

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**BURG‘ILASH VA PORTLATISH ISHLARI
FANIDAN**

LABORATORIYA ISHLARI TO‘PLAMI

USLUBIY KO‘RSATMASI

Toshkent-2016y.

Tuzuvchi: Umarov B.T.

“Burg‘ilash va portlatish ishlari” fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarish uchun uslubiy ko‘rsatmasi - Toshkent: ToshDTU, 2016y.

Ushbu laboratoriya mashg‘ulotlari uslubiy ko‘rsatmasi “Burg‘ilash va portlatish ishlari” fanidan “Konchilik ishi”, bakalavriat ta’lim yo‘nalishlari talabalari uchun mo‘ljallangan.

Laboratoriya mashg‘ulotlarida talabalar: tog‘ jinslarini burg‘ilash usullari, burg‘ilash uskunalari haqida; portlashni qo‘zg‘atish portlovchi moddalar va vositalar bilan tanishadilar; portlatish mashinkalari va nazorat o‘lchov asboblarini ishlatish tamoyillarini o‘rganadilar; elektrodetonatorlarni ulash usullari va elektr portlatish tarmoqlarini o‘rganadilar; o‘yuvchi shpurlarni joylashtirish va ularni qo‘llanish sharoitlari bilan tanishadilar.

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
ilmiy – uslubiy kengashi tomonidan nashr etishga tavsiya etilgan.

Taqrizcxilar:

Sh.M. Sagdullayev
bosh direktor o‘rinbosari

“O‘zbekko‘mir” AJ

t.f.n. L.Sh. Shaxodjayev
fakulteti “KEM” kafedrasida dotsenti

“Geologiya va kochilik ishi”

1- laboratoriya ishi

Burg'ilash usullari va uskunalari o'rganish.

Ishdan maqsad: Burg'ilash usullari va burg'ilash asboblari o'rganish.

Kerakli asbob uskunalari: perforator PR-30; teleskopik PT-48; kolonkali perforator; burg'ilovchi dastgoh BU-1.

Ruda konlarini ochish va qazib olishda portlatish skvajinasi hamda shpurlarni burg'ilash ishlarini amalga oshirish uchun sarmashaqqat mehnat va katta mablag' talab etiladi. Hozirgi davr konchilik ishlari texnikasi va texnologiyasining taraqqiyoti shuni ko'rsatadiki, mahkam va mustahkam tog' jinslardan tashkil topgan ruda va ko'mir konlarini qazib olishda burg'ilash va portlatish usullaridan foydalanish yagona va eng muhim usul bo'lib uning samaradorligi, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari va konchilik ishlarining tezlik darajasi burg'ilash ishlarining unumdorligiga bog'liq.

Hozirgi vaqtda sekin harakatlanuvchi burg'ilash uskunalari o'rniga yuqori quvvatli pnevmog'ildirakli o'zi yurar mashinalar, burg'ilovchi uskunalari, avtonom yuritgichlari bo'lgan yuklovchi-tashuvchi, yer osti ishchilarni, materiallarni tashuvchi, lahimlarni mustahkamlovchi, shpur va skvajinalarni zaryadlovchi mashinalar qo'llanilla boshlandi.

Konda burg'ilash-portlatish ishlari samaradorligiga kon jinslarining texnik xususiyatlari xarakteristikasi ta'sir etadi, bularga- tog' jinslarining mahkamligi, qattiqligi, abrazivligi, burg'ilanuvchanligi, mustahkamligi, portlatuvchanligi, maydalanuvchanligi, darziligi, parchanuvchanligi va boshqalardir. Tog' jinslarining tasnifi birinchi marta 1836- yili tuzilgan bo'lib uning asosida hajm birligidagi jinsni massivdan ajratib olishga sarflanadigan porox, yondiruvchi sham va ishchi kuchni sarflanishi yotadi. Konchilik ishlarida keng qo'llanadigan tog' jinslari tasnifi bu professor Mixayil Mixayilovich Protod'yakonov tomonidan 1910-yili ishlab chiqilgan parchalanishga oid tasnifi hisoblanadi.

Tog' jinslar massivi orasida sun'iy ravishda silindrsimon bo'shliq hosil qilish jarayoni burg'ilash deyiladi. Diametri 75 mm gacha, chuqurligi esa 5m gacha

bo'lgan sun'iy silindrsimon burg'ilangan o'yiqlik shpur deb ataladi. Diametri 75mm dan katta sun'iy silindrsimon o'yiqlik skvajina deyiladi.

Shpur va skvajinalar burg'ilash usullari ikki ko'rinishga ega. Birinchi usulga mexanik burg'ilash kiradi, ikkinchisiga issiqlik fizikaviy usulidir (alanga purkash, termo-mexanik plazmali va elektr-termik, gidravlik usullar).

Mexanik usulda burg'ilanganda shpur yoki skvajinalar tubidagi mahkam jins mexanik kuch ta'sirida maydalab, parchalab, ilgarilab boriladi. Bunda jinslarning kristalografik strukturasi o'zgarmaydi. Ikkinchi usulda burg'i uskunasi tog' jinsiga bevosita tegmasada tog' jinslarining maydalanishi sodir bo'ladi.

Shpur va skvajinalarni burg'ilash usullari

Burg'ilash jarayoni deb kavjoyda shpur yoki skvajinani hosil qilish uchun tog' jinsini burg'ilash uskunasi bilan buzish va yemirilgan tog' jinsini chiqarib tashlash tushuniladi.

Hozirgi vaqtda aylanma, zarb-burilma, zarb-aylanma, aylanma-zarbli, alangali, sharoshkali va aralash burg'ilash usullari keng qo'llanilmoqda.

Aylanma burg'ilash - diametri 50 mm va uzunligi 5 metr gacha tog' jinsining mustahkamligi $f - 7$ gacha bo'lganda shpurlar aylanma burg'ilanadi. Aylanma burg'ilash asosan ko'mir, slanets va tuz konlarida qo'llaniladi.

Zarbli burg'ilash - shpurlarni zarbli burg'ilash asosan burg'ilash bolg'achalarida olib boriladi. Burg'ilash bolg'alar bir minutda 2000 martagacha zarb beradi. Qo'llanilishiga qarab bolg'alar quyidagicha bo'ladi: qo'l bolg'alari (PR - perforator ruchnoy), kalonkali (PK, KS) va teleskopik (PT). Vazniga qarab yengil - 18 kg gacha, o'rtacha - 20-25 kg gacha va og'ir - 30 kg dan ortiq.

Sharoshkali burg'ilash - asosan karyerlarda keng qo'llaniladi. Burg'idagi sharlar tog' jinsini ezib maydalab aylanma harakat natijasida burg'ilash jarayoni bajariladi. Stanok turlari SBSH-200, 250, 300, 350.

Alangali burg'ilash - asosan tarkibida kvars bo'lgan tog' jinslarida qo'llaniladi. Burg'ilash soplosidap otilayotgan alanga 2000 gradus atrofida bo'ladi. Alangani tezligi 2500 m/sek gacha yetadi. Ushbu burg'ilash usuli bilan 10 metr gacha burg'ilash mumkin.

Burg'ilash jarayoni- bu burg'ilash usullari yordamida kavjoyda shpurlarni sun'iy o'yiqlik hosil qilish va o'yiqlikdan buzilgan tog' jinslarini chiqarib tashlashdan iborat.

Hamma burg'ilash usullarida quyidagi asosiy jarayonlar bajariladi: burg'ilash mashinalarini ishga tayyorlash va ko'zdan kechirish, burg'ilash natijasida hosil bo'ladigan burg'ilash mahsulotlarni kavjoydan tozalash, burg'ilash shtangalarini kerakli uzunlikka yetguncha uzaytirib borish, ish tamom bo'lgandan so'ng burg'i shtangasini yig'ib olish va burg'ilab bo'lgandan so'ng burg'i uskunasi yoki mashinani shpur yoki skvajinani yangi nuqtasiga ko'chirish.

Aylanma burg'ilash. Aylanma burg'ilash usuli shpurlarni diametri 50 mm gacha va uzunligi 5 m gacha, tog' jinsining mahkamligi o'rtacha $f - 7$ bo'lganda qo'llaniladi. Bu usul bilan burg'ilashda sverlolardan foydalaniladi. Sverlolar energiya quvvatiga qarab pnevmatik, elektrli va gidravlik bo'ladi, aniqligi va qulayligi bo'yicha qo'l va kolonkali bo'ladi. Qo'lda ishlaydigan sverlolarning og'irligi shpurning diametri 50 mm gacha va uzunligi 4 m gacha, yumshoq tog' jinslarini ya'ni $f \leq 2$ bo'lgan, zarb berish kuchi 3000 gacha va uskunalar dvigatelining quvvati $1 \div 1,4$ KV ga qarab 24 m qilib belgilangan.

Sverlolar qo'l bilan yoki yengil kolonkali, qo'lda ishlaydigan elektrosverlo ER-14d-2M, ER-18D-2M, SER-19-2M. Tog' kon sanoatida K-1785 mm diametrli K-100 13 -105 mm diametrli, K-15 155 mm diametrli uskunalar keng tarqalgan. Bu uskunalar uch tig'li va ko'p ko'rinishdagi shakllarga ega.

Shpurlarni zarbali burg'ilash usuli.

Shpurlarni zarbali burg'ilashda burg'ilash bolg'alaridan foydalaniladi, burg'ilash bolg'alarining bir-biridan farqi zarbaning chastotasida: oddiy chastotali minutiga 2000 tagacha; yuqori chastotali minutiga 2000 tadan ko'p, qo'llanilish usuli bo'yicha qo'l perforatori (PR), ko'tarib tashiladigan (PP) kolonnali (PK, KS) va teleskopli (PT), vazniga qarab yengil - 18kg gacha o'rta 20÷25 kg gacha va og'ir 30 kg dan ortiq. Shpurni tozalash usuliga ko'ra shtangalar markaziy va yon

tomondan yuvuvchi kanavkali, kavjoyda changni so'rib oluvchi; ishchi quvvati turi bo'yicha - pnevmatik, gidravlik va elektrli bo'ladi.

Pnevmatik burg'ilash bolg'alari siqilgan havoning bosimi ($5\div 6$) 10^5 da Pa ishlaydi shpur va skvajinalarni diametri 28-85mm va uzunligi 4-25m, jinsining mahkamligi qanday bo'lishidan qat'iy nazar skvajina yoki shpurlarni har qanday yo'nalishda burg'ilashda qo'llaniladi.

Pnevmatik burg'ilash bolg'alarning tezligi burg'ilashda havoning bosimi 5×10^5 Pa da tog' jinslarining mustahkamlik koeffisient $5\div 20$ dan 0,05-0,06 mm gacha bo'ladi.

Takomillashgan gidrozarbali mashinalar yuqoridagi mahkamlikdagi tog' jinslarini burg'ilashda tezligi $2,5\div 0,8$ m ga yetadi shu jumladan pnevmatik burg'ilash bolg'alariga 5-10 marotaba nisbatan yuqori mahkamlikdagi tog' jinslarini ham burg'ilaydi.

Zarb aylanma burg'ilash. Bu usulda asosan havo bosimida zarba berib burg'ilovchi qurilmalar hamda burg'ilash perforatorlari qo'llaniladi. Bunday burg'ilash usuli to'xtovsiz aylanib turuvchi o'qi atrofida burg'i shtangasi tog' jinslariga zarba berib tog' massasini yemiradi. Zarb aylanma burg'ilash usulida ishlatiladigan uskunalar diametri 85 mm 100-105 mm 155-160 mm va 160-200 mm bo'ladi. Buzuvchi tig'lar soni uch qirrali ko'rinishi va ko'p tig'li bo'ladi. Buzuvchi tig'larning joylanishi bir pog'onali, ikki pog'onali va ko'p pog'onali bo'ladi.

Sharoshkali burg'ilash. Sharoshkali burg'ilash usulida dolota bilan zarba berish va dolota bilan aylanma zarba berish bilan burg'ilaydi. Dolotalarda tig'lar bo'lib, ular bir harakat qilish hisobiga kavjoy burg'ilanadi.

Aylanma zarb burg'ilash. Bu usulda burg'ilash aylanib turuvchi qurilmaga maxsus uskunalar yordamida yuqori bosimda zarba beriladi. Bunda zarbalar oralig'ida burg'ilash shtangasi tig'lari jinslarni yorish hisobiga yemiriladi.

Bunday usulda burg'ilash koretkasini masofadan turib boshqariladi. O'zi yurar pnevmog'ildirakli, ichki yonish dvigatelli mashinalar burg'i manipulyatorlar soni bittadan- to'rttagacha bo'ladi. Quyidagi turdagi burg'ilash koretkalari keng

tarqalgan: BU-1, SUB-2 m, SBU-4 m, SVM-1, KBSH, BD-1 va boshqalar. KBM burg'ilash uskunasi aylanma burg'ilovchi va aylanma zarb burg'ilovchi usulda ishlatiladi.

Alangali burg'ilash. Bu usulda asosan tarkibida kvars bo'gan tog' jinslarida qo'llaniladi. burg'ilash soplosida otilayotgan alanga 2000°C atrofida bo'ladi. Alanganing tezlig 2500 m/s gacha yetadi. Ushbu burg'ilash usuli bilan 10 m gacha burg'ilash mumkin.

Yumshoq tog' jinslarini karonkalarini tig'i 90° burchak ostida bo'lishi zarur, o'rtacha mahkamligidagi tog' jinslari uchun 100°-110° va mahkam tog' jinslari uchun 120° joylashgan bo'ladi. Koronka tig'lari plastinka ko'rinishidagi yuqori pishqlikdagi qotishmadan tayyorlanadi V+8V, Vk-11V, Vk-15 yoki silindrik shtrey va quyidagi turda ishlab chiqariladi. Plastik dolotali (KDT) va uch tig'li plastik (KGP) va shtrvis (KTSH) va boshqalar. Koronkalarni ichki diametrlar quyidagicha bo'ladi: 28, 32, 36, 40, 43, 46, 52, 60, 65, 75, 85 mm.

1- Jadval

Parma turi

Parma turi	Shpindel nominal quvvati, kVt	Nominal aylanish chastotas C ⁻¹	Parmani uzatishni nominal tezligi, sm/min	Uzatishda maksimal kuchlanish, N	Asbobsiz parmaning og'irligi, kg
ER	1	16; 12,5	-	-	15
	1,2	16; 12,5	-	-	16,5
	1,6	16; 16	-	-	19
EM	1,2	5; 10	70; 110	2500	22
	1,6	10	70; 110	-	24,5

Burg'ilash uskunalari.

Aylanma harakatlanuvchi burg'i kallagi (tog'-kon parmasi)

Aylanma harakatlanuvchi kallakni eng ko'p tarqalgani qo'l elektr parmasidir. Ularning diametri 50 mm bo'lgan shpurlarni ko'mirning mahkamligi bo'yicha hamma kategoriyalarida va yumshoq jinslarda chang va gaz portlash xavfi bo'lgan shaxtalarda ham qo'llanishga mo'ljallangan

Hozirgi vaqtda qo'llanilayotgan elektr parma ER14D-2M va ER18S-2M ular elektr dvigatelning quvvati va shpindelni aylanish tezligi bilan farq qiladi. Elektr parma ERP18-2M parmani kavjoyga majburiy yo'naltirishda qo'llaniladigan sim orqali (kanatli) yo'naltirgich mavjudligi bilan farq qiladi. Elektr parma ERID-2M va ER18D-2M reduktori bir pog'onali bo'lib, ERP18-D-2M elektr parma ikki pog'onali.

Qo'l pnevmoparma chang va gaz portlash xavfi bo'lgan ko'mir shaxtalarida ko'mir va jinslarni mahkamligi $f < 2$ bo'lsa shpurlar burg'ilashda qo'llaniladi.

Teleskopli perforatorlar.

Ishlab chiqarilayotgan teleskop perforatorlarni zarba chastotasi 36-50 c⁻¹. burg'ilash paytida burg'i mashinani korpusini ichiga shlam (loyqa) va suv kirmaydigan maxsus moslama o'rnatilgan. Shpurni yuvish uchun suv yuboradigan kanavkani diametri kengaytirilgan, suv tizimi klapan bilan ta'minlangan. O'chirilgan perforatorni buruvchi «buksi»ni siqilgan havo havo bilan tozalaydi.

Teleskop perforator PT48A ikki qismdan iborat: burg'i kallagi va teleskop uskunasi. Perforator PT-48A doimiy havo bilan turuvchi qurilmaga ega bo'lib, puflash uchun siqilgan havo oqimi burg'iga maxsus trubkasi orqali beriladi, qaysi-ki perforatorni o'q yo'nalishi bo'yicha suv trubkasiga konsentrik ravishda o'tadi.

2- jadval

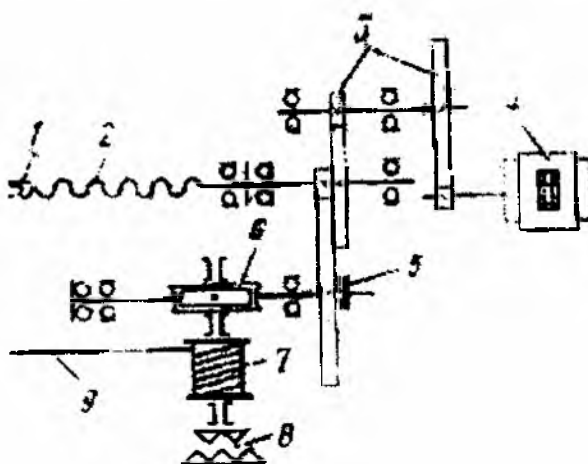
Elektr parmalarining asosiy o'ichamlari

Elektroparmalar turi	Elektroparmalar turi			
	ER14D-2M	ER18D-2M	ERP18-2M	SER-19M
- shpurlar diametri, mm	43	43	43	50
- shpurlarni burg'ilash chuqurligi, m	3	3	4	3
- shpindelni aylanish chastotasi	14,3	10,7	5	10;12,5;16
- shpindelni nominal aylanish momenti, Nm	10,6	19,9	40	90
- shpindelni uzatilish tezligi, mm/min	-	-	600	-
- uzatish kuchi, N	-	-	3	-
-shpindeldagi nominal quvvati, kVt	1	1,4	1,4	1,2
- nominal kuchlanish, V	-	-	127	-

- chastota toki, Gs	-	-	50	-
- bajarilishi	Portlashga xavfsiz			
- parmani boshqarish, mm	Uchqunga xavfsiz sxema bilan masofadan boshqarish			
- asosiy o'ichamlari, mm				
uzunligi	380	395	460	350
kengligi	316	316	310	248
balandligi	248	248	245	300
- og'irligi (massa), kg	16	17	24	16,5
- ishlab chiqargan zavod	Tomski mex	El. mex	Kanatop zavodi	Mexanika

Perforatorni uzatish uskunasi teleskop silindri shtokning yuqorigi uchki qismiga manjetlar mahkamlangan. Shtokning pastki uchi lahimni tagiga maxsus tirgak bilan tiraladi. Silindrga teleskopsimon qurilma perforatorga tortib (siqib) mahkamlovchi bolt bilan biriktiriladi. Siqilgan havo oqimi perforatorni burg'ilovchi qismiga va teleskopli uzatgich ko'targichga bir vaqtda beriladi. Ishga tushiradigan kran (jo'mrak) vositasida uzatiladi.

Uzatkich kuchi teleskop dastasi orqali tartibga solib turiladi, qaysiki maxsus kanal silindr bo'shlig'ini ichki qismiga havo bosim ostida to'diriladi.



1- rasm. ERP18D-2M rusumli elektroparmaga majburiy uzatish sxemasi:
1-razes; 2- aylanma (burilma shtanga); 3- reduktor shesternyasi; 4-elektrodvigatel;
5 – ko'p diskali mufta; 6 – chervyakli uzatkich; 7 – baraban; 8 – tishli mufta; 9 – po'lat sim arqoni.

Qo'l pnevmo parmaları haqida ma'lumot

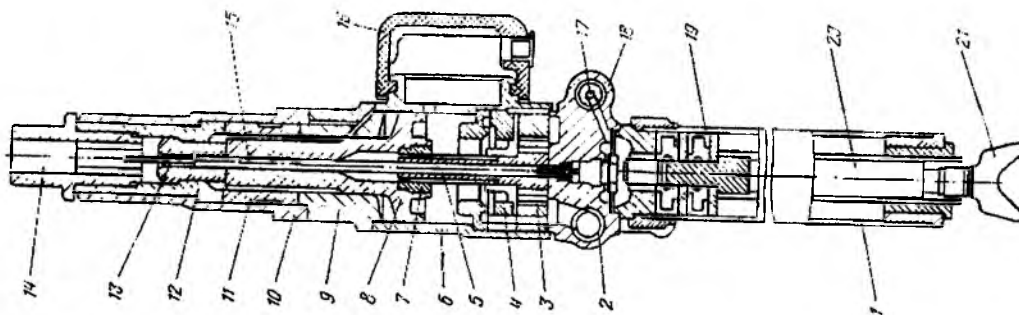
Parma turi	SR3	SR3M	SR3B
Shpur diametri, mm	-	36-50	-
Shpurni burg'ilash chuqurligi	-	<3	-
Siqilgan havoning nominal bosimi, MPa	-	0,5	-
Shpindelni burish momenti, Nm	68,6	68,6	35,8
Samarali quvvati, kvt	-	2,57	-
Siqilgan havo sarfi, m ³ /min	-	3,5	-
Shpindelni aylanish chastotasi kuchlanish ostida c ⁻¹	6,1	6,1	11,7
Siqilgan havo uzatuvchi shtanga diametri, mm	-	18	-
Asosiy o'ichamlari:			
Uzunligi	345	345	325
Kengligi	455	445	445
Balandligi	280	280	280
Uskunani yuvuvchi qurilmani og'irligi, kg		2,1	2,3
Parmaning og'irligi, kg	13,5	13,5	12,5

Shaxtani burg'ilash uskunasi vazifasi.

Shaxtani burg'ilash uskunasi (rasm-2) yer osti lahimlarida shpurlar burg'ilashga mo'ljallangan bo'lib, lahim o'qi yo'nalishi bo'yicha kavjoy (zaboy)ga, shiftga, yonga yoki lahim oyoq osti zamihga yo'naltirib shpurlar burg'ilashi mumkin

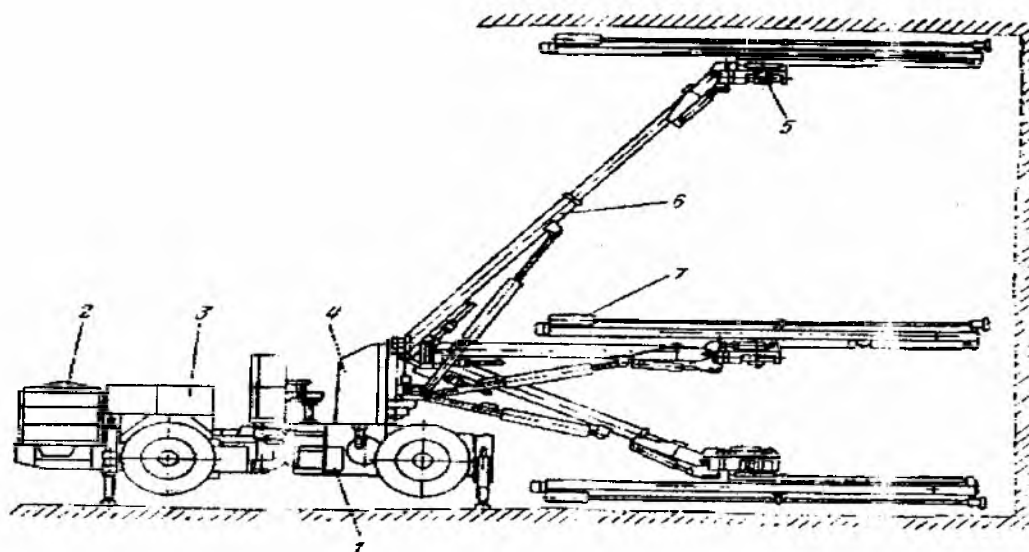
Burg'ilovchi qurilmani tanlashni asosiy mezonni konchilik ishlarini turi, lahimni ko'ndalang kesim yuzasining o'lchami, jinslarni mahkamligi, burg'ilanishiga bog'liq holda tanlanadi.

Kon lahimida shpurlar lahim o'qi yo'nalishida burg'ilanadi (burg'i uskunasi frontal joylashtiladi). Bu bilan shpurlarni paralelligini saqlash uchun avtomanipulyator uzatkichni paralelligini taminlash kerak. Keyingi talab lahim devoridan minimal masofada burg'ilashni boshlash bu asosan lahim devorlarini tekis, silliq qilib portlatilganida zarur. Burg'ilash mashinasi (burg'i kallagi va paralelligi taminlansin (devordan 120 mm masofa oraliqda burg'ilash kerak).



2-rasm Teleskopli perforator PT48A:

1 – teleskop silindri; 2 – ishga tushiruvchi kran; 3 – xropoviy xalqa; 4 – klapanli korobka; 5 – buruvchi vint; 6 – silindr; 7 – buruvchi gayka; 8 – porshen; 9 – yo‘naltiruvchi vtulka; 10 – stvol; 11 – zanjirli buksa; 12 – buruvchi buksa; 13 – boyon; 14 – qirralangan buksa; 15 – suv purkovchi trubka; 16 – pasadok; 17 – ruchka; 18 – kallak; 19 – teleskop porsheni; 20 – shtok; 21 – tgak.



3- rasm. Shaxtani burg‘i lash uskunasi:

1-yuradigan qismi; 2-yuradigan qismini yuritgichi; 3-gidrotizim; 4-boshqarish tizimi; 5-pozisioner; 6-manipulyator; 7-burg‘i lovchi uskuna.

***Yer osti konchilik ishlari uchun pnevmo zarbalovchi
burg‘i lash dastgohi.***

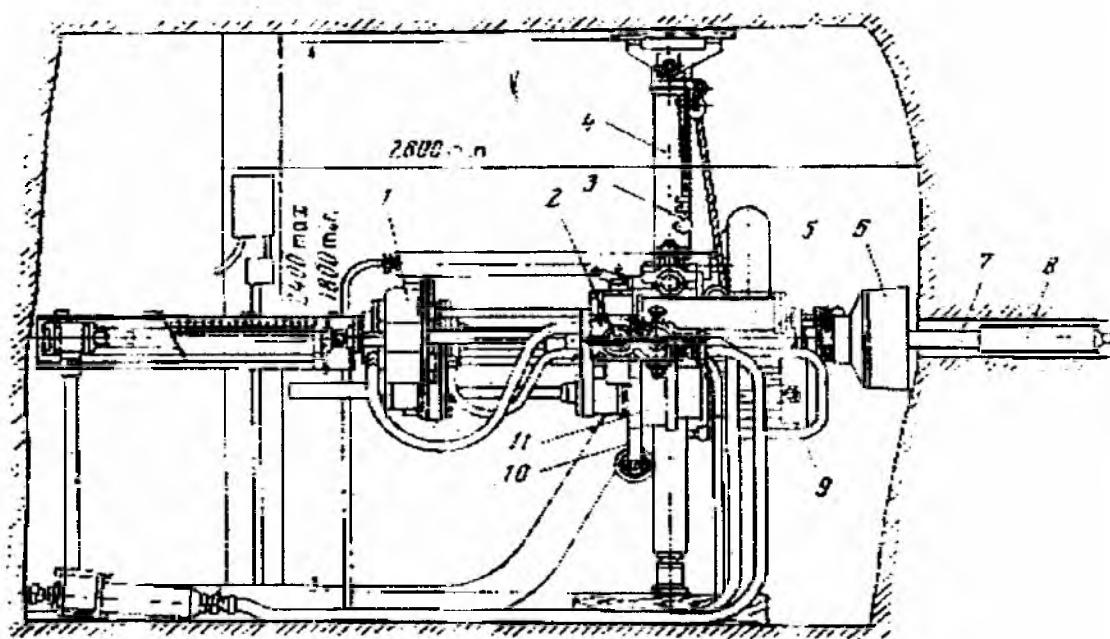
Yarim avtomatlashtirilgan burg'i lash dastgohi NIR-100MA diametri 85-105 mm, chuqurligi 50 m bo'lgan skvajina burg'ilash imkonini beradi. Dastgohni ikki sharnirli o'rnatiladigan moslama skvajinalarni istalgan tomonga qaratib burg'ilash imkonini beradi. NIR-100MA burg'ilash dastgohini qo'llaganda burg'i bo'laklarini tushirib, chiqarish ishlari mexanizasiyalashtirilgan, shtangani rezbalovchi bog'lanishini yechish ishlari ham yarim mexanizasiyalashtirilgan.

Diametri 63,5 mm bo'lgan burg'i lash shtangasida katta o'lchamda kavak bo'lib, undan o'tadigan siqilgan havo dastgohni yuqori unumdorlik bilan ishlashini taminlaydi.

Dastgoh uzatilayotgan patronni pnevmo tutqichi, reduktor, dvigatel, boshqaruv pulti, tirgak kolonkasi, burg'i bo'laklari, pnevmo zarba uzatuvchilar bilan jihozlangan.

Dastgohni asosiy tuguni reduktor pnevmo tutqich bilan; unga yuqorida ko'rsatilgan dastgohni hamma bo'laklari mahkamlanadi. Pnevmo tutqich, shtanga bo'lagini aylantiradi va tutib turadi, qachonki uzatuvchi patron shtangasi uni yangi joyda qayta o'rnatish uchun ajratiladi. Reduktor pnevmo tutqich bilan, planetar reduktor, bir pog'onali tishli uzatgichdan, siquvchi qurilma, shlisali val va oxiridagi klapanlar (to'g'riga va orqaga yurituvchi) dan iborat. Uzaytiriladigan patron, burg'i asbobiga o'rnatiladi. Patron pnevmo uzatkich yordamida ikki tomonga qarab joyini o'zgartiradi. Harakatlanuvchi changak uzatilayotgan patron bilan bog'lanadi va reduktor pnevmo tutqich bilan dvigateldan buruvchi momentni shtanga bo'lagiga bog'laydi. Uzatuvchi patron bir pog'onali reduktor bo'lib, pnevmatik siquvchi qurilmaga ega.

Dastgohni boshqaruv pultida quyidagilar mavjud: uzatishni boshqaruvchi kran, avtomatik qurilma, stop kran (to'xtatish krani), bosimni **ishga soluvchi** (regulyator) pnevmo zarba beruvchini, boshqariladigan suv ventili va krani, havo bilan tozalash (regulyator obduva), burg'ilashdan hosil bo'lgan shlam (loyqa) dastgoh mexanizmlariga tushishdan saqlash uchun burg'i shtangasini havo bilan tozalab turiladi. Dastgohni odatda ikki silindr bilan ekspluatasiya qilinadi (NKR-100Mva NNR-100MPa o'zgartirilgan turlari).

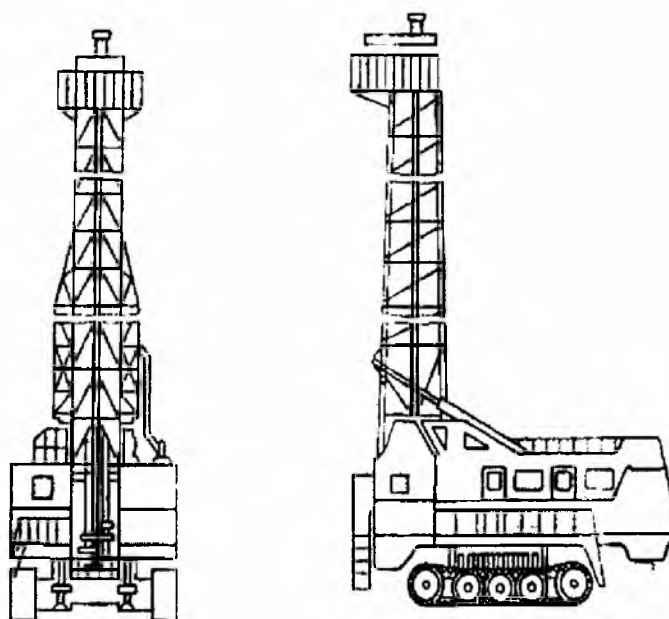


4 - rasm NKR-100M Burg'lash dastgohi

1-uzatuvchi patron; 2 – boshqaruv pulti; 3 – qo'lda ishlatiladigan lebedka;
4 – to'siqli shit; 5 – uzatuvchi silindr; 6 – to'suvchi shitcha; 7 –burg'ilovchi
po'lat; 8 – pnevmo zarba uzatuvchi; 9 – elektr dvigateli; 10 – rolikli chana
(salazka); 11 – reduktor.

Sharoshkali burg'ilash dastgohi.

Keyingi yillarda diametri 320 mm va undan ham kattaroq diametrdagi skvajinalar burg'ilashga kon sanoatida qiziqish paydo bo'ldi. Rudniklarda sharoshkali dastgoh SBSH-320 (rasm-5) qo'llanilmoqda. Bu dastgohni mashina bo'limi ikki qismga ajratilgan bo'lib oldidagi qismi isitiladi, orqadagi bo'limi isitilmaydi. Oldingi qismida moy nasos stansiyasi gidroapparaturalar, suvni bakka haydovchi nasoslar, elektroapparaturalar joylashtirilgan. Orqa qismida ikki vintli kompressorlarni joylashtirishga xizmat qiladi.



5- rasm. Sharoshkali burg‘ilovchi dastgoh SBSH-320

Dastgohni orqa tomonida ikkita kabel barabani joylashtirilgan. Mashinist kabinasi dastgohni chap tomonida joylashtirilgan. Kabinada boshqaruv pulti mashinist o‘rindig‘i, isitkich va nazorat-o‘lchov asboblari joylashtirilgan. Operatorni sho‘vqin ta’siridan saqlash uchun germetizasiyalashgan va vibratsiyaga to‘sqinlik qiluvchi moslama bilan ham ta’minlangan kabinaga ega.

Burg‘ilash asboblari tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar.

Burg‘ilovchi asboblari ishlash vaqtida katta o‘zgaruvchan kuchlanishga (yuklanishga) uchraydi. Shuning uchun ularni maxsus qotishmalar qo‘shib eritilgan po‘latdan yasaladi. Jinslarni parchalab – yemiruvchi elementi qirrasi (tig‘i) o‘ta pishiq metall qotishmasi va olmos bilan, ishchi qismi uskunalanadi. Uskuna materiallari «VK» turi i volfram-kobalt qotishmasidan tayyorlanadigan.

Masalan: VK4V qotishmani tarkibi volfram karbidi – 96%, kobalt 4%;

VK8V volfram karbidi – 92%, kobalt 8%;

VK11V volfram karbidi – 89%, kobalt 11%;

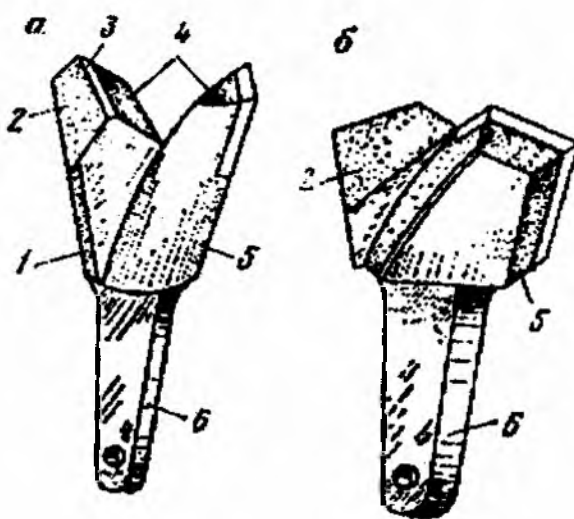
VK15V volfram karbidi – 85%, kobalt 15%;

Burg‘i koronkalarini markasining raqami qancha yuqori bo‘lsa, shuncha mahkam jinslarni burg‘ilashda qo‘llaniladi, yani yuqori pishqlikdagi qo‘tishmadan ishlangan boladi, agar burg‘i koronkalarini markasining raqami past bo‘lsa, mustahkamlik koeffisienti past bo‘lgan tog‘ jinslarni burg‘ilashda qo‘llaniladi.

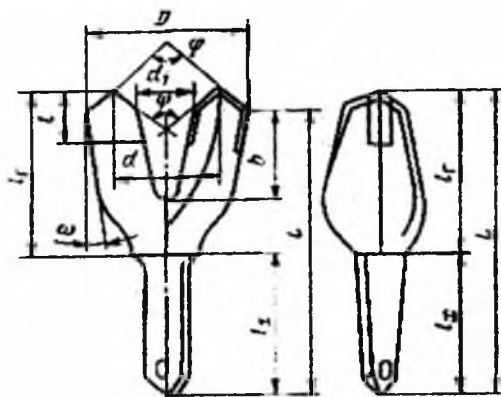
Elektr parma uchun burg‘ilash asbobi.

Elektr parma uchun asbob – keskich va shtangadan iborat. Keskich shtanga kavagiga shpilka yordamida mahkamlanadi. Sanoatda ikki xil keskich ishlab chiqariladi: Ko‘mir uchun «RU» (rezes ugolniy) turi, tog‘ jinslar uchun «RP» (rezes porodniy)turi:

Keskich (rezets) (rasm-6) Korpus-5, dumi (xvostovina)-6 keskichni shtangaga mahkamlash uchun mo‘ljallangan. Ikkita plastinasi-4, yumshoq jinslarni va ko‘mirni kesish uchun mo‘ljallangani uchun peryali bo‘lib jinslarni burg‘ilashda ishlatiladiganlarini plastinalari qisqaroq bo‘lib, korpusi katta savlatli qilib ishlab chiqariladi.



6- rasm. Ko‘mir uchun «a» keskich, jinslar uchun «b» keskich.



7- rasm. Keskichlarning asosiyo 'ichamlari: D -keskich diametri; d -kesilgan joyining diametri; d_1 – qotishma diametri; b -qotishma chuquriligi; l -armirovka uzunligi; l_1 -keskich kallagining uzunligi; l_x – demining uzunligi (xvostoviki); L -kesadigan joyining uzunligi; θ -konuslik burchagi; φ -keskich uchining burchagi; Ψ -keskich burchagi.

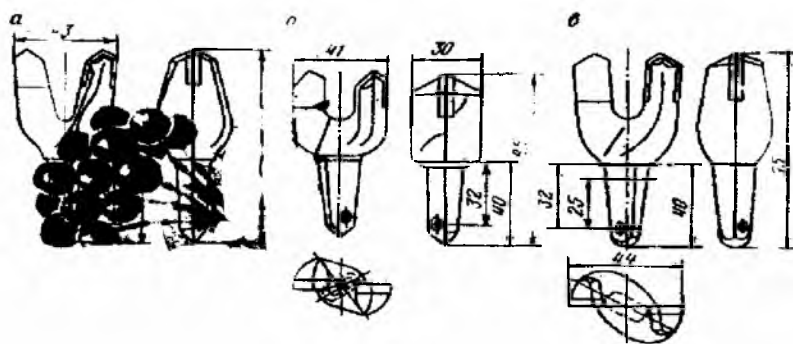
Keskichning oldi qirrasi perependikulyar aylanish tomoniga qaratilgan bo'lib, mahkam metal qotishmasidan tayyorlangan plastinka bilan jihozlangan 2 orqa qirrasi; 3 shpur kavjoyiga (shpur tubiga) qaratilgan. Orqa va oldingi qirralarining kesishgan joyi asosiy bosh kesuvchi qismini tashkil etadi.

Keskichni belgisi, o'ichamlari va kesish burchagi (rasm- 7) ko'rsatilgan. Kesish yuzasi ishchi keskich orkali alangagan kesadigan tig'i. Konstruktiv burchagi asbobning ishchi qismini aniqlaydigan shakli:

Sanoatda ishlab chiqariladigan keskichlarni qo'llanish chegarasi ko'rsatilgan.

Keskich RU-4 M jinslar aralashmagan ko'mir qatlamini burg'ilashda va yumshoq jinslarda shpurlar burg'ilashda qo'llaniladi.

Keskich RU 13 M (mahkamlik koeffisienti $f = 4-6$ teng bo'lgan o'rtacha mahkamlikka yaqin bo'lgan jinslarda shpurlar burg'ilashga mo'ljallangan. U asimmetrik kesuvchi qirrasi burchagi 45° va 30° bo'lganida keskichni uzatishga sarflanadigan kuchni kamaytiradi. Keskich RUB-1 yoyilma oralig'ida burchakli keskich o'rnatilgan.



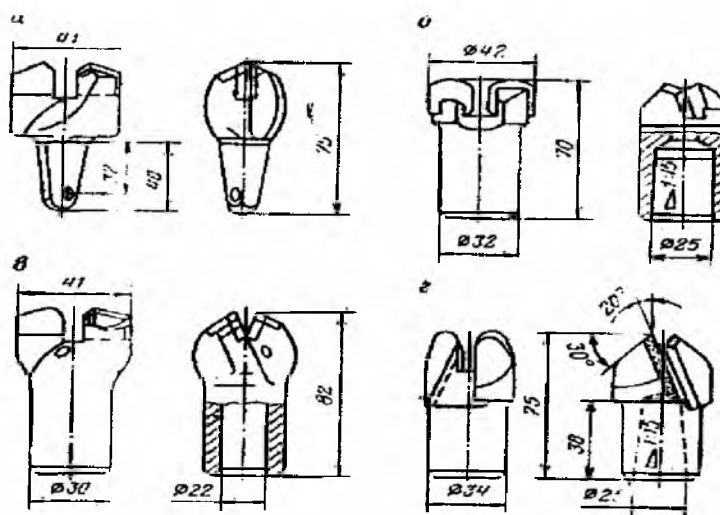
8- rasm. Ko'mir keskichlar

Keskich RP-7 (rasm 8a) mahkamlik koeffisienti $f \leq 8$ bo'lgan jinslarda kolonkali elektr parmada burg'ilaydi. Keskich burg'i shtangasiga buralib, ponasimon dumchali shplint yordamida mahkamlanadi.

Tog' jinslari keskichi RV-42-2 (rasm 8b) mahkamlik koeffisienti $f = 10$ bo'lgan jinslarda shpur va skajinalar burg'ilash uchun qo'llaniladi. Kesuvchi qismini keskichi ikkita yoysimon keskich bilan jihozlangan. Keskichni oldingi burchagi 20° teng. Burg'ilash olti qirrali shtanga bilan amalga oshiriladi. Keskich, shtangaga konusli bog'lanib, konus burchagi 1:15. Konusning boshlang'ich diametri – 25 mm.

Tog' jinslari keskichi BI-741V (rasm-8v) kolonkali elektr parma bilan va burg'ilovchi qurilma BUE-1, mahkamligi $f \leq 8$ bo'lgan jinslarda shpur va skvajinlarni suvlab burg'ilash imkonini beradi. Bunday o'q yo'nalishidagi kuchlanish 10000-15000 N. Keskichni kesuvchi qismi teskari oldingi burchakka ega, u 15° ga teng. Qo'llaniladigan shtanga olti burchakli, bog'lanishi konusli, konuslik burchagi – 5° . Konusni boshlang'ich diametri 22 mm.

Mahkam jinslarda shpurlar burg'ilash uchun RP-42 rusumli keskich ishlab chiqarilgan. Keskichni o'tkirlangan burchagi 60° , oldingi teskari burchagi $10-20^\circ$. Keskich o'qli yo'nalishdagi



9- rasm. Jins keskichlari

4- jadval

Jins keskichlari

Keskich	Mashina yoki mexanizm shpurlar burg'ilash uchun	Qo'llanish chegarasi
RMS-43	Qo'lda ushlaydigan yoki kolonkali parma	Kaliy tuzi va yumshoq jinslar $f=1-3$
RU-4M RU-6 BI-525	Qo'l parmasi	Ko'mirning har qanday mahkamligi va jinslar $f=1,5-3$
RU-13M	Qo'l parmasi va kolonkali parma	Ko'mirning hamma mahkamligi va jinslar $f=4-8$
RP-7 BI-741V RB-42-2 RP-42	Kolonkali parma vaburg'ilovchi kareta Kolonkali elektr parma vaburg'ilovchi kareta	jinslar $f=4-8$ jinslar $f=8-12$

kuchlanish 20 kN bo'lganda qo'llaniladi. Kelajagi bor keskich RP-43 (rasm 9g) bu mexanik burg'ilash tezligini 5-2 barobar oshirish, keskich sarflanishini esa 2-2,5 barobar kamaytirish imkonini beradi. Xuddi shunday differensial keskich ham.

Burg'i shtangasi olti burchakli va aylana shaklda po'lat prokati qo'llaniladi. Buriladigan shtangani tayyorlash uchun romb simon U7 po'lat prokatidan

foydalaniladi. Romb diagonali bo'yicha o'lchami 18-36 mm, spiralining qadami 60-80 mm.

Suv bilan shpurni yuvib burg'ilashda markaziy o'q yo'nalishiga ega bo'lgan kanavkali buriladigan shtanga qo'llaniladi. BUE-1 qurilmada diametri 32 mm bo'lgan shtanga qo'llanilib, burg'ilovchi mashinani keskich va shpindeli bilan konusli bog'lovchiga ulanadi.

Keskichni sarflanishi burg'ilanayotgan ko'mir yoki jinslarni xususiyatlariga bog'liq. Burg'ilash uchun yaxshi o'tkirlangan keskichni qo'llash kerak. O'tmas bo'lib qolgan keskichni qo'llanish o'q yo'nalishidagi zo'riqtirishni orttiradi, bu esa elektr energiyani odatdagidan ko'proq sarflashga olib keladi. Keskichlarni charxlab o'tkirlanganda suvga solib sovitish mumkin emas, chunki mahkam qotishma plastinasida darzlik paydo bo'lishiga olib keladi. Katta diametrli keskichdan keyingi kichik diametrli keskichni bo'lishi muhim ahamiyatga ega. Aks holda shpindelni teskari aylantirganda keskichni kesuvchi qirrasi sinib ketishi mumkin. Keskichlar turini 4-jadvalga muvofiq tanlash tavsiya etiladi.

Aylanma (shekli) burg'ilashda dastgoh asboblari.

Aylanib burg'ilaydigan burg'i dastgohini burg'ilovchi asbobi (ochiq usulda qazib olishda) bir necha ketma-ket ulangan shtanga va dolotodan iborat. Sidirg'asiga kesuvchi qirrali doloto ko'mir va qoplama jinslarni burg'ilashda ishlatiladi, uning katta uzun kesuvchi qirrasi bo'lib, u 1 sm uzunlikdagi tig'ga to'g'ri keladigan o'q yo'nalishidagi kuch miqdori, oz o'lchamda bo'lishi bilan belgilanadi. SVB-23-03M2 doloto mahkam metall qotishmasi bilan uskunalash, ko'p mehnat va energiya sarflashni talab etadi (rasm- 9a).

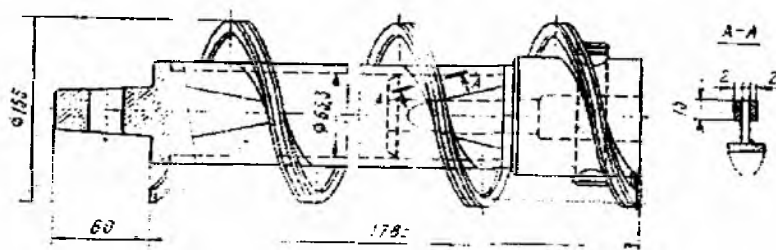
Mashina quruvchi zavod tomonidan ishlab chiqarilayotgan doloto korpusi 35L markali po'latdan quyiladi. Dolotoni kesuvchi yon qirralari mahkam qotishma VK8 bilan jixozlanadi. Energiya harajatini qisqartirish maqsadida skvajina tubidagi kavjoy jinslarini yemirib ushatish jarayonida skvajina tubidagi jinslarni yoppasiga uzluksizligini uzish maqsadga muvofiq keladi. Shu munosabat bilan juda namunali doloto uning ko'chma keskichidir.

Rasm-9 Uzluksiz tig'li doloto va ko'chma keskich bilan.

Har bir doloto olti-sakkizta keskich bilan jixozlanadi. Dastgohni burg'ilash shtangasi buruvchi momentni keskichga uzatadi, o'q yo'nalishidagi kuchni skvajina tubiga va skvajina tubidan burg'ilashdan hosil bo'lgan jinslar uni va bo'laklarini chiqaradi.

Shtanga (rasm-10) metall quvurdan iborat bo'lib, unga vint chizig'i bo'yicha metall tasma (polosa) payvandlangan burg'i asbobi.

Shekli spiralining qadami shtangani aylanish chastotasiga bog'liq holda tanlanadi. Namlangan yumshoq jinslarda burg'ilash uchun spiral qadami $l=(0,5-0,7)D$, bu yerda D -shnek diametri. Quruq va o'rtacha mahkamlikdagi jinslar uchun $l(0,86-1)D$;



10-rasm. Shekli shtanga

5-jadval

Dastgoh turi	SBR-2M	SBR-160	2SBR-125
Spiral bo'yicha shnekning diametri, mm	155	155	120
Shtanganing ishchi uzunligi, mm	1785	8190	4200
Shtangani to'liq uzunligi, mm	1845	8250	4290
Spiral qadami, mm	105	120	96
Quvur o'lchami, mm	76x7	70x10	55x8
Og'irligi, kg	38	270	48

Nazorat savollari.

1. Burg'ilashasbobining qanday turlarini bilasiz?
2. Shpur va skvajinalarning burg'ilash bir biridan nimasi bilan farqqiladi?
3. Sharoshkali burg'ilash asbobi qanday tuzilgan?
4. Burg'ilashkaronkalarining qanday konstruksiyadagi turlari mavjud ?.
5. Elektr parmalar qanday shaxtalarda qo'llaniladi ?

2- laboratoriya ishi

Portlovchi modda zaryadlarida portlatishni qo'zg'atish vositalari.

Ishdan maqsad: Portlashni uyg'otuvchi portlovchi moddalarni o'rganish.

Kerakli asbob uskunalar:

- 1) kapsuldetonator o'quv mulyaji;
- 2) elektrodetonator o'quv mulyaji;
- 3) detonatsion shnur DSh o'quv mulyaji;
- 4) alanga o'tkazuvchi shnur o'quv mulyaji.

Avval aytilganidek portlashni uyg'otuvchi (qo'zg'atuvchi) portlochi moddalarni juda kam miqdordagisi ham eng oddiy boshlang'ich impuls ta'siridan (alanga, zarba, qizitish, ishqalanish) dan portlashi mumkin. Portlashni uyg'otuvchi portlovchi moddaning juda arziyas kam miqdordagisi ham tez o'sib boruvchi tezlik bilan portlashga aylanishga mo'ldir. Masalan qo'rg'oshin azodi portlaganida u odatdagi portlashni uyg'otuvchi portlovchi moddalardek, detonatsiyalanish tezligi juda qisqa uchastkada ham qaror topadi, hatto millimetrlarni bo'laklari bilan o'lchansa ham. Qo'rg'oshin azodini detonatsiyalanishini kritik diametri hammasi bo'lib atigi 0,01- 0,02 mm teng.

Portlashni uyg'otuvchi portlovchi moddada portlashni uyg'otish uchun odatda issiqlik impulsidan foydalaniladi. Bir xil sharoitda alangadan detonatsiyalanishga sezgirligi har xil portlashni uyg'otuvchi portlovchi moddalarda birida yuqori bo'lsa, boshqasida sekinroq kechadi. Masalan, karton qog'oz ustiga bir xil o'lchamdagi ozgina miqdordagi qo'rg'oshin azodi va shaqildoqsimon simob quyilsa va ular yondirilsa simob qaldirag'i endi yona boshlaganida, qo'rg'oshin azodi detonatsiyalanib karton qog'ozda teshikcha hosil qiladi. Portlashni uyg'otuvchi portlovchi moddalarda portlash sezgirligini bir necha xil usullar bilan aniqlanadi. Bu usullardan eng ko'p qo'llaniladigan zaryadni eng kam o'lchami bo'lib, ikkilamchi zaryaddagi (brizantli) portlovchi moddada, mis gilzaga presslangan kapsul detonatorda to'liq portlash uyg'otishi bilan belgilanadi.

Portlashni uyg'otuvchi (qo'zg'atuvchi) portlovchi moddalar ishqalanishga juda sezgir bo'lganligi uchun kapsul detonatorlar bilan muomla qilishda uning xavfliligi ortib boradi, yondiruvchi trubka tayyorlash jarayonida esa kapsul detonatorni devoriga yondiruvchi trubkani ishqalanishi sababchi bo'lishi mumkin.

Hatto portlashni uygʻotuvchi (qoʻzgʻovchi) portlovchi modda yengil ishqalanishdan ham uni portlatishi mumkin.

Portlashni uygʻotuvch portlovchi moddalar va tarkibida shuqay moddalarni saqlovchi portlovchi moddalar bilan ham juda extiyotlik bilan muomla qilish kerak.

Shaqildoqsimon simob – metal simobi bilan etil spirti va azod kislotasini oʻzaro taʼsirlanishi natijasida hosil boʻladi. Shaqildoqsimon simobni kristallarini zichligi uning tozaligiga bogʻliq holda 1,22gr dan 1,25 gr/sm³ yetadi. U yaxshi zichlanadi. Presslash bosimi 30 mPa boʻlganida uning zichligi – 3,5 gr/sm³ yetadi.

Sof shaqildoqsimon simob amalda kam namlanadi, u suvda kam eriydi. Harorati 12°C boʻlgan 100 gr suvda atigi 0,07gr, 100°C da esa 0,77gr shaqildoqsimon simob eriydi. Shaqildoqsimon simob namlanganda portlash xususiyatini yoʻqotadi, agar namlik 10% yetsa, yonadi detonatsiyalanmaydi, namlik miqdori 30 % oshsa hatto yonmaydi ham. Shuning uchun shaqildoqsimon simobni xavfsizligini taʼminlash uchun suv tagida saqlanadi. Shaqildoqsimon simobni kimyoviy turgʻunligi amaliyotda qoʻllanish uchun yetarlidir. Shaqildoqsimon simobni alangalanish harorati 170 – 180°C atrofidadir.

Alanga oʻtkazuvchi shnur uchqunidan yoki elektr alangalatgichdan xatosiz yonadi. Kukunsimon shaqildoqsimon simob, ozgina miqdorda alangadan ham yonib «puk - puk» degan ovoz chiqarib yonadi, lekin bu bilan u brizantli taʼsir etmaydi. 25 – 35 mPa bosim bilan presslangan shaqildoqsimon simob brizantli portlovchi moddada, sinov uskunasi portlashni uygʻotadi. Shaqildoqsimon simobni asosiy kamchiliklaridan biri koʻproq presslanish xususiyatidir, shu sababli alanga taʼsirida ortiqcha presslangan shaqildoqsimon simob detonatsiyalanmasdan yonib ketadi.

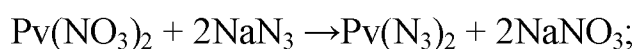
Shaqildoqsimon simobni portlash harorati portlab ajralish tenglamasiga muvofiq 4450°C teng. 1kg shaqildoqsimon simob portlab ketsa 311 litr/kg gaz mahsulot ajralib chiqadi.

Portlash harorati 1701 kDj/kg. Detonatsiyalanish tezligi 4,5 ÷ 4,85 km/s.

Shaqildoqsimon simobni avvallari portlashni uygʻotuvchi portlovchi modda sifatida kapsul detonatorlar va elektrodetonatorlar tayyorlashda keng qoʻllanilar edi, lekin keyingi vaqtda uning oʻrnini koʻproq qoʻrgʻoshin azodi bilan almashtirilmoqda.

Yuqori koʻrsatilgan kamchiligidan tashqari, shaqildoqsimon simobni qoʻllanishni cheklanganligini asosiy sababi uni qoʻllaganda, portlash natijasida alangada zaharli simob parlari hosil boʻlishidir.

Qoʻrgʻoshin azodi – suv bilan bostirib eritilgan natriy azodi va azodli ochiq qoʻrgʻoshinni reaksiyaga kirishishi natijasida olinadi.



Qoʻrgʻoshin azodi oʻzini tarkibida na vodorod, na kislorod, na uglerodni saqlaydi. Qoʻrgʻoshin azodini portlash reaksiyasi qoʻrgʻoshin molekulasiga va azod $\text{PvN}_6 \rightarrow \text{Pv} + 3\text{N}_2$ ajraladi. Bu portlash reaksiyasi koʻp miqdorda issiqlik ajratadi.

Qoʻrgʻoshin azodi mayda kristalli oq rangdagi kukunsimon modda boʻlib, kristallarni zichligi $4,73 \text{ g/sm}^3$ teng. Portlashni uygʻotish xususiyatiga uning presslanishi koʻrinarli hech qanday taʼsir etmaydi. Qoʻrgʻoshin azodi faqat presslangan holatda qoʻllaniladi, sezgirliги ayniqsa presslangan holdagisi ancha past, shaqildoqsimon simobga nisbatan uning alangalanish harorati $325 - 350^\circ\text{C}$ teng.

Qoʻrgʻoshin azodini asosiy kamchiligi quyidagilar: tayyorlash jarayonida mexanik taʼsirdan (zarba, ishqalanish va boshqalar) oʻz – oʻzidan portlab ketishi mumkinligi, yuqori sezgirliги. Kapsul detonatorlar tayyorlashda mis yoki jezdan yasalgan gilzalarga qoʻrgʻoshin azodini ishlab chiqarish taqiqlanadi, chunki shunday gilzada azodli mis oksidi hosil boʻlishi mumkin, u esa mexanik taʼsirga sezgirliги juda ham yuqori boʻlganligi sababli portlab ketish xavfi yuzaga keladi. Alyumin bilan qoʻrgʻoshin azodi esa bir – biriga taʼsir etmaydi. Amaliyotda qoʻrgʻoshin azodi temirga hech qanday taʼsir etmaydi, shuning uchun uni poʻlat qalpoqchada (vtulkaga) pressslaydilar.

Qo'rg'oshin azodi portlab parchalanganda ajratadigan issiqlik 1600 kDj/kg teng.

Portlash natijasida hosil bo'ladigan gazlar hajmi – 308 l/kg tashkil etadi. Portlash harorati 4300°C, detonatsiyalanish tezligi 5,3 km/s. Qo'rg'oshin azodi portlashni uyg'otuvchi (qo'zg'ovchi) portlovchi modda sifatida kapsul detonatorlarda qo'llaniladi.

Teneress (trinitrorezorsinat qo'rg'oshini) rezorsina asosida olinib nitrasiya etiladi. So'ng uni uglekisliy natriy NaCO_3 bilan qayta ishlab trinitrorezorsinat natriy olish uchun, uning suvdagi eritmasi trinitro rezorsinat qo'rg'oshinini, azodno kisliq qo'rg'oshini eritmasi bilan bostirish uchun foydalaniladi. Teneres to'q – sariq rangda, bo'lib, kristallari kuchli elektr izolyatsiyalanadi, zichligi 3,01 gr/sm³. U fizik– kimyoviy turg'un, suvda kam eriydi, kam namlanadi (malogigroskopichen) metallar bilan birgalikda bir – biriga ta'sir etmaydi. Teneresning zarbaga sezgirligi shaqildoqsimon simob va qo'rg'oshin azodiga nisbatan kamroq. Uning ishqalanishga sezgirligi bo'yicha shaqildoqsimon simob va qo'rg'oshin azodi oralig'idagi o'rtacha joyni egallaydi.

Teneresni birdaniga yonish harorati 270 – 280°C, uning portlashni uyg'otish (qo'zg'ash) sezgirligi shaqildoqsimon simob va qo'rg'oshin azodiga nisbatan past. Shuning uchun teneresni portlashni uyg'otuvchi portlovchi modda sifatida qo'rg'oshin azodi bilan birgalikda alanga uzatuvchi vosita sifatida qo'llaniladi.

Portlashda hosil bo'lgan gazlar hajmi 448 l/kg, portlash issiqligi – 1756 kDj/kg, portlash harorati 3030°C, detonatsiyalanish tezligi 5,2 km/s.

Kapsul detonatorlar va elektr detonatorlar.

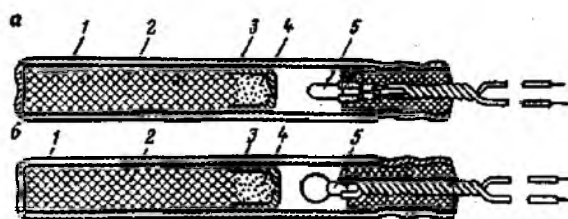
Kapsul – detonatorlar (KD) alanga – cho'g', alanga va elektr alangadan oldirish usuli bilan portlatish mumkin. Portlatish ishlari olib borishda, sanoat portlovchi moddalari zaryadida portlashni uyg'otish (qo'zg'atish)ga mo'ljallangan, kapsul detonatorlar zaryadlar kombinatsiyasidan tashkil topgan bo'lib metall gilzaga birlamchi portlashni uyg'otuvchi (qo'zg'ovchi) portlovchi modda va ikkilamchi brizantli portlovchi moddalar presslab joylashtiriladi. Metall gilzani o'lchamlari, (mm): tashqi diametri 7,05 – 7,2; ichki diametri 6,3 – 6,5, uzunligi

48,5 – 51. Hozirgi vaqtda gilzalarni mis, bimetall yoki alyumindan tayyorlamoqda. Kapsul detonatorda ikkilamchi zaryad sifatida og'irligi (massasi) 1gr bo'lgan tetril, geksojen yoki TEN foydalaniladi.

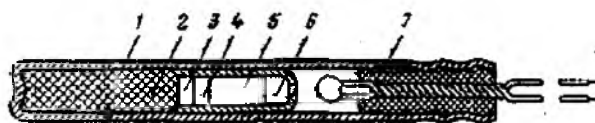
Birlamchi zaryad uchun 0,18 – 0,2 gr qo'rg'oshin azodi yoki 0,5 gr shaqildoqsimon simob qo'llaniladi. Tetril, geksojen yoki TEN gilzani tub qismiga presslanadi. Portlovchi moddani ikkilamchi zaryadi gilzaga presslangandan so'ng birlamchi portlashni uyg'otuvchi (qo'zg'atuvchi) portlovchi modda zaryadini gilzaga joylashtiriladi, so'ng gilzaga metall tovoqcha joylashtiriladi. Alanga o'tkazuvchi shnurdan portlashni uyg'otuvchi (qo'zg'atuvchi) portlovchi moddaga, uchqun tovoqchadagi diametri 2 – 2,5 mm bo'lgan teshikchadan o'tadi. Portlashni uyg'otuvchi portlovchi modda yonishni boshlang'ich davrida, gilza ichidagi tovoqchani mustahkam devorlari, yonishdan hosil bo'lgan mahsulotni kengayishiga imkon bermaganligi uchun bosim ko'taralib, yonish detonatsiyalanishga o'tadi. Tovoqchani mavjudligi alanga o'tkazuvchi shnurni kapsul detonatorga kiritganda, yondiruvchi trubka tayyorlashda, uning xavfliligini bir muncha kamaytiradi. Kapsul detonator zarba, uchqun, alanga, ishqalanish kabi tashqi ta'sirlardan osongina portlashi mumkin. Shuning uchun u bilan muomla qilinganda juda ham ehtiyot bo'lish kerak uni tashlash, urish mumkin emas.

Elektrodetonatorlar (ED) sanoatda qo'llaniladigan elektrodetonatorlar: me'yoriy va elektr tokiga sezgirliigi kam bo'lgan, turlarga bo'linadi.

Me'yoriy sezgirlikka ega bo'lgan elektrodetonatorlardan 0,18A miqdoridagi tok 5 min davomida portlatish zanjiridan o'tkazilganda elektrodetonatorlar portlamaydi. Shu elektrdetonatordan 1A tok o'tkazilsa beto'xtov portlaydi. Bunday elektr detonatorlar portlatish ishlari olib borishda adashgan (blujdayushiy) tok va statistik elektr zaryadiga xavfli emas; elektr tokiga sezgirliigi kam bo'lgan elektrodetonatorlardan o'lchami 1A gacha bo'lgan elektr tokini 5 minut davomida o'tkazganida ham portlamaydi, lekin 10 kV bo'lgan statistik elektr kuchlanishi o'tkazilganda 5A o'lchamdagi tokdan ham hatosiz portlaydi. Bunday elektr detonatorlar bilan portlatish ishlari adashgan tok xavfli bo'lgan va statistik elektr zaryadi mavjud joylarda olib borish mumkin.



11-rasm. Bir zumda portlaydigan (xarakatga keladigan) elektr detonatorlar sxemesi: a) ED – 8 – J (qiziydigan ko‘prikchasi mahkam (jesko) mahkamlangan); b) ED – 8 – E (qaziydigan ko‘prikchasi elastik mahkamlangan); 1 – gilza; 2 – brizantli portlovchi moddani ikkilamchi zaryadi; 3 – tovoqchasi; 4 – portlashni uyg‘otuvchi portlovchi modda zaryadi; 5 – elektr alangalatkich.



12- rasm. Qisqa muddatga sekinlatib va sekinlatib ta’sir etuvchi (portlovchi) elektr detonatorlar sxemasi: 1 – gilza; 2 – brizantli portlovchi modda zaryadi; 3 – sekinlatkichni qopqog‘i; 4 – portlashni qo‘zg‘atuvchi – uyg‘otuvchi portlovchi modda zaryadi; 5 – sekinlatuvchi usul; 6 – yonuvchi usul; 7 – elektr sekinlatkich.

Elektr tokiga sezgirligi me’yordagi bo‘lgan elektr detonatorlar saqlagichli va saqlagichsiz variantlarda, bir zumda, qisqa muddatga sekinlatkichli va sekinlatib ta’sir etuvchi (portlovchi) turlari ishlab chiqarilmoqda. Elektr tokiga sezgirligi past bo‘lgan elektr detonatorlar bir zumda va sekinlatib portlaydigan turlari ishlab chiqarilmoqda.

Bir zumda ta’sir etuvchi elektr detonatorlarni turi ED – 8 – E va ED – 8 – J (rasm 11), chang va gaz portlash xavfi bo‘lmagan shaxtalarda yoki chang, gaz xavfi bo‘lmagan qatlamlarni qazib olishda qo‘llanishga mo‘ljallangan. Bu turdagi elektr detonatorlar quruq va suvli kavjoylarda havo harorati 0°C darajada, qisqa muddatli portlatishda (KZD) va muddatli portlatishda (ZD) va yana yakka zaryadlarni portlatishda ham qo‘llaniladi.

Ishga tushish vaqti 2 – 6 ms; elektr tokiga qarshiligi ED – 8E 2 – 4,2 OM, ED – 8J 1,8 – 3 OM. Tekis portlashga kafolatlangan tok 1A. Har 10000 donadan 2 dona elektr detonator portlamay qolish mumkin.

Bir zumda ta'sir etuvchi elektrdetonator kapsul detonatordan iborat bo'lib, gilzani bo'sh qismiga elektr alangalatkich (EV) elastik (ED – 8 – E) yoki mahkam (ED – 8 – 8) qizdiruvchi ko'prikchasi joylashtirilgan.

Elektr alangalatkich qizdiruvchi va alangalatuvchi tarkibli ko'prikchadan tashkil topgan bo'lib u diametri 0,03 mm bo'lgan nixrom simdan iborat bo'lib, undan chiqadigan ikkita simlar ko'prikchaga ulangan yoki shtampovkalangan bo'ladi. Ko'prikchani uzunligi uning alangalantiruvchisini konstruksiyasiga qarab 1 – 1,2 va 2 – 3 mm bo'ladi. Qizdirish ko'prikchaga ikki qatlam alangalanuvchi tarkib kiritilgan bo'lib, birlamchi PM tarkibi – qizdiruvchi ko'prikchadan oladigan issiqlik impulsiga juda sezgir boladi. Ikkilamchi PM kapsul detonatorda sezgirligi past lekin birlamchi PM portlagandan so'ng zaryadni portlatish detonatsiyalash kuchiga ega, elektr alangalatkichni tashqi yuzasi nitrolak bilan qoplanib uni namlanishdan himoyalaydi.

Elektr alangalatkichni ta'sir etish prinsipi shundan iboratki; elektr toki qizdiruvchi ko'prikchadan o'tib, uni qizdiradi va unga yondosh alangalanuvchi tarkibni ham. Oxirgi portlashni uyg'otuvchi kapsul detonatordagi sekinlatuvchi tarkibni ishga tushiradi.

Elektrdetonator gilzaga bimetalldan tayyorlanadi. ED plastmas probka bilan germatizasiya qilinadi.

Gilzaga kiritilgan simlar suvga turg'un izolyatsiyalanadi. Mis sim tomirni diametri 0,5 mm, uzunligi 2 – 4 m tashkil etadi.

Elektrdetonatorlar: qisqa muddatli (ED – KZ) va muddatli (ED – ZD) gaz va chang portlash xavfi bo'lmagan va quruq, namligi yuqori bo'lgan kavjoylarda portlatish ishlari olib borish uchun mo'ljallangan (rasm 13).

ED – KZ va ED – ZD ishga tushish vaqti quyidagi 6- jadval keltirilgan.

Qisqa va muddatli elektr detonatorlar ishga tushish seriyasi

Sekinlatish seriyasini belgilari	ishga tushishda nominal vaqti, ms	naminaldan tashqariga ohirgi chegarasi, ±ms
ED – KZ		
1	25	15 – 35
2	50	40 – 60
3	75	65 – 90
4	100	95 – 130
5	150	135 – 165
ED – ZD		
6	250	200 – 300
7	500	350 – 550
8	750	600 – 875
9	1000	925 – 1300
10	1500	1350 – 1850
11	2000	1900 – 2600
12	4000	3500 – 4500
13	6000	5400 – 6600
14	8000	7100 – 8900
15	10000	9200 – 11600

Elektr detonator turlari

ED turi	elektr detonatorlar seriyasini belgisi	naminaldan tashqariga ohirgi chegarasi va o'zgarishi
ED – KZ – OP	OP	4 ± 2
ED – KZ – PM	1 PM	15 ± 7
	2 PM	30 ± 7
	3 PM	45 ± 7
	4 PM	60 ± 7
	5 PM	80 ± 10
	6 PM	100 ± 10
	7 PM	120 ± 10
ED – KZ – P	1 P	25 ± 7
	2 P	50 ± 7
	3 P	75 ± 7
	4 P	100 ± 10
	5 P	125 ± 10

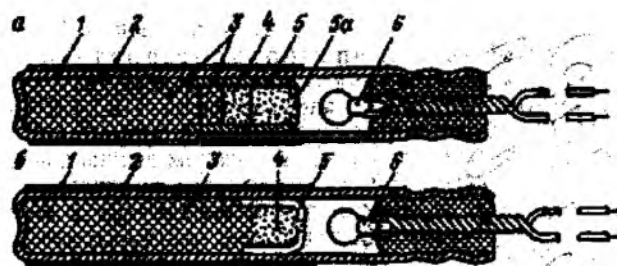
Elektr detonator turlari

Elastik ko‘prikchali qizdirgichni elektr tokiga qarshiligi $2 - 4,2 \text{ OM}$, mahkam (jestkiy) ko‘prikchali qizdirgich, ko‘prikchasini qarshiligi $1,8 - 3 \text{ OM}$; Kafolatlangan tok 1 A ; xavfsiz tok $0,18 \text{ A}$.

Muddatli elektr detonator ED – KZ va ED – ZD markalarida gilzadagi presslangan tarkib ta‘minlaydi, u kapsul detonator va elektr alangalatkichlar oralig‘iga o‘rnatilgan bo‘ladi. Bu bilan elektr alangalatkich sekinlatkichni yondiradi va so‘ng kapsul detonatorni birlamchi portlovchisida portlashni uyg‘otadi. Bu portlashni susaytiruvchi pirotexnikaviy tarkibni yonib bo‘lganidan so‘ng portlaydi.

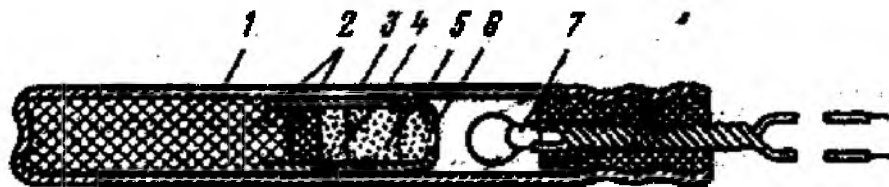
Qisqa muddatli ta‘sir etuvchi elektrdetonatorlar, qisqa muddatdan so‘ng portlatishni amalga oshirishda qo‘llaniladi. Bunda portlatish alohida yoki seriya zaryadlarni ketma – ket biridan keyin ikkinchisini juda kam vaqt ichida sekundni mingdan bir bo‘lagi ulushidan oldindan belgilangan ketma – ketlik usuli saqlangan holda portlatish ishlarini amalga oshirishda qo‘llaniladi.

Muddatli ta‘sir etuvchi elektrdetonatorlar, seriyali portlatiladigan ishlarda ma‘lum bir vaqtdan so‘ng qo‘llaniladi. Qachonki alohida zaryadlarni yoki zaryadlar guruhini biridan keyin birini ma‘lum interval bilan sekundni ulushi yoki sekundlar bilan o‘lchanadigan vaqt ichida portlatish zarurati bo‘lganda qo‘llaniladi. Sekinlatilib portlatish gabsiz shaxtalarda (kvershlag, stvol, puch tog‘ jinslaridan o‘tilgan shtreklarda) o‘tkazishda portlatishni seysmik ta‘sirini kamaytirish maqsadida ham qo‘llaniladi.



13- rasm. Portlashni uyg‘otish sezgirligi yuqori bo‘lgan saqlagichli elektr detonatorlarni sxemasi: a) qisqa muddatli ta‘sir etuvchi; b) birzumda ta‘siretuvchi; 1 – gilza; 2 – saqlagichli qobiq (g‘ilof); 3 – brizantli portlovchi

modda zaryadi; 4 – portlashni uyg‘otuvchi (qo‘zg‘atuvchi) portlovchi modda zaryadi; 5 – sekinlatkichni qalpoqchasi; 5a – sekinlatuvchi tarkib; 6 – elektroalanganlatgich.



14- rasm. Muddatli (ED – Z – I) elektr detonatorni sxemasi: 1 – gilza; 2 – brizantli portlovchi modda zaryadi; 3 – sekinlatkichni qalpoqchasi; 4 – portlashni qo‘zg‘ovchi – uyg‘otuvchi portlovchi modda zaryadi; 5 – sekinlatuvchi usuli; 6 – yondiruvchi tarkibi; 7 – elektr alanganlatkich.

Portlashni uyg‘otish sezgirligi yuqori bo‘lgan saqlagichli- himoyalovchi elektrdetonatorlar ED – KZ – OP, ED – KZ – PM, ED – KZ – P gaz xavfli bo‘lgan shaxtalarda portlatish ishlari olib borishda va chang xavfi bo‘lgan qatlamlarni qazib olishda quruq va suvli joylarda ishlatishga mo‘ljallangan.

Bir zumda ta’sir etuvchi elektr detonator ED – KZ – OP (rasm-14) nolli seriya sifatida ED – KZ – PM bilan birga qo‘llaniladi.

Elektr detonatorlarni ED – KZ – OP va ED – KZ – PM turi katta ishonch bilan portlashni uyg‘otish (qo‘zg‘atish) uchun zichlangan portlovchi modda, kuchaytirilgan zaryad brizantli portlovchi modda – tetril 1,6 g og‘irlikda, geksojen 1,45 g og‘irlikda shuning uchun ular zichlanishi $1,62 \text{ g/sm}^3$ gacha bo‘lgan zaryad sanoat portlovchi moddasi nuqsonsiz portlashni uyg‘otadi. Bunday elektr detonatorlarni saqlagichli xususiyati, gilzaga nordon oltingugurtli kaliy lak bilan aralashmasini gilzadagi qatlami hisobiga saqlagichli sezgirligi ta’minlanadi.

Shaxtada metan havo aralashmasi 4 % bolsa ED – KZ – OP alanganlanish ehtimoli ko‘p emas, ED – KZ – PM uchun 10 % dan ko‘p emas.

ED – Z – N (rasm 15) chang va gaz xavfi bo‘lmagan shaxtalarda va quruq kam suvli joylarda portlatish ishlarini olib borish uchun qo‘llaniladi.

Elektr tokiga sezgirligi pasaytirilgan elektrdetonatorlar ED – 1 – 8 – I, ED 1 – 3 – turlari chang va gaz portlash xavfi bo'lmagan quruq va kam suvli joylarda qo'llanishga mo'ljallangan.

Elektrdetonatorni ishga tushish vaqti 8 – *jadvalda* keltirilgan.

Elektr tokiga qarshiligi $0,5 \pm 0,03$ dan $1,34 \pm 0,08$ OM gacha boradi. Kafolatlangan tekis portlash uchun kerak bo'lgan tok $5 \pm 0,1$ A, xavfsiz kuchlanish elektrdetonatoridagi static razryad 10 kV teng sig'imi $2500 \text{ pF} \pm 20\%$.

Alanga o'tkazuvchi shnur va uni yondirish vositasi

Alanga o'tkazuvchi shnur (rasm 15) *alangani* (o'tni) talab qilingan masofaga ma'lum vaqt ichida uzatib kapsul detonatoridagi portlashni qo'zg'atuvchi (uyg'otuvchi) portlovchi moddani yoki tutunli porox zaryadini ishonchli va xavfsiz alangalantirish uchun xizmat qiladi. Alanga o'tkazuvchi shnurni aslaxalash uchun tutunli porox foydalaniladi. 1m shnurni aslaxalash uchun 6gr yaqin porox sarflanadi. Uning poroxli o'zagini diametri 0,6 – 2 mm tashkil etadi, uning zichligi $1,8 \text{ g/sm}^3$, o'zak markazidan paxtadan yasalgan alanga yo'naltiruvchi ip o'tkaziladi. Poroxli o'zakni sirtini ikki uch qavat paxta ipi bilan to'qiladi, shnurni OSHA markasi uchun mo'ljallangan

ED – Z – N ham xuddi ED – KZ kabi ishga tushish vaqti ED – Z – I 7 – *jadvalda* keltirilgan.

Alanga o'tkazuvchi shnurni OSHP, OSHE markalarini ikkinchi qavati yuzasini plastik massa bilan qoplaydi. Alanga o'tkazuvchi shnurni OSHA markasini ikkinchi qavati ip bilan to'qib, g'iloflanadi va uni suv o'tkazmaydigan mastika bilan qoplab talk bilan pudralanadi. Plastikvqavat qoplamali (OSHP) va ekstruzivli (OSHE) suvli, namlik darajasi yuqori bo'lgan kavjoylarda qo'llaniladi. Shnur bir tekis o'chib qolmasdan va bo'lak bo'lak ovoz va g'ilofni sirtiga uchqun chiqarmasdan yonishi kerak.

Alanga o'tkazuvchi shnurga qo'yilgan asosiy talablar – tekis va bir xil tezlikda yonishidir ($0,85 - 1 \text{ sm/s}$), alanga o'tkazuvchi shnurni sinash uchun harorati $15 - 20^\circ\text{C}$ bo'lgan suvda 1m chuqurlikda 4 soat OSHA markasini esa 1

soat davomida saqlab turgandan so'ng ham yonish tezligi o'zgarmasligi kerak. Shnurni tashqi g'ilofi asfaltlangan OSHA turini – 25°C sovuqda, OSHP markalisini esa – 30°C saqlaganda ham o'zini namlik singdirmaslik xususiyatini saqlab qolgan bo'lishi kerak.

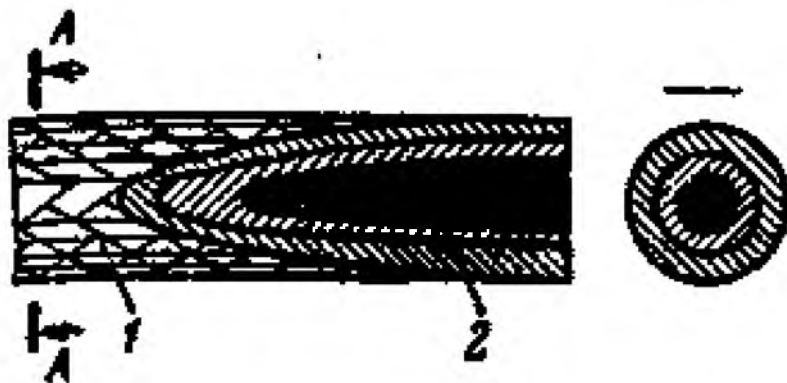
8-jadval

Elektrdetonatorni ishga tushish vaqti

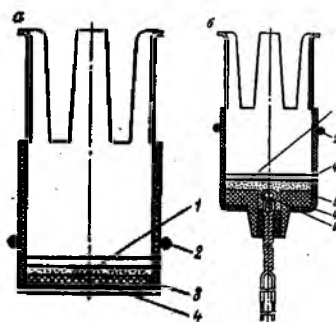
Sekinlatish seriyasini belgilari	portlash uyg'onishini naminal vaqti, ohirgi o'zgarishi bilan, ms	Sekinlatish seriyasini belgilari	portlash uyg'onishini naminal vaqti, ohirgi o'zgarishi bilan, ms
1N	20_{-4}^{+12}	1	20_{-2}^{+12}
2N	40_{-4}^{+10}	2	40_{-4}^{+10}
3N	60 ± 7	3	60 ± 7
4N	80_{-12}^{+7}	4	80_{-12}^{+7}
5N	100_{-12}^{+7}	5	100_{-12}^{+7}
6N	120_{-12}^{+7}	6	120_{-12}^{+7}
7N	140_{-12}^{+7}	7	140_{-12}^{+7}
8N	160_{-12}^{+7}	8	160_{-12}^{+7}
9N	180 ± 12	9	180_{-12}^{+7}
10N	200 ± 12	10	200 ± 12
11N	225 ± 12	11	225 ± 12
12N	250 ± 12	12	250 ± 12
13N	275 ± 12	13	275 ± 12
14N	300_{-12}^{+20}	14	300_{-12}^{+20}
15N	350 ± 24	15	350 ± 24
16N	400 ± 24	16	400 ± 24
17N	450 ± 24	17	450 ± 24
18N	500_{-24}^{+40}	18	500_{-24}^{+40}
19N	600 ± 40	19	600 ± 40
20N	700 ± 40	20	700 ± 40
21N	800 ± 40	21	800 ± 40
22N	900 ± 40	22	900 ± 40
23N	1000 ± 40	23	1000 ± 40
		24	1500_{-370}^{+200}
		25	2000 ± 280
		26	4000 ± 900
		27	6000 ± 900
		28	8000 ± 1000
		29	10000_{-900}^{+1500}

Alanga o'tkazuvchi shnur uzunligi 10m dan qilib ishlab chiqariladi va ular har xil diametrda aylana shaklida o'rab bog'lab qutilarga bir o'ramini ustiga ikkinchi o'ram qo'yib joylash tiriladi.

OSHA markali shnurni diametri 4,8 – 5,8 mm, OSHP – ni diametri esa 5 – 6 mm. Alanga o'tkazuvchi shnurni foydalanish uchun kafolatlangan muddati bir yil, OSHP turini muddati esa besh yil.



15-rasm. Alanga o'tkazuvchi shnur. 1 – g'ilof; 2 – poroxli o'zagi.



16- rasm. Elektr alanga bilan portlatish vositasi.

Alanga o'tkazuvchi shnurni yondirish vositasi yondirish ehtiyoji yuzaga kelganda bittagina alanga o'tkazuvchi shnurni gugurt bilan alanga oldirish mumkin. Bir necha shnurni yondirish uchun alanga o'tkazuvchi shnurni bir bo'lagini olib bosh qismini tik qolgan qismini qiyalatib kesiladi va ularni yondiruvchi sham va patron bilan, elektrda yondiruchi patron bilan, elektrda yondiruvchi trubka bilan yondiriladi. Yondiruvchi ZP zanjigatelniy patron – B (rasm

17b) patron karton gilzadan iborat bo‘lib – 4, unga rezina halqa – 2 kiydirilgan. Gilzani tub qismiga vtulka – 5 joylashtirilgan bo‘lib, elektroalangatgich – 6 o‘rnatilgan. Vtulkaga yonuvchi tarkib – 1, joylashtirilgan. Yondiruvchi patron ZP – B vtulka o‘rniga zichlangan krujka – joylashtirilgan. Shnurlar soniga bog‘liq holda EZP – B patronidan beshta nomer № 1 – 5 tayyorlaydi.

Gilza diametri, mm 20 . 24 30 35 ... 40

Ruxsat etilgan shpurlar soni 7 gacha 7 – 12 13 – 19 20 – 27 28 – 37

Yondiruvchi tarkib, qo‘rg‘oshin surik va kristallangan kremniy. nitrolakda aralashtirib tayyorlaydi. Bu tarkibdagi modda gilzani tubiga joylashtirib zichlaydi va u qotganidan so‘ng lak bilan qoplaydi. Yonuvchi aralashma qatlamini qalinligi hamma patronlarda ham 4 mm tashkil etadi. Patrondagi elektr alangatgich EZP – B sekinlatib ta’sir etadigan elektr detonatoriga o‘xshashdir. Elektr toki o‘tkazilganda patron ko‘prikchasi alangalanadi, u esa o‘ziga yaqin joylashgan alangalanuvchi tarkibini o‘toldiradi, o‘z navbatida patronga kritilgan barcha alanga o‘tkazuvchi shnurlarni yondiradi. Patron ZP – B yonuvchi tarkibni bir bo‘lak alanga o‘tkazuvchi shnur bilan yoki elektr yordamida yonuvchvi trubka EZT – 2 yordamida yondiriladi. Yondiruvchi patronlar avvaldan to‘dalab bog‘langan alanga o‘tkazuvchi shnur rezina halqacha bilan mahkamlanadi, u gilzani ko‘tarilgan uch qismini shnurlar jamlanmasini siqib qo‘yadi.

Detonatsiyalanuvchi shnur va uning vazifasi.

Detonatsiyalanuvchi shnurni o‘zagi sifatida kristallashgan yoki donador TEN qo‘llaniladi. Uning o‘zagi orqali ikkita yo‘naltiruvchi paxta ipi o‘tkaziladi.

O‘zakdagi portlovchi modda massasi 1m shnurda: DSHA markali shnur uchun 12 gr, DSHV markasi uchun 14 gr ni tashkil etadi. DSHA shnurni diametri 4,8 ÷ 5,8 mm ni DSHV shnurniki esa 5,5 – 6,1 mm tashkil etadi. Portlovchi o‘zak kalava ip bilan uch qatlam qilib to‘qiladi (rasm 18). DSHA piligini suvlanishidan saqlash uchun o‘zak ustidan to‘qilgan to‘qimani mastika bilan qoplab izolyatsiyalaydi. DSHV piligini esa polixlorvinilli plastik bilan o‘zak sirtidagi

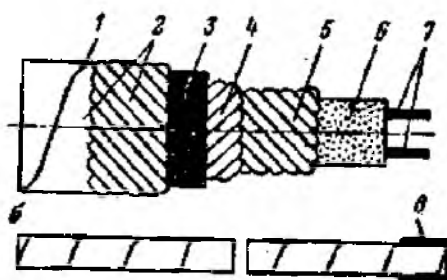
to'qimani tekis qatlam qoplaydi. Shu qoplangan plastik qatlami suv o'tmasligini ta'minlaydi.

Detonatsiyalanuvchi shnurni markasiga qarab bir – biridan farq qilishi uchun va alanga o'tkazuvchi shnurdan farqlanishi uchun ularga quyidagicha rang beradi: DSHA – oq rangdan sariqqacha bir yoki ikkita farqlantiruvchi qizil ipni to'qimani uchinchi qavatiga to'qiydi. DSHV – ni esa har- xil tus berilgan qizil ipdan to'qiladi.

Detonatsiyalanuvchi shnurni detonatsiya tezligi 6,5km/s bo'lib u kapsul detonator yoki elektrodetonatordan beto'xtov portlashi kerak yoki portlovchi modda zaryadini portlashi.

Kapsulsiz portlatishda, detonatsiyalanuvchi shnurni oxirida portlashni uyg'otish sezgirligini kuchaytirish uchun portlovchi modda zaryadiga joylashtirilgan qismida bir necha tugun yoki detonatsiyalanuvchi shnurni bir- biri ustiga qo'yib detonatsiyalanuvchi shurning o'zi bilan o'ralab boglanadi.

Detonatsiyalanuvchi shnurni asosiy afzalliklaridan biri to'liq kafolatlangan to'xtovsiz zaryadda portlashni uyg'otishi (qo'zg'ashi) zaryadni barcha seriyalari bir zumda portlashi, skvajinadagi uzaytirilgan zaryadlarda portlashni uyg'otish (qo'zg'ash) qulayligi, juda uzun zaryadlarda ishonch bilan portlashni uyg'otishni, kapsulsiz portlatish ishlarini olib borishda xavfsizligini yuqori darajada ta'minlashidir.



17- rasm. Detonatsiyalanuvchi shnur DSHA: a) uzinasiga kesimi; b) DSH – ni umumiy ko'rinishi; 1 – farqlovchi qizil ipi; 2 – o'zakni uchinchi qobig'i; 3 – suvdan izolyatsiyalovchi mastika qatlami; 4 – ikkinchi qobig'; 5 – birinchi qobig'; 6 – portlovchi aslaha; 7 – ikkita yo'naltiruvchi iplar; 8 – DSH uchini yonlaridagi mastika qatlami. Bu qatlam DSH o'zagini namlanishdan to'qilishdan saqlagichi.

Detonatsiyalanuvchi shnurni 50 yoki 100 m o'ram qilib ishlab chiqariladi, uni o'tkir pichoq bilan taxta ustiga qo'yib, kesish mumkin, lekin pichoq bilan shnurni o'rash qat'iy taqiqlanadi. Shnurni kesishda xavfsizlikni ta'minlash uchun o'ramni tarqatib, uni kesayotgan joydan kamida 10 m uzoqlikka olib borish kerak. Agar detonatsiyalanuvchi shnur zaryadga kiritilgan bo'lsa uni kesish qat'iy man etiladi. Detonatsiyalanuvchi shnurni portlatish tarmog'i har bir zaryadga alohida bo'ladi. Bunday shnur tarmog'ini joylashda pliklarni biri – ikkinchisi bilan ustma – ust qo'yib dengiz tuguni usulida bog'laydi. Shuning uchun shnur mahkam bo'lib, yetarlicha qayishqoq bo'lishi katta ahamiyatga ega.

Detonatsiyalanuvchi shnur DSHAni 50°C haroratgacha qizdirganda ham, DSHV turi 55°C haroratgacha qizitilganda ham o'zini detonatsiyalanish sezgirligini yoqotmasligi kerak. DSHAni - 28°C sovutganda va DSHVni esa – 35°C sovutganida ham o'zini detonatsiyalanish sezgirligini saqlab qolishi kerak.

Detonatsiyalanish sezgirligini saqlab qolish kerak DSHAni suvda 0,5m chuqurlikda 12 soat, DSHVni esa suvni chuqurligi 1m bo'lgan holda 24 soat saqlanganidan keyin ham to'liq detonatsiyalanish sezgirligini saqlab qolgan bo'lishi kerak. Shnurni suvga botirganida har ikkala uchi suvga botirilmagan bo'lishi kerak.

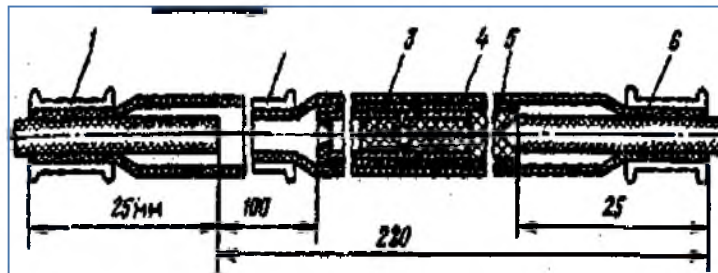
Detonatsiyalanuvchi shnur omborda me'yoriy sharoitda saqlanganida ularning kafolatlangan saqlash muddati DSHA uchun ikki yil bo'lishi kerak, DSHV tiqinlab berkitilgan sig'imda saqlansa o'n yil belgilangan, agar tiqinlanmagan sig'imda saqlaganida uch yil belgilangan.

Detonatsiyalanuvchi shnur qiyin o't oladi, yondiriladi va yonish jarayoni bir tekis o'tadi, lekin 10 – 12 sm dan uzun bo'lagini yondirish taqiqlanadi. Detonatsiyalanuvchi shnur bilan muomala qilinganda ehtiyotkorlik choralarini ko'rish zarur. Shnurni zarba bilan urish yoki uchiga biror qattiq narsa tashlash taqiqlanadi.

DSHA larni omborxonani quruq xonasida saqlash kerak. Yuqorida keltirilgan detonatsiyalanuvchi shnurlardan tashqari DSHT – 165, DSHT – 200, DSHE – 12 markali detonatsiyalanuvchi shnurlar ham ishlab chiqarilmoqda.

Pirotexnik rele

Adashgan – daydi tok bo‘lishi mumkin bo‘lgan shaxtalarda va boshqa halaqit etuvchi to‘siqlar mavjud bo‘lgan joylarda elektr usuli qo‘llab portlatishga imkon bermasa qisqa sekinlatkichli pirotexnik rele qo‘llanish maqsadga muvofiq bo‘ladi, agar portlatish tarmog‘i detonatsiyalanuvchi shnurdan tuzilgan bo‘lsa u portlash vaqtini zarur bo‘lgan intervalda (oraliqda) sekinlashtirilishini ta’minlaydi.



18- rasm. Pirotexnik rele KZDSH – 69: 1 – qog‘oz karton trubka; 2 – metall gilzali kapsul detonator; 3 – pirotexnik sekinlashtirgich; 4,5 – alyumin trubka; 6 – detonatsiyalanuvchi shnur bo‘lakchasi.

1972 yildan beri yer yuzasida olib boriladigan portlatish ishlari pirotexnik rele KZDSH – 69 qo‘llanilmoqda (rasm 18). Bu releni ishlash Prinsipi shundan iboratki, detonatsiyalanuvchi shnurdan yasalgan portlatish tarmog‘ini sun’iy ravishda uzib – uzib portlatish uchun rele joylashtirilgan. Detonatsiyalanuvchi shnurni uchi reledagi portlatish tarmog‘iga birini uchiga ikkichisini qo‘yib mahkamlab bog‘laydi. Magistralni portlatganida reledagi shnurni bir uchi portlaydi, detonatsiyani qizigan mahsuloti bir zumda diafragma trubkasini bo‘sh qismiga uni teshigi orqali o‘tadi natijada sekinlatuvchi tarkibi alangalanadi, uning alangasidan belgilangan vaqt oralig‘ida (intervalida) maxsus kapsul portlaydi. Ushbu kapsul detonatsiyalanuvchi shnurda portlashni uyg‘otib, keyin portlash tarmog‘ini portlatadi. Metall trubkani ichi bo‘sh qismida qalpoqcha va diafragma joylashtirilgan bo‘lib, u reledagi detonatsiyalanuvchi shnur bo‘lagini sekinlatuvchi tarkibini detonatsiyalanish mahsulotini zarbali ta’sirini kamaytirishga xizmat qiladi. Sekinlatuvchi tarkibni massasi (og‘irligi) 0,25 – 0,45 g bo‘lib mis oksidi va alyuminiy pudrasidan tuzilgan. Sekinlatish vaqti susaytirilgan ustunchasini

balandligi va uning zichligiga bog'liq. Zarurat bo'lganda sekinlatish oralig'ini relelari belgilangan vaqtdan ko'proq (uzoqroq) bo'lishini ta'minlash uchun portlatish tarmog'ida talab etilgan sekinlatish vaqtga erishish uchun ketma – ket ikki, uchta rele o'rnatish mumkin. Masalan, magistral tarmoqda sekinlatishda oraliq vaqtini 70 ms yetkazish kerak bo'lsa, sekinlatishi 35 ms bo'lgan ikkita pirotexnik rele ketma – ket o'rnatilishi kerak.

Pirotexnik relelari KZDSH – 69 turi 10; 20; 35; 50; 100; 125; 150; 175; va 200 millisekund sekinlatish pog'onalari bilan ishlab chiqariladi.

Nazorat savollar:

1. Qaysi portlovchi moddalar portlashni qo'zg'atuvchi (uyg'otuvchi) turlariga mansub?
2. Birlamchi portlovchi moddalar ikkilamchilardan nima bilan farq qiladi?
3. Kapsul detonatorni vazifasi nimadan iborat?
4. Elektr detonatorlar qanqay tuzilgan bo'ladi.
5. Alanga o'tkazuvchi shnurni vazifasi nimadan iborat?

3-laboratoriya ishi

Portlatish mashinalari va nazorat o'lchov asboblari ishlatish tamoyillarini o'rganish.

Ishdan maqsad: Portlatishni alanga o'tkazish va elektr alanga o'tkazish usullari portlatish mashinalari va nazorat o'lchov asboblari o'rganish.

Kerakli asbob anjomlar

- 1) Alanga o'tkazuvchi shnur mulyaji
- 2) Elektro alanga o'tkazish moslamalari mulyaji
- 3) Yondiruvchi trubka mulyaji
- 4) Kondensatorli portlatish mashinkasi
- 5) Elektr tok uzatuvchi zanjir (kondensatorli portlatish mashinkasi, nazorat o'lchov asboblari, elektro sim, elektrodetonator mulyaji).

Alanga o'tkazib portlatish usuli ma'lum kamchiliklari hisobga olgan holda chang va gaz portlash xavfi bo'lmagan ko'mir shaxtalarida, rudniklarda va karyerlarda keyingi vaqtda kam qo'llanila boshladi.

Alanga o'tkazib portlatish usuli qo'llanilganda portlatuvchi vosita sifatida kapsul detonator, alanga o'tkazuvchi shnur va uni yondirish vositalari qo'llaniladi.

Alanga o'tkazib portlatish usulini ham o'ziga xos ba'zi afzalliklari bor: bu usul ishlatishda oddiy, murakkab hisoblar talab etilmaydi, zaryadlarni istalgan ketma – ketlikda, yakka – yakka portlatish mumkin.

Alanga o'tkazib portlatish usulining asosiy kamchiliklari: ish bajaruvchi (portlatuvchi) uchun katta xavf mavjud, ya'ni portlatuvchi shnurni alanga oldirishda bevosita zaryadlar oldida bo'ladi, portlatishga tayyorlangan zaryadlarni sifatini tekshirib ko'rish imkoni yo'qligi, kerak bo'lganida bir necha zaryadni bir zumda bir vaqtni o'zida portlatish imkoni yo'qligi, yondiruvchi (alanga oldiruvchi) potronsiz, bir vaqtda yondiriladigan shpurlarni miqdorini cheklanganligi, alanga o'tkazuvchi shnurdagi porox va uni qobig'ini yonishida deyarli ko'p miqdorda zaharli gaz uglerod oksidini hosil bo'lishi, suvli kavjoylarda qo'llanishi cheklanganligi va boshkalar.

Alanga o'tkazib portlatish usulini qo'llash uchun yondiruvchi va nazorat trubkalarni tayyorlash lozim bo'ladi. Yondiruvchi trubka bir bo'lak alanga o'tkazuvchi shnur bilan kapsul detonatorni biriktirganini. Yondiruvchi trubkani tayyorlash uchun alanga o'tkazuvchi shnurni o'lchamini belgilash uchun portlatiladigan shpurlarni chuqurligini, miqdorini, jangari (jangovar) patronni zaryadini qaysi joyda joylashtirilishini, portlatish uchun ruxsat etilgan shnurlar miqdorini va yondiruvchi trubka yonib bo'lganga qadar usta – portlatuvchini xavfsiz joyga yetib bora olishini hisobga olinadi.

Alanga o'tkazuvchi shnurni, yondirish oson bo'lishi uchun shpur og'zidan kamida 25 sm chiqib turishi kerak.

Portlatish ishlari yer ostida olib borilayotganda yondiruvchi trubkani uzunligi bitta kavjoydagi hamma shnurlar uchun kamida 1m bo'lishi shart.

Yondiruvchi shnurni bo'laklarga bo'lib kesishda pichoq yoki maxsus moslama qo'llaniladi. Har bir o'ram alanga o'tkazuvchi shnurni uchidan 5sm kesish kerak chunki shnur uchidagi qora porox namlanib qolishi yoki shnur uchidagi porox to'kilib tushib qolgan bo'lishi mumkin.

Qo'llanishdan avval alanga o'tkazuvchi shnurni sinchiklab tekshirib uning ingichkalashgan yoki yug'onlashgan joylari va uning qobig'ini butunligini, uzluksizligini namlanganligini agar shunday qismlari mavjud bo'lsa kesib tashlash (shunday nuqsonlar mavjud bo'lsa belgilangan usulda ishlab – chiqaruvchi zavodga dalolatnoma tuzib reklomasiya bilan murojat qilish shart).

Alanga o'tkazuvchi shnurni kapsul detonatorga kiritiladigan uchini shnurga nisbatan perpendikulyar (tik) ravishda kesib, ikkinchi uchini poroxli o'zagini qiya burchak bilan kesiladi. Bunday kesish alanga o'tkazishga qulaylik yaratadi. Bu ishni bevosita kavjoyda portlatish ishlarini bajarishdan oldin qilish kerak, chunki yangi kesilgan shnurni alanga oldirish ishonchliroqdir.

Yondiruvchi trubkani yer yuzasida maxsus alohidaxonada yoki yer ostida portlovchi moddaomborini maxsus kamerasida tayyorlanadi. Bu ishni portlovchi moddalar saqlaydigan yoki tarqatishgaxizmat qiladigan kameraxonalarida va bevosita portlatish ishlari olib boriladigan joylarda tayyorlash qat'iy man etiladi.

Yondiruvchi trubkani yonlarida borti bor, kigiz yoki qalinligi 3 mmdan kam bo'lmagan rezina qoplama yopishtirilgan maxsus stolda tayyorlanadi. Bu ishni bajarayotganda stolda 100 donadan ortiq kapsul bo'lmasligi kerak. Agar bundan ko'proq miqdorda alanga o'tkazuvchi trubka tayyorlash zarurati bo'lsa avval oldin tayyorlangan alanga o'tkazuvchi trubka shu kameradan yoki xonadan boshqa joyga olinganidan so'ng yangi keyingi karobkadagi kapsul detonator keltiriladi. Kapsulning ichki yuzasi alanga o'tkazuvchi shnur kiritilmasdan avval sinchiklab tekshirilishi zarur, agar kapsul detonatori gilzasi ichida biror narsa bo'lsa uni yengil silkitish bilan tozalash kerak. Tozalash barmoq usti tirnoqqa sekin – sekin urib bajariladi. Gilza ichidagi zarrachani birorta begona narsani tiqib va havo bilan tozalash mumkin emas. Alanga o'tkazuvchi shnur kapsulni dultsasiga tik kesilgan holda yengil harakat bilan kapsulni ichki chashichkasiga tekkunicha qadar

aylantirmay kiritiladi, bunday holatda kapsulni o'zini ham aylantirish mumkin emas agar aksi bo'lsa kapsulni portlab ketishiga sabab bo'ladi. Kapsul detonatorga kiritilgan alanga o'tkazuvchi shnur mahkamlanadi. Bu ish alanga o'tkazuvchi shnurni kapsulga kiritiladigan qismiga ip o'rab amalga oshiradi. Agar kapsul detonator metall gilzali bo'lsa unda alanga o'tkazuvchi shnur kapsul detonatorga kiritilgandan so'ng maxsus moslama bilan sekin yengil siqib, mahkamlanadi.

Tayyor bo'lgan alanga o'tkazuvchi trubkalarni bir xil uzunlikdagilari alohida aylana shaklida o'rab maxsus sumkaga joylashtiriladi. So'ng portlovchi moddalar omboridan portlatish ishlari kavjoyga olib boriladi. Alanga o'tkazuvchi shnur bo'lagini yondiruvchi patron yordamida yondirilsa uning uzunligi shunday bo'lish kerakki shnurni shpurdan chiqib turgan uzunligi portlashni ketma – ketligini saqlangan holda guruhlariga bo'lingan bo'lib, ularning uchi yondiruvchi patronga kistiriladi.

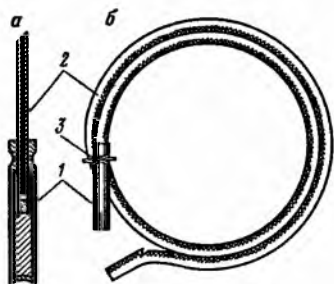
Agar suvli shpurlarni zaryadlash kerak bo'lib qolsa, kapsul detonator bilan alanga o'tkazuvchi shnurni birlashtirilgan joyini sirtqi qismi maxsus mastika bilan yoki yupqa izolasiyalovchi lenta bilan izolyatsiyalanadi.

Alangali va elektr alangali usulda zaryadlarni portlatish chang va gazni portlash xavfi bo'lgan ko'mir shaxtallarida va chang va gazni portlash xavfi bo'lmagan ko'mir va boshqa shaxtalarda qo'llash taqiqlangan. Bundan tashqari alangali usul bilan portlatish og'ish burchagi 30° katta bo'lgan lahimlarni portlatishda, tik stvollar kavjoyini portlatishda va portlatuvchini xavfsiz joyga ketishi qiyin bo'lganda, yoki berkinadigan joyga borish mumkin bo'lmagan sharoitda alanga bilan portlatish xavfsizlik qoidasiga muvofiq taqiqlanadi. Hozirgi vaqtda alanga bilan portlatish usulidan foydalanish cheklanib kamayib bormoqda.

Elektr usulda portlatish va tok manbalari.

Elektr usulda portlatish gaz va changlarni portlash xavfi bo'lgan barcha shaxtalarda va chang xavfi bo'lgan qatlamlarni qazib olishda qo'llanilishi shart. Bulardan tashqari usta – portlatuvchi xavfsiz joyga yoki berkinadigan qurilmaga

borish qiyin bo'lgan va alanga bilan portlatish taqiqlangan shaxtalarda, lahimlarda elektr usuli bilan portlatiladi.



19- rasm AOSHni kapsulga o'rnatish



20- rasm AOSH ulash

Elektr bilan portlatish usulida portlovchi modda zaryadida portlashni qo'zg'ash uchun elektr detonatorlar qo'llaniladi. Elektr detonatorlar portlash muddati bo'yicha: bir zumda portlaydigan, qisqa muddatga sekinlanuvchi yoki muddatli sekinlatuvchi turlariga bo'linadi. Elektr detonatorlarni alangalashtirish uchun maxsus elektr toki manbasidan foydalaniladi (portlatish asboblari, sim va kabellar).

Elektr usulida portlatishni alanga bilan portlatishdan afzalligi portlatish bilan band bo'lgan xodimlarga portlatuvchilarga xavfsizligi ancha yuqori, elektr toki masofadan xavfsiz joydan ulanadi portlatish zanjiriga, bir vaqtni o'zida katta guruh zaryadlarni portlatish mumkin. Elektr detonatorini va portlatish zanjirini qarshiligini o'lchash, zanjirni butligini aniqlash oson. Zaryadlarni ma'lum interval bilan portlatishni optimal (maqbul) o'ichamlarini aniqlash qisqa muddatga sekinlatib portlatish imkonini mavjudligi.

Elektr portlatishda tok manbasi.

Elektrodetonatorni portlatish uchun elektr toki manbai sifatida kondensatorli portlatish asbobi, elektr toki uzatuvchi zanjir va elektr yoritgichlar zanjiridan foydalaniladi.

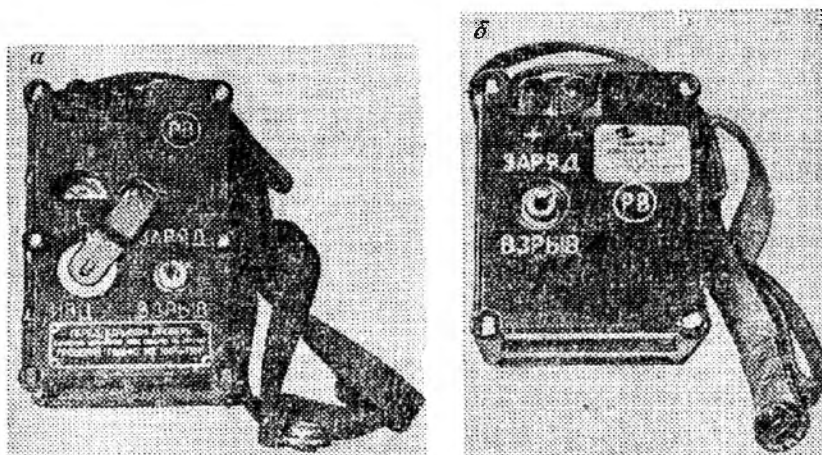
Shaxtada portlatish ishlari natijasida kavjoyda portlash xavfi hosil qiluvchi muhit yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun elektr toki manbai sifatida kon texnika davlat nazorati tomonidan shunday sharoitda qo'llanish mumkin bo'lgan, sozlangan (tekshirilgan), kondensatorli portlatish asbobi qo'llanishga ruxsat etiladi. Barcha portlovchi asboblarda tokni tez alangalanish prinsipiga asoslangan holda amalga oshiradi. Bu shundan iboratki tok impulsi portlatiladigan zanjirga 4msek ko'p bo'lmagan vaqtda avtomatik tarzda beriladi. Portlatish zanjirini qisqa muddatda kondensatordagi kuchlanishdan o'chirilishi portlatish jarayonida massivda parchalangan ko'mir yoki tog' jinslarini itqitilishi natijasida portlatish zanjiri zararlanishi yoki uzulishi natijasida uchqun hosil bo'lish xavfidan saqlaydi.

Hozirgi vaqtda gaz portlash xavfi bo'lgan shaxtalarda portlatish ishlari olib borish uchun yoki chang portlash xavfi mavjud qatlamlarni qazib olishda PIV – 100M, KVP – 1/100M rusumli kondensatorni tok manbalarini qo'llanishga ruxsat etilgan.

Bunda usta portlatuvchi xavfsiz joydan portlash zanjirini qarshiligini o'lchash imkoniga ega. Bu asbob bilan gazni portlash xavfi bo'lgan shaxtalarda yoki chang portlash xavfi bo'lgan ko'mir qatlamlarini portlatishda qo'llaniladi.

Ushbu asbob zaryadlovchi va signal qurilmali to'plagich kondensator, tok yo'nalishini o'zgartiruvchi moslama va o'lchovchi ko'prikdan iborat.

21-rasm. Kondensatorli portlatish asbobi PIV – 100M



Portlatish zanjirini sinashga va 100 donagacha bo'lgan ketma – ket ulangan alohida elektr detonatorlarida portlashni qo'zg'atish uchun mo'ljallangan asbob bo'lib, bir zumda portlaydigan, qisqa muddatga sekinlatib portlaydigan va muddatli sekinlatib portlaydigan, cho'g'lanadigan ko'prigi nixromdan iborat odatdagidek sezgirlikka ega bo'lgan elektr detonatorlarni umumiy qarshiligi 320 Om gacha yetadigan portlatish zanjirini portlatadi.

Asbob portlatadigan va o'lchaydigan sxemalari alohida tok manbasidan foydalanadi. Asbobni hamma qurilmalari portlash xavfi bo'lmagan (RV) plastmassali korpusga joylashtirilgan.

Portlatish sxemasini energiya manbai uchta «KRONA» elementi batareykalari. Energiya manbasini almashtirmasdan 2500 marta portlatish sxemasi ishlatish mumkin. To'plovchi kondensator zaryadlanish vaqti 15 sek. Asbobni o'lchovchi sxemasini ta'minlaydigan energiya manbai RS – 75 (OR – 3) yoki RS – 85 (OR – 4) elementlaridir. Bu elementlar, o'lchovchi sxemani ikki yilga qadar energiya bilan ta'minlay oladi. O'lchov sxemasini sarflaydigan energiyasi o'lchash vaqtida 50 mA katta emas. Portlatish zanjirini tekshirib ko'rishga 5 sek ortiq vaqt sarflash mumkin emas. O'lchash sxemasi portlatish zanjirini tekshirish vaqtida maxsus richag bilan ulanadi.

Portlash zanjirini qarshiligini o'lchashda bexosdan portlash ehtimolidan saqlanish uchun portlatish kalitini «zaryad - portlash», degan asbobni teshikchasiga suqish qat'iy taqiqlanadi.

Portlatish zanjirini o'lchash uchun asbob richagini soat strelkasi yo'nalishida oxiriga yetgunicha ya'ni «IVS» holatiga kelguncha burish kerak. Asbob strelkasi portlatish zanjirini qarshilik o'lchamini «OM»lar bilan ko'rsatadi, so'ng richagni avvalgi holatiga qaytaradi. O'lchovchi asbob birgina shkalaga ega bo'lib 0 dan 40 OM gacha bo'lgan qarshilikni o'lchaydi. Shkalani har bir chizig'ini bo'lagi 20 OM ga teng shuning uchun bu asbob alohida elektr detonatorlar qarshiligini o'lchash uchun mo'ljallanmagan.

Portlatish zanjirini qarshiligi tekshirib o'lchaganidan so'ng portlatish ishni boshlash uchun, portlatish zanjirini asbob klemmasidan ajratmay, portlatish kalitni

«zaryad – portlash» degan teshikchasiga kiritib soat strelkasiga teskari yo‘nalishda «zaryad» deb yozilgan holatga yetgunicha burish kerak, so‘ng «to‘plovchi-kondensator» zaryadlanishini va neon lampani alangasimon chaqnashini kutish kerak, so‘ng kalitni soat strelkasi yo‘nalishiga o‘zgartirib «portlash» holatiga keltiriladi. Zaryad portlatilgandan so‘ng kalit chiqarib olinadi, kalit qo‘yiladigan teshikcha berkitiladi magistral simni uchi asbob kontaktidan ajratib, uning uchlari biri – ikkinchisi bilan birlashtiriladi.

Kondensatorli portlatish asbobi KVP – 1/100 m

Portlatish qo‘zg‘ab – uyg‘otish uchun mo‘ljallangan asbob bo‘lib, 100 donagacha ketma – ket ulangan, nixrom ko‘prikchali, cho‘g‘lanuvchi odatdagi sezgirlikka ega bo‘lgan portlatish zanjiridagi umumiy qarshilik 320 OMga yetadigan elektr detonatorlarga mo‘ljallangan. To‘plovchi – kondensatorda kuchlanishni barqarorlashtiradigan kuchlanish tok manbaida 3,6 V bo‘lsa to‘plovchi kondensatorda 600 V, kam bo‘lmaydi, agar kuchlanish 4,8 V bo‘lsa to‘plovchi kondensatorda 620 V. Asbobni tok bilan ta‘minlashga uchtaquruq elementdan tashkil topgan «KRONA» turdagi batareya xizmat qiladi. Asbobni to‘plovchi – kondensatorini zaryadlashga 8 – 10 sekund vaqt etarli. U to‘lik zaryadlanganda uning neonli lampochkasi alangasimon chaqnaydi, bu asbobni portlatishga tayyor ekanligini ko‘rsatuvchi signalizatoridir.

9- jadval

PIV – 100M asbobni texnik xarakteristikasi

Portlatish zanjirida maksimal kuchlanishni avji, V	670
Portlatish zanjirini maksimal qarshiligi, OM	320
Portlatish zanjirida tok impulsini avji $A^2 \times S$	kamida $3 \cdot 10^{-2}$
Kuchlanish impulsini davomati $M \times S$	2-4
Asbobni ishga tayorlashga ketadigan vaqti, s	12 gacha
Portlatish zanjiri qarshiligi o‘lchash chegarasi, OM	20 – 400
Portlatish zanjirini qarshiligini o‘lchashda yo‘l qo‘yadigan xatoligi, %	kamida 25
Asosiy o‘ichamlari, mm	155x126x95
Massasi (og‘irligi) kg	2,7

Asbob kalitini «portlash» holatiga burish bilan uning prujinasi ta'sirida tok o'tkazuvchi kontaktlar ochiladi. So'ng 2 – 3 m s daqiqada to'plovchi – kondensatorni portlatish zanjiriga ulaydi. Shundan so'ng portlatish zanjiriga elektr impulsi alangalatib elektr detonatorlarini 2 – 4 ms ichida portlatiladi, kontaktlar esa razryadli qarshilikka ulanadi natijada to'plovchi- kondensatorda qolgan zaryadlardan bo'shatiladi. To'plovchi – kondensator sig'imi 10 mkf teng.

Portlatish ishi tugaganidan so'ng asbobdan kalit chiqarib olinadi va uni o'rnini (teshikchani) maxsus yopqich bilan berkitiladi.

Asbobda mexanik usulda blokirovka qilish nazarda tutilgan bo'lib, kalit faqat «portlash» holatida turgandagina to'plovchi kondensator razryadlovchi qarshilik bilan qo'shilgandagina chiqarib olish mumkin. Asbob korpusi press – poroshka turidagi «Voloknit» dan yasalgan. Asbob portlashga xavfsiz qilib yasalgan (RV) belgisi bilan.

10- jadval

KVP – 1/100M asbobini texnikaviy xarakteristikasi

Portlatish zanjirida maksimal kuchlanishni avji, V	650
To'plovchi – kondensatordagi indekator lampasini chaqnab tayorligini ko'rsatuvchi kuchlanish, V	540 – 620
Cho'g'lantiruvchi impuls miqdori $A^2 \cdot s$	kamida $3 \cdot 10^{-3}$
Kondensatorni zaryadlash vaqti s, ortiq bo'lmagan daqiqa	6
Asbobning asosiy o'lchami, mm	152x122x100
Massasi (og'irligi) kg	2

Portlatish asbobini nazorat etuvchi asbob, elektr detonatorlarni va elektrli portlatish tarmoqlari.

Elektrdetonatorlar qarshilik o'lchamini belgilangan me'yorga to'g'ri kelishini, elektrli portlatish tarmog'ini umumiy qarshiligini, portlatish asboblarini o'lchamlarini nazorat etishga mo'ljallangan kontexnika davlat nazorati qo'mitasini maxsus qarori bilan ruxsat etilgan asbob qo'llaniladi. Elektr detonatorning qarshiligini va portlatish tarmoqlarini tekshirish uchun Ushbu asbob elektro detonatorga va portlatish tarmog'iga 50 mA ortiq tok bermasligi shart.

PKVI – 3M portlatish impulsni nazorat etuvchi asbob. Portlatish ishlari olib borishda yagona xavfsizlik qoidasiga muvofiq, portlatish asboblarini usta –

portlatuvchiga berishdan oldin uning pasportida berilgan ma'lumotlarga to'g'ri kelishini tekshirib ko'rilgan bo'lishi kerak. Shu maqsadni amalga oshirish maqsadida PIVI – 3M asbob, kuchlanish impulsini uzoqligini, tok impulsini o'lchami, va tokni impuls oxiridagi o'lchamini, portlatuvchi kondensatorni portlatish asbobini va yana portlatuvchi asbobga joylashtirilgan OM metrni tugri ishlashini tekshirishga ham xizmat kiladi. Ushbu asbob yer osti portlatuvchi materiallar omborida bevosita portlatishda qo'llaniladigan asboblarni tugri ishlashini tekshirib ko'rishga va ya'na portlatishga xizmat qiluvchi asboblarni ta'mirlab sozlaydigan ustaxonalarda ham ishlatish mumkin.

Ushbu asbob korpus va chiqarib olinadigan qismlardan iborat. Chiqarib olinadigan qismi korpusga to'rtta vint bilan mahkamlanadi. Shu vintlardan bittasi plombalanib qo'yiladi. Korpusda energiya ta'minoti uchun alohida kamera mavjud bu esa asbobni bo'laklarga ajratmasdan energiya manbaini almashtirish imkonini beradi. Asbob korpusini qopqog'i ishlatish vaqtida ochiq turadi, uning ichiga asbobdan qanday foydalanish mumkinligini ko'rsatuvchi yo'riqnoma joylashtirilgan. Asbobni oldingi panelida uni boshqarish organi joylashtirilgan, svetosignal tablosi va tekshirilayotgan portlatish asbobini o'lchashga xizmat qiladigan klemmalari o'rnatilgan. Qurilma yordamida kuchlanishni ta'sir etish muddatini nazorat etiladi.

Kuchlanishni ma'lum muddat davom etishligini nazorat etuvchi qurilmada zarur bo'lgan vaqtga qadar tekshirilayotgan asbobda impuls muddatini uzaytirish imkonini yaratadi.

Nazorat qiladigan impulsni davom etish muddatida tutilib qolish muddatidan katta bo'lsa tenglashtiradigan qurilma impulsni indikatorga beradi, agar impulsni davom etish muddati tutilib qolish muddatidan kichik bo'lsa indekatorga impuls berilmaydi.

Portlatish asbobida o'sib kuchayuvchi energiya impulsi maxsus sxemada tekshiriladi, agar u belgilangan miqdorga muvofiq kelsa, tok nazorat sxemasi o'tkazadi.

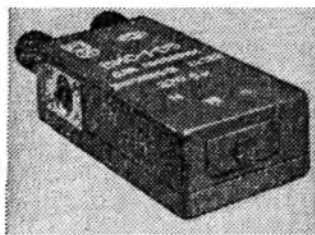
Portlatish asbobi ishlab chiqargan tok indekatorga impuls beruvchi sxemaga muvofiq nazorat qilinadi, agar asbob kuchaytirilgan tok, kafolatlangan tok bilan teng yoki ko'proq bo'lsa, elektr toki yo'qolishini o'zgartiruvchi (o'tkazgich) n_2 – ni 1 – holatida portlatish asbobi impulsni davomiyligini tekshiradi. Bunda o'tkazgich n_1 portlatuvchi asbobni kuchaytiradigan kuchlanishni miqdoriga qarab kerakli bir holatda turishi lozim.

O'tkazgichni kaysidir bir holatida portlatuvchi asbobni uzatadigan impulsi tekshiriladi, agar 4 ms so'ng ham portlatuvchi asbobni qisib turadigan klemmasida kuchlanish mavjud bo'lsa titotron λ_1 nurlanadi. Bu tekshirilayotgan asbobda kuchlanishni belgilangan me'yoridan (4 ms) ko'p ekanligiga guvoxlik beradi. Agar tekshirilayotgan asbobni impuls davomiyligi (4 ms) ortiq bo'lmasa faqat gigratron λ_2 nurlanadi. o'tkazgich

O'tkazgich II holatida n_2 (impuls) o'tkazgich yordamida asbob aniq va noaniq sozlanganida yuklovchi blokni qarshiligi, uning yuklanish qarshiligi bilan, ya'ni portlatish asbobni hisoblangan yuklanish qarshiligiga qarab sozlanadi. Agar tok impulsi $3 \times 10^{-3} A^2 - S$ yoki tok impulsini shunday impulsga yotish paytida yuklovchi tok qarshilik kafolatlangan qiymatidan kam bo'lsa (1A) tirotron λ_1 nurlanmaydi (chaqnamaydi) demak tekshirilayotgan asbob nosoz hisoblanadi (ya'ni buzilgan hisoblanadi).

Portlatishni sinovchi svetodiodli VIS – 1 (rasm 22). Bu asbob portlatish zanjirini qarshilik chegarasini va uning har bir elementini portlatish ishlari olib borishda shu jumladan chang va gazni portlash xavfi bo'lgan shaxtalarda va chang xavfi bo'lgan qatlamlarni qazib olishda portlatiladigan zanjirni yoki uning tarmog'ini qarshiligini va uning alohida elementlarini tok o'tkazuvchanligini tekshirib nazorat etishga mo'ljallangan asbob.

Bu asbob plastmassali korpusdan iborat bo'lib unga svetodiodli indekatoridan iborat elektron blok joylashtirilgan. U to'rtta akkumlyator YU – 01 iborat taminot manbaiga ega. Asbob korpusida ikkita klemma joylashgan bo'lib u portlatish zanjirini tekshiradi. Bundan tashqari korpusda asbobni ishga tushiradigan ulaydigan tugma va zaryadlash uskunasiga ulash uchun ikkita qopqoqli, shtirlar



22-rasm

zaryadlovchi qurilmaga ulash uchun ikkita mahkamlovchi vint (plombalangan) bilan korpusga joylashtirilgan. Asbob portlashga xavfsiz qilib ishlab chiqarilgan – ROY tashqi ta'sirdan saqlanish darajasi – JP65.

Sinovchi asbob bilan ishlashdan oldin uni ta'minlay blokini zaryadlanganlik darajasini tekshirish zarur va uni qarshilik chegarasini nazorat qilishda yo'l qo'yiladigan xatolik darajasini aniqlash kerak. Buning uchun sinovchi asbob klemmalariga qarshiligi 336 OM teng bo'lgan nazoratchi rezistor ulanadi. Korpusdagi tugmani bosganda indikator chaqnamasligi kerak. Shundan so'ng rezistor 336 OM ajratilib, o'rniga 304 OM li rezistor ulanadi. Tugmani bosganda indikator qizil rang bilan chaqnashi 6 – 10 s davom etishi kerak, so'ng ochiq qizil rang xiralashib, so'ng o'chib qoladi. Bu ta'minot blokni zaryadlash uskunasi bilan zaryadlash lozimligini ko'rsatadi.

Portlatish tarmog'ini yoki uning elementini sinab ko'rish uchun, asbob klemmasiga tarmoq simini tozalangan uchi ulanadi va tugmani bosish bilan sinovchi asbob ishchi tushiriladi.

Portlatish tarmog'i yoki uning elementlari butun bo'lsa va unga 320 OM ($\pm 5\%$) ko'p bo'lmagan qarshilik ulangan bo'lsa rangli indekator qizil rangda chaqnaydi. Bu portlatish zanjirini portlatishga yaroqli ekanligini ko'rsatadi. Asbob tugmasini 2 – 4 sek ortiq vaqt bosib turish mumkin emas.

11- jadval

VIS – 4 sinovchi asbobni texnik xarakteristikasi

Portlatish zanjirini qarshiligi, sinovchi asbobni qayd qilgan ko'rsatkichi, OM	320
Qarshilikni o'lchashda yo'l qo'yiladigan xatosi %	± 5
Tekshirilayotgan zanjirdagi tok mA	5
Zaryad klemmalari orasida va kirish klemmasida har qanday ulanish kombinatsiyasida qisqa ulanish toki (tok karatkogo zamikaniya) mA	50
Asosiy o'ichamlari, mm	135x65x40
Massa (og'irligi), kg	0,3

Qo'lda olib yuruvchi o'zgarmas tok ko'prigi R3043.

Elektrodetonatorlarni ishga berishdan oldin ularni qarshiligini o'lchashga va elektrodetonatorlarni portlatish zanjiridagi qarshiligini masofadan va bevosita kavjoyini o'zida o'lchashga mo'jallangan nazorat asbobidir. Bu asbob portlatish ishlari olib borishda rudniklarda, chang va gazlarni portlash xavfi bo'lgan shaxtalarda va chang xavfi bo'lgan qatlamlarni qazib olishda qo'llaniladi.

R 3043 ko'prik to'g'ri to'rtburchakli metall korpusga joylashtirilgan asbob bo'lib, asbobni oldi tomonida ikkita klemma joylashtirilgan bo'lib, o'lchanadigan zanjirni ulash uchun mo'jallangan; o'lchash diapozonini kayta ulash uchun to'siq (rovok), ko'paytirish koeffitsienti ko'rsatkichi bilan, nol korreksiyalovchi potensimetr, tugma va tutkich (ruchka), limbali teshik, svetodioda uning aylanishini ko'rsatkichi, reoxorda tutkichi ko'prikchani tenglashtirish uchun: ta'minot manbaini ulash uchun tugma. Asbobda o'zgarmas tokda ishlaydigan yolgiz ko'priqli sxema qo'llanilgan.

Ko'prikchani ta'minoti «KRONA» rusumli ikkita elementdan iborat. Ushbu asbob konstruksiyasi bo'yicha – portlashga o'ta xavfsiz (ROI) etib ishlab chiqarilgan. Qarshilikni o'lchash uchun ko'prikchani kopkogini ochib, to'siqni o'lchashda kerakli bo'lgan diapazonga qo'yish kerak (0,1 ga agar qarshilik $0,3 \div 30$ OMga qadar yoki 10 – ga o'lchanadigan qarshilik 30 dan 3000 OM gacha).

O'lchanadigan ob'ekt – «R₁» qisqichiga ulanadi, limbani qizil sektori bilan nol belgisi birga qo'shilganicha buradi, so'ng tugmani bosib kuchlantirgichni nolga korreksiyalaydi. Buning uchun korreksiyalovchi dastasini ikkala svetodiodni o'chgunicha buraydi. Shu operatsiyadan so'ng tugmani qo'yib yuboradi. Shkala dastasini kamida uch marta burib, «O'lchash» degan tugmasini bosadi va shkala dastasini burib svetodiodlarni o'chirishga erishadi. Tugmani qo'yib yuborib, qarshilik o'lchamini qiymatini shkalani nolga qarshi chizig'i bo'yicha o'lchangan diapazonga muvofiq oladi. Asbob qopqog'ini ichki qismida ko'prikchani qarshilikni o'lchash bo'yicha ish usuli keltirilgan.

Qo'lda olib yuradigan R 3043 asbobni texnik xarakteristikasi

O'lchash diapazoni, OM	0,3–30,30- 3000
O'lchashda yo'l qo'yiladigan xatosi %	±5
O'lchanadigan elektr zanjirdagi maksimal tok, A	0,05
Asbobni asosiy o'ichamlari, mm	180x160x62
Massasi (og'irligi), kg	1,6

Nazorat savollari.

1. Portlatish mashinasi qo'llanilganda elektr detonatorlarning qanday ulanishi maqsadga muvofiq bo'ladi.
2. Portlatish asbobining ishlari qanday tekshiriladi.
3. Elektr portlatish zanjirini tekshirishda qanday asboblari qo'llaniladi.
4. Portlatishda kuchlanish tarmog'i yoki yoritish tarmog'idan foydalanilganda, elektr detonatorlarni qanday ulash kerak.
5. Elektr usulida portlatish nimalardan iborat.

4- laboratoriya ishi

**Elektrodetonatorlarni ulash usullari va elektr portlatish
tarmoqlarini o'rganish.**

Ishdan maqsad: Portlovchi modda zaryadlarini portlatish usullari va elektr portlatish tarmog'ini hisoblashni o'rganish.

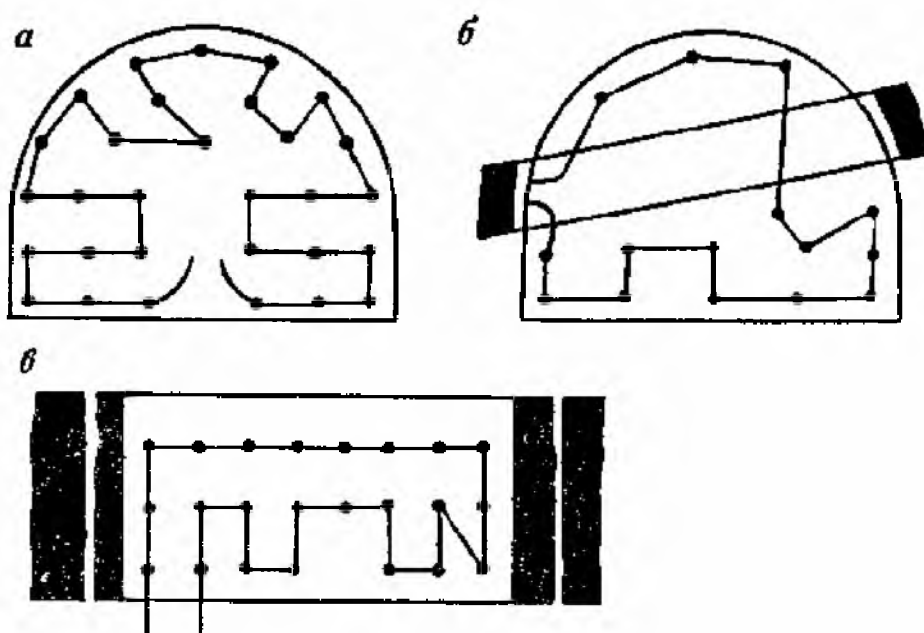
Kerakli asbob anjomlar

1. Elektrodetonatorlarni ulash usullari ketma-ket, parallel, ketma-ket parallel, parallel ketma-ket (maketlar yordamida).
2. Antenna similar.
3. Elektro similar

Elektrodetonatorlarni kondensatorli portlatish asbobida portlatganida ketma-ket ulash usulida ulanganida elektr zanjiri qarshiligini yoki portlatish tarmogini butligini tok o'tkazuvchanligini tekshirganda shu maqsad uchun mo'jallangan va ruxsat etilgan asboblari qo'llaniladi. Ko'p miqdordagi elektrodetonatorlarni

portlatish uchun elektrodetonatorlarni ketma– ket, parallel ulash usulidan foydalanish mumkin.

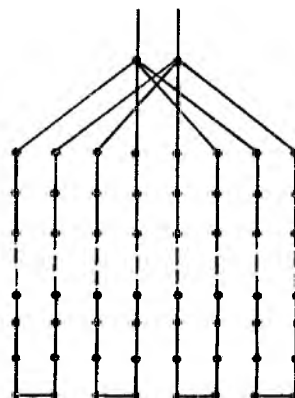
Bu bilan quyidagi shartlarga rioya qilinishi kerak: guruhlar soni turttadan ortiq bo‘lishi mumkin emas, portlatish zanjirini umumiy qarshiligi 320 OM dan ortiq bo‘lmasligi kerak va ketma – ket ulangan bir guruhdagi elektr detonatorlar uchun 106 OM ikki guruh va 80 OM turtta guruh elektr detonatorlar ketma – ket ulanganida.



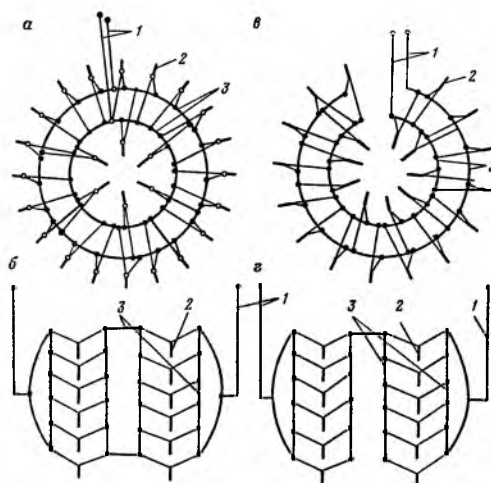
23- rasm Elektrodetonatorlarni ketma – ket ulanishi: a-tog‘jinslari kavjoyi; b-jinslar va ko‘mir ara-lash bo‘lgan kavjoyda; c – lavani kavjoyi.

Ketma – ket ulangan elektr detonatorlarni har-xil guruhini qarshiligi portlatuvchi asbobning pasportida ko‘rsatilgan qarshilikdan katta bo‘lmasligi shart. Rasm- 24. Keltirilgan elektr detonatorlarni ketma – ket, parallel ulash sxemasida 4 – ta ketma – ket ulangan 75 dona elektr – detonatorlardan iborat guruh magistral sim – tomirga parallel ulangan.

Chang va gaz portlash xavfi bo‘lmagan shaxtalarda portlatish uchun elektr manbai hisobida kuchlanish va yoritish tarmog‘idan foydalanish mumkin. Kuchlanish yoki yoritish tarmog‘idan o‘zaro ketma – ket, parallel yoki aralash sxema bilan ko‘p miqdordagi elektr detonatorlarini portlatish mumkin.



24-rasm. Elektrodetonatorlarni ketma – ket parallel ulash.



25- rasm. Tik shaxta stvollarni kavjoyida elektr detonatorlarni ulash sxemasi, portlatish VPS – 1 asbobi yordamida amalga oshiriladi:

1 – portlatuvchi kabel; 2 – elektrodetonatorlar; 3 – antenna sim

Kuchlanish yoki yoritish elektr tarmoqlaridan foydalanilganda portlatish stansiyasi qo'llaniladi (sinusoidani belgilangan nuqtasiga ulash yoki uzish ajratishga xizmat qiladigan asboblarni portlatish stansiyasi deyiladi).

Tik shaxta stvollari yer yuzasidan boshlab o'tishda 380V bo'lgan kuchlanish tarmog'idan portlovchi modda zaryadini EDlar bilan portlatishga ruxsat etiladi, metan gazi portlash xavfi bo'lsa kondensatorli KVP – 1/100M: PIV – 100M portlatish asboblari qo'llaniladi. Tik shaxta stvollarida portlatish ishlarini o'ziga hos xususiyatlari: shaxta stvolida suvni ko'pligi shu bilan bog'liq holda portlatish tarmog'ida elektr tokini kamayishi ehtimoli, portlatishda elektr detonatorlarni parallel–pog'onalar ulash sxemasidir. Zaryadlarni parallel–pog'onali portlatish

sxemasi qoʻllanilganda ikkita boshi berk doirasimon antennaga bogʻlash asosiy usuldir (rasm 25a).ikkita doirasimon uchlari berk antenna, (rasm 25b) uchta doirasimon uchlari berk antenna, (rasm25v) ikkita doirasimon uchlari ochiq antenna, (rasm25g) aralash usul.

Sxemaga muvofiq portlatishda (rasm 25) antenna simini umumiy qarshiligini oʻlchami R_a magistral simni yoki kabelni R_m qarshiligini 10% oshmasligi kerak.

Antenna misdan yasalgan antenna simini qarshiligini quyidagi formulaga muvofiq aniqlanadi.

$$R_a = \rho \frac{2l_a}{S_a}$$

Bu yerda - misni solishtirma qarshiligi, bu teng – 0,0184 (OM x mm²/m):

L_a – antenna simini uzunligi, m,

S_a – antenna simini koʻndalang kesim yuzasi, mm²;

Ushbu qiymatlarni joy joyiga qoʻyib quyidagilarni olamiz:

$$R_a = 0,0184 \frac{2nD_a}{nd_a^2/4} = 0,144 \frac{D_a}{d_a^2};$$

Bu yerda D_a – antenna diametri, m;

D_a – antenna simini koʻndalang kesim yuzasi, mm²;

Antenna sifatida alyumin sim qoʻllanilganida ($\rho=0,028$ OM*mm²/m) ham xuddi yuqorida keltirilgan formulaga oʻxshash antenna simini qarshiligini hisoblash mumkin.

$$R_a = 0,224 \frac{D_a}{d_a^2};$$

Agar antenna simini konfiguratsiyasi halqasimon (doirasimon) antennadan farq qilsa, uning qarshiligi

$$R_a = \rho \frac{l_a}{S_a};$$

Agar alyumin sim emas mis sim antenna qoʻllanilsa ushbu formula quyidagi koʻrinishga ega boʻladi.

$$R_a = \rho \frac{l_a}{\frac{\pi d_a^2}{4}} = 0,180 \times 4 \times \frac{l_a}{3,14 d_a^2};$$

Alyumin sim qo'llanilsa

$$R_a = 0,071 \frac{l_a}{d_a^2};$$

Magistral simni (kabelni) qarshiligi kabelni va bog'lovchi simlar qarshiligidan iborat, ya'ni

$$R_m = R_k + 0,046 \frac{l_n}{d_n^2};$$

Bu yerda L_n – uzaytiriladigan simni uzunligi, m;

d_n – uzaytiriladigan simni diametri.

Magistral sifatida egiluvchan, namlik o'tkazmaydigan izolyatsiyali kabel foydalaniladi. Bu kabel 660 V kam bo'lmagan nominal kuchlanish hisoblanadi (TRSHE turi) yoki portlatish kabeli NGSHM 2x10 uzaytiriladigan sim sifatida namlik o'tkazmaydigan izolyatsiyali nominal kuchlanish 380 V hisoblanishi kerak (sim PV, PR). Antenna sifatida ishlatiladigan dumaloq mis sim markalari: MT diametri 0,8 mm kam bo'lmagan, yoki MM diametri 1,1 mm o'lchamdagi simlar qo'llaniladi.

Shaxta stvollarini yer yuzasidan boshlab o'tkazishda va stvol kavjoyida metan gazi yoki ko'mir changi bo'lmagan hollarda markasi AT, APT va AM diametri markasiga muvofiq 1,25, 1,6 va 1,8 mm alyumin sim qo'llanilishi mumkin. Portlatish sxemasini, kabelni ko'ndalang kesim (S mm) yuzasini tanlashda magistral sim yoki kabelni qarshiligi o'lchami va elektr detonatorlar sonidan kelib chiqqan holda 7 – 10 jadvaldan olish mumkin. Sxemaga muvofiq portlatiladigan elektr detonatorlar soni rasm 29 v, g chizmalarida ko'rsatilishiga qarab 13 jadvalda berilgan ma'lumotga qarab aniqlash mumkin.

Kabel tomirlari ko'ndalang kesimini yuzasining o'lchami jadvalda berilgan o'lchamdan farq qiladiganlarini qo'llanish mumkin emas.

13-jadval

Kabel uzunligi,m	Kabel qarshiligi, OM	Portlatiladigan ED soni	
		Ulash sxemasi rasm 25 a	Ulash sxemasi rasm 25 b
S=4 mm ² ikkita ishlaydigan kabeltomirida			
300	2,8	117	234
400	3,7	101	202
500	4,6	89	178
600	5,5	80	160
700	6,4	72	144
800	7,4	65	130
900	8,3	60	120
1000	9,2	55	110

14-jadval

Kabel uzunligi, m	Kabel qarshiligi, OM	Portlatiladigan ED soni	
		Ulash sxemasi rasm 25 a	Ulash sxemasi rasm 25 b
S=4 mm ² ikkita ishlaydigan kabeltomir			
400	2,8	117	234
500	3,5	105	210
600	4,1	96	192
700	4,8	87	174
800	5,5	80	160
900	6,2	74	148
1000	6,9	68	136

5-jadval

Kabel uzunligi, m	Kabel qarshiligi, OM	Portlatiladigan ED soni	
		Ulash sxemasi rasm 25 a	Ulash sxemasi rasm 25 b
S=6 mm ² ikkita ishlaydigan kabeltomir			
400	2,5	124	548
500	3,1	111	222
600	3,7	101	202
700	4,3	93	186
800	4,9	86	172
900	5,5	80	160
1000	6,1	74	148
1100	6,8	69	138
1200	7,4	65	130
1300	8,0	61	122
1400	8,6	58	116
1500	9,2	55	110

16-jadval

Kabel uzunligi, m	Kabel qarshiligi, OM	Portlatiladigan ED soni	
		Ulash sxemasi rasm 25 a	Ulash sxemasi rasm 25b
S=6 mm ² ikkita ishlaydigan kabeltomirida			
500	2,3	129	258
600	2,8	117	234
700	3,2	110	220
800	3,7	101	202
900	4,1	96	192
1000	4,6	89	178
1100	5,1	84	168
1200	5,5	80	160
1300	6,0	75	150
1400	6,4	72	144
1500	6,9	68	136
1600	7,4	65	130
1700	7,8	62	124
1800	8,3	60	120
1900	8,7	57	114
2000	9,2	55	110

Amaliyotda tik shaxta stvollarini o'tkazishda odatda elektr detonatorlarni parallel ulash usuli qo'llaniladi, stvol kavjoyida barcha shnurlari zaryadlab bo'lgan so'ng yog'och qoziqchalar qoqilib unga ikkita izolyatsiyalanmagan simdan iborat antenna mahkamlanadi.

17-jadval

Kabel uzunligi, m	Kabel tomirini ko'ndalang kesimi, mm ²	Kabelni ishlaydigan tomirlarini soni	Kabel qarshiligi, OM	Portlatiladigan ED soni	
				Ulanish sxemasi rasm 25 v	Ulanish sxemasi rasm 25 g
1000	4	2	9,2	80	160
		3	6,8	100	200
1500	4	2	-	-	-
		3	10,4	70	140
1600	6	2	-	-	-
		3	6,9	100	200
2000	6	3	9,2	80	160

Antennaga elektrodetonatordan chiqarilgan simlar ulanadi: simni bir uchi birinchi antennaga, ikkinchisini uchi esa ikkinchi antennaga ulanadi.

Antenna simi sifatida izolatsiyalanmagan ko'ndalang kesim yuzasi $4 - 6 \text{ mm}^2$ bo'lgan mis sim qo'llaniladi. Bunday turdagi 1m simni qarshiligi diametrini o'lchamiga muvofiq $0,0046 - 0,003 \text{ OM}$ tashkil etadi. Antenna simi sifatida izolyatsiyalanmagan, ko'ndalang kesim yuzasi $6 - 10 \text{ mm}^2$ 1m uzunligini qarshiligi diametriga muvofiq $0,0046 - 0,00276 \text{ OM}$ bo'lgan alyumin sim ham qo'llanilishi mumkin. Antenna simini uzunligi Shaxta stvoli diametriga bog'liq holda $20 - 30 \text{ m}$ yetishi mumkin.

Antenna simni kabel bilan ulash uchun ko'ndalang kesim yuzasi (sim - tomirni) $10 - 16 \text{ mm}^2$ bo'lgan magistral sim - tomir qo'llaniladi. Bunday sim - tomirni 1m qarshiligi $0,00172 - 0,00138 \text{ OM}$ teng. Magistral sim - tomirni bir liniyasidagi uzunligi $25 - 35 \text{ m}$ tashkil etadi. Rubilnik yoki puskateldan magistral sim - tomirga elektr toki berish uchun shaxta stvolini chuqurligi 500 m bo'lganida egiluvchan kabel GRSH qo'llaniladi. U kabelning tok o'tkazuvchi mis tomirni ko'ndalang kesim yuzasi 16 mm^2 kabel qo'llaniladi. Stvolni chuqurligi 500 dan 1000 metrgacha bo'lsa tok o'tkazuvchi GRSH markali kabelning mis sim - tomirini ko'ndalang kesimi 25 mm^2 bo'lishi, agar shaxta stvolini chuqurligi 1000m yuqori bo'lsa 35 mm^2 bo'lgan mis sim - tomirli kabel qo'llaniladi.

Bir vaqtni o'zida 100 tagacha bo'lgan elektr detonatorlarni bir vaqtda portlatish uchun har bir elektr detonatorga 1 Adan kam bo'lmagan kafolatlangan tok - kuchi agar bir vaqtni o'zida $100 - 300$ ketma - ket ulangan elektr detonatori portlatiladigan bo'lsa kamida $1,3 \text{ A}$ va ko'p miqdordagi elektr detonatorlarini ketma - ket ulab portlatiladigan bo'lsa tok kuchi $1,5 \text{ A}$ kam bo'lmasligi kerak. O'zgaruvchan tok manbasidan foydalanganda tok kuchi $2,5 \text{ A}$ kam bo'lmasligi kerak. Portlatish tarmoqlarini hisoblashda elektr detonatorlarni haqiqiy qarshiligidan kelib chiqqan holda yoki elektr detonatorlarni korobkasidagi etiketkasida ko'rsatilgan ularni o'rtacha qarshiligidan qabul qilishi kerak.

Elektrdetonatorlarni cho'g'lanadigan ko'prikchasi nixron bo'lib, elastik mahkamlanganlarini qarshiligi $2 - 4,2 \text{ OM}$, cho'g'lanish ko'prikchasi mahkam(jestko) mahkamlanganlarini qarshiligi esa $1,8 - 3,0 \text{ OM}$ elektr

detonatorlarni har-xil sxema bilan boglanganida zarur bo'lgan tok kuchini quyidagi formulaga muvofiq aniqlanadi;

Ketma – ket ulanganda

$$i = \frac{U}{m + R'}$$

Ketma – ket parallel ulanganda,

$$i = \frac{U}{\frac{2n}{m} + R}; i = i / m;$$

Parallel ulanganda

$$i = \frac{U}{\frac{2m}{n} + R}; i = i / n;$$

Bu yerda i – tok o'lchami, A; U - tok manbaidagi kuchlanish, V; r - elektr detonatorning qarshiligi, OM; n – guruhga ketma – ket ulangan elektr detonatorlar soni; m – elektr tarmogiga ketma – ket ulangan elektr detonatorlar guruhini soni; R – sim – tomirlar qarshiligi, OM; i – har bir elektr detonatordan o'tadigan tok kuchi, A;

Portlovchi modda zaryadlarini portlatish usullari va elektr portlatish tarmog'ini hisoblash.

Elektr detonatorlarni har xil usulda ulaganda zarur bo'lgan elektr tokini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin.

Ketma – ket ulaganda $i = \frac{U}{m + R'}$;

Ketma – ket – parallel ulanganida $i = \frac{U}{\frac{2n}{m} + R}; i = i / m;$

Parallel ulanganida $i = \frac{U}{\frac{2}{n} + R}; i = i / n;$

Parallel – ketma–ket ulanganida $i = \frac{U}{\frac{2m}{n} + R}; i = i / m;$

Bu yerda ρ - tok miqdori, A; U – tok manbaidagi kuchlanish, V; r – elektr detonatorning qarshiligi, Ohm; n – guruhga ketma – ket ulanadigan elektr detonatorlar soni; m – tarmoqqa ketma – ket ulangan elektr detonatorlar guruhi; R – simlar qarshiligi, Ohm; I - har bir elektr detonatoridan o'tadigan tok kuchi, A;

Portlatish tarmog'ini hisoblash.

Misol: Shaxta stvolini kavjoyida parallel ulangan 75 elektr detonatorni portlatish mumkinmi, tok manbai o'zgaruvchan tok tarmog'idagi 380V elektr tarmog'iga ulangan bo'lsa, agar elektr detonatorlarni o'rtacha qarshiligi 3,6 Ohm, kabelning uzunligi (bittasini) 1500m tok o'tkazuvchi tomiri mis simdan iborat bo'lib, ko'ndalang kesimining yuzasi 16mm^2 , antenna simini bir tomonining uzunligi – 25m, ko'ndalang kesim yuzasi 10mm^2 , kafolatlangan tok kuchi – 2,5 A.

Yechimi: 1. Kabelning qarshiligini formula bilan aniqlaymiz:

$$R_n = \rho \frac{2l_k}{S_k} = \frac{0,0184 \times 1500 \times 2}{35} = 1,58 \text{ Ohm}$$

2. Magistral simning qarshiligi formulaga muvofiq:

$$R_m = \rho \frac{2l_m}{S_m} = \frac{0,0184 \times 40 \times 2}{16} = 0,092 \text{ Ohm}$$

3. Antenna alyumin simning qarshiligi:

$$R_a = \frac{0,0276 \times 25 \times 2}{10} = 0,138 \text{ Ohm}$$

4. Kabel, magistral va antenna simlarni umumiy qarshiligi:

$$R_{\text{umumiy}} = 1,58 + 0,092 + 0,138 = 1,81 \text{ Ohm}$$

5. Portlatish zanjiriga keladigan zaruriy tok miqdorini formula bilan aniqlaymiz:

$$I = \frac{U}{\frac{2}{n} + R} = \frac{380}{\frac{36}{75} + 1,81} = 204,5 \text{ A}$$

6. Parallel ulanganda har bir elektr detonatorga keladigan tok:

$$i = \frac{I}{n} = \frac{204,5}{75} = 2,7 \text{ A}$$

Hisoblab topilgan tok miqdori kafolatlangandan yuqori ($i=2,5\text{A}$) demak hamma 75 dona elektr detonatorlarni to'liq portlashini taminlaydi.

Boshlang'ich hisoblarga ko'ra berilgan elektr detonatorlarni kuchlanishi 380V bo'lgan elektr toki tarmog'idan portlatish mumkinligini hisoblaymiz.

$$n = \frac{U - IR}{IR} = \frac{380 - 2,7 \times 1,81}{2,5 \times 1,81} = 83$$

Demak 83 donagacha elektr detonatorini portlatish mumkin ekan.

Misol №2 kabel uzunligi $l_k=1150$ m kavjoyda portlatiladigan elektr detonatorlar soni $n=125$ antenna bilan kabel oralig'idagi simning uzunligi $l_n=30$ m, Antenna simini diametri (alyumin sim) 6 m, kabelni tomirini ko'ndalang kesim yuzasini aniqlash S_k , kabelni ishlatiladigan tomirlarining soni antenna simini minimal diametri o'lchamini aniqlash.

Yechimi jadval 9 ga muvofiq aniqlaymiz, qo'llaniladigan sxema (rasm 25 b) kabelning uzunligi $l_k=1,2$ km uning tok o'tkazuvchi tomirini ko'ndalang kesim yuzasi $S_k=6 \text{ mm}^2$ ikkita sim tomir bilan $n=130$ elektr detonatorni portlatish mumkin.

Uzunligi 1,2 km bo'lgan kabelni qarshiligi 7,4 Om, uzunligi 1,15 km bo'lgan kabelning qarshiligi

$$R_k = 7,4 \frac{1,15}{1,2} = 7,1 \text{ Om},$$

Chiziqli interpolyasiya yo'li bilan magistral kabelning qarshiligi qancha bo'lganida 125 dona elektr detonatorni portlatish mumkin?

$$7,4 \text{ Om} - 130 \text{ ED}$$

$$8,0 \text{ Om} - 122 \text{ ED}$$

$$\text{Demak, } R_m = 7,4 + \frac{125 - 130}{122 - 130} (8 - 7,4) = 7,78 \text{ Om},$$

Uzaytiriladigan simning minimal diametri:

$$R_m = R_k + 0,042 \frac{l_k}{d_k^2}; d_n = \sqrt{\frac{0,046 \times 30}{7,78 - 7,1}} = 1,4 \text{ mm}$$

Antenna simini eng ko'p yo'l qo'yilgan qarshiligi:

$$R_a = 0,1 \times 7,78 = 0,78 \text{ Om}$$

Alyuminli antenna simining minimal diametri'

$$d_a = \sqrt{\frac{0,224 \times 6}{0,78}} = 1,3 \text{ мм},$$

Misol №3. O'zgarmas tokni kuchlanishi 220 V, elektr detonatorlar guruhidagi elektr detonatorlar sonini aniqlash talab etiladi. Hamma simlarning qarshiligini yig'indisi 4 Om, elektr detonatorlar qarshiligi 3 Om; kafolatlangan tok kuchi 1 A.

Yechimi: 1. Mumkin bo'lgan guruhlar soni

$$m = \frac{U}{2iR} = \frac{220}{2 \times 1 \times 4} = 27,5 \text{ (27 guruh deb qabul qilamiz).}$$

2. Har bir guruhdagi elektr detonatorlar soni

$$n = \frac{U}{2iR} = \frac{220}{2 \times 1 \times 3} = 36,6 \text{ (qabul qilamiz 36).}$$

Shunday qilib ketma – ket – parallel ulangan elektr portlatish tarmog'iga – 972 ta elektr detonator ulash mumkin ekan, ularni 27 guruhga, har bir guruhda 36 elektr detonatorlar ulanadi.

O'zgaruvchan tok 380 V avvalgi misoldagi shartlar saqlangan holda, guruhlar soni

$$m = \frac{380}{2 \times 2,25 \times 4} = \frac{380}{20} = 19 \text{ guruh}$$

$$\text{Har bir guruhdagi elektr detonatorlar soni } n = \frac{U}{2iR} = \frac{380}{2 \times 2,5 \times 3} = 26 \text{ dona ED}$$

Shunday qilib ketma – ket – parallel ulanganda, o'zgaruvchan tok kuchi 380 V bo'lgan holda 475 elektr detonatorni 19 guruhga ajratib, har birida 25 ta elektr detonatorini portlatish mumkin ekan.

Nazorat savollari:

1. Elektr usulida portlatish nima o'zi?
2. Elektr usulida portlatishda qanaqa elektr toki manbasidan foydalaniladi?
3. Elektr portlatish zanjirida qanaqa asboblari qo'llaniladi?
4. Ko'mir konlarida elektr usulida portlatishda qanaqa sim qo'llaniladi?
5. Portlatish mashinasi qo'llanilganda elektr detonatorlarni qanday ulanishi biriktirilishi maqsadga muvofiq keladi.

5- laboratoriya ishi.

O'yuvchi shpurlarni joylashtirish va ularni qo'llanish sharoitlari

Ishdan maqsad: kavjoyini burg'ilab portlatib o'tishda o'yuvchi shpurning ahamiyatini o'rganish.

Kerakli moslamalara: o'yuvchi shpurlarni joylashtirish va ularni qollanish sharoitlari maketlari.

Kon lahimini qazib o'tishda kavjoyini o'yuvchi shpurlarni har xil turidan shakilini joylashtirish usullaridan foydalanib o'tiladi. O'yuvchi shpurlar turini tanlashda tog' jinslarini mustahkamligi, mahkamligi, qatlamlanish harakteri, darzliklari va yaxlitligi, kavjoyining shakli va o'lchamiga portlovchi moddani ish kobiliyatiga, patronlar diametri qarab tanlanadi.

Kavjoyda bir xil bo'lmagan qatlamchalar mavjud bo'lganida o'yuvchi shpurlarni qatlamchalarda juda mahkam bo'lmagan jinslarda joylashtirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Kavjoyning pastki qismida portlatiladigan zaryadlar kavjoy mustahkamlagichiga va kavjoy oldi bo'shliqqa kam zarar keltiradigan bo'lishi kerak.

O'yiqlarni quyidagi guruhlarga ajratish mumkin; kavjoy oldi yuza tekisligi to'g'ri burchak ostida joylashtirilgan shpurlar zaryadini portlatish bilan hosil qilish, kavjoy oldi yuza tekisligigacha qiya va tik burchak ostida joylashtirilgan shpur zaryadlarini portlatish bilan; mashina yordamida hosil qilib, so'ng portlatish usuli bilan kengaytirish, masalan katta diametrdagi skvajina atrofidagi joylashtirilgan shpurlar zaryadini portlatish yo'li bilan ham hosil qilinadi.

O'yiq, kavjoy yuza tekisligiga qiya burg'ilangan shpurlar bilan hosil qilish. Kon lahimlarini o'rtacha mahkamlikdagi va mahkam jinslar o'tkazilganda keng qo'llaniladigan guruh «ponasimon» bo'lib, ular ikkita tik gorizonta joylashtirilgan shpurlar qatorini portlatishdan «ponasimon» ko'rinishdagi o'yiq hosil bo'ladi. Ba'zan o'ta mahkam monolit jinslarda hosil qiladigan «ponasimon» shakldagi o'yiq hosil qilishda uning markazida bir necha kesuvchi shpurlar burg'ilanadi. Bu shpurlar chuqurligi o'yiq hosil qiluvchi, qiyaburg'ilangan shpurlar chuqurligini $\frac{2}{3}$

qismidan ortiq bo'lmashligi kerak. Kesuvchi shpurlar zaryadi birinchi navbatda portlatiladi, ular o'yuvchi shpurlar oralig'idagi massivni yemirib-parchalab, o'yuvchi shpurlar zaryadini ishini yengillashtiriladi. Tavsiya etilayotgan «ponasimon» o'yiqni o'ichamlari №18 jadvalda keltirilgan «ponasimon» o'yiq q o'llanishdagi asosiy kamchilik shpurlarni talab etilgan burchak ostidaburg'ilashni qiyinligi kavjoyni kengligi va balandligini kichikligi tufaylidir. Shuning uchun bunday kavjoylarda shpurlar qiyalik burchagini ko'paytirish, chuqurligini esa kamaytirish kerak bo'ladi.

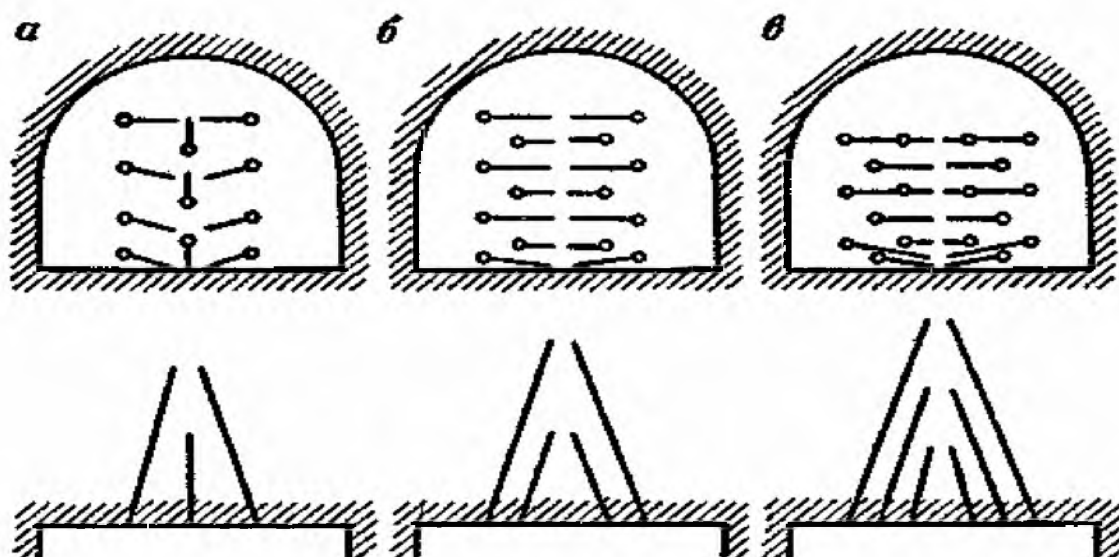
«Ponasimon» o'yiq hosil qiluvchi shpurlar zaryadini portlatishidan hosil bo'lgan o'yiqlikni chuqurlatish imkonini, o'yuvchi shpurlarni joylashtirish chuqurligiga, kavjoy yuza maydoniga o'lchamiga, og'ish burchagiga, portlovchi moddalar miqdoriga, shpurlardan foydalanish koeffitsientiga va boshqa omillarga bog'liq.

Bularni aniqlash qo'poruvchi va konturlovchi shpurlarni chuqurligini aniqlashda hisobga olinishi kerak.

Piramidasimon o'yiq juda mahkam tog' jinslari massivida lahimlar o'tkazishda qo'llaniladi. Odatda bunday o'yiq hosil qilish uchun 4-5 shpur burg'ilashda kavjoy markaziga yo'naltirilgan bo'ladi (rasm 27 a) o'yuvchi shpurlar zaryadlarini ishini yengillatish uchun va jinslar yaxshi maydalanishi uchun piramida o'yiqligini markazida kavjoyda kavjoy yuza maydoniga 90^0 burchak ostida bir dona shpurburg'ilanadi (rasm 27 b). Bunday shpurni chuqurligi piramidasimon o'yiqni loyihadagi chuqurligini $2/3$ qismidan ko'p bo'lmashligi kerak.

Piramidasimon o'yiq hosil qilishdagi kamchiligi shundan iboratki, shpurlarni kerak bo'lgan chuqurlikgacha burg'ilash imkoni bo'lmaydi. Kavjoy o'lchami deyarli katta bo'lmaganligi uchun talab etilgan chuqurligigacha va kavjoy yuza maydoniga nisbatan kerak bo'lgan og'ish burchagi bilan burg'ilash ham mumkin bo'lmaganligi sababli, bunday sharoitda pog'onasimon o'yiq qo'llanish tavsiya etiladi. O'yuvchi shpurlar zaryadini portlatish natijasida kavjoyda chuqurligi bo'yicha o'lchami deyarli katta bo'lmagan portlatish o'yig'i hosil qiladi. O'yiqni

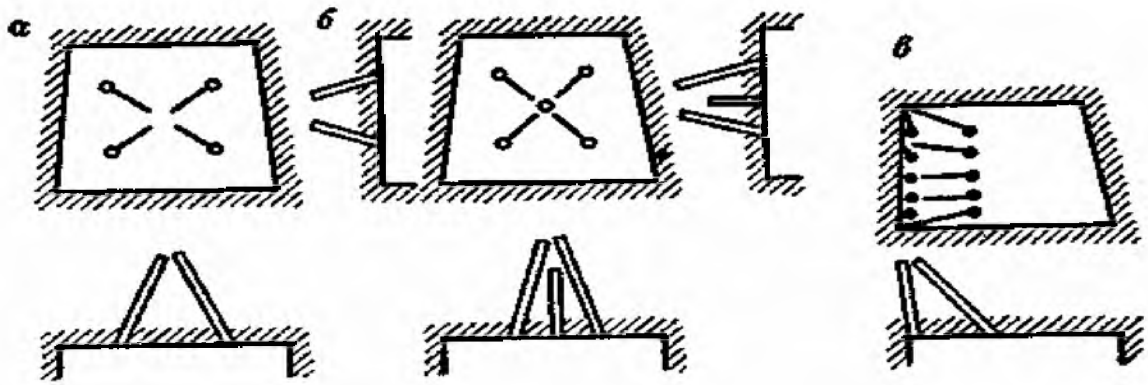
kengaytirish zarurati bo'lganligi sababli qo'shimcha shpurlar burg'ilash talab etiladi.



26-rasm. Ponasimon o'yuvchi shpurlarni joylashtirish sxemasi: a) bir pog'onali; b) ikki pog'onali; v) uch pog'onali.

18- jadval

Tog'- jinslarni mahkamlik koeffisienti	O'yuvchi shpurlar zaryadlari orasidagi masofa (sm) patronlar diametri 36-37 mm portlovchi modda ish sezgirligiga bog'liqholda sm ³				O'yuvchi shpurni kavjoys yuzasiga nisbatan ogish burchagi, gradus	O'yuvchi shpurlar soni, sht
	250- 295	300- 345	330-395	400- 450		
1,5-2	49-51	52-54	55-57	58-60	72	2-4
2-4	46-48	49-51	52-54	55-57	70	4-6
5-6	43-45	46-48	49-51	52-54	65	4-6
7-8	40-42	43-45	46-48	49-51	62	4-6
9-10	37-39	40-42	43-45	46-48	60	6-8
11-13	34-36	37-39	40-42	43-45	55	6-8
14-18	31-34	34-36	37-39	40-42	52	8-10

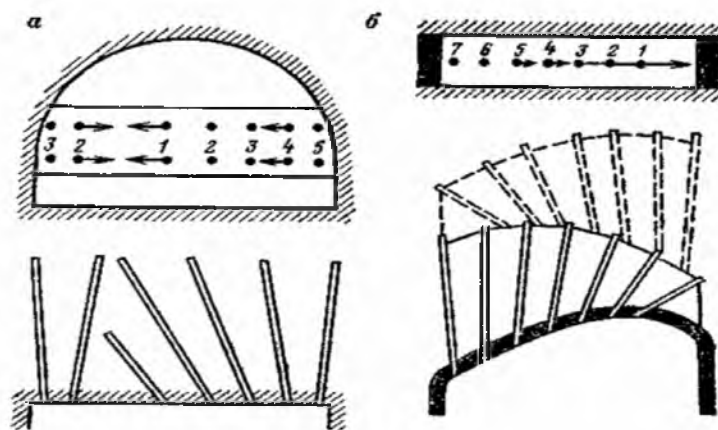


27- rasm. Yonlama o'yiqlar hosil qilish sxemasi

Yonlama o'viq qator shpurlardan tuzulgan bo'lib, kavjoy yuza maydoniga ma'lum burchak ostida burg'ilanadi (rasm27v) va kavjoyni o'ng yoki chap tomonida joylashtiriladi. Bunday o'viq kavjoyni bir tomonida oson portlaydigan jinslar qatlami mavjud bo'lsa yoki jinslar qatlami tik joylashib, aniq ko'rinadigan portlaydigan kavjoyda qo'llaniladi.

Yelpig'ichsimon (veverniv) o'viq – kavjoyda engil portlaydigan gorizontal yo'nalishida joylashgan jinslar qatlami bo'lgan (rasm 28 a) yoki kavjoyda yupqa ko'mir qatlamli mavjud bo'lgan lahimlarda qo'llaniladi (rasm 28 b).

28- rasmYelpig'ichsimon o'yiqlar sxemasi



Foydalanilgan adabiyotlar

1. Россинский Н.А., Нагайченков М.А. Мастер взрывник. М.: Недра, 2001.
2. Кутузов Б.И. Разрушение горных пород взрывом. М.: Издательство МГТУ, 2004.
3. Мангуст С.К. Взрывные работы при проведении горных выработок. М.: Издательство МГТУ, 2000.
4. Кутузов Б.И. Лабораторные и практические работы по разрушению горных пород взрывом. М.: Издательство МГТУ, 2004
5. Рахимов В.Р., Убайдуллаев Н. “Бурғилаш ва портлатиш ишлари” Тошкент., 2007

Mundarija

1	laboratoriya ishi. burg'lash usullari va uskunalarini o'rganish.....	3
2	laboratoriya ishi. Portlovchi modda zaryadlarida portlatishni qo'zg'atish vositalari.....	21
3	laboratoriya ishi. Portlatish mashinalari va nazorat o'lchov asboblari ishlatish tamoyillari o'rganish.....	38
4	laboratoriya ishi. Elektrodetonatorlarni ulash usullari va elektr portlatish tarmoqlarini o'rganish.....	51
5	laboratoriya ishi. O'yuvchi shpurlarni joylashtirish va ularni qo'llanish sharoitlari.....	63
6	Foydalanilgan adabiyotlar.....	67