



İxtisasın adı: Dağ-mədən işləri üzrə mütəxəssis

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ

PEŞƏ TƏHSİLİ ÜZRƏ
DÖVLƏT AGENTLİYİ



ÜMUMİ XARAKTERLİ DAĞ-HAZIRLIQ İŞLƏRİ



AVROPA İTTİFAQI



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZIRLIYI



*Empowered lives.
Resilient nations.*

ÜMUMİ XARAKTERLİ DAĞ-HAZIRLIQ İŞLƏRİ

*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.

Müəlliflər:

Rasim İsmayılov

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

Azər Şükürov

"Azinterpartlayış-X" MMC-nin direktoru

Rəyçilər:

Rizvan Məmmədov

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

M. Osmanov

*Azerbaijan International Mining Company Limited
şirkətinin mədən işləri üzrə baş məsləhətçisi*

Dizayner:

A. Xankişiyev

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

MÜNDƏRİCAT

Giriş	5
“Ümumi xarakterli dağ-hazırlıq işləri” modulunun spesifikasiyası	7
Təlim nəticəsi 1: Metallar və qeyri-metallar haqqında ümumi anlayışları bilir və iş prosesində onları ayırd etməyi bacarır	8
1.1. İstifadə olunan avadanlıqların istehsalında işlədilən metalları xarakterizə edir	8
1.2. Qara və əlvan metalların oxşar və fərqli cəhətlərini sadalayır	11
1.3. Filiz və qeyri-filiz mineral xammal materiallarını fərqləndirir	32
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	47
Qiymətləndirmə	49
Təlim nəticəsi 2: Qazma işləri zamanı istifadə olunan partlayıcı maddələr haqqında məlumatı bilir və onlardan istifadə etməyi bacarır	50
2.1. Partlayıcıların rolü və vəzifəsini xarakterizə edir	50
2.2. Partlayış yerlərini təhlükəsizlik qaydalarına riayət edərək partlayışa hazırlayır	71
2.3. Partlayış üçün məsul şəxsin rəhbərliyi altında partlayıcı maddəni lazımi yerə gətirir	83
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	84
Qiymətləndirmə	86
Təlim nəticəsi 3: Qazma partlayış işlərinə hazırlıq qaydalarını bilir və yardımçı işləri yerinə yetirməyi bacarır	88
3.1. Qazma-partlayış işlərinin texnoloji əsaslarını izah edir	88
3.2. Qazma-partlayış işlərinə hazırlıq mərhələlərini sadalayır	90
3.3. Qazma-partlayış işlərində məsul şəxsin rəhbərliyi altında yardımçı işləri yerinə yetirir	91
3.4. Partlayışda yardımçı və hazırlıq işləri zamanı zədə alanlara ilkin yardım göstərir	96
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	115
Qiymətləndirmə	116

Təlim nəticəsi 4: Şaxtalarda istifadə olunan texnoloji avadanlıq və partlayıcılar ilə işləməyi bacarır	117
4.1. Şaxtalarda istifadə olunan texnoloji avadanlıqları və mexanizmləri təsnif edir	117
4.2. Texnoloji avadanlıqlara və mexanizmlərə qulluq edir	119
4.3. Şaxtalarda suyun vurulması üçün istifadə olunan nassoslara qulluq edir	121
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	131
Qiymətləndirmə	133
Ədəbiyyat	135

GİRİŞ

Hörmətli oxucu!

Məlumdur ki, dağ-mədən sənayesi metallurgiya sənayesinin xammal bazası hesab edilir. İqtisadiyyatın heç bir sahəsi metalsız keçinə bilməz. Ölkənin iqtisadiyyati üçün dəmir, mis, qurğunun, 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 yarımkəcirici 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.

Mineral-xammal ehtiyatları mürəkkəb təbii məhsul olmaqla, dağ-mədən sənayesi müəssisələri tərəfindən çıxarıllaraq, cəmiyyətin texniki-iqtisadi və sosial inkişafında olduqca əhəmiyyətli rol oynayırlar. Müasir dövrdə hər bir ölkənin iqtisadi qüdrəti onun dağ-mədən sənayesinin inkişafı ilə müəyyən edilir. Bu

səbəbdən hazırkı dövrdə mineral xammal ehtiyatlarının dünyada əhəmiyyəti durmadan artmaqdadır.

Azərbaycan Respublikasının ərazisi faydalı qazıntılarla çox zəngindir. Respublikamızın Balakən-Zaqatala zonasında yerləşən Filizçay kolçedan-polimetal yatağı dünyanın ən zəngin və unikal yataqlarından biridir.

Dünya dağ-mədən sənayesinin hazırkı inkişaf tendensiyaları fonunda respublikamızın təbii mineral xammal potensialı respublikanın dağ-mədən sənayesinin inkişafı üçün böyük perspektivlər açır. Bu gün demək olar ki, respublikamızın iqtisadiyyatının tələbatını tamamilə ödəyə biləcək mineral xammal bazası mövcuddur.

Filiz faydalı qazıntılarını fərqləndirən cəhət onlarda olan faydalı komponentlərin çıxarılması üçün filizin çıxarıldıqdan sonra emal edilməsidir. Qeyri-filiz faydalı qazıntıları və yanacaq emal edilmədən də istifadə edilə bilər.

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.

Hörmətli oxucu!

Modulun mənimsənilməsi yalnız bir sıra ümumpeşə təhsil modullarının, xüsusi ilə fizika, riyaziyyat və mühəndis qrafikası sahəsində zəruri biliklərin bazasında mümkündür. Riyaziyyati bilmədən dağ-mədən maşınlarının məhsuldarlıqlarını, partlayıcı maddə atımlarının miqdarını, lağımların sayını və s. təyin etmək mümkün deyildir. Çertyojları oxuya bilmədən əksəriyyəti çox mürəkkəb olan işlənmə sistemlərinin sxemlərini öyrənmək qeyri-mümkündür.

“Ümumi xarakterli dağ-hazırlıq işləri” modulunun spesifikasiyası

Modulun adı: Ümumi xarakterli dağ-hazırlıq işləri

Modulun ümumi məqsədi: Bu modulu tamamladıqdan sonra tələbə metalların növ və xüsusiyyətlərini, yataq və mədənlərdə aparılan faydalı qazıntı işlərinin texnoloji ardıcılığını, partlayıcı maddələr haqqında ilkin anlayışları, onların növ və xassələrini biləcək və faydalı qazıntılar aşkar edildiyi təqdirdə orada qazma işlərini təhlükəsizlik qaydalarına uyğun şəkildə tətbiq etməyi bacaracaqdır.

Təlim nəticəsi 1: Metallar və qeyri-metallar haqqında ümumi anlayışları bilir və iş prosesində onları ayırd etməyi bacarır.

Qiymətləndirmə meyarları

1. İstifadə olunan avadanlıqların istehsalında işlədilən metalları xarakterizə edir.
2. Qara və əlvan metalların oxşar və fərqli cəhətlərini sadalayır.
3. Filizlər və qeyri-filiz mineral xammal materiallarını fərqləndirir.

Təlim nəticəsi 2: Qazma işləri zamanı istifadə olunan partlayıcı maddələr haqqında məlumatı bilir və onlardan istifadə etməyi bacarır.

Qiymətləndirmə meyarları

1. Partlayıcıların rolu və vəzifəsini xarakterizə edir.
2. Partlayış yerlərini təhlükəsizlik qaydalarına riayət edərək partlayışa hazırlayır.
3. Partlayış üçün məsul şəxsin rəhbərliyi altında partlayıcı maddəni lazımi yerə gətirir.

Təlim nəticəsi 3: Qazma partlayış işlərinə hazırlıq qaydalarını bilir və yardımçı işləri yerinə yetirməyi bacarır.

Qiymətləndirmə meyarları

1. Qazma-partlayış işlərinin texnoloji əsaslarını izah edir.
2. Qazma-partlayış işlərinə hazırlıq mərhələlərini sadalayır.
3. Qazma-partlayış işlərində məsul şəxsin rəhbərliyi altında yardımçı işləri yerinə yetirir.
4. Partlayışda yardımçı və hazırlıq işləri zamanı zədə alanlara ilkin yardım göstərir.

Təlim nəticəsi 3: Şaxtalarda istifadə olunan texnoloji avadanlıq və partlayıcılar ilə işləməyi bacarır.

Qiymətləndirmə meyarları

1. Şaxtalarda istifadə olunan texnoloji avadanlıqları və mexanizmləri təsnif edir.
2. Texnoloji avadanlıqlar və mexanizmlərə qulluq edir.
3. Şaxtalarda suyun vurulması üçün istifadə olunan nasoslara qulluq edir.



TƏLİM NƏTİCƏSİ 1

Metallar və qeyri-metallar haqqında ümumi anlayışları bilir və iş prosesində onları ayırd etməyi bacarır.

1.1. İstifadə olunan avadanlıqların istehsalında işlədilən metalları xarakterizə edir.

➤ Dağ-mədən avadanlıqlarının hazırlanmasında istifadə edilən materiallar

İnsanlar yarandıqları ilk günlərdən yaşayış üçün lazım olan materiallarla temasda olmuşlar. Bu materiallar bir növ insanın həyat tələbatına çevrilmişdir. Bu materiallara ağaç, daş, gil, qum, şüşə, metal və s. aiddir. Lakin materialların hamısı insanlara eyni vaxtda məlum olmamış, onlardan lazımlıca istifadə edilməmişdir. Materialların meydana çıxməsində və onların insanın həyat vasitələrinə çevrilməsində əsas rolü əmək oynamışdır.

Materiallar içərisində insanın həyat şəraitinin yaxşılaşmasına, onun zehni inkişafının artmasına, əmək məhsuldarlığının və həyat tərzinin yüksəlməsinə ən çox təsir göstərən metalların kəşfi olmuşdur. İndi hamiya məlumdur ki, ən çox metalı olan ölkə texniki tərəqqiyə malikdir, texnikası yüksək olan ölkə isə dünyada qüdrətli dövlət sayılır.

Qeyd etmək lazımdır ki, ilk metalı insanlar eramızdan hələ çox əvvəl kəşf etmişlər. İlk vaxtlar ondan ov alətləri, yad qəbilələrdən qorunmaq üçün silah alətləri hazırlamaq və s. üçün istifadə edirdilər. Elmin inkişafı metalın insan həyatı üçün daha çox lazım olduğunu meydana çıxartmış, ondan istifadə sahəsini get-gedə genişləndirmişdir.

Lakin metalin geniş tətbiqi yaxın keçmişə təsadüf edir. Ölkəmizdə ilk metal əritmə zavodları XIX əsrin əvvəllərində tikilmişdir.

Metallar başqa materiallardan kəskin surətdə fərqlənir. Onları fərqləndirən başlıca cəhət özlərinə xas olan metal parlaqlığı, döyüldə bilmə xüsusiyyətləri, istilik və elektrik keçirmə qabiliyyətidir. Metallar, əsasən, bərk materiallar qrupuna aiddir. Qeyd etmək lazımdır ki, metal olmayan bütün başqa materialarda yuxarıda saydığımız xüsusiyyətlər yoxdur.

Müasir maşınqayırmada və sənayenin digər sahələrində məmulatın hazırlanması üçün polad, çuqun, əlvan metal və ərintilər, plastik kütlə və s. kimi müxtəlif materiallardan istifadə edilir.

Materialın şərti işarə edilməsi iki qrupa bölünür:

1. Detalın materialının yalnız keyfiyyət xarakteristikasını göstərən işarələr;
2. Hazırlanmış detalın materialının profilinin xarakteristikası.

Metallar ümumiyyətlə iki qrupa bölünür:

1. **Texniki cəhətdən təmiz metallar.** Bu qrupa daxil olan metalların tərkibinə saf kimyəvi elementlə yanaşı, cüzi miqdarda başqa element də əlavə edilir.
2. **Ərintilər.** Bunlara mürəkkəb metallar da deyilir. Onlar metalin başqa metal növü ilə və ya qeyri-metal materiallar ilə ərintisindən alınır. Texnikada sadə metallara nisbətən ərintilərdən daha çox istifadə edilir. Buna səbəb onların xüsusiyyətlərinin üstünlüyüdür.

Mövcud metallar sənayedə 2 əsas növə bölünür:

- 1) Qara metallar; 2) Əlvan metallar.

Qara metallara polad və çuqun, əlvan metallara isə mis, alüminium, gümüş, qızıl, qalay və s. daxildir.

➤ Materialın və möhkəmləndirici texnologiyaların seçilməsi

Bu və ya digər maşın hissələrinin hazırlanması üçün materialın seçilməsi, onların konstruktiv möhkəmliyinin səviyyəsinə olan tələbat, mexaniki, termiki və kimyəvi-termiki emalın texnologiyasından, eləcə də istehsalın həcmindən, materialın qıtlığından, dəyərindən və s. asılı olaraq aparılmalıdır.

Materialın səmərəli seçilməsində istismar tələbləri, texnoloji, iqtisadi tələblər nəzərə alınmalıdır.

İstismar tələbləri. Material maşının iş şəraitini təmin etməli, yəni tələb olunan konstruktiv möhkəmliyə cavab verməlidir. Bu isə əvvəlcədən aparılan hesablamalar ilə müəyyən edilir. Statik möhkəmliyə hesablanan hissələrin sayı müqayisə üçün getdikcə azdır. Belə hissələrə misal olaraq, ilkin istilik qazanlarını və yüksək təzyiqli qabları, kompressor və turbin disklerini və s. göstərmək olar. Bir çox maşın hissələri elə şəraitdə işləyirlər ki, iş zamanı vaxt ərzində dəyişən gərginliklər yaranır. Belə hissələrin hesabatı statik yükləmənə yorulmaya müqaviməti, konstruktiv və texnoloji amilləri də nəzərə almaqla, yəni dözümlülük həddinə görə aparılır.

Sərtlik amili ilə (elastiklik modulu - E) adətən ötürüçü qutunun vallarını, dəzgahların gövdələrini, spin delləri və s. hesablayırlar. Lakin hesabat nə qədər dəqiq aparılsa belə, yalnız onların köməyilə hissələrin etibarlı işi haqqında fikir söyləmək olmaz. Belə halda mütləq natura sınaqları keçirilməlidir. Yəni hissələrin bilavasitə özlərini, xüsusi stendlərdə və ya istismar prosesində sınaqdan keçirmək lazımdır.

Maşın və konstruksiyaların elementlərinin ekstremal şəraitdə işi, yəni mənfi və yüksək temperatlarda, yüksək dinamik, statik və tsiklik yüklenmələrdə, həddindən artıq yüklenmə şəraitində, aqressiv mühitin təsiri və s. nəticəsində onların imtinasına gətirib çıxara bilir.

Həddindən artıq yüklənmə şəraitində plastik materialdan hazırlanmış detallarda böyük plastik deformasiya (ox və valların əyilməsi, boltların uzanması və s.) baş verə bilər.

Statistik hesablamalara əsasən bütün imtinaların 15-20% deformasiya və plastik dağılma səbəbindən baş verir. Kövrək çatların əmələ gəlməsi əsas etibarilə mənfi temperaturlarda istismar prosesində, ilkin qüsurların, o cümlədən çatların, yüksək qalıq gərginliklərinin, korroziya mühitinin olması və s. kimi şəraitlərdə baş verir.

Maşın hissələrinin (konstruksiyaların) kövrək dağılmaya müqavimətinin yüksəldilməsi materialın statik möhkəmlik ehtiyatının artırılması, yəni yalnız en kəsiyinin böyüdülməsi hesabına əldə edilə bilməz.

Bu məqsədlə kövrək vəziyyətə keçməyə daha davamlı materialların tətbiq edilməsi nəzərdə tutulur.

Konstruksiyanın etibarlı işləməsi əsasən materialda çatların yayılmasına səbəb ola biləcək müqavimətin qiymətilə müəyyən edilir.

Materialın kövrək dağılmaya qarşı müqavimətini yüksəltmək üçün (yüksək statik möhkəmliyi saxlamaq şərtilə) materialın dənələrini xirdalamaq, termomexaniki emal etmək, poladı zərərli aşqarlardan təmizləmək lazımdır.

1.2. Qara və əlvan metalların oxşar və fərqli cəhətlərini sadalayır.

➤ Qara metallarla əlvan metalların fərqli xüsusiyyətləri

Qara metal dedikdə, dəmirlə karbonun birləşmələri nəzərdə tutulur. Qeyd etmək lazımdır ki, qara metallarda tələb olunan xüsusiyyətləri almaq üçün, yaxud onları yaxınlaşdırmaq üçün dəmir-karbon birləşməsinə bəzi elementlərin qarışıığı da əlavə edilir.

Əlvan metallar da (şəkil 1.1) sənaye əhəmiyyətinə malikdir. Təkcə bunu demək kifayətdir ki, elekrotexnikanın 90%-ni mis və alüminium materialları təşkil edir. Bu metalların istilik və elektrikkeçirmə kimi çox qiymətli xüsusiyyətləri var.



Şəkil 1.1. Əlvan metallar

Ancaq bütün bunlarla yanaşı, əlvan metalların dəyəri də yüksəkdir. İqtisadi baxımdan yanaşdıraqda mümkün olan yerlərdə əlvan metalları qara metallarla əvəz etməyi məsləhət görürler.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, metalların xüsusiyyətlərini onların tərkibinə bəzi elementlər əlavə etməklə dəyişmək mümkündür. Lakin elə üsullar da mövcuddur ki, metalin xüsusiyyətini ona başqa element əlavə etmədən də dəyişmək olar. Bu da metala istilik yolu ilə təsir etmək üsuludur. Buna həmçinin metalin struktur quruluşunun dəyişilməsi üsulu da deyilir. Struktur quruluşu metalin atomlarının düzülüş formasıdır. Məsələn, biz bilirik ki, qara metalların hamısı adi otaq temperaturunda maqnitləşmə xassəsinə malikdir. Metalı 770°S -yə qədər qızdırıldıqda o, dərhal maqnitləşmə xassəsini itirir.

Karbonlu alət poladları (DÜİST1435-88). Karbonlu alət poladları aşağıdakı üsullarla hazırlanır: qızmar yayma, döymə, kalibrəşdirmə və səthin xüsusi işlənməsi ilə.

Poladların aşağıdakı markaları mövcuddur: Y7, Y8, Y8Γ, Y9, Y10, Y11, Y12, Y13, Y7A, Y8ΓA, Y9A, Y10A, Y11A, Y12A, Y13A. Poladın markalarının işarələrində hərf və rəqəmlər göstərirlər: Y – karbonlu, bundan sonra gələn rəqəmlər – karbon miqdarının orta qiyməti (faizin onda bir hissəsi ilə), Γ – manqanın miqdarının yüksək olması.

Polad markaları (şəkil 1.2) təyinatından, xromun, nikelin və misin miqdarından asılı olaraq 5 qrupa bölünür: Keyfiyyətli poladlar qrupuna "A" hərfi olmayan poladlar aiddir. Yüksək keyfiyyətli poladlar qrupuna kükürd, fosfor və digər elementlərin miqdarı az olan, markalarında "A" hərfi yazılın poladlar aiddir (şəkil 1.3). Bəzi poladların təqribi təyinatları cədvəl 1.1-də verilir.



Şəkil 1.2. Adi keyfiyyətli karbonlu poladdan hazırlanmış məmulat

Cədvəl 1.1. Karbonlu alət poladları (DÜİST 1435-88) və onların təqribi təyinatı

Marka	Təqribi təyinatı
Y7	Çəkicilər, dülər, alətləri
Y7A	Kəsici qələm, vintaçan torna dəzgahlarının mərkəzləri
Y8	Puansonlar, mis üçün kəsiklər, kernerlər, dabanalılar
Y8A, YBГ	Puansonlar, mis üçün kəsiklər, puansonlar, mis üçün kəsiklər, məngənə dodaqları
Y9, Y9A	Kernerlər, qələmlər
Y10, Y11, Y12, Y13	Kəskilər, burğular, yivburğuları, frezlər və s.



Şəkil 1.3. Keyfiyyətli karbonlu poladdan hazırlanmış dişli çarx

➤ Legirlənmiş poladlar

Poladin xassələrinə, onların strukturunda müxtəlif formaların formalaşmasına legirləyici elementlər güclü təsir göstərir. Lakin bir çox legirləyici elementlər defisit və çox baha olduğu üçün onlardan düzgün istifadə edilməli, zərurət olmadan belə elementlərlə legirlənmiş poladlardan istifadə olunmasına yol verilməməlidir. Bunun üçün legirləyici elementlərin poladin strukturunda ferritin, austenit, karbidlərin və s. əmələ gəlməsi, həmçinin bütövlükdə poladin xassələrinə təsiri öyrənilməlidir.

➤ Azlegirlənmiş konstruksiya poladları

Karbonlu konstruksiya poladlarının dağ-mədən, neft, qaz və neft-kimya sənayesində tətbiqi onların işçi temperaturlarının məhdudluğu və korroziyaya az davamlı olmaları ilə məhdudlaşır. Bu, inşaat poladlarıdır. Odur ki, aqressiv mühitdə, eləcə də 475-500°C-dən yüksək temperaturda işləyən avadanlıqların və aparatların hissələrini hazırlamaq üçün legirlənmiş poladlar tətbiq edilməlidir. Sənayenin müxtəlif sahələrində, o cümlədən, dağ-mədən, neftçixarma, neft emalı, neft-kimya və qaz sənayesində azlegirlənmiş poladların tətbiqi böyük maraq doğurur. Belə poladların tətbiqi istehsalatın texniki-iqtisadi göstəricilərini yaxşılaşdırır, metala hiss olunacaq dərəcədə qənaət edilməsinə imkan yaradır. Göstərilən poladlara 14Г, 19Г, 09Г2, 14Г2, 12ГС, 16ГС, 09Г2С, 10Г2С1, 15ГФ, 14ХГС, 10ХЧНД, 12МХ və s. markalı poladlar aiddir. 09Г2, 14Г2 və 16ГС markalı poladlar lazım geldikdə termiki emala uğradılmış vəziyyətdə buraxıla bilər. Azlegirlənmiş poladlardan qaynaqla hazırlanmış konstruksiyalar mütləq termiki emala uğradılmalıdır.

Mövcud qaydalara əsasən azlegirlənmiş az karbonlu poladlardan qaynaq, ştamplama və ya vərdənələmə yolu ilə hazırlanmış qablar qalınlıq 35 mm-dən çox

olduqda və ya qalınlıqdan asılı olmayaraq soyuq ştamplama yolu ilə hazırlanıqdə mütləq termiki emala uğradılmalıdır.

Dağ-mədən sənayesində ən geniş tətbiq edilən 16ГС, 09Г2С, 10Г2С1 və 12МХ markalı azlegirlənmiş poladlardır. Bu poladlar 475°S temperaturlaradək təzyiq altında işləyən aparatların və qabların hazırlanması üçün geniş tətbiq edilir. Göstərilən poladların ən aşağı tətbiq temperaturu -70°S-yə qədərdir. Ən çox maraq doğuran 12МХ markalı poladdır. O, 540-560 °S temperaturlaradək yüksək təzyiq altında işləyən aparatların hazırlanmasında əvəzedilməzdir. Lakin hidrogen-sulfid korroziyası şəraitində 12МХ poladının tətbiq temperaturu 250-260 °S ilə məhdudlaşdırılır. 12МХ poladı dağ-mədən müəssisələrində işləyən avadanlığın hazırlanmasında tətbiq edilən ikiqatlı təbəqə metalin əsas qatı kimi də (üst qatı isə korroziyaya davamlı poladdan olur) istifadə edilir.

Azlegirlənmiş poladların mexaniki və texnoloji xassələrinin yüksəldilməsi üçün onların tərkibinə əlavə olaraq 0,07-0,15% Fv-ə 0,015-0,025% N daxil edilir. Vanadium və azotun qarşılıqlı təsiri nəticəsində vanadium karbonitridi yaranır və çox xırdadənəli strukturun alınması ilə yanaşı, aşağı soyuqsınma həddinə nail olunur. Belə poladlara 12Г2АФ, 14Г2АФ, 16Г2АФ və 18Г2АФ aiddir. Ən geniş istifadə edilən 16Г2АФ markalı poladdır. Göstərilən poladların tətbiq sahələri -80 °S-dən +475 °S-yə qədərdir.

Poladların markalarının işarəsində aşağıdakılardır: birinci iki rəqəm tərkibdə faizin yüzdə bir hissəsi qədər karbonun miqdarı, P – bor, ІО – alüminium, С – silisium, Т – titan, Г – manqan, Н – nikel, М – molibden, В – volfram. Hərflərdən sonra yazılın rəqəmlər tam vahidlərdə legirləndirici elementlərin təqribi miqdarını göstərir. Rəqəmlərin olmaması polad markalarında 1,5%-ə qədər legirləndirici elementin olmasını göstərir.

➤ Legirlənmiş konstruksiya poladları

Belə poladların ən vacib xarakteristikaları onların mexaniki xassələridir. Kiçik ölçülü hissələrin mexaniki xassələri, əsasən, karbonun miqdarı ilə müəyyən olunur və praktiki olaraq legirləyici elementlərin miqdardından asılı olmur. Mexaniki xassələrə legirləyici elementlərin təsiri ancaq iri ölçülü hissələrdə özünü göstərir. Legirləyici elementin növündən asılı olaraq, iri hissələrin tablandırılma dərinlikləri müxtəlifdir. Odur ki, müxtəlif məmulatların hazırlanması üçün legirlənmiş konstruksiya poladlarının seçilməsi onların tablandırılma qabiliyyətlərinin nəzərə alınması ilə aparılmışdır. Legirlənmiş konstruksiya poladlarını tablandırılma dərinliyinə görə aşağıdakı üç qrupa bölmək olar:

- Aşağı keyfiyyətli poladlar (diametri 25-35mm-dən çox olmayan detallar üçün);
- Nisbətən yüksək keyfiyyətli poladlar (diametri 50-75mm-ə qədər olan detallar üçün);
- Yüksək keyfiyyətli poladlar (diametri 75-100 mm-dən çox olan detallar üçün).

Bu göstərilən təsnifat poladın kimyəvi tərkibini və mexaniki xassələrini də xarakterizə edir.

Belə ki, polad nə qədər yüksək legirlənmiş olarsa, bir o qədər yüksək möhkəmliyə və plastikliyə malik olar. Legirlənmiş konstruksiya poladları DÜİST 4543-75-ə əsasən istehsal edilir. Dağ-mədən sənayesində ən geniş istifadə olunan legirlənmiş konstruksiya poladları aşağıdakılardır: 15X, 20X, 50X, 40XFA, 30XM, 12XH2, 20XH3A, 30XH3A, 20XH, 40XH, 40XHMA, 18XHT, 20XGCA, 25XGCA, 35XGCA, 30XGCHA, 38X2MIOA, 18X2H4BA və s. Göstərilən poladlar tələbatdan asılı olaraq həm termiki emala uğradılmış, həm də uğradılmamış halda istehsal oluna bilər. 15X və 20X markalı poladlar qazma borularının tutucu yiv burğusunun, xırda valların, oxların, muftaların, palçıq nasosları klapanlarının nimçələrinin, qazma qurğularının dişli çarxlarının və s. hazırlanmasında geniş tətbiq olunur.

30X-50X markalı poladlar dağ-mədən, neft, neft-kimya və qaz sənayesində geniş tətbiq edilir. Belə ki, 30X və 35X poladlarından fləns birləşmələri üçün sancaqlar və boltlar (işçi temperaturu 450°C-dən çox olmayan) hazırlanır. 40X və 45X poladlarından güclü yüksəkliklənmiş valların, nasos və siyirtmələrin ştoklarının, mərkəzdənqəçmə nasoslarının vallarının, çox yüksəkliklənmiş boltların və sancaqların və s. hazırlanmasında geniş istifadə edilir.

40XFA markalı polad boru açarlarının, yüksəkliklənmiş valların, nasos ştoklarının, yarımmuftaların, eləcə də nasoslar üçün yüksəkliklənmiş yayların, amortizatorların və s. hazırlanması üçün tətbiq edilə bilər. Poladın maksimal işçi temperaturu 450°C-dən çox olmamalıdır. 30XM markalı polad yüksək möhkəmliyi və özlülüyü ilə xarakterizə edilir. Polad, həmçinin yaxşı qaynaqdılmə qabiliyyətinə malikdir.

12XH2, 20XH və 40XH markalı xrom-nikel poladları konstruksiya poladlarının ən yaxşı nümunələrinə aiddir. 12XH2 poladı sementlənən poladdır. Bu polad qazmada tutma işlərində yiv burğularının, iri kompressorların piston barmaqlarının, valların, qazma qurğularının ağır yüksəkliklənmiş dişli çarxlarının və s. hazırlanmasında tətbiq edilir. 12XH2 poladından qazma baltalarının pəncələri və şaroşkaları və s. də hazırlanır.

40XH markalı polad maşinqayırmada məsuliyyətli hissələrin hazırlanması üçün, məsələn, xüsusi yüksəkliklənmiş qaldırıcı, transmissiya və aralıq vallarının, birləşdirici dişli muftaların, tal bloklarının oxlarının və s. hazırlanmasında tətbiq edilir.

Xrom-nikel və xrom-nikel-molibden poladları bahalı legirlənmiş polad hesab olunur. Odur ki, onlar ancaq xüsusi məsuliyyətli iri hissələrin hazırlanması üçün tətbiq edilir. Adətən bu poladların əvəzinə nikel və molibdeni olmayan, nisbətən ucuz poladlar tətbiq edilir. Belə poladlardan biri olan 18XHT əksər hallarda 12XH2 poladını əvəz edə bilər. Dağ-mədən maşinqayırmasında 18XHT poladı ağır yüksəkliklənmiş yüksək məsuliyyətli hissələrin, o cümlədən valların, oxların sürətlər qutusuna dişli çarxların, yumruqlu muftaların və s. hazırlanması üçün tətbiq edilir.

Qalınlığı 50-70 mm-dək olan hissələri hazırlamaq üçün 20XGC, 25XTC, və 30XGC markalı ümumilikdə xromansil adlanan poladlardan geniş istifadə edilir. 20XGC və 30XGC markalı poladlar 400°C-dək işləyən yüksək yüklənmiş bağlayıcı hissələrin, kiçik valların, oxların, dişli çarxların və neft-zavod və neft-mədən avadanlığının bir çox başqa hissələrinin hazırlanmasında geniş tətbiq olunur.

30XH3A poladı maşınqayırmada oymaqlı-diyircəkli qazma zəncirlərinin lövhəcik və diyircəklərinin, 20XH3A poladı isə sementlənmiş halda yüksək yüklənmiş, böyük sürətlə və zərbə qüvvələri şəraitində işləyən hissələrin, o cümlədən yumruqlu muftaların, kiçik valların, oymaqların, ağır yüklənmiş dişli çarxların və s. hazırlanması üçün istifadə olunur. Hazırda 20XH3A poladı qazma baltalarının şaroşkalarının və pəncələrinin hazırlanmasında geniş tətbiq edilir.

18X2H4BA poladı ağır yüklənmiş dirsəkli valların, iri ölçülü məsuliyyətli dişli çarxların və s. hazırlanması üçün tətbiq edilir.

Legirləndirilmiş polad – dəmirin karbon və digər legirləndirici aşqar elementlərin ərintisinə deyilir. İstifadə olunmuş legirləndirici elementlərdən asılı olaraq, aşağıdakı qrupları qeyd etmək olar:

Xromlu (15X, 15XA, 20X, 38XA və s); manqanlı (15Γ, 20, Γ, 45Γ, 35Γ2 və s.); xrommanqanlı, xrommanqanbromlu, xrommanqantitanlı, xrommanqanmolibdenli (17X Γ, 20XΓH, 30XΓT, 25X ΓM və s); xromsilisiumlu (33XC, 40 XC); xrommolibdenli və xrommolibdenvanadiumlu (15XM, 30XM, 30XMA, 30X3MΦ və s.); xromnikelmolibdenli (15 X2H3MA, 20XH2M və s) və s., cəmi 13 qrup mövcuddur.

Cədvəl 1.2. Legirlənmiş poladların markaları

Marka	Təqribi təyinatı
15X	Sementlənən hissələr, piston üzükləri
20X	Sementlənən hissələr, yumurcuqlu muftalar, dirsəkli vallar, dişli çarxlar
30X, 35X, 38X	Sürətlər qutularının çəngəlləri, oxlar, diferensialların dişli çarxları, sürgü qolları
40X, 45X	Yeyilməyə yüksək davamiyyətli hissələr – sürətlər qutularının dişli çarxları, ressorlar
40XH	Termiki emal olunan hissələr – dirsəkli vallar, şlisli valciqlar, zəncir bəndləri, dişli çarxlar
12XH2	Mexaniki emaldan qabaq termiki normallaşdırılan hissələr – sürgü qolları, dirsəkli vallar
12XH3A	Dəyişən işarəli dinamiki yüklərə məruz qalan sementlənən və ağır yüklənən hissələr; vintli çarxlar, dişli çarxlar, vallar
20XH3A	Ağır istismar şəraitində işləyən termiki emal olunan hissələr

Kimyəvi tərkibinə və əlamətlərinə görə poladlar aşağıdakı kateqoriyalara bölünür: keyfiyyətli, yüksəkkeyfiyyətli – A; xüsusi yüksəkkeyfiyyətli – III. "A" və "III" hərfləri marka

ışarəsinin sonunda yazılır, "III" hərfi defislə yazılır. Məsələn, keyfiyyətli – 3-XGC; yüksək keyfiyyətli – 30XGCA; xüsusi yüksəkkeyfiyyətli – 30 XGC -III; 30XGCA - III.

Emal olunma növlərinə görə poladlar qızmaryayımlı, döymə, kalibrəndirilmiş, yumru və səthi xüsusi emal olunmuş – gümüşü olurlar.

Legirləndirilmiş poladlardan hissələrə qarşı yüksək möhkəmlik, yeyilməyə davamlılıq, istiliyə davamlılıq, korroziya və s. tələbatlara cavab verdikdə istifadə edilir. Ən çox istifadə olunan legirləndirilmiş poladların markaları cədvəl 1.2-də verilir.

➤ Korroziyaya davamlı poladlar

Bütün sənaye sahələrində korroziya nəticəsində dağılmaya məruz qalan metalin 10 faizindən çoxu dağ-mədən sənayesi sahələrinin payına düşür. Həm də korroziyaya təkcə karbonlu poladlar deyil, yüksək legirlənmiş poladlar da uğrayır.

Boru şəbəkələri, asqlar və kronşteynlər (dirsəklər) çox ağır şəraitdə işləyir.

İntensiv korroziya avadanlıqların normal işini pozur, onların boş dayanmasına, korroziya nəticəsində metal itkisinə səbəb olur. Qeyd etmək lazımdır ki, çox vaxt korroziya prosesi avadanlığın dağılmاسını sürətləndirən eroziya prosesləri ilə müşayiət olunur.

Avadanlığın korroziyasına qarşı mübarizənin əsas yollarından biri korroziyayadavamlı və turşuyadavamlı poladlardan istifadə edilməsidir.

Məlumdur ki, korroziyayadavamlı poladların əsas legirləyici elementi xromdur. Bu poladlarda xromun miqdarı 12%-dən artıq olduqda ərintinin elektrokimyəvi potensialı müsbət qiymət alır. Lakin, elektrokimyəvi potensialın qiyməti, həm də karbonun miqdardından asılıdır. Belə ki, karbonun miqdarı artdıqca xrom karbidlərinin miqdarı və bərk məhlulda xromun miqdarı artır. Bu isə elektrokimyəvi potensialın azalmasına, hətta yenidən mənfi qiymət almına səbəb olur. Tərkibində 13-14% xrom olan poladın elektrokimyəvi potensialı karbonun 0,4% konsentrasiyasında kəskin aşağı düşür.

Yüksək xromlu (25-30% Cr) poladlar turşuya və qəlpəyə qarşı yaxşı davamlılığa malikdirlər. Tərkibində 17-18% Cr olan poladlar 700-800°S, 25-30% Cr olan poladlar isə 1100°S-dək qəlpəyədavamlı sayılır.

12X13, 20X13 markalı poladlar qaynar mərkəzdənqaćma və pistonlu nasosların ştok, val və oymaqlarının kipləşdirici halqların, armaturların, bağlayıcı detalların və onların daxili quruluşlarının hazırlanması üçün tətbiq edilir.

300-400°S temperaturda işləyən qoruyucu klapanların hazırlanmasında 08X13 markalı poladdan istifadə edilir.

30X13 markalı polad qoruyucu klapan yaylarının və armaturun kipləşdirici həlqələrinin hazırlanması üçün məsləhət görülür.

Yüksək yüksəkmə və korroziya mühitində işləyən detal və cihazlar 40X13 markalı poladdan hazırlanır.

Azkarbonlu (0,2%-ə qədər) X18H10 tipli xromnikelli poladlar geniş tətbiq olunur. Yüksək korroziyayadavamlılıqla yanaşı, bu poladlar yüksək möhkəmliyə, plastikliyə və yaxşı qaynaqedilmə qabiliyyətinə malikdir.

Xromlu və xromnikelli poladlarda 500°C-dən yuxarı temperaturda və ya qaynaq edilmə prosesində kristallararası korroziya baş verə bilir. Bunu aradan qaldırmaq üçün poladın tərkibinə bir qədər titan, tantal və ya niobium əlavə edilir.

Xromnikelli korroziyayadavamlı poladların əsas nöqsanı onların kristallararası korroziyaya meylli olmasından ibarətdir.

Kristallararası korroziyanın baş verməməsi üçün poladın tərkibində karbonun miqdarı mümkün qədər az olmalı, polad tərkibindəki karbonun (bəzən həmçinin azotun) miqdardından asılı olaraq Ti, Ta və ya Nb-la legirlənməlidir. Qeyd etmək lazıdır ki, karbonun miqdarı bəzi Rusiya poladlarında $\leq 0,03\%$, bəzi ABŞ poladlarında isə hətta $\leq 0,02\%$, qəbul edilir.

Kristallararası korroziyaya xüsusən qaynaq prosesi termiki təsir göstərir. Bu, aqressiv mühitdə qaynaq birləşməsinin dağılmamasına səbəb ola bilər.

X18H10 tipli xromnikelli poladların plastikliyi yüksək olsa da, bərkliyi və möhkəmliyi orta dərəcəlidir. Bu poladların möhkəmləndirilməsinin effektiv üsulu soyuq deformasiyadır. Belə ki, 40%-li sıxılma ilə yayma poladın möhkəmlik həddini iki dəfəyədək artırıbilir.

Soyuq deformasiyaya uğradılmış bu tip poladlar təzyiq altında işləyən qabların (tutumlarının) çənbərlənməsində (bandajlanması), aqressiv mühitdə işləyən kanatların, membranların, yayların hazırlanmasında istifadə edilə bilər.

Bir sıra hallarda (nisbətən aşağı aqressivlikli mühitdə) xromnikelli poladlarda nikelin bir hissəsini manqanla əvəz edirlər. Belə poladlara misal olaraq 10X14AГ15, 15X17AГ14 markalı poladları göstərmək olar. Zəif aqressivlikli mühitdə bu poladların 196°C temperaturadək tətbiqi mümkündür.

➤ Çuqunlar

Çuqun – dəmirin karbon (2%-dən çox, adətən 3-4,5%) və digər elementlərlə ərintisinə deyilir. Əgər çuqunda bağlı karbon varsa, bu, açıq çuqun adlanır, sərbəst karbon olduqda – boz çuqun.

Müxtəlif markalı çuqun tökmələrin şərti işarələri:

Boz çuqun – tökmə СЧ20 DÜİST 1412-79;

Döyülen çuqun – tökmə СЧ35-10 DÜİST 1215-79;

Yüksəkmöhkəmlilikli çuqun – tökmə СЧ40 DÜİST 7293-79;

Antifrikson boz çuqun – tökmə АЧС-3 DÜİST 1585-79.

Boz çuqun yaxşı tökmə xassələrinə və orta möhkəmliyə malikdir. Tökmənin markasında 2 hərf çuqunun növünü, 2 rəqəmli ədəd dərtilmədə möhkəmlilik həddini xarakterizə edir. Boz çuqunun təxmini tətbiq sahəsi cədvəl 1.3-də verilir.

Cədvəl 1.3. Boz çuqundan tökmələr (DÜİST 1412-79)

Marka	Təqribi təyinatı
СЧ20	Nazik divarlı tökmələr bərk və orta bərklikdə: qasnaqlar, çelləklər, diyirlənən yastiqların gövdələri, dayaqlar, dirsəklər və s.
СЧ15	Orta bərklikli tökmələr: dişli çarxlar, vintli çarxlar, diyircəklər.
СЧ18	Örtüklər, gövdələr, qapaqlar, yastiqlar, oymaqlar
СЧ20	Ağır tökmələr: iri vintli və dişli çarxlar, karterlər, çatılar, 850-930 ⁰ S temperaturda işləyən ocaq və sobaların hissələri
СЧ25	Çox məsul tökmələr: armaturlar, aparat və maşın hissələri
СЧ30	Çox mürəkkəb formalı tökmələr: kəsiklərində divarlarının qalınlığı 6-8 mm-dən az olmadıqda, piston üzükləri, muftalar, klapanlar, yumurcuqlar.
СЧ40	Nasosların gövdələri, iri dirsəkli vallar, zəncir dişli çarxlar, qaldırıcı kranların təkərləri
СЧ45	Mürəkkəb formalı tökmələr: çelləklər, silindrər, qapaqlar, dişli çarxlar, dirsəkli vallar, piston üzükləri

Döymə çuqun ağ çuqunların termiki emalından alınır və maşınqayırmada kifayət qədər geniş tətbiq edilir.

Döymə çuqunun markasının işarə edilməsində hərflər və rəqəmlər aşağıdakılardır göstərir: birinci rəqəm – qırılmada müvəqqəti, ikinci – nisbi uzanmanı (%). Cədvəl 1.4-də istehsalatda daha geniş istifadə edilən döymə çuqunlar göstərilmişdir.

Cədvəl 1.4. Döymə çuqun markaları (DÜİST 1215-79)

Marka	Təqribi təyinatı
КЧ32-12	Armaturların hissələri, boruların birləşdirici hissələri, linglər, dəstəklər,
КЧ35-10	lövhəli zəncirlər, qasnaqlar, yumurcuqlar, qulaqlı qayka, əks qayka
КЧ33-8	
КЧ30-6	

Çuqunların tətbiqi. Çuqunlar mikrostrukturuna görə ağ, boz (şəkil 1.4), yüksək möhkəmliyə malik, döyüldən və vermiçulyar çuqunlara bölünür. Kimyəvi tərkibinə görə isə çuqunları sadə-karbonlu və legirlənmiş çuqunlara bölmək mümkündür.



Şəkil 1.4. Boz və yüksək möhkəmlikli çuqundan tökmələr



Şəkil 1.5. Sadə karbonlu çuqundan hazırlanmış detal

Sadə karbonlu (şəkil 1.5) çuqunlara tərkibində karbondan başqa 4%-ə qədər silisium, 2%-ə qədər manqan, 1,0-1,2%-ə qədər fosfor və 0,18-0,2%-ə qədər kükürd olan çuqunlar aid edilir.

Legirlənmiş çuqunların tərkibində isə sadə karbonlu çuqunlar üçün göstərilən həddən artıq silisium və manqanla yanaşı, xrom, nikel, molibden və digər legirləyici elementlər olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, çuqunların möhkəmlik xarakteristikaları onun markasına uyğun olaraq standartlaşdırılır və müxtəlif sorğu ədəbiyyatlarından istifadə etməklə verilmiş şərait üçün çuqun markası seçilir.

Ağ çuqunlar yüksək bərkliyə və yeyilməyə davamlılığa malik olduqlarından, onlardan qazma dəzgahlarının vallarının, vagon təkərlərinin və digər yeyilməyə yüksək davamlılıq tələb edilən hissələrin hazırlanmasında istifadə edilir.

Boz çuqunlar çox yaxşı texnoloji, fiziki-mexaniki xassələrə malikdir. Odur ki, belə çuqunlar dağ-mədən, neft, neft-kimya və qaz sənayesində vacib konstruksiya materialı kimi geniş yayılmışdır. Boz çuqunlar DÜİST 1412-85-ə, əsasən, C4 hərfləri və çuqunun möhkəmlik həddini kq/mm^2 ilə göstərən rəqəmlərlə markalanırlar.

СЧ10 markalı boz çuqundan dayaqlar, altlıqlar, dirəklər, rektifikasiya sütunlarının qapaqları, filtrlərin gövdələri, həlqələr, sorucu borular, eləcə də sobalar üçün armaturlar-sipərlər, siyirtmələr, rektifikasiya kolonlarının nimçələri və s. hazırlanır.

СЧ15 markalı çuqun qazma qurğuları mexanizmlərinin flanslarının, armaturların, qazma nasoslarının kreyskopflarının, yönəldicilərin və s. hazırlanmasında tətbiq edilir.

СЧ20 markalı çuqundan kipgəclərin oymaqları, reduktor qutularının gövdələri, karter qapaqları, plunger nasoslarının gövdələri, mühərrriklərin və kompressorların çərçivələri, qazma nasoslarının oymaqları və s. hazırlanır.

СЧ25 markalı çuqundan yüksək yeyilməyə və yüksək gərginliklərə məruz qalan hissələr: təzyiq altında işləyən siyirtmələrin və klapanların gövdələri, mərkəzdənqaçma nasoslarının çarxları, silindr başlıqları, pistonlar və s. hazırlanır.

СЧ30 markalı çuqundan intensiv yeyilməyə və yüksək gərginliklərə məruz qalan maşın hissələrinin – nasosların plungerlərinin, qazma qurğularının gövdələrinin və s. hazırlanmasında istifadə olunur.

СЧ35, СЧ40 və СЧ45 markalı çuqunlardan yüksək təzyiqlə işləyən nasos və kompressorların xüsusi məsuliyyətli hissələrinin hazırlanmasında istifadə edilir.

Döyülen çuqunlar DÜİST 1215-79-a əsasən КЧ hərfləri və çuqunun möhkəmlik həddini və nisbi uzanmasını göstərən rəqəmlərlə markalanırlar. Döyülen çuqunların sənayedə geniş yayılmış markaları aşağıdakılardır: КЧ30-6; КЧ33-8; КЧ35-10; КЧ45-6; КЧ50-4; КЧ56-4; КЧ60-3; КЧ63-2.

Göstərilən döyülen çuqunlar avto-traktor sənayesində, nəqliyyat maşınqayırmasında, müxtəlif armaturların hazırlanmasında tətbiq olunur. Döyülen çuqunlardan nazik divarlı (3-6mm) tökmələrin hazırlanması mümkündür. Bu halda alınmış tökmələrin səthi yüksək təmizliyə malik olur. Lakin döyülen çuqunlardan dağ-mədən, neft, neft-kimya və qaz sənayesində lazımi qədər istifadə olunmur. Belə çuqunlardan qaz-buxar kəmərlərinin, armaturların, ventillərin, kranların, siyirtmələrin və s. hazırlanmasında istifadə edilir.

Yüksək möhkəmlilikli çuqunların DÜİST 7293-85 üzrə aşağıdakı markaları mövcuddur: ВЧ45; ВЧ50; ВЧ55; ВЧ60; ВЧ65..., ВЧ100.

Bu çuqunlar avto və dizelqayırmada dirsəkli valların, silindr qapaqlarının, ağır maşınqayırmada yayıcı valların, dəmirçi-pres avadanlığının və s., dağ-mədən, neft-kimya və neft sənayesində nasosların gövdəlerinin, ventillərin palçıq nasosu oymaqlarının silindrlerin, müxtəlif siyirtmələrin və s. hazırlanmasında tətbiq edilir.

Yüksək legirlənmiş austenit sinifli çuqunlar içərisində "nirezist" adı ilə tanınan nikelmisxromlu çuqunlar daha geniş tətbiq olunurlar.

ЖЧНДХ kimi markalanan nirezistin təqribi kimyəvi tərkibi aşağıdakı kimidir: 2,5-3,0% C, 1,4-1,8% Si, 0,5-0,8% Mn, 13,0-16,0% Ni, 6,0-8,0% Cu, 1,5-3,5% Cr, 0,2-0,4% P və 0,07-0,10% S.

Nirezistin mikrostrukturu lövhəşəkilli qrafit karbidlərdən ibarətdir. Mexaniki xassələri isə aşağıdakı kimidir:

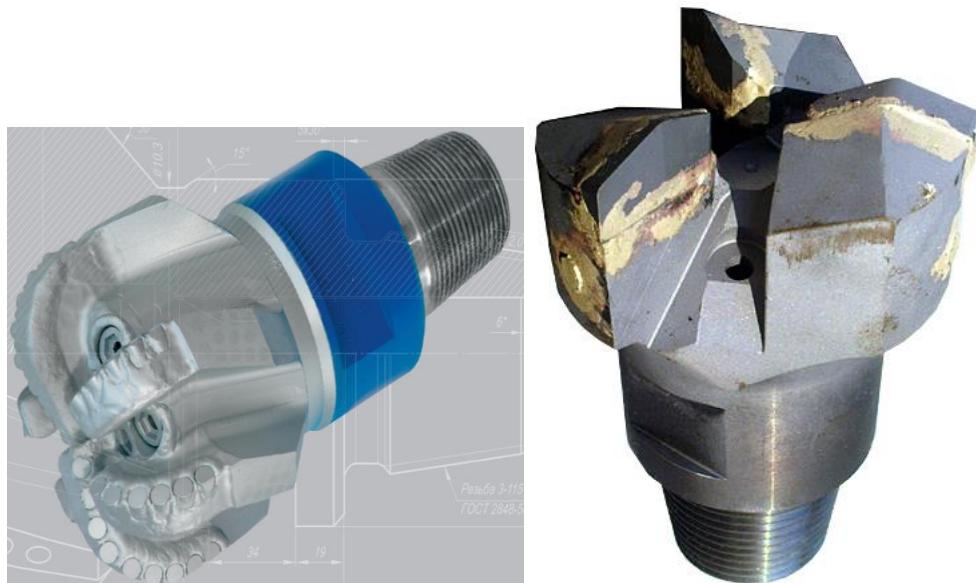
$$\tau_m = 210 - 270 \text{ MPa}, \tau_{gy} = 310 - 430 \text{ MPa}, \delta = 0,5 - 3,0\%, \\ HB130 - 150.$$

Nirezist maqnit xassəli olmayıb, ərimə temperaturu $t_{ar} = 1300^\circ\text{S}$, sıxlığı $\gamma = 7,5 \text{ g/sm}^3$ təşkil edir.

➤ Qazma baltaları üçün poladlar

Dağ-mədən sənayesində lağım və quyuların qazmasında müxtəlif növ baltalardan istifadə edilir (şəkil 1.6). Baltaların sıradan çıxmasının əsas səbəbi şaroşkalı baltalarda şaroşkaların kəsici hissələrinin (alətin) və baltanın dayaq düyüünün qısa ömürlü olmasıdır. Onların iş müddətini artırmaq üçün birinci növbədə poladın markası düzgün seçilməli, termiki və kimyəvi-termiki emal rejimləri düzgün təyin edilməlidir.





Şəkil 1.6. Qazma baltaları

Aşağıda üçşaroşkalı qazma baltaların detallarının hazırlanması üçün istifadə olunan əsas polad markaları verilir:

1. 12XH2-295 mm və daha böyük diametri olan qazma baltalarının pəncə və şaroşkalarının hazırlanması üçün;
 2. 20XH3A-diametri 190 mm və daha böyük olan qazma baltalarının pəncə və şaroşkalanmn hazırlanması üçün;
 3. 17XH3MA-diametri 76-190 mm olan qazma baltaları üçün;
 4. 14X2H3MA-bütün tip və ölçülü baltaların pəncələri üçün;
 5. 55CMA- bütün tip və ölçülü baltaların kürəcikləri üçün;
 6. 55CMA və 50XH-bütün tip və ölçülü baltaların diyircəkləri üçün

Şaroşkaların sapfasının hərəkət zolağının bərkliyi 58-62 HRC, özəyin bərkliyi isə 34-45 HRC olmalıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, bərkliyi çox yüksək olan sükurların qazılmasında bir çox hallarda yuxarıda göstərilən sementlənən poladlar kifayət qədər effekt vermır.

X12 markalı poladın üzərinə 18XГГ poladının çəkilməsi maraq doğurur. Bu yolla hazırlanmış pəstahın üzərində dişlər kəsilir. Belə bimetallik baltalar daha dözümlü olsalar da, onların hazırlanma texnologiyası mürəkkəbdir.

Qızmar deformasiya üçün tətbiq edilən 5XHM, 5XHB, 6XHM markalı poladlardan istifadə də faydalıdır. Nikel və molibdenlə legirlənmə poladin kifayət qədər özlülüyünü təmin edir.

Bəzi tədqiqatçılar saroskaların hazırlanması üçün 4X8B2 poladını məsləhət görürlər.

Zərbəli-abraziv yeyilmənin davamlı tədqiqi şaroşkanın hazırlanması üçün tərkibində 0,65% C olan poladlardan istifadə edilməsini tövsiyə etməyə imkan vermişdir. Bu əsasda U7XФ və D7XФH markalı poladlar işlənmişdir. Bu poladların tərkibi belədir: 0,65-0,74% C, 0,15-0,35% Mn, 0,15-0,35% Si, 0,2-0,34% Və əlavə olaraq legirləyici elementlər U7XФ poladında 0,5-0,7% Cr, D7XФH poladında isə 0,6-0,8% Cr və 1,2-1,7% Ni-dir. Şaroşkalı baltaların iş qabiliyyəti eyni zamanda baltanın dayaq düyüünün fırlanan cisimlərinin-kürəciklərin diyircəklərinin uzunömürlülüyü ilə müəyyən edilir.

Diyircəklər 50XH və 55CMA-1 poladlarından hazırlanır. Diyircəklərin bərkliyi isə 53-60HRC olur.

➤ **Əlvən metallar**

Mis və mis ərintiləri (şəkil 1.7 və 1.8) dağ-mədən maşinqayırmasında istifadə edilir.

Birinci növbədə qeyd etmək lazımdır ki, mis və mis ərintiləri onların səthində yaranan oksid təbəqələri sayəsində atmosfer şəraitində korroziyaya dözümlüdür. Belə ki, otaq temperaturunda əgər nəm olmazsa, oksigen misə demək olar ki, təsir etmir. Lakin, 180°S temperaturdan yuxarı mis oksidləşməyə başlayır, 500°S-dən yüksək temperaturdan isə oksidləşmə sürətlənir və misin səthi oksidləşərək qəlpələnir.



Şəkil 1.7. Əlvən metallar

Təmiz su da misə demək olar ki, təsir etmir. Polad detallarla kontaktda olmadıqda mis hətta dəniz suyuna da davamlıdır. Suda karbon iki oksidi (CO_2) olduqda isə misin korroziyası baş verə bilər.



Şəkil 1.8. Əlvən metal qəlibləri

Azot turşusunun təsiri altında mis sürətlə dağılır. Oksigen olmadığı şəraitdə mis qələvilər Tə (ammonyak istisna olmaqla) təsirlənmir. Əridilmiş duzlar, qələvilər və ammonyakin suda məhlulu oksigenli mühitdə misi dağıdır. Hidrogen sulfid də quru mühitdə misi çox az korroziyaya uğratса da, nəm mühitdə misin korroziyası sürətlənir.



Şəkil 1.9. Misdən hazırlanmış borular



Səkil 1.10. Əlvən metal alınan filiz minerali

Xlor mühitində də misin korroziyaya davamlılığı zəifdir. Misdən sənayenin müxtəlif sahələrində istifadə edilir (şəkil 1.9). Mis tərkibli filizlərdən (şəkil 1.10) alınır.

Tunclar atmosfer şəraitində, duzlu suda, sodium sulfat, kükürd məhsullarında korroziyaya kifayət qədər davamlıdır. Qalaylı tunclar natriumbisulfat, azot və duz turşusu, ammonyak mühitində korroziya dağılmamasına uğrayır.

Korroziyaya davamlılığına görə alüminiumlu tunclar qalaylı tuncları üstələyir.

Bürünclərin korroziyaya müqaviməti saf misdən üstündür. Bu, xüsusən xlorlu birləşmələr olan məhlullar mühitində daha çox hiss olunur.

Atmosfer şəraitində bürünclər çox az korroziya olunur (0,0001-0,004 mm/il). Quru buxar kondensatında oksigen, karbon qazı və ya ammonyak olduqda korroziyanın sürəti kəskin surətdə artır.

Şirin suda bürüncün korroziyasının sürəti 0,002-0,003 mm/il olsa da, dəniz suyunda 20°C temperaturunda korroziya 0,1 mm/il-ə qədər artır.

Bürüncün tərkibində sinkin miqdarı artlıqca onun hidrogen-sulfid mühitində korroziyaya müqaviməti artır.

Bürüncün bəzi markalarından istifadə edilmə sahələri cədvəl 1.5-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1.5. Tökmə bürünclər (DÜİST 17711-80)

Marka	Təqribi təyinatı
ЛЦ16К4	Armaturlar üçün
ЛЦ40Сд	Təzyiq altında tökmə üçün
ЛЦ40С	Fasonlu tökmə üçün, armatur, oymaq
ЛЦ38М və С2	Dişli çarxlar üçün

Mineral turşular (azot və duz turşusu) büruncə güclü təsir göstərir.

Bürünclərin dağ-mədən sənayesində tətbiqi zamanı xüsusi növ korroziyalar-sinksizləşmə, korrozion çatlama, nöqtəvi korroziya (pitinq) meydana çıxır.

Sinksizləşmə büruncün elektrod potensialının azalmasına səbəb olur. Nəticədə boşluqlar əmələ gəlir, bu boşluqlarda sink olmur və büruncün səthində zədələnmələr, hətta dəliklər əmələ gəlir. Sinksizləşmənin qarşısını almaq üçün büruncə 0,02-0,06% müşyaq, 0,2% fosfor və ya 2,0-2,5% alüminium əlavə etmək olar.

Bürünclər korrozion çatlamaya da meyllidirlər. Belə çatlar (məsələn, borucuqlarda) gərginliyin və korroziyanın birgə təsiri nəticəsində əmələ gələ bilir. Korrozion çatlama ən çox ammonyaklı mühitdə baş verir. Korrozion çatlamadanın baş verməməsi üçün büruncü 270°C temperaturda tablamaya uğratmaq lazımdır.

Nəzərə almaq lazımdır ki, borulu kondensasiya-soyuducu aparatlarda yüksək qalıq gərginlikləri əmələ gələ bilir. Bu zaman əgər mühitdə korroziyaedici maddələr olarsa, borucuqların ucları çatlayar. Ona görə də təkcə metalin vəziyyətinə yox, həm də aparata daxil olan mühitin tərkibinə diqqət yetirilməlidir. Dağ-mədən sənayesində mis və onun ərintiləri istilik mübadiləsi və kondensasiya-soyuducu aparatların borularının və s. istehsalı üçün aparatların hazırlanmasında istifadə edilir.

Ən çox ЛО-70-1 markalı büründən istifadə edilir (şəkil 1.11). Tərkibində 76% Cu, 2% Al və 0,05% As olan büruncün tətbiqi də müsbət nəticə verə bilər.

Yağlı turşu qablarının isidilməsi üçün borucuqlu ilanvarilər və bəzi digər aparatlar qırmızı misdən hazırlanır. Məsələn, qələvili butulka tipli skruber-aparatın hazırlanması üçün M3 markalı qırmızı misdən istifadə edilir.

Mis əsaslı ərintiləri müxtəlif avadanlıqların sürüşmə yastıqlarının, oymaqlarının, yönəldicilərinin hazırlanması üçün də tətbiq edirlər.

Maşınqayırmada əsas etibarilə aşağıdakı ərintilər istifadə edilir: tunc, bürunc, babbitt, alüminium əsasında yüngül ərintilər.

Tunclar – tərkibində sink olmayan və ya sinkin miqdarı nəzərə alınmaya biləcək dərəcədə olan mis ərintilərinə deyilir. Misdən əlavə, tuncun tərkibində aşağıdakılardır olur; A – alüminium, Ж – dəmir, K – silisium, Mn – manqan, H – nikel, O – qalay, C – qurğuşun və s. Tunclar hazırlanır: DÜİST 614-73, DÜİST 5017-74, və s. Onlardan sonsuz – vintlər, yataqlar üçün içliklər, oymaqlar, armaturların hissələri və s. hazırlanır.



Şəkil 1.11. Büründən hazırlanmış çubuqlar

Misal olaraq, qalaylı (şəkil 1.12) tuncun tərkibində qalay 4%, sink – 4%, qurğuşun – 4% olduqda şərti işarəsini göstərmək olar: БРОЦС 4-4-4 (ДÜİСТ 5017-74).



Şəkil 1.12. Qalay ərintiləri

Bürünclər – mis ərintilərinə deyilir və burada misdən əlavə, əsas komponent olaraq sinkdən istifadə edilir. Bürüncün tərkibinə digər elementlər də daxil edilə bilər:

Ж – dəmir, Mn – manqan, A – alüminium, O – qalay, C – qurğuşun və s.

Təzyiq altında emal olunan bürünclər DÜİСТ 15527-80 uyğun olaraq aşağıdakı markalarda buraxılır: Л96, Л90, Л85, Л70, Л63, ЛА7-2, ЛАЖ 60-1-1 və s.

Təzyiq altında emal olunan bürünclərdən aşağıdakılardan hazırlanır: lövhələr, çubuqlar, lentlər, məftillər və s.

Şərti işarə edilmə nümunəsi: ЛАН59-3-2 DÜИСТ 15527-80, Л – bürunc, А – alüminium, Н – nikel, 59-ərintidə %-lə misin miqdarı, 3 – alüminiumun, 2-nikelin miqdarını göstərir, qalanı sinkdir.

➤ Əlvan metalların ərintiləri

Nikel və onun ərintiləri. Nikel və nikel ərintiləri yüksək fiziki xassələr və odadavamlılıqla yanaşı, həm də yüksək korroziyaya davamlılıq tələb olunan hallarda tətbiq edilir.

Dəniz qazma özüllərinin korroziyadan mühafizəsi üçün monel-metal adlanan ərinti vərəqləri ilə örtülməklə dirəklərin vaterxətt adlanan zonasını daşılmadan qoruyurlar.

ABŞ-da qazma baltalarının antimaqnit çeviricilərinin hazırlanması üçün "K-Monel" markalı ərintidən (63% Ni, 29% Cu, 1% Mn, 1,0% Fe, 4% Al, 1% Si) istifadə edilir.

ABŞ-da, İngiltərədə, Yaponiyada xastelloy ərintisindən (əsası Ni, 1,0% Cr, 2-4% Cu, 20% Fe, 8-10% Si, 0,5% Mn) vərəq, boru, çeşidli material hazırlamaq üçün istifadə edilir.

Al və onun ərintiləri. Bəzi regionlarda yataqların çətin əlcətan, dağlıq relyef şəraitində yerləşməsi ağır avadanlığın iş yerinə çox zaman helikopterlərlə daşınmasını tələb edir. Belə halda avadanlığın çəkisi həlliədici rol oynayır. Avadanlığın çəkisinin azaldılması üçün bir sıra hallarda alüminium ərintilərindən istifadə edilir.

Bir sıra ölkələrdə qazma qurğularının detalları və bütöv qovşaqları alüminium ərintilərindən hazırlanır.

Alüminium ərintilərinin qüsürü 150°C-dən yüksək temperaturlarda onların möhkəmliyinin azalmasından və tərkibində duz olan gil məhlulunun təsirində boruların dağıla bilməsindən ibarətdir.

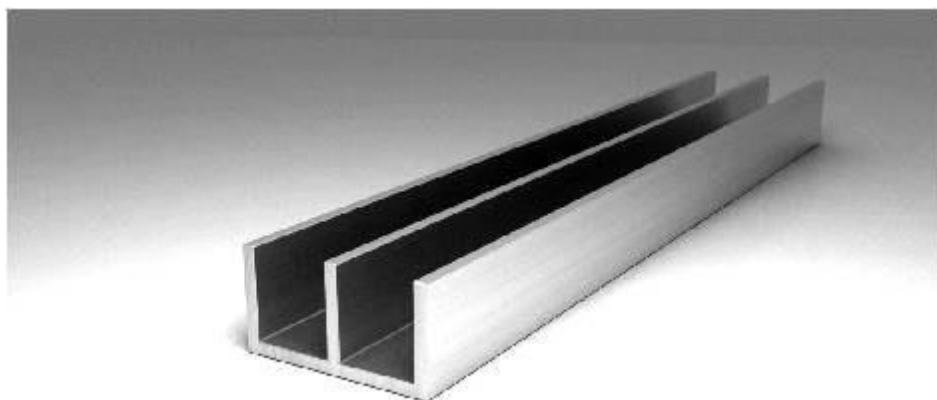
Alüminium ərintiləri. Alüminiumun mis, silisium, maqnezium, sink və digər elementlərlə ərintisinə alüminium ərintisi deyilir (şəkil 1.13). Kimyəvi tərkibində asılı olaraq, alüminium ərintiləri 5 qrupa bölünür: alüminium-silisium, alüminium-silisium-mis, alüminium-maqnezium, alüminium-digər komponentlər. Hər qrupun öz markaları var. Döymə, şamplama və yayma üçün alüminium ərintiləri DÜİST 4784-74-ə əsasən hazırlanır. Əgər alüminium ərintisi tökmə üçün nəzərdə tutulubsa, onda marka işarəsində A-dan sonra L yazılır. Əgər ərinti döymə, yayma və şamplama üçün nəzərdə tutulmuşsa, K hərfi yazılır. Alüminium ərintiləri mürəkkəb konfiqurasiyası olan məsul hissələrin hazırlanmasında istifadə edilir, məsələn, mühərriklərin karterləri, pistonlar və s. Alüminium ərintilərinin bəzi markalarının tətbiq sahəsi cədvəl 1.6-da verilmişdir. Alüminium ərintilərinin şərti işarə edilmə nümunələri: AL9 DÜİST 2685-88, AK2 DÜİST 4784-88.

Cədvəl 1.6. Alüminium ərintiləri (DÜİST 2685-88)

Marka	Təqribi təyinatı
AL2	Müxtəlif formalarda tökmə hissələr
AL3	
AL9	Mürəkkəb formalı nazik divarları olan tökmə hissələr
AL11	

Titan ərintiləri. Titan ərintilərində azot, oksigen, hidrogen və karbon zərərli qarışıqlar hesab olunur.

Termodinamiki xassələrə görə titan kimyəvi aktiv metal hesab olunur. Titan yaxşı texnoloji xassələrə – təzyiqlə emal edilmə, qaynaq edilmə və s. xassələrə malikdir. Texniki titan atmosfer şəraitində olduqca davamlıdır.



Şəkil 1.13. Alüminium materialından hazırlanmış məmulat

Titan güclü kimyəvi təsirə yalnız o mühitlərdə uğrayır ki, onun səthində yaranan oksid təbəqəsi dağılır və bərpa olunmur. Buna NaCl məhlulları misal ola bilir.

Titan xüsusən azot turşusunda yüksək davamlılığa malikdir. Xrom və sulfat turşuları titana korroziyaedici təsir göstərmir.

Titan və onun ərintiləri kükürdlü korroziyaya uğrayan və duzlu sular şəraitində işləyən avadanlığın hazırlanması üçün məsləhət görülür.

Neft emalı və kimya sənayesində titandan diametri 25mm və uzunluğu 3 m-dək borucuqları olan və 15%-li natriumxlorid məhlulu şəraitində işləyən istilik mübadiləsi avadanlıqları hazırlanır. Titan dəniz suyu şəraitində işləyən püskürdүcülərin, azot turşusu şəraitində işləyən süzgəc torlarının, istilik mübadiləsi qurğularının hazırlanmasında da istifadə edilir.

Belə mühitdə işləyən mərkəzdənqacma nasoslarının pərləri titandan hazırlanıqdə ən yaxşı korroziyaya və eroziyaya davamlılıq göstərir.

BT1 və OT4 titan ərintilərindən neft emalı zavodlarının istilik mübadilə-kondensasiya aparatları hazırlanır.

Yastiqlar üçün ərintilər. Bu ərintilərə qalaylı və qurğunlu babbittlər aiddir. Ərintinin tərkibində aşağıdakılardır: mislə qalay və ya qurğun, sürmə və digər komponentlər. Babbittlər antifriksion ərintilər hesab olunur. Onlardan turbinlərin, nasosların, ventilyatorların və s. yastiqlarının içlikləri tökülr. Babbittlərin markaları E88, E83, E83C, B16, BC6, BN, BT DÜİST1320-88-ə uyğun olaraq hazırlanır. Ən çox istifadə edilən babbittlərin markaları cədvəl 1.10-da verilmişdir.

Şərti işarə edilmə nümunəsi: B16 DÜİST1320-88. Rəqəm 16 ərintinin tərkibində qalayın faizlə miqdarını göstərir (cədvəl 1.7).

Cədvəl 1.7. Qalaylı babbittlər (DÜİST 1320-88)

Marka	Təqribi təyinatı
B16	Ümumi maşinqayırmada
B83	Məsul konstruksiyalar üçün

➤ Qeyri-metallar

Bunlara aiddir: plastik kütlələr, oduncaqlar, lakkar, boyaqlar, saxsilar, yağlayıcı maddələr, rezinlər, betonlar və s.

Plastik kütlələr yüksək molekulyar birləşmələr əsasında alınır. Onlar iki sinfə bölünür: termoplastlar və reaktoplastlar. Termoplastlar qızanda əriyirlər, soyuyanda isə başlanğıc ilkin vəziyyətə gəlirlər. Reaktoplastlar daha yüksək işçi temperaturlarla fərqlənirlər, lakin qızanda dağlırlar və sonradan soyudulduqda öz əvvəlki xassələri bərpa olunmur. Termoplastların əsas emal olunma üsulları – təzyiq altında tökmə, vakuumformalaşma, pnevmoformalaşma; reaktoplastlar – təzyiq altında presləmə və tökmə. Plastik kütlələr müasir maşinqayırmanın mühüm konstruksiion materialları hesab edilir.

Cədvəl 1.8-də bəzi qeyri-metal materialların istehsalatda istifadə edilmə sahələri göstərilmişdir.

Cədvəl 1.8. Qeyri-metal materiallar

Material	Marka	DÜİST	Təqribi təyinatı
Viniplast	ВН, ВП, ВНЭ	9639-88	Borucuqlar, kran və ventillərin gövdələri
Monolit	М3, М7, М10	5689-88	Klapanlar, ucluqlar, dəsteklər
Qetinaks	ОН, ОНТ	2718-88	Yastiqların oymaqları, düymələr, borucuqlar, qapaqlar
Paronit	ПОН, ПМБ, ПА, ПЭ	481-80	Araqatları
Kapron, poliamid	К, П68, АК-7		Yastiqların oymaqları, dişli çarxlar və s.
Ftoroplast-4D	Ш, Л, Э, Т	14906-88	Manjetlər, araqatları, yəhərlər, klapanlar, yastiqların oymaqları

1.3. Filiz və qeyri-filiz mineral xammal materiallarını fərqləndirir.

➤ Filiz və qeyri-filiz faydalı qazıntıları

Elmin, texnikanın və texnologiyanın müasir inkişaf səviyyəsində cəmiyyətin ehtiyacları üçün kifayət qədər iqtisadi səmərə ilə çıxarılan süxurlar və mineral birləşmələri faydalı qazıntı adlanır.

Faydalı qazıntılar ölkənin iqtisadiyyatında mühüm əhəmiyyət kəsb edərək tikinti və sənayenin əsasını təşkil edir. Faydalı qazıntıların istismar və emal miqyasları dövlətin maddi istehsalının zənginliyini və iqtisadi inkişafının səviyyəsini müəyyən edir.

Faydalı qazıntılar filiz və qeyri-filiz faydalı qazıntılarına bölünür (şəkil 1.14). Filiz faydalı qazıntılarından müxtəlif metallar-dəmir, qalay, alüminium, qurğuşun, sink və s. alırlar. Metallar aşağıdakı qruplara bölünür:

- Qara metallar (dəmir, titan, xrom, manqan);
- Əlvan metallar (mis, sink, qurğuşun, nikel);
- Yüngül metallar (alüminium, maqnezium);
- Nadir metallar (qalay, civə, molibden, volfram);
- Nəcib metallar (qızıl, gümüş, platin).



Şəkil 1.14. Filiz və qeyri-filiz mineral xammalı

Texnoloji və iqtisadi mənimsəmə baxımından metallik faydalı qazıntıların öz xüsusiyyətləri vardır. Məhz bu xüsusiyyət metallik faydalı qazıntıları qeyri-metal faydalı qazıntılarından fərqləndirir.

Filiz – texnikanın və iqtisadiyyatın müasir inkişaf səviyyəsində tərkibindən faydalı komponentin çıxarılması məqsədə uyğun olan mineral maddədir.

Hal-hazırda “filiz” terminini bəzi qeyri-metal faydalı qazıntılarına da aid edirlər: məsələn, asbest, apatit, qrafit, kükürd filizləri.

Qeyri-filiz faydalı qazıntılar yerin təkindən çıxarılan qeyri-metal mineral maddə olub, təbii halda və emaldan sonra sənayenin müxtəlif sahələrində istifadə edilə bilir.

Filiz minerallarının kimyəvi-mineraloji tərkibinə görə metal filizlərini aşağıdakı qruplara bölmək olar:

- 1) Külçə metalların filizləri; bunlara bəzi nəcib metalların (çox vaxt qızılın) filizləri aiddir;
- 2) Kükürdlü filizlər; bunlar, əsasən, əlvan və nadir metalların sulfidlərindən (Cu-FeS_2 , PbS , ZnS , Sb_2S_3 , MoS_2 və s.) ibarətdir;
- 3) Oksidləşmiş filizlər; bunlar bir çox qara, əlvan və nadir metalların oksidlərindən, karbonatlarından və sulfatlarından (Fe_2O_3 , $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, MnO_2 , PbCO_3 , CuO_2 , SnO_2 , TiFeNbO_2 və s.) ibarətdir;
- 4) Silikat filizləri; bunlara, əsasən, filiz mineralı silikat və ya alümosilikat olan nadir və səpinti elementlərinin filizləri aiddir (məsələn, beril $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{Si}_6\text{O}_{18})$, spodumen $\text{LiAl}(\text{Si}_2\text{O}_6)$, sirkon ZrSiO_4 və s.) ;
- 5) Qarışq filizlər; bunlar qeyd etdiyimiz əvvəlki əsas filiz tiplərinin qarışığından ibarətdirlər.

Filiz minerallarının və ya filizli sūxurun üstünlük təşkil edən kimyəvi tərkibinə görə filizlər turş, qələvi və neytral filizlərə bölünür. Turş filizlərdə silisium oksidi üstünlük təşkil edir. Filizlərin bu cür bölünməsi onların metallurji qiymətləndirilməsi üçündür. Əsas filiz və qeyri-filiz faydalı qazıntılarının xarakteristikası aşağıda göstərilir.

➤ Filiz faydalı qazıntıları

Dəmir filizləri. Əsas filiz mineralları aşağıdakılardır: maqnetit (Fe_3O_4), hematit (Fe_2O_3), hidrohematit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$); hetit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + n\text{H}_2\text{O}$), limonit ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), siderit (FeCO_3). Qeyd olunan minerallarda 48-dən 72%-ə qədər dəmir vardır. Üstünlük təşkil edən filiz mineralindən asılı olaraq dəmir filizlərinin aşağıdakı tiplərini fərqləndirirlər: maqnetitli, hematitli (martitli), hidrohematitli, qonur dəmirlər, sideritli və dəmirli kvarsitlər (maqnetitli, hematitli). Kompleks titan-maqnetit filizləri də yayılmışdır.

Dəmir filizlərinin (şəkil 1.15) tərkibində həm əridilən metalın keyfiyyətini yaxşılaşdırıran qarışıqlar (manqan, xrom, vanadium, nikel), həm də zərərli qarışıqlar (küükürd, fosfor, sink, sürmə) olur. Dəmir filizlərinin sıxlığı $3-4,5 \text{ ton/m}^3$ təşkil edir.



Şəkil 1.15. Dəmirli birləşmə – hematit

Filizdə dəmirin minimal buraxıla bilən miqdarı filizin tipindən əhəmiyyətli dərəcədə aslıdır və 15-dən 40%-ə qədər dəyişir.



Şəkil 1.16. Dəmirli kvarsit

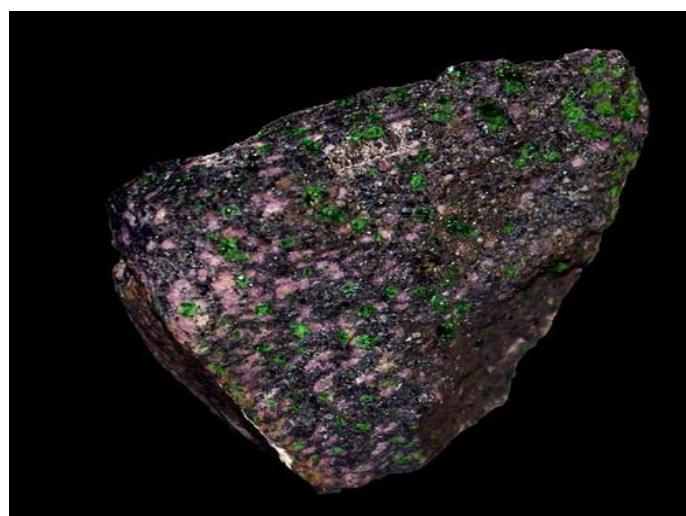
Asan zənginləşdirilən filizlərə maqnetit, maqnetit müxtəliflikli dəmirli kvarsitlər (Şəkil 1.16) və titan-maqnetit filizləri aiddir. Hematit, oksidləşmiş dəmirli kvarsitlər və qonur dəmirlər çətin zənginləşdirilən hesab edilirlər.

Manqan filizləri. Ən mühüm mineral pirolüzitdir (MnO_2); onun tərkibində 63% Mn vardır. Manqan filizləri (Şəkil 1.17) onların tərkibində manqanın miqdarı 25-30%-dən az olmadıqda çıxarılır. Filizlərdə dəmirin və əhəng daşının olması bu normani 20-15%-ə qədər azaldır.



Şəkil 1.17. Manqan filizi

Xrom filizləri. Tərkibində xromun miqdarı 28-dən 62%-ə qədər olan xrom filizləri sənaye əhəmiyyəti kəsb edir (Şəkil 1.18). Metallurgiya məqsədləri üçün tərkibində 45%-dən az xrom oksidi olmayan yüksək növlü filizlər tələb edilir; kimya sənayesində tərkibində 30-40% xrom oksidi olan aşağı növlü filizlər istifadə edilir.



Şəkil 1.18. Xromit filizi

Nikel filizləri. Əsas nikel tərkibli mineral (şəkil 1.19) pentlandit və revdinskit hesab edilir. Nikelin 90%-ə yaxını mis-nikelli sulfid filizlərindən çıxarılır. Nikelin minimal sənaye miqdarı yanaşı elementlərin (mis, platin, kobalt) miqdardından kəskin asılıdır.



Şəkil 1.19. Nickel filizləri

Molibden filizləri. Əsas mineral (şəkil 1.20) molibdenitdir (MoS_2). Əsas filiz tipləri aşağıdakılardır: kvars-molibdenli, kvars volfram-molibdenli, mis-molibdenli. Filizlərdə molibdenin miqdarı 0,05-dən 1%-ə qədər dəyişir.





Şəkil 1.20. Avstraliyada molibden yatağı və molibden kristalı

Volfram filizləri. Ən mühüm sənaye mineralları wolframit $[(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4]$ və şeelitdir (CaWO_4) . Əsas filiz tipləri: kvars-wolframitli və skarn-şeelitdir (şəkil 1.21). WO_3 -ün minimal sənaye miqdarı 0,1-0,5%-dir; kompleks filizlərdə aşağı da ola bilər. Damar kvarts-wolframit yataqlarında sənaye filizlərində adətən 1-3% WO_3 olur.



Şəkil 1.21. Volfram filizləri

Mis filizləri. Əsas mistərkibli filizlər misin sulfidləridir (şəkil 1.22): xalkozin (Cu_2S), bornit (Cu_2FeS_2), xalkopirit (CuFeS_2) və s.-dir.



Şəkil 1.22. Mis filizləri

Misin sənaye yataqları maqmatik (porfirli və kolçedan filizləri) və çökmə mənşəli (misli qumlar) olur. Mis filizlərində adətən çox böyük olmayan miqdarda qızıl, gümüş, kadmium, dəmirin, sinkin, nikelin, qurğunun sulfidləri və bir sıra digər elementlər olur.

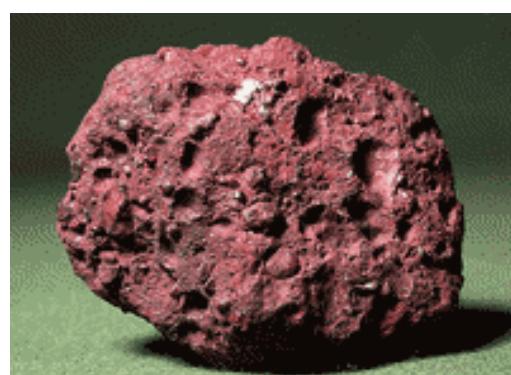
Misin minimal sənaye miqdarı 0,5-1,2%-dir. Bəzi hallarda əlverişli dağ-geoloji və coğrafi şəraitdə tərkibində misin miqdarı 0,3% olan mis filizləri də çıxarılır.

Qalay filizləri. Əsas filiz mineralı (şəkil 1.23) cassiteritdir (SnO_2). Qalayın köklü yataqları adətən filizdə metalin miqdarı 0,3-0,8% olduqda işlənilir; lakin əlverişli iqtisadi şəraitdə onun minimal sənaye miqdarı 0,1%-ə qədər azala bilər.



Şəkil 1.23. Qalay filizi

Alüminium filizləri. Alüminium filizlərindən boksitlər (şəkil 1.24) daha böyük əhəmiyyət kəsb edirlər. Boksitlər alüminiumun müxtəlif minerallarının, dəmirin oksid və hidrooksidlərinin, silisium oksidinin, kalsiumun karbonatlarının və s. qarışıqlarından ibarətdir. Alüminium filizlərində zeyin (Al_2O_3) miqdarı 20-dən 55%-ə qədər dəyişir.



Şəkil 1.24. Alüminium boksit filizi

Son iller alüminyumun nefelin tərkibli süxurlardan çıxarılma üsulları məlumdur və onlar geniş tətbiq edilirlər.

Polimetal filizləri. Polimetal filizlərinin tərkibində çox vaxt qurğuşun və sink, həmçinin mis, gümüş, qızıl, volfram, molibden, kadmium, bəzən sürmə, vismut, qalay olur (şəkil 1.25). Tərkibində qurğuşun və sink olan əsas minerallar qalenit (PbS), serussit ($PbCO_3$), sfaleritdir (ZnS). Yaranma və yatım xarakterinə görə qurğuşunlu-sinkli filizlər skarn, törəmə filizlərinə (əhəngdaşlarında və silikat süxurlarında), lay və çat (əhəngdaşlarında) filizlərinə bölünürlər.



Səkil 1.25. Polimetal yataqının filizləri

Filizlərdə qurğuşun və sinkin minimal buraxıla bilən miqdarı 2%-dir.

Polimetal filizləri həm də bəzi nadir metalların (germaniumun, indiumun və s.) alınma mənbəyi hesab edilirlər.

➤ **Qeyri-faydalı qazıntıları**

Qeyri-faydalı qazıntılara çox geniş mineral və süxurlar qrupu aiddir. Bu faydalı qazıntılarından əsas komponent kimi metallar çıxarılır və onlar karbohidrogenləri və karbohidrogen növdən olan energetik xammalı təmsil etmirlər.

Qeyri-faydalı qazıntıların tətbiq şəraiti həddindən artıq genişdir. Xalq təsərrüfatının elə bir sahəsi yoxdur ki, bu xammal bu və ya digər dərəcədə istifadə edilməsin.

Hazırda təbii halda və ya emaldan sonra istifadə edilən 150-dən çox qeyri-metal faydalı qazıntıları mövcuddur. Onlardan metallar və onların birləşmələri də daxil olmaqla

müxtəlif kimyəvi elementlər alırlar (küükürd, fosfor, xlor, ftor, natrium, kalium və s.). Birləşmələr arasında yanacağın spesifik növləri də vardır (borun, ftorun birləşmələri və s.).

Faydalı komponent kimi kimyəvi elementlər və onların birləşmələri çıxarılan xammaldan əlavə qeyri-metal faydalı qazıntılarə sənaye mineralları (o cümlədən, monokristallar və kristallik aqreqatlar) və sənaye süxurları aiddir.

Bu süxurlar praktiki nöqteyi-nəzərdən çox qiymətli fiziki (elektrik keçiriciliyi, sıxlıq və s.) və texniki (monolitlik, dekorativlik, abrazivlik, odadavamlılıq və s.) xassələrə malikdirlər.

Qeyri-metal faydalı qazıntılarının bir çoxunun ən mühüm xüsusiyyəti yataqların geoloji-iqtisadi qiymətləndirilməsində onların fiziki-kimyəvi və texniki xassələrinin kəskin dəyişilməsidir. Bu dəyişiklik nəinki müxtəlif yataqlar səviyyəsində, hətta bir yataq daxilində, bəzən isə bir qazma daxilində belə müşahidə edilə bilər. İlk növbədə bu xassə slüdaya, pyezokvarsə, azbestə və s. xasdır.

Faydalı qazıntı yataqlarının geoloji-iqtisadi qiymətləndirilməsində əsas göstəricilərdən biri yatağın ehtiyatıdır.

Qeyri-metal xammalın mühüm xüsusiyyəti bu və ya digər xassələrin eyni olması nəticəsində onun qarşılıqlı əvəzlənməsidir. Eyni məqsədlər üçün müxtəlif xammal növləri istifadə edilir. Məsələn, elektrik izolyatorları kimi təkcə slüdalar deyil, həm də mərmər və talk daşı, sürtgü maddələri kimi isə qrafitlə yanaşı, talk və slüda tozu istifadə edilə bilər.

Digər tərəfdən metal faydalı qazıntılarla müqayisədə qeyri-metal faydalı qazıntıının eyni bir növü istifadə sahəsinin çox böyük müxtəlifliyi ilə xarakterizə edilir. Məsələn, barit həm qazma məhlullarında ağırlaşdırıcı kimi, həm kağıza doldurucu kimi, həm belilin alınması üçün xammal, həm də binaların radioaktiv şüalanmadan qorunmasında ekranlaşdırıcı üçün komponent kimi tətbiq edilir.

Sənayedə istifadə xarakterinə görə qeyri-metal faydalı qazıntıların ümumi paylanmasına aşağıdakı kimi göstərmək olar:

1. Kimyəvi və aqronomik xammal: qalolitlər (duzlar), apatitlər (şəkil 1.26), fosforitlər (şəkil 1.27), külçə halında küükürd, arsen filizləri, pirit, barit, flüorut, boratlar, datolit, qlaykonit və i. a.



Şəkil 1.26. Apatit qeyri-filiz mineralı



Şəkil 1.27. Fosforit qeyri-filiz minerali

2. Metallurji və istilikizolədici xammal (flyuslar, odadavamlı və istilik izolyatorları): dolomitlər (şəkil 1.28), əhəng daşı, talk daşı, maqnezit, kvarsitlər, çöl şpatı, kianit, odadavamlı gillər, qrafit, boksitlər (şəkil 1.29), xromitlər, xrizotil-azbest, vermikulit və i. a.



Şəkil 1.28. Dolomit qeyri-filiz minerali



Şəkil 1.29. Boksit qeyri-filiz minerali

3. Texniki xammal (dielektriklər, abrazivlər və i. a.) muskovit, floqopit, almaz, korund, topaz (şəkil 1.30), qranatlar, talk, barit və s.



Şəkil 1.30. Topaz qeyri-filiz minerali

4. Pyezooptik xammal: pyezokvars, turmalin, optik flüorit, island şpatı (şəkil 1.31), optik kvars, barit.



Şəkil 1.31. Island şpatı qeyri-filiz minerali

5. Əlvən qiymətli və bəzək daşları: almaz (şəkil 1.32), zümrüd, aleksandrit, rugin (şəkil 1.33), sapfir, topaz, ametist, aqat, opal, obsidian (şəkil 1.34), yaşma, rodonit, lazurit, nefrit, jadelit, anhidrit və s.



Şəkil 1.32. Çox qiymətli qeyri-filiz olan bəzək daşı – almaz



Şəkil 1.33. Rubin qeyri-metal faydalı qazıntısı



Şəkil 1.34. Obsidian qeyri-filiz mineralı

6. Tikinti materialları: (tikinti və üzlük materialları, doldurucular, hidravlik əlavələr, mineral rənglər və s.) çinqıl, qum, püskürmiş süxurlar, mərmər (şəkil 1.35), əhəng daşı, qumlar, pemza, tabaşır, oxralar və s., həmçinin betonun süni yüngül doldurucuları: keramzit, şunqizit, perlit və müvafiq süxurların və mineralların termiki emalı nəticəsində alınmış birləşmələr.



Şəkil 1.35. Mərmər qeyri-filiz minerali

7. Şüşə-keramika xammalı: şüşə qumları, çöl şpatları, peqmatitlər, kaolinitlər (şəkil 1.36), kvars, gillər, farfor daşları və s.



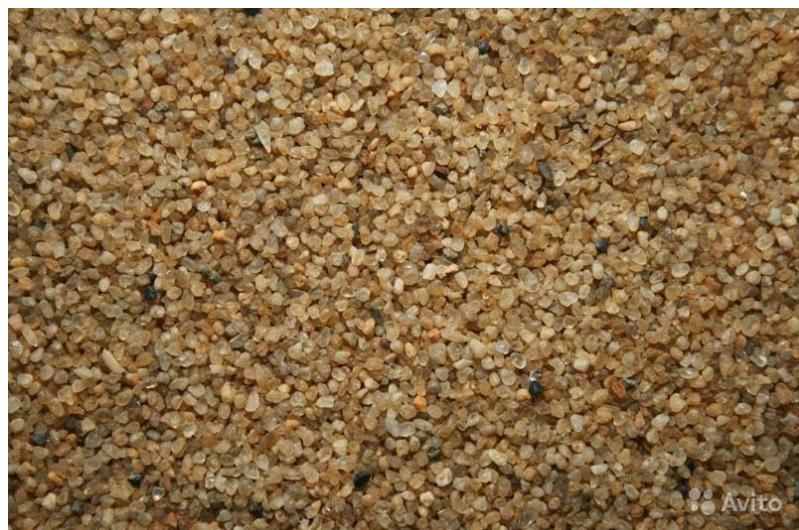
Şəkil 1.36. Kaolin qeyri-filiz minerali

8. Cement xammalı (bərkidici materiallar): əhəng daşları (şəkil 1.37), mergellər, gillər, trasslar, tuflar, pussolanlar, gips, anhidrit, opoklar və s.



Şəkil 1.37. Əhəng daşı qeyri-filiz minerali

9. Sənayenin yeni sahələri üçün xammal (süni liflər və slüda, mineral pambıq, tökmə daş, bazaltlar, boksitlə, gillər, kvars qumları və s. (Şəkil 1.38).



Şəkil 1.38. Kvars qumu

Ən geniş qeyri-metal filizlər aşağıdakılardır.

Apatitlər – tərkibində fosfor anhidridi (P_2O_5) olan turşfosforlu duzdur. Superfosfatların hazırlanması üçün apatit filizlərinin tərkibində P_2O_5 -in miqdarı 35%-dən az olmamalıdır. Nəm sűxurlar P_2O_5 -in konsentratlarda miqdarı 38-40%-ə qədər olduqda flotasiya ilə asanlıqla zənginləşirlər.

Fosforitlər – çökmə mənşəli mineral birləşmələridir; fosforitlərin əsas tərkib hissəsi kalsiumdur. Konkresion (tərkibində 12-35% P_2O_5), dənəvər (P_2O_5 5-16%) və massiv mikrodənəvər (P_2O_5 26-28%) fosforitləri fərqləndirirlər.

Fosforitlərdə P_2O_5 -in minimal sənaye miqdarı 4-5% -dir. Konsentratlarda P_2O_5 -in miqdarı 18-20%-dən az olmur.

Kalium və maqnezium duzlarının tərkibində silvinit (KCl), halit ($NaCl$) və karnallit ($MgCl_2KCl \cdot 6H_2O$) olur. Duzlar qalın laylar, ştoklar və ya günbəzlər şəklində çökmə sűxurlarda yatırlar. Günbəzvari yataqların qalınlığı bəzən 4-10 km-ə çatır.

Gips – kalsiumun sulu sulfatıdır; laylar, yuvalar və linzalar şəklində çökmə sűxurlarda yatır. Yataqlar əsasən gipsdən və ya anhidriddən (susuz kalsium sulfatından) ibarətdirlər.

Slüda. Aşağıdakı minerallar sənaye əhəmiyyəti kəsb edirlər: muskovit, floqopit və litium slüdalı filizlərin qiymətləndirilməsi slüda kristallarının ölçülərinə və onların sűxurun hər bir kub metrinə düşən miqdarına əsasən yerinə yetirilir; bu halda lövhəsinin sahəsi 4 sm^2 -dan az olmayan slüda kristallarını nəzərə alırlar.

Seolitlər – təbii seolitlər (şəkil 1.39) qazların qurudulmasında, sənaye tullantılarının zərərli qatışılardan təmizlənməsində, avtomobil benzinin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasında, suların təmizlənməsində və digər sahələrdə istifadə olunduğu kimi, kənd təsərrüfatında da müvəffəqiyətlə tətbiq edilirlər. Bir çox ölkələrdə seolitin əkin sahərinə verilməsi nəticəsində əksər bitki məhsullarının məhsuldarlığının artırılmasına nail olunmuşdur. Kənd təsərrüfatı yüksək inkişaf etmiş Amerika və Yaponiya kimi ölkələrdə heyvanların və quşların yem rasionuna seolit əlavə edilir. Xaricdə quşçuluq və heyvandarlıq komplekslərini və fermalarını seolitlə təmizləyirlər ki, həm tozun, həm də xoşagəlməz qoxunun qarşısı alınır. Quş və heyvan peyini qarışmış seolitin əvəzsiz kübrə kimi əkin sahərinə verilməsi tullantı problemini birdəfəlik həll edir.



Şəkil 1.39. Seolitlər

Süxurların çıxarılmağına onların bərkliyi çox böyük təsir göstərir. Süxurların bərkliyi onların statik sərtliyindən, özlülüyündən və kövrəkliyindən asılıdır.

Süxurların sıxlığa görə xarakteristikasını verərkən həcm çəkisinin qiymətini (vahid həcmə düşən çəki, t/m^3) göstərir. Adətən həcm çəkisi qiymətcə xüsusi çəkidən azdır (süxurların təbii məsaməlilikləri hesabına). Yer qatının süxurlarının orta həcm çəkisi $2,7 t/m^3$ -dur, bəzi süxurların həcm çəkisi (məsələn, dəmir filizinin) $3,5-4 t/m^3$ təşkil edir.

Həcm çəkisinə görə süxurlar ağır ($3,5 t/m^3$ və daha çox), orta ($2,5-3,5 t/m^3$) və yüngül ($2,5 t/m^3$ -dan az) olurlar.

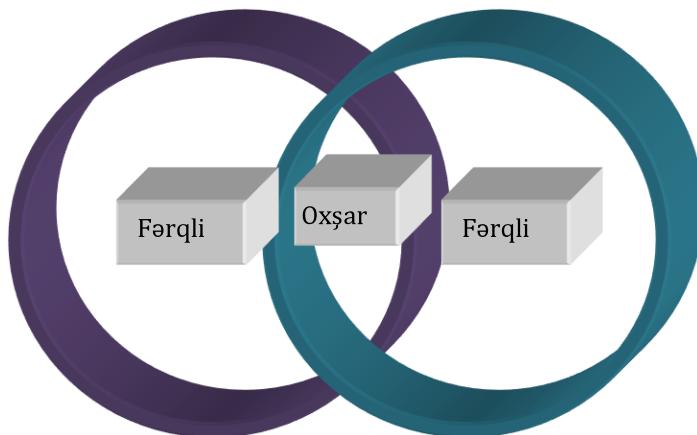
Adı filiz çıxarılaraq ilkin emala məruz qalmayan filizdir.

Əmtəə filizi verilmiş filizin emal məhsuludur (yer səthində boş süxurun ayrılması ilə, tikələrə və növlərə və s. bölməklə çəsidləmə).



Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Dağ-mədən sənayesində metalların tətbiq sahələrini göstərin.
- Hansı metalin daha çox istifadə olunduğunu göstərin.
- Metalin möhkəmlik göstəricisini izah edin.
- Qara metalları göstərin.
- Qara metallardan ən çox istifadə ediləni göstərin.
- Əlvan metalları göstərin.
- Qara və əlvan metalların oxşar və fərqli xüsusiyyətlərini göstərin.

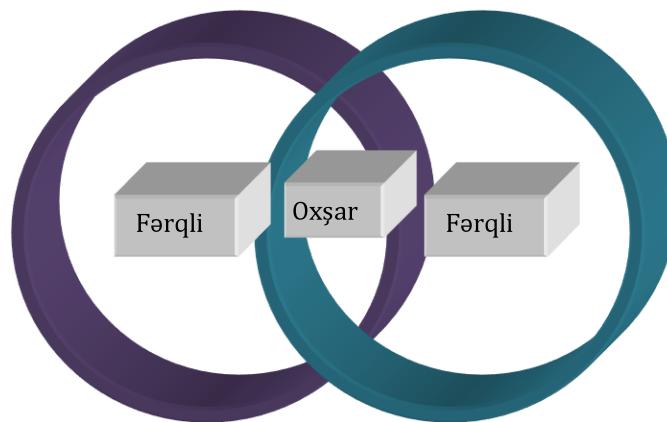


- Qeyri-metal faydalı qazıntılar və onların istifadə sahələri barədə təqdimat hazırlayıv və onu qrupda müzakirə edin.



- Əlvan metalların tətbiq sahələrini göstərin.
- Metalın keyfiyətinin yaxşılaşdırılması yollarını izah edin.

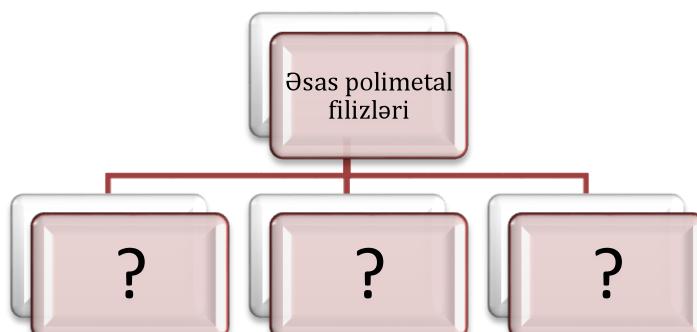
- Filiz və qeyri filizlərin oxşar və fərqli cəhətlərini göstərin.



- Filizlərdən nə alındığını sadalayın.
- Qeyri-filizlərin tətbiq sahələrini göstərin.
- Polimetal filizlərdən hansı əlvən metalların alındığını sxemdə göstərin.



- Polimetal filizlər barədə təqdimat hazırlayıın və əsas polimetal filizlərini aşağıdakı sxemdə göstərin.



- Dəmir filizindən hansı metalin alındığını deyin.



Qiymətləndirmə

- ✓ Qara metallar hansılardır?
- ✓ Qara metallar hansı filizlərdən alınır?
- ✓ Əlvan metallar hansılardır?
- ✓ Əlvan metallar hansı filizlərdən alınır?
- ✓ Qara və əlvan metalların hansı ümumi və fərqli cəhətlərini bilirsınız?
- ✓ Dağ-mədən maşın və avadanlıqları, əsasən, hansı metallardan hazırlanır?
- ✓ Poladın keyfiyyətini artırmaq üçün nə edirlər?
- ✓ Hansı markalı poladları tanıyırsınız?
- ✓ Poladın möhkəmliyi deyəndə nə başa düşürsünüz?
- ✓ Mis hansı metallar qrupuna daxildir?
- ✓ Dəmir hansı metallar qrupuna daxildir?
- ✓ Yüngül metallar hansılardır?
- ✓ Nəcib metallara hansı metallar aiddir?
- ✓ Yüngül metallardan harada istifadə edilir?
- ✓ Qazma baltaları üçün hansı poladlar istifadə edilir?
- ✓ Volfram, əsasən, hansı filizdən alınır?
- ✓ Manqan, əsasən, hansı filizdən alınır?
- ✓ Mis hansı filizlərdən alınır?
- ✓ Dəmir hansı filizlərdən alınır?

Korroziyayadavamlı poladların əsas legirləyici elementini göstərin:

- A) xrom;
- B) mis;
- C) nikel;
- D) sink.

Polad markaları təyinatından, xromun, nikelin və misin miqdərindən asılı olaraq bölündürülər:

- A) 5 qrupa;
- B) 4 qrupa;
- C) 3 qrupa;
- D) 2 qrupa.



TƏLİM NƏTİCƏSİ 2

Qazma işləri zamanı istifadə olunan partlayıcı maddələr haqqında məlumatı bilir və onlardan istifadə etməyi bacarır.

2.1. Partlayıcıların rolü və vəzifəsini xarakterizə edir.

➤ Partladıcı şəxsin rolü və vəzifəsi

Bütün partlayış işləri tam dağ-texniki təhsili olan, dağ-mədən və ya partlayış işlərinin aparılmasına texniki rəhbərlik hüququ verən şəxslərin rəhbərliyi altında aparılır. Partlayış işlərinin bilavasitə iştirakçısı partlayışçıdır. Partlayışçı kimi xüsusi təhsil almış, təlim keçmiş və FHN-nin təmsilcisinin sədrliyi altında kvalifikasiya komissiyasına imtahan vermiş şəxslər işləyə bilərlər.

İmtahanlara fiziki cəhətdən sağlam, yaşı 20-dən az olmayan, VII sinifdən az təhsili olmayan, yeraltı qazmaların keçirilməsində və ya təmizləmə diblərində iş stajı 1 ildən az olmayan intizamlı fəhlələr buraxılırlar.

İmtahani müvəffəqiyyətlə verdikdə fəhləyə partlayışçı kvalifikasiyası (peşəsi) və №1, №2, №3 talonları olan “Partlayışçının vahid kitabçası” verilir. Hər bir talonda partlayışçının yerinə yetirilməsinə buraxıldığı işlərin növü qeyd edilir.

“Partlayışçının vahid kitabçası”nı almış şəxs mədəndə sərbəst işə yalnız dağ-mədən sahəsində təcrübəli partlayışçının rəhbərliyi altında bir aylıq staj keçdikdən sonra buraxılır.

Partlayışçı bir iş növündən digərinə keçirildikdə yeni iş növü üzrə xüsusi təlim keçməli və kvalifikasiya komissiyasına əlavə imtahan verməlidir. İmtahani müvəffəqiyyətlə vermiş partlayışçıların kitabçalarında verilmiş imtahan barədə qeydlər aparılır.

Bir neçə növ iş üzrə imtahan verildikdə bu işlər hamısı “Vahid kitabçaya” və bütün talonlara yazılır.

Əgər partlayışçının öz peşəsi üzrə bir ildən artıq fasiləsi olarsa, o, partlayış işlərinin aparılması üzrə sərbəst işə kvalifikasiya komissiyasına təkrar imtahan verdikdən və on günlük praktiki təcrübə keçdiqdən sonra buraxılır.

Qaza və toza qarşı təhlükəli olan şaxtalarda partlayış işlərini aparmaq üçün yaşı 22-dən az olmayan, yeddi sinifdən yuxarı təhsili olan, yeraltı dağ qazmalarının keçirilmə-sində və ya təmizləmə diblərində 2 ildən az stajı olmayan, xüsusi kurs keçərək kvalifikasiya komissiyasına imtahan vermiş və “Usta partlayışçının vahid kitabçası”nı almış şəxslər buraxılırlar.

Bütün partlayışçılar partlayış işlərinin rəhbərləri tərəfindən tətbiq edilən partlayıcı maddələrin (PM) xassələri və xüsusiyyətləri, cihazlar və həmçinin onlarla rəftar zamanı təhlükəsizlik tədbirləri barədə təlimatlandırılırlar. Belə təlimatlandırma mədəndə yeni PM-lərin tətbiq edildiyi hallarda da apirlmalıdır. Bundan başqa, bütün partlayışçılara işlədikləri dağ-mədən müəssisəsinin xüsusiyyətlərini nəzərə alan təhlükəsiz iş üsulları barədə təlimatlar verilməlidir.

İki ildə bir dəfədən az olmayaraq mədənin komissiyasında FHN-nin nümayəndəsinin sədrliyi altında partlayışçının biliklərinin təkrar yoxlanılması yerinə yetirilir.

Partlayışçının işinin tərkibinə aşağıdakı əməliyyatlar daxildir: partlayışların aparılmasına naryadların (tapşırıqların) alınması, sərf anbarından PM-lərin alınması və onların partlayış yerinə daşınması; iş yerinə baxış və lağımların, quyuların yerləşdirilməsinin düzgünlüğünün və dərinliyinin yoxlanılması; hazır patronların və dolu atımların hazırlanması, lağımların, quyuların doldurulmasında və təkrar xirdalamada səthi atımların yerləşdirilməsi; partlayış şəbəkəsinin quraşdırılması (montajı), onun sazlığının və elektrik müşqavimətinin yoxlanması, lağımların və quyuların mexanikləşdirilmiş doldurulmasında doldurucu qurğulara xidmət; kütləvi partlayışların aparılmasında kommutasiya və partlayış şəbəkəsinin yoxlanması; xəbərdaredici siqnalların verilməsi və ya lazımı sədlərin, çəpərlərin (işarələrin) qoyulması; atımların partladılması, partlayışların nəticələrinin yoxlanılması və imtina atımlarının ləğvi; PM-lərin sərfi barədə hesabat və ya qalıq PM-lərin sərf anbarına təhvil verilməsi.

Qeyd olunan işləri yerinə yetirmək üçün partlayışçı aşağıdakıları bilməlidir: dağ qazmalarının adlarını və onların yerləşməsini; təhlükəsizlik qaydalarını və partlayış işlərinin aparılmasını; PM-lərin xassələrini, sərf normalarını və PM-lərin istifadə üsullarını; doldurucu qurğuların, partladıcı maşınların və elektrik ölçü cihazlarının quruluşunu və iş prinsipini; odla və elektriklə partlayış üsulunda lağımların və quyuların partladılma qaydalarını; elektriklə partlayış üsulunda birləşdirmə sxemlərini və cərəyan mənbələrinə qoşulma qaydalarını; PM-lərin saxlanması, daşınma və ləğvolunma qaydalarını, partlamamış atımların ləğvolunma üsul və qaydalarını, partlayış işlərinin aparılmasında siqnallaşdırma qaydalarını, və sədlərin (çəpərlərin) qurulmasını; kütləvi partlayışların hazırlanma və aparılma qaydalarını; partlayış işləri aparılan dibin bağlanıb-bərkitmə pasportunu; mədən havasının tərkibini və zəhərli qazların buraxıla bilən miqdarını.

Partlayışçı aldığı PM-lərin tam, bütöv saxlanması və onların düzgün istifadəsinə, qazma-partlayış işlərinin pasportuna və ya kütləvi partlayışın layihəsinə riayət etməyə, partlayış işlərinin yalnız müəyyən olunmuş siqnallar, işarələr və mühafizə postları olduqda aparılmasına, istifadə olunmamış PM qalığının vaxtı-vaxtında sərf anbarına verilməsinə və naryad-putyovkada onların sərfinin düzgün göstərilməsinə görə tam məsuliyyət daşıyır. Partlayışçı partlayışdan sonra mütləq dibə baxış keçirməli və imtina etmiş atımlar olduqda bu barədə işlərin rəhbərinə vaxtında məlumat verməli, imtina

etmiş atımlar jurnalında qeydlər aparmalı və texniki nəzarətin icazəsi ilə imtina etmiş lağımların ləğv edilməsini yerinə yetirməlidir. Partlayışçı imtina etmiş lağımlara kənar şəxslərin yaxınlaşmasını qadağan edən çəpərləyici qurğuların qoyulmasına görə məsuliyyət daşıyır. Partlayışçı PM-nin sərf anbarından iş yerlərinə və geriyə daşınmasında təhlükəsizlik qaydalarına riayət olunmasına görə də məsuliyyət daşıyır.

Əgər partlayışçı "Partlayış işlərində vahid təhlükəsizlik qaydaları"ni pozarsa, onun 1Nöli talonu geri alınaraq işində saxlanılır. Təkrar qayda pozuntusunda partlayışçının 2Nöli talonu alınır. Əgər partlayışçının yalnız 3Nöli talonu qalarsa və o, yenə təhlükəsizlik qaydalarını pozarsa, onda partlayışçıdan 3Nöli talonla birlikdə "Partlayışçının vahid kitabçası" da alınır və partlayışçı partlayış işlərini aparmaq hüququndan məhrum edilir.

Əgər "Partlayış işlərində vahid təhlükəsizlik qaydaları"nın pozulması ağır bədbəxt hadisə ilə nəticələnərsə, onda "Partlayışçının vahid kitabçası" bütün talonlarla birlikdə alınır bilər.

"Partlayışçının vahid kitabçası"nı və talonları partlayışçıdan mədənin direktoru və baş mühəndisi, FHN-nin Dağ-texniki nəzarət agentliyinin və ya həmkarlar təşkilatının texniki inspektoru ala bilər. Usta-partlayışçının "Vahid kitabçadan" məhrum edilməsi bütün hallarda həm dağ-texniki inspektorların təqdimati, həm də müəssisə rəhbərliyinin və həmkarlar təşkilatının əsaslandırılmış təqdimati əsasında yerinə yetirilir.

"Partlayışçının vahid kitabçasası" 3-dən 6 ay müddətinə qədər geri alınır. Bundan sonra partlayışçı partlayış işlərini aparmaq hüququnu almaq üçün təkrar (növbədənkənar) yoxlanması üçün mədənin kvalifikasiya komissiyasına göndərilməlidir. Bu halda partlayışçı biliyi yoxlanana qədər partlayış işlərini aparmaqdan kənarlaşdırılır.

Sınaqdan keçməyən şəxslər partlayışçı adından məhrum edilirlər və 3 aydan tez kvalifikasiya komissiyasında imtahan verməyə buraxıla bilməzlər.

➤ **Partlayıcı maddələr (PM) və partlayış vasitələri (PV)**

Partlayış maddənin çoxlu miqdarda enerjinin ayrılması ilə (təbiətdə bilavasitə müşahidəsi mümkün olan proseslərin baş vermə vaxtı ilə müqayisədə) sürətli kimyəvi çevrilmə prosesidir. Bu cür çevrilmələrə malik olan maddələr partlayıcı maddələr adlanır. Hal-hazırda dağ-mədən sənayesində yalnız bərk və nadir hallarda maye partlayıcı maddələrdən istifadə edilir.

Partlayıcı maddələr qazma nəticəsində yaradılan boşluqlarda (dağ qazmaları) yerləşdirilir. Xəndeklər və dağ sükurlarında yaradılan digər iri boşluqlar da dağ qazmaları adlanır.

Qazmaların növünə, onlarda yerləşdirilən atımların formasına və tipinə görə partlayış işlərinin aşağıdakı əsas üsulları mövcuddur: quyu, lağım və kamera atımları ilə partlayış. Sükur massivində diametri 50 mm-dən, uzunluğu isə 5 m-dən çox olan silindrik

qazma quyu adlanır. Daha kiçik ölçülərə malik belə qazma lağım adlanır. Dağ səxurunda altı künclü (kub, paralelepiped) və ya kürə şəkilli qazma kamerası adlanır.

Göstərilən partlayış işləri üsullarından başqa səthi atımlar üsulu da mövcuddur. Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, partladılacaq obyektdə partlayıcı maddə atımı yerləşdirilir (qabaqcadan süni boşluq yaratmadan) və hər hansı bir fiziki təsirlə onun həyəcanlandırılması yerinə yetirilir.

Partlayış işlərinin məqsədindən asılı olaraq, atılma (xəndəklərin keçirilməsi, faydalı qazıntıının açılış səxurlarından ayrılması üçün), tullama (dağ səxurunun dağ yamacından tullanması) və xirdalanma partlayışları fərqləndirirlər.

Hal-hazırda karyerlərdə əsas partlayış üsulu quyu atımları ilə partlayışdır. Çünkü bu üsul qazma və partlayışa minimal xərclərdə səxur massivlərinin dağ maşınları ilə (ekskavatorlarla, yükləyicilərlə, skreperlərlə, buldozerlərlə) sonrakı çıxarılması üçün onların kifayət qədər xirdalanma dərəcəsini təmin edir. Lağım atımları qeyri-qabarit tikələrin (böyük ölçülü səxur tikələrinin) xirdalanmasında, həmçinin dekorativ və bəzək daşlarının, zərgərlik işləri üçün mineral kristalları olan filizlərin çıxarılmasında istifadə edilir. Kamera atımları, əsasən, yalnız tullama və atılmaya istifadə edilir. Səthi atımlar qeyri-qabarit tikələrin xirdalanması üçün istifadə edilir.

Partlayıcı maddə (PM) kimi sənaye yolu ilə (əsasən, azot tərkibli maddələr əsasında) alınmış sürətlə parçalanma (partlayıcı) və ya digər maddə ilə qarşılıqlı təsir qabiliyyətinə malik birləşmələr istifadə edilir. Karyerlərdə dağ səxurlarının bərkliyindən, çatlılıq dərəcəsindən, sululuğundan asılı olaraq tozabənzər (ammonit, detonit), dənəvər (qranulit, qrammonit), maye və ya sulu (akovatol, akvanit) partlayıcı maddələr istifadə edilir.

Partlayıcı maddələri bilavasitə dağ-mədən müəssisələrində hazırlamaq iqtisadi cəhətdən daha əlverişli və təhlükəsizdir. Bir qayda olaraq, partlayıcı maddələr mexaniki və istilik təsirinə həssas deyillər. Buna görə də onların həyəcanlandırılması üçün partlayış vasitələri (PV) istifadə edilir. Partlayış vasitələrinə detonatorlar (qablaşdırılmış yüksək həssaslıqlı partlayıcı maddələr) və ötürücü kommunikasiyalar (detonasiya qaytanları, məftillər, odötürücü qaytanlar) aiddir. Həyəcandırıcı impulsun ötürülmə növündən asılı olaraq elektrik (elektrodetonatorlar və məftillər), od (detonator və detonasiya qaytanı) üsulları mövcuddur.

Partlayış işlərini müvafiq kursları bitirmiş və usta-partlayışçı vəsiqəsi almış şəxslər yerinə yetirə bilərlər.

Partlayıcı maddələr xüsusi anbarlarda, partlayış vasitələrindən ayrılıqda saxlanılır. Partlayış apararkən təhlükəli zona bayraqçıqlarla çəpərlənir, insanlar və texnika oradan çıxarıılır. Bilavasitə partlayışdan qabaq üç məcburi səs siqnali verilir.

Respublikamızın filiz karyerlərində ammonyak şorralı partlayıcı maddələr: ammonitlər, iqdanitlər, qrammonitlər və qranulitlər geniş tətbiq olunur. Sulu quyuların doldurulması üçün suya qarşı davamlı xüsusi partlayıcı maddələr – ammonit 6 JKB tətbiq

edilir. Bu partlayıcı maddələrin suya qarşı davamlılığını təmin etmək üçün onlara az miqdarda parafin, yağlı turşular, asfaltit və s. qatılır. Sulu quyularda alyumotol və dənəvər trotil də istifadə edilir. Bu partlayıcı maddələr hiqroskopik olmayıb, suya qarşı davamlıdır. Suya qarşı davamlı partlayıcı maddələrə aşağıdakı tələblər qoyulur: suya yaxşı batma və imtinasız detonasiya (PM-nin detonasiyası-partlayışın yayılmasıdır. Detonasiyanın həyəcanlandırılması üçün zərbə dalğası şəklində güclü başlanğıc impuls lazımdır. Zərbə dalğası həyəcanlandırıcı PM-lərin partlayışından alınır. Detonasiya dalğası yayılan zərbə dalgasının və onun ardınca baş verən kimyəvi çevrilmə zonasının toplusudur. Detonator – tərkibində sənaye PM-lərinin detonasiyasına səbəb olan başlanğıc impulsu yaratmaq qabiliyyətinə malik PM atımı olan qurğudur).

Quru quyuların partladılması üçün iqdanit və həmçinin zavodda hazırlanmış səpələnən dənəvər partlayıcı maddələr: qrammonit 30/70, 79/21, qranulitlər AC-4 və M istifadə edilir. Bu partlayıcı maddələrin üstünlükləri onların ucuz olmaları, təhlükəsizlikləri və doldurma prosesinin mexanikləşirilməsinin mümkünlüyüdür.

Sulu partlayıcı maddələr daha geniş tətbiq tapmağa başlamışlar. Bu partlayıcı maddələrin səpələnən partlayıcı maddələrə nisbətən üstünlükləri aşağıdakılardır: böyük sıxlıqları, yüksək detonasiya sürəti, axar sulu – çox sulanmış diblərdə partlayış işlərinin effektiv aparılmasının mümkünluğu. Birinci iki üstünlük quyuların qazılmasına xərclərin kəskin azaldılmasını (böyük doldurma sıxlığı və uyğun olaraq quyular şəbəkəsinin genişləndirilməsi hesabına) və bərk sűxurların effektiv xirdalanmasını təmin edir.

Hazırda su əsasında qatı konsistensiyada hazırlanmış axıcı partlayıcı maddələr – akvatollar da tətbiq tapmışlar.

Müxtəlif partlayıcı maddələrin tətbiqinin effektivliyi sűxurların möhkəmliyindən, özlülüyündən və sululuğundan, massivin çatlılığından, donmasının olub-olmamasından və digər faktorlardan asılıdır.

Sűxurların bərkliyinin və özlülüyünün artması ilə onların keyfiyyətli xirdalanması üçün yüksək brizanthılıqlı böyük partlayıcı maddə sərfi lazımdır.

Dənəvər partlayıcı maddələr (qranulit və qrammonit) suya qarşı davamsız olduqlarından sulu quyuları doldurmaq üçün yaramırlar. Buna görə də belə hallarda qranulotol və alyumotoldan istifadə edilir. Su axımı olmayan quyularda qrammonit 30/70 və həmçinin akvatollar, karbatollar istifadə edilir. Patronlaşdırılmış partlayıcı maddələr kiçik sıxlığa, böyük əmək tutumuna və partlayış qiymətinə malik olduqlarından quyu atımları üçün yaramırlar. Onlar lağım atımlarında istifadə edirlər.

Böyük enerjiyə malik olmayan bir çox sadə partlayıcı maddələr asanlıqla mexaniki üsulla doldurulurlar və onlardan kütləvi partlayış işlərində, xüsusən asan partladılan sűxurlarda istifadə edirlər.

Həyəcanlandırma vasitələri partlayış işlərinin etibarlılığını və təhlükəsizliyini təmin etməli, suya, yağa və benzinə qarşı davamlı olmalıdır. Onlar müəssisələrdə təlimatlara və ya partlayış işlərində vahid təhlükəsizlik qaydalarına görə yoxlanırlar.

Partlayıcı maddə atımlarının partlayış üsuluna görə odla, elektriklə, detonasiya qaytanı, elektrik-odla partlayış üsulları mövcuddur.

Filiz karyerlərində detonasiya qaytanından partlayış geniş istifadə edilir. Elektriklə partlayış üsulu nadir hallarda istifadə edilir. Bu, onunla əlaqədardır ki, filiz karyerlərinin əksəriyyəti yüksək enerji təchizatına malikdirlər (elektrovoz nəqliyyatı daxil olmaqla) və səxur massivində azmış cərəyanların olması nəticəsində elektriklə partlayış təhlükəlidir.

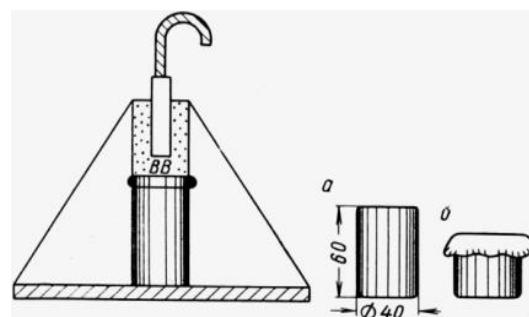
Milli saniyə ilə ləngidilmələri təmin etmək üçün (qısa ləngidilmiş partlayış) detonasiya qaytanının partladılmasında bir istiqamətdə təsir edən pirotexniki rele (КЗДШ-69) istifadə edilir. Bu relelər 10, 20, 25 və 50 milli san ləngidilmələri təmin edir.

Kapsulla partlayış ani, ləngidilmiş və qısa ləngidilmiş təsirli detonatorlar hesabına həyata keçirilir. Sənaye üsulu ilə iki tipdə kapsul istehsal edilir (elektriksiz və elektrikli-qısa ləngidilmələrlə): elektriksiz detonatorlar (nonel) ləngidilmələr 25, 35, 45, 75, 100, 150, 250, 300 m.san.), elektrikli kapsullarla ləngidilmə 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2; 4; 6; 8; 10 milli saniyə təşkil edir.

➤ Partlayıcı maddələrin texnoloji keyfiyyətləri

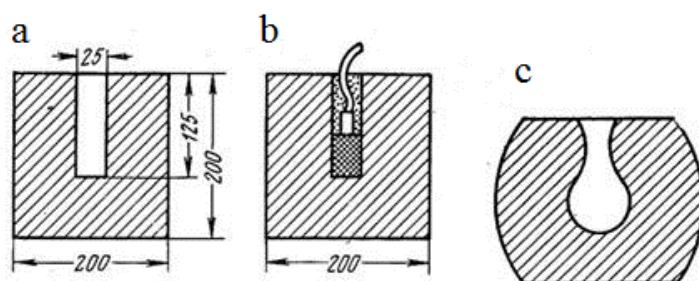
Partlayıcı maddələrin texnoloji keyfiyyətləri brizanthlıqla (brizanthlıq-partlayış zamanı PM-nin ətraf bərk mühitə xırdalayıcı təsir göstərmə qabiliyyətidir və sm-lə ölçülür), işgörmə qabiliyyəti, sıxlıq, suya davamlılıq, doldurmanın mexanikləşdirilməsinin mümkünüyü ilə müəyyən edilir. Doldurmanın böyük sıxlığı partlayışın qazabənzər məhsullarının yüksək təzyiqini təmin edir və səxurlarda partlayışın faydalı iş əmsalının artmasına səbəb olaraq partlayıcı maddənin potensial enerjisinin 10%-ə yaxını təşkil edir.

Brizanthlıq-partlayış zamanı PM-nin ətraf bərk mühitə xırdalayıcı təsir göstərmə qabiliyyətidir. Brizanthlıq, əsasən, PM-nin partlayışla çəvrilməsinin sürətindən asılıdır. Brizanthlıq aşağıdakı kimi təyin edilir: hündürlüyü 200 mm-dən az olmayan, diametri isə 200 mm olan polad lövhənin üzərinə diametri 40 mm və hündürlüyü 60 mm olan qurğunun silindr yerləşdirilir (Şəkil 2.1). Silindrin üstünə diametri 41 mm və hündürlüyü də 41 mm olan polad lövhə qoyulur. Lövhənin üzərinə kütləsi 50 qr olan PM patronu yerləşdirilir. PM-yə 15 mm dərinliyə kapsul-detonator daxil edilir. Patronun diametri 40 mm təşkil edir. PM patronu partladıldıqdan sonra silindrin 4 nöqtədə hündürlüğünü təyin edirlər və orta hündürlük hesablanır. Silindrin partlayışdan əvvəlki və sonrakı hündürlüklerinin mm-lə fərqi brizanthlıq göstəricisi kimi qəbul edilir.



*Şəkil 2.1. Partlayıcı maddənin
brizanthlığının təyini üçün qurğunun sxemi*

İşgörmə qabiliyyəti partlayış zamanı PM-nin ətraf mühitin dağıdılması və onun sıxılması üzrə mexaniki işi yerinə yetirmə qabiliyyətidir. Bərk PM-lərin işgörmə qabiliyyəti rafinədilmiş qurmuşundan hazırlanmış, hündürlüyü və diametri 200 mm olan xüsusi silindrə (Trautsl bombası) təyin edilir (şəkil 2.2). Kütləsi 10 qr olan PM atımı elektrodetonatorla diametri 25 mm və hündürlüyü 125 mm olan silindrik oyuqda yerləşdirilərək üstünü qum tixacla örtürlər. Partlayışdan sonra bombada armudabənzər boşluq yaranır. Genişlənmədən sonrakı boşluqla əvvəlki boşluğun ($60-61 \text{ sm}^3$) fərqi PM-nin işgörmə qabiliyyətinin ölçüsü hesab olunur.



*Şəkil 2.2. Partlayıcı maddənin işgörmə qabiliyyətinin təyini üçün qurğunun sxemi:
a-qurğunun bombası; b-atımın partlayışa qədərki vəziyyəti; c-atımın partlayışından sonrakı vəziyyəti*

Oksigen balansı. PM-nin partlayış prosesi havanın oksigeninin iştirakı ilə deyil, PM-də olan oksigenin iştirakı ilə baş verir. PM-nin tərkibində olan oksigenin miqdarı ilə PM-nin tərkibindəki yanar elementlərin tam oksidləşməsi üçün lazım olan oksigenin miqdarı arasındaki fərq oksigen balansı adlanır.

Əgər PM-də yanar komponentlərin tam oksidləşməsi üçün lazımi miqdarda oksigen olarsa, belə PM sifir balanslı hesab edilir. Əgər PM-nin tərkibində yanar komponentlərin oksidləşməsi üçün kifayət qədər oksigen olmazsa, belə PM mənfi balanslı, oksigen artıq olduqda isə müsbət balanslı PM adlanır.

Sifir oksigen balanslı PM-lərin partlayışında minimal miqdarda zəhərli qazlar yaranır və maksimal miqdarda enerji ayrılır. Oksigen çatışmazlığı olduqda zəhərli dəm qazı yaranır. Artıq oksigen çox zəhərli azot oksidlərinin yaranmasına səbəb olur. Sənaye PM-ləri adətən çox kiçik oksigen balansına (0,1-dən 4%-ə qədər) malik olurlar. Mənfi oksigen balanslı PM-trotil, alyumotol, zernoqranulit 30/70, akvatol 65/35-dir.

Müsbət oksigen balanslı PM-lərə ammonyak şorası aiddir.

(0) balanslı PM- lərə nitroqlikol, qarışq PM (ammonit №6) aiddir.

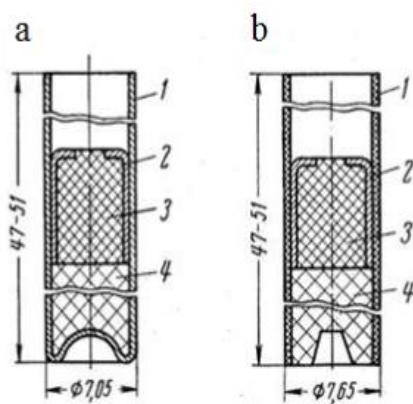
➤ Partlatma vasitələri haqqında ümumi məlumat

Başlanğıc impulsu PM atımına çatdırılan və partlayışı oyadan vasitələrə partlatma vasitələri deyilir.

Partlatma vasitələrinə kapsul-detonatorlar (KD), odötürücü qaytan (OQ), elektrodetonatorlar (ED) və detonasiya qaytanı (DQ) aiddir.

➤ Kapsul-detonatorlar

Partlayıcı maddə atımını partlatmaq üçün detonatorlardan istifadə edilir ki, bunlara da kapsul-detonatorlar deyilir.



Şəkil 2.3. Kapsul-detonatorlar:

a-8B; b-Nº 8M; 1-giliz; 2-fincan; 3-gürüldəyici civə; 4-tetril

➤ Elektrodetonatorlar

Elektrodetonator kapsul-detonator və ona bərkidilmiş elektrik alışdırıcısidir. Elektrodetonatorlarda elektrik enerjisinin istilik enerjisini çevrilmə xassəsindən istifadə edilir. Elektrodetonatorlardakı elektrik alışdırıcısı alışan başlıqdan, bu başlığı alışdırın qurğudan və çıxış məftillərindən ibarətdir.

Elektrik alışdırıcısından cərəyanın keçmə və alışan başlığın alışdırma üsuluna görə üç növ elektrik alışdırıcısı mövcuddur: metal körpücüklü; cərəyan keçiricili alışan tərkibli; qığılçımı.

Metal körpücüklü elektrik alışdırıcılarında başlığın içərisində yerləşdirilmiş körpücyə cərəyan buraxıldıqda, o, közərir və alışan başlığı alışdırır. Metal körpük orta müqavimətli olur.

Metal körpücyünün uzunluğu 0,5-5 mm, diametri isə 24-25 mk-dir. Metal körpücyə alışan başlıq qoyulur və ya damcı çekilir. Müasir elektrodetonatorlarda müxtəlif alışan tərkiblər tətbiq edilir; asetilenli mis, pikrin və qurğuşun pikrini və s.

Elektrodetonatorlarda közərmə körpüsü elastik və sərt birləşir. Bu körpü çıxış məftilləri ilə birləşir. Çıxış məftilləri mis və poladdan olur. Duz mədənlərində polad məftilli ED istifadə edilməlidir. Belə ki, duz ilə mis reaksiyaya girdikdə zəhərli mis oksidi əmələ gəlir.

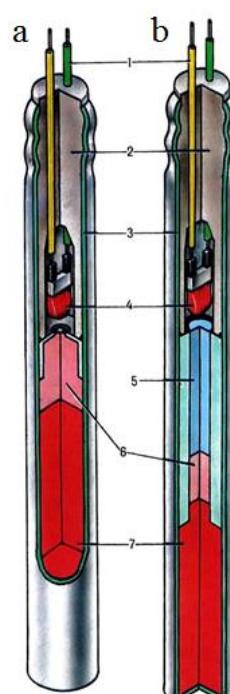
Mis məftilin diametri 0,5 mm, müqaviməti 0,09 Om/m, polad məftilin diametri 0,6 mm, müqaviməti isə 0,4-0,5 Om/m-dir.

Elektrodetonatorların çıxış məftilləri rezin, pambıq, parça, və başqa izolyasiya örtüyünə malik olurlar. Çıxış məftillərinin hər birinin uzunluğu 1m-dən 4 m-ə qədər olur və uc hissələri 20-40 mm uzunluqda izolyasiyadan təmizlənir. Elektrik məftilləri ilə cərəyan verildikdə közərmə körpüsü közərir, alışan tərkib alovlanır, alov piyalənin deşiyindən keçərək elektrodetonatorların birinci oyadıcı PM atımını partladır. Birinci oyadıcı PM atımı, ikinci oyadıcı PM atımını, sonuncu isə quyu və ya lağımdakı PM atımını partladır. Bütün ED-ların saxlanma müddəti 1,5 ildir. İşləmə vaxtına görə elektrodetonatorlar ani təsirli, ləngidilmiş təsirli və qısa ləngidilmə ilə açılan olurlar.

Ani təsirli elektrodetonatorlarda elektrik alışdırıcısı bilavasitə kapsul-detonatorun piyaləsinin yanında yerləşir və cərəyanı qoşan kimi partlayır.

Ani təsirli elektrodetonatorlar qoruyucusuz və qoruyuculu istehsal edilirlər. Qoruyucusuz ED qaza və toza qarşı təhlükəli olan şaxtalar istisna olmaqla açıq və yeraltı mədən işlərində partlayış işləri aparmaq üçün tətbiq edilir.

Ləngidilmiş təsirli elektrodetonatorlarda elektrik alışdırıcısı ilə kapsul-detonatorun birinci oyadıcı PM atımı arasında yandırıcı tərkib sütun şəklində yerləşdirilmişdir ki, bununla da ani açılan ED-dan fərqlənir (şəkil 2.4).



*Şəkil 2.4. Elektrodetonator: a-ani təsirli; b-qısa ləngidilmiş
1-naqillər; 2-plastmass tixac; 3-metal giliz; 4-elektrik alışdırıcısı;
5-ləngidici tərkib; 6-hayəcanlandırıcı PM; 7- brizant PM*

Ləngidilmə vaxtı yandırıcı tərkibin uzunluğundan, onun tərkibindən və sıxlığından asılıdır. ED işə salındıqda elektrik alışdırıcısının alovundan yandırıcı tərkib müəyyən vaxtda yanır və yanmanın axırında kapsul-detonator oyadıcı PM atımını partladır.

Beləliklə də, elektrik alışdırıcısının (şəkil 2.5) alışması ilə kapsul-detonatorun oyadıcı PM atımlarının partlaması arasında müəyyən vaxt intervalı (ləngitmə) olur. PM atımlarının müəyyən ardıcılıqla 0,5-dən 10 saniyəyə qədər vaxt intervalında partladılması tələb olunan halda ləngidilmə ilə açılan ED tətbiq edilir. Yandırıcı tərkib qurğuşun-sürik və dəmir-silisid, qurğuşun-xromat və ferrosilisid, sürik və kalium-permanqanat qarışığından ibarət olur.

Ləngidilmə pillələrinin nömrələrinin sayı doqquz olmaqla ləngidilmə ilə açılan ED-lar iki tipdə buraxılır: partlayıcı civəli və qurğuşun-azidli. ED-un çıxış məftilləri polad və ya misdən olur. Mis gilizin xarici diametri 7,05 mm, polad gilizinkin isə 7,2 mm olur.

ED-un ləngidilmə pilləsinin nömrəsi metal birkanın üzərində göstərilir və çıxış məftillərinin üstünə bərkidilir.

Gilizin uzunluğu ləngidilmənin qiymətindən asılıdır: 8-11 N-li ED üçün 72,5 mm, 12 N-li ED üçün 85,5 mm, 13 və 15 N-li ED üçün 90,5 mm olur.

Qısa ləngidilmiş təsirli elektrodetonatorlar 25; 50; 75; 100 və 250 milli saniyə ləngidilmə intervalı ilə istehsal edilirlər.

Ləngidilmiş təsirli elektrodetonatorlar qaza və toza qarşı təhlükəli olmayan istənilən yerüstü və yeraltı mədənlərdə işlədilə bilər.

Qısaləngidilmiş elektrodetonatorlar daha ani vaxt intervalında gecikdirilməsi ilə fərqlənir (şəkil 2.4, b).

Bu ED-larda yandırıcı (ləngidici) tərkib milli saniyələrlə (1 san=1000 milli saniyə) ölçülən vaxt intervalında yanır.

Ləngidilmiş təsirli elektrodetonatorlar 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2; 4; 6; 8; 10 və 15 san ləngidilmə intervalı ilə istehsal edilirlər.

Ləngidilmənin tələb olunan qiyməti yandırıcının tərkibinin seçilməsi və onun uzunluğu ilə müəyyən edilir. Yandırıcı tərkib kimi qurğuşun-sürik (Pb_3O_4) ilə kalsiumsilisit ($CaSi_2$); sürik ilə ferrosilisidxrom ($FeSiCr$); qurğuşun-xromati ($PbCrO_4$) ilə ferrosilisit və başqa qarışıqlardan istifadə edilir.

ED-un nominal işləmə vaxtı gilizin dibində və ya metal birka ilə çıxan məftillərinin üzərində göstərilir.

Qısa ləngidilmiş ED-lar qoruyuculu və qoruyucusuz istehsal edilir.

Qoruyuculu qısa ləngidilmiş elektrodetonatorlar qaza və toza qarşı təhlükəli olan şaxtalarda istifadə edilir. Qoruyucu xassəsini təmin etmək üçün gilizin üzərinə qalınlığı 0,2 mm olan alovşöndürücü təbəqə çəkilir.

Qoruyucusuz və qoruyuculu qısa ləngidilmiş elektrodetonatorlar quruluşuna görə fərqlənmirlər. Lakin qoruyucusuz qısa ləngidilmiş elektrodetonatorun gilizi alovşöndürücü qata malik olmur.

Elektrodetonatorla rəftarda kapsul-detonatorlarda olduğu kimi ehtiyatlı davranışın lazımdır.

Elektrodetonatorlarla işlədikdə məftillərdən dartmaq qadağandır. Elektrodetonatorların gilizlərində oksidləşmə, çat, əzik və s. olmamalıdır. Pozulmuş izolyasiyalı məftillərə malik elektrodetonatorlardan istifadə etmək qadağandır. Məftillərin çirkənməsinə və onların uclarının oksidləşməsinə yol vermək olmaz.

Elektropartlayış şəbəkəsinə elektrodetonatorlar ardıcıl, paralel və qarışiq birləşdirilirlər (şəkil 2.6).

Ardıcıl birləşmədə qonşu elektrodetonatorların ucları bilavasitə öz aralarında birləşdirilir və ya sahə məftillərinin vasitəsilə birləşdirilirlər. Ardıcıl birləşmədə bütün elektrodetonatorlardan keçən cərəyan şiddəti eyni olur. Ardıcıl birləşmənin üstünlükləri: nisbətən zəif elektrik mənbəyinin istifadəsinin mümkünluğu; partlayış şəbəkəsinin hesabatının, montajının və yoxlanmasının sadəliyi, asanlığı, naqillərin sərfinin azalması.

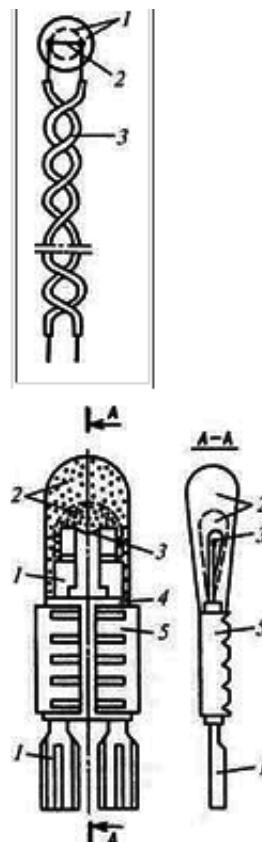
Çatışmazlıqları: müqavimətinə görə elektrodetonatorların dəqiq seçiləcəklerinin zəruruluğu, çünki daha həssas elektrodetonatorlardan birinin partlaması zamanı şəbəkənin qırılması baş verəcəkdir.

Paralel birləşmə iki növ olur: paralel-topa (kut) və paralel pilləvari sxemlər.

Paralel topa birləşmədə elektrodetonatorların məftillərinin bir ucu topa şəklində yiğilir və bir magistral məftilə birləşdirilir, digər topa şəklində yiğilmiş hissə isə ikinci magistral məftilə bağlanır. Belə birləşmədə hər bir elektrodetonatora düşən cərəyan şiddəti şəbəkəyə qoşulan elektrodetonatorların sayı qədər azdır.

Paralel topa birləşdirmənin üstünlükləri: elektrodetonatorların müqavimətə görə dəqiq seçiləcəklerinin böyük tələbat qoyulması, qoşulmuş elektrodetonatorların işinin bir-birindən asılı olmaması, şəbəkənin işinin etibarlılığının yüksək olması.

Çatışmayan cəhətləri: güclü cərəyan mənbəyinin lazım olması; məftillərin sərfinin çox olması; şəbəkənin yoxlanmasının mürəkkəbliyi, elektrodetonatorların ayrılıqda və ya qruplarda müxtəlif vaxtlarda partlamasının mümkünluğu.



Şəkil 2.5. Elektrik alışdıcılarının konstruksiyaları: a-elastik bərkitmə ilə; 1-alışdırıcı başlıq; 2- özərmə körpüsü; 3-məftillər; b-sərt bərkitmə ilə; 1- məftillər üçün kanalları olan kontakt zolaqları

Paralel pilləvari birləşmədə elektrodetonatorlar birləşdirici məftillərə müxtəlif nöqtələrdə birləşdirilirlər. Hər bir sonrakı elektrodetonator üçün şəbəkənin müqaviməti artır, cərəyan şiddəti isə azalır. Bu sxem çox nadir hallarda istifadə edilir.

Üstünlükləri: şəbəkənin montajının sadəliyi, paralel topa birləşməyə nisbətən məftillərin sərfi azalır.

Çatışmayan cəhətləri: şəbəkənin hesabatının mürəkkəbliyi; bütün elektrodetonatorlardan eyni miqdarda cərəyan şiddətinin keçməsinin təmin edilə bilməməsi.

Qarışq birləşmə iki növ olur: paralel-ardıcıl və ardıcıl-paralel.

Qarışq birləşmə adətən bir-birindən çox böyük məsafədə yerləşən çoxlu sayıda atımlar olduqda istifadə edilir. Paralel-ardıcıl birləşmədə elektrodetonatorlar qrupda paralel, öz aralarında isə ardıcıl birləşdirilirlər.

Bu cür birləşmədə bütün qruplara eyni miqdarda cərəyan şiddəti daxil olur.

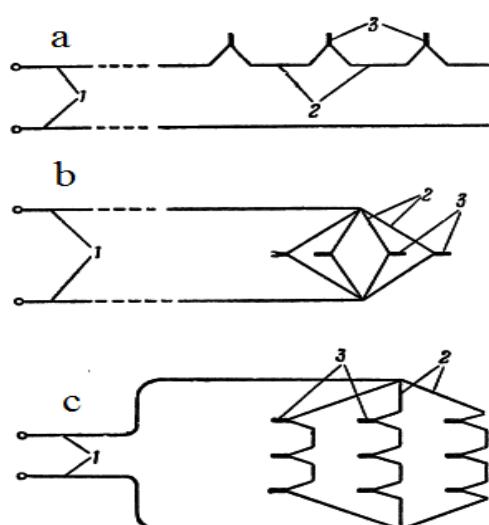
Üstünlükləri: ardıcıl partlayışa nisbətən daha çox sayıda elektrodetonatorların partlayışının mümkünlüyü; şəbəkənin etibarlılığı.

Çatışmayan cəhətləri: şəbəkənin hesabatının, montajının və yoxlanmasının mürəkkəbliyi.

Elektrodetonatorların ardıcıl-paralel birləşdirilməsində elektrodetonatorlar qrupda ardıcıl, qruplar isə şəbəkəyə paralel qoşulurlar.

Üstünlükləri: cərəyan mənbəyi ardıcıl birləşmədə olduğundan daha az gücə malik ola bilər, şəbəkənin etibarlılıq dərəcəsi artır.

Çatışmazlıqları: şəbəkənin hesabatının, montajının və yoxlanmasının mürəkkəbliyi. Birləşmə sxeminin seçilməsi hesabatla müəyyən edilir.

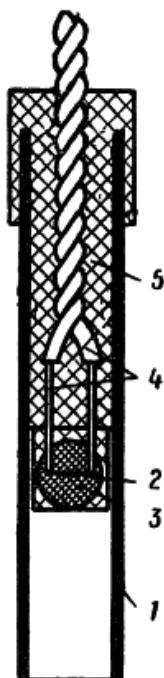


Şəkil 2.6. Elektrodetonatorların birləşdirilmə sxemləri: a-ardıcıl; b-paralel; c-qarışq; 1-magistral naqillər; 2-sahə naqilləri; 3-elektrodetonatorlar

Elektrodetonatorların işdən qabaq müqavimətə yoxlanmasını xətti körpücükə yerinə yetirirlər. Elektrodetonatorların qoşulması partlayış cihazları və cərəyan mənbəyi vasitəsilə həyata keçirilir. Elektrodetonatorlar karyerlərdə həm tək, həm də qrup şəklində partlayışlar üçün istifadə edilirlər.

➤ Elektrik alışdırıcısı

Elektrik alışdırıcısı elektrik cərəyanının təsiri altında alov şəklində başlanğıc impuls yaratmaq üçündür. Elektrik alışdırıcısı ucları 10-12 mm təmizlənmiş və öz aralarında közərmə körpüsü ilə əlaqələndirilmiş iki ədəd izolə olunmuş keçiricidən ibarətdir. Elektrik alışdırıcısının körpüsü diametri 30 ± 2 mkm və müqaviməti 1,3-1,45 Om/sm olan nixrom məftildən ibarətdir (şəkil 2.7).



Şəkil 2.7. Elektrik alışdırıcısı:
1-mis giliz; 2-körpük; 3-alışdırıcı tərkib; 4-naqillər; 5-mastika

Elektrikalışdırıcısının alışdırıcı başlığı ikiqatdır: 1-ci qat istilik impulsuna çox həssas olan tərkibdən ibarətdir. 2-ci qat güclü alov şüası verir. Başlığın xarici hissəsi nitrolakla örtülür ki, bu da onu nəmdən qoruyur. Uc məftillər məsədən, bimetallik və ya polad məftillərdən hazırlanır. Bu məftillər polivinilxlor, rezin, pambıq, kağız və digər izolyasiyaya malikdirlər. Uc məftillərin uzunluğu 2; 2,5; 3; 4m-dir.

➤ Detonasiya qaytanı və detonasiya relesi

Detonasiya qaytanı ilə odötürücü qaytanın müəyyən oxşarlığı vardır. Lakin detonasiya qaytanı OQ-dan xassəsi və təyinatı ilə kəskin fərqlənir. Belə ki, OQ çox böyük olmayan sürətlə yandığı halda, DQ yalnız detonasiyalamaq üçündür.

Detonasiya qaytanı detonasiyanı kapsul-detonatordan və ya ED-dan PM atımına və yaxud da bir PM atımından digərinə ötürmək üçün istifadə edilir.

Detonasiya qaytanının özək hissəsi yüksək brizantlılıqlı ten və ya heksogen PM-dən ibarətdir. Detonasiya qaytanının detonasiya sürəti 6,5-7 km/san təşkil edir. Detonasiya qaytanı müxtəlif gücə malik olub, mərkəzində 5-dən 35 q/m²-ə qədər PM olur. Detonasiya qaytanı (şəkil 2.5) mərkəzi istiqamətləndirici saplardan, partlayıcı özəkdən, özək hissəsinin üzərinə hörülmüş üç spiral qabıqdan ibarətdir. Bu hörüklerin ikisi kətan sapdan, üçüncüüsü isə pambıq sapdan ibarətdir. Detonasiya qaytanının üz qabığı su keçirməyən mastika ilə örtülür (DQ-A). Sap hörüyünün tərkibindən və partlayıcı özəyin növündən asılı olaraq detonasiya qaytanı -70⁰S-dən +250⁰S-yə qədər temperaturlarda tətbiq edilə bilər. Detonasiya qaytanı bıçaqla taxta lövhə üzərində kəsilə bilər. Nəm yerdə saxlandıqda kiflə örtülür və partlayıcı xassələrini itirir. Günəş şüalarının təsiri altında hörük də olan parafinlə TEN-in fleqmatizasiyası (həssaslığınitməsi) nəticəsində detonasiya qaytanının partlayıcı xassələri itə bilər. Bəzi markalı DQ-larında özək hissə polietilen təbəqə ilə örtülmüşdür ki, bu da DQ-nın suyadavamlılığını artıraraq özəyin fleqmatizasiyasını aradan qaldırır.



Şəkil 2.8. Detonasiya qaytanı Şəkil 2.9. Termodayaniqli detonasiya qaytanı

Odötürücü qaytandan fərqlənmək üçün detonasiya qaytanının rəngi qırmızı (şəkil 2.8) və aq (şəkil 2.9) olur. Ağ rəngli detonasiya qaytanları iki qırmızı sap hörüyünə malik olurlar. Qaytan elastikdir, əyildikdə sınmır, 2-3 qat əyilmədən sonra detonasiyaya qarşı qabiliyyətini saxlayır. Əyilmə yerlərini sudan qorumaq lazımdır, çünki belə yerlərdə hidroizolyasiya pozula bilər.

Ümumi xarakterli dağ-hazırlıq işləri

Detonasiya qaytanını günəş altında saxlamaq olmaz, çünkü onun örtüyü mastikadan olduğundan əriyərək özək hissəsi sıradan çıxır və nəticədə yararsız vəziyyətə düşür.

Ətraf mühitin temperaturu $45-50^{\circ}\text{S}$ -dən çox olduqda detonasiya qaytanının hidroizolyasiyası əriyir, partlayıcı özəyə daxil olur və onun detonasiyaya qarşı həssaslığını azaldır. Nəticədə partlayış zamanı imtinalar da ola bilər. Buna görə də ilin isti vaxtlarında qaytanı günəş şüalarından qorumaq lazımdır.

Aşağı temperaturlarda ($-15-20^{\circ}\text{S}$ və aşağı) detonasiya qaytanı şəbəkənin montajı zamanı qırılaraq sına bilər və partlayış zamanı imtinalara səbəb ola bilər. Bu qış fəslində partlayış işlərinin yerinə yetirilməsində yüksək dərəcədə səliqəlilik tələb edir.

Detonasiya qaytanının ucları sukeçirməyən mastika və ya qapaqla örtülür. Saxlanma müddəti 2 ildir.

Detonasiya qaytanını suda görülən partlayış işlərində işlətmək olar, lakin o suda 6 saatdan çox qalmamalıdır.

Quyulardakı atımları DQ ilə ani ləngidilmə ilə partlatmaq üçün (qonşu quyular və ya quyu seriyaları arasında gecikdirməni yaratmaq məqsədi ilə) DQ magistral xəttinin üzərində detonasiya relelərindən (detonasiya gecikdiricilərindən) istifadə edilir.

Gecikdirici şəbəkədə DQ quyuların müəyyən ardıcılıqla və müəyyən vaxt intervalı ilə quraşdırılır və sonra partlayış yerinə yetirilir.

Detonasiya qaytanlarının xarakteristikası cədvəl 2.1-də verilir.

Cədvəl 2.1. Detonasiya qaytanlarının xarakteristikası

Markası	Diametr, mm	Detonasiya qaytanının 1 m -da PM miqdarı, q	Qaytanın rəngi	Uzunluğu, m	Təminatlı saxlanma müddəti, il	Qaytanın detonasiya sürəti, m/san	Yol verilən xarici temperatur, $^{\circ}\text{C}$		Suda buraxıla biliən davam gətirmə vaxtı, saat	Xarici hörükklərin örtüyü
							-	+		
DQ-A	4,8-5,8	12	Qırmızı və ya ağ qırmızı saplarla	50	2	7000	28 $^{\circ}\text{C}$ - dən	50 $^{\circ}\text{C}$ - yə qədər	12	Sudan izoləedici mastika
DQ-B	4,8-5,8	12,5	Qırmızı	50	2	7000	35- dən	50-yə qədər	24	Həmçinin
DQ-B	5,1-6,1	13,0	Qırmızı	50	2	7000	35- dən	55-ə qədər	24	Plastikat

➤ Odötürücü qaytan və onun yandırılması

Odötürücü qaytan odla partlayış üsulunda qığılçım topasını kapsul detonatorun birinci oyadıcı PM atımına çatdırmaq üçündür. Odötürücü qaytan tüstülü baritdan hazırlanır.

Partlayış işləri üçün tüstülü baritdan (75% kalium şorasından, 10% kükürddən və 15% kömürdən) istifadə edilir.

Odötürücü qaytan üçün tüstülü barit 78% kalium şorasından, 12% kükürddən və 10% kömürdən ibarətdir. Tərkibindəki kalium şorası oksigen daşıyıcısı rolunu oynayır, kükürdü və kömürü oksidləşdirir. Kükürd, kömürü şora ilə birləşdirici (sementləşdirici) və həmçinin yanacaq rolunu oynayır. Belə ki, kükürd kömürdən aşağı temperaturda alışır. Kömür isə yanacaq rolunu oynayır.

Barıt nəm olduqda öz partlama xassəsini itirir, ona görə onu nəmdən qorumaq lazımdır. Barıtın tərkibində nəmliyin buraxıla bilən miqdarı 1%-dir. Odötürücü qaytan (Şəkil 2.10) mərkəzi hissədəki istiqamətləndirici saplardan zəif preslənmiş tüstülü baritdan, daxili sap hörüydən və onun üzərinə çəkilmiş qatran və asfalt örtüyündən, xarici hörük dən və onun üzərinə çəkilmiş qatran örtük dən, xarici qabıq qatlardan ibarətdir. Xarici qabıq qat plastikadan, qutaperçadan (elastik maddə) və bitumdan ola bilər.



Şəkil 2.10. Odötürücü qaytan

Odötürücü qaytanın xarici diametri 5-6 mm, standart yanma sürəti 1sm/san-dir. Təhlükəsizlik qaydalarına görə normal yanan odötürücü qaytanın 60 sm uzunluqda hissəsi 60-70 san ərzində yanmalıdır. Qaytanın yanma sürəti yoxlanılmalıdır, çünki tez və ya gec sürətlə yanma təhlükəlidir.

Vahid təhlükəsizlik qaydalarına görə odötürücü qaytan yer səthində qaza və toza qarşı təhlükəli olmayan şaxtalarda partlayış aparmaq üçün istehsal edilir. Odötürücü qaytan – 25°S -dən $+45^{\circ}\text{S}$ -yə qədər temperaturda tətbiq edilə bilər. Xarici qabığı yapışmasın deyə $0^{\circ}\text{Q} +30^{\circ}\text{S}$ -yə qədər temperaturda saxlanmalıdır.

Partlayış işlərində yandırıcı trubkanın odötürücü qaytanını yandırmaq üçün yandırıcı fitildən, odötürücü qaytan parçasından – “patron”dan və ya yandırıcı patrondan istifadə edilir.

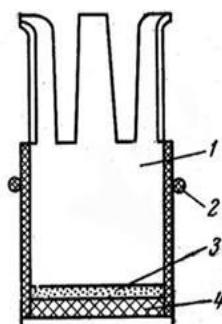
Yandırıcı fitilin özək hissəsi ammonyak şorası hopdurulmuş kətan və ya pambıq iplikdən, xarici hörüklər isə burulmuş pambıq iplikdən ibarətdir. Partlayış işlərində kətan və pambıq ipliklər odötürücü qaytanı yandırmaq üçün işlədir. Bundan başqa, pambıq iplikli fitillər yandırıcı trubkanın hazırlanmasında da işlədir.

Fitillərin xarakteristikası aşağıdakı kimidir:

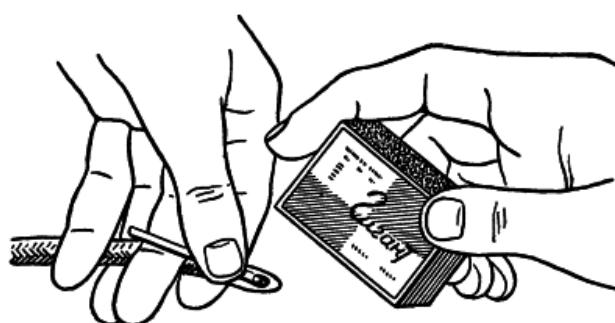
Cədvəl 2.2. Fitillərin xarakteristikası

Fitilin adı	Diametri, mm	25 sm yanma sürəti, dəq	Nəmliyi, %
Kətan özəkli və pambıq hörüklü	6	25-50	7-yə qədər
Pambıq özəkli və pambıq hörüklü	708	37-65	7-yə qədər

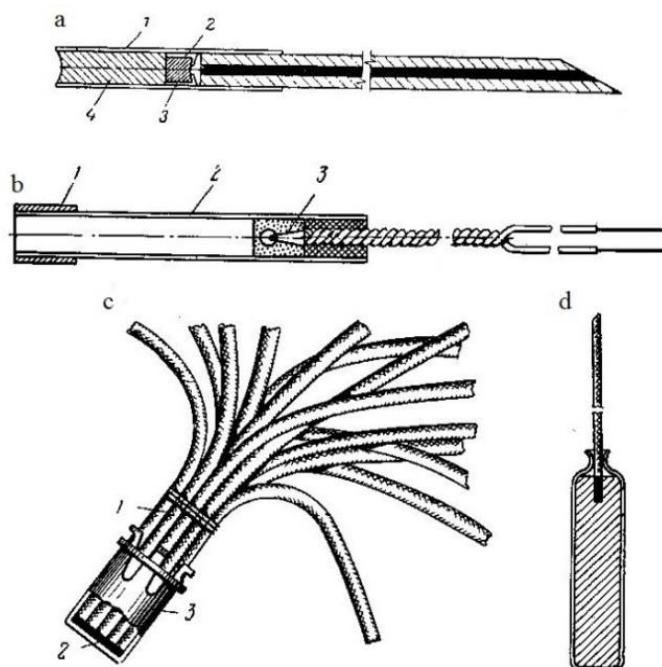
“Patron” – müəyyən uzunluqda odötürücü qaytan parçasıdır. “Patron”nın üzərində yandırılacaq qaytanların sayı qədər kəsik yeri olur. Kəsiklər arasındaki məsafə 2-3 sm olur. “Patron” yanarkən kəsik yerlərindən çıxan qığılçım lağımlardan çıxan odötürücü qaytanları yandırır.



Şəkil 2.11. Yandırıcı patron 3П-Б: 1-giliz; 2-rezin halqa; 3-yandırıcı tərkib; 4-kartondan halqa



Şəkil 2.12. Odötürücü qaytanın adı alışqanla yandırılması



Şəkil 2.13. a-yandırıcı trubka: 1-kağız giliz; 2-fincan; 3-ilkin həyəcanlandırıcı partlayıcı maddə; 4-ikinci həyəcanlandırıcı partlayıcı maddə; b-elektrik yandırıcı: 1-metal oymaq; 2-kağız giliz; 3-elektrik alışdırıcı; c-yandırıcı patroncuq: 1-odkeçirici qaytanlar topası; 2-alışdırıcı tərkib; 3-kağız giliz; d-partlayışa hazırlıq dolu patron:

Yandırıcı trubka (şəkil 2.13, a) odötürücü qaytan birləşdirilmiş kapsul-detonatora deyilir. Yandırıcı trubka hazırlamaq üçün müəyyən uzunluqda odötürücü qaytan parçası kəsilir. Qaytan parçasının kapsul-detonatora daxil edilən hissəsi birinci oyadıcı PM atımına kip oturmaq üçün düz, digər ucu isə yaxşı yanmaq üçün çəp kəsilir.

Yandırıcı patron (şəkil 2.13, c) kağız gilizdən (3) və onun dibində qoğal şəklində yerləşən, qalınlığı 2-3 mm olan alovlanan (2) tərkibdən (83-85% xırda baritdan, 10-12% parafindən və 5% konifoldan) ibarətdir. Lağumlardan çıxan odötürücü qaytanlar (1) dəstə şəklində toplanır və gilizin dibindəki gövdəyə kip sıxlılır. Odötürücü qaytanlarla yanaşı patrona uzunluğu 15-30 sm olan qaytan parçası salınır və onlar bir yerdə iplə kip bağlanır. Odötürücü qaytan parçasını yandırıqdə gilizin dibindəki barıt alışır və oraya salılmış bütün qaytan parçalarını alovlandırır.

Yandırıcı patron eyni zamanda 10-dan 40-a qədər odötürücü qaytan parçasını qrup şəklində yandırmaq üçün tətbiq edilir. Məsələn, əgər dibdə 30 lağım varsa, onlardan çıxan qaytanlar 3-5 dəstəyə toplanır. Bir dibdə eyni zamanda yandırılan yandırıcı patronların sayı ondan çox olmamalıdır.

Yandırıcı trubkanın minimal uzunluğunu aşağıdakı düsturla təyin etmək olar.

$$l_m = (Nt_b + t)v, \text{ sm}$$

burada, N – yandırmaların sayı, $t_b = 5-10$ san – bir yandırmaya sərf olunan vaxt, t – partladıcının siğınacağa çəkilmə (getmə) vaxtı (bu vaxt 60 san-dən az olmamalıdır); v – qaytanın hesablanmış yanma sürətidir, san.

Karyerlərdə yandırmaların sayı məhdud deyil, yeraltı mədən qazmalarını keçərkən yandırmanın sayı 16-dan çox olmamalıdır. Yandırıcı trubkanın odötürüçü qaytanının uzunluğu 1mm-dən az, 10 m-dən çox olmamalıdır.

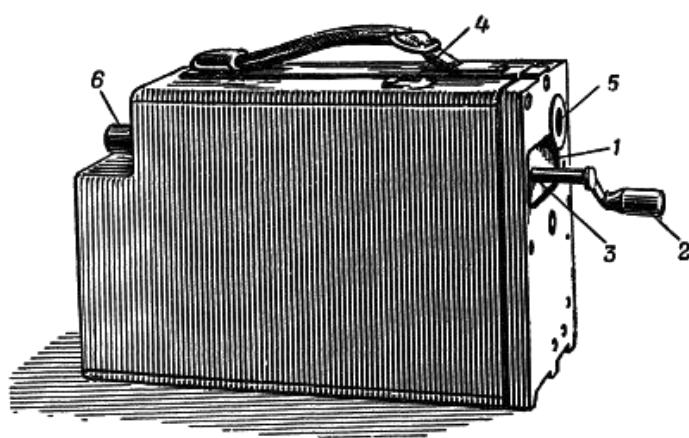
➤ Partlayış maşınları və onların iş prinsipi

Partlayış maşını elektrik cərəyanı ifraz edən və elektrik partlayış şəbəkəsinə cərəyan impulsu verən səyyar cihazdır (şəkil 2.14). Yaradılan cərəyan impulsu elektropartlayış şəbəkəsinə birləşdirilmiş müəyyən miqdarda elektrodetonatorun imtinasız partlayışı üçün kifayət etməlidir.

İş prinsipinə görə partlayış maşınları kondensatorlu və dinamoelektrik maşınlarına, tətbiq şəraitinə görə isə adi və partlayışa qarşı təhlükəsiz maşınlara bölünürlər. Adi partladıcı maşınlar müxtəlif şəraitlərdə partlayışa qarşı təhlükəli şaxtalar daxil olmaqla, istənilən şəraitdə tətbiq edilə bilərlər.

Dinamoelektrik partlayış maşınlarının iş prinsipi aşağıdakı kimidir: az gücə malik cərəyan mənbəyindən (generatordan) doldurma prosesində kondensatorda bir neçə saniyə ərzində nisbətən böyük elektrik yükü yaranır; bu elektrik yükü güclü elektrik impulsu şəklində saniyənin bir neçə mində bir hissəsi ərzində elektrik partlayış şəbəkəsinə daxil olur.

İllkin cərəyan mənbəyinin növünə görə kondensatorlu partlayış maşınları induktorlu, batareyalı və akkumulyatorlu maşınlara bölünür.



Şəkil 2.14. Kondensatorlu parlayış maşını KPIM-2:

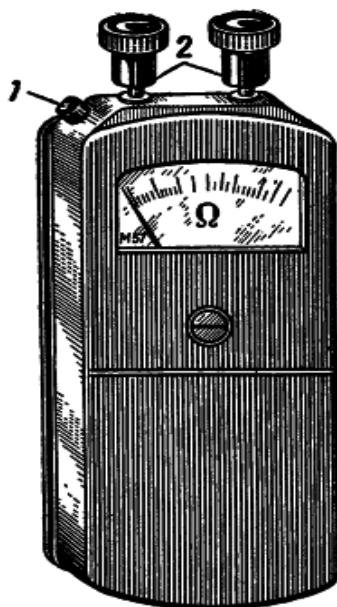
- 1- dəstəyin dəliyinin yaylı siyirtməsi; 2-induktorun dəstəyi; 3-dəstək üçün yer;
4-neon siqnal lampasının pəncərəsi; 5-partlatma düyməsi; 6-magistral xətt qoşulan yer

➤ Elektrik ölçü cihazları

Cərəyan mənbəyini elektrik partlayış dövrəsinə qoşmadan əvvəl onun sazlığı və müqavimətin qiyməti ölçü-nəzarət cihazları ilə ölçülməlidir. Bütün ölçü-nəzarət cihazları dövrəyə 0,5 a-dən çox olmayan təhlükəsiz cərəyanın verilməsinə hesablanmışdır. Konstruksiyasına görə cihazlar oxlu indikatorlu və işıq indikatorlu cihazlara bölündürlər.

Oxlu indikatorlu cihazlar nəinki dövrənin sazlığını müəyyən etməyə, həm də müqavimətin qiymətini ölçməyə imkan verirlər (Şəkil 2.15). İkinci tip cihazlar lampanın alışmasına görə yalnız partlayış dövrəsinin sazlığını yoxlamağa imkan verirlər.

JM-48 xətti partlayış körpüsü oxlu tipli cihazlara aid olub, elektrodetonatorların və elektrik partlayış şəbəkələrinin müqavimətini ölçmək üçündür.



*Şəkil 2.15. Elektrik partlayış şəbəkəsinin müqavimətini ölçmək üçün cihaz (ommestr):
1-sifirın yoxlanması üçün düymə; 2-sixicilar*

Bu cihaz dövrənin müqavimətini asanlıqla ölçməyə imkan verir. 0,2-dən 5000 Oma qədər olan ölçü həddi iki diapazona bölündür: 0,2-dən 50 Oma və 20-dən 5000 Oma qədər. Göstərilən diapazonların işçi ölçmə həddi uyğun olaraq 0,3-dən 30 Oma və 30-dan 3000 Oma qədərdir. Körpünün şkalasının işçi sahələrində xəta ölçülən müqavimətin qiymətinin $\pm 5\%$ -i qədərdir. Cihaz metal su keçirməyən gövdədə quraşdırılmışdır və 4 müqavimət qollu (r_1 , r_2 , r_3 və r_4) tarazlaşdırılmış daimi cərəyanlı körpüyə malikdir. Bir diaqonalala cərəyan şiddəti, digərinə isə galvanometr qoşulmuşdur.

Cihazdan istifadə etdikdə qoşucu düyməni basaraq limbi galvanometrin oxu sıfır gələnə qədər döndərirlər. Müqavimətin qiyməti limbdən göstəricinin xəttinin qarşısında götürülür.

Ümumi xarakterli dağ-hazırlıq işləri

Partlayış dövrəsinin sınaycısı ИВЦ-1 kiçik ölçülü körpü cihazıdır. Elektrik dövrəsinin keçiriciliyinin akustik induksiyasına malik olub, partlayışa qarşı təhlükəsiz konstruksiyada hazırlanmışdır.

Cihaz aşağıdakı qaydada işləyir. Magistral xətt cihaza qoşulur. Cihazın şkalasında göstəricinin qarşısında dövrənin ölçülən müqavimətinin omlarla qiyməti müəyyən edilir.

ИВЦ-2 cihazı 1-dən 500 Oma qədər müqavimətləri ölçməyə imkan verir.

Partlayış şəbəkəsinin sazlığını yoxlamaq üçün ВИО-3 cihazından istifadə edilir. Bu cihazın iş prinsipi impuls cərəyanının verilməsi və onun dövrədən keçməsinin siqnal lampasının alışması ilə alışmasının qeyd olunmasına əsaslanmışdır. Ölçən cihazlar ПКВИ-3 partladıcı maşınların sınaycısı ИВМ-1 də istifadə edilir. ПКВИ 300-dən 700 volta qədər gərginlik yaranan maşınlar üçündür.

ИВМ-1 cihazı BMK-1/35, BMK-1/100, БКВМ-1/30 maşınlarının sıvanması üçündür. Bu cihaz kondensator toplayıcıda gərginliyi və impulsun dövrəyə verilmə vaxtını qeyd etməyə imkan verir.

2.2. Partlayış yerlərini təhlükəsizlik qaydalarına riayət edərək partlayışa hazırlayıx.

➤ Odla partlayış üsulunda partlayışın aparılmasına hazırlıq

Odla partlayış üsulu-atımların KD və OQ-la partladılmasıdır. Odla partlayış partlayışın aparılması üçün kompleks əməliyyatlardan ibarətdir. Bu əməliyyatlar aşağıdakılardır: yandırıcı trubkaların, dolu patronların hazırlanması, lağımların, quyuların PM və tixac materialı ilə doldurulması və ya səthi atımların qoyulması, OQ-nın yandırılması. Odla partlayışda OQ-nın qığlıcımı KD-u oyandırır və KD-un partlayışından PM atımı detonasiya edir. Odla partlayış tək atımın və ya atımlar seriyasının ardıcıl partladılması üçün istifadə edilir.

Lağımdan və ya quyudan çıxan OQ parçasının uzunluğu 25 sm-dən az olmamalıdır. Odla partlayışda partladıcı partlayan atımların hesabatını aparır (sayır). İmtinalar olmadıqda partlayış yerində sonuncu partlayışdan sonra havalandırma prosesi yerinə yetirilir və maşın və mexanizmlər sahəyə buraxılır. İmtinalar olduqda partlayış işlərinin rəhbəri imtinaların sayını və səbəbini araşdırıldıqdan sonra tam partlamamış atımları təkrar partladaraq problem aradan qaldırılır.

Odla partlayış üsulunun üstünlükləri: sadəliyi, partlayış vasitələrinin dəyərinin az olması.

Çatışmayan cəhətləri: təhlükəliliyinin çox olması, OQ-nın yanması zamanı qazların yaranması, atımlar qrupunun eyni vaxtda partladılmasının qeyri-mümkünlüyü, partlayışın hazırlanma keyfiyyətinin cihazlarla yoxlanması qeyri-mümkünlüyü, qaytanların yandırılması zamanı partladıcının atımların yaxınlığında olmasının vacibliyi.

➤ Elektriklə partlayış üsulunda partlayışın aparılmasına hazırlıq

Elektriklə partlayış üsulu-atımların elektrodetonatorla partladılmasıdır. Partlayışın aparılması üçün elektriklə partlayışa aşağıdakı əməliyyatlar kompleksi daxildir: elektrodetonatorların yoxlanması və müqavimətinə görə seçiləsi, dolu patronların elektrodetonatorla hazırlanması, doldurucu kameraların (lağımların, quyuların və s.) doldurulması və tuxaclarası, elektrik partlayış şəbəkəsinin montajı və yoxlanması, onun cərəyan mənbəyinə qoşulması, partlayışın aparılması və partlayışın yerinə baxış.

Elektriklə partlayışda texniki vasitələr və partlayış vasitələri aşağıdakılardır: elektrik cərəyanının keçiriciliyi, cərəyan mənbəyi, yoxlayıcı elektrik-ölçü cihazları.

Üstünlükləri: ani, qısa ləngidilmiş və ləngidilmiş partlayışların mümkünlüyü, odla partlayışa nisbətən partladıcı üçün təhlükənin az olması, odkeçirici qaytanın yanmasından alınan zəhərli qazların olmaması.

Çatışmazlıqları: elektropartlayış şəbəkəsinin montaj dövründə və partlayışın təhlükəli zonanın daxilində aparılması zamanı bütün aqreqatların şəbəkədən açılmasının

zəruriliyi, azmiş cərəyanlarda vaxtından əvvəl partlayışın mümkünlüyü, elektromaqnit şüalanmasından vaxtından əvvəl partlayışın mümkünlüyü, güclü cərəyan mənbələrinin və dəqiq elektrik ölçü cihazlarının zəruriliyi, elektrik partlayış şəbəkəsinin montajında işlərin böyük dəqiqliklə aparılmasının tələb olunması.

➤ Detonasiya qaytanı ilə partlayışa hazırlıq

Bu üsulla partlayışda PM atımının detonasiyası atımdan müəyyən məsafədə yerləşdirilən kapsul-detonatordan (KD) və ya elektrodetonatordan (ED) həyəcanlandırılan detonasiya qaytanının (DQ) partlayışı ilə oyadılır. DQ ilə partlayışda aşağıdakı əməliyyatlar kompleksi yerinə yetirilir: DQ-nın kəsilməsi, DQ ilə dolu patronların partlayışa hazırlanması; lağımın, quyunun və s. doldurulması və tixaclarlanması, DQ ilə partlayış şəbəkəsinin montajı, ED-nun DQ-nın magistralına qoşulması; partlayışın aparılması və onun nəticələrinə baxış.

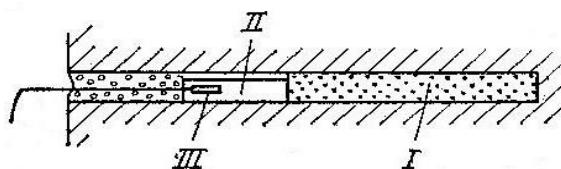
PM atımı adətən DQ-nın petləsindən və ya düyününündən, ya da DQ-lı dolu atımdan detonasiya edir.

Üstünlükləri: partlayış işlərinin aparılmasının təhlükəsizliyi və sadəliyi; cərəyan mənbəyi olmadan eyni vaxtda çoxlu atımlar seriyasının partladılmasının mümkünlüyü; istənilən konstruksiyalı atımın quru və sulu şəraitdə partladılması, azmiş cərəyanlara nisbətən təhlükəsizliyi.

Çatışmazlıqları: DQ-dan ibarət şəbəkənin montajının düzgünlüğünün cihazla yoxlanılmasının qeyri-mümkünlüyü; DQ-nın yüksək dəyəri; sulu və neft qarışığı məhlullu atımlarda və həmçinin aşağı temperaturlarda kifayət qədər dayanıqlılığa malik olmaması.

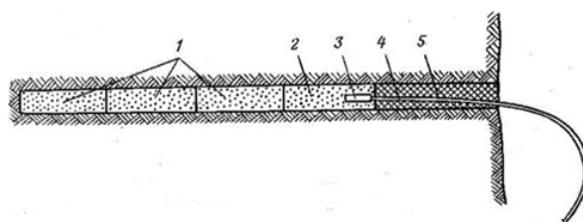
➤ Partlayış işlərinin aparılması

Partlayıcı partlayış işlərinin aparılması üçün lazım olan partlayıcı materialları (partlayıcı maddələri və partlayış vasitələrini) partlayıcı maddə anbarından partlayıcı və ya partlayış işlərinin rəhbəri tərəfindən imzalanmış nömrələnmiş qaimə əsasında anbardardan təhvil alır və xüsusi maşınla partlayış aparılacaq sahəyə gətirir. Yerüstü partlayışlarda partladılacaq sahəyə 50 m qalmış PM və PV maşından boşaldılaraq sahəyə daşınır. Yeraltı partlayışlarda partlayıcı və onun xüsusi təlim keçmiş köməkçiləri ilə PM və PV dibə çantalarda daşınır. Bu proseslər partlayış işlərinin rəhbərinin bilavasitə nəzarəti altında həyata keçirilir.



Şəkil 2.16. Lağım atınının konstruksiyası (toz şəkilli və ya səpələnən PM ilə doldurmada):
I-partlayıcı maddə; II-hazır dolu patron; III-kapsul-detonator

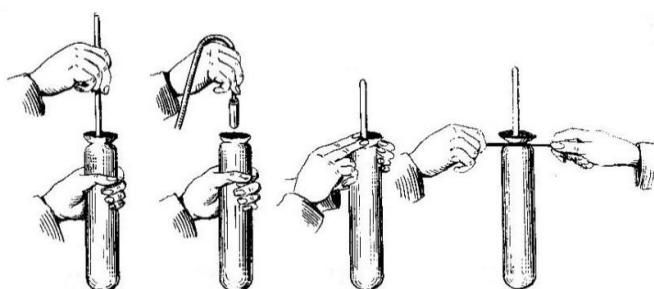
Yeraltı qazmaların dibində partlayış işlərində yandırıcı trubkaların uzunluğunu 2-3 m götürürlər. Bu uzunluqda trubkalar 200-300 san. ərzində yanırlar. Bu müddət bütün qaytanların yandırılması və partlayışçının təhlükəsiz yerə çəkilməsi üçün kifayət edir. Təhlükəsizlik qaydalarına görə uzunluğu 1 m-dən kiçik olan yandırıcı trubkalardan istifadə etmək qadağandır. Doldurmadan əvvəl lağımlar sıxılmış hava vasitəsilə qazma qırıntılarından təmizlənilirlər. Sonra dibdə patronları hazırlayırlar (şəkil 2.16 və 2.17).



Şəkil 2.17. Lağım atınının konstruksiyası (patronlaşdırılmış PM ilə doldurmada):
1-PM patronları; 2-hazır dolu patron; 3-kapsul-detonator; 4-odkeçirici qaytan; 5-tixac

Dolu patron içərisinə yandırıcı trubka daxil edilmiş adı PM patronudur. Dolu patronu hazırlamaq üçün patronun uclarından birində örtüyü açırlar, ağaç çubuqla patronun içərisində yer açaraq yandırıcı trubkanın kapsul detonatorunu ora daxil edirlər. Sonra patronun örtüyünü odkeçirici qaytan ətrafında şpaqatla (iplə) sıxırlar (şəkil 2.18).

PM patronlarını lağima diblik vasitəsi ilə (lağımın dərinliyindən asılı olaraq uzunluğu 2-3 m olan ağaç və ya alüminium çubuqla) itələyirlər. Patronları lağimdə dibliklə sıxmaqla ovalamadan yerləşdirirlər və bununla da lağımın PM ilə daha tam doldurulması əldə edilir.



Şəkil 2.18. Odla partlatmada dolu atının hazırlanması:

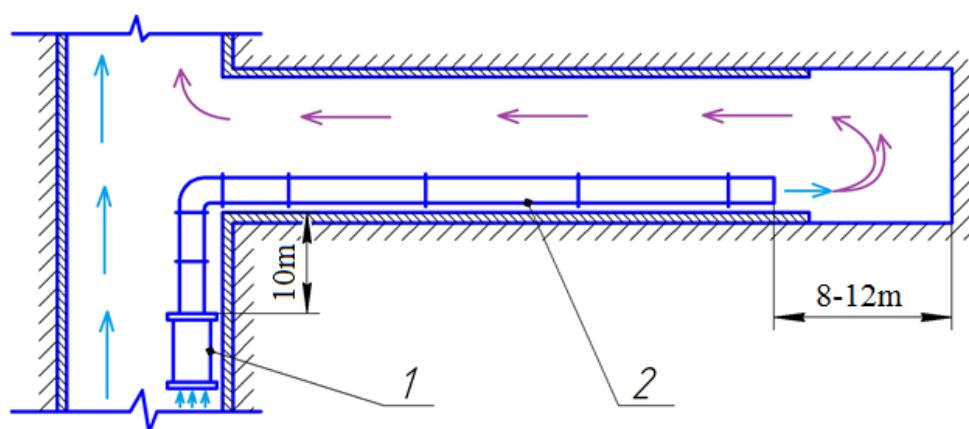
Dolu patronu adətən lağımın ağızında axırdan əvvəldə yerləşdirirlər və bu zaman onu ovalamadan yavaş-yavaş itələyirlər. Lağım dərinliyinin $\frac{1}{3}$ -dən $\frac{2}{3}$ -nə qədər PM ilə doldurulur. Lağımın doldurulmayan hissəsini tixac materialı ilə doldururlar. Tixac materialı kimi adətən qumla gil qarışıığı istifadə edilir. Tixac materialı bütöv silindrler şəklində lağıma itələnir. Lağımlar doldurulduqdan sonra partlayışçı qaytanları müəyyən ardıcılıqla yandıraraq təhlükəsiz yerə çəkilir.

Partlayış işləri zamanı siqnallar verilir (fişqırıqla və ya sirena ilə). Xəbərdaredici siqnal bir uzunmüddətli siqnaldan ibarətdir. Bu siqnal partlayışla məşğul olmayan bütün insanların təhlükəsiz yerə uzaqlaşması üçün verilir. Doldurma yerinə gələ bilən mümkün yollarda mühafizə postları qoyulur. Bundan sonra partlayışçılar doldurmaya başlayırlar. Həyəcan siqnalına (iki uzunmüddətli) görə partlayışçılar qaytanları yandırırlar. Üçüncü siqnal - təhlükə bitdi siqnalı (üç qısa) partlayış yerinə baxış keçirildikdən sonra verilir və bu partlayış işlərinin qurtardığını bildirir. Partlayış işləri qurtardıqdan sonra yerli havadəyişmə ventilyatorunu işə salaraq qazma dibinin havasını dəyişir (şəkil 2.19). Qazma dibinin havası 15-20 dəqiqliq ərzində təmizlənməlidir.

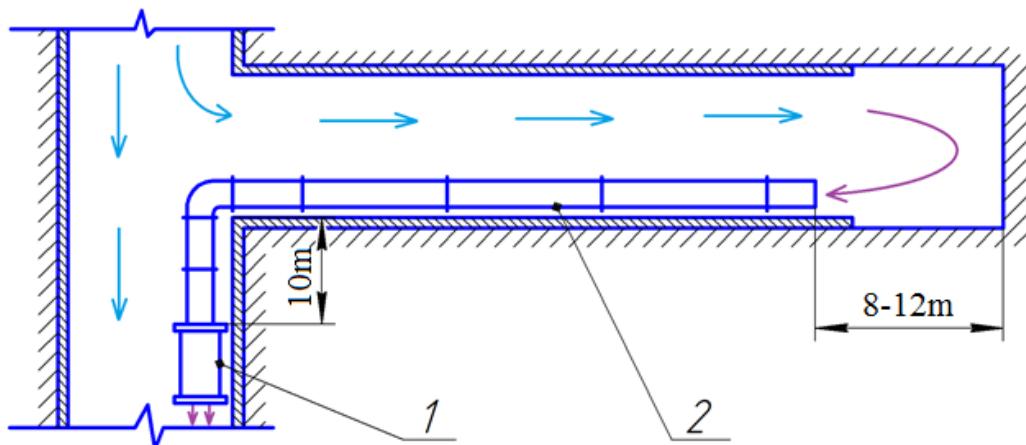
Qazmaların havasının ventilyator və ventilyasiya boruları vasitəsi ilə dəyişdirilməsi aşağıdakı üsullarla yerinə yetirilir.

1. Təmiz havanın dibə üfürülməsi ilə (şəkil 2.19);
2. Çirkənlənmiş havanın dibdən sorulması ilə (şəkil 2.20);
3. Birinci və ikinci üsulların kombinasiyası ilə (şəkil 2.21).

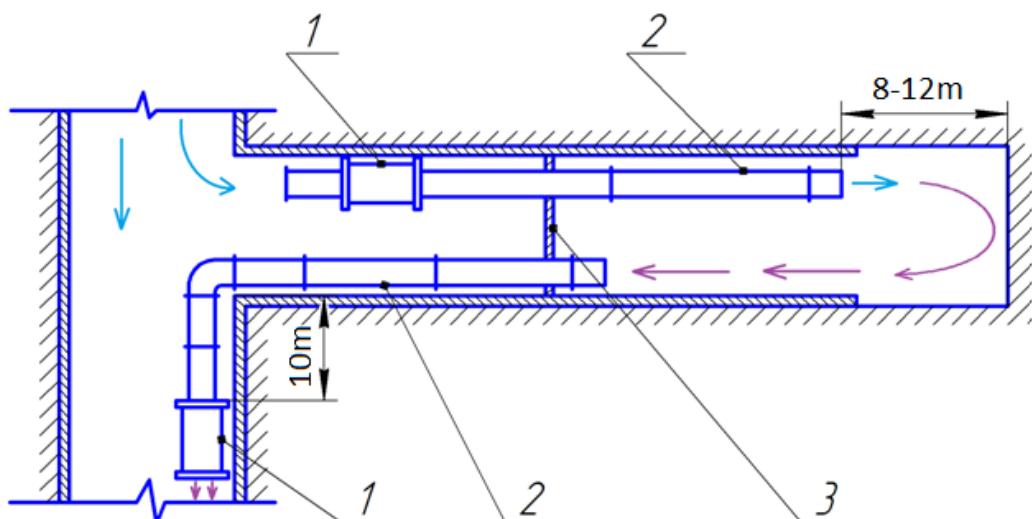
Təcrübədə ən çox üfürmə üsulundan istifadə edilir. Bu üsulda ventilyasiya boruları dibə mümkün qədər yaxın qurulurlar. Təhlükəsizlik qaydalarına görə onlar dibdən 8 m-dən geri qalmamalıdır. Bu, ventilyasiya borusundan çıxan axının dibdə havanı intensiv qarışdırması ilə əlaqədardır.



Şəkil 2.19. Dibin havasının üfürmə üsulu ilə dəyişilməsi: 1-ventilyator; 2-ventilyasiya borusu



Şəkil 2.20. Dibin havasının sorma üsulu ilə dəyişilməsi: 1-ventilyator; 2-ventilyasiya borusu



Şəkil 2.21. Dibin havasının kombinədilmiş üsulla dəyişilməsi:
1-ventilyator; 2-ventilyasiya borusu; 3-arakəsmə

Dibin havası təmizləndikdən sonra qazma dibində uçub tökülmə təhlükəsi olan süxur tikələrinin olub-olmamasını yoxlayırlar (şəkil 2.22). Əgər belə tikələr olarsa, onlar bir ucu əyilmiş xüsusi linglə qazmanın döşəməsinə salınmalıdır, imtina etmiş atımların olub-olmaması yoxlanmalıdır, qazma dibi su ilə yuyulmalıdır (şəkil 2.23).



Şəkil 2.22. Partlayışdan əvvəl qazma dibində uçub tökülmə təhlükəsi olan sűxur tikələrinin götürülməsi



Şəkil 2.23. Növbəti partlayışa hazırlıq üçün dibin su ilə yuyulması

➤ Partlayıcı maddə atımlarının imtinası

Qazmaların keçirilməsində PM atımlarının imtinası zədələnmənin ən geniş yayılmış səbəbidir. İmtinaların səbəbləri aşağıdakılardır: çox qalmaqdan yapıxmiş və ya nəmləşmiş PM-lərin və keyfiyyətsiz detonatorların istifadəsi; hazır (dolu) patronun və ya yandırıcı trubkanın düzgün hazırlanmaması; filiz və ya sűxur qırıntılarının patronlar arasına tökülməsi; lağım və ya quyunun doldurma sıxlığının kifayət qədər olmaması; müqavimət göstəriciləri və işə düşmə vaxtının göstəriciləri kəskin fərqlənən elektrodetonatorların istifadəsi; şəbəkənin qurulmasında səhvlər; elektrik partlayış şəbəkəsinə daxil olan cərəyanın qiymətinin kifayət qədər olmaması; qonşu atımlar arasında məsafə az olduqda qonşu atımın zərbə dalğası ilə digər atımların sıxılması.



Şəkil 2.24. Qazma dibində imtina etmiş PM atımı

İmtinalar, ilk növbədə partlayıcı materiallara qazma alətinin düşməsi və həmçinin dağ kütləsinin dağıntısı altında partlamayan atımların aşkar olunmasının çətinliyi çox böyük təhlükə törədir. Buna görə də qoparılmış süxuru və ya filizi çox yavaş və ehtiyatla təmizləməli, lağımların qazılmasından əvvəl dibə dəqiq baxış aparılmalıdır və dib yuyulmalıdır. Hər bir imtina ləngimədən ləğv olunmalıdır. Əgər bu mümkün olmazsa, partlayışçı dibə girməyə qadağa işarəsi (X şəklində) qoymalı və bu barədə texniki nəzarətin nümayəndəsinə xəbər verməlidir. Hər bir imtina həli "Partlayış işlərində imtinaların qeydiyyatı və onların aradan qaldırılma vaxtı jurnalı"nda qeyd olunmalıdır.

İmtina etmiş (patronlaşdırılmış) lağım atımlarının (şəkil 2.24) ləğv edilməsi köməkçi lağımın partladılması ilə yerinə yetirilməlidir. Köməkçi lağım atımları ilə qoparmada 30 sm-dən, qazanvari atımla qoparmada isə 50 sm-dən yaxın qazılmamalıdır. Köməkçi atımın istiqamətini müəyyən etmək üçün imtina etmiş lağımdan tixac materialını lağımın ağızından 20 sm-ə qədər uzunluqda çıxartmaq olar.

Elektriklə partlayışda qrup şəklində imtina hallarında siğınacaq (gizlənmə) yerindən şəbəkənin keçiriciliyini yoxlayırlar. Əgər şəbəkə bütövdürsə, onda digər partladıcı maşınla təkrar partlayışı yerinə yetirirlər. Mənfi nəticədə xarici şəbəkənin vəziyyəti yoxlanılır. Əgər şəbəkə sazdırsa, onda bilavasitə dibdə BİO-3 cihazı ilə hər bir elektrodetonatorun keçiriciliyi yoxlanır. Əgər cərəyan keçiriciliyi yoxdursa, lağımın atımı imtina etmiş hesab edilir və partlayış şəbəkəsinə qosulmur.

Əgər imtina detonasiya qaytanı ilə partlayışda baş vermişsə, onda xarici şəbəkənin vəziyyəti yoxlanılır. Əgər şəbəkə sazdırsa, onda yeni yandırıcı trubka və ya partladıcı maşın ilə detonasiya qaytanı partladılır.

Partlamamış atımlar (imtinalar) olduqda lağımların ağızı ağacla tixaclanır (şəkil 2.25), onlar ləğv edilməyənə qədər işçilərin dibə buraxılmasına icazə verilmir. Yer altında imtinalar olan qazmalara girişlər lövhələrlə bağlanır (şəkil 2.26).



Şəkil 2.25. İmtina etmiş lağımin ağızının tixaclanması

Vaxta nəzarət üçün partlayışçılar saatdan istifadə edirlər. Açıq işlərdə odla partlayışda nəzarət trubkasından istifadə edirlər. Nəzarət trubkası 60 sm-dən az olmayan qısaldırılmış yandırıcı trubkadan ibarətdir. Bu trubkanı yerdə qalan qaytanların yandırılmasından əvvəl yandırırlar və onun kapsul detonatorunun partlayışı onu göstərir ki, qaytanların yandırılmasına ayrılmış vaxt başa çatmışdır və partlayışçı dərhal dibi tərk etməlidir.



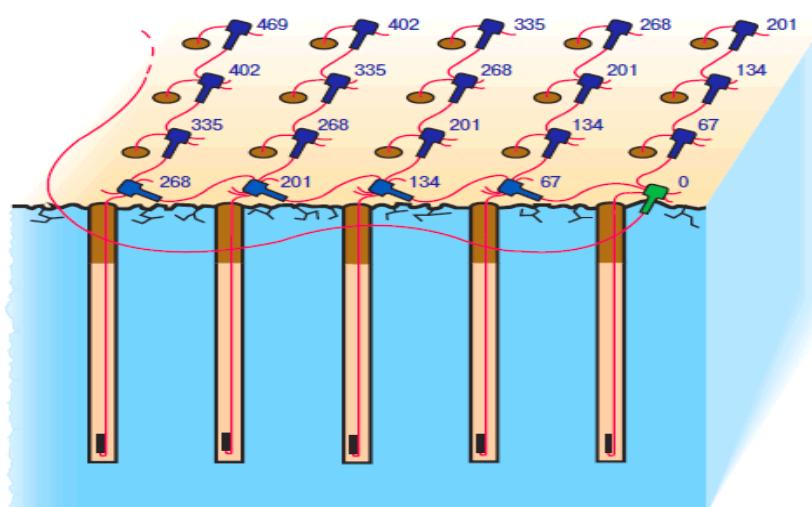
Şəkil 2.26. İmtina etmiş PM atımı olan qazma dibinin çəpərlənməsi

Sonuncu əməliyyat bilavasitə dibdə qaytanların yandırılmasıdır. Əgər partlayışının təhlükəsiz yerə çəkilməsi çətindirsə, bu əməliyyat təhlükəlidir. Buna görə də mailliyi 30° -dən çox olan qazmalarda odla partlayış qadağan edilir. Elektrodla partlayışda qaytanları təhlükəsiz yerdən yandırırlar. Qaza və toza qarşı təhlükəli olan şaxtalardan başqa bütün hallarda elektrodla partlayışa icazə verilir.

Dkeçirici qaytanların yanması zamanı çoxlu tüstü alınır. Buna görə də yer altında ardıcıl yandırmada bir dibdə 16-dan çox atımın partladılmasına icazə verilmir.

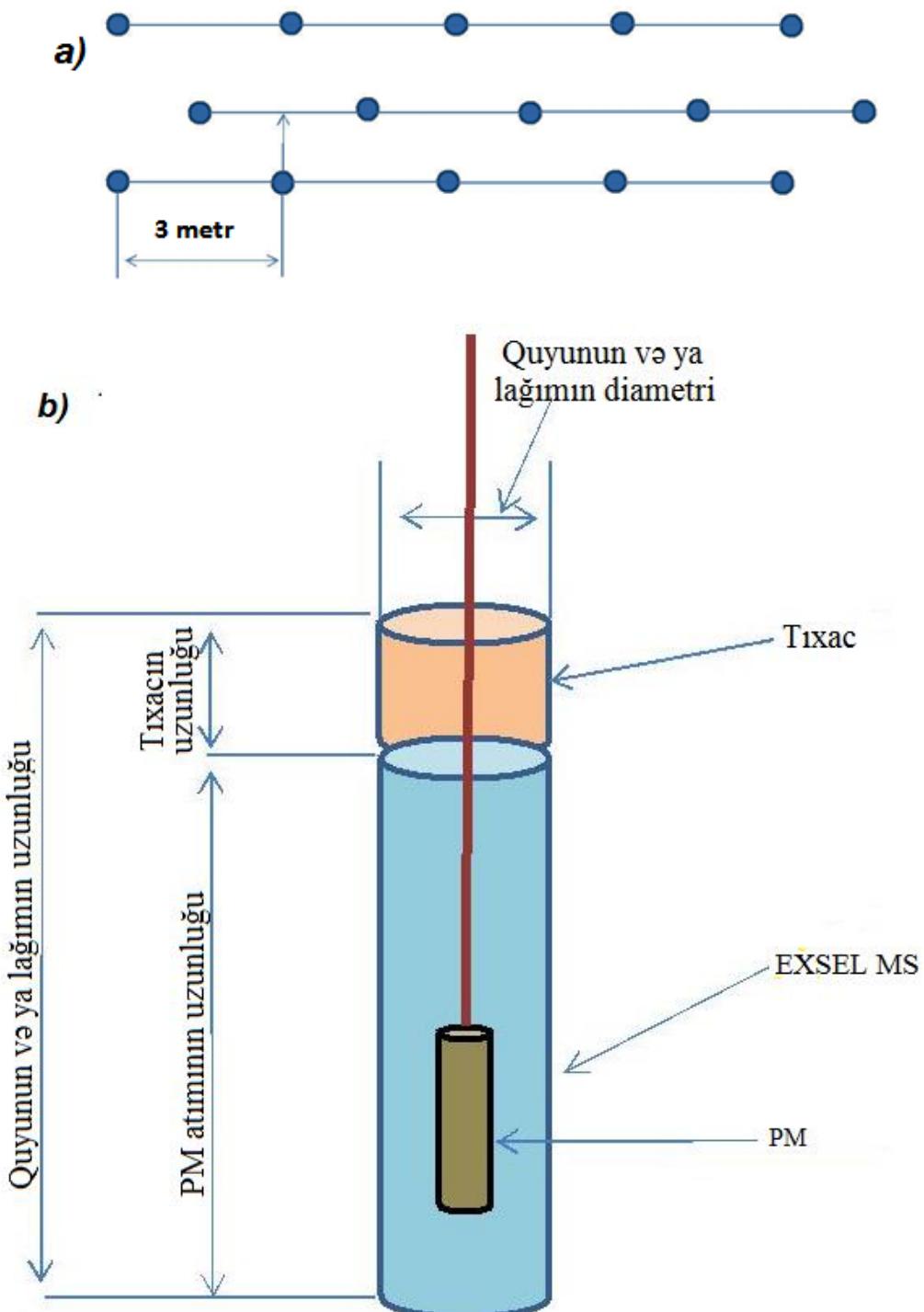
➤ “Nonel” sisteminin mədəndə tətbiqi

Nonel sistemi mədəncilik sahəsində dünyada ən qabaqcıl texnologiya hesab edilir (şəkil 2.27). Bu sistemin üstünlüyü partlayış aparan zaman sűxur parçalarının məhdud sahəyə atılması və partlayışın seysmik təsirinin minimum olmasıdır. Eyni vaxtda bir sahədə sűxurun seçmə partlayışı üçün (əsasən, qiymətli metal filizləri yataqlarında) bu texnologiyaya böyük üstünlük verilir. Bu onunla izah edilir ki, elektriksiz kapsul quyuların dibinə buraxılır, PM-nin detonasiyası quyunun dibindən başlayır. Bu isə sűxurun tam xirdalanmasına və dabanın partlayışla tam kəsilməsinə səbəb olur. Bu texnologiya ilə partlayışların aparılmasında praktiki olaraq imtinalar olmur.



Şəkil 2.27. "Nonel" sisteminin qoşulma sxemi

Quyuların pillədə yerləşmə sxemi və partlayıcı maddə və vasitələrin quyu və ya lağımında yerləşdirmə sxemi şəkil 2.28-də göstərilmişdir.



*Şəkil 2.28. a) Quyuların pillədə yerləşmə sxemi,
b) PM və PV-nin quyuda və ya lağımda yerləşmə sxemi*

Qeyd :

- Qazılmış quyunun 2/3 hissəsi partlayıcı maddə ilə doldurulur;

Yüksək texniki təhlükəsizlik parametrləri

Tərkibində nitroqliserin və nitroqlikol olan digər partlayıcı maddələr ilə müqayisədə Powergel Magnum həm sürtünmə, həm də təsir nəticəsində işədüşməyə daha həssas və təhlükəsizdir. Bundan əlavə, saxlanma və istifadə zamanı baş ağrısı və ya sağlamlıqla bağlı başqa problemlər törətmir.

Saxlama

Bu qaydalara uyğun olaraq quru və yaxşı havalandırılan kassetdə saxlanılmalıdır.

Termodynamiki və texniki xassələri

Detonasiya tezliyi kartricin diametri və kartricin olduğu ərazidən asılıdır. İdeal detonasiya sürəti "JC3" termodynamika kodu vasitəsilə kimyəvi tərkib funksiyası kimi hesablanır.

Qablaşdırma materialı

Bütün Powergel Magnum məhsulları elastik vtulkalı davamlı qablaşdırma materialı ilə təchiz edilir.

Məhsul diapazonu

Powergel Magnum karton qutularda 20 kq olmaqla aşağıda verilmiş ölçülərdə istehsal edilir. O, plastik qablarda saxlanılır, hər iki kənarı sıxacla bərkidilir və cirilməyə davamlıdır. Xüsusi tətbiq metodları üzrə başqa ölçülərdə istehsal edilə bilər.

Standart ölçülər	Kartric çəkisi
50 x 225 mm	500 qr
50 x 450 mm	1000 qr
75 x 200 mm	1000 qr
75 x 400 mm	2000 qr
90 x 150 mm	1000 qr
90 x 290 mm	2000 qr

Partlayış quyuları daxilində istifadə edilən *Exel™MS* detonatorları adətən "əks işəsalma" şəklində olmalı və detonasiyası partlayış quyusu boyunca tuşlanmalıdır.

Partlayış quyularının sayı çox olduqda onların doldurulması mexaniki üsulla həyata keçirilir (Şəkil 2.26).



Şəkil 2.26. Quyuların mexanikləşdirilmiş doldurulması

2.3. Partlayış üçün məsul şəxsin rəhbərliyi altında partlayıcı maddəni lazımı yerə gətirir.

➤ Partlayıcı maddənin daşınması

Sərf anbarından alınmış PM-lər xüsusi çantalarda və ya zavod qablaşdırılmalarında daşınır. Çantalar sukeçirməyən materialdan hazırlanmalıdır və möhkəm ciyin kəmərlərinə malik olmalıdır. PM-ləri partlayışçılar, onların stajorları və təlimatlanmış fəhlələr daşıya bilərlər. Bu halda PM-lər və PV-ləri yalnız ayrıca çantalarda daşına bilərlər. Detonatorları və hazır atımları daşımağa yalnız partlayışçılar icazə verirlər. PM-lərin və PV-lərinin birgə daşınmasında partlayışçı 12 kq-a qədər PM daşıya bilər. Çantalarda və ya kassetlərdə yalnız PM daşınarsa, norma 20 kq-a qədər artırıla bilər. PM-ni PV-siz zavod qablaşdırılmasında rahat yolda 0,02-dən çox olmayan yoxuşda 300 m-ə qədər məsafəyə daşımada norma 40 kq-a qədər artırıla bilər.

Yandırıcı trubkaların və elektrodetonatorların daşınmasında partlayışçılar xüsusilə ehtiyatlı olmalıdır. Onları çantaya qoyarkan bir elektrodetonatorun digərini sixmasına və ya kapsul-detonatora kiçik zərbəyə belə yol verilmir.

Partlayışçı və ona kömək edən fəhlələr partlayıcı maddələri aldıqdan sonra heç yerdə dayanmayaraq adamların toplandığı yerlərdən yan keçərək və PM-ni hətta qısa müddətdə belə heç kəsə verməyərək partlayış işləri yerlərinə getməlidirlər. PM-lər bir neçə şəxs tərəfindən daşınarsa, onlar arasında 10 m-dən az olmayan interval saxlanılmalıdır. Bu halda stajorlar və ya aparıcılar qabaqda gedirlər, partlayışçı isə onları arxadan müşayiət edir. Əgər hərəkət yolunda şaxta lüləsi üzrə qalxmaq və enmək lazımdır gələrsə, onda kletdə qalxıb enmək lazımdır.

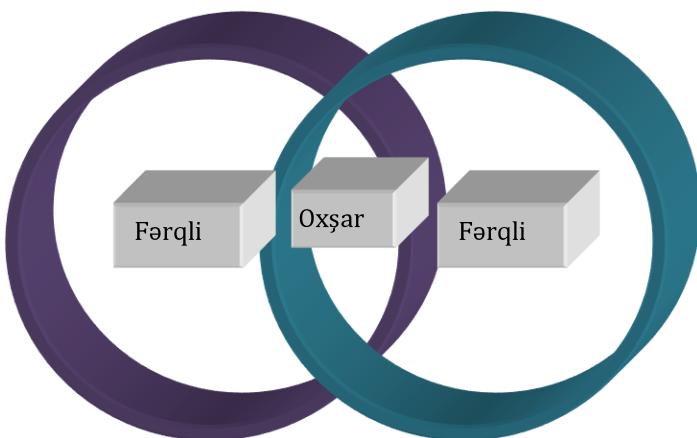


Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Partlayıcı maddələrlə partlayış vasitələri barədə təqdimat hazırlayın və onu qrupda müzakirə edin.



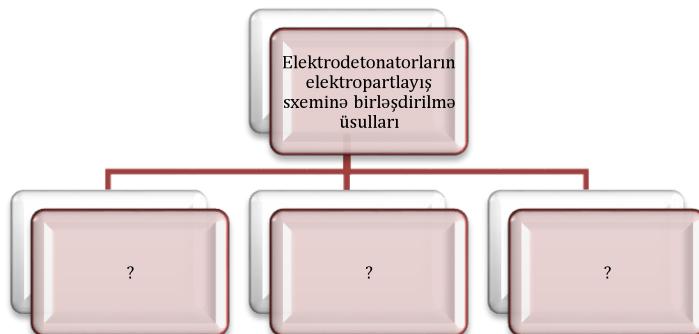
- Odkeçirici qaytanla detonasiya qaytanının oxşar və fərqli cəhətlərini izah edin.



- Kapsul detonatorun və elektrodetonatorun quruluşlarını göstərin.
- Yandırıcı trubkanın sxemini izah edin.
- Partlayıcı maddənin texnoloji göstəricilərini sadalayın.
- Partlayış maşınları barədə təqdimat hazırlayın və onu qrupda müzakirə edin.



- Alışdırıcıının quruluşunu izah edin.
- Odötürücü qaytanın quruluşunu izah edin.
- Detonasiya qaytanının quruluşunu izah edin.
- Elektrodetonatorların partlayış şəbəkəsinə birləşmə sxemlərini göstərin.
- Elektrodetonatorla iş zamanı təhlükəsizlik qaydalarını izah edin.
- Partladıcı maşının iş prinsipini izah edin.
- Partlayış şəbəkəsinin müqavimətini ölçən cihazları göstərin və onların iş prinsipini izah edin.
- Oksigen balansının mahiyyətini izah edin.
- Elektrodetonatorların elektropartlayış şəbəkəsinə birləşdirilmə üsullarını araşdırın və aşağıdakı sxemdə qeyd edin.



- Elektriklə partlayış şəbəkəsini qurun.
- PM atımını lağımda yerləşdirin.
- İlkin cərəyan mənbəyinin növünə görə partlayış maşınlarını göstərin.
- Partlayışa hazırlıq mərhələlərini göstərin.
- PM atımının partlamamasının səbəblərini göstərin.



Qiymətləndirmə

- ✓ Partlayış prosesini necə başa düşürsünüz?
- ✓ Faydalı qazıntıların kütlədən hansı qoparma üsulları mövcuddur?
- ✓ Faydalı qazıntılar hansı hallarda partlayışla qoparılırlar?
- ✓ Partlayıcı maddələrin texnoloji göstəriciləri hansılardır?
- ✓ Brizanthlılıq dedikdə nə başa düşülür?
- ✓ Partlayıcı maddənin işgörmə qabiliyyəti necə təyin edilir və nə ilə ölçülür?
- ✓ Partlayıcı maddənin brizanthlığı necə təyin edilir və nə ilə ölçülür?
- ✓ Detonasiya qaytanı ilə odötürücü qaytanın fərqi nədən ibarətdir?
- ✓ Detonasiya qaytanı ilə partlayış mümkündürmü?
- ✓ Elektrodetonatorlar hansı üsullarla elektropartlayış şəbəkəsinə birləşdirilir?
- ✓ Elektrik alışdırıcısının təyinatı nə üçündür?
- ✓ Elektrodetonatorların şəbəkəyə paralel birləşdirilməsinin müsbət və mənfi cəhətləri hansılardır?
- ✓ Elektrodetonatorların şəbəkəyə ardıcıl birləşdirilməsinin müsbət və mənfi cəhətləri hansılardır?
- ✓ Elektrodetonatorların şəbəkəyə qarşıq birləşdirilməsinin müsbət və mənfi cəhətləri hansılardır?
- ✓ Detonasiya qaytanını hansı temperaturlarda və nə üçün saxlamaq olmaz?
- ✓ Odkeçirici qaytanın yanma sürəti nə qədərdir?
- ✓ Detonasiya qaytanının detonasiya sürəti nə qədərdir?
- ✓ Partlayış zamanı lağımda dolu patron harada yerləşir?
- ✓ Yandırıcı trubkadan necə istifadə edilir?
- ✓ Yandırıcı trubka hansı partlayış üsulunda istifadə edilir?
- ✓ Partlayıcı maddənin patronu lağıma nə ilə daxil edilir?
- ✓ Partlamamış partlayıcı maddənin atımı olduqda nə etmək lazımdır?
- ✓ Sərf anbarından alınmış partlayıcı maddə nədə daşınmalıdır?
- ✓ Partlayıcı maddələrin və partlayış vasitələrinin birgə daşınmasında partlayışçı neçə kq-a qədər yük daşıya bilər?
- ✓ Partlayıcı maddə çantalarda və ya kassetlərdə daşınarsa, norma neçə kq-a qədər artırıla bilər?

- ✓ Partlayıcı maddənin brizanthlılığı nə ilə ölçülür?
 - A) sm;
 - B) kq·m;
 - C) sm·dəq;
 - D) sm^3 .

- ✓ Partlayıcı maddənin işgörmə qabiliyyəti nə ilə ölçülür?
 - A) sm;
 - B) sm/san;
 - C) sm^3 ;
 - D) kq·m.



TƏLİM NƏTİCƏSİ 3

Qazma partlayış işlərinə hazırlıq qaydalarını bilir və yardımçı işləri yerinə yetirməyi bacarır.

3.1. Qazma-partlayış işlərinin texnoloji əsaslarını izah edir.

➤ Qazma işlərinin texnoloji əsasları

Qazmanın məqsədi-süxur massivində quyu və lağımların qazılmasıdır. Lağım quyudan dərinliyi ilə fərqlənir. Lağım süxur massivində diametri 75 mm-ə, dərinliyi 5 m-ə qədər olan süni yaradılmış boşluqdur (şəkil 3.1). Quyu daha böyük dərinliyə və diametrə malikdir (şəkil 3.2). Quyuların qazılması çox çətin və baha başa gələn əməliyyatdır (xüsusən, çətin və çox çətin qazılan sűxurlarda).

Partlayış quyularının qazılmasının səmərəliliyi qazma sürətindən aslıdır. Qazma sürəti isə öz növbəsində aşağıdakılardan asılıdır:

- Sűxurun qazma alətinin təsiri altında dağılmışına müqavimətlərin qiymətindən (əsas faktor);
- Qazma alətinin formasından və növündən, onun quyu dibinə təsir üsulundan (firlanma, zərbə-firlanma və s.);
- Qazma alətinin quyu dibinə təsir qüvvəsindən və sürətindən;
- Quyunun diametrindən və bəzi hallarda onun dərinliyindən;
- Quyu dibindən sűxurun dağılmışına mane olan qazma qırıntılarının və ununun kənar edilməsinin dəqiqliyindən, üsulundan və sürətindən;
- İşlərin miqyasından və ümumi təşkilindən.



Şəkil 3.1. Qazmada lağımların qazılması

Qeyd olunan bu faktorlar qazma dəzgahlarının texnoloji parametrlərini müəyyən edirlər. Partlayış quyularının qazılması prosesi süxurların qazma aləti ilə dağıdırmasından və əmələ gələn qazma şlamının yer səthinə qaldırılmasından ibarətdir. Quyuların qazılma effektivliyini müəyyən edən faktorlardan ən əsası süxurların qazılmalılığı, yəni süxurların qazma alətinin təsiri altında dağılmışdır. Süxurların qazılmalılığına görə qazma dəzgahlarının texnoloji parametrləri seçilir. Süxurların qazılmalılığı qazma üsulundan, qazma alətinin konstruksiyasından və digər faktorlardan kəskin asılıdır.



Şəkil 3.2. Qazma dəzgahı ilə quyunun qazılması

3.2. Qazma-partlayış işlərinə hazırlıq mərhələlərini sadalayır.

➤ Qazma-partlayış işlərinin mərhələləri

Qazmaya hazırlıq mərhələləri aşağıdakılardır:

- Qazılacaq sahənin, pillənin və ya blokun səthinin təmizlənməsi və düzləndirilməsi, avadanlıqdan azad edilməsi (nəqliyyat kommunikasiyalarının, elektrik xətlərinin, transformator yarımsṭansiyalarının və s.), hamarlanması və qardan təmizlənməsi, süxur topalarının hamarlanması, çökəkliklərin doldurulması, yüksəkliklərin (təpələrin) düzləndirilməsi, sahələrin – genişləndirilməsi, dəzgahların hərəkət etdirilməsi üçün yolların qurulması. Bu işləri buldozerlərin və köməkçi qazma avadanlığının (qazma çəkicilərinin, pnevmatik zərbəli dəzgahlarının) köməkliyi ilə yerinə yetirirlər.

3.3. Qazma-partlayış işlərində məsul şəxsin rəhbərliyi altında yardımçı işləri yerinə yetirir.

➤ Qazmada yardımçı işlər

Qazma prosesi bir neçə köməkçi işlə əlaqədardır: qazma dəzgahlarının yerinin (pillələrin səthləri) və həmçinin dəzgahların özlərinin hazırlanması, quyuların qazılması üçün köməkçi avadanlıqların hazırlanması, dəzgahların elektrik enerjisi, materiallarla, qazma aləti ilə təmin olunması; qazılmış quyuların uçotu və onların saxlanması təmin olunması; dəzgahların yerinin dəyişdirilməsi (köçürülməsi), onların təmiri; elektrik xətlərinin qurulması və uzadılması; güc kabelinin yerinin dəyişdirilməsi.

Pillələrin səthlərinin qazmaya hazırlanması onların avadanlıqdan azad edilməsindən (nəqliyyat kommunikasiyalarının, elektrik xətlərinin, transformator yarımtansiyalarının və s.), hamarlanmasıdan və qardan təmizlənməsindən, süxur topalarının hamarlanmasıdan, çökəkliklərin doldurulmasından, yüksəkliklərin (təpələrin) düzləndirilməsindən, sahələrin – genişləndirilməsindən, dəzgahların hərəkət etdirilməsi üçün yolların qurulmasından asılıdır. Bu işləri buldozerlərin və köməkçi qazma avadanlığının (qazma çəkicilərinin, pnevmatik zərbəli dəzgahlarının) köməkliyi ilə yerinə yetirirlər.

Bundan sonra hazırlanmış sahələrin markseyder çəkilişlərini aparır, quyuların ağızının layihə nöqtələrini yerə (naturaya) köçürürlər, enerjinin gətirilməsini (sixilmiş havanın, suyun), dəzgahların pillənin qazılan blokuna köçürülməsini, onların transformator yarımtansiyalarına qoşulmasını və işə hazırlanmasını (maçtaların qaldırılmasını, hava magistrallarının qoşulmasını, qazma alətlərinin dəyişdirilməsini və i.a.) yerinə yetirirlər.

Qazma aləti, materiallar və ehtiyat hissələri əraziyə dəmiryolu platformalarında və ya kranlarla təchiz olunmuş avtomashınlarda gətirilir.

Cox böyük olmayan sahədə bir neçə qazma dəzgahı cəmləndikdə karyerdə sadə səyyar emalatxanaların yaradılması məqsədə uyğundur. Bu emalatxanalarda alətlər, yağlayıcı materiallar və xırda hissəciklər saxlanılır, fəhlələr soyuqda isinir və istirahət edirlər. Blokun qazılma layihəsini yerə (naturaya) köçürərkən quyuların yerləşmə nöqtələrində onların nömrələri və layihə dərinlikləri qoyulur. Qazma dəzgahının maşinisti quyuları faktiki dərinliyə qədər qazır. Dağ ustası isə istənilən quyunu götürərək maşinistin işini yoxlayır. Partlayışçılar da quyuları doldurmazdan əvvəl əlavə nəzarəti yerinə yetirirlər.

Quyuların dərinliyinin və quyular şəbəkəsinin parametrlərinin buraxila bilən yayılması $\pm 0,3\text{m}$ təşkil edir.

Quyuların saxlanması müddəti məhduddur. Vaxt keçdikcə quyu divarlarının uçması, avtomashınların və buldozerlərin hərəkəti, titrəmə və s. nəticəsində quyuların dərinliyi

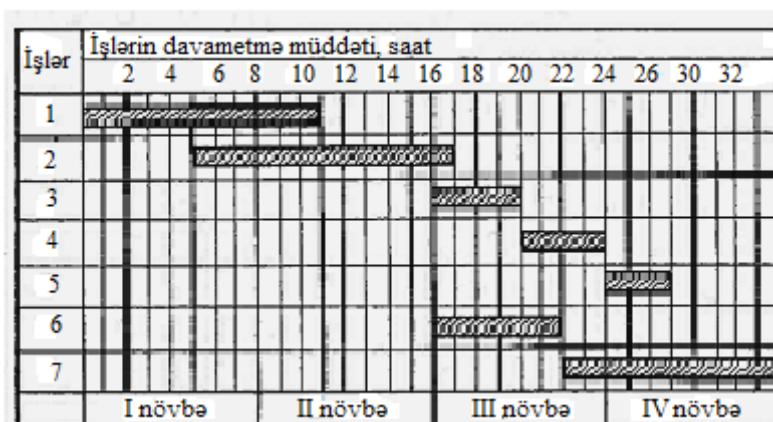
azalır. Quyuların təkrar qazılması qazma dəzgahlarının təqvim iş vaxtının 5-6%-ni təşkil edir. Maili quyuların divarlarının daha intensiv uçması müşahidə edilir. Orta çatlı süxurlarda uçma ilk 5-10 gündə baş verir. Asanlıqla aşınan çox çatlı süxurlarda vaxt keçdikcə uçma artır.

Qış fəslində quyuların ağızında dərinliyi 2-3 m-ə qədər olan buz və ya qar tixacları yarana bilər. Üstü qarla örtülmüş quyuların axtarılması çətinləşir, xüsusilə şəbəkə pozulduqda bu iş daha da mürəkkəbləşir. Buna görə də quyuların ağızını kip örtmək lazımdır.

➤ Qazma-partlayış işlərinin təşkili və təhlükəsizliyi

Qazma dəzgahlarının işinin təşkili onların maksimal effektivliyini və qazmanın karyerdə digər proseslərlə qarşılıqlı əlaqəsini təmin etməlidir.

Qazma dəzgahlarının işçi yerlərinin hazırlanması qazılan blokun süxurlarının partlayışlılığına uyğun olaraq yerinə yetirilir. Bir blokun qazılmasından sonra (yaxşı olar ki, fasiləsiz) dəzgahları dağ işlərinin planına uyğun olaraq yeni bloka köçürürlər. Hazırlıq işləri yol briqadası, buldozerçilərlə, yüksəkgərginlikli şəbəkə xidməti, markşeyder xidməti ilə, qazma sexinin özünü, bir sıra digər sex və sahələrin heyətləri ilə yerinə yetirilir. İşlərin vaxt etibarı ilə növbələşməsi üçün onların aparılma qrafiki qurulmalıdır. Bu qrafik müvafiq xidmət bölmələrinin iş planı ilə əlaqələndirilməlidir (*Şəkil 3.3*). Qrafikin qurulmasında məqsəd bütün işlərin tərkibini və davametmə müddətini, həmçinin onların nəzərdə tutulan qurtarma müddətini bilərək, işlərin yerinə yetirilmə ardıcılığını və hər bir işin başlanma vaxtını müəyyən etməkdən ibarətdir.



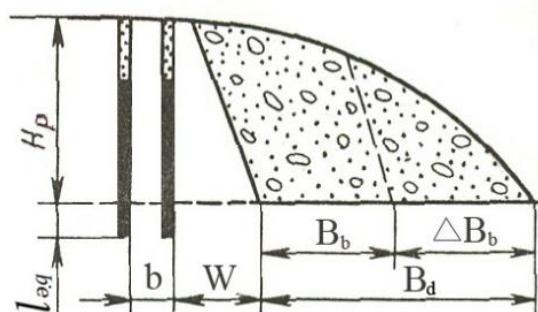
Şəkil 3.3. İşçi blokun qazmaya hazırlanma qrafiki:

1-qardan təmizləmə; 2-sahənin hamarlanması; 3-blokun markşeyder çəkilişi;

4-qazmanın layihəsinin hazırlanması; 5-quyuların yerinin nişanlanması;

6-elektrik xəttinin çəkilməsi və dəzgahların xəttə qoşulması; 7-dəzgahların işə hazırlanması.

Karyerlərdə qazma-partlayış işlərinin aparılmasını təmin edən istehsalat sexi qazma-partlayış işləri (QPI) sahəsi hesab edilir. Bəzi hallarda (əsasən, nəhəng karyerlərdə) qazma və partlayış işləri sahələri ayrılıqda təşkil edilir. Qazma-partlayış işlərinə rəhbərlik və nəzarət karyerin baş mühəndisi tərəfindən yerinə yetirilir. Kütləvi partlayışın layihəsinin tərtibi bilavasitə karyerin geoloji və markşeyder xidməti ilə birlikdə qazma-partlayış sahəsinin mühəndis-texniki işçiləri (MTİ) tərəfindən yerinə yetirilir. Kütləvi partlayış layihəsinə partlayıcı maddənin növü və miqdarı göstərilməklə partlayış quyularının yerləşdirilmə planı, atımların kommutasiya (birləşdirilmə) sxemləri, ləngidilmə qaydası və intervalı, birinci sıra quyularından pillənin aşağı tərinə qədər olan məsafənin (daban üzrə ən az müqavimət xətti), cərgələr və cərgələrdəki quyular arasındakı məsafələrin, əlavə qazma dərinliyinin (Şəkil 3.4) hesabatları daxil olmalıdır. Quyuların qazılması layihə ilə müəyyən olunmuş yerlərdə yerinə yetirilir və bu əməliyyata dağ ustası nəzarət edir.



Şəkil 3.4. Quyu atılmalarının pillədə yerləşdirilməsi:

b - quyular arasında məsafə; W - daban üzrə müqavimət xətti; B_d - dağıntının eni;
B_b - partladılan bloğun eni; ΔB_b - partladılan bloğun partlayışdan sonra eninin artımı;
H_p - pillənin hündürlüyü; I_{a,q} - əlavə qazma dərinliyi

Filiz karyerlərində hündür pillələrin tətbiqi partlayış işlərinin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına səbəb olur. Bu qazma işlərinin həcmini kəskin azaldaraq, PM-nin xüsusi sərfini aşağı salmaqla sükurların intensiv və bərabər xirdalanmasını təmin edir və işlərin təşkilini yaxşılaşdırmağa imkan verir.

Partlayışın texniki layihəsini karyerin baş mühəndisi təsdiq edir. Bundan sonra qazma-partlayış sahəsinin rəisi markşeyder və karyerin texniki rəhbəri ilə birlikdə quyuların parametrlərini naturaya köçürürlər. Quyular mixcalarla göstərilir. Mixcalar üzərində qazma dəzgahının ustası üçün quyunun nömrəsi və onun layihə dərinliyi göstərilir. Qazma-partlayış işlərinin keyfiyyətinə nəzarət markşeyder ölçmələri ilə yerinə yetirilir. İşlərin təşkilinin ən mühüm elementi qazılmış quyuların doldurulmazdan qabaq dərinliklərinin yoxlanılmasıdır. Əgər bu zaman faktiki ölçülər layihədəkilərdən fərqlənərsə, onda yenidən hesablama aparılır (düzəliş edilir). Kütləvi partlayışların böyük

miqyasda olmalarını nəzərə alaraq (orta hesabla 50 min ton dağ kütləsi) çox böyük əmək sərfi tələb edən doldurmanın və tıxaclamanın mexanikləşdirilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Qazma-partlayış işlərinin aparılmasında partlayışın layihəsinin dağ-həndəsi məlumatla təmin olunması, partlayış qazmalarının (quyuların) həndəsi elementlərinə nəzarət, partlayışın keyfiyyət və kəmiyyətcə qiymətləndirilməsi daxildir.

Dağ işlərinin təqvim planına uyğun olaraq, hər bir növbəti kütləvi partlayış üçün karyerin baş mühəndisi və ya onun qazma-partlayış işləri üzrə müavini partladılan blokun ölçüləri ilə birlidə partlayış sahəsinin markşeyder planından çəkilişin surətini əlavə etməklə tapşırıq verir. Karyerdə kütləvi partlayışların layihələndirilməsində markşeyder xidməti tərəfindən plan-hündürlük çəkilişi aparılır və 1:1000 və ya 1:500 miqyasında partlayış sahəsinin planı tərtib edilir. Planda pillənin yamacına perpendikulyar olan lazımı şaquli kəsilişlər (eninə profillərlə) göstərilir. Plan və kəsilişlərdə pillənin yuxarı və aşağı tinlərinin vəziyyətləri, pillənin yuxarı və aşağı sahələrinin yüksəklik nöqtələri, qazılmalılığa və partlayışlılığı görə müxtəlif xarakteristikaya malik sűxurların kontaktları, çatlılığın istiqaməti (qatların yatması), partlayış rayonunda nəqliyyat və energetika kommunikasiyalarının vəziyyətləri qeyd edilir. Filiz cisimləri bircinsli quruluşa malik olmadıqda və ya laylar mürəkkəb yatıma malik olduqda markşeyder çəkilişi ilə yanaşı, geoloji çəkiliş aparılır. Pillənin yamacının açılmış sahəsinin geoloji xüsusiyyətləri plana köçürülr. Bu halda pilləni təşkil edən sűxurların çatlılığı, çatların şəbəkəsi və onların yatım elementləri öyrənilir. Plan və şaquli kəsilişlərə partlayış quyularının layihə vəziyyətləri köçürülr. Markşeyder quyuların vəziyyətini naturaya köçürür və quyuların ağızını işaretə edirlər. Pillədə quyuların yerləşməsi əsasında onların qazılma layihəsi tərtib edilir. Layihədə hər bir quyunun elementləri (əlavə qazma ilə birlidə quyunun dərinliyi, maillik bucağı, daban üzrə müqavimət xətti) göstərilir. Quyuların qazılma prosesində lazım gəldikdə şlam (qazma palçığı) nümunələri götürülür. Bu nümunələrə əsasən blokda filiz və sűxurların müxtəlif sortlarının kontaktları dəqiqləşdirilir.

Partladılan blokun qazılmasından sonra hazır quyuların çəkilişi yerinə yetirilir. Bu çəkiliş partladılan blokun pasportunun 1:500 və ya 1:1000 miqyasında planının tərtibi üçün əsas sayılır və ona əsasən partlayışın texniki hesabatı aparılır. Partladılan blokun pasportuna (1:5000 miqyasında) partlayışa təhlükəli zonanın planı əlavə edilir. Bu planda təhlükəli zona daxilində yerləşən qurğular, dağ-mədən maşınları, dəmir yolları, energetika kommunikasiyaları və s. göstərilir.

Partlayışa hazırlığın və onun aparılmasının bütün mərhələlərində layihənin həndəsi elementlərinə əməl olunmasına, partlayış yerinə yaxın yerləşən qurğuların və kommunikasiyaların təhlükəsizliyinin təmin olunmasına nəzarət edilməlidir. Layihədən yayılma ilə qazılan quyular ləğv edilməlidir. Partlayışdan sonra partladılmış blokun çəkilişi aparılmalı, partladılmış dağ kütləsinin faktiki çıxımı, xirdalanma əmsali,

partladılmış sūxurların tikəliliyi, dağıntının elementləri və s. təyin edilməlidir. Bu materialların əsasında qrafik sənədləşdirmə tərtib edilir və partlayışın effektivliyi barədə qərar verilir.

Verilmiş blokun partladılmış kütləsinin yüklənməsindən sonra pillənin aşağı təminin və yamacının çəkilişi aparılır. Çəkiliş əsasında partlayışın göstəricilərinin (dağ kütləsinin çıxımı, PM-nin xüsusi sərfi və s.) dəqiqləşdirilməsi imkanı yaranır.

Partlayış işlərinin əsas parametrlərini hesablaşdırıqdan sonra texniki layihə tərtib edilir. Texniki layihədə göstərilən parametrlərdən başqa, həmçinin PM-nin və PV-nin sərfi göstərilir.

Geoloji-markşeyder şöbəsində dağ işlərinin ümumi planından surəti çıxarılmış, partladılması nəzərdə tutulan blokda pillənin yuxarı və aşağı hündürlükləri, sūxurların qazılmalılığı və partladılmalılığı görə kateqoriyaları, həmçinin eyni zamanda partladılan PM-nin buraxıla bilən sərhədləri və hədləri qeyd olunur. Qazma-partlayış sahəsinin rəisi verilmiş şərait üçün quyular şəbəkəsinin yerləşdirilmə parametrlərini və əlavə qazma dərinliklərini plana götürür. Daha sonra geoloji-markşeyder şöbəsində birinci və sonrakı cərgə quyuları üçün pillənin geoloji xüsusiyyətlərini və laylaşma qalınlığını göstərməklə profillər tərtib edilir. Plana quyularda atımların miqdarı, onların konstruksiyaları, PM-nin ümumi miqdarı, əlavə qazma dərinliyi daxil edilir, partladılan zonalar, atımlar arasındaki məsafə, ən az müqavimət xəttinin orta qiyməti və pillənin hündürlüyü göstərilir. PM-nin xüsusi sərfi karyerin uzunmüddətli iş dövrü ərzindəki qiymətini və partladılan blokun sūxurlarının fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla təyin edilir.

3.4. Partlayışda yardımcı və hazırlıq işləri zamanı zədə alanlara ilkin yardım göstərir.

➤ Partlayışla zədələnmələrdə ilkin yardım

Partlayış zamanı partlayış dalğası yaranır və havanın qəfil və kəskin hərəkətləri baş verir. Partlayış nəticəsində insanlar düşən tikələrlə zədələnə bilərlər. Bundan başqa, partlayış dalğasının özü daxili orqanların ağır və hətta ölümçül zədələnmələrinə gətirib çıxara bilər. Partlayış zamanı bədənin bir neçə sahəsinin xəsarət alması mümkündür. Bunlar bədənin partlayışla zədələnməsinin aşağıdakı növləri ola bilər.

Yüngül. Partlayış ciyərlərin kiçik qan damarlarını zədələyə bilər və bunun nəticəsində ciyərlərin toxumalarına qan sızması baş verir. Zədələnən adamda şok (ağır ruhi sarsıntı) hadisəsi baş verə bilər, onun nəfəsalması çətinləşər, o, sıxıntı və ya sinədə ağrı hiss edir; sifəti bir qayda olaraq göyərmiş olur və ağızından qanlı köpük ayrıla bilər. Bu halda xəsarət almış şəxsi təmiz havaya çıxartmaq lazımdır. Onu yarımoturmuş vəziyyətə gətirmək lazımdır.

Sıx paltarı açmaq lazımdır. Fikir vermək lazımdır ki, bədəni soyumasın. Ona öskürməyi və ağızındaki mayeni tüpürməyi məsləhət görmək lazımdır. Nəfəsi kəsildikdə “ağızdan-ağıza” üsulu ilə sünə nəfəs verilməlidir (şəkil 3.5).

Əlin zədələnməsi. Bu cür zədə almış şəxsə (şəkil 3.6) ilk yardım olaraq, əl altında olan spirit və ya hidrogen pısarımıq, daha sonra isə onu tibb məntəqəsinə catdırmaq la-



Şəkil 3.5. Nəfəs kəsildikdə
"ağızdan-ağıza" süni nəfəs
verma



**Şəkil 3.6. Detonasiya qaytəni ilə düzgün rəftar olunmaması
nəticəsində alınmış xəsarət**

Baş. Partlayışlarda basın zədələnməsi adətən beynin sirkələnməsi ilə müşayiət olunur. Bəzi hallarda bədənin sonluqlarının iflici müşahidə edilir ki, bu da kəllə-bein zədələnməsi ilə əlaqədardır. Xəsarət alan huşsuz və ya yarımhüşsuz vəziyyətdə ola bilər. Sonuncu halda o, hərəkətsiz halda otura və ətrafda baş verənlərə diqqət yetirməyə bilər. Belə xəsarət alan adamlarda çox vaxt zədənin bu və ya digər xarici əlaməti olmur, lakin belə halda onların hərəkət etməyə gücləri və həvəsləri olmur. Onlar “uşaqlıq qayıdır” və özlərini çox ağılsız apara bilərlər. Məsələn, batan gəmidən xilas olmaq imkanı olmasına baxmayaraq, onlar ətrafda baş verənlərdən o dərəcədə baş çıxara bilmirlər ki, xilas olmaq üçün heç bir cəhd göstərmirlər. Bu cür xəsarət almış biri yixilaraq, dərinliyi cəmi 20 sm olan su və yağ gölməçəsində bata bilər, çünki o başa düşmür ki, ayağa qalxmaq lazımdır. Əgər xəsarət almış adamlar yarımhüşsuz vəziyyətdədirlərsə, onların əlindən tutaraq təhlükəsiz yerə aparmaq lazımdır. Onların nə etməli olduqlarını israrla demək və onlarla kiçik uşaqlarla olduğu kimi rəftar etmək lazımdır.

Burun və qarın. Partlayış nəticəsində burun boşluğununda olan organların zədələnməsi nəticəsində onda yerləşən orqanların zədələnməsi baş verə bilər. Belə zədələnmələr adətən sualtı partlayışlarda baş verə bilər. Əsas əlamətlər şok və qarında ağrıdır ki, bunlar da partlayışdan müəyyən müddət keçdikdən sonra baş verə bilər.

Daxili qanaxma. Daxili qanaxma zərbənin, gərginliyin və ya xəstəliyin təsirindən, məsələn, mədənin xora xəstəliyində baş verə bilər. Daxili qanaxma gizli və ya görünən olur. Qarın və ya qarın boşluğununda qanaxmanın əlaməti tüpürcəkdə və ya qusulan kütlədə qanın olmasıdır. Deşilmiş yaralar güclü daxili qanaxmaya səbəb ola bilər.

Xəsarət almış şəxsdə şok başlayır. Əvvəlcə o, solğun olur, baş gicəllənmədən və zəiflikdən əziyyət çəkir, güclü tərləmə müşahidə edilir. Nəbzi və nəfəsalması tezləşir. Sonra dərisi soyuqlayır və sonluqları göyərməyə başlayır. Nəbzi çox zəifləyir və tezləşir, nəfəsalması səthi olur. Xəsarət alan çox susayır və ürəkbulanması baş verir, narahat olur, hava çatışmazlığından şikayət edir. Bu üç əlamət qanaxmanın davam etməsini göstərir.

Daha sonra xəsarət alanın şikayəti kəsilir, ətrafda baş verənlərə marağlı itir və huşunu itirir. Davam edən qanaxmanın ən vacib əlaməti nəbzin tezləşməsi və qan təzyiqinin düşməsidir. Gizli daxili qanaxması olan şəxslərə qan vurulması lazım ola bilər.

Xəsarət alanı elə uzatmaq lazımdır ki, baş bir qədər aşağı olsun. Ayaqlarını bir qədər qaldırmaq lazımdır ki, beyin və ciyərlərin qanla qidalanması yaxşılaşın. Bədənin belə vəziyyəti xəsarət alan şəxsin nəqliyyat vasitəsilə xəstəxanaya aparılmasında da saxlanmalıdır. Əgər xəsarət alan narahat olsa və ya güclü ağrılar hissə etsə, ona keyləşdirici iynə vurmaq lazımdır.

Burundan qanaxma. Burnun hər iki tərəfini on dəqiqlik sıxaraq, başı tas və ya qab üzərində tutmaq lazımdır. Xəsarət almış özü bunu daha asanlıqla edə bilər. On dəqiqlidən sonra burnun tərəflərini yavaş-yavaş buraxmaq və tasa və ya qaba qanın axıb-axmamağına baxmaq lazımdır. Qan damcılarının olmaması qanaxmanın dayandığını göstərir. Xəsarət alana yaxın dörd saat ərzində burnunu silməməyi və sonrakı iki gündə

kəskin hərəkətlər etməməyi məsləhət görmək lazımdır. Əgər qanaxma kəsməzsə, burnun tərəflərini daha on dəqiqliş səxaraq, sonra yavaş-yavaş buraxmaq lazımdır. Əgər qanaxma bundan sonra da dayanmazsa, onda uyğun burun deşiyini tənzif ilə tamponlamaq lazımdır.

Dodaqlardan, yanaqlardan və dildən qanaxma. Qanaxmanı dayandırmaq üçün dodağı, yanağı və ya dili hər iki tərəfdən sıxmaq lazımdır. Təzyiqi artırmaq və barmaqların sürüşməsinin qarşısını almaq üçün hər iki tərəfdən tənzif parçası və ya tampon qoymaq olar. Sıxmaq adətən digər şəxsin rəhbərliyi və ya güzgü ilə xəsarət alanın özü tərəfindən daha yaxşı yerinə yetirilir.

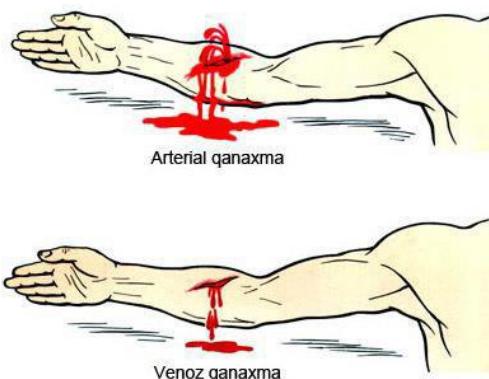
Qulağın zədələnməsi. Qulağın zədələnməsi adətən başın zədələnməsində və ya partlayışda baş verir. Qulağa böyük salfet qoymaq və onu bintləmək lazımdır. Xəsarət almış şəxs başını zədələnən qulağa tərəf əyməlidir. Əgər xəsarət alan huşsuz olarsa, onu elə rahat vəziyyətdə uzatmaq lazımdır ki, zədələnmiş qulaq aşağıda olsun. Qulağın xarici eşitmə yolunu pambıq və ya digər materialla tixamaq olmaz.

Qanaxma zamanı ilk tibbi yardım. İstənilən güclü qanaxma zamanı əsas təhlükə ondan ibarətdir ki, orqanizm daxilində qan kütləsinin kəskin şəkildə azalması nəticəsində ürək fəaliyyəti pisləşir.

Bundan başqa, bu zaman bütün həyatı vacib orqanlar da (qaraciyər, böyrəklər, xüsusən də baş beyin) oksigen çatışmazlığından zərər çəkməyə başlayır. Beyin damarlarının spazmı və huşun itirilməsi də baş verə bilər. Əgər iri arteriya zədələnərsə, bir neçə dəqiqliş ərzində zərərçəkən, hətta həyatını itirə bilər.

Güclü qanaxma zamanı ilk növbədə yaradan hansı qanın axdığını müəyyən etmək lazımdır. Qanaxmalar 3 cür olur (şəkil 3.7):

- Kapillyar qanaxmalar.** Bu qanaxmalar qan dövranı sisteminin üst təbəqəsi (çoxsayılı nazik kapillyarlar) zədələndiyi halda baş verir. Bu halda qan yavaş axaraq yaranı nazik qatla örtür.
- Venoz qanaxmalar.** Bu zaman işlənmiş qanı orqanlardan ürəyə daşıyan damarlar zədələnir. Oksigenlə zəngin olmayan belə qan tünd qırmızı rəngdə, yapışqan və qatı olur. Bu zaman qan eyni həcmində olmaqla yavaş axır.
- Arterial qanaxmalar.** Bu halda qanı ürəkdən orqanlara daşıyan damarlar zədələnir. Oksigenlə zəngin olan belə qan duru və açıq qırmızı rəngdə olur. Belə qanaxma zamanı qan yaradan güclü fontan şəklində axır, ürək nəbzinə uyğun olaraq pulsasiya edir.



Şəkil 3.7. Qanaxma zamanı ilk tibbi yardım

Güclü arterial qanaxma olduqca təhlükəlidir! Güclü venoz və kapillyar qanaxmalar, adətən daha az təhlükəlidir. Ancaq istənilən halda zədə almış şəxsə tibbi yardım göstərilməsi dərhal baş verməlidir.

Zəif dərəcədə olan kapillyar qanaxmanı (cızıq, kiçik yara) həmin sahəyə **adi sarğı** qoymaqla asanlıqla dayandırmaq olur. Venoz, güclü kapillyar, həmçinin kiçik arteriyalardan olan qanaxmalar zamanı yaraya **sixıcı (təzyiq edici) sarğı** qoyulur. Yaranı təmizlədikdən sonra (əvvəl təmiz su ilə, sonra hidrogen peroksidlə yuyulur), üzərinə steril tənzif salfet (furasilin məhlulunda islatmaq da olar), onun üzərindən bir topa sıx bükülmüş pambıq qoyub, daha sonra bintin dairəvi hərəkəti ilə sıx şəkildə sarıyırlar.

Bintləmə qaydaları:

- Xəstəyə mümkün qədər rahat vəziyyət vermək lazımdır ki, ağrıları artmasın; yaranın bintlə sarınması bintin başını bədənin bintlə sarınan hissəsinin ətrafına firlatmaqla iki əllə aparılır. Bu zaman bintin başını soldan-sağ'a olmaqla açırlar;
- Bintin hər növbəti qatı özündən əvvəlki qatın eninin yarısını və ya 2/3 hissəsini örtməlidir;
- Bintləmə zamanı bədənin bintlə sarınan hissəsi, xüsusən də ətraflar sarğı qoyulandan sonra olacaqları vəziyyətdə olmalıdır. Məsələn, xəstə sarğıdan sonra gəzərsə, diz oynağına dizin bükülmüş vəziyyətində sarğı qoyulması yararsızdır;
- Bintin uclarını bədənin sağlam hissəsi üzərində bağlamaq lazımdır.

Qoyulan sarğı ətrafdə qan dövranını pozmamalıdır! Əgər travmaya məruz qalmış ətrafda keyləşmə hissiyyatı yaranarsa, ağrı güclənərsə, şişkinlik artarsa və ya sarğıdan aşağıda dəri göyərməyə başlayarsa, sarğını bir qədər boşaltmaq və ya dəyişmək lazımdır.

Sıxılmış vena və kapillyarlarda tez bir zamanda tromb (qan laxtları) əmələ gəlir və bu səbəbdən də qanaxma dayanır. Bundan sonra zərərçəkənə isti maye içirtmək, lazım olduğu halda ağrıksıci dərman vermək, istiliyi qorumaq üçün üstünü örtmək və qanaxmani tamamilə dayandırmaq üçün onu mümkün qədər tez bir zaman ərzində xəstəxanaya çatdırmaq lazımdır (Şəkil 3.8).



Şəkil 3.8. Arterial və venoz qanaxmanın dayandırılması

Sarğı qoysuqdan sonra qanaxma davam edərsə, artıq bağlanmağa başlamış kiçik damarları zədələməmək üçün sarğını çıxarmamaqla, onun üzərindən ikinci, lazım olduqda isə üçüncü sarğını da qoymaq lazımdır. Adətən, hətta güclü venoz və kapillyar qanaxmalar zamanı sarğının üst-üstə üç dəfə qoyulması qanaxmani dayandırmağa imkan verir. Qanaxmani dayandıran kimi xəstəni dərhal yaxındakı xəstəxanaya və ya travma məntəqəsinə çatdırmaq lazımdır!

Yadda saxlamaq lazımdır ki, göz travması və kəllə sümüyündə siniq olması ehtimalı olduğu halda başın travması zamanı yaraya sıxıcı sarğı qoymaq olmaz!

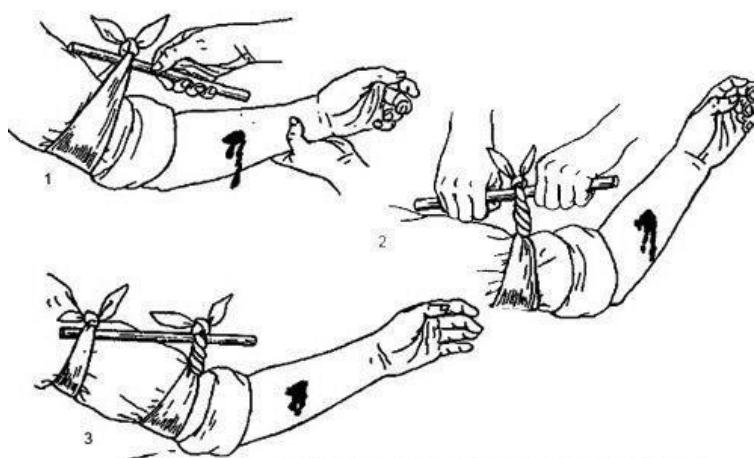
Arterial qanaxmaya nisbətən venoz qanaxmanı saxlamaq xeyli dərəcədə asan olur və adətən bu zaman turna qoyulması tələb olunmur. Əgər üst-üstə qoyulan 3 sıxıcı sarğı qoyulması nəticəsində belə venoz qanaxmanı saxlamaq mümkün olmazsa, **qanaxma yerindən bir qədər aşağıda** həmin ətrafa turna qoyulur (turnanın qoyulması qaydaları barədə aşağıda oxuya bilərsiniz).

Güclü arterial və qarışıq tipli qanaxma zamanı (eyni zamanda arteriya və venadan qanaxma olduqda) tez bir zamanda **yaradan təxminən 5 sm yuxarıda olmaqla** ətrafa qanaxmanı saxlayan turna qoymaq tələb olunur. Turnanı ətrafa (əl, ayaq) yalnız güclü arterial qanaxma olduqda, qanaxmani digər üsullarla saxlamaq mümkün olmadıqda qoymaq lazımdır!

Ətrafa turna qoyulması çox ağırılı proseduradır. Hətta zərərçəkən turnanı boşaltmağa çalışacaq – buna hazır olmaq lazımdır.

Bazuönü sahəyə və baldırıa turna qoymaq olmaz. Çünkü bu, sinirin sümüyü sıxılması nəticəsində onun zədələnməsinə, nəticədə isə ətrafin iflic olmasına səbəb ola bilər. Burada qanaxmani dayandırmaq üçün yara nahiyyəsindən yuxarıda olan oynağı sıx şəkildə büküb, bint və ya digər bir vasitə ilə (kəmər, dəsmal və s.) sıx bağlayırlar.

Bəs turna necə qoyulmalıdır? Bunun üçün əvvəlcə arteriyani sıxmaq lazımdır ki, qanaxma dayansın. Əlbəttə ki, bu yolla qanaxmanı uzun müddət ərzində saxlamaq mümkün deyil. Qan “fontanı” dayanan kimi ətrafa turna qoymaq lazımdır (Şəkil 3.9).



Şəkil 3.9. Arterial qanaxmanın turna ilə dayandırılması

Dərini sıxmamaq üçün turna nazik parça allığıın üstündən (dəsmal, parça və s.) və ya 1 paltar qatının üstündən (şalvar, köynək) qoyulur. **Bilavasitə lüt bədənə turna qoymaq olmaz! Turnanın altına qoyulan parça büküşlərsiz – hamar olmalıdır!** Zədələnmiş ətrafi bir qədər qaldıraraq, altdan qoyulan parça üzərindən, qabaqcadan dərtilmiş turnanı bir neçə dəfə sıx şəkildə ətrafa dolayırlar. Turna düzgün qoyularsa, ətraf tez bir zamanda avaziyır və soyuyur, yaradan axan qan isə dayanır. Eyni zamanda qoyulan turnadan aşağı hissədə ətraf damarlarında pulsasiya (nəbz) da yox olur. Sonda turnanın kənarlarını bir-birinə bağlayırlar.

Əgər turna damarları kifayət qədər sıxmazsa, qanaxma davam edəcəkdir. Bu halda turnanı çıxararaq yenidən qoymaq lazımdır. **Əgər qanaxma dayanarsa, ancaq turnadan aşağıda damar üzərində pulsasiya hiss edilərsə, bu halda da turnanı çıxarıb yenidən qoymaq tələb olunur! Yadda saxlayın ki, düzgün qoyulmayan turna toxuma və sinirlərin geriyədönməz şəkildə zədələnməsinə səbəb ola bilər! Ona görə də turnanı yalnız qan güclü “fontanla” axlığı halda qoymaq lazımdır!**

Əgər lazım olduğu anda əl altında turna olmazsa, bu məqsədlə kəndir, kəmər, şərf, dəsmal, əsgî parçasından da istifadə etmək olar. Bu halda həmin parçanı həlqə şəklində bağlayıb, zədələnmiş yerdən bir qədər yuxarı olmaqla ətrafa keçirir, sonra parçanın həlqəsinə taxta parçası, qələm, karandaş və s. yerləşdirərək, qanaxyan damar tam sıxlana qədər burmağa başlayırlar. Sonda taxta parçasının geriyə burulmaqla açılmasından sonra onu digər əsgî parçası ilə ətrafa (ayağa və ya qola) bağlayırlar.

Toxumaların, xüsusən də sinirlərin əlavə zədələnməsi təhlükəsi olduğu üçün turna əvəz etmək məqsədi ilə məftil, şnur, ip və s. kimi nazik əşyalardan istifadə edilməsi məsləhət görülmür!

Ətrafa qoyulmuş turnanı yay aylarında 1 saat ərzində, qış aylarında isə 30 dəqiqədən artıq (uşaqlarda bu müddət daha qısa olur) saxlamaq olmaz. Bu qaydaya əməl edilməzsə, bədənin turnadan aşağıda yerləşən hissəsindəki toxumalar tam şəkildə məhv ola bilər.

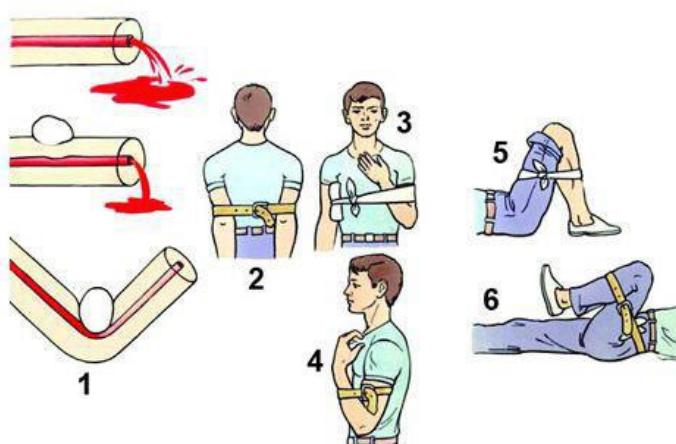
İlin soyuq aylarında turnanın zədələnən ətrafda uzun müddət ərzində qalması, zədələnən hissədə qan ilə təchizatı dayandırıldığı üçün donvurma təhlükəsi çox yüksək olur. **Əgər turnanın qoyulması vaxtı bitərsə, zədələnən damarı turna olan yerdən bir qədər yuxarıda barmaqlarla sıxaraq, turnanı çıxarmaq, 2-3 dəqiqə gözlədikdən sonra isə onu əvvəlki yerindən bir qədər aşağı və ya yuxarı olmaqla yenidən qoymaq lazımdır. Yadda saxlamaq lazımdır ki, turnanı təkrar qoysaqdan sonra onun ətrafda qalma müddəti əvvəlki icazə verilən müddətin yarısına bərabər olur!**

Turna cəld hərəkətlərlə qoyulur. Turnanı çıxartdıqda isə bunu asta-asta etmək lazımdır.

Bu məqsədlə səthi riflənmiş (kələ-kötür) olan və zədələnən sahədə qan dövranını minimal şəkildə saxlayan müasir turnalardan istifadə etmək daha yaxşıdır (belə turna apteklərdə və ya ilkin tibbi yardım üçün olan xüsusi aptek qutusunda olur) (Şəkil 3.10).

Zərərçəkənin altında, yanağında və ya əlində iri hərflərlə qələmlə (və ya bu kimi digər vasitələrlə) turnanın dəqiq qoyulma vaxtını və "turna!" sözünü yazmaq lazımdır!

Qoyulan turnanın üzərini örtmək olmaz - o, mütləq görünməlidir! Turna qoyulmuş ətrafi bir qədər yuxarı qaldırıb, altına yastıq, mütəkkə, bükülmüş paltar qoysaraq, hərəkətsizləşdirmək məqsədi ilə onu taxta parçasına bağlamaq – şin qoymaq və üzərini paltar, ədal və s. ilə örtmək lazımdır (qış zamanı zərərçəkənin özünü də isti bürümək lazımdır). Sonra zərərçəkəni dərhal yaxındakı xəstəxanaya və ya travma məntəqəsinə çatdırmaq lazımdır!



Şəkil 3.10. Arterial qanaxmanın dayandırılması üsulları

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, qolda və ya ayaqda olan arterial qanaxmanı ətrafin sıx qatlanması ilə də dayandırmaq olar. Bunun üçün yara nahiyyəsindən yuxarıda olan oynağı sıx şəkildə büküb bint və ya digər vasitələrlə (kəmər, dəsmal, şərf, və s.) fiksasiya (bağlamaq) edirlər – bağlayırlar (bax şəkil 3.8). Əksər hallarda bu üsuldan yuxarı ətraf damarlarında olan qanaxma zamanı istifadə olunur.

Belə ki, bazuönü nahiyyədə və əl pəncəsində yara sahəsindəki qanaxmani saxlamaq üçün ilk növbədə sıx şəkildə bükülmüş pambıq və tənzifdən hazırlanmış kiçik mütəkkəni dirsək oynağının bükücü sahəsinə yerləşdirmək lazımdır. Bundan sonra dirsəyi güclü şəkildə sıxaraq, bilək nahiyyəsində nəbz itənədək və yara nahiyyəsindəki qanaxma dayananadək bint və ya kəmər ilə bazuönü hissəni bazu hissəsinə sıxaraq bağlayırlar. Ancaq bir çox hallarda bu üsulla qanaxmani tam şəkildə saxlamaq mümkün olmur. Sınıq və ya sınığın olmasına şübhə olduğu hallarda da bu üsuldan istifadə etmək olmaz!

Daha bir vacib məsələ! Yarada şüşə və ya hər hansı digər iti əşya gördükdə heç bir halda onu çıxarmağa cəhd etmək lazım deyil! Bu zaman zərərçəkənin vəziyyətini daha da ağırlaşdırmaq olar. Qanaxmani saxlayaraq zərərçəkəni tez bir zamanda həkimə çatdırmaq lazımdır!

Daxili qanaxma zamanı zədələnmiş nahiyyədən axan qan xaricə deyil, orqanizmin öz daxilindəki boşluqlara (qarın boşluğu, döş qəfəsi boşluğu və s.) axır. Bu, adətən, hündür yerlərdən yixildiqda və ya güclü zərbədən sonra baş verir.

Daxili qanaxmanın əlamətləri aşağıdakılardır:

- Dəri örtüklərinin həddindən artıq avazılması;
- Soyuq tər;
- Üşütmə;
- Səthi və zəif tənəffüs;
- Bəzi hallarda ağrı (ağrı olmaya da bilər);
- Bəzi hallarda qan qarışığı ilə qusma (mədə qanaxması zamanı);
- Bəzi hallarda qanlı öskürək (ağciyər qanaxmaları zamanı) və sair.

Daxili qanaxması olan insanı nəqliyyatla daşımaq çox təhlükəlidir. Buna görə də xəstəni xəstəxanaya yalnız həkimin müşayiəti ilə aparmaq olar. Bunun üçün dərhal “təcili yardım” çağırın. “Təcili yardım”a zəng vurarkən zərərçəkəndə daxili qanaxmaya şübhə olması barədə mütləq məlumat vermək lazımdır. “Təcili yardım” gələnə qədər xəstəni ehtiyatla yarıoturaq vəziyyətdə uzatmaq, üstünü isti örtmək, hərəkət etməyə və danışmağa imkan verməmək, qarın nahiyyəsinə isə içərisində buz və ya soyuq su olan rezin qovuq (“qrelka”) qoymaq lazımdır. Daxili qanaxmaya şübhə olduğu halda, xəstəyə nə yemək, nə su, nə də ağrını kəsmək üçün dərman preparatları vermək olmaz!

Bəzi hallarda güclü qanaxma zamanı huşun itirilməsi də baş verə bilər. Bu zaman zərərçəkəni üzüyuxarı uzatmaq, ayaqlarını yuxarı qaldıraraq onları dizdən bükəmək lazımdır. Heç bir halda xəstəni tək qoymaq olmaz!

Bəzən elə olur ki, gizli daxili qanaxma uzun müddət ərzində baş verir və nəticədə insan sağlığında ciddi problemlərə səbəb olur.

Daxili qanaxmanın simptomları və təhlükələri. Xarici qanaxma ilə müqayisədə daxili qanaxmanın diaqnozunu qoymaq daha çətindir. Bu isə çox təhlükəlidir. Qanaxma nəticəsində damarlarda dövr edən qanın həcmi azalır, həyati vacib orqanların funksiyaları pozulur və ağır patoloji hallar yaranır.

Daxili qanaxma vaxtında təyin olunmadıqda, tibbi yardım gecikə bilər ki, bu da xəstənin həlak olması ilə nəticələnə bilər. Bu səbəbdən hər bir insan daxili qanaxmanın əsas simptomlarını bilməli və bu simptomlar meydana çıxıqdə dərhal həkimə müraciət etməlidir. Bir çox hallarda daxili qanaxma zamanı yalnız təcili cərrahi əməliyyat xəstənin həyatını xilas edə bilər.

Daxili qanaxma zamanı qan organizmin daxili boşluqlarına (döş nahiyəsi, qarın boşluğu) axır. Belə qanaxmanın əsas səbəbləri arasında ağciyərin toxumasının və qabırğıaası damarların yırtılması ilə müşayiət olunan qabırğaların sınıqları, daxili orqanların bədxassəli şışləri, avtomobil qəzası, hündürlükdən yıxılma, zərbə və s. nəticəsində daxili orqanların (qaraciyər, dalaq, bağırsaqlar, böyrəklər) qapalı travmaları, qida borusu, mədə və 12 barmaq bağırsağın, qaraciyərin travmalarıdır. Hər bir ciddi zədə zamanı (avtomobil qəzası, hündürlükdən yıxılma, zərbə, travma və s.) mütləq daxili qanaxma ehtimalını nəzərə almaq lazımdır.

Qanaxmanın mənbəyindən asılı olmayaraq, daxili qanaxmanın bəzi ümumi simptomları var: dərinin və selikli qişaların solğun olması, soyuq tər, ümumi zəiflik, başgicəllənməsi, gözlərin qaralması, bayılma, arterial təzyiqin düşməsi, nəbzin tezləşməsi. Ağır qanaxmalar zamanı "yuxarı" təzyiq 80 mm c. süt. aşağı düşür, nəbzin göstəricisi isə 120-140 mm c. süt.-na kimi qalxır. Daxili qanaxma anemianın inkişafına səbəb olur.

Bir çox hallarda daxili qanaxmanın səbəbi mədə-bağırsaq sistemi xəstəlikləri (mədə və 12 barmaq bağırsağın xoraları, mədə və bağırsaq xərcəngi, qida borusu damarlarının varikoz genişlənməsi, qaraciyər sirrozu və s.) olur. Bağırsaq qanaxmaları zamanı nəcis qara olur. Mədə qanaxmaları zamanıqusma kütləsi qəhvəyi rəngdə olur. Böyrək qanaxmaları zamanı sidikdə qan aşkar olunur.

Ağciyər qanaxmaları zamanı xəstədə al-qırmızı qanlaqusma, döş qəfəsində kəskin ağrılar, nəfəsalmanın çətinləşməsi, halsızlıq, bayılma, nəbzin tezləşməsi, tərləmənin artması, dərinin solğun olması kimi simptomlar meydana çıxır.

Ağciyər qanaxmalarının səbəbləri: hündürlükdən yıxılma, travmalar, bıçaq yaraları, ağciyər xərcəngi və s.

Beləliklə, daxili qanaxma çox ağır pozulmadır. Bu səbəbdən daxili qanaxmaya ilk şübhə yarandıqda dərhal "təcili yardım" çağırmaq lazımdır (şəkil 3.11). Həkimlər gələnə kimi xəstəyə yemək, su, istənilən dərman və s. vermək olmaz. Xəstə yarıoturaq vəziyyətdə olmalıdır.



Şəkil 3.11. Təcili yardımın çağırışı

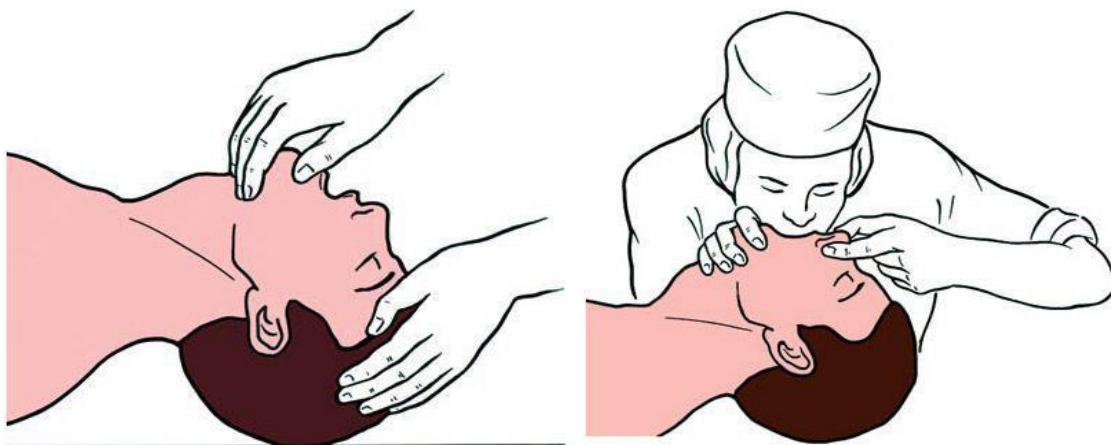
Bu səhvlərə yol vermək olmaz:

1. Nəqliyyat qəzası zamanı ilk növbədə təcili tibbi yardım çağırmaq, avtomobilin akkumulyatorunu söndürmək lazımdır. Əgər zərərçəkmış insanda qanaxma varsa, onu dayandırmağa çalışmaq, onunla danışmaq lazımdır. Zərərçəkəni avtomobildən çıxartmaq, dartmaq olmaz. Bununla bir çox hallarda ona, nəinki kömək etmək mümkün olmaz, əksinə insana zərər vermək olar.
2. Əgər bayılma, epilepsiya tutması və s. zamanı insanın dili nəfəs yolunu tutarsa, dili zorla çıxartmaq, dartmaq, tutmaq olmaz. İnsanı sadəcə böyrü üstə qoyun ki, nəfəs yolu açılsın.
3. Yanlıq zamanı yanmış sahəni ilk növbədə soyuq suyun altında 15 dəqiqə ərzində saxlamaq lazımdır ki, istilik daha dərin getməsin. Yalnız bundan sonra yanmış sahəyə xüsusi krem (məsələn, "pantenol", "spasatol" və s.) çəkmək olar.
4. Əgər insanın hərarəti yüksəkdirsə, onu isti bürümək olmaz. Bu hərarətin daha da artmasına səbəb olacaq. Əksinə belə şərait yaratmaq lazımdır ki, artıq istilik ətraf mühitə çıxsın,- iliq vanna, açıq nəfəslik, yüngül paltar və yüngül ədyaldan istifadə etmək olar.
5. Zəhərlənmə zamanı mədənin yuyulması tətbiq olunur. Bu halda 3-5 stəkan adı iliq sudan istifadə edin. Bunun üçün manqan ("marqansovka") məhlulunu istifadə

etməyin. Marqanes suda pis həll olunduqda onun kristalları mədəyə düşə bilər ki, nəticədə mədənin selikli qışasına ciddi ziyan dəyə bilər. İnsan benzinlə, turşu və ya qələvi ilə zəhərlənmiş olarsa, heç bir halda qusma refleksi yaratmaq olmaz! Yenidən yemək borusuna qaytarılmış qusunu kütlələri onu təkrarən yandırıbilər!

6. İnsanın boğazında qida qalıbsa, onun belinə vurmaq olmaz. İnsan 3-4 dəfə dərin nəfəs almalı və 3-4 dəfə tez-tez nəfəs verməlidir – ilişmiş tikə özü-özündən düşəcək.
 7. Açıq yaralara spirt, "zelyonka", yod və s. vasitələri sürtmək olmaz. Yaranı 3%-li hidrogen peroksid məhlulu ilə yumaq (olmadıqda qaynanmış və ya təmiz içməli su ilə), sonra isə ətrafına yod və ya "zelyonka" çəkərək yaraya təzyiqedici (sixıcı) sarıq qoymaq lazımdır.
 8. Ürək tutması zamanı insanın belini ovxalamaq, tərpətmək və s. olmaz. Xəstəni uzandırmaq, dilinin altına nitroqliserin həbi qoymaq, ceynəmək üçün aspirin vermək və dərhal təcili yardım çağırmaq lazımdır. Təcili yardım çağrırdıqda xəstənin ürək tutması olmasını həkimə bildirmək lazımdır.

Tənəffüsün dayanması zamanı xəstə huşsuz vəziyyətdə olur, döş qəfəsi hərəkət etmir, dəri və dodaqlar göyərir (şəkil 3.12).



Şəkil 3.12. Süni tənəffüs verilməsi

Zərərçəkən şəxsin tənəffüsü dayanarsa, qanı oksigenlə təmin etmək üçün dərhal ona süni tənəffüs verməyə başlamaq lazımdır. Əgər bu zaman ürək fəaliyyəti də dayanarsa, zərərçəkənə süni tənəffüs ilə yanaşı, ürəyi yenidən işləməyə vadar etmək üçün ürəyin xarici (qapalı) masajı adlanan reanimasiya üsulundan da istifadə etmək lazımdır. Reanimasiyanı hər zaman süni tənəffüs hərəkətlərinən başlamaq lazımdır!

Süni tənəffüs hərəkətlərini yerinə yetirmək üçün aşağıdakıları etmək lazımdır:

1. Zərərçəkəni üzüyuxarı olmaqla düz səthin üzərinə (stol, döşəmə, torpaq və s.) uzatmaq, geriyə qatlanaraq tənəffüs yolunu tutmaqla boğulmaya səbəb olmaması üçün dilini xaricə çıxarmaq lazımdır. Döş qəfəsinin bir qədər hündürdə olması üçün zərərçəkənin kürəklərinin altına bükülmüş paltar qoyurlar.
2. Zərərçəkənin başı xeyli dərəcədə arxaya qatlanmalıdır, əks halda süni şəkildə verilən hava kütləsi mədəyə keçə bilər. Bunu qarının yuxarı hissəsinin şışməsi ilə müəyyən etmək olar. Sonra zərərçəkənin başını yana çevirərək ağızını açın və ağızında torpaq, qum, qusuntu kütlələri, yad cismin olub-olmadığını yoxlayın. Lazım olduğu halda barmağa sarılmış tənzif və ya burun dəsmalı ilə zərərçəkənin ağız boşluğunu təmizləmək lazımdır.
3. Süni tənəffüs verərkən maneçilik törətməməsi üçün bədəni sıxan paltarları çıxarmaq və ya cırmaq lazımdır. Əgər bədbəxt hadisə qapalı otaqda baş vermişsə, pəncərə və ya nəfəsliyi açmaqla otağa təmiz hava axını gəlməsini təmin etmək lazımdır. Bütün bunlar dəqiqliklə və sürətlə edilməlidir – zərərçəkənin həyatı bundan asılıdır!
4. Daha sonra xilasedici zərərçəkənin başının yan tərəfində (yaxşı olar ki, sol) dayanmalıdır. Əgər zərərçəkən yerdə uzanmışsa, xilasedici dizləri üstə dayanmalıdır. Xilasedici özünün baş və şəhadət barmaqları ilə xəstənin burun pərlərini sıxmalıdır. Sonra xilasedici şəxs dərindən nəfəs alıb, nəfəs verməsini azca saxlayıb, zərərçəkənə tərəf əyilərək, ağızını tənzifin və ya ortasında deşik açılmış burun dəsmalının üstündən sıx şəkildə zərərçəkənin ağızına dirəyib, cəld şəkildə ona nəfəs verir.

Zərərçəkənə nəfəs verilən zaman onun döş qəfəsinin qalxıb-qalxmamasına diqqət yetirmək lazımdır. Nəfəsvermə ağciyər toxumasının və döş qəfəsinin elastikliyi səbəbindən passiv şəkildə öz-özünə baş verir. Zərərçəkənin döş qəfəsi aşağı endikdən sonra xilasedici təkrarən onun ağızına nəfəs verir. Bu proses yardım göstərən şəxsdən (xilasedicidən) xeyli dərəcədə fiziki güc tələb edir.

Bəzi hallarda elə olur ki, zərərçəkənin ağızını açmaq mümkün olmur və ya ağız nahiyyəsinin travması olur. Bu zaman süni tənəffüsü “ağızdan-ağıza” deyil, “ağızdan-buruna” olmaqla verirlər. Süni tənəffüs verməzdən əvvəl xilasedici əlin biri ilə xəstənin başını arxaya qatlayaraq bu vəziyyətdə saxlayır, digər əl ilə onun ağızını sıxır. Sonra xilasedici dərindən nəfəs alaraq dodaqları ilə xəstənin burnunu sıx şəkildə əhatə etməklə, tez və güclü nəfəs verir. Daha sonra xəstənin ağız və burnunu sərbəst buraxaraq onun “nəfəs verməsinə” imkan vermək lazımdır.

Xəstəyə verilən nəfəsin xeyli hissəsinin ağciyərlərə deyil, mədəyə dolması, mədənin köpməsinə və zərərçəkənin xilas edilməsinin çətinləşməsinə səbəb olur. Buna görə də mədədən havanı xaric etmək üçün vaxtaşırı olaraq epiqastral (qarınüstü) nahiyyəyə bir qədər təzyiq etmək lazımdır.

Süni tənəffüs verilməsini 3-4 saniyədən artıq fasılə vermədən xəstənin müstəqil tənəffüsü tam bərpa edilənə qədər və ya həkim gələnə qədər etmək lazımdır. Verilən süni tənəffüsün effektivliyini (xəstənin döş qəfəsinin qalxıb-enməsini, qarında köpün olub-olmamasını, üz dərisinin tədricən qızarmasını) daim yoxlamaq lazımdır. Daim ağızda və burun-udlaqda qusunu kütlələrinin olub-olmamasını yoxlamaq və lazım olduqda növbəti süni tənəffüs verilməsindən əvvəl zərərçəkənin ağızını dəsmala bürünmiş barmaqla təmizləmək lazımdır. Süni tənəffüs verilməsi prosesi zamanı xilasedicinin qanında karbon qazının azalması səbəbindən onda başgicəllənmə baş verə bilər. Ona görə də yaxşı olar ki, zərərçəkənə süni tənəffüs verilməsini hər 2-3 dəqiqlidən bir bir-birini əvəz etməklə iki xilasedici yerinə yetirsin.

Qan dövranı və ürək fəaliyyətinin pozğunluqlarında nəbzi bilək nahiyəsində tapmağa çalışmaq lazım deyil, onu burada etmək mümkün olmayıcaq! Belə hallarda nəbzi yuxu arteriyasının üzərində etmək olar. Bunun üçün barmaqların uclarını şəkildə göstərilən qaydada boyun nahiyəsinə qoymaq lazımdır (şəkil 3.13). Əgər ürəkdöyünməsi olmazsa, dərhal ürəyin xarici (qapalı) masajını da icra etməyə başlamaq lazımdır (şəkil 3.14).



**Şəkil 3.13. Yuxu arteriyasında
nəbzin yoxlanması**



Şəkil 3.14. Qəza nəticəsində xəsarət alana yardım

Ürəyin xarici (qapalı) masajını icra etmək üçün süni tənəffüs verilməsində olduğu kimi, xəstə üzüyuxarı olmaqla, düz və bərk səth üzərində (döşəmə, stol, torpaq və s.) uzadılmalıdır. Hər zaman süni tənəffüs dən başlamaq şərti ilə zərərçəkənə süni tənəffüs

verilməsi ürəyin xarici (qapalı) masajı ilə növbələşdirilməlidir. Hətta yardım göstərən 2 nəfər olduqda da əvvəlcə biri süni tənəffüs verir, sonra isə digəri ürəyin xarici masajını icra edir. Ürəyin dayanmasına tam əmin olmadığı halda, heç zaman ürəyin masajına başlamaq olmaz – əks halda bu, insanın sağlamlığı və hətta həyatı üçün ağır fəsadlara səbəb ola bilər! Ürəyin masajını etməmişdən qabaq zərərçəkənin ayaqlarını bir qədər yuxarı qaldırmaq lazımdır.

Zərərçəkənin yaşından asılı olaraq ürəyin xarici (qapalı) masajı bir qədər fərqli şəkildə aparılır.

Ürəyin xarici masajı döş sümüyünün güclü və sürətli təzyiq edilməsi şəklində aparılır. Bu halda ürək döş qəfəsinin ön tərəfi ilə onurğa sütunu arasında sıxılır ki, bu zaman ürəyin daxilində olan qan ürəkdən xaric olaraq arterial qan damarlarına qovulur. Ürəyə təzyiq edilməsi dayanan kimi ürək yenidən qan ilə dolur, sonradan döş qəfəsinə təkrarən təzyiq etdikdə bu dövr ("tsikl") təkrarlanır. Xəstəyə yardım göstərərkən artıq canfəşanlıq etmək lazım deyil. Əks halda zərərçəkənin qabırğaları sına bilər (Şəkil 3.15).



Şəkil 3.15. Ürəyin xarici (qapalı) masajı

Ürəyin xarici (qapalı) masajını yalnız ilk 2-3 süni tənəffüs hərəkətindən sonra icra etmək olar. Belə ki, bu süni tənəffüs hərəkətlərindən sonra ikinci xilasedici 1 saniyədə 1 dəfə olmaqla döş qəfəsinə 5 dəfə təzyiq edir. Bundan sonra birinci xilasedici zərərçəkənə güclü şəkildə ağızdan-ağıza və ya ağızdan-buruna olmaqla süni tənəffüs verir. Müəyyən vaxtdan bir xilasedicilər bir-biri ilə yerlərini dəyişdirməlidirlər. Əgər reanimasiyanı edən bir nəfər olarsa, o, orta hesabla 12 saniyə ərzində 15 dəfə olmaqla ürəyin xarici masajını icra edir, daha sonra isə 3 saniyə ərzində zərərçəkənə 2 dəfə güclü şəkildə süni tənəffüs verir.

Hər 1 dəqiqədən bir nəbzin (yuxu arteriyasında) və sərbəst tənəffüsün bərpa olunub-olunmadığını yoxlamaq lazımdır. Əgər ürək fəaliyyəti bərpa olunarsa, ürəyin xarici masajını dayandırmaq, süni tənəffüsü isə tələb olunduğu halda davam etdirmək lazımdır.

Əgər ürəyin masajı nəticə verirsə, bu halda bir qədər keçdikdən sonra iri arteriyalarda (bud, yuxu) nəbzi tapmaq olur, göy və qara-göy rəngdə olan dəri və dodaqlar isə qızarmağa başlayır, həmçinin sərbəst tənəffüs də bərpa olunur. Bir müddətdən sonra insan özünə gəlir. Zərərçəkəni mütləq böyrü üstə qoymaq lazımdır.

Ürəyin yerinə yetirilən xarici masajı və süni tənəffüs effekt vermədikdə (ürək fəaliyyəti bərpa olunmur və tənəffüs yaranmır), reanimasiya tədbirlərini tibb işçiləri gələnədək mütləq davam etdirmək lazımdır. Çünkü zərərçəkənə süni tənəffüs verməklə və ürəyin qapalı masajını etməklə onun orqanizmində (əsasən də beyində) qan dövranı saxlanmış olur ki, bu da həkimlər gələnə qədər zərərçəkənin ölməsinə imkan vermir.

➤ Kəsilmələr, deşilmələr və yaralar zamanı ilk yardım

Dəridə istənilən yara və ya kəsikləri, xüsusən də söhbət uşaqlardan gedirsə, nəzarətsiz qoymaq olmaq.

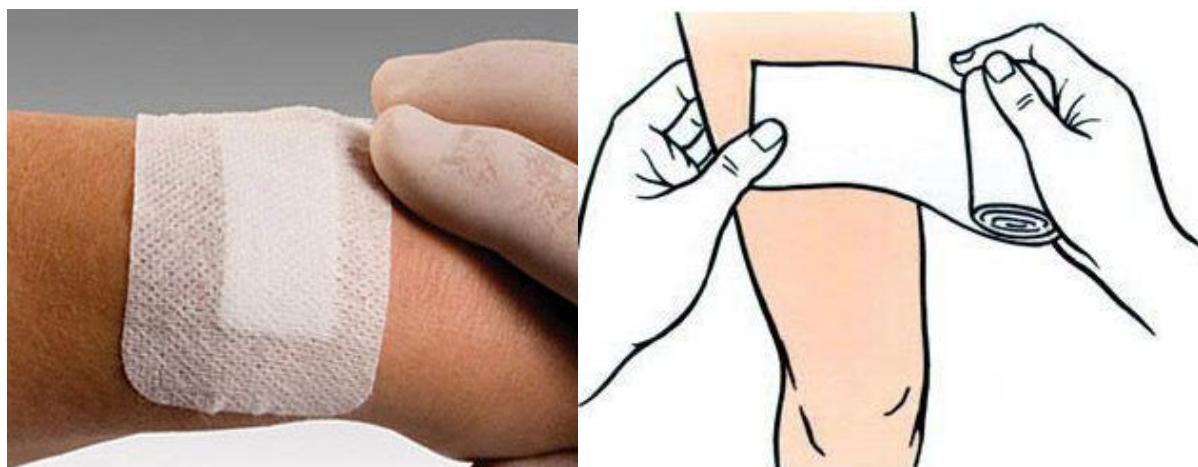
Tetanus – sinir sistemini zədələyən infeksion xəstəlikdir. Onu Clostridium tetani bakteriyası törədir. Bu xəstəliyin simptomları – baş ağrıları, əsəbilik, bədən əzələlərinin spazmı, qıcolmalar, tənəffüsün dayanmasıdır. Belə xəstəyə vaxtında təcili tibbi yardım göstərilməzsə, o, həlak ola bilər. Tetanusun ən yaxşı profilaktikası – vaksinasiyadır (poliklinikalarda vurulan “ADS” və ya “AKDS” peyvəndi). Bundan əlavə, istənilən, hətta ən kiçik yara və ya cızılma sahəsi əsaslı şəkildə diqqətlə işlənməlidir. Vaxtında peyvənd olunsa, əlavə profilaktika tələb olunmur.

Tetanus xüsusən dəri dərin şəkildə kəsildikdə, deşildikdə (məsələn, ülgüt, mix və s. ilə), yara torpaq, heyvan peyini ilə çırkləndikdə baş verir. Məhz buna görə belə hallar baş verdikdə tez bir zamanda tibb müəssisəsinə müraciət etmək lazımdır. Həkim xəstəni müayinə edib, onun yarasının ilkin cərrahi işlənməsini yerinə yetirdikdən sonra lazımı halda zərdab təyin edir.

Həkimə qədərki ilk tibbi yardım məqsədi ilə cızılmış, kəsilmiş, deşilmiş kiçik yaraları ilk növbədə təmiz su ilə yaxşı-yaxşı yumaq, daha sonra hidrogen peroksid məhlulu ilə təmizləmək lazımdır: məhlulu tökərkən əmələ gələn köpüklər yaradaklı torpaq və digər çırklənmə hissəciklərini yaradan xaric edir. Daha sonra təmizlənmiş yaranı antiseptik məhlulla (yod, brilyant yaşlı – “zelyonka”) silmək və üzərinə təmiz quru tənziflə sarğı qoymaq lazımdır. Yüngül cızılmış sahələri, çox kiçik yaraları açıq saxlamaq olar.

Yadda saxlamaq lazımdır ki, yara səthini (siyrintili, cızılmış kiçik sahə yox, dərinin məhz kifayət qədər böyük sahəsi zədələndikdə!) heç bir halda yod, brilyant yaşlı (“zelyonka”) və s. ilə silmək olmaz! Bu zaman yaranı 3%-li hidrogen peroksid məhlulu ilə

yumaq (olmadıqda qaynadılmış və ya təmiz içməli su ilə), sonra isə ətrafına yod və ya "zelyonka" çəkərək yaraya təzyiqedici (sixıcı) sarğı qoymaq lazımdır (şəkil 3.16).



Şəkil 3.16. Sarğıının qoyulması

Belə sarğı necə qoyulur? Yaranı təmizlədikdən sonra üzərinə steril tənzif salfet (furasilin məhlulunda islatmaq da olar), onun üzərindən bir topa sıx bükülmüş pambıq qoyub, daha sonra bintin dairəvi hərəkəti ilə sıx şəkildə sarayırlar.

Bintləmə qaydaları:

- Xəstəyə mümkün qədər rahat vəziyyət vermək lazımdır ki, ağrıları artmasın;
- Yaranın bintlə sarınması bintin başını bədənin bintlə sarınan hissəsinin ətrafına fırlatmaqla iki əllə aparılır. Bu zaman bintin başını soldan sağa olmaqla açırlar;
- Bintin hər növbəti qatı özündən əvvəlki qatın eninin yarısını və ya 2/3 hissəsini örtməlidir;
- Bintləmə zamanı bədənin bintlə sarınan hissəsi, xüsusən də ətraflar sarğı qoyulandan sonra olacaqları vəziyyətdə olmalıdır. Məsələn, sarğıdan sonra xəstə gəzərsə, diz oynağına dizin bükülmüş vəziyyətində sarğı qoyulması yararsızdır;
- Bintin uclarını bədənin sağlam hissəsi üzərində (!) bağlamaq lazımdır.

Qoyulan sarğı ətrafda qan dövranını pozmalı deyil! Əgər travmaya məruz qalmış ətrafda keyləşmə hissiyyatı yaranarsa, ağrı güclənərsə, şişkinlik artarsa və ya sarğıdan aşağıda dəri göyərməyə başlayarsa, sarğını bir qədər boşaltmaq və ya dəyişmək lazımdır.

➤ Oynaq çıxıqları zamanı ilk tibbi yardım

Oynaq çıxıqları, travma zamanı oynaqdə olan sümüklərdən birinin oynaq kapsulunu yırtaraq oynaq boşluğu daxilindən xaricə çıxması hallarında baş verir.

Oynaq çıxıqlarının ümumi əlamətlərinə oynağın normal formasının dəyişməsi, çıxan sümüyün digər yeni sahədə yerləşməsi, ətrafin ölçüsünün qısalması və ya uzanması, oynaq nahiyyəsində olan kəskin ağrı kimi əlamətlər daxildir.

Heç bir halda oynaq çıxığını sərbəst şəkildə yerinə salmağa və ya bu məqsədlə xalq təbiblərinə (sınıqçılara) müraciət etməyə cəhd etmək lazımdır! Travmadan sonra ilk 1-2 saat ərzində (!) zərərçəkəni mütləq xəstəxanaya çatdırmaq lazımdır ki, cərrah çıxmış ətrafi yerinə salsın.

Yuxarı ətrafin hər hansı oynağı yerindən çıxdıqda zədələnmiş ətrafi boyuna bağlanmış ləçəkdən sallamaq, zədələnmiş oynağın ətrafına parçaya bükülmüş buz qoymaq, daha sonra isə xəstəni təcili şəkildə travmatoloji məntəqəyə və ya xəstəxanaya çatdırmaq lazımdır (Şəkil 3.17).

Aşağı ətrafdakı oynaq çıxığı zamanı zədə alan şəxsi uzatmaq, xəstə ayağa tam rahatlıq vermək üçün onun altına yastıq və ya mütəkkə forması verilən dəsmal qoymaq lazımdır.

Zədələnmiş oynağın ətrafına parçaya bükülmüş buz qoymaq, dərhal “təcili yardım” çağırmaq və dispetçerə oynaq çıxığından şübhə olmasını söyləmək lazımdır. Aşağı ətrafdakı oynaq çıxığı zamanı xəstəni yalnız xərəkdə daşımaq olar!

➤ Qıcolmalar zamanı ilk tibbi yardım

Qıcolmalar – bədən əzələlərinin nəzarətsiz tutma şəklində yiğilmasıdır. Bəs qıcolma tutması hansı şəkildə baş verir? Belə ki, bu zaman insan birdən-birə bir neçə saniyə ərzində sanki donub qalır, sonra göz qapaqları bağlanır və o yixılır, daha sonra isə ətraf əzələləri yiğilmağa başlayır. Bəzi hallarda isə əksinə olur, insanın bədəni mil kimi dartılaraq gərginləşir. Adətən xəstənin ağızından xeyli köpük xaric olur, bəzən isəqusma da baş verir. Qıcolma tutmasının sonunda qeyri-ixtiyari sidik ifrazı da ola bilər. Qıcolma tutması xəstənin yuxuya getməsi ilə başa çatır. Yuxu bir neçə dəqiqədən bir günə qədər davam edə bilir. Bəzən xəstə özünə gəldikdən sonra özünü qeyri-adi aparır – buna da hazır olmaq lazımdır!



Şəkil 3.17. Oynaq çıxıqları zamanı ilk tibbi yardım

Qıcolmaların ən böyük təhlükəsi ondan ibarətdir ki, bu zaman dilin qatlanması və ya qusunu kütləsinin tənəffüs yoluna düşməsi tənəffüsün dayanmasına səbəb ola bilər. Tənəffüsün dayanmasının profilaktikası üçün xəstəni sadəcə olaraq böyrü üstə uzatmaq lazımdır. Zərərçəkənin ağızından onun dilini zorla çıxartmağa cəhd etmək olmaz!

Qıcolmalar aşağıdakı səbəblərdən baş verə bilər:

- Bədən temperaturunun yüksək olması (febril qıcolmalar adlandırılır). Yüksək temperaturun fonunda olan qıcolmalara adətən uşaqlarda tez-tez rast gəlinir. Belə qıcolmaların qarşısını almaq üçün uşaqlarda yüksək hərarəti vaxtında aşağı salmaq lazımdır;
- Epilepsiya;
- Meningit, ensefalist, beyin absesi, beyin şisi;
- Başın travması;
- Maddələr mübadiləsinin pozğunluqları – qanda kalsium, kalium, maqnezium elementlərinin azalması;
- Tez-tez və uzun müddət ərzində baş verən ishal və qusmalar;
- Bədənin həddindən artıq qızması;
- Əsəbi insanlarda istənilən güclü emosiya (qorxu, qəzəb, sevinc) qıcolmalara səbəb ola bilər.

Qıcolma zamanı yaranma səbəbindən asılı olmayaraq, hər bir halda dərhal “təcili yardım” çağırmaq lazımdır. “Təcili yardım” həkimi gələnə qədər isə xəstəyə aşağıdakı ilk tibbi yardımçıları etmək olar:

- Xəstəni böyrü üstə düz səthə (döşəməyə) uzadaraq başının altına yastıq və ya mütəkkə qoymaq və ya onun başını diz üstünə qoymaq;
- Otağa təmiz hava daxil olmasına şərait yaradın (pəncərəni və ya nəfəsliyi açın), xəstəni sıxan palтарları (paltarın yaxasını, kəməri və s.) boşaltmaq;
- Əllə və ya əl altında olan vasitələrlə qıcolmaların qarşısını almağa, xəstənin ətraflarını düzləndirməyə cəhd etmək olmaz – bu, ona zərər gətirə bilər;
- Xəstəni mümkün qədər ətrafında təhlükəli əşyalar az olan yerdə yerləşdirmək lazımdır. Tutma zamanı hər hansı bir əşyaya toxunaraq zədələnməməsi üçün xəstəyə diqqətlə nəzarət etmək lazımdır;
- Qıcolmanın səbəbi yüksək temperatur olarsa, qıcolmalar qurtardıqdan sonra onu fiziki üsullarla və ya şam şəklində (uşaqlarda) olan dərmanla və ya iynə vurulması ilə endirməyə çalışmaq lazımdır. Əgər xəstə huşuz vəziyyətdə olarsa, onun ağızına sirop tökməyə və ya dərman içirtməyə cəhd etmək olmaz – onlar tənəffüs yoluna düşə bilərlər ki, bu da çox qorxulu hal hesab olunur!
- Zərərçəkənin ağızı açıq olarsa, o, istənilən an çənələrini birləşdirməklə dilini dişləyə bilər. Bunun baş verməməsi üçün onun dişləri arasına bükülmüş parça (burun dəsmalı, əl-üz dəsmalının bir ucu) qoymaq lazımdır. Əgər çənə artıq sıx

bağlanmış olarsa, qəti şəkildə onu zorla açmaq olmaz – bu zaman xəstənin dişləri sına bilər və ya xəstə sizin barmağınızı dişləyə bilər.

Qıcolma tutmasından sonra həmin şəxs həkimlər tərəfindən diqqətlə müayinə olunmalıdır. Bəzi hallarda onun xəstəxanaya yerləşdirilməsi də tələb oluna bilər.

➤ Ürək tutması zamanı ilk yardım

Ürəkdə olan ağrı adətən fiziki gərginlik və ya stress nəticəsində baş verir. Əvvəl döş sümüyü arxasında sıxıcı ağrılar başlayır, sonra onlar kəsici xarakter alır.

İnsan hava çatışmazlığı hiss edir, zəifləyir. Ağrı sol çıyınə, sol kürəyə yayılır. Ağrı tədricən çoxalır, xəstə halsizliq və qorxu hiss etməyə başlayır. 10-15 dəqiqədən sonra ağrı tədricən azalır, xəstə tutmadan sonra özünü zəif və yorğun hiss edir. Bu, stenokardiya tutmasıdır. Stenokardiya tutmaları ürəyin işemik xəstəliyinə xas olan bir əlamətdir.

Stenokardiya tutması zamanı ilk tibbi yardım:

- Əgər ağrı fiziki gərginlik zamanı baş veribsə, işi dərhal dayandırmaq və imkan olduqca rahat şəkildə, ayaqları aşağı sallamaqla oturmaq lazımdır. Xəstənin ayaqlarını xardal qatılmış isti suya salmaq lazımdır. Stenokardiya tutması zamanı uzaqmaq olmaz! Bu vəziyyətdə qan bədənin yuxarı hissəsinə yönəlir və bu halda ürək daha çox yüklenir.
- Təmiz havanın daxil olmasına şərait yaratmaq (pəncərəni açmaq, nəfəsalmanı çətinləşdirən geyimin düymələrini, kəmərini açmaq) lazımdır.
- Nitroqliserin (0,0005 qr.) həbini (tabletini) xəstənin dilinin altına qoymaq və ehtiyac olduğu halda 3-5 dəqiqədən sonra 3 dozayadək artırmaqla təkrar etmək lazımdır. Nitroqliserin həbi qəbul etdikdən sonra baş ağrısı başlaya bilər. Bundan qorxmaq lazım deyil, bu baş ağrısı tez bir zamanda keçəcək.
- Xəstəyə 1 həb (tablet) aspirin (0,5 qr.) vermək lazımdır (çeynəmək üçün).
- Əgər xəstə çox həyəcanlanırsa, ona sakitləşdirici dərman vermək olar.

Əgər 3 doza nitroqliserin qəbul etdikdən sonra ağrı keçib getməzsə, dərhal təcili yardım çağırmaq lazımdır – çünkü bu, xəstədə miokard infarktının baş verməsinin əlaməti ola bilər!



Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Suxurun qazılmalılığına təsir edən amilləri araşdırın.
- Partlayışa hazırlıq mərhələsindəki işləri ardıcılıqla sadalayın.
- Qazmaya hazırlıq işlərini göstərin.



- İşlərin vaxt etibarı ilə növbələşməsi qrafikinin qurulmasını izah edin.
- Vaxt keçdikcə quyuların dərinliyinin azalmasının səbəblərini izah edin.
- Partlayış zamanı xəsarət alana ilkin yardım mövzusunda təqdimat hazırlayın və onu qrupda müzakirə edin.



- Pillənin səthinin qazmaya hazırlanmasını yerinə yetirin.
- Partlayış zamanı mümkün xəsarətləri sadalayın.
- Lağım və quyunun oxşar və fərqli cəhətlərini müqayisə edin.
- Partladılan blokun qazılmasından sonra görülən işləri sadalayın.
- Filiz karyerlərində partlayış zamanı hündür pillələrin tətbiqinin nə ilə nəticələndiyini izah edin.
- Filiz karyerlərində alçaq və hündür pillələrin tətbiqinin müsbət və mənfi tərəflərini araşdırın və qrupda müzakirə edin.

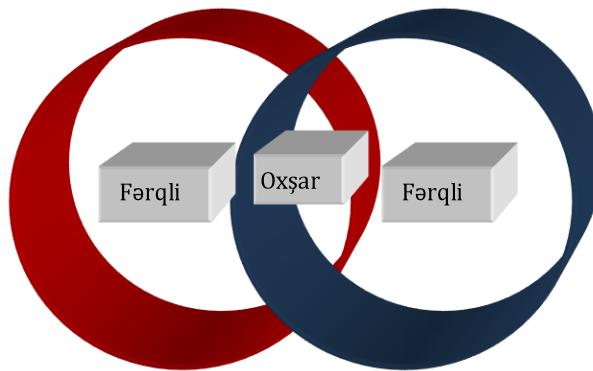




Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

- ✓ Lağımların və quyuların qazılmasının səmərəliliyi nədən asılıdır?
- ✓ Qazma sürəti nə ilə ölçülür və nədən asılıdır?
- ✓ Lağım nədir və nə ilə qazılır?
- ✓ Quyu lağımdan nə ilə fərqlənir?
- ✓ Partlayış quyularının qazılma prosesi nədən ibarətdir?
- ✓ Partlayışa hazırlıq mərhələsi nədən ibarətdir?
- ✓ Quyuların saxlanması müddəti nə qədərdir?
- ✓ Quyuların faktiki dərinliyi ilə layihə dərinliyi arasında fərq nə qədər olmalıdır?
- ✓ İşlərin vaxt etibarı ilə növbələşməsi üçün hansı qrafik qurulmalıdır?
- ✓ Quyular hansı yerlərdə qazılır?



- ✓ Quyunun layihə dərinliyi ilə faktiki dərinlik arasında fərq çox olduqda nə edirlər?
- ✓ Pillənin səthi qazmaya necə hazırlanır?
- ✓ Partlayış zamanı hansı xəsarətlər mümkündür?
- ✓ Partlayış zamanı xəsarət alana ilkin yardım nədən ibarətdir?
- ✓ Qazma sürətinin ölçü vahidini göstərin:
 - A) m/dəq;
 - B) sm/san;
 - C) km/saat;
 - D) km/dəq.
- ✓ Quyuların dərinliyinin və quyular şəbəkəsinin parametrlərinin buraxıla bilən yayılması nə qədər təşkil edir?
 - A) $\pm 0,3\text{m}$;
 - B) $\pm 0,8\text{m}$;
 - C) $\pm 1,2\text{m}$;
 - D) $-0,5\text{m}$.



TƏLİM NƏTİCƏSİ 4

Şaxtalarda istifadə olunan texnoloji avadanlıq və partlayıcılar ilə işləməyi bacarır.

4.1. Şaxtalarda istifadə olunan texnoloji avadanlıqları və mexanizmləri təsnif edir.

➤ Texnoloji avadanlıqların keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi

Faydalı qazıntı yataqlarının işlənməsində müxtəlif növlü maşınlar kompleksi istifadə edilir. Bu maşınlar öz aralarında texnoloji proseslə əlaqələnir.

Bu kompleksdə bir maşının dayanması digərlərinin boş dayanmasına və nəhayət, bütün hasilat sahəsinin dayanmasına gətirib çıxarır. Buna görə də maşının və bütövlükdə kompleksin işinin etibarlılığı mədənin ahəngdar və fasıləsiz işi üçün çox mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Bir və ya ardıcıl qurulmuş bir neçə maşının etibarlılığı vaxt ərzində qoyulmuş istismar göstəricilərini verilmiş hüdudlarda saxlamaqla verilmiş funksiyaları yerinə yetirmək xassəsidir.

DÜİST 13377-75-ə görə dağ nəqliyyat maşınlarının etibarlılığının əsas kriteriyaları imtinasız işi təmirə yararlılığı və hazırlıq əmsallarıdır.

Əgər mexanikləşdirilmiş kompleks ardıcıl maşınlar dövrəsindən təşkil olunarsa, onda

$$\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n$$

Burada $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ – kompleksin hər bir maşınının imtinaları, qüsurları xəbərdar və aşkar etmə və onların nəticələrinin təmirlər və texniki xidmətlərlə aradan qaldırılma xassəsidir.

Təmirə yararlılıq maşının nasazlığının aradan qaldırılma vaxtı $t_{bər}$ ilə xarakterizə edilir.

$$K_m = \frac{t_{ösp}}{t + t_{ösp}}$$

Hazırlıq əmsalı – maşının planlaşdırılan bərpa dövrlərindən başqa (bu dövrlərdə maşının istifadəsi nəzərdə tutulmur), bütün anlarda işə hazır olma ehtimalıdır. Hazırlıq əmsalı aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$K_h = K_{h_1} + K_{h_2} + \dots + K_{h_n}$$

Bir sıra ardıcıl qoşulmuş maşınlardan ibarət mexanikləşdirilmiş kompleks üçün Burada K_h , K_{h_1} , K_{h_2} K_{h_n} – sistemdə hər bir maşının hazırlıq əmsalıdır.

Hazırda maşınların keyfiyyəti mütləq və nisbi göstəricilərlə qiymətləndirilir. Bu və ya digər maşın üçün bir sıra vahid keyfiyyət göstəriciləri qəbul edirlər: məhsuldarlıq, kütlə, güc, dəyəri, etibarlılığı, ömrü, texnolojiliyi, qarşılıqlı əvəzolunma və s.

Miqdarla ifadə olunan keyfiyyət göstəriciləri (t/saat, kq, kVT, man və s.) mütləq göstəricilər adlanır.

4.2. Texnoloji avadanlıqlara və mexanizmlərə qulluq edir.

➤ Şaxtalarda istifadə olunan texnoloji avadanlıqlar və mexanizmlər

Şaxtalarda istifadə olunan texnoloji avadanlıqlar və mexanizmlər aşağıdakılardır:

- Perforatorlar, qazma qurğuları, qazma arabacıqları, kombaynlar, yükləyici-daşıyıcı maşınlar, yükləyici maşınlar, yeraltı ekskavatorlar, yükünü özü boşaldan maşınlar, yükünü özü boşaldan vaqonlar, elektrovozlar (kontaktlı və akkumulyatorlu), müxtəlif konveyerlər (əsasən, lentli, daraqlı konveyerlər, qaldırıcı maşınlar).

➤ Dağ maşınlarının xarakteristikası

Mexanizm və ya gətirilmiş enerjini faydalı işə çevirmək üçün bir özüldə yerləşən bir neçə mexanizmin birləşməsi maşın adlanır. Dağ xammalının çıxarılması ilə əlaqədar olan işlərə xidmət edən maşınlar dağ-mədən maşınları adlanır.

Eyni bir texnoloji prosesin ardıcıl əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi üçün nəzərdə tutulan maşınlar qrupu kompleks adlanır (şəkil 4.1).

Aqreqatları, detalları və birləşmələri ümumi halda maşının elementləri adlandırırlar. Detalların möhkəmliyi təsir edən yüklərə, ölçülərin dəqiqliyi və işinin təmizliyi isə onun işlədiyi şəraitə uyğun gəlməlidir.



Şəkil 4.1. Çıxartma-yükləmə maşını ilə yükünü özü boşaldan maşın kompleksi

Təmirə yararlılığı təmin etmək üçün dağ-mədən avadanlığı aşağıdakı şərtlərə cavab verməlidir:

- Eyni tip birləşmələrin və detalların qarşılıqlı əvəzolunmasını;
- Maşının karyerə və ya şaxtaya endirilməsi zamanı dağ qazmaları üzrə nəqliyyatın rahatlığını;
- Dağ şəraitində qurulmasının mümkünluğu və rahatlığını;
- Birləşmələrini sökmədən qurulmasının və sökülməsinin yerinə yetirilməsinin mümkün olduğunu;
- Hissələrinə yaxınlaşmanın və onlara baxış üçün yaxşı şəraitin olması;
- Detalların və birləşmələrin asanlıqla nizamlanmasının təmin olunması;
- Təmiri asanlaşdırın dəyişilən elementlərin istifadəsi.

4.3. Şaxtalarda suyun vurulması üçün istifadə olunan nasoslara qulluq edir.

➤ Şaxtaların suçəkmə təsərrüfatı

Şaxtalarda suçəkmə dağ qazmalarına yer səthindən və yeraltı sulu horizontlardan daxil olan suların kənarlaşdırılması üçün istifadə edilir. Suyun qazmalara daxil olması su axını ilə xarakterizə edilir. Ümumi su axını yeraltı və yerüstü su axınlarından, atmosfer yağışlarından və texnoloji proseslərdə istifadə edilən texniki sudan ibarətdir. Şaxtaya və ya karyerə daxil olan su axının mütləq və nisbi sululuqla qiymətləndirirlər.

Dağ qazmalarının mütləq su axını vaxt ərzindəki ümumi su axınının miqdarı ilə müəyyən edilir və yatağın hidrogeoloji yatırımsızlıq şəraitindən asılı olaraq $100\text{-}300 \text{ m}^3/\text{saat}$, bəzən isə $1000\text{-}2000 \text{ m}^3/\text{saat}$ və daha çox olur. Dağ qazmalarında su axınlarının mövsüm dəyişiklikləri də müşahidə edilir: maksimal axınlar yaz və payız dövrlərində qeyd edilir.

Nisbi sululuq sululuq əmsali k_s ilə xarakterizə edilir. Nisbi sululuq illik su axınının həmin dövr ərzində çıxarılan faydalı qazıntıının miqdarına nisbəti ilə müəyyən edilir:

$$K_s = Q/A,$$

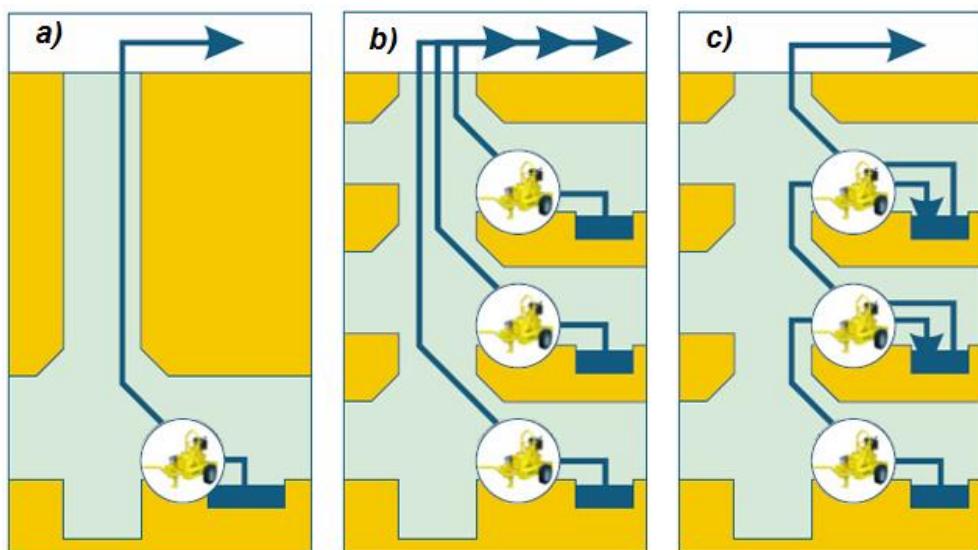
Burada Q -su axını, m^3/il ; A -faydalı qazıntıının hasilatıdır, ton/ il .

Hidrogeoloji şəraitdən, müəssisənin illik gücündən və müəssisədə istifadə edilən texniki vasitələrdən asılı olaraq sululuq əmsali $0,4\text{-}dən 25 \text{ m}^3/\text{saat-a}$ qədər olur.

Yeraltı sular tərkibinə görə şirin və minerallaşmış sulara bölünür. Yeraltı sularda bu və ya digər duzların keyfiyyət və kəmiyyətindən asılı olaraq yumşaq, sərt, turş və duzlu suları fərqləndirirlər. Turş sular yer təkində olan kükürdlü birləşmələrin oksidləşməsindən alınan sulfat turşusu ilə doymuş olur. 1 litr mədən suyunda sulfat turşusunun miqdarı 50 mq-dan çox olduqda suyun aqressivliyi o qədər yüksəkdir ki, onun çəkilməsi üçün turşuya qarşı davamlı nasoslar və borular tələb olunur. Təxminən bir neçə yüz metr dərinlikdə çox vaxt duzlaşmış duzlu sulara və duzlara rast gəlinir. Bu suları kalsium-natrium xlor tiplərinə aid edirlər.

Suçəkmə dedikdə şaxta və karyer sularının dağ qazmalarından kənarlaşdırılması nəzərdə tutulur. Yeraltı işlərdə baş və sahə suçəkmə qurğularını fərqləndirirlər. Baş suçəkmə qurğusu şaxtanın bütün su axınının, sahə suçəkmə qurğuları isə şaxtanın ayrı-ayrı sahələrdən baş sukənaretmə qurğusunun hövzələrinə (nadır hallarda birbaşa yer səthinə) vurmaq üçündür. Nadır hallarda mərkəzi suçəkmə sxemindən istifadə edilir. Bu halda bir neçə şaxta ümumi və regional sukənaredici qurğuya malik olur.

Suyun yer səthinə vurulması ilə suçəkmə sxemi birbaşa və pilləli üsullarla yerinə yetirilir. Birbaşa üsulda su baş su tutumundan dərhal yer səthinə verilir. Pilləli üsulda su aşağı horizontlardan lülələr (nadır hallada quyular) vasitəsilə yuxarı horizontların aralıq su tutumlarına, oradan isə sonra yer səthinə vurulur (şəkil 4.2).



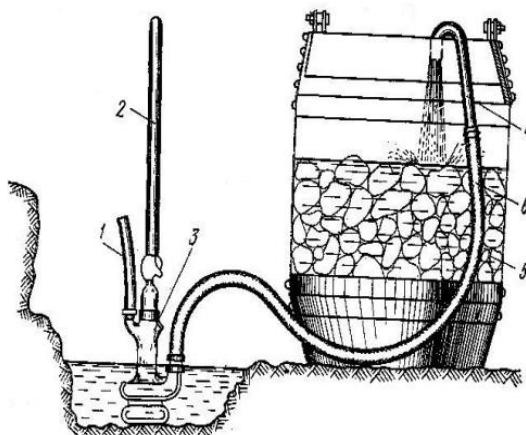
Şəkil 4.2. Sukənaretmə sxemləri:

- a) bir horizontda birbaşa;
- b) bir neçə horizontda birbaşa;
- c) yuxarıda yerləşən horizontların nasos kameraları ilə pilləli

➤ Qazmaların keçirilməsi zamanı suyun çəkilməsi

Üfüqi və maili qazmaların keçirilməsində suçəkmə suyun mobil nasoslarla əvvəl su tutumlarına və sonra yer səthinə vurulmasından ibarətdir.

Lülədən suyu nasoslarla çəkir və ya badyalarda sükurla birlikdə yer səthinə verirlər (Şəkil 4.3). Suyun badyalarla verilməsi lüləyə su axını $4\text{-}6 \text{ m}^3/\text{saat}$ -a qədər olduqda yerinə yetirilir. Bu üsulla suyun çəkilməsində dibə aşağı basqlı pnevmonasos endirilir və bu nasosla suyu dibdən badyaya vururlar. BH15x4 tipli nasos 4 m basqıya, $15 \text{ m}^3/\text{saat}$ məhsuldarlığı, $10,5 \text{ kq}$ çəkiyə malikdir.



Şəkil 4.3. Şaxta lüləsinin keçirilməsində suyun badyalarla yer səthinə verilməsi

Dibə su axını $4\text{-}6 \text{ m}^3/\text{saat}$ -dan çox olduqda suyu yer səthinə elektrik mərkəzdənqaçma nasosları ilə vururlar.

Suçəkmə qurğuları nasos kamerası ilə birlikdə su tutumunun yaxınlığında yerləşdirilir və su tutumu ilə qazmalarla əlaqələndirilir. Su axını $50 \text{ m}^3/\text{saat}$ -dan çox olduqda baş suçəkmə qurğusu üç ədəd eyni nasosdan (işçi, ehtiyat və təmirdə olan) ibarət olur. Nasosların hər biri 20 saatlıq normal su axınının kənarlaşdırılmasına hesablanır. Su axını $100 \text{ m}^3/\text{saat}$ -a qədər olduqda nasoslardan hər birinin sorucu qolu bir ümumi su tutumuna buraxılır. Su axını $100 \text{ m}^3/\text{saat}$ -dan çox olduqda isə nasosların sorucu qolları ayrı-ayrı su tutumlarına buraxılır. Şaxtalarda baş suçəkmə üçün əsasən üfüqi hazırlanmış çoxpilləli bölməli nasoslar istifadə edilir. Bu nasoslar suda 0,1-0,2% mexaniki qarışıkların olmasına (ölçüsü 0,1-0,2 mm-ə qədər olan hissəciklər) imkan verirlər.

Nasosların faydalı iş əmsali 68-78% arasında dəyişir. Turşuya qarşı davamlı nasoslar suyun pH-ı 5-dən az olduqda və ya suda sərbəst sulfat turşusunun miqdarı 100 mg/l olduqda istifadə edilə bilərlər və digər nasoslarla paralel və ardıcıl birləşdirilə bilərlər. Şaxtalarda sahə suçəkmə qurğularında mərkəzdənqaçma nasoslarından başqa konsollu mərkəzdənqaçma nasosları, monoblok və köməkçi nasoslar (turbonasoslar, birvintli aqreqatlı elektrik nasosları, birpilləli mərkəzi üfüqi nasoslar, mərkəzdənqaçma üfüqi konsollu nasoslar) da istifadə edilir. Durulaşmamış şaxta sularının (iriliyi 20 mm-ə qədər olan bərk qarışıklı sular) kənarlaşdırılmasında, su tutumlarının şlamdan təmizlənməsində və sahə sukənaredici qurğularda şlam nasoslarından (şaqlı, suspenzion, maqnetitşlam və s.) istifadə edilir. Suyun yer səthinə verilməsi üçün şaxta lüləsində minimum iki vurucu boru xətti çəkilir – biri işçi, digəri isə ehtiyat üçün. İki eyni vaxtda işləyən nasos olduqda üç boru xətti çəkilir və hər bir xətt normal su axınının 20 saatdan çox olmamaq şərti ilə kənarlaşdırılmasına hesablanır. Yüksək su axınlarında hər üç boru xətti istifadə edilir.

Suçəkmə qurğuları avtomatlaşdırma, nəzarət və mühafizə aparatları ilə təchiz edilir. Avtomatlaşdırma aparatı avtomatik sudoldurmanı, su tutumlarında suyun səviyyəsindən asılı olaraq nasosların işə düşməsini və dayanmasını, nasosların növbə ilə işləməsini, su tutumunda suyun səviyyəsinin qəza qalxmalarında və işləyən nasos nasaz vəziyyətə düşdükdə ehtiyat nasosların avtomatik qoşulmasını, su tutumunda suyun səviyyəsi barədə siqnalizasiyanı və məsafədən idarəni təmin edir. Qaza və toza qarşı təhlükəli olan şaxtalarda partlayışa və toza qarşı təhlükəsiz avadanlıqdan istifadə edilir. Hidravlik göstəricilərə nəzarət cihazları kimi manometrlərdən və sərfölçənlərdən istifadə edilir. Nasosların dayandıqları hallarda onların hidravlik zərbələrdən qorunması üçün xüsusi zərbə söndürүcülərindən istifadə edilir.

➤ **Sukənaredici nasos qurğularının növləri, əsas elementləri və sukənaretmə sxemləri**

Təyinatına görə nasos stansiyaları 4 qrupa bölünür: baş nasos qurğuları, köməkçi nasos qurğuları, sahə nasos qurğuları, keçmədə olan qazmaların nasos qurğuları.

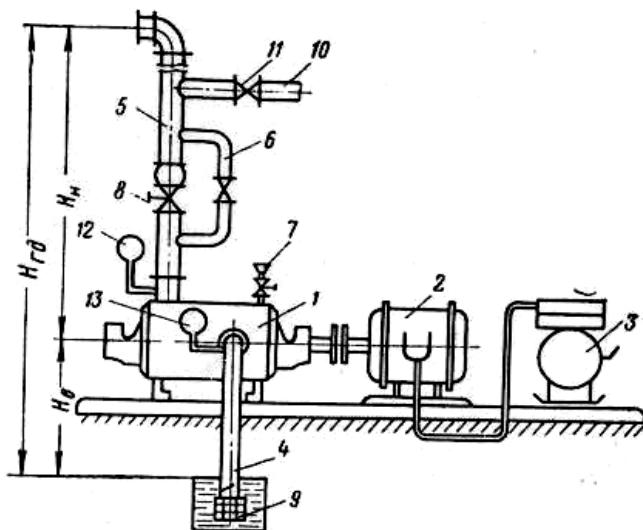
Baş nasos qurğuları – bütün şaxtadan suyu vurub çıxartmaq, **köməkçi nasos qurğuları** – suyu aşağı horizontdan baş nasos qurğusunun suyiğicisine qaldırmaq, **sahə nasos qurğuları** – maili keçirilən qazma dibindən suyu çıxartmaq, **qazmaların nasos qurğuları** – lülələrin keçirilməsi zamanı qazma dibindən suyu kənara vurmaq məqsədi ilə tətbiq edilir.

Sukənaredici qurğular yerüstü və yeraltı işlərin təhlükəsiz və yüksək texniki-iqtisadi göstəricilərlə aparılmasını təmin etməlidirlər. Təhlükəsizlik qaydasına əsasən qazmaya daxil olan su bir nasosla 16 saatdan gec olmayan müddətdə kənara vurulmalıdır.

Baş və sahə nasos qurğuları bir qayda olaraq mərkəzdənqaćma nasosları ilə, köməkçi və qazmaların nasos qurğuları isə vintli və porşenli nasoslardır. Müasir şaxtalarda nasos qurğularının məhsuldarlığı $1000\text{m}^3/\text{saat}$, vurma məsafəsi $500\text{-}900\text{m}$ təşkil edir.

Nasoslardan sorucu-vurucu maşınlar qrupuna aid edilir. Onlar yüksək basqı təzyiqi yaratmaq qabiliyyətinə malik olur və bu basqı hesabına yüksək izafi statik təzyiq yarada bilirlər.

Sukənaredici qurğularda mərkəzdənqaćma (ЦНС-180, ЦНС-300, К-60 - sahədən su vurmaq üçün), porşenli (НПЗ-2 - keçirilən qazmalarda və köməkçi işlərdə sukənaredici), vintli (BHM-18-2), turbonasos (H1M), şaquli nasos (ППН-50, şaxta lülələrində çoxpilləli asqı nasosları) və digər nasoslardan istifadə edilir. Şəkil 4.4-də mərkəzdənqaćma nasoslu sukənaredici qurğunun sxemi göstərilmişdir.



Şəkil 4.4. Mərkəzdənqaćma nasoslu sukənaredici qurğunun sxemi

1-mərkəzdənqaćma nasosu, 2-elektrik mühərrik, 3-işəburaxıcı cihaz, 4-sorma boru xətti,
5-basqı boru xətti, 6-buraxıcı boru, 7-qif, 8-siyirtmə, 9-qoruyucu tor, 10-boru xətti,
11-siyirtmə, 12-manometr, 13-vakuummetr, 14-suyiğıcı tutum

Nasosu işə salmazdan əvvəl sorma boru xətlərindən və işçi pərlərdən havanı çıxartmaq üçün onu su ilə doldurmaq lazımdır.

Avtomatik idarəetmədə nasos ya bak-akkumulyatorla, ya da sementləmə, yaxud dalma aqreqatları (nasosları) ilə doldurulur.

Əl ilə idarəetmədə nasos basqı boru xətlərindən buraxıcı boru və qifla doldurulur. Nasos siyirtmə bağlı vəziyyətdə olduqda işə salınır. Mühərrrikin nominal fırlanması tezliyi alındıqdan sonra siyirtmə açılır və su atmosfer təzyiqi altında sorma xətti ilə nasosa daxil olur. Nasosa zibil və qırıntıların daxil olmaması üçün sorma boru xəttində qoruyucu tor qoyulur. Sorucu boru xəttində mayenin səviyyəsi əks klapanla saxlanılır.

Vurucu boru xətlərində nasos dayandığı halda hidravlik zərbədən qorunmaq üçün o, əks-klapanla təchiz olunur.

Nasosu saxladıqda ilk əvvəl basqı boru xətlərindəki siyirtmə bağlanır. Sonra işə elektrik mühərriki dayandırılır.

Basqı boru xətlərindən suyun çıxarılması boru xətti və siyirtmə ilə yerinə yetirilir. Nasosun yaratdığı təzyiq manometr ilə, sorma xəttində sorma təzyiqi işə vakuummetrlə ölçülür.

➤ Nasos qurğusunun işinin parametrləri

Nasos qurğusunun işi aşağıdakı parametrlərlə xarakterizə olunur: basqı, verim, sorma hündürlüyü, basqı hündürlüyü və manometrik hündürlük.

Basqı – nasosla vurulan və ondan çıxan mayenin xüsusi enerji artımına deyilir.

Verim – nasosla vahid zamanda vurulan mayenin miqdarına deyilir, m^3/saat ilə ölçülür.

Sorma hündürlüyü H_s – mayenin suyiğicidan nasosun oxuna qədər olan hündürlüyünə deyilir. Nasosun oxunun suyun səviyyəsinə görə yerləşməsindən asılı olaraq H_s -müsbat və mənfi qiymət ala bilər.

Nasos oxu suyun səviyyəsindən yuxarıda yerləşdikdə sorma məsafəsi müsbət, əks halda mənfi qiymət alır.

Vurma hündürlüyü H_v – şaquli xətt üzrə nasosun oxundan suyun töküldüyü (vurulduğu) səviyyəyə qədər olan məsafədir. Sorma və vurma hündürlüklerinin cəmi geodezik (hidravlik) H_{gd} , yaxud hidravlik verim hündürlüyü H_h adlanır.

$$H_{gd} = H_h = H_s + H_v$$

Manometrik hündürlük H_m – geodezik hündürlükə H_h , boru xətlərində mayenin hərəkətinə göstərilən müqavimətlərin aradan qaldırılmasına sərf olunan basqının H_i cəminə deyilir.

$$H_m = H_h + H_i = H_s + H_v + H_i$$

və

$$H_i = \lambda \frac{L}{d} \frac{v^2}{2g}$$

burada λ – boru xətlərində müqavimət əmsalı;

L – boru xəttinin uzunluğu; d - boru xəttinin diametri, mm;

$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$, v - mayenin hərəkət surəti;

$\frac{v^2}{2g}$ – çıxışda sürət basqısıdır.

Sorma hündürlüyü kritik sorma hündürlüğünün 15–20%-indən, yəni 7-8 m-dən çox olmamalıdır.

$$H_s \leq (0,15 - 0,20)L_{ke}.$$

Kritik sorma hündürlüyü L_{kr} elə hündürlükdür ki, həmin hündürlük də nasosun sorma xəttində mütləq təzyiq P_m mayenin qazla doyma təzyiqinə P_d bərabər olur. $P_m = P_d$ olduqda nasosda kavitaşa hadisəsi baş verir ki, bu da nasosun hissələrinə və armaturuna güclü dağıdıcı zərbə endirə bilir. Qazın metala təsiri nasos hissələrinin korroziyasına səbəb olur.

Kavitaşa hadisəsi nasosun çıxışında, onun çarxının pərlərində işçi təzyiq qazlaşmış mayenin elastiklik həddinə bərabər olduqda baş verir. Kavitaşa adətən yüksək sorma hündürlüyündə baş verir.

Nasosun pərlərinin fırlanması enerjisi basqı, verim və mexaniki itkilərə sərf olunur. Basqı itkisi nasosda maye hərəkət edərkən onun hissəciklərinin bir-birinə və axının kanalının divarına sürtünməsi nəticəsində baş verir və boru kanalının diametrindən və axının istiqamətindən asılı olur. Bu itkilərin aradan qaldırılması hidravlik f.i.ə. ilə nəzərə alınır, yəni nasosun yaratdığı həqiqi basqının nəzəri basqıya nisbəti ilə $\eta_h = 0,7 \div 0,95$ təyin edilir.

Verim itkisi nasosun birləşmələrində və kipgəclərində boşluqların olması və lazımı kipliyin olmaması nəticəsində sızmalara yol verildikdə baş verir və həcmi f.i.ə. ilə xarakterizə olunur. Müxtəlif nasoslar üçün $\eta_v = 0,93 \div 0,99$ təşkil edir.

Mexaniki itki nasosun yastıqlarında və kipcək birləşməsində itkiləri nəzərə alır və mexaniki f.i.ə. ilə xarakterizə olunur. Bu əmsalın qiyməti adətən $\eta_m = 0,89 \div 0,95$ təşkil

edir. Mexaniki f.i.ə. – mayenin yerdəyişməsinə sərf olunan gücün nasosun valında yaranan gücə nisbətinə deyilir.

Nasosun ümumi f.i.ə. hidravlik, həcmi və mexaniki f.i.ə.-nin hasilinə bərabərdir və aşağıdakı düsturla təyin edilir.

$$\eta = \frac{jQH_m}{102\eta_i N_v} = \frac{\rho g Q H_m}{102\eta_i N_v}$$

burada Q -nasosun verimi, m^3/saat ; ρ -mayenin sıxlığı, kq/m^3 ; H_m -manometrik basqı, m ; N_v - nasosun valında yaranan güc, kvt ; η - ötürmənin f.i.ə.

İş vaxtı nasos aqreqatını tənzimləmək lazımdır, yəni o elə məhsuldarlıqda işləməlidir ki, nasosun f.i.ə.-si maksimum həddə olsun. Belə halda nasosun f.i.ə $\eta = 0,95$ η_{\max} -dan az olmamalıdır.

İş vaxtı nasosun tənzimlənməsi aşağıdakı üsullardan biri ilə həyata keçirilir:

– Vurma boru xəttində siyirtmənin köməyi ilə (onu açıb-bağlamaqla) geodezik hündürlüğün verilmiş qiymətlərində verimi dəyişməklə boru xəttinin xarakteristikasını dəyişmək;

$$H_h = H \leq f(Q)$$

– Ardıcıl birləşən təkərlərin sayını dəyişdirməklə nasosun xarakteristikasını dəyişdirmək;

– Ardıcıl birləşən işçi təkərin diametrini azaltmaq və ya artırmaqla nasosun işçi xarakteristikasını dəyişdirmək $H_b = F(Q)$.

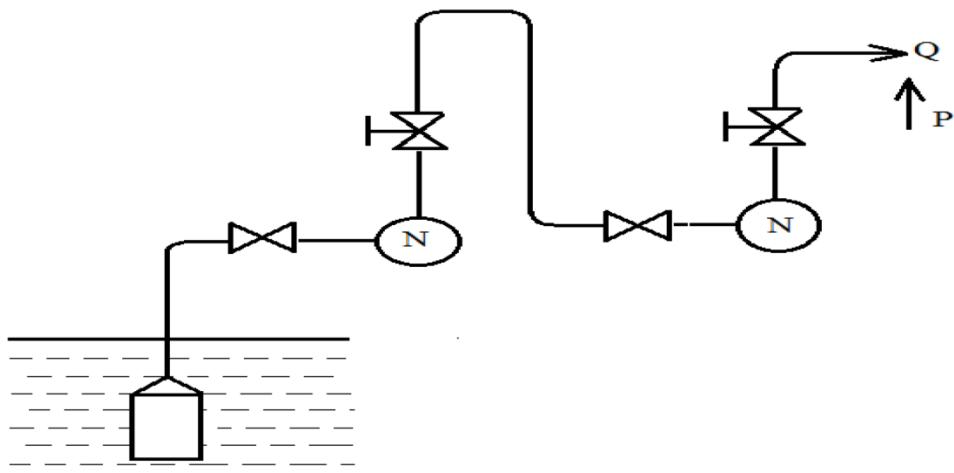
➤ Mərkəzdənqaçma nasosları

Mərkəzdənqaçma nasosları ən çox şaxta sukənaredici qurğularında işlədir. Mərkəzdənqaçma nasosları turbomaşınlar qrupuna aid edilir. Nasosun əsas elementləri spiral pərli işçi təkərdən və diffuzordan ibarətdir.

Hazırlanmasına görə nasoslar birgövdəli və bölməli olur. Müasir birpilləli mərkəzdənqaçma nasosları 40-60 m basqı yarada bilirlər. Daha böyük basqı yaratmaq üçün pillələrin sayı 8-10-a qədər artırıla bilər.

Bölməli mərkəzdənqaçma nasoslarında bölmələr bir-biri ilə dərticili işkillərlə istiqamətləndirici aparatla bağlanır. Bunların təmiri çox asan olur, çünki yeyilən bölmə asanlıqla sökülbər yığıla bilər.

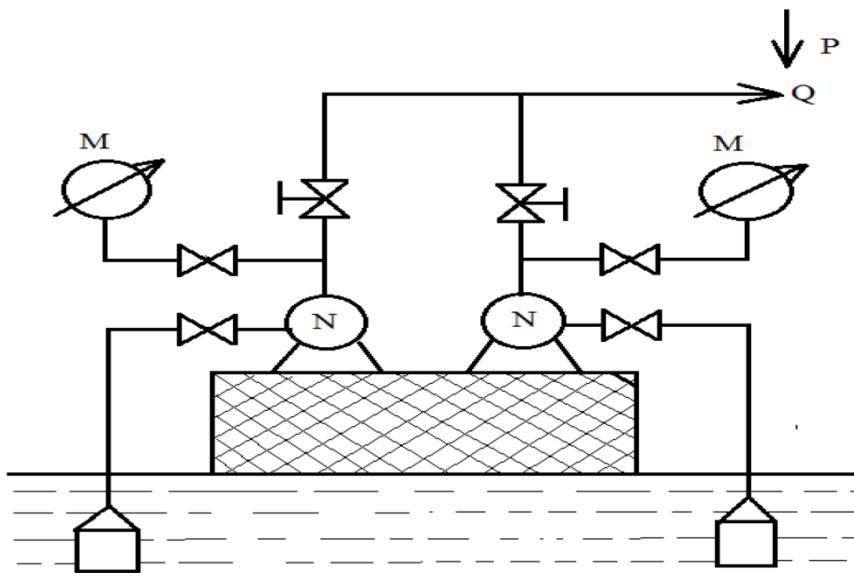
Nasoslar şəbəkəyə ardıcıl və paralel qoşulurlar. Bir nasos qoşulduğu şəbəkənin müqavimətini aradan qaldırı bilmədikdə nasoslar şəbəkəyə ardıcıl qoşulur (şəkil 4.5).



Şəkil 4.5. Nasosların boru kəmərinə ardıcıl qoşulma sxemi

İki eyni nasos ardıcıl birləşdikdə ümumi məhsuldarlıq (məhsuldarlığın cəmi) sabit qalıb, basqısı isə nasosun sayına mütənasib olaraq artır.

Bir nasos şəbəkəyə tələb olunan qədər maye vura bilmədikdə şəbəkəyə bir neçə nasosu paralel qoşur (Şəkil 4.6). Bu zaman nasoslar eyni tipli və eyni məhsuldarlıqlı olmalıdır.



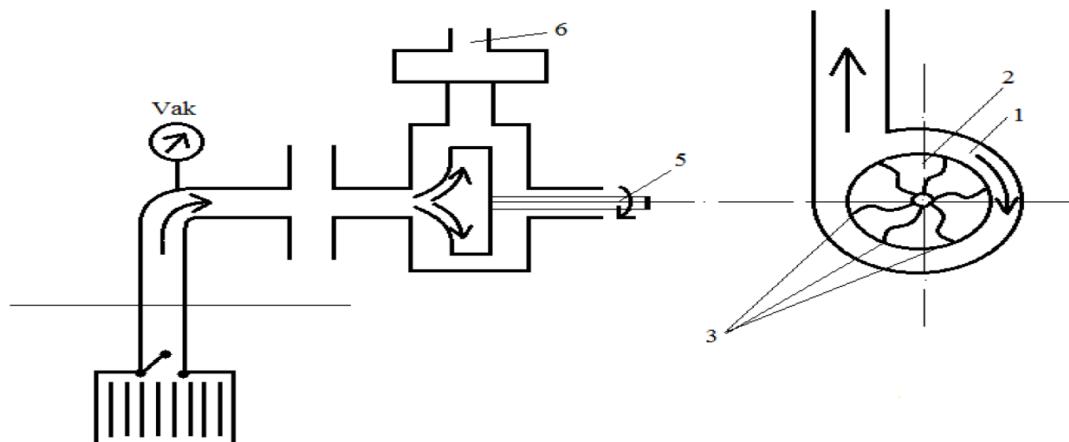
Şəkil 4.6. Nasosların boru kəmərinə paralel qoşulması

Paralel işlənmə zamanı iki və daha çox mərkəzdənqəçmə nasosunun (MQN) ümumi xarakteristikası basqının ayrı-ayrı qiymətlərinə müvafiq olaraq məhsuldarlığın toplanması yolu ilə alınır.

➤ Konsol tipli bir işçi çarxlı MQN-in prinsipial sxemi

Burada 1-gövdə, 2-işçi çarx, 3-kürəklər, 4-sorma boru kəməri, 5-val, 6-vurma boru kəməridir (şəkil 4.7).

MQN-də maye işçi çarxa onun oxu istiqamətində daxil olaraq, çarxin kürəkləri vasitəsilə əlavə enerji alaraq, nasosun mərkəzi hissəsində yaranmış vakuum nəticəsində mərkəzdənqəçma qüvvəsinin təsiri ilə çarxin mərkəzindən periferiya boyu ətrafa – nasosun gövdəsinə sıxışdırılır.



Şəkil 4.7. MQN-in prinsipial sxemi

MQN-nin təsnifikasi

MQN aşağıdakı qayda ilə təsnif olunur:

I- İşçi çarxının sayına görə:

- a) Birpilləli (bir işçi çarxlı).
- b) Çoxpilləli (bir neçə işçi çarxlı).

II- Yaratdığı basqıya görə:

- a) Alçaq basqlı 50-60 m; b) Orta basqlı 150-120m; c) Yüksək basqlı 200m-dən çox.

III- Nasos valının yerləşməsinə görə:

- a) Üfüqi; b) Şaquli.

IV- Gövdəsinin konstruksiyasına görə:

- a) Spiral; b) Qeyri-spiral; c) Çox seksiyalı.

V- Vurulan mayenin tipinə (növünə) görə:

- a) Su; b)fiziki-kimyəvi xassələrinə görə sudan fərqlənən mayelər.

➤ Mərkəzdənqəçma nasoslarının istismar qaydaları

Mərkəzdənqəçma nasosları vurulan mayeni qəbul çənindən sorma borusuna, oradan da nasosun gövdəsinə sorma qabiliyyətinə malikdirlər. Ona görə də belə nasosların sorma boruları və gövdələri işə buraxılmamışdan əvvəl maye ilə doldurulmalıdır.

Ümumi xarakterli dağ-hazırlıq işləri

Nasos özündən havanı buraxmaq üçün qoyulmuş kranın açıq vəziyyətində maye ilə doldurulur. Əgər nasos yastıqların və kipkəcin su ilə soyudulması quruluşuna malikdirsə, bunu da əvvəlcədən su ilə doldurmaq lazımdır.

Nasos işə buraxılmazdan əvvəl yoxlama – nəzarət cihazlarının olması və onların dövrəyə qoşulması, nasosun yağılanması, mühərrriklə nasosun mufta birləşməsinin vəziyyəti, elektrik mühərrikinin torpaqlanması əvvəlcədən yoxlanılmalıdır.

Nasos işləyən zaman işə yastıqların yağılanması vəziyyəti, onların temperaturunun $50-60^{\circ}\text{S}$ -dən çox olmaması, kipkəclərin və yüksəktürmə quruluşlarının vəziyyəti, yastıq gövdələrindəki yağıın vaxtaşırı dəyişdirilməsi yoxlanılmalıdır.

Nasos vurma borusundakı siyirtmənin bağlı halında işə buraxılır. Bu zaman sorma borusundakı siyirtmə və manometrin ventili açılaraq mühərrrik işə buraxılır.

Nasos tam dövrlər sayını aldıqdan və manometr tələb olunacaq təzyiqin əldə olunduğunu göstərdikdən sonra vurma borusundakı siyirtmə açılır.

Elektrik mühərrikinin artıq yüklənməməsi üçün manometrlərin göstərişlərinə daim nəzarət etməklə, cərəyan gücünün qoyulmuş qiymətindən artıq olmasına yol verilməməlidir.

Nasoslarda vurma və sorma borularındaki siyirtmələr bağlanılır və elektrik mühərriki saxlanılır.

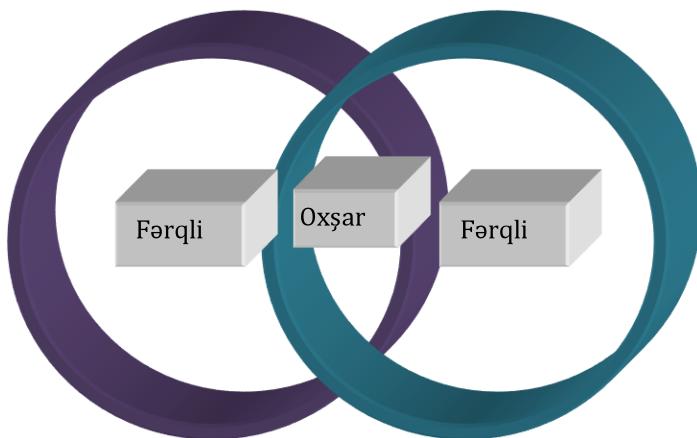


Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Şaxtanın suçəkmə təsərrüfatı barədə təqdimat hazırlayın və onu qrupda müzakirə edin.



- Şaxtanın suçəkmə təsərrüfatının iş prinsipini izah edin.
- Şaxtanın suçəkmə təsərrüfatında istifadə edilən avadanlıqları göstərin.
- Suçəkmə təsərrüfatında istifadə olunan nasosların oxşar və fərqli cəhətlərini göstərin.



- Suçəkmə təsərrüfatında istifadə olunan mərkəzdənqəçmə nasoslarının iş prinsipini izah edin.
- Nasosların şəbəkəyə ardıcıl qoşulma sxemini çəkin və izah edin.
- Nasosların şəbəkəyə paralel qoşulma sxemini çəkin və izah edin.
- Təyinatına görə nasos stansiyaları qruplarını araşdırın və aşağıdakı sxemdə göstərin.



- Mərkəzdənqəçma nasosunun sxemini çəkin və iş prinsipini izah edin.
- Nasos qurğusunun işi zamanı kavitasiya hadisəsinin yaranma səbəblərini izah edin.
- Sukənaredici qurğunun sxemini çəkin və nasosun sorma hündürlüğünü göstərin.
- Sukənaredici qurğunun sxemini çəkin və nasosun vurma hündürlüğünü göstərin.
- Nasosun boru kəmərinə iş sxemində manometrik hündürlüyü göstərin.
- Nasos qurğusunun işini xarakterizə edən parametrləri aşağıdakı cədvəldə qeyd edin və araşdırın.

No	1	2	3	4	5
Nasos qurğusunun işini xarakterizə edən parametrlər					



Qiymətləndirmə

- ✓ Təyinatlarına görə nasos qurğuları necə yerə bölünür?
- ✓ Nasosun məhsuldarlığı nə ilə təyin edilir?
- ✓ Nasosun basqısı nə deməkdir?
- ✓ Nasosun faydalı iş əmsalı necə təyin edilir?
- ✓ Şaxtanın suçəkmə təsərrüfatına nələr daxildir?
- ✓ Şaxtanın suçəkmə təsərrüfatı necə təşkil edilir?
- ✓ Üfüqi və az maili qazmalardan su necə çəkilir?
- ✓ Şaxta lüləsinin keçirilməsində su necə çəkilir?
- ✓ Badya ilə su hansı hallarda yer səthinə verilir?
- ✓ Nasoslar şəbəkəyə nə vaxt ardıcıl birləşdirilir?
- ✓ Ardıcıl birləşmədə nasosların basqları necə olur?
- ✓ Ardıcıl birləşdirilmiş nasosların məhsuldarlığı nəyə bərabərdir?
- ✓ Nasoslar şəbəkəyə nə vaxt paralel qosulur?
- ✓ Şəbəkəyə paralel qosulmuş nasosların basqısı nəyə bərabərdir?
- ✓ Şəbəkəyə paralel qosulmuş nasosların məhsuldarlığı nəyə bərabərdir?
- ✓ Şaxtanın suçəkmə təsərrüfatında, əsasən, hansı nasoslardan istifadə edilir?
- ✓ Üfüqi qazmalarda su necə kənarlaşdırılır?
- ✓ Mərkəzdənqacma nasosları hansı hissələrdən ibarətdir?
- ✓ Mərkəzdənqacma nasosu işə necə hazırlanır?
- ✓ Hazırlanmasına görə mərkəzdənqacma nasosları necə gövdəli olur?
- ✓ Nasoslar hansı maşınlar qrupuna aiddir?
- ✓ Nasosun pərlərinin fırlanma enerjisi nəyə sərf olunur?
- ✓ Nəyə görə işə buraxılmamışdan əvvəl mərkəzdənqacma nasoslarının sorma boruları və gövdələri maye ilə doldurulmalıdır?
- ✓ Kavitaliya nədir və nə zaman baş verir?
- ✓ Suçəkmə qurğusu nasos kamerası ilə birlikdə harada yerləşir?
- ✓ Sorma hündürlüyü hansı hündürlüyü deyilir?
- ✓ Vurma hündürlüyü hansı hündürlüyü deyilir?
- ✓ Kritik sorma hündürlüyü hansı hündürlüyü deyilir?
- ✓ Mərkəzdənqacma nasosu vurma borusundakı siyirtmənin hansı vəziyyətində işə buraxılır?
- ✓ Dağ qazmalarının mütləq su axını nə ilə müəyyən olunur?
- ✓ Dağ qazmalarının mütləq su axınının qiyməti nədən asılıdır?
- ✓ Dağ qazmalarının nisbi sululuğu nə ilə xarakterizə edilir?

- ✓ Dağ qazmalarında maksimal su axınları nə vaxt müşahidə edilir?
- ✓ Su axını nə ilə ölçülür?
- ✓ Təyinatına görə nasos stansiyaları neçə qrupa bölünür?
- ✓ Nasos qurğularının məhsuldarlığı nə ilə ölçülür?
 - A) m^3/saat ;
 - B) kq/saat ;
 - C) $\text{kq}\cdot\text{m}/\text{saat}$;
 - D) m^2/saat .
- ✓ Nasosun basqısı nə ilə ölçülür?
 - A) kq/m^2 ;
 - B) $\text{kq}\cdot\text{san}/\text{m}^2$;
 - C) Pa;
 - D) m.

Ədəbiyyat

1. A.M.Əzizov, H.H.Muxtarov, Z.C.Əfəndiyeva. "Süxurların partlayışla dağıdılması", Bakı, 2007.
2. R.T.İsmayılov. "Açıq mədən işlərinin prosesləri", Bakı, "Turxan" nəşriyyatı, 2015.
3. R.T.İsmayılov. "Yeraltı mədən işlərinin prosesləri", Bakı, "Azərnəşr", 2017.
4. A.M.Əzizov, Z.C.Əfəndiyeva. "Dağ-mədən işlərinin əsasları", Bakı, 2010.
5. 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).
6. S.M.Mustafayev, S.Ə.Qasımov. "Materialşünaslıq" Bakı, "Zaman", 2005.

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