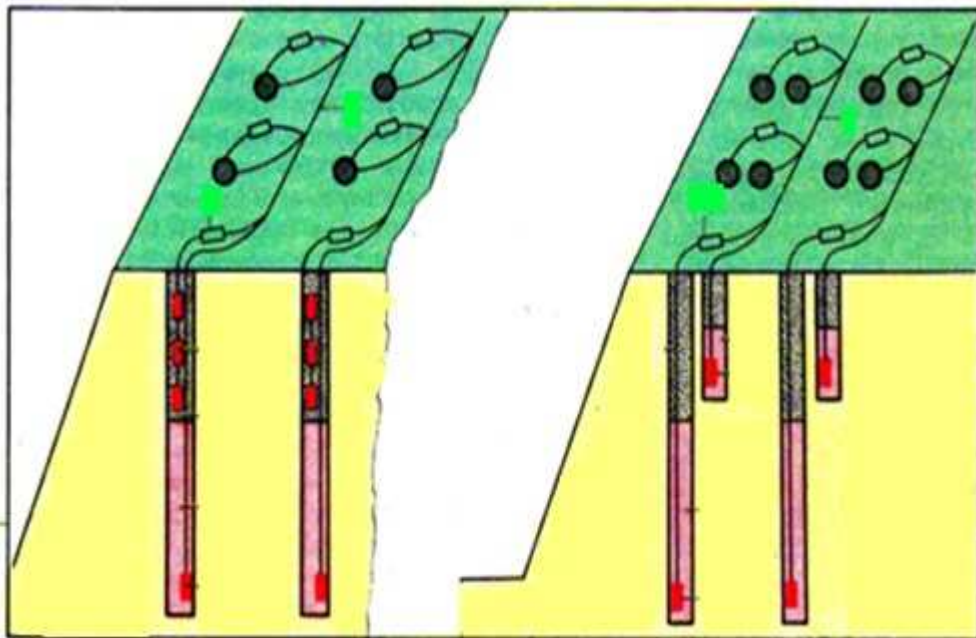


**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRIGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

A.Rejepow

Partladyş işleriniň tehnologiýasy we howpsuzlygy

Hünär: Ýer üsti dag işleri



Aşgabat 2010

Giriş.

Türkmenistanyň mineral çig mal bazasyny döretmekde ýeten uly derejelerini burawlamasyz göz önünde tutmak kyn. Himiýa senagatynda, jaýlaryň gurluşygy üçin, şäherleri suw bilen üpçün etmek üçin, ýerleriň meliorasiýasy üçin, gara we reňkli metallaryň nebitiň we gazyň suwuň zerurlygy gün-günden artýar.

Ýöne çuň däl ýeriň üstüne golaý ýatan ýataklaryň hemmesi diýen ýaly özleşdirildi, ýa-da özleşdirmäniň soňky stadiýasynda ýerleşýär. Täze çuň ýataklaryň gözlegi diňe geologiki, geofiziki we geohimiki işler bilen bilelikde burawlama işleri geçireniňde amatly bolýar.

Kömüriň demir marganes we beýleki reňkli magdanlaryň barlagy soňky wagtda dag barlag işleri geçirilmän, guýulary burawlamak işleriniň esasynda barlag geçirýär.

Geologiki kartalaşdyрма we beýleki gözleg işleri burawlama işleri bilen bile alynyp barylýar, bu bolsa has köp maglumat berýär.

Suwuklyk we gaz görnüşli gazma baýlyklar nebit, gaz, ýer asty suwlary guýulary burawlap barlanylýar we alynýlar.

Nebitgaz strukturalaryň gözleginde seýsmo-barlag ulanylýar, munuň üçin bolsa köp sanly partlama guýulary burawlamaly bolýar. Şonuň üçin geologiki barlag işleriň ykdysady tarapyny ýokarlandyrmak üçin, burawlamanyň progresiw ýollaryny gözläp tapmaly; burawlamanyň tizligini ýokarlandyrmaly, guýularyny metal gurluşyny azaltmaly, elektrik energiýa sarp edijiligi azaltmaly, metallary azaltmaly, guramaçylyk işleri kämilleşdirmek.

Partladys işleriniň gysgaça ösüş taryhy.

Partladys işleriniň ösüş taryhy partlaýjy maddalaryň önümçiligini harby tehnika we bitewidäş peýdaly gazma baýlyklary özleşdirmek boýunça senagatynyň döremegi bilen berk baglanşykly.

Adamzada belli bolan birinji partlaýjy madda gara dări boupdyr. Ony ilkinjy feýerwerkler üçin, ok atýan ýaraglar üçin ulanylypdyr. Dări Orsyýetde XVI asyryň ortalarynda derýalarda gämi gatnawlaryna päsgel berýän gaýalary we daşlary ýumurmak üçin ulanylyp başlanýar.

Dag işlerinde gara dări şpurlary oklamak üçin ilkinji gezek Germaniýada 1627-nji ýylda ştolnýa geçirlende ulanylýar.

Senagatyň XIX asyryň ikinji ýarymynda giň gerimde ösmegi täze kuwwatly partlaýjy maddalaryň we partlaýjy serişdeleriň döremegine we öndürilmegine getirýär.

Ynha käbir esasy seneler: 1812-nji ýylda Orsyýetde P.L.Şiling ilkinji gezek oklary partlatmak üçin elektrik otlaýjy ulanypdyr; 1831 –nji ýylda Angliýada Bikfod ot geçiriji ýüp oýlap tapýar; 1846-njy ýylda Italiýada A.Sobrero trinitroglisserin taýarlady.

Dag jynslaryň fiziki - mehaniki häsiýetleri.

Guýulary burawlamak ýaly çylşyrymly prosesi ýerine ýetirmek üçin - burawlamanyň tehnologiýa we tehniki usullaryndan başga dag jynslarynyň fiziki mehaniki häsiýeti hem bilmeli hem-de dag jynslaryň owranan ýagdaýynda häsiýetini bilmeli. Bu maglumatlar burawlamanyň görnüşini we berkidmäni, dag jynslaryny owradýan enjamlary saýlamakda, peýdaly gazmalardan hili oňat nusga almak üçin tehniki parametrleri, guýyny taslama boýunça geçirmek üçin hökman gerek. Dag jynslaryň fiziki-mehaniki häsiýeti bozulma prosesine degişli bolan fiziki mehaniki häsiýetleri birleşdirýär. Oňa dag jynslaryň şebeşik derejesi, öýjüklik, dyklyk, strukturasy, teksturasy we daneliligi degişli bolýar.

Dag jynslaryň mehaniki häsiýeti dag jynslaryň daşky güýçleriň täsirinde görkezýän garşylygyna aýdylýar. Mehaniki häsiýetlerine berklik, gatylyk, abraziwlik, maýyşgaklyk, potlyk, plastiklik girýär.

Dag jynslarynyň deformasiýasy.

Dag jynslaryň üstüne goýulan agyrlyk güýjüň täsirinde özüniň görnüşini üýtgedýär we bitewligini saklaýar (plastik deformasiýa), beýleki ýagdaýlarda aýry bölekler bölünýär. Şunuň bilen baglanyşykly plastiklik, portluk we maýyşgaklyk ýaly häsiýetleri ýüze çykýar.

Dag jynslaryň çeýeligi - dag jynslaryna daşky güýçleriň täsirinde gaýduwsyz diformirlenmegine aýdylýar. Plastikligiň sinonimi - şebeşik.

Dag jynslaryň portlugy - dag jynslaryň diforlinlenmän owranmagyna aýdylýar.

Dag jynslaryň maýyşgaklygy - dag jynslarynyň ilkinji ýagdaýyna gaýdyp gelmegine aýdylýar.

Dag jynslaryň berkligi- ony düzýän däneleriň arasyndaky arabaglanyşygyny bozmaga ymtylýan daşky güýçlere görkezýän garşylygyna aýdylýar. Berklik deformasiýasynyň görnüşine bagly bolýar şonuň üçin gysylma uzalma, egrelme we goporma görnüşleri bölünýärler.

Dag jynslaryň berkligi mineral düzüminden, strukturasyndan, teksturasyndan, däneleriň arabaglanyşygyndan, gatylygyndan bagly bolýar. Maýda däneli dag jynslarynyň uly däneli dag jynslaryna goranyňda gatylygy uly bolýar. Dag jynslarynyň sementiniň berkligi sementiň görnüşinden bagly bolýar.

Toýun dag jynslarynyň berkligi çyglyk ýokary bolsa peselýär.

Has ýokary berklik dag jynslaryny gysanyňda ýüze çykýar we wagytlaýyn gysylma garşylygy bilen häsiýetlendirilýär. (P_a)

$$\delta_{gys} = P/F$$

nirde P - nusgany owardýan, agram H ;

F - nusganyň gysylmagynyň kese kesiginiň meýdany m^2

Gysylmadyk berklik gidrowliki presde kesgitlenilýär.

Dag jynslaryň gatylygy, abraziwligi.

Datylyk diýip jynslaryň içine has gaty jisimiň girmeginde görkezýän garşylygyna aýdylýar.

Bu dag jynslarynyň esasy häsiýetleriniň biri bolup, dag jynslaryna enjamyň kasijileriniň girýän çuňlugyny kesgitleýär, ýagny burawlamanyň tizligini kesgitleýär.

Gatylygyň iki görnüşi bar, 1 agregat gatyly ýagny dag jynslaryň bütünleýin gatylygy we 2 aýry minerallaryň gatylygy.

Agregat gatylygy aýry minerallaryň gatylygyna, sement madda we dag jynslarynyň dykzlygyna bagly bolýar. Mundan başga gatylyk dag jynsyna guýulan agyrylyk güýjüne hem bagly bolýar, ol öz gezeginde statiki gatylyga we dinamiki gatylyga bolýar. Dinami gatyly statiki gatylykdan 00 esse kiçi bolýar.

Gatylygy dürli usullaryň kömegi bilen kesgitlep bolýar: çyzypk, şamp basyp kesip we beýleki usullar. Gatyly kesgitlemegiň has amatly usuly şamp basmak we kesmek.

Gatylygy L. A. Şreýneroň teklipe eden usuly boýunça kesgitlep bolýar; ol aşakdakydan durýar synap geçirýän nusganyň üstüniň esasy 2-den 5mm² maýdanly şamp basylýar. Eger-de dag jynsy anizotrop bolsa onda ony üç perpendikulýar tekizlikde kesgitlep bolýar. Bu usul boýunça gatylyk YMP - 3, YMPG - 4 abzallarda ölçäp bolýar we deformasiýanyň grafigini alýarys.

Dag jynsyň gatylygy (P_a) aşakdaky formulada kesgitlep bolýar.

$$P_s = P/F$$

nirde P - şampyň aşagynda dag jynslarynyň güýç bilen bozulmasy H

F - şampyň meýdany m².

Dag jynslaryň araziwligi.

Abraziwlik diýip dag jynslarynyň burawlama prosesinde owradyjy enjamy kütelmegine aýdylýar.

Dag jynslarynyň araziwligi dag jynsyny emele getiriji minerallaryň gatylygyna we däneleriň formasyna, dag jynslaryň dykzlygyna we jaýryklygy derejesine bagly bolýar. Has abraziw dag jynslary düzüminde gaty mineral (kwars, korund, granat) gaty mineral bilen sementleşen ýada olaryň däneleriniň

arasynnda ýumşan minerallar degişli bolýar. Örän maýda däneli strukturaly dag jynsy pes abraziw bolýar, ýiti burçly bölekli şlamlar ýokary abraziw bolýar.

Dykyzlyk – berlen maddanyň göwrüm biriginiň massasydyr. Dykyzlyk partlaýjy maddanyň udel harjyna täsir edýär.

Ýer üsti dag işlerinde partlamalary geçirmek we partlama barada umumy maglumat.

Partlamalaryň toparlara bölünüşi.

Bolup geçişi boýunça partlamalar şeýle bölünýärler:

1. Fiziki partlama- bu görnüşli partlamada maddalaryň diňe fiziki öwrülişigi bolup geçýär(gysylan howanyň, bug gazanlarynyň,gysylan gazly ballonlaryň partlamagy,elektriki razrýadlar we ş.m.).
2. Himiki partlamalar - $3,2 \cdot 10^3$ - $5,6 \cdot 10^3$ kDž ýylylygyň we gazlaryň bölünip çykmagy bilen örän çalt bolup geçýän himiki reaksiýalardyr(Partlaýjy maddalaryň,metanyň, kömüriň we ş.m. partlamasy).
3. Ýadroly partlamada - täze elementleriň emele gelmegi bilen ýadrolaryň bölünmeginiň we sinteziniň zynjyrlý reaksiýalary bolup geçýar.Yadroly we termoýadroly partlamalarda himiki partlamalar bilen deňeşdirilende milliýonlarça esse köp ýylylyk bölünip çykyar.

Karýerlerde partladyş işlerini geçirmek üçin himiki partlamalar ulanylýar.

Senagat partlaýjy maddalaryň partlamasynyň häsiýetnamasy.

Partlaýjy maddalar - daşky impulýň täsiri bilen partlamaga ukyply ýagny örän çalt himiki reaksiýa girip ýylylyk we gaz bölüp çykarmaga we daşky gurşawy ýumurmaga ukyply maddalardyr.

PM partlanda energiýa – wodorodyň suwa we uglerodyň PM içindäki kislorod bilen uglerod okisine we kömürturşy gazyna öwürlmeginiň himiki reaksiýasynyň hasabyna bölünip çykyar.Şol bir wagtda maddalar ýananda ýanýan elementleriň okislenmegi howadaky kislorodyň hasabynada bolup geçýär.

1kg PM partladylanda bölünýän ýylylyk energiýasynyň mukdary $4 \cdot 10^3$ kDž/kg,ýagny adaty ýangyçlaryňkydan pes- kerosiniňki $4,6 \cdot 10^4$,kömüriňki $2,9 \cdot 10^4$ kDž/kg. Senagat partlaýjy maddalarda reaksiýanyň ýaýrama tizligi 2-7 km/s , bu bolsa partlamanyň uly kuwwatyny üpjün edýär.

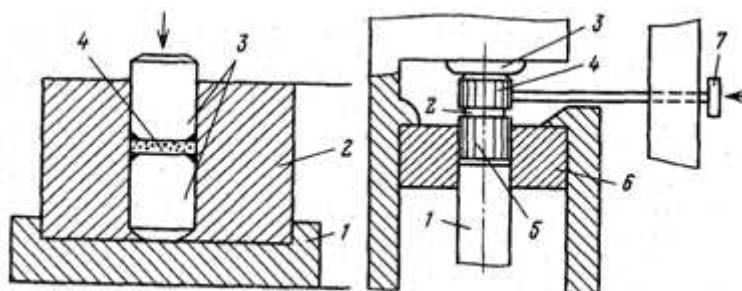
PM massasynda partlamanyň örän uly tizlik bilen ýaýraýandygy sebäpli okuň töwereginde ilkinjy ýerde örän uly basyş emele gelýär (10 mün Mpa we ýokary) bu hem okuň uly ýumurma täsirini üpjün edýär.

Partlama belle bir sesli effekt bilen bolup geçýär, sebäbi okdan gaýdýan urgy tolkunyny belli bir aralykdan soňra howada ses tolkunyna öwürülýär.

Şeýlelik bilen PM partlamasynyň aýratyn alamatlary – energiýanyň ýokary göwrümlü konsentrasiýasy, energiýa sesden ýokary tizlik bilen bölünip çykýar, proses ekzotermiki bolup geçýär, gazgörnüşli önümler bölünip çykýar.

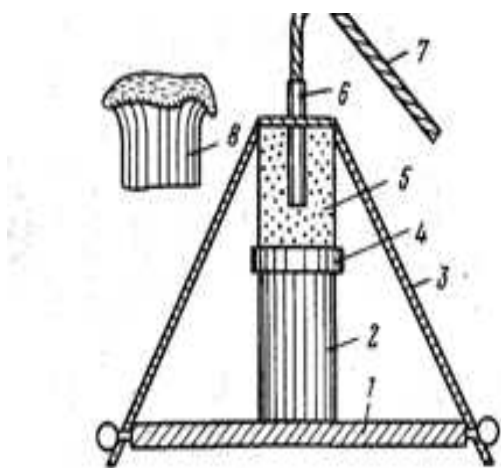
Senagat partlaýjy maddalary synmagyň usullary.

Senagat partlaýjy maddalaryň täze sortlaery işlenilip düzülende ýa-da ulanylmazdan öň şeýle synaglaryndan geçirilýär:

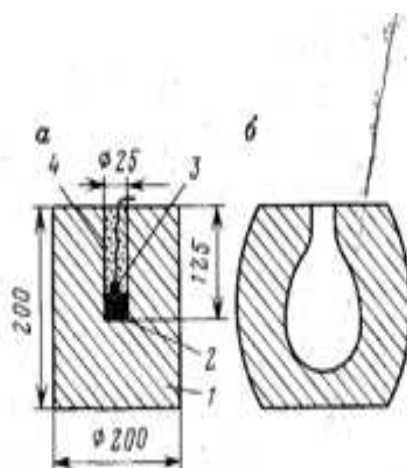


Surat-1. Partlaýjy maddalaryň urga bolan duýujylygyny kesgitlemek üçin abzalyň gurluşy.

1. Partlaýjylyk häsýetlerine baha bermek üçin detonasiýa tizligini brizantlygy işjeňligini eksperimental kesgitleýär. Täze sortlar üçin eksperimental ýa-da hasaplama ýoly bilen partlama ýylylygy, gazlaryň göwrümi temperaturasy we basyşy kesgitlenýär.
2. PM hilini barlamak, olaryň DUST laýyklygyny we ulanmaga ýarymlydygyny barlamak üçin detonasiýa geçirijiligi, pm çyglylygy himiki we fiziki durnuklylygy kesgitlenýär.
3. PM-ň duýujylygyna we ulanmakda howpsuzlygyna baha bermek üçin onuň ýylylyk impulsyna, urgy we sütrülmä, inisirlеме duýujylygy kesgitlenýär.
4. PM-i ulanmagyň tehnologiýasynyň häsýetlendirmek üçin dispersligine, suwadurnuklugyna, gatlaklaşmasy, pytraňnylygyna edilşine baha berilýär.



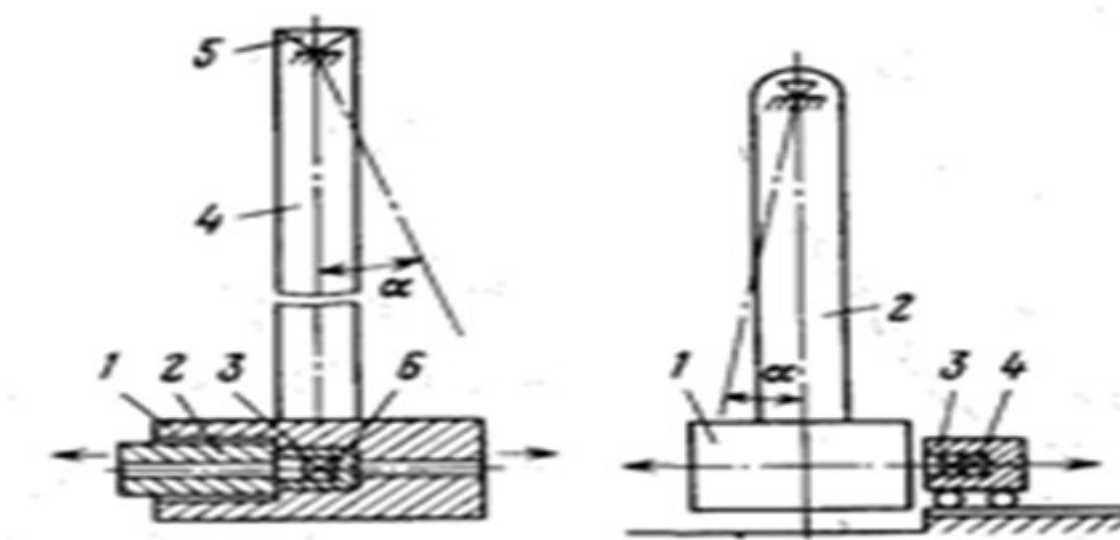
Surat-2. Partlaýjy maddalaryň brizant-lylygyny synamagyň shemasy



Surat-3. Partlaýjy maddalaryň işjeňligini synamagyň shemasy

Partlaýjy maddalaryň partlaýjylyk häsýetlerine baha bermegiň usullary.

Detonasiýa tizligini kesgitlemek. Standart usulda detonirleýji ýüpüň belli bolan detonasiýa tizligi synalýan okuň detonasiýa tizligi bilen deňeşdirilýär. (Dotrişň usuly)



Surat-4. Partlaýjy maddalaryň işjeňligini synamagyň shemasy

Detonasiýa tizligini kesgitlemegiň takyk usullary elektron ossilografyň kömegi bilen detonasiýa tolkunynyň geçiş wagtyňy kesgitlemäge esaslanýar.

Parlatýjy maddalaryň brizantlygyny kesgitlemek. Partlaýjy maddalaryň brizant täsirine baha bermek üçin Gessiň usuly ulanylýar. Onuň üçin beýikligi 60mm we diametri 40mm bolan gurşun silindri 10mm galyňlykdaky polat plastinka ýerleşdirilýär we 50 gramm oky onuň üstünde partladylýar. Partlamada gurşun silindr ýemşerip kömelek şekiline gelýär. Brizantlyk partlamadan öň we soň ortaça beýikliginiň tapawudy bilen bahalandyrylýar.

PM-ň brizantlygyny kesgitlemek

PM-iň işjeňligini kesgitlemek. Bu synagy geçirmek üçin beýikligi 200mm we diametri 200mm gurşun silindrde diametri 25mm we çuňlugy 125mm deşik deşip 10 gramm pm ýerleşdirilýär. Üsti çäge bilen gşmülýär. Partlamadan soňra bombada boşluk emele gelýär. Öňki deşik bilen emele gelen boşlugyň göwrümleriniň tapawudy işjeňlik hökmünde kabul edilýär.

Şpur barada düşünje.

Burowlama dag jynslaryny guýynyň (şpuryň) zaboýynda yzygiderli ýumurmak we ondan burow onuklaryny çykarmak prosesidir.

Guýy- dag jynsynda burowlanan $d > 75\text{mm}$, $l > 5\text{m}$ silindrik şekilli çuňluk.

Şu ölçeglerden kiçi guýylara şpur diýilýär. Şpurlar burow-partladyş işleri geçirilýän obýektlerde burowlanylýar. Karyerlerde şpurlary läheňleri ikilenji owratmak, basgançaklaryň düýbünü endiganlamak üçin olarda emele gelen telärleri ýumurmak üçin ulanylýar. Ýer asty işlerinde bolsa berklik $f > 6$ dag jynslarynda ýer asty dag işletmelerini geçirmekde burowlanylýar. Partlama usuly ýeketäk usullygy sebäpli şpurlar ulanylaýar. Beýleki pudaklarda bolsa şpurlar, partladylyş işleriniň ýörite görnüşleri geçirilýän obýektlerde ulanylýar. (binalary, demir beton gurluşlary ýumurmak, böwetleri partlatmak, durnuksyz massiwleri ýumurmak, tokaý we oba hojalyklarynda).

Meselem: Öňki Büzmeýin sement zawodynyň jaýlaryny, gurluşlaryny ýuurmakda şpur bilen partlatmak ulanyldy. Türkmenistanda partladyş işlerini „ ZARBA“ ýöriteleşdirilen kärhanasy ýerine ýetirýär.

Şpurlaryň diametri.

Işletmeler geçirilende oklaryň sütünli gurluşy ulanylýar we şpurlaryň diametri PM patronynyň diametrine laýyk gelýär.

Häzirki wagtda 55mm çenli şpurlar ulanylýar. Barlaglaryň maglumatlary boýunça patronyň diametri ulaldygyça PM-ň brizantlylygy, detonasiýa tizligi, partlama kuwwaty artýar we bu ŞPK artmagyny, PM harçlanmagynyň kemelmegiini üpjün edýär. Şol bir wagtda şpur diametri aşa ulaldylsa burowlama tizligi peselýär, zaboýy konturlama takyklygy peselýär, jyns bölekleriniň iriligi we deňölçeşsizligi artýar. Partlamanyň doly effektini almak üçin şpuryň amatly diametrini kesgitlemeli. Ol dürli jynslar, işletmeleriň kese-kesimleri we şertler üçin dürli bolar. Barlaglara laýyklykda $f=4-10$ jynslarda $S=6-8-12-20-30-40-50 \text{ m}^2$ kese-kesimli işletmeler üçin laýyklykda $d_a=36-38-40-43-46-50-55 \text{ mm}$.

Buraw maşynynyň görnüşini saýlap almak.

Ýerasty dag kânlerinde şpurlary burawlamak üçin buraw maşynyny saýlap almak SNiP III-11-77 boýunça amala aşyrylýar. Aşakdaky tablisada kese, ýapgyt we dik dag kânlerinde Protodiýakonowyň şkalasy boýunça dag jynslaryň berkligine laýyklykda şpurlary burawlamak üçin niýetlenen buraw maşynlarynyň görnüşleri getirilen. Dag kânleri geçirilende dag jynslaryň berkliginiň ýokarylygy sebäpli agyr el perferatorlary giňden ulanylýar.

Kese dag kâninde şpurlary burawlamak buraw maşynyny şu kadalara esaslanyp saýlap alýarlar:

- 1) Buraw maşynyň görnüşü burawlanýan zaboýdaky dag jynsynyň berkligine laýyk gelmeli.
- 2) Burawlanýan ýeriň ölçegleri zaboýyň beýikligine we giňligine deň bolmaly.
- 3) Buraw maşynynyň tehniki häsiýetnamasynda görkezilen şpurlaryň aňryçäk çüňlygy buraw partladýş işleriniň paspordyndaky şpurlaryň çüňligi bilen deňeşdirilmeli.
- 4) buraw desgasynyň giňligi ulag serişdeleriňkiden uly bolmaly däl.

Şpurlaryň zaboýda ýerleşşi.

Ýerasty dag işletmeleri geçirmek üçin BPI ulanylanda dag jynslarynyň zaboýynda şpurlaryň komplekti bilen burawlanylýar.

Ol komplekt – wrub şpurlaryň we kömekçi hem konturl. şpurdan durýar.

Wrub şpur zaboýda ilkinji boşan emele getirmek üçin niýetlenen kömekçi şpurlar bolsa şol boşlugy giňeltmek üçin we şeýle konturlar şpurlaryň partlamalaryny ýeňilleşdirmek üçin gerek. Konturly şpurlar. ÝADI-ň gerekli şkilini almak üçin gerek. Wrub şpurlary adaty beýleki şpurlardan 10-15% çuň burawlanylýar.

Işletmãň uzyn okunyň ýapgytlyga baglylykda WŞ (wrub şp) ýapgyt we parallel bölünýär.

Şekili boýunça wrublar piramida gyşarma, prizmatiik bolup bilýär.

Wrub	Onuň häsiýetnamasy	Onuň ulanylýan ýerleri
Piramidalar	Dag jynslarynyň uly zyňylmasy WŞ-nyň sany 4/6. Rasional süýşme uzynlygy 1,5-2 m. $l_{wş}=1,8-2,6$ m. WŞ-ň zaboýa ýapgytlygy 65-75 ⁰ .	Berk jynslar. Esasanda dik şahta guýulary geçirilende
Dik gyşarma	WŞ-ň sany f-e baglylykda 2/10 $l_{zah}=1,5-2,2$ m. $l_{wş}=1,8-2,6$ m. $\lambda=65/75^0$	Jaýryklar ýa-da gatlaklanmasy wertikal bolan bir görnüşli jynslar. $S=6m^2$ az bolmadyk taýarlaýyş işletmeleriň zaboýynda.
Ýokarky	$l_z=1,8/2$ m $l_{iş}=2/2,3$ m $\lambda=60/70^0$	Orta berklikdäki gatlaklaryň jaýrykly jynslar. $S=4m^2$ zaboýda taýýarlamak işletmesi.
Aşaky	$l_z^{max}=1,8/2$ m $l_{wş}=12-2,3$ m. $\lambda=60/70^0$	Orta berklikdäki jaýrykly jynslarda; jaýryklaryň we gatlaklaryňü ýatyş ugry zaboýa tarap $S \geq 4m^2$ taýýarlaýyş DI-ň zaboýynda.
Gapdal	Zaboýyň bir tarapyndan şpurlaryň maksimal sany 6/7	Aýdyň görnüşli dik gatlakly orta berklik çenli jynslar hem-de DI-ň bir tarapynda jynsyň kontakty bolsa $S \geq 4m^2$ taýýarlaýyş DI-ň zaboýynda

Kesişýän	Gatlagyň galyňlygyna baglylykda WŞ-ň 1/ hatary $l_z=1,8/2m$ $L_{wş}=2/2,3 m$	Dürli galyňlykdaky gatlaklarda taýýarlyk DI-ň zaboýlar. S – uly bolmadyk kömürde geçirilýän. DI-ň zaboýlarda.
----------	------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ýapgyt wrub şpury dag jynsynyň jaýryklaryna gabat getirmän ugrukdyrylýar.

Göni wrub şpury hiç-hili jaýryklyga garamazdan göni parallel görnüşinde şpurlanmagyna aýdylýar.

Ýapgyt wrub praktikada giňden ýaýran ýeňillik bilen burawlanmasy, jynsda gowy arassalanyp aýrylmasy, massaň esasy strukturasyny ulanyp boljak.

Esasy wrub şpuryň ýetmezi bolup durýan: zaboýa görä wrub şpuryň uzaklygy bagly bolup durýar; zaboýda şpuryň ýokardan aşaklygyna şpury burawlama kynçylyk döretmegi, burawlama kynçylygy ýapgyt şpurda. Ýapgyt wrublar esasy orta berklikden ýokary bolmadyk jynslarda 1,5-1,7 m çuňlukda şpurlap bilýär.

- Wertikal klinli wrub jynslarda jaýryklaryň wertikal görnüşde ýerleşmeginde ulanylýar.

- Gorizantal ulinli wrub jynsnyň jaýryklary gorizantal ýagdaýda ýerleşmegi.

- Aşaky wrub jynsnyň gatlaklygy orta berklikdäki gatlak jynsynyň gaçmaklygy ýa-da jaýrygyň jynsy bolmagy bilen.

- Ýokarky wrub edil aşakda ýerleşdirilen wrub ýaly ýöne zaboýdan gatlak jynsnyň gaçmagy bilen.

- Gapdal wrub gatlak jynslarda we çaltlyk bilen gaçmagynda.

- Wrub şpuryň diametrini ulaldylmagy üçin.

Göni wrub – zaboýda perpendikulýar we özara parallel görnüşde ýerleşdirilýär. Parallel görnüşde ýerleşdirilmegi esasynda haçanda partladyş işleri geçirilende massadan bölüp aýyrman şol duran ýerinde wrub şpuryň arasynda owranmagyny emele getirýär. Şonuň üçin bu wruba ýumrujy diýip at berlen.

Göni wrub ýapgyt görnüş bilen deňeşdirilende köp hatar görnüşleri bilen şol täsiriň buraw çuňlugy çäksizligi eltýär. Buraw şpuryň arkaýynlygy. Hemme berk jynslarda ulanma mümkinçiligi bilen tapawutlanýar.

Şu görnüşdäki wrubyň 1 ýetmezçiligi bar ol hem partladylan wagty dykyzlaşdyrýar. Konstruksiýaly buraw şpurlaryň görnüşleri ýerleşdirilen. Şol

konstruksiýalar boýunça wrub şpurlary saýlap almak üçin dag jynsynyň berkligiň, gowşaklygyny, şepbeşikligini, massanyň geologiki struktura häsiýetini, gatlaklylygyny, jaýryklylyk. Wruby dogry saýlap almak şpuryň kompleksine uly täsiri partladyş işleri bolup durýar. In soňunda onuň çalt gidijiligine seretmek gerek. Şonuň üçin kompleks şpury saýlap almak üçin örän kyn bolup durýar.

Şpurlaryň çuňlugy

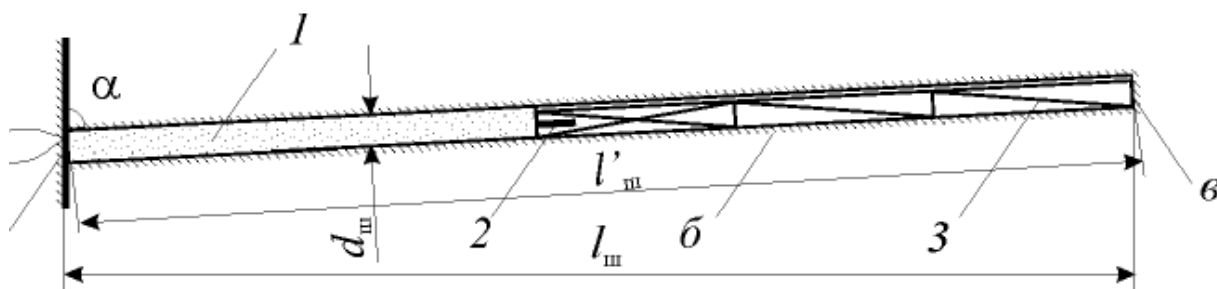
Bu görkeziji hem esasy parametrlerriniň biri bolup durýar.

Ondan her bir geçirijilik operasiýasynyň dowamlylygy, ŞPK ululygy, PM harçlanmasy, jynslaryň owranyjylygyna bagly.

Şpurlaryň çuňlugy jynslaryň fiziki-mehaniki häsiýetlerine, işletmäniň- zaboýyň ölçeglerine, ulanylýan burow enjamyna bagly.

Şpur çuňlugynyň ulalmagy bilen işletmeleri geçirmegiň tehnikiki ykdysady görkezijileri ýokarlanýar:

- Partladylan jyns göwrümi artýar, bu ýükleýji maşynlaryň gowy ulanylmasyna getirýär, sebäbi partlamadan öň we şemallatmadan soň maşynlary äkitmek we getirmek boýunça kömekçi işlere wagt harjy azalýar.
- Burow maşynlary maksimal ulanylýar, ýagny şpurdan-şpura geçme wagty gysgalýar. Bu esasan agyr burow maşynlaryna degişli.
- Partladyş işlerini we zaboýy şemallatma ýerine ýetirmäge wagt az gidýär we.ş.m.



Şpur zarýadynyň gurluş shemasy

Tejribe maglumatlara görä jynslaryň berkligi artdygyça şpurlaryň amatly çuňlugy peselýär, işletmäniň kese-kesimi uladygyça bolsa ol artýar.

Şpur çuňlugy artanda 1m şpury arassa burowlama wagty artýar, emma kömekçi işleri zähmet çykdaýjylary kemelýär.

Şpur çuňlugyna her operasiýanyň dowamlylygyna bagly bolany üçin ýokary geçirijilik depginini üpjün etmek üçin sikl dowamlylygyny gysgaltmaga ymtylýarlar.

Şpur çuňlugyny işleriň gurnalşyna we mehanizmleşdirme serişdelerine baglylykda kesgitlemek usuly professor N.M.Pakrowskiý tarapyndan tekliپ edilen.

Dag işleriniň umumy tehnologik prosesinde burow –partladýş işleriniň ähmiýeti we orny

Burow partladýş işleri bitewi daş we ýarym bitewi daş jynslar ýerüsti usulda özleşdirilende ulanylýar.

Bu usul häzirlilikçe bitewi daş jynslary ýumurmagyň ýeke-täk usuly bbolup durýar.

Burow-partladýş işleri bilen gerekmejek jynslaryň işleriniň göwrüminiň 60% gowragy we peýdaly gazma baýlyklaryň 90% ýerine ýetirilýär. Burow partladýş işleri zaboýda gerekli owranma derejede partladylan material goruny üpjün eder ýaly gurnalýar. Bölekleriň ygtyýar berilýän iriligi ekskawatoryň susagynyň sygymy , ulag serişdeleriniň ýük göterijiligi we pugtalygy bilen kesgitlenýär.

Partlamadan soň jyns üýşmeginiň ölçegleri ekskawatorlaryň howpsyz we öndürjilikli işini üpjün etmek. Ol ölçegler burow-partladýş işlerini alyp barmagyň pasporty bilen kesgitlenýär.

Burow partladýş işleriniň gurnalýşy we hili dag işleriniň umumy sikliniň dowamlylygyna we ähli indiki tehologik prosesleriň netijeliligine täsir edýär.

Dag jynslaryny partladyp taýarlamagyň we gazmagyň zähmet sygymy özleşdirmegiň umumy zähmet ssygymynyň 30% düzýär. Jynslaryň berkliginiň artmagy bilen burow partladýş işleriň otnositel zähmet sygymy ulalýar.

Karýerlerde burow partladýş işleriniň ösüşi – köphatarly gysgahaýalladylan partlatmany , ýapyk gurşawda ýygnałmadyk jynslaryň üstüne partlatmagy , howa boşlukly oklary ulanmagy kāmilleşdirmek ugrda ösýär.

Häzirki wagtda igdanitleriň giňişleýin ornaşdyrylmagy we däneli partlaýjy maddalaryň giňden ulanylmagy partladyş işlerini doly mehanizmleşdirmäge mümkinçilik berýär.

Burow partladyş işleri geçirlende has zähmet sygymly prosesleriň biri guýylary burowlamak bolup durýar.

Buowlama-dag jynsynda yş-şpur ýa-da guýy almak üçin geçirilýän tehnologikprosesdir.

Şpur- diametri 75mm çenli we çuňlugy 5m çenli bolan dag jynsyndaky emeli slindriki çuňlanmadyr.

Guýy (skwažyna)- diametri 75mm-den uly, islendik çuňlukdaky we çuňlugy 5m uly islendik diametrdaky emeli slindriki çuňlanmadyr.

Guýynyň esasy elementleri surat-1 görkezilýär. Guýylar hemişelik we üýtgeýän diametrda bolup bilýär.

Guýynyň çuňlugy basgançagyň beýikliginden 15-20% uly bolýar.

Jynsy ýumurýan guraldan we burow düzüminden durýan burowlamak üçin ulanylýan gurluşa burow enjamy diýilýär.

Jynsy ýumurýan gurala burow koronkasy ýa-da doloto diýýärler. Jynsy zaboýda ýumurmak üçin gerekli güýç burow maşynyndan koronka ýa-da doloto biri-biri bilen hyrly ýa-da beýleki çözülýän elementler bilen birleşdirilen burow ştangalary arkaly berilýär. Guýylary burowlamak üçin niýetenilen burow maşynyna burow stanoklary diýilýär.

Buowlama tertibi jynslaryň berkligine bagly.

Karýerlerde partladyş guýylaryny burowlamak soňky ýyllarda täze burow stanoklaryny we gurallaryny döretmek, hemde bar bolan maşynlaryň we enjamlaryň işjeňligini ýokarlandyrmak ýoly bilen kämilleşýär.

Dag jynslaryny ýumurmagyň elektrik toguny elektromagnit tolkunlaryny, ýylylyk, partlama ulanmaga esaslanýan täze usullary işlenip düzülýär.

Dag jynslaryny partlaýjy maddanyň oklary bilen partladyp ýumurmak prosesiniň fiziki manysy.

Esasy düşüňjeler .dag jyns massiwini partladyp ýumurmak üçin ulanylýan partlaýjy maddanyň oklary şeýle tapawutlanýalar: 1. daşky ok, partladylýan obýektda ýerleşdirilýär; içki ok partladylýan obýektiň içki böleginde ýerleşdirilýär. daşky oklar esasan hem uly läheň daşlary owratmak üçin, basgançaklarda emele gelýän kozeroglary ýumurmak üçin, metallary işlemek üçin ulanylýar. İçki oklar bolsa dag känlerini gazyp geçirmek üçin we dag jynslaryny partladyp owratmak üçin ulanylýar. 2. Şekili boýunça- jemlenen we uzyn oklar. Uzyn oklara beýikligi diametrinden 3 we ondanam esse uly bolan oklar girýär. karýerlerde partladyş işlerinde uzyn oklar esasan ulanylýar.

3. gurluşy boýunça tutuşlaýyn oklar- aralyklar bilen bölünmedik ; bölekleýin ok. Bölekleýin ok, howa boşlugy, suw aralygy, dag jyns aralygy bilen bölünýär.

4. täsir ediş häsiýeti boýunça-komuflet oky ýagny partladylanda ýer üstünde göze görünýän täsiri oklar; bölüp aýyrýan ok ýagny partladylanda dag jynsy açyk üstden bölünip aýyrylýar we okuň töwereginde ýumyrylýar; ýumşatma oky ýagny dag jynsyny owratýan ok.; zyňylma oky ýagny dag jynslarynyň owranmagyny, zyňylmagyny üpjün edýän ok.

Okuň täsir häsiýetini üýtgetmek ,okuň ýerleşýän çuňlugyny peseltmek ýa-da okuň agramyny artdyrmak ýoly bilen amala aşyrylýar.

Emele gelýän guýgujyň şekili partladylýan dag jynsynyň häsiýetlerine bagly bolup durýar. partlamada emele gelýän guýgujyň esasy elementleri şulardan ybarat. a-okuň ýerleşýän çuňlugy ýa-da merkezinden iň ýakyn açyk üste çenli iň gysga aralyk (W), b- partlama guýgyjynyň ýapgydynyň burçy (α). ç-okuň partlama täsiriniň radiusy (R). d- partlamanyň guýgujynyň radiusy (r). e- partlama täsir görkezijisi (n). Partlama täsiriniň görkezijisiniň ululygyna baglylykda zyňylma okunyň 3 görnüşini tapawutlandyrýarlar 1-nji kadaly $n=1$ bolanda 2-nji peseldilen $n<1$ bolanda 3-nji güýçlendirilen $n>1$ bolanda.

Okuň gönüden göni ýerleşýän töwereginde urgy tolkunlarynyň we partlama gazlarynyň täsiri astynda gysylma zonasy ýa-da aş aowranma zonasy emele gelýär. Bu zonanyň çäklerinde dag jynslarynyň örän gysylmagy we has owranmagy bolup geçýär. Şol zonada dag jynsy ownuk owradylan massa owrülýär.

Aşa owranma zonasynyň daşynda dag jynslary owranýar ýagny bu ýerde strukdura jaýryklary bilen bölünýär. Bu zona ýumşama zonasy ýa-da jaýryk emele gelme zonasy diýilýär.

Okdan has daşyrak ýerlerinde dag jynslaryň diňe sarsylmagy bolup geçýär ýagny ýumurulma bolmaýar. Gurşawyň bu bölegine sarsylma zonasy diýilýär.

Dag işlerinde partlaýyş ileri geçirilende gysylma we ýumşama zonalary ýagny umumylaşdyrylyp aýdylanda ýumurylma zonasy ähmiýete eýedir. Bu zonanyň radiusy ýumurylma radiusy ýa-da okuň partlama tasiriniň radiusy diýilýär.

Partlaýjy maddalaryň partlaýjylyk häsýetlerine baha bermegiň usullary.

Detonasiýa tizligini kesgitlemek. Standart usulda detonirleýji ýüpüň belli bolan detonasiýa tizligi synalýan okuň detonasiýa tizligi bilen deňeşdirilýär. (Dotrişň usuly)

Detonasiýa tizligini kesgitlemegiň takyk usullary elektron ossilografyň kömegi bilen detonasiýa tolkunynyň geçiş wagtyny kesgitlemäge esaslanýar.

Parlatýjy maddalaryň brizantlygyny kesgitlemek. Partlaýjy maddalaryň brizant täsirine baha bermek üçin Gessiň usuly ulanylýar. Onuň üçin beýikligi 60mm we diametri 40mm bolan gurşun silindri 10mm galyňlykdaky polat plastinka ýerleşdirilýär we 50 gramm oky onuň üstünde partladylýar. Partlamada gurşun silindr ýemşerip kömelek şekiline gelýär. Brizantlyk partlamadan öň we soň ortaça beýikliginiň tapawudy bilen bahalandyrylýar.

PM-iň işjeňligini kesgitlemek. Bu synagy geçirmek üçin beýikligi 200mm we diametri 200mm gurşun silindrde diametri 25mm we çuňlugy 125mm deşik deşip 10 gramm pm ýerleşdirilýär. Üsti çäge bilen gşmülýär. Partlamadan soňra bombada boşluk emele gelýär. Öňki deşik bilen emele gelen boşlugyň göwrümleriniň tapawudy işjeňlik hökmünde kabul edilýär.

Senagat partlaýjy materiallaryň toparlara bölünişi.

Saklamakda we daşamakda howp derejesi boýunça partlaýjy materiallar şeýle toparlara bölünlýär.

- I. Düzümünde suwukly nitro efirler 15% köp bolan PM, flegmatizirlenmedik geksozen, tetril.
- II. Ammiak selirtaly PM, trotil we onuň nitrobirleşmeler bilen garyndylary, suwuk nitroefirler 15% çenli PM, flegmatizirlenen geksozen, detonirleýji ýüp.
- III. Däriiler
- IV. Ähli detonatorlar we pirotehniki haýalladyjylar.
- V. Perforator oklary we partladyjy gurnalan snarýadlar.

Dürli toparlara degişli partlaýjy materiallary aýratynlykda daşamaly we saklamaly. Ulanmakda howpsuzlyk şerti boýunça ähli partlaýjy maddalar iki topara we 6 synpa bölünýärler :

I –nji topar . Goraýjysyz partlaýjy maddalar.

1-nji synp. Ýer üstünde partlatmak üçin (Reňksiz kagyzzar, haltalar we kagyzzar)

2-nji synp. Gaz ýa-da tozan partlama howpy bolmadyk şahtalarda ýer asty ulanmak (Gyzyl kagyzzly patronlar, gyzyl çyzykly haltalar).

II-nji topar. Goraýjyly partlaýjy maddalar.

3-nji synp. Gaz we tozan partlama howpy bolan kömür şahtalary üçin kuwwatly partlaýjy maddalar. PM gök kagyzzly partonlarda ýerleşdirilýär. Bu synpyň ýörite PM-i kükürt şahtalarynda, wodorod we uglewodorod partlama howpy bolan şahtalarda ulanylýar. (Patronlar ýaşyl kagyzzly bolýar).

4-nji synp. Gaz ýa-da tozan howply şahtalarda partlatmak üçin orta kuwwatdaky we goraýjyly partlaýjy maddalar.

5-nji synp. Aýratyn howply şertlerde partlatmak üçin ýokary derjede partlaýjy maddalar.

6-njy synp. Ýumşak kömri partlatmak üçin, üçegini çökdürmekde ulanylýan ýokary goraýjyly partlaýjy maddalar.

Daşky gurşawy täsir häsýeti boýunça partlaýjy maddalar şeýle bölünýär:

1. Ýokary brizantly. Detonasiýa tizligi $v > 4.5 \text{ km}$.

2. Brizantly $v=3.5-4.5\text{km/sek.}$
3. Pes brizantly $v=2-3.5\text{km/sek.}$
4. Metatelnyý ýanma tizligi $v= 2\text{km/sek.}$

Karýerlerde partladys işlerine bolan talaplar.

Karýerlerde partlamalaryň netijeleri şu esasy talaplary kanagatlandyrmaly. 1. partlamada dag jynslary deň ölçegli owranmaly, ownuk dag jynsynyň çykymy mümkin boldugyça az bolmaly. 2. Partlamadan soňra basgançagyň düýbi doly ýumşan bolmaly hemde partladys guýylaryň aňarsynda ýumurulma zonalary bolmalydäl. 3. Partladylan jyns üşmeginiň ölçegleri taslamadaky ölçeglere gabat gelmeli. 4. Zaboýda partladylan dag massasynyň gory ýükleýji we daşama enjamlarynyň üznüksiz we ýokary öndürüjilikli işini üpjün etmeli.

Partladylan dag jyns üşmegiň içinde iri läheň bölekleriň bolmagy ýükleýji we daşajy enjamlaryň öndürüjiligini peseldýär, olaryň iş möhletinin gysgaldýar. Läheň daşlaryny ikilenji owratmak karýeriň iş ritmini bozýar. Dag jynslarynyň gerekli ölçeglerde owranmagyny üpjün etmek üçin partladys işleriniň anyk şertler üçin gabat gelýän usullaryny dogry saýlap almaly.

Karýelerde ulanylýan partladys işleriniň usullary

Häzirki wagtyda karýerlerde partlaýyş işleriniň şeýle usullary ulanylýar:

1. Oklary guýularda ýerleşdirip partlatmak usuly. Bu ýagdaýda dik ýa-da ýapgyt guýular gazylyp partlaýjy maddalar şal guýularda ýerleşdirilýär. Olaryň diametri 80-320 mm, çuňlygy bolsa 5-20 m bolup bilýär. Bu usul karýerlerde giňden ulanylýar.

2. Oklary şpurda ýerleşdirip partlatmak usuly. Bu ýagdaýda partlatmak üçin dik, ýapgyt ýa-da kese şpurlar ulanylýar. Bu usul kiçiräk karýerlerde ulanylýar.

3. Oklary gazanda ýerleşdirip partlatmak usuly. Bu usulda partlatmak üçin ilki şpur ýa-da guýy gazylyp onuň düýbünde uly boşlyk emele getirilýär. Ol boşlygy emele getirmek üçin guýynyň düýbünde kiçiräk oklar partladylyp atylýar. Bu usul örän seýrek ulanylýar gowy netijeler diňe guýynyň düýbi gerekli ölçegde giňeldilende alyp bolýar.

4. Oklary kameralarda ýerleşdirip partlatmak. Bu usulda bir wagtyda birnäçe tonnadan münlerçe tonna çenli partlaýjy maddanuň oklary partladylýar. Bu usul

hem karýerlerde seýrek ulanylýar, esasan hem partladyp zyňmak üçin ýa-da bentleriň, raşlaryň, suw kanallarynyň gurluşygynda ulanylýar.

Dag jynslarynyň partlamada owranma derejesi we ony kesgitlemegiň usullary

Dag jynslarynyň owranma derejesi partladylan dag massasynyň granulometriki düzümi bilen has doly häsiýetlendirilýär. Karýerlerde partlamanyň hiline baha bermek üçin şu häsiýetnamalar ulanylýar:

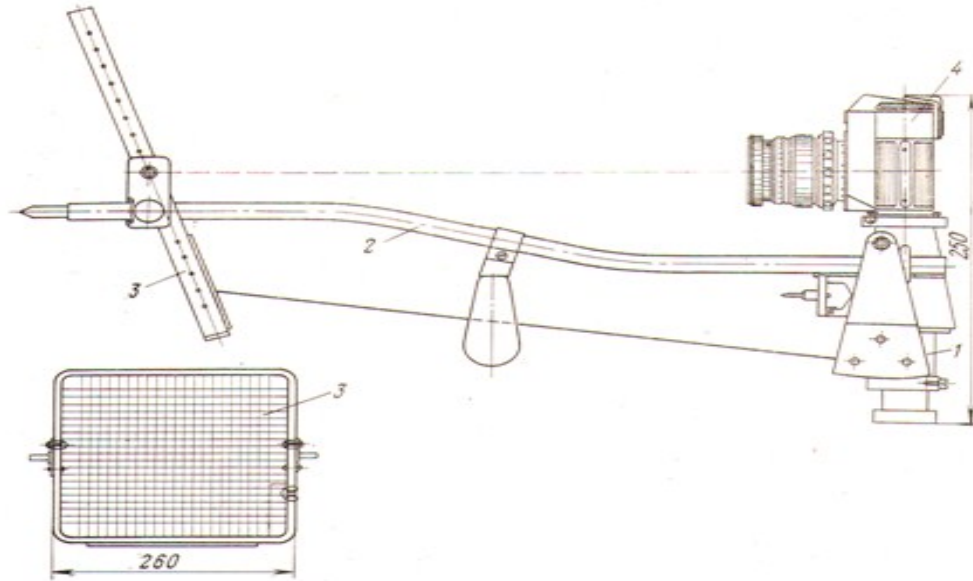
1. Läheň daşlarynyň çykymy (göwrimi we sanawy boýunça) we olaryň granulometriki düzümi.
2. Bir metr kup dag massasynda läheň daşlaryň sany .
3. Ownuk bölekleriň çykymy -%.
4. Dag jyns bölekleriniň ortaça diametri.

Karýerleriň iş tejribesi partlamanyň hiline läheň daşlarynyň çykymynyň örän uly täsir edýändigini görkezýär. Şonuň üçin dag işleriniň tejribesinde partlamanyň hiliniň esasan hem läheň daşlaryň çykymy bilen ýagny onuň çykym prosendi bilen bahalandyrmak kabul edilen.

Karýerlerde läheň bölekleriň çykymyny kesgitlemegiň şu usullary ulanylýar:

1. Ähli läheň daşlary sanap çykamak .
2. Ölçemegiň plonimetrik usuly, ýagny läheň çykymyny kesgitlemek üçin läheň daşlarynyň tutýan meýdanynyň ölçeg geçirilýän umumy meýdana bolan gatnaşygy kabul edilýär. Mundan hem oňaýlyragy ölçeg geçirilýän ýeri foto suratlary düşürmek bolup durýar. Bu usula

fotoplanimetrik usul diýilýär. Onuň üçin ýörite abzal işlenip düzülen.



Surat-5. Partladylan jyns üýşmeginiň fotoplanogramalaryny surata düşürmek üçin abzalyň shemasy

3. Mukdar usuly. Bu usulda seljerilýän meýdandaky läheň bölekleriň sany hasaplanylýar. 1m^3 dag massasyna düşýän läheňleriň sany şu formula boýunça kesgitlenilýär

$$N =$$

4. Çyzyklaýyn usul. Partladylan dag massasynyň üýşmegi boýunça her 8-10 m-den ölçeg lentasyny çekýärler we ähli läheň daşlaryň uzynlygyny ölçeyärler. Läheň çykymy hökmünde ähli läheň daşlaryň uzynlygyny ölçeyärler. Läheň çykymy hökmünde ähli iri läheň bölekleriniň uzynlygynyň umumy lentanyň uzynlygyna gatnaşygy kabul edýär we prosentde ölçenilýär

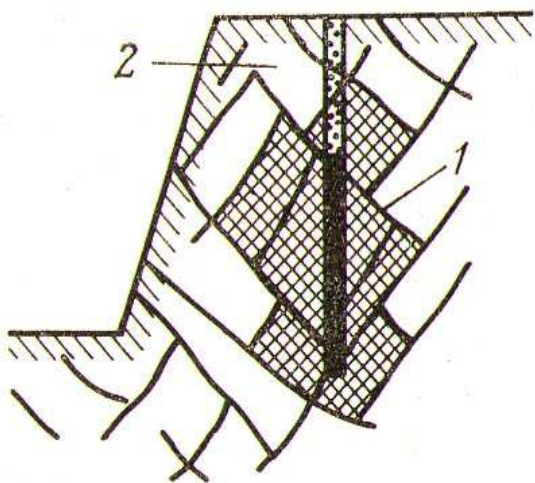
$$W =$$

5. Elemek usuly. Dag massasynyň bölekleriniň ortaça diametri şu formula boýunça kesgitlenilýär

$$d =$$

Jaýrykly massiwy partladyp owratmagyň zonalary

Partlama bilen ýumurulýan dag jynslarynyň massiwi bilşimiz ýaly jaýryklar ulgamy bilen böleklere bölünen. Jaýryklar massiwe dag jynslary emele gelme prosesinde, ondan soňky tektoniki prosesleriň netijesinde, hemde dag işleri geçirilende emele gelýärler. 250-320 mm uly diametrdaýy guýy oklary partladylanda dag massiwiň ýumurylmagy kiçi diametrly 100-150 mm ýapgyt guýylar bilen partlandylandakyda örän intensiw bolup geçýär.



Jaýryklar partlama energiýasynyň ýaýramagyna ekranirleýji täsirini ýwtirýärler. Ýumrulma esasan okuň töweregindäki dag jynslarynda bolup geçýär. Uly aralyklarda dag jyns bölekleri olaryň mehaniki çaknyşmagy netijesinde ýumurylyp bilýär. Partladylýan massiwiň ölçegleri näçe uly bolsa, şonçada partlama energiýasy massiw boýunça ýaýramagy deňölçeşsiz

Surat-6. Jaýrykly massiwe partladylanda bolýar, şonçada dag jyns bölekleri owranma zolaglary

olaryň mehaniki özara täsir edişmegi netijesinde ýumurylýar.

Partladylýan jaýrykly massiwe okdan okuň parametrlerini üýtgedip şol zonada dag jynslarynyň owranmagynyň tokgalygyny üýtgedip bolýar. Bu zona okuň diametriniň artmagy bilen diskretleýin artýar, ýagny 1, 2 we 3 ýumurylýan böleklere bölünýär. Bu zona kadaly owranma zonasy diýilýär.

Bu zonanyň çäkleriniň daşynda partladylýan massiwiň galan göwrüminiň ýumrulmagy oňa kadaly owranma zonasynda süýşip barýan dag jynslarynyň dinamiki täsiriniň hasabyna bolup geçýär. Bu zona deňölçeşsiz owranma zonasy diýilýär.

Partlamada dag jynslarynyň owranmagyny kadalaşdyrmagyň usullary.

Geçirilen teoretiki barlaglaryň we amaly partlamalaryň esasynda dag jynslarynyň owranmagyny kadalaşdyrmagyň usullary birnäçe alamtalary boýunça şeýle toparlara bölünen:

1. Kadaly owranma zonasynda aýratyn okuň dag jyns massiwine täsirini kadalaşdyrmak. Bu şularyň hasabyna amala aşyrylýar: partlaýjy maddanyň udel sarplanyşyny, partlaýjy maddanyň ulanylýan görnüşini,

okuň gurluşyny, tutuşlaýyn oky inisirlemegi ugruny, bölekleyin okuň aýratyn böleklerini inisirlemegiň tertibini, gömmegiň uzunlygyny we onuň hilini, okuň diametrini üýtgetmek ýoly bilen.

Okuň täsir ediş häsiýetini üýtgedilende partlama energiýasynyň köp ýa-da az bölegi deňölçegsiz owranma zonasyna geçýär. Şonuň hasabyna bu zonalaryň ölçeglerini arasyndaky gatnaşyk üýtgeýär we massiwiň owranma intensiwligi gowulaşýar.

2. Deňölçegsiz owranmak zonasynnda dag jyns massiwine okuň täsirini kadalaşdyrmak. Munuň üçin biri-biriniň ýanynda ýerleşýän oklaryň özara täsirini we oklaryň toparlarynyň özara täsirini hasaba alýarlar. Ýagny partlamanyň dag jynslaryň owranmagyna täsirini gowulaşdyrmak üçin aýratyn okuň täsiri däl-de eýsem birnäçe oklaryň özara täsirini hasaba alýarlar. Onuň üçin guýularyň ýerleşiş toruny we hatarlaryň sanyny haýallatma interwalyny we oklary partlatmagyň yzygiderligini, basgançagyň beýikligini, guýylaryň basganýçaklda ýerleşiş shemasyny üýtgetýärler.

Owranmany kadalaşdyrmagy täsir edýän ähli usullar iki topara bölünýär:

1. Islendik intensiwlikdäki owranmany üpjün edýän usullar;
2. Belli bir çäklerde owranma intensiwligini üpjün edýän we läheň daşlaryň çykymy ardan aýrylmaýan usullar girýär.

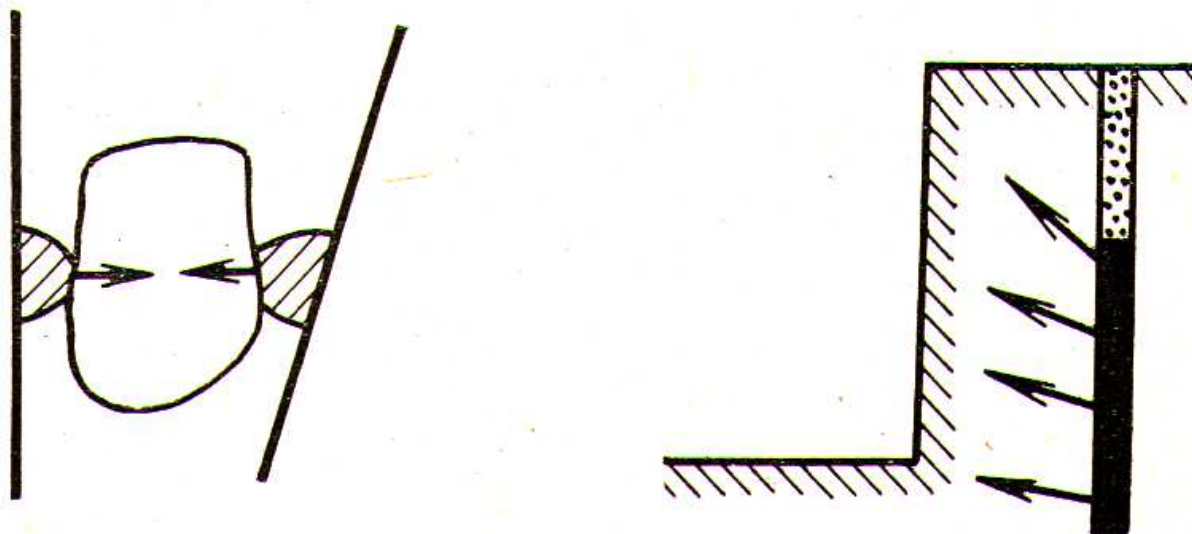
1-nji topara partlaýjy maddanyň udel sarplanyşy, guýylaryň diametri we ýerleşiş tory girýär. 2-nji topara bolsa dürli görnüşdäki partlaýjy maddalary ulanmak, howa ýa-da suw boşlukly oklar ulanmak gysga haýalladylan inisirleme jübütleyin guýylary ulanmak, beýik basgançaklary ulanmak dürli uzunlykdaky we diametrdäki oklary utgaşdyrmak ş.m. girýär.

Partlaýjy maddanyň udel sarplanyşy

Belli bir göwrümdäki dag jynsyny gerekli ölçeglere çenli ýumurmak üçin ýagny owratmak üçin belli bir mukdarda energiýa sarplanýar. Dag jynsynyň owranma derejesi artdygyça energiýanyň sarplanyşy hem ýagny, energo sygymy hem artýar. Owranma kanunlaryndan hem belli bolan şu baglylyk partladyp owratmak üçin hem dogrydyr. Ýöne bu ýerde partladyp owratmagy mehaniki owratmakdan tapawutlandyryan käbir aýratynlyklary bar. Mehaniki owratmakda güýç iki tarapdan täsir edýär, partladyp owratmakda bolsa bir taraplaýyn täsir edýär.

Mehaniki owratmakda aýratyn dag jyns bölekleri bilen iş çalşylýar, partlatmakda bolsa dag jynsynyň massiwleri bilen işlenilýär. Jaýryklar we dürli dag jynslary mehaniki owratmakda iri bölekleriniň bölünmegini ýeňilleşdirýär we

udel energiýasynyň sygymyny peseltýär. Partlamada bolsa jaýryklar energiýanyň ýaýramagyny ekranirleýär, owanma mümkinçiligini peseltýär we käbir halatlarda gerekli ölçeglere çenli owratmak üçin partlaýjy maddanyň udel sarplanyşyny artdyryr.



Surat-7. Dag jynslaryny mehaniki (a) we partladyp (b) owratmakda güýçleriň täsir ediş shemasy

Okuň diametri näçe kiçi bolsa şonça-da basgançagyň düýbi boýunça garşylyk kiçi, şonça-da partlamanyň energiýasynyň jaýryklar arkaly ekranirlenme ähtimallygy pes bolýar.

Partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşy artdygyça ilki bado massiwiň ulanma derejesi intensiwleşýär, soňra bolsa massiwiň partlama energiýasyndan doýgunlaşma ýagdaýy emele gelýär, bu ýagdaýda massiw uly mukdarda energiýany siňdirip bilmän ol energiýa peýdasyz ýagny dag jynslarynyň zyňlyp gitmegine sarplanýar. Owanma intensiwligi ondan aňry artmaýar, ýagny haýallaýar we grafige seredenimizde egri çyzyk obsissa okuna parallel gidýär. Okuň diametri kiçi bolanda ($d < 150$ mm) grafikdäki egri çyzyk aşakdan geçip gidýär we käbir ýagdaýlarda obsissa okuna çenli ýetip bilýär (läheň daşlarynyň çykymy nula deň). Okuň diametri uly bolanda ($d > 200$ mm) grafikden görşümüz ýaly egri çyzyk ýokardan geçýär we partlaýjy maddanyň islendik sarplanyşynda hem bu ýagdaýda läheň çykymyny nula deňläp bolmaýar, sebäbi deňölçegsiz owanma zonasýndan läheň çykymynyň minimal ulylygy ýüze çykýar.

Partlaýjy maddanyň in amatly sarplanyşyny saýlap almak – bu peýdaly gazma baýlygy gazyp almagyň gymmatyny ähli prosessler boýunça hasaplamagyň esasynda çözülyän tehniki ykdysady meseledir. Emma köplenç ýagdaýda läheň çykymyny nula deňlemäge ymtylýarlar. Partlaýjy maddanyň udel sarplanyşynyň läheň çykymyna täsiri berlen diametrdeki ok we dag jynslarynyň dürli kategoriýalary üçin grafikde görkezilen. Dag jynslarynyň berklik häsiýetlerine baglylykda ýüz millimetrden kiçi ölçeglere çenli owradylanda partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşy şeýle kesgitlenýär:

$$Q = 0,65 \sqrt[4]{f}$$

Dag jynslary 500 mm-e çenli ölçeglerde owradylanda we islendik dykyzlykdaky dag jynslarynda käbir düzediş koefissientleri goşulýar. Bu ýagdayda formula şeýle görnüşde bolýar:

$$Q=0,88\rho\sqrt[4]{f}$$

Partlaýjy maddanyň udel sarplanyşynyň massiwiň bloklygyna baglylygy şeýle formula bilen aňladylýar:

$$Q=q(0,6+0,8\cdot d)$$

Bu ýerde d-massiwdäki aýratyn bölekleriň ortaça ölçegi

Okuň diametri üýtgedilende partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşy şeýle üýtgeýär:

$$Q=q^0(0,6+3,3\cdot 10^{-3}\cdot d_3\cdot d)$$

Partlaýjy maddanyň görnüşi üýtgedilende ýagny başga bir partlaýjy madda geçilende şeýle düzediş koefissienti girizilýär:

$$k_{pm}=\frac{Q_e}{Q_f}$$

bu ýerde Q_e we Q_f – etalon we ulanylýan partlaýjy maddalaryň partlama ýylylyklary.

Partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşy gutarnykly şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$q=0,13 \rho\sqrt[4]{f}(0,6+3,3\cdot 10^{-3}\cdot d_3\cdot d)\left(\frac{0,5}{d_k}\right)^{2/5}\cdot k_{pm}$$

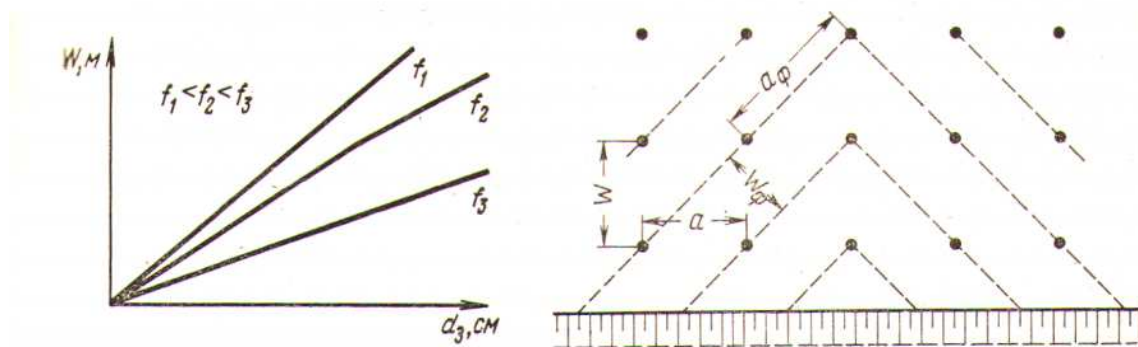
Karýerlerde partladyş işleriniň geçirmegiň tejribeleri umumylaşdyrylyp dag jyns massiwleriniň partlaýjylygy boýunça toparlara bölünilişi işlenip düzülen (tablisa). Şu boýunça partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşy saýlanyp alynýan.

Partlaýjy maddanyň sarplanylyşy 0,4-0,5-den 0,7-0,9 kg/m³-a çenli artdyrmada ymtylýarlar, sebäbi bu netijede owranmagyň gowulaşmagy bilen karýeriň tehniki-ykdysady görkezijilerine položitel täsir edýär.

Okuň diametri, garşylyk çyzygy we guýularyň ýerleşiş tory

Dag işleriniň tejribesi boýunça her bir kategoriýaly dag jynsy üçin $W=k\cdot d_3$ görnüşdäki çyzyklaýyn baglylyk kesgitlenen. Onuň ýapgytlyk burçy, dag jynsynyň berkligi we jaýryklygy bilen kesgitlenýär. Dag jynslarynyň berklik koefissientiniň artmagy bilen bu grafikdaky çyzygyň ýapgytlygy peselýär. Ýöne netijede partlaýjy maddanyň hemişelik sarplanylyşynda diametriniň artmagy bilen läheň çykymynyň ululygy artýar. Okuň diametrini kiçeldip ähli massiwiň dag jyns bölekleriniň kadaly owranma zonasyna düşmegini gazanyp bolýar. Şonuň üçin okuň diametri owranma derejesine kadalaşdyrmagyň iň esasy parametrleriniň biri bolup durýar. Kiçi diametrli oklarda mundan başga-da partlamanyň netijesinde dag jynslarynyň aş aowranma göwrümi kiçelýär we energiýanyň massiw boýunça ýaýramagy bolup geçýär. Ýöne käbir kärhanalarda okuň diametri 200-den 100 mm-e çenli kiçeldilende läheň çykymy peselmändir. Bu bolsa häzirki wagtda massiwi kiçi diametrli guýular bilen burawlan çykmagyň gymmatynyň örän ýokarylygy bilen

düşündirilýär. Şonuň üçin dag işleriniň tejribesinde şu günki gün kiçi diametrli oklar bilen guýularyň ýerleşiş toruny giňeltme ýörelgesi bar. Bu bolsa iri blokly dag jynslarynda owranmagyň peselmegine getirýär. Dag işleriniň tejribesi bilen guýularyň ýakynlaşma koeffiýentiniň ýagny $n=a/W$ 0,6-dan 1-a çenli artdyrylmagynyň partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşy ortaça bolanda dag jynslarynyň owranmasyna erbet täsir edmeýändigini görkezýär, käbir ýagdaýlarda bolsa owranma tersine gowlaşýar. Sebäbi guýular partlaýjy madda bilen has köp dolýar we gömme uzunlygy peselýär. Şonuň üçin häzirki wagtda bir hatarly partlama geçirilende $m=0,8-1$ ulanylýar. Köp hatarly ýerleşdirilip kwadrat tor boýunça partladylanda diogonal shemanyň ulanylmagynyň hasabyna m 2-ä çenli artýar, oklar bolsa atanaklaýyn tertipde partlaýar. Netijede owranma derejesi ep-esli derejede gowulaşýar.



Surat-8. W okuň diametrine baglylygy. Surat-9. Oklary diagonal birikdirmegiň shemasy

Dag jynslarynyň partladyp ýumşatmagyň özüne düşýän gymmatyny esasan hem ulurak çykdaýjalaryň hasabyna peseltmek maksada laýyk bolup durýar. Berklik koeffiýentniň 6-dan 18-e çenli artmagy burawlamak üçin çykdaýjalarynyň partlama edilýän çykdaýjardan has çalt artmagyna (10 esse) getirýär. Munuň tersine ortadan pes derejedäki berklikdäki dag jynslaryndaky partladyş işlerindäki edilýän çykdaýjalar umumy çykdaýjalaryň 70 %-ni berk jynslarda bolsa buraw işleri üçin çykdaýjalar pesräk bolýar. Şonuň üçin berkligi ortadan pes derejedäki jynslarda $f < 7$ esasy ünsi partladyş işlerine edilýän çykdaýjalary peseltmäge üns berilmeli, berk jynslarda bolsa $f > 14-16$ buraw işlerine edilýän çykdaýjalary peseltmäge üns bermeli. Guýynyň diametri boýunça meseleleriň häzirki ýagdaýy teoretiki taýdan doly esaslandyrylmadyk. Şonuň üçin häzirki wagtda dag işleriň tejribesiniň maglumatlaryna esaslanýarlar. Oňa laýyklykda :

- 1) Partlaýjylygy boýunça 1-2 derejeli jynslarda okuň diametrini mümkin boldugyça uly (250 we 350) almaga çalyşmaly
- 2) Ikinji derejeli jynslarda hem-de üçünji derejäniň birjynsly ýagny üýtgemeýän dag jynslarynda köp hatarly gysga haýalladylan partlama geçirilende 200-250 mm diametrler maslahat berilýär.
- 3) Iri blokly 4-nji kategoriýaly jynslarda hem-de üýtgäp durýan 5-nji derejeli jynslarda guýynyň diametrini 100-150 mm çenli peseltmek maslahat berilýär.

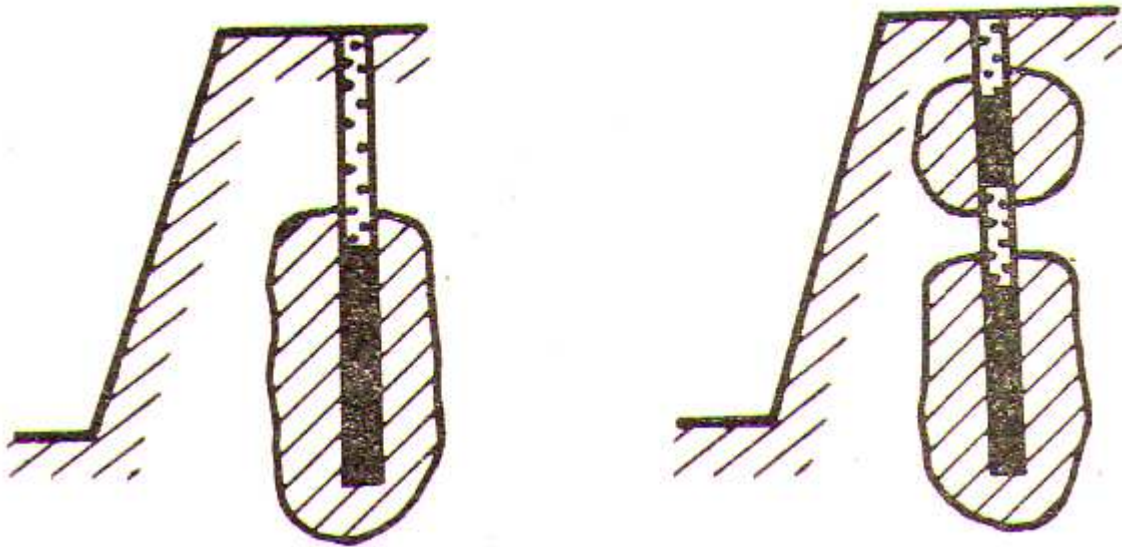
Karýerleriniň çuňlugynyň artmagy bilen partlatma şertleri çylşyrymlaşýar ýagny köp ýataklarda dag jynslary örän berk iri blokly bolup; guýularyň suwlulygy artyp iş meýdançalaryň giňligi kiçelip; karýeriň bortlarynyň durnuklylygy peselip we partlamanyň seýsmiki täsiriniň howpy artyp başlaýar.

Şonuň üçin gelejekde köphatarly dik guýylary partlatmakdan bir ya-da iki hatarly ýapgyt kiçi diametrdäki guýylary partlatmaga geçmeli bolar; pes kuwwatly suwa durnuksyz partlaýjy maddalardan has kuwwatly suwa durnukly partlaýjy maddalara geçmeli bolar; örän kuwwatly bir şpindelli buraw stanoklaryndan bir wagtda birnäçe kiçi diametrdäki guýylary burawlamagy üpjün etjek köp şpindelli stanoklara geçilmeli bolar.

Okuň gurluşy

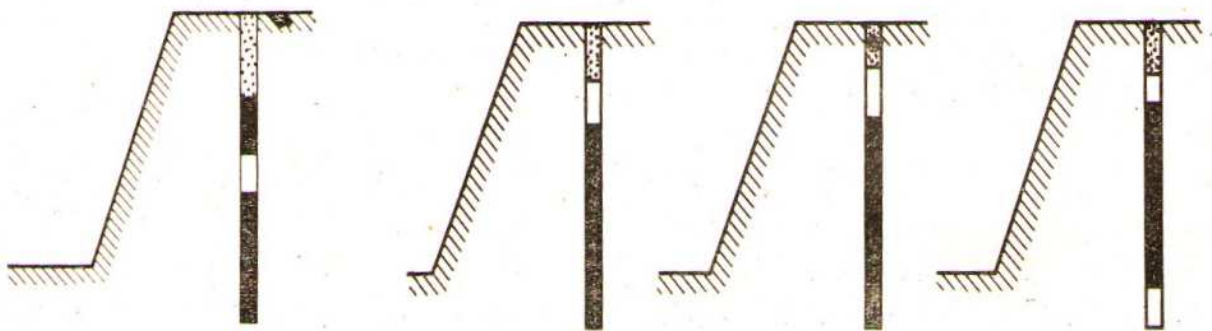
Okuň gurluşy dag massasynyň owranma derejesine örän uly täsirini ýetirýär. Partlaýjy maddanyň şol bir udel sarplansynda we 1 m guýydan dag massasynyň çykymy deň bolanda hem okuň böleklere bölünmegi kadaly owranma zonasynyň artmagynyň hasabyna owranmanyň gowlanmagyna getirýär. Oklaryň böleklere bölünmegi diňe tutuşlaýyn oklarda guýynyň sygymy dolylygyna ulanyp bolmaýan bolsa amatlydyr. Zaboý ýagny partladyljak gatlak dürli dag jynslaryndan durýan bolsa oklary böleklere bölmegiň maksady esasy ok kyn partlaýan böleklerde ýerleşmegidir. Oklary böleklere bölmek üçin material hökmünde dag jynslary, suw, howa ulanylýar. Akademik N. W. Melnikowyň we tehniki ylymlaryň doktory L. N. Marçenko maglumatlary boýunça oklaryň howa boşluklary bilen böleklere bölünmegi dag jynslarynyň owranmagyny gowlandyrýandygyny we partlamanyň täsirini üýtgetýändigini subut edilen. Tutuşlaýyn oklar partladylanda okuň töweregide dag jynslary aşýan owranýalar, ondan aňryk bolsa energiýanyň örän az bölegi geçýär. Şol sebäpli hem ol zonada dag jynslary has uly böleklere bölünýär. Okuň içinde howa boşluklaryny döredip guýyda okuň dyklylygyny peseldip bolýar we partlamanyň pik basyşyny peseldip bolýar. Şonuň hasabyna hem okuň töwereginde dag jynslarynyň aşýan owranmagynyň öňi alynýar we partlamanyň dag jyns massiwine işjeň täsir wagty artýar. Ok bölekleýin partladylanda ýokarky okuň emele getiren gazlary aşaky okuň partlama önümlerini gabap saklaýar. Şeýlelikde

onuň massiwe täsir wagty artýar.



Surat-10. Oklar böleklere bölünende kadaly owranma zolagynyň üýtgeýşiniň shemasy

Howa boşlugynda partlama gazlarynyň iki akymynyň çaknyşmasy bolup geçýär. Bu bolsa basyşyň birden artmagna we partlaýjy maddanyň ýok ýerinde hem dag jynslarynyň deňölçegli owranmagyna getirýär. Howa boşlugynyň uzunlygy köplenç ýagdaýda empriki kesgitlenýär we ok sütüniniň uzunlygyna, partlaýjy maddanyň görnüşine we dag jynslarynyň mehaniki häsiýetlerine bagly bolup durýar. Kiçi uzunlykdaky howa boşlugy netije bermeýär.



Surat-11. Oklaryň dürli boşluklar bilen böleklere bölünişi

Has uzyn howa boşluklary bolsa ok kamerasynda basyşyň peselmegi netijesinde owranmagy peseldip bilýär. Howa boşluklarynyň jemi uzunygyňy şeýleräk çäklerde alýarlar:

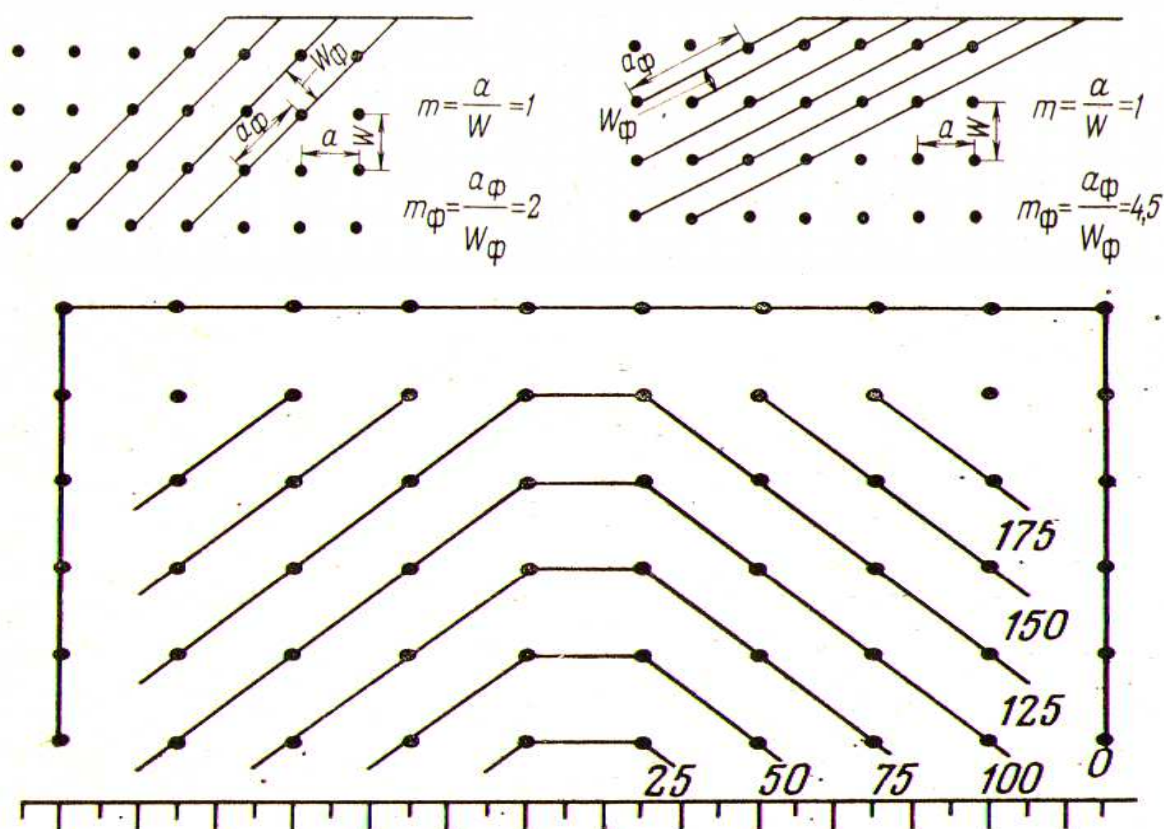
- 1) Gowşak jynslar üçin ok sütüniniň 0,3-0,4 uzunlygynda
- 2) Orta berklikdäki jynslar üçin ok sütüniniň 0,2-0,3 uzunlygynda
- 3) Berk jynslar üçin ok sütüniniň 0,15-0,2 uzunlygynda.

Okuň ýokarky böleginiň ululygy umumy okuň 0,25-0,35 ululygynda kabul edilýär.

Eger-de howa boşlugynyň uzunlygy 3,5-4 metrden geçýän bolsa oky birnäçe böleklere bölmeli. Her bir bölek oka hem aýratyn boýewik bilen ýa-da kuwwatly detonirleýji ýüp bilen inisirlmeli. Oky böleklere bölmegiň esasy kemçilikleri: oklama prosesiniň çylşyrymlylygy, partladyjylaryň zähmet öndürijiliginiň peselmegi, mehanizmlaşdirip oklama usulyny ulanyp bolmaýandygy.

Oklary gysga haýalladyp partlatmak

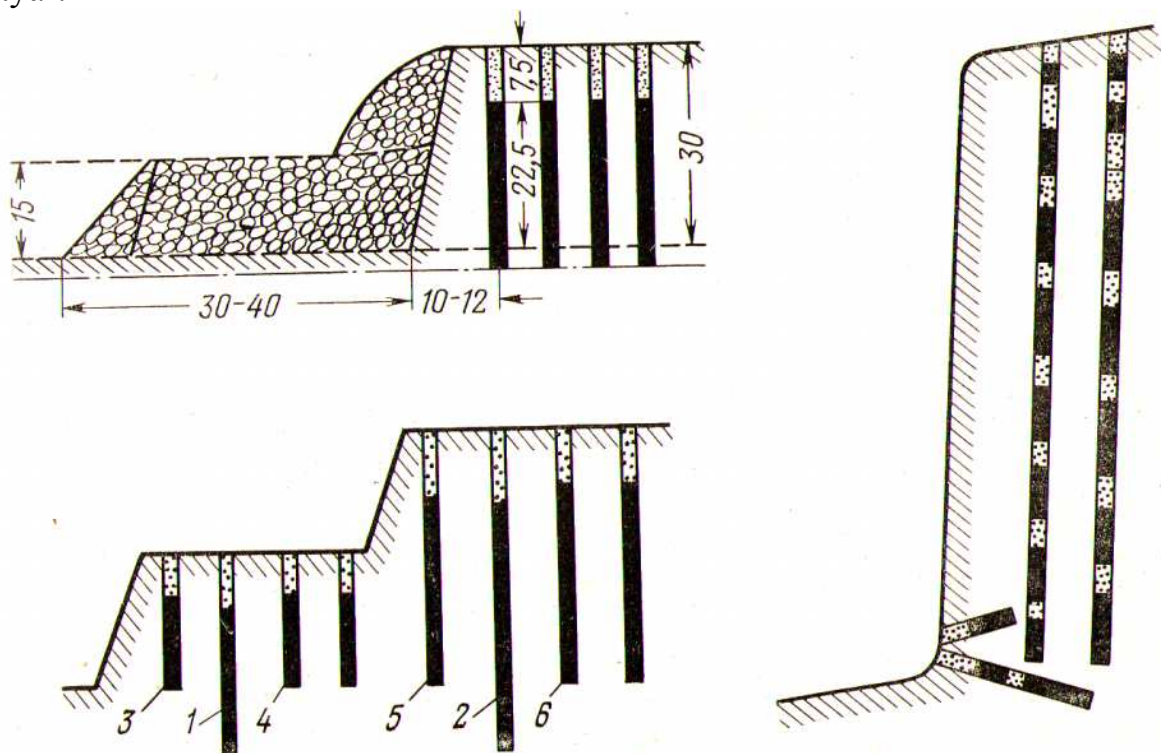
Karýeriň belli bir şertlerinde bu faktorlar saýlanyp alynanda diňe bir owranma netijesinde däl-de eýsem tehniki mümkinçilik, howpsuzlyk ýaly faktorlardan hem ugur almaly.



Surat-12. Kontur hatarly oklary partlatmagyň shemasy
Basgançagyň beýikligi

Bu usulda owranmagy kadalaşdyrmagyň manysy birnäçe hatar guýylary birden 2 ýa-da 3 basgançagyň beýikligine burawlap gysga haýalladylan serişdeler bilen partlatýarlar. Bu usuly ulanmaga esas bolup durýan faktorlar: basgançagyň beýikligi 10-15 m, artyk burawlama çuňlugy 2-3 m we gömme uzunlygy 6-7 m bolanda guýynyň partlaýjy madda ýerleşdirmek üçin ulanylýan çuňlugyny ulanmak koefissiýenti 50 %-dan geçmeýär. Basgançagyň beýikliginiň artmagy bilen guýynyň partlaýjy madda bilen dolma ululygy artýar we netijede ekskawatoryň massiw bilen kontaktda işlemeginiň öňi alynýar. Şunuň bilen birlikde bir guýy bilen n basgançak partladylanda artyk burawlamanyň sany we

gömmegiň sany peselýär we guýynyň ok ýerleşdirmek üçin ulanmak koefissiýenti artýar.



Surat-13. Jübüt basgançaklary partlatmagyň shemalary

Basgançagyň beýiliginiň 15 m-den 75m-e çenli artdyrylmagy partlamanyň massiwe täsir wagtynyň 1,7-2 esse artmagyna getirýär. Diýmek partlamanyň işi artýar. Beýik basgançaklary partlatmagyň esasynda şeýle tehnologik shemalary ýerine ýetirip bolar:

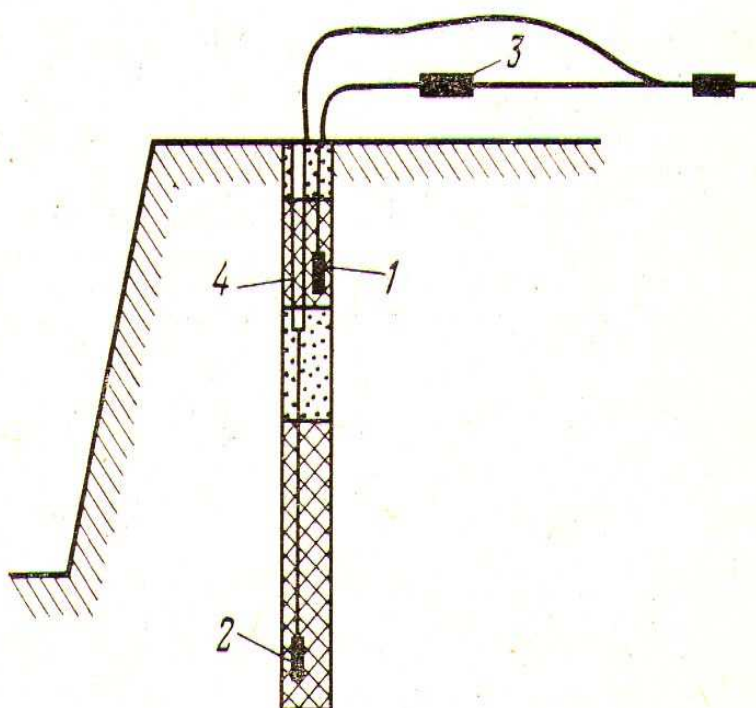
- 1) Çuňlугy 25-60 m bolan 5-10 hatar guýylary burawlap partlatmak
- 2) Guýynyň ähli uzunlygynda bölekleýin oklary ulanyp 25-50 millisekunt interwallar bilen aşakdan ýokaryk gysga haýalladyp partlatmak . Bu ýagdaýda aýratyn oklaryň ululygy hem-de ulanylýan partlaýjy maddanyň kuwwaty guýynyň çuňlaşmagy bilen artýar
- 3) Gysylan gurşawda partlatmak
- 4) Ýükleýji maşynlar ähli gorizontlarda diňe partladylan dag massasynda işleýär, ýagny partladylmadyk massiw bilen kontaktda işlemeýär, netijede öndürjiligi artýar
- 5) Beýle tehnologiýada has ownukrak deňölçegli owradylanda rotorlary ekskawatorlary we lentaly konweýerleri ulanyp bolýar.

Krywbass karýerleriniň tejribesine görä beýik basgançaklaryň amatly beýikligi 30 m bolup durýar. Beýikligi 45 m ýerleşiş tory hem 9x9 we 10x10 torda ýerleşdirilende beýik basgançagyň aşaky böleginiň gowy ýumşamaýandygy we täzedan burawlama partladyş işlerini geçirmeli bolýandygy kesgitlenilen.

Beyik basgançaklaryň ulanylmagy netijesinde dag jynslarynyň ýokary hilde ýumrulmagynyň esasy şerti - ýumrulýan massiwiň giňişlikde süýşmegi bolup durýar – bu aýyk üstde partlatmagyň ýa-da ýörite partlatmak usullarynyň ulanylmagynyň hasabyna gazanylýar. Partlatmagyň ýörite usullary guýylaryň wrub hatarlaryny ulanmak bölekleyin oklary dürli wagtlarda partlatmak bolup durýar.

Oklary guýuň içinde haýallatmak we ugrukdyryp insirlemek

Oklary guýuň içinde haýallatmagyň manysy guýuň içinde ýerleşdirilýän oky böleklerе bölüp iki bölegi biri-birine görä dürli wagtlarda partlatmakdan ybaratdyr. Şonuň hasabyna partlamanyň massiwe täsir edýän umumy wagty artýar we onuň

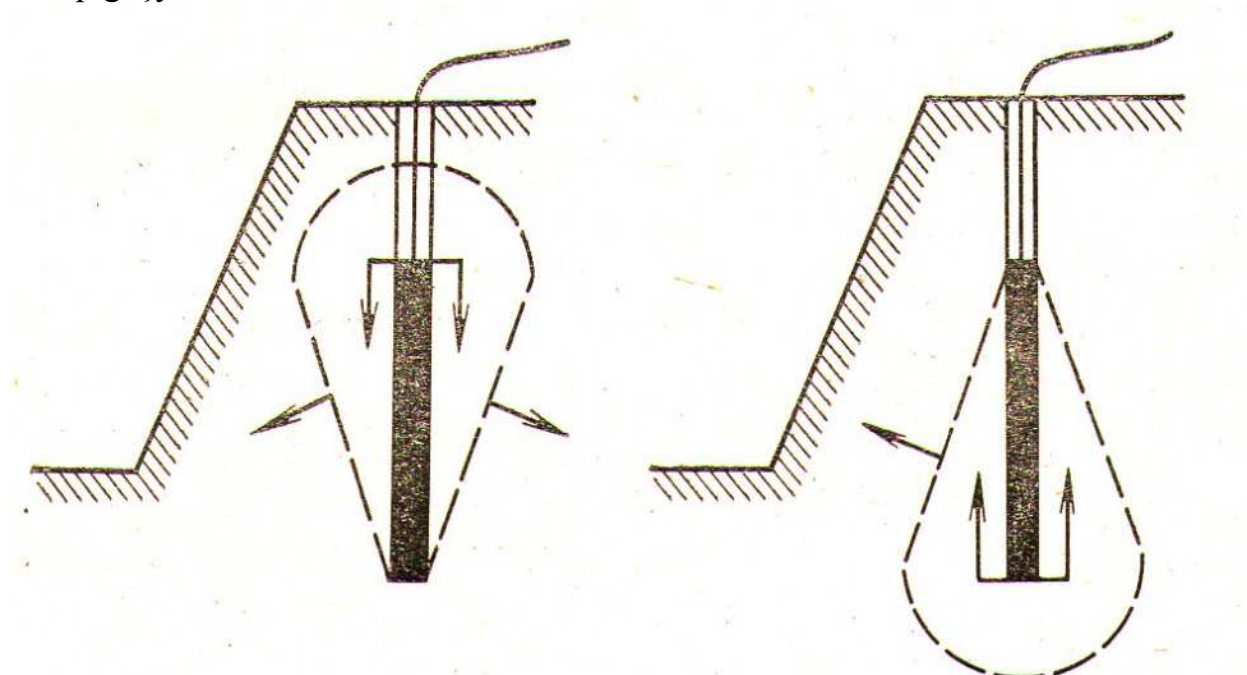


owranma derejesi gowlanýar. Partlatmanyň shemalary esasan hem insirlemegiň yzygiderligi bilen tapawutlanýarlar. Insirlemek ýokardan we aşakdan bolup biler. Insirlemek detonirleýji ýüpüň kömegi bilen amala aşyrylýar. Detonirleýji ýüp polihlor winil şlangdan ýa-da rezin şlangyň içinden geçirilýär. Sebäbi detonasiýa okuň aşaky böleginden geçende ýokarky bölegi partlatmagy mümkin. Eger-de detonirleýji ýüp şlangyň içinden geçende bolsa

Surat-14. Guýynyň içinde partlamany haýallatmagyň shemasy

detonasiýa diňe şol şlangy partlatýar. Okuň ýokarky bölegine zeper ýetirmeýär. Häzirki wagtda guýynyň içinde oklar haýallatmak üçin ýörite pes kuwwatly detonirleýji ýüp işlenip düzülen. Bu maksat üçin haýallatma wagtlaryna laýyk gelýän elektrodetanatorlar ulanyp bolýar. Haýallatma shemalaryndan bolsa aşakdan ýokarlygyna haýallatmak shemasy has netijeliräkdir. Sebäbi ol shema partlamanyň massiwe täsir wagtyny has hem uzaltýar. Geçirilen tejribeler boýunça hem aşakdan ýokarlygyna insirlenende basgançagyň ýagny partladylýan gatlagyň düýbünüň gowy ýumşandygy we owranma derejesiniň gowy bolýandygy subut edilen. Belli bir ýagdaýlarda owratmagy intensiwkasiýalaşdyrmak üçin oklaryň birnäçe nokatlarda bir wagtda insirlenmegi hem ýagny köp nokatly insirlemek hem

ulanylyp bilner. Okdaky detanasion tolkunlar we massiwdäki dartgynlyk tolkunlarynyň çaknyşýan böleklerinde dag jynslarynyň owranmagy has intensiw bolup geçýär.



Surat-15. Inisirleme ugruna baglylykda massiwiň dartgynly ýagdaýynyň üýtgeşisiniň shemasy

Professor W. N. Mosines maglumatlary boýunça aşakdan ýokarlygyna insirlemegi haçan-da detonasiýa tizligi uzyn tolkunlaryň massiwdäki ýaýrama tizliginden 1,6 esse we ondan hem ýokarrak uly bolanda ulanmak amatly bolup durýar. Eger-de bu gatnaşyk 1,6-dan kiçi bolsa onda göniden-göni insirleme ulanmak amatlydyr.

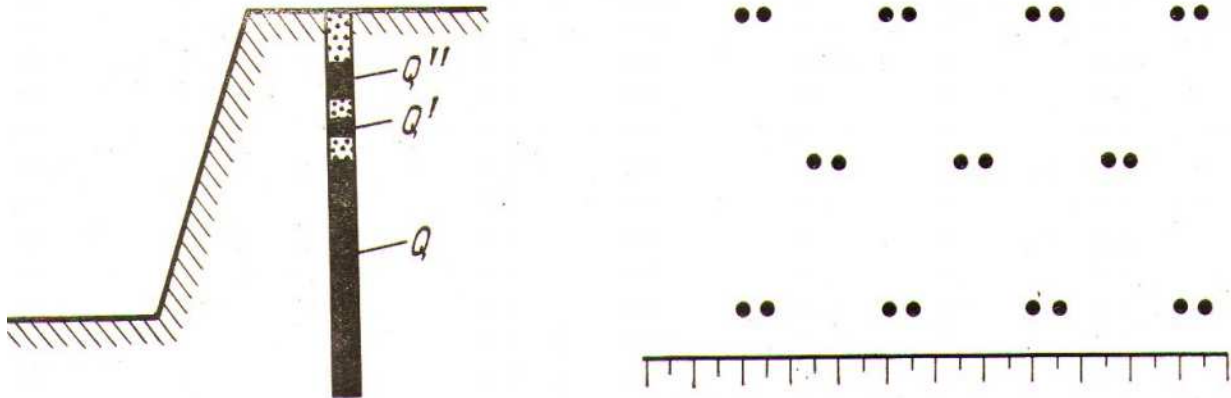
Oklary gömmegiň hiliniň partlamanyň netijeliligine täsiri

Şpurlaryň we partladyş guýularynyň agzy oklar ýerleşdirip bolandan soňra boş galýar we bu boşluk düzgün bolşy ýaly ýörite gömme materiallar bilen doldurylýar. Gömme material hökmünde toýun, çäge, ownuk dag jynslary we ş.m. ulanylýar. Gömmegiň hili partlamanyň netijeliligine şeýle täsirleri ýerine ýetirýär:

1. Okuň detonasiýa prosesinde energiýa ýitgisini peseltýär we partlama reaksiýasynyň doly bolup geçmegini üpjün edýär.
2. Partlamada bölünip çykýan gazlaryň ok kamerasynyň diwarlaryna täsir edýän wagtyny uzaldýar. Şonuň netijesinde hem dag jynslarynyň owranma intensiwligi artýar
3. Howa urgy tolkunlarynyň güýjüni we dag jyns bölekleriniň zyňylmagyny peseltýär.

Ýokary hilli gömmeginiň ulanylmagy 10-20 % partlamanyň netijeliligini ýokarlandyrýar. Çäge bilen gömmek ýa-da ownuk dag jynsy bilen gömmek has netijeli bolýar. Bu dag jynslary partlamada bölünip çykýan gazlara has uly garşylyk görkezýärler.

Karýerlerde şeýle gömmegiň ýerine kagyndan dykylaryň ulanylmagy ýagny galyndy haltalardan taýýarlanan dykylary ulanylmagy partlaýjy maddalaryň udel sarplanyşynyň artmagyna we dag jyns bölekleriniň zyňylp gitmegine sebäp bolýar. Karýerlerde partlama geçirilende oky gömmegiň iň az ululygy $0,75 \cdot W$ ýa-da 25-30 okuň diametrine deň bolamalydyr.



Surat-16. Gapak okly guýynyň gurluş shemasy

Häzirki wagtda okuň gömülen böleginiň içinde gabaw oklaryny ulanmak boýunça hem teklipler bar. Şonuň hasabyna gömülen bölegiň uzunlygyny hem kiçeldip bolýar. Gabaw oklary diýmek bu dag jynsy bilen gömlen bölegiň içinde az mukdarda ýerleşdirilýän partlaýjy maddalaryň okudyr. Ol oklar esasy ok bilen bir wagtda partladylýar. Partlamda guýynyň agzynda esasy okuň döredýän basyşyna golaýrak bir basyş emele gelýär. Bu bolsa partlamda bölünip çykyan gazlaryň uçup gitmegine ýagny uçup gitmegini bökdeýär. Şonuň hasabyna partlamanyň massiwe täsir edýän wagty ulalýar we dag jynslarynyň zyňylma aralyklary hem howpsuzlyk düzgünleriniň talaplaryna laýyklykda bolup geçýär.

Gysylan gurşawda partlatmak

Gysylan gurşawda partlatmakda basgançagyň açyk tarapy ýagny açyk ýsti öňden partladylýp ýumurylan dag jynsy bilen ýapylyp oklar topary partladylýar ýagny öňki partladylan zolakdan belli bir galyňlykda dag jynslary alynman goýulyp indiki hatarlar şonuň üstüne partladylýar. Gysylan gurşawda partlatmakda gysga haýalladylan tertipde partlama geçirilýär. Partlama islendik dag jynslarynda ýerine ýetirilip biliner ýöne ol orta berklikdäki we berk, has jaýrykly, ýagny içki boşlugy dag jyns bölekleriniň bir-birine görä hereket etmegi üçin ýeterlikli bolan dag jynslarynda ulanmak has netijeli bolýar. Gysylan gurşawda partlatmagy adaty partlatmak ýagny basgançagyň açyk üstüne partlatmak bilen deňeşdirilende şeýle tapawudy bar, ýagny adaty partlatmagyň şeýle kemçililerini belläp geçip bolar:

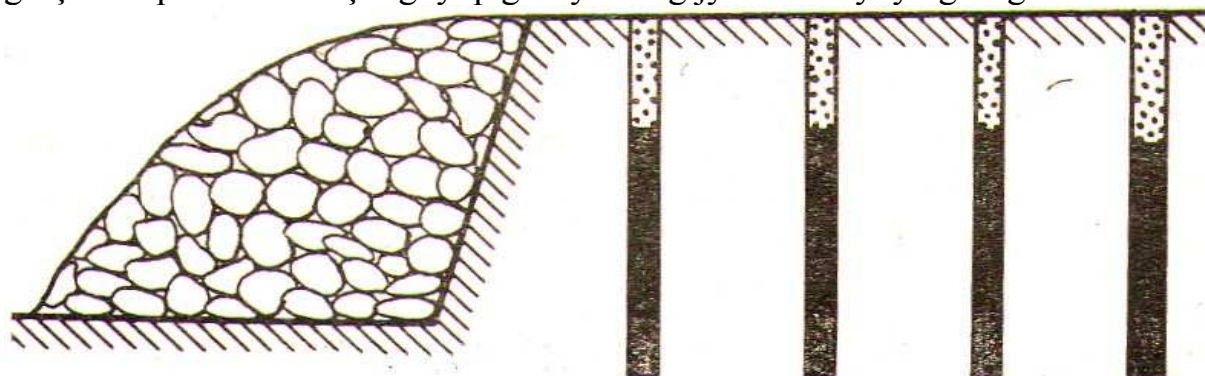
- 1) Partladylan dag jyns üýşmeginiň parametrlerini dolandyrmak ýagny gözegçilik etmek çylşyrymly.
- 2) Taýýarlyk dikeltme, gurnama işleriniň göwrümi uly
- 3) Ekskawatoryň öndürijiligi pes, aýratyn hem iň soňky lentany ýygnap almakda iş öndürijiligi we iş şertleri çylşyrymlaşýar.

- 4) Uly göwrümde partlamalary almak kynçylygy bu ýerde basgançaklary burawlamak dag jynslary ýygnanyp alynandan soň ýerine ýetirilýär, bu bolsa dag enjamlarynyň partlama taýarlyk we ýerine ýetirmek işlerine arakesme zerarly öndürijiliginiň peselmegine getirýär.

Gysylan gurşawda partlatmagyň şeýle artykmaçlyklarybar:

- 1) Taýarlyk we dikeltme işleriniň göwrümi deňeşdirilende kiçi
- 2) Partlamalaryň sany azalýar we dag enjamlarynyň öndürijiligi artýar
- 3) Massiwiň owranma derejesi ýokarlanýar
- 4) Buraw stanoklarynyň we partlama taýýarlyk işleriniň ýükleme-daşama enjamlary bilen bagly bolmadyk iş şertleri döredilýär
- 5) Partladylan dag massasynyň parametrlerini kadalaşdyryp bolýar.

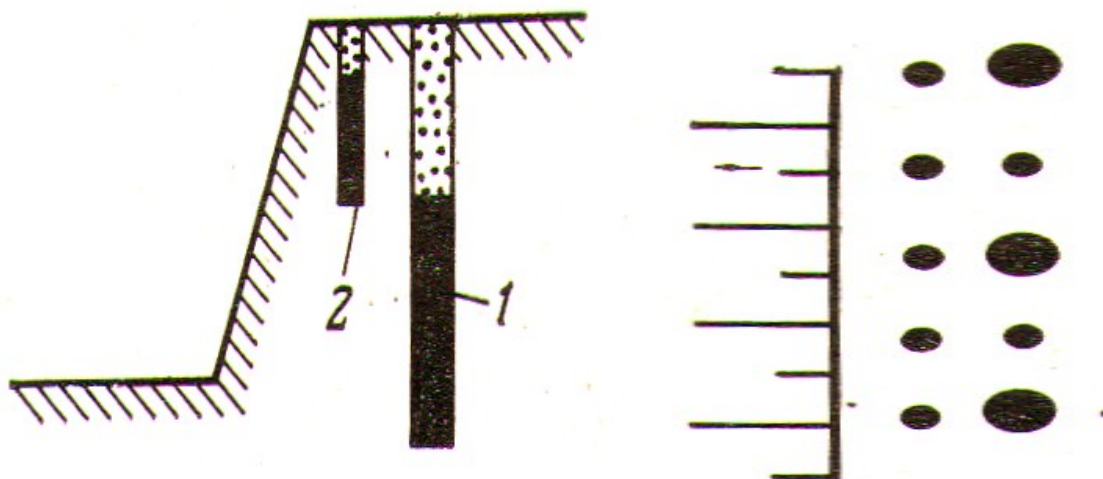
Geçirilen amal partlamalarynyň netijesinde hek daşlarynyň karýerlerinde gysylan gurşawda partlatmak üçin goýup gidilýän dag jyns lentasynyň giňligi 10-12 m



Surat-17. Gysylan gurşawda partlatmagyň shemasy

kesgitlenen. Hasaplamlaryň we geçirilen barlaglaryň esasynda gysylan gurşawda partlatmagyň şeýle tehnologiýasy hödürlenilýär:

- 1) Partladylýan hatarlaryň sany azyndan 4 bolmaly
- 2) Berklik koefisiýendi 8-den 14-e çenli bolan uly jaýrykly dag jynslary üçin uzyn we kese ýslary ulanmak bilen tertip boýunça partlatmak shemalaryny ulanmaly.
- 3) Partladylýan seriýalaryň arasyndaky haýallatma interwallary 25-75 millisekunt kabul edilýär.
- 4) Berk orta blokly dag jynslary üçin diognal we radial shemalary netijelidir.
- 5) Gysylan gurşawda partladylanda partlaýjy mddanyň umumy udel sarplanyşy 15-30 % artýar.



Surat-18. Aralyk goşmaça guýylary ulanmagyň shemasy

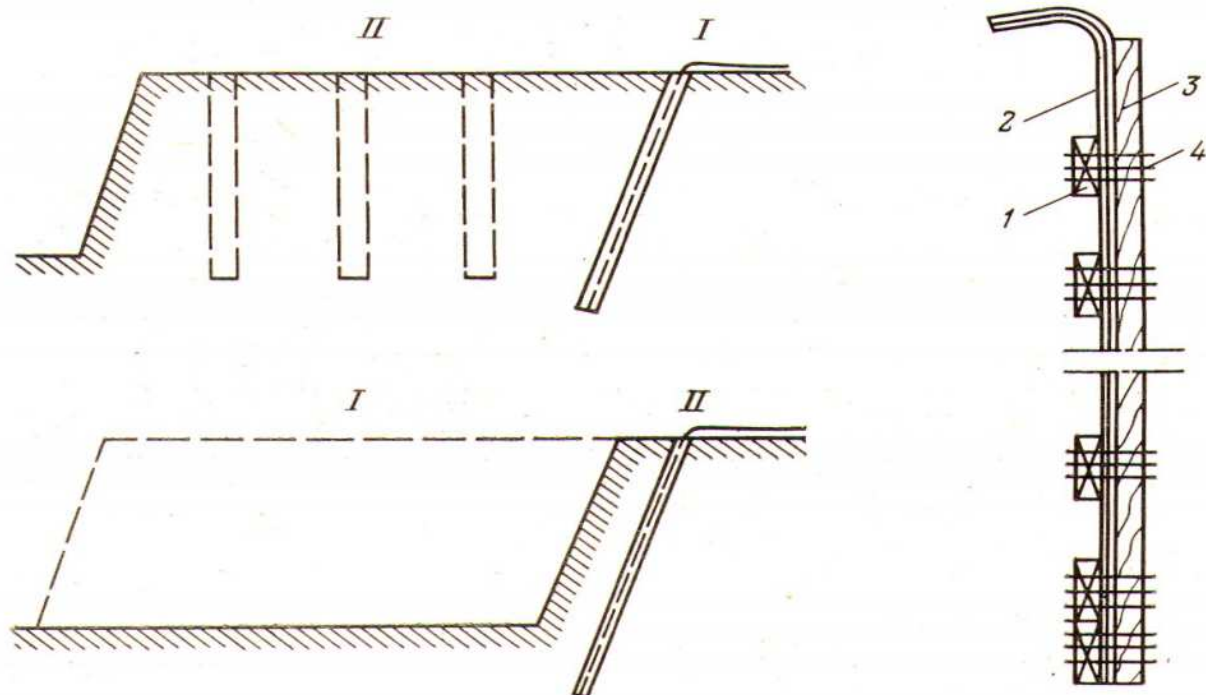
Guýylary konturlaýyn partlatmak

Bu partlamanyň ýumrujy täsirini islenilýän ugurda ugrukdyryp peseltmegiň usuly bolup, karýerleriň bortlarynyň durnuklylygyny ýokarlandyrmak üçin ulanylýar, aýratyn hem karýerler taslanýan konturyna ýetende bitewi daş dag jynslaryny partlatmak üçin hem-de gidrotehniki gurluşykda giňden ulanylýar. Konturlaýyn partlatmagyň esasy iki usuly ulanylýar:

- 1) Öňünden yş emele getirmek usuly, bu ýagdaýda karýeriň bortynyň kontury boýunça jübütleşen guýylary burawlap çykýarlar. Adatça kiçi diametrli guýylar burawlanýar (60-100 mm), soňra ol guýylar bölek-leýik okly gerlýandalar bilen oklanýar.
- 2) Jemleýji konturlaýyn partlatmak usuly, bu ýagdaýda ýumurylýan massiwiň göwrümini taslanýan konturyna çenli doly partlatýarlar.

Konturlaýyn partlatmakda partlamlaryň täsiriniň fiziki manysy bir wagtda partladylýan iki okuň aralygy üýtgedilende partlamanyň täsiriniň dürli görnüşleriniň ýüze çykmagydyr. Islendik ýagdaýda hem okuň töwereginde minimal ölçegleri konturlaýyn partlatmakda gerlýanda görnüşli oklaryň ulanylmagy netijesinde üpjün edilýär, ýumurylma zonalary emele gelýär. Ýagny okuň töwereginde iň kiçi ýumurylma zonalaryny emele getirmek üçin gerlýanda gurluşly oklar ulanylýar. Okuň dykzlygy kiçeldilýär hem-de iň kiçi brizant täsirli partlaýjy madda saýlanyp alynýar. Munuň üçin partlaýjy maddanyň patrony bilen guýynyň diwarynyň arasynda radial boşluk goýulýar, sebäbi partlamanyň gazlarynyň basyşy oklanma dykzlygyna ters proporsionaldyr. Biri-birine golaý ýerleşen iki ok birwagtda partladylanda guýy oklaryny birikdirýän çyzykdaky

dartgynlyk meýdany beýleki ugurdakylardan ýokary bolýar.



Surat-19. Guýylary konturlaýyn partlatmagyň shemasy

Konturlaýjy oklaryň arasyndaky aralyk $\sigma_g / \sigma_\epsilon$ gatnaşyk bilen kesgitlenýär. Bu gatnaşyk örän kiçi çäklerde üýtgeýär. Hasaplamalara görä oklaryň arasy

$a = (4,5-9)d_g$ bolmaly. Konturlaýjy guýylaryň arasy olaryň diametri 100 mm bolanda we okuň diametri 32 mm bolanda 0,5-0,9 m ya-da $16-28d_{ok}$ alynýar. Guýylaryň arasynda aralygy hasaplamak üçin gidrospestroý formulasyndan hem peýdalanyp bolýar:

$$a = 22 \cdot d_{ok} \cdot k_g \cdot k_s$$

bu ýerde d_{ok} - okuň diametri, metr ölçeg birligi

k_g -gysylma koefisiýenti, $k_g = 0,25$

k_s - geologiki şertler koefisiýenti, $k_s = 1$ jaýryk. Göze görüňän jaýryk ýok bolsa $k_s = 0,9$. Agdyklyk edýän jaýryklar ulgamynyň we tekizligiň arasyndaky borç 90° bolanda; $k_s = 0,85$ şol burç $20-70^\circ$ bolanda; $k_s = 1,15$ jaýryklar tekizligi bilen konturlama çyzygy gabat gelende.

1 metr guýyda okuň ululygy şeýle kabul edilýär:

1) Berk jynslar üçin 0,4-0,6 kg

2) Orta jynslar üçin 0,2-0,3 kg

Konturlaýyn guýylary bilen ýumşatma guýylaryň arasyndaky aralyk 10-20 ýumşatma okunuň diametri alynýar. Bu tablisada gözkeziş. Gömmegiň uzunlygy 2-4 m alynýar. Konturlaýyn guýylaryň çuňlugy adaty birmeňzeş ýa-da ýumşatma guýylaryndan çuňrak alynýar. Eger partlatýan massiwler çuň jaýrylma emele getirmäge ukuply bolsa ýa-da konturlama bildirilýän talaplar uly bolanda konturlaýyn guýylary ýumşatma guýylaryndan 7-12 diametr ululykda çuň gazýarlar. Oklary guýylara girdýanda görnüşde şpagatda goýberýärler. Eger

guýynyň ýapgytlyk burçy 55^0 -dan kiçi bolsa gırlýandalary reýkalara daňyp guýa goýberýärler.

Öňünden yş emele getirmekde oklary ýumşatma guýylary burawlanmanka partlatmak amatly. Eger-de bu mümkinçilik ýok bolsa konturlaýyn guýylar 100 millisekunt öň partladylýar.

Partlamada dag jynslarynyň rasional owranma derejesini kesgitlemek

Owranmagy kadalaşdyrmagyň usullarynyň senagatda ornaşdyrylmagy owranma intensiwliginiň artmagyna uly läheň bölekleriniň çykymynyň peselmegine, ekskawatorlaryň, ulagyň we ilkinji ugratma mehanizmleriniň öndürjiliginin artmagyna mümkinçilik berýär. Owranmagyň hiliniň gowlanmagy düzgün bolşy ýaly ilkinji buraw we partladyş işlerine çykdaýjylaryň artmagy bilen baglydyr.

Karýerlerde dag jynslarynyň owranmagynyň, önümiň birligine edilýän çykdaýjylar gazyp almak we mehaniki owratmak işleriniň kompleksi boýunça çykdaýjylar iň kiçi bolar ýaly deresini üpjün etmeli. Şu şerte laýyk gelende dag jynslarynyň partlamagy bilen owranma derejesi rasional hasaplanylýar. Esasy tehnologik prosessler bilen onuň özara baglanyşygyny hasaba alyp peýdaly gasma baýlygyň gutarnykly özüne düşýän gymmatyny kesgitlemek şu formula boýunça ýerine ýetirilýär:

$$C_{umumy} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7$$

Bu ýerde C_{umumy} - ýumşadylyp alnan dag jynsynyň umumy özüne düşýän gymmaty, manat/ m^3

C_1 we C_3 – birinji we ikilenji buraw işleriniň gymmaty, manat/ m^3

C_2 we C_4 – birinji we ikilenji partladyş işleriniň gymmaty, manat/ m^3

C_5 – dag jynsyny ýüklemeginiň gymmaty, manat/ m^3

C_6 – dag jynsyny daşamagyň gymmaty, manat/ m^3

C_7 – birinji tapgyry iri owratmagyň gymmaty, manat/ m^3

Läheň daşlary owratmak üçin partladyş işleri geçirilmeýän bolsa onda $C_3 + C_4$ jeminiň ýerine läheňleri ikilenji owratmagyň ulanylýan usul bilen özüne düşýän gymmaty hasaba alynýar. Käbir ýagdaýlarda formulada peýdaly gasma baýlygyň gutarnykly gymmatynyň ownuk nekondesion bölekleriň çykymynyň artmagynyň hasabyna ýokarlanýandygyny hasaba almaly. Ýükleýji, daşajy we owratma enjamlarynyň maksada laýyk kuwwaty ikilenji partlatmak we peýdaly gasma baýlygy ikinji owratma tapgyrynda gaýtadan işlemek, çykdaýjylaryň minimumy boýunça kesgitlenilýär. Umumy görnüşde bu şeýle formula bilen aňladylýar:

$$\frac{\Delta C_3 + \Delta C_4 + \Delta C_5}{\Delta C_7} \lesssim 1$$

Bu ýerde $\Delta C_3 + \Delta C_4$ – dag jyns bölekleriniň kondension ölçegleri üýtgände ikilenji owratmak üçin çykdaýjylaryň üýtgeýşi

ΔC_5 – şoňa meňzeş üýtgew bilen baglylykda wehas kuwwatly ekskawatoryň ulanmagy bilen ýükleme we daşama işlerinde çykdaýjylaryň üýtgeýşi

ΔC_7 – ýokary kuwwatdaky owradyjynyň gurnalmagy bilen ilkinji tapgyr mehaniki owratmak üçin çykdaýjylaryň üýtgemegi .

Egerde deňlemäniň çep bölegi 1-den kiçi bolanda jyns boleklerniň kondension ölçegleri artsa amatly.

Karýerler üçin geçirilen hasaplamalar berk jynslarda kiçi karýerler üçin kuwwaty 50000 tonnadan pes bolanda dag jyns bölekleriniň ölçegleri 0,5 m, kuwwaty 300 müň tonna we ondan ýokary bolan karýerler üçin dag jyns böleginiň ölçegi 1 m-den ýokary bolmaly diýip kesgitlenen. Her bir partlamanyň netijeliligi läheň çykymy boýunça, ekskawatorlaryň, ulag serişdeleriniň we owradyjylaryň öndüriligi boýunça bahalandyrylýar. Aýratyn proseslaryň özüne düşýän gymmaty hasaplanylýar, soňra grafik gurulýar. Bu grafikde pgb-ni özleşdirip almagyň in kiçi özüne düşýän gymmaty görüp bolýar.

Karýerlerde partladýş işlerini geçirmegiň usullary

Peýdaly gasma baýlyklaryň ýataklaryny ýer üsti usulda özleşdirmek dürli geologik şertlerde, dürli galyňlykdaky peýdaly gatlaklarda alynyp barylýar, dürli kuwwatdaky maşynlary ulanmak bilen dürli özleşdirmе usullary we gaýtadan işlemegiň dürli tehnologiýalary ulanylýar. Özleşdirmegiň dag geologiki we tehniki şertleriniň dürli görnüşliligi bilen baglylykda partladýş işleri hem dürli usullary ulanmaly bolýar, ýagny has netijeli we tygşytly usullary ulanmagy talap edýär. Bu usullar:

1. Oklary şpurda partlatmak
2. Oklary guýyda partlatmak
3. Oklary gazanda partlatmak
4. Üstünde goýup partlatmak
5. Oklary kameralarda partlatmak

Oklary şpurda partlatmak usuly.

- 1) Şpurlaryň ýerleşiş parametrleri. Karýerlerde bu usul iş göwrümi kiçi bolanda, gezekleşýän gatlaklary aýratynlykda partladyp almakda gurluşyk we bezeg daşlarynyň iri bloklaryny almakda, aýratyn gymmatly peýdaly gasma baýlyklary haçan-da olaryň strukturasyny gorap saklamaly bolanda ýa-da onuň aşa owranmagyna ýol bermeli däl bolanda, läheň daşlary owratmak üçin we doňan gatlaklary ýumşatmak üçin ulanýarlar. Dik, ýapgyt ýa-da gorizonta ýagny kese şpurlary 32-70 mm diametrde we 3-5 metr çuňlukda karýerlerde el enjamlary bilen ýa-da kiçiräk ýeňil karetkalarda gurlan buraw çekijeleri bilen burawlaýarlar. Uzunlygy boýunça şpurlar şeýle tapawutlanýar. 1,5 metre çenli ownuk şpurlar, 1,5-2,5 m orta şpurlar, 2,5-5

m çuň şpurlar. Partladylýan jynslaryň häsiýetine baglylykda we partlamanyň gerekli göwrümine baglylykda şpurlary basgançakda bir ýa-da birnäçe hatarda ýerleşdirýärler. Berk jynslarda dag jynslary gowy bölünip alynmagy üçin şpurlary basgançagyň beýikliginiň 10-15 %-i ululygynda artyk burawlaýarlar. Eger-de basgançagyň düýbünde ýagny partladylýan gatlagyň düýbünde has gowşak jynslar ýerleşýän bolsa onda şpurlary basgançagyň beýikligine deň ululykda burawlaýarlar. Basgançagyň düýbünde toýunsow ýa-da gowşak gatlajyklar bar bolsa şpurlary şol gatлага çenli 15-20 sm doly burawlamany goýýarlar.

Şpurlaryň arasyndaky aralyk hatarda beýleki oklara zeper ýetirmek ýaly bolmaly.

Ot bilen partlatmak usulynda şpurlaryň hatardaky arasy şeýle kabul edilýär:

$$a=(1,2-1,5)W$$

Elektriki partlatmak usulynda we detonirleýji ýüp bilen partlatmakda

$$a=(0,8-1,3)W$$

Şpurda okyň agramy şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$Q=q_aHW \quad (\text{kg})$$

Bu ýerde q - partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşy, kg/m^3

H - basgançagyň beýiligi ýa-da partladylýan gatlagyň galyňlygy

W - basgançagyň düýbi boýunça garşylyk, m.

Dag jynslarynyň gowy owranmagy üçin we basgançagyň düýbünüň gowy ýumşamagy üçin $W=20-25$ okuň diametrinden geçmeli däl (berk jynslar üçin) we orta jynslar üçin 25-35 diametrden geçmeli däl. Garşylyk çyzygy 1 metrden kiçi bolan şpurlar partladylanda partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşy artýar. Şonuň üçin hasaplama formulasyna düzediş koefissiýenti goşulýar.

$W \dots$

$KW \dots$

Oklar şpurlarda partlatmak usullarynyň artykmaçlyklary: partladylýan jynslaryň deňölçegli we ownuk owranmagy, islendik dag geologik şertlerinde ulanmak mümkinçiligi, ýönekeýligi, ýokary ykjamlygy.

Usulyň esasy kemçilikleri: burawlamagyň göwrümi uly, işleriň gymmaty ýokary, köp sanly şpurlary oklamak we partlatmak zerurlylygy, işeri gurnamgyň çylşyrymlylygy we ş.m.

Partladyş işleriniň tehnologiýasy we gurnalyşy. Oklamazdan öňürti şpurlaryň basgançakda ýerşişiniň dogrylygy barlanylýar, olaryň çuňlugynyň basgançagyň beýikligine ýa-da taslama maglumatlaryna laýyklygy barlanylýar. Gerek bolsa şpurlar buraw ownuklardan ýa-da şlamdan arassalanylýar. Şpurlary arassalamak üçin şpura goýberilen metal turbajyk bilen gysylan howa uflenilýär ýa-da şlam ýörite çemçejik bilen arassalanylýar.

Dik ýa-da ýapgyt şpurlary oklamak üçin un görnüşdäki däne görnüşli we patron görnüşli partlaýjy maddalar ulanylýar, kese şpurlara oklamak üçin we şpurlarda çyg, suw bolanda diňe patron görnüşli partlaýjy maddalar ulanylýar.

Şpurlary menanizmleşdirip oklamakda diňe däne görnüşli PM ulanmak mümkin. Karýerlerde şpurlary mehanizmleşdirip oklamak ulanylmaýar.

Un görnüşli partlaýjy maddalar bilen oklananda patron boýewik hökmany suratda taýýarlanylmalý. Bu ýagdaýda şpura iň soňky bölek partlaýjy madda guýulmanka kapsul detanator, elektrik detanator ýa-da detonirleýji ýüpüň bölegi goýberilýär. Patron görnüşli partlaýjy maddalar bilen oklananda patronlar şpura ýeke-ýekeden goýberilýär. Patron boýewik adaty ýa-da soňunda dykylýar. Ammiak slitrally partlaýjy maddadan taýýarlanan tokgalanan, gatan patronlar oklamazdan öň el bilen ýumşadylýar.

Gury şpurlar patronlar bilen oklananda olaryň gabygynda kesimler emele getirilýär, ýagny dilinýär. Sebäbi şpuryň kesimi partlaýjy madda bilen doly dykylýar. Şpurlar partladylanda oklaryň tizlenmegi üçin kapsul detanatorlar ýa-da elektrik detanatorlar ulanylýar.

Şpura partlaýjy maddanyň oky doly ýerleşdirilenden soňra şpuryň galan boş bölegini elektrk geçirijilere ýa-da detonirleýji ýüplere, ot geçiriji ýüplere zeper bermez ýaly edip ownuk dag jynsy bilen doldyrylýar. Gömülip başlamagyň başynda dag jynslary dykylýanmaýar, soňra bolsa şpuryň agzynda dykylýar ýerleşdirýärler, adaty gömmek üçin şpuryň 1/3 bölegini galdyryýarlar.

Ot bilen partlatmak usulynda oklanan şpurlaryň sany barlanýar, ýüpleriň uçlary ýakmaga oňaly ýagdaýda ýerleşdirilýär we tutaşdyrylyp goýberilip howpsyz ýere gidilýär. Detonirleýji ýüpüň kömegi bilen partladylanda partlaýdyjy partladyş çyzmagyň birikdirilişiniň dogrylygyny barlamaly. Elektrik partlatmakda partladyjy partladyş toruny birikdirip çykyp bölekleyin geçirijilere magistrala birikdirýär. Tory gözden geçirýär, howpsyz ýere gidýär we şol ýerden elektrik ölçeyji abzallar bilen tory barlap görýär. Barlap bolandan soňra magistral geçirijileriň uçlaryny partladyjy maşinkalaryň klembalaryna ýa-da stansiýa birikdirip partlamany amala aşyryýar.

Oklary guýylarda partlatmak usuly.

Guýylaryň ýerleşiş parametrleri. Bu usulda partladylýan jynslarda diametri 80-320 mm, çuňlugy 5-20 m we ondan uly bolan dik ýa-da ýapgyt guýylar burawlanýar. Bu usul häzirki wagtda karýerlerde giňden ulanylýar.

Basgançakda guýylary bir hatar iki ýa-da köp hatarly ýerleşdirip bolýar. Bu ýükleyji enjamlaryň parametrleriniň we işleriň kabul edilen tehnologiýasyna bagly bolup durýar.

Guýylaryň ýerleşiş parametrleri karýerlerde şu görkezijiler bilen häsiýetlendirilýär: d-guýynyň diametri mm, H-basgançagyň beýikligi m, W-basgançagyň düýbi boýunça garşylyk m, a-guýylaryň aralygy m, b-hatarlaryň arasy m, f-guýynyň okundan basgançagyň ýokarky çyzygyna çenli howpsuz aralyk m, $l_{göm}$ - gömmegiň uzunlygy m, R- guýynyň uzunlygy m, α - basgançagyň ýapgydynyň burçy.

Guýylaryň ýerleşiş parametrleri hasaplanylanda ilki bilen basgançagyň düýbi boýunça garşylyk çyzygy kesgitlenilýär. Basgançagyň ýapgydynyň burçy adaty 65-70° bolýar. Burawlama şerti boýunça in kiçi howpsuz garşylyk şu formula boýunça kesgitlenilýär:

$$W_b = H \cdot \tan \alpha + C$$

Guýylaryň arasy (0,8-1)W alynýar. Köphatarly gysga haýallama partlamasynda hatarlaryň arasy bolsa W deň kabul edilýär. Partlamanyň täsirini güýçlendirmek üçin esasan hem basgançagyň düýbünde has güýçlendirmek üçin guýylary artyk burawlaýarlar, ýagny alynmaly gatlak meselem 15m bolsa guýyny 18 m burawlaýarlar. Artyk burawlamagyň çuňlugy 0,2 m basgançagyň beýikligine deň ýa-da 10-15 diametr ok alynýar we partlamalaryň netijelerini seljermegini esasynda anyklanýar. Kyn partladylýan jynslarda artyk burawlanan bölekde has kuwwatly partlaýjy maddany ýerleşdirýärler. Birinji hatar guýylarda okyň ululygyny şu formula boýunça kesgitleýärler:

$$Q = q_a W H \quad (\text{kg})$$

Ikinji we beýleki hatarlaryň guýylary üçin okyň ululygy adaty birinji hatardaky bilen deňeşdirilende 10-20 % artýar. Okuň gutarnykly ululygy amal partlamalar bilen takykklanýar. Gömmeginiň uzunlygy adaty uludyr 0,75W ýa-da 25-30 diametr ok alynýar. 1 m guýynyň sygymy oklanma dykzlygyna we dag jynslary burawlama koefissiýentine bagly.

Garymlarda partlama geçirilende adaty köp hatarly gysga haýalladylan usul ulanylýar. Oklaryň hasaplanylyşy basgançakda partladylandaky ýaly amala aşyrylýar. Partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşynyň ululygy 20% artykmaç alynýar. Sebäbi oklar has kyn şertlerde işlemeli bolýar.

Guýy oklaryny gysga haýalladyp partlatmak. Soňky ýyllarda karýerlerde köp hatarly gysga haýalladylan partlatma giňden ulanylýar. Bu usul partladyş işleriniň ýokary tehniki ykdysady görkezijileriniň üpjün edýär. Gysga haýalladylan partlamanyň shemalary şu talaplara laýyk gelmeli:

- 1) Ähli partladylýan tor boýunça detanasiýanyň geçmeginiň ygtybarlylygyny üpjün etmeli
- 2) Owranmagyň ýokary intensiwligini üpjün etmeli
- 3) Isleniýän geometriki parametrli jyns üýşmegini üpjün etmeli
- 4) Massiwiň çuňluklaryna ýumrulma in az täsir etmeli we daşky gurşawa hem-de obýeklere partlamanyň seýsmiki täsiri minimal bolmaly

Karýerlerde ulanylýan bir hatarly we köp hatarly partlatmagyň shemalaryna seredeliň. Has ýönekeý birikdirme shemalary bir hatarly partlamada ulanylýar.

- 1) Oklary hatara birikdirmek. Bu shemada hatardaky ýüp guýylar mgnowen partladylýar, tak ýerleşýän guýylar bolsa haýalladyp partladylýar. Onuň üçin şol guýylara peretehniki haýalladyjy goýulýar.

Peýdaly gasma baýlygy özleşdirmeginiň uly bolanda köp hatarlar gysga haýalladylan partlamany ulanmak maksada laýyk bolup durýar. Şeýle ýagdaýda ýükleýji daşajy enjamlaryň öndürijiligi ýokary ýol işlerinde çykdaýjylar tygşytlanýar, karýerlerde partlamalaryň sany az bolýar.

Köp hatarly partlamada hem dürli görnüşli shemalar ulanylýar. Olaryň esasy maksady birinji hatarlary partladyp goşmaça açyk üst emele getirmek. Goşmaça açyk üstler bolsa indiki hatarlaryň partlamalaryny ýeňilleşdirip dag jynslarynyň owranmagyny gowulaşdyrýar.

Hatarlar boýunça hatarlary boýunça partlatmak. Bu köp hatarly shemalaryň iň ýönekeýi bolup durýar. Birinji shemada birinji hatary mgnowen partlatýarlar indiki hatarlary bolsa haýalladyp partladylýar. Ikinji shemada bolsa ilki bilen ikinji ýa-da üçünji hatar, soňra beýlekiler partladylýar.

Üç we ondan köp hatarlary partlatmakda yzygiderlikli wrub ýagny yş emele getirýän shema ulanylýar. Bu shemada ortadan yş emele getirýän hatar mgnowen partladylýar. Bu hatardaky guýylaryň çuňlugy uly we uly oklary bilen oklanylýar. Soňra bolsa belli bir haýallatma bilen beýleki iki tarapyndaky hatarlary partladylýar. Bu shema gowy owranmagyny we giň bolmadyk partladylan jyns üýşmegini üpjün edýär. Ýöne üýşmegiň beýikligi uly bolýar. Demir ýollara zeper ýetmezligi üçin olaryň ýumurylmazlygy üçin trassa ýumrujy täsirini ýetirmeýän ýörite gysga haýalladylan tertip ulanylýar. Birinji hatar oklary partladylandan soňra trassa bilen beýleki hatarlaryň arasynda ýumrulan jyns gatlagy emele gelýär. Bu bolsa demir ýollary ýumuryjy täsirlerden goraýar.

Has gowy owranmany üpjün etmek üçin oklaryň dürli wagtlarda partlamagyny üpjün edýän shemalar ulanylýar. Olardan birinjisi tolkunlaýyn shema. Bu shemanyň esasy kemçiligi montaj etmegiň çylşyrymlylygy bolup durýar. Şonuň üçin ýönekeýräk shemalary ulanmaga ymtylýarlar. Ýönekeýräk shemalardan hatara tertipli partlatma shemasy giňden ulanylýar.

Garşylyk çyzygy has uly bolanda guýy üsti we oklary dürli wagtlarda birinji hatarda partlatmak shemalaryny ulanmak bolmaýar, sebäbi hatarda oklaryň özara täsiri bolmanlygy sebäpli bu shemalarda garşylyk 15-20 % peselýär. Beýle ýagdaýda oklary toparyny partlatmak usuly meselem, guýy jübütlerini partlatmak ulanylýar. Partlatma jyns üýşmeginiň giňliginiň kiçi bolmagy üçin diognal shemalary ulanylýar.

Käbir ýagdaýlarda partlamanyň seýsmiki täsirini peseltmek we owranmagyny gowulandyrmak üçin guýylary 144 suratda görkezilen shema boýunça birikdirmek amatly bolup durýar. Garymlar geçirilende yşly shemalar has amatly bolup durýar.

Oklary gazanda partlatmak usuly

Bu usulda partlatmak üçin şpuryň ýa-da guýynyň düýbünde kiçiräk partlaýjy maddanyň oklary partladylýar. Netijede olaryň aşaky bölegi ýumurylyp ellips görnüşli kamera boşluk emele gelýär. Bu kamera sowandan soňra 15 minudyň dowamynda uly mukdarda partlaýjy maddanyň oky ýerleşdirilýär. Şpuryň ýa-da guýynyň düýbünde emele gelýän giňişlige gazan diýilýär, oňa ýerleşdirilen partlaýjy maddanyň okuna bolsa gazan oky diýilýär. Emele gelen boşlugyň göwrümi onda ýerleşdiriljek hasaplanan okuň agramyna laýyk gelmeli.

Gazanda oklary partlatmak usuly haçanda garşylyk çyzygy sebäpli okuň gerekli mukdary şpurly ýa-da skwažinada ýerleşdirip bolmaýan bolsa ulanylýar ýagny hasaplama boýunça ýerleşdiriljek ok garşylyk çyzygyny geçip bilmejek bolsa şu usul ulanylýar. Guýunyň düýbünde gazan emele getirmek üçin geçirilýän partlama atmak diýilýär.

Atmak üçin okuň ulylygy esasy okuň ululygyna we berlen jynslaryň atylma koefisientine baglylykda kesgitlenýär. Atylma koefisienti alynan boşlugyň okyň ulylygyna gatnaşygy bilen kesgitlenýär. okyň dykzlygy 1 g/sm^3 bolanda koefisient 1 kg partlaýjy madda partladylanda gazanda ýerleşjek ok görkezýär. Ilki bilen esasy oky hasaplamaly soňra bolsa jynslaryň atylma koefisienty boýunça atma okyny kesgitlemeli. Adatça onuň ululygy 0,3-0,7 kg şpurlarda we 10-15 kg guýylarda kabul edilýär. Egerde atylma oky şu ululykdan geçýän bolsa goşa atmagy ulanýarlar. Atma oklaryny patron boýewikleriň kömegi bilen partladýarlar. Ony şpura ýa-da guýa şpagatda, kese şpurlara bolsa itekleýjiniň kömegi bilen göýberýärler. Atylanda gömülýän bölegiň beýikligi 0,8-1,25 okyň beýikligine deň kabul edilýär, katede gömmek ulanylmaýar. Şpurda gazanyň göwrümini artdyrmak üçin olary atyp bolandan soňra gysylan howa bilen üfletmeli. Emele gelen boşlugyň ölçegleri guýa ýa-da şpura göýberilen metal sterženiň kömegi bilen bahalandyrylýar. Emele gelen gazanyň ölçeglerini kesgitlemek üçin ýörite abzallar hem bar. Guýylar ýa-da şpurlar burawlananda olary atyp bolandan soňra okuň merkezi basbançagyň düýbünde ýerleşer çuňlukda burawlamaly.

Atma okunyň ululygyny şu formula boýunça kesgitleýärler:

$$Q_a = \frac{Q}{p_a \Delta^n}$$

Bu ýerde Q- esasy okuň ululygy, p_a - dag jynslaryň atma görkezijisi, bu 1 kg partlaýjy madda partladylanda dag jynsynda nähili göwrümiň emele geljekdigini görkezýär. Δ - okuň dykzlygy, n- atylma derejesiniň görkezijisi.

Emele getiriljek boşlugyň gerekli göwrümi şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$W = \frac{Q}{\Delta}$$

Gazanda ýerleşdiriljek okuň agramy şu formula boýunça hasaplanýar:

$$Q = qW^3$$

Oklama prosesinde gazanyň içinde esasy okuň 50-85%-ni guýulýar, oňa patron boýewik goýberilýär, soňra partlaýjy maddanyň galan bölegi goýulýar we üsti gömülýär. Basgançagyň ýokarky böleginde dag jynslarynyň gowy owranmagy üçin onuň ýokarky bölegine goşmaça ok ýerleşdirilýär.

Bu usulyň esasy kemçiligi partlamanyň netijleriniň ygtybarsyzlygy. Dag jynslarynyň häsiýetlerine baglylykda emele gelýän gazanlar çakdanşa uly hem bolup bilýär we partlaýjy madda bilen doly dolman bilýär hem-de onuň tersine çakdanaşa kiçi. Şol sebäpden hem oklanan ok ýerleşmän bilýär.

Oklary kameralarda ýerleşdirmek usuly

Bu usulda partladylanda köp mukdarda oklar (birnäçe yüzlerçe tonnadan münlerçe tonna çenli) ýörite dag kânlerinde (kameralary) ýerleşdirilýär. Onuň üçin dag jyns massiwinde dik şurflar ýa-da kese ştolniýalar geçirilýär. Olaryň soňunda ýagny töründe bolsa kameralar emele getirilýär.

Taýýarlyk dag kânlerini T ýa-da r görnüşli gazyp geçýärler. Bu kameralarda gazlaryň bölünip çylmagyny kynlaşdyrýar we partlamanyň energiýasynyň massiwa siňmegini, ýumrulagynyň güýçlenmegini üpjün edýär. Kamera eltýän dag kânleriniň kesimi iň kiçi kabul edilýär, ýöne ştolniýalar üçin $1,2 \text{ m}^2$ -dan we şurflar üçin 1 m^2 -dan kiçi bolmaly däl. Partlamany ştolnynyň kömegi bilen ýa-da şurfyň kömegi bilen taýýarlamagyň maksada laýyklygy partladyljak ýeriň relýefi we tehniki ykdysady hasaplamalar bilen kesgitlenilýär. Bu usul uly göwrümde bitewi daş we ýumşak dag jynslaryny partladyp zyňmak, süýşürmek, 20m-e çenli çuňlukdaky çukurlary emele getirmek üçin, daglyk ýerlerde ýollary gurmak üçin ulanylýar.

Karýerlerde kamera oklary örän seýrek ulanylýar, haçan-da basganýagyň üstki meýdançasý tekiz däl bolanda kameradaky okuň ululygy massiwi ýumşatmak üçin niýetlenen bolsa şu formula boýunça kesgitlenilýär:

$$Q=qW^3k_{pm}$$

Bu ýerde q-partlaýjy maddanyň udel sarplanyşy, W – garşylyk çyzygy, k_{pm} - oklaryň özara täsir koefissiýenti (1,25-e deň).

Bu usulyň esasy artykmaçlygy çylşyrymly relýefli ýerlerde uly göwrümlü dag jynslary ýumuryp alyp bolýar. Bu usulyň kemçilikleri bolsa massiw gowy owranmaýan we taýýarlyk işleriniň göwrümi örän uly. Karýerlerde bu usul ulanylmaýar diýlen ýaly, ýöne esasan hem gidrotehniki ýol we meleratiw guruluşykda giňden ulanylýar.

Karýerlerde oklamagy mehanizmleşdirmek üçin shema we maşynlaryň klassifikasiýasy.

Partladyş işlerini mehanizmleşdirmegiň esasy bölekleri: PM ambary; Gerekli komponentleri taýarlamagyň we ýüklemegiň taýar PM oklaýan maşynlarda taýýarlama punky; oklamalardan ön guýulary guratmak; guýulary oklamak, guýulary gömmek.

Ol bölekler mehanizmleşdirmek üçin maşynlaryň we enjamlaryň şu görnüşlerini ulanýar:

PM ambarynda – dürli sygymdaky konjteýnler’ poddonlar; bölekler; PM täaýarlama – PM gabyndan boşatmak üçin guruluşyk oklaýjy maşynlary ýüklemek üçin ýükleýçän we ýükläp garýan guruluşlar.

Guýulary oklamak üçin daşama oklama maşynlary garyp oklama maşynlary. Guýulary gömmek üçin – maşynyň binkerine gömme materialy ýükleýän gurluşy awtomon maşynlar awtonom däl maşynlar.

Guratmak üçin gysylan howa bilen guradýan pneumatiki maşynlar elektrik meseleler bilen guradýan elektrik maşynlar.

Partladyş işlerini mehanizmleşdirmek di/e öndürijiligi ýokarlandyryp we agyr fiziki zähmeti aýykman eýsem işçileriň PM bilen kontaktlaşma nokatlaryny çäklendirýär we partladyjynyň sanitar şertlerini gowulandyrýar.

PM oky partladylanda gazlaryň ýylylygyny, göwrümini, tempereaturasyny we basyşyny kesgitlemek.

PM partladylanda gazlaryň ýylylyk göwrümi temperaturasy we basyşy emele gelýän partlama önümleriniň düzümine we olaryň mukdaryna baglydyr.ö

Partlama önümleriniň düzümi we SPM-ň öwrülme reaksiýalary esasan olaryň kislorod bolansy bilen kesgitlenýär.

Partlama ýylylygy – 1 mol ýada 1kg PM partlap darganda bölünip çykýan ýylylygyň mukdary.

Ol ýylylyk hasaplanyp hem eksperimental hem kesgitlenip biliner. Standart şert hökmünde 18⁰C temperatura we 1.01 10⁵Pa basyş kabul edilýär.

Partlamanyň ýylylygy Gessin kanuny boýunça hasaplanýar. Oňa laýyklykda reaksiýanyň ýylylyk effekti sistemanyň başlangyç we soňky ýagdaýyna bagly. Bu ýagdaýda partlamanyň ýylylygy PM-ň emele gelme ýylylygynyň we partlamanyň önümleriniň ýylylygynyň jemine de/ reaksiýa iki ugur biýunça geçip biler:L 1. Erkin elementlerden PM emele gelýär, bu reaksiýa položitel ýada otrisatel ýylylyk effekti bilen häasiýetlendirilýär Q_{1-2} PM partlaýar we partlamanyň ýylylygy Q_{2-3} bölünip çykýar.

Erkin elentlerden PM partlamasynyň önümleri emele gelýärler we olaryň emele gelme ýylylygy Q_{1-3} bölünip çykýar.

Bu ýerden $Q_{1-2} + Q_{2-3} = Q_{1-3}$

We partlama ýylylygy

$$Q_{2-3} = Q_{1-3} - Q_{1-2}$$

Duýmek partlamanyň ýylylygyny hasaplamak üçin PM-ň partlap öwrülme deňlemesini bilmeli.

Mysal.1. Nitrogliserini partlama ýylylygy kesgitlemeli: Onuň partlama reaksiýasy şeýle bolup geçýär $C_3H_5(ONO_2)_3 \rightarrow 3CO_2 + 2,5 H_2O + 1,5 N_2 + O_1$

Nitrogliserini emele gelme ýylylygy $Q_{1-2} = 35$ kDž Partlama önümleriniň emele gelme ýylylygy $Q_{1-3} = Q_{CO_2} + Q_{H_2O} = 3q_{CO_2} + 2,5q_{h_2o} = 3 \cdot 396 + 2,5 \cdot 241 = 17$ kD bu ýerde $q_{CO_2} = 396$ kDž/md

$$q_{H_2O}=241 \text{ kD}\ddot{z}/\text{md}$$

$$\text{Partlama } \ddot{y}\text{lylygy } Q_{2-3} = Q_{1-3} - Q_{1-2} = 1790 - 351 = 1439 \text{ kD}\ddot{z}$$

Bu hemişelik basyşdaky – Q_p partlamany $\ddot{y}\text{lylygyny}$ häsiýetlendirýär. Eger partlama önümleriniň sowamagy daşky gurşawyň temperaturasy 15°C (288 K_1) çenli bolsa, partlamanyň $\ddot{y}\text{lylygy}$ hemişelik Q göwrümde Q_p bilen şeýle baglanşykly.

$Q = Q_p + 0,572 n$ eger 25°C (298 K_1) temperature çenli $Q = Q_p + 0,572 \cdot n$ bu ýerde n – partlamanyň gaz görnüşindäki. Diýmek gurşawyň önümleriniň mol sany temperaturany 15°C kabul etsek $Q_v = 1439 + 0,572 (3+2, 5+1,5+0,25) = 1439 + 4,2 = 1443,2 \text{ kD}\ddot{z}/\text{mol}$

1 kg PM-den bölünip çykjak $\ddot{y}\text{lylyk}$:

$$Q_1 = \frac{Q_v \cdot 1000}{M_{PM}} = \frac{1443 \cdot 1000}{227} = 6357 \text{ KDZ} / \text{kg}$$

Partlamanyň gazlarynyň temperaturasy şu formula boýunça hasaplanýar:

$$t = \frac{Q_v}{C_v}$$

Bu ýerde Q_v – PM partlamasynyň $\ddot{y}\text{lylygy}$ $\text{kD}\ddot{z}$ C_v – partlamanyň önümleriniň O-dan $T^{\circ}\text{C}$ aralykda hemişelik göwrümde ortaça $\ddot{y}\text{lylyk}$ sygymy $\text{D}\ddot{z}/(\text{mol} \cdot ^{\circ}\text{C})$

PM-ň işjeňligini kesgitlemek

Ammonidiň doly işjeňligini we doly işiniň $\ddot{y}\text{lylygyna}$ gatnaşygyny kesgitlemeli. Onuň oklanma dykzlygy- $900 \text{ kg}/\text{m}^3$, adiabat görkezijisi $k=1,24$ we partlama parametrleri.

1. Partlamada gazlaryň göwrümi $v=0,86 \text{ m}^3/\text{kg}$
2. Partlama $\ddot{y}\text{lylygy}$ $Q=3930 \text{ kDz}/\text{kg}$
3. Partlama temperaturasy $t=2600^{\circ}\text{C}$

Ilki bilen berlen dykzlykda partlamada gazlaryň basyşyny kesgitleýäris $P=p_0 \quad V_0 T \Delta \quad / \quad 273 \quad (1-a\Delta)=1.01 \cdot 10^5 \cdot 0.86 \cdot 2600 \cdot 900 / 273 \quad (1-0.86 \cdot 0.001 \cdot 900)=3.36 \cdot 10^9$

$$\begin{aligned} &\text{Doly işjeňligi} \\ A_d &= [1 - (1.01 \cdot 10^5 / p)^{k-1/k}] = 3402 \text{ kD}\ddot{z}/\text{kg} \end{aligned}$$

Atmosfera basyşyna çenli giňelende partlamanyň doly PTK-ti

$$\dot{\eta}_d = A_d / Q = 0.866$$

Ýumuş-1. Gara dăriniň doly işjeňligini we PTK-ni kesgitlemeli. Onuň oklanma dykzlygy- $0,7 \text{ t}/\text{m}^3$

Ýumuş-2. Nitrogliseriniň doly işjeňligi we PTK-ni kesgitlemeli. Onuň oklanma dykzlygy- $1 \text{ t}/\text{m}^3$

Ýumuş-3. Trotiliň işjeňligini we PTK-ni kesgiytlemeli. Onuň oklanma dykzlygy-
1t/m³

Ýumuş-4. Ammonalyň doly işjeňligi we PTK-ni kesgitlemeli. Onuň oklanma
dykzlygy-0,9t/m³

PM	Partlamada gazlaryň göwrümi	Partlama ýylylygy	Partlama temperaturasy	Adiabat görkezijisi
Amm. selitrasy	0.98	1424.6	1077	1.3
Trotil	0.728	3352	2677	1.24
Nitrogliserin	0.717	6159.3	3837	1.19
Ammonal	0.845	3938.6	3697	1.16
Geksogen	0.908	6285	3577	1.25
Ten	0.78	5907.9	3737	1.215
Gara дәri	0.259	2459.5	2342	1.25
Gurşun azidi	0.308	1596.4	3757	1.25
Dinamit (62%-li)	0.634	5028	3767	1.175

Bloguň we jyns üýşmeginiň parametrlerini kesgitlemek.

1. Birinji hatar guýudan jynslaryň üýşmeginiň ini.

$$B_{\bar{u}} = K_p * K_z * \sqrt{Q_h * H_b}; \text{ m.}$$

Bu ýerde: K_p - dag jynslarynyň partlaýjylyk koeffisiýenti - 2.5

K_z -dag jynslarynyň zyňylma koeffisiýenti - 0.9

$$B_{\bar{u}} = 2.5 * 0.9 * \sqrt{0.405 * 15} = 26.6 \text{ m.}$$

2. Partladyljak bloguň ini.

$$B_p = B_{\bar{u}} - B_{\bar{u}} + W_k; \text{ m.}$$

$$B_p = 38.08 - 26.6 + 10.05 = 21.53 \text{ m.}$$

3. Blokda guýunyň hatar sany.

$$N_h = B_p / W_k; \text{ hatar.}$$

$$N_h = 21.53 / 10.05 = 2.14 \text{ hatar}$$

4. Partladyljak bloguň hakyky ini.

$$B_{ph} = N_h * W_k; \text{ m.}$$

$$B_{ph} = 1.15 * 10.05 = 21.507 \text{ m.}$$

5. Partladyljak jyns üýşmeginiň hakyky ini.

$$B_{\bar{u}h} = B_{\bar{u}} + (N_h - 1) * b; \text{ m.}$$

$$B_{\bar{u}h} = 26.6(2.14 - 1) * 10.7 = 38.79 \text{ m.}$$

6. Ekskawatoryň girmesiniň ini.

$$A_{gh} = B_{\bar{u}h} / N_g; \text{ m.}$$

$$A_{gh} = 38.79 / 2 = 19.9 \text{ m.}$$

7. Partladyljak bloguň göwrümi.

Bu ýerde: L_b - partladyljak bloguň uzynlygy-300m.

$$V_b = L_b * B_p * H_b; \text{ m}^3.$$

$$V_b = 300 * 21.53 * 15 = 96885 \text{ m}^3.$$

8. Blokda guýularyň jemi uzynlygy.

$$E_{lg} = L_b / a * n * L_b; \text{ m}.$$

$$E_{lg} = 300 / 7.5 * 3 * 18 = 2160 \text{ m}.$$

9. Bir metr guýuda partladylan massanyň çykymy.

$$G_{dm} = V_b / E_{lg}; \text{ m}^3.$$

$$G_{dm} = 96885 / 2160 = 44.85 \text{ m}^3.$$

10. Blogy partlatmak üçin gerekli partlaýjy maddanyň mukdary.

$$Q_p = Q_o * L_b / a * N_h;$$

$$Q_p = 321.4 * 300 / 7.5 * 2.14 = 39196.24 \text{ kg}.$$

11. 1 m^3 dag jynslaryny partlatmak üçin partlaýjy maddanyň mukdary.

$$h_h = Q_p / V_b; \text{ kg/m}^3.$$

$$h_h = 39196.24 / 96885 = 0.404 \text{ kg/m}^3.$$

Ýer üsti dag işleri üçin PM ulanylýan ýerleri

Ýerleşdirme şerti	Gowşak jynslar	Orta berklikdäki jynslar	Berk we örän berk jynslar
Gury guýylar we gazanlar ýa-da suwly guýylaryň gury bölegi	Granulit M, Igdanit Grammonit 79/21, Akwatol T-20, T-60, Karbatol 15 T	Akwatol 65/35, AW Ifzanit T-20, T 60, T80. Karbonat 15T, grammonit 79/21, Granulit AS-4, M Igdanit	Akwatol M-15, 65/35 Akwatol MG, AW, AWM. Ifzanit T-20, T-60, T-80. Karbatol GL-10W. Grammonit 79/21. Granulit AS-4
Guýylaryň akar suwsyz (ýata suw) suwly bölegi	Gramminit 50/50-W. 30/70W. Ifzanit T-20T-80. Karbonat 15T. Granulatol	Akwatol 65/35, AW Ifzanit T-20, T 60, T80. Karbonat 15T, grammonit 79/21. Gramminit 50/50-W. 30/70W.	Akwatol M-15, 65/35 Akwatol MG, AW, AWM. Ifzanit T-20, T-60, T-80. Karbatol GL-10W. Grammonit 79/21. Granulit AS-4. Gramminit 50/50-W. 30/70W.
Guýylaryň akar suwly bölegi	Akwatol M-15, 65/35 Akwatol MG, AW, AWM. Grammonal A-50. Gramminit 50/50-W. Granulatol	Akwatol 65/35, AW Ifzanit T-20, T 60, T80. Karbonat 15T, grammonit 79/21. Gramminit 50/50-W. 30/70W.	Akwatol MG, AW, AWM. Ifzanit T-20, T-60, T-80. Granulatol. Alýumatol. Grammonal A-45. Grammonit 30/70.
Gury we guradylan kameralar	Granulit M, Igdanit. Grammonit 79/21	Granulit M, Igdanit. Grammonit 79/21. Granulit AS-4. Grammonit 79/21	Granulit M, Igdanit. Grammonit 79/21. Granulit AS-4. Grammonit 79/21
Gury zaboýlardaky	Granulit M, Igdanit.	Granulit 79/21, AS-4. Grammonit 79/21. M.	Granulit 79/21, AS-4. Grammonit 79/21. M. Granulit

şpurlar	Granulit AS-4	Granulit AS-4. Igdanit	AS-4. Igdanit
---------	---------------	------------------------	---------------

Howply zonanyň çäklerini kesgitlemek

Adamlar üçin owpsuz aralyk hökmünde howa tolkuny, bölekleriň zyňylmasy boýunça in uly aralyk edilýär.

Çäklerinde adamlaryň heläk bolma, mehanizmleşdirmegiň we gurluşlaryň zeper ýetme howpy bolan aralyga howply zona diýilýär. Şonuň üçin partladyş işleri başlamak howply zonanyň çäkleri kesgitlenýär.

Adamlar üçin howply zonanyň çäkleri açyk ýerlerde ýerli şertleri hasaba alamak bilen taslamada kesgitlenýär, emma „partladyş işlerinde umumylaşdyrylan howpsuzlyk düzgünlerinde“ görkezilen şu aralyklardan az bolmaly däl:

Daşky ok usuly	300 m
Ok şpurda usuly	200 m
Ok guýyda usuly	200 m
Ok gazanda usuly	300 m
Ok kamerada usuly	300 m
Şpurlary atmakda	50 m
Guýylary atmakda	100 m

Partlama işleriniň taslamasy düzülende partlamada topragyň yrgyldysynyň jaýlara we gurluşlara howpsuz aralygy şeýle kesgitleýärler:

$$r_s = k_s \cdot \lambda^3 \sqrt{Q}$$

r_s - partlama ýerinde daşlyk, m

k_s -goralyan gurluşlyň esasyndaky toparyň häsýetlerine bagly koeffisiýenti.

λ -partlama täsir görkezijilerine bagly koeffisiýent

Q -okuň ululygy, kg.

Partlama ýeriniň goragy

Partlam geçjek ýer howply zonanyň çäklerinde gorap postlary we şertli belgiler (gyzyl baýdajyklar bilen) germenkenýär.

Goragy adamlaryň howply zona girjek ýollary hemişelik gözegçiligiň astynda bolar ýoly her post bolsa biri-birine görüner ýaly gurnalýar.

Her bir uly möçberli partlamada karýerlerde partlamanyň zäherli önümleriniň mukdaryna gözegçilik edýän ýörite postlar gurnalýar. Howa ýagdaýyna gözegçilik etmek üçin howply zona nobatçy posta girmäge partlamadan 15 min soňra rugsat edilýär. Partladyş işleri yzygiderli geçirilýän karýerlerde howply zona çäklerinde we partlamadan 1000 m aralykda şeýle ýazgyly şitler gurulýar:

Dur!
Howply!
Partladyş işleri geçirilýär!

Maçtada gyzyl baýdak galdyrylgy bolsa we signal sirena bolsa partlama boljakdyr. Birinji signalda. Iknji signaldan soň partlama ýerine ýetirilýär. Üçünjiden soň partlama gutardy.

Partlama wagty:

12-den 12³⁰ çenli

16-dan 16³⁰ çenli

Partladyş işleriniň ýerine ýetirmegiň tehnologiýasy

Umumy ýagdaýlar:

Uly möçberli partlamany ýerine ýetirmek prosesini şu aşakdaky tapgyrlardan we amallardan durýar:

I. Partladyş işleriniň üpjün etmegini taýýarlyk tapgyry.

- Partladyş işlerini geçirmek üçin ygtyýar almak.
- Partladyş işlerini geçirmek üçin personal saýlap almak.

II. Uly möçberli partlamany ýerine ýetirmegiň taýýarlyk tapgyry.

- Partlama işleriniň parametrlerini kesgitlemek üçin taslama maglumatlaryny taýýarlamak.
- Partlamanyň taslamasyny düzmek.
- Howply zonanyň radiusyny kesgitlemek.
- Signalizasiýany gurnamak.
- Guýylary oklamazdan öň barlamak.

III. Partlamany ýerine ýetirmek.

- Patron boýewik taýýarlamak.
- Oklary gömmek.
- Montaž we partlamak
- Zaboýy gözden geçirmek we oklary ýok etmek.
- Partlamanyň netijesine baha bermek we kemçilikleriň önüni almak.

Partladyş işlerini geçirmek üçin ygtyýar almak

Partladyş işlerini geçirmek, PM saklamak, satyn almak we daşamaga hukuk berýän ygtyýary kärhanalary „partladyjy materiallary saklamak, ulanmak we hasaba almak barada instruksiýa“ we „partladyjy işlerini geçirmäge hukuk berýän ygtyýary almagyň tertibi barada instruksiýa“ laýyklykda alýarlar.

Partladyjy materiallary almak ýa-da daşamak üçin şahadatnama „Partladyş işlerinde umumylaşdyrylan howpsuzlyk düzgünleri“ (ЕПБ) laýyklykda berilýär.

Partladyş işlerini geçirmek üçin personal

Partladyş işlerine ýolbaşçylyk etmeklik üçin dag tehniki ýa-da ýörite okuwy gutaran bilimi bolan raýatlara ygtyýar berilýär.

Partladyjy bolup diňe klassifikasion komissaýa ekzamen tabşyran we partladyjynyň kitapçasyny alan raýatlar işläp biler.

Ekzamen tabşyrmak üçin ýaşy 19, orta bilim we ýyl dag işlerinde stajy bolan staýy bolan raýat gatnaşyp bilýär.

Ekzamen tabşyrylandan soň partladyja „partladyjynyň kitapçasý“ berilýär. Ol kitapça bilen bilelikde 3 talon berilýär. Eger-de partladyjy üç gezek düzgüni bozsa, ýa-da partlama işleri talaba laýyk geçirilmese şol zerarly heläkçilik bolan ýagdaýynda kitapçasý elinden 3 aýlyk alynýar we partladyjy wezipesinden boşadylýar. Düzgüni bozan, täzedan okuw meýilnmasyny gaýatadan geçip hem-de ekzameni täzedan tabşyryp bilen ýagdaýynda partladyjy wezipesini täzedan dikeldilmegi mümkin. Her iki ýyldan partladyjylar täzedan ekzameni tabşyrmaly.

Ammar müdürliğine partladyş işlerine hukugy bolan, ýokary bilimli PM taýýarlanşynyň tehnologiýasyny bilýän raýatlar bellenilýär.

Zoboýy gözden geçirmek, partlamadyk oklary ýok etmek

Partlama jogapkär hünärmen partlamadyk oklaryň ýoklugyna göz ýetirip we partlama prosesinde bolup geçen säwlikleri aradan aýyryp partlama zonasyna tehniki howpsuzlyk boýunça çäreleriniň ýerine ýetirilişini barlaýar hem-de partlamanyň tamamlanandygy baradaky yşaratyň berilmegine görkezme berýär.

Partlamada parlaman galýan oklary azaltmagyň esasy şerti partladyş işlerini gowy öwredilen ökde partladyjylar we kömekçi işçiler bilen alyp barmak bolup durýar.

Elektriki partlatmak usulynda tok çeşmesine birikdirilen ýagdaýynda hem partlama amala aşmasynda onda partladyjylyk çyzmagyň geçirijilerini partladyş

maşynyndan aýyrmaly we olary birikdirip goýmaly. Şondan soňra howpsuz zonada partladyjy maşynyň, magistral geçirijiler we geçirijileriň uçlary barlanylýar hem-de ýüze çykarylan kemçilikler (diffektler) aradan aýrylýar we şondan soňra ähli düzgünler berjaý edilip partlama gaýtadan ýerine ýetirilýär.

Eger-de partlama ýerine ýetmese onda partladyjy 10 minutdan soňra partlama ýerine gelýär we sebäpleri kesgitlep mümkin boldugyça olaryň aradan aýrylmagyny üpjün edýär.

Eger-de partlamadyk oklar (otkazlar) zaboýda iş başlanandan soňra ýüze çykarylsa onda bu barada ýolbaşçylara habar bermeli, zaboýdaky işler bolsa togtadylmaly. Partlamadan soňky önümçilik proseslerinde hem partlamadyk oklaryň ýüze çykyp biljekdigini bilmeli. Şonuň üçin partladylan dag jyns massiwinden geçirijileriň çykyp duran uçlaryny ýa-da detonirleýji ot geçiriji ýüpleriň galyndylaryny çekip çykarmak gadagan edilýär. Şpurdan çykyp duran elektrik geçirijileriň uçlary partlamadyk oklarda ilki bilen howpsuzlyk düzgünleri berjaý edilip geçirijiligi barlanmaly we elektrik garşylygy ölçenmeli. Şondan soňra partlamany gaýtadan geçirip görmeli.

Läheň daşlar partladylanda şpur oklary partlaman galsa olary daşky oklar bilen partladyp ýok edýärler.

Partlaman galan guýy oklaryny ýok etmek üçin şeýle usullar ulanylýar.

Gaýtadan partlatmak, egerde guýyda detonirleýji ýüpüň bir ýa-da iki ujy hem galan bolsa ulanylyp bilner. Beýle partlamazlygyň sebäbi partladylýan çyzmykda detonirleýji ýüpüň birikdirilýän ýerlerinde ýa-da olaryň içindäki diffektlerden bolup biler. Gaýtadan partladylmanka okuň ýer üstüne görä ýerleşiş parametrleri gözden geçirilýär ýa-da ölçenip çykylýar. Ol parametrler taslamadaky hasaplanan ululyklaryndan 10-15%-den aňryk üýtgemeli däldir. Eger-de ok beýleki oklaryň partlamagy sebäpli ýer üstüne golaýlaşan bolsa onda gaýtadan partlatmak usuly ulanmak gadagan, sebäbi bu adamlar we enjamlar üçin howply derejede dag jynslarynyň zyňylmagyna getirýär.

Guýydan çykyp duran detonirleýji ýüpleriň uçlaryny inisirlemek adatça esasy partlamada ulanylan usul bilen ýerine ýetirilýär.

Okuň ýerleşýän ýerindäki dag jynslaryny köwüp çykarmak we oky guýydan çykaryp almak ýa-da ýuwup almak. Bu haçan-da guýynyň agzynda detonirleýji ýüp saklanyp galmadyk ýagdaýynda ulanylýar.

Ok ammiak selitrally partlaýjy maddalardan taýýarlanan bolsa (granulit, grammanit, granulatol, alýumotol, suw düzümlü partlaýjy maddalar), eger-de partlaýjy maddanyň düzüminde geksojen ýa-da nitroefirler ýaly komponentler ýok bolsa, oklar hem detonitlýji ýüp bilen inisirlenen bolsa we ol ýerde kapsul ýa-da elektrik detonator ýok bolanda dag jynslaryny ekskawatorlar köwüp çykaryp bolýar. Bu ýagdaýda okuň anyk ýerleşýän ýerini kesgitlemeli we oka ekskawatoryň susagynyň dişleriniň oňa täsiri ýetmez ýaly amala aşyrmaly. Sebäbi bu galtaşma okuň partlamagyna getirmegi mümkin.

Eger-de guýy okunyň ýerleşýän ýerinde dag jynslaryny gazyp çykaryp bolmaýan bolsa onda okuň ýerleşýän ýerinde şpur oklaryny partladyp kem-kemden

dag jynslaryny özleşdirip almaga ygtyýar berilýär. Bu ýagdaýda şpurlary ýok ediljek bolýan okuň merkezinden 1m aralykda ýerleşýärler. Aýratyn şpurlaryň ýerleşýän ýerine we oklaryň agramyny partladyş işleriniň ýolbaşçysy kesgitleýär.

Goşmaça burawlanan guýyny partlatmak, bu usulda partlamadyk okdan 3 m aralykda ýene-de guýy ýerleşdirilýär. Guýyda okuň agramyny partladyş işleriniň ýolbaşçysy kesgitleýär.

Kamera oklary partlaman galanda okuň üstündäki gömülen materialy gazyp çykaryp onuň içine goşmaça täze boýewik ýerleşdirip gaýtadan partlatýarlar. Eger-de iň az garşylyk çyzygy partlamadan soňra kiçelen bolsa onda üstünden gömlen materialy gazyp çykarýarlar we partlaýjy maddany hem kameradan çykaryp alýarlar.

Partlaman galan şpur oklaryny ýok etmek üçin partlanmadyk oky parallel 0,3 m aralykda goşmaça şpur gazýarlar. Şpurdan çykýan elektrik detonatorlaryň simlarynyň uçalary birikdirilmeli.

Partlaman galan şpuryň ugruny anyk kesgitlemek üçin onuň üstündäki gömme materialyny 0,2 m çenli uzunlykda aýyrmaga ygtyýar berilýär. Goşmaça ok partladylandan soňra partladyjy zoboýy gözden geçirýär, ýüze çykarylan partlaýjy maddalaryň we partladyş serişdeleriň galyndylaryny ýygnap ýok edýärler. Şondan soň zaboýda adaty işleri ýerine ýetirmäge ygtyýar berilýär.

Partlamadyk oklary ýok etmek boýunça işler berilen iş smeniniň dowamynda tamamlanmadyk bolsa onda ol işleri dowam etdirmek indiki iş smenynyň partladyjysyna laýyk gelýän resminamalar arkaly tabşyrylyp bilner.

Üstünde goýup partladylýan oklar partlaman galanda olary ýok etmek üçin üstündäki gömülen materialy aýyryp täze boýewik, täze otlaýjy trupga ýa-da elektrik detonator gurnalýar we täzedən gömülip gaýtadan ok partladylýar.

Uly möçberli partlamalary ýerine ýetirmegiň tertibi, resminamalaryna gözegçilik we resmileşdirilişi

Uly karýerlerde uly möçberli partlamalary ýerine ýetirmegiň we resminamalaryny resmileşdirilmegi şeýle tertibi yzygiderligi kabul edilýär.

Burawlama üçin taslamanyň düzümi we resmileşdirilişi

- 1) Partladyljak blokda burawlama işleri markşeyder tarapyndan dag işleriniň her aý üçin meýilnamasyna laýyklykda düzülýän hususy taslamasy boýunça ýerine ýetirilýär.
- 2) Taslama nusgalyk görnüşi boýunça dört ekzemplyarda düzülýär: Bir ekzemplyary markşeyder bölümünde saklanýar; Biri partladyş bölümüne ugradylýar we iki sanysy buraw bölümünde galýar.
- 3) Burawlanyljak blogyň göwrümi dag işleriniň aýlyk meýilnamasyna laýyklykda kabul edilýär; Burawlamak boýunça taslamany kiçeltmek ýa-da ulaltmak boýunça üýtgeşmeleri girizmek diňe karýeriň baş inženeri bilen ylalaşylyp ýerine ýetirilýär.

- 4) Taslamany düzmek üçin partladyljak blokda instrumental surata düşürmek işleri geçirilýär we 1:500 masştabda plan düzülýär.
- 5) Karýeriň geologiýa gullugy burawlanmaly blogyň planynyň nusgasynda dag jynslarynyň geologiki häsiýetnamalaryny girizýärler. Ol ýerde burawlanlyjylyk we partladylyjylyk dag jynslarynyň derejeleri görkezilýär.
- 6) Guýylaryň setkasy (tory) taslamaçy tarapyndan uly möçberli partlamany geçirmek üçin nusgalyk tassyklanan taslamanyň parametrlerine laýyklykda kesgitlenilýär.
- 7) Guýylar blokda ýerleşdirilende borty deňläp gitmek, basgançagyň düýbünü gowy ýumşatmak we dag massasynyň ýokary owranma derejesini almak şertlerinden ugur almaly.
- 8) Burawlama üçin taslamany buraw we partlama bölümleriniň başlyklary bilen ylalaşylandan soňra ol karýeriň baş inženeri tarapyndan tassyklanylýar.
- 9) Karýeriň soňky çäkleriniň töwereginde burawlanjak blogyň taslamasy kombinatyň baş inženeri tarapyndan tassyklanylýar.

Blogy burawlamak

- 1) Blokda guýylary bölüp çykmak taslama laýyklykda ýerine ýetirilýär. Birinji hataryň guýylarynyň ýerleşýän nokatlaryny markşeyder tarapyndan bellänip çykylýar we reperler bilen berkidilýär. Reperlerde guýylaryň çuňlugy görkezilýär, indiki hatar guýylaryň ýerleşýän nokatlary bolsa buraw bölümüniň başlygy tarapyndan bellänip çykylýar.
- 2) Blogy burawlamak taslanan bellik boýunça berk ýerine ýetirilmeli. Guýynyň berlen okundan we onuň çuňlugyndan gyşarnlyklar 0,5 m-den uly bolmaly däl, karýeriň gutarnykly çäGINE golaý burawlanýan bloklarda 0,2 m-den geçmeli däl.
- 3) Eger-de şol çäklerden uly gyşarnyk bilen burawlanan guýylar bolsa ýaramsyz hasaplanýar we ol guýylar üçin töleg tölenmeýär.
- 4) Guýylar burawlamagyň yzygiderligi guýylaryň taslamada görkezilen tertip nomerine laýyk gelmeli.
- 5) Blogy burawlamagyň taslamasynyň berjaý edilmegine gözegçilik bölüm markşeyderine we taslamaça ýüklenilýär.
- 6) Birinji hatar guýylar burawlananda garşylyk çyzygynyň hakyky ululygyna baglylykda goşmaça guýylary hem burawlamak ygtyýar berilýär. Goşmaça guýylaryň ýerleşýän nokatlary buraw bölümüniň, partladyş bölümüniň başlyklary markşeyder we taslamaçy arkaly bellänilýär.
- 7) Burawlamagyň taslamasy buraw bölümüne blokda buraw işleri başlamagyna azyndan bir sutka galanda berilmeli.

Uly möçberli partlamanyň taslamasynyň düzümi we resmileşdirilişi.

- 1) Blogy burawlamagyň taslamasynyň esasynda taslamaçy partlama üçin taslama tabşyrygyny ýerine ýetirýär (partladyljak massiwiň göwrümi dag jynsynyň partlaýjylyk kategoriýasy we guýylaryň sany we ş.m.)

- 2) Guýylar burawlanyp bolnandan soňra blokda markşeyder surata düşürmek işleri geçirilýär we 1:500 möçberde guýylaryň ýerleşişiniň plany düzülýär. Ol ýerde basgançaklaryň ýokarky we aşaky çyzyklary iň soňky hatar guýylar dag jynslaryň we magdanlaryň geologik häsiýetnamasyny görkezýär. Markşeyder gullugynyň işçileri guýynyň hakyky ululygy ölçäp çykýar.
- 3) Hakyky maglumatlaryň esasynda taslamaçy partlamanyň tehniki pasportynyň tablisasynda partlaýjy maddalaryň okunyň hasaplamalaryna düzediş diýilen sütüni doldurýar.
- 4) Taslama 1:500 möçberdäki dag işleriniň planynyň nusgasy hem goşulýar. Ol planda ýagny howply zonalar, howply zonanyň çäklerine düşýän önümçilik we ýaşaýyş jaýdyr gurluşlar, elektrik geçirijiler, aragatnaşyk ulgamlary görkezilýär hem-de howply zonanyň çäkleriniň daşyndaky iň golaý jaýlar we gurluşlaryň aralyklary görkezilýär.
- 5) Hakyky parametrlar ölçelinip bolnanda soňra uly möçberli partlamanyň taslamasy partlama ýerine ýetirilmegine iki sutka galanda partlama bölüminiň başlygyna geçirilýär.
- 6) Partlamanyň taslamasyny alandan soňra partlama bölüminiň başlygy buraw bölüminiň başlygy bilen bilelikde guýylaryň hakyky parametrlariniň taslama parametrlarine laýyk gelşini, bortyň düzlenme hilini we basgançagyň düzüminiň ýumşamagyny barlap görýärler;
- 7) Oklamaga taýýar blok akt bilen partlama bölümüne geçirilýär
- 8) Partlamanyň tehniki taslamasy karýeriň baş inženeri tarapyndan tassyklanylýar.
- 9) Partlama üçin 5 tonnadan köp partlaýjy madda sarplanýan bolsa onda partladyljak blok partlama gününde azyndan 9 sagat galanda oklamaga taýýar bolmaly, partlamada saklanjak partlaýjy maddalaryň mukdary 5 tonnadan az bolsa onda azyndan 12 sagat galanda oklamaga taýýar bolmaly. Eger-de blogyň oklamaga taýýar dældigi sebäpli guýylary oklap başlamak işlerini ýerine ýetirmek mümkinçiligi ýok bolsa buraw bölüminiň başlygy karýeriň baş inženerine habar bermeli.
- 10) Partlamadan soňra partlama bölüminiň başlygy tehniki pasportda partlama boýunça aýratyn bellikleri belläp çykýar.
- 11) Her bir blok boýunça karýerde kabul edilen nusga laýyklykda partlamalaryň netijelerini hasaba alýarlar.

Partlamalaryň otrisatel netijeleri we olary duýdurmagyň usullary

Partlaýjy maddanyň sarplanyşy, partladylýan massiwde oklaryň ýerleşiş parametrlariniň we oklary birikdirme shemalarynyň nädogry saýlanyp alynmagy sebäpli partlamanyň hili peselip biler. Meselem, läheň çykymy ýokary, dag jynslary uly aralyklara zyňylyp gitmegi, basgançagyň düýbünde ýumşaman galan zolaklaryň döremegi, partlama täsir zonasyndan aňry jaýryk atmagy, partladylan dag jynslarynyň uly üýşmegi ýaly pes netijeleri bolup biler. Bu faktorlar indiki

önümçilik prosesleriniň ählisiniň netijeliligini peseltýär (ýükleme-daşama, ilkinji stadiýa owratma). Şu aşakdaky tablisada partlamanyň otrisatel netijeleriniň esasy sebäpleri we olary duýdurmagyň ýa-da aradan aýyrmagyň usullary görkezilýär.

Partlamanyň otrisatel netijeleriniň sebäpleri we olary aradan aýyrmagyň usullary.

Partlamanyň netijeleri	Sebäpleri	Aradan aýyrmagyň usullary
Läheň daşlaryň ýokary çykymy	Partlaýjy maddanyň hasaplanan sarplanylyşy pes Guýyda oklar aşakda ýerleşýär Ulanylýan partlaýjy maddanyň kuwwaty ýeterliksiz Oklary partlatmagyň yzygiderligi nädogry, haýallatma interwaly nädogry Guýylaryň diametri uly (kyn partladylýan jynslar)	Partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşyny artdyrmaly Guýylaryň setkasyny giňeltmeli, guýyda okuň ululygyny artdyrmaly, oklary böleklere bölüp partlatmaly. Ulanylýan partlaýjy maddanyň has kuwwatlysy bilen çalyşmaly Oklary partlatmagyň yzygiderligi we haýallatma interwalyny üýtgetmeli. Guýylaryň diametrini kiçeltmeli
Dag jynslarynyň basgançagyň ýokaryky meýdanyna zyňylýp gitmegi, partlamany guýy çyzygyndan aňyrky massiwe täsir etmegi	Partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşy Haýallatma interwala ýeterliksiz Haýallatma yzygiderligi nädogry Gömme uzunlygy uly	Partlaýjy maddanyň sarplanylyşyny azaltmaly, gömmegiň uzunlygyny artdyrmaly Haýallatma interwalyny ulaltmaly Oklary partlatmagynyň yzygiderligini üýtgetmeli Her guýyda oky artdyrmaly, gömme uzunlygyny kiçeltmeli
Basgançagyň düýbünde ýumşaman galan zoklalarynyň emele gelmegi	Guýylary artyk burawlamak çuňlugy ýeterliksiz Partlanylýan guýynyň aşaky böleginde ulanylýan partlaýjy maddanyň kuwwaty ýeterliksiz Suwly guýylarda suwa durnuksyz partlaýjy maddalaryň ulanylmaly Basgançagyň düýbi boýunça garşylyk çyzygy uly	Guýylary artyk burawlama çuňlugyny artdyrmaly Ýokary kuwwatdaky partlaýjy maddalar ulanmaly Suwa durnukly partlaýjy maddalar ulanmaly Guýylary basgançagyň ýokarky çyzygyna golaýlatmaly, uly diametrdaky guýylary ulanmaly, jübüt ýakynlaşan ýa-da ýapgyt guýylary ulanmaly.
Kozyrýoklaryň emele gelmegi	Guýyda gömme ululygy aşa ýokary.	Guýyda oky artdyrmaly, guýylary böleklere bölmeli.
Dag jynslarynyň has uly üýşmegi	Partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşy ýokary Guýynyň berlen diametri üçin garşylyk çyzygynyň ululygy ýeterliksiz	Partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşyny kiçeltmeli. Basgançagyň düýbi boýunça garşylyk çyzygyny artdyrmaly.

Läheň çykymy ýokary bolanda partlama boýunça dag jyns bölekleriniň ortaça ölçegleri ýokarlanýar. Bu bolsa ýükleme-daşama, owratma kompleksiniň maşynlarynyň işini kynlaşdyrýar.

Dag jynslaryna basgançagyň ýokarky meýdançasyna zyňylmagy ýokarky meýdançany buldozerler ýa-da ekskawatorlar bilen arassalamak üçin goşmaça çykdaýjylara getirýär. Dag jynslarynyň zyňylmagy bu partlamanyň massiw tarapa güýçli täsiri bilen düşündirilýär we guýylaryň ýerleşiş çyzygyndan aňry hem täsir edýär. Bu täsir hem indiki hatar guýylary burawlamagy kynlaşdyrýar we basgançagyň durnuklylygyny peseltýär.

Basgançagyň düýbünde ýumşaman galan zolaklaryň emele gelmegi ekskawatorlaryň işini kynlaşdyrýar, ýollary düşemezden öňürti bolsa şol zolaklary oklary bilen ýumşatmaly bolýar.

Basgançagyň ýapgydynyň ýokarky böleginde telärleriň emele gelmegi ekskawatorlaryň işini howplaşdyrýar.

Uly göwrümde dag jyns üýşmeginiň emele gelmegi ekskawatoryň ýükleme boýunça öndürililigini peseltýär, käte-de demir ýollarda we elektrik geçiriji çyzyklarda dürli awariýalary getirýär (aşaky basgançakda).

Karýerlerde oklama işlerini mehanizmlaşdirmek üçin shemalaryň we maşynlaryň toparlara bölünişi

Karýerlerde partladýş işlerini mehanizmlaşdirmek adamlaryň partlaýjy madda ammaryna geleninden tä guýylara oklanýança partlaýjy maddaly haltalar bilen elde ýerine ýetirilýän agyr işleri aradan aýyrmalydyr. Partladýş işlerini mehanizmlaşdirmegiň şu esasy bölümlerinden tapawutlandyryp bolýar:

1. Partlaýjy materiallaryň ammary
2. Partlaýjy maddalaryň gerekli komponentleriniň taýýarlanýan nokady we taýýar partlaýjy maddalary oklaýjy maşynlara ýüklemegiň nokady
3. Guýylary oklamazdan öňürti guratmak
4. Guýylara oklamak
5. Guýylary gömmek.

Şu bölümlerde işleri mehanizmlaşdirmek üçin maşynlaryň we enjamlaryň şeýle komplektleri ulanylyp bilner:

1. *Partlaýjy materiallaryň ammarlarynda* – partlaýjy maddalary ammarlarda saklamak üçin dürli sygymdaky konteýnerler; Partlaýjy maddalary saklamak üçin ýörite bunkerler, bunkerlere partlaýjy maddalar demir ýol wagonlaryndan pnevmatik usul bilen goýberilýär (oklaýjy maşynlar hem şu bunkerlerden pnevmatiki usul bilen ýüklenýär).
2. *Partlaýjy maddalaryň taýýarlanylýan nokatlarynda (stasionar ýa-da göçme)* – partlaýjy maddalary gabyndan boşatmak üçin gurluşlar, partlaýjy maddalary oklaýjy maşynlara ýüklemäge taýýarlamak üçin gurluşlar, ýa-da oklaýjy maşynlary gerekli komponentler ýa-da taýyn partlaýjy madda bilen ýüklemek üçin garyp ýükleýji gurluşlar.

3. *Guýylara oklamak üçin* – partlaýjy maddany daşamak we taýyn partlaýjy maddany oklamak üçin niýetlenen daşayan-oklaýan maşynlar; garyp oklaýan maşynlar, partlaýjy maddany hem daşamak hem taýýarlamak üçin niýetlenen.
4. *Guýylary gömmek üçin* – gömme materialy maşynyň bunkerine ýüklemek üçin gurluşly awtonom maşynlar; awtonom däl maşynlar – ýükleýji gurluşy bolmadyk.
5. *Guýylara oklamazdan öňürti guratmak üçin* – gysylan howanyň kömegi bilen guratýan pnevmatiki maşynlar; elektrik guýy nasoslary bilen guratýan elektrik maşynlar. Häzirki wagtda döredilen mehanizmleşdirmek shemalary we bölümleri partlaýjy maddanyň köp mukdarda ulanylýan uly karýerler üçin niýetlenen (10000 t/ýyldan gowrak). Has kiçi obýektlerde bu shemalar we enjamlary ulanmak koeffisiýentiniň pesligi sebäpli ulanmak maksada laýyk däl. Partlaýjy maddany taýýarlama nokatlary we maşynlary uniwersal bolmaly, ýagny olarda partlaýjy maddany taýýarlamak, islendik partlaýjy maddalary oklamak ýaly işler amala aşyryp bolmaly.

Partladys işlerini mehanizmleşdirmek öndürijiligi ýokarlandyrmak we agyr fiziki zähmeti aradan aýyrmak bilen birlikde işçileriň partlaýjy maddalar bilen galtaşma nokatlaryny azaldýar. Partladyjylaryň sanitar gigiýeniki zähmet şertlerini gowulandyryýar. Şonuň üçin partladys işlerini mehanizmleşdirmek uly karýerlerde hem kiçi karýerlerde hem we beýleki dag obýektlerinde hem ornaşdyrylýar.

Partlaýjy materiallaryň ammarlarynda ýükleme-düşürme işlerini mehanizmleşdirmek

Baş ammarlarda ýükleme-düşürme işleri demir ýol wagonlaryny düşürmek boýunça, partlaýjy maddalary ýerine daşamak we ammarlarda eýläk-beýläk geçirmek boýunça hem-de ulag maşynlaryny ýüklemek boýunça ähli operasiýalar mehanizmleşdirilen. Wagonlary düşürmek we partlaýjy maddalary ammaryň içinde daşamak üçin akkumulýatorly EPW-1 partlamada howpsuz ýükleýjiler ulanylýar. Partlaýjy maddalar 20-25 haltaly ştabel görnüşinde poddonlarda ýerleşdirilýär. Akkumulýatorly ýükleýjileriň we poddonlaryň ulanylmagy partlaýjy maddalary ammarlarda ýüklemek we düşürmek işlerinde işçileriň öndürijiligini 6-8 esse artdyryp ony 80-120 tonna smenda öndürijilige çenli getirýärler. Akkumulýator batereýalaryny partlaýjy materiallaryň ammarnyň territoriýasyndaky ýörite jaýda ýimitlendirilýär. Partlaýjy materiallary wagondan ýükleýjiler bilen düşürmek üçin ammarlarda demir ýoluna parallel göteriji ramplar gurnalýar. Rampda wagonyň poly bilen birikdirmek üçin ýörite köprüjik gurnalýar. Partlaýjy maddalary awtoulaga ýüklemek we partladylýan bloga daşamak üçin hem EPW-1 ýükleýjiler ulanylýar.

Gelejekde PM ammarlarynda sygymy 200-600 tonna bolan oklaýjy maşynlary ýüklemek üçin dozatorlar hem-de partlaýjy maddanyň tokgalanmagyna garşy we

gyzmagyna garşy gurluşlar bilen enjamlaşdyrylan ýörite bunkerler hem gurnalyp bilner.

Partlaýjy maddalary mehanizmleşdirip taýýarlamak üçin stasionar nokatlar

Igdonitleri taýýarlamak üçin kompleksler. Uly karýerlerde ýa-da partladýş işlerini alyp barýan ýöriteleşdirilen kärhanalarda (meselem Zarba) igdonidiň köp mukdarda sarplanýan ýerlerinde ýörite igdonit taýýarlaýan stasionar nokatlar döredilýär. Enjamlar kompleksi şu operasiýalary ýokary öndürijilikli we howpsyz ýerine ýetirilmegini üpjün etmeli:

1. Ammiak selitrasyny kabul etmek we ony ammara ýerleşdirmek.
2. Ammiak selitrany onyň çyglanmazlygy we tokkalanmazlygy üçin ýörite režimde saklamak.
3. Selitrany igdonitiň taýýarlanýan bölümine ugratmak.
4. Igdoniti taýýarlamak we alynan partlaýjy maddalary gerekli ölçegde oklaýjy maşynlara ýüklemek.

Partlaýjy maddalary gabyndan boşatmak we ýüklemek üçin mehanizmleşdirilen nokatlar. Ammarlaryň töwereginde şu maksat üçin ýörite partlaýjy maddalar gabyndan mehanizmleşdirip boşatmak üçin stasionar nokatlar döredilýär. Partlaýjy maddany ol nokada getirmek üçin EŞ-181, müň kg ýük göterijilikli akkumulýatorly ýükleýjiler ulanylýar. Ýükleýji partlaýjy maddaly haltalary ýapgyt lentaly konweýeriň kabul ediji bunkerini meýdançasyna goýberýär, ol ýerden haltalar lenta gelýär we lentalar arkaly ýokarky meýdança galdyrylýar, konweýerden düşen ýerinde ýörite URW-2 wibrasion desga bilen haltalardan boşadylýar. URW-2 partlaýjy madda haltalaryny kesip tokgalanan partlaýjy maddalar hem owradyp goýberýär, owranmadyk PM bölekleri bolsa ýörite owradyja ugradylýar. Bu desganyň eleginden geçen we owradyjydan gelýän owradylan partlaýjy maddalar ýörite bunker toplaýja gelýär. Partlaýjy maddanyň gaplary bolsa ýörite agaç toplaýjyda toplanýar.

Şol punktdan partlaýjy maddanyň partlamak ýerine çenli ulag oklama awtomaşynlarynda äkidilýär. Beýle nokatlary iki bunker bilen enjamlaşdyrmak maksada laýyklykdyr, birine granulatol guýulýar, ikinjisine bolsa däne görnüşli ammiak selitrası. Mundan başga-da salýar ýagly rezerwarlar hem bolýar.

Guýylary mehanizmleşdirip oklamak üçin maşynlar

Guýylary mehanizmleşdirip oklamagyň esasan şu iki usuly ulanylýar – mehaniki we pnevmatiki. Mehaniki usullardan iň ýönekeýi şnekli ýa-da partlaýjy maddany öz akymy bilen guýa goýberýän usullar bolup durýar. Oklamagyň pnevmatiki usuly guýynyň beýikligi boýunça okuň dyklyzlygyny kadalaşdyrmaga mümkinçilik berýär.

Guýylary mehanizmleşdirip oklamak üçin maşynlaryň birnäçe konstruksiýalary işlenip düzülen, olaryň käbirleri karýerlerde ulanylýar. NIPIGORMAŞ institudy tarapyndan däne görnüşli taýýar partlaýjy maddalar igdonitleri hem-de suw düzümlü partlaýjy maddalar bilen oklamak üçin oklaýjy maşynlaryň birnäçe görnüşleri işlenilip düzülen.

Oklaýjy maşynlaryň tehniki häsiýetnamasy.

Görnüşü	Maşynyň esasy parametrleri		Oklanýan guýlaryň iň kiçi diametri, mm
	Öndüriligi, kg/min	Ýük göterijiligi, tonna	
Däne görnüşli PM we igdonit üçin			
MZ-1	180	3	105
MZ-2	180	5	105
MZ-3	300	10	125
MZ-4	450	25	160
MZ-5	630	40	200
Suw düzümlü PM üçin			
MZ-2W	180	5	105
MZ-3W	300	10	125
MZ-4W	450	25	160
MZ-5W	630	40	200

MZ-3 oklaýjy maşyn – däne görnüşli partlaýjy maddalary oklamak üçin niýetlenen we KRAZ-222 awtomaşynyň bazasynda taýýarlanyp giňden ulanylýar. Bu maşynda ýörite kameraly dozator gurnalan. Oklamak üçin guýa berlen partlaýjy maddanyň mukdary yzygiderli ölçelinip gözegçilik edilýär. Oklama prosesine gözegçilik we dolandyrmak sürüjiniň kabinasyndaky ýörite pultdan ýerine ýetirilýär. Partlaýjy maddanyň pnevmatiki usulda guýulmagy guýynyň beýikligi boýunça okuň dykzlygyny kadalaşdyrýar. Bu ýagdaýda okuň dykzlygyny 1,15 gr/sm³ çenli ýetirip bolýar.

MZ-4 oklaýjy maşyny – BeLAZ-540 awtosamosualyň bazasynda taýýarlanan partlaýjy maddanyň düşürilmegi we guýa guýulmagy bunkeriniň astynda gurnalan iki sany jübüt şnek arkaly amala aşyrylýar. Aşaky şnek oklama prosesinde 1,6m gapdala süýşüp bilýär. Bu bolsa iýmitlendirijini guýynyň üstünde takyk gurnamaga mümkinçilik berýär. Işi dolandyrmagyň pulty maşynyň kabinasynda gurnalan.

Igdoniti mehanizmleşdirip taýýarlamak we oklamak üçin maşynlar sanalyp geçilen maşynlardan salýar ýagy üçin ýörite gabyň gurnalanlygy bilen tapawutlanýar. Salýar ýagy nasoslar arkaly bunker garyşdyryjynyň farsunkasyna berilýär, ol ýere bunkerden däne görnüşli ammiak slitrasy hem gerekli ölçegde guýulýar. Garylyp bolnandan soňra bunkeriniň gapagy açylýar we igdonit guýa guýulýar. Bu maşynyň umumy kemçiligi olaryň pes öndüriligidir. Şonuň üçin şeýle maşynda kiçi partlamalarda ulanylýar.

Oklamagyň pnevmatik usulynda pytraňňy görnüşdäki partlaýjy maddalar turba geçirijiler boýunça pnevmatiki usulda skwažina guýulýar. Bu ýagdaýda partlaýjy maddanyň hereketiniň kinetiki energiýasynyň hasabyna onuň $1-1,15 \text{ gr/sm}^3$ çenli dykzlaşmagy bolup geçýär.

Suw düzümlü partlaýjy maddalary oklamak üçin maşynlar bu partlaýjy maddalary taýýalamagyň tehnologiýasynyň aýratynlyklaryna laýyklykda iki topara bölünýär:

1. Zawodda taýýarlanan gury partlaýjy maddalary suw bilen garmak üçin maşynlar.
2. Suw düzümlü partlaýjy maddalary guýylaryň oklanjak ýerinde taýýarlamak üçin maşynlar.

Akwatol-2 oklaýjy maşyny Gipronikel institudy tarapyndan işlenilip düzülen maşynda suw gaby-3, elektrik gyzdyryjy-1, sirkulasion nasos-2, garyşdyryjy-4, dozatora akwatol garyndysyny ýükleýän susak-5 gurnalandyr. Bu maşynlaryň esasy kemçiligi pes öndürilijiligi we tehniki taýdan kämil däldigidir, sebäbi gury akwatol garyndysy maşynyň susagyna elde ýüklenilýär.

MZ-3W garyp oklaýjy maşyn KRAZ-256W awtomaşyn bazasynda taýýarlanan. Bu maşynda selitranyň ergini üçin sisterna, gury дәne görnüşli ammiak selitarsy we trotil üçin iki seksiýaly bunker, garyşdyryjy kamera gurnalan. Dolandyryş pulaty garyşdyryjy kameranyň gapdalynda ýerleşdirilen. Oklanýan blokda gury komponentler bunkerden şnekler arkaly garyşdyryjy kamera berilýär. Ol ýerde ammiak selitranyň gyzgyn ýa-da sowuk ergini bilen garylýar. Komponentleriň gatnaşygy islendik çäklerde kadalaşdyryp bolýar. Komponentler garylyp bolnandan soňra kamera berk ýapylýar we taýýar partlaýjy madda gysylan howanyň täsiri astynda şlam arkaly guýylara goýberilýär. Garyndyda suwuklugyň mukdary gury garyndynyň mukdarynda дәneleriň arasyndaky öýjükleriň göwrümi boýunça deň kabul edilýär. Şonuň üçin okuň içinde PM дәneleri çökmeýär. Goýaldygy ulanmak ýagny partlaýjy maddanyň içine goýaldygy goşmak maslahat berilýär. Bu selitranyň ergininiň jaýrykly dag jynslaryna siňmeginiň önüni alýar.

Mazmuny

1. Giriş.....	2
2. Partladyş işleriniň gysgaça taryhy.....	3
3. Ýer üsti dag işlerinde partlamalary geçirmek we partlama barada umumy maglumat.....	7 4.
4. Partlaýjy maddalaryň düzümi we olary synamagyň usullary.....	9
5. Senagat partlaýjy materiallaryň toparlara bölünişi.....	13
6.Senagat partlaýjy maddalaryň esasy komponentleri.....	14
7. Oklary partlatmagyň tilsimaty.....	20
8. Elektrik partlatmak üçin tok çeşmeleri.....	24
9. Şpur barada düşünje.....	26
10. Karýerde partladyş işleriniň tehnologik hasaplamalary.....	31
11. Ýer üsti dag işleri üçin PM ulanylýan ýerleri.....	39
12. Partlama ýeriniň goragy.....	40
1. Partladyş işleriniň ýerine ýetirmegiň tehnologiýasy.....	41
2. Partladyş işlerini geçirmek üçin ygtyýar almak.....	63

Edebiýatlar

Türkmenistanyň Konstitusiyasy. Aşgabat, 2008.

Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.

Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.

Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.

Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.

Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.

«Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetini, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.

«Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.

Кутузов Б. Н. Взрывные работы. М., Недра, 1980.

Друкованный И. Ф., Хукиб Б. Н., Куц В.С. Бровзрывные работы на карьерах. М., Недра, 1990.

Единые правила безопасности при взрывных работах. М., Недра, 1992.

Суханов А. Ф., Кутузов Б. Н. Разрушение горных пород взрывом. М., Недра, 1983.