

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

A.Rejepow, H.Turmaýew

**DAG JYNSLARYNY
PARTLADYP ÝUMURMAK**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

A.Rejepow, H.Turmaýew, Dag jynslaryny partladyp ýumurmak.

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby, Aşgabat – 2010 ý.

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 gündünden 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. Ýerüsti usul gadyndan ulanylyp gelinýän usul bolup durýar. Gadyň döwürde hem ýer üstüne golaý peýdaly gazma baýlyklar ýerüsti usulda özleşdirilip alynypdyr. Dag işleriniň çuňluklarynyň artmagy bilen ýer üsti usulyň ähmiýeti peselip başlaýar, sebäbi peýdaly gazma baýlygy örtýän hem-de gurşaýan gerekmejek jynslaryň

göwrümi artyp başlaýar. Şonuň üçin ýerüsti usul uzak wagtlap ýerasty usul bilen çalşyrylyp ulanylýar. Diňe geçen asyryň soňlarynda ýokary öndürijikli dag maşynlarynyň ornaşdyrylmagy bilen ýerüsti usul ýene-de giňden ulanylyp başlanýar. Ýerüsti usulyň giňden ýaýramagy ýerasty usul bilen deňeşdirilende öndürijiliginiň ýokarylygy, ykdysady taýdan tygşytladygy we howpsuzlygy bilen düşündirilýär. Ýerüsti usulda zähmet öndürijiligi ýerasty usul bilen deňeşdirilende 5-8 esse ýokary, önümiň özüne düşýän gymmaty bolsa 2-4 esse pes. Täze tehnikalaryň we tehnologiýalaryň ornaşdyrylmagy bilen dag işlerini geçirmegiň tehnologiýasy kämilleşýär we karýerleriň parametrleri artýarlar. Käbir karýerleriň çuňluklary 500 m-e çenli, taslamalarda bolsa taslanýan karýerleriň çuňluklary 700-800 m-e çenli, basgançaklaryň beýikligi 15-20 m-e çenli artdy, gatlaklary özleşdirmegiň intensiwligi ýylda 55 metre ýetdi. Ýurtbaştutanynyň teklibi bilen gurulýan Demirgazyk-Günorta ulag geçelgesi (uzynlygy 700km golaý bilen Uzen-Gyzylgaýa-Bereket-Etrek-Gorgan demir ýoly) diňe Russiýa, Türkmenistan, gazagystan we Eýran döwletleriniň arasyndaky yktybarly we göni halkara ýoluny üpjün etmek bilen çäklenmän, eýsem welaýatyň nebit gaz tebigy baýlygyny senagat taýdan özleşdirmäge, ýurduň dag magdan we himiýa senagatyny has-da ösdürmäge itergi berer.

Köýtendag etrabynda düýbi tutulan Kaliý kombinaty, gurluşygyna badalga berlen sement zawody bolsa diňe bir biziň ýurdumyz üçin däl-de eýsem bütün orta Aziýada ähmiýetli obýektler bolup durýar. Amyderýanyň üstünden geçýän demir ýol köprüsiniň açylmagynyň ülkämiziň dag senagatynyň galkynmagynda orny uludyr. Ýurdumyzyň ykdysady ösüşi mydama hem günbatar etraplardaky nebitçileriň we gazçylaryň işlerine bagly bolupdy. Onuňam üetesine, geologlar, gidrogeologlar, geofizikler hem bu ýerlerini özleşdirdiler hem-de nebit gaz pudagynyň ösmegine uly goşant goşmak bilen bir hatarda mineral çig mal bazasyny dörediler, şonsuz bu gorralarygnetijeli ulanmagy göz önüne

getirubem bolmaýar. Mineral çig mal bazasynynyň bolmagy belli bolan ähli nebitli we gazly ýerlerde gurmaga, şäherleri we obalary döretmäge, dürli görnüşli gurliýuşyk materiallaryny we himiýa önümlerini öndürýän kärhanalary döretmäge mümkinçilik berdi.

Okuw gollanmasyny elektron ýazga geçirmekde işjeň gatnaşantalyplary M. Halylowa, A. Babaşowa, M. Atajumayew, E. Jumadurdyýew, E. Taganowa minnetdarlyk bildirýäris.

Dag jynslarynyň häsiýetleri

Dag jyns massiwinde jaýryklar üç görnüşde bolýar.

I we II tertipdäki jaýryklar dag jynslarynyň burawlamaga, owradyjylarda owranmagyna, köpsusguçly ekskawatorlar bilen gazyp almakda görkezýän garşylygyny kesgitleýär. Şu proseslerde aýratyn hem II tertipli jaýryklar örän uly täsir edýär.

Ýer üsti özleşdirme proseslerinde jaýryklylygynyň täsiri.

Prosesiň ady	Prosesiň täsir edýän dag jyns göwrümi, m ³	Täsir edýän meýdany, m ²	Prosesiň netijeliligine jaýryklylyk görnüşiniň täsiriniň häsiýeti		
			birinji	ikinji	üçüncü
Burawlama	10 ⁻³	10 ⁻¹	xxx	x	xx
Partlatma	10 ⁰ -10 ⁵	10 ⁰ -10 ⁴	xxx	xx	x
Mehaniki ýumşatma	10 ⁻¹ -10 ⁰	10 ⁰	xxx	xx	x
Gazyp almak: Köp susakly ekskawatorlar bilen	10 ⁻² -10 ⁻¹ 10 ⁻¹ 10 ⁻¹ -10 ⁰	10 ⁻¹ -10 ⁰ 10 ⁰ 10 ⁰ -10 ¹	xxx	x	xx
Buldozerler skreperler bilen			xxx	xx(x)	x
Bir susakly ekskawatorlar bilen			xxx	xx	x
Mehaniki owratmak we üwemek	10 ⁰	10 ⁰	xx	x	xxx
Ýapgytlaryň durnuklylygyny üpjün etmek	10 ² -10 ⁶	10 ⁰ -10 ⁶	xxx	xx(x)	x
Bellik. x-esasy täsir; xx-ikinji derejeli täsir; xxx-täsir etmeýär					

III tertipdäki jaýryklar esasan hem bir susakly ekskawatorlar bilen gazyp almakda, mehaniki ýumşatmakda we partladyp ýumurmakda, süýşmekde,

opurylmakda uly täsirini ýetirýär. Bu ýagdaý üçünji tertipli jaýryklar torunyň dag jynsyny struktur böleklerе bölýändigі bilen düşündirilýär. Şonuň üçin massiwde dag jynsynyň berkligi onuň aýratyn dag jyns böleginde, ýagny nusgasyndaky berkligidен tapawutlanýar we aýratyn bölekleriň ölçeglerine, şekillerine, özara ýerleşişine we sepleşme güýçlerine, olaryň arasynda täsir edýän sürtülme güýjüne bagly bolup durýar. Bir jynsly ýöne has jaýrykly dag jynsynyň berkligi şol dag jynsynyň nusgadaky berkligidен onlarça esse pes bolýar.

Massiwde dag jynsynyň berkliginiň peselmegi struktur gowşama koeffisiýenti bilen – λ häsiýetlendirilýär. Bu ululyk dag jyns bölegi massiwden bölünip alynanda sepleşme güýji bilen onuň nusgadaky sepleşme güýjüniň gatnaşygydyr.

Jaýryklaryň dag jyns massiwiniň açyk bölegine görä ugry hem-de özara kesişýän jaýryklar ulgamlaryň sany we ugry hem uly ähmiýete eýedir. Tehnologiki prosesleri hasaplamak üçin we dag jynslaryny özleşdirmek kynçylygyna baha bermek üçin şu ýörite usulýetden peýdalanýarlar:

1) Jaýryklylygyň görnüşі (ulgamlaýyn üznüksiz ýa-da üznükli, haotiki, poligonal)

2) Esasy jaýryklar ulgamlarynyň ýatyş burçy we azimuty

3) Jaýryklaryň uzunlygy, açylyşy we jaýryklaryň aralygy

4) Jaýryklaryň dolma häsiýeti we derejesi

5) Jaýrykly boşluklaryň umumy göwrümi (prosentde)

6) Massiwde aýratyn bölekleriň ölçegleri.

Bitewidaş we ýarymbitewidaş jynslaryň häsiýetnamasy

Bitewidaş dag jynslaryna magmatiki we metamorfiki dag jynslaryň köpüsi hem-de käbir çökündi dag jynslary girýär, olaryň bir okly gysylma berklik çägi nusgada suwdan doýgun ýagdaýda $>500 \text{ kgg/sm}^2$ bolýar. Bitewidaş jynslara esasan kwarsitler, granitler, bazaltlar, gabro, kolçedan, berk hekdaşlary, çäge daşly slanesler, kremnili konglomeratlar we ş.m. girýär.

Ýarym bitewidaş jynslara ýeliň täsiri bilen üýtgän magmatiki we metamorfiki jynslar we esasan hem esasy çökündi dag jynslary (toýunsow we çäge toýunly slanesler, toýunly we hek daşly çäge daşlar, gematit magdanlary, mergeller, konglomerat, hekdaş-balykgulak, argillitler, alewrolitler, gips, duzlar, daş we berk goňur kömürler we ş.m.) girýär. Olaryň bir okly gysylma berklik çägi suwdan doýgun ýagdaýda 200-500 kgg/sm² çenli, ýarym bitewidaş dag jynslarynyň häsiýetli aýratynlygy (dykyz jynslardan) olary özleşdirme prosesinden öň özleşdirmäge taýýarlamaly bolýar.

Üçünji görnüşli jaýryklyk derejesi boýunça bitewidaş we ýarym bitewidaş jynslary 5 kategoriýa bölýärler.

Dag jynslarynyň jaýryklyk derejesi boýunça toparlara bölünişi

Jynslaryň jaýryklyk kategoriýasy	Massiwiň jaýryklyk derejesi	Tebigy jaýryklaryň ortaça aralygy, sm	Udel jaýlylyk, 1/m	Şundan iň uly bölekleriň mukdary, sm		
				30	70	100
I	Aşa jaýrykly (kiçi blokly)	10-a çenli	>10	10-a çenli	0-a ýakyn	0
II	Örän jaýrykly (orta blokly)	10-50	2-10	10-70	30-a çenli	50-a çenli
III	Orta jaýrykly (uly blokly)	50-100	1-2	70-100	30-80	50-100
IV	Az jaýrykly (has kiçi blokly)	100-150	1,0-0,65	100	80-100	40-100

V	Tutuş monolit jynslar (dolylygyn a iri blokly)	150-den okary	>0,65	100	100	100
---	--	---------------	-------	-----	-----	-----

Ýumrulan jynslaryň häsiýetnamasy

Partlamanyň mehaniki ýumrulma we owratmagyň ýa-da tebigy güýçleriň (ýumrulma ýel bilen dargaşma we ş.m.) täsiriniň netijesinde bitewi daş we ýarym bitewi daş jynslar ýumrulan ýagdaýa geçýärler we adaty tehniki serişdeler bilen ýüklemek we daşamak üçin ýaramly ýagdaýa gelýärler. Ýumrulan jynslar sepleşme derejesi we nusgadaky berkligi bilen tapawutlanýar. Nusgadaky berkligi ýumrulma çenli berkligi bilen laýyk gelýär.

Sepleşiklik – aýratyn dag jyns bölekleriniň arasyndaky baglanyşygynyň häsiýetini aňladýar. Sepleşme derejesi ilkinji nobatda ýumrulan jynslaryň ýumşadylandygyna hem-de onuň tokgalygyna bagly bolup durýar. Ýumşadylanlyk ýumrulan jynsyň massiwdäki tutýan göwrüminden göwrüminiň artýandygyny häsiýetlendirýär. Sepleşme derejesi boýunça ýumrulan jynslar üç kategoriýa bölünýär:

I kategoriýa – *pytraňňy ýumrulan jynslar*. Bu toparyň dag jynslaryny bölekleriň arasynda köp sanly howa boşluklaryň barlygy bilen häsiýetlenýär. Ýöne olary aýratyn böleklerini gysyp dykzlaşdyryp bolýar. Bu jynslar pytrama we anyk araçäkli ýataklara emele getirmäge ukuply. Ýumşama koeffisiýenti $K_y=1,4-1,65$

II kategoriýa - *sepli pytraňňy ýumrulan jynslar*. Aýratyn dag jyns blokларыň we bölekleriniň arasynda azdäkäde howa boşluklarynyň bolmagy bilen häsiýetlendirilýär. Olaryň arasynda sepleşme ýok, ýöne bölekler biri-birine gysylan, ýumşama koeffisiýenti $K_y=1,2-1,3$. Ýumrulan jynslaryň anyk ýapgydy emele gelmeýär.

III kategoriýa – *sepli¹³ ýumrulan jynslar*.

Özaralarynda doly bölünmedik tebigy massiw böleklerinden durýar. Bu ýagdaýda massiwiň jaýryklygy artýar, ýöne aýratyn bölekleriň arasynda sepleşme güýji saklanyp galýar. Ýumşama koeffisiýenti $K_y=1,03-1,05$ kâte-de 1,1 ýetýär. Emele getirýän üşmeginiň ýapgydy dik bolup bilýär.

Tokgalyk dag jyns böleginiň ortaça ölçegi boýunça kesgitlenýär. Ýumrulan jynslar tokgalygy boýunça 5 kategoriýa bölünýärler:

I kategoriýa – *örän ownuk ýumrulan jynslar*, has iri bölekleriň ölçegi 40-60 sm çenli, $d_0 \leq 10$ sm.

II kategoriýa – *ownuk ýumrulan jynslar*. Bölekleriň ölçegleri 60-100 sm çenli, $d_0=15-25$ sm.

III kategoriýa – *orta ýumrulan jynslar*, bölekleriň ölçegleri 100-140 sm çenli, $d_0=25-35$ sm.

IV kategoriýa – *iri ýumrulan jynslar*, bölekleriň ölçegleri 150-200 sm, $d_0=40-60$ sm.

V kategoriýa – *has iri ýumrulan jynslar*, aýratyn bölekleriň ölçegleri 200-300 sm, $d_0=60-90$ sm.

Örän ownuk orta ýumrulan pytraňly jynslar üçin aňryçäk ýumşama koeffisiýenti 1,4-1,5 deň.

Ýumrulan jynslar, üşmege äkidilip ýerleşdirilen jynslar içki sürtülme koeffisiýenti bilen häsiýetlendirilýär. İçki sürtülme koeffisiýenti tebigy ýapgydynyň β burçunyň tangensine deň. Adatça $\beta=34-38^\circ$. Beýik üşmekleriň aşaky böleklerinde dag jyns bölekleriniň zyňylmagy netijesinde ýapgytlyk burçy $25-30^\circ$ çenli kiçelýär.

Ýüklemek, daşamak we ýumrulan jynslary owratmak üçin dürli görnüşdäke enjamlaryň ulanylmagy dag jynslarynyň aňryçäk tokgalygyna bolan talaplary kesgitleýär. Şonuň üçin dag we ulag enjamlarynyň häsiýetli parametrleri bilen dag jyns böleginiň aňryçäk ölçeginiň arasynda şeýle özara baglanyşyklar kesgitlenýär:

1. Ekskawator susagynyň sygymy boýunça:

$$d_n \leq 0,75 \sqrt[3]{E}, \text{ m} \quad 14$$

Bu ýerde, E-ekskawator susagynyň sygymy, m^3 .

2. Wagonlaryň we awtosamoswallaryň kuzowynyň sygymy boýunça dag jynslarynyň ygtyýar berilýän ölçegleri kesgitlenmeýär, sebäbi kuzowyň sygymy ekskawatoryň susagynyň sygymyndan azyndan 3-4 esse uly bolmaly. Ýöne ulag serişdelerine urgy güýçleriniň täsirini hasaba almak bilen şeýle baglylyk maslahat berilýär:

$$d_n \leq 0,5\sqrt[3]{V}, \text{ m}$$

3. Dag jynslary geçirip ýükleýän bunkerlere owradyjlaryň guýguçlaryna eleklerde ýüklenende:

$$d_n \leq (0,75 \div 0,85)b, \text{ m}$$

Bu ýerde, b – bunkeriniň ýa-da owradyjy desganyň kabul ediň ysynyň kiçi tarapyynyň uzunlygy.

4. Konweýere ýüklenende

$$d_n \leq 0,5B + 0,1, \text{ m}$$

Bu ýerde B -konweýer lentasynyň giňligi, m

Şu sanalyp geçilen çäklerden uly ölçegdäki dag jyns böleklerine läheň daşlary diýilýär we olary goşmaça owratmaly bolýar.

Dykyz, ýumşak we pytraňňy jynslaryň häsiýetnamasy

Dykyz jynslara gaty toýun, hek, kömürler, toýunsow magdanlar we beýlekiler girýär. Olaryň bir okly gysylma berklik çägi $50\text{-}200 \text{ kgg/sm}^2$ deň. Olar massiwde $10\text{-}20 \text{ m}$ beýiklikde $60\text{-}70^\circ$ burç astynda ýapgydyny saklamaga ukyply we olary öňünden ýumuryp taýýarlamazdan kesme güýji ýeterlikli bolan $(3\text{-}4 \text{ kgg/sm}^2)_{15}$ dag maşynlary bilen özleşdirip bolýar. Diňe käbir ýagdaýlarda kuwwatly

tehnikalar ýok bolsa partlatmaly ýa-da ýumşatmaly bolýar. Içki sürtülme burçy $16-35^{\circ}$ deň, sepleşme güýji $5-40 \text{ kgg/sm}^2$.

Ýumşak jynslara çägesow toýunlar, topurlar, supesler, ýumşak kömür, doly dezintegrirlenen magmatiki, metamorfiki jynslar we beýlekiler girýär. Olaryň bir okly gysylma berklik çägi $10-50 \text{ kgg/sm}^2$, sürtülme burçy $14-23^{\circ}$, sepleşme güýji $0,5-10 \text{ kgg/sm}^2$. Beýle jynslary öňünden hiç hili taýýarlamazdan islendik gazma $2-3 \text{ kg/sm}^3$ kesme güýji bolan gazma maşynlary bilen özleşdirip bolýar we bu jynslar $7-15$ beýiklikde $50-60^{\circ}$ burç astynda ýapgytlyklaryny saklamaga ukyply. Bu jynslar guranda ýarym gaty, suwuň täsiri bilen bolsa çişme ukuply bolýar.

Dykyzlaşmadyk toýunsow jynslar (käbir ýuka dispersli gidrofil toýunlar, toýun tozanly çägeler, iw, torflaşan çökündiler, çişen lýos, toprak) gysylma berklik çägi 10 kgg/sm^2 çenli içki sürtülme burçy 10° çenli we sepleşme güýji $0,5 \text{ kgg/sm}^2$ çenli. Beýle jynslar tiksotrop bolýar, ýokary çyglylygy, gysylmagy we ýuwulmagy bilen häsiýetlenýärler. Suwlaryň köp bölegi kapillýar görnüşde, şonuň üçin suwy yza berijiligi pes we guratmak kyn. Dinamiki täsir edilende olar sepleşme güýjini ýitirýär we mgnowen diýilen ýaly herekete geçip $3-5^{\circ}$ burç astynda saklaýar.

Ýumşadylan ýumşak jynslar (emeli üýtgän toýunlar, suglinoklar toýunsow çägeler we ş.m.) tebigy sepleşme güýjini ýitirýär we $15-30\%$ göwrümini artdyrýarlar. Üýşmek görnüşinde ýerleşdirilende ýokarky gatlagyň agramynyň täsiri bilen dykyzlaşýarlar.

Pytraňny jynslara arassa çäge degişli bolup durýar. Üýşmekde ýapgydynyň burçy onuň içki sürtülme güýjünden uly bolmaly däl ($\rho=19-38^{\circ}$). Çägede gazma güýji pes, sebäbi çäge bölejikleriniň arasynda sepleşme güýji ýok. Diňe dykyz gurluşly, dürli däneli çägelerde bölejikleriň arasynda $0,3-0,5$ -den ulurak çala sepleşme güýji bolýar. Dinamiki täsir edilende çägeleriň süýsmä garşylygy birdan peselýär.

Dürli jynsly dag16jynslary adatça dykyz,

ýumşak we pytraňňy bitewidaş goşundyly jynslardan durýar. Olara çagyl, läheň konglomeratlar, kremniý ýa-da hek daşly damarlar linzalar we ş.m. girýär.

Partladyş işleriniň gysgaça ösüş taryhy

Partladyş işleriň ösüş taryhy partlaýjy maddalaryň önümçiligini harby tehnikaň we bitewidaş peýdaly gazma baýlyklary özleşdirmek boýunça senagatynyň döremegi bilen berk baglanyşykly.

Adamzada belli bolan birinji partlaýjy madda gara дәri bolupdyr. Ony ilkişada feýerwerkler üçin, ok atýan ýaraglar üçin ulanylypdyr. Dәri Orsýetde XVI asyryň ortalarynda derýalarda gәmi gatnawlaryna päsgel berýän gaýalary we daşlary ýumurmak üçin ulanylyp başlanýar.

Dag işlerinde gara дәri 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 öndüdirilmegine getirýär.

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

Dag işleriniň umumy tehnologik prosesinde buraw – partladyş işleriniň ähmiýeti we orny

Buraw partladyş işleri bitewi daş we ýarym bitewi daş jynslar ýer üsti usulda özleşdirilende ulanylýar.

Bu usul häzirikçe bitewi daş jynslary ýumurmagyň ýeke-täk usuly bolup durýar.

Buraw-partladyş 17işleri bilen gerekmejek

jynslaryň işleriniň göwrüminiň 60% gowragy we peýdaly gazma baýlyklaryň 90% ýerine ýetirilýär. Buraw 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 öndüriljekli işini üpjün etmek. Ol ölçegler buraw-partladýş işlerini alyp barmagyň pasporty bilen kesgitlenýär.

Buraw-partladýş işleriniň gurnalyşy we hili dag işleriniň umumy sikliniň dowamlylygyna we ähli indiki tehnologiýa prosesleriň netijeliligine täsir edýär.

Dag jynslaryny partladyp taýýarlamagyň we gazmagyň zähmet sygymy özleşdirmegiň umumy zähmet sygymynyň 30% düzýär. Jynslaryň berkliginiň artmagy bilen buraw-partladýş işleriniň oňnatlyk zähmet sygymy ulalýar.

Karýerlerde buraw-partladýş işleriniň ösüşi – köphatarly gysga haýalladylan partlatmany , ýapyk gurşawda ýygnaýmadyk jynslaryň üstüne partlatmagy , howa boşlukly oklary ulanmagy kämilleşdirmek ugurda ösýär.

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

Buraw-partladýş işleri geçirlende has zähmet sygymly prosesleriň biri guýylary burawlamak bolup durýar.

Burawlama-dag jynsynda yş-şpur ýa-da guýy almak üçin geçirilýän tehnologiýa prosesidir.

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

Guýy (skwažina)- 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 18 diametrde bolup bilýär.

Guýynyň çuňlugy basgançagyň beýikliginden 15-20% uly bolýar.

Jynsy ýumurýan guraldan we buraw düzüminden durýan burawlamak üçin ulanylýan gurluşa buraw enjamy diýilýär.

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

Burawlama tertibi jynslaryň berkligine bagly.

Karýerlerde partladyş guýylaryny burawlamak soňky ýyllarda täze buraw 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.

Karýerlerde guýylary burawlamagyň usullary

Partladyş guýularyny burawlamagyň ygtybarlygy burawlamak tizligi bilen kesgitlenýär.

Burawlama tizligi bolsa şulara bagly.

1. Dag jynslarynyň buraw enjamyň täsiri bilen ýumrulma ukyplylygy.
2. Buraw enjamyň görnüşlerine we şekiline, onuň guýynyň düýbüne täsir usuly.
3. Enjamyň zaboýa täsir güýji we tizligine.
4. Guýynyň diametrine.
5. Guýydan buraw çykyndysyny çykarmagyň usuly we tizligine.
6. İşleriň umumy gurnalşyna.

Şu faktorlaryň ählisi¹⁹buraw

stanoklarynyň

parametrini kesgitleýär. Buraw stanogynyň görnüşini bolsa esasanam jynslaryň burawlanyjylygy boýunça saýlap alýarlar. Burawlanyjylyk dag jynslarynyň oňa täsir edýän buraw guralyna görkezýän garşylygydyr.

Professor W.W. Rżewskiý dag jynslaryny burawlanyjylygy boýunça deňeşdirmek üçin fiziki we tehniki esas hökmünde burawlamak kynlygynyň oňnositel görkezijisini kabul edýär – P_B oňa görä.

$$P_e = 0,07 (G_g + G_s) + 0,0007 \cdot \rho,$$

Bu ýerde, $G_g + G_s$ - jynslaryň gysylma we süýünme berklik çägi ölçeg birligi MPa.

ρ - jynslaryň dykzylygy kg/m³.

Şu görkeziji boýunça ähli dag jynslary baş topara bölýär:

I. Ýeňil burawlanýan jynslar $P_B = 1-5$.

II. Orta burawlaýjylykly jynslar $P_B = 16-10$.

III. Kyn burawlanýan jynslar $P_B = 11-15$.

IV. Örän kyn burawlanýan jynslar $P_B = 16-20$.

V. Aşa kyn burawlanýan jynslar $P_B = 21-25$.

Burawlaryň serişdeleri we usullary birnäçe alamatlary boýunça birnäçe toparlara bölünýär.

Dag jynsyny ýumurmagyň häsiýeti boýunça burawlamagyň ähli usullary ikä bölünýär:

1. Mehaniki usulda – ýumrulma jynsda emele getirilýän mehaniki dartgynlygyň

hasabyna bolup geçýär.

2. Termiki usullarda- yumrulma jynsda emele getirilýän ýylylyk dartgynlygynyň

hasabyna bolup geçýär.

Mehaniki usullara aýlawly, urguly, urgy-aýlawly usullar girýär. Termiki usullara ot bilen burawlama we partladyp burawlama degişlidir.

Guýynyň düýbünüň ýumurmagyň shemasy

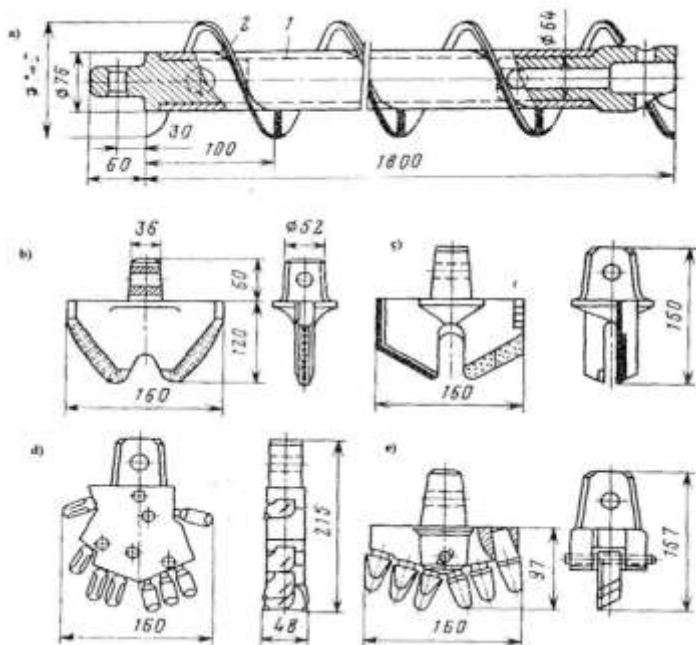
boýunça-kern almak bilen kolonkaly burawlama we tutuşlaýyn burawlamak usullary tapawutlanýarlar.

Dag senagatynda aýlawly, urguly, urgy-aýlawly, şaroşkaly we ot bilen burawlama usullary giňden ulanylýar.

Aýlawly burawlamada – gural guýynyň oky bilen gabat gelýän öz okunyň daşynda aýlanýar we şol bir wagtda belli bir güýç bilen zaboýa berilýär. Berilýän güýjüň ululygy jynslaryň gysylma berklik çäginden geçer ýaly hasaplanyp alynýar. Owranan dag jynslary guýydan şnekleriň kömegi bilen çykarylýar. Aýlawly burawlaýan stanoklar- SBR-125, SBR-160, SWB-2.

Urguly burawlamada –buraw guralyna urgy berilýär we bu P güýji emele getirýär, şonuň täsiri bilen gural dag jynsyna çümýär. Her urgydan soňra gural belli bir burç astynda aýlanýar. Guýylar işlenilen gysylan howa bilen ýada suw bilen ýuwulyp arassalanýar. Urgy bilen burawlaýan stanoklar-SBU-125, SBU-200.

Urgy-aýlawly burawlamada uly ok güýji bilen basylyp üznüksiz aýlanýan gurala urgy berilýär.



Surat -1 . Şekli burawlamak için ulanylýan buraw gurallary.

Guýylary şaroşkaly dolatalar bilen burawlamak

Karýerlerde bu usul- diametri 214-320 mm, berklik koeffisiýenty $F > 6$ jynslarda dik we ýapgyt guýulary burawlamak üçin iň ýaýran we gelejekli usuldyr.

Şaroşkaly dolatalar. Şaroşkaly burawlamada dag jynslaryň ýumrulmagy şaroşkaly dolatalar bilen amala aşyrylýar. Şaroşkaly dolota bu rolikli we şarikli daýançlarda aýlanýan konsolly okda kebşirlenen 3, 4 aýakly gurluşdyr. Şaroşkalar üstünde birnäçe hatar dişleri bolan konuslardyr, dolota aýlananda dişler zaboý boýunça tigirlenip dag jynsyny ýumurýar. Eger dişler şaroşka bilen bir materialdan taýarlanan bolsa dişli dolota diýilýär, eger dişler preslenen ýada kebşirlenen silindriki goýma görnüşde bolsa ştyrly dolota diýilýär.

Dolotany ulanmagyň ýerleri onuň markasynyň soňunda harp bilen belgilenýär: C-orta jynslar üçin, T-gaty jynslar üçin, K-berk jynslar üçin, OK-örän berk jynslar üçin.

Owradylan dag jynslary guýudan gysylan howa ýa-da howa suw garyndysy bilen çykarylýar.

Dişli dolotalar burawlamada dişleriniň iýilmegi bilen hatardan çykýar, ştyrlylar bolsa potşibnikleriň döwürmegi bilen.

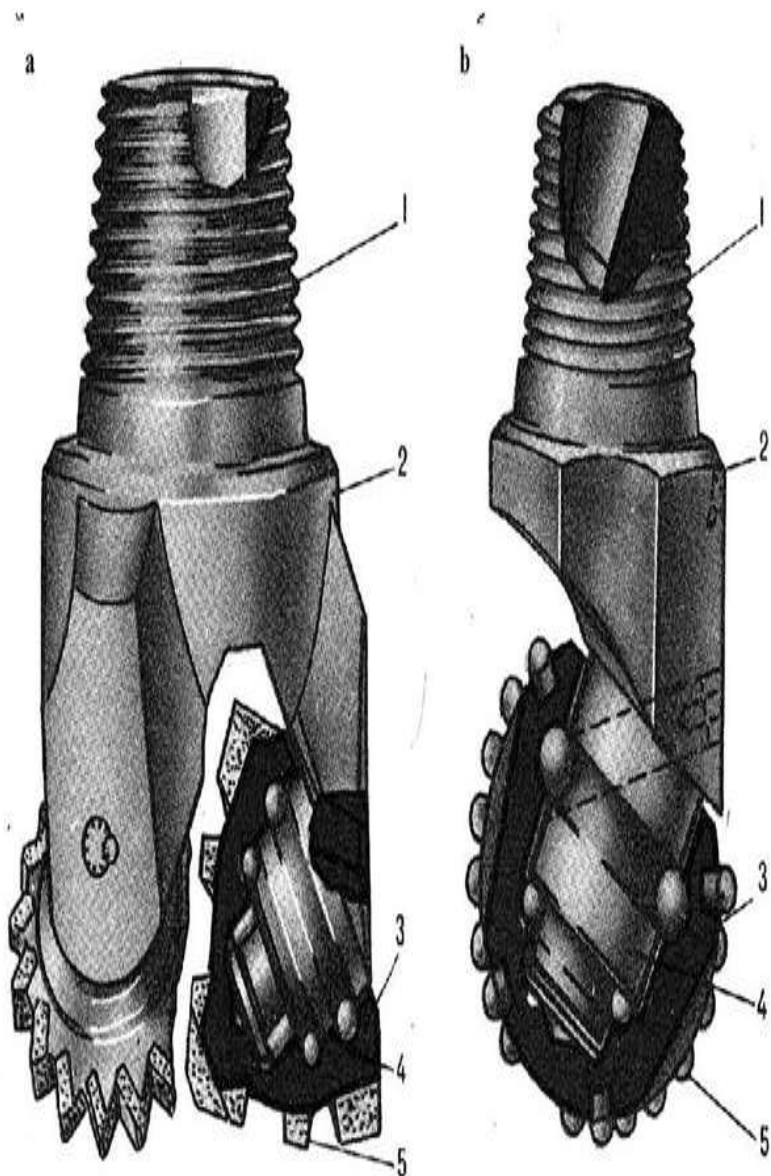
Buraw stanoklary. Häzirki wagtda 2SBŞ-200, SBŞ-250 MN, SBŞ-320 stanoklar göýberilýär.

Stanogyň maçtasy dik guýulary gazylanda merkezde ýerleşýär, dik we ýapgyt guýulary gazylanda gapdalda ýerleşýär.

Herekete getirmek üçin generator-hereketlendiriji ulgamyndan asinhron elektrik hereketlendiriji ulanylýar. Ähli stanoklarda wintli kompressorlar, tozany tutmak üçin filtrler suwdan doldurulan gaplar gurnalýar.

Ýokary göterme aşak düşürme operasiýalary, ştangalary düzmek we sökmek we olary kasseta gurnamak işleri doly mehanizimleşdirilen.

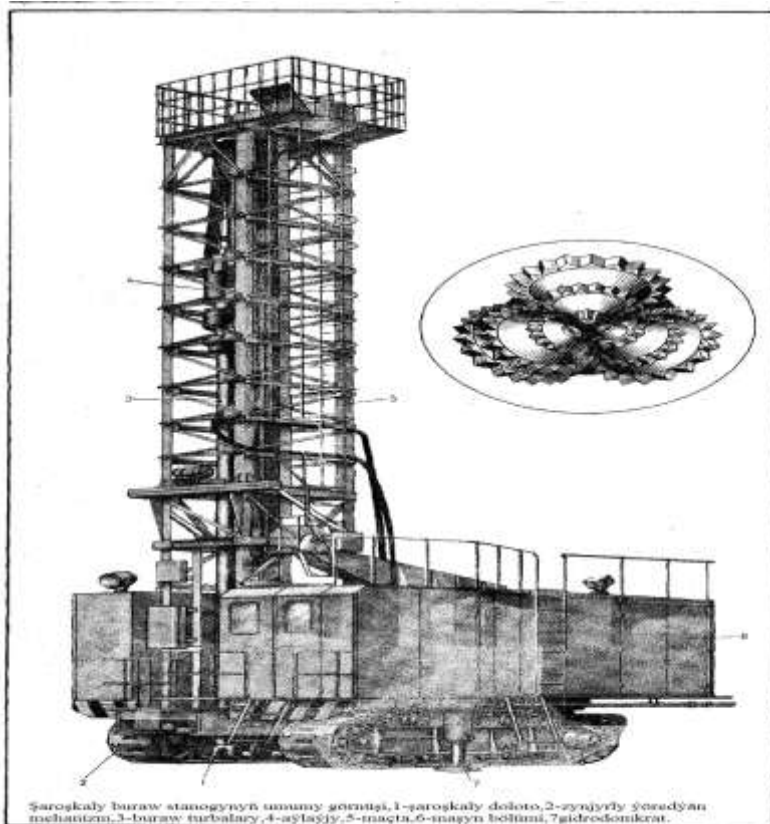
Şaroşkaly burawlamakda jynslaryň ýumrulmagynyň mehanizmi. Geçirilen birnäçe eksperimentler dolotalar aýlawly hereket edende olaryň dişleri dag jynsyna urguly burawlamadaky ýaly çümýär. Herekete getirmek üçin generator-hereketlendiriji ulgamyndan asinhron elektrik hereketlendiriji ulanylýar.



Surat-2. Şaroşkaly dolotolaryň görnüşleri.

Ähli stanoklarda wintli kompressorlar, tozany tutmak
 üçin filtirler suwdan 24 doldurulan gaplar gurnalýar.

Ýokary göterme aşak düşürme operasiýalary, ştangalary düzmek we sökmek we olary kasseta gurnamak işleri doly mehanizimleşdirilen.



Surat-3. Şaroşkaly buraw stanogynyň umumy görnüş

Şaroşkaly burawlamagyň düzgünini- dolota berilýän ok güýjüniň ululygy, dolotanyň aýlag ýygylgy, guýuny arassalamak üçin berilýän howanyň mukdary häsiýetlendirýär.

Ok güýji ýumurulmagyň göwrümini kesgitleýär. Ok güýji kiçi bolanda jynsnyň ýüzleý ýumurulmagy bolup geçýär (zolak 1). Ok güýji uly bolanda göwrümleýin ýumurulma bolup geçýär (zolak 2). Üçünji zolakda ýumurulan jynslar zaboýdan çykarylyp ýetişilmeýär.

Amatly aýlaw ýygylgy ²⁵ kesgitlenende karýede 3-5

dolotany dürli ýgylykda işläp görýärler, burawlama tizligi kesgitlenýär, stanogyň öndürüjiligi, dolotanyň durnuklygy burawyň bir metri üçin çykdaýjylar kesgitlenip grafik gurulýar. Berklik koefisiýentiniň artmagy bilen aýlaw ýgylygyny kiçeltmek amatly.

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 obýektde 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. Içki oklar bolsa dag kânlerini gazyp geçirmek üçin we dag jynslaryny partladyp owratmak üçin ulanylýar. 2. Şekli boýunça-jemlenen we uzyn oklar. Uzyn oklara beýikligi diametrinden 3 we ondanam esse uly bolan oklar girýär. Karýerlerde partladys işlerinde uzyn oklar esasan köp 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 aýyryan 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 guýgujyň26şekili partladylýan dag

jynsynyň häsiýetlerine bagly bolup durýar. Partlamada emele gelýän guýgujyň esasy elementleri şulardan ybarat. a-okun ýerleşýän çuňlugy γ -da merkezinden iň ýakyn açyk üste çenli iň gysga aralyk (W), b- partlama guýgyjynyň ýapgydynyň burçy (α). ç-okun 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.

Okun gönüden- göni ýerleşýän töwereginde urgy tolkunlarynyň we partlama gazlarynyň täsiri astynda gysylma zonasy γ -da aşa owranma zonasy emele gelýär. Bu zonanyň çäklerinde dag jynslarynyň örän gysylmagy we has owranmagy bolup geçýär. Şol zonada dag jynsy ownuk owradylan massa owrulyär.

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

Okdan has daşrak ýerlerinde dag jynslaryň diňe sarsylmagy bolup geçýär, ýagny, ýumrulma bolmaýar. Gurşawyň bu bölegine sarsylma zonasy diýilýär.

Dag işlerinde partlaýyş işleri geçirilende gysylma we ýumşama zonalary, ýagny umumylaşdyrylyp aýdylanda ýumurylma zonasy uly ähmiýete eýedir. Bu zonanyň radiusy ýumurylma radiusy γ -da okun partlama täsiriniň radiusy diýilýär.

Karýerlerde partladýş 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 27 soňra basgançagyň düýbi doly

ýumşan bolmaly hem-de partladys guýylaryň aňrsynda ýumurulma zonalary bolmalydäl. 3. Partladylan jyns üýsmeginiň 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 üýsmeginiň içinde iri läheň bölekleriň bolmagy ýükleýji we daşajy enjamlaryň öndürüjiligini peseldýär, olaryň iş möhletiniň 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 wagtda karýerlerde partlaýys işleriniň şeýle usullary ulanylýar:

1. Oklary guýularda ýerleşdirip partlatmak usuly. Bu ýagdaýda dik ýa-da ýapgyt guýular gazylyp partlaýjy maddalar şol 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 wagtda birnäçe tonnadan müňlerçe tonna çenli partlaýjy maddanyň oklary28partladylyar. Bu usul hem

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

Dag jynslaryň fiziki - mehaniki häsiýetleri

Guýulary burawlamak ýaly çylşyrymly prosesi ýerine ýetirmek üçin - burawlamanyň tehnologiýa we tehniki usullaryndan başga dag jynslarynyň fiziki mehaniki häsiýetini hem bilmeli hem-de dag jynslaryň owranan ýagdaýynda häsiýetini bilmeli. Bu maglumatlar burawlamanyň görnüşini we berkitmäni, 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 şepbeşik derejesi, öýjüklik, dyklyk, strukturasý, teksturasý we daneliligi degişli bolýar.

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

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

Dag jynslaryň plastikligi - dag jynslaryna daşky güýçleriň täsirinde gaýduwsyz deformirlenmegine aýdylýar. Plastikligiň sinonimi - şepbeşik.

Dag jynslaryň portlugy - dag jynslaryň deformirlenmän owranmagyna aýdylýar. Dag jynslaryň maşgaklygy - dag jynslarynyň ilkinji ýagdaýyna gaýdyp gelmegine aýdylýar.

Dag jynslaryň berkligi. Dag

jynslarynyň berligi ony düzýän däneleriň arasyndaky arabaglanyşygyny bozmaga ymtylýan daşky güýçlere görkezýän garşylygyna aýdylýar. Berklik deformasiýasynyň görnüşine bagly bolýar, şonuň üçin gysylma uzalma, egrelme we goparma görnüşleri bölünýärler.

Dag jynslaryň berkligi mineral düzüminden, strukturasyndan, teksturasyndan, däneleriň arabaglanyşygyndan, gatylygyndan bagly bolýar. Maýda däneli dag jynslarynyň uly däneli dag jynslaryna garanyňda 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, agramma H ;

F - nusganyň gysylmagynyň kese kesiginiň meýdany, m^2

Gysylmadyk berklik gidrawliki presde kesgitlenilýär.

Dag jynslaryň gatylygy, abraziwligi. Gatylyk diýip jynslaryň içine has gaty jisimiň girmeginde görkezýän garşylygyna aýdylýar.

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

Gatylygyň iki görnüşi bar, 1 - agregat gatyly ýagny dag jynslaryň бүтүнleýin 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 agyrlyk güýjüne hem bagly

bolýar, ol öz gezeginde statiki gatylyga we dinamiki gatylyga bolýar.

Gatylygy dürli usullaryň kömegi bilen kesgitlep bolýar: çyzyklaýyn, 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 meýdanly 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_s) aşakdaky formulada kesgitlep bolýar.

$$P_s = P/F$$

Bu ýerde, P - şampyň aşagynda dag jynslarynyň güýç bilen bozulmasy H

F - şampyň meýdany, m².

Dag jynslaryň abraziwligi.

Abraziwlik diýip dag jynslarynyň burawlama prosesinde owradyjy enjamyň kütelmegine aýdylýar.

Dag jynslarynyň abraziwligi dag jynsyny emele getiriji minerallaryň gatylygyna we däneleriň formasyna, dag jynslaryň dykzlygyna we jaýryklygy derejesine bagly bolýar. Has abraziw dag jynslary düzüminde gaty minerallar (kwars, korund, granat) gaty mineral bilen sementleşen ýa-da olaryň däneleriniň arasynda ýumşan minerallar degişli bolýar. Örän maýda däneli strukturaly dag jynsy pes abraziw bolýar, ýiti burçly bölekli şamlar ýokary abraziw bolýar.

Dykzlyk – berlen maddanyň göwrüm birliginiň massasydyr.

Käbir dag jynslarynyň dykzlyklary, g/sm³

Çäge 1.6-1.95

Çagyl 311.8- 2.0

Torf	0.6
Mermer	2.7-2.8
Dolomit	2.3- 2.9
Ene jynslar.....	2.6 -3.3

Dykyzlyk partlaýjy maddanyň udel harjyna täsir edýär.

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

Partlamalaryň toparlara bölünişi

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 - $3,2 \cdot 10^3$ - $5,6 \cdot 10^3$ kJ 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 geçýär.Yadroly we termoýadroly partlamalarda himiki partlamalar bilen deňeşdirilende millionlarça esse köp ýylylyk bölünip çykýar.

Karýerlerde partladýş işlerini geçirmek üçin himiki partlamalar ulanylýar.

Senagat partlaýjy maddalaryň partlamasynyň häsiýetnamasy

Partlaýjy maddalar - daşky impulsyň 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 çykýar. Şol bir wagtda32maddalar ýananda ýanýan

elementleriň okislenmegi howadaky kislorodyň hasabynada bolup geçýär.

1kg PM partladylanda bölünýän ýylylyk energiýasynyň mukdary $4 \cdot 10^3$ kJ/kg, ýagny adaty ýangyçlaryňkydan pes- kerosiniňki $4,6 \cdot 10^4$, kömüriňki $2,9 \cdot 10^4$ kJ/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 ilki bada örän uly basyş emele gelýär (10 mün Mpa we ýokary) bu hem okuň uly ýumurma täsirini üpjün edýär.

Partlama belli bir sesli effekt bilen bolup geçýär, sebäbi okdan gaýdýan urgy tolkuny belli bir aralykdan soňra howada ses tolkunyna öwrülýär.

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

Senagat partlaýjy maddalar barada maglumatlar

Himiýada daşky impulsyň täsiri bilen partlamaga ukyply köp sanly himiki birleşmeler we garyndylar bar. Ýöne senagat partlaýjy maddalara - taýýarlananda we ulanylanda howpsuz, ulanmakda netijeli, taýarlamakda tehniki we ykdysady elýeterli, köp wagtlap saklananda hem özüniň fiziki we himiki häsiýetlerini üýtgetmeýän birleşmeler we garyndylar girýär. Özüniň fiziki ýagdaýy boýunça PM şeýle görnüşlerde bolup bilýär:

1. Gaty birleşmeler ýa-da garyndylar (geksogen , trotil, ammiak selitrasy + trotil we ş.m.).

2. Suwuk we gaty maddalaryň garyndylary (ammiak selitrasy + suwuk ýangyç, suwuk nitroefirler + ammiak selitrasy, we ş.m.).

3. Gaz garyndylary (metan + howa , asetilen + kislorod we ş.m.).

4. Gaty ýa-da suwuk maddalaryň gazlar bilen garyndylary(kömür, agaç ýa-da beýleki organiki tozan , kerosin, howa bilen benzol we ş.m.).

5. Suwuk maddalar (nitrogliserin , nitroglikol).

6. Suwuk maddalaryň garyndylary (tetranitrometan + benzol, azotyň dörtli okisi + kerosin we ş.m.).

Senagat PM hökmünde esasan ilkinji iki topar ulanylýar.

PM himiki öwrülişiginiň iki görnüşi bar – ýanmak we detonasiýa. PM brizant täsiri boýunça iki topara bölünýär – brizantly (owradyjy) we atyjy (däriler).

Brizantly PM –dan inisirleýji (oýandyryjy) maddalar aýratyn topara bölünýärler, olaryň duýujylygy örän ýokary bolýar. Olary partladýş serişdelerini taýarlamak üçin ulanýarlar. Dag senagatynda partladýş serişdelerini taýarlamak üçin şu inisirleýji maddalar ulanylýar: patlawuk simap $\text{Hg}(\text{CNO})_2$, gurşun azidi Pb N_6 , TNRS $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{O}_2\text{PbH}_2\text{O}$, tetril $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_4\text{NCH}_3$, geksojen $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6\text{O}_6$, ten $\text{C}_5\text{H}_8(\text{ONO}_2)_4$.

Senagat partlayjy maddalaryň esasy komponentleri

Himiki birleşme görnüşindaki maddalar partlamada himiki reaksiýanyň bolup geçmegi üçin gerekli ähli elementleri öz içinde saklayar.

Garyndy görnüşdäki partlaýjy maddalarda belli bir häsiýetleri bermek üçin gerekli komponentler bolmaly.

1. Okisleýjiler-bu partlamada ýanýan elementleri ýakmak üçin sarplanýan düzüminde artykmaç kislorod bolan maddalardyr.Okisleýji hökmünde ammiak, kaliý, natriy selitralary, kaliý perhloraty ulanylýar.

2. Ýangyç goşundylary - bu gaty ýa-da suwuk

komponentlar bolup, ownuk kömür ağaç uny solýar yagy, metallaryň unlary ulanylyar.

3. Sensibilizatorlar-partlayjy maddanyň düzümine onuň duyujylygyny ýokarlandyrmak üçin ulanylyar. Sensibilizator hökmünde trotil, geksojen, nitrogliserin yaly güýçli partlaýjy maddalar ulanylyar.

4. Stabilizatorlar PM düzümine onuň himiki we fiziki durnuklygyny ýokarlandyrmak üçin ulanylyar. Stabilizator hökmünde ağaç, gowaça we torf unlary ulanylýar.

5. Flegmatizatorlar- ýokary ýylylyk sygymy we uçanlandyрма temperaturasy bolan PM bölejiklerini örtýän we olar bilen reaksiýa girmeyän ýeňil ereýän maddalardyr. Flegmatizator PM-iň mehaniki täsirlerini peseldýär we howpsuz iş şertlerini döredýär. Flegmatizator hökmünde wazelin, parafin, dürli ýaglar, talk we ş.m ulanylýar.

6. Ot söndürjiler- diňe goragly PM-ň düzüminde partlamanyň temperaturasyny peseltmek üçin goşulýar. Ot söndürjiler hökmünde natriýhlor, hlorly kaliý, hlorly ammoniý ulanylýar.

Partladyjy maddalaryň kislorod deň agramlylygy

PM-iň resepturasy, partlama reaksiýasynda diňe suwuň bugy, azot we kömürturşy gazy, ýagny adam organizm üçin has howpsuz gaz önümleri emele geler ýaly hasaplanyp düzülýär. Eger PM düzüminde kislorod ýetmese ýa-da artykmaç bolanda partlama wagty has zäherli gazlar emele gelýär.

Kislorod deňagramlylyk PM-ň düzümindäki kislorod bilen PM-ň içindäki ýanýan elementleri doly ýakmak üçin gerekli kislorodyň gatnaşygy bilen häsiýetlendirilýär. Kislorod deňagramlylyk otrisatel, položitel we nula deň bolup bilýär.

Eger PM-ň düzüminde kislorodyň mukdary ýanýan komponentleri doly ýakmak üçin gerekli mukdarda bolsa

nula deň hasap edilýär. Eger ýanýan elementleri doly ýakmak üçin kislorody ýetmeýän bolsa, otrisatel, kislorod artykmaç bolsa polojitel kislorod deňagramlylyk diýilýär.

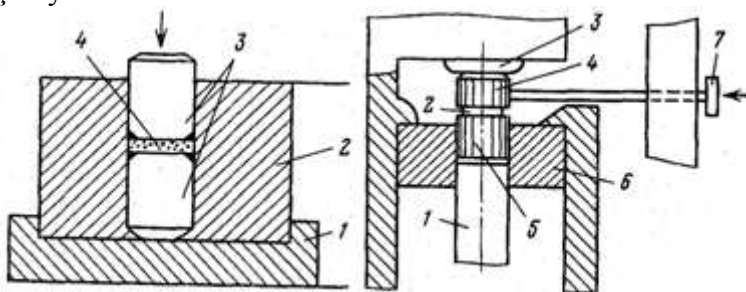
Nula deň kislorod deňagramlylykly PM partladylanda zäherli gazlar az bölünip çykýar we energiýa köp bölünip çykýar. Kislorod ýetmese uglerodyň zäherli okisi emele gelýär. Bu birleşme emele gelende ýylylyk az bölünýär. Kislorod artykmaç bolsa azot bilen has zäherli okisleri emele getirýär.

KD PM-ň energiýa goruny we partlamanyň gaz görnüşli önümleriniň düzümini kesgitleýär.

Karýerlerde KD nuldан tapawutly bolan PM ulanmaga ygtyýar berilýär. Ýöne uly partlamalarda we karýeriň çuň gorizontlarynda partlama geçirilende partlamadan soň emele gelýän gazly buludyň süýşme ugruny hasaba alamaly.

Senagat partlaýjy maddalary synmagyň usullary

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



Surat-4. Partlaýjy maddalaryň urga bolan duýujylygyny kesgitlemek üçin abzaýň gurluşy.

1. Partlaýjylyk häsiýetlerine 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.

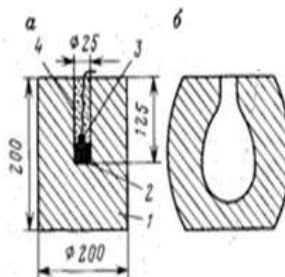
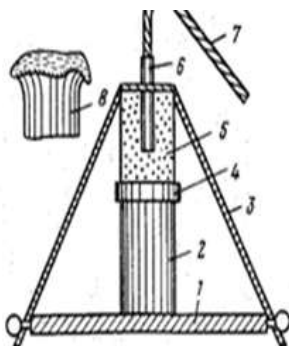
36

2. PM hilini barlamak, olaryň DUST

laýyklygyny we ulanmaga ýaramlydygyny 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 sürtülmä, inisirleme duýujylygy kesgitlenýär.

4. PM-i ulanmagyň tehnologikligini häsiýetlendirmek üçin dispersligine, suwadurnuklugyna, gatlaklaşmasyna, pytraňnylygyna, ezilşine baha berilýär.



*Surat-5. Partlaýjy maddalaryň brizant- Surat-6. Partlaýjy
maddalaryň işjeňlilýini synmagyň*

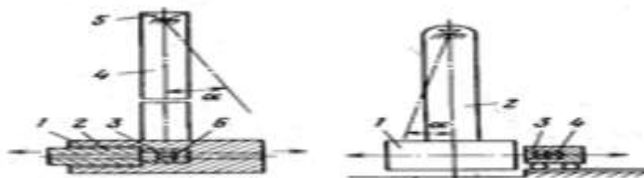
Partlaýjy maddalaryň partlaýjylyk häsiýetlerine baha bermegiň usullary

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 ossillografyň kömegi bilen detonasiýa tolkunynyň geçiş wagtyňy kesgitlemäge esaslanýar.

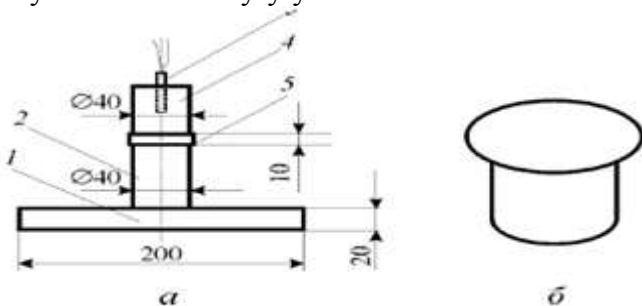
Parlatýjy maddalaryň brizantlygyny kesgitlemek. Partlaýjy maddalaryň brizant täsirine baha bermek üçin Gessiň usuly ulanylýar. Onuň³⁷ üçin beýikligi 60mm we

diametri 40mm bolan gurşun silindri 10mm galyňlykdaky polat plastinka ýerleşdirilýär we 50 gr oky onuň üstünde partladylýar.



Surat-7. Partlaýjy maddalaryň işjeňligini synmagyň shemasy

Partlamada gurşun silindr ýemşerip kömelek şekiline gelýär. Brizantlyk partlamadan ön we soň ortaça beýikliginiň tapawudy bilen bahalandyrylýar.



Surat-8. PM-ň brizantlylygyny 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 görümleriniň tapawudy işjeňlik hökmünde kabul edilýär.

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

I. Düzüminde suwukly nitro efirler 15% köp bolan PM, flegmatizirlenmedik geksogen, tetril.

II. Ammiak selirtaly PM, trotil we onuň nitrobirleşmeler bilen garyndylary, suwuk nitroefirler 15% çenli PM, flegmatizirlenen geksogen, detonirleýji ýüp.

III. Däriker

IV. Ähli detonatorlar we pirotehniki haýalladyjylar.

V. Perforator oklary we partladyjy gurnalan snaryadlar.

VI. 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 kagyrlar, haltalar we kagyrlar)

2-nji synp. Gaz ýa-da tozan partlama howpy bolmadyk şahtalarda ýer asty ulanmak (Gyzyl kagyrlý 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 kagyrlý partonlarda ýerleşdirilýär. Bu synpyň ýörite PM-i kükürt şahtalarynda, wodorod we uglewodorod partlama howpy bolan şahtalarda ulanylýar. (Patronlar ýaşyl kagyrlý 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. Yumşak kömri partlatmak üçin, üçegini

çökdürmekde ulanylýan ýokary goraýjyly partlaýjy maddalar.

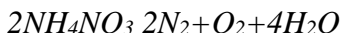
Daşky gurşawy täsir häsýeti boýunça partlaýjy maddalar şeýle bölünýär:

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

Senagat partlaýjy maddalaryň esasy komponentleri.

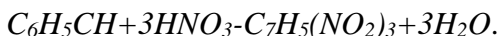
1. Ammiak selitrasy- $\text{NH}_4 \text{ NO}_3$ köp senagat partlaýjy maddalaryň esasy komponenti bolup durýar. 1 gramm selitra darganda 0,2 gramm kislorod bölünýär. Bu komponentyň artykmaçlygy onuň arzanlygy we almagyň ýönekeýligi, çig mal bazasynyň çäkligi we partlanda dolylygyna gaz görnüşine geçýär.

Ammiak selitra bu ak kristal poroşok bolup dykzyzlygy $1.56\text{-}1.74 \text{ g/sm}^3$. Selitarny ýokary gigroskopiki häsýeti bardyr. Ol suwda gowy ereýär. Selitaranyň partlap dargama reaksiýasy



Selitranyň partlama ýylylygy 1425kJ/kg , kislorod deňagramlylygy položiteldir, işjeňligi 180 sm^3 , arassa görnüşli selitra detanatordan partlamaýar. Adaty selitranyň kritiki diametri 100mm . Häzirki wagtda selitrany diňe ýangyç goşundalary bilen garyp ulanylýar.

Trotil. Iň köp ýaýran bir komponentli partlaýjy madda bolup durýar. Ony toluoly azot we kükürt kislotalaryň garyndysy bilen nitratlaşdyrylyp şu reaksiýa görnüşinde alýarlar.



Arassa trotil açyk ýa-da goýy40sary reňkli kristallardan

durýar. Ereme temperaturasy 80°. Guýma trotiliň dyklylygy 1.54-1.59g/sm³, suwda eremeýän himiki durnuklylygy ýokary. Trotil ammiak selitraly PM-ň düzümine sensibilizator we ýangyç goşundysy hökmünde goşulýar

Görkezijiler	Granulatol	Alumatol	Grammonal		Grammonitler	
Düzümi			A-45	A-50	50/50-w	30/70-w
Suwa durnukly ammiak selitra	-	-	40	47	50	30
Trotil	100	85	45	50	50	70
Alýuminiý pudrasy	-	15	15	3	-	-
Partlaýjylyk häsýetleri						
Partlamaýylylygy KJ/kg	3457/4050	5279/5510	5719	3964	3687 /3730	3600/3900
Işjeňligi sm ³	290	430	450	330	350	340
Gazyň mukdary, l/kg	750/1045	675/815	908	1050	810	800
Polat halkada suwadoldurylan brizantlyk mukdary, mm	32-34	owranma		24-26	23-25	24-27
Kritiki diametr, mm	5-10	5-10	60-80	80-100	40-45	40-60
Polat trubkada	5.5-5.2	5.5-6.0 41	5.8-6.3	4.5-5.0	3.6-4.2	5.2-5.6

.detonasiý anyň tizligi, km/s						
Oklanma dykzlygy, g/sm ³	0.95-1.0	0.95-10	0.9-0.95	0.9-1.0	0.9-0.95	0.9-0.95
Kislorod balans, %	-74	-76.2	-38.6	-30.3	-27.2	-45.9

Garyndyly partlaýjy maddalardan onuň mukdary 5-70% çenli üýtgeýär. Gury un görnüşli trotiliň kritiki diametri 8-10mm.

Un we press görnüşli trotil kapsul detonatordan ýa-da detonirleýji ýüpünden partlaýar.

Granulatol has suwadurnukly, gury we çig görnüşinde örän pytraňny partlaýjy maddadyr. Trotil we granulatolyň energetiki görkezijilerini ýokarlandyrmak üçin olara alýuminiý pudrasy goşulýar.

Alýumatol granulirlenen ergin garyndysy, ölçegi 5mm çenli bolan çal reňkli partlaýjy maddadyr. Düzümi 85%-trotil, 15%- alýuminiý pudrasy. Partlama ýylylygy 5279 KJ/kg, alýumatol suwa örän durnukly, akar suwly guýularda ulanmaga niýetlenen. Däneleriň dykzlygy 1,5-1,7g/sm³.

Geksogen (siklotrimetilentrimitramin) urotropin nitrat önümi bolup durýar, ak reňkli poroşok bolup dykzlygy 1.8g/sm³, oklanma dykzlygy 1.1g/sm³, ereme temperaturasy 203°, suwda eremeýän zäherli himiki maddadyr. Ýokary duýujulykly mehaniki täsiriň esasynda ony flegmatizator hökmünde ulanylýar. Uly bolmadyk mukdarda partlamasyz ýanýar. Geksogen kuwwatly partlaýjy maddalaryň biri bolup durýar. Soňky wagtlarda geksogen sensibilizator, detonirleýji ýüpleri taýýarlamak üçin ulanylýar.

Ýangyç we beýleki goşundylar . Ammiak selitraly PM düzümine agzalyp geçilen esasy komponentlerden başga

partlamaýan organiki ýangyç goşundylary goşulýar (agaç, torf, gowaça uny, solýar ýagy, alýuminiý pudrasy).

Suwa durnukly partlaýjy maddalaryň düzümine parafin, asfaltit, kalsiý stereaty ýaly gidrofob goşundylar hem-de ammiak selitrasy gel görnüşine geçirýän goýaldyjylar (guarga, poliakrilomit) goşulýar.

Trotilsiz ýönekeý partlaýjy maddalar

Igdanit- bu däne görnüşli ammiak selitrasy, solýar ýangyjynyň garyndysydyr. Ol gury guýylarda ulanmak üçin niýetlenendir. Igdanitde dizel ýangyjynyň mukdary 6% geçse onuň duýujylygy peselýär we in kuwwatly inisirleýji madda bilen partlamaýar.

Igdanit iki usulda taýýarlanylýar:

1. Solýar ýagy selitrally haltalara guýulýar we oklanýar.

2. Igdaniti taýýarlamak we oklamak üçin ýörite garyp oklaýan awto maşynlar ulanylýar. Igdanit ulanmakda howpsyz, özüne düşýän gymmaty pes we mehanizmleşdirip oklamaga ýaramlydyr. Kemçilikleri: diňe gury guýularda ulanyp bolýar, oklanan ýagdaýda köp saklansa partlayjylyk häsiýetini ýitirýär, detonirleýji ýüpi flegmatizirleýär we.ş.m.

Igdanit pes kuwwatly partlaýjy madda bolup, orta we pes berklikdäki jynslary partlatmak üçin niýetlenen.

Granulitler- däne görnüşli ammiak selitra, solýar ýagy we gaty ownuk ýangyç goşundysynyň garyndysydyr. Olar igdanitden kuwwatlyrak bolup suwuk ýangyç gaty goşundynyň hasabyna gowy saklanýar. Garnulitleriň duýujylygy pes, orta we ýokary berklikdäki gury guýylarda partlatmakda ulanylýar.

Görkezijiler	Grammonitler	
	30/70	79/21
Düzümi		
Däne görnüşli suwa durnukly ammiak selitra	30	79
Trotil	70	21
Partlama häsýetnamalary		
Partlama ýylylygy KJ/kg	3394	4316
Gazyň mukdary l/kg	1070	895
Işjeňligi sm ³	335	360
Polat halkada suwadoldurylan brizantlyk mukdary, mm	24-27	22-28
Kritiki diametr, mm	40-60	40-60
Detonasiýanyň tizligi, km/s	5.2-5.6	3.5-4.2
Dykyzlygy, g/sm ³	0.95	0.9-1.0
Kislorod balans %	-45.9	+0.02

Trotil düzümlü partlaýjy maddalar

Grammonitler. Senagat taýdan grammonitleri ýer üsti dag işlerinde ulanmak üçin şeýle görnüşde goýberilýär: 50/50-W, 30/70, 79/21. Drobun sanawjysyndaky san selitranyň prosent mukdaryny, maýdalawjydaky trotiliň mukdaryny aňladýar. W indeksli grammonitlerde selitranyň däneleri suwa durnuklylygyny artdyrmak üçin ergin trotil bilen örtülen. Bu PM-i suwa durnuklygy ýokary we suwly guýularda ulanylyp bolýar.

Ammonitlerden mehaniki täsirlere, başlangyç impulsa pes duýujylygy bilen tapawutlanýar. Grammonidiň oky ammonit №6FW patrondan ýa-da trotil şaškasyndan partlaýar.

Grammonal A-45 - ergin däne görnüşli ammonal bilen 45 % trotiliň we 15 % alýuminiý pudrasynyň garyndysy. Onuň gigroskopiki pes, tokgalanmaýar, pytraňny we suwa gowy çümýär. Islendik derejede suwly guýularda ulanylyp bolýar. Bu iň kuwwatly däne görnüşli PM bolup, örän berk, kyn owradylýan dag jynslaryny partlatmak üçin niýetlenen.

Grammonal A-50- däne görnüşli ammonal bilen 3% alýuminiý pudrasy we 50% trotiliň garyndysydyr. Berk jynslary suwly şertlerde partlatmak üçin niýetlenen.

Un görnüşli trotili partlaýjy maddalar

Ammonitler-kristal görnüşli ammiak selitrasynyň (79-85%) un görnüşli trotil bilen (5-21%) we beýleki komponentler bilen mehaniki garyndysydyr. Olar patronlarda ýa-da 40 kg haltalarda goýberilýär.

Trotil ammonitleriň düzümine kuwwatyny we duýujylygyny ýokarlandyrmak üçin, ýangyç goşundylar bolsa gurluşyny gowylandyrmak üçin gatamazlygy we nula deň

kislorod deňagramlylygyny almak üçin goşulýar. Ammonitler himiki durnukly PM, olaryň ählisi gigroskopikidir.

Partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşy

Belli bir göwrümdäki dag jynsyny gerekli ölçeglere çenli ýumurtmak 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. Mechaniki 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, owranma mümkinçiligini peseltýär we käbir halatlarda gerekli ölçeglere çenli owratmak üçin partlaýjy maddanyň udel sarplanyşyny artdyrýar.

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

zyňylyp gitmegine sarplanýar. Owranna intensiwligi ondan aňry artmaýar, ýagny haýallaýar we grafige seredenimizde egri çyzyk obsissa okuna parallel gidýär. Okuň diametri kiçi bolanda ($d < 150$ mm) grafikdaky 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 owranma zonasýndan läheň çykymynyň minimal ulylygy ýüze çykýar.

Partlaýjy maddanyň iň amatly sarplanyşyny saýlap almak – bu peýdaly gasma baýlygy gazyp almagyň gymmatyny ähli prosesserler boýunça hasaplamagyň esasynda çözülyän tehniki ykdysady meseledir. Emma köplenç ýagdaýda läheň çykymyny nula deňlemäge ymtylýarlar. Partlaýjy maddanyň udel sarplanyşynyň läheň çykymyna täsiri berlen diametrdäki 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 dykzlykdaky dag jynslarynda käbir düzediş koefissientleri goşulýar. Bu ýagdaýda 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 koeffisiýenti 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 geçirmeginiň tejribeleri umumylaşdyrylyp dag jyns massiwleriniň partlaýjylygy boýunça toparlara bölünişi 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.

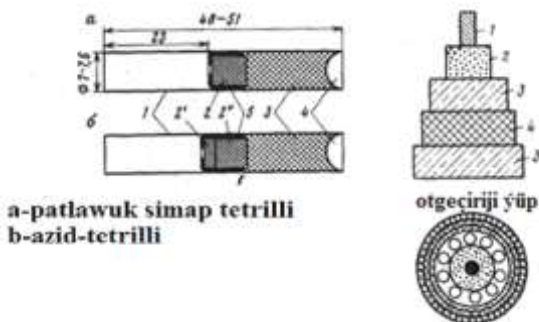
Oklary partlatmagyň tilsimaty

Oklary ot bilen partlatmagyň tilsimaty

Bu usul gaz we tozan howpy bolmadyk karýerlerde we şahtalarda ulanylýar. Bu usulda partlatmak üçin şu işler ýerine ýetirilýär:

- Gerekli uzynlykda ot geçiriji ýüpi kesip almaly
- Otlajy we gözegçilik trubkalaryny taýarlamaly
- Patron partladyjylary taýarlamaly
- Partlajy materiallary partladyjak ýerine getirmeli
- Oklamazdan önürti buraw partladyş işleriniň pasportyna laýyklykda gorag nokatlaryny goýup çykmary, duýduryş ysaratyny bermeli
- Pasporta laýyklykda guýylary oklamaly we gömmeli
- Partlama ysaratyny bermeli, gözegçilik trubkasyny we oklardan gelýän ýüpleri tutaşdyrmaly we howpsuz ýere gitmeli
- Partlaýan oklary sanap durmaly
- Iň soňky partlamadan 15 min soňra zaboýy gözden geçirmeli, eger näsazlyk ýüze çykarylsa ýok edilýär, näsazlyk ýok bolsa partladyş işleriniň gutarandygy barada ysarat berilýär we işçiler işe goýberilýär.

Otlajy trubkasy- bir bölek otgeçiriji ýüp birikdirilen kapsul detonatordyr. Otlajy trubkany taýarlamak üçin uzynlygy 1m az bolmadyk we 10m uzyn bolmadyk ot geçiriji ýüp kesilip alnýar.



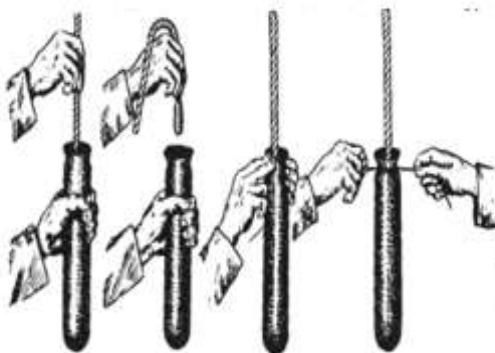
Surat-9 . Kapsul detonatoryň gurluşy.

Surat -10 . Ot geçiriji ýüpüň gurluşy

1-silindr şekilli gilza, 2-patlawuk simap, 2'-TNRS, 2"-gurşun azidi, 3-tetril, 4-kumulyatiw çuňlanma, 5-metal guýguç

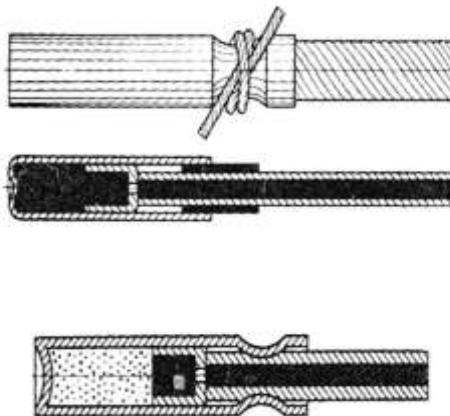
Partlamanyň ygtybarlygyny üpjün etmek üçin partlatmagyň islendik usulynda hem patron partladyjylar ulanylýar.

Patron-partladyjy (patron-boýewik)-bu kapsul detonator oturdylan adaty patrondyr. Patron-partladyjylar partlama geçiriljek ýerde oklama işleri geçirilýän ýerden 50m aralykda taýarlanýar.

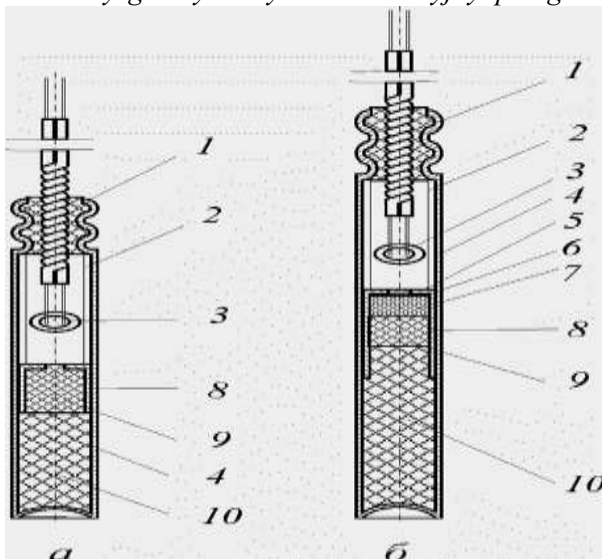


Surat -11. Patron taýýarlamagyň yzygiderligi.

Presslenen ammonit patronlarda kapsul detonator üçin ýörite ýer bolýar. Guýylar oklanandan soňra onuň boş galan bölegini ownuk çäge-toýun garyndysy bilen gömýärler.



Surat-12. Gysga haýalladylan detonirleýji ýüpüň gurluşy.



Karýerlerde partladyş işleri geçirilende we 5-den köp otlaýjy trubka partladylanda tutaşdyrmak üçin sarplanýan wagta gözegçilik etmek üçin gözegçilik trubkasy taýarlanýar. Onuň uzynlygy beýleki otgeçiriji ýüpleriň uzynlygyndan 0,6m gysga bolmaly we ol ilki ýakylmaly. Gözegçilik trubkasy partlandan soňra partladyjylar işlerini togtatmaly we howpsuz ýere gitmeli. Partlamadyk ok ýüze çykarylsa partladyjy ol okuň ýanynda yşarat goýmaly we bu barada partladyş işleriniň ýolbaşçysyna habar bermeli. *Ot bilen partlatmak usulynyň artykmaçlyklary*: partladyş işlerini geçirmegiň ýönekeýligi we özüne düşýän gymmaty pes. *Ot bilen partlatmak usulynyň kemçilikleri* : örän howply, sebäbi partladyjy tutaşdyrýan wagty oklaryň ýanynda bolýar , her partlamanyň arasynda anyk interwal alyp bolmaýar , partladyş serişdelerini barlap bolmaýar , zäherli gazlar köp bölünip çykýar.

Oklary elektriki partlatmagyň tilsimaty

Oklary elektriki partlatmak şeýle tertipde ýerine ýtirilýär:

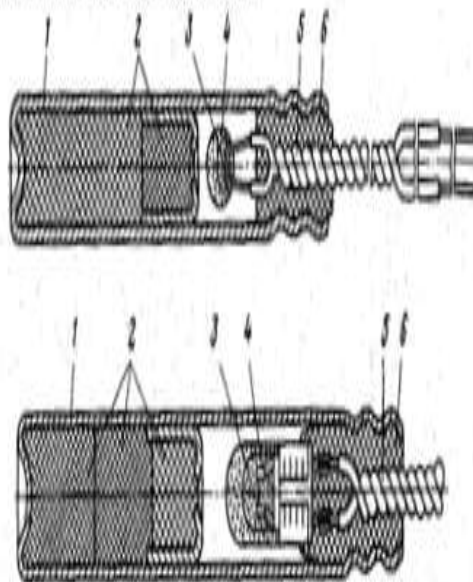
- Elektrik detonatorlary garşylygy boýunça barlamaly we saýlap almaly
- Patron-partladyjy taýarlamaly
- Duýdurýş yşaratyny bermeli ,guýylary oklamaly we gömmeli.
- Elektrik partladyljak zynjyry birikdirip çykmaly.

Surat-13. Elektrik detonatoryň gurluşy

- Partladyljak çyzmygy barlamaly we garşylygyny kesgitlemeli;
- Partlama yşaratyny bermeli we magistral geçirijileri tok çeşmesine birikdirmeli we partlamany ýerine ýetirmeli;

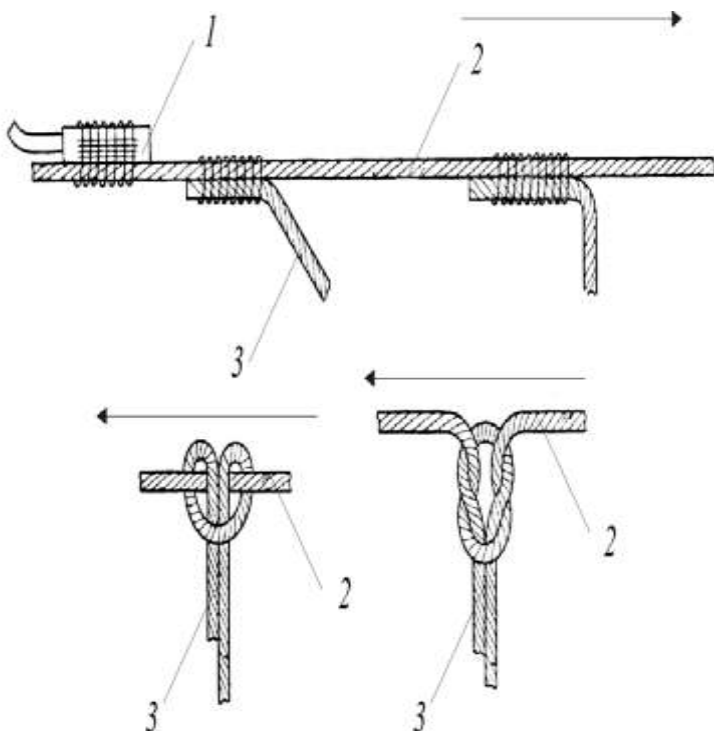
- Şemalladyp bolandan soňra partladylab ýeri gözden geçirip partlmadyk oklar bar bolsa olary ýok etmeli we partlamanyň gutarandygy barada ýşarat bermeli.

Elektrik detonatoryň gurluşy



Surat -14 . Elektrik detanatoryň gurluşy.

Ähli elektrik detonatorlar partlatmaga berilmänkä garşylygy boýunça laýyk gelýändigini barlanmaly. Elektrik partladyljak toruň umumy garşylygy oňundan hasaplanylmalý we elektrik ölçeýji abzallaryň kömegi bilen barlanylmalý.



Surat-15. Detonirleýji ýüpleriň biri-biri bilen birikdirme usullary.

Elektrik partlatmak üçin tok çeşmeleri

Tok çeşmeleri hökmünde partladyjy maşynlar, el geçiriji çyzmyklar, göçme el stansiýalar ulanylyp biliner.

Kondesatorly partladyjy maşynlar giňden ulanylýar.

Görnüşleri: KPM-1A, 1500 wolt, 100 ED partladyp bilýär.

WMK-500, 3000 wolt, 800 ED partladyp bilýär.

PIW-100M, 600 wolt, 100 ED partladyp bilýär.



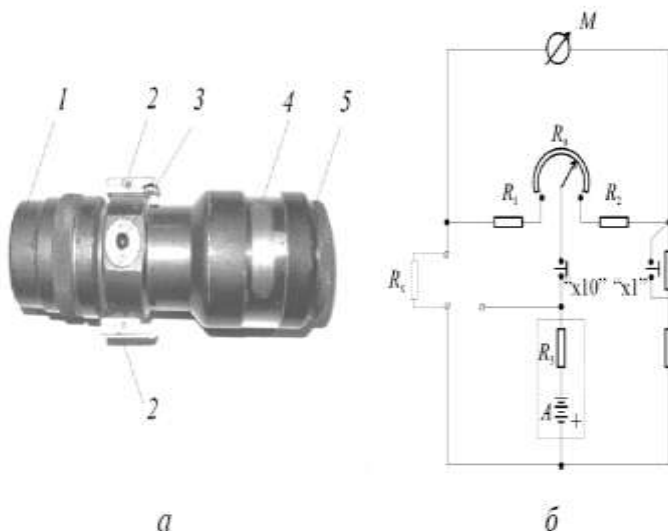
Surat -16. PIW- kondesatoryň daşky görnüşi

- 1-Dyky; 2- Ommetriň şkalasy; 3-çyzyklaýyn gysyjylary;
4-Partladyjy açaryň merkezi; 5- Partladyjy açar.

Gözegçilik ölçeğ appaturasy.

Partladyş işlerinde öňürti elektrik partladyljak toruň sazlygyny abzallaryň kömegi bilen barlanmaly. Partladyljak tora

howpsuz tok güýjüni berip barlamak üçin M-57 kiçi Ommetr OKED-1 ommetr kassifikator ýaly abzallar ulanylýar.



Surat-17. Ommetr OWS-1

a) Daşky görnüşi. b) Elektrik shemasy

1-5- Limbanyň şkalasy we halkasy. 3-ýakmak üçin düwme.
4-indikator.

Şpur barada düşünje

Burawlama dag jynslaryny guýynyň (şpuryň) zaboýynda yzygiderli ýumurmak we ondan buraw ownuklaryny çykarmak prosesidir.

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

Şu ölçeglerden kiçi guýylara şpur diýilýär. Şpurlar buraw-partladyş işleri geçirilýän obýektlerde burawlanylýar.

Karýerlerde şpurlary läheňleri ikilenji owratmak, başgançaklaryň düýbünü endiganlamak üçin olarda emele gelen telärleri ýumurmak üçin ulanylýar. Ýer asty işlerinde bolsa berklik $f > 6$ dag jynslarynda ýer asty dag işletmelerini geçirmekde burawlanýlar. Partlama usuly ýeke-täk usuldygy sebäpli şpurlar ulanylaýar. Beýleki pudaklarada bolsa şpurlar, partladylş 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 ýumurmakda şpur bilen partlatmak ulanyldy. Türkmenistanda partladylş 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 kemelmegini üpjün edýär. Şol bir wagtda şpur diametri aşa ulaldylsa burawlama tizligi peselýär, zaboýy konturlama takyklygy peselýär, jyns bölekleriniň iriligi we deňölçeagsizligi artýar. Partlamanyň doly efektini almak üçin şpuryň amatly diametrini kesgitlemeli. Ol dürli jynslar, işletmeleriň kesekesimleri we şertler üçin dürli bolar. Barlaglara laýyklykda $f=4-10$ jynslarda $S=6-8-12-20-30-40-50 \text{ m}^2$ kesekesimli 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 çuňlygy buraw partladyş işleriniň paspordyndaky şpurlaryň çuňligi bilen deňeşdirilmeli.

4) buraw desgasyň giňligi ulag serişdeleriniňkiden uly bolmaly däl.

Şpur komplektiniň we olaryň parametrlerini kesgitlemek

Meselem: Gözleg barlag işler geçirilen ýerde BPI-niň pasportyny düzeliň onuň meýdany $S=6,5 \text{ m}^3$, jynsyn berkligi $f=14$, uzynlygy 700 m. Gazuwyň howpsuzlygy gaz ýa-da tozanyň bolmagy sebäpli onuň ulanma möhleti 3,5 aý.

Diýmek k.i.ş. kabul edýäris $n=0,87$. Esasy P magdany granulit AC-8B garşylyklaýyn koeffisient iş geçirijiligi onuň $e=0,89$ Ammonit 6B udel çykdaýjysy partladylan jynsyn

göwrümi düzülende 3,83-den 4,2 kg/m³ meýdany 5-den 7 m³ çenli üýtgände bolýar.

CH we P boýunça jynsnyň kategoriýasy	Jynsnyň berklik koeffisiýenti	PM-dan 1 m ³ meýdandaky partladylma çykdajysy (kg) onuň meýdan geçelgesini geçmek üçin m ²		
		5	7	10
II we IV	1,5	1,5	1,23	0,95
V	2-3	1,4	1,2	1,0
VI-VII	4-6	1,92	1,74	1,55
VIII	7-9	3,0	2,73	2,45
IX	10-14	4,2	3,83	3,45
X	15-18	4,5	4,28	4,05
XI	19-20	5,0	4,75	4,5

Kabul edýäris $q_1=4\text{kg/m}^3$, şonda PM-dan udel çykdaýkysynyň göwrümi granulit AC-8B üçin.

$$q=q_1 \cdot n=4 \cdot 0,89 \cdot 0,87=3 \text{ kg/m}^3$$

Patron – boýewik saýlap almakda patron ammanit №6 ЖБ we elektrik partladyşy alýarys, ol hem jynsnyň gowy owranmaga we k.i.ş.-den ýokary bolar.

Şpuryň belli çuňlugyny şu formuladan bileris:

$$l_s=l_s \cdot n=1,8 \cdot 0,87=1,5$$

Şpuryň dolma koeffisiýenti $k_3=0,75$ onuň diametri partlaýjynyň 40 mm.

$$N=1,27 \cdot q \cdot S_{\phi} (\Delta d^2 kz)=1,27 \times 36,5 \\ \cdot (1000 \times 0,04^2 \cdot 0,75)=24,7 \cdot 1,2=20$$

Partlaýjy maddanyň dykyzlygy $\Delta=1000\text{kg/m}^3$, partlaýjyň diametri şpuryň diametrine bagly, onuň diametri $d=0,04$.

Göni wrubyň kompensasion görnüşini saýlap alýarys, onuň gowy tarapy üznüksiz şpuryň dowamlylygy bilen tapawutlanýar. Şpuryň burawlaýan maşynyň uzynlygy 3 m bolmagy sebäpli gerekli burç ýapgydy bolmaga gapdal päsgelçiligi sebäpli wrub şpur görnüşini biz saýlap bilmeýäris. Kompleks şpuryň sanyny bilmek üçin.

$$N_0=(nl_{\text{ş}}/A)^3/V_0=(0,87\times 180/9,35)^3/9000=8$$

$$V_0=\pi d^2 l_{\text{ş}}/4=3,14\times 4^2\times 180/4=9000$$

Şeýle wrub kabul edýäris, üç sany okly üç sany boş şpur alýas. Okly we boş şpuryň arasy $a=2,5$ $d=100$ mm, okly şpuryň arasy $b=5$, $d=200$ mm. Wruby giňeltmekde kömekçi şpuryň arasy 500 mm alýarys.

Konturlaýjy we kömekçi şpurlaryň arasyny kesgitleýäris.

$$W=(p/q\ m)^{1/2}=(1,26/3\times 1)^{0,5}=0,65\ m$$

bu ýerde: P-1m şpura ýerleşşi $m=1$.

$$P=\pi d^2 \Delta/4=3,14\times 0,04^2\times 1000/4=1,26\ \text{kg/m}$$

Işletmek şekilini we beýleki şertlerde hasap alyp konturlaýjy şpury şeýle ýerleşdirýäris. $a_0=m$, $W=1$.

Kontur geçirilýän ýeriň arasyny hem takmynan şol bahany alýarys.

Şpurlaryň zaboýdaky sanyny kesgitlemegiň usullary.

Şpurlaryň zaboýdaky sanyny bilmek üçin köp faktorlara bagly bolup durýar: jynslaryň bölekleyin düzümini bilmekde, kese-kesim meýdany bilmek, partlaýjy maddanyň düzümine görä şpurlaryň zaboýdaky sanyny bilmek üçin Protodýankowyň formulasy ulanalyň.

$$n=2,7 \sqrt{\frac{f}{S}}; N=ns$$

ýa-da Pokrowskiniň formulasyny.

$$N=qS/\gamma$$

bu ýerde:

$n-1 \text{ m}^3$ – daky zaboý meýdanynda şpuryň sany.

f – Protodýankowyň şkalasy boýunça berklik koeffisiýenti.

N – zaboýdaky umumy şpuryň sany.

$\gamma-1\text{m}$ – şpuryň uzynlygyna partlaýjy maddanyň kg agramy.

Has giňişli ulanmakda hem-de hemme görnüşleri geçirmek üçin şu formula bilen amala aşyryp bolýar:

$$N=1,27 q S_r / (d^2 K_3 \Delta)$$

bu ýerde:

q – işiň dowamlylygynda peýdaly maddanyň 1 m^3 -da kg agram çykdaýjysy.

S_r – kese kesimiň meýdany m^2 ;

d – oklaryň dykzlygy kg/m^3 ;

K_3 – şpurlaryň dolma koeffisiýenti.

Şpuryň dolma koeffisiýentini, bilmek üçin gurluşygyň normalary we düzgünlere (SN we D III-11-77) laýyklykda Par/had-ň okunyň ýerleşişini kabul etmek üçin bilip bileris.

Diametr okuň PM, mm	M.M.Pratodýankowýň şkalasynyň berklik koeffisiýenti boýunça dag jynsyň berkligi boýunça K ₃ -ni saýlap bileris.	
	V-VIII (f=3/9)	IX-XI (f=10/20)
Ýokarylygyna sütünde		
32, 36, 40	0,4-0,5	0,5-0,65
45	0,35-0,45	0,45-0,5
Gapdallygyna we ýapgyt dag işletmesi		
24,28	0,35-0,7	0,75-0,85
32,36	0,3-0,6	0,6-0,85
40	0,3-0,5	0,5-0,75

Partlaýjy maddanyň az mukdar güýç berlende onuň ýumuryjylygyny Protodýankowýň formulasy bilen bilýäris.

$$q=0,4 \left(\sqrt{0,2f} + \frac{1}{\sqrt{S}} \right)^2$$

Partladyş işleriň hasaplamalary geçirilensoň şoňa laýyklykda şpuryň sanyny kesgitlenilýär.

Gorizontal we ýapgyt dag kânleri üçin BPI-ň pasportyny düzmek.

BPI-ň pasporty Ýerasty dag işlerini geçirmekde partladýş işleri geçirmek üçin esasy resminama bolup durýar.

1. Şpuryň ýerleşşi (3 proyeksiýada olaryň nomerlerini we aralaryny görkezmek bilen).

2. Okuň gurluş shemasy.

3. Şol shema degişli tablisa (tablisada şpuryň çuňlugy we ýapgytlyk burçy her şpurda okuň massasy we olary partladýan tertibi görkezilýär).

4. Tehniki we ykdysady görkezijisi: Mundan dag işleriniň kesimi dag jynslarynyň berklik koeffisiýenti, buraw maşynyň ady we sany, partlaýjy maddanyň görnüşi, harçlanmasy we beýleki görkezijiler.

Buraw partladyş işleriň pasporty şeýle yzygiderlikde ýerine ýetirilýär..

1. - Partlaýjy maddanyň partlaýjy serişdesiniň görnüşi we partladyş usuly esaslandyrylýar we saýlanyp alynýar.
- Şpuryň sany kesgitlenilýär, wrub görnüşlerinde saýlanyp alynýar.
- Komplektde şpurlaryň çuňlugy hasaplanýar.
- Peýdaly magdanyň harçlanmasy Q_2 her şpur onuň massasy peýdaly magdanyň hakyky harçlanmasy we şpuryň jemi uzynlygy kesgitlenýär.
2. Haýaldyş interwaly we partladyş.
3. BPI-ň tehniki ykdysady görkezijisi hasaplanýar.

Düzülen pasport ýerasty şertlerde barlanýar. Korrektilýar we rudnigiň baş inženeri tarapyndan tassyklanýar.

El-r birka №	Daşky dia- metri mm.	Uzynly gy mm.	Haýall an seriýan yň sany	Nominal haýaldyşy m.s.	Ulanylýa n ýerleri
EDKZ- 25, 1-6	7,2	72	6	25, 50, 75, 100, 150, 250	Orta we berklikdä ki dag jynsy üçin goraýjyly gy
EDKZ- PM-15, 1 PM-	7,2	72	8	15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120	Orta we ýokary f dag

8PM					jynslar üçin goraýjyly gy
EDKZ- PM-25, 1P-4P	7,7	72	4	25, 50, 75, 100	Goraýjyly ýumşak we gowşak jynslar üçin
EDZD 1-29	7,2	72-80	9	500, 750, 1000, 1500, 2000, 4000, 6000, 8000, 10000	Goraýjyly gy we tozan howply şahtalarda n başga, doňan we sepli jynslar üçin

Şpur nomeri	Çuňluga, m	λ , burçy	Onuň massasy	Partladyş tertibi
1, 2, 3, 4	3,05 m	75 ⁰	2 kg	1-4
5-8	3,0 m	90 ⁰	2 kg	5-8
9-19	3,1 m	85 ⁰	2,1	9-15

Şpurlaryň çuňluga

Bu görkeziji hem esasy parametrleriniň biri bolup durýar.

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

Şpurlaryň çuňlugy jynslaryň fiziki-mehaniki häsýetlerine, işletmäniň- zaboýyň ölçeglerine, ulanylýan buraw enjamyna bagly.

Şpur çuňlugynyň ulalmagy bilen işletmeleri geçirmegiň tehniki ykdysady görkezijileri ýokarlanýar:

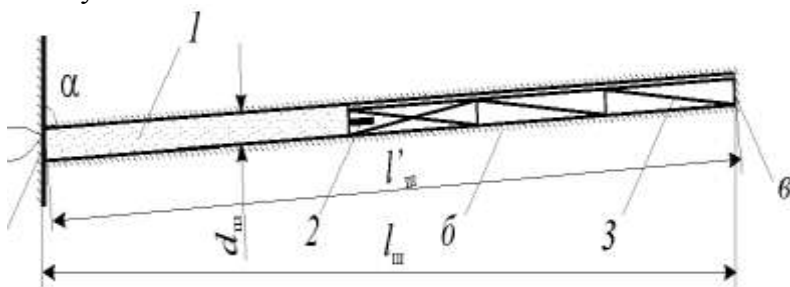
- Partladylan jyns göwrümi artýar, bu ýükleýji maşynlaryň gowy ulanylmasyna getirýär, sebäbi partlamadan öň we şemallatmadan soň maşynlary äkitmek we getirmek boýunça kömekçi işlere wagt harjy azalýar.

- Buraw maşynlary maksimal ulanylýar, ýagny şpurdan-şpura geçme wagty gysgalýar. Bu esasan agyr buraw maşynlaryna degişli.

- Partladyş işlerini we zaboýy şemallatma ýerine ýetirmäge wagt az gidýär we.ş.m.

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

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



Surat-18. Şpur zaryadynyň gurluş shemasy

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 teklip edilen.

$$t_s = t_{\text{yük}} + \gamma t_{\text{bur}} + t_{\text{ok}} + t_{\text{şem}} + t_{\text{köm}}$$

$$t_{\text{yük}} = \eta \cdot S \cdot \sin \lambda / P;$$

dag jynslary ýükleme wagty

$$\eta - \text{ŞPK}$$

$$P - \text{ýükleýji maşynlaryň öndürjiligi; m}^3/\text{sag.}$$

$$\text{Zaboýy burawlama wagty}$$

$$t_{\text{bur}} = N \cdot l_1 / \gamma_1 \cdot \beta_1 \cdot k \cdot v; \text{ sag}$$

γ_1 - buraw maşyny,

β_1 - ulanma koeffisiýenti,

k- bir wagtda işleýän maşynlaryň aňryçäk sany.

$$t_{\text{ok}} = N t^1; \text{ sag.}$$

t- bir şpury oklama we partlama wagty

Ondan

$$T_s = \eta \cdot l_1 \cdot S \cdot \sin \lambda / P + \gamma \cdot N \cdot l_1 / \gamma_1 \cdot \beta_1 \cdot k \cdot v + N \cdot t^1 + t_{\text{şem}} + t_{\text{köm}}.$$

Bu ýerde şpuryň uzynlygyny :

$$l_1 = T_s - (N \cdot t^1 + t_{\text{şem}} + t_{\text{köm}}) / \eta \cdot l_1 \cdot S \cdot \sin \lambda / P + \gamma \cdot N \cdot l_1 / \gamma_1 \cdot \beta_1 \cdot k \cdot v; \text{ m}$$

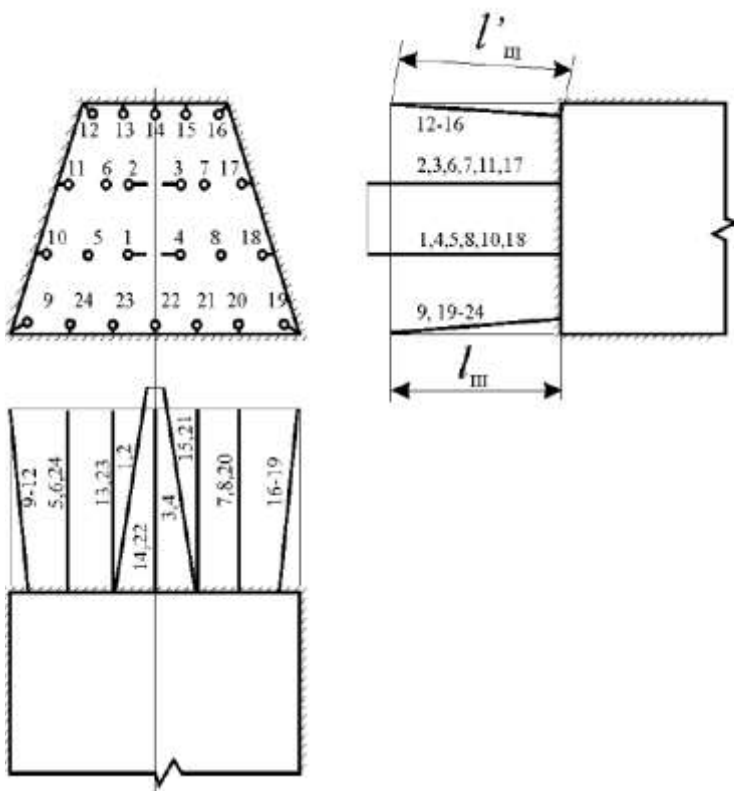
we şpurlaryň çuňlugy

$$l = l_1 \cdot \sin \lambda, \text{ m.}$$

Bu formulalar boýunça kesgitlenen çuňluk geçiş prosesinde takykklanýar.

Şpurlaryň sany

Zaboýda şpurlaryň sany işletmäniň kesiminiň meýdanynda, jynslaryň fiziki-mehaniki häsýetlerine, PM görnüşine, patron diametrine, şpurlaryň dolma koeffisiýentine baglydyr we buraw işleriniň göwrümini, jynsyň owranma derejesini kesgitleýär.



Surat-19. Zaboýda şpurlaryň ýeleşdirme tertibi

Şpur gerekli sany tejribe partlamalaryň kömegi bilen kesgitlenýär we her zaboý üçin buraw partladyş işleriniň

pasportynda görkezilýär. Şpur sanyny öňünden N.M.Pakrowskiýniň formulasy boýunça hasaplamak amatly:

$$N=q \cdot S/\gamma;$$

Bu ýerde: q - PM-ň udel harçlanmasy, kg/m^3

γ - şpur üçin PM mukdary; kg/m

$$\gamma = \pi d^2 / 4 \cdot \Delta;$$

Bu ýerde: a - şpurlaryň dolma koeffisiýenti

Δ - PM-ň dykzlygy, kg/m^3

d - patronyň diametri.

$$N = 1.27 \cdot q \cdot S / a \cdot \Delta \cdot d^2$$

Karýerde partladys işleriniň tehnologik hasaplamalary

Guýy okunuň parametrlerini kesgitlemek

1. Partlaýjy maddanyň görnüşi:

Partladyjak maddanyň görnüşini dag jynslarynyň berkligine we massiwiň suwlulyk ýagdaýyna esaslanyp **Ammonit 6FW** kabul edýilär.

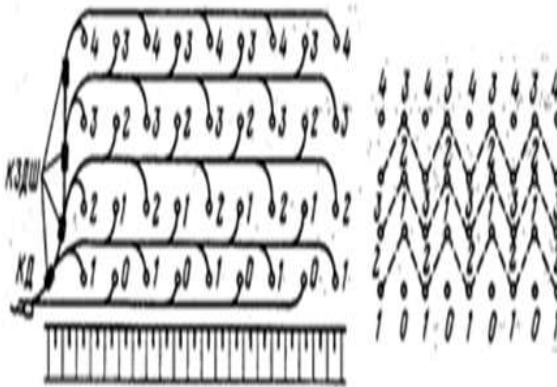
2. Okuň gurluşy:

Okuň gurluşy tutuşlaýyn we bölekleýin bolup bilýär. Partladys işleriniň netijeligini ýokarlandyrmak üçin okuň gurluşyny howa boşlukly bölekleýin kabul edilýär. Bu partlamanyň energiýasyny köpräk massiwe ýaýramagyna kömek edýär.

3. Partlama usullary:

Partlama usuly elektrik otly we detanirleýji ýüp bilen partlatmak. Bulardan birini saýlap almak üçin hem ýene-de işiň hil görkezijisini birinji ýerde goýup elektrik otly bilen partlatmak usuly ulanmagy göz önünde tutýaryn.

Partlama tertibinden gysga haýalladylan görnüşini ulanmaly. Bu dag jynslarynyň deň ölçegli owralmagyny, basgançagyň düýbünüň doly ýumşamagyny, üýşmegiň gerekli parametrlerini, partlamanyň seýsmiki güýjüniň pes bolmagyny üpjün eder.



Surat- 20. Guýy oklaryny partlatmagyň zygiderliginiň shemasy.

1. Ekskawatoryň susagyna sygymy boýunça dag jynslarynyň bolmaly tokgalygy.

$$D_k = 0.75 \cdot \sqrt[3]{E}; \text{ m.}$$

Bu ýerde: E- ekskawatoryň susagynyň göwrümi- 5m^3 .

$$D_k = 0.75 \cdot \sqrt[3]{5} = 0.75 \cdot 1.71 = 1.3 \text{ m.}$$

1. Partlaýjy maddanyň udel harçlanmasyny kesgitlememeli.

$$Q_h = Q_{et} K_1 K_2; \text{ kg.}$$

Bu ýerde: Q_{et} -partlaýjy maddanyň etalon harçlanmasy-
0.45

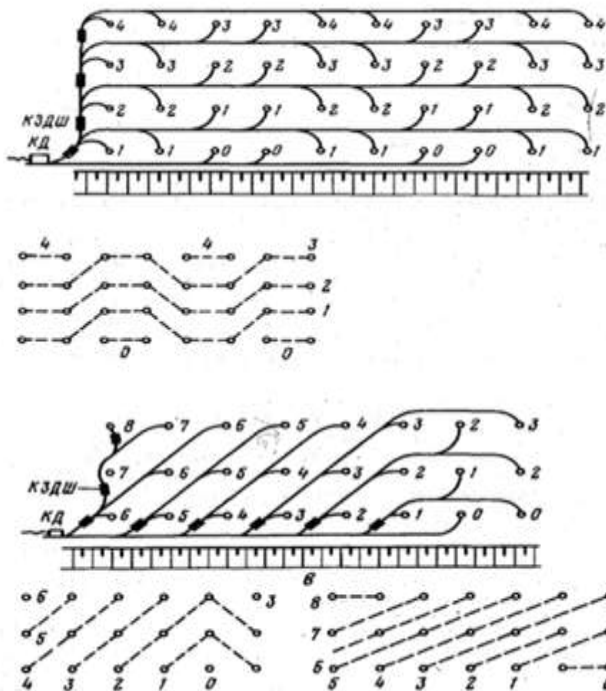
K_1 - dag jynslarynyň tokgalygyna düzediji
koeffisiýent- 0.9

K_2 -partlaýjy maddanyň işjeňligine düzediş
koeffisiýenti- 1

$$Q_h = 0.45 \cdot 0.9 \cdot 1 = 0.405 \text{ kg.}$$

2. Bir metr guýunyň sygdyrjylygy:

$P=7.85d^2 \cdot \Delta$; kg/m. Bu ýerde: d-skwažinanyň diametri-2m.
 Δ - partlaýjy maddanyň oklanma dykzlygy-0.90
 $P=7.85 \cdot 2^2 \cdot 0.90=28.26$ kg/m.



Surat- 21. Guýy oklaryny partlatmagyň yzygiderliginiň shemasy.

3. Hasap boýunça basgançagyň düýbi boýunça garşylyk çyzygy.

$$W_h = 0.9 \cdot \sqrt{P/Q_h}, m.$$

$$W_h = 0.9 \cdot \sqrt{28026/0,405} = 73,476 m.$$

4. Birinji hatar guýulary burawlanynda hoepsuzlyk şerti boýunça

$$W_h = H_b \cdot \operatorname{ctg} \alpha + c ; \quad m.$$

Bu ýerde: α -basgançagyň ýapgytlyk burçy- 65° .

c -howpsuzlyk arasy-3 m.

$$W_h = 16,5 \cdot \operatorname{ctg} 65^\circ + 3 = 7,2405 m;$$

5. Hataryň arasy.

$$a = 0,8 \cdot (P / (Q_h W_k));$$

Bu ýerde: $W_k - W_h \geq W_b$ bolsa şert ýerine ýetmeli, şert ýerine ýetse onda

$W_k = W_h$ bolýar.

$$a = 0,8(28,26 / (0,405 \cdot 7,5)) = 7,5 m;$$

6. Blokda hataryň arasy.

$$b = W_h \text{ Kabul edilýär. } b = 10,7 m.$$

Artyk burawlama çuňlugy.

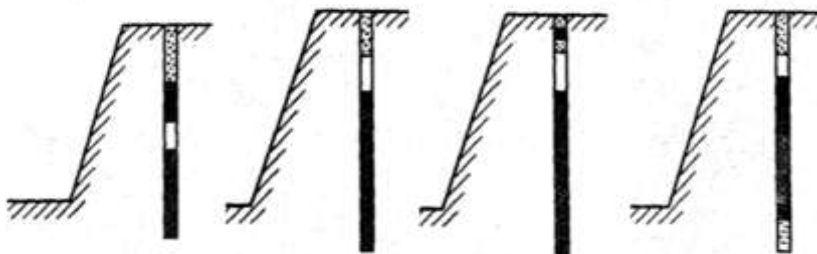
$$h_a = 0,2 H_b; \quad H_b = 15 m.$$

$$h_a = 0,2 \cdot 16,5 = 3 m.$$

7. Guýunyň umumy çuňlugy.

$$L = H_b + h_a; m.$$

$$L = 15 + 3 = 18 m.$$



Surat-22. Oklaryň dürli boşluklar bilen böleklere bölünişi

8. Guýuda okuň massasy.

$$Q_0 = Q_h \cdot W_k \cdot H_b \cdot a; \quad \text{kg.}$$

$$Q_0 = 0,405 \cdot 7,2405 \cdot 15 \cdot 7,5 = 45.903 \text{ kg.}$$

9. Guýuda okuň uzynlygy.

$$L_{ok} = Q_0 / P; m$$

$$L_{ok} = 45.903 / 28.26 = 16.20 \text{ kg/m}$$

10. Gömme uzynlygy.

$$L_{göm} = L - L_{ok}; m$$

$$L_{göm} = 18 - 16.20 = 1.8 m.$$

Bloguň we jyns üýşmeginiň parametrlerini kesgitlemek.

1. Birinji hatar guýudan jynslaryň üýşmeginiň ini.

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

Bu ýerde: K_p - dag jynslarynyň partlaýjylyk koeffisiýenti - 2.5

K_z -dag jynslarynyň zyňylma koeffisiýenti - 0.9

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

2. Partladyljak bloguň ini.

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

$$B_p = 38.08 - 26.6 + 10.05 = 21.53 m.$$

3. Blokda guýynyň 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.

$$B_{ph} = N_h W_k; m.$$

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

5. Partladyljak jyns üýşmeginiň hakyky ini.

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

$$B_{\bar{u}h} = 26.6(2.14 - 1) \cdot 10,7 = 38.79 m.$$

6. Ekskawatoryň girmesiniň ini.

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

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

7. Partladyljak bloguň göwrümi.

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

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

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

8. Blokda guýularyň jemi uzynlygy.

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

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

9. Bir metr guýuda partladylan massanyň çykymy.

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

$$G_{dm} = 382500 / 22409 = 17 \text{ m}^3.$$

10. Blogy partlatmak üçin gerekli partlaýjy maddanyň mukdary.

$$Q_p = Q_o \cdot L_b / a \cdot N_h;$$

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

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

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

$$h_h = 39.196 / 96885 = 4.04 \text{ kg/m}^3.$$

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. Karbatol 15T, grammonit 79/21, Granulit AS-4, M Igdanit	Akwatol M-15, 65/35 Akwatol MG,AW,AWM. IfzanitT-20,T-60,T-80. Karbatol GL-10W. Grammonit 79/21. Granulit AS-4
Guýylaryň akar suwsyz (ýata suw) suwly bölegi	Grammonit 50/50-W. 30/70W. Ifzanit T-20T-80. Karbatol 15T. Granulatol	Akwatol 65/35, AW Ifzanit T-20,T 60, T80. Karbatol 15T, grammonit 79/21. Grammonit 50/50-W. 30/70W.	AkwatolM-15, 65/35 Akwatol MG,AW,AWM. IfzanitT-20,T-60,T-80. Karbatol GL-10W. Grammonit 79/21. Granulit AS-4. Grammonit 50/50-W. 30/70W.
Guýylaryň akar suwly bölegi	AkwatolM-15, 65/35 Akwatol MG,AW,AWM. Grammonal A-50. Grammonit 50/50-W. Granulatol	Akwatol 65/35, AW Ifzanit T-20,T 60, T80. Karbatol 15T, grammonit 79/21. Grammonit 50/50-W. 30/70W.	Akwatol MG,AW,AWM. IfzanitT-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 şpurlar	Granulit M, Igdanit. Granulit AS-4	Granulit 79/21, AS-4. Grammonit 79/21. M. Granulit AS-4. Igdanit	Granulit 79/21, AS-4. Grammonit 79/21. M. Granulit AS-4. Igdanit

Howply zonanyň çäklerini kesgitlemek

Adamlar üçin howpsuz aralyk hökmünde howa tolkuný, böllekleriň zyňylmasy boýunça iň uly aralyk edilýär.

Çäklerinde adamlaryň heläk bolma, mehanizmleşdirmeginiň 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 almak 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:

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

bu ýerde, r_s - partlama ýerinde daşlyk, m

k_s - goralýan gurluşlyň esasyndaky toparyň häsiýetlerine bagly koeffisiýenti.

λ - partlama täsir görkezijilerine bagly koeffisiýent

Q - okuň ululygy, kg.

Partlama ýeriniň goragy

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

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

Her bir uly möçberli partlamada karýerlerde

partlamanyň zäherli önümleriniň mukdaryna gözgçilik 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: Maçtada gyzył baýdak galdyrylgy bolsa we signal sirena bolsa partlama boljakdyr. Birinji signalda. Ikinji signaldan soň partlama ýerine ýetirilýär. Üçünjiden soň partlama gutardy.

Partlama wagty:

12-den 12³⁰ çenli

16-dan 16³⁰ çenli

Dur!
Howply!
Partladyş işleri geçirilýär!

Partladyş işleriniň ýerine ýetirmegiň tehnologiýasy

Umumy ýagdaýlar:

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

I. Partladyş işleriniň üpjün etmeginiň taýýarlyk tapgyry.

- Partladyş işlerini geçirmek üçin ygtyýar almak.
- Partladyş işlerini geçirmek üçin personal saýlap almak. 77

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
- Montaj 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 „Partlaýjy materiallary saklamak, ulanmak we hasaba almak barada instruksiýa“ we „Partlaýjy işlerini geçirmäge hukuk berýän ygtyýary almagyň tertibi barada instruksiýa“ laýyklykda alýarlar.

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

Partladyş işlerini geçirmek üçin personal

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

Partladyjy bolup diňe 78 klassifikasion komissiýa

ekzamen tabşyran we partladyjynyň kitapçasyny alan raýatlar işläp biler.

Ekzamen tabşyrmak üçin ýaşy 19, orta bilimli we 1 ýyl dag işlerinde stažy bolan raýat gatnaşyp bilýär.

Ekzamen tabşyrylandan soň partladyja „Partladyjynyň kitapçasy“ 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 kitapçasy elinden 3 aýlyk alynýar we partladyjy wezipesinden boşadylýar. Düzgüni bozan, täzedan okuw meýilnmasyny gaýtadan 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 taýýarlansynyň tehnologiýasyny bilýän raýatlar bellenilýär.

1. Türkmenistanyň Konstitusíasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhobelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. 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.
8. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazeti, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy». Aşgabat, 2006.
10. Кутузов Б. Н. Взрывные работы. М., Недра, 1980.
11. Друкованный И. Ф., Хукиб Б. Н., Куц В.С. Бровзрывные работы на карьерах. М., Недра, 1990.
12. Единые правила безопасности при взрывных работах. М., Недра, 1992.
13. Суханов А. Ф., Кутузов Б. Н. Разрушение горных пород взрывом. М., Недра, 1983.

Giriş.....	7
Dag jynslarynyň häsiýetleri.....	10
Bitewidaş we ýarymbitewidaş jynslaryň häsiýetnamasy.....	11
Ýumrulan jynslaryň häsiýetnamasy.....	13
Dykyz, ýumşak we pytraňňy jynslaryň häsiýetnamasy.....	15
Partladyş işleriniň gysgaça taryhy.....	17
Dag işleriniň umumy tehnologik prosesindeburawpartladyş işleriniň ähmiýeti we orny.....	17
Karýerlerde guýulary burawlamagyň usullary.....	19
Guýulary şaroşkaly dolatalar bilen burawlamak.....	22
Dag jynslaryny partlaýjy maddalaryň oklary bilen partladyp ýumurmak prosesiniň fiziki manysy.....	26
Karýerlerde partladyş işlerine bolan talaplar.....	27
Dag jynslaryň fiziki-mehaniki häsiýetleri.....	29
Ýer üsti dag işlerinde partlamalary geçirmek we partlama barada umumy maglumat.....	32
Senagat partlaýjy maddalar barada maglumatlar.....	33
Senagat partlayjy maddalaryň esasy komponentleri.....	34
Partladyjy maddalaryň kislorod deň agramlylygy.....	35
Senagat partlaýjy maddalary synamagyň usullary.....	36
Partlaýjy maddalaryň partlaýjylyk häsiýetlerine baha bermegiň usullary.....	37
Senagat partlaýjy materiallaryň toparlara bölünişi.....	39
Senagat partlaýjy maddalaryň esasy komponentleri.....	40
Trotilsiz ýönekeý partlaýjy maddalar.....	43
Trotil düzümlü partlaýjy maddalar.....	45
Partlaýjy maddanyň udel sarplanylyşy.....	46
Oklary partlatmagyň tilsimaty.....	49
Elektrik partlatmak üçin tok çeşmeleri.....	54
Şpur barada düşünje.....	56
Buraw maşynynyň görnüşini saýlap almak.....	58
Şpur komplektiniň we olaryň parametrlerini kesgitlemek.....	58
Şpurlaryň zaboýdaky sanyny kesgitlemegiň usullary.....	61
Gorizonta we ýapgyt dag känleri üçin BPI-ň pasportyny	

düzmek.....	62
Karýerde partladyş işleriniň tehnologik hasaplamalary.....	68
Ýer üsti dag işleri üçin PM ulanylýan ýerleri.....	74
Howply zonanyň çäklerini kesgitlemek.....	76
Partlama ýeriniň goragy.....	76
Partladyş işleriniň ýerine ýetirmegiň tehnologiýasy.....	77
Partladyş işlerini geçirmek üçin ygtyýar almak.....	78
Edebiýatlar.....	80