kverşlaq yalnız boş sűxurlar üzrə, ort isə filiz üzrə) keçirilirlər. Ştrek boş sűxurlar (4) üzrə də keçirilə bilər. Belə ştrek çöl ştreki, filiz üzrə (3) keçirilən isə filiz ştreki adlanır.

Suyun axıdılması üçün üfüqi qazmalar şaxta lüləsinə doğru çox böyük olmayan mailliyə (qazmanın 1000 m uzunluğuna 2-5 m) malikdirlər.

Üfüqi qazmalar dayanıqsız sűxurlar üzrə keçirildikdə ağac, beton, metallik bağla bağlanıb bərkidilir, dayanıqlı sűxurlar üzrə isə çox vaxt bağlanıb bərkidilmədən keçirilir. Bağın növündən asılı olaraq, onlar trapesiya, tağvari və düzbucaqlı en kəsik formasında olur. Yüksək dağ təzyiqində üfüqi qazmalar dairəvi en kəsiyə malikdirlər. Üfüqi qazmaların en kəsik sahəsi $4 - 16 \text{ m}^2$ təşkil edir.

Üfüqi qazmalarda rels yolu salınır, kontakt naqili asılır, qazmaların divarları boyu güc kabelləri, sixilmiş hava və su üçün borular çəkilir. Qazmaların bir tərəfində insanların hərəkəti üçün boş yol saxlanılır və su arxının üstü döşəmə ilə örtülür.

Son zamanlar bəzi mədənlərdə su arxını insanların hərəkəti üçün saxlanılan yolun əks tərəfinə keçirirlər.

Bərk dayanıqlı sűxurlarda bağlanıb bərkidilmədən keçirilən tağvari en kəsik formalı üfüqi qazma şəkil 1.4-də göstərilmişdir.



Şəkil 1.4. Beton bağla bağlanıb bərkidilmiş üfüqi qazma

Uklon yer səthinə bilavasitə çıxışı olmayan maili qazma olub, faydalı qazıntıının mexaniki üsulla aşağı horizontdan yuxarı horizonta (filiz sənayesində adətən konveyerlərlə) qaldırılması üçün istifadə edilir.

Bremsberq uklona bənzər qazma olub, faydalı qazıntıının və materialların mexaniki üsulla yuxarı horizontdan aşağı horizonta verilməsi üçün istifadə edilir. Filiz sənayesində "bremsberq" termini adətən istifadə olunmur və ona uyğun gələn qazma **mailli yüksələn** adlanır.

Əsas şaxta lüləsini ona qovuşan nəqliyyat və ventilyasiya qazmaları ilə birləşdirən və şaxta lüləsinin ətrafında yerləşərək yeraltı təsərrüfata xidmət etmək üçün nəzərdə tutulan yeraltı qazmalar toplusu (nəqliyyat, ventilyasiya, su çəkmə, kameralar) **lüləyanı həyət** adlanır.

Şaxta lüləsi yaxınlığında bir sıra üfüqi və kamera şəkilli qazmalar keçirilir. Bu qazmalar **lüləyanı həyət qazmaları** adlanırlar. Lüləyanı həyət qazmaları aşağıdakılardan ibarətdir:

- Vaqonetlərin yeraltı bunkerə boşaldılması və ya onların kletə yüklənməsi üçün qazmalar;
- Boş vaqonetlərin yiğilması üçün qazmalar;
- Kameraya bənzər qazmalar: nasos, elektrik yarımqəsəsi, elektrovoz deposu, dispetçer, tibb məntəqəsi, su tutumu, gözləmə kameraları və sair.

Lüləyanı həyətin tipi şaxta lüləsinin məhsuldarlığından (verilən filizin və süxurun miqdərindən), filizin qaldırılma üsulundan (skiplərdə və ya kletlərdə), lüləyanı həyətin xidmət etdiyi lülələrin sayından, qəbul olunmuş havadəyişmə sxemindən asılıdır.

➤ Dağ təzyiqi

Qazma keçirildikdən sonra qazmanı əhatə edən süxur massivində yaranan və ona təsir edən qüvvələrə **dağ təzyiqi** deyilir.

Dağ təzyiqi gərginliklərin cəmlənməsi, qazmanın ətrafında qeyri-elastik deformasiyalar oblastının (azalmış gərginliklərin) yaranması və süxurların bağışlı mexaniki təsiri ilə xarakterizə edilir. Qazmada bağ qurulduğandan sonra "süxur massivi-bağ" sisteminin birgə işi başlayır. Lakin "dağ təzyiqi" anlayışını "bağa təzyiq" anlayışı ilə eyniləşdirmək olmaz, çünki sonuncu yalnız dağ təzyiqi ilə deyil, həmçinin aşağıdakı bir sıra digər səbəblərdən də yarana bilər: işlənmə zamanı süxurların yerdəyişməsindən, keyfiyyətsiz bağlayıb-bərkitmədən, bağ arxasında boşluğun saxlanmasıdan və s. Bu onu göstərir ki, dağ təzyiqi bağa təzyiqin daha geniş yayılmış növüdür.

Qazmanın en kəsiyinə nəzərən dağ təzyiqi simmetrik və qeyri-simmetrik (çəpinə istiqamətlənmiş) ola bilər.

Birinci süxurlar üfüqi yatdıqda, ikinci isə süxurlar maili və sıldırıım yatdıqda müşahidə edilir. Bundan başqa, üfüqi və maili qazmalarda dağ təzyiqi tavandan, yanlardan və daban tərəfdən olur.

Qazmaya düşən dağ təzyiqini qəbul etmək üçün bağ qurulur. Bağ dağ təzyiqini qəbul edərək süxurların deformasiyasının qarşısını alır və ya onu azaldır. Bağın deformasiyası və gərginliklərin qiyməti bağın materialının möhkəmlik həddini aşmamalıdır; yalnız bu halda dağ qazması bir qurğu kimi dayanıqlı olacaqdır.

➤ Üfüqi qazmalarda dağ təzyiqinin təzahür formaları

Yer qatında müəyyən dərinlikdə yatan süxurlar onların üstündə yerləşən süxurların ağırlığının təsiri nəticəsində həmişə həcmi gərgin vəziyyətdə olurlar.

Əgər yer səthindən müəyyən dərinlikdə bir üfüqi qazma keçirərək onu bağlanıb-bərkidilməmiş halda saxlasaq, müəyyən müddət keçdikdən sonra onun tavan hissəsi çökməyə başlayacaq və tavanda çatlar əmələ gələcəkdir. Nəticədə, qazmanın tavan hissəsindəki süxur parçaları uçaraq tökülcək və bəzi hallarda qazmanın divarlarında da dəyişikliklər əmələ gələcəkdir.

Beləliklə, dağ qazmalarının keçirilməsi nəticəsində qazmanı əhatə edən süxurların müvəzinəti pozulur və bunun nəticəsində uçma halları yaranır ki, bu da yuxarıda yerləşən süxur qatlarının süxura təzyiqi nəticəsində baş verir.

Dağ təzyiqinin qiyməti süxurun fiziki-mexaniki xassələrindən, qazmanın en kəsik ölçülərindən, bağlanıb-bərkidilmə müddətindən, qazmanın yaxınlığında başqa qonşu qazmaların olub-olmamasından və bir sıra digər səbəblərdən asılıdır.

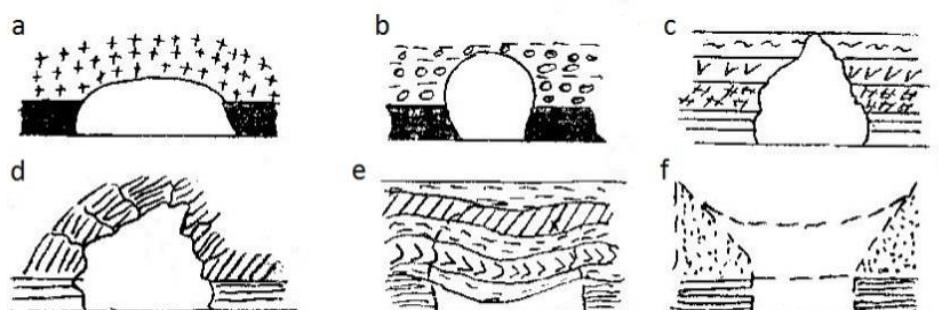
Qazmanın eni nə qədər çox olarsa, ona olan dağ təzyiqi də bir o qədər artıq olacaqdır. Bəzi hallarda qazmanın dibi irəlilədikcə onu təcili bağlayıb-bərkitmək lazımlı gəlir, əks halda dağ təzyiqinin artması nəticəsində uçma halları baş verə bilər. Yeraltı sular

qazmalara olan dağ təzyiqini artırır, çünki su süxuru təşkil edən mineralların arasındaki əlaqəni pozur və onu zəiflədir. Uçub tökülməyə və axmağa meylli süxurlar üzrə qazmanın bağlanıb-bərkidilmədən keçirilməsi qeyri-mümkündür.

Təcrübələr göstərir ki, hər hansı qazma uzun müddət bağlanıb-bərkidilməmiş halda saxlanıldığda dağ təzyiqi nəticəsində onun tavanı uçaraq tağvari forma alır. Qazmanın tavan hissəsində uçma tağı əmələ gəldikdən sonra onun ətrafindakı süxurlarda təbii müvəzət vəziyyəti yaranır və bundan sonra tavanda uçma dayanır.

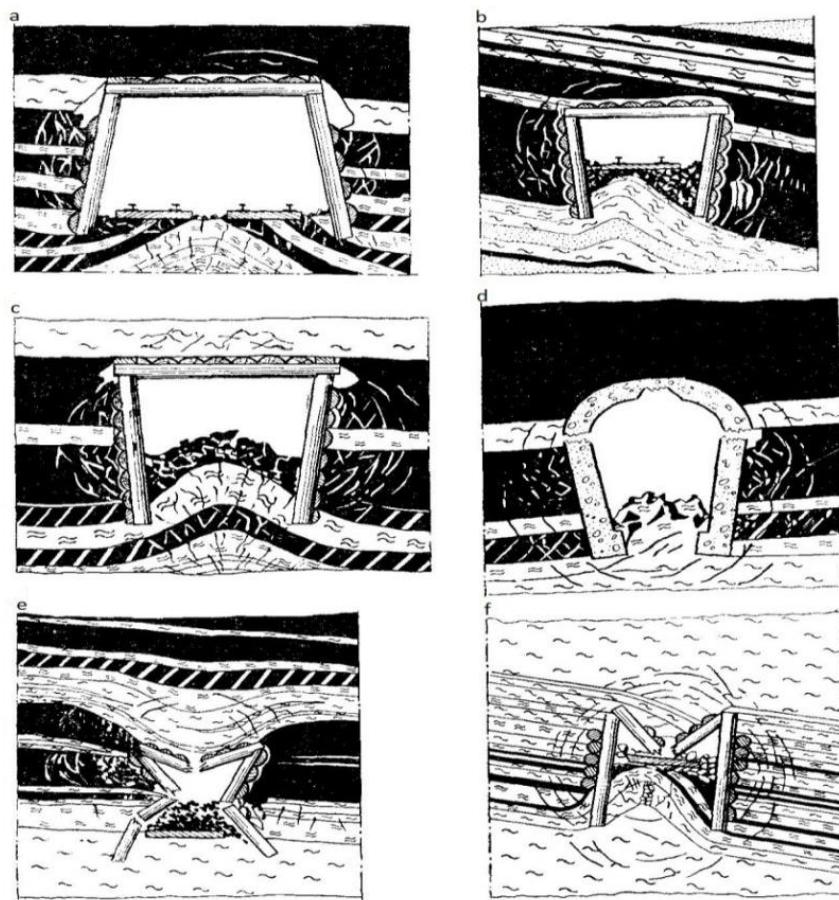
Müxtəlif süxurlarda uçma tağının forması müxtəlifdir. Məsələn, möhkəm və dayanıqlı süxurlarda uçma tağının forması şəkil 1.5, a-da, tərkibində olan mineralların bir-biri ilə əlaqələri zəif olan süxurlarda uçma tağının forması şəkil 1.5, b-də göstərildiyi kimidir. Qatlı süxurlarda uçma tağının forması konusu xatırladır (şəkil 1.5, c). Şəkildən göründüyü kimi, bir qatdan o biri qata keçdikcə pillələr əmələ gəlir. Qazma çatlı süxurlar üzrə keçirildikdə uçma tağının forması şəkil 1.5, d-də göstərildiyi kimidir. Qazma gilli sistəmlər üzrə keçirildikdə isə tavanın yatması aşağıdakı şəkildəki kimi olur (şəkil 1.5, e).

Dənələrinin arasında əlaqə olmayan süxurlarda (qum) uçma tağı getdikcə ağızı genişlənən qıf şəklində olur (şəkil 1.5, f).



Şəkil 1.5. Uçma tağının formaları

Bəzən qazma gilli və plastik süxurlar üzrə keçirildikdə qazmanın daban hissəsində qabarma halları baş verir. Təcrübələr göstərir ki, belə hallar qazmanın daban hissəsi yumşaq və plastik süxurlardan ibarət olduqda və aşağıdan dağ təzyiqi çox böyük olduqda baş verir. Bu cür qabarma yeraltı suların çoxluğu nəticəsində də baş verə bilər, çünki qazmaya gələn yeraltı su dabandakı süxurun şısməsinə və onun həcmının artmasına imkan yaradır (şəkil 1.6).



Şəkil 1.6. Təzyiq nəticəsində qazmalarda baş verən xarakterik deformasiyalar

1.2. Faydalı qazıntı yataqlarının yeraltı açılma, hazırlanma və dağ qazmalarının keçirilmə üsullarını sadalayır.

➤ Faydalı qazıntı yataqlarının yeraltı açılma üsulları

Əsas açılış qazmaları şaxta lüləsi və ştolnyadır. Əsas qazmalardan başqa, açılış üçün köməkçi lülələrdən və kverşlaqlardan istifadə edilir. Köməkçi lülələr ventilyasiya məqsədləri və yer səthinə əlavə çıxış üçün keçirilirlər. Kverşlaqlar əsas və köməkçi lülələri yataqla əlaqələndirirlər. Aşağı horizontların və filiz cisminin ayrı-ayrı sahələrinin açılması üçün kor şaxta lüləsi, kapital yüksələnlər, uklonlar keçirilir.

➤ Açılış qazmaları və açılış üsullarının təsnifatı

Filiz yataqlarının açılma üsullarını əsas açılış qazmalarının növünün filiz cismində nəzərən yerləşməsinə görə xarakterizə etmək məqsədə uyğundur (yataq üzrə, yatan böyürdə, asılan böyürdə).

Açılış üsullarının aşağıdakı təsnifatı mövcuddur:

I. Sadə üsullar.

- 1) Ştolnyalarla uzanma istiqamətində və uzanma istiqamətinin çəpinə;
- 2) Şaquli və maili şaxta lülələri ilə açılış.

II. Kombinə olunmuş üsullar.

- 1) Ştolnyalardan kör şaquli və maili şaxta lülələrinə keçidlə açılış;
- 2) Yer səthindən şaquli və maili şaxta lülələrindən kör şaquli və maili şaxta lülələri ilə açılış.

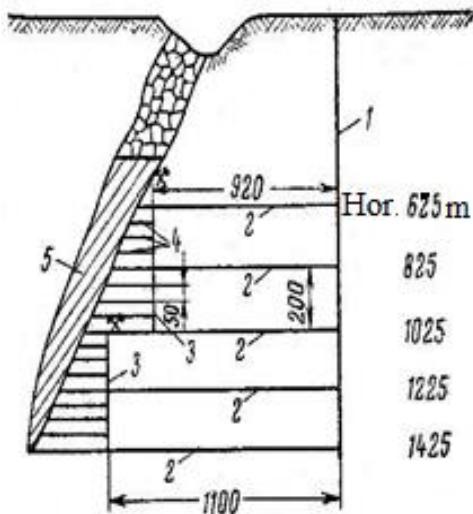
Digər kombinə olunmuş açılış üsulları da mövcuddur.

Filiz yataqlarının əsas açılış üsulları yatağın yatan böyründə keçirilən şaquli şaxta lüləsi və ştolnya ilə açılış üsullarıdır.

Tətbiq olunan əsas qazmaların növünə görə aşağıdakı açılış üsulları mövcuddur: şaquli şaxta lüləsi ilə, maili şaxta lüləsi ilə, ştolnya və kombinə edilmiş üsulla.

Birinci üç üsulu açılışın sadə üsulları qrupunda birləşdirmək olar.

Əsas açılış qazmaları yataq üzrə; yatan, yaxud yan boş sūxurları üzrə və ya cinahlardan; filiz cismini kəsərək boş sūxurlar və filiz üzrə keçirilə bilərlər.



Şəkil 1.7. Yatağın qrup kverşlaqları ilə açılması: 1-əsas şaxta lüləsi; 2-qrup kverşlaqları; 3-aralıq horizontlara xidmət edən kor şaxta lüləri; 4-aralıq horizontların qısa kverşlaqları; 5-filiz cismi

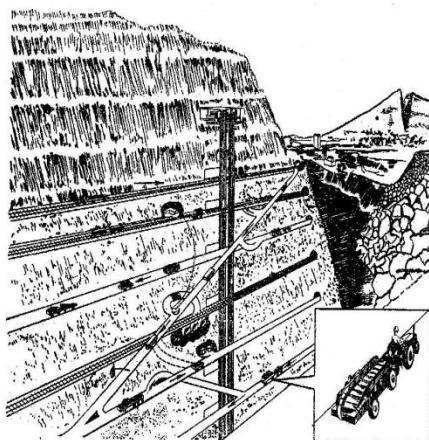
Filiz üzrə və ya filiz cismindən çox böyük olmayan məsafədə keçirilən maili şaxta lüləsi; yatağın cinahında yerləşən şaquli şaxta lüləsi; yatağın asılan böyründə yerləşən şaquli şaxta lüləsi; yatağı kəsən şaquli şaxta lüləsi; kombinə olunmuş üsulla açılış üsulları daha az tətbiq olunur. Şaxta lülələri ilə açılma əsas kverşlaqlar hər bir mərtəbədə keçirilir və ya bir neçə mərtəbəyə bir əsas kverşlaq keçirilir (şəkil 1.7, qrup kverşlaqları).

Bu cür açılış üsulunda əsas horizontların istismar müddətləri artır və dağ kapital işlərinin həcmi azalır. Aralıq horizontlarda kiçik en kəsiyə malik bir yollu qazma və minimal qazma həcmi ilə lüləyanı həyət keçirlər. Qrup kverşlaqları ilə açılışın məqsədə uyğunluğu müvafiq texniki-iqtisadi hesabatlarla müəyyən edilir. Qrup kverşlaqları ilə açılışda filizi aralıq horizontlardan əsas horizontlara kapital filiz endiricilərlə verirlər. Bu halda bir kapital filizendirici bir neçə horizonta xidmət edir.

Bir sırada xarici ölkələrin təcrübəsində çox vaxt filiz və sūxur üçün dərinliyi 700-800 m-ə qədər olan pilləvari kapital filizendiricilər istifadə edilir. Bu filizendiricilər çoxlu sayda aralıq horizonta xidmət edirlər. Müxtəlif istiqamətlərdə mailiyə malik pilləvari filizendiricilər düşən filiz və sūxurun zərbə qüvvəsinin sönməsinə imkan yaradırlar.

Yatağın yatan böyründə sūxurların yerdəyişmə zonasından kənarda yerləşdirilən şaquli şaxta lüləsi ilə açılma filiz yataqlarında daha geniş tətbiq tapmışdır. Bu variant yatım bucağı 40-450 -dən yuxarı olan yataqlarda istifadə edilir.

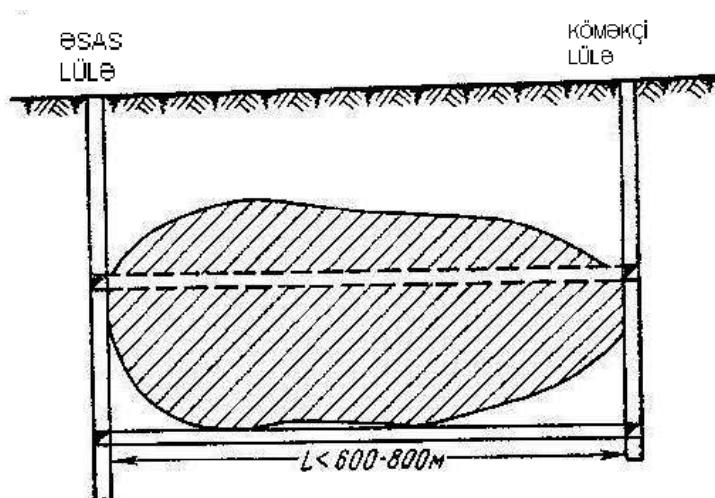
Son zamanlar özü hərəkətedən relssiz nəqliyyatdan istifadə etmək üçün böyük uzunluqlu maili qazmalardan istifadə edilir (şəkil 1.8).



Şəkil 1.8. İsveçin "Kiruna" mədənində işçi horizontlara relssiz nəqliyyatla xidmət etmək üçün 3 km uzunluğunda maili qazma (yeni açılma variantı)

➤ Əsas açılış qazmalarının xarakteristikası

Əsas açılış qazmaları faydalı qazıntıını yer səthinə daşımaq, ventilyasiya, adamların gedis-gəlişi, materialların, avadanlıqların daşınması və digər məqsədlər üçün istifadə edilir (şəkil 1.9).



Şəkil 1.9. Yatağın uzunluğu 600-800 m-dən az olduqda şaxta lülələrinin yerləşməsi

Açılış qazmalarının təyinatı və xidmət müddətlərinin çox olması onların en kəsik formasının və ölçülərinin, bağlanıb-bərkitmə üsulunun düzgün təyininə çox böyük diqqət və əhəmiyyət verilməsini tələb edir.

En kəsik formasını və bağlayıb-bərkitmə üsulunu seçərkən qazmanın keçirilməsinə, bağlanıb-bərkidilməsinə və qazmanın bütün xidmət müddəti ərzində bağın təmirinə, nəqliyyata və ventilyasiyaya xərclərin minimal olmasına çalışmaq lazımdır.

Qazmanın en kəsik sahəsinin ölçüləri nəqliyyatın normal işi, adamların rahat və təhlükəsiz hərəkəti, material və avadanlıqların daşınması üçün kifayət qədər olmalı, həmçinin lazımı miqdarda havanın qazmadan keçməsini təmin etməlidirlər.

Ştolnyalar tağvari, trapesiya və nadir hallarda düzbucaqlı en kəsik formasına malik olub, yer səthinə-ağiza doğru 0,001-0,008 mailliklə keçirilirlər. Ştolnyaların uzunluğu bir neçə kilometrə çatır. Məsələn, Cənubi Osetiyanın Sadon mədənində ştolnyaların uzunluğu 4 km-dən çoxdur. ABŞ-da "National Tannel" mis mədəni uzunluğu 7 km-dən çox olan ştolnya ilə açılmışdır.

Açılış qazması kimi ştolnya şaxta lüləsi ilə müqayisədə bir çox üstünlük'lərə malikdir. Bu üstünlük'lər aşağıdakılardır:

- Ştolnyanın bir metrinin keçirilməsinə və bağlanıb-bərkidilməsinə xərclər 5-7 və daha çox (su axınından asılı olaraq) aşağı, keçmə sürəti isə 3-5 dəfə çoxdur;
- Filizin nəql etdirilməsi sadə və ucuz olub, zənginləşdirmə fabrikinə qədər birbaşa yerinə yetirilə bilər; adamların hərəkəti və yüklərin daşınması təhlükəsizdir;
- Suyun kənaredilməsinə xərclər həddindən artıq azdır, çünki su öz axını ilə hərəkət edir və suçəkmə (su kənaretmə) mexanizmləri tələb olunmur;
- Ştolnyanın ağzında yerüstü qurğulara xərclər çox azdır, çünki kopyorun, şaxtaüstü binanın və qaldırıcı maşının qurulması tələb olunmur;
- Ştolnyanın bağının təmiri asan və ucuzdur.

Şaxta lülələri düzbucaqlı və dairəvi, nadir hallarda elliptik en kəsik sahəsinə malik olurlar. Yeni mədənlərin əksəriyyətində şaxta lülələri dairəvi en kəsiklə keçirilir.

Şaxta lüləsinin en kəsik sahəsinin ölçüsü onun təyinatından asılıdır. Kapital lülələr adətən eyni vaxtda filiz və süxurun qaldırılmasına, insanların qaldırılıb-endirilməsinə, bağlayıb-bərkitmə materiallarının endirilməsinə, ventilyasiyaya xidmət edirlər. Onlarda həmçinin sukənaredici və hava boruları yerləşdirilir. Bəzən lülə yalnız filiz və süxurun qaldırılması, ya da yalnız ventilyasiya üçün nəzərdə tutulur.

➤ **Qazmaların keçirilməsi zamanı lağımların qazılmasında istifadə edilən maşınlar**

Qazmaların keçirilməsində lağımları qazmazdan əvvəl keçilən qazmanın istiqamətinin düzgünlüyü yoxlanılır, dibin mərkəzi, reperlərə görə dabanın səviyyəsi qeyd edilir. Bundan sonra şablonların və şaqulun vasitəsi ilə lağımların qəbul olunmuş yerləşmə sxeminə əsasən onların yeri qeyd edilir. Qazmanın düzgünlüğünə nəzarət və qazılmış lağımların qəbulu briqadirin iştirakı ilə növbənin mühəndisi tərəfindən qəbul edilir.

Üfüqi qazmalar bircinsli sükurlar üzrə keçildikdə lağımların qazılmasında ПР-13Л, ПР-18Л, ПР-22, ПР-24Л, ПР-30Л markalı pnevmatik perforatorlardan БУ-1, ВУБМ-3 markalı fırıldanma – zərbə maşınlarından və ЭДР-14, ЭДР-20 markalı elektroburğularдан istifadə edilir (şəkil 1.10).



Şəkil 1.10. Lağımın elektrik burğu ilə qazılması

Lağımların qazılması kompleks mexanikləşdirilmiş halda aparılarkən БУ-1, БУР-2, СБУ-2М, СБКН-3, Boomer, Sandvik və s. tipli qazma qurğularından istifadə edilir.



Şəkil 1.11. Qazma qurğusu Boomer XL3 D

Özü hərəkət edən qazma qurğuları iki-üç manipulyatorla, kolonkalı perforatorlarla təchiz edilərək pnevmotəkərli və ya nadir hallarda tırtılı hərəkətli olub, dizel və bəzi hallarda pnevmatik mühərrikə malikdirlər. Tırtılı qurğular, əsasən, ağır şəraitdə iş üçün nəzərdə tutulmuşdur: sərt döngəli girişi olan yarımmərtəbələrdə, qazma şlamı ilə çirklənmiş qazmalarda və ilaxır.



Şəkil 1.12. Qazma qurğusu Sandvik DT912D

Lağımların qazılması üçün hidravlik perforatorlar daha perspektivli hesab olunur (şəkil 1.11, 1.12 və 1.13). Bu perforatorlar daha böyük ($1,5 \div 2$ dəfə) qazma sürətini təmin etməklə bərabər, $60 \div 70\%$ az elektrik enerjisi sərf edərək, qazma alətinin daha yüksək dayanıqlılığını, əməyin daha əlverişli sanitər-gigiyenik şəraitlərini təmin edirlər. Belə ki, hidravlik perforatorların işi zamanı toz olmur, səs isə az olur. Hidravlik perforatorlar özü hərəkət edən qurğunun iki-üç manipulyatorunda qurulur. Qurğuda həmçinin elektrik mühərrikləri (məsələn, "Atlas-Copco" firmasının arabacıqlarından birində hər birinin gücü 45 kWt olan iki ədəd mühərrik) və yağ nasosları qurulur; onlarda perforatorlar və manipulyatorlar işləyirlər. Hidravlik perforatorların çatımayan cəhəti: qazma qurğusunun daha mürəkkəb və baha olması; daha yüksək elektromexaniki xidmətin lazım gəlməsi; elektrik enerjisindən əlavə lağım və quyuların üfürülməsi üçün sıxlımlı havaya da tələbat qalır.

Kiçik enkəsikli qazmalarda işləmək üçün çox böyük ölçülərə malik olmayan Sandvik DD211 əlverişli və rahatdır (şəkil 1.13).



Şəkil 1.13. Sandvik DD211 kiçik enkəsikli qazmalarda işləmək üçündür.

Lağımların qazılması üçün "Atlas Copco" şirkətinin Boomer qazma qurğuları geniş tətbiq tapırlar. Bu qazma qurğuları həm qazmaların keçiriməsində, həm də təmizləmə işlərində istifadə edilir. Atlas Copco Boomer yüksək məhsuldarlıqlı güclü və müasir özü hərəkət edən qazma qurğusudur. Boomer qurğuları 6-dan 206 m²-a qədər dibi qaza bilər. Atlas Copconun unikal oxlar sistemi vericinin lağımdan lağıma yüksək yerdəyişmə sürəti və lağım yerinə tuşlama dəqiqliyi ilə xeyli fərqlənir. Boomer qurğularının üç idarə sistemi vardır: hidravlik idarə sistemi DCS (Direct Control Sistem), ikikonturlu hidravlik idarə sistemi DCS və ya kompüter idarə sistemi (Rig Control Sistem). Hidravlik idarə sistemi DCS yaxşı iş qabiliyyətini təmin edir, istifadədə sadə və etibarlıdır. İkikonturlu hidravlik idarə sistemi aşağı təzyiqin əlavə konturuna malikdir ki, bu da operatorun iş şəraitini yaxşılaşdırmağa və həmçinin qazma qurğusuna xidmətin rahatlığını artırmağa imkan verir.

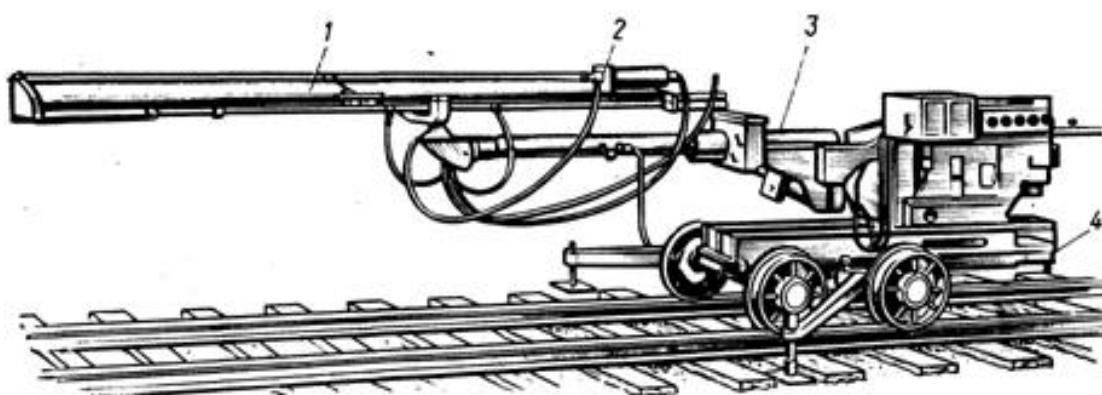
Keçmə zamanı sütündən qazdıqda bir qazma maşınınə düşən dib sahəsi 2,5-3,5 m², pnevmosaxlayıcıdan qazmada 1,5-2 m², manipulyatordan qazmada 2,5-3 m² qazma arabacığından qazdıqda 4 m² və daha çox təşkil edir. Üfüqi qazmaların diblərində eyni vaxtda işləyən qazma maşınlarının sayını da bu məlumatlardan qəbul etmək olar. İşləyən hər üç maşına bir ehtiyat maşın olmalıdır.

Lağımların qazılmasının kompleks mexanikləşdirilməsində БУ-1, БУР-2, СБУ-2М, СБКН-3 və s. tipli xüsusi qazma qurğuları tətbiq edilir. Özü hərəkət edən БУР-2 qazma

qurğusu aşağıdakı əsas hissələrdən ibarətdir: iki ədəd BY-1 zərbə fırlanma maşınınadan, 2 ədəd hidravlik manipulyatordan, yuxarı arabacıqlardan, stanindən, hərəkət arabacığından, idarə pultundan, yan dıraklırdən və örtük avadanlığından.

Qurğu en kəsik sahəsi 25 m^2 -a qədər olan dibi qaza bilər. Qazma zamanı qurğunu xüsusi tutucularla 8 relslərə bərkidirlər. Qazma maşınları səs batırıcılarla (boğucularla) təchiz olunur. Lağımın qazma qırıntılarından təmizlənməsi intensiv yuyulma ilə yerinə yetirilir. Hidravlik manipulyatorlar və örtük avadanlığının qurulması üzrə işlərin mexanikləşdirilməsi istifadə edilə bilər.

BY-1 qazma qurğusu BYR-2 qurğusundan fərqli olaraq özü hərəkət edən deyildir, yalnız bir ədəd fırlanma-zərbə qazma maşınına və uyğun olaraq iki dəfə az məhsuldarlığa malikdir (şəkil 1.14).



Şəkil 1.14. BY-1 qazma dəzgahı: 1-yivli avtoverici; 2-qazma avadanlığı;
3-manipulyator; 4-təkərli hərəkətdə dayaq arabacığı

➤ Yataqların işlənməyə hazırlanması

Hazırlanmaya qoyulan tələblər. Yatağın əlverişli hazırlanma üsulunun seçilməsində aşağıdakı tələbləri nəzərə almaq lazımdır:

- 1) Faydalı qazıntı ehtiyatlarının təmizləmə işlərinə vaxtı-vaxtında hazırlanması;
- 2) Hazırkıq qazmalarının təhlükəsizliyə və təmizləmə işlərinin yerinə yetirilməsinə zərər verə bilməyəcək minimal həcmi;
- 3) Hazırkıq qazmalarının qulluq müddəti ərzində onların keçirilməsinin və saxlanması minimal dəyəri;
- 4) Hazırkıq qazmalarını qoruyan bütövlərdə faydalı qazıntıının minimal ehtiyatları;
- 5) Yatağın yolüstü kəşfiyyatının və qurudulmasının təmin olunması;
- 6) Filizin daşınmasının, yüklənməsinin və nəqliyyatının mexanikləşdirilməsinin və məhsuldar üsullarının tətbiqinin mümkünluğu;

- 7) Təmizləmə diblərinin havasının normal dəyişdirilməsi;
- 8) İnsanların hərəkəti, material və avadanlıqların qazmalar üzrə daşınması üçün rahat və təhlükəsiz şəraiti.

Faydalı qazıntıının ehtiyatlarının vaxtlı-vaxtında təmizləmə işlərinə hazırlanmasının vacibliyi ondan irəli gəlir ki, hazırlıq qazmaları ilə təmizləmə işləri üçün cəbhə yaradırlar. Ehtiyatları vaxtlı-vaxtında hazırlamadan onların çıxarılmasını (təmizləmə işlərini) təmin etmək mümkün deyildir.

Açılmış, hazırlanmış və çıxarılmaya hazır olan lazımi ehtiyatlar şaxtanın tikilmə dövründə və işlənmənin başlanğıcında yaradılmalıdır. Sonralar işlərin tam inkişaf mərhələsində bu ehtiyatlar açılış, hazırlıq və təmizləmə işləri sürətlərinin müvafiq nisbətləri yolu ilə saxlanmalıdır.

1.3. Açılış və hazırlıq qazmalarının bağlanıb-bərkidilməsi üsullarını və lazımlı materialları sadalayırlar.

➤ Yeraltı qazmaların bağlanıb-bərkidilməsi üçün istifadə olunan materiallar

Bir çox qazmalar çox mürəkkəb dağ-geoloji şəraitdə keçirilərək böyük ölçülərə və çox böyük xidmət müddətinə malikdirlər. Belə qazmalarda bağ xüsusi mürəkkəbliyi və yüksək dəyəri ilə fərqlənir.

Buna görə də, nəinki yalnız möhkəm və uzunömürlü, həm də iqtisadi cəhətdən əlverişli bağların yaradılması çox böyük əhəmiyyət kəsb edən məsələdir. Bu, bağların müasir konstruksiyalarını bilməyi və onun elementlərini hesabat yolu ilə müəyyən etmək bacarığını tələb edir.

Dağ qazmalarının bağlarının hazırlanması üçün dağ təzyiqini qəbul etmək qabiliyyətinə malik, yeraltı suların və şaxta atmosferinin təsirinə davam gətirə bilən materiallardan istifadə edilir.

Bağ materialları aşağıdakılara bölünür:

- Əsas materiallar; bu materiallar bağların konstruksiyalarında aparıcı elementlərin hazırlanması üçün istifadə edilir (ağac, daş, beton, dəmir-beton, metal, polimer materiallar);
- Bərkidici materiallar; bu materiallar daş materiallarının əlaqələndirilməsi, məhlulların və betonların hazırlanması üçün istifadə edilir (sementlər, monomerlər, plastməhlullar);
- Köməkçi materiallar; bunlar xırda, aşağı sortlu, növlü poladlar (mismarlar, boltlar, qarmaqlar və i.a.), izolyasiya materialları, rənglər, mastikalar, kimyəvi reaktivlər (sürətləndiricilər, ləngidicilər, bərkidicilər, plastifikatorlar və i.a.).

➤ Ağac materialı

Bərkitmə materialı kimi ağac hələ də tətbiq tapmaqdadır, çünki çox ucuzdur, asanlıqla emal olunmaqla, nisbətən yüksək möhkəmliyə malikdir. Ağac materialının çatışmayan cəhətləri: oda qarşı təhlükəli olması, çox kiçik qulluq müddəti, çürüməyə meylliyi, bundan başqa ağac hava axınının hərəkətinə böyük aerodinamik müqavimət göstərir.

Bu çatışmazlıqlarına görə ağacın bağ materialı kimi istifadəsi get-gedə azalır.

Dağ qazmalarının bağlanıb-bərkidilməsi üçün aşağıdakı ağac növləri becərilir:

İynəyarpaqlı ağaclar-şam, küknar, qara şam, ağ şam ağacı və yarpaqlı-palid, fistiq, vələs, sidr, görüş.

Şam ağacı (şəkil 1.15) daha çox tətbiq tapır, çünki o lüləsinin düz olması, çox böyük olmayan çəkisi, yüksək möhkəmliyi ilə fərqlənərək yaxşı xəbərdaredici-(siqnalizator) hesab olunur, yəni dağ təzyiqi artdıqda şam bağ xarakterik çat verir.



Şəkil 1.15. Yeraltı qazmaların bağlanması bərkidilməsində istifadə edilən ağaç materialı

Nəmliyin azalması, sıxlığın və həcm çökisinin artması ilə ağaç materialının mexaniki möhkəmliyi artır. Ağacın qüsurları - çəp qatlılıq, düyünlülük, çürük, buruq liflik onun mexaniki xassələrini kəskin azaldır. Çürümə xüsusi ilə təhlükəli qüsur hesab olunur. Çürümə müxtəlif ağacdağıdıçı göbələklərin fəaliyyəti nəticəsində baş verir. Çürümə ağacı yoluxdura bilər. Çürüməyə yoluxmuş ağacın istifadəsinə yol verilmir. Bağlayıb-bərkitmə üçün ağaç materialı DÜİST 2146-43-ün tələblərinə cavab verməlidir.

Cədvəl 1.1. Ağaç materiallarının möhkəmliyinə görə növləri

Gərginlikli vəziyyətin növləri	Hesabı müqavimət, kq/sm ²			
	şam, küknar	palid	qara şam ağaçları	sidr
Əyilmə, sıxılma və liflər boyu əzilmə	130	170	155	115
Liflər boyu dartılma	100	130	120	90

➤ Bərkidici maddələr

Bərkidici maddələr təbii və səni materiallardır. Bu materiallar su ilə bərkidikdən və ya bərkidici daxil edildikdən sonra plastiki xəmir, palçıq əmələ gətirərək tədricən bərkiyir və ayrı-ayrı daş materiallarının bütöv bir şəkildə birləşməsinə xidmət edirlər (şəkil 1.16).

Xəmiri, palçığı yalnız havada bərkiyə bilən bərkidici maddələr hava qarışığı maddələr adlanır. Bu maddələr su mühitində kifayət qədər möhkəmliyə malik olmur. Belə maddələrə hava qarışığı əhəng, gips və digər yapışqan maddələr aiddir. Xəmiri, palçığı suda bərkiyən maddələr hidravlik yapışqanlı maddələr adlanır. Hidravlik yapışqanlı maddələr həm havada, həm də suda uzun müddət öz möhkəmliliklərini saxlaya bilirlər.

Bağ materialı üçün yalnız hidravlik bərkidici maddələr istifadə edilirlər. Bu hidravlik maddələrə müxtəlif növ sementlər aiddirlər: portlandsement, gil torpaqlı, genişlənən və i.a. (şəkil 1.17).

Portlandsement (silikat sementi) klinkerin narın üyüdülmə məhsuludur. Mergelin və ya əhəng və gilin yapışmaya qədər bərabər yandırılmasından alınır.

Sementin su ilə qarışığı sement palçığı adlanır. Normal qatılıqlı palçıqda 23-dən 33%-ə qədər su olur. Yarandığı andan palçıq tədricən qatlaşır və vaxt keçdikcə qatılıq artır. Bu proses tutuşma adlanır. Sonradan o bərkiməyə keçir, palçıq daha böyük mexaniki möhkəmlilik əldə edir. Sement palçığının bərkimə müddəti sementin keyfiyyətindən (üyüdümənin tərkibindən və narınlığından), suyun miqdardan, onun temperaturundan, xüsusi qarışıkların olmasından asılıdır.

Suyun temperaturu artdıqda sementin üyüdülmə incəliyi artdıqda palçığın tutma və bərkimə müddəti artır.

Tikinti normaları və qaydalarına görə adı sementin tutmasının başlanğıcı 45 dəqiqədən tez olmayaraq başlamalı, sonu isə 12 saatdan gec olmamalıdır.

Bu vaxt ərzində, yəni sementin tutmasının başlanmasına qədər olan vaxt ərzində məhlulu və ya betonu hazırlamaq və döşəmək lazımdır.

Sement palçığının möhkəmliyi 28 gün ərzində artır, sonra isə onun artması ləngiyir.

Suyun, sementin və qumun qarışığı məhlul adlanır. Məsələn, 1:3 tərkibli məhlul onu göstərir ki, bu məhlulda 1 pay sementə 3 pay (həcm üzrə) qum düşür.

Əgər belə məhluldan $7 \times 7 \times 7$ sm ölçündə kubcuq hazırlanısa, onun normal nəm mühitdə bərkimənin 28-ci gündə möhkəmliyi sementin markasını xarakterizə edir. Portlandsement aşağıdakı markalara malikdir: $R_s = 200, 250, 300, 400, 500, 600$. Sementin həcm çöküsü $\gamma = 1300 \text{ kq/m}^3$.



Şəkil 1.16. Sement bərkidici material



Şəkil 1.17. Ən geniş yayılmış bərkidici material-gil

Yeraltı suyun tərkibində olan turşular, xlorlu maqnezium duzları və sulfatlar məhlullarda və ya betonda sementə dağıdıcı təsir göstərir.

Dağılmışın qarşısını almaq üçün sementlərə xüsusi hidravlik narın üyündülmüş əlavələr-silisiumlu gillər, diatomitlər, trepellər (çöküntü, süxur, tikinti materialı), dənəvər domna şlakları, traslar (bərk vulkanik tuflardan olan süxurlar), tuflar və silisium oksidli tullantılar daxil edirlər. Onların xüsusi səthi $3000-4000 \text{ sm}^2/\text{q}$ arasında olur. Hidravlik əlavəli portlandsement pussolan adlanır.

Xüsusi sementləri aşağıdakılardır təmin etmək lazım gəldikdə istifadə edirlər: böyük möhkəmlikdə, tez bərkimədə, sukeçirmədə, aşağı temperaturda bərkimədə və i.a.

➤ Məhlullar

Dağ qazmalarının keçirilməsində müxtəlif tipli bərkidici maddələr istifadə edilir: sementli, gilli, polimer (plastməhlullar) və silikatlı. İki növ bərkidici maddədən hazırlanan məhlullar (gilli-sementli, polimer-sementli) mürəkkəb məhlullar adlanırlar.

Sement məhlulları daha geniş tətbiq tapmışlar və sementin su və zəif əlavə (qumla) ilə qarışığından ibarətdirlər. Məhlula edilən bu əlavə sementin sərfinin azaldılmasına xidmət edir və bərkimə zamanı kütləni çökmədən və onda çatların yaranmasından qoruyur.

Sement məhlulları sementin miqdərindən, onların qumda məsamələri doldurmasından asılı olaraq yağlı, normal və zəif sement məhlullarına bölünür. Məsələn, qumda məsamələrin həcmi 25% olduqda 1:1,5 tərkibli məhlul yağlı hesab olunur, belə ki, sementin miqdarı ($100:2,5=40\%$) məsamələrin həcmindən (25%) artıqdır; 1:3 tərkibli məhlul normal, 1:4 tərkibli məhlul isə zəif hesab edilir.

Yeraltı qazmaların bağlanıb-bərkidilməsində 50, 75 və $100 \text{ kq}/\text{sm}^2$ markalı yalnız yağlı və normal məhlullar istifadə edilir.

Məhluldan nə qədər böyük möhkəmlik və sukeçiriməməzlik tələb olunarsa, məhlul bir o qədər yağlı olmalıdır. Məhlullar bərkidikdən sonra mütəhərrikliyə, bircinsliliyə, su saxlamaq qabiliyyətinə, verilmiş möhkəmliyə, sukeçirməməzliyə, yeraltı aqressiv suların təsirinə qarşı dayanıqlılığı, suya qarşı dayanıqlılığı və müəyyən bərkimə müddətinə malikdir.

Qeyd olunan xassələrin təmin olunması üçün müvafiq sement növünün və məhlulun markasını seçirlər.

➤ Beton və dəmir beton

Bərkidici maddə, qum, çıraq və ya qırma daşdan ibarət qarışığın bərkiməsi nəticəsində alınan süni tikinti materialı beton adlanır (şəkil 1.18).



Şəkil 1.18. Betonun hazırlanması

Bərkidicinin növündən asılı olaraq betonlar aşağıdakı növlərə bölünür: sementli, sementsiz və plastbetonlar. Sementli betonlar daha böyük tətbiq tapırlar və sementdən, qumdan, çinqıldan və ya qırma daşından və sudan ibarətdirlər. Sement və su kimyəvi qarşılıqlı təsir nəticəsində sement daşı əmələ gətirirlər və betonun aktiv təşkilediciləri adlanırlar.

Qum (xırda doldurucu) və çinqıl və ya qırma daş (iri doldurucu) inert əlavələr və ya ballast hesab edilirlər və sementin sərfini azaltmaqla yanaşı, betonun yüksək sıxlığını və möhkəmliyini təmin edirlər.

Betonun tərkibi aşağıdakı kimi işarə edilir: 1:A:B; burada 1-bir pay sementin çəkisi və ya həcmi, A-qum paylarının (hissələrinin) sayı, B-çinqıl və ya qırma daş paylarının (hissələrinin) sayıdır.

Qum, çinqıl və ya qırma daş lil, torpaq və gilli qarışqlarla çirkənməməlidirlər. Buna görə də istifadədən qabaq onları yumaq lazımdır. Dənələrinin iriliyi 50-60 mm olan çinqıl istifadə edilir; qum kimi, adətən üzvi qarışqları olmayan və dənələrinin ölçüsü 0,15-5 mm olan kvars qumu istifadə edilir. Betonun hazırlanması üçün su təmiz olmalı və sərbəst karbon oksidinə və ya sement daşının möhkəmliyinə mənfi təsir göstərən qarışqlara malik olmamalıdır.

Məhlullar kimi, betonlar da sementin miqdardından və sementlə qumdakı məsamələrin doldurulmasından asılı olaraq yağlı, orta və zəif betonlara bölünlərlər. Dağ-mədən qazmalarının bərkidilməsində zəif betondan istifadə edilmir.

Dağ-mədən qazmalarının bağlanıb-bərkidilməsində sərt betonlar daha çox tətbiq tapırlar; bu betonlar bağın yüksək möhkəmliyini və sukeçirməzliyini təmin edirlər.

Dəmir-beton məmulatlarının hazırlanması üçün adətən plastik betondan istifadə edirlər. Bu betonun bərkiməsi zamanı betonun kütləsində hətta, armatur olduqda belə çinqılın və ya qırma daşının bərabər paylanması təmin edilir.

Dağ qazmalarının bərkidilməsində aşağıdakı markalı betonlar daha çox tətbiq edilirlər: $R_{28}=100, 150, 200, 300, 400, 500, 600$. Üfüqi qazmaların bağlanıb-bərkidilməsi üçün 150, 200 markalı betonların tətbiqi; şaxta lülələri üçün 300, 400; məsul konstruksiyalar üçün isə 500, 600 markalı betonların tətbiqi məqsədə uyğundur.

Dağ-mədən bağları üçün adətən 1:2:4; 1:3:5; 1:3,5:6; 1:2,5:5 tərkibli betonlar tətbiq edilir. 1:0,72:3,28; 1:1:3; 1:1,6:48 və i.a. tərkibli betonlar daha çox tətbiq tapırlar. Bu betonlarda qumun miqdarı azaldılmışdır və su-sement nisbəti 0,30-0,47 təşkil edir.

Şaxta şəraitində istifadə edilən betonun mühüm xassələri möhkəmlik, sıxlıq, sukeçirməzlik və aqressiv mühitdə dayanıqlılıqdır.

Betonların möhkəmliyi onların markası və mütərəqqi hazırlanma texnologiyası ilə müəyyən edilir.

Betonun korroziyaya qarşı dayanıqlılığı, yəni aqressiv (turşu və qələvi) suların təsiri altında strukturunun dəyişməsi onun ən mühüm xassələrindən biri hesab edilir.

Betona nüfuz edən və ondan keçən, xüsusilə aqressiv su, sementin bərkiməsi zamanı betonda əmələ gələn kalsium oksidinin hidratını həll edir və yuyur, ya da su ilə asanlıqla yuyulan duzlar əmələ gətirir ki, bu da betonun sıxlığının və möhkəmliyinin azalmasına və ya onun dağılmışına gətirib çıxarır.

Betonun korroziyadan qorunmasının əsas tədbirləri aşağıdakılardır: suyun filtrasiyasını (süzülməsini) azaltmaq üçün betona ən böyük sıxlığın verilməsi, pussolanlı və şlaklı portlandsementin, hidravlik əlavələrin (dənəvər domna şlaklarının, bentonit gilinin, narin üyüdülmüş kvarts qumunun, qumların) tətbiqi.

Xüsusi sement betonlarından dağ-mədən işlərində tezbərkiyən, pnevmobeton, poladbeton və s. tətbiq edilir.

Tezbərkiyən beton möhkəmliyin tez bir zamanda əldə edilməsi ilə xarakterizə edilir. Belə beton, artıq döşəndikdən 2 saat sonra $10-120 \text{ kq/sm}^2$, 24 saatdan sonra isə $120-390 \text{ kq/sm}^2$ möhkəmlik əldə edir. Bu, qəlibi dərhal götürməklə betonlama aparmağa və beton və dəmir-beton məmulatlar hazırlamağa imkan verir.

Tezbərkiyən beton adı betona kalsium xlor $\text{CaC}\ell_2$, gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, xlorlu dəmir, sulfanolin oksidləşmiş emulqatorunun əlavələrini və i.a. qatmaqla alınır. Polad-beton bir çəki hissəsi 400-500 markalı sementdən, 0,3 hissə qumdan, 1,0-1,5 hissə yandırılmış polad kəpəkdən və 10-12% sudan ibarətdir. Bu beton bunkerlərin üzlənməsi üçün istifadə edilir, çünki yüksək möhkəmliyə (800 kq/sm^2 -a qədər) və sürtünməyə qarşı yüksək müqavimətə malikdir.

Pnevmobetona qoyulan tələblərdən asılı olaraq onun tərkibi həcm üzrə 1:2-dən 1:7-yə (sement: doldurucu) qədər götürülür.

400-500 markalı sementin sərfi 1m^3 quru qarışığa 450-500 kq təşkil edir, su/segment göstəricisi 0,4-0,5-ə bərabərdir. Tutmanın və bərkimənin tezləşməsi üçün quru qarışığa sulfanolun oksidləşmiş emulqatorunu və ya sementin miqdarının 3-5%-i qədər potaş qatırlar ki, tutmanın 2 dəq. başlangıç və 10 dəq. qurtarma müddətləri əldə edilsin. Doldurucu 0,1-dən 7 mm-ə (60%) və 7-dən 25 mm-ə (40%) qədər olan fraksiyalardan ibarətdir.

Dəmir-beton. Dəmir-beton polad materiallardan (polad çubuqlardan) hazırlanmış karkasla (skeletlə) betonun qarışığından alınır (Şəkil 1.19). Məlumdur ki, betonun sıxılmaya qarşı göstərdiyi müqavimət dərtilməyə qarşı göstərdiyi müqavimətdən 10-20 dəfə çoxdur. Dağ qazmalarında istifadə olunan bağlayıb-bərkitmə materiallarında dərtilməyə qarşı müqaviməti artırmaq məqsədi ilə betonun içərisinə polad armaturlar qoyulur. Buna görə də, dəmir-beton əsasən əyilməyə və sıxılmaya işləyən konstruksiyalarda istifadə edilir. Sonuncu halda, armatura nəinki sıxıcı qüvvələrin bir hissəsini qəbul edir, həm də konstruksiyanı qəfil dərtilmədən qoruyur. Dağ-mədən işlərində dəmir-betondan monolit və yığma konstruksiyalar şəklində istifadə edilir.



Səkil 1.19. Dəmir-betonun hazırlanması

Son iller dəmir-betondan qabaqcadan gərginlikli armaturlu (məftil-beton) bağın elementlərini (dirəklər, lövhələr, culğac) hazırlanırlar.

Armaturun qabaqcadan gərilməsi betonun və armaturun birgə işini yaxşılaşdırır, konstruksiyanın möhkənlənməsinə, onun çöküşünün və metal sərfinin azalmasına səbəb olur. Bu halda beton çatlamaya qarşı daha dayanıqlı olur.

Armaturun əvvəlcədən dərtılmasını (gərilməsini) mexaniki və ya elektrotermiki üsulla, həmçinin genişlənən betonun tətbiqi ilə əldə etmək olar. Belə üsul betonun özözünə gərginləşməsi adlanır.

➤ Təbii və süni daşlar

Qazmaların bərkidilməsində qeyri-düzgün formalı tikələr və lövhələr şəklində təbii daşlar işlənmiş sahənin doldurulması və but zolaqlarının döşənməsi üçün istifadə edilir.

Əhəngdaşından, qranitdən və bərklik əmsali $f \geq 8 \div 12$ olan bərk qumdaşlarından ibarət düzgün formalı təbii daşlar qazmaların bərkidilməsi üçün istifadə edilə bilər.

Qazmaların bərkidilməsində süni daşlardan kərpic, betonitlər (beton daşlar) və tökmə şlak daşlar istifadə edilir.

Bağ kərpici tikinti kərpici ilə müqayisədə yüksək möhkəmliyi və sıxlığı ilə xarakterizə edilir. Bağ kərpicin standart ölçüləri $250 \times 120 \times 65$ mm təşkil edir. Kərpicin markaları: 150, 175, 200; su udması 10-12%-dən çox deyildir. Su ilə doymuş kərpic -15° temperaturda 15 qat donmaya davamlı olmalı və donunun açılması zamanı dağılma əlamətlərinə malik olmamalıdır.

1 m^3 kərpic hölüyünə 400 ədəd kərpic və $0,3 \text{ m}^3$ məhlul lazımlı gəlir. 1 m^3 hörgünün çəkisi $-1,6 \div 1,8$ ton təşkil edir.

Betonitlər 150-200 markalı sement betonlarından hazırlanır. Onların forması pazvari və ya paralelepiped şəklində olur. Beton daşların ölçüləri - $190 \times 190 \times 380$; $250 \times 290 \times 400$ mm və i. a., çəkisi 21-29 kq təşkil edir.

Beton daşlar və kərpic donmaya sınañır, onların su udması 8%-dən çox olmamalıdır.

Kərpicin və betonitlərin silikat örtüyü onların sukeçirməzliyini təmin edir.

Tökmə şlak daşlar yanmış-maye turş metallurgiya şlaklarından tökülr. Onlar sıxlıma qarşı böyük möhkəmlilikləri ($2500-3000 \text{ kq/sm}^2$), turş mühitdə yüksək dayanıqlılıqları ilə fərqlənirlər. Buna görə də böyük yüklərdə və aqressiv şaxta suları şəraitində tətbiq edilə bilərlər.

Daşların forma və ölçüləri bağın konstruksiyasının ölçülərindən asılıdır və çox müxtəlifdir: düzbucaqlı, pazvari, T-şəkilli və i. a.

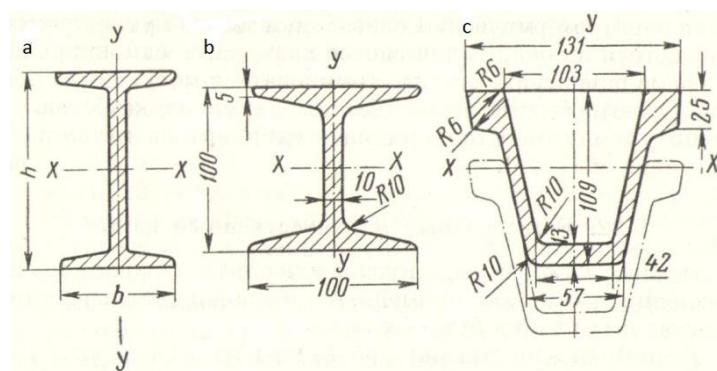
➤ Metal və digər materiallar

Dağ qazmalarının bağlanıb-bərkidilməsində və armirlənməsində metal material kimi çuqun və polad tübinqlərdən, 12-24 №li standart novvari profillər CBП-17, CBП-22, CBП-27 ikitavrlı tirlərdən və hətta III-A və П-A dəmir yolu relslərindən istifadə edilir (şəkil 1.20).

Ikitavrlı tirlər üçün P.3, P.4 markalı poladlardan istifadə edilir. Xüsusi novvari profil CBП P.5 markalı poladdan hazırlanır.

Qulluq müddəti üç ildən az olan kapital (əsaslı) və hazırlıq qazmalarının bağlanıb-bərkidilməsində metal bağlardan istifadə edilir. Metal materialların müsbət cəhətləri onların çox davamlı, uzunömürlü olmaları, asanlıqla quraşdırılmaları, yanğına qarşı dayanıqlı olmaları, təkrar istifadələrinin mümkünülüyü və istənilən formada hazırlanma bilmələridir. Metalin əsas çatışmayam cəhəti onun korroziyaya meylliyidir. Korroziyanın intensivliyi nəm şaxta atmosferinin, su damcılarının və azmiş cərəyanların təsiri altında daha da intensivləşir. Nisbətən baha başa gəlmələri, çətin təmir olunmaları da metal bağların mənfi cəhətləridir.

Korroziyadan qorunmaq üçün şaxta şəraitində korroziya əleyhinə örtüklər istifadə edilir; metal konstruksiyalar həmçinin 1:2 və ya 1:3 tərkibli sement-qum torkret məhlulla da örtülür.



Şəkil 1.20. Dağ qazmalarının bağlarında aparıcı element kimi istifadə edilən polad tirlərin profilləri: a-ikitavr; b-enli ikitavr; c-novvari xüsusi profil

➤ Üfüqi qazmaların bağları

Ümumi məlumatlar

Üfüqi istiqamətdə keçirilən əsaslı və hazırlıq qazmalarının bağları konstruksiyalarına görə çərçivəli, arkalı, tağvari, nalvari və ankerli (ştanqli) olur. İş xarakterinə görə isə bağlar sərt və elastik olurlar.

Bağın materialının və onun konstruksiyasının seçilməsi dağ təzyiqinin qiymətindən, onun istiqamətindən, qazmanın ölçülərindən və xidmət müddətindən asılıdır.

Bu göstərilən parametrlər kiçik və az olduqda bağın elementləri düzxətli formada götürülür.

Qazmaya tavan, daban və yan tərəflərdən təzyiq çox olduqda, bağın elementləri əyrixətli götürülür, çünki əyrixətli bağların müqaviməti çox olur.

Dağ təzyiqi qərarlaşmış və xidmət müddəti çox olan əsaslı qazmaların bağlanıb-bərkidilməsində betondan, dəmir-betondan, daşdan, metaldan hazırlanmış sərt bağlardan istifadə edilir.

Dağ təzyiqi qərarlaşmamış və xidmət müddəti az olan hazırlıq qazmalarında (ştreklər və i. a.) ağacdan, metaldan, yiğma dəmir-betondan hazırlanmış elastik bağlar quraşdırılır.

Böyük dərinliklərdə, şişən süxurlarda kapital və hazırlıq qazmalarının keçirilməsində qapalı elastik metal, daş, beton bağ qurulur.

Dağ təzyiqinin təsiri altında bağ ətraf süxurların uçmasının qarşısını almalı və qazmaların lazım olan en kəsik ölçülərini saxlamalıdır.

➤ Ağac bağlar

Qərarlaşmış, orta dağ təzyiqində qulluq müddəti 2-3 il, konservləşdirilmiş ağacda isə 6 ilə qədər olan qazmalarda ağac bağlarının tətbiqi səmərəlidir.

Qazmaların bağlanıb-bərkidilməsində çərçivə formalı ağac bağlarından istifadə edilir. Ağacdan hazırlanmış çərçivələr tam, natamam, gücləndirilmiş və qeyri-simmetrik halda olur.

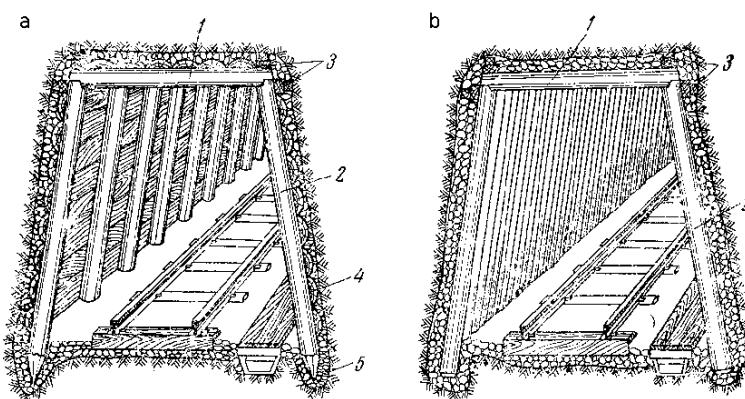
Ağac bağın əsas konstruksiyası adı çərçivə bağlı (trapesiya və düzbucaq şəklində) hesab olunur.

Natamam çərçivə bağlı iki dayaqdan və bir üstlükdən, tam çərçivə bağlı isə iki yan dayaq, bir üstlük və bir altlıqdan ibarətdir. Trapesiya formalı çərçivə bağlarında dayaqların maillik bucağı $80\text{--}85^\circ$ təşkil edir. Bu bağlar bərklik əmsalı $f=3\div 9$ olan süxurlarda istifadə edilir.

Çərçivə bağlarının hissələri diametri 160 mm-dən az olmayan dairəvi ağac materialdan hazırlanır.

Çərçivələr qazmanın uzununa oxuna perpendikulyar istiqamətdə bir-birinə sıx (başdan-başa) və ya bir-birindən 0,5-1 m məsafədə (seyrək bağ) qurulur.

Başdan-başa, bütöv bağ azdayanlı süxurlarda, aralı qurulan seyrək bağ isə dayanıqlı süxurlarda istifadə edilir (şəkil 1.21).



Şəkil 1.21. Adi ağac çərçivə bağları bərkidilmiş qazmalar:
a-seyrək; b-başdan-başa

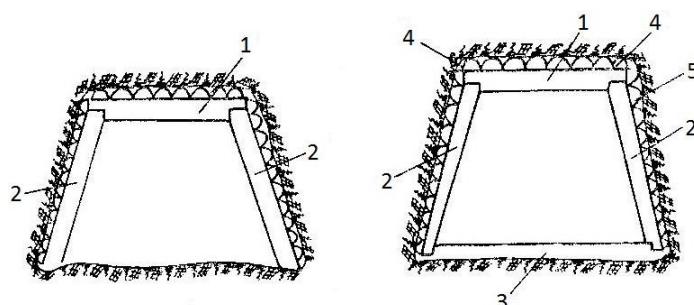
Üstlüğün dirəklərlə birləşdiyi yerlərdə çərçivəni ağac pazlar 3 vasitəsi ilə bərkidirlər.

Aralı qurulan bağlarda süxur tikələrinin uçmasından qorunmaq üçün qazmanın tavanını və yanlarını çulğacla 4 örtürlər. Çulğaclar müşarlanmış və ya doğranmış ağacdan olur. Çulğaclar arxasındaki boşluqlar xırda süxur tikələri ilə doldurulurlar.

Bağda elastiklik vermək üçün çərçivə bağlarının dirəklərinin ucluqları konus şəklində və ya paz formasında itilənir. Dağ təzyiqi altında dirəklərin itilənmiş ucları daban sükurlarına daxil edilir, qismən əzilərək və bağ öz yükgötürmə qabiliyyətini saxlayaraq, 10-15 sm endirilir. Dirəklərin aşağı uclarının qazmanın daxilinə sixşdirilməsi üçün onları dərinliyi 15-20 sm olan cuxurlarda 5 yerləşdirirlər.

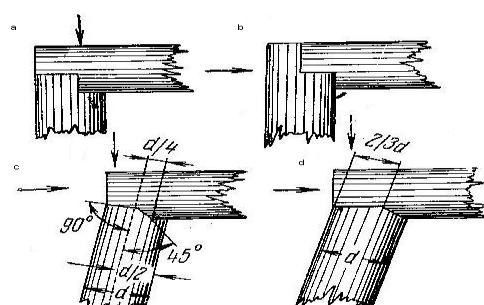
Zəif daban sükurlarında dirəklər eninə və ya uzununa altlıqlara oturdulurlar.

Çərçivə bağ eninə altlıqla birlidə tam çərçivə bağlı adlanır (şəkil 1.22) və bərklik əmsalı $f=1 \div 2$ olan və şisən daban sükurlarında tətbiq edilirlər.



Şəkil 1.22. Üfüqi qazmalarda qurulmuş çərçivə bağları:

1-üstlük, 2-yan dayaq, 3-altlıq, 4-paz, 5-taxta qırıntı



Şəkil 1.23. Çərçivə bağının elementlərinin müxtəlif birləşmə formaları:

a) təzyiq üst tərəfdən, b) təzyiq yan tərəfdən olduqda

Dayaq ilə üstlük bir-birinə pəncəli, civli, baş-başa, pazlı və s. şəkildə birləşdirilir. Bunlardan ən çox yayılmış pəncəli birləşmədir və o, bağda üstünlük təşkil edən yükün istiqamətindən asılı olaraq yerinə yetirilir (şəkil 1.23). Dirəyin eninə üstlüklə birləşməsi pəncəli, dişli və sadə kəsiklə, uzununa üstlüklə isə sadə kəsiklə yerinə yetirilir.

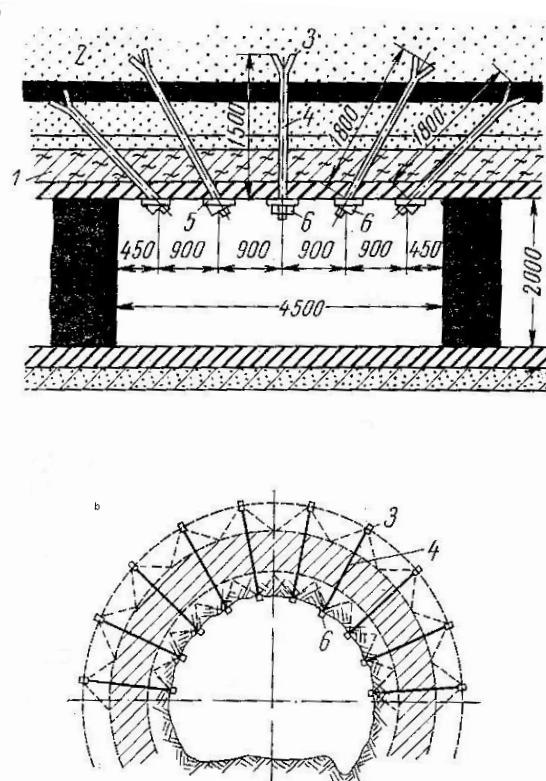
➤ Anker bağları

Metal anker bağları. Metal anker bağ üç əsas elementdən ibarətdir: ankerdən, başlıqdan (qıfil) və dartıcı qurğudan. Ankerlər diametri 19-38 mm olan, 2, 3 və 4 markalı dairəvi poladdan hazırlanırlar. Dartıcı qurğu adətən kvadrat şəkilli şaybadan və ankerin

aşağısındakı yivlərə sarınan qaykadan ibarətdir (Şəkil 1.24). Anker bağının effektiv işinin əsas şərti ankerin maksimal mümkün dərtləşməsidir.

Qıflı 3 bərk səxurda yerləşdirilməlidir ki, ştanqı lağımda möhkəm saxlaşın, çünki yalnız bu halda ankerləşdirilmiş səxur qatı dayanıqlı olacaq və anker bağı öz təyinatını yerinə yetirəcəkdir.

Anker qıfları möhkəmlilikləri və qurğunun sadəliyi ilə fərqlənməlidirlər; ştanqın lağımda etibarlı saxlanması təmin etməli; ştanqın çıxarılmasına imkan verməli; çox böyük qiymətə malik olmamalıdır.



Şəkil 1.24. Anker bağlarının qazmalarda tətbiqi: a-düzucaqlı formalı qatlı səxurlarda;
b-tağ formalı monolit və ya çatlı səxurlarda

Çox böyük müxtəlifliklərinə baxmayaraq metal ankerlərin qıflarının (başlıqların) bütün növlərini iki əsas növə bölmək olar: pazlı və dirəkli.

Paz başlıqlı anker bağı. Paz başlıqlı anker bağ polad ştanqdan 1, pazdan 2, kvadrat şayba 3 və qaykadan 4 ibarətdir (Şəkil 1.24). Ankerin bir ucu 3-5 mm enində və 150-200 mm uzunluğunda haça 5 (yarıq) şəklində, o biri ucu isə yivli 6 olur.

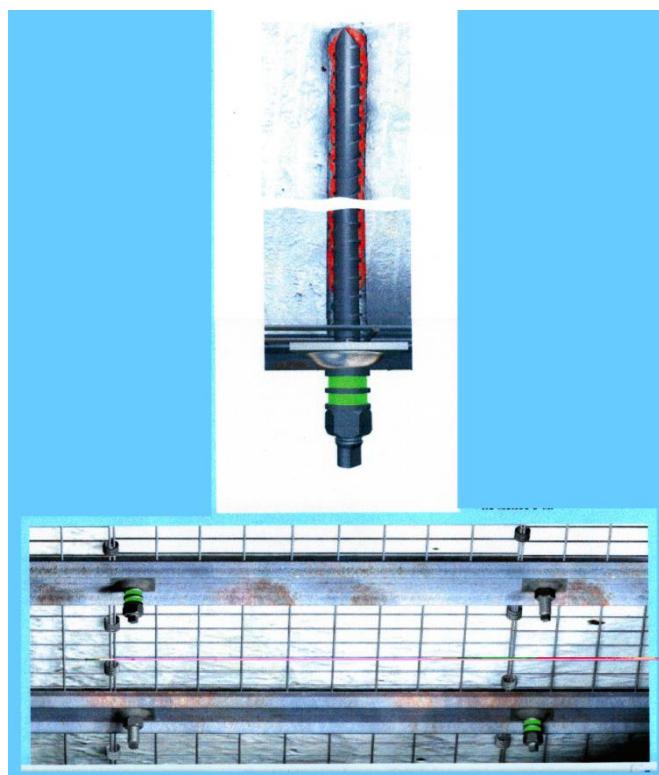
Pazın uzunluğu yarığın dərinliyindən 10-20 mm az olmalıdır ki, təhlükəli kəsikdə ankerin yerli əlavə gərginliyi aradan qalxsın. Pazın eni ankerin diametrinə bərabərdir və ya ondan 2-3 mm kiçikdir. Pazın qalınlığı yuxarı hissədə ankerin lağımda pazlanma möhkəmliyini müəyyən edərək, lağımin diametri ilə ankerin diametri arasındakı

nisbətdən asılıdır və təcrübə yolu ilə müəyyən edilir. Ankerin və lağımın diametrlərinin ölçüləri arasında fərq nə qədər az olarsa, paz başlığı lağimda bir o qədər möhkəm və etibarlı pazlanır. Orta şəraitdə paz başlıqlı ankerin çıxarılma qüvvəsi 10 tondan az olmur.

Əgər tavanın sükurları möhkəm olmazsa, səpələnməyə, tökülməyə meylli olarlarsa, onda kvadrat şayba ilə tavan arasında üstlük (ağacdan və ya metaldan) və sıxıcı yerləşdirirlər (şəkil 1.25).

Tavanın bərkidilməsi üçün ankerləri qazmanın eni boyu cərgə ilə yerləşdirirlər.

Cərgələr arasında və cərgədə ankerlər arasındaki məsafə tavanın dayanıqlılığından asılıdır və 0,8-dən 1,2 m-ə qədər götürür; kənar cərgələr və qazmanın divarları arasındaki məsafə 0,6-dan 1 m-ə qədər olur.



Şəkil 1.25. Ankerlə bağlanıb bərkidilmiş qazmanın tavanının bir hissəsinin görünüşü

Ankerlər üçün lağımlar sükurların bərkliyindən asılı olaraq elektrik burğuları, qazma maşınları və ya xüsusi aqreqatlarla qazılırlar.

Ankerlər üçün lağımların qazılması zamanı tozla mübarizə üçün quru toz tutmadan istifadə edilir, çünki su ilə qazmada sükur yumşalır və bu ankerlərin lağimda sürüşməsinə səbəb ola bilər ki, bu da yolverilməzdirdir.

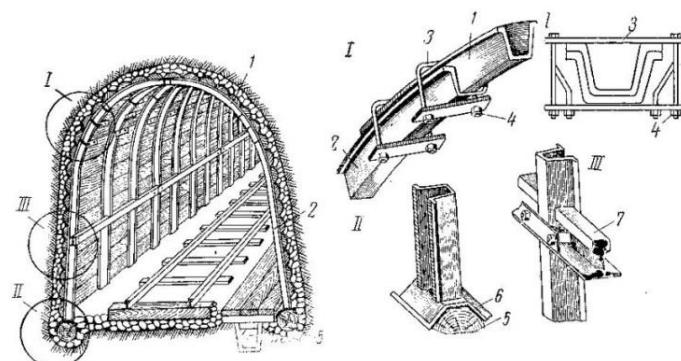
Paz qıflıllı ankerlərin üstünlüyü onların hazırlanmasının sadə və ucuz olmasına. Çatışmayan cəhətləri yarığın ankerin möhkəmliyini azaltması; lağımın müəyyən

dərinliyinə dəqiq əməl olunmasının vacibliyi; ankerin təkrar istifadə üçün çıxarıla bilməməsi nəticəsində artıq metal sərfidir.

Metal bağın bütün növlərindən elastik arka bağ AΠ daha geniş yayılmışdır. Bu bağın arkaları (şəkil 1.26) novvari profilli CΒΠ xüsusi qarşılıqlı dəyişilən tirlərin üç ədəd seqmentlərindən ibarətdir: yuxarı 1 və iki yan 2.

Yuxarı seqmentin ucları 1 yan seqmentlərin 2 üzərinə qoyulur (hər biri 40 sm) və onların birləşmə yeri 4 qaykası vasitəsilə 3 xamitları ilə sıxlıdır. Belə arka üçbölməli adlanır.

Bağın elastikliyi yuxarı seqmentin 1 yan seqmentlərə 2 nəzərən yerdəyişməsi ilə əldə edilir. Elastikliyin qiyməti 300-350 mm 3 xamitlarının 4 qaykalarının sıxlaması ilə nizamlanır; xamitların sona qədər sıxlmasında bağ sərt bağ kimi işləyir.



Şəkil 1.26. Elastik arka bağ (AΠ)

Bağda daha böyük elastiklik vermək üçün yuxarı seqmenti 1 və ya yan seqmentləri 2 CΒΠ xüsusi profilinin iki kəsiyindən hazırlayıv və onları üst-üstə qoyaraq birləşdirirlər (I birləşməsi tipi kimi). Belə arkalar uyğun olaraq dördbölməli və beşbölməli adlanırlar. AΠ bağının dirəklərini, dayaqlarını ağac altlıqlara 5 və şvellerdən, xüsusi profildən və s. yasti polad dayaq lövhələrə 6 söykəyirlər (II birləşməsi). Dayanıqlılığı və fəza sərtliyini təmin etmək üçün arkalar öz aralarında xüsusi profilin, zolaq şəkilli poladın və prokatın digər tullantılarının parçası ilə bağlayıcılarla (qarmaqlarla) 7 birləşdirilir. Bu parçalar çərçivələrlə qarmaqlarla bağlanırlar (III birləşmə). Çexiyada sıxıcılar kimi diametri 25 mm olan dairəvi poladdan hazırlanan qarmaqlardan istifadə edilir ki, bu da bu məqsədlər üçün metal sərfini 2-3 dəfə azaldır.

AΠ bağının üstünlükləri: yüksək elastikliyi, onun idarə olunmasının mümkünülüyü və metal bağın digər növləri ilə müqayisədə metal sərfinin az olması.

Çatışmazlıqları: çoxlu sayda detalların olması, xamitların qaykalarının qeyri-bərabər sıxlmasında bağın çəpəki olma imkanı.

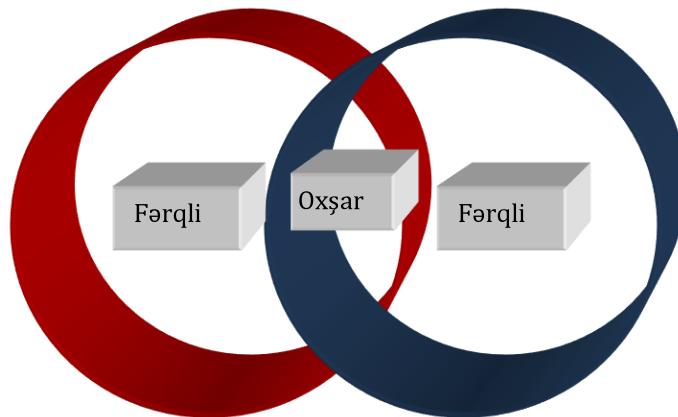


Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Şaxta, karyer və mədən haqqında bildiklərinizi müvafiq xanalarda yazın.
- Yeraltı üfüqi və şaquli dağ qazmalarına dair təqdimat hazırlayın və qrup yoldaşları ilə müzakirə edin.



- Yeraltı şaquli dağ qazmalarını sadalayın.
- Şaxta sahəsinin sxematik şəklini çəkin və onun parametrlərini göstərin.
- Yeraltı mədənin sxematik görünüşündə qazmaların təyinatını sadalayın.
- Dağ qazmalarının adlarını, təyinatlarını, oxşar və fərqli cəhətlərini göstərin.



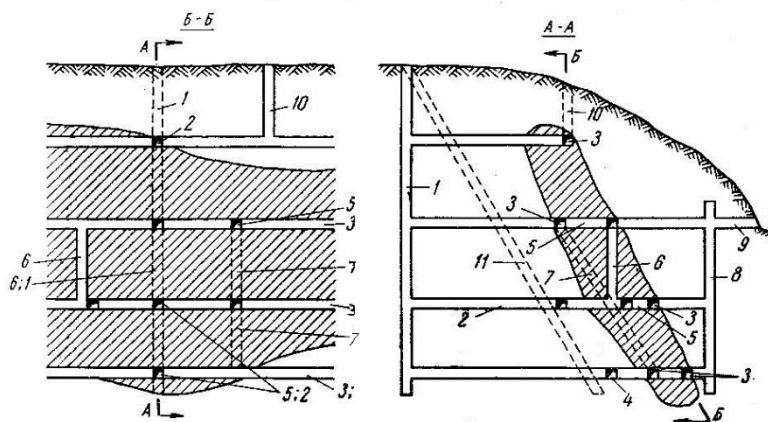
- Yeraltı qazmalarda dağ təzyiqinin yaranması və törədə biləcəyi fəsadlar barədə internetdən məlumat toplayaraq onu qrupda müzakirə edin.
- Yeraltı qazmalarda uçma tağının əmələgəlməsinin səbəblərini izah edin.
- Maili qazmalarda dağ təzyiqinin təsir xarakterini sxemdə aydınlaşdırın.
- Yeraltı şaquli qazmalarda dağ təzyiqinin paylanması sxematik şəkildə izah edin.
- Faydalı qazıntı yataqlarının yeraltı açılış üsulları barədə təqdimat hazırlayın və qrupda müzakirə edin.
- Şaquli şaxta lüləsi və maili şaxta lüləsi ilə açılışın müsbət və mənfi cəhətlərini sxemdə izah edin.
- Şaquli şaxta lüləsi və ştolnya ilə açılışın müsbət və mənfi cəhətlərini sadalayın.
- Dağlıq ərazidə yerləşən yataqların açılma üsulunu sxemdə göstərin.
- Sadə və kombinədilmiş açılma üsullarını sxematik şəkildə çəkin.
- Yatağın hazırlanması üçün qazmaları çəkib göstərin.
- Qazmaların keçirilməsində istifadə olunan qazma maşınlarını sadalayın.
- Açılış qazmasının en kəsik sahəsinin nədən asılı olduğunu izah edin.
- Yeraltı qazmaların bağlanıb bərkidilməsi üçün materialları sadalayın.



Qiymətləndirmə

- ✓ Dağ-mədən müəssisəsinin məqsədi nədən ibarətdir?
 - ✓ Şaxta hansı dağ-mədən müəssisəsidir?
 - ✓ Karyer şaxtadan nə ilə fərqlənir?
 - ✓ Şaxta lüləsi hansı qazmadır?
 - ✓ Üfüqi mədən qazmaları hansılardır?
 - ✓ Şaquli mədən qazmaları hansılardır?
 - ✓ Şaxta lüləsinin təyinatı nədən ibarətdir?
 - ✓ Dağ təzyiqi nədir?
 - ✓ Üfüqi qazmada dağ təzyiqi necə yaranır və nəyə səbəb ola bilər?
 - ✓ Yeraltı qazmalarda dağ təzyiqinin qarşısını necə alırlar?
 - ✓ Yataqları açmaq üçün keçirilən qazmalar hansılardır və necə adlanırlar?
 - ✓ Şaxta lüləsi filiz cisminə nəzərən necə yerləşdirilə bilər?
 - ✓ Sadə açılış üsulları hansılardır?
 - ✓ Kombinə edilmiş açılış üsulları hansılardır?
 - ✓ Şaquli şaxta lüləsi ilə açılışın mənfi və müsbət cəhətləri hansılardır?
 - ✓ Ştolnya vasitəsilə açılışın müsbət və mənfi cəhətləri hansılardır?
 - ✓ Kombinə edilmiş açılma üsullarındaki qazmalar hansılardır?
 - ✓ Yatağın işlənməyə hazırlanması necə yerinə yetirilir?
 - ✓ Şaxta lüləsinin en kəsik sahəsi nədən asılıdır?
 - ✓ Qazmaların keçirilməsində lağımların qazılması üçün hansı maşınlar istifadə edilir?
 - ✓ Yeraltı qazmaların bağlanıb bərkidilməsində hansı materiallardan istifadə edilir?
 - ✓ Ağac bağlar hansı şəraitdə tətbiq edilir?
 - ✓ Yeraltı qazmaların bağlanıb bərkidilməsində istifadə olunan bərkidici materiallar hansılardır?
 - ✓ Anker bağları hansı süxurlarda tətbiq edilir?
 - ✓ Qazma keçirildikdən sonra qazmanı əhatə edən süxur massivində yaranan və ona təsir edən qüvvələr adlanır.
- A) dağ təzyiqi;
B) bağa düşən yük;
C) dinamik təzyiq;
D) statik qüvvə.

✓ Qazmaların adlarını göstərin.



- A) 1, 11-şaxta lüləsi; 2-kverşlaq; 3, 4-ştrek; 5-ort; 6, 7-yüksələn; 8-kor şaxta lüləsi; 9-ştolnya; 10-şurf;
- B) 1, 10, 11-şaxta lüləsi; 2-kverşlaq; 3, 4-ştrek; 5-ort; 6, 7-yüksələn; 8-kor şaxta lüləsi; 9-ştolnya;
- C) 1, 11-şaxta lüləsi; 2, 5-ştrek; 3, 4-kverşlaq; 6-yüksələn; 7-maili şaxta lüləsi; 8-kor şaxta lüləsi; 9-ştolnya; 10-şurf.
- D) 1, 11-şaxta lüləsi; 2-kverşlaq; 3, 4-ştrek; 5-ort; 6, 8-yüksələn; 7-maili şaxta lüləsi; 9-ştolnya; 10-şurf.



TƏLİM NƏTİCƏSİ 2

Yatağın işlənməsini, işlənmənin mərhələlərini bilir və faydalı qazıntıının təmizlənib çıxarılmasını bacarır.

2.1. Yatağın işlənməsini, işlənmənin mərhələlərini sadalayır.

➤ **Yatağın işlənmə mərhələləri**

Faydalı qazıntı yataqlarının yeraltı üsulla işlənməsində üç mərhələ mövcuddur: yatağın açılması, hazırlanması və təmizləmə işləri.

Yatağın açılması yer səthindən bütün filiz cisminə və ya onun bir hissəsinə yol açan qazmaların keçirilməsindən ibarətdir. Yatağın hər hansı işlənən hissəsindən onun aşağıda və ya yuxarıda yerləşən hissəsinə yol açan qazmalar da açılış qazmalarıdır. Açılış qazmaları hazırlıq qazmalarının keçirilməsinin mümkünüyünü təmin etməlidirlər. Açılış qazmaları-şaxta lülələri, lüləyanı qazmalar, kverşlaqlar, ştolnyalar, kor şaxta lülələri, kapital filizendircilər və digər qazmalar çıxarılmış filizin və boş süxurun yer altından yer səthinə verilməsi, adamların, avadanlığın və materialların iş yerlərinə daşınması, dağ qazmalarının havasının dəyişdirilməsi, suyun kənar edilməsi və digər məqsədlərə xidmət edirlər. Açılış qazmalarının keçirilməsi dağ kapital işlərinə aid edilir.

Yatağın hazırlanması və ya hazırlıq işləri yatağın açılmış hissəsində aparılan və təmizləmə işlərinin yerinə yetirilməsini təmin edən işlərdir. Hazırlıq işləri ayrı-ayrı bloklara xidmət edən hazırlıq qazmalarının-ştreklərin, yüksələnlərin, ort və digər qazmaların keçirilməsindən ibarətdir. Bu qazmalar vasitəsi ilə yatağın açılmış hissəsi çıxarılma sahələrinə-mərtəbələrə, bloklara, panellərə, sütunlara bölünür. Hazırlıq qazmalarının keçirilməsi dağ hazırlıq işlərinə aid edilir.

Çıxarılma sahəsi də öz növbəsində hazırlıq və kəsiliş qazmaları ilə ayrı-ayrı hissələrə bölünür: yarımmərtəbələrə, qatlara, zolaqlara, pillələrə, kameralara, mərtəbələrəarası, kameralararası, panellərəarası bütövlərə.

Yatağın hazırlanmış hissəsində (blok daxilində) təmizləmə işlərinin aparılmasını təmin etmək üçün köməkçi işlər də görülür. Bu işlər kəsiliş qazmalarının keçirilməsindən ibarətdir. Kəsiliş qazmaları qısa yüksələnlər, filizendircilər, köməkçi ştreklər, ortlar və s.-dir.

Təmizləmə işləri (təmizləmə qoparması) dedikdə faydalı qazıntıının yatağın hazırlanmış və kəsilmiş hissəsindən çıxarılması və bu zaman yaranan boşluğun saxlanması texnoloji prosesi nəzərdə tutulur. Təmizləmə işləri qısa dibrərdə və ya uzun dibrərlə (kömür yataqlarında) – lavalarda aparıla bilər.

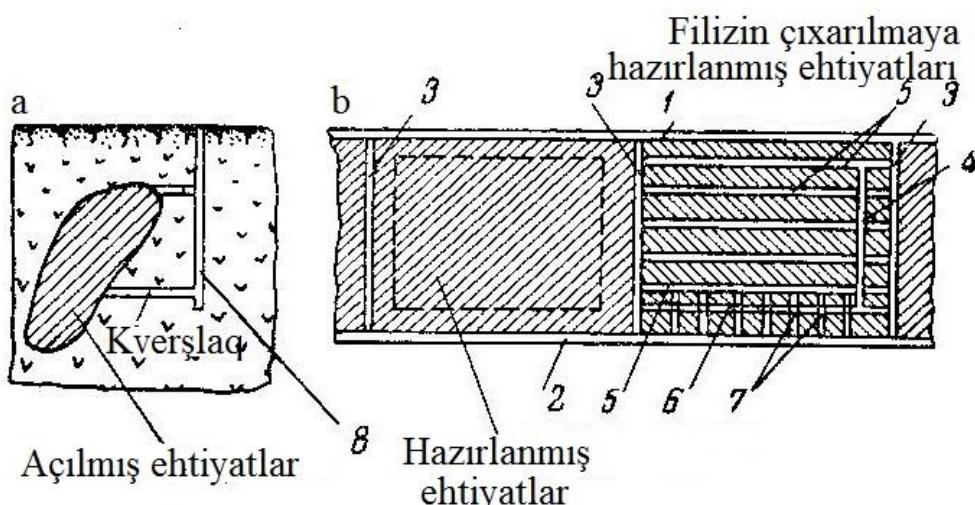
Təmizləmə işlərinin qaydası işlənmə zamanı çıxarılan sahənin- təmizləmə sahəsinin vəziyyəti ilə xarakterizə edilir. Bu əlamət müxtəlif işlənmə sistemlərinin ümumi

cəhətlərini və tətbiq şəraitinin müxtəlifliyini, təmizləmə işlərinin texnologiyasının xüsusiyyətlərini və hər bir sistemin texniki-iqtisadi göstəricilərini daha tam əks etdirir.

Yatağın planlı və səmərəli işlənməsi vaxt və fəzada açılış, hazırlıq və təmizləmə işlərinin dəqiq, ciddi əlaqəsi şərtində və mədənin (şaxtanın) kifayət qədər açılmış, hazırlanmış və çıxarılmaya hazır olan ehtiyatlarla təmin olunduğu halda mümkündür.

➤ Çıxarılmaya hazırlanma dərəcəsinə görə ehtiyatların təsnifikasi

Ehtiyatlar çıxarılmaya hazırlıq dərəcəsinə görə açılmış, hazırlanmış və çıxarılmaya hazır olan ehtiyatlara bölünürlər.



1. Açılmış ehtiyatlar. Bu ehtiyatların işlənməsi üçün qəbul olunmuş açılış sxemində nəzərdə tutulan bütün dağ kapital qazmaları (şaxta lüləsi, kverşlaqlar, ştolnyalar) keçirilmişdir (şəkil 2.1, a). Açılmış ehtiyatlar adətən dağ kapital qazmalarla kəsilən horizontdan yuxarıda yerləşirlər. Bu dağ kapital qazmalardan sonra dağ hazırlıq qazmaları keçiriləcəkdir.

Nəqliyyat yolları, yerüstü binalar və digər qurğular altında qoruyucu bütövlərdə saxlanılan faydalı qazıntı ehtiyatını ayrıca nəzərə alırlar və onları qorunan obyektlərin ləğvindən və ya dağ-texniki nəzarət idarəsində qoruyucu bütövün çıxarılmasına icazəni sənədləşdirdikdən sonra açılmış ehtiyatlara keçirirlər.

2. Hazırlanmış ehtiyatlar. Bu ehtiyatlara (şəkil 2.1, b) qəbul olunmuş hazırlanma sxemində mərtəbəni bloklara bölən əsas horizont qazmalarının və yüksələnlərin keçirilməsindən sonra mərtəbədəki ehtiyatlar aiddir.

Müvəqqəti bütövlərdə (kameralararası, ştreklərüstü və s.) faydalı qazıntı ehtiyatı yalnız dağ hazırlıq qazmaları keçirildikdən, layihə ilə qəbul olunmuş işlənmə sisteminə

əsasən bütövün çıxarılması üçün işlər yerinə yetirildikdən və boşluqlar ləğv olunduqdan sonra hazırlanmış hesab edilir.

3. Çıkarılmaya hazır olan ehtiyatlar təmizləmə işlərinin başlanması üçün lazım olan bütün kəsiliş qazmaları keçirilmiş blokların ehtiyatlarıdır. Təmizləmə işlərinin başlanması üçün blokda bütün hazırlıq və kəsiliş qazmalarının keçirilməsindən sonra ehtiyatlar çıxarılmaya hazırlanmış hesab edilirlər (şəkil 2.1, b).

Mədənin fasiləsiz işi üçün açılış üzrə işlər hazırlıq işlərini, hazırlıq üzrə işlər isə təmizləmə işlərini qabaqlamalıdır. Hazırlanmış və çıxarılmaya hazır olan ehtiyatların miqdarı filiz cisminin yatım elementlərindən asılı olaraq müəyyən edilir və mədənin müəyyən vaxt ərzində işini təmin etməlidir: hazırlanmış ehtiyatlar üzrə 8-36 ay, çıxarılmaya hazır ehtiyatlar üzrə 3-12 ay.

Filizin kifayət qədər açılmış, hazırlanmış və çıxarılmaya hazır ehtiyatlarının olması aşağıdakılara görə çox vacibdir:

- Yatağın bir sıra çıxarılma sahələri işləndikcə digər sahələrdə planla nəzərdə tutulmuş miqdarda və keyfiyyətdə filiz hasilatının vaxtı-vaxtında və planlı şəkildə çıxarılması;
- Açılış və hazırlıq üzrə işlərin müvəqqəti dayandırılma halları və ya hasilatın planda qoyulmuş miqdardan artırılması üçün ehtiyat çıxarılma sahələrinin olması;
- İstismar kəşfiyyatı və istismara daxil edilən yatağın hissəsinin drenajı üçün vaxt ehtiyatının olması.

Ehtiyatları hazırlıq dərəcəsinə görə bu və ya digər sinfə aid edərkən nəzərə almaq lazımdır ki, açılmış ehtiyatlar balans ehtiyatlarının, hazırlanmış ehtiyatlar açılmış ehtiyatların, çıxarılmaya hazır olan ehtiyatlar isə hazırlanmış ehtiyatların bir hissəsidir. Vaxtı-vaxtında açılmış, hazırlanmış və çıxarılmaya hazır olan ehtiyatları yaratmaq lazımdır. Açılış hazırlığı, hazırlıq kəsilişi, kəsiliş işləri isə təmizləmə işlərini qabaqlamalıdır. Yataqların işlənməsi zamanı bu şərtə əməl olunmaması çox ağır nəticələrə gətirib çıxarı: hasilat üzrə plan yerinə yetirilmir, müəssisənin normal işi pozulur və işlər bahalaşır, bəzi hallarda isə işlərin təhlükəliliyi artır. Filizin müvafiq ehtiyatlarının lazım gələn rezervi işlənmənin əvvəlində yaradılmalı və yatağın işlənmə dövründə saxlanmalıdır. Açılmış və hazırlanmış ehtiyatların daimi rezervini saxlamaq üçün şaxta sahəsinin bu və ya digər hissəsinin təmizləmə işləri ilə eyni zamanda açılması və hazırlanması üzrə işlər aparılmalıdır və bu işlər təmizləmə işlərinə nəzərən lazımı qabaqlamanı təmin etməlidirlər.

➤ **Şaxta sahəsinin ehtiyatlarının çıxarılmaya hazırlanması**

Yatağın və ya şaxta sahəsinin çıxarılmaya hazırlanması işlənmə sistemi ilə six əlaqədardır. Hazırkı qazmaları dövrü və ya fasiləsiz olaraq təmizləmə işləri cəbhəsi irəlilədikcə keçirilir. Bu qazmalara aşağıdakılardır:

Əsas horizontlardakı nəqliyyat ştrekləri və ortlar; daşma (skreperləmə, xəlbirləmə) horizontun ştrekləri və ortları; yalnız bir təmizləmə kamerasına və ya panelə xidmət edən ventilyasiya ştrekləri; nəqliyyat horizontu ilə daşma (skreperləmə, xəlbirləmə) horizontu arasındaki filizendircilər; bütün blok yüksələnləri (kəsiliş, kəsmə və s. istisna olmaqla), uklonlar (blok, kamera və ya panel daxilində avadanlığın daşınması üçün material yüksələnləri).

Horizont bir səviyyədə yerləşən və filizin qoparılma prosesində dağ işlərinin aparılması üçün lazım olan müəyyən əməliyyatların həyata keçirilməsinə xidmət edən qazmalar toplusudur.

Mərtəbə horizontları təyinatlarına görə əsas, cəmlənmə (konsentrasiya), aralıq, filizqaldırıcı və köməkçi horizontlara bölünürlər.

Əsas horizont dedikdə, nəqliyyat horizontu nəzərdə tutulur və bu horizont üzrə filiz şaxta lüləsinə daşınır.

3-4 mərtəbədən filiz endirilən horizont **cəmlənmə horizontu** adlanır. Bu horizontun yüksək konsentrasiyası və 8-10 il və daha çox xidmət müddəti nəticəsində nəqliyyatın daha effektiv mexanikləşdirilmə imkanı yaranır. Lakin cəmlənmə horizontu yalnız bununla xarakterizə edilmir.

İşlənmə eyni zamanda 3-4 və daha çox mərtəbədə aparıldığda filiz xüsusi yüksələn qazmalarla (filizendircilərlə) cəmlənmə horizontuna endirildikdə cəmlənmə horizontları ilə açılma və hazırlanma bütün köməkçi xidmətlərini və onların müvafiq qurğu, avadanlıq və mexanizmlərini həmin horizontlarda (yəni cəmlənmə horizontlarında) toplamağa imkan verir. Aralıq horizontlar çox sadə hazırlanma sxeminə, az sayda kiçik kameralara, çox böyük uzunluğa malik olmayan hazırlıq qazmalarına malikdirlər. Cəmlənmə horizontunun olması istifadə olunan avadanlığın və yeraltı nəqliyyatın mexanizmlərinin, filizin mexaniki xirdalanması və yenidən yüklənməsi üçün məntəqələrin və bir sıra köməkçi xidmətlərin (suçəkmə, yeraltı təmir və anbar təsərrüfatı, dispetçer, tibb, yanğın əleyhinə və mexaniki xidmətlər), onlara xidmət edən heyətin sayını kəskin azaldır. Aralıq horizont-mərtəbənin hazırlanması, blokların havasının dəyişdirilməsi, material və avadanlığın daşınması, adamların hərəkəti, filizin filiz cismi rayonunda yerləşən filizendircilərə qədər daşındığı və ya filizin əsas və ya cəmlənmə horizontuna endirildiyi horizontdur.

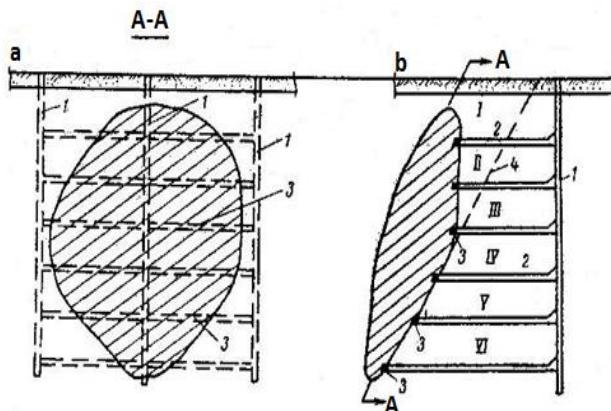
Filizqaldırıcı horizont qaldırma pillələrinin qovuşduğu horizontdur.

Köməkçi horizont təkrar xirdalama, xəlbirləmə, skreperləmə, buraxma, kəsmə və i.a. horizontlardır.

Şaxta sahəsinin hazırlanması dedikdə, onun nəqliyyat ştreklərinin və ortlarının

keçirilməsi ilə mərtəbələrə, yüksələnlərin keçirilməsi ilə isə mərtəbələrin bloklara bölünməsi nəzərdə tutulur.

Mərtəbə şaxta sahəsinin yuxarıdan və aşağıdan mərtəbə ştrekləri, kənarlardan isə uzanma istiqamətində şaxta sahəsinin kənarları ilə məhdudlaşan hissədir (şəkil 2.2).



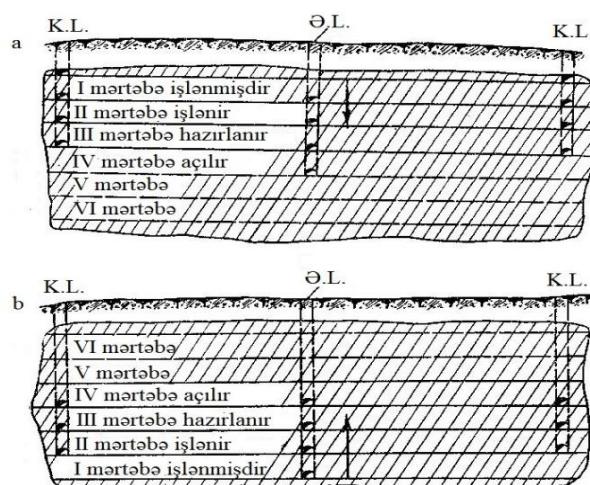
Şəkil 2.2. Sildirim yatağının işlənməsində şaxta sahəsinin mərtəbələrə bölünməsi:

a-uzanma istiqamətində kəsiliş; b-uzanma istiqamətinin çəpinə kəsiliş;

I-VI-mərtəbələr; 1-şaxta lüləsi; 2-kverşlaqlar; 3-mərtəbə filiz ştrekləri;

4-süxurların yerdəyişmə zonasının sərhədi

Eyni vaxtda işlənən mərtəbələrin sayına görə bir, iki və çox mərtəbəli işlənmələr mümkündür (şəkil 2.3).



Şəkil 2.3. Şaxta sahəsində mərtəbələrin işlənilmə ardıcılığı.

Oxlarla işlənmənin istiqaməti göstərilmişdir: a-yuxarıdan aşağıya doğru işlənmə;

b-aşağıdan yuxarıya doğru işlənmə; Θ.L.-əsas və K.L.-köməkçi şaxta lülələri

Eyni vaxtda işlənən mərtəbələrin sayı yatağın yatom şəraitindən, tətbiq olunan işlənmə sistemindən və şaxtanın verilmiş illik məhsuldarlığından asılıdır. Verilmiş illik

hasilatı bir mərtəbənin işlənməsindən əldə etmək mümkün olmadıqda, adətən iki və daha çox mərtəbənin eyni zamanda işlənməsi yerinə yetirilir. Lakin hər bir dağ-geoloji şərait və hər bir işlənmə sistemi eyni zamanda bir neçə mərtəbədə təmizləmə işlərinin aparılmasına imkan vermir. Bəzi sistemlər coxmərtəbəli işlənməyə tamamilə imkan vermir, digərləri isə yalnız müəyyən texniki çətinliklərlə imkan verirlər.

Mərtəbəni uzanma istiqamətində çıxarılma sahələrinə-bloklara bölürlər. Hündürlük üzrə blokun ölçüsü mərtəbənin hündürlüğünə bərabər olur, uzanma istiqamətində isə blok yüksələnlərlə və ya şərti şaquli müstəvilərlə məhdudlaşdırılır.

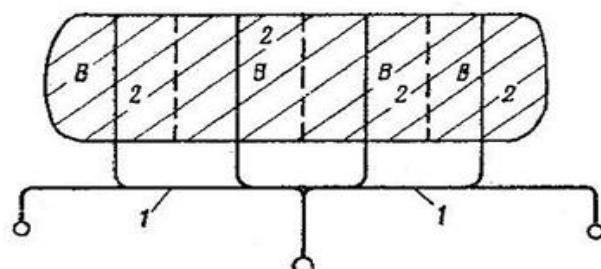
Adətən eyni zamanda bir mərtəbə işlənir. Mərtəbənin işlənmə qaydası yuxarıdan aşağıya doğru və əksinə, aşağıdan yuxarıya istiqamətdə ola bilər. Əksər hallarda mərtəbələr bir qayda olaraq yuxarıdan aşağıya doğru işlənir. Çünkü bu zaman kiçik kapital xərcləri ilə təmizləmə işlərinə tez bir zamanda başlamaq olur. Əks istiqamətdə, yəni aşağıdan yuxarıya doğru işlənməyə praktikada çox nadir hallarda rast gəlinir. Mərtəbənin şaquli və maili hündürlüyü mövcuddur.

Filiz yataqlarının işlənməsində mərtəbənin hündürlüyü 30-dan 100 m-ə qədər dəyişir, nadir hallarda daha çox götürülür.

Adətən şaxta lüləsini düşmə istiqamətində bir neçə mərtəbəyə bölürlər. Mərtəbənin ölçüləri onun uzunluğu (şaxta sahəsinin uzunluğu ilə üst-üstə düşür) və hündürlüyü ilə xarakterizə edilir. Mərtəbənin hündürlüyü adətən şaquli xətt üzrə ölçülür. Filiz cismi az maili yatdıqda bu məsafə layın müstəvisində qəbul edilir (mərtəbənin maili hündürlüyü). Mərtəbənin maili hündürlüyü mərtəbəni məhdudlaşdırın iki ştrek arasında düşmə xətti üzrə məsafədir.

Yarımmərtəbə mərtəbənin müstəqil hazırlıq, kəsiliş və təmizləmə qazmaları kompleksinə malik və düşmə istiqamətində iki yarımmərtəbə ştrekləri (ortları) ilə məhdudlaşan hissədir. Bir çox işlənmə sistemlərində mərtəbə yarımmərtəbələrə bölünmədən işlənir.

Blok dedikdə, mərtəbə daxilində tam komplektdə bu və ya digər işlənmə sisteminin tətbiqi ilə işlənən təmizləmə (qoparma) sahəsi nəzərdə tutulur.



**Şəkil 2.4. Sildirim yatan qalın yatağın mərtəbəsinin bloklara bölünməsi
(nəqliyyat horizontunun sxemi):**
- - - - blokun sərhədləri; B-blok; 1-çöl ştreki; 2-ortlar

Blok – mərtəbənin düşmə istiqamətində vətntilyasiya və nəqliyyat ştrekləri, uzanma istiqamətində isə yüksələnlərlə məhdudlaşan hissədir (şəkil 2.4). Blok aşağıdakı parametrlərlə xarakterizə edilir: uzunluğu (uzanma istiqamətində və uzanma istiqamətinin çəpinə), m ; hündürlüyü, m ; ehtiyatı, min t. və hasılat həcmi (məhsuldarlığı), $t/sutka$ və ya min t/ay ; qalın yataqların işlənməsində - eni, m və uzun tərəfin istiqaməti (uzanma istiqamətində və ya uzanma istiqamətinin çəpinə).

Kamera – çox böyük uzunluqlu dibə malik olmayan (əsasən, 5-10 m) təmizləmə qazmasıdır (kamera və kamera-sütun işlənmə sistemlərində), yanlardan massiv və ya faydalı qazıntı bütövləri ilə məhdudlaşır.

Çıxarılan sahə mərtəbənin və ya onun çıxarılan hissəsinin təmizləmə işləri aparıldığı yerdir. Filiz yataqlarının işlənməsində çıxarılma sahələri adətən bloklar, lay və ya layabənzər yataqların işlənməsində isə sütunlar hesab olunur.

Mərtəbənin hündürlüyü onun açılması və hazırlanması ilə əlaqədardır. Mərtəbənin hazırlanması adı və kombinədilmiş üsullarla yerinə yetirilə bilər.

Sadə üsulda blokun hazırlanması nəqliyyat horizontundan başlanır.

Bu cür hazırlanma sxemi vaxt etibarı ilə daha uzunmüddətlidir, çünki mərtəbənin işlənməsinə qədər onu açmaq, suyu axitmaq və nəqliyyat horizontunu 70-80%-ə qədər hazırlamaq lazımdır; 3-5 blokda bir neçə mərtəbə yüksələnləri keçirilməlidir; yüksələnlərdən blok ortlarını və ya ştreklərini, kəsiliş, qəbulədici qazmaları və s. keçmək lazımdır.

Mərtəbələrin açılma və hazırlanma üsulu aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir: fəhlələrin məhsuldar işi, dağ-mədən texnikasının effektiv istifadəsi; onun təmiri və dəyişdirilməsi üçün şəraitin təmin olunması; universal olmalı, yəni müxtəlif dağ-geoloji şəraitə malik filiz cisimlərinin işlənməsi üçün yararlı olmalı; minimal xüsusi kapital xərcləri və maya dəyəri təmin etməli, həmçinin onların mütərəqqi azaldılması imkanının olması.

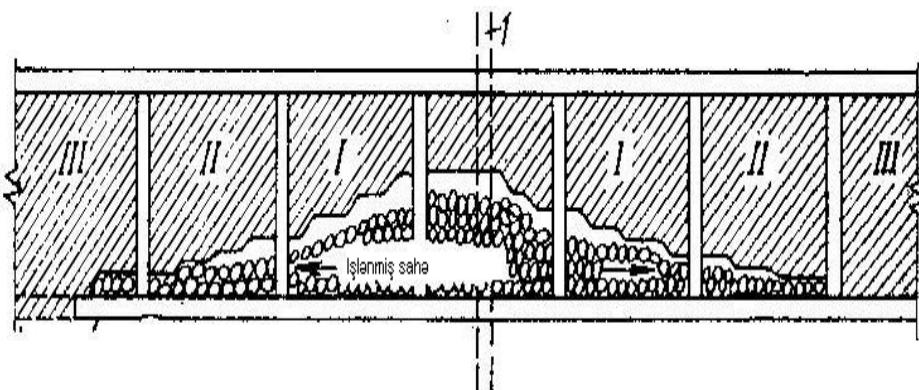
Ayrıca mərtəbə üçün açılış, hazırlıq və təmizləmə işləri ardıcıl yerinə yetirilir, ancaq şaxta sahəsi daxilində işlənmənin bu mərhələləri adətən paralel həyata keçirilir.

➤ Mərtəbədə təmizləmə işlərinin aparılma qaydaları və üsulları

Qeyd etdiyimiz kimi, təmizləmə işləri üçün mərtəbə bir qayda olaraq bloklara bölünür və bloklar müəyyən qaydada işlənirlər.

Mərtəbədə blokların işlənmə ardıcılığının dörd əsas sxemi məlumdur.

1. Blokların düzünə istiqamətdə-şaxta lüləsindən şaxta sahəsinin kənarlarına doğru işlənməsi (şəkil 2.5).



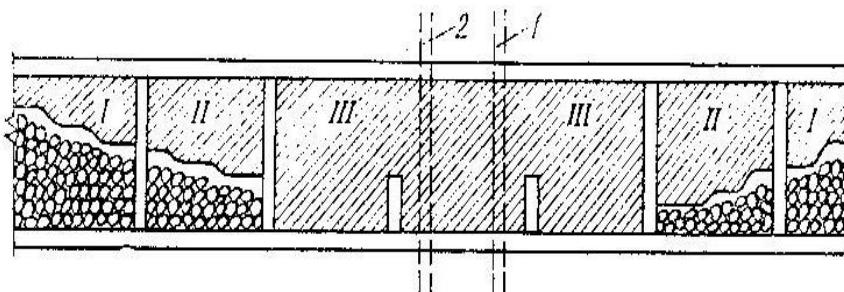
Şəkil 2.5. Mərtəbənin düzünə istiqamətdə işlənməsi: I, II, III-blokların işlənmə ardıcılılığı; 1 və 2-saxta lüləsinin yerləşmə yeri

Təmizləmə işlərinə ilk növbədə şaxta lüləsinə yaxın yerləşən bloklarda başlanır və işlər tədricən inkişaf etdikcə şaxta sahəsinin sərhədlərinə doğru irəliləyir. Bloklarda təmizləmə işləri inkişaf etdikcə, əsas ştrek bir qədər onu qabaqlayaraq eyni vaxtda şaxta sahəsinin kənarlarına qədər keçirilir (şəkil 2.5, sol qanad) və ya təmizləmə işlərinin inkişafının başlanmasına qədər tamamilə qurtarır (şəkil 2.5, sağ qanad). Ştrekin təmizləmə işləri ilə eyni vaxtda keçirilməsi bir çox çatışmazlıqlara malik olduğundan bu üsul nadir hallarda tətbiq edilir.

Mərtəbənin düzünə işlənmə sxemində eyni vaxtda işlənilən blokların sayı, əsasən, mərtəbənin hasilatının ölçüsü ilə müəyyən edilir.

Düzünə işlənmə sxeminin tətbiqi böyük uzunluğa malik şaxta lülələrində, həmçinin dayanıqlı ətraf süxurlarda və filizdə, köməkçi lülələrin cinahlarda yerləşməsində və mərtəbənin çöl ştrekləri ilə hazırlanmasında məqsədə uyğundur.

2. Blokların əks istiqamətdə-şaxta sahəsinin kənarlarından lüləyə doğru işlənməsi (şəkil 2.6). Təmizləmə işlərinin irəliləmə qaydası əvvəlkinin əksinədir. Nəqliyyat ştreki təmizləmə işləri başlanana qədər şaxta sahəsinin kənarlarına qədər keçirilir.



Şəkil 2.6. Mərtəbənin əksinə istiqamətdə işlənməsi: I, II, III-blokların işlənməsinin başlanma ardıcılığı; 1 və 2- uyğun olaraq şaxta lülələrinin yerləşmə yeri

Düzünə və ya əksinə işlənmə qaydasının seçilməsi tətbiq olunan işlənmə sistemindən, açılış üsulundan və köməkçi lülələrin yerləşməsindən, yatağın kəşf olunma dərəcəsindən, onun yatım elementlərinin daimi və ya dəyişkən olmasından və digər faktorlardan asılıdır.

Əksinə işlənmə qaydası üçün qısa şaxta sahələri, dayanıqsız ətraf süxurlar və filizlər, köməkçi lülələrin mərkəzi yerləşdirilməsi əlverişlidir.

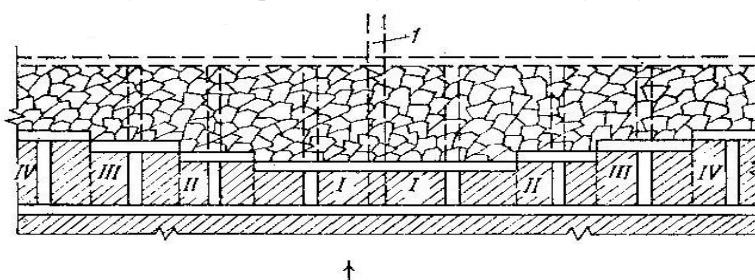
3. Kombinə edilmiş işlənmə sxemi əvvəlki iki sxemin birləşməsidir. Bu sxem müəyyən şəraitlərdə düzünə və əksinə işlənmə sxemlərinin üstünlüklerindən istifadə etməyə imkan verir.

Düzünə işlənmə əsas ştrek şaxta sahəsinin kənarlarına doğru keçirilib qurtarana qədər aparılır; əsas ştrek şaxta sahəsinin kənarlarına çatdıqda düzünə işlənmə ilə birlikdə əksinə işlənmə də inkişaf edir; şaxta sahəsinin bir qanadı (məsələn, daha uzun) düzünə qaydada işlənir, digər qanad (qısa və ya daha az dayanıqlı süxurlardan təşkil olunan) isə əksinə qaydada işlənir.

4. Mərtəbənin eyni vaxtda bütün uzunluğu boyu işlənməsi mərtəbənin bütün bloklarının eyni vaxtda işlənməsindən ibarətdir.

Cox vaxt ayrı-ayrı blokların işlənməsinin başlanğıcı ilə qurtarma vaxtı üst-üstə düşmür, lakin tam inkişaf mərhələsində təmizləmə işləri mərtəbənin bütün bloklarında eyni vaxtda aparılır.

Mərtəbənin bütün bloklarının mərkəzi blokların cinah blokları üzərində müəyyən qabaqlama ilə eyni vaxtda işlənməsi qatlarla uçurma sistemi üçün şəkil 2.7-də göstərilmişdir.



Şəkil 2.7. Mərtəbənin eyni vaxtda filiz cisminin bütün uzanma istiqamətində işlənmə sxemi:

I-IV-islənən bloklar; 1-şaxta lüləsinin yerləşmə yeri

➤ Yeraltı dağ-mədən işlərinin istehsalat proseslərinin təsnifikasi

İstənilən hər bir məhsulun istehsalı kimi filiz hasilatı da öz növbəsində işçi proseslərə və daha sonra əməliyyatlara bölünür.

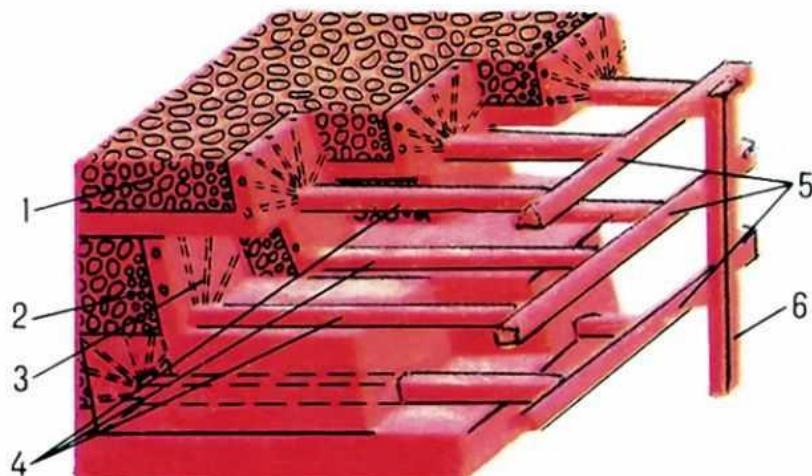
Mədənin səviyyəsinə uyğun gələn yeraltı dağ işlərinin texnoloji proseslərini nəzərdən keçirək.

Qeyd edək ki, filiz kütləsi dedikdə, hasilat zamanı ətraf süxurlarla və doldurma materialı ilə qarışan filiz nəzərdə tutulur. Adı halda şərti olaraq filiz kütləsini filiz adlandırırlar, məsələn filizin daşınması, filizin qaldırılması və ilaxır.

I. Əsas texnoloji proseslər (işlərin obyekti-filiz və ya boş sűxurlardır).

- A. Dağ-kapital işlərinin prosesləri (burada ayrı-ayrı proseslərə bölünmə verilmir).
- B. Mərtəbə horizontlarında dağ-hazırlıq qazmalarının keçirilmə prosesləri (burada ayrı-ayrı proseslərə bölünmə verilmir).
- C. Təmizləmə bloklarında hazırlıq-kəsiliş işləri-təmizləmə blokunda filizin qoparılması (təmizləmə işləri) üçün lazım olan qazmaların keçirilməsi (burada ayrı-ayrı proseslərə bölünmə verilmir).
- D. Təmizləmə işlərinin prosesləri.

Filizin qoparılması – filizin kütlədən qoparılaraq tikələrə ayrılmazı. Filizin qoparılması adətən partlayıcı maddələr (PM) vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Bunun üçün lağımlar vəya quyular (quyular lağımlardan dərinliklərinin 5 m-dən çox olması ilə fərqlənirlər) qazılır, onlar PM ilə doldurulur və partladılır. Yumşaq filiz (həmçinin duz və kömür) laylarında kombaynların köməyi ilə mexaniki (mexaniki alətlə) qoparmadan istifadə edirlər (Şəkil 2.8).



Şəkil 2.8. Yarimmərtəbə uçurma sistemində filizin yandan buraxılması ilə işlənmə variantında filizin qoparılması: 1-uçurulmuş sűxur; 2-uçurulmuş filiz; 3-quyular yelpiyi; 4-yarimmərtəbə strelkləri; 5-yarimmərtəbə ortu; 6-filizendirici

Filizin daşınması – filiz kütləsinin dibdən mərtəbə qazmalarına qədər daşınması (filiz mərtəbə qazmaları üzrə sonradan şaxta lüləsinə qədər daşınır). Daşınma öz ağırlıq çəkisi altında, özü hərəkət edən pnevmotəkərli (nadir hallarda tırtıllı) avadanlığın köməyi ilə mexanikləşdirilmiş, konveyerlərin və ya skreperlərin ya da kombinəedilmiş, yəni təmizləmə sahəsi və filizendiricilər üzrə öz ağırlıq çəkisi altında və üfüqi hazırlıq-kəsiliş

qazmaları üzrə isə mexanikləşdirilmiş üsulla yerinə yetirilir. Özü hərəkət edən maşınlardan istifadə etdikdə filizin daşınması çox vaxt onun nəqliyyatı ilə birlikdə yerinə yetirilir.

Filizin təkrar xirdalanması – partlayışla qoparmada alınan həddən artıq iri tikələrin (belə tikələr qeyri-qabarit tikələr adlanır) xirdalanması; bu iş təmizləmə blokunda filizin nəqliyyat vasitəsinə yüklənməsindən əvvəl yerinə yetirilir. Orta və böyük qalınlıqlı bərk filizlər çıxarılan mədənlərin əksəriyyətində təkrar xirdalama bu və ya digər həcmidə lazımdır, xüsusilə quyularla qoparmada. Təkrar xirdalama partlayışla və nadir hallarda mexaniki üsullarla yerinə yetirilir. Adətən filizin daşınma prosesində onun aralıq mərhələlərində həyata keçirilir (bu daşınma prosesində fasılələr tələb edir) və bir növ bu prosesə daxil edilir.

Təmizləmə sahəsinin saxlanması prosesləri – doldurma, bağlayıb-bərkitmə və süxurların möhkəmləndirilməsidir.

E. Təmizləmə blokundan kənardə filiz kütləsinin daşınması və xirdalanması.

Filizin yeraltı nəqliyyatı – filiz kütləsinin mərtəbə qazmaları üzrə şaxta lüləsinə və ya təmizləmə blokundan uzaqda yerləşən kapital filizendiriciyə qədər nəqliyyatı, ştolnya ilə açılışda isə ştolyanın ağızına qədər və daha sonra yer səthində boşaltma məntəqəsinə qədər nəqliyyatı. Filiz kütləsinin nəqliyyatı elektrovozlarla vaqonlarda, nadir hallarda yükünüüzübosaldan maşınlarda və konveyerlərdə yerinə yetirilir. Konveyerlər yalnız filizlərin mexaniki qoparılmasında geniş istifadə edilirlər. Təmizləmə blokundan kənardə filiz kütləsinin öz ağırlıq çəkisi altında buraxılması da nəqliyyata aiddir.

Flizin (filiz kütləsinin) yeraltı xirdalanması xirdalayıcılarda yerinə yetirilir. Bu zaman filiz və ya filiz kütləsi təxminən 200 mm-dən kiçik ölçülərə qədər xirdalanır. Xirdalayıcılar adətən şaxta lüləsi yaxınlığında qurulurlar. Xirdalayıcılarından ona görə istifadə edirlər ki, təkrar xirdalanmadan istifadə etməyərək bloklardan iri tikəli (800-1000 mm-ə qədər) filizi yer səthinə vermək mümkün olsun, bu zaman skip qaldırmasından istifadə edilsin, konveyer nəqliyyatı isə xırda filizdə işləsin.

Yeraltı xirdalanma demək olar ki, bərk filizlər çıxarılan bütün nəhəng şaxtalarda istifadə edilir. Lakin bəzən yeraltı xirdalanmayı orta bərklikli filizlərdə də istifadə edirlər.

Filizin (filiz kütləsinin) qaldırılması şaquli və ya maili şaxta lülələri üzrə əsasən skiplərdə, nadir hallarda və yalnız çox nəhəng, böyük şaxtalarda konveyerlərlə yerinə yetirilir. Çox böyük olmayan orta məhsuldarlıqlı şaxtalarda qaldırma kletlərdə yerinə yetirilir və ya işlər çox böyük dərinlikdə aparılmadıqda filiz yükünü özü boşaldan maşınlarda yer səthinə verilir.

Filizin yer səthində anbarlaşdırılması dedikdə, filiz kütləsinin yer səthində bunkerlərdə və ya açıq anbarlarda (qəza anbarları da daxil olmaqla) yerləşdirilməsidir. Bəzən gələcəkdə istifadə etmək üçün balansdankənar tərkibli filiz kütləsini də anbarlaşdırırlar.

Filizin tələbatçıya boşaldılması dedikdə filizin zənginləşdirmə fabrikinə və

metallurgiya zavoduna daşınması üçün yer səthində filiz kütləsinin bunkerlərdən və açıq anbarlardan dəmir yolu vaqonlarına, avtomaşınlara və ya digər nəqliyyat vasitələrinə yüklənməsi nəzərdə tutulur.

F. Filiz kütləsinin keyfiyyətinin idarə olunma prosesləri. Burada aşağıdakılara riayət edilməlidir: yalnız kondision filizlərin qoparılması; normativ (maksimal buraxıla bilən miqdar) kasıblaşma; filiz kütləsinin plan keyfiyyəti; onun vaxta görə stabilliyi. Nəzarət və idarə funksiyaları bununla müəyyən edilirlər, bunlarla əlaqədar olaraq filizin və filiz kütləsinin miqdarı və keyfiyyəti diblərdə, nəqliyyat vasitələrində, bunkerlərdə müəyyən edilir; əldə edilən məlumatı emal (təhlil) edirlər, kondisiyadan kənar filiz və filiz kütləsi olan diblər bağlanılır, müxtəlif bloklardan filiz hasilatında nisbətləri nizamlayır, filiz kütləsini çeşidləyirlər. Filiz kütləsinin miqdarı çəki və ya həcmlərin ölçülməsi ilə, filizin və filiz kütləsinin miqdarı geofiziki üsullarla və ya kimyəvi analizlə müəyyən edilir.

Çeşidləməni geofiziki üsulla (məsələn, radioaktiv süalanmanın intensivliyinə görə), iriliyə görə həyata keçirir və ya gözlə yerinə yetirirlər; bunu təmizləmə bloklarında və yer altında və ya yer səthində xüsusi qurğularда həyata keçirirlər.

G. Keçici dibdən kənardə boş süxurun daşınma prosesləri.

Boş süxurun (və ya kondisiyadan kənar filizin) daşınması onun keçici dibdən şaxta lüləsinə və ya uzaqda yerləşən süxurendiriciyə daşınmasını nəzərdə tutur. Boş süxurun daşınması elektrovozlarla vaqonlarda və ya özühərəkətedən pnevmotəkərli maşınlarla (əgər onlar qazmaların keçirilməsində istifadə edilərsə) yerinə yetirilir.

Boş süxurun qaldırılması şaquli və ya maili şaxta lülələri üzrə kletlərdə, skiplərdə və ya nadir hallarda girişlər üzrə yükünü özü boşaldan maşınlarda yerinə yetirilir.

Süxur tullantixanalarının yaradılması şaxtadan verilən boş süxurların yer səthində yerləşdirilməsi üzrə işləri nəzərdə tutulur. Süxurlar tullantixanalarda yerləşdirilirlər. Adətən yasti tullantixanalardan istifadə edilir. Nadir hallarda konus şəkilli tullantixanalardan istifadə edilir və ya süxurları yerdəyişmə zonasına boşaldırlar. Süxuru şaxta lüləsindən tullantixanaya avtomaşınlarla, elektrovozlarla vaqonlarda, konveyerlərlə və ya asma kanat nəqliyyatı ilə daşıyırlar.

II. Köməkçi texnoloji proseslər (bu proseslər əsas proseslərin yerinə yetirilməsinin mümkünlüyünü təmin edirlər).

A. Montaj (quraşdırma) və təmir işləri.

Təmizləmə bloklarında montaj-demontaj işləri mədənin mexaniki xidmət işçiləri və ya dib fəhlələri tərəfindən yerinə yetirilir.

Avadanlığın təmiri mexaniki xidmət işçiləri tərəfindən yerinə yetirilir. Dib avadanlığının kiçik təmirini bəzən yerində dib fəhlələri yerinə yetirirlər.

Dağ qazmalarının təmiri, dağ qazmalarının təmizlənməsi hasilat və ya nəqliyyat sahələrinin işçiləri tərəfindən həyata keçirilir.

B. Adamların, materialların və avadanlıqların daşınması.

Adamların, materialların və avadanlıqların endirilib-qaldırılması şaquli və ya maili şaxta lülələri üzrə kletlərdə və ya avtomaşınlarda yerinə yetirilir. Sonuncu halda adamları və yükləri avtomaşınlarla yer səthindən bilavasitə iş yerlərinə daşıyırlar.

Köməkçi nəqliyyat adamların, materialların və avadanlıqların şaxta lüləsindən iş yerinə və ya anbara daşınması üçün istifadə edilir. Avtomaşınlarla, elektrovozlarla (vaqonlarda və ya xüsusi arabacıqlarda), bəzi xarici mədənlərdə lentli konveyerlərlə və ya asma kanat yolu ilə yerinə yetirilir. Köməkçi nəqliyyata nəqliyyat sahəsinin işçiləri xidmət edirlər.

Təmizləmə bloklarında, yəni mərtəbə qazmalarından istifadə yerinə qədər material və avadanlığın daşınması xüsusi briqada və ya dib fəhlələri tərəfindən həyata keçirilir.

C. Enerji təchizatı, ventilyasiya və sukənaretmə (suçəkmə) prosesləri.

Elektrik təchizatı üzrə işlər dağ-mədən maşınlarının və qurğularının elektrik mühərriklərinə və işıqlandırıcı cihazlara enerji ötürmək üçün sahə yarımstansiyalarının və şəbəkələrinin montajı və qulluğu üzrə işlərdir.

Sixilmiş hava təchizatı üzrə işlər kompressor stansiyalarına və magistral hava kəmərlərinə qulluqdan, yerli hava kəmərlərinin çəkilməsindən, təmirindən və demontajından ibarətdir. Yerli hava kəmərləri ilə adətən hasılət sahələrin çilingərləri məşğul olurlar.

Su təchizatı üzrə işlər qazma maşınlarına və həmçinin çox tozlu yerlərə su çılənməsi, tozlu havanın hərəkət yolunda su dumanının yaradılması üçün su borularının çəkilməsindən və onlara xidmətdən ibarətdir.

Ventilyasiya üzrə işlər qış fəslində havanın qızdırılması da daxil olmaqla, dərin mədənlərdə soyudulmasından, təmizlənməsindən və kondisə edilməsindən ibarətdir. Bura ventilyasiya və digər qurğulara xidmət, yerli havadəyişmə üçün ventilyatorların və boruların montajı və demontajı, ventilyasiya qapılarının və arakəsmələrinin və i.a. qurulması və sökülməsi aiddir.

Suçəkmə üzrə işlərə nasos stansiyasına və sukənaredici birləşmələrə qulluq, yerli suendirici qurğuların qurulması, onlara xidmət və su tutumlarının təmizlənməsi daxildir.

D. Geoloji-markşeyder işləri.

Dağ işlərinə geoloji xidmət mədənin geoloji xidməti tərəfindən həyata keçirilir.

Filiz kütləsinin keyfiyyətinə xarici nəzarət texniki nəzarət şöbəsi və kimya laboratoriyası tərəfindən həyata keçirilir.

E. Digər köməkçi işlər material və avadanlıq anbarlarına, məişət kombinatına və s. xidmətdən ibarətdir.

Proseslərin öyrənilməsi baxımından onları daha iri planda iki qrupa bölmək olar:

Birinci qrup – **təmizləmə işlərinin prosesləri**, yəni yalnız faydalı qazıntıının qoparılması;

İkinci qrup – **təmizləmə işlərini təmin edən proseslər**, yəni faydalı qazıntıının çıxarılması üçün yerinə yetirilən bütün digər proseslər.

➤ Təmizləmə işlərinin prosesləri

Filiz yataqlarının işlənməsində əsas istehsal proseslərindən biri təmizləmə işləri prosesləridir. Bu proseslərə filizin qoparılması, təmizləmə dibindən yiğilması və daşınması, qeyri-qabaritlərin xirdalanması və işlənmiş sahənin saxlanması aiddir.

Yataqların yeraltı üsulla işlənməsində əmək sərfinin 20-40%-i təmizləmə işlərinin payına düşür. Filiz hasilatunda mexanikləşdirmənin və avtomatlaşdırmanın səviyyəsinə görə təmizləmə işləri bir növ aralıq yer tutur: təmizləmə işləri nəqliyyat, qaldırma, suxənaretmə və digər daha stasionar proseslərdən aşağı, lakin təmir, montaj və demontaj, material və avadanlıqların daşınması kimi köməkçi proseslərdən isə yuxarı yer tutur. Təmizləmə işlərinin mədən üzrə ümumi xərclərdə payı vaxt etibarı ilə az və ya çox dərəcədə stabildir.

Filizin çıxarılma göstəriciləri əksər hallarda ya tamamilə və ya demək olar ki, əsasən təmizləmə işlərindən asılıdır.

Əgər təmizləmə işlərinə bütün xərcləri 100% qəbul etsək, onda filizin çıxarılma göstəricilərindən hər biri aşağıdakı paya malik olacaqdır: filizin qoparılması-20-dən 80%-ə qədər (aşağı qiymətlər yumşaq, zəif filizlərin təmizləmə dibinin süni üsulla saxlanılması ilə işlənməsinə, yuxarı qiymətlər isə bərk filizlərin filizin öz ağırlıq çəkisi altında daşınması ilə işlənməsinə aiddir); filizin daşınması-10-dan 60%-ə qədər, o cümlədən təkrar xirdalama təmizləmə işlərinə xərclərin 0-dan 25%-i qədər; çıxarılmış-işlənmiş sahənin saxlanması 0-dan 30%-ə qədər, bahalı doldurma materiallarında isə 50% və daha çox.

Qeyd olunan proseslərdən hər biri digər proseslərin göstəricilərinə kəskin təsir göstərə bilər. Belə ki, partlayış quyuları arasında məsafənin artırılması ilə qoparmaya xərclərin azaldılması filizin xirdalanmasını pisləşdirə bilər ki, bu da öz növbəsində təkrar xirdalamanın həcmini artıraraq daşınmanın məhsuldarlığını azalar. Daha böyük möhkəmliyə malik doldurucu materiallardan istifadə etdikdə işlənmiş sahənin bərkidilməsinə xərclər artır. Lakin belə şəraitdə güclü, özü hərəkət edən avadanlıqlardan istifadə olunmasına imkan yaranır. Bu da öz növbəsində yüklənmə və daşınma işlərinin məhsuldarlığını xeyli yüksəldir. Buna görə də, qərar kompleks qarşılıqlı əlaqədar proseslər üzrə qəbul olunmalıdır.

Təmizləmə işləri proseslərinə sərf olunan xərclərin azaldılması üçün bu proseslərin mexanikləşdirilməsi, imkan daxilində avtomatlaşdırılması tələb olunur. Təmizləmə işlərinin mexanikləşdirilməsinin öz xüsusiyyətləri vardır ki, bu da iş yerinin tez-tez dəyişdirilməsi (bir neçə saatdan, gündən, aydan sonra), səyyar avadanlıqlardan (perforatorlardan, qoparıcı çəkicilərdən, skreper qurğularından) istifadə edilməsi və s. ilə xarakterizə edilir. Bu isə həmin avadanlıqların gücünün məhdudlaşdırılmasına və onların daşınması, quraşdırılması və sökülməsinin əllə yerinə yetirilməsinə səbəb olur. Ona görə də, son illərdə səyyar avadanlıqların daimi qurğularla və özüyəriyən avadanlıqlarla əvəz olunmasına çalışırlar. Burada iki istiqamət nəzərdə tutulur:

1) Filizin mexaniki üsulla qoparılması. Filiz kombaynlarla qoparılaraq konveyerlə şaxta lüləsinə qədər nəql etdirilir. Burada filizin qoparılması, daşınması və nəqliyyatı fasiləsiz olaraq yerinə yetirilir, qoparılan filizin ölçüləri normal olur. Qoparma, daşınma və nəqliyyat avtomatlaşdırılıb bilir. Lakin hələlik mexaniki qoparma üsulu nazik və orta qalınlıqlı, nisbətən yumşaq filizlərin qoparılmasında tətbiq edilə bilir.

2) Məlumdur ki, hazırda filiz hasilatı əsasən nisbətən bərk filizlərin qoparılması ilə əlaqədardır. Burada ən səmərəli üsul relssiz özüyeriyən avadanlıqlardan istifadə olunması sayılır.

➤ Filizin qoparılması

Qoparma dedikdə filizin massivdən (kütlədən) qoparılmaqla eyni vaxtda tikələrə parçalanması nəzərdə tutulur.

Filizin qoparılmasında aşağıdakı tələblər ödənilməlidir: işin təhlükəsizliyi, kontur üzrə filizin tam çıxarılması, filizin normal xirdalanmasının təmin olunması; təkrar xirdalanma tələb edən tikələrin minimum olması; blokun intensivliyinə uyğun gələn məhsuldarlığın ödənilməsi, az əmək sərf edilməsi; ucuz başa gəlməsi və s.

Filiz və qeyri-filiz yataqlarının yeraltı işlənməsində əsas qoparma üsulu qazma-partlayış üsuludur. Yumşaq manqan filizlərinin, sodium və kalium duzlarının, odadavamlı gillərin işlənməsində qoparmanın kombaynlarla yerinə yetirirlər; açıq işlənmədə geniş tətbiq tapmış filizlərin hidravlik qoparılması sənaye təcrübəsi qaydasında tətbiq olunmuşdur.

İlk əvvəl mexaniki qoparmadan istifadə edilmişdir. Lakin partlayışla qoparma meydana gəldikdən sonra mexaniki üsuldan əsas etibarı ilə yumşaq sūxurların qoparılmasında istifadə olunmağa başlandı. XX əsrin əvvəllərində mexaniki üsul üçün qoparıcı çəkicilər, daha sonra qoparıcı maşınlar, altmışinci illərdən sonra isə kombaynlar istifadə olunmağa başlandı.

Mexaniki üsul yumşaq filizlərdə istifadə edilir, perspektivdə isə onun bərklik əmsali $f=8$ və hətta daha çox olan filizlərdə tətbiq edilməsi gözlənilir. Mexaniki üsulla qoparmanın xüsusi çəkisi görünür ki, yaxın illərdə ümumi hasilatın həcminin 13-15%-indən çox olmayıcaqdır, çünki hələlik bərk filizlər üstünlük təşkil edirlər və eyni zamanda qalın yataqlarda quyularla qoparma texnoloji baxımdan xüsusilə əlverişlidir (bütün kütləni çox böyük sayıda olmayan qazmalardan qazmaq və birdən və ya iri hissələrlə partlatmaq mümkündür).

Qazma-partlayış işlərinin üç üsulu vardır: lağımlarla, quyularla və kamera atımları ilə.

Partlayış üsulu bərk filizlərdə digər üsullara nisbətən daha az enerji tutumuna malikdir və hələlik gələcəkdə bu üsul qeyri-müəyyən, uzun müddətə əsas üsul kimi (85%-ə yaxın) qalacaqdır.

Filizin öz-özünə uçması əsasən bir işlənmə sistemində istifadə edilir və o, bu sistemlə əlaqədar nəzərdən keçiriləcəkdir.

Hidravlik üsulla qoparmanın az qalınlıqlı manqan filizi laylarının işlənməsində sınaqdan keçirmişlər. Ondan imtinanın əsas səbəbi ilk növbədə yatağın dabanında metalla zənginləşmiş ağır hissəciklərin çökülməsi olmuşdur.

Elektrofiziki üsullar hazırda işlənmə mərhələsindədirlər.

Filizin qoparılmasına qoyulan tələblər üzərində dayanaq.

Birincisi, bu işlərin təhlükəsizliyidir, xüsusilə partlayışla qoparmada.

İkincisi, qoparmaya minimal material-əmək xərcləridir.

Üçüncüüsü, xirdalanmanın keyfiyyətinin yaxşı olmasıdır, yəni:

– İstər filiz (belə ki, filizin öz-özünə uçması və sonrakı partlayışlarla pis xirdalanması üçün), istərsə də sükür massivinin konturundan kənar dağılmının minimal olmasıdır (qoparılmış filizin zibillənməməsi üçün);

– Filizin yaxşı xirdalanması, yəni təkrar xirdalanma tələb edən həddindən artıq iri tikələrin (qeyri-qabaritlərin) olmaması və ya onların minimal çıxımı; adətən filizin yapıxanlığına səbəb olan, bəzən isə filiz kütləsinin emalını çətinləşdirən xırda fraksiyaların (təxminən 5 mm-ə qədər) olması da arzuediləndir.

Qoparmanın keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması ona xərclərin artırılmasını tələb edir, məsələn, partlayış quyuları şəbəkəsinin sixlaşması, partlayışların həcmının azalması ilə onların sayı artır və i.a. Digər proseslərə və filizin çıxarılma göstəricilərinə xərclər qoparmaya xərclərdən asılı olduğundan qoparmaya xərclər və qoparmanın keyfiyyəti nöqtəyi-nəzərindən kompromis həll tapılmalıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, qoparmanın ideal keyfiyyəti əksər hallarda qeyri-mümkündür.

Daha bir tələb qoparmanın daha böyük intensivliyidir. Bu blokun məhsuldarlığının artırılması və uyğun olaraq dağ işlərinin konsentrasiyası üçün lazımdır. Onu da qeyd edək ki, çox bərk sükurlarda blokun məhsuldarlığı əksər hallarda məhz qoparma ilə məhdudlaşır.

➤ **Filiz tikələrinin ölçüsü baxımından istehsalat proseslərinə qoyulan tələblər**

Partlayışla qoparmada tikələrin bir hissəsi 1-2 m ölçüsündə və daha böyük olur. Bu halda çıxarılan-işlənən blokda daşınma şərtinə görə iri filiz tikələrinin qabarit və ya kondision ölçü adlanan maksimal buraxıla bilən ölçüyə qədər əlavə xirdalanması (yəni, filizin təkrar xirdalanması) tələb olunur.

Filiz tikələrinin qabarit ölçüləri qazmaların en kəsik ölçülərindən, filizin daşınması, nəqliyyatı və qaldırılması üçün avadanlığın tipindən və ölçülərindən, skipli qaldırıcıdan qabaq yeraltı xirdalayıcı qurğunun olub-olmamasından və s. asılıdır. Filiz tikələrinin qabarit ölçülərini texnologiyanın elementləri və parametrləri ilə birlikdə seçirlər, cünki onlar bir-birindən asılıdır.

Buna görə də, istehsalat proseslərinə ümumi tələbləri bu proseslərin tikələrin qabarit ölçüləri ilə qarşılıqlı əlaqəsini nəzərə almaqla müəyyən etmək məqsədə uyğundur.

Qeyri-qabarit tikələr. Ölçüsü qabarit, kondision tikədən böyük olan tikələr qeyri-qabarit tikələr adlanırlar. Buna görə də, bu tikələr təkrar xirdalanırlar.

Qeyri-qabarit tikələrin kütləsinin bütün qoparılan filiz kütləsinə nisbəti qeyri-qabaritlərin çıxımı adlanır və faizlə ölçülür.

Qeyri-qabaritlərin çıxımı dağ-geoloji şəraitdən başqa qoparma üsulundan, qoparmanın parametrlərindən və sözsüz ki, qeyri-qabarit tikənin qoyulmuş qiymətindən (ölçüsündən) asılıdır.

Bərk və orta bərklikli sűxurların təkrar xirdalanması növbə ərzində əsasən partlayış üsulu ilə yerinə yetirilir. Bu zaman hava qazlaşlığından və tozlaşlığından avadanlıq növbə vaxtının 50-70%-ini boş dayanır; uyğun olaraq diblərin məhsuldarlığı və işlərin konsentrasiyası azalır. Filizburaxıcı qazmaların boğaz hissəsində asılmış vəziyyətdə qalmış iri tikələrin partladılması üzrə işlər daha təhlükəsizdir. Əgər qeyri-qabarit tikələr nəqliyyat horizontuna çıxan qazmalarda partladılarsa, kabel xətləri dağılırlar və praktiki olaraq nəqliyyatın tam avtomatlaşdırılması imkanı aradan qalxır. Beləliklə, qeyri-qabarit tikələrin olması şaxtanın işinə mənfi təsir göstərir.

➤ Filizin lağımlarla qoparılması

Lağım termini onun dərinliyi 5 m-ə qədər olduqda, quyu termini isə daha böyük dərinlikdə tətbiq edilir. Teleskoplu perforatorlar vasitəsi ilə kolonkalı və ya yivli şanqlarla qazılan və dərinliyi 6-10 m olan quyular bəzən "şanq lağımları" adlanırlar (məsələn, Krivoy-Roq hövzəsində). Adı lağımların diametri 30-50 mm-ə, şanq lağımlarının isə 50-80 mm-ə bərabərdir.

Qoparmanın dəqiqliyi atımın diametrindən və dərinliyindən asılıdır. Atım nə qədər qısa və onun diametri nə qədər az olarsa, filizin qoparılma konturu verilmiş layihə konturundan bir o qədər az yayılır. Əgər lağımlarla qoparmada yayılmalar on santimetrlərlə ölçülürsə, quyularla qoparmada yayılmalar əlverişsiz şəraitlərdə bir neçə metrə çatır.

Qoparmanın dəqiqliyindən filizin itki və kasıblaşmasının qiymətləri çox asılıdır. Filizin xirdalanma keyfiyyəti qeyri-qabarit tikələrin çıxımından asılıdır. Qeyri-qabarit tikələrin çıxımı buraxıla bilən ölçülərdən böyük tikələrin ümumi həcminin qoparılan dağ kütləsinin bütün həcmində nisbəti ilə müəyyən edilir və faizlə ölçülür. Qeyri-qabarit tikələrin çıxımı qazma-partlayış işlərinin parametrlərindən və kondision tikənin qəbul olunmuş ölçüsündən asılıdır. Qeyri-qabarit tikələrin çıxımını bilavasitə ölçmə işləri ilə və həmçinin təkrar xirdalamaya partlayıcı maddə sərfi ilə müəyyən edirlər. Qoparmanın effektivliyi filizin bərkliyindən, onun çatlılığından, yatağın qalınlığından, açıq səthlərin sayından, partlayıcı maddənin gücündən, partladılan massivdə atımların yerləşdirilməsindən, partlayış işlərinin texnologiyasından asılıdır. Filiz massivində sıx çatlar şəbəkəsi xirdalanmanı yüngülləşdirir, nadir çatlar şəbəkəsi isə qeyri-qabarit tikələrin çıxımını artırır. İki və ya üç açıq səthin olması partlayıcı maddənin sərfini azaldır, lakin xirdalanmanın keyfiyyətini pisləşdirir.

Bərk sükurlarda partlayışla qoparmaya xərclərin elementlərinin xüsusi qiymətləri aşağıdakı kimiidir: qazmaya 60-70%, partlayıcı maddəyə 20-30%, doldurma və partlatmaya 10-20%. Orta bərklikli sükurlarda əsas xərclər partlayıcı maddənin payına düşür. Partlayışla qoparmaya xərclərdə partlayıcı maddənin payı quyunun diametri artdıqca artır.

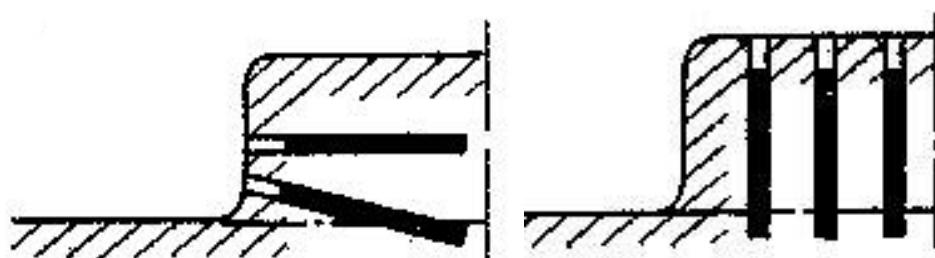
Lağımların qazılması. Təmizləmə diblərində lağımların qazılması perforatorlar və özü hərəkət edən qazma qurğuları vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Əl, kolonkalı, teleskoplu perforatorlarla qazma çox böyük ölçülərə malik olmayan diblərdə adətən, az qalınlıqlı filiz cisimlərində tətbiq edilir. Qazmaçılardan əmək məhsuldarlıqlarının az, tozluluğun isə yüksək olması əllə perforator qazmasının daha yüksək məhsuldarlıqlı qazma qurğuları ilə qazmaya keçilməsini tələb edir. Qazmaların keçirilməsində olduğu kimi, təmizləmə diblərində də lağımların qazılması üçün "Atlas Copco" şirkətinin Boomer qazma qurğuları geniş tətbiq tapırlar.

Az qalınlıqlı və az maili yatan yataqlar şaquli istiqamətdə qatlara bölünmədən işlənirlər. Qalan digər hallarda lağımlarla qoparmada bir qayda olaraq üfüqi və ya az maili qatlarla qoparma tətbiq edilir. Qatların işlənmə qaydası yüksələn və ya enən istiqamətdə olur (şəkil 2.9 və 2.10).

Yüksələn istiqamətdə qatlarla qoparmanın əsasən dayanıqlı filizdə tətbiq edirlər; enən istiqamətdə qatlarla qoparma (şəkil 2.11) həm dayanıqsız filizdə özü bərkiyən doldurmanın müdafiəsi altında, həm də az maili yataqlarda dayanıqlı tavan altında tətbiq edilə bilər.

Qatlarla qoparmada lağımlar qoparılacaq qatda üfüqi və ya şaquli yerləşdirilə bilərlər. Şaquli lağımların tətbiqi qazma üçün daha geniş iş cəbhəsi yaradır, lakin tavan (qatların aşağıdan yuxarıya doğru işlənməsində) daha az dəqiqliklə işlənilir ki, bu da asilan tikələrin yaranmasına səbəb olur. Buna görə də, lağımlar yalnız kifayət qədər dayanıqlı filizlərdə şaquli istiqamətdə yerləşdirilirlər.

Xirdalanmanın keyfiyyəti nöqtəyi-nəzərdən lağımların ekranlaşdırıcı təsirini azaltmaq üçün onları əsas çatlar sisteminə perpendikulyar yerləşdirmək məqsədə uyğundur.



Şəkil 2.9. Üfüqi və şaquli lağımlarla enən qatlarla qoparma sxemi

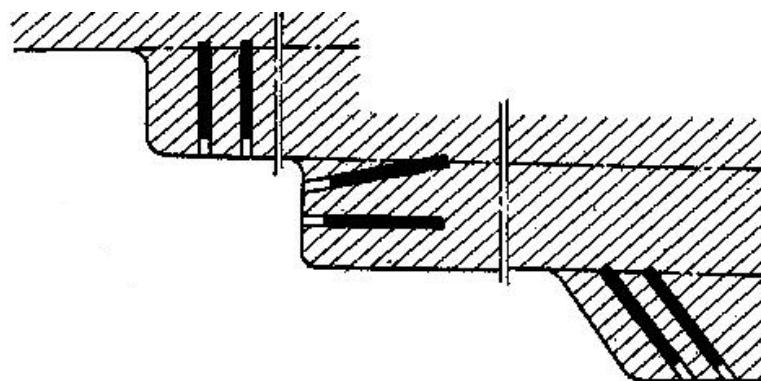
Lağımların dərinliyinin düzgün seçilməsi çox əhəmiyyətlidir. Dərinliyin artması ilə 1 m lağımdan çıxan filizin miqdarı artır, çünki sükurun artıq məsafəyə atılmasına və yüksək təzyiq və temperaturda partlayış qazlarının atmosferə atılmalara partlayış enerjisi azalır. Buna görə də, lağımları maksimal (3 m və daha çox) dərinliyə qazmağa çalışmaq lazımdır.

Lakin çox vaxt yan sükurların dayanıqlılığının az olması, filiz cisminin qalınlığının kiçik olması, filizin dayanıqlılığının kifayət qədər olmaması nəticəsində lağımların dərinliyini məhdudlaşdırmaq lazım gəlir.



Şəkil 2.10. Üfüqi və şaquli lağımlarla yüksələn qatlarla qoparma sxemi

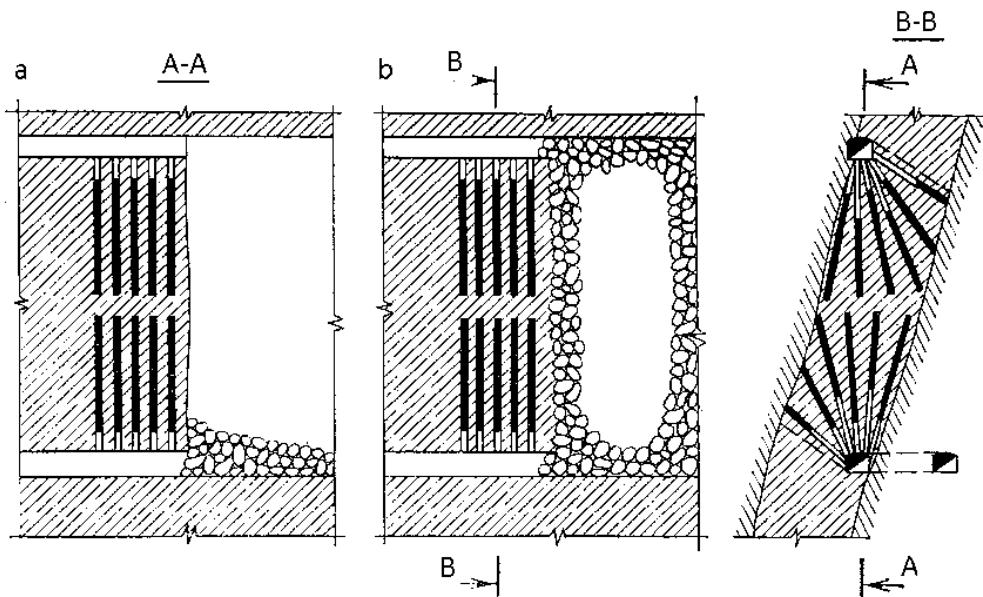
Bağlayıb-bərkitmə ilə işlənmə sistemlərində də lağımin dərinliyi bağın qurulmasının maksimal buraxıla bilən addımı ilə (1-2 m) məhdudlaşır. Lağımların diametri 30-dan 70 mm-ə qədər olur, adətən 40-45 mm təşkil edir; nazik yataqlarda 40 mm-dən az götürülür; qalın və orta qalınlıqlı yataqlarda dibin böyük sahəsində 45 mm-dən çox götürülür.



Şəkil 2.11. Lağımlarla tavan-pillə qoparma sxemi

➤ Quyularla qoparma

Dərinliyi 5 m-dən çox olan süni yaradılmış silindrik quyularda yerləşdirilmiş PM atımlarının partladılması ilə filizin qoparılması quyularla qoparılma adlanır.



Şəkil 2.12. Quyularla qoparmanın sxemləri: a-açıq sahəyə; b-sixilmiş mühitdə

Quyularla qoparma üsulunun yaradılması filiz yataqlarının yeraltı işlənmə texnologiyasında ən mühüm nailiyyətlərdən biridir.

Bu sahədə prioritet keçmiş SSRİ-yə məxsusdur. Burada 1931-1932-ci illərdən başlayaraq dəmir filizi mədənlərində, 1947-1948-ci illərdən isə əlvan metallurgiya mədənlərində quyularla qoparma tətbiq olunmağa başlamışdır.

Quyuların dərinliyi 5-60 m və daha çox, diametri isə 30-40 mm-dən 150÷200 mm-ə qədər olur. Quyuları kiçik diametrli (90 mm-ə qədər) və böyük diametrli (100 mm və daha çox) quyulara bölürlər.

Quyularla qoparmada kiçik diametrli quyuların xüsusi çəkisi 25%-ə yaxındır, lakin gələcəkdə o üstünlük təşkil edə bilər.

Qoparma sxemləri. Quyularla filizi qatlarla qoparırlar. Quyuları qatda filizin qoparıldığı səthə paralel yelpiklər və ya sıralarla (cərgələrlə) yerləşdirirlər (Şəkil 2.12). Bu səth həm partladılan filizin həcminin $1,3 \div 1,5$ dəfə artması üçün kifayət edən böyük boş sahə ilə (boş sahəyə qoparma), həm də tikələrə parçalanmış dağ kütləsi ilə həmsərhəd ola bilər.

➤ Faydalı qazıntıların mexaniki üsulla qoparılması

Kombayn və komplekslərlə qoparma

Ümumi məlumatlar. Kombaynlarla filizi qopararaq konveyerə, özü hərəkət edən vaqona və ya digər daşma vasitəsinə yükləyirlər. Kombayn əsas etibarı ilə təmizləmə sahəsinin təbii üsulla saxlanılmasında istifadə edilir. Kompleksə isə kombayn, filizin daşınması üçün konveyer və hidrofifikasiya olunmuş bağ daxildir. Mexanikləşdirilmiş

kompleksləri filizi bağın mühafizəsi altında çıxartdıqda və çıxartmanın ardınca dərhal tavan uçurulduqda tətbiq edirlər.

Tətbiq şəraiti. Kombaynlar və müasir konstruksiyaların kompleksləri yalnız aşağıdakı hallarda tətbiq edilə bilərlər: nisbətən yumşaq sűxurlarda (bərklik əmsalı $f=3-5$); layın düşmə bucağı $10-15^0$ -dən çox olmadıqda; layın az qalınlığında (kombaynla qoparmanın hündürlüyü ilə müəyyən edilir) və ya iki-üçqatlı qoparmada orta qalınlıqda; layın daimi qalınlığında.

Bu tələblərə kalium duzlarının və manqan filizlərinin layları cavab verir. Uyğun olaraq mexaniki qoparma kalium duzlarının (Ukrayna, Belarus, Almaniya, Fransa, ABŞ və s.) və manqan filizlərinin işlənməsində (Gürcüstan) və az miqdarda yumşaq dəmir filizlərinin çıxarılmasında (Almaniya) tətbiq edilir.

Orta bərklikli və bərk sűxurların hidrozərbəendiricilərlə qoparılması sınaqdan keçirilir.

Kombaynların və komplekslərin tipləri. Kömür şaxtalarda keçmə və təmizləmə işlərində istifadə olunan kombaynlar və bu və ya digər filizlərin çıxarılma şəraitini nəzərə almaqla onların modifikasiyaları, həmçinin xüsusi yaradılmış maşın və komplekslər istehsal edilir (şəkil 2.13).



Şəkil 2.13. Rotorlu kombayn

İşçi orqanı alın hissədə yerləşdirilən keçici kombaynlar adətən dar diblərlə təmizləmə qoparması üçün filizi kombayndan özü hərəkət edən vaqonlar və ya konveyerlərlə magistral nəqliyyata yükləyən avadanlıqlarla bir kompleksdə istifadə edilir.

Kömür mədənlərində təmizləmə işlərində istifadə edilən işçi orqanları cinahlarda yerləşən kombaynlar mexanikləşdirilmiş kombayn-konveyer hidromexanikləşdirilmiş bağ komplekslərinin tərkibində enli diblərdə (lavalarda) istifadə edilirlər; kombayn dibin uzunluğu boyu hərəkət edir.



Şəkil 2.14. Ural-10KC kombaynı

Planetar-diskli işçi orqanlı kombaynlar (şəkil 2.14) kalium duzlarının çıxarılmasında istifadə edilirlər.

2.2. Filizin buraxılması, yüklənməsi, daşınması proseslərini təsvir edir.

➤ Filizin buraxılması və yüklənməsi

Filizin çıxarıldığı sahə daxilində qoparıldığı yerdən əsas nəqliyyat vasitələrinə yüklənmə məntəqələrinə qədər hərəkət etdirilməsi filizin daşınması adlanır.

Filizin daşınmasına əmək və material sərfinin xüsusi həcmi təmizləmə işlərinə bütün xərclərin 30-50%-ni təşkil edir, bəzi hallarda isə 10%-dən çox olmur. Filizin daşınmasının məhsuldarlığı adətən təmizləmə işlərinin intensivliyi və uyğun olaraq dağ işlərinin konsentrasiyası ilə müəyyən edilir. Buna görə də bu prosesin texnologiyasına və mexanikləşdirilməsinə xərclər minimum, məhsuldarlığı isə yüksək olmalıdır.

Daşınma üsullarının təsnifatı cədvəl 2.1-də verilmişdir.

Filizin daşınmasının iki əsas üsulu vardır: ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında və mexanikləşdirilmiş üsulla daşınma. Daha az həcmidə partlayışla daşıma və bəzən daha kiçik həcmidə hidravlik daşıma istifadə edilir.

Ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında daşınma çıxarılan sahə, döşəmələr, filizendircilər, novlar, borular üzrə həyata keçirilir.

Mexanikləşdirilmiş daşınma skreperlərlə, konveyerlərlə, özü hərəkət edən vaqonlarla, yükləyici-daşıyıcı maşınlarla yerinə yetirilir.

Bəzi hallarda daşimanı partlayışın gücü və ya su axını (hidravlik daşıma) ilə yerinə yetirirlər. İtkiyə yol verməmək üçün qiymətli faydalı qazıntılar kip bağlanmış metal qablarda – konteynerlərdə daşınır.

Mexanikləşdirilmiş daşınma qismində uzun müddət əsasən skreperlə daşımadan istifadə edilirdi. Keçən əsrin ortalarından başlayaraq özü hərəkət edən avadanlıq, konveyerlər və qidalandırıcılar geniş tətbiq olunmağa başlamışdır.

Filiz təmizləmə dibi üzrə öz ağırlıq çəkisi altında (və ya partlayışın gücü ilə) daşındıqda, daha sonra onu hazırlıq qazmaları üzrə elektrovoz nəqliyyatının yükləmə məntəqələrinə qədər mexanikləşdirilmiş üsulla daşıyırlar.

Cədvəl 2.1. Filizin daşınma üsullarının təsnifatı

Daşınma üsulları	Xüsusiyyətləri
I. Öz ağırlıq çəkisi altında: Bilavasitə təmizləmə dibi üzrə Filizendircilər üzrə	Filiz öz ağırlıq çəkisi altında və ya diyirlənərək onu blokdan buraxan qazmalara düşür
II. Mexanikləşdirilmiş: Özü hərəkət edən avadanlıqla	Pnevmotəkərli və ya tırtılı hərəkətli özü hərəkət edən avadanlıq. Onunla filizi yükləyir və daşıyır, yaxud yalnız yükləyir və ya daşıyırlar
III. Digər üsullar: Partlayışla daşınma	Filiz partlayışla qoparılır və təmizləmə dibi üzrə filizburaxıcı qazmalara atılır
Hidravlik daşınma	Filizi su ilə yuyurlar. Yatan böyürün təmizlənməsi üçün köməkçi üsul kimi istifadə edilir

Filizendiricilər arasındaki məsafə elə götürülür ki, qazmaların keçirilməsinə və daşınma prosesinin özünə xərclərin cəmi minimal olsun. Məsafənin azalması ilə daşınma prosesinin özünə xərclər azalır, yüksələnlərin keçirilməsinə xərclər isə artır. Dərin yüksələnlərin keçirilməsinə xərc daha çox olur. Buna görə də hər bir daşıma qazmasının altında dərinliyi $20÷30$ m-ə qədər olan qısa filizendiricilər yerləşdirilir. $120÷150$ m və daha çox uzunluqda isə bir neçə bloka bir yüksələn keçirilir. Filizin özühərəkətedən maşınlarla daşınmasında bir filizendirici digərindən $100÷200$ -dən 400 m-ə qədər məsafədə yerləşdirilir.

Dərin filizendiricilər böyük “bufer” tutumuna (dərin filizendiricilərdə yuxarıdan buraxılan filiz kütləsinin aşağı hissəni dağıtmaması üçün saxlanılan dolu saxlanılan tutumdur) malik olmaqla, filizin filizendiricilərə daşınması və sonradan filizendiricilərdən nəqliyyatı proseslərinin vaxta görə praktiki qarşılıqlı asılılığını aradan qaldırır. Bu, filizendiricilərin təxminən 150 m (bunun $75÷100$ m-i filiz tikələrinin sərbəst düşməsi üçün saxlanılır; belə ki, bu hündürlükdə filiz tikələrinin əlavə xirdalanması baş verir) dərinliyindən başlayaraq proseslərin məhsuldarlığını $2-3$ dəfə artırır, xüsusilə daşimanı ləngidən qeyri-qabarit tikələrin çox olduğu hallarda.

Çox vaxt filizi skreperlə bilavasitə elektrovoz nəqliyyatının vaqonlarına daşıyırlar.

Özü hərəkət edən avadanlıqla filizi bəzən şaxta lüləsinə qədər daşıyırlar. Bəzi hallarda bilavasitə yer səthinə, bir reysə filizin daşınmasını, nəqliyyatını və qaldırılmasını həyata keçirirlər.

Daşınma prosesi ilə aşağıdakı əməliyyatlar əlaqədardır:

- Filizin adətən filizendiricilərdən təkrar xirdalama qazmalarının döşəməsinə buraxılması. Filizin təkrar xirdalanması daşınmanın digər mərhələsində, bilavasitə dibin yaxınlığında da yerinə yetirilə bilər;
- Filizin lyuklardan vibroqidalandırıcılar və digər qurğular vasitəsi ilə nəqliyyat qablarına buraxılması;
- Filizin maşınlarla daşıyıcı aqreqatlara və ya bilavasitə nəqliyyat qablarına yüklənməsi.

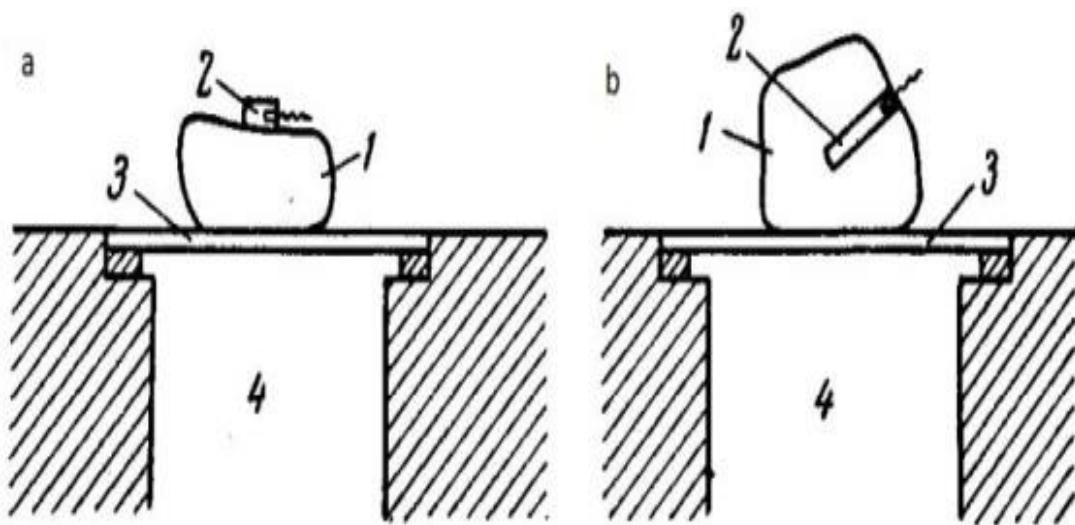
➤ Təkrar xirdalama və asılmaların aradan qaldırılması

Filizin dibdən buraxılmasının, yüklənməsinin, daşınmasının və nəqliyyatının məhsuldarlığı onun tikələrinin ölçülərindən kəskin asılıdır. Bir çox mədənlərdə kondision tikənin ölçüsü $400-1000$ mm-ə bərabər götürülür. Nazik damar yataqlarını istismar edən mədənlərdə bu ölçü $250-300$ mm-dən çox olmur.

Bəzi mədənlərin müsbət təcrübəsi nəhəng mədənlərdə filizin kütləvi qoparılması ilə yüksək məhsuldarlıqlı işlənmə sistemlərinin, böyük tutumlu vaqonetlərin (yükqaldırma

qabiliyyəti 15-20 ton və çox), ağır elektrovozların (ilişmə çəkisi 14 ton və çox; ilişmə çəkisi nəqliyyat maşınının aparıcı təkərlərinə düşən çəkidir), xirdalayıcılarla yeraltı bunkerlərin tətbiqində kondision tikənin böyük ölçüsünün 800-1000 mm və daha çox götürülməsinin məqsədə uyğunluğunu sübut edir.

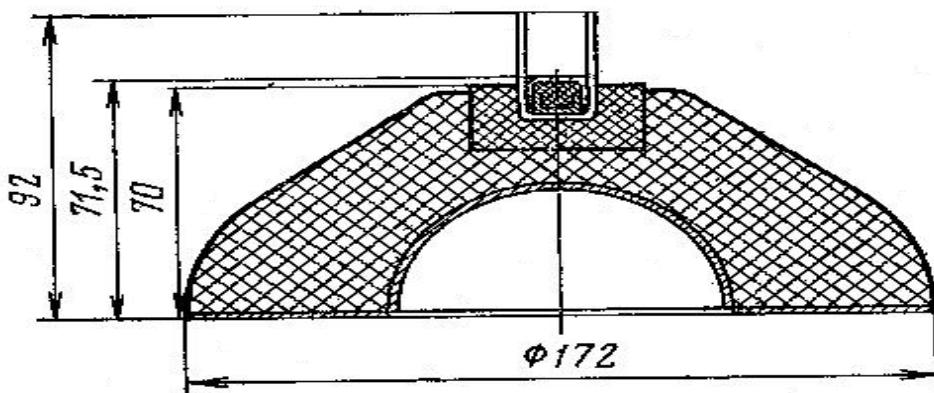
Partlayışla qoparmada qeyri-qabarit tikələrin çıxımı 25-30%-ə, onların təkrar xirdalanmasına xərclər isə filizin qoparılma xərclərinin 50-60%-nə qədər ola bilər.



Şəkil 2.15. Qeyri-qabarit tikənin PM atımı ilə təkrar xirdalanması; a-səthi atımları; b-lağım atımları ilə; 1-qeyri-qabarit tikə; 2-PM atımı; 3-xəlbir; 4-filizendirici

Qeyri-qabarit tikələrin təkrar xirdalanması partlayış üsulu və ya mexaniki üsulla yerinə yetirilir. Səthi atımlar toz halında, patronlaşdırılmış PM (şəkil 2.15, a) və ya kumulyativ şaşkalar (şəkil 2.16) şəklində filiz tikəsinin səthinə yerləşdirilərək, od üsulu və ya detonasiya qaytanı ilə partladılırlar. Bu üsul yalnız qeyri-qabarit tikəyə təhlükəsiz yaxınlaşma imkanı olduqda mümkündür. Müasir vibroqidalandırıcılar və ayrı-ayrı konveyerlər kifayət qədər möhkəmdirirlər ki, bu da ayrı-ayrı qeyri-qabarit filiz tikələrini PM-nin köməyi ilə parçalamağa imkan verir. Bərk filizlərdə atımların yerləşdirilməsi üçün kiçik lağımlar qazılır (şəkil 2.15, b).

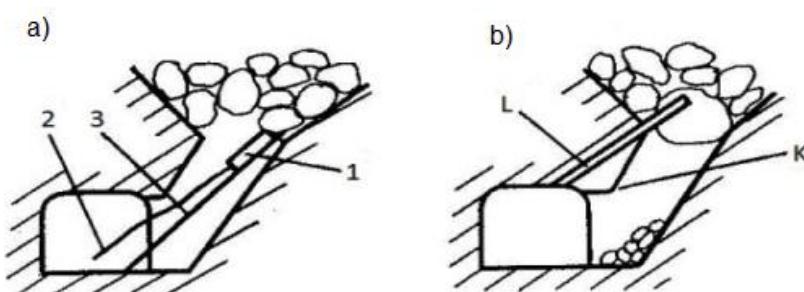
Bəzən iri tikəleri yükləyici-daşıyıcı avadanlığın köməyi ilə kənara çəkirlər və sonradan atımlar seriyası ilə partladırlar.



Şəkil 2.16. Səthi kumulyativ atım 3KP-1000

Qeyri-qabarit tikələr tez-tez filizendiricidə, bacada “aslı” qalırlar, onlara yaxınlaşmaq çətin və təhlükəli olur. Asılmalar filizendiricidə bir neçə filiz tikəsinin tixaclanması nəticəsində yarandıqda dayanıqsız olurlar.

Bacada asılmaları aradan qaldırmaq üçün (şəkil 2.17, a) bacaya detonasiya qaytanı və yandırıcı trubka 2 ilə birlikdə 3-5 q PM atımı 1 daxil edilir. Yandırıcı trubkanın təhlükəsiz yerdə yerləşdirilməsi üçün detonasiya qaytanının uzunluğu kifayət qədər olmalıdır. Vibroqidalandırıcılar və vibrobacalar üzərindəki filizendiricilərdəki asılmaları da analoji yolla aradan qaldırırlar. Əgər artırılmış atımın təkrar partlayışında asılma aradan qalxmazsa bu, bacanın bir böyük qeyri-qabarit tikə ilə tutulmasını göstərir. Bu halda (şəkil 2.17, b) ştreküstü bütövdən qeyri-qabarit tikənin mərkəzinə qədər lağım L qazılır. Qazılmış lağım sonradan müəyyən dərinliyə qədər (tam doldurulmur) doldurularaq partladılır.



Şəkil 2.17. Filizin bacalarda və filizendiricilərdə asılmalarının aradan qaldırılması

➤ Filizin öz ağırlıq çəkisi altında daşınması

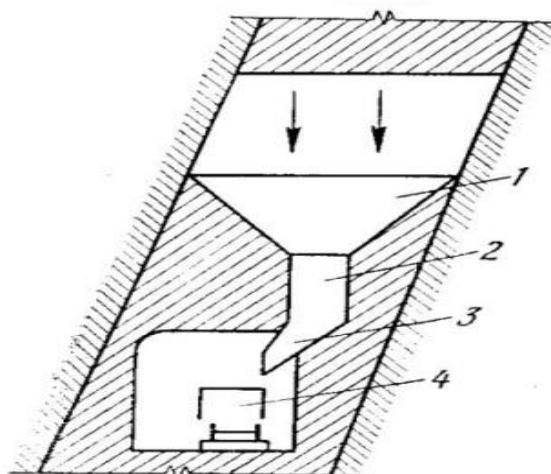
Filiz öz ağırlıq çəkisi altında təmizləmə dibi və ya filizendiricilər üzrə daşınır.

Filizin öz ağırlıq çəkisi altında təmizləmə sahəsi üzrə daşınması. Bu üsulla (adətən hazırlıq qazmaları üzrə sonrakı mexanikləşdirilmiş daşınma ilə bir kombinasiyada)

dəmir filizlərinin 90%-i, əlvan metalların 50%-ə yaxını və fosfat filizlərinin təxminən hamısı daşınır. Qoparılmış filiz təmizləmə sahəsi üzrə öz ağırlıq çək işi altında blokun aşağı hissəsində keçirilmiş filizendirici qazmalara endirilir (Şəkil 2.18). Bu qazmalardan filiz vaqonlara, filizendiricilərə və ya filizin daşınması üçün qazmalara buraxılır.

Təmizləmə dibi bəzi hallarda təbii yolla filizin və ətraf sűxurların dayanıqlılığı hesabına saxlanılır və bu zaman açıq qalır və ya qoparılmış filizlə doldurulur. Digər hallarda təmizləmə sahəsi filiz buraxıldıqca uçurulmuş sűxurlarla doldurulur və onda filizi uçurulmuş üst sűxurlar altında buraxırlar.

Filizin öz ağırlıq çəkisi altında hərəkəti üçün minimal maillik bucağı tikələrin ölçülərindən, filizdə tozabənzər və yapışqan materialın olub-olmamasından, filizin nəmliyindən, hərəkət etdiyi səthin hamarlığından və kələ-kötürlüyündən asılı olaraq 35-dən 50⁰-yə qədər təşkil edir. Bir qədər nəm, tərkibində çox xırda və ya yapışqan material olan filizin ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında kələ-kötür (hamar olmayan) səth üzrə hərəkət etməsi üçün maillik 50⁰-dən az olmamalıdır. Bərabər xirdalanmış tikəli quru bərk filiz hamar səth üzrə 35⁰-dən böyük bucaq altında diyirlənir. Bəzi sistemlər üçün demək olar ki, bütün filizin ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında daşınması xarakterikdir (Şəkil 2.18), məsələn, filizin maqazinləşdirilməsi, yarımmərtəbə streklərindən qoparılması ilə işlənmə sistemlərində.



*Şəkil 2.18. Filizin ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında daşınma sxemi:
1-qif; 2-filizendirici; 3-baca; 4-vaqonet*

Bir çox işlənmə sistemlərində qoparılmış filiz qatlara və filizendiricilərə daxil olur və bacalar və ya qidalandırıcılar vasitəsi ilə nəqliyyat qablarına yüklənirlər.

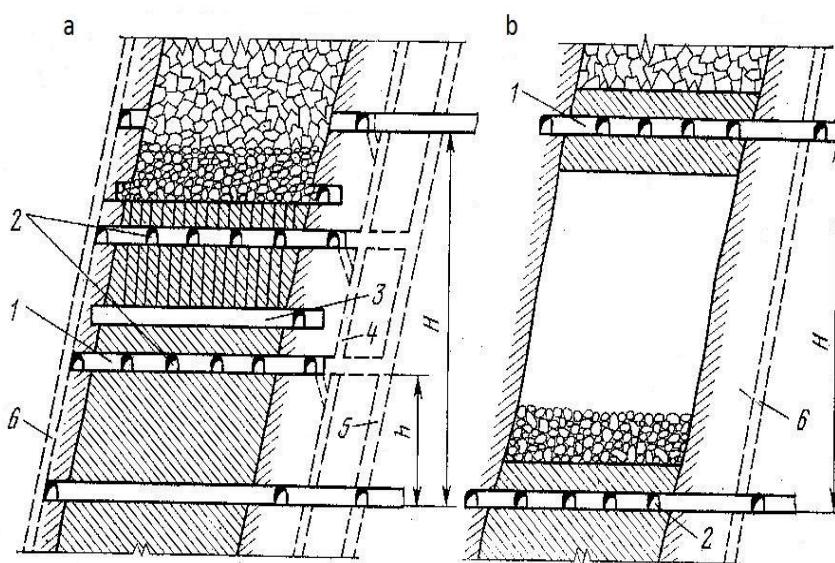
Filizin filizendiricilər üzrə sərbəst axını üçün filizendiricinin eni 4-5 dəfə buraxılan tikələrin ölçüsündən çox olmalıdır. Praktiki olaraq filizendiricilərin eni 1-dən 2 m-ə qədər, bəzən isə daha çox olur.

Filizin ağırlıq çəkisi altında daşınması məhsuldardır. Buna görə də işlənmə sistemini və onun konstruktiv elementlərini seçərkən filizin qoparılma yerindən onun nəqliyyat horizontuna qədər olan bütün hərəkət yolunda imkan daxilində bu üsullardan istifadə etmək lazımdır.

Yarımmərtəbə daşıma qazmalarının olub-olmamasından asılı olaraq filizin yarımmərtəbə və mərtəbə buraxılmasını, xüsusi filizburaxıcı qazmaların olub-olmamasından asılı olaraq isə filizin dibdən və yandan buraxılmasını fərqləndirirlər.

Filizin dibdən buraxılması (şəkil 2.19) əvvəl yaranmış və daha geniş yayılmışdır. Filizburaxıcı qazmalar blokun bütün işlənmə müddəti ərzində saxlanırlar. Bu qoparılmış filizi blokun bütün sahəsi üzrə yerləşdirməyə, buraxılmanın istənilən qaydasının tətbiqinə, filizin nəinki maşınlarla daşınmasına, həmçinin filizburaxıcı məntəqələrin yarımastasionar mexaniki qurğularla təchiz olunmasına imkan verir. Filizburaxıcı qazmaların keçirilməsinə xərclər yüksəkdir. Bu xərclər blokda hazırlıq və təmizləmə işlərinə bütün xərclərin 20-40%-ni təşkil edir. Həm mərtəbə və həm də yarımmərtəbə dibdən buraxılması tətbiq edilir.

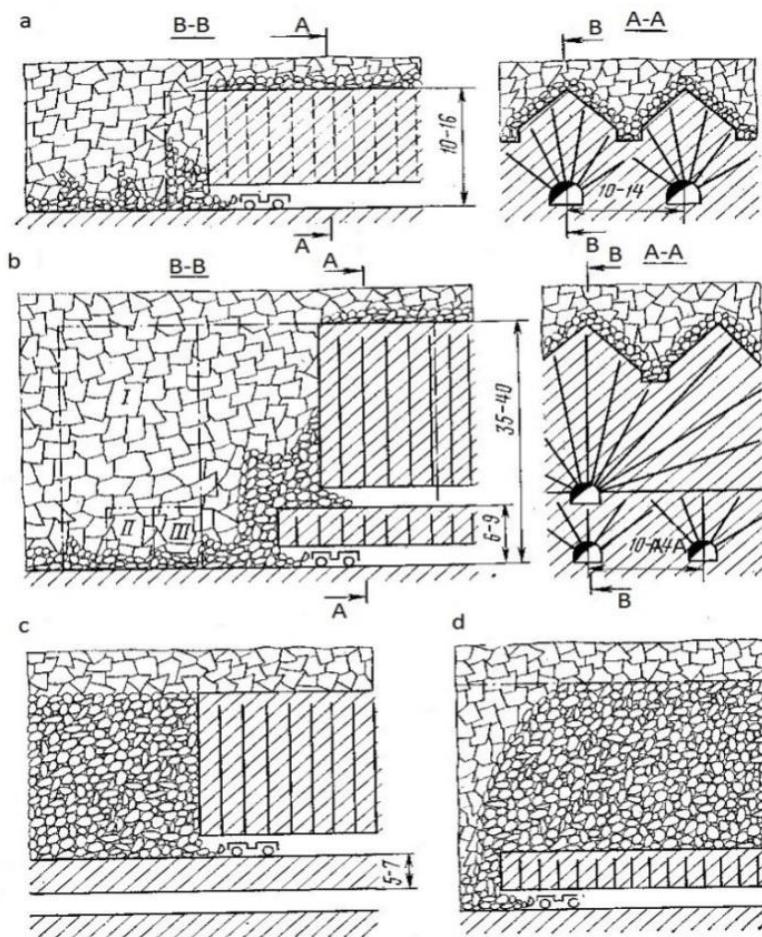
Bütün işlek buraxıcı qazmalar qoparılmış filizlə doldurulmalıdır, işləməyən qazmalar isə arakəsmələrlə bağlanmalıdır. Əgər bir-birinə əks olan filizburaxıcı qazmalar daşıma qazmasına çıxarlarsa, onda bu qazmaların yalnız birindən filizin buraxılmasını həyata keçirmək olar (digər qazmadan öz-özünə buraxılmanı istisna edən tədbirlərin görüldüyü halda).



Şəkil 2.19. Filizin dibdən buraxılması: a-yarımmərtəbə, uçurulmuş üst səxurlar altında; b-mərtəbə, təmizləmə sahəsinin təbii üsulla saxlanılmasında; 1-daşıma ortu; 2-yükləyici giriş; 3-qazma ortu; 4-filizendirici; 5-maili giriş; h-yarımmərtəbənin hündürlüyü; 6-material-gediş-gəliş yüksələni

Filizin yandan buraxılması bilavasitə filizin mexaniki üsulla daşındığı qazmaya yerinə yetirilir. Bu halda mexaniki üsulla daşıma üçün özühərəkətedən avadanlıqdan və ya qidalandırıcıdan və konveyerdən istifadə edilir. Bu buraxılma üsulu əsasən filiz sıxılmış mühitdə şaquli və ya sıldırımmaili qatlarla qoparıldıqda ətraf sükurların qoparılmış filizin üzərinə uçurulmasında tətbiq edilir.

Çox vaxt yarımmərtəbə ilə yandan filizin buraxılması istifadə edilir (şəkil 2.20). Filizin daşınması üçün qazmalardan hər biri üfüqidir və bilavasitə yarımmərtəbənin və ya blokun çıxarılan hissəsinin altında yerləşir. Bu qazma onun üzərində yerləşən filiz qoparıldıqca əks istiqamətdə işlənir və filiz qazmaya yandan daxil olur.



Şəkil 2.20. Mərtəbənin kiçik (a) və artırılmış (b, c, d) hündürlüyündə filizin yandan yarımmərtəbə buraxılması: b-qatlı buraxılma (I, II, III-qoparılma qaydası); c-kütləvi buraxılma (qoparma və qismən buraxılma mərhələsi); d-kütləvi buraxılma-ştreküstü bütövün çıxarılma və ümumi buraxılma mərhələsi

Filizin yandan buraxılmasında hazırlıq-kəsiliş işləri ucuzdur, çünki filizburaxıcı qazmaların keçirilməsinə ehtiyac yoxdur; lakin hər bir buraxılan qatda filiz bütün sahəsi üzrə

uçurulan boş sūxurlarla təmasda olur ki, bu da buraxılma zamanı sūxurun görünməsini sürətləndirir və dibdən buraxılmaya nisbətən çıxarılma göstəricilərini pisləşdirə bilər.

Filizin yandan yarımmərtəbə buraxılması əvvəlcə yarımmərtəbənin çox böyük olmayan hündürlüyündə ($5\div 9$ m) işvəcdə, sonra isə Kanadanın, ABŞ-ın və bir sıra digər ölkələrin mədənlərində tətbiq tapmışdır.

Filizi özü hərəkət edən avadanlıqla daşıyırlar. Yarımmərtəbənin ehtiyatının 25%-ni yarımmərtəbə ştreklərinin və ya ortlarının keçirilməsində çıxarırlar. Buna görə də onlar qoparma zamanı kompensasiya boşluğu rolunu oynayırlar.

Filizin mərtəbə və artırılmış hündürlüklü ($15\div 40$ m) yarımmərtəbə ilə buraxılması filizin sixilmiş mühitdə qoparılmasında ilk dəfə Rusiyada tətbiq edilmişdir. Filiz qoparıldıqca filizdaşıyıcı qazma tədricən işlənir. Qoparılan qatın qalınlığı $6\div 16$ m təşkil edir. Daşima qazmasının üstündə örtük şəklində $4\div 12$ m uzunluğunda müvəqqəti bütöv saxlanılır və filiz buraxıldıqca bu örtük tədricən $2\div 6$ m uzunluğunda sahələrlə partladılır. Bu variant bir sıra əlvən metal mədənlərində geniş istifadə edilir (Rusiyada Zıryanov kombinatının mədənlərində və s.). Filiz özü hərəkət edən avadanlıqla və ya köçürürlən (səyyar) qidalandırıcılı yiğma konveyerlərlə daşınır.

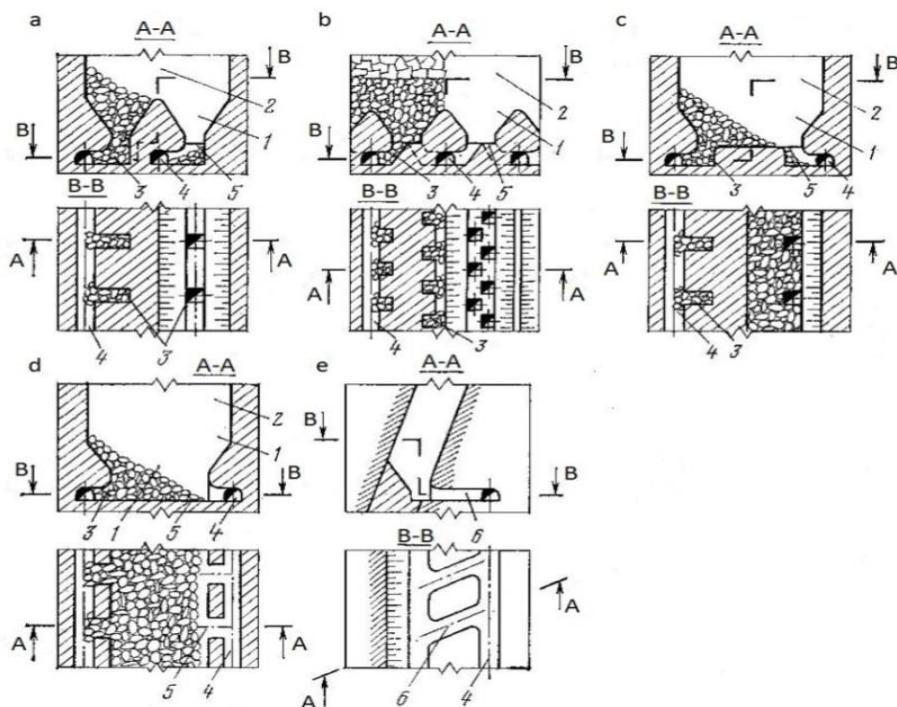
➤ Filizin buraxılması üçün qazmalar

Filizin dibdən buraxılmasında filiz təmizləmə sahəsi üzrə öz ağırlıq çekisi altında blokun aşağısında yaradılmış filizqəbulədici qıflara və ya xəndəklərə daxil olur, onlardan isə buraxıcı qazmalara və daha sonra ya filizin mexanikləşdirilmiş daşınması üçün nəzərdə tutulan qazmalara və ya elektrovoz nəqliyyatının vaqonlarına yüklənmək üçün lyuklara daxil olur (nadır hallarda).

Filizqəbulədici xəndəklər qıflardan çox sonralar tətbiq olunmağa başlamışlar. Bir xəndək qıfların bir və ya iki uzununa cərgəsini əvəz edir. Xəndəklərin müxtəlif variantları mövcuddur (şəkil 2.21). Xəndəklər çevrilmiş trapesiyaya, düzbucaqlıya və ya düzbucaqlıda yerləşən çevrilmiş xəndəyə bənzər en kəsik formasına malikdirlər. Xəndəyin oturacağına filizburaxıcı qazmalar (bacalar) keçirilir; dayanıqlı filizdə onlar xəndəyin uzunluğu boyu artırılmış ölçülərə ($3\div 4$ m-ə qədər) malik ola bilərlər.

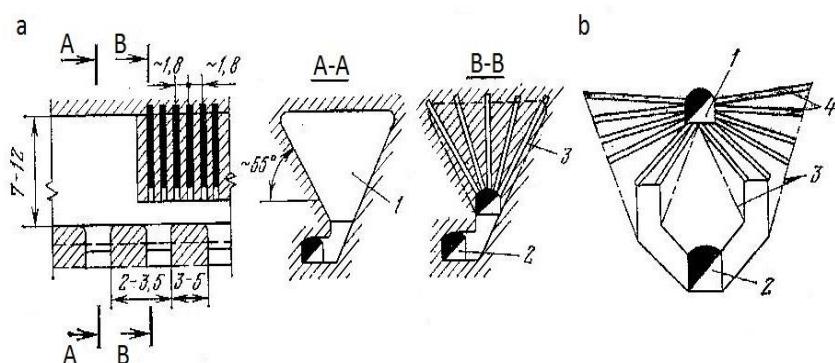
Xəndəklərlə kameraların və blokların aşağı hissələrini çıxarır, kəsməni yuxarıdakı ehtiyatın işlənməsi ilə eyni vaxtda yerinə yetirir və ya xəndək şəklində qabaqlama ilə həyata keçirirlər (buna görə də xəndəklərin tətbiqini xəndəklə kəsmə adlandırırlar).

Sıldırımlı yataqlarda blokun dibi maili olduqda xəndəyin oturacağı filizin mexanikləşdirilmiş daşınma horizontunun və ya nəqliyyat horizontunun səviyyəsində yerləşdirilə bilər; filizi xəndəkdən üfüqi boğazlardan-bacalardan buraxırlar (şəkil 2.21).



Şəkil 2.21. Xəndəklər: a-birtərəfli buraxılış üçün. Xəndəyin dibi daşima horizontundan yuxarıda yerləşir (1-xəndək; 2-təmizləmə sahəsi; 3-buraxılış qazmaları; 4-nəqliyyat qazmaları; 5-xəndəyin dibi); b-ikitərəfli buraxılış üçün. Filizburaxıcı qazmalar mailidirlər; c-ikitərəfli buraxılış üçün; d-ikitərəfli buraxılış üçün müstəvi dibli; e-birtərəfli buraxılış üçün maili müstəvi diblə (6-yükləmə girişləri)

Xəndəklərin yaradılması. Adətən gələcək xəndəyin aşağı hissəsində, oturacağında xəndək ortu və ya ştreki keçirilir (şəkil 2.22). Onlardan isə yuxarıya doğru şaquli yelpikvari quyular qazılır və sonra onları ardıcıl partladaraq kəsmə yarığını əmələ gətirirlər. Nəticədə, ortun və ya ştrekin uzunluğu boyu tədricən hündürlüyü 5-12 m olan xəndək yaranır.



Şəkil 2.22. Filizin skreper qazmasına buraxılması üçün xəndəyin yaradılması: a-xəndək ortundan (1-xəndək); b-əlavə 1 ortundan (2-skreper və ya konveyer ortu; 3-quyularla 4-qoparma və bortların qismən uçurulması konturları)

Xəndəklərin təmizləmə işləri ilə eyni vaxtda yaradılması məqsədə uyğundur.

Xəndəkləri bütövlər altında nadir hallarda və yalnız dayanıqlı filizdə yaradırlar; bütövün bir hissəsi uzunluğu boyu əvvəlcədən xəndəklərlə kəsilməlidir (şaquli yelpikvari quyularla).

Bəzən bir ortdan (ştrekdən) üfüqi və yuxarıdan aşağı qazılmış yelpikvari quyularla iki xəndək yaradırlar (Şəkil 2.22). Bu variant kəsilmiş filizin sonradan öz-özünə uçurulmasında istifadə edilir; ortun böyründən öz-özünə uçmaya müşahidə edirlər.

Qıflarla müqayisədə xəndəklərin üstünlükleri: xəndəklərdə filizi quyularla qoparırlar ki, bu halda məhsuldarlıq təxminən təmizləmə işlərində olduğu kimidir və qıfların yaradılması üçün tələb olunan dar şaquli qazmaların keçirilməsi üzrə böyük əmək tələb edən işlər aradan qalxır; kəsmənin ayrıca mərhələsi aradan qalxır; blokun dibinin çətin çıxarılan bütövündə filiz ehtiyatı azalır. Lakin yatağın və ya filiz cisminin filizin quyularla qoparılmasına imkan verməyən kiçik qalınlığında xəndəklər lağımlar üsulu ilə yaradılmalıdırlar ki, bu da onların qeyd olunan üstünlüklerini heçə endirir. Kifayət qədər dayanıqlılığa malik olmayan filizlərdə xəndəklərin tətbiqi filizin daşınması üçün qazmaların üstündə saxlanılan bütövləri zəiflədir. Buna görə də xəndəklər əsas etibarı ilə dayanıqlı filizə malik qalın və orta qalınlıqlı yataqların işlənməsində tətbiq edilirlər.

➤ Filizin özü hərəkət edən maşınlarla yüklənməsi və daşınması

Filizin yüklənməsində və daşınmasında həm relsli, həm də relssiz özü hərəkət edən maşınlardan istifadə edilir. Relssiz avadanlığın özü hərəkət edən avadanlıq adlandırılması qəbul olunmuşdur.

Özü hərəkət edən avadanlıq keçən əsrin otuzuncu illərindən, əsasən, bərk filizlərin qalın və orta qalınlıqlı yataqlarında tətbiq edilir.

Əsasən, aşağıdakı maşın və ya komplekslər istifadə edilir:

- 1) Yükləyici-daşıyıcı maşınlar;
- 2) Yükünü özü boşaldan maşınlarla bir kompleksdə işləyən yükləyici (və ya yükləyici kimi istifadə edilən yükləyici-daşıyıcı maşınlar) maşınlar;
- 3) Yükünü özü boşaldan maşınlarla, həmçinin yolların və təmizləmə kameralarının döşəmələrinin təmizlənməsi üçün buldozerlərlə və ya yüngül yükləyici-daşıyıcı maşınlarla kompleksdə ekskavatorlar;
- 4) Buldozerlər;
- 5) Özü hərəkət edən skreper yükləyiciləri;
- 6) Yükləyici maşınlar və ya kombaynlarla və bunker – yenidənyükləyici ilə kompleksdə özü hərəkət edən vaqonlar.

Özü hərəkət edən avadanlıq aşağıdakı hallarda tətbiq edilir:

- 1) Az maili və maili yataqların təmizləmə dibinin təbii üsulla saxlanması ilə işlənməsində; bu halda özü hərəkət edən avadanlıq təmizləmə dibində yatağın və ya qatın döşəməsində işləyir;
- 2) Mərtəbə horizontunda və ya yarımmərtəbələrdə filizin təmizləmə dibindən öz ağırlıq çəkisi altında dibdən və ya yandan buraxılmasında;
- 3) Blokun üfüqi qatlarla işlənməsində; bu halda avadanlıq qat qazmalarında və ya doldurmadə işləyir.

Özü hərəkət edən maşınlar pnevmotəkərli və nadir hallarda tırtılı hərəkətli olub, dizel, elektrik və ya pnevmatik intiqallı hazırlanırlar.

Müasir güclü özü hərəkət edən maşınların xüsusiyyətləri onların universallığı (bir neçə əsas və köməkçi funksiyaların yerinə yetirilməsinin mümkünlüyü, məsələn filizin yüklənməsi və daşınması, materialların daşınması, yolların təmizlənməsi və i.a.), pnevmotəkərli hərəkətli və dizel intiqallı olmalarıdır.

İntiqal. Güclü maşınlarda adətən dizel intiqalı istifadə edilir (müstəqil intiqal kimi), baxmayaraq ki, o işlənmiş qazların təmizlənməsini və qazmaların havasının dəyişdirilməsi üçün hava sərfinin artırılmasını tələb edir.

Elektrik intiqalı enerjini kabel vasitəsi ilə alır (nadir hallarda akkumulyatordan); uzunluğu 220 m olan kabel özü hərəkət edən maşında qurulmuş barabana sarınır.

Maşının uzun keçidləri üçün traktor lazımdır. Bu halda maşının hidravlik idarə sistemini hərəkətə gətirmək üçün traktorda dizel generator qurulur.

İqtisadi cəhətdən kifayət qədər qənaətcil böyük tutumlu kiçik ölçülü akkumulyatorların yaradılması ümumilikdə avtomobil sənayesinin problemidir. Əgər bu problem həll edilərsə, yeraltı mədənlərdə özü hərəkət edən maşınlar üçün müstəqil elektrik intiqalı dizel intiqalından üstün olacaqdır.

Özü hərəkət edən yükləyici maşınların tətbiqi. Maşınların tipi. İşçi orqan əsas etibarı ilə kovşdan və ya çömçələyici pəncələrdən ibarətdir.

Əvvəllər yan çömçələyici pəncələrə malik tırtılı hərəkətli maşınlar geniş istifadə edilirdi, lakin indi onlar əsas etibarı ilə yumşaq sűxurlarda və ya qazmaların keçirilməsində istifadə edilirlər. Bərk filizlərdə isə onların yerinə kovşlu pnevmotəkərli yükləyici maşınlar istifadə edilməyə başlanmışdır.

Kovşlu pnevmotəkərli yükləyicilər xarici mədənlərdə filizin yükünü özü boşaldan maşınlara yüklənməsi üçün istifadə edilir. Bu yükləyicilər dizel intiqallı olub, kovşlarının tutumu $1\div 5 \text{ m}^3$, hərəkət sürətləri isə yüksək olub, 45 km/saat-a çatır. Maşınların kütləsi və gücü ilə kovşun tutumu arasında yükləyici daşıyıcı maşnlarda olduğu kimi müəyyən asılılıq mövcuddur. Onların böyük kütlələri və gücləri, hətta iritikəli abraziv filizdə belə, kovşun kütləyə qənaətbəxş daxil olmasını və dolmasını təmin edir. Kovşun tutumu $2\div 3 \text{ m}^3$ olduqda məhsuldarlıq $1200\div 1800 \text{ ton/növbə-yə}$ çatır.

Çömcələyici pəncəli yükləyici машынлар. Bu машыnlara elektriklə işləyən, Rusiya istehsallı ПНБ seriyasından olan машынлар və "Djoy" (ABŞ) firmasının tirtilli hərəkətli qoşa yan çömcələyici pəncələrə və daraqlı konveyerə malik fasiləsiz işləyən yükləyici машынларı aiddirlər.

Bu машынларın, əsasən, iki tip ölçüsünü göstərmək olar:

1) Orta sinifdən olan $18\div 22$ ton kütləyə malik, elektrik mühərriliklərinin qurulmuş gücü $80\div 90$ kW olan машынлар (ПНБ-3К və "Djoy" firmasının 18-HP машынларı) (şəkil 2.23);



Şəkil 2.23. ПНБ-3К машины

2) Ağır sinifdən olan $27\div 30$ ton kütləyə malik, elektrik mühərriliklərinin gücü $80\div 90$ kW olan машынлар (ПНБ-4Д və "Djoy" firmasının 19HP-2 машынларı).

Orta sinifdən olan машынлар çox böyük en kəsiyə malik olmayan qazmalarda ($3,7 \times 2,5$ m) işləyə bilərlər. Bu машынлар 400 mm-dən böyük tikələrin kütlədə payı 5%-dən çox olmadıqda və 600 mm-dən böyük tikələr əvvəlcədən xirdalandıqda yaxşı işləyirlər. Maşının məhsuldarlığı 200-dən 900 ton/növbəyə çatır; böyük qiymətlər filiz yaxşı xirdalandıqda, qazmanın eni $4\div 5$ m-ə qədər olduqda və filiz qazmaya öz ağırlıq çəkisi altında daxil olduqda əldə edilir.

Bu tipdən olan ağır машынлар iriliyi $600\div 800$ mm-ə qədər olan filizi yükləyə bilərlər; машынının məhsuldarlığı 400-1500 ton/növbə təşkil edir.

Yan çömcələyici pəncələrə malik машыnlara işin fasiləsizliyi, qazmanın döşəməsinin və künclərinin yaxşı işlənməsi ilə yanaşı dəyərinin yüksək olması, bərk filizdə çömcələyici pəncələrin və konveyerlərin, həmçinin tirtillərin tez-tez sınaması, xidmətin və təmirin mürəkkəbliyi xasdır. Bu машынларın yumşaq filizdə və hazırlıq işlərində istifadəsi məqsədə uyğundur.

İsveçdə iritikəli filizlərin yüklənməsi üçün yuxarı qoşa çömcələyici pəncəli güclü yükləyici машынлар yaradılmışdır.

Yükləyici-daşıyıcı машынларының (YDM) тətbiqi. YDM dizel intiqalına, bəzi yeni nümunələrdə kabeldən qidalanan elektrik intiqalına, yüngül машынлар üçün isə pnevmatik intiqala malikdirlər. Bu машынларının akkumulyatorla işləyən modelləri də mövcuddur.

Mашынларın əsas tipləri kovşludurlar (Şəkil 2.24). Kovşlu YDM sūxuru havada qaldırılmış kovşda daşıyır, lazım gəldikdə isə onu yükünü özü boşaldan машыnlara yükləyirlər; bunkerli YDM kovşlu yükləyici orqana və akkumulyasiyaedici qurğuya-bunkerə malikdir. Birləşdirilmiş kovş-bunkerə malik машыnlar da mövcuddur. Bu машыnlarda kovş təkərə söykənir, maşın yükünüzüboşaldan машыnların yüklənməsi üçün istifadə edilə bilməz.

Kovşlu yükləyici-daşıyıcı машыnlar daha geniş tətbiq tapmışlar. Bunlara ПД, ST, CST, "Eymko", "Toro", "Fadroma", "Babko", "SLP", "Paus PFL", "Sandvik" seriyasından olan машыnlar aiddirlər. ПД seriyalı Rusiya istehsalı olan bütün, digər ölkələrin istehsalı olan машыnların isə əksəriyyəti dizel intiqallı olub, frontal kovş mexanizminə malikdirlər (Şəkil 2.25, 2.26, 2.27).



Şəkil 2.24. Toro firmasının yükləyici-daşıyıcı машынını



Şəkil 2.25. SLP-14 yükləyici-daşıyıcı машынını



Şəkil 2.26. Paus PFL yükləyici-daşıyıcı машынını



Şəkil 2.27. Sandvik LH 204 yükləyici-daşıyıcı машынını



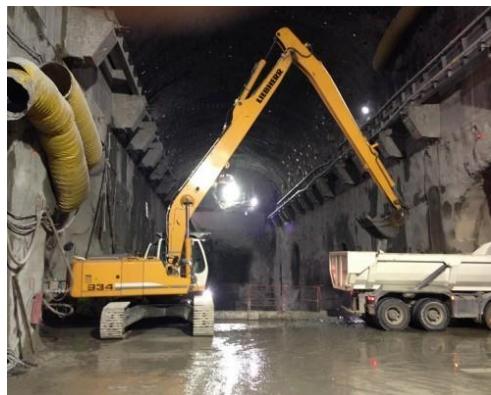
Şəkil 2.28. Bunkerli yükləyici-daşıyıcı maşın PT-4

Rusiya istehsalı olan PT-2,5, PT-4 (şək. 1.53) PT-12, İsveçin “Atlas Copco” şirkətinin T2J, T4J, “Kavo 310”, “Kavo 510” və Kavo 511”, ABŞ-in “Eymko-803”, Finlandiyanın “Toro” (şəkil 2.29) yükləyici-daşıyıcı maşınları geniş yayılmışlar.



Şəkil 2.29. Yükləyici-daşıyıcı maşın, Toro

Ekskavatorların tətbiqi. Az maili yataqların açıq təmizləmə dibi işlənməsində filizin yüklənməsi üçün kovşunun tutumu $1\div2 \text{ m}^3$ olan və elektriklə işləyən ekskavatorlardan istifadə edilir. Bu ekskavatorlar yükünüözüboşaldan maşınlarla və buldozerlərlə bir kompleksdə işləyirlər. Dar şəraitlər üçün qısaltılmış oxa və dəstəyə malik ekskavatorlar istehsal edilir (şəkil 2.30).



Şəkil 2.30. Yeraltı ekskavator

➤ **Filizin daşınması və nəql etdirilməsi üçün yükünü özü boşaldan maşınların tətbiqi**

Yükünü özü boşaldan maşınlar yükləyici və ya kovşlu yükləyici-daşıyıcı maşınlarla, ekskavatorlarla və ya vibroqidalandırıcılarla yüklənilərlər. Onları filiz kütləsini $300 \div 1000$ m məsafədə yerləşən filizendiricilərə və ya relslə nəqliyyatda digər yenidənyükləmə məntəqələrinə daşımak üçün istifadə edirlər. Bəzən yükünü özü boşaldan maşınlar əsas nəqliyyat növü kimi bir neçə kilometrə daşımada istifadə edirlər. Cox böyük məsafədə daşima və nəqliyyat bir növ birləşirlər. Daşima məsafəsi 400-dən 1000 m-ə qədər artdıqda 20 tonluq maşınlarla daşımada xərclər təxminən 35% artır. Yükgaldırma qabiliyyəti 20-dən 40-50 tona qədər olan kuzovu oynaqla əlaqələndirilmiş xüsusiləşdirilmiş yükünü özü boşaldan maşınlar istifadə edilir. Bu maşınlar nisbətən kiçik hündürlüyü, böyük manevrliyi, yolun keyfiyyətinə çox böyük olmayan tələblərə malik olub, gücü $100 \div 400$ kVt olan dizel mühərrikləri ilə təchiz edilmişlər. Maşınlarda işlənmiş qazlar katalitik və ya yaş təmizləmə ilə təmizlənilərlər. Kuzov adətən çevriləndir, bəzi hallarda teleskopik yerdəyişəndir. Məhsuldarlıqları növbədə 500-dən 1500 tona çatır. Bəzi ölkələrdə yükgaldırma qabiliyyəti $60 \div 80$ ton olan yükünü özü boşaldan maşınlar da istifadə edilir. Bu maşınların yalnız böyük en kəsikli qazmalarda tətbiqi mümkündür. MDB ölkələrinin bir çox mədənlərində yükgaldırma qabiliyyəti $20 \div 40$ ton olan MoA3, ANF, "BlouNoks" tipli çevrilən kuzovlu maşınlar istifadə edilir. Bu halda qazmanın en kəsik sahəsi $16 \div 18$ m² olmalıdır.

Özü hərəkət edən vaqonlar (şəkil 2.31) pnevmotəkərli ilgəkvəri hərəkətli olub, tutumu $2,5 \div 10$ m³-a qədərdir. Dib hissəsində daraqlı konveyerlə təchiz edilmiş bunkerə malikdirlər. İntiqal elektriklədir, kabel vasitəsi ilə qidalanır. Kiçik vaqonlarda akkumulyatorlar istifadə edilir. Özü hərəkət edən vaqonları çömçələyici-pəncəli yükləyici maşınlarla, kalium mədənlərində isə filizi kombayndan qəbul edən bunker-yenidənyükləyicinin qidalandırıcısı ilə yükləyirlər.



Şəkil 2.31. Özü hərəkət edən vagon

Özü hərəkət edən maşınların işi zamanı əmək şəraitinin yaxşılaşdırılması. Dizel avadanlığında qaz təmizlənməsindən və havanın dəyişdirilməsindən başqa silklənmənin və titrəyişin qulluq edən heyətə zərərli təsirinin aradan qaldırılması üzərində işləyirlər. Adamların düşən tikələrdən qorunması məsələsi də aktualdır. Burada aşağıdakılardır: yolların yaxşılaşdırılması; yolların vəziyyətindən asılı olaraq hərəkət sürətlərinin həddi qiymətlərinin müəyyən edilməsi; amortizasiya oturacaqlarının konstruksiyalarının təkmilləşdirilməsi; operatorlar üçün kabinələrin qoyulması.

YDM-in mümkün aşmasının qarşısını almaq üçün qurğular tətbiq edilir. Bunlardan birinə (ABŞ-da) maşının mailliyyinin göstəricisi, elektron bloku və siqnal lampaları daxildir.

Yükləyici-dışıyıcı və nəqliyyat maşınlarının idarə formaları aşağıdakı kimiidir:

1. Əllə idarə (əsas üsul).
2. Görmə hüdudları daxilində məsafədən (distansion) idarə.
 - a) radioidarə – dizel yanacağı və elektriklə işləyən YDM;
 - b) elektriklə kabel vasitəsi ilə – elektriklə işləyən YDM və buldozerlər; pnevmatik YDM (elektropnevmatik klapanlarla).
3. Tele və kompüterlə idarə – dizel və elektriklə işləyən YDM.
4. Avtomatik idarə – yükünü özü boşaldan maşınlar və YDM (magistral qazmalar üzrə).

Görmə hüdudları daxilində məsafədən idarə olunan YDM Rusyanın, Ukraynanın, Macarıstanın, Finlandiyanın, İsveçin, Norveçin, Kanadanın, Avstraliyanın, Fransanın və bir çox digər ölkələrin mədənlərində tətbiq edilir. İdarə pultu daşima qazmasının təmizləmə dibində, filizin yüklənmə yeri görünən hissəsində yerləşdirilir. 20-30 m-ə qədər məsafədə yaxşı, 50 m-ə qədər məsafədə qənaətbəxş görünmə təmin edilir. Maksimal buraxıla bilən məsafə 100 m təşkil edir. Maşının filiz topasına yaxınlaşması, yüklənməsi və daşima qazmasına geri dönməsi məsafədən idarə edilir. Burada operator maşına əyləşir və əllə idarəyə keçərək filizi filizendiriciyə daşıyır.

Özü hərəkət edən avadanlığın daşımada tətbiq sahəsi. Özü hərəkəte dən avadanlıq əvvəllər dayanıqlı filizə malik qalın və orta qalınlıqlı yataqlarda istifadə edilirdi. Hazırda bu avadanlığı az qalınlıqlı yataqlarda da istifadə etməyə başlamışlar.

Partlayışla qoparmada özü hərəkət edən avadanlıqla daşma üçün aşağıdakı şəraitlərin birlikdə olması əlverişlidir:

- 1) Bərk filizdən və ya monolit doldurmadan ibarət möhkəm süni tavanın olması (bu, qiymətli filizdə ödənilir);
- 2) Yan süturların qoparılmaması üçün yatağın kifayət qədər qalınlığı (3 m-dən yuxarı);
- 3) Özü hərəkət edən avadanlığı ayrıca girişlə xidmət edən filiz cisminin, blokun və ya yarımmərtəbənin kifayət qədər ehtiyatı (güclü özü hərəkət edən maşınlar üçün təxminən 100 min tondan çox, yüngül sinifdən olan maşınlar üçün 50 min tondan az olmamalı).

Reaksiyeli hərəkətdə yükləyici maşınların tətbiqi. Keçmə işlərində tətbiq olunan pnevmatik kovşlu yükləyici maşınlardan istifadə edilir. Bu maşınlar həm təmizləmə diblərində, həm də filizin təmizləmə diblərindən öz ağırlıq çəkisi altında töküldüyü qazmalarda istifadə edilirlər.

Filizi nəqliyyat horizontunun döşəməsində ştrekdən keçirilmiş girişlərə buraxırlar. Girişlərdə ştrekə perpendikulyar relslər qurulur (Şəkil 2.32). Bu relslər üzrə yükləyici maşın kovşun dolması üçün irəli hərəkət edir, sonra isə geri çəkilərək kovşu öz üzərindən çevirərək elektrovoz nəqliyyatının vaqonuna boşaldır. Təkrar xirdalamanı tixaclarda və girişin döşəməsində həyata keçirirlər. Girişlərin uzunluğu 10 m-ə qədərdir və diffuziya hesabına havadəyişmə şərti ilə məhdudlaşır.



Şəkil 2.32. Filizin nəql etdirilməsi

➤ Filizin konveyerlərlə daşınması

Konveyerlə daşınma çox perspektivlidir, çünkü yüksək məhsuldarlığı təmin edir və vibroqidalandırıcılarla birlikdə tətbiq edildikdə hasilati fasıləsiz axınlı texnologiya ilə (faydalı qazıntıını dibdən bilavasitə yer səthinə qədər) aparmağa imkan verir.

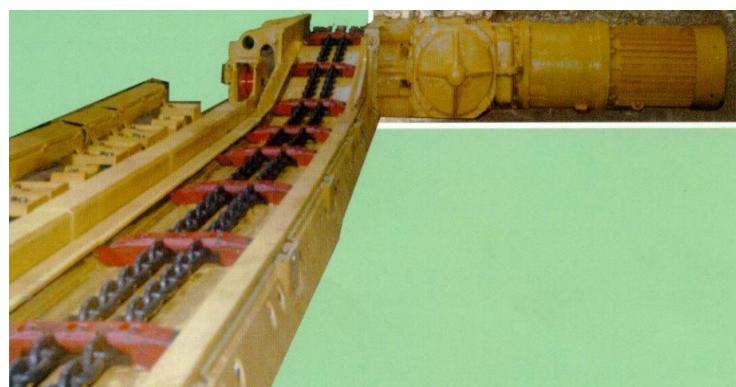
Konveyerlər filizlərin mexaniki üsulla qoparılmasında geniş istifadə edilirlər. Partlayışla qoparmada nisbətən az tətbiq tapırlar.

Konstruksiyası və iş prinsipinə görə konveyerlər lentli, daraqlı, lövhəli və vibrasiyalı olurlar.

Mexaniki qoparmada daraqlı (şəkil 2.33) və lentli (şəkil 2.34) konveyerlərdən istifadə edilir. Kalium duzlarını və manqan filizlərini eni $500 \div 1000$ mm olan konveyerlərlə daşıyırlar. Hazırda kalium mədənlərində özü hərəkət edən vaqonların istifadədən sıxışdırılıb çıxarılması hesabına konveyerlərin xüsusi həcminin artırılmasına çalışırlar. ABŞ-da kalium mədənlərində səyyar teleskopik konveyerlərdən istifadə edilir. Bu konveyerlər filizi kombayndan magistral konveyerə qədər daşıyırlar.

Partlayışla qoparmada əsas etibarı ilə vibrasiyalı konveyerlər, nadir hallarda daraqlı və lentli konveyerlər istifadə edilirlər. Lentli-arabacıqlı konveyerlər (lövhəli konveyerlər sıvanmışlar, lakin tətbiq tapmamışlar) sinaqdan keçirilirlər.

Vibrasiyalı konveyerlər vibroqidalandırıcılarla yüklənirlər: yandan (böyürdən) yükləmədə bir qidalandırıcı ilə və ya filizin dibdən buraxılmasında yanlardan bir neçə vibroqidalandırıcı ilə.



Şəkil 2.33. Daraqlı konveyer

Daraqlı konveyerlər (şəkil 2.33) dağıntı altında işləyə bilirlər. Bu konveyerlər əsasən az və orta bərklikli filizlərdə filizin bilavasitə yükləyici bacaların altından filizendiriciyə verilməsində, həmçinin akkumulyasiya qazmaları üzrə daşıma üçün istifadə edilirlər. Akkumulyasiya qazması çox böyük uzunluğa malik olduqda (50 m və daha çox) ardıcıl olaraq 2-3 konveyer qururlar.

Lentli konveyerlər (şəkil 2.34) vibrasiya konveyerləri ilə yüklənirlər. Adi tipli konveyerlər filizin tikəliliyi 200 mm-dən çox olmadıqda qənaətbəxş (yəni intensiv yeyilmə olmadan) işləyirlər. Buna görə də bu konveyerlərlə yalnız mexaniki üsulla qoparılmış yumşaq sűxurları daşıyırlar. Bərk filizlərdə isə konveyerləri yalnız nəqliyyatda və ya qaldırmada istifadə edirlər. Lakin bu halda filizi əvvəlcədən mexaniki xirdalayıcıda minus 100-200 mm-ə qədər xirdalamaq lazımdır.



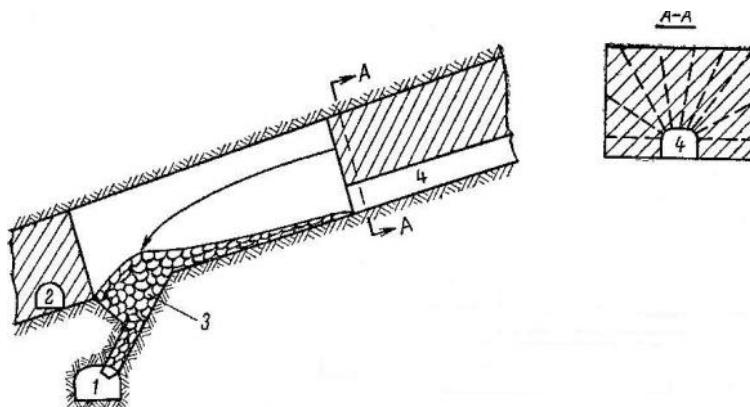
Şəkil 2.34. Lentli konveyerin yeraltında işi

➤ Filizin partlayışla daşınması

Partlayışla daşima altında quyuların partladılması nəticəsində qoparılmış filizin kinetik enerji hesabına təmizləmə dibinin maili və ya az maili döşəməsi üzrə hərəkət etməsi nəzərdə tutulur (şəkil 2.35). Filiz partlayışla atılaraq xəndəklərə və ya qıflara diyirlənir və onlardan isə öz ağırlıq çəkisi altında daşımada olduğu kimi təmizləmə sahəsi üzrə buraxılır.

Partlayış quyuları adətən qatda yelpikvari yerləşdirilirlər. Quyular yatan böyürdə filiz cismində keçirilmiş yüksələndən qazılırlar. Qoparma qatlarla aparılır. PM-nin xüsusi sərfi $15\div25\%$ artır.

Tətbiq şəraiti. Partlayışla qoparma əsasən az maili və maili yataqlarda, açıq təmizləmə sahəsinə adamların daxil olması qadağan edildikdə tətbiq edilir. Mövcud olan təcrübə məlumatlarda yataqların qalınlığı 3 m-dən 30 metrə çatır. Partlayışla qoparmada daşima məsafəsi yatağın maillik bucağı $15\text{-}20^\circ$ olduqda $30\text{-}40$ m, $30\text{-}40^\circ$ olduqda isə $60\text{-}80$ m-ə çatır (şəkil 2.35).



Şəkil 2.35. Qoparılmış filizin partlayışının gücü ilə daşınması:

1-çöl nəqliyyat ştreki; 2-köməkçi filiz ştreki; 3-qəbulədici qif; 4-maili qazma yüksələni

2.3. Faydalı qazıntı yataqlarının yeraltı üsulla işlənməsində köməkçi istehsalat proseslərini yerinə yetirir.

➤ Köməkçi istehsalat prosesləri

Kömürçi proseslərə material və avadanlıqların daşınması, quraşdırılması və sökülməsi işləri və onlarla əlaqədar olan yükləmə-boşaltma əməliyyatları, həmcinin avadanlığın təmiri, qazmaların saxlanması və i. a. aiddir.

Kömürçi proseslər, əsasən, mexanikləşdirilmədiklərindən xüsusilə çox zəhmət tələb edirlər.

Bu vəziyyət bütövlükdə dağ-mədən sənayesi üçün xarakterikdir: köməkçi istehsalata fəhlələrin yarısına yaxın cəlb olunur, onlardan yalnız 30%-ə yaxını mexanikləşdirilmiş əməklə məşğul olduğu halda, əsas istehsalatda mexanikləşdirilmiş əməklə məşğul olanlar 73% təşkil edir. Yükləmə-boşaltma işlərində mexanikləşdirmə səviyyəsi xüsusilə aşağıdır (23%). Belə bir vəziyyət qismən köməkçi istehsalatın ikinci dərəcəli olması təsəvvürü ilə formallaşmışdır (bu elə prosesin adında əks olunur). Onu qeyd etmək kifayətdir ki, sənayedə mexanikləşdirməyə ayrılan bütün vəsaitlərdən köməkçi istehsalatda yalnız beşdə bir hissəsi istifadə edilir.

Sənayedə olduğu kimi bütövlükdə filizlərin yeraltı işlənməsinin effektivliyinin artırmasının başlıca yollarından biri köməkçi proseslərin əmək tutumunun azaldılmasıdır.

Burada mexanikləşdirmə xüsusilə mürəkkəbdır. Buna görə də imkan daxilində ya köməkçi prosesləri aradan qaldırmaq, ya da hasilat texnologiyasını təkmilləşdirməklə mexanikləşdirmə şəraitini yaxşılaşdırmaq lazımdır, məsələn, əsas və köməkçi proseslərdə özü hərəkət edən avadanlıqdan istifadə etməklə.

➤ İnsanların, material və avadanlıqların daşınması

Avadanlıq və materialları şaxtaya endirirlər və alət emalatxanalarına, sərf anbarlarına və ya əsas horizontda istifadə yerlərinə ixtisaslaşdırılmış briqadalarla çatdırırlar. Sərf anbarlarından nəqliyyatı və təmizləmə bloku daxilində daşınma dib briqadaları tərəfindən yerinə yetirilir.

İşçi yerlərinə qum, sement, ədədi və səpələnən xırda materiallar və avadanlıqlar, uzun ədədi materiallar (ağac, borular, relslər), ağır yükler və kütləsi $1\div3$ ton və daha çox olan böyük ölçülü avadanlıq, maye-yanacaq-sürtgü (yağlayıcı) materialları daşıyırlar. Sonuncu üç material daşınma və saxlamada xüsusi təhlükəsizlik tədbirləri tələb edirlər.

Mədən maşınlarının iri birləşmələri şaxtaya klet altında endirilir. Daha xırda birləşmələr və avadanlıqlar, həmcinin materiallar yük platformalarında və ya kletdə vaqonlarda endirilir. Boşaltma üçün telferlər, kranlar, bucurqadlar istifadə edilir.

Bəzi nəhəng mədənlərdə iriqabaritli avadanlığın endirilib-qaldırılması üçün işqda diametri 5-9 m olan armirləşməmiş lülələr keçilmiş və onların üzərində körpülü kranlar yerləşdirilmişdir.

Özü hərəkət edən maşınlardan istifadə etdikdə çox vaxt köməkçi məqsədlər və əsas və köməkçi qaldırma üçün yer səthindən mərtəbə horizontlarına maili qazmalar (lülələr) keçirlər. Mərtəbə horizontlarından isə diblərə girişlər salırlar. Adamlar, material və avadanlıqlar horizontlara, anbarlara və diblərə avtomashınlarda daşınır, özü hərəkət edən avadanlıq isə öz hərəkəti ilə daxil olur.

Bir sıra xarici ölkələrdə adam və yüklərin daşınması üçün tutumu 14 nəfər, yüksəkaldırma qabiliyyəti 3000 kq, material və avadanlığın daşınması üçün yüksəkaldırma qabiliyyəti 3 və 10 ton olan vaqonlar, yüksəkaldırma qabiliyyəti 1t olan kranlar, tavanın təmizlənməsi və tavanda lağımların qazılması və 5 m-ə qədər hündürlükdə şanqların qurulması üçün maşınlar, boruların və kabellərin montajı və daşınması üçün maşınlar istifadə edilir (Şəkil 2.36).



Şəkil 2.36. Fəhlələrin iş yerinə daşınması

Bəzi mədənlərdə özü hərəkət edən maşınlar üçün yol örtüyü və beton işləri üçün səpələnən materiallar paylayıcı bunkerə quyu üzrə və ya lülədə qurulmuş boru və ya rezin boru üzrə verilir.

Adamların, materialların və avadanlıqların avtomobilərdə və traktorlarda daşınması filizin konveyer nəqliyyatında tətbiq edilir.

Bəzi mədənlərdə (məsələn, Qazaxıstanın Çeçqazqan mədənində) dizel yanacağı yer səthində çənlərdən öz axını ilə borularla yeraltı doldurma məntəqələrinə daxil olur.

Bir qayda olaraq nəqliyyat horizontunda 1÷2 alət emalatxanaları, PM anbarı, ağac materiallarının sərf anbarları (əksər hallarda sahə anbarları) və metal təhvili anbarı olur.

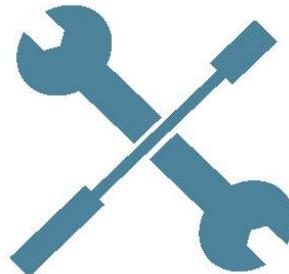
Alət emalatxanasında ehtiyat hissələri, tros, şlanqlar, qazma şanqları, alətlər, yanacaq-sürtgü materialları, həmçinin orta və kapital təmir üçün daxil olan avadanlıqlar (sonradan yer səthinə verilməklə) və ya təmirdən qaytarılan avadanlıqlar saxlanılır.

Filizin elektrovoz nəqliyyatında material və avadanlıqları alət emalatxanalarından və ağac materiallarını sərf anbarlarından təmizləmə bloklarına qədər elektrovozlarla xüsusi vaqonlarda və ya platformalarda daşıyırlar. Blokların yaxınlığında material-gediş gəliş yüksələni altında material və avadanlıqların qoyulması üçün girişlər qurulur.

Təmizləmə blokunda material və avadanlığı xüsusi yüksələnlər və ya yüksələnlərin material bölməsi üzrə qaldırıb-endirirlər. Yüksələnlərin material bölmələrinin en kəsik ölçüləri $1,2 \times 1,5$ -dən $2 \times 2,5$ m-ə qədər olur. Bu halda bir barabanlı nizamlanan sürətli yüksəldirici istifadə edilir. Qaldırma pnevmatik, bəzən də skreper bucurqadları ilə yerinə yetirilir.

Avadanlığın təmiri – Mədənlərdə planlı-xəbərdaredici təmir sistemi (PXTS) qəbul edilmişdir. O, avadanlığın iş qabiliyyətinin bərpası üzrə işlərin müəyyən ardıcılığını nəzərdə tutur.

Bir qayda olaraq kapital təmirdən başqa bütün təmir işləri yer altında aparılır. Bu halda birləşmələrin və aqreqatların dəyişdirilməsi ilə kifayətlənməyə çalışırlar.



Özü hərəkət edən maşınlar istifadə olunan mədənlərdə PXTS qrafikləri üç növ təmir nəzərdə tutur: texniki xidmət, cari və kapital təmir. Texniki xidmətə yumaxana, birləşmələrin və aqreqatların, cihazların, bütövlükdə maşınların texniki vəziyyətinə baxış və nəzarət, detalların bərkidilməsi, mexanizmlərin birləşmələrinin nizamlanması, yaqlama, yağların dəyişdirilməsi, ayrı-ayrı birləşmələrin və bütövlükdə maşının işinin sınaması, yeyilmiş hissələrin dəyişdirilməsi və bərpası daxildir. Cari təmirdə texniki xidmət, həmçinin maşının qismən sökülməsi yerinə yetirilir, aqreqatlarda və birləşmələrdə nasazlıqlar aradan qaldırılır, ayrı-ayrı birləşmələr və detallar (baza detallardan başqa) yeniləri ilə və ya əvvəlcədən təmir olunmuşlarla dəyişdirilir (şəkil 2.37). Kapital təmir maşının tam sökülməsini, bütün yeyilmiş aqreqatların, birləşmələrin və detalların dəyişdirilməsini, onların nizamlanmasını nəzərdə tutur.



Şəkil 2.37. Dağ-mədən avadanlığının təmiri

Yer altında avadanlığın hər üç növü-qazma, yükləmə-daşima və nəqliyyat üzrə təmir məntəqələri təşkil edilir. Bu məntəqələrdə çilingərlərin ixtisaslaşdırılmış briqadaları mexaniklərin rəhbərliyi altında avadanlığa PXTS qrafikinə uyğun texniki xidmət və cari təmiri yerinə yetirir, həmcinin qəza təmirlərini aparırlar. Texniki xidmət və qəza təmiri üçün ixtisaslaşdırılmış özü hərəkət edən maşınlar istifadə edilir. Kapital təmir və nasaz birləşmələrin və aqreqatların təmiri təmir-mexaniki zavodda aparılır. Maşınların işi dağ ustalarının növbəlik raportları əsasında mədənin baş mexanikinin şöbəsi tərəfindən nəzərə alınır. Dağ ustasının növbəlik raportlarında hər bir maşınla görülən işin həcmi, həmcinin boş dayanmaların səbəbləri və davametmə müddəti göstərilir. Məlumatlar sahə mexanikləri tərəfindən hər bir maşının formulyarına daxil olur.

RXTS qrafikləri maşınların istismar şəraitlərini nəzərə almaqla işlənmiş təmir normativlərinə görə tərtib edilir. Təmir normativlərində aşağıdakılardır:

- Təmir tsiklinin davametmə müddəti, yəni iki kapital təmir arasındaki müddət, yeni maşınlar üçün istismara başıldığı andan ilk kapital təmirə qədər olan vaxt;
- Təmir tsiklinin strukturu – təmirin müxtəlif növlərinin növbələşməsi;
- Təmirlərin dövriliyi;
- Müxtəlif növ təmirlərin əmək tutumu və vaxt sərfələri.

Mədənlərdə aylıq texniki xidmət, hər kvartalda cari təmir, hər il yarımından bir kapital təmir nəzərdə tutulur.

Ehtiyat hissələri ilə təmin olunmuş yükləyici-daşıyıcı maşınlar istifadə olunan bəzi xarici mədənlərdə maşınlara gündə 1 saat, həftədə 10 saat və ayda bir dəfə 18 saat baxış keçirirlər.

Xırda təmir və maşınların yağılanması üçün diblərdə özü hərəkət edən pnevmotəkərli dizel maşınlarının şassisi bazasında ixtisaslaşdırılmış avadanlıqlar istifadə edilir.

Özü hərəkət edən avadanlığın təmiri üzrə qrupun elektrik çilingərlərinin sayı dib qruplarının fəhlələrinin sayına yaxındır.

Kombaynla qoparma, filizin konveyer nəqliyyatı və köməkçi avtomobil nəqliyyatı istifadə olunan mədənlərdə kombaynların kapital və orta təmirlərini və avadanlığın birləşmələrinin təmirini texniki xidmətin yeraltı mexaniki emalatxanalarında ixtisaslaşdırılmış briqadalar, cari təmiri isə kombaynların maşinistləri yerinə yetirirlər. Mədən sahələrinin digər avadanlıqları sahə təmir xidmətlərinin qüvvələri ilə təmir edilir. Dağ-mədən avadanlığının təmiri və texniki xidmət üçün müxtəlif vasitələr, xüsusilə şaxta vəqonlarının əzilmələrinin düzəldilməsi və təkər oxlarının yağılanması üçün vasitələr nəzərdə tutulur.

➤ Qazmaların saxlanması və digər köməkçi işlər

Dağ qazmalarında bağlı qurmaq, relsli nəqliyyat və özü hərəkət edən maşınlar üçün

yollar salmaq, onları saxlamaq və təmir etmək, tökülən dağ kütləsini və çökmüş qazma şlamını (palçığını) yiğmaq, su arxlarını təmizləmək və i.a. tələb olunur.

Rels yollarının salınması üçün yolsalıcı qatarlar yaradılmışdır.

Qazmaların təmizlənməsi (şəkil 2.38), drenaj xəndəklərinin keçilməsi, döşəmə, demontaj və təmir üçün stasionar və örtük qurğusuna malik relsli və pnevmotəkərli özü hərəkət edən maşınlar istifadə edilir. Relslərarası sahənin və qazmaların dabanının töküntülərdən təmizlənməsi üçün kombaynlardan istifadə edirlər (şəkil 2.39). Belə kombaynlar (KYB-2) 6÷8 fəhləni əvəz edir.



Şəkil 2.38. Qazmaların təmizlənməsi üçün elektrik intiqallı maşın M3B



Şəkil 2.39. Xəndəklərin təmizlənməsi üçün maşın M3K

Su arxlarının keçilməsində və təmizlənməsində dağ kütləsinin yüklənməsi üçün kovşlu maşınlar istifadə edilir. Bu cür kovşlu maşınlarda rels yolunun təmiri, boru kəmərlərinin asılması, avadanlığın montajı, tökülən dağ kütləsinin yiğilması, qazmaların bağlanıb-bərkidilməsi, relslərdən çıxmış vəqonetlərin yerinə oturdulması və i.a. üçün dəyişilən avadanlıq (qarmaq, qreyfer və i.a.) qurmaq olar. Bu qurğularda

pnevmatik enerjidən istifadə edilir. Rusiya və Ukraynanın mədənlərində KYB-2 kombaynı və ПКУ universal kovşlu yükləyici özünü yaxşı göstərmişdir.

Rels yollarının salınmasında və təmirində ballast döşəyici maşınlar istifadə edilir.

Nəqliyyat qazmalarından və kameralardan emalatxana və anbar kimi istifadə etdikdə onların ağardılması üçün ağardıcı aqreqatlar istifadə edilir. Bu aqreqatların növbəlik məhsuldarlığı 600 m-dən (nəqliyyat qazmaları) çoxdur.

Rusiyada çiləmə beton bağın qurulması üçün avtomobil şassisində MHB-1,8 tripli özü hərəkət edən aqreqat istifadə edilir (qarışığın daşınma məsafəsi 100 m-ə qədər olduqda məhsuldarlığı 5 m³/saata yaxın). Şaxta vaqonlarının təmizlənməsi üçün adı, şaxta yollarının təmizlənməsi üçün isə universal maşınlar tətbiq tapırlar.

Dağ qazmalarının bağlanıb-bərkidilməsi üçün özü hərəkət edən HBK-2 maşını istifadə edilir (Şəkil 2.40). Bu maşın BOM-01 özü hərəkət edən şassinin hərəkət hissəsinin bazasında yaradılmışdır. Bu maşın quru beton qarışığının daşınması, maillik bucağı 15⁰-yə qədər, en kəsik sahəsi 12 m²-dan böyük olan relssiz qazmaların çiləmə betonla bərkidilməsi və qəlib arxasına betonun döşənməsi üçün istifadə edilir. Maşın həmçinin şaxta yollarının betonla örtülməsi, arakəsmələrin betonlanması, çərçivə bağının arxasındaki məsafənin doldurulması, materialların daşınması üçün istifadə edilə bilər.



Şəkil 2.40. Dağ qazmalarının bağlanıb bərkidilməsi üçün maşın



Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Yataqların işlənməsinə qoyulan tələbləri sadalayın.
- Faydalı qazıntı yataqlarının işlənməsində ətraf mühitin mühafizəsinə yönəldilən tədbirləri sadalayın.
- Yeraltı üsulla işlənmədə təmizləmə işlərinə daxil olan prosesləri aşağıdakı sxemdə göstərin və bu prosesləri araşdırın.



- Faydalı qazıntı yataqlarının işlənməsində yer təkinin istifadəsinə qoyulan tələbləri sadalayın.
- Ehtiyatların çıxarılmaya hazırlanma dərəcəsinə görə bölünməsini izah edin.
- Mərtəbələrin çıxarılma üsullarını sxemlə izah edin.
- Blokun işlənmə qaydalarını sxemdə çəkib göstərin.
- Filizin qoparılma üsullarını sxemdə çəkib göstərin.
- Filizin quyular və lağımlarla qoparılmasının müsbət və mənfi cəhətlərini göstərin.
- Filizin qoparılmasında istifadə edilən maşınların tətbiq şəraiti barədə internetdən material toplayaraq qrupda müzakirə edin.
- Filizin dibdən buraxılması və yüklənməsi prosesini sxemdə izah edin.
- Qoparılmış filizin yüklənməsi, daşınması və nəqliyyat üçün maşınları sadalayın.
- İri filiz tikələrinin filizendirici qazmalarda asılmasının səbəblərini izah edin və onların aradan qaldırılma üsullarını sxemdə göstərin.
- Faydalı qazıntı yataqlarının yeraltı işlənməsində köməkçi istehsalat proseslərini sadalayın.



Qiymətləndirmə

- ✓ Yatağın ehtiyatlarının açılması, hazırlanması və işlənməsini necə başa düşürsünüz?
- ✓ Çıxarılmaya hazırlanma dərəcəsinə görə ehtiyatlar necə yerə bölünür?
- ✓ Əsas horizont hansı horizontdur və nə üçündür?
- ✓ Hansı yataqlar işlənərkən mərtəbələrə bölünür?
- ✓ Mərtəbə nədir və necə çıxarılır?
- ✓ Blok nədir və necə işlənir?
- ✓ Hansı çıxartma üsullarını tanıyırsınız?
- ✓ Filizin hansı qoparma üsullarını tanıyırsınız?
- ✓ Lağımla quyunun fərqi nədən ibarətdir?
- ✓ Kombaynlarla qoparma hansı faydalı qazıntıların işlənməsində yerinə yetirilir?
- ✓ Filizin daşınması və nəqliyyatı üçün hansı maşınlardan istifadə edilir?
- ✓ Çıxarılmış sahənin bağlanıb bərkidilməsi hansı üsullarla yerinə yetirilir?
- ✓ Faydalı qazıntı yataqlarının işlənməsində köməkçi proseslər hansılardır?
- ✓ İri filiz tikələrinin bacalarda asılması necə aradan qaldırılır?
- ✓ Mərtəbənin düşmə istiqamətində ventilyasiya və nəqliyyat ştrekləri, uzanma istiqamətində isə yüksənlənlərlə məhdudlaşan hissəsi necə adlanır?
 - A) blok;
 - B) kamera;
 - C) mərtəbə;
 - D) yarımmərtəbə.
- ✓ Mərtəbədə blokların işlənmə ardıcılığının əsas neçə sxemi məlumdur?
 - A) 4;
 - B) 3;
 - C) 2;
 - D) 5.



TƏLİM NƏTİCƏSİ 3

Faydalı qazıntıların çıxarılması zamanı yanğın təhlükəsizliyi və ilkin yardım göstərmək üsullarını bılır və hadisə zamanı lazım olan yardımçı işləri yerinə yetirməyi bacarır.

3.1. Çıxarılan filizin tərkibində olan alışan maddələri sadalayır.

➤ Kömür və filizlərin öz-özünə yanma qabiliyyəti

Sulfid filizlərinin, kömürün öz-özünə yanması nəticəsində baş verən endogen yanğınları mədənlərdə dağ işlərinin aparılmasını çətinləşdirirək ölkə iqtisadiyyatına böyük ziyan vurur.

Kömürün müxtəlif növləri vardır və bunlardan öz-özünə yanmaya ən çox meylli olan qonur kömürlər hesab edilir.



Şəkil 3.1. Pirit



Şəkil 3.2. Xalkopirit

Filizlər içərisində öz-özünə yanmaya meylli olan tərkibində kükürd olan mis kolçedanı və polimetal filizləridir. Bunlara misal olaraq tərkibində pirit (şəkil 3.1), xalkopirit (şəkil 3.2), pirrotin (şəkil 3.3), xalkozin (şəkil 3.4), kovellin (şəkil 3.5), qalenit (şəkil 3.6), sfalerit (şəkil 3.7), pentlandit (şəkil 3.8) və s. kimi minerallar olan filizlərdir. Bu filizlər havanın oksigeni ilə təmasda olduqda müəyyən şəraitdə oksidləşərək qızırlar. Oksidləşmə prosesi ekzotermik, yəni istiliyin ayrılması ilə gedən bir proses olduğundan bu zaman oksidləşmə mənbəyində yaranan istilik tamamilə kənarlaşdırılmazsa, onda həmin yerdə temperaturun artması baş verir ki, bu da sonradan yanğına gətirib çıxarır.



Şəkil 3.3. Xalkozin



Şəkil 3.4. Pirrotin

Qeyd etmək lazımdır ki, sulfid filizləri quru halda demək olar oksidləşmirlər. Lakin onların nəmliyi (çəki üzrə) 2-4% olduqda oksidləşmə daha sürətlə baş verir.



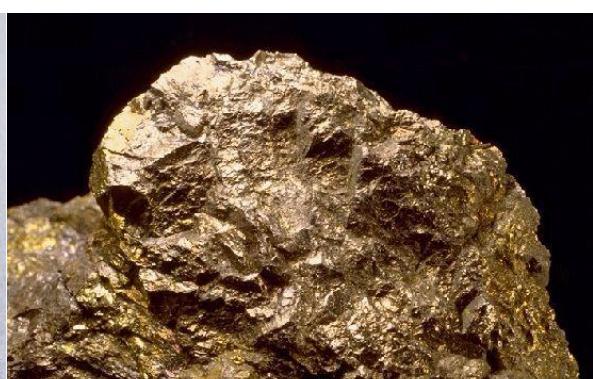
Şəkil 3.5. Kovellin



Şəkil 3.6. Qalenit



Şəkil 3.7. Sfalerit



Şəkil 3.8. Pentlandit

➤ Mədən yanğınları barədə ümumi məlumat

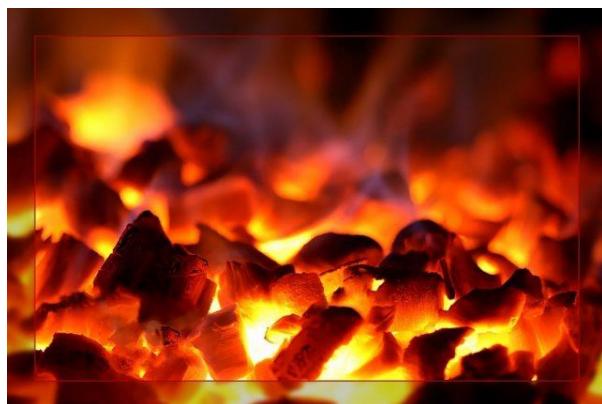
Mədəndə və mədən ərazisində baş vermiş istənilən yanğın mədən yanğını adlanır:

- Şaxtanın (mədənin) yeraltı mədən qazmalarında baş verən yanğınlardır;

- b) Yer səthində baş verən yanğınlardır; bu halda yanğının qazabənzər məhsulları ventilyasiya axını ilə birlikdə yeraltı qazmalara daxil olur;
- c) Yer səthində baş verən yanğın yer altına-şaxtaya (mədənə) keçir.

Axırıncı iki növ yanğına misal olaraq şaxtaüstü binada, havaverici lülənin yaxınlığında yerləşən materialların yanmasını, süxur tullantılarından yanğının kömür layına ötürülməsini və s. misal göstərmək olar. Şaxtada yanğınlardır (yeraltı yanğınlardır) həm işlək qazmalarda, həm də adamların girməsi çox çətin olan işlənmiş sahələrdə baş verə bilər.

Yerüstü yanğınlardan fərqli olaraq yeraltı yanğınlardır aylarla, illərlə və hətta on illiklərlə davam edə bilər (Şəkil 3.9). Deyilənə misal olaraq, vaxtı ilə 1884-cü ildə Xoking Veley kömür hövzəsində (ABŞ, Ohayo ştatı) baş vermiş yanğını göstərmək olar. Bu yanğın 70 il davam etmişdi. Yanığının belə uzun müddət davam etməsinin əsas səbəbi onun ləğvedilmə üsulunun düzgün olmamasıdır.



Şəkil 3.9. Mədəndə yanğın

Yeraltı yanğınlardır çox böyük maddi ziyandan başqa, nəinki şaxtada yanğın mənbəyinin yaxınlığında, hətta ondan çox böyük məsafədə olan adamlar üçün də böyük təhlükə törədirirlər. Bu, onunla izah edilir ki, nəinki yanğın alovu, həm də ventilyasiya axınları ilə şaxta üzrə yayılan zəhərli və boğucu yanma məhsulları adamlar üçün eyni dərəcədə birbaşa təhlükə yaradırlar. Bu baxımdan “Bua-du Kazye” (Marsinel, Belçika) şaxtasında 8 avqust 1956-ci ildə baş vermiş yanğın səciyyəvidir. Yanğın şaxta lüləsində 907 m horizontunda kletdən düşən vaqonetin elektrik kabelini zədələməsindən baş vermişdi. Bu lülə havaverici olduğundan yanğın məhsulları şaxtaya verilən hava axını ilə işçi yerlərə istiqamətləndiyindən bu yerlərdə əlverisiz atmosfer şəraiti yaranmışdı. Qonşu lülədə qurulmuş ventilyatorun reversiv qurğu (hava axınının istiqamətini dəyişmək üçün qurğu) olmadığından ventilyasiya axınının əks istiqamətdə dəyişdirilməsi mümkün olmamışdı. Beləliklə, yanğın inkişaf edərək çox böyük istilik depressiyası (temperaturlar fərqi) yaratmışdı. Nəticədə alov lüləyəni həyətdə iki qonşu lüləni

Əlaqələndirən qazmanın bağına keçmişdi. Bu yanğın nəticəsində şaxtada 263 nəfərdən ibarət bütün növbənin heyəti həyatını itirmişdi.

Əgər yanğın qaza və toza qarşı təhlükəli olan şaxtada baş verərsə, onda metan və kömür tozunun partlayışı təhlükəsi yaranır. Belə yanğınlar şaxtada şəraiti kəskin çətinləşdirə bilərlər, çünki uçulmalara və ventilyasiya qurğularının pozulmasına səbəb olurlar. Bu halda qəzaya düşər olmuş adamların gedis-gəlişi çətinləşir və zədələnənlərin sayı arta bilər.

Yanğının qaza qarşı təhlükəli olan şaxtada baş verməsi yanğının ləğvi ilə məşğul olan adamlar üçün də çox böyük təhlükə törədir.

Bəzi hallarda yanğınlar qazın və tozun partlayışı nəticəsində də baş verirlər.

Yeraltı yanğınlar filiz şaxtalarında da baş verə bilər. Bu baxımdan öz-özünə yanmaya meylli olan filizlər (bütöv sulfid filizləri) çıxarılan şaxtalar daha əlverişsizdirler.

Təcrübə göstərir ki, yeraltı şəraitdə ekzogen mənşəli yanğınlar daha təhlükəlidir. Bir qayda olaraq bu yanğınlar tez yayılırlar və qısa müddət ərzində yeraltı qazmaların atmosferini çox böyük məsafədə zəhərləyə bilərlər.

Mədən yanğınları nəticəsində baş verən maddi ziyan bilavasitə yanğınlara mübarizəyə, yanğın sahələrində faydalı qazıntıının itirilməsinə (və yanğın əleyhinə bütövlərdə) və yanğın ləğv edildikdən sonra qazmaların bərpasına xərclərdən ibarətdir.

➤ Yeraltı yanğınların təsnifatı

Yeraltı yanğınlar müxtəlif səbəblərdən baş verə bilər. Bunlardan biri yanar materialın hər hansı bir xarici istilik mənbəyindən alışmasının nəticəsi ola bilər: açıq lampadan, elektrik avadanlığının nasazlığı nəticəsində elektrik cərəyanının qısa qapanmasından, sıqaret çəkilməsindən, partlayış işləri nəticəsində və i. a. Bu cür yanğınlar ekzogen yanğınlardır.

Endogen adlandırılan yanğınlar tamamilə başqa mənşəyə malikdir. Onlar adətən kömürün və kolçedan filizlərinin xirdalanmış kütlələrində gedən fiziki-kimyəvi proseslər nəticəsində baş verirlər. Belə yanğınlar həm yer səthində (məsələn, kömür və filiz şabəllərində), həm də şaxtalarda baş verə bilərlər. Çox vaxt onlar işlənmiş sahələrdə baş verirlər. Endogen yanğınların sayı faydalı qazıntıının kimyəvi aktivliyindən, dağ işlərinin düzgün aparılmamasından və s. asıldır.

Qeyd etmək lazımdır ki, ekzogen yanğınlar da işlənmiş sahələrin dərinliklərinə yayılma bilər. Bu halda onlar endogen yanğınlardan heç nə ilə fərqlənmirlər və onlarla mübarizə tamamilə endogen yanğınlarla olduğu kimi aparılır.

➤ Şaxtada başlayan endogen yanğının müəyyən edilməsi

Praktiki fəaliyyətdə onu nəzərə almaq lazımdır ki, yanğının baş verməsinin qarşısını almaq onu ləğv etməkdən asandır.

Bu baxımdan nəzarət xidmətinə müvafiq tələblər qoyulur.

Başlanan yanığının müəyyən edilməsinin bir neçə üsulu mövcuddur: xarici əlamətlərə görə müəyyən edilmə, qaz analitik üsul, fiziki üsullar və s.

Başlanan yanığının xarici əlamətləri

Bu cür əlamətlərə aşağıdakilar aiddir:

- 1) Havanın nəmliyinin artması və sonradan inkişaf edən oksidləşmə prosesi ilə əhatə olunan məntəqənin yaxınlığında duman əmələ gəlməsi; bu nəmlik faydalı qazıntıda olan suyun buxarlanması nəticəsində baş verir;
- 2) Qazmaların tərləməsi; bu, qazmaların soyuq səthlərində qızmar sahələrdən hava axını ilə buxar şəklində çıxarılan su damcılarının çökməsi nəticəsində baş verir;
- 3) Şaxtaların və ya şurfların, həmçinin quyuların ağızında və süxurların çökmə zonasında çatların üzərində yer səthində kiçik temperaturlarda buxarın müşahidə edilməsi;
- 4) Ağacın distilləsi (xarakterik turş-bitumlu iy), kömürün (neft məhsullarının qoxusu) və ya sulfidlərin oksidləşməsi nəticəsində qazmalarda əmələ gələn iylər; bunun nəticəsində burnun, gözün və s. selikli qışasına təsir edən kükürd qazı yaranır;
- 5) Qazmalarda işlənmiş sahədə oksidləşmə ilə əhatə olunmuş zonadan çıxan havanın və suyun temperaturunun artması.

Qeyd etmək lazımdır ki, insanın hissiyyat orqanı ilə müəyyən edilən bütün bu əlamətlər adətən nisbətən inkişaf etmiş öz-özünə yanma formasında olan yanığın mənbələrini xarakterizə edirlər. Buna görə də oksidləşmə prosesinin daha əvvəlki, başlangıç mərhələlərinin müəyyən edilməsi üçün xüsusi avadanlıq və cihazlardan istifadə etmək lazımdır.

➤ Sadə cihazlar vasitəsilə müşahidələr

Fəaliyyət göstərən qazmalarda havanın və suyun temperaturu adı və maksimal termometrlərlə ölçülə bilər.

Səyyar termometrlərdən istifadə etdikdə hər bir ölçmə məntəqəsində bir neçə dəqiqə gözləmək lazımdır ki, atmosferin temperaturunu düzgün qeyd etmək mümkün olsun. Şaxtanın xüsusi məsuliyyətli məntəqələrində yaxşı olar ki, termometrləri bütün müşahidə vaxtı qursunlar.

Lazım gəldikdə ətraf süxurların temperaturunu quyularda 4-5 m dərinlikdə qoyulmuş maksimal və distansion termometrlərlə ölçmək olar. Bu halda quyunun ağızı tixacla örtülməlidir.

Əgər yer səthindən qazılmış quyularda temperaturu ölçmək lazım gələrsə, onda içərisində su olan gilizdə yerləşdirilmiş civə termometrlərindən istifadə etmək olar. Bu halda müəyyən vaxt gözləmək lazımdır ki, gilizdəki su ətraf sűxurların temperaturunu alınsın. Belə quyunun ağızı tixac ilə bağlanmalı və ya qoruyucu boruya yivli birləşmə ilə qapaqla bağlanmalıdır.

Bütün hallarda əsas məsələ temperaturun vaxt ərzində dəyişmə dinamikasının müəyyən edilməsidir.

Havanın nisbi nəmliyi psixrometrlə ölçülə bilər.

Bu üsulla kömür və ağaç-filiz kütləsinin öz-özünə qızmasının başlanğıc mərhələsini şaxtanın və ya sahənin ayrı-ayrı məntəqələrində vaxt ərzində nisbi nəmliyin dəyişməsinin dinamikasını müəyyən etmək məqsədi ilə dövrü aparılan psixrometrik çəkiliş vasitəsilə aşkar etmək olar. Bu çəkilişlər mümkün qədər eyni müşahidə məntəqələrində aparılmalı və bu zaman həmin məntəqələrin temperaturu və onlardan keçən havanın miqdarı da nəzərə alınmalıdır.

Kömür və ağaç-filiz kütləsinin öz-özünə qızmasının vaxtında aşkar olunmasının ən dəqiq və etibarlı üsullarından biri mədən havasının qaz-analitik sınanma üsuludur. Bu üsulun mahiyyəti aşağıdakindan ibarətdir.

Şaxtanın yanğın təhlükəsi olan bütün sahələrində daxil olan və çıxan axınlarda müşahidə məntəqələri seçilir və onlardan dövrü olaraq hava nümunələri götürülür və sınanır. Bu və ya digər qazın (hər bir müşahidə məntəqəsində) vaxt ərzində konsentrasiyasının dəyişməsinə nəzarət edərək qızma prosesinin həm başlanğıcını, həm də inkişaf dinamikasını müəyyən etmək olar. Bu halda müşahidə məntəqələrindən keçən havanın temperaturunun və miqdarının nəzərə alınması çox vacibdir.

Öz-özünə qızma prosesinin inkişaf dinamikasını xarakterizə edən əsas qaz komponentləri oksigen, karbon qazı, dəm qazı və kükürd qazlarıdır. Kükürd qazı filiz şaxtalarında yanma ehtimalının qiymətləndirilməsi üçün maraq doğurur.

➤ Mədən yanğınlarının qarşısının alınması

Yanğıın əleyhinə profilaktika dedikdə yanğının baş verməsinin qarşısının alınmasına və baş vermiş yanğının aradan qaldırılmasına yönəldilən tədbirlər kompleksi nəzərdə tutulur.

Profilaktik tədbirlərdə nəzərdə tutulan konkret məsələlər yanğının baş verməsinin qarşısının alınmasından, şaxtada yanğına məruz qalmış adamların xilas edilməsindən, baş vermiş yanğının tez bir zamanda izolə edilməsindən və onun tamamilə ləğv edilməsindən ibarətdir.

Bütün profilaktiki tədbirləri iki qrupa bölmək olar:

- 1) Ekzogen mənşəli yanğının qarşısının alınmasına yönəldilən tədbirlər.
- 2) Endogen mənşəli yanğının qarşısının alınmasına yönəldilən tədbirlər.

Kömür və filizlərin öz-özünə yanma qabiliyyəti. Sulfid filizlərinin, kömürün öz-özünə yanması nəticəsində baş verən endogen yanğınları mədənlərdə dağ işlərinin aparılmasını çətinləşdirərək ölkə iqtisadiyyatına böyük ziyan vururlar.

Mədən yanğınları birincisi öz-özünə yanma qabiliyyətli filizlərdən təşkil olunmuş zonalarda çıxarılmaya hazırlanmış filiz ehtiyatlarının müvəqqəti konservasiyasına və ya itirilməsinə, ikincisi sulfid filizlərinin öz-özünə qızması və ya yanması ilə mübarizə və profilaktikaya böyük material və əmək sərfərinə gətirib çıxarır.

Deqtyar, Qarabaş, III Komintern, Qay (Ural, Rusiya), Təkəli (Qazaxıstan), Ain-Ben Meruan (Əlcəzair), Yunayted-Verde (ABŞ, Arizona ştatı), Homesteyk (ABŞ, Cənubi Cakota ştatı), Sullivan (Kanada), Çıraq-Dərə (Azərbaycan) və digər kolçedan yataqlarının işlənmə təcrübəsini xarakterik misal kimi göstərmək olar. Nəhayət, ictimai nöqteyi-nəzərdən sulfid filizlərinin öz-özünə yanması yeraltı işçilərin həyat və sağlamlığı üçün aşağıdakılara görə təhlükəlidir: birincisi intensiv gedən oksidləşmə proseslərində sulfid filizləri tərəfindən oksigenin udulması nəticəsində mədən atmosferində oksigenin miqdarının təhlükəli konsentrasiyaya qədər azalması, ikincisi havada yararsız (CO_2) və ya toksiki (SO_2 , CO və s.) oksidləşmə məhsullarının olması və sonrakı yanma nəticəsində.

Keçən əsrin sonuna yaxın Sunshine (ABŞ) gümüş mədənində xirdalanmış kolçedan süxurlarının və dağlımış ağac bağının oksidləşməsindən baş vermiş yanım zamanı şaxtada olan 173 nəfərdən 92-si həlak olmuşdur.

Beləliklə, göründüyü kimi, sulfid filizlərinin öz-özünə yanma qabiliyyətinin və sulfid yataqlarının yanma ehtimalının proqnozlaşdırılmasının etibarlı üsullarının olmaması bu yataqların işlənməsi zamanı çox ağır nəticələrə gətirib çıxarır.

Adətən sulfid filizlərinin oksidləşməsi hələ yer qatlarında sulfid filizlərinə hava axını olduqda baş verir və işlənmə zamanı yeni açıq səthlərin yaranması nəticəsində oksidləşmə sürətlənir.

Öz-özünə yanma təhlükəsi dağ işlərinin aparılması zamanı oksidləşən filiz topasına (yığımına) hava axınının olması nəticəsində artır. Bu cəhətdən təmizləmə işləri həllədici əhəmiyyət kəsb edir, çünki o, dağlımış dağ kütləsində daha böyük pozuntular əmələ gətirir. Bu pozuntular dağ kütləsinə hava axının yaranması üçün kanal rolunu oynayırlar.

Təcrübələr göstərir ki, oksidləşməyə və öz-özünə yanma qabiliyyətinə malik olan filizlərdən təşkil olunmuş yataqlar heç də həmişə yanğına məruz qalmırlar. Öz-özünə yanma bir tərəfdən filizin öz-özünə yanma qabiliyyəti, digər tərəfdən isə məhz işlənmə sistemi ilə şərtləşən xarici şəraitlə müəyyən edilir.

Təcrübələr göstərir ki, sulfid yataqlarının öz-özünə yanması əsasən iki faktorla şərtləşir: təbii və dağ-texniki.

Əgər təbii faktorlar bizdən asılı deyilsə, başqa sözlə idarə olunmursa, dağ-texniki faktorlar əksinə idarə olunandırlar. Bu və ya digər işlənmə, ventilyasiya sisteminin və ya işlənmə qaydasının və s. tətbiqi ilə bu və ya digər dərəcədə öz-özünə yanmaya təsir göstərmək olar.

Öz-özünə yanma faktorları yanığının kolçedan-polimetal filizlərinin oksidləşərək öz-özünə yanmasından başvermə ehtimalını müəyyən edirlər. Bu faktorların əksəriyyəti mövcud olduğu mədənlərdə öz-özünə yanma təhlükəsi müvafiq profilaktik tədbirlər heabına ya azaldıla və ya tamamilə aradan qaldırıla bilər.

Sulfidli filizlərin oksidləşərək öz-özünə yanması nəticəsində baş verən mədən yanğınları çox böyük fəlakətə səbəb olur və çətinliklə aradan qaldırılırlar. Açıq alovdan başqa belə yanğınlara çox vaxt işlənmə sisteminin düzgün seçilməməsi və texniki istismar qaydalarına əməl edilməməsi səbəb olur.

Xüsusən, filizlər yüksək oksidləşmə qabiliyyətinə malik olduqda qoparılmış filiz topasının işlənmiş sahədə, hətta qısa müddətə belə, saxlanılması ümumiyyətlə yolverilməzdir.

3.2. Yanğından zədələnmələr zamanı ilkin yardım göstərir.

➤ Yanğından zədələnmələr zamanı ilkin yardım

Yanğından zədələnmələr zamanı ilk yardım aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Zərərçəkmiş şəxsi havaya çıxartmaq lazımdır. Əgər yanğın yeraltında baş vermişsə, zərər çəkmiş şəxsi təmiz hava axını olan yerə və daha sonra yer səthinə çıxartmaq lazımdır. Çünkü yanğın zamanı yanğından ölümün əsas səbəbi yanğın məhsulları ilə zəhərlənmədir.
2. Güclü yanığında və ərazidə geniş yayılmış yanğın mənbəyi olduqda zərərçəkənin paltarı yana bilər. Bu halda onu aradan qaldırmaq lazımdır. Bunun üçün adamın üstünə su tökmək, onun bədəninə six yorğan (ədyal) və ya palto atmaq lazımdır (şəkil 3.10).

Əgər yanmış dəriyə yanmış paltarın hissələri yapışarsa, ilk yardım prosesi zamanı yapışmış hissələrin qoparılmasına qətiyyən icazə verilmir. Bu yaranın sağalma müddətinin artmasına səbəb ola bilər. Paltarı kəsərək yanğın zamanı zərərçəkmiş şəxsin əynindən çıxarırlar.



Yanığı su ilə yumaq daha yaxşıdır



Yanığın sarılması

Şəkil 3.10. Yanğından zərərçəkmişə ilk yardım

Yanğın zamanı xəsarət almış şəxsə ilk tibbi yardım bədənin yanmış hissələrinin axar sərin su vasitəsilə soyudulmasıdır. Yaxınlıqda su mənbəyi olmadıqda zədələnmiş yerlərə imkan daxilində su ilə isladılan soyuq, nəm parça qoyulmalıdır.

Zərərçəkmişə çoxlu miqdarda maye vermək lazımdır. Bu halda mineral duzlu su vermək daha yaxşıdır. Çünkü belə suyu hər bir kəs hazırlaya bilir. Bunun üçün 1 litr təmiz suda 1 qaşiq duz və ya soda qarışdırmaq lazımdır (şəkil 3.11).



Şəkil 3.11. Zərərçəkmiş şəxsə duzlu mineral suyun hazırlanması

Əgər adam dəm qazı ilə zəhərlənmişsə, onda ilkin tibbi yardımına qədər yerinə yetirilməsi çətin olmayan aşağıdakıları etmək lazımdır:

- Zərərçəkmiş təmiz havaya çıxartmaq;
- Başını soyuq su ilə soyutmaq;
- Paltarını boşaltmaq ki, rahat nəfəs alsın;
- Ciyərlərin məcburi ventilyasiyasını yerinə yetirmək;
- Lazım gəldikdə naşatır spirtindən istifadə etmək.

Yanğıın zamanı ilk tibbi yardım göstərməyi hər bir kəs bacara bilər. Yadda saxlamaq lazımdır ki, düzgün və vaxtında yerinə yetirilən manipulyasiyalar insanın həyatını xilas edə bilər.

➤ Yardım göstərilməsi barədə ümumi tövsiyələr

İlk növbədə zərərçəkmiş təmiz havaya çıxartmaq lazımdır ki, dəm qazı onun ciyərlərindən çıxsın və ölümçül zəhərlənməyə səbəb olmasın.

Bu, çox vacibdir. Bədənin yanmış hissələrinə tibbi mazlar, yaqlar və analoji maddələr sürtmək olmaz. Yağlı mazların sürtülməsi zamanı dərinin səthi oksigen buraxmayan sıx təbəqə ilə örtülüür.

Əgər adam yanğından sonra huşuz halda olarsa, onun nəbzinin və nəfəsinin olub-olmaması yoxlanmalıdır. Əgər zərərçəkənin nəbzi və nəfəsi olmazsa, ona süni nəfəs vermək və ürəyin xarici masajını yerinə yetirmək lazımdır. Zərərçəkənin nəbzi olduqda onu böyrü üstü qoyaraq həkimin gəlməsini gözləyirlər.

Yanğıın zamanı əsas zədələyici faktor zəhərli tüstü, dəm qazı və yüksək temperaturlardır.

➤ Yanıqlarda kömək

Yüngül və I və ya II dərəcədən olan yanıqda (dərinin qızmasında, suluq əmələ gəldikdə, (şəkil 3.12 və 3.13) zərərçəkmışə aşağıdakı ilk tibbi kömək göstərilməlidir: əvvəlcə bədənin yanıq olan hissəsi soyudulmalıdır; dəri örtükləri vasitəsilə udulmuş istilik enerjisinin təsirini azaltmaq üçün bədənin yanmış hissəsini minimum 15 dəqiqə axar soyuq su altına vermək lazımdır. Bu, ağrıları kifayət qədər azaldar, zədələnmiş sahənin dərinliyini və səthini azaldar və sağalma prosesini yüngülləşdirər.



Şəkil 3.12. Müxtəlif dərəcəli yanıqlar





Şəkil 3.13. Yanğından xarakterik zədələnmələr

➤ Mümkün olan səhvlər

Təzə yanığa yağ və mazların çəkilməsi hüceyrələrin təbii soyumasına mane olur ki, bu da onların zədələnməsini gücləndirir. Bundan başqa, yağ preparatları steril deyil. Həmçinin yanığın müalicəsi üçün istənilən xalq təbabəti üsulu, məsələn, yanıq yerinə soğan qoyulmasından, qatlıq və ya yumurta sürtülməsindən istifadə etmək lazım deyil. Bu, özünü inandırmaqdan başqa bir şey deyil. Yaranın həddən artıq soyudulmasına çalışmaq lazım deyil. Buzun yaranın üstünə qoyulması həddən artıq soyudulma nəticəsində xəsarət alanın vəziyyətinin pisləşməsinə gətirib çıxara bilər.

Zədələnmiş hissədən infeksiya keçmə ehtimalı olduğundan yanıq təhlükəlidir. Buna görə də onu steril sarıqla sarımaq lazımdır (şəkil 3.14). Bu ağrıları azaldaraq yanıq suluqları qoruyur.

Çox kip, möhkəm sarğı yanmış dəriyə təzyiq nəticəsində ağrı yaradar. Suluqların deşilməsi yanığın sağalma müddətini artırır və infeksiyalara yol açır. Çox güclü ağrılarda zərərçəkmişə ağrıkəsici preparat, isti şirin çay (kofe) vermək olar.



Şəkil 3.14. Yanğından zərərçəkmişin yanığının steril sarıqla sarılması

Üçüncü və dördüncü dərəcədən olan ağır yanıqlarda və ya dəri səthinin böyük hissəsinin zədələnməsində təcili yardımı çağırmaq, onun gelişinə qədər isə aşağıdakıları etmək lazımdır:

- Şəxsi alovun təsir və ya yüksək temperatur zonasından çıxartmaq lazımdır. Üstünə sıx parça atmaqla və ya torpağa sıxmaqla tüstülənən paltarı söndürmək lazımdır.
- Əgər zərərçəkən huşsuzdursa, onu böyrü üstü çevirmək və bədənin yanmış sahələrini ürəyin səviyyəsindən yuxarı qaldırmaq lazımdır. Yanıqlara soyuq su ilə isladılmış dəsmal qoymalı və üstdən mələfə ilə örtmək lazımdır.
- Böyük yanıqları soyuq suya salmaq olmaz, çünki bu, soyuqlamadan şok təhlükəsi yarada bilər. Soyuqlamaya yol vermək olmaz, zərərçəkmiş quru duvaq (örtük), yorğan, ədylə ilə örtmək lazımdır.

➤ **Dezinfeksiya**

Yanıq ətrafında dərini spirtlə yumaq, yanmış səthə isə steril sarğı qoymaq lazımdır. Geniş yanıqlarda zərərçəkəni təmiz mələfəyə bürümək və təcili xəstəxanaya çatdırmaq lazımdır. Bu zaman yanmış səthlər maksimal dərtilmiş vəziyyətdə olmalıdır. Sarqlar sıx olmalıdır, çünki yanıqlar çox vaxt şisirlər.

Turşu ilə kimyəvi zəhərlənmədə zədələnmiş yeri 10-15 dəqiqə ərzində soyuq su ilə yumaq lazımdır. Qələvi ilə yanmada bədənin yanmış hissəsini 5-10%-li bor məhlulu və ya 2%-li sirkə və ya limon turşusu ilə yuyurlar.

Dəm qazı ilə zəhərləndikdə zərərçəkən şəxs baş ağrısı, baş gicəllənməsi, ürək bulanması, qulaqlarda səs hiss edir və göz yaşları əmələ gəlir.

Reanimasiyanın aparılmasından əvvəl ciyərlərin süni ventilyasiyası ilə burunda və boğazda maneələrin olmadığına əmin olmaq lazımdır. Əgər lazımlı gələrsə, nəfəs yollarında kənar cisimləri və qusuntu kütləsini kənarlaşdırmaq lazımdır.

Nəzərə almaq lazımdır ki, vaxtında göstərilmiş savadlı və düzgün ilkin kömək insan həyatını xilas edə bilər.

Yanıqların qarşısının alınmasına və onların miqyasının məhdudlaşdırılmasına yönəldilən tədbirlər kompleksi yanım profilaktikası adlanır.

Yanım-profilaktik tədbirlərin məsələləri çox müxtəlidir və əsasən aşağıdakılardan ibarətdir.

1. Bilavasitə yanğını və ya onun mümkün olan səbəblərini aradan qaldıran tədbirlər.
Bu tədbirlər öz növbəsində iki yerə bölünə bilər:
 - Texniki xarakterli tədbirlər (məsələn, elektrik avadanlığının düzgün quraşdırılması, saz maşın və mexanizmlərin istifadəsi).
 - Təşkilati xarakterli tədbirlər (partlayış işlərində, yanar maddələrin daşınmasında və saxlanmasında təhlükəsizlik tədbirlərinə riayət edilməsi və s.).
2. Baş vermiş yanığın yayılmasını məhdudlaşdırın tədbirlər, çətin yanın konstruksiyaların, materialların və maddələrin, yanım arakəsmələrinin, yanmayan qapıların və pəncərələrin və s. tətbiqi.

3. Yanğın baş vermiş qazmalarda yanğına düçar olmuş adamların uğurlu evakuasiyاسını təmin edən tədbirlər-istənilən qazmadam lazımlı olan qədər ehtiyat çıxışlarının yaradılması, onların əlverişli yerləşdirilməsi və qurulması, işləyələrin özünü xilasetmə vasitələri ilə təmin edilməsi və i.a.
4. Yanğının söndürülməsi zamanı dağ xilasedici və köməkçi komandaların taktiki hərəkətlərinin tez və vaxtlı-vaxtında həyata keçirilməsini təmin edən tədbirlər, çətin əlçatan yerlərə xüsusi keçidlərin yaradılması, yanğın anbarlarının təchiz edilməsi, yanğın borusunun su ilə doldurulmuş saz vəziyyətdə saxlanması və s.

Yeraltı yanğınların söndürülməsi aşağıdakı üsullarla yerinə yetirilir:

- Yanğın mənbəyinə bilavasitə yanğın söndürən vasitələrlə təsir (aktiv üsul, şəkil 3.15);



Şəkil 3.15. Aktiv yanğınsöndürmə üsulu

- Yanğın sahəsinin işlek qazmalardan xüsusi izoləedici qurğularla (arakəsmələrlə, köynəklərlə və s.) təcrid edilməsi;
- Kombinə edilmiş üsul (məsələn, yanğın mənbəyinin müvəqqəti təcrid olunması ilə lokallaşdırılması və sonra yanğınsöndürən vasitələrlə təsir, inert mühitin yaradılması, lilləşdirmə və s.).

Yanğın mənbəyinin bilavasitə söndürülməsi adətən yanğının başlanğıc dövründə, həmçinin yanğın mənbəyinə təhlükəsiz və maneəsiz yol olan bütün hallarda, kifayət qədər yanğınsöndürücü vasitələr olduqda yerinə yetirilir. Bu üsul yanğın mənbəyinə bilavasitə və ya məsafədən müxtəlif yanğınsöndürücü vasitələrlə təsirlə xarakterizə edilir. Yeraltı şəraitdə onun uğurlu tətbiqi başlanğıc halda yanğın mənbəyinə hava daxil olan tərəfdən yaxınlaşmaq imkanının olması ilə müəyyən edilir.

3.3. Yanğından sonra ətrafa dəyən zərəri aradan qaldırır.

➤ Yanğından sonra ətrafa dəyən zərərin aradan qaldırılması

Yanğınların ekoloji təhlükəsi havanın, suyun və sűxurların temperaturunun birbaşa, ətraf mühitin digər parametrlərindən isə dolayısı ilə dəyişməsi ilə əlaqədardır.

Yanığının zərərlü və toksiki məhsulları ilə çirkənməsi ilə yanaşı, ətraf mühit yanğın söndürmə zamanı istifadə edilən yanğınsöndürücü maddələrlə də çirkənə bilər.



Şəkil 3.16. Yeraltı qazmada baş vermiş yanğın

Beləliklə, yanğın insan fəaliyyətinin sənaye, kənd təsərrüfatı və digər fəaliyyət sahələrində olduğu kimi çirkənmə mənbəyidir.

Ona görə də yanğın baş vermiş ərazidə (şəkil 3.16) ətrafa dəyən zərəri aradan qaldırmaq üçün aşağıdakılardan yerinə yetirilməlidir:

- Ekoloji vəziyyət nəzarətdə saxlanmalıdır;
- Yanğın zamanı ətrafa atılan toksiki maddələr nəticəsində ətraf mühitin çirkənmə dərəcəsi müəyyən edilərək sənaye obyektlərinin orta illik tullantıları ilə müqayisə edilməlidir;
- Yanğın zamanı ətraf mühitin çirkənməsinə dəyən ekoloji-iqtisadi zərər hesablanmalıdır;
- Yanğından ətraf mühitə atılmış tullantılar nəticəsində ətraf mühitdə baş vermiş dəyişikliklər təhlükəlilik baxımından qiymətləndirilməlidir.

Yanğın məhsullarının yeraltı sular vasitəsilə mədən ərazisindən çıxaraq ətrafdakı çaylara və su hövzələrinə düşməsinin qarşısı alınmalıdır. Mədəndə yanğın tam ləğv olunduqdan sonra iş yerləri təmizlənməli, zərərli qazların və tozların miqdarı təhlükəsizlik qaydaları tərəfindən qoyulan normalara uyğun olmalıdır.

Yanğın məhsulları yerini dəyişdikdə və yayıldıqda bir-biri və havanın komponentləri ilə əlaqəyə girə bilərlər ki, bu da onların konsentrasiyasını və havada qalma müddətlərini müəyyən edir. Yanığın konvektiv axınlar və küləklə daşınan qazabənzər məhsulları (hidrogen xlor, ammonyak) su buxarları ilə qarşılıqlı əlaqəyə girərək maye aerozollar əmələ gətirirlər və ya tüstü hissəciklərinə sorularaq (adsorbsiya olunaraq) yer səthinə çökür.

Tüstü hissəciklərində bəzən yanğın zamanı əmələ gələnlərdən daha toksiki, zəhərli yeni maddələr əmələ gəlir.

Külün səthində piren, antrasen, digər polinüvə aromatik karbohidrogenləri, sulfobirləşmələr və i.a. müəyyən edilmişdir. Radiusu 3 mkm olan tüstü hissəcikləri havada bir neçə gün qala bilərlər, daha kiçik radiuslu 0,1-0,3 mkm havada həftələr və aylarla qala bilərlər. Aerozollar ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında çökə və yağışla havadan yuyula bilərlər. Nəticədə, nəinki atmosferin yanma məhsullarından təmizlənməsi, həm də digər mühitlərin çırklənməsi baş verir; toksiki maddələr insana, bitki örtüyünə və heyvanlara, texnosferin obyektlərinə, məsələn, hidrogenin xlorlu və ftorlu birləşmələri metalların korroziyasına səbəb olurlar.

Çırklənməyə qarşı dayanıqlılıq və ya atmosferin kimyəvi və ya fiziki proseslər hesabına öz-özünə təmizlənməsi iqlim-hava şəraitindən, yerin relyefindən, bitki örtüyünün olub-olmamasından asılıdır, yəni tullantı mənbəyinin coğrafi koordinatları ilə əlaqəlidir.

Buna görə də çırklənmənin daha dəqiq proqnozu və qiymətləndirilməsi üçün yanğın yerində və yanğın müddətində meteoroloji şərait barədə məlumat olmalıdır. Bu onunla əlaqədardır ki, atmosferdə çırkləndirici maddələrin iştirakı ilə gedən kimyəvi və fiziki proseslərə hava şəraiti, hava axınlarının sürəti və istiqaməti təsir göstərir. Bütün bunlar isə havanın temperaturunun və təzyiqinin, yerin relyefinin və digər faktorların təsiri altında yaranırlar.

Beləliklə, istənilən yanğın ətraf mühitin ekoloji vəziyyətinə və canlı orqanizmlərin mövcudluğuna mənfi təsir göstərir.

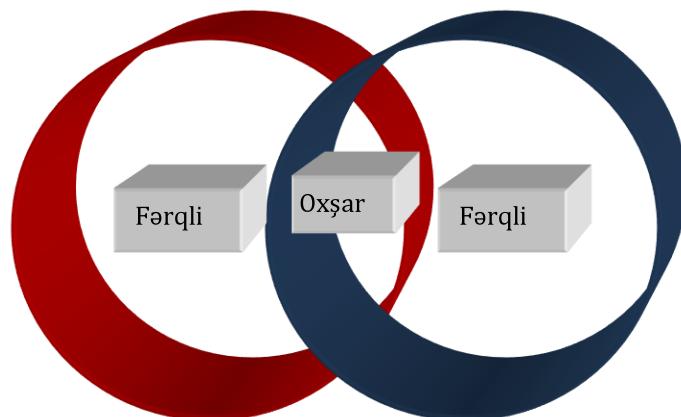


Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Yanma qabiliyyətinə malik olan süxurlar haqqında təqdimat hazırlayın və onu qrup yoldaşlarınızla müzakirə edin.



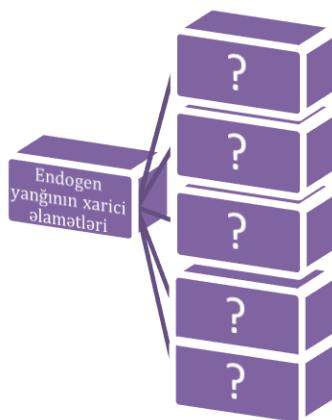
- Yeraltı mədənlərdə yanğınların səbəbləri barədə internetdən material toplayaraq qrupda müzakirə edin.
- Endogen yanğınların başvermə səbəblərini izah edin.
- Ekzogen yanğınlarda endogen yanğınların oxşar və fərqli cəhətlərini izah edin.



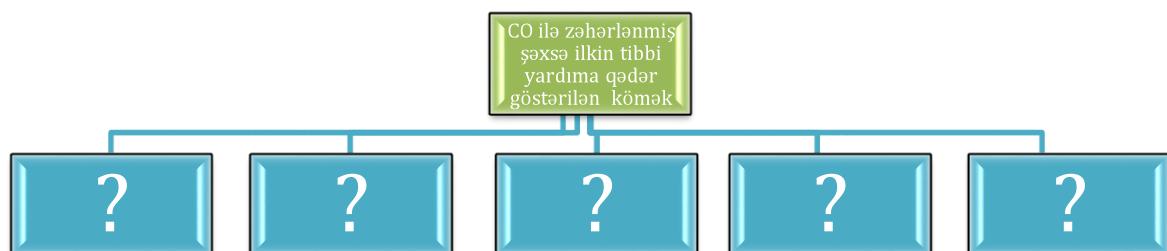
- Endogen yanğınların sənayeyə vurduğu ziyanları sadalayın.
- Endogen yanğınlardan zamanı ətrafa ayrılan qaz komponentlərini sadalayın.
- Endogen yanğınlara mübarizə üsullarını sadalayın.
- Yer altında baş verən yanğını müəyyən etmək üçün əlamətləri sadalayın.

Faydalı qazıntıların təmizləniib çıxarılmasında kompleks yardımçı işlər

- Yer altında başlayan endogen yanığının xarici əlamətlərini aşağıdakı sxemdə qeyd edin və bu əlamətləri araşdırın.



- Yanğına nəzarət üçün istifadə edilən sadə müşahidə cihazlarını sadalayın.
- Yanğın ərəfəsində və yanğın zamanı nəmliyin necə dəyişdiyini izah edin.
- Mədən yanğınlarının qarşısının alınması üçün üsullar barədə internetdən material toplayaraq qrupda müzakirə edin.
- Yanğından zədələnənə ilkin yardım üsullarını sadalayın.
- Yanğın zamanı yanıq alana göstərilməli olan yardımları sadalayın.
- Yanığının söndürülmə üsullarını sadalayın.
- Dəm qazı ilə zəhərlənmiş şəxsə ilkin tibbi yardımına qədər yerinə yetirilməsi çətin olmayan tədbirləri aşağıdakı sxemdə göstərin və ilkin yardım tədbirlərini müzakirə edin.





Qiymətləndirmə

- ✓ Hansı faydalı qazıntıların işlənməsində mədən yanğınları baş verir?
- ✓ Hansı süxurlar öz-özünə alışma qabiliyyətinə malikdir?
- ✓ Mədən yanğınları nəyin nəticəsində baş verir?
- ✓ Mədən yanğınlarının baş verməsi üçün hansı şərtlər olmalıdır?
- ✓ Mədən yanğınları zamanı ətrafa hansı qazlar ayrırlar?
- ✓ Mədən yanğınları ilə mübarizə üsulları hansılardır?
- ✓ Mədən yanğınları zamanı ətraf mühitə vurulan ziyan nədən ibarətdir?
- ✓ Filizin öz-özünə oksidləşərək alışmasından baş verən yanğın necə adlanır?
- ✓ Ekzogen yanğınlar nəyin nəticəsində baş verir?
- ✓ Yanığının aktiv söndürmə üsulu hansıdır?
- ✓ Yanığının passiv söndürmə üsulu hansıdır?
- ✓ Aktiv söndürmə ilə passiv söndürmə üsullarının fərqi nədən ibarətdir?
- ✓ Endogen yanığının baş verməsinin qarşısını almaq üçün nə etmək lazımdır?
- ✓ Ekzogen yanğınlar hansı yanğınlardır?
- ✓ Yanğından zəhərlənənə ilk yardım nədən ibarətdir?
- ✓ Yanığın zamanı yanlıq xəsarəti almış şəxsə hansı yardım göstərilməlidir?
- ✓ Filizin yer altında oksidləşməsi prosesini necə müşayiət etmək olar?
- ✓ Yanlıq nəyə görə təhlükəlidir?
- ✓ Yanığa infeksiya keçməməsi üçün nə etmək lazımdır?
- ✓ Yanığın zamanı huşunu itirmiş şəxsə hansı köməklik göstərilməlidir?
- ✓ Yanığın baş vermiş yerdə nə etmək lazımdır?
- ✓ Yanığının digər qazmalara yayılmaması üçün nə etmək lazımdır?
- ✓ Yanığın söndürüldükdən sonra hansı işlər görülməlidir?
- ✓ Sulfid yataqlarının öz-özünə yanması, əsasən, aşağıdakı faktorlarla şərtləşir:
 - təbii və dağ-texniki;
 - coğrafi və meteoroloji;
 - geotermik və dağ-texniki;
 - iqlim və dağ-geoloji.
- ✓ Endogen yanğınlar hansı filiz yataqlarının işlənməsində baş verə bilər?
 - kolçedan və polimetal filizləri;
 - dəmir filizi;
 - manqan filizləri;
 - molibden və volfram filizləri.



TƏLİM NƏTİCƏSİ 4

Dağ-mədən işlərində təmiri yerinə yetirməyi bacarır.

4.1. Dağ-mədən işlərində təmiri və təmirin növlərini təsvir edir.

➤ Avadanlığın təmiri və təmirin növləri

Bütün dağ-mədən avadanlığı (maşın və komplekslər) çoxlu sayda konstruktiv elementlərdən (detallardan, birləşmələrdən və buna bənzər hissələrdən) təşkil olunmuşdur. Bu elementlər müxtəlif möhkəmliyə malik materiallardan hazırlanmışlar, müxtəlif texnoloji funksiyaları yerinə yetirirlər, müxtəlif istismar yüklərinə məruz qalırlar və bunun sayəsində onların işinin davametmə müddəti də müxtəlifdir. Buradan işlənmiş, istehsalat prosesində xidmət müddətini başa vurmamışdan əvvəl konstruktiv elementlərin və əməyin digər növlərinin vasitələrinin vaxtından əvvəl dəyişdirilməsi və düzəldilməsi zərurəti yaranır. Dağ-mədən avadanlığının iş qabiliyyətinin qismən bu cür bərpa olunması dövrü təmirlər vasitəsilə yerinə yetirilir.

Uyğun olaraq təmirin mahiyyəti konstruktiv elementlərin müvəqqəti fiziki nasazlığının aradan qaldırılmasından və normal istehsalat prosesinin təmin olunmasından ibarətdir. Bu məqsədlə dağ-mədən avadanlığının planlı xəbərdaredici təmir (PXT) işləri yerinə yetirilir. PXT-ə aşağıdakılardır:

- Təmirlərarası texniki xidmət-gündəlik və dövrü baxışlar (DB).

Texniki xidmətin məqsədi dağ-mədən avadanlığını, maşın və digər texnikanı baxışlar, yoxlamalar və nizamlamalarla işçi vəziyyətdə saxlamaqdan ibarətdir. Bu baxış hər ay 8 saat ərzində aparılır.



Şəkil 4.1. Təmir sexində avadanlığın təmiri

- Planlı təmirlər.

Bu təmirlərin əsas növü cari təmirlər (C 1, C 2, C 3), orta təmirlər (OT), illik sazlamalar və yoxlamalar və kapital təmirdir (KT).

Cari təmir T 1 dağ-mədən avadanlığı iki ay işlədikdən sonra müəyyən işi gördükdə yerinə yetirilir. Cari təmir zamanı daha tez yeyilən detalların dəyişdirilməsi, maşınların yastıqcıqlarında yağıн dəyişdirilməsi yerinə yetirilir (şəkil 4.1). Cari təmir T 2 avadanlığın yeyilmiş detallarının dəyişdirilməsi və bərpası, elektrik maşınlarının və transformatorların, elektrik keçiricilərinin izolyasiyasının və sarğılarının vəziyyətini yoxlamaq məqsədilə yerinə yetirilir. Təmir zamanı elektrik şotkalarının, yaqlamanın dəyişdirilməsi, birləşmələrin, qütb özəklərinin, tağalaqların, kollektorların, avadanlığın yeyilmiş kontaktlarının və digər hissələrinin dəyişdirilməsi yerinə yetirilir.

Cari təmirin təyinatı əmək vasitələrini məhsuldar, istifadəyə yararlı vəziyyətdə saxlamaqdan, xırda nasazlıqları aradan qaldırmaq məqsədilə mütəmadi təmir-profilaktik əməliyyatların aparılmasından ibarətdir (şəkil 4.2).

Kapital təmirin məqsədi əmək vasitələrinin başlanğıc texniki-istismar parametrlərinin mümkün maksimal bərpasından ibarətdir. Cari təmirdən fərqli olaraq kapital təmir yerinə yetirilən işlər baxımından daha mürəkkəbdür və onu adətən əksər hallarda uzun müddətdən sonra (ildə bir dəfə və ya bir neçə ildə bir dəfə) aparırlar. Ən mürəkkəb təmir işlərinin xüsusi növü yeniləndirici (təzələyici) təmirdir. Bu təmirə ehtiyac təbii fəlakət (yanğın, subasma, zəlzələ) nəticəsində yaranır. Kapital təmirin aparılması birdəfəlik böyük xərclərlə əlaqədardır. Bu xərcləri əvvəlcədən müəyyən edirlər və məhsulun maya dəyərinə oturdaraq iki kapital təmir dövrü arasında bərabər paylayırlar. Yeniləndirici (təzələyici) təmir dövlət müəssisələrində dövlət siğorta (ehtiyat) fondu tərəfindən maliyyələşdirilir. Əgər ilkin kapital təmirin keçirilməsi əksər hallarda iqtisadi cəhətdən yeni maşının alınmasından əlverişlidirsə (o, texniki-iqtisadi köhnəlmənin başlanması qədər yerinə yetirilir, ona faktiki xərclər isə balans dəyərinin 35-40%-ni təşkil edir), sonrakı kapital təmirlər analogi təmirlərdən dəfələrlə baha başa gəlir. Bu işlər kapital tikinti sferasına aid edilir. İslək avadanlığın təmir-texniki xidmətinə xərclərin ümumi miqdarı təmirlərin sayından, onların istismarının faktiki davametmə müddətindən və hər bir avadanlığın maya dəyərindən asılıdır.



Şəkil 4.2. Dağ-mədən avadanlıqlarının elektrik mühərriklərinin təmiri

4.2. Təmir işlərində istifadə olunan avadanlıqların iş prinsipini sadalayır.

➤ Montaj alətləri

İzolyasiyaüstü yarımkəcirici ekranın soyulması üçün alət - "IT-1000-017".

Alət ekranın səthdən sıyrılması üçün, səlis dərinlik tənzimləyicisinə malikdir. Yarımkəcirici ekranın diametri və gərginlik sinfinə görə BEK-ə (İES standartına) uyğun olaraq, üç yerə bölünür: 300 mm^2 -a qədər - 15-34 mm IT - 100 - 017 - 1; 630 mm^2 -a qədər - 19-45mm IT - 1000 -017 - 2; 800 mm^2 -a qədər 26-48 mm IT - 1000- 017 - 3. Alət xüsusi plastmas qutuda olmalıdır və daşınmalıdır (şəkil 4.3).



Şəkil 4.3. Yarımkəcirici ekranı soyan alət

Kabellərin soyulması üçün alətlər. Kabel bıçağı EXRM – 0607, uzunluq 175 mm; Xarici şlanqın kəsilib çıxarılması üçün bıçaq EXRM – 0947 – ülgücün xüsusi forması əməliyyatı sadələşdirir və təhlükəsiz edir (şəkil 4.4).



Şəkil 4.4. Kəsici alət və ləvazimat

Asan sıyrılan yarımkəciri ekran pərdəsinin sıyrılması üçün bıçaq İT – 1000 – 011, ülgütün çıxıntısı 0,4 mm. Sektor şəkilli kabel qayçısı KR – 240 – 32mm və KR – 600 – 52mm zirehsiz kabellər üçün işlədir. Kabelin çərtilməsi üçün alət EXRM – 1004, plastmas şlanq və ya izolyasiyanın qızdırılıb yumşaldıqdan sonra çərtilməsi üçün 2000 mm uzunluğunda sap istifadə edilir.

Metal kəsmə alətləri. Pəstahın növündən, formasından, ölçülərindən asılı olaraq metalların kəsilməsi iki yerə ayrılır:

- Əl bıçqısı, mişar kəski ilə yonqar götürməklə kəsmə (şəkil 4.5);
- Müxtəlif konstruksiyalı qayçalarla, itiağız kəlbətinlərlə yonqar götürmədən kəsmə.

Əl bıçqısı qalın təbəqə, zolaq, dəyirmi və profilli metalı doğramaq, vint başlığında oyuq, şlis açmaq, pəstahı kontur üzrə kəsmək üçün tətbiq edilir.



Şəkil 4.5. Əl və elektrik bıçqları

Əl bıçqısı ilə kəsmə əməliyyatı iki gedişlə aparılır:

- İş gedişi, yəni bıçqının irəli hərəkət etdirilməsi;
- Boş gediş, yəni bıçqının geriyə hərəkət etdirilməsi.
- *İliağız kəlbətinlər* məftili kəsmək üçün uclarında tavlanmış iti dodağı olan iki qövsvari dəstəkdən ibarətdir.
- Təyinatına görə kəlbətinlərin aşağıdakı növləri vardır (şəkil 4.6):



İtiağız kəlbətin



İncəburun kəlbətin



Yumrudodaq kəlbətin



Klassik kəlbətin



Kəlbətin dəsti



Pres kəlbətin

Şəkil 4.6. Kəlbətinlər

Kəsmədə təhlükəsizlik texnikası

Kəsmədə bir sıra təhlükəsizlik qaydalarına riayət etmək lazımdır:

1. Kəsiləcək materialı məngənədə möhkəm və etibarlı bərkitmək lazımdır. Pis bərkidilmiş material düşüb fəhlənin ayağını zədələyə bilər.
2. Dəstəyi olmayan və ya dəstəyi çatlaşmış əl bıçqısı ilə işləmək olmaz.
3. Elektrikləşdirilmiş alətlə işləyərkən alətin gövdəsini yerlə birləşdirmək lazımdır.

Burğulama kəsməklə deşik açmaq üçün ən geniş yayılmış üsullardandır. Burğulamada kəsmə aləti olaraq burğudan istifadə edirlər. Burğulamada kəsmə rejiminin seçilməsi detalın burğulanması prosesinin ən məhsuldar və qənaətli olmasını təmin edə biləcək verisi və kəsmə sürətini müəyyənləşdirməkdən ibarətdir (*şəkil 4.7*).

Tezkəsən poladdan hazırlanmış burğuların arxa səthi, lentləri və bucaqları, qabaq səthi yeyilir.

Kütləşmiş burğu iş prosesində səciyyəvi cirıltılı səs çıxardır, deməli burğunu itiləmək lazımdır. Burğuların düzgün itilənməsini xüsusi ülgü ilə yoxlayırlar.

Yiv birləşmələri. Yiv birləşmələrini yiğarkən əl alətləri və mexanikləşdirilmiş alətlər işlədirilir. Əsas əl alətləri qayka açarlarından ibarətdir: açıq açar, taxma açar, təpə açarı, birağızlı açar, ikiağızlı açar, dairəvi qaykalar üçün açarlar.

Yiv birləşmələrini sökmək və yiğmaq üçün əl alətlərindən və mexanikləşdirilmiş alətlərdən istifadə olunur. Yiv birləşmələrini sökmək və yiğmaq üçün əsas əl qayka açarlardır. Bunlar montaj işlərdə istifadə olunan universal bir vasitədir (*şəkil 4.8*).



Şəkil 4.7. Burğu aləti



Şəkil 4.8. Qayka açarları



Tel bağlayıcısı

Şəkil 4.9. Quraşdırma və montaj işlərində istifadə olunan alətlər

Şəkil 4.9 və 4.10-da isə əsasən elektrik quraşdırma işlərində istifadə olunan avadanlıq və materiallar əks edilmişdir.

Lehim adlanan ərintidən istifadə etməklə ayrılmayan birləşmə almaq üçün havya adlanan lehim alətindən istifadə edilir ki, bu da polad çubuq ucunda bərkidilmiş mis parçasından (işlək hissədən), çubuğun o biri ucunda qoyulan ağac dəstəkdən ibarətdir (şəkil 4.11).



Şəkil 4.10. İzolent, xəbərdaredici lampa və işıq fənəri



Şəkil 4.11. Elektrik havyası

4.3. Təmir işləri zamanı yanığının baş vermə səbəblərini şərh edir.

➤ Yanığın təhlükəsizliyi sisteminə dair tələblər

Yanığın - yanma ilə yanaşı, müəyyən zaman və məkan hüdudunda inkişaf edən kütlə və istilik mübadiləsi təzahürlərini özündə əks etdirən mürəkkəb fiziki-kimyəvi prosesdir. Bu təzahürlər qarşılıqlı əlaqədədir və yanığın parametrləri, yəni yanıb qurtarma sürəti, hərarəti və s. ilə xarakterizə olunur.

Yanığın təhlükəsizliyində iki əsas faktor önəmlidir:

1. Yanığının baş verməsinin qarşısının alınması.

Hər bir müəssisədə öncüllük məhz bu faktora verilməlidir və fəaliyyətlər elə qurulmalı və yerinə yetirilməlidir ki, yanığın baş verməsin. Bunun üçün, yana bilən maddə və materiallar xüsusi ayrılmış yerlərdə saxlanılmalıdır, alışma mənbələri nəzarətdə olmalı, alışma mənbələrinin yaranma səbəblərini aradan qaldırmaq üçün texniki xidmət işləri vaxtında və düzgün aparılmalıdır, iş ərazisində təmizlik, səliqə-sahman qaydasında olmalıdır, bütün şəxsi heyət yanığın təhlükəsizliyinə dair təlimatlandırılmalıdır və s.

2. Yanğınlı mübarizə.

Bu, baş verən yanğından sonra atılan müvafiq addımları özündə cəmləyir. Təbii ki, hər hansı müəssisə rəhbəri istəməz ki, onun iş yerində yanığın olsun. Lakin, hər hansı səbəbdən yanığın baş verdikdə belə, vaxtında elə addımlar atılmalıdır ki, yanğını nəzarətdə saxlamaq və onu aradan qaldırmaq mümkün olsun.

Misal üçün: iş ərazisində yanığın su və lazımı yerlərdə köpük sisteminin quraşdırılması, yanığın köşkləri, onun üzərindəki lazımı avadanlıqlar, yanğınsöndürmə balonları, quru qum olan yeşiklər, yanığın ədyalları, otaqlarda müxtəlif təyinatlı detektorlar, yanığın həyəcan siqnal sistemi və s. təmin edilməlidir. İşçi heyətinin təlimləndirilməsi bu faktorda əsas məsələlərdəndir (şəkil 4.12).

Otaq, bina və tikililər normalara uyğun olaraq, ilkin yanğınsöndürmə vasitələri ilə təmin edilməlidirlər.

Yanığın baş verdikdə onu birinci görən şəxs təcili olaraq 101 və ya 112 nömrəli telefonlara zəng vurub yanğından mühafizə hissəsinə xəbər verməli, telefonla danışan şəxs yanığın yerinin düzgün ünvanını söyləməlidir.

Yanığın baş verən zaman dərhal insanların köçürülməsini həyata keçirmək, sonra isə mövcud olan vasitələrlə (odsöndürən, qum, su və s.) yanğını söndürməyə başlamaq lazımdır. Döşəməyə və ya torpaq üzərinə az miqdarda dağılmış yanana mayeni söndürmək üçün ən sadə və asan vasitə qumdur. Qum istini udaraq yanana maddəni bir qədər soyudur və bununla birlikdə yanma üçün lazım olan oksigenin ora keçə bilməsini çətinləşdirir. Yadda saxlamaq lazımdır ki, yanığın zamanı quru qumdan istifadə edilməlidir. Belə olmasa o yumurlanacaq və bununla da onun od söndürmə qabiliyyəti itəcəkdir.

Köpük yaradan kimyəvi tərkibli yanğın söndürүçülərin tərkibində olan kimyəvi maddələr hava ilə təmasa girdikdə karbonat anhidridi əməl gəlir ki, o da yanmış maddənin üzərini pərdə kimi örtür. Bundan başqa köpüyün maye hissəsi buxarlanır və istiliyi udaraq yanacağı soyudur. Onlardan maşınların və texnikanın olduğu yerdə istifadə etmək olmaz.

Toz şəkilli maddələr olan yanğınsöndürүçülərin tərkibində sodium bikarbonat var. O, havada olan oksigenin yanmış maddəyə çatmasına mane olur. İstənilən halda istifadə edilə bilər. Amma yadda saxlamaq lazımdır ki, yerə səpilmiş tozları səliqəli təmizləmək lazımdır. Bu tip yanğın söndürүçülər həm effektivliyinə, həm də qiymətinə görə sərfəlidir, maşında rahat gəzdirilir. Amma nəzərə almaq lazımdır ki, bu cür yanğınsöndürүçülərdən qapalı yerlərdə istifadə etdikdə tənəffüs orqanlarına zərər vurmaq olar.

Dağ-mədən müəssisələrində təhlükəsizlik texnikasının tələblərinə əməl etmədikdə, texnoloji prosesdə səhvlərə və layihədən yayınma hallarına, avadanlıqların texniki istismar qaydalarına riayət edilmədikdə yanğın baş verə bilər. Bu cür yanğınlar ekzogen yanğınlardır.

Dağ-mədən işlərində ekzogen yanğınların əsas səbəbi nasaz elektrik avadanlığından istifadə etdikdə yaranan elektrik qövsü, elektrik qaynaq, avtogen və partlayış işlərinin aparılma qaydalarını pozduqda dağ qazmalarında açıq alov, konveyer lentlərinin ağaç bağa sürtünməsindən alınan istilik və s.-dir.

Ekzogen yanğınların baş vermə səbəblərini aradan qaldırmaq üçün elektrik avadanlığının sazlığına və onun normal işləməsinə nəzarət etməli, elektrik qaynaq və avtogen işlərinin aparılması qaydalarına ciddi riayət etmək, qazma-partlayış işlərinin pasportuna əməl etmək, konveyer lentlərinin qazmanın bağına və faydalı qazıntıya, həmçinin qaldırıcı kanatların ağaç bağa və şpillərə sürtünməsinə yol verməmək lazımdır.



Şəkil 4.12. Yanğın siqnalizasiya sistemi

4.4. Dəzgahların yoxlanılıb sazlanması üçün alətlərdən istifadə edir.

➤ Izolədilmiş dəstəkli alətlər

Elektrik qurğularının istismarı prosesində, xüsusilə 220/380V gərginlikdə elektrotexniki xidmət işçiləri bəzən qısa müddətlərdə müəyyən işləri gərginlik altında görməli olurlar. Belə hallarda dəstəkləri izolə edilmiş alətlərdən (vintaçan, bıçaqlar, qayka açan aclarlar, kəlbətin və s.) istifadə olunur. Plastik kütlədən istifadə etməklə hazırlanmış alətlər daha etibarlı sayılır.



Şəkil 4.13. Izolə edilməmiş dəstəkli aclarlar

Ona görə bu cür alətlər (plastmas izolyasiyaya malik) 1000V-a qədər gərginlikli qurğuların əsas mühafizə vasitəsi sayılır. Alətlərdə istifadə olunan izolyasiya materialı metal hissələrə sıx yapışmalı və sonluqda çıxıntı (əlin sürüşüb metal hissəyə toxunmaması üçün) olmalıdır (şəkil 4.13, 4.14, 4.15).



Şəkil 4.14. Vintaçan kəlbətin montyor bıçağı



Şəkil 4.15. Qayka açan açarlar

İzoləedici qısqaclar (kleşlər). 35kV gərginlikli qurğulara boru şəkilli qoruyucuları dəyişdikdə və birqütblü ayırıcılarda rezin qapaqlardan istifadə olunduqda tətbiq olunur. Elektrotexniki qurğuların normal gərginliyindən asılı olaraq izoləedici qısqaclar müxtəlif ölçü və konstruksiyalarda hazırlanır. Izoləedici qısqaclardan istifadə etdikdə dielektriki əlcəklər geyinilməlidir, boru formalı qoruyucuları dəyişdikdə isə qara eynəklərdən istifadə olunmalıdır (şəkil 4.16).

Ölçü ştanqı. 110kV gərginlikli paylaşıdırıcı qurğularda asma izolyatorlardan yiğilmiş zəncirlər (girlyandalar) və dayaq izolyatorlardan quraşdırılmış sütunlardan istifadə olunur. İstismar zamanı, ayrı – ayrı izolyator üzrə gərginliyin paylanması ölçməklə ümumi zəncirin və ya sütunun izolyasiya vəziyyətini yoxlayırlar. Bu məqsədlə xüsusi ölçü ştanqalardan istifadə edilir. Yoxlama əməliyyatı iki nəfərdən az olmayan və xüsusi olaraq öyrədilmiş işçilər tərəfindən aparıla bilər. Əməliyyat işçilərindən böyüyünün (vəzifəcə) kvalifikasiya qrupu IV, qalanlarının isə III-dən az olmamalıdır. Ölçmə (stanqa ilə) yerdən, dayağın üstündən və ya teleskopik qüllədən aparılır. Şimşek çaxan zaman, dumanda, yağışda və ya sulu qarda stanqa ilə ölçü aparmağa icazə verilmir. Stanqa ilə ölçü aparılan zaman, işçilərdən biri ölçü aparır, digəri isə yerdə dayanaraq ona nəzarət edir. Stanqa ilə işləyən zaman qoyulmuş qaydalara əsasən iş icraçısı ilə cərəyan keçirən hissələr arasındaki məsafəyə (35kV – 1m, 110KV – 1,5m) əməl edilməlidir (şəkil 4.17).



Şəkil 4.16. Izoləedici qısqac



Şəkil 4.17. Ölçü stanqi



Tələbələr üçün fəaliyyətlər

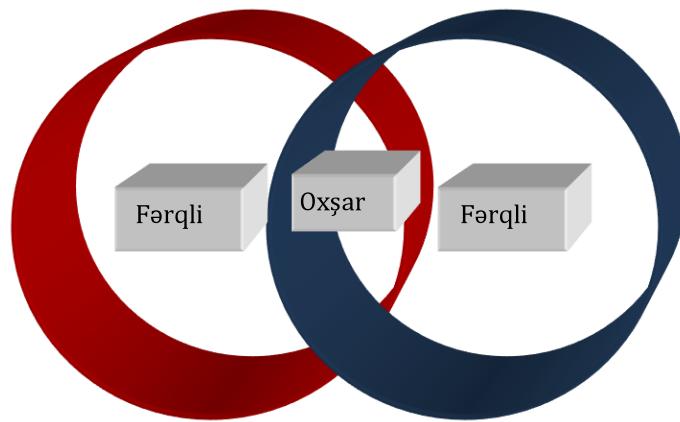
- Avadanlığın təmir növlərini sadalayın.
- Avadanlığa texniki baxış qaydalarının keçirilmə müddətini və bu zaman görülən işləri müzakirə edin.



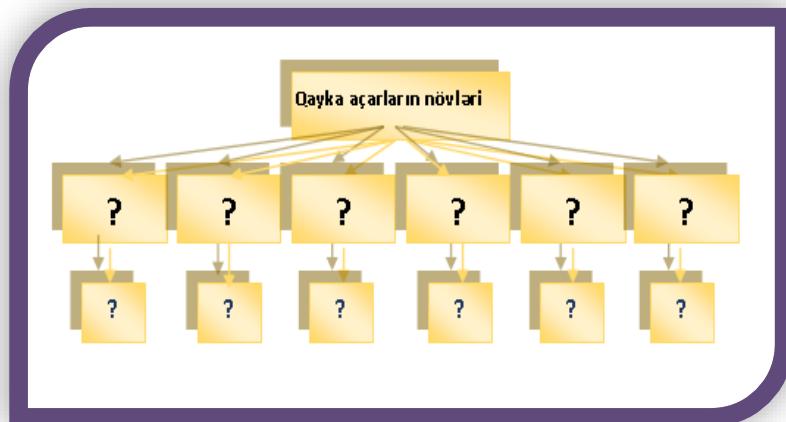
- Kapital təmir zamanı görüləcək işləri sadalayın.
- Avadanlığa texniki xidmətin məqsədini açıqlayın.
- Cari təmirlərdə görülən işləri sadalayın.
- Kəsmədə təhlükəsizlik texnikasını araşdırın və sxemdə qeyd edin



- Cari təmir zamanı görülən işləri sadalayın.
- Təmir zamanı istifadə edilən alətləri sadalayın.
- Təmir zamanı yanığının başvermə səbəblərini söyləyin.
- Təmir zamanı yanığın təhlükəsizliyi sisteminə qoyulan tələbləri sadalayın.
- Cari təmirin növlərini açıqlayın.
- Cari və kapital təmirin fərqli və oxşar cəhətlərini göstərin.



- Yiv birləşmələrinin növlərini və tətbiq sahələrini sxemdə qeyd edin.



- Kabellərin soyulması üçün alətləri araşdırın və onların adlarını, tətbiq sahələrini cədvəldə qeyd edin.

Kabellərin izolyasiyasının soyulması üçün alətlər	
Alətin adı	Tətbiq sahəsi



Qiymətləndirmə

- ✓ Avadanlığın təmirinin aparılmasında məqsəd nədən ibarətdir?
- ✓ Hansı təmir növlərini tanıyırsınız?
- ✓ Kapital təmir hansı müddətdən bir keçirilir?
- ✓ Kapital təmirdə hansı işlər görülür?
- ✓ Avadanlığa neçə cür texniki baxış növləri vardır?
- ✓ Cari təmirin hansı növləri vardır?
- ✓ Cari təmir hansı müddətdən bir aparılır?
- ✓ Cari təmirlərdə hansı işlər görülür?
- ✓ Kapital təmirdə hansı işlər görülür?
- ✓ Təmir zamanı hansı alətlərdən istifadə edilir?
- ✓ Təmir zamanı hansı təhlükəsizlik qaydalarına əməl etmək lazımdır?
- ✓ Avadanlığın xidmət müddətini necə artırmaq olar?

- ✓ Dağ-mədən avadanlığına texniki xidmətin məqsədi:
 - A) dağ-mədən avadanlığını, maşın və digər texnikanı baxışlar, yoxlamalar və nizamlamalarla işçi vəziyyətdə saxlamaq;
 - B) dağ-mədən avadanlığını, maşın və digər texnikanı məhsuldarlığının artırılması;
 - C) dağ-mədən avadanlığını, maşın və digər texnikanı yağılanması;
 - D) dağ-mədən avadanlığına, maşın və digər texnikaya baxış.

- ✓ Cari təmir T 1:
 - A) dağ-mədən avadanlığı iki ay işlədikdən sonra müəyyən işi gördükdə yerinə yetirilir;
 - B) dağ-mədən avadanlığı altı ay işlədikdən sonra müəyyən işi gördükdə yerinə yetirilir;
 - C) dağ-mədən avadanlığı bir il işlədikdən sonra müəyyən işi gördükdə yerinə yetirilir;
 - D) əmək vasitələrinin başlangıç texniki-istismar parametrlərinin mümkün maksimal bərpasını yerinə yetirir.



TƏLİM NƏTİCƏSİ 5

Şaxtalarda havanın saflaşdırılması üçün istifadə olunan avadanlıqları bilir və mədən atmosferinin vəziyyətini qiymətləndirməyi bacarır.

5.1. Şaxtalarda istifadə edilən havadəyişmə avadanlıqlarını və üsullarını təsnif edir.

➤ Mədən havası

Atmosfer havası şaxta və mədənlərin yeraltı qazmalarına daxil olaraq, onlar üzrə hərəkət edərkən müəyyən dəyişikliyə məruz qalır. Bu dəyişiklik, əsasən, atmosfer havasının fiziki halının (təzyiq, temperatur, nəmlilik, sürət) dəyişməsindən və kimyəvi tərkibinin mexaniki qarışıklarla çirkəlməsindən (toz, his və s.) ibarətdir. Hava qazmalar üzrə aşağı endikcə təzyiq artır, yuxarı qalxdıqca isə azalır. Havanın təzyiqinin dəyişməsinə mədən ventilyatorlarının işi də müəyyən təsir göstərir. Ventilyatorda sorma zamanı təzyiq bir qədər azalır, üfürmə zamanı isə artır.

Dərin şaxtalarda atmosfer təzyiqi 111,5 kPa təşkil edə bilər. Yeraltı qazmalarda havanın istilik halının xüsusiyyətinin yerüstü havadan fərqi onun temperaturunu: birinci sutkalıq və fəsillik dəyişilməsinin azalmasından, ikinci yerüstü havanın orta illik temperaturuna nisbətən artmasından ibarətdir. Qazmaların dərinliyi artıqca temperatur artır və dərin şaxtalarda havanın süni soyudulmasından istifadə etmədikdə temperatur 30° S və daha yüksək ola bilər.

Bir sıra hallarda yeraltı qazmalarda havanın hərəkət sürəti çox böyük (8m/san və daha çox) ola bilər. Suxurların və faydalı qazıntıının xirdalanması nəticəsində şaxta havasında yerüstü havaya nisbətən mexaniki qarışıklar çox olur. Bəzi hallarda isə daxili yanma mühərriklərinin işi və qazmalarda açıq yanığının olması da havanın çirkəlməsini artırır.

Yeraltı qazmalara su daxil olduğundan havanın nəmliyi artaraq orta hesabla 80-90 faiz təşkil edir. Havanın nəmliyi xüsusən hidravlik üsulla filiz çıxarıldığda və nəql etdirildikdə daha çox olur. Belə hallarda nisbi nəmlik 100 %-ə çatır, əksinə hiqroskopik faydalı qazıntılarının çıxarılmasında isə nəmlik azalır (məsələn, duz mədənlərində nəmlik 15-60%-ə qədər azala bilər).

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi qazmalarda hava hərəkət edərkən onun tərkibi dəyişir. Bu zaman oksigenin miqdarı azalır, karbon və azot qazının miqdarı artır, atmosfer havasında olmayan (karbon oksidi, metan və s.) qazlar əmələ gəlir.

Yer səthindən mədən qazmalarına daxil olaraq müəyyən dəyişikliyə məruz qalan havaya mədən havası deyilir. Havanın tərkibinin kəskin dəyişilməsi təmizləmə və hazırlıq işlərinin aparıldığı yerlərdə baş verir. Buna görə də şərti olaraq təmizləmə və hazırlıq diblərinə qədər qazmaları dolduran hava təmiz hava, bu diblərdən keçən hava isə işlənmiş hava adlanır. Buna uyğun olaraq hava daxil olan lülədən dibə doğru hərəkət edən hava axınına mədənə daxil olan, diblərdən hava xaric edən lüləyə doğru hərəkət edən hava axınına mədəndən çıxan hava axını deyilir.

Normal atmosfer havası mədən qazmalarına daxil olaraq öz tərkibini dəyişir.

Ümumiyyətlə, bu dəyişikliklər bir tərəfdən havada oksigenin miqdarının azalmasında, digər tərəfdən onda karbon qazının miqdarının artmasında və ona: 1) zərərli qazların, boğucu, zəhərli və ya partlayıcı qarışqların (metanın, azotun, karbon oksidinin və s.), 2) zərərli buخارların (civə, arsen və s.), 3) tozun və hisin birləşməsində özünü bürüzə verir.

Bundan başqa, havanın nəmliyi, onun temperaturu, təzyiqi və xüsusi çəkisi də dəyişir.

Mədənlərdə havanın çirkənmə dərəcəsi əsas etibarı ilə aşağıdakı faktorlardan asılıdır.

1. Qazmaların keçirildiyi faydalı qazıntı və sükur qatının qazlılığından;
2. Mədənin qazmalar şəbəkəsi üzrə havanın hərəkət sürətindən;
3. Qazmaların uzunluğundan;
4. Faydalı qazıntıının və sükurun az və ya çox miqdarda oksigen udma qabiliyyətindən;
5. İstehsalat proseslərinin növündən.

Eyni şəraitdə mədən qazmalarının havası aşağıdakı hallarda daha çox çirkənir: havanın hərəkət sürəti az olan mədənlərdə mədən qazmalarının şəbəkəsi az şaxələndikdə və eyni hava axını böyük məsafə qət etdiqdə.

➤ Mədən havasının əsas tərkib hissəsi

Atmosfer havasında olduğu kimi, mədən havasının da əsas tərkib hissələri oksigen, karbon və azot qazları hesab olunur. Lakin mədən havasında atmosfer havasına nisbətən oksigen az, karbon qazı və azot çox olur.

Əsas tərkib hissələrindən başqa mədən havasında partlayıcı, radioaktiv, inert qazlar və buخارlar da ola bilərlər.

Oksigen qazı (O_2) – iysiz, dadsız və rəngsiz qazdır. Xüsusi çəkisi 0°S və $101,3257$ kPa-da $1,11$ -dir. Molekul çəkisi 32, normal şəraitdə 1m^3 -nun kütləsi $1,428$ kq-dır. 0°S -də suda həcm etibarı ilə 5% oksigen həll olur. İnsan nəfəs alarkən havadakı oksigenin həcmiin $1/5$ hissəsini udur. Nəticədə nəfəs yolu vasitəsilə xaricə verilən havada təxminən 17% oksigen və 4%-ə yaxın karbon qazı olur. Həmin havada azotun miqdarı bir qədər artır. Beləliklə, insan orqanizmi tərəfindən qəbul edilən oksigenin miqdarı (5 həcm) xaric edilən karbon qazının miqdarına (4 həcm) görə çox olur. Nəfəs yolu vasitəsilə xaric

edilən karbon qazının həcmcə miqdarının udulmuş oksigenin həcmcə miqdarına olan nisbətinə **nəfəsalma və ya respirator əmsalı deyilir**. Bu əmsalın normal qiyməti 0,8-0,9-dur. İnsan ağır iş görərkən nəfəsalma əmsalı vahiddən böyük olur. Hər bir şaxtanın respirator əmsalı mövcuddur ki, bu da adətən vahiddən kiçik olur.

Respublikamızın Balakən-Zaqatala zonasında yerləşən Filizçay, Kasdağ və Katex kolçedan-polimetal yataqlarının kəşfiyyat qazmalarında bizim apardığımız tədqiqatlar göstərir ki, respirator əmsalının qiyməti 0,16-0,74 arasında dəyişir. Respirator əmsalının belə kiçik qiymətə malik olması sükur və filiz kütləsinin intensiv sürətdə oksidləşməsi ilə izah olunur.

Karbon qazı (CO_2) – rəngsiz və azacıq turş dada malik qazdır. Xüsusi çəkisi 1,52, molekul çəkisi isə 44-dür. 0°C -də həcm etibarı ilə suda 179,7 % karbon qazı həll olur. Normal şəraitdə 1m^3 CO_2 -nin kütləsi 1,96 kq-dır. Kimyəvi cəhətdən karbon qazı yanmır və yanmaya kömək etmir.

Fizioloji cəhətdən karbon qazı az zəhərlidir. Havada karbon qazının miqdarı 3%-ə qədər olduqda, o qana daxil olaraq mərkəzi əsəb sistemində qıcıqlandırma, 6% olduqda boğulma və zəifləmə, 10%-də süstləşmə vəziyyəti yaradır, 20-25%-də isə orqanizmin ağır, ölümçül zəhərlənməsi baş verir.

Sıxlığı çox olduğundan karbon qazı havanın sürəti az olan qazmaların daban hissəsində və ya partladılmış filiz kütləsinin içərisində toplanır.

Havanın böyük sürətlərində, adətən hava ilə bərabər miqdarda qarışaraq qazmanın bütün en kəsiyi boyu yayılır.

Respublikamızın Kasdağ, Filizçay və Katex kolçedan-polimetal yataqlarının kəşfiyyat qazmalarının atmosferində apardığımız tədqiqatlar zamanı süni ventilyasiyanın qısa müddətli dayanma hallarında CO_2 -nin 2,0-2,5%-ə qədər artması müşahidə olunmuşdur. Temperaturun artması ilə kəşfiyyat qazmalarının atmosferində karbon qazının miqdarı artır.

Şaxtalarda və mədənlərdə karbon qazının yaranmasının əsas səbəbi ağaç materialının və kömürün oksidləşmə prosesi, dağ-süxurlarının (karbonatların) turş mədən suları vasitəsi ilə parçalanması və CO_2 -nin kömür və süxurlardan sərbəst şəkildə ayrılması hesab edilir.

Bundan əlavə karbon qazı partlayış işlərində, mədən yanğınlarında, metanın və kömür tozunun partlayışı, adamların nəfəsalması zamanı əmələ gəlir. Karbon qazının müəyyən hissəsi yaxınlıqda yerləşən sükur tullantıxanalarının yanması nəticəsində yer səthindən də şaxtaya daxil ola bilər.

Şaxtalarda və mədənlərdə karbon qazının buraxılabilən miqdarı aşağıdakı kimidir: iş yerlərində və işçi sahələrdə çıxan hava axınlarında- 0,5%, şaxtadan çıxan ümumi hava axınında- 0,7%, qazmaların uçmuş zonalardan keçirilməsində və bərpa edilməsində 1% götürülür.

Havası yaxşı dəyişdirilən şaxtalarda CO_2 -nin miqdarı adətən 0,1-0,15% arasında dəyişir.

Azot (N_2) – iysiz, rəngsiz və dadsız qazdır. Onun sıxlığı 0,97, molekul çəkisi 26,016, normal şəraitdə 1m^3 -nun kütləsi 1,25 kq, suda həllolma qabiliyyəti 0°S -də 2%-dir.

Azot kimyəvi cəhətdən çox inertdir. Azotun havada miqdarının artması insan orqanizminə yalnız ona görə təsir edir ki, bu vaxt oksigenin miqdarı azalır.

İş aparılan qazmalarda azotun miqdarı çox da böyük olmur. Təhlükəsizlik texnikası qaydalarına görə azotun havada miqdarı normalaşdırılmamışdır.

➤ Mədən havasının zəhərli, partlayışlı və radioaktiv qarışıqları

Mədən havasının əsas zəhərli qarışıqları dəm qazı və ya karbon oksidi, azot oksidləri, kükürd qazı və hidrogen-sulfid, əsas partlayış əmələgətirən qarışıqları isə metan, hidrogen qazı, ağır karbohidrogenlardır. Bəzən mədən havasında ammonyak və asetilen kimi partlayış əmələgətirən qazlara da rast gəlmək olur. Bunlardan əlavə akrolein, aldehidlər, arsen və civə buxarlarına da təsadüf edilir.

Dağ qazmalarında digər partlayış əmələgətirən qazlara nisbətən metana daha çox rast gəlindiyindən, o, mədən aerologiyasında xüsusi yer tutur.

Karbon oksidi (CO) – iysiz, dadsız, rəngsiz qazdır. Xüsusi çəkisi 0,97, molekul çəkisi 28-dir. Normal şəraitdə 1m^3 -nun kütləsi 1,25 kq, 0°S -də suda həllolma qabiliyyəti 3,3%-dir. Karbon oksidi yanır və partlayır.

Adi temperaturda və təzyiqdə karbon oksidi kimyəvi cəhətdən inertdir. Havada karbon oksidinin konsentrasiyası 12,5%-dən 75%-ə qədər olduqda, o yanır və partlayır normal şəraitdə, yəni 1at.-ə yaxın təzyiqdə və çox böyük olmayan temperaturda). CO-nun miqdarı 30% olduqda partlayış gücü maksimuma çatır. Qaz-hava qarışığının alınma temperaturu bu halda $630\text{-}810^\circ\text{S}$ təşkil edir, alovun rəngi mavi-göy olur.

Karbon oksidinin zəhərləyici təsiri onunla izah edilir ki, orqanizmdə olan qırmızı qan kürəcikləri – eritrositlər karbon oksidi ilə oksigenə nisbətən 250-300 dəfə tez birləşirlər. Bu səbəbdən udulan havada CO olarsa, qan oksigen əvəzinə onu mənimşəyir. İnsan bədəni üzrə oksihemoglobin yerinə ($\text{hemoglobin+oksigen}=\text{HbO}_2$) - karboksihemoglobin (NbCO) dövr etməyə başlayır. Nəticədə, orqanizmdə oksigen çatışmazlığı (anoksemiya) baş verir ki, bu da hər şeydən əvvəl mərkəzi əsəb sisteminə təsir göstərir. Qan CO ilə kifayət qədər doyarsa, ölüm baş verir. İnsan orqanizminin tamamilə karbon oksidi ilə doyması üçün cəmi 300 sm^3 CO lazımdır.

Orta bədən quruluşuna malik insanın qanının uda biləcəyi karbon oksidinin ən böyük mütləq miqdarı təxminən 300 sm^3 təşkil edir.

Mədən havasının CO ilə çirkənməsinin əsas mənbələri partlayış işləri, mədən yanğınları, kömür tozunun və metanın partlayışı, daxili yanma mühərriklerinin işidir. Adi hallarda CO əsasən şaxtalarda partlayış işləri zamanı yaranır. CO-nun əmələgəlməsini azaltmaq üçün PM-nin natamam partlamasını aradan qaldırmaq, lağımların ağız hissəsinin kömür qırıntıları ilə doldurulmasına yol verməmək, oksigen balansı sıfırı

bərabər və həm PM-in, həm də patronların özündə və lağımın ağız hissəsi doldurulan materialda xüsusi qatışqlar olan PM-lər tətbiq etmək lazımdır. Mədənin işçi qazmalarının havasında CO-nun miqdarı 0,0024%-dən çox olmamalıdır. Partlayış işlərindən sonra adamların dibə buraxılması üçün şərti karbon qazının miqdarı diblərin havasının fasiləsiz olaraq dəyişdirilməsində 0,008%-dən çox olmamalıdır.

Azot oksidləri – partlayış işləri nəticəsində əmələ gəlirlər və azot (NO), azot iki (NO_2), azot dörd (N_2O_4), azot 5 oksidlərinin (N_2O_5) qarışığından ibarətdir. Bu oksidlər kül rəngli olub, xarakterik kəskin iyə malikdirlər. Azot 2-oksidinin sıxlığı 1,59, molekul çəkisi 46,01, 1m^3 -nun kütləsi normal şəraitdə 2,05 kq-dır.

Azot oksidlərinin zəhərli təsiri özünü 4-6 saatdan sonra büruzə verir. Zəhərlənmənin əlamətləri öskürmə, baş ağrısı,qusma ürəkbulanması, bədənin temperaturunun artması, ürəyin fəaliyyətinin pozulmasıdır. Tərkibində 0,025% azot oksidi olan hava ilə qısa müddət ərzində nəfəs alıqdə ölüm baş verir. Azot oksidləri ilə zəhərlənmiş adama ilk yardım üçün onu təmiz havaya çıxartmaq və sakitliyi təmin etmək lazımdır.

Azot oksidlərinin havada buraxıla bilən miqdarı 0,0002%-dən çox olmamalıdır.

Partlayış işlərində alınan azot oksidlərinin miqdarını azaltmaq üçün sıfır və ya mənfi oksigen balanslı və xüsusi qatışqlı PM-dən istifadə etmək lazımdır. Həmçinin PM-in natamam partlamasını aradan qaldırmaq lazımdır.

Kükürd qazı (SO_2) – rəngsiz, güclü qıcıqlandırıcı iyə malik, turş dadı olan qazdır. Onun sıxlığı 2,22, molekul çəkisi 64,07, normal şəraitdə 1m^3 -nun kütləsi 2,86 kq-dır. 20°S -də bir həcm suda 40 həcm SO_2 həll olur. Kükürd qazı çox zəhərlidir, o gözün və nəfəs yollarının selikli qışasını qıcıqlandırır, ağır hallarda isə bronxların soyuqlamasına və ciyərlərin şışməsinə səbəb olur. Havada 0,05% SO_2 -nin olması, hətta qısamüddətli nəfəsalmada belə təhlükəlidir. Havada kükürd qazının miqdarı 0,0005% olduqdə iyi hiss edilir.

Kükürd qazı partlayış işləri kükürdlü süxurlarda aparıldığda, PM-də kükürd olduqdə və kükürdlü filizlərin çıxarılmasında, mədən yanğınlarında əmələ gəlir.

Bizim apardığımız tədqiqatlarla 40° -dən yuxarı temperaturlarda Kasdağ, Katek və Filizçay kolçedan-polimetall yataqlarının filizlərinin oksidləşməsi zamanı kükürd qazının əmələ gəlməsi müşahidə olunmuşdur. Bundan başqa kükürd qazı mədən havasına, həmçinin dağ süxurlarından daxil olur. Şaxtanın işçi qazmalarının havasında kükürd qazının miqdarı 0,00035%-dən çox olmamalıdır.

Hidrogen sulfid qazı (H_2S) - rəngsiz, şirin dada malik, lax yumurta iyi qazdır. Xüsusi çəkisi 1,19, molekul çəkisi 34,09, normal şəraitdə 1m^3 -nun kütləsi 1,522 kq-dır. 0°S -də bir həcm suda 4,4 həcm H_2S həll olur.

H_2S yanır və havada konsentrasiyası 6% olduqdə partlayır. H_2S çox zəhərlidir, gözün və nəfəs yollarının selikli qışasını qıcıqlandırır. Zəhərlənmənin əlamətləri göz və nəfəs yollarının qıcıqlanması, yorğunluq, ürək bulanması, qusmaq, keyləşmədir. Havada 0,1%

H_2S olduqda hətta qısa müddətli nəfəsalma belə ölümlə nəticələnə bilər. Zəhərlənmə zamanı ilk yardım təmiz havada süni xlorla nəfəsvermə hesab edilir.

İş aparılan qazmalarda H_2S -in miqdarı 0,00066%-dən yuxarı olmamalıdır.

Hidrogen-sulfid qazı mədən havasına dağ süxurlarından və mineral mənbələrdən daxil olur. Bundan başqa o, üzvi maddələrin çürüməsi, tərkibində kükürd olan süxurların şaxta suları ilə parçalanması, mədən yanğınları və partlayış işləri zamanı da yaranır. H_2S suda yaxşı həll olduğundan köhnə, istifadəsiz qazmalardan keçərkən suyu həyəcanlandırmaq olmaz, çünki bu zaman sudan qabaqcadan onda həll olmuş külli miqdarda H_2S ayrıla bilər.

Filiz, qeyri-filiz və səpinti yataqlarının işlənməsində vahid təhlükəsizlik texnikası qaydalarına görə hər hansı layında, filiz cismində H_2S müşahidə edilən şaxta qaza görə təhlükəli hesab edilir.

Ammoniyak (NH_3) – rəngsiz, kəskin xarakterik iyi qazdır. Xüsusi çəkisi 0,596, molekul çəkisi 17,03, normal şəraitdə 1m^3 -nun kütləsi 0,77 kq-dır. Suda yaxşı həll olur, havada 30% ammoniyak olduqda, o partlayır. Ammoniyak zəhərlidir, selikli qışaları və dərini qıcıqlandırır.

NH_3 tərkibində azot olan birləşmələrin parçalanması zamanı əmələ gəlir. O, partlayış işlərindən, mədən yanğınlarının söndürülməsindən sonra da əmələ gələ bilər. Mədən atmosferinə apatit-nefelinli süxurlardan da ayrılır.

NH_3 -ün havada buraxıla bilən miqdarı 0,0025%-dir.

Akrolein (CH_2CHCOH) – rəngsiz, asan buخارlanan mayedir. Dizel yanacağının yüksək temperatur altında parçalanması nəticəsində yaranır. Mədən havasında sıxlığı 1,9 və suda yaxşı həll olan buخار şəklində iştirak edə bilər.

Akrolein çox zəhərlidir, selikli qışaları qıcıqlandırır, baş gicəllənməsi, ürək bulanması, mədədə ağrılar, qusma hallarına səbəb olur. Tərkibində 0,014% akrolein olan havada 10 dəqiqə qalmaq həyat üçün qorxuludur. Onun havada maksimal buraxıla bilən miqdarı 0,00008%-dir.

Digər zərərli qazlar kimi, akroleinin də havada miqdarının azaldılması xüsusi süzgəclər vasitəsilə yerinə yetirilir.

Aldehidlər – anis aldehid ($CH_3OC_6H_4CHO$), asetalaldehid (CH_3CHO), benzaldehid (C_6H_5CHO), çəhrayı aldehid ($C_6H_5CHCHCHO$), formaldehid ($HCHO$), xloral (CCl_3CHO) daxili yanma mühərriklərinin işi zamanı əmələ gəlirlər. Bütün aldehidlər zəhərlidir, gözün və nəfəs yollarının selikli qışasını qıcıqlandıraraq, mərkəzi əsəb sisteminə təsir edirlər.

Ən təhlükəli aldehidlərdən biri formaldehiddir. Onun xüsusi çəkisi 1,04-dür. O, suda asan həll olur. Formaldehid burunaxma, bronxit, zəiflik, həzm sisteminin pozulması, baş ağrısı, ürək döyünməsi, yuxusuzluq, iştahanın pozulması hallarına səbəb olur. Formaldehidin havada maksimal buraxılabilən miqdarı 0,00004%-dir.

Arsen (As), civə (Hg) buxarları, sianistli hidrogen (HCN) mədən havasının çox nadir qarışıqlarıdır. Onlar partlayış işlərində və müvafiq filizlərin çıxarılması zamanı əmələ gələ bilərlər, olduqca zəhərlidirlər.

Hidrogen (H_2) – xüsusi cəkisi 0,07 olan rəngsiz qazdır. Normal şəraitdə 1m^3 -nun kütləsi 0,09 kq-dır. Suda həll olma qabiliyyəti 0°S -də və $101,3257 \text{ kPa}$ - 2,1% təşkil edir. Havada miqdari 4%-dən 74%-ə qədər olduqda, o partlayır və yanır. Alışma temperaturu metaninkinə nisbətən $100-200^\circ\text{S}$ aşağıdır. Bizim apardığımız tədqiqatlar nəticəsində Kasdağ və Katex kolçedan-polimetal yataqlarının kəşfiyyat qazmalarının atmosferində H_2 (0,8%-ə qədər) müşahidə olunmuşdur.

H_2 mədən havasına sükurlardan, kalium laylarından, orta metamorfizm dərəcəli kömürlərdən daxil olur və həmçinin şaxtalarda akkumulyator batareyalarının doldurulması zamanı yaranır.

Filiz, qeyri-filiz, və səpinti yataqlarını istismar edən şaxtaların hər hansı layında, filiz cismində hidrogen müşahidə edilərsə, həmin şaxtalar qaza qarşı təhlükəli hesab olunur.

Ağır karbohidrogenlər və asetilen. Ağır karbohidrogenlərdən mədən havasında etana, propana və butana rast gəlinir. Onlar az metamorfizləşmiş kömürlərin çıxarılması və partlayış işləri zamanı əmələ gəlirlər. Qazların hər üçü partlayıcı olub, havaya zəif narkotik xüsusiyyət verirlər.

Asetilen (C_2H_2) – mədən havasının partlayış əmələ gətirən qarışıqlarındandır. O, partlayış işləri apararkən yarana bilər. Şaxtalarda asetilenə çox az təsadüf edilir.

Radioaktiv qarışıqlar. Bəzi filizlərin parçalanması zamanı mədən havasında radioaktiv qarışıqların qazabənzər məhsuluna rast gəlinir. Ən çox radona, torona və aktinona təsadüf edilir. Uran və torium filizlərinin çıxarılması zamanı mədən havasına radon daxil olur. Emonasiyanın təhlükəsi ondan ibarətdir ki, ionlaşmış şüalanma zamanı canlı orqanizmin hüceyrələri parçalanır, zülal maddələrin quruluşu dəyişir və həyat üçün yararlı olan hüceyrələr öz aktivliyini itirir. Mədən havasında radonun sanitar norma miqdari 100×10^{-1} küri/l-ə və ya $37 \text{ Bk}/\text{l}$ -ə bərabərdir.

Helium (He) – sıxlığı 0,138 və nisbi molekulyar kütləsi 4,002 olan təsirsiz rəngsiz qazdır. Normal şəraitdə bir həcm suda bir həcm helium həll olur. Bir litr qazın normal şəraitdə kütləsi 0,178 qr. təşkil edir. Atılmaya qarşı təhlükəli olan laylardan çıxan bütün qazların tərkibində vardır və qazın ümumi həcminin 1,6%-inə qədər olur.

Metanın fiziki və kimyəvi xassələri (CH_4). **Metan** iysiz, dadsız və rəngsiz qazdır, sıxlığı 0,5539, molekul kütləsi 16,043, normal şəraitdə $T=273 \text{ K}$ temperaturda 1m^3 -nun kütləsi 0,6679 kq-dır. Suda həll olması $1013,257 \text{ kPa}$ və 20°S -də 3,5%-dir.

Adı şəraitdə metan çox inertdir və yalnız halloidlərlə birləşir. Havada az miqdarda olduqda metan fizioloji cəhətdən zərərsizdir. Metanın havada miqdarının artması yalnız onun hesabına sıxişdirilib çıxarılan oksigenin miqdarının azalmasına görə təhlükəlidir. Lakin oksigenin miqdarı normal olan havada 50-80%, metan olduqda o güclü baş ağrıları

Faydalı qazıntılarının təmizlənib çıxarılmasında kompleks yardımçı işlər

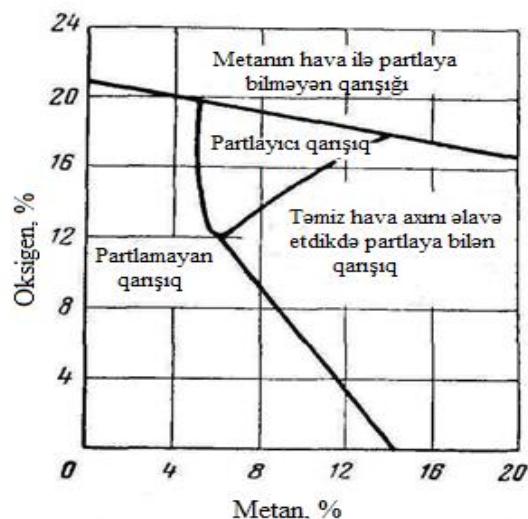
və yuxu əmələ gətirir. Etanın və propanın metanla qarışıqlı havaya zəif narkotik xassə verir.

Metan həddindən artıq təhlükəli qaz olduğundan onun miqdarına daim nəzarət etmək lazımdır. Bunun üçün xüsusi cihazlardan istifadə edilir (şəkil 5.1).



Şəkil 5.1. Metanın ölçülməsi üçün cihazlar

Metan olduqca təhlükəli qazdır və mədənçilər onu “guruldayıcı qaz” da adlandırırlar. Metan solğun, mavi rəngli alovla yanır. Havada metanın miqdarı 5-6% olduqda, o yüksək temperaturlu mənbə yaxınlığında yanır. 5-6%-dən 14-16%-ə qədər olduqda isə partlayır. 14-16%-dən yuxarı olduqda yanmır və partlamır, lakin xaricdən oksigen axını olduqda istilik mənbəyi yaxınlığında yana bilər (şəkil 5.2). Ən güclü partlayış havada metanın miqdarı 9,5% olduqda baş verir.



Şəkil 5.2. Metanın hava ilə qarışığının partlayışlılıq hədləri

Metan qazının qəfildən qazmalara ayrılması zamanı 100 m^3 -dan 500 min m^3 -a qədər və daha çox qaz, 1,2 tondan 500 tona qədər dağ kütləsi atla bilər.

➤ Mədən tozu peşə xəstəliyi kimi

Mədən tozları müxtəlif peşə xəstəlikləri əmələ gətirirlər. Tozun təsirindən orqanizmdə baş verən xəstəlik pnevmokonioz (yunanca pnevmo - nəfəs, konis - toz) adlanır.

Müxtəlif tozların təsirindən əmələ gələn xəstəliklər müxtəlif cür adlanırlar. Kvarts tozlarının orqanizmə təsiri nəticəsində əmələ gələn xəstəliyə silikoz, dəmir filizi tozundan əmələ gələn xəstəliyə sideroz, asbest tozunun yaratdığı xəstəliyə asbestoz və s. deyilir.

Pnevmoniozun ən ağır forması silikoz xəstəliyidir. Bu xəstəlik nəinki ciyərlərə, həm də qan dövranına, həzm orqanlarına və s. təsir edir.

İnsan orqanizminə təsirinə görə tozlar iki kateqoriyaya bölündürələr: zəhərli və zəhərsiz.

Birinciyyə qurmuşun, civə, ammonyak, ikinciyyə isə kömür, filiz, əhəngdaşı və s. kimi faydalı qazıntıların tozları aid edilir. Hətta zəhərli olmayan tozların havada miqdarı buraxılabilən normadan çox olduqda onlar insan orqanizminə zərərli təsir göstərirler. Bu tozlar gözün dərisini, yuxarı nəfəs orqanlarının selikli qişasını qıcıqlandıraraq müxtəlif xəstəliklərə səbəb olurlar.

Mədən tozları mürəkkəb xüsusiyyətə malikdir. İnsan orqanizmi üçün ən zərərli mədən tozları tərkibində bu və ya digər miqdarda silisium oksidi olan tozlardır. Bunu nəzərə alaraq zəhərsiz tozların qorxulu olub-olmamasını onun tərkibindəki silisiumun faiz miqdarı ilə müəyyən edirlər. Bu miqdar nə qədər çox olarsa, toz bir o qədər təhlükəli olar. Çünkü bu toz silikoz xəstəliyi əmələ gətirə bilər.

Mədənlərdə tozluluğu ölçmək üçün xüsusi tozölçən cihazlardan istifadə edilir (şəkil 5.3).



Şəkil 5.3. Tozun miqdarını ölçən cihaz

Mədən qazmalarında tozun yaranmasının əsas mənbələri aşağıdakılardır:

1) qazma; 2) filizin qoparılması; 3) partlayış işləri; 4) yükləmə; 5) faydalı qazıntıının və sükürün nəqliyyatı; 6) faydalı qazıntıının çəidlənməsinin və zənginləşdirilməsinin quru prosesləri.

Kükürd və sulfid tozunun partlayışlılığı. Mis və kükürd kolçedanı filizlərinin çıxarılması zamanı sulfid tozunun partlayışı böyük təhlükə törədir. Sulfid tozunun partlayışının xarakterik xüsusiyyəti böyük miqdarda kükürd qazının yaranmasıdır. Sulfid tozlarının partlayışı adətən tərkibində böyük miqdarda pirit (50-90%) olan kolçedan filizlərinin çıxarılması zamanı baş verir.

Sulfid tozunun alışmasının əsas mənbəyi partlayış işləri nəticəsində yaranan qazabənzər məhsullarıdır. Digər istilik mənbələrindən – elektrik qıqlıcmından, açıq alovdan alışmanın ehtimalı azdır.

Təcrübə nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, sulfid tozu böyük xüsusi çəkiyə malik olduğundan yarandığı yerdən uzağa yayılmır. Sulfid tozunun partlayışlılığı kükürdün miqdardından, hissəciklərin ölçüsündən və nəmliyindən asılıdır.

5.2. Ventilyasiya qurğuları və avadanlıqları ilə işləyir.

➤ Yeraltı mədənlərin havasının dəyişdirilməsində ventilyasiya qurğuları və avadanlıqlarının istismar qaydaları

Qismən havadəyişmə ventilyatorunu şaxtaya endirməmişdən əvvəl ona ciddi baxış keçirilməli və aşağıdakılardan hərtərəfli yoxlanmalıdır:

- b) Partlayış təhlükəsizliyini təmin edən cihazların vəziyyəti yoxlanmalıdır;
- c) Ventilyatorun yiğilmasının düzgünlüyü və detallarının bərkidilməsinin etibarlılığı;
- d) İşçi çarxın fırlanması zonaında ventilyatorun örtüyündə olan zədə və əziklərin olub-olmaması;
- e) İşçi çarxın əllə fırladılmasının asanlığı;
- f) Elektrik mühərrikinin izolyasiyasının müqavimətinin qiyməti.

Əgər izolyasiyanın müqaviməti 2 mqom-dan kiçik olarsa, onu qurutmaq lazımdır. Qurutma sobalarda qızdırma lampaları vasitəsilə və ya isti hava ilə üfürülməklə yerinə yetirilməlidir.

Daha sonra ventilyatorun 30 dəqiqə ərzində boş işlə sıvanması həyata keçirilir. Sınaq zamanı elektrik mühərrikinin korpusunun qızmasına və yastıqcıqlarda səsə diqqət yetirirlər.

Ventilyatorlar şaxtada quru yerdə, böyük miqdarda toz ayrılması olmayan yerlərdə və imkan daxilində transformator kamerasının yaxınlığında qurulmalıdır. Ventilyatorlar qazmanın dabanının düz və hamar hissəsində və ya xüsusi çərçivə üzərində qurulmalı, həmçinin bağın üstlüklərinə sırgalar vasitəsilə asılmalıdır. Ventilyatorun titrəməməsi üçün onun vəziyyəti dayanıqlı olmalıdır.

Ventilyatorun boru kəmərinə bağlanmasıdan əvvəl aşağıdakılardan yerinə yetirmək lazımdır:

- a) İşçi çarxın əllə fırlanmasıının asanlığı yoxlanmalıdır;
- b) Elektriklə işləyən ventilyatorlarda şəbəkənin gərginliyinin ventilyatorun hesabı gərginliyinə uyğunluğunu;
- c) Kabel naqilinin və torpaqlama naqillərinin kontaktlarının etibarlılığını və sazlığını;
- d) Kabeli kabeldaxiledicinin sıxıcılarına və torpaqlayıcı naqili torpaqlamanın sancağına birləşdirməli;
- e) Yüklənmədən və qısa qapanmadan müdafiəyə malik işəburaxıcını ventilyatora mümkün qədər yaxın yerləşdirmək;

- f) Pnevmatik ventilyator diametri 25 mm olan boru, nippel, qayka ilə sıxlılmış hava xəttinə qoşulmalıdır. Şəbəkədən hava götürən üçlüün diametri 25 mm-dən az olmamalıdır. Sıxlmış havanın verilməsinin nizamlanması üçün şəbəkədə kran nəzərdə tutulmalıdır;
- g) Qazmada ventilyatorun qurulduğu yerdə havanın miqdarnı ölçmək. Ventilyatorun məhsuldarlığı ümumşaxta depressiyası hesabına onun sorucusuna verilən havanın 70%-dən çox olmamalıdır;
- h) Ventilyatoru 3-5 dəqiqə ərzində boş rejimdə işlədərək rotorun fırlanması istiqamətinin ventilyatorun korpusunda göstərilən istiqamətlə uyğunluğunu yoxlamaq lazımdır.

Qeyd olunan bütün yoxlamaları yerinə yetirdikdən sonra ventilyatora rezin-parça, plastik və ya metal borular qoşulur.

Boruda təzyiqin tədricən qalxması üçün ventilyatorun işə salınmasını bir neçə ardıcıl qısa qoşulmalarla yerinə yetirmək lazımdır. Boruda təzyiqin qaldırılması üçün ardıcıl olaraq iki və üç ventilyator qoşurlar.

Ventilyatorların istismar prosesində aşağıdakları yerinə yetirmək lazımdır:

a) Ventilyatorların istismar prosesində ona gündəlik baxış keçirilməli, detalları bərkidilməli, kabel qoşucusunun sazlığı yoxlanmalı, ventilyatorun korpusundan və işçi çarxlarının fırlanması zonasından toz götürülməlidir. Növbədə iki-üç dəfə elektrik mühərrikinin korpusunun qızması yoxlanmalıdır. Çox qızma olduqda ventilyator təmir üçün yer səthinə çıxarılır.

b) Üç ayda bir dəfə yastıqcıların yuyulmasını və yağılanması yerinə yetirmək lazımdır. Bu zaman yastıqcığın kamerasının 2/3 hissəsi yağıla doldurulmalıdır.

Yastıqcılarda səs və ya zərbə müşahidə olunduqda aşağıdakları yerinə yetirmək lazımdır:

- a) Altı ayda bir dəfə ventilyatorları yer səthinə qaldıraraq elektrik mühərrikinin, giriş kabelinin, yastıqcıların, kipliklərin və işçi çarxlarının reviziyası həyata keçirilməlidir;
- b) Havanın sızmalarının və itkilərinin baş verməməsi üçün boru kəmərinin a) birləşmələrinin vəziyyəti yoxlanmalıdır.

5.3. Mədən havasının tərkibinə və komfort şəraitə nəzarət yollarını izah edir.

➤ Şaxtaların ventilyasiyasına nəzarət

Şaxtanın havasının dəyişdirilməsinin vəziyyəti mütəmadi olaraq yoxlanılmalıdır. Şaxtanın işlək dağ qazmalarının şəbəkəsi daima dəyişir ki, bu da havadəyişmə obyektinin müqavimətinin və ventilyatorun müqavimətinin dəyişməsinə səbəb olur. Mədən atmosferində zərərli qazların miqdarı, təbii çəkmə qüvvəsi və şaxtaya daxil olan havanın parametrləri dəyişir.

Şaxtanın istər normal işində, istərsə də qəza şəraitində havasının dəyişməsinin kifayət qədər etibarlılığını və nizamlılığını təmin etmək üçün şaxtaya daxil olan havanın miqdarına, onun hərəkət sürətinə, kimyəvi tərkibinə, havada tozun miqdarına nəzarət etmək və hava və depressiya ölçüləri aparmaq lazımdır.

➤ Havanın miqdarına nəzarət

Havanın miqdarına nəzarətdə aşağıdakıları yerinə yetirirlər:

- Şaxtaya daxil olan havanın ümumi miqdarının təyini;
- Ayrı-ayrı sahələrə, diblərə istiqamətləndirilən və onlara çatan havanın miqdarının təyini;
- Hava itkilərinin təyini;
- Bir fəhləyə və 1 ton sutkalıq hasilata düşən hava miqdarının normasına nəzarət olunmasının yoxlanılması.

Yeraltı mədənlərdə konstruktiv baxımdan sadə və ucuz olan sürət sərf ölçənlərindən – qanadlı və fincanlı anemometrlərdən istifadə edilir. Onların iş prinsipi anemometrdən keçən havanın fırlanğıcı fırlatmasına əsaslanır.



Şəkil 5.4. Qanadlı anemometr



Şəkil 5.5. Fincanlı anemometr

Qanadlı anemometrdə firlanğıc rolunu (şəkil 5.4) pərli (qanad) çax, fincanlı anemometrdə isə (şəkil 5.5) iki qarşılıqlı perpendikulyar çubuqda bərkidilmiş dörd ədəd yarımkürə şəkilli fincanlar yerinə yetirirlər.

Hərəkət edən havanın təsiri altında qanad (və ya fincanlar) firlanmağa başlayır və firlanmanın hesablama mexanizmi ilə cihazın əqrəblərinə ötürür.

Arretirin söndürülmüş hesablayıcısında bütün şkalalar üzrə başlanğıc göstərici götürülür, sonra anemometr qazmanın en kəsiklərindən birində yerləşdirilir və 10-15san. saxlanıldıqdan sonra saniyəölçənlə işə salaraq eyni vaxtda dərhal en kəsik boyu hərəkət etdirilir (şəkil 5.4-də göstərildiyi kimi).

Anemometrin belə hərəkət yolu qazmanın en kəsiyinin müxtəlif olması ilə izah edilir.

Havanın sərfini təyin etmək üçün axının orta hərəkət sürətini v_{or} bilmək lazımdır. Orta hərəkət sürətini axının en kəsik sürətinə vurmaqla qazmadan vahid vaxt ərzində keçən havanın miqdarını müəyyən etmək olar:

$$Q = v_{or} S$$

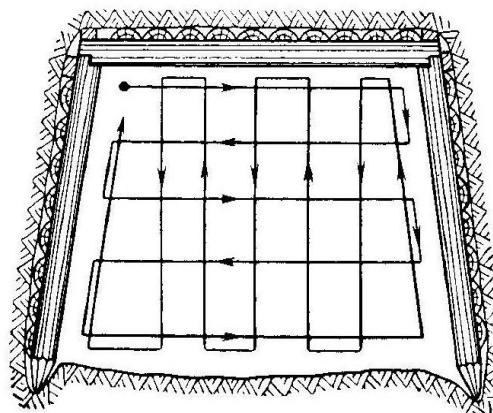
Ölçmə zamanı anemometrin qazmanın oxu boyu uzununa yerdəyişmələrinə yol vermək olmaz. Ölçmə döngələrdən, şaxələnmələrdən və i.a. 10-20m-dən az olmayan, qazmaların düzxətli sahələrində yerləşən və bu məqsədlə xüsusi təchiz olunmuş ölçü məntəqələrində yerinə yetirilir.

Qazmanın en kəsiyindən asılı olaraq havanın sürətinin ölçülməsində iki üsuldan istifadə edirlər: öndə və kəsikdə:

“Öndə” ölçmə üsulunda ölçməni yerinə yetirən şəxs qazmada üzü ventilyasiya axınına doğru dayanır, anemometri açılmış qolda əlində tutaraq belə vəziyyətdə qazmanın eni üzrə hərəkət edərək anemometri şəkil 5.6-da oxlarla göstərilən istiqamətdə hərəkət etdirir. Bu üsulu en kəsiyi 4 m^2 -a qədər olan qazmalarda tətbiq etmək nəzərdə tutulur.

Böyük en kəsikli qazmalarda “kəsikdə” ölçü üsulundan istifadə edilir. Bu halda ölçən şəxs sol böyrü ilə axına qarşı dayanaraq, anemometri qarşısında açılmış qolda tutaraq belə vəziyyətdə qazmanın en kəsiyi boyu hərəkət edərək anemometri “öndə” üsulda olduğu kimi hərəkət etdirir.

Axının en kəsik sahəsi $4-5 \text{ m}^2$ -a qədər olduqda ölçmə müddəti 60-100 san.-dən az olmamalıdır, $S=10 \text{ m}^2$ -a qədər olduqda isə 200 san.-yə yaxındır. Ölçünü bitirib, hesablayıcı mexanizmi və saniyəölçəni eyni zamanda söndürərək həmin şkalalar üzrə hesabatları (ölçüləri) götürülər. Ölçmə 3 dəfədən az aparılmamalıdır və hesabat üçün orta qiymət götürülməlidir.



Şəkil 5.6. Havanın orta hərəkət sürətinin ölçülməsində anemometrin hərəkət yolu

➤ Şaxta və mədənlərin istilik rejimi

Şaxta və mədənlərin istilik rejimi şaxtaya daxil olan havanın qazmaların keçirildiyi süxurların temperaturundan, atmosferin nəmliyindən, qazmalardan keçən havanın miqdarından və onun sürətindən və s. kimi faktorlardan asılıdır. Istilik rejiminin öyrənilməsi və onun idarə olunması əmək məhsuldarlığının artması və iş prosesində fəhlələrin normal sanitar-gigiyenik iş şəraitinin yaradılması üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Bundan başqa istilik proseslərinə lazımi diqqət yetirmədikdə qış vaxtlarında şaxta lülələrinin ağızının, ventilyatorların işçi pərlərinin və kanallarının donması nəticəsində qaldırıcı qurğuların və ventilyatorların normal işi pozula bilər.

Bütün canlılar kimi insan üçün də onun bədənində ayrılan istiliyin kənarlaşması, yəni istilik mübadiləsinin olması lazımdır. Əgər bu balans pozulsara, insan bədənindən ətrafa kifayət qədər istilik ötürülməzsə, insan bədənində hərarətin artması ilə istiliyin durğunluğu yaranır və ya əksinə, bədəndən həddindən artıq istilik ötürüldükdə bədənin temperaturunun azalması baş verir. Hər iki halda nəinki, insanın normal əhval-ruhiyyəsi pozulur, həm də onun işgörmə qabiliyyəti azalır.

Hal-hazırda şaxtalarda normal iş şəraiti yaratmaq məqsədilə təhlükəsizlik qaydaları tərəfindən havanın temperaturu və hərəkət sürəti reqlamentləşdirilir. Belə ki, hazırlıq, təmizləmə və digər işçi qazmaların temperaturu 26°S -dən yuxarı olmamalıdır. Daha yüksək temperaturlarda onun azaldılması üçün tədbirlər görülməlidir.

Təmizləmə dibrərindəki işçi yerində havanın temperaturundan asılı olaraq onun hərəkət sürəti aşağıdakı kimi götürülür:

Havanın temperaturu, $^{\circ}\text{S}$	<15	15-20	20-22	22-24	24-26
Havanın hərəkət sürəti, m/san	0,25	1,0	1,5	2,0	2,6

Hazırkıq qazmaları diblərinin işçi yerləri üçün isə havanın göstərilən temperaturlarına uyğun olaraq onun minimal hərəkət sürəti $0,15 ; 0,3 ; 1,0$ $1,5 ; 2,0$ m/san.-dən az olmamalıdır.

Qaza qarşı təhlükəli olmayan kömür şaxtalarında temperatur 15°S -dən az olduqda hazırlıq qazmalarında havanın hərəkət sürəti $0,3$ m/san-dən, təmizləmə qazmalarında isə $0,6$ m/san çox olmamalıdır.

➤ **Depressiyaya nəzarət**

Ventilyatorun boruda və ya şaxtada işi zamanı (havanın hərəkəti istiqamətində) ventilyatorun arxasında atmosfer təzyiqindən az təzyiq, qarşısında isə atmosfer təzyiqindən çox təzyiq yaranır. Bu halda deyirlər ki, ventilyator havanı sorur və üfürür. Atmosfer təzyiqi ilə sormaya işləyən ventilyatorun yaratdığı təzyiq arasındaki fərq *depressiya* adlanır.

Depressiya ölçmələri üçün cihazları iki qrupa bölmək olar:

- 1) Barometrlər, baroqraflar və mikrobaroqraflar;
- 2) Digər cihazlar.

5.4. Mədən atmosferinin zərərli qarışıqları ilə zədələnənlərə ilkin yardım göstərir.

➤ Zəhərli qazlarla zəhərlənmələr

Karbon oksidi ilə zəhərlənmənin qeyri-xroniki əlamətləri aşağıdakılardır:

1. 1 saat ərzində tərkibində 0,048% CO olan hava ilə nəfəs aldıqda baş verən zəif zəhərlənmə – baş ağrısı, qulaqlarda səs, baş gicəllənməsi, ürək döyüntüsü,
2. 1 saat ərzində tərkibində 0,128% CO olan hava ilə nəfəs aldıqda baş verən ağır zəhərlənmə – yuxarıda göstərilən əlamətlərdən başqa, hərəkət qabiliyyətinin itirilməsi və hafizə kütlüyünün əmələgəlməsi, tərkibində 0,4% CO olan hava ilə bir qədər nəfəs aldıqda baş verən ölümcül zəhərlənmədə hafizəninitməsi və ölüm halları, tərkibində 1% CO ilə bir neçə dəfə nəfəs aldıqdan sonra hafizəninitməsi baş verir.

Karbon oksidinin konsentrasiyasından və zəhərlənmiş hava ilə nəfəsalma müddətindən başqa orqanizmin zəhərlənmə dərəcəsinə nəfəsalma tezliyi, qan dövranının sürəti, təmiz və zəhərlənmiş havanın udulmasının növbələnməsi, orqanizmin vəziyyəti, insanın kompleksiyası (ariq, kök) təsir göstərir. Nəfəsalma tezliyi və qan dövranı sürəti böyük olduqda, təmiz və çirkli havanın udulmasının növbələnməsi olmadıqda, hərəkət və fiziki iş zamanı insan orqanizmi daha tez zəhərlənir. Karbon oksidi ilə zəhərlənmiş adama ilk yardım əsasən təmiz havada süni nəfəs verilməsindən ibarətdir.

CO-nun əmələgəlməsini azaltmaq üçün PM-nin natamam partlamasını aradan qaldırmaq, lağımların ağız hissəsinin kömür qırıntıları ilə doldurulmasına yol verməmək, oksigen balansı sıfıra bərabər və həm PM-in, həm də patronların özündə və lağımın ağız hissəsi doldurulan materialda xüsusi qatışıqlar olan PM-lər tətbiq etmək lazımdır.

Karbon oksidinin zəhərləyici təsiri onunla izah edilir ki, orqanizmdə olan qırmızı qan kürəcikləri – eritrositlər karbon oksidi ilə oksigenə nisbətən 250-300 dəfə tez birləşirlər. Bu səbəbdən udulan havada CO olarsa, qan oksigen əvəzinə onu mənimsəyir. İnsan bədəni üzrə oksihemoglobin yerinə ($\text{hemoglobin} + \text{oksigen} = \text{HbO}_2$) - karboksihemoglobin (NbCO) dövr etməyə başlayır. Nəticədə orqanizmdə oksigen çatışmamazlığı (anoksemiya) baş verir ki, bu da hər şeydən əvvəl mərkəzi əsəb sisteminə təsir göstərir. Qan CO ilə kifayət qədər doyarsa, ölüm baş verir. İnsan orqanizminin tamamilə karbon oksidi ilə doyması üçün cəmi 300 sm^3 CO lazımdır.

Karbon oksidinin konsentrasiyasından və zəhərlənmiş hava ilə nəfəsalma müddətindən başqa orqanizmin zəhərlənmə dərəcəsinə nəfəsalma tezliyi, qan dövranının sürəti, təmiz və zəhərlənmiş havanın udulmasının növbələnməsi, orqanizmin vəziyyəti, insanın kompleksiyası (ariq, kök) təsir göstərir. Nəfəsalma tezliyi və qan dövranı sürəti böyük olduqda, təmiz və çirkli havanın udulmasının növbələnməsi olmadıqda, hərəkət və fiziki iş zamanı insan orqanizmi daha tez zəhərlənir. Karbon oksidi ilə zəhərlənmiş adama ilk yardım əsasən təmiz havada süni nəfəs verilməsindən ibarətdir.

Azot oksidlərinin zəhərli təsiri özünü 4-6 saatdan sonra büruzə verir. Zəhərlənmənin əlamətləri öskürmə, baş ağrısı, qusma ürəkbulanması, bədənin temperaturunun artması, ürəyin fəaliyyətinin pozulmasıdır. Tərkibində 0,025% azot oksidi olan hava ilə qısa müddət ərzində nəfəs aldıqda ölüm baş verir. Azot oksidləri ilə zəhərlənmiş adama ilk yardım üçün onu təmiz havaya çıxartmaq və sakitliyi təmin etmək lazımdır.

➤ Şaxtalarda metanla mübarizə üsulları

Müxtəlif mədənlər üçün metanın qazmalara ayrılma formaları müxtəlifdir. Metanın dağ qazmalarına adı üsulla ayrılması istehsal proseslərindən asılıdır. Ona görə də kombayn işləyən diblərə nəzarət etmək lazımdır. Əgər dibdə metanın miqdarı 2% olarsa, maşını dayandıraraq, onun miqdarı 1%-ə çatana qədər gözləmək lazımdır.

Layların su ilə isladılması qazın qarşısını alır. Ancaq təzyiq altında laylara su vurulduğda mexaniki sürətdə laylar parçalandığı üçün qazın çıxması çoxala bilər.

Suflyar üsulu ilə qazın qazmalara ayrılmışının qarşısını almaqdan ötrü iş aparılacaq yerdə qabaqcadan quyular qazılaraq oradan qazı borular vasitəsilə işlənmiş hava axınına və ya yer səthinə çıxarırlar.

Şaxtalarda metana qarşı aparılan bütün mübarizə tədbirləri kompleksi aşağıdakı məqsədləri güdür:

1. Qazmalarda metanın təhlükəli yiğimina yol verməmək.
2. Metanın alışmasının qarşısını almaq.
3. Partlayışın nəticələrinin məhdudlaşdırılması.
4. Suflyar və qəflətən atılmalarla mübarizə.

Metanın təhlükəli yiğiminin qarşısının alınmasının əsas tədbiri ventilyatorlardır. Əgər şaxtanın istifadə olunan bütün qazmalar şəbəkəsi boyunca qazın buraxılabilən miqdarı təmin edilirsə, o vaxt ventilyasiya effektiv hesab edilir. Qazlı şaxtaya və onun ayrı-ayrı sahələrinə havanın daxil olmasının lazımı qədər artırılması şaxtanın aerodinamik müqavimətini azaltmaqla əldə edilir. Həmçinin şaxtada hava itkilərini də azaltmaq lazımdır. Belə ki, bu itkilər havanın əsas tələb olunan yerlərə daxil olmasının azalmasına səbəb olurlar. Lakin qazmaları kifayət qədər hava ilə təmin etməklə bərabər bəzi əlavə tələbləri də yerinə yetirmək lazımdır. Belə ki, metanın qatlarla yiğimi zamanı çox vaxt onun orta konsentrasiyası qazmanın çıxışında norma daxilində olduğu halda, qatda qazmanın bəzi hissəsində qazın miqdarı buraxılabilən həddi aşa bilər. Buna yol verməmək üçün qat daxilində hava axınının qarışdırılmasının gücləndirilməsi üzrə tədbirlər görülərlər.

Dalan tipli qazmaların havasının dəyişdirilməsi zamanı ventilyatorun metanla çirklənmiş havanı sorması və onu yenidən dibə ötürməsi halları baş verə bilir. Bu vaxt dibdə metan toplanaraq onun miqdarı buraxılabilən normadan artıq ola bilər. Havanın resirkulyasiyasına yol verməmək üçün təmiz axını işlənmişdən tamamilə ayırmaq və ventilyatoru yalnız təmiz hava axlığında yerləşdirmək lazımdır. Bu tələbat əlaqələndirici qazmalara da aid edilir. Bu qazmalarla hərəkət edən işlənmiş hava axını işçi yerlərə doğru yönələn təmiz axına qarışmamalıdır.

Metan havadan iki dəfə yüngül olduğundan qazmaların yuxarı hissələrində yiğilma, toplanma xüsusiyyətinə malikdir. Buna görə də işlənmiş hava axını yuxarı istiqamətdə - metanın təbii hərəkəti tərəfə yönəltmək lazımdır.

Metan qazının qəflətən atılmasına laya müxtəlif dinamiki təsirlər, zərbə alətlərinin işi nəticəsində olan sirkələnmə, partlayış işləri, gərginliklərin toplanma zonalarının yaranması təsir edir.

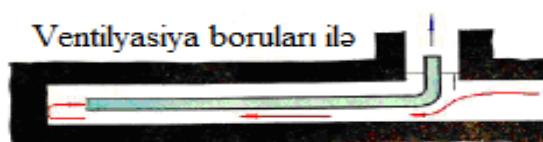
Qəflətən atılmalar adətən açıq səthlərə yaxın olan layın çox böyük sahələrinin dağ təzyiqi altında parçalanması ilə əlaqədardır. Bu zaman dayaq təzyiqi zonasının kütlənin dərinliyinə doğru tez yerdəyişməsi, əvvəl dayaq təzyiqi zonasından arxada yerləşmiş və buna görə də qazdan azad olunmamış lay sahəsinin təzyiqdən azad olması və dağılması baş verir. Sonuncu hal tez bir zamanda kömürlə sorbsiya edilmiş qazın sərbəst hala keçməsinə və intensiv olaraq qazmaya ayrılmasına səbəb olur. Böyük qazlılıq və qaz təzyiqində desorbsiya nəticəsində azad olunan qaz və həmçinin baxılan sahədə layın halının potensial enerjisi böyük miqdarda kömürün xirdalanması və qazmaya atılması üçün kifayət edə bilər. Kömürün ağırlıq qüvvəsinin təsiri altında hərəkəti zamanı, sonuncu atılmanın inkişafına səbəb olur.

5.5. Yeraltı qazmaların havasının dəyişdirilmə üsullarını həyata keçirir.

➤ Havanın dəyişdirilmə üsulları

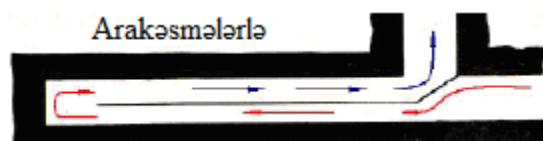
Qazmaların keçirilməsi zamanı ventilyasiya 5-15 dəq ərzində partlayış qazlarını, lağımların qazılması, sükurun yüklənməsi və digər tozəmələğətirici proseslərdə tozun dibdən kənarlaşdırılmasını təmin etməlidir.

Qazmaların keçirilməsi zamanı onların havasının dəyişdirilməsi ümumşaxta hava axını və ya qismən havadəyişmə ventilyatorları vasitəsi ilə həyata keçirilə bilər (şəkil 5.7).



Şəkil 5.7. Ventilyasiya boruları ilə havadəyişmə

Dib havasının ümumşaxta hava axını ilə dəyişdirilməsi qoşa qazmaların və böyük uzunluqlu qazmaların keçirilməsində istifadə edilir. Bu halda hava dibə arakəsmələr, ventilyasiya qapıları, arakəsmələr və i.a. ilə istiqamətləndirilir (şəkil 5.8).



Şəkil 5.8. Arakəsmələrlə havadəyişmə

Qismən havadəyişmə üsulu daha geniş yayılmışdır. Bu üsullar aşağıdakılardır: üfürmə; sorma və kombinəedilmiş.

➤ Ventilyatorlar və onların tipləri

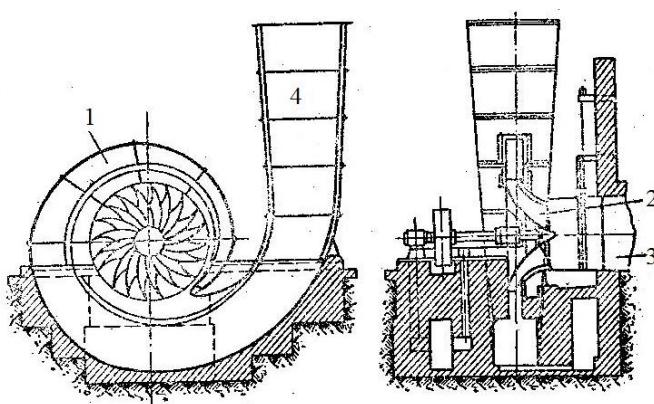
Ventilyatorlar havanın və müxtəlif qazların daşınması üçün maşınlardır. Şaxtalarda ventilyatorlar həm yer səthində, həm də yer altında qurulurlar. Birinci halda onlar ya sormaya və ya üfürməyə, ikinci halda isə eyni zamanda həm sormaya və həm də üfürməyə işləyə bilərlər.

Təyinatlarına görə ventilyatorlar aşağıdakı üç sinfə aiddirlər:

- Baş ventilyatorlar; bu ventilyatorlar bütün şaxtanın və ya bir filiz cisminin və bir layın havasının dəyişməsi üçün istifadə edilirlər;
- Köməkçi və ya sahə ventilyatorları; bu ventilyatorlar özlərindən verilmiş axının bütün havasını buraxırlar və əsasən ayrı-ayrı axınlarda havanın miqdarnı artırmaq üçün istifadə edilirlər;

c) Qismən havadəyişmə ventilyatorları; bu ventilyatorlar özlərindən verilmiş axının havasının yalnız müəyyən hissəsini buraxırlar və əsasən dalan tipli diblərin havasının borularla və digər qurğular vasitəsilə dəyişdirilməsi üçün istifadə edilirlər.

Bütün şaxtanın havasının dəyişdirilməsi üçün istifadə olunan ventilyatorlar baş və ya ümumi havadəyişmə ventilyatorları adlanırlar. Bu ventilyatorlar adətən yer səthində (ventilyasiya lüləsindən müəyyən məsafədə xüsusi odadavamlı binada) qurulurlar və lülə ilə kanallar vasitəsi ilə əlaqələndirilirlər. Kanallar vasitəsi ilə hava şaxtadan sorulur və ya şaxtaya üfürülür. Bu halda ventilyasiya lüləsinin ağızı örtülürlər.



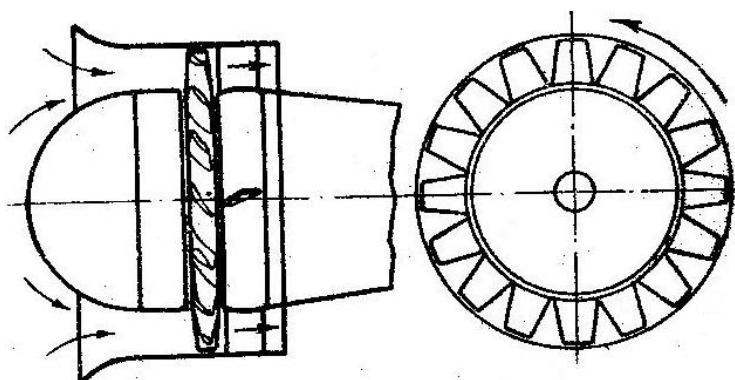
Şəkil 5.9. Mərkəzdənqaćma ventilyatorunun sxemi: 1-örtük; 2-işçi çarx; 3-qol; 4-diffuzor

Konstruksiyalarına görə ventilyatorlar iki sinfə bölünürlər: mərkəzdənqaćma və oxlu.

Mərkəzdənqaćma ventilyatorunun (şəkil 5.9) iş prinsipi: işçi çarx firlanarkan çarxın pərlərarası kanallarında olan hava hissəcikləri pərlərin dinamiki təsiri altında hərəkətə gələrək mərkəzdənqaćma qüvvəsi əldə edirlər. Bu qüvvənin təsiri altında hava hissəcikləri işçi çarxın oxundan onun xarici çevrəsinə, oradan isə spiral şəkilli örtükdən və diffuzordan atmosferə atılır. Hava hissəciklərinin işçi çarxdan atılması nəticəsində çarxın girişində seyrəkləşmə yaranır, yəni işçi çarxa girişdə havanın təzyiqi ilə atmosfer təzyiqi arasında fərqli hesabına sorucu dəlikdən fasılısız hava axını yaranır. Örtüyün ilbizvari forması və diffuzorun genişlənən forması havanın atmosferə çıxışında müqaviməti azaltmaq üçün qəbul olunur.

Mərkəzdənqaćma ventilyatorlarının işçi çarxlarının diametri 1100, 1600, 2500, 3200, 4000, 4600 mm, məhsuldarlıqları 14-dən 320 m³/san., təzyiqi 800 kq/m²-a (mm su süt) çatır.

Şəkil 5.10-da bir pilləli oxlu ventilyatorun aerodinamik sxemi göstərilmişdir. Oxlu ventilyator silindrik örtük 1 içərisində yerləşən bir, iki və üç işçi çarxdan 2 ibarətdir. İşçi çarxa onun firlanma müstəvisinə müəyyən bucaq altında vtulkada 4 pərlər 3 bərkidilmişdir. Müqaviməti azaltmaq üçün oymaq qarşısında aşırı quraşdırılırlar.



Şəkil 5.10. Oxlu ventilyatorun sxemi

Ventilyatorun işçi çarxi fırılanarkan pərlərarası fəzada yerləşən hava ventilyatorun oxu üzrə və fırlanması müstəvisində hərəkətə gəlir, yəni yivvari hərəkət edir. Hava axınının düzləndirilməsi üçün tərpənməz (sərt bəkidilmiş) düzləndirici aparatlar 5 quraşdırılmışdır. Hava bu aqreqatlardan keçərək halqavari diffuzora 6 verilir, oradan isə atmosferə atılır. Bu ventilyatorların məhsuldarlığı və basqısı işçi çarxlarının sayı və pərlərin qurulma bucağı ilə nizamlanır.

Rusiya istehsallı ВОД markalı oxlu ventilyatorların işçi çarxlarının diametri 1100-dən 4000 mm-ə və məhsuldarlığı 15-dən 190 $m^3/\text{san.-yə}$, basqları isə 530 $kq/m^2\text{-a}$ (mm su süt) çatır. Ventilyatorlar vasitəsi ilə yaradılan səsin azaldılması üçün xüsusi səs söndürücülər istifadə edilir.

➤ Hazırlıq qazmalarının keçirilməsində havanın dəyişdirilməsi

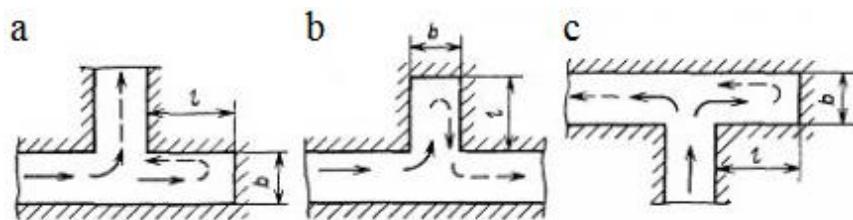
Şaxtanın bütün işçi yerləri onlara havanın verilmə xarakterinə görə aşağıdakı iki kateqoriyadan birinə aiddir:

- 1) Yer səthinə iki çıxışı olan və buna görə də bir istiqamətdə birbaşa gedən axınla havası dəyişdirilən qazmalar;
- 2) Havasının dəyişdirilməsi üçün xüsusi üsul və qurğular tələb edən dalan tipli qazmalar.

Birinci kateqoriyaya nəqliyyat, ventilyasiya və həmçinin təmizləmə qazmalarının çoxu aiddir; ikincilərə isə keçilmə mərhələsində olan hazırlıq qazmaları və filiz mədənlərində bəzi işlənmə sistemlərindəki təmizləmə dibləri aiddir.

Hazırlıq qazmalarının və dalan tipli diblərin havasının dəyişdirilməsi məsələsi qazma üzrə on, yüz metrlərlə, bəzən isə kilometrlərlə məsafəyə nisbətən çox olmayan hava verməklə həll edilir. Əksər hallarda eyni bir qazma ilə dibə həm hava verilir, həm də kənar edilir.

Bizim qanunlara əsasən qazmaların havasının diffuziya ilə dəyişdirilməsi yalnız 10 m-dən çox olmayan məsafəyə qədər icazə verilir (şəkil 5.11). Qazma dibinin havasının intensiv axınla dəyişdirilməsi üçün dibə havanın verilmə və kənaredilmə yolları daima uzadılmalı və dibə o qədər yaxınlaşdırılmalıdır ki, qazma dibinin havası fəal axınla dəyişdirilsin.



Şəkil 5.11. Qısa qazmaların turbulent diffuziya ilə havadəyişmə sxemləri:

a-birbaşa danan; b-yan danan; c-əks danan; ℓ və b uyğun olaraq havası dəyişdirilən qazmanın uzunluğu və eni

Qazmaların qismən havadəyişdirilməsi aşağıdakı kimi yerinə yetirilə bilər:

- Baş ventilyatorun və ya təbii çəkmə qüvvəsinin yaratdığı depressiyanın hesabına;
- Qismən havadəyişdirmə ventilyatorlarının köməyi ilə;
- Ejektorların köməyi ilə;
- a və b üsullarının kombinasiyası ilə.

Havanın dibə verilməsi və kənar edilməsinə görə aşağıdakı havadəyişdirmə üsulları mövcuddur:

- Uzununa arakəsmələr vasitəsi ilə havadəyişdirmə;
- Xüsusi keçirilmiş paralel qazmalar vasitəsi ilə havadəyişdirmə (qoşa ştreklər və s.);
- Keçilmə zamanı enli girişlə yaranan paralel qazmalar vasitəsi ilə havadəyişdirmə;
- Ventilyasiya boruları vasitəsi ilə havadəyişdirmə;
- Qazma quyuları vasitəsi ilə havadəyişdirmə.

Bunlardan başqa bir sıra şaxtalarda və xüsusən, filiz mədənlərində bu vaxta qədər keçilmə zamanı qazma dibinin havasını dəyişdirmək məqsədi ilə pnevmatik perforatorlar, maşınlar və çəkicilərin işlətdiyi sıxılmış havanın köməyindən geniş istifadə edirlər.

Qazmalar keçirilərkən onların havası çox vaxt yerli havadəyişdirmə ventilyatorları ilə borular vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Çox vaxt BM-3, BM-4, BM-5, BM-6 və BM-8 markalı elektriklə işləyən oxlu ventilyatorlardan istifadə edilir. Bu ventilyatorların məhsuldarlıqları 56-dan 412 $m^3/dəq\cdot yə$, basqları isə 80-dən 315 $kq/m^2\cdot a$ qədərdir. Son zamanlar bizim mədənlərdə (Gədəbəy qızıl-mis yatağının Qədir mədənində "Atlas Copco" firmasının istehsalı olan Serpent AWH90 markalı ventilyatorlardan istifadə olunur (şəkil 5.12).



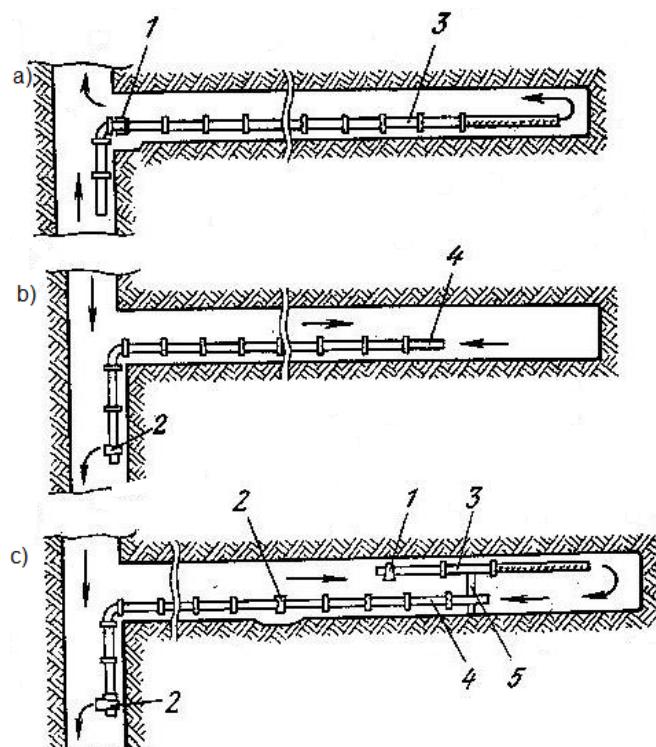
Şəkil 5.12. Qədir mədənində istifadə edilən "Atlas Copco" firmasının Serpent ventilyatoru

Əgər ventilyatorun qurulduğu yerə elektrik enerjisinin verilməsi çətin olarsa və ya mümkün olmazsa, onda sixilmiş hava ilə işləyən BMP-3, BMP-4, BMP-5 markalı ventilyatorlardan istifadə edilir. Bu ventilyatorların məhsuldarlıqları 45-dən 120 $m^3/dəq\cdot yə$, basqları isə 125-dən 150 $kq/m^2\cdot a$ qədərdir.

Ventilyator boruları kimi parusin və ya brezentdən və ya rezinləşmiş parçadan hazırlanmış, diametri 300, 400, 500, 600 mm və uzunluğu 5-20 m olan borulardan istifadə edilir. Metal boruların diametri 300, 400, 500 mm (bəzən daha çox), bölmələrinin uzunluğu isə 2-3 m təşkil edir. Son zamanlar polixlorvinil, plastmasdan hazırlanan borulardan geniş istifadə edilir. Bu borular yüksək mexaniki möhkəmlilikləri, birləşmələrdə hava buraxmamaları, odadavamlılıqları və çox böyük olmayan aerodinamik müqavimət əmsalları ilə fərqlənirlər.

Ventilyatorlarla yerli havadəyişmə üfürmə, sorma və kombinə edilmiş üsullarla yerinə yetirilir.

Üfürmə ilə havadəyişmə üsulunda (şəkil 5.13, a) ventilyator havası dəyişdirilən qazmanın ağızından 10 m-dən az olmayan məsafədə, təmiz hava axınında qurulur. Təmiz hava dibətrafi sahəyə ventilyasiya boruları ilə verilir, çirkənmiş hava isə dibdən qazma üzrə kənarlaşdırılır.



Şəkil 5.13. Dalan tipli qazmaların havasının ventilyatorla dəyişdirilmə üsulları:

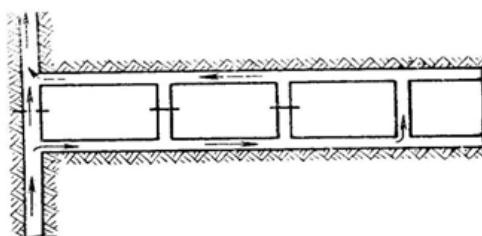
1-üfürmeye işləyən ventilyator; 2-sormaya işləyən ventilyator; 3-üfürücü boru;
4-sorucu boru; 5-arakəsmə; a-üfürmə üsulu; b-sorma üsulu; c-kombinədilmiş üsul;
1-təmiz hava axını qazma; 2-dalan tipi qazma; 3-ventilyator; 4-ventilyasiya boruları; 5-arakəsmə

Bu üsulun üstünlükləri: partlayış işlərindən sonra dibətrafi sahənin zəhərli qazlardan tez bir zamanda təmizlənməsi; metallik və plastmas borulara nisbətən daha az çəkiyə, elastikliyə malik olan və köçürürlən parça boruların istifadəsinin və asılmalarının mümkünüyü nəticəsində havanın dəyişdirilməsinin asanlaşması. Üfürmə üsulu ilə havadəyişmənin çatışmayan cəhəti ondan ibarətdir ki, zəhərli qazlar və tozlar bütün qazma boyu çox böyük olmayan sürətlə kənarlaşdırılır ki, bu da çox böyük uzunluğa malik qazmalarda havanın dəyişdirilmə müddətinin artmasına səbəb olur.

➤ Havanın dibə çatdırılma üsulları

Təmiz havanın dibə çatdırılması və çirkli havanın qazmalar üzrə kənarlaşdırılması əsas qazma ilə eyni vaxtda keçirilən və uzununa arakəsmələrlə iki yerə ayrılan paralel qazmalarla, ventilyasiya boruları və qazma quyuları vasitəsilə həyata keçirilir (Şəkil 5.14).

Uzununa arakəsmələr nisbətən böyük uzunluğa malik olmayan qısa qazmaların uzunluğu 60 m-ə qədər olan adətən paralel qazmaların dalan tipli diblərinin havasının dəyişdirilməsində (sonuncu sobadan sonra) tətbiq edilir. Arakəsmələr bir qayda olaraq çox hava buraxıldığından, çox vaxt ventilyasiya borularına üstünlük verilir.



Şəkil 5.14. Paralel qazmalardan istifadə etməklə havanın dəyişdirilməsi

Paralel qazmalarla havadəyişdirmədən istifadə çox vaxt ümumşaxta depressiyası hesabına həyata keçirilir. Hava paralel qazmalardan biri ilə sonuncu sobaya çatır (şəkil 5.14) və digər paralel qazma ilə geri qayıdır.

Havanın sobadan diblərə verilməsi əsasən ümumşaxta depressiyası hesabına ventilyasiya boruları ilə və ya yerli havadəyişmə ventilyatorlarının işi hesabına yerinə yetirilir. Nadir hallarda bu məqsəd üçün arakəsmələrdən istifadə edilir.

Müasir şaxtalarda metal, parçadan hazırlanmış M tipli, tekstovinit, plastik və digər ventilyasiya borularından istifadə olunur.

Metal borular qalınlığı 0,7-dən 3 mm-ə qədər olan dəmir lövhələrdən hazırlanırlar. Boruların diametri 400-dən 1000 mm-ə qədər olur. Borular öz aralarında flənslər vasitəsilə birləşdirilirlər. Hava itkilərini azaltmaq məqsədi ilə flənslər arasına kipləşdirici halqlar qoyulur. Bəzən isə borular bir-birinə qaynaq edilir.

Metal borular nisbətən böyük xidmət müddətinə malikdirlər və onları ventilyatorun həm üfürmə və həm də sorma iş rejimlərində istifadə etmək mümkündür. Lakin son zamanlar metal borular elastik borular vasitəsilə sıxışdırılıb istifadədən çıxarılmışlar. Elastik boruların üstün cəhətləri onların az çəkiyə malik olmaları, daşınmalarının rahatlığı və əlverişliliyi, qurulmalarının asanlığıdır.

Parçadan hazırlanmış M tipli borular.

Bu borular qazmaların keçirilmə proseslərində havanın dəyişdirilməsində geniş istifadə edilir. Onlar qalınlığı 0,8-1,2 mm olan ikiyüzlü, ikitərəfdən rezinləşdirilmiş parçadan hazırlanırlar. Bu boruların diametri 300, 400, 500, 600 mm, əsas hissələrinin uzunluğu 20 m və qazmalar keçirildikcə borunun uzadılması üçün olan köməkçi hissələrinin uzunluğu isə 5 və 10 m-dir. Boruların birləşdirilməsi onların sonunda yerləşdirilən yaylı polad halqa vasitəsilə yerinə yetirilir. Bu boruların xüsusiyyəti onların birləşən yerlərində yaxşı sıxılması və statik basqının artması ilə aerodinamik müqavimətlərinin azalmasıdır. Parça boruların qırılmaya qarşı müqavimətləri $250\text{N}/\text{sm}^2$ təşkil edir.

Parça boruların üst səthində heç bir deşik olmadıqda onlar normal təzyiqdə metallik borulara nisbətən yaxşı işləyirlər.

Faner boruların daxili və xarici hissəsi etil laki vasitəsilə rənglənir. Bu lakin köməkliyi ilə faner boruların nəmliyə qarşı davamlılığı artır. Düz sahələrdə borular bir-

birinə faner muftalar, döngələrdə isə dəmir dirəklər vasitəsilə birləşdirirlər. Faner borular möhkəm olmaqla yanaşı, aerodinamik müqavimətləri az ($\alpha=0,00023-0,00024$) olur.

Faner boruların ömrü metallik borulara nisbətən uzun olmaqla yanaşı, həm də əlverişlidir. Faner boruları en kəsiyi və uzunluğu böyük olmayan, hava sərfi isə az olan qazmalarda istifadə edirlər.

Tekstovinit borular hər iki tərəfdən polixlorvinilli plastmasla örtülmüş brezent tipli parçadan hazırlanırlar. Bölmələr əlaqələndirici metal halqalar və sıxıcı xamitlar vasitəsilə birləşdirilirlər. Bunların diametri 500, 600, 700 və 800 mm, divarının qalınlığı isə 2,2 mm-dir. Tekstovinit borular turş mədən sularına qarşı davamlı olub, hava və nəmliyi buraxmır. Boruların aerodinamik müqavimətləri azdır. Tekstovinit boruların bir tərəfi ПХМ-23 markalı emalla örtüldükdə ömrü 10-12 ay, hər iki tərəfi örtüldükdə isə ömrü 2 dəfə artır.

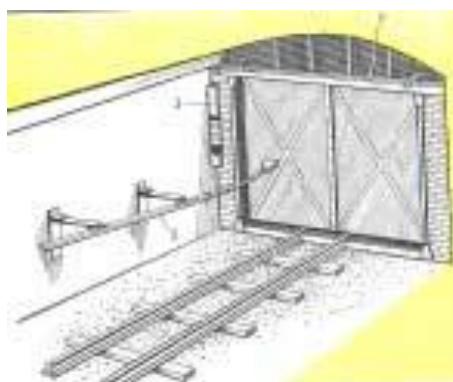
Plastikat borular plastikat materialdan hazırlanırlar. Bu borular praktiki olaraq yaxşı istismar xüsusiyyətlərinə malikdirlər. Bəzi ölkələrdə müxtəlif sintetik materiallardan məsələn, polivinilxloridlərdən, neylondan, ekolitdən və s. hazırlanmış borular tətbiq edilirlər.

Elastik ventilyasiya boruları yüksək istismar göstəricilərinə malikdirlər. Lakin onlardan istifadə edərkən ehmallı və diqqətli olmaq lazımdır. Bu isə, onlar çox vaxt mexaniki zədələnmələrə məruz qaldığından, praktikada həmişə mümkün olmur. Bundan başqa bu borular sorma üsulu ilə hava dəyişdirmə üçün yararsızdır.

Hazırda sintetik materialdan hazırlanmış elastik borular tətbiq tapmışlar. Bu borular bütün uzunluğu boyu addımı 150 mm olan spiral sərtlik halqaları ilə təchiz edilmişlər. Bu cür borular həm üfürmə, həm də sorma rejimində işləyə bilərlər. Sorma rejimində işlədikdə bu borular 500 mm su sütununa qədər seyrəkləşməyə davam gətirirlər.

➤ Yeraltı tikililər

Kipləşdirici yeraltı qurğulara ventilyasiya qapıları (şəkil 5.15), şlüzlər, arakəsmələr və hava axınının buraxılması üçün krossinqlər (şəkil 5.16) aiddir.

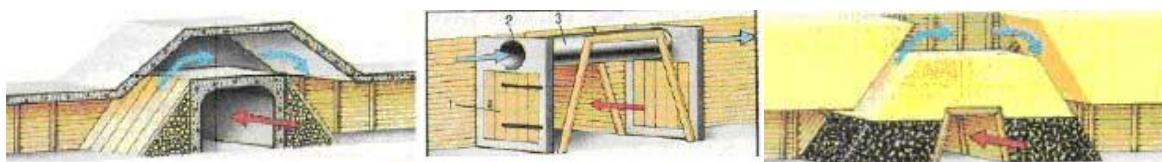


Şəkil 5.15. Avtomatik ventilyasiya qapısı

Ventilyasiya qapıları onlar üzrə adamların keçməsi imkanlarını saxlamaq şərti ilə havanın qazmalarda hərəkətini kəsmək üçün qurulurlar. Qapı açıldıqda hava cərəyanı (axını) yaranır.

Ventilyasiya qapıları daş və ya ağaç, metal arakəsmələrdə qurulmalıdır və ventilyasiya axınının əks istiqamətində açılmalıdır.

Qapılar iki taylı və ya bir taylı olub, ağacdan və ya dəmir lövhələrdən hazırlanır bilərlər. Onlar həm əllə, həm də avtomatik açılırlar. Bağlanma isə yalnız avtomatikdir, adətən yükün və ya yayın təsiri altında yerinə yetirilir. Böyük yük axını olan nəqliyyat qazmalarında qapılar avtomatik açılıb bağlanmalıdır və ya onlara qapıcılar xidmət etməlidirlər.

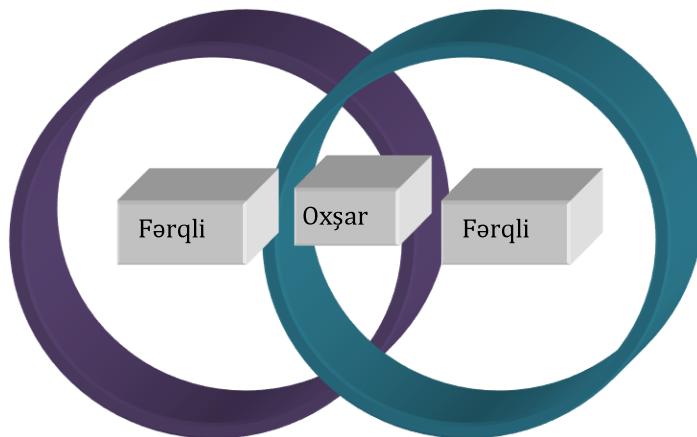


Şəkil 5.16. Krossinqlərin konstruksiyaları

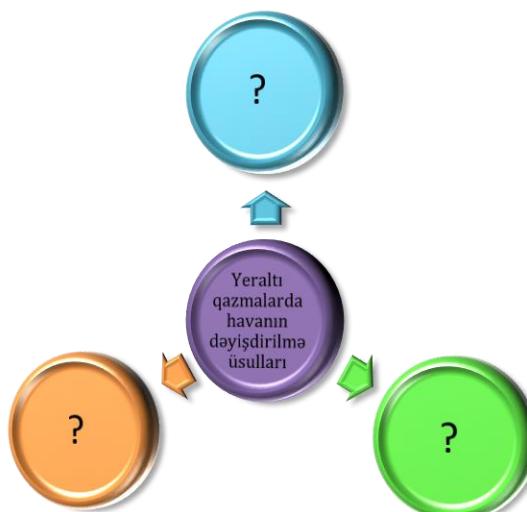


Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Atmosfer havası ilə mədən havasının oxşar və fərqli xüsusiyyətlərini izah edin.



- Atmosfer havasının yeraltı qazmalarda fiziki vəziyyətinin və kimyəvi tərkibinin dəyişməsini izah edin.
- Yeraltı qazmalarda oksigenin azalmasının səbəblərini sadalayın.
- Yeraltı qazmalarda karbon qazının yaranma mənbələri barədə internetdən məlumat toplayaraq qrupda müzakirə edin.
- Yeraltı qazmalarda havanın dəyişdirilmə üsullarını sxemdə göstərin və müqayisə edin.



Faydalı qazıntılarının təmizləniib çıxarılmasında kompleks yardımçı işlər

- Üfürmə və sorma üsullarının sxemini çəkin və onların müsbət və mənfi cəhətlərini göstərin.
- Yeraltı qazmalarda havanın hərəkət sürətinin ölçülməsi üçün cihazları göstərin və onları müqayisə edin.
- Yeraltı işlərdə havanın hərəkət sürəti ilə temperatur arasındaki əlaqəni izah edin.
- Yeraltı qazmaların havasının dəyişdirilməsi üçün boruların növlərini göstərin və onların tətbiq şəraitini izah edin.
- Müxtəlif tozların insan orqanizminə təsirini müqayisə edin və bu zaman baş verə biləcək xəstəlikləri sadalayın.



- Havanın hərəkət sürətinin ölçülmə üsullarını qeyd edin və qazmanın sxemində göstərin.
- Yeraltı işlərdə komfort iş şəraitinin nədən ibarət olduğunu izah edin.
- Havanın hərəkət sürəti ilə temperaturun insan orqanizminə təsirini izah edin.
- Metan qazının qazmalara ayrılma yollarını sxemdə göstərin.





Qiymətləndirmə

- ✓ Atmosfer havasının tərkibi hansı qazlardan ibarətdir?
- ✓ Mədən havasının tərkibində hansı zəhərli qazlar vardır?
- ✓ Mədən havasının zəhərli qarışıqları hansılardır?
- ✓ Mədən havasında dəm qazının buraxıla bilən miqdarı nə qədərdir?
- ✓ Təhlükəsizlik qaydalarına görə yeraltı qazmalarda oksigenin miqdarı nə qədərdir?
- ✓ Mədən tozu nədir və havanın tozluluğu necə təyin edilir?
- ✓ Mədən havasının tozluluğunun ölçü vahidi nədir?
- ✓ Mədəndə zəhərli tozlar hansılardır?
- ✓ Mədən tozları hansı peşə xəstəliyinə səbəb olurlar?
- ✓ Yeraltı mədənlərin havası necə dəyişdirilir?
- ✓ Hansı ventilyatorları tanıyırsınız?
- ✓ Hansı havadəyişmə üsulları mövcuddur?
- ✓ Üfürmə və sorma havadəyişmə üsullarının fərqi nədən ibarətdir?
- ✓ Üfürmə üsulunun mahiyyəti nədən ibarətdir?
- ✓ Sorma üsulunun mahiyyəti nədən ibarətdir?
- ✓ Sorma üsulunda hansı borulardan istifadə edilə bilməz və nə üçün?
- ✓ Yeraltı qazmalarda havanın hərəkət sürəti necə ölçülür?
- ✓ Yeraltı qazmalarda havanın hərəkət sürəti ilə temperaturu arasında hansı əlaqə vardır?
- ✓ Yeraltı işlərdə komfort iş şəraiti dedikdə nə nəzərdə tutulur?
- ✓ Yeraltı qazmalarda havanın nəmliyi necə dəyişir?
- ✓ Yeraltı qazmalarda havanın təzyiqi necə ölçülür?
- ✓ Depressiya nədir?
- ✓ Dibdən ventilyator borusunun sonuna qədər məsafə nə qədər olmalıdır?
- ✓ Ventilyator qazmanın ağızından hansı məsafədə yerləşdirilməlidir?
- ✓ Diffuziya hesabına hansı qazmaların havasının dəyişdirilməsinə icazə verilir?
- ✓ İnsan organizminə təsirinə görə mədən tozları neçə yerə bölünür?
- ✓ Mədən tozlarının təsiri altında hansı xəstəliklər baş verir?
- ✓ Mədəndə havanın hərəkət sürəti necə ölçülür?
- ✓ Mədəndə havanın təzyiqi nə ilə ölçülür?
- ✓ Yeraltına endikcə təzyiq necə dəyişir?

- ✓ Atmosfer havasının tərkibi, %-lə:

- A) azot-78,08; oksigen-20,95; argon-0,93; karbon qazı-0,03; helium, neon və s-0,01;
- B) azot-78,48; oksigen-20,5; argon-0,93; karbon qazı-0,03; helium, neon və s-0,01;
- C) azot-75,08; oksigen-21; argon-2,93; karbon qazı-1,03; helium, neon və s- 0,01;
- D) azot-79,08; oksigen-19,95; argon-0,93; karbon qazı-0,03; helium, neon və s-0,01;

✓ Yeraltı qazmalarda oksigenin buraxıla bilən miqdarı, %-lə:

- A) 20; B) 21; C) 19; D) 17,5.

✓ Mədən havasında partlayış əmələ gətirən qazlar:

- A) metan, hidrogen;
- B) karbon və dəm qazları;
- C) oksigen və kükürd qazları;
- D) azot qazı və oksigen.

✓ Metanın havada miqdarı nə qədər olduqda o partlayış əmələ gətirir?

- A) 5-6%-dən 14-16%-ə qədər;
- B) 2-3%-dən 4-5%-ə qədər;
- C) 10-15%-dən 20-25%-ə qədər;
- D) 14-16%-dən 30-32%-ə qədər.

✓ Yeraltı qazmalarda havanın hərəkət sürətini ölçmək üçün hansı cihazdan istifadə edilir:

- A) anemometrdən; B) taxeometrdən; C) piknometrdən; D) areometrdən.

Ədəbiyyat

1. R.T.İsmayılov. "Yeraltı mədən işlərinin prosesləri", Bakı, 2017.
2. A.M.Əzizov, Z.C.Əfəndiyeva. "Dağ-mədən işlərinin əsasları", Bakı, 2010.
3. A.Ə.Qasımov, R.T.İsmayılov. "Dağ-mədən müəssisələrinin aerologiyası", Bakı, 1989
4. K.З.Ушаков, А.С.Бурчаков. "Аэрометрия горных предприятий", М., "Недра", 1987.
4. К.Н.Трубецкой, Ю.П.Галченко. "Основы горного дела: Учебник" /Под ред. акад. К.Н. Трубецкого. - М.: Академический Проект, 2010. - 231 с. + 32 с. цв. вкл. - (Фундаментальный учебник).

Qeydlər



AVROPA İTTİFAQI



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZIRLIYI



*Empowered lives.
Resilient nations.*

Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyi yanında
Peşə Təhsili üzrə Dövlət Agentliyi
Azərbaycan Respublikası, Bakı Az 1033, Ə.Orucəliyev küçəsi 61
Tel.: (+994 12) 599 12 77
Faks: (+994 12) 566 97 77
Web: www.vet.edu.gov.az