

**TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

**A.Babaýewa**

**SEÝSMIKI BARLAGDA IŞLÄP  
TAÝÝARLAÝJY WE  
TESWIRLEÝJI TOPLUMLAR**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

**A.Babaýewa,** Seýsmiki barlagda işläp taýýarlaýjy we teswirleýji toplumlar.

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

## Giriş

Garaşsyz, baky Bitarap Türkmenistan döwletimiziň geljegi bolan ýaşlaryň, dünýäniň ösen talaplaryna laýyk gelýän derejede bilim almagy üçin ähli şertler döredilýär.

Hormatly Prezidentimiz döwlet başyna geçen ilkinji gününden bilime, ylma giň ýol açdy, Türkmenistanda milli bilim ulgamyny kämilleşdirmek boýunça düýpli özgertmeler geçirmäge girişdi.

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň «Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakynda» 2007-nji ýylyň 15-nji fewralyndaky Permany bilim ulgamyndaky düýpli özgertmeleriň başyny başlady.

Häzirki wagtda milli bilim ulgamyndaky döwrebap özgertmeler ýaş nesliň ýokary derejede ylym-bilim almagyna, giň dünýägaraýysly, edepli, tämiz ahlakly, hünärmenler bolup ýetişmeklerine mümkinçilik döredýär.

Türkmenistan uglewodorod serişdeleriniň saklanýan gorlarynyň hem-de çaklanylýan serişdeleriniň möçberi boýunça dünýäniň öň hatarynda durýan döwletleriniň biridir. Ýangyç gorlary we serişdeleri ýurdymyzyň gury ýer çäklerinde we Hazar deňiziň türkmen böleginiň ýerasty çuňlyklarynda jemlenendir. Hünärmenleriň hasaplamalaryna görä ýurdymyzda jemi başlangyç ýangyç serişdeleri 45,44 mlrd. tonna şertli ýangyçdan ybaratdyr.

Seysmobarlag geofiziki gözleg usullarynyň biri bolup durýar. Seysmobarlag bir emeli ýol bilen döredilen, maýyşgak tolkunlaryň tebigatyny öwrenmeklik bilen yeriň çökündili gatlaklaryň geologiki gurluşyny öwrenýän usullaryň toplumy. Maýyşgak tolkunlar dörän nokadyndan çökündili gatlaklarda dürli çuňluklara çenli ýaýraýarlar. Olar gatlaklaryň araçäklerinde döwürmelere sezewar bolýarlar. Döwürlen we serpilýän tolkunlar, yeriň üstüne gaýdyp gelýärler we ýörite

gurluşlaryň kömegi bilen belgä alynýarlar. Tolkunlaryň ýaýraýan aralyklaryny bilip döwürleme we serpikme bolan araçäklerdäki gatlaklaryň formasyny we olaryň ýatan çuňluklaryny kesgitläp bolýar. Käbir halatlarda bolsa gatlaklaryň litologiýasy barada pikir ýöretmek mümkin. Seýsmobarlag usuly geologiki jisimiň ýatan çuňlugyny we olaryň ganatlarynyň düşen burçuny kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

### **Seýsmiki iş boýunça umumy maglumat**

Gazylyp alnýan peýdaly magdanlary gözläp tapmakda geofiziki gözleg işleri iň bir amatly usulynyň biridir. Ýeriň üstki we ýeriň çuň gatlaklarynda bolup geýýän fiziki hadysalary öwrenmeklik bilen ýeriň çuň gatlaklarynyň gurluşyny öwrenmäge mümkinçilik döredýär. Ol hem öz gezeginde täze nebit-gazly ýataklaryň üstüniň açylşyna ýardam berýär. Ýeriň çuň gatlaklarynyň geologiki häsiýetlerini öwrenmekde geofiziki gözleg usullarynyň ähmiýeti has uludyr. Geofiziki usullarynyň içinde soňky döwürde önümçilikde has giň göwrümde ullanylýan usuly seýsmiki gözleg usuly. Şeýlelikde peýdaly magdanlaryň täze kânleriň üstüni açmakda seýsmiki gözleg usuly esasy uly orun tutýandyr. Seýsmiki usul esasan ýeriň çuň gatlaklarynda emeli usul arkaly döredilýän yrgyldy tolkunlaryň ýaýramasy netijesinde ýer gatlaklarynyň geologiki gurluşyny öwrenmekden ybarat bolup durýar. Yrgyldy tolkun partlama we partlama däl usul arkaly ýeriň çuň gatlaklarynda ýaýradylýar. Mysal üçin: partlama usulda seýsmiki profiliň boýunda ýörite buraw enjamlarynyň kömegi arkaly guýular burawlanyp onuň içine däri göýberilip partladylýp ýeriň çuň gatlaklaryna yrgyldy tolkunlary ýaýradylýar. (wzrywnoý sposob) Partlama däl usul (newzrywnoý sposob) – bu usulda partladylýan däriniň deregine yrgyldy tolkun döretmek üçin

ýörite GSK (seýsmiki yrgyldyny dörediji) SYD we CW-5-150 M diýen ury we titrediji enjamlar ulanylýar.

Haçanda bir nokatda partlama geçirilende yrgyldy tolkunlar ýeriň çuň gatlaklarynda ýaýrap serpikdiriji gatlaklara ýetende yzyna serpigip ýeriň ýokarsyna yzyna öwrülip gelende ýörite seýsmiki stansiýanyň kömegi arkaly olar kabul edilip magnit ýazga geçirilýär.

Şeýlelik bilen ýer gatlaklarynda döwülýän we serpikýän tolkunlaryň ýeriň üstüne çykýan wagty ýazylýar. Şol esasynda hem ýer astyndaky döwüji we serpikdiriji gatlaklaryň haýsy çuňlukda ýatýanlygy öwrenilýän gatlaklaryň geologiki gurluşy öwrenilýär. Seýsmiki gözleg işinde iki sany usul bolup bilýär.

1. Serpikme tolkun usuly (STU);

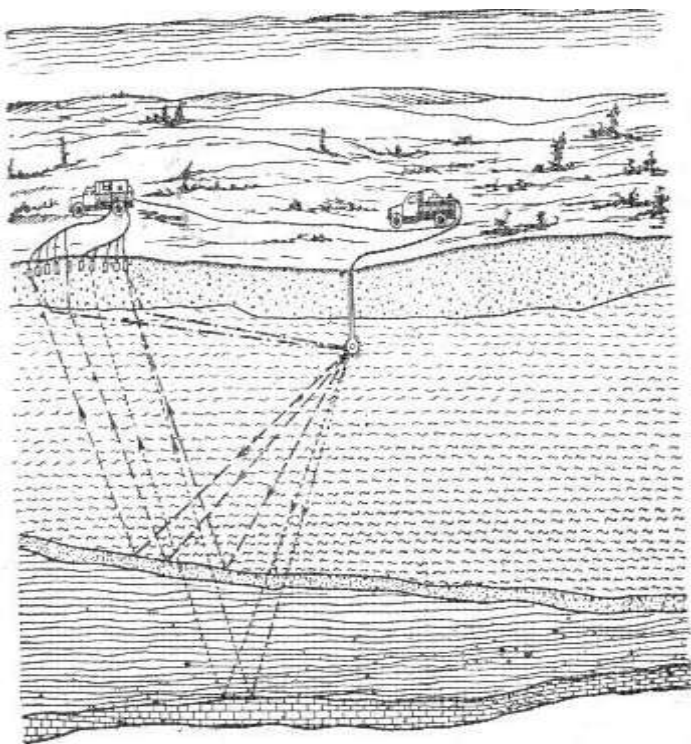
2. Döwülme tolkun usuly (DTU);

Tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi ( $V_{m/s}$ ) esasan öwrenilýän gatlaklaryň geologiki düzümi bilen bagly bolup durýar.

Şeýle-de bolsa seýsmiki işinde birnäçe gözleg nokatlaryndan alynan maglumatlary deňeşdirip tolkunýň ýaýraýyş tizligi öwrenilýär. Serpikme we döwülme tolkunlaryň ýeriň üstüne çykýan wagty ( $t_{sek}$ )

belli olaryň ýaýraýan tizligi belli. ( $V_{m/s}$ ). Şeýlelikde serpikme granisanyň  $H = \frac{V}{T}$  haýsy çuňlukda ýatyşy hasaplanylýar.

1 – nji suratda MOB (serpikme tolkun usuly) (STU) mysal getirilen şu suratda görnüşi ýaly partlama nokatdan tolkun ýeriň çuň gatlaklarynda ýaýrap döwüji we serpikdiriji gorizontlara ýetende döwülip yzyna serpikýäni we ýeriň üstüne çykyşyny görýäris. Şeýlelikde tolkunýň gelen wagty seýsmotansiýanyň kömegi arkaly ýazyp, öwrenilýän gatlaklaryň çuňluklaryny olaryň ýatyş burçlaryny öwrenmek mümkin bolup durýar.



**1-nji surat. Seysmobarlag işinde serpinkme tolkun usuly**

### **Seýsmiki gözleg işleriniň taryhy**

Seýsmiki gözleg işi ýeriň çuň gatlaklarynyň gurluşyny öwrenmäge niýetlenen ylymdyr. Seýsmiki işleri 1920-nji ýyllarda ýer titremesini öwrenip başlanda uly ähmiýete eýe bolup başlaýar. Ilki başda seýsmiki işleriniň alnyp barylşy rus alymy B.B.Golisina tarapyndan alnyp barylýar.

B.B.Golisina tarapyndan seýsmiki usul ösdürilip başlanýar. Seýsmiki yrgyldy tolkunlary kabul etmek boýunça çylşyrymly gurluşy bolan kabul ediji enjamy oýlanyp tapylýar.

Ilkinji seýsmiki gözleg işleri 1927-nji ýyllarda B.B.Golisinyň okuwçysy P.M.Nikiforow tarapyndan geçirilýär. Şonda ilkinji gezek meýdan işleri bu diýdigimiz ilkinji tolkunýň gelmeginiň esasynda ýer gatlagynyň öwrenilşi diýmek. Şu usul SSSR-iň dürli ýerlerinde giňden ulanylyp başlanylýar.

Şeýlelikde wagtyň geçmegi bilen öňde durýan meseleleriň çylşyrymlaşmasy netijesinde has çuňrak gatlaklary öwrenmek üçin serpinkme tolkun usul oýlanyp tapylýar.

Şu usuly önümçilige ornaşdyrmak üçin ýagny serpinkme tolkunlary ýeriň üstünde kabul ediji enjamlary oýlap tapmak üçin wagt sarp edilip oýlanyp tapylýar. 1935-nji ýyllarda akademik G.A.Gambursew tarapyndan bu usul önümçilige ornaşdyrylyp meýdan gözleg işleri alnyp barylýar. Ýurduň nebit senagatyny ösdürmek boýunça talap güýçlenýär. Şol sebäpli hem oýlanyp tapylan täze seýsmiki usul STU (serpinkme tolkun usuly) täze nebit ýataklaryny tapmak boýunça giň gerimde ulanylyp başlanýar. Şeýlelikde ilkinji seýsmiki stansiýalar ýasalyp başlanýar.

Serpinkme tolkun usuly seýsmiki işlerinde ýurduň dürli ýerlerinde giň gerimde ulanylyp başlanýar. Şeýle hem işiň möçberi artdyrylýar. Şunlukda ýer gatlaklaryndan alynýan seýsmiki maglumatlaryň hilini ýokarlandyrmak işleriniň üstünde köp işleri geçirilip başlanýar. Şol sebäpli ilkinji 9-njy kanalda işleýän seýsmostansiýa tolkunýň amplitudasyny düzleýji enjam, seýsmokabuledijileri toparlap güýçlendirmek usullar oýlanyp tapylyp önümçilige ornaşdyrylyp başlanýar. Seýsmiki işleriniň usulyny düýpgöter üýtgetmek işleri 1939-njy ýyllarda başlanýar we şol ýyllarda (KMPW) metod prelomlýonyh woln başgaça döwürme tolkun usul G.A.Gambursew tarapyndan oýlanyp tapylýar we giň gerimde önümçilige ornaşdyrylyp başlanyp, çylşyrymly geologiki gurluşlary öwrenmäge mümkinçilik döredýär.

Beýik watançylyk urşy ýyllarynda hem seýsmiki işleri dowam etdirilýär. Esasan Azerbaýjanda, Türkmenistanda giň gerimde geçirilýär, we şol ýyllarda birnäçe täze nebitli ýataklaryň üstüni açmakda uly ýardam berýär. Bu zatlar hem ýurduň gazanmak ukybyny güýçlendirmek üçin gerek bolup durýar. Bakuwyň töwereginde ilkinji gezek seýsmiki işler deňiziň içinde geçirilýär, Türkmenistanda çägelik ýerlerde geçirilip başlanýar. Uruşdan soňky ýyllarda 1945-nji ýyldan soň seýsmiki işleri geçirmek boýunça birnäçe tazelikler girizilen. Täze köp kanally seýsmostansiýa awtomatiki güýçlendiriji enjamlar oýlanyp tapylýar. 1948-nji ýyllarda seýsmiki işler SSSR-iň ähli nebitli ýerlerinde giňden ulanylyp başlanýar we birnäçe nebit ýataklarynyň üsti açylýar.

1959-njy ýylda tolkun kabul ediji seýsmostansiýanyň gurluşyna täze üýtgeşikler girizilýär. Ýagny alynýan maglumatlary magnit ýazga geçirmek barada ol hem öz gezeginde alynýan seýsmiki maglumatlarynyň hilini ýokarlandyrmaga, maglumatlary kagyz yüzüne geçirip gaýtadan işläp ýeriň gurluşy barada dogry takyk netije çykarmaga ýardam berýär. Şeýlelikde magnit ýazgynyň tapylmasy bilen täze usul bolan OGT (obşıý glubinniý točka) ýa-da umumu çuň nokat usuly bu oýlanyp tapylan usul gyzga wagtyň içinde özüniň has gymmatlydygyny subut edýär.

Umumy çuň nokat usulynyň kömegi arkaly zyýanly tolkunlary basyp peseltmäge mümkinçilik döredýär. Şeýle hem has çuň gatlaklary öwrenip bar bolan ýataklaryň (känleriň) üstüniň açylmagyna uly ýardam berýär.

### **Seýsmobarlagyň fiziki we geologiki esaslary**

Real geologiki gurşawy maýyşgak gurşaw hökmünde almak bolýar. Onda birnäçe maýyşgak tolkunlar döräp hem ýaýrap bilerler. Onuň esasy aýratynlyklary bolsa real gurşawda tolkunlaryň dürli dürliligidir.



## Maýyşgak tolkunlaryň we yrgyldylaryň teoriýasy

Umuman ýer gatlaklaryny hem- takmynan maýyşgak jisim hökmünde görmek bolar. Şu esasynda göz önünde getirseň – onda ýeriň gatlaklaryndada- maýyşgak tolkunlary ýaýrap biler.

Maýyşgaklyk näme- munyň özi jisime haýsy bir güýç täsir edende – özüniň görnüşini üýtgedip, soň güýç täsiri gutaranda – ýenede öňki görnüşe eýe bolmagy – maýyşgaklyk diýip hasaplanylýar. Şu esaslara görä – ýer gatlaklarynyň gurluşy maýyşgak häsiýete eýedir.

Deformasiýanyň esasan 2 görnüşü bar. Göwrüm we süýşme

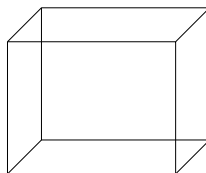
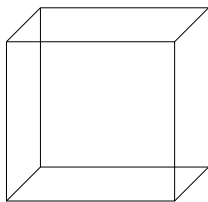
Deformasiýa – esasan haýsyda bolsa daşky ýada içki güýjüň täsiri netijesinde bolup geçýär.

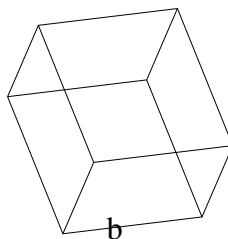
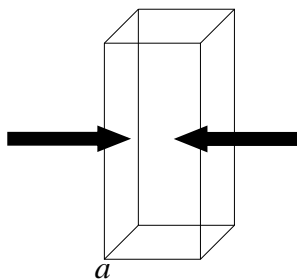
Mysal üçin kiçijek parallelepipedini alsak we oňa haýsyda bolsa bir güýç täsir edende – onda deformasiýanyň 2 görnüşini görmek bolýar.

Bir ýagdaýda onuň göwrümi üýtgeýär, emma görnüşü öňküliginde galýar, burçlary üýtgemeyär – bular ýaly deformasiýa göwrümiň deformasiýasy diýilýär. (2-nji a surat).

Ýenede bir ýagdaýda onuň göwrümi üýtgemeyär emma görnüşü üýtgeýär, (2-nji b surat – oňa süýşme deformasiýasy diýilýär, bulary 2-nji suratda aýdyň görmek bolar.)- esasan täsir ediji güýjiň ugryna köp zat bagly bolup durýar.

Ýöne ýer gatlagynda ol deformasiýanyň ikisi hem bolup geçýär- özem bir wagtyň özünde.





2-nji surat.

- a) Göwrüm deformasiýasy
- b) Süşme deformasiýasy

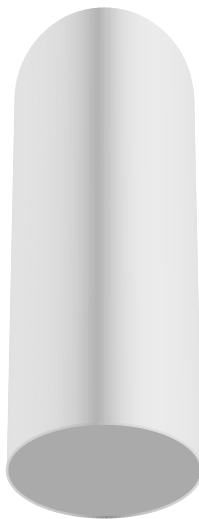
**Gukuň kanynyna laýyk.** Maýyşgak gurşaw öwrenilende deformasiýa bilen basyşyň arasyndaky baglanşyga seredilýär. Maýyşgak jisimde onuň kese kesiginiň meýdanynda täsir edýän içki güýje basyş diýilýär.

$$X = \frac{\sum F}{S}$$

Bu ýerde: X-basyş; F- içki güýç; S- kese kesiginiň meýdany. Mysal hökmünde bir zada berkidilen **brusy** alalyň. Onda F güýji täsir etdireliň.



a



b

3-nji surat.

a) Güýç täsir etmezden öň

b) Güýç täsir edenden soň

$$\Delta l = aX$$

$$\Delta d = bX$$

Bu ýerde a we b- proporsional koeffisientlerdir.

Girizilen ululyklar a we b diňe maddanyň häsiýetine bagly dälde, brusyň ölçeglerine-de baglydyr. Proporsional koeffisientleri diňe maddanyň maýyşgak häsiýetine häsiýetlendiriler ýaly, otnositel uzaltma  $\delta l$  we otnositel kese dykzlandyrma  $\delta d$  barada düşünje girizilýär.

$$\delta l = \frac{a}{l} \cdot X = \frac{1}{l} \cdot X$$

$$\sigma = \frac{\delta d}{\delta l}$$

Bu yerde:  $\sigma$  - Puassonyň koeffisienti. (kese gysylmanyň moduly);

E- Ýunguň moduly. (boý süýnmäniň moduly).

E bilen  $\sigma$  ululyklar jisimiň ölçeglerinden, görnüşlerinden we biri-birinden bagly däl, olar diňe maddanyň maýyşgak häsiýetlerini häsiýetlendirýärler. Her dürli izotop maýyşgak jisimiň maýyşgak häsiýetleri bilinýär, eger-de E bilen  $\sigma$  manylary bilnikli bolsa. Ýokarda görkezilişi ýaly Gukuň kanuny diňe absolýut maýyşgak jisimler üçindir. Oýandyryş punktynda basyş we deformasiýanyň ululygy sebäpli Gukuň kanunyny ulanyp bolmaýar.

**3. Maýyşgak tolkunlar.** Egerde maýyşgak jisime haýsy-da bolsa bir daşky güýç täsir edende ol gysga wagtlaýyn täsir ediji güýjiň täsiri esasynda gysga wagt içinde çalt üýtgeýän maýyşgaklyk hereketi emele getirýär. Bu hem Gukuň kanuny esasynda maýyşgak jisimiň göwrümünde wagta baglylykda jisimiň ownuk bölejiklerden maýyşgaklyk bolup ownuk bölejikleriň süýşmesi bolup geçýär. Bölejikleriň süýşmesi netijesinden tolkunýň nokadyndan daşlaşdygyça naprýaženiýanyň üýtgeýänligini görmek bolýar. Şeýlelikde maýyşgaklyk döredilen nokatdan dürli tarapdan tolkunýň ýaýramasy bolup geçýär. Ol tolkun başdan güýçli ösýär soň çalt depginde kiçelip söňýär. Şeýlelikde ownuk bölejik gysga wagtlaýyn öz daşyna hereket edip geçýär. Şunlukda belli bir yzygiderlikden yrgyldynyň dörän nokadyndan başlap tolkun ýaýrap başlaýar. Ýaýran maýyşgak tolkunlar ýaýraýyş tizligi esasan şol gatlagyň maýyşgaklyk häsiýetine we gatylygyna

dykzlyk häsiýetine bagly bolup durýar we gatlaklardan iki görnüşli tolkun ýaýraýar. Ýagny boý tolkun we kese tolkunlar.

**Boý we kese tolkunlar.** Boý tolkun esasan göwrümiň üýtgemesi boýunça ýaýrap bilýär. Ýagny kiçijek parallelepipediniň göwrümi üýtgeýär emma burçlary öňkiligine galýar, haçanda boý tolkunlar ýaýranda süýnme we gysylma zolagy bolup geçýär. Süýnme zolagynda parallelepiped süýnýär. Gysylma zolagynda parallelepiped gysylýar, ýada onuň boýy gysylýar, şeýlelikde onuň bir bölejikden başga bölejige geçip ýaýrap başlaýar. Mysal üçin ses tolkuný ýaýranda boý tolkunýň gysylmasy we giňelmesini aýdyň görmek bolýar, boý tolkunýň ýaýrama tizligi  $V_p$ - kese tolkunýň  $V_s$ - tizliginden ýokarydyr.

$$V_p = \sqrt{-\frac{E(1-\delta)}{p(1+\delta)(1-2\delta)}} \quad V_s = \sqrt{\frac{E}{p} \cdot \frac{1}{2(1+\delta)}}$$

$$\frac{V_p}{V_s} = \sqrt{\frac{2(1-\delta)}{1-2\delta}} > \sqrt{2}$$

Formulada boý tolkunýň  $V_p$  iki esse  $V_s$  tizliginden uludygy görüňýär. Takmynan maýyşgak jisime we  $V_p$  takmynan 2800-3000 m/s barabar bolsa emma kese tolkunýň tizligi  $V_s$  1500-1700 m/s barabardyr.

Kese tolkuný esasan gaty maýyşgak jisimde ýaýramaga ukyplydyr.



4-nji surat

Giňişlikde tolkunlaryň bölekleyin ýaýraýyşy  
a-dik tolkunlar; b – kese tolkunlar.

1-bölejikleriň süýnme ugry, 2-ýaýraýan tolkunynyň ugry.

## 5. Tolkunynyň fronty. Yrgyldynyň formasy. Amplituda, period, ýygyllyk, tolkunynyň uzynlygy.

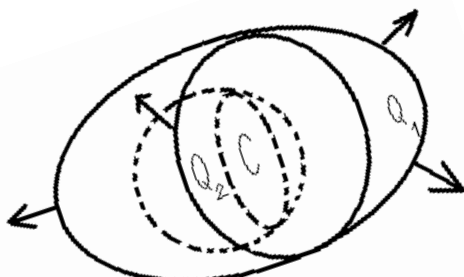
$t_1$ - wagt pursady;

$t_1 = r/v$ ;

$v$ -tolkunynyň geliş tizligi

Haçan-da haýsy bolsa O-nokatda partlama geçirilende boý we kese tolkunlaryň ýaýramasy bolup geçýär. Ýaýraýan tolkunynyň tizligi esasan jisimiň fiziki häsiýetnamasy bilen baglanşykly bolup durýar. Haçan-da tolkun ýaýranda iki sany tegelek görnüşi emele getirýär.(5-nji surat) Şonda  $Q_1$  tolkununyň ön tarapydyr, emma  $Q_2$  tolkunynyň yzky tarapydyr. Wagtyň geçmesi bilen tolkunynyň yzky we öňki taraplary gezekli-

gezegine çalşyp maýyşgak jisimine ýaýraýandyr we onuň partlama nokadyndan daşlaşyp başlaýar.



5-nji surat  
Tolkunyň fronty  
 $Q_1$  - öňki front  
 $Q_2$ - yzky front

Mysal üçin haýsy bir M nokatda bolup geçýän hadysany aşakdaky görnüşde belläp geçmek bolar, ýagny M-nokatda tolkunyň (fronty) gelýänçä ol hereketsiz ýagdaýda bolýar. Haçanda tolkunyň fronty ýa-da öňki hereketi M-nokada ýetende M-nokat herekete gelýär. (6-njy suratda) Görnüşi ýaly M-nokadyň üstünden tolkunyň öňki fronty ýa-da öňki täsiri geçenden soň M-nokat ýenede ilki başky yrgyldysyz ýagdaý görnüşine gelýär.

Şeýlelikde maýyşgak jisimiň nokadyndan tolkunyň öňki we yzky frontlary gezekleşip geçip tolkunyň ýaýramasy bolup geçýär. Partlama işleri geçirilende M-nokatda üç taraplaýyn yrgyldy hereket bolup geçýär. Şonuň üçin M-nokatda bolup geçýän yrgyldyny çyzgyda görkezme örän kyn bolýar.

Şol sebäpli M-nokatda dikligine bolup geçýän yrgyldynyň görnüşini çyzgyda aňlatmak bolýar. Ýagny 6-njy suratda görnüşi yaly grafikde dikligine M-nokatdan yrgyldysyz ýagdaýda üýtgeýşini aňladýar, emma keseligine t-sek üýtgeşmäniň bolup geçýän wagtyny aňladýan grafigi

gurulan şoňa hem 6-njy a suratda (Trassa ýa-da ýazgy diýilýär) Başgaça aýtsak M-nokat bolup geçýän yrgyldyny aňladýan ýazgy diýip aýtmak bolar. Eger-de biri-birine perpendikulýar bolan üç tarapa bolup geçýän yrgyldy hereketini göz önüne getirsek onda M-nokatda bolup geçýän hereketi hasaplamak bolar, maýyşgak jisimlerde bolup geçýän yrgyldynyň ýazgysy seýsmiki gözleg işleri üçin ilkinji in zerur gerekli maglumat bolup durýandyr. Mysal üçin 6-njy b suratda gornuşi ýaly 2 sany,  $M_1$  we  $M_2$  nokatdan alnan ýazgynyň görnüşleri biri-biri bilen deňeşdirilip göründe ýer gatlaklaryna tolkunlaryň ýaýraýyşynyň aratapawudyny hasaplamak bolýar. Şu hem seýsmiki işlerde esasy zat bolup durýar, ýer gatlaklaryndan alynýan birmeňzeş görnüşi bolan seýsmiki tolkunlary yzarlamak munuň özi (Korreliýasiýa diýmekdir) Korreliýasiýa ýa-da başgaça gatlagyň ýakyn aralykdaky goňşy nokatlaryndan alynýan birmeňzeş tolkunlary yzarlamak diýmek aralygyň daşlaşmagy bilen birmeňzeş tolkunlar özleriniň görnüşini üýtgedip biler. Ol esasan öwrenilýän gatlagyň geologiki gurluşy bilen baglanşykly bolup durýar. 6-njy a surata gaýtadan seredeliň ýagny M-nokadyň dikliginde edýän hereketiniň ýazgysy çyzylan suratda görnüşi ýaly haçan-da  $t_1$  sekuntda M-nokatda asuda halda gysarmasy bolup geçýär. Munuň özi M-nokada yrgyldynyň gelip ýetenini aňladýar. M-nokat herekete başlanýar, şoňa ilkinji tolkunynyň gelmegi diýilýär. Şeýlede grafikde görnüşi ýaly tolkunynyň hereketinde birnäçe maksimum (+) we minimum (-) olar bolsa tolkunynyň asuda ýagdaýdan  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  sek wagtlarda üýtgeýşini aňladýar. Tolkun garmoniki (yzygiderli) hereket edende onda tolkun üýtgeýiş ululygyna tolkunynyň amplitudasy diýip aýtmak bolar, ýagny 6-njy a- suratda  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  görmek bolýar. Wagtyň geçmegi bilen hereket edýän tolkunynyň amplitudasy kiçelmesi tolkunynyň wagtyň geçmegi bilen sönýänligini ýa-da M-nokadynyň ilkibaşda görnüşi asuda ýagdaýy kabul edişini aňladýar sebäbi haçanda  $a_1$   $a_2$  we  $a_3$  deňeşdirilse onda onuň



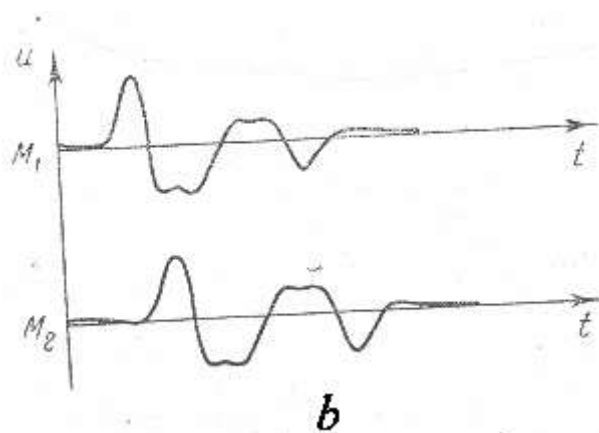
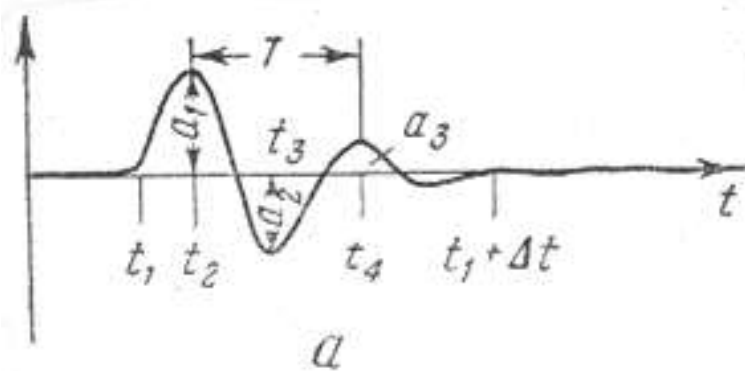
gitdigiçe kiçelip güýjiniň peselişini we onuň sönüşini görmek bolýar. 6-njy a suratda görnüş i ýaly iki sany birmeňzeş minimumyň ýa-da maksimumyň aratapawudyna tolkunynyň peridy diýilýär.  $T = t_4 - t_2$  şeýlelikde tolkunynyň hereket ediş ýygylgyny hasap etmek bolar.

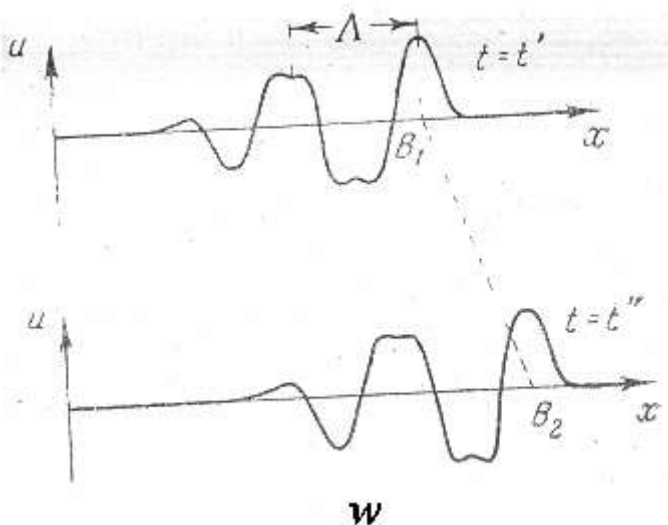
$$f = \frac{1}{T}$$

Tolkunynyň ýygylgy diýip 1 sekundyň dowamynda tolkunynyň hereket edýän sanyny aňladýar. Ol (Gs) ölçenilýär. 6-njy b suratda görnüş i ýaly x we bellikler boýunça tolkunynyň hereketini aňladýan grafiki mysal getirýär. Surat 6-njy b suratda görnüş i ýaly yrgyldysyz ýagdaýdan iň uly gyşarma arasyna tolkunynyň uzynlygy diýilýär. Umuman tolkunynyň iň uly iki gerşiniň aralygyna tolkunynyň uzynlygy diýilýär.

$$\lambda = \mathcal{I}T = \frac{\mathcal{I}}{f}$$

Ýokarda çyzylan grafiğe umuman tolkunynyň profili diýilýär. Tolkunynyň profili esasan partlama geçirilen nokatdan näçe daşlaşdygyça onuň görnüş i üýtgeýär. Esasanam ol ýeriň ýokarky gatlaklarynda tolkun ýaýranda çalt üýtgäp bilýär, bu hem seýsmiki işlerinde örän gerekli öwrenilmeli maglumatlaryň biri bolup durýar.





6-njy surat

Tolkun profiliniň we gurşawyň bölejikleriniň yrgyldysynyň grafigi

**Garmoniki yrgyldy** partlama esasynda döredilýän yrgyldy ýer gatlaklarynda gysga wagtlaýyn impuls görnüşinde ýaýraýar. Netijede ýer gatlaklarynda dürli görnüşli tolkunlar ýaýraýarlar biri-birinden tapawutlanýan tolkunlardyr. Şeýle tolkunlary biri-biri bilen baglanyşdyryp, deňeşdirip belli bir netije çykarmak örän kyn bolýar. Şonuň üçin hem seýsmiki işlerinde esasan yzygiderli gaýtalanýan tolkunlar öwrenilýär, olaryň has ýönekeýi (гармонические колебание) – garmoniki yrgyldy diýilýär. Garmoniki yrgyldy tolkunyny diýip-tolkunynyň fiziki häsiýetleri sinus we kosinus kanunynyň talabyna laýyklykda hereket edýän tolkunlardyr. Mysal üçin M nokada daşky güýç täsir edende onuň t-wagta baglylykda yrgyldy ululygy V aşakdaky formula boýunça hasaplanylýar.

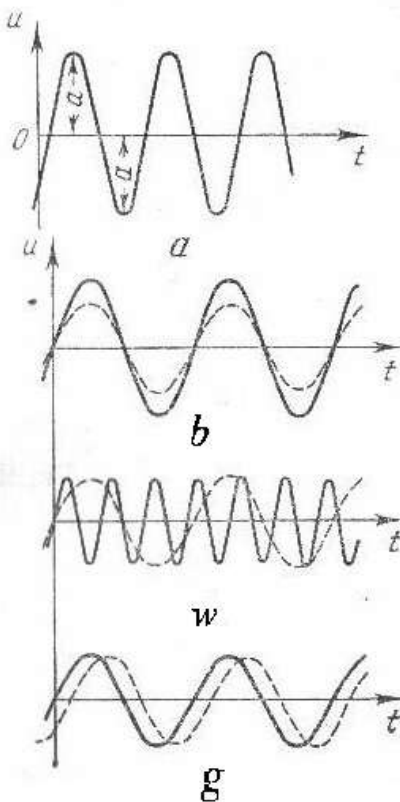
$$V = a \sin(2\pi ft + \varphi)$$

Formulada  $a$ -yrgyldynyň amplitudasy,  $f$ -ýyglylygy,  $\varphi$ -yrgyldynyň başlanýan wagtyny aňladýar. Mysal üçin (7-nji suratda sinusoid yrgyldy görkezilen)

Garmoniki yrgyldy kamertondan döreýän yrgyldy esasan üç sany ululyk bilen aňladylýar: amplituda;  $f$ -ýyglylygy;  $\varphi$ -başlangyç faza (surat 7-nji b,w,g görnüşi ýaly) yrgyldynyň amplitudasy we ýyglylygy ýazgynyň başlanan wagty bilen baglanyşykly däl, emma başlangyç fazanyň ululygy esasan şol bilen baglanyşykly bolup durýandyr. Esasy täsinlik bir wagtda döreýän dürli görnüşli biri-birine goşup netije çykarmak. Dürli görnüşdäki tolkunlaryň goşulmasyna superpozisiýa diýilýär.

## 7-nji surat

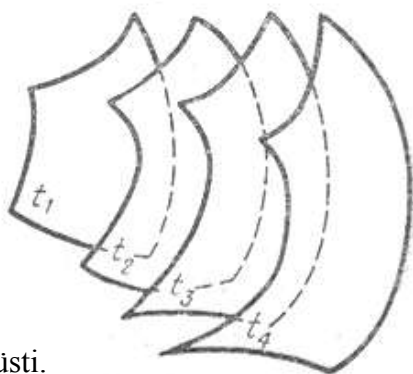
Garmoniki yrgyldya-garmoniki yrgyldy, özara tapawutlanyan iki sany garmoniki yrgyldylar;  $b$  – amplitudasy boýunça,  $w$ – ýyglylygy boýunça;  $g$  - başlangyç fazasy.



## Maýýşgak gurşawda tolkunlaryň ýaýraýşynyň esasy aýratynlyklary.

Döwrebap seýsmiki barlag usulynda ýer galyňlygynda maýýşgak tolkunlaryň ýaýraýş tizligine gözegçilik etmek uly rol oýnaýar. Munuň üçin gurşawyň dürli nokadynda maýýşgak tolkunlaryň frontlarynyň ýerleşişini kesgitlemek ýeterlikdir. Maýýşgak tolkunlaryň ýaýraýş tizligini öwrenmek geometriki, seýsmiki üsti bilen amala aşyrylýar. Tolkunlaryň ýaýraýş fronty Gýuýgens-Fermanyň prinsipleri boýunça geçirilýär.

**Izohronlar, şöhleler, godograf.** Wagtyň islendik pursadynda tolkunýň frontynyň ýagdaýyny kesgitlemek üçin, izohron diýen düşünje girizilýär. Ýagny, tolkunlaryň fronty izohronlaryň üsti bilen wagtyň dürli pursatlaryna gabat gelýär. Her bir izohrona wagty belli bir ululygy bilen häsýetlendirilýär. Berlen tolkuna degişli bolan izohronlaryň köplüğine izohronlaryň toplумы diýilýär. Izohronlaryň toplumyny öwrenip, tolkunýň frontynyň ýaýrama aýratynlygyny ýazyp, beýan edip bolýar.



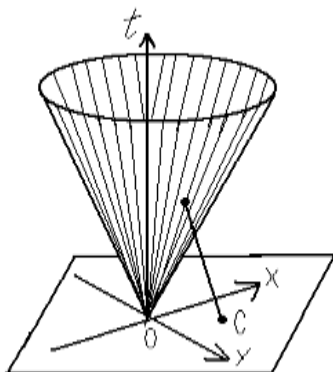
8-nji surat Izohron üsti.

Emma kábir ýagdaýlarda şöhle diýen düşünjäni öwrenmek amatlydyr. Egri ýa-da göni çyzyklar özüniň her bir nokadynda göni bilen izohronlary düzenlerinde, olara şöhle diýilýär. Şöhle göni çyzyklar bolup hem, şol çyzyklaryň ugrunda tolkunlaryň ýaýramasy bolup geçýär.

Seýsmiki işler geçirilende, gurşawyň içki yrgyldysyny öwrenmek köplenç mümkin bolýar. Seýsmiki gözegçilik adaty ýer üstünde ýerleşen göni çyzygyň ugry boýunça geçirilýär we olaryň dürli nokadynda tolkunlaryň geliş wagtyny kesgitleýär. Tolkunlaryň geliş wagtyny kesgitlemek gözegçilik geçirilýän nokadyň ýerleşiş ýagdaýyny bilip, tolkunyň geliş wagty ( $t$ ) bilen gözegçilik nokadyň ( $x; y$ ) koordinatyň gatnaşyklaryň tablisasynyň grafigini gurmak bolýar. Bu grafiga tolkunlaryň *godografy* diýilýär. Diýmek, godograf bilen grafik, ýagny, tolkunyň geliş wagty ( $t$ ) bilen nokatlaryň koordinatlarynyň ( $x; y$ ) arasyndaky baglaňşykdyr.

Godografyň birnäçe görnüşleri bar:

1. Üst godograf- bu birnäçe nokatlaryň üstde ýerleşen grafigy.

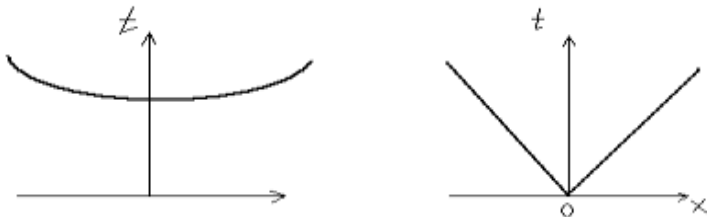


9-njy surat.

Göni tolkun godografy

a) üst godograf

2. Çyzykly godograf- birnäçe çyzyklaryň ugruna adatça göni çyzyklarda geçirilen gözegçilikleriň grafigi.



b,w - çyzykly godograf

Eger yrgyldynyň çeşmesi gözegçilik çyzygynyň ugrunda ýerleşen bolsa, onda bu godografa boý godograf diýilýär. Eger tersine ýerleşen bolsa, onda oňa kese godograf diýilýär.

**Geometriki seýsmikanyň esaslary.** Maýyşgak gurşawda tolkun frontynyň ýaýramagy Gýuýgensiiň we Fermanyň prinsipleriniň esasynda bolup geçýär. Bu prinsipler deň bahalydyrlar we birini beýlekisiniň üsti bilen tapyp bolýar. Tolkunlaryň frontunyň görnüşlerini öwrenmek üçin Gýuýgensiiň prinsipini öwrenmek ýeterlikdir.

**Gýuýgensiiň prinsipi.** Haçanda tolkunyň fronty belli bir wagtda kesgitli bolsa, şu prinsipiň kömegi bilen gurşawyň her bir nokadynda tolkunyň ýaýraýyş tizlikleriniň belli bolmagy bilen tolkun frontynyň jemini gurmak bolýar. Bu prinsip bolsa, frontyň üstünde ýatan her bir nokady özbaşyna yrgyldy hökmünde seretsek bolar. Merkezi berlen frontda ýatan elementler tolkun frontyny gurup, belli bir agt pursadynda golaýdaky tolkunyň ýagdaýyny tekizlik hökmünde hem elementler frontyň ýagdaýyny kesgitläp bolýar. Şonuň bilen bilelikde bir frontyň ýagdaýyny beýleki fronta geçirip, izohronlaryň maşgalasyny gurmak bolýar, hem-de tolkunlaryň ýaýraýyş aýratynlyklaryny öwrenmek mümkin bolýar.

### **Fermanyň prinsipi ýa-da iň kiçi wagt prinsipi.**

Bu prinsip bilen şöhläniň ugry boýunça wagt aralygy haýsy hem bolsa, başga bir yol bilen ýaýraýyş wagt aralygynda kiçi diýip kesgitlenýär. Fermanyň prinsipi boýunça belli tizlikde bolmagy esasynda seýsmiki şöhläniň gurşawdaky görnüşini kesgitlep bolýar. Muňa mysal hökmünde birmeňzeş häsiýetli gurşawda şöhleleriň göni çyzyklydygyny alarys. Iki çyzykly iň gysgasynyň aralygy şöhledir. Şonuň üçin şol çyzygyň ugrunda tolkunyň wagt aralygy beýlekä görä çyzykly ýollaryň her birinde kiçidir.

### **Tolkunyň serpikmesi we dowülmesi.**

Bu ýerde: R- araçäk;  
P<sub>1</sub>- düşýän boý tolkun  
P<sub>11</sub>- serpigen boý tolkun  
P<sub>12</sub>-geçýän boý tolkun  
P<sub>1</sub>S<sub>2</sub>- geçýän kese tolkun  
P<sub>1</sub>S<sub>1</sub>- serpigen kese tolkun

Eger tolkun bir gurşawdan başga bir gurşawa geçende, onuň tebigaty saklanyp galyan bolsa,onda oňa monotipli tolkun diýilýär. Eger tolkun bir gurşawdan başga gurşawa geçýän bolsa, onuň tebigaty üýtgeýän bolsa, onda oňa üýtgyän tolkun diýilýär. Monotipli tolkun bolan halatynda, tolkunyň düşme burçy serpikme burçuna deňdir. Muňa serpikme ýa-da Snelliusyň kanuny diýilýär. Serpikme koeffisientleri:

Bu ýerde:

$$A_{pp} = \frac{a_{pp}}{a_p} \text{ düşýän boý tolkunlaryň amplitudasy;}$$
$$A_{ps} = \frac{a_p}{a_{ps}} \text{ serpigen boý tolkunlarynyň amplitudasy;}$$



$a_{ps}$  -serpigen kese tolkunlaryň amplitudasy;

Serpikme koeffisientleri düşme burçuna baglydyr. Düşýän şöhle gurşawlaryň araçäğine perpendikulýar bolýar. Normal düşme halatynda boý we kese tolkunlaryň koeffisientleri nula (0) deňdir.

Tolkun tizliginiň gurşawyň dykzlygyna köpeldilmegine akustiki gatylyk diýilýär.

$$\gamma \equiv p \cdot v$$

Döwülme burçy  $90^0$ -a deň bolan, düşme bolan kritiki ýa-da doly içki serpikme burçy diýilýär.

**Tolkunlaryň difraksiýasy.** Tolkunlaryň päsgelçiliklerden sowulyp geçmesine difraksiýa diýilýär. Difragirlenen tolkunlaryň izohronlary Gyýýgensiniň prinsipi boýunça gurulýar. Seýsmobarlagda göni, serpigen ýa-da döwülen tolkunlar, döwülme gatlaklaryň üstünden düşen mahaly döreyän difragirlenen tolkunlary öwrenýärler.

**Üst we ses tolkunlar:** Daşary güýçler bilen döredilen boý we kese tolkunlaryň deformasiýasynyň üsti bilen geçilip, geçmeden daşlaşan gurşawyň birnäçe nokatlarynda fiksirlenýär we gurşawyň belli bir göwrümini gurşap alýar. Şonuň üçin boý we kese tolkunlary göwrüm tolkun diýip atlandyrylar. Dürli maýyşgak häsiýetleri bolan gurşawy bölýän araçäk bolan halatynda, şol araçäkleriň golaýynda üst tolkunlar ýüze çykýarlar. Ol tolkunlaryň esasy aýratynlyklary araçäkten sähel daşlykda peselmegidir.

Seýsmobarlag üçin üst tolkun bolan, Releyiniň tolkunyny diýilýän, tolkunynyň ähmiýeti uludur. Ol tolkunlar şu aýratynlyklar boýunça häsiýetlendirilýärler:

1. Tolkun özi bilen göwrüm we süýşme deformasiýalary alyp geçýär.

2. Releýiň üst tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi şu formula boýunça kesgitlenýär:

$$V_r = 0,9 V_s$$

3. Ýer üstünden gurşawyň içinde daşlaşanda tolkunynyň amplitudasy başdan birnäçe ulalýar, soň bolsa kiçelýär.

4. Üst tolkunlaryň yrgyldylaryň peridy, göwrüm tolkunlaryň yrgyldylaryň peridyndan has uly bolýar.

### **Seýsmobarlagda ulanylýan tolkunlar.**

Dürli geologiki meseleleri çözmek üçin maýyşgak tolkunlar ulanylýar. Olar öwrenilýän obýektler ýetip, soň bolsa gözegçilik geçirilýän meýdanda görünýärler. Tolkunlaryň emele gelmesi we registrasiýasy ýer üstüne geçirilenden soň, seýsmobarlagda döwürlen we serpigen tolkunlaryň uly ähmiýeti bardyr.

#### **Serpigen we döwürlen tolkunlaryň emele gelmesi.**

Partlama seýsmobarlag usulynda gurşawda maýyşgak tolkunlay emele getirmegiň esasy çeşmesi partlama bolup durýar. Partlama wagtynda gurşawda diňe bir tolkunlar döremän, üst tolkunlary hem döreýär.

Üst tolkunlar ýeriň üstüniň ugruna ýaýrap, onlarça metr çuňluga çenli baryp ýetýär. Şonuň üçin üst tolkunlary ýeriň çökündi gatlagyň geologiki gurluşyny öwrenmekde ulanyp bilmeýäris. Bu tolkunlar bolsa, ýer gabygynyň çyňluklaryna çenli ýaýraýarlar. Ol çuňluklarda her bir geologiki gatlagyň çäginde serpişme we döwürleme sezewar bolýar. Netijede ikinji derejeli boý we kese tolkunlar döreýär. Ol tolkunlar bolsa, ýeriň üstünde ýörite gurluşlaryň kömegi bilen fiksirlenýär. Ikinji derejeli tolkunlaryň godografyny öwrenip, olary döreden araçäkleriň forma häsiýeti barada piker ýöredip bolýar. Ol araçäkler köplenç geologiki gatlaklar bilen gabat gelýär. Bu

bolsa ýer gabygynyň geologiki gurluşyny öwrenmeklige mümkinçilik berýär.

**Peýdaly tolkunlar we päsgelçilikler.** Serpigen we döwülen tolkunlaryň öwrenilmegi bilen serpigen we döwülen araçäkleriň ýerleşişini kesgitläp bolýar we ýer gabygynyň gatlagynda tizligiň ýaýraýşyny öwrenip bolýar. Godografy almak üçin toprak üstüniň hereketini registrirlemek gerek. Ol hereket serpigen we döwülen tolkunlar geçende döreýär. Toprak üstüniň hereketine yrgyldynyň jemi diýilýär. Yrgyldynyň jemi bolsa, her dürli görnüşli gelyän tolkunlar bilen döredilýär. Serpigen we döwülen tolkunlarda başga-da tolkunlar gelyärler.

Göni boý tolkun, ýer üsti boýunça ýaýraýar.

Üst tolkunlar, ýer üsti boýunça uly däl tizlik bilen ýaýraýar.

Mikroseýsmalar, topragyň tertipsiz hereketidir. Ol hereket dürli daşky täsirler bilen döredilýär. (ýel, ýagyn, transport hereketi we ş.m.)

Ses tolkunlar, partlama bolanda döreýärler we  $340\text{ m/s}$  tizlik bilen howada ýaýraýarlar.

Köp derejede serpigen, serpigip –döwülen, döwülip-serpigen tolkunlar, dürli serpigen we döwülen araçäklerde döreýän, birden köp gezek serpigen we döwülen tolkunlar.

Difragirlenen tolkunlar. Dürli üstlere döredilen düzdälilik seýsmiki araçäklerden ýa-da araçäkleriň uly öwrümlerden döreýär.

Kese we çalyşma tolkunlar, dürli ýollar bilen gelenler. (serpigen ýa-da döwülen).

Eger-de geologiki kesimde seýsmiki araçäkler köp sanda bolsalar, onda köplük tolkunlar döreýärler. Olar ýüzüne deň gelip we deň intensiwlikleri bolsa, onda olar regulýar däl päsgelçilikleri döredýärler. Ol tolkunlary korrelýasion yzarlamak bolmaýar, sebäbi olaryň formalary we amplitudasy

úýtgäp durýar. Regulýar tolkunlar bolsa, yzarlap bolýar, sebäbi olar gözegçilik edilýän uly böleklere ýaýraýarlar.

Seýsmobarlagda köp dürli tolkunlaryň arasynda diňe peýdaly tolkunlary ulanýarlar. Serpigen we döwülen tolkunlaryň intensiwlikleri düşýän tolkunlaryň amplitudasyndan we bölme araçägiň häsiýetinden belli bolýar. Geçen ýoluň armasy bilen tolkunynyň amplitudasy kiçelýär. (serpilen we döwülen tolkunlaryň intensiwlikleri hem kiçelýär).

Tebigy dinamiki diapazony diýlip, iň uly we iň kiçi intensiwlikli tolkunlaryň amplituda gatnaşygyna aýdylýar. Gözegçilik edilýän meýdanyň uly giňişliklerinde açyk görüňýän tolkunlara dereg tolkunlar diýilýär. Şol tolkunlaryň döreýän araçäklerine bolsa, dereg araçäkleri diýilýär.

### **Seýsmobarlagyň geologiki esaslary.**

Geologiki gurşawy düzýän dag jynslary spesifiki aýratynlyklara eýedir. Aýratynlyklar olaryň düzümi, döreýşi, ýerleşşi bilen şertlenendir.

**Tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi we dag jynslarynda siňdirilmegi.** Serpilen we döwülen araçäkler geologiki araçäkler (stratigrafiki gorizontlaryň araçäkleri) bilen gabat gelýär. Şol sebäpli araçäkleriň ýerleşşi barada tanyşlyk strukturalaryň gurluşyny we aýratynlyklaryny berýär. Maýyşgak tolkunlaryň ýaýraýyş tizlikleri barada tanyşlyklar boýunça dag jynslaryň litologiki düzümini kesgitläp bolýar. Netijede gorizontlaryň geologiki ýaşyny kesgitläp bolýar. Seýsmobarlagyň umumy maglumatlary boýunça, meýdanyň geologiki gurluşyny we käbir ýagdaýda bolsa, jynslaryň ýaşyny kesgitläp bolýar. Tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi köp derejede dag jynslaryň dykzlandyrmagynda we çyglygyndan bagly bolýar. Jynslaryň dykzlanmagynyň ulalmagy bilen

Ýunguň moduly ösýär we şonuň bilen tizlik ösýär. Ol esasan kesimiň ýokarky böleginde bildirýär. Ýer ýüzüniň golaýynda ýerleşýän jynslar ýeliň, ýagyşyň täsirinden dargaýarlar. Ýokarky gatlagy düzýän bölekler biri-biriniň arasynda ýuwaş daňylan ýa-da olaryň dykzlyk derejesi has kiçi bolýar. Şol sebäpli slansly we hek ýaly jynslar ýer ýüzüne açylyp, kiçi tizlikler bilen kesgitlenýärler. Ýumşak jynslar bolsa, olardan-da kiçi tizlik bilen kesgitlenýärler. Şolar ýaly jynslarda tizlik hem çeşmelerden bagly bolýar. Gury, ýumşak jynslarda yzgarly, ýumşak jynslarda tizlik uly bolýar.

Dürli çuňluklarda ýerleşýän jynslar dürli tizlikler bilen kesgitlenýärler. Tizlik çuňluk bilen ulalýar. Şol sebäpli, şol bir gatlakda strukturanyň toplumly böleginde tizlik kiçi bolýar, egrilerde bolsa uly bolýar. Ol strukturanyň amplitudasyndan bagly bolýar.

**Kesigiň ýokarky bölegi (KÝB). Kiçi tizlikli zolak(KTZ).** Köp meýdanlarda toprak gatlagynyň eteginde ýumşak, pes sementlenen çökündiler ýerleşýärler. Ol çökündiler has kiçi tizlikler bilen kesgitlenýärler we kiçi tizlikli zolagy döredýärler. Ol zolaklar güýçli siňdirilmek hereketi bilen tapawutlanýarlar. Kiçi tizlikli zolagyň kuwwaty uly çäklerde üýtgeýär. (0-dan 100 m çenli). Köplenç ol 8-15 m çenli bolýar. Kiçi tizlikli zolagyň eteki çägi toprak suwlaryň derejesi bilen gabat gelýär. Ol bolsa ýumşak, suwçekiji jynslarda tizligiň ýiti ulanmagy bilen düşündirýärler.

Kiçi tizlikli zolakda çuňlukda ýaýraýan tolkunlaryň güýçli döwürleşmesi bolup geçýär. Tolkunlar, kiçi tizlikli zolakdan geçende, gijä galyp gelýärler. Şol sebäpli, ol ýagdaýy sandan çykarmaly bolýar we kiçi tizlikli zolaga düzediş girizmeli bolýar.

Kiçi tizlikli zolakda güýçli siňdirilme häsiýeti partlamaň kiçi netijesine getirýär. Şol sebäpli guýularda atymly kiçi tizlikli zolakdan aşakda ýerleşdirýärler. Etekden geçýän

serpigen we döwülen tokunlar kiçi tizlikli zolakda uly däl ýoly geçýärler. Eger-de kiçi tizlikli zolak uly kuwwatly bolsa, onda tolkunlar has peselýärler. Şol täsirden dynmak üçin seýsmokabuledijileri uly däl çuňluklarda ýerleşdirýärler.

Kiçi tizlikli zolakdan daşary kesigiň ýokarky bölegi hem seredilýär. Kesigiň ýokarky bölegine 200-400 m çenli kuwwatly çökündileriň galyndysy degişlidir. Onda tizligiň üýtgemesi geçýär we uly siňdirilme bolup geçýär. Kesigiň ýokarky bölegini düžýän gatlagyň tizlikleri boýunça uly differensirleme güýçli serpiklen çäkleriň toplumynyň döremegine getirýär. Ol çäklerde üýtgeşikli regional we regional däl päsgel tolkunlar döreýärler.

**Seýsmogeologiki şertler.** Her bir meýdanyň seýsmo geologiki aýratynlyklary bolýar. Ol aýratynlyklar ikä bölünýärler.

1. Çuň.

2. Üst.

Çuň seýsmogeologiki şertler aşaky berlenler bilen kesgitlenilýärler:

1. Kesimiň dürli böleklerinde seýsmiki araçäkleriň barlygy. Ol araçäkler geologiki araçäkler bilen gabat gelýär.

2. Seýsmiki araçäkleriň hili. Ýagny, araçäkleriň tekizlikleri, egilme burçlary we araçäkleriň maýyşgak häsiýetleri.

3. Geologiki kesimde tizlikleriň ýaýraýyşy

Üst aýratynlyklar häsiýetlendirilýär:

1. Kesimiň ýokarky böleginiň jynslaryň düzümi boýunça kesgitlenilýär.

2. Kiçi tizlikli zolak bilen häsiýetlendirilýär.

3. Suwly gorizontlaryň ýerleşşi.

4. Meýdanyň relýefi boýunça

Seýsmiki barlag işleriň geçirilmeginiň in amatly şertleri:

1. Tertipli seýsmiki araçäkleriň barlagy. Ol araçäkler strategik araçäkler bilen gabat gelýär.

2. Seýsmiki gorizontlaryň saklanmaklyklary. Ol saklanmaklyklar boýunça, şol bir gorizontyň uly meýdanlara ýaýramasyny öwrenip bolýar.
3. Kesimiň ýokarky böleginiň suwlanan plastiki jynslaryň barlygy.
4. Kiçi tizlikli zolagyň uly däl kuwwatlylygy.
5. Toprak suwlaryň derejesiniň çuň däl ýerleşşi.
6. Ýiti seýsmiki araçäkleriň kesimiň ýokarky böleginde ýoklugy.
7. Meýdaynyň ýuwaş relýefi.

### **Seýmobarlagyň enjamlary.**

Seýsmobarlagda geologiki kesimiň gurluşyny öwrenmek üçin gurşawyň mehaniki yrgyldylaryň ýazgysyny ulanýarlar. Ol yrgyldylary registrirlemek üçin registrirlenýän enjamy ulanýarlar.

### **Seýmobarlagda ulanylýan enjamlar.**

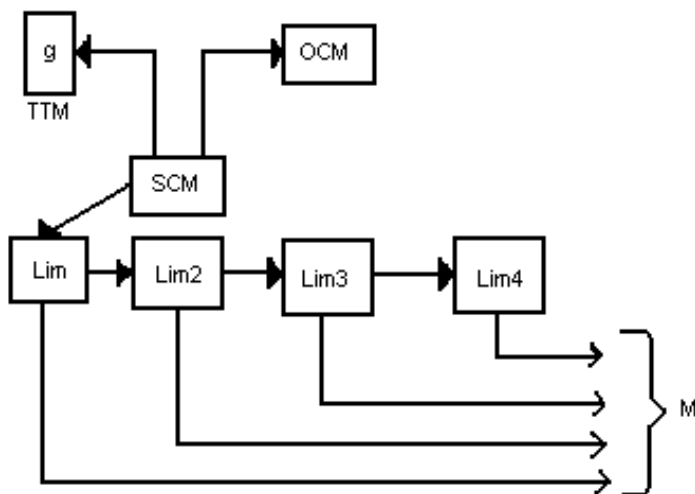
**Seýsmiki kanal.** Topragyň yrgyldysyny tutmak üçin seýsmokabuledijileri ulanýarlar.

Seýsmokabuledijilerde toprak yrgyldylaryň mehaniki energiýasy elktriki energiýasyna geçýär. Yrgyldylaryň amplitudasy örän kiçi bolýar. Şol sebäpli yrgyldylary registrirlemek üçin, olary öňünden güýçlendirmek gerek. Güýçlendirmeden tok registrirlenýän enjama geçýär. Barlag geçirilýän çyzyklaryň ugry boýunça seýsmokabuledijileri ýerleşdirýärler. Olary uly däl çuňluklarda we uly aralykda ýerleşdirýärler. Seýsmokabulediji, güýçlendiriji we registrirleýän enjam bilelikde kanalyň ýazgysy diýilýär. Galan enjamlar bolsa, süýşýän labaratoriýada ýerleşdirilýär, oňa bolsa seýsmostansiýa diýilýär. Elektriki yrgyldylar seýsmokabuledijilerden seýsmo stansiýa çenli köp geçiriji

kabelleriň üsti bilen geçýär. Ol kbellere örüm diýilýär. Seýsmostansiýada ýerleşýän enjam güçlendirijiden, registrarordan we başga-da kömekçi enjamlardan ybaratdyr. Her seýsmostansiýada birnäçe kanal ýerleşdirilýär. Ol bolsa köp nokatlardan toprak yrgyldylary birden registrirleýär. Ol stansiýa köp kanally diýilýär. Seýsmostansiýanyň düzümine girýän güçlendirijiler blokda ýerleşdirilýär. Barlag çyzygynyň hemme nokatlarda yrgyldylaryň ýazgysyny ýazmak üçin registrirleýän enjamy setir boýunça ýerleşdirýärler.

Radiodan partlama pursady aýdylýar. Wagtyň markalary hem registrirlenýär. Ol bolsa ýazgynyň dürli nokatlarynyň arasyndaky wagty hasaplamak üçin registrirlenýär

**Seýsmostansiýa – ikinji sistema.**



**10-nji surat**

Telemetriki stansiýa modul prinsipde düzülen. Ol üç ölçegli seýsmikanyň maglumatlaryny ýygnamak üçin gerek



bolýar. Bir ýa-da birnäçe çyzyklar boýunça maglumatlaryň registrirlenmesi geçirilýär. Esasy bloklar:

*OCM* – operatoryň konsuly;

*SCM* – sistemanyň dolandyryş blogy;

*Lim* – çyzykly interfeýs moduly;

*TTM* – magnitofon.

Merkezi elektronika parametrleri, komandalary we instruksiýalary operatora alyp, olary meýdan enjamyna geçirýär. Onda başga-da ol meýdan enjamlardan gelýän maglumatlary kontrolirleýär we işläp taýýarlaýar. Soň bolsa olary magnitofona çykarýar. Merkezi elektronikadan alynýan informasiýany maýdan elektron enjam deşifrirlýär we berilýän komandalary ýerine ýetirýär. Registrasiýa geçýän prosesinde meýdan enjamy maglumatlary alýar, sanlaşdyrýan we merkezi elektronika geçirýär. Meýdan enjamy registrirlenýän moduldan we komutasion moduldan düzülen. Operator her modula hemme parametrleri *OCM*-niň kömegi bilen geçirýär we bütin sistemanyň işleýşi barada informasiýany alýar. *OCM*-niň printeri bolýar. Printer boýunça dürli informasiýanyň çap edilmesini ýerine ýetirip bolýar. *SCM*-hemme modullara komandalaryň paýlanşygyny dolandyrýar. Hemme modullar açylandan soň, ýerleşmegiň parametrlerini alýarlar. Registrirlenýän maglumatlar *Lim*-niň üsti bilen *SCM*-e geçýär. Soň bolsa magnitofona *TTM* maglumatlar ýazylýar.

Seýsmogrammalary almak üçin plotter ulnylýar. Her registrirlenýän modul seýsmokabuledijileriň alty sany aýratyn toparynda analog seýsmiki signaly ýygnaýar. Girýän signal önünden düzülýär we awtomatiki sanlaşdyrylýar. Soň bolsa, her modul öz wagtyny garaşýar. Sebäbi öz maglumatlaryny komutasion modulyna seýsmiki telemetriki kabelleriň üsti bilen geçirmeli bolýar. Soň bolsa ol maglumatlar merkezi elektronika geçýär.

Seýsmostansiýanyň düzümine girizilýän güýçlendirijiler birnäçe bloklarda ýerleşdirilýärler. Registrirlenýän enjamlar bolsa, bir setirde ýerleşdirilýär. Olaryň kömegi bilen köp barlag nokatlaryň yrgyldylaryny ýazyp bolýar. Ýazuw göterijisi impulsy ýazýar. Impuls bolsa, partlama pursadyny belleýär. Göterijide wagt markasy registrirlenýär. Ol bolsa ýazgynyň dürli nokatlarynyň arasyndaky wagt tapawudyny hasaplamaga mümkinçilik berýär. Birnäçe seýsmokabuledijilerden lenta yrgyldylar partlama pursady bilen we wagt markalary bilen ýazylýar. Ol lentalara bolsa seýsmogramma diýilýär. Ol seýsmogrammalar boýunça meýdan materialyň hilini kesgitläp üýtgemelerini peseltmek we ýylnamak üçin güýçlendiriji regulýatory ulanylýar. Seýsmobarlagda girmesi we çykması bolan aparatlar ulanylýar. Seýsmokanala girizýän aparatlara çyzykly diýilýär.

Seýsmostansiýalarda tolkunlaryň yzarlanmagyny aňsatlaşdyrmak üçin bir seýsmogrammada 24 ýa-da 48 nokatlaryň ýazgysy registrirlenýär. Seýsmostansiýalarda dürli regulýatorlary ulanylýarlar. Ol bolsa güýçlendiriji koeffisientini üýtgedýär. Olar güýçlendiriji awtomatiki regulýator (GAR) we program regulýatory diýilýär. (GPR). Olar ýazga çyzykly däl üýtgemeleri girizýärler, onda bolsa informasiýanyň ýarysý ýitýär. Ol bolsa analo ýazgynyň yetmezçiligidir.

Sanlaşdyrygly registrasiýada yrgyldylaryň ýazgysy lenta ýazylýar. Ol ýazgylar yzygiderli sanlar boýunça ýazylýar.

Seýsmokabuledijiler topragyň mehaniki yrgyldylaryny elektriki yrgyldylara geçirýärler.

Seýsmobarlagda ulanylýan güýçlendirijiler pes yrgyldylary güýçlendirýärler we yrgyldylary filtrirleýärler. Soralýan şertler boýunça güýçlendirijiler güýçlenme koeffisientini üýtgedýärler. Filtrler bilen yrgyldylary filtrirleýärler. Köplenç eteki ýygýlykly filtrleri we ýokary ýygýlykly filtrleri ylanýarlar.

### **Sanlaşdyrygly seýsmogrammalary işläp taýýarlamak üçin ulanylýan enjamlar.**

Işläp taýýarlamak üçin uniwersal EHM ulanylýar. Magnitofonyň kömegi bilen EHM-iň ýadyna meýdan ýazgylary girizýärler. Analog magnit seýsmogrammalary sanlaşdyryglara geçirýärler. Seýsmiki ýazgynyň esasy häsiýeti sanlaşdyrygly informasiýanyň uly göwrümde barlygy. Işläp taýýarlama wagtynda uly göwrümlü arifmetiki operasiýalary hökman geçirmeli bolýar: yrgyldylaryň ýygylýk seleksiýasy, korrelyasion funksiýalary hasaplamak ( uly sanlary biri-biri bilen köpeltmek bilen bagly). Şonuň üçin çalt hereket edýän hasaplaýyş enjam döredilýär. Olar uniwersal EHM bilen bilelikde işleýär. Ýöne uly göwrümlü

EHM-iň ulanylmagy çemsiz bolýany sebäpli, olar ýörite merkezlerde ýerleşdirilýär.

### **Trakt ýazgysy we gaýtadan hasaplaýjy gurluş.**

Seýsmiki tolkunlary kabul edip ýazmak üçin magnit plýonkasy ullanylýar, tolkunlar magnit ýazga geçirilýär. Ýöne häzirki soňky wagtdan magnit ýazgydan başgada karteje ýazylýar. Iň soňky çykan, dünýä standartlaryna gabat gelýän seýsmiki enjamlarda ýerine ýetirilýär.

Meýdan işlerinde ilkinji seýsmiki maglumatlar birnäçe kabul ediji nokatlardan alnan maglumatlar biri-birine goşulyp, ahyrky maglumat alynýar. Esasan seýsmiki tolkuný kabul ediji enjam seýsmopriýomnikdir, olaryň birnäçesi bit topara birikdirilip, seýsmostansiýadaky ýazgyny güýçlendiriji gurluşa birikdirilýär.

(U3)-zapisi diýilýär.

Seýsmiki gözleg işlerinde esasan iki sany usul ýagny tolkunlaryň döwürleme we serpikme usullary ulanylýar. Ýöne olaryň şol bir meseläni çözmekde birmeňzeş dälidir.

Mysal üçin: Serpikme usul ol esasan strukturanyň gurluşy öwrenilende, onuň haýsy çuňlukda ýatanlygyny ýer gatlagynda tolkunynyň ýaýraýyş tizlikleri öwrenmekde ullanylýar.

Ýokarky maglumatlar öz dereginde alnan seýsmiki maglumatlardan dogry takyk netije çykarmaga ýardam edýär, emma döwülme usuly bolsa esasan ýer gatlagynyň ýokarsynyň geometriki gurluşy öwrenilende gowy netije berýär. Şeýlelikde bolsa ol tolkunlaryň döwülmesi bolup geçýän ýerleriň tizligini öwrenmägede mümkinçilik bolýar. Şonuň üçin seýsmiki usulyň kömegi arkaly dürli çylşyrymly meseleler çözülide iki usul baglanyşdyrylyp ulanylsa, ýokary hilli netije bermäge doly mümkinçilik döredýär. Seýsmiki usullar bilen geologiki gözleg işleri amala aşyrylanda ýokary hilli maglumatlary almakda esasan öwrenilýän meýdanyň seýsmologiki şertlerine bagly bolup durýar. Seýsmologiki şertler esasan iki topara bölünýär.

Birinjisi ol çuň ýeriň çuň geologiki gurluşy bilen baglanyşykly bolsa, ikinjisi ol esasan ýer üstüniň gurluşy bilen baglanyşykly bolýar.

Çuň seýsmologiki şertleriň esasan aýratynlyklary aşakdakylardan ybarat bolup durýar.

Öwrenilýän meýdança bolsa çuň ýer astynda yrgyldy tolkunlary serpikdiriji we döwüji gatlaklaryň barlygy bilen baglanyşykly bolup durýar.

Seýsmiki gatlagyň hiline, gurluşyna, gatlagyň gatylygyna, dykzlygyna, çyýeligine, ýatış burçuna ýaly zatlar bagly bolýar.

Geologiki kesimleriň gurluşyna baglylykda tolkunynyň tizliginiň üýtgemesi bilen bagly bolýar.

Ýer üstüniň seýsmologiki şertleri esasan aşakdakylara bagly bolýar:

Ýokarky ýer üstüniň berkligi, gatylygy, tizligi, şorluk, çägelik we beýlekiler bilen baglanyşykly bolup durýar.

Pes tizlikli zolagyň häsiýetleri bilen baglanyşyk.

Ýeriň ýokarky gatlaklarynda ýerleşýän suwly gatlaklaryň gurluşy bilen baglanyşykly.

Ýer üstüniň gurluşy (daglyk, düzlük, takyrlyk, gumluk, çöllük).

Seýsmiki gözleg işleriniň netijesiniň ýokary hilli bolmagy aşakdaky şertler bilen bagly bolýar:

Öwrenilýän gatlagyň gatylygy, dykzlygy sebäpli, ýokary tizlikli yrgyldy tolkunynyň oňat ýaýramagyna şert döredýär.

Gatlagyň umumy durnuklylygy sebäpli öwrenilýän meýdança boýunça yzarlama mümkinçilik döretýär.

Gatlagyň sosial düzüminiň birmeňzeşligi gatylygyň ýatýan burçunyň pesligi aralykda bolan takyk seýsmiki maglumatlary almaga mümkinçilik berýär.

Ýeriň ýokarky gatlagynyň gurluşynda şeýle gaty çygly dag jynslarynyň bolmagy.

Ýerasty suwuň pes çuňlukda ýatmagy.

Ýönekeý ýer üsti gurluş bolsa halatlarda ýokary hilli seýsmiki maglumatlary almaga mümkinçilik bar.

Ýerasty suwlaryň pes çuňlukda ýerleşmegi sebäpli döreýän kese tolkunlar, olar zyýanly tolkun hasap edilýär. Şonuň üçin amatsyz şertler döreýär.

Soňky döwürlerde seýsmiki enjamlaryň tehniki ýagdaýlarynyň ösdürilmegi täze usullaryň ulanylmagy seýsmiki gözleg işleri amatsyz şertli ýerlerde ýokary derejede geçirilýär.

Wosproizwedeniýe- maglumatlary gaýtadan hasaplaýjy gurluş.

Gaýtadan hasaplaýjy gurluşda elektrik tolkunlar emele gelýär. Şol tolkunlarda hem ýazgyny özünde saklaýar. Elektrik tolkunlary hasaplamak üçin magnit golowka ullanylýar. Şeýle hem, kagyz ýüzüne ýazmak üçin ýagtylygyň fotoelementleriň

elektrostatiki kagyz ýüzüne düşmegi bilen görmek üçin magnit ýazgy kagyz ýüzüne geçirilýär (seýsmogramma).

Şeýlelikde hasaplaýjy gurluş emele gelen pes tok gaýtadan güýçlendiriji gurluşa baranda pes tok ýenede güýçlendirilýär, süzgüçden geçirilip, yrgyldynyň başga görnüşine geçirilýär. Soňra güýçlendirijiden çykýan maglumat galwonometr bilen berkidilýär. Galwonometriň kömegi arkaly görüňän görnüşi öwrenmek bolýar. Şol galwonometrde görüňän ýazgyny täzeden güýçlendirip, süzgüçlerden geçirip, ony birnäçe gezek, dürli görnüşlerde kagyz ýüzüne geçirip ýazmak bolýar.

Umuman trakt wosproizwedeniýe diýen gurluşyň esasy ýerine ýetirýän işi, ol seýsmiki stansiýanyň kabul edip alýan maglumatyň hilini barlamaga, kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Seýsmiki stansiýanyň kömegi arkaly alynýan seýsmiki maglumatlary gaýtadan işlemek üçin ýörite aýratyn seýsmiki gurluş ullanylýar. Bu gurluşyň kömegi arkaly ýazgyny kagyz ýüzüne geçirip görmek bolýar, başgada şu gurluşyň kömegi arkaly magnit ýazgydaky maglumatlary birnäçe gezek magnit ýazga geçirmek bolýar, bu bolsa öz gezeginde alnan seýsmiki maglumaty elektron hasaplaýyş maşynlarda gaýtadan işläp gowy netije almaga ýardam berýär.

Maglumat ýazylanda ýada enjamlaryň kömegi arkaly kabul edilende yrgyldy belli bir diapozonda, ýagny yrgyldynyň aşaky we ýokarky çäkleri bolmaly.

Ýagny kabul edilýän tolkunynyň amplitudasynyň aşaky we ýokarky çäkleri bolýar. Tolkunynyň aşaky çäkleri zyýanly tolkunlar bilen, ýokarky çäkleri zyýanly bolsa haçanda signal güýçli bolanda enjamda ýagny artykmaçlyk döreýän we şol amplitudasy uly bolan tolkunlary üstünden geçirmäni saklamaga ukyply bolýar.

Käbir halatlarda ýazgy edilende magnit lentasynyň ýüzi ýazgydan doldurylanda, onda magnit lenta doly

magnitleşýär, şular ýaly bolanda güýçli tolkunlar hem ony üýtgetmeýär, şeýlelikde ýazgyda ýüze çykýar munuň özi kabul edilýän maglumatlaryň takyk dälidiginiň alamaty bolup durýar.

Yrgyldylar enjamlaryň kömegi arkaly edilende amplituda näsazlyk bolmaz ýaly tolkunyny amplitudasyny kiçeltmek we ony sazlamak üçin ýörite güýçlendirmäni dogurlaýyş gurluş (regulýator usileniýa RU) ulanylýar.

### **Seýsmobarlag usullary. Seýsmobarlag usullarynyň geologiki aýratynlyklary**

Meýdanyň geologiki gurluşy barada gerekli tanyşlyk almak üçin serpiklen we döwürlen tolkunlaryň ýaýraýyş aýratynlyklaryny öwrenmek gerek bolýar. Esasy usullar: STU we DTU. Ulanylýan hem geçýän tolkunlaryň usuly. Ol usul guýularda seýsmokarotaž barlag geçirmekde ulanylýar (orta tizlik we plast tizligi öwrenilýär). Partlama boý we kese tolkunlar emele gelýärler. Boý tolkunlaryň tizlikleri has uly bolansoň seýsmobarlagda esasan şolary hem ulanýarlar.

Yrgyldylaryň ýygylgyna görä pesýygylkly (<20-30 Gs), ortaýygylkly (30-80 gs) we ýokaryýygylkly (>100 Gs) seýsmobarlag ýazgysy bolýar. Birinji ýazgy boýunça ýer gabygyň uly çuňluklaryny öwrenip bolýar. Soňky döwürlerde ýokaryýygylkly seýsmobarlaglaryň kömegi bilen seýsmobarlag usullarynyň mümkinçiliklerini ulaldyp bolýar. Seýsmobarlag ýer ýüzünde, deňizde we ulanylýan oblastlara bagly bolup, regional, nebitli, kömürli we başgalara bölünýär. Her görnüşiniň öz aýratynlyklary bar. Olar ulanylýan enjamlar, usulyýeti, meýdan işleriň abzallary we interpretasiýa usullary boýunça tapawutlanýarlar. Partlama bolanda döreýän maýyşgak tolkunlar dag jynslarynyň galyňlyklarynda ýaýraýarlar. (serpiklen, döwürlen we geçýän tolkunlar). Ol tolkunlar ýer ýüzüne gap gelýärler we ýörite enjamlar bilen tutulýarlar. Serpiklen we döwürlen tolkunlaryň ýaýraýşyny

öwreneňde, olaryň döran tolkunlaryň ýaýraýşyny öwreneňde, döran bölýän araçäkleriň formasyny öwrenip bolýar. Maýyşgak gurşawy bölýän araçägi strategafiki gorizontlaryň araçäkleri bilen gabat gelýär.

## **Serpilen tolkunlaryň usuly**

Eger-de kesikde yzygiderli we ýiti araçäkler bar bolsa, onda STU-ny dürli geologiki meseleleri çözmek üçin ulansaň bolar. Käbir meýdanlaryň kesiklerinde 10-15 araçäkler bellenilýär, olar ýaly ýagdaýda bir wagtda bütün kesigi öwrenip bolar. Her serpilen tolkun üçin godografy gurşap bolar.

Barlaglaryň çuňlygy 10000 m çenli ýetip biler. STU boýunça 50 burça gyşaran seýsmiki gorizontlary öwrenip bolýar. Eger-de gorizontlaryň gyşarma burçy 3 – 15 ýetse, onda oňat netijeleri alyp bolýar.

Peýdaly tolkunlaryň arasynda päsgelçilikler hem gelýär. Şol päsgelçilikleri aýyrmak üçin ýörite çäreler ulanylýar ( partlamanyň toplanmasy, aýratyn barlag sistemalarynyň ulanylşy, atymlary guýynyň içinde ýerleşdirmeklik we başgalar).

STU boýunça uly takyklyk bilen serpiken araçäkleriň relýefini we olaryň ýatyş absolýut manylaryny kesgitlep bolýar.

Serpigen tolkunlar usulynda dürli akustiki berkligi bolan, ýer jümmişinde bar bolan gurşawlaryň arasyndan serpilen signallaryň ylgaw wagty ölçenilýär. Köplenç tolkunlar bilen barlaglar dag jynslaryň pes gyşaran görnüşleri bolan çökündi gatlaklarynda geçirilýär. Bu ýagdaýlarda tolkunlaryň ýaýrama tizlikleri gorizontala görä deňşdireniňde (bir gatlagyň içinde radial çalşyklaryň bolýanlygy sebäpli) uly derejede çuňluk boýunça üýtgeýär (aýratyn gatlaklaryň fiziki özboluşlyklarynyň tapawutlylygy sebäpli).



Serpilen tolkunlar usulynda esasy maglumaty serpilen tolkunlaryň godograflaryndan alýarlar. Godograflary almaklyk diňe STU seýsmogrammalarynda dag jynslaryň laýyk bölünme çäklerinden serpilen tolkunlar ynamly bölünen wagtynda mümkindir. Onuň üçin şu aşakdaky şertleri ýerine ýetirmek zerurdyr:

- a) Çeşmäniň güýjenmesi hemme gyzyklandyryan çäklerden serpilen tolkunlar adaty päsgelçilikleriň derejesinden has uly bolmalydyr.
- b) Kabul edijileriň aralyklary şol bir çäkden serpilen tolkunly anyk böler ýaly bolmaly.
- c) Kabul ediji ýaýramanyň uzynlygy (godografyň uzynlygy)  $V_{\text{eff}}$  ynamly kesgitlemäge mümkinçilik bermeli.
- d) syn ädimi (profilniň ugury boýunça bütin ölçäji gurnawyň süýşirilýän aralygy) meýdançanyň hemme ýerinde maksatlaýyn gorizontlary üzniksiz yzarlamagy üpjün etmelidir.

Çeşmäniň görnüşini saýlap almaklyk (ýeriň üstünde ýa-da çuňlukda) işleriň geçiş şertleri bilen kesgitlenilýär. Şol bir wagtda gerek bolan güýjenmäni bir görnüşli çeşmeleri toplamak arkaly gazanmak bolýar. Çuňlukda ýerleşdirilen çeşmeler partlaýjy serişdeleri ulanýarlar, olaryň ýerleşdirilişi bolsa üst tolkunlaryň güýjenmesini peselder ýaly edýärler.

Maýyşgak tolkunlary kabul etmek üçin STU-da boý tolkunlary üçin wertikal seýsmiki kabul edijileri we kese tolkunlary üçin gorizont seýsmiki kabul edijileri ulanýarlar. Buköplenç ýagdaýlarda kesimiň ýokarky böleginiň 30-50m. galyňlykda gowşak bagly dag jynslaryndan ybaratlygy bilen şertlendirilýär. Bu çökündiler pes tizlikler araçägini emele getirýärler. Bu araçäkde boý tolkunlaryň tizlikleri 300-800m/sek. Serpigen tolkunlaryň yşyklary PTA aşaky çäginde döwürde wertikala golaý hereket edýärler, kese tolkunlar bolsa profile gorizont hereket edýätlär. Şeýlelik bilen

wertikal seýsmiki kbul edijiler boý tolkunlaryny, gorizontalseýsmiki kabul edijiler bolsa kese tolkunlaryny belleýärler.

Kabul ediş punktlarynyň arasyndaky aralygy öwreniliş 500m. geçmese birnäçe metr we 500m. çuň bolsa 25-50m. dişip saşlap alýarlar. Synlaryň şunuň ýaly ädimine şol bir gorizontdan serpigen tolkunlaryň gelme wagtynyň tapawudy kabul edijiniň çepmeden daplapmasy uly bolmadyk halatynda millisekundyň böleginde, kabul ediji çeşmeden uly aralyga daşlaşdyrylanda bolsa birnäçe millisekunt bolýar. Rugsat berilýän süýşme bellenilýän impulsalaryň görünýän periodynyň ýarysyndan geçmeli däl, diýmek

$$\Delta x < VT_{\text{görün}}/2.$$

Kabul ediş ýaýramanyň uzynlygyny – umumy dörediş punkty usulynda (UDPU)

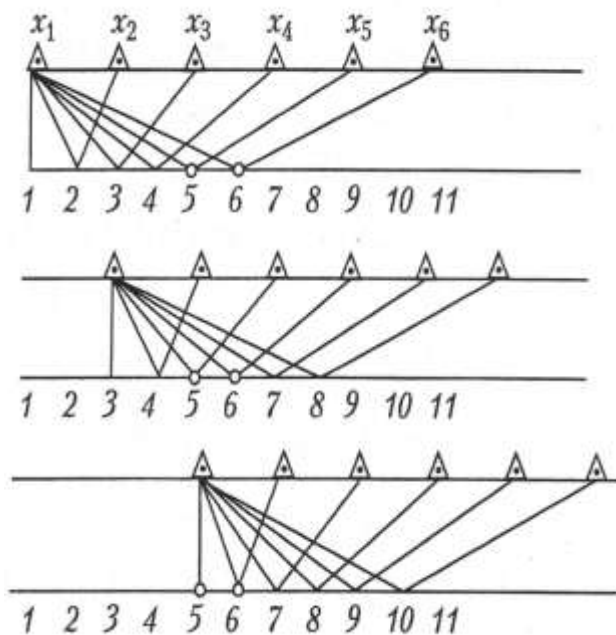
$$X_m^2 (n-1) \Delta x$$

diýip alýarlar, bu ýerde n-kanallaryň sany we iň çuň maksatlaýyn gorizontyň tapawudy  $t(x_m) - t(0)$  30-50ms pes bolmaly şerti bilen saýlap alýarlar. Profil boýunça ölçeýji gurnawy adatça  $0,5x_m$  ädim bilen süýşirýärler. Öwrenilýän meýdançada profilleriň arasyndaky aralygy işleriň ölçeği boýunça saýlap alýarlar. Olar takykklama işlerinde birnäçe onlarça metrden 500-1000m we ondan hem köp bolup biler.

Synlary merkezi we gapdal ýaýramasy usullary bilen alnyp barylýar. Merkezi usulynda çeşmäni hemişe kabul ediji ýaýramanyň merkezinde ýerleşdirýärler we godografyň iki sany ganatyny alýarlar. Gapdal usulynda çeşmäni profiliň çep ýa-da sag ganatynda ýerleşdirýärler we bir bitewi godografy alýarlar. Gapdal usulynda çeşmäni profiliň gyrasyndan ýerleşdirip ýa-da ondan daşlaşdyryp bolar.

UÇNU usulynda profiliň her bir syn nokadynda çeşmäniň hem-de kabul edijiniň simmetriki ýerleşdirilişinde

birnäçe sany ýazgy almak zerurdyr. Şular ýaly ýerleşdirilişin mukdaryny kesip geçmäniň jemi we geljekki işläp taýýarlamanyn mukdary kesgitleýär. Synlary şu aşakdaky ýaly alyp barýarlar. Syn nokatlaryny  $\Delta x$  hatarly profiliň ugurynda, ýaýrama gurnawyň ädimine gabat geler ýaly edip ýerleşdirýärler. Kabul ediji ýaýramanyň her bir ýerleşdirilişinde çeşmäni birinji kabul edijiniň ýanynda (daşlaşdyrylmasyz gapdal usuly) ýerleşdirýärler. Maýyşgak tolkunlary döretmekden we bellemeden soňra “çeşme-kabul ediş” ýaýramasyny profil boýunça bir ädim öňe süýşirýärler. Şeýlelik bilen çeşme we kabul edijiler profiliň ugury boýunça hemme syn nokatlarynda  $x_1, x_2, \dots, x_n$  yzygider ýerleşýärler. Her bir syn nokadynda ölçeýji gurnawyň laýyk ýerleşişinde çeşme hem laýyk ýerleşer.



11-nji surat STU syn ulgamy.

12-njy suratda alty sany kabul ediji kanal üçin profilde ölçýji gurnawyň birnäçe sany ýerleşşi getirilen. 5-nji çuňluk nokadynda üç sany “çeşme-kabul ediji” simmetriki daşlaşdyrylmada serpikmeler alyndy. Bu diýmek profiliň  $x_3$  nokadynda UÇNU godografy üç sany ýaýramanyň netijesinde  $l = 0; \Delta x; 2\Delta x$  ýa-da  $L=0; 2\Delta x; 4\Delta x$  alyndy.

Şeýlelik bilen, meýdan seýsmiki gözleg işleri çylşyrymlaşdyrylanda (UÇNU-da) we alnan maglumatlary has kämil işläp taýýarlamanyň netijesinde häzirk wagtda dürli päsgel tolkunlary almak mümkin boldy. Bu olary oňat yzarlagy hem-de takyk maglumat almagy üpjün etdi. Köp gezekki syn ulgamlary we işläp taýýarlamanyň kämil usullary ýeterlik derejede takyklyk bilen kesimiň ýokarky böleginiň gurluşynyň durnuksyzlygyny takyk kesgitlemegi we seýsmiki barlaglaryň maglumatlary boýunça maýyşgak tolkunlaryň ýaýrama tizliklerini kesgitlemegiň takyklygyny ýokarlandyrmaga mümkinçilik berýär. Şunluk bilen seýsmiki usullar bilen gurluş we beýleki geologiki meseleleri çözmek bolýar. Mysal üçin serpigen tolkunlar usuly (nebit we gaz ýataklaryny gözlemekde we barlamakda esasy usul), ozal diňe serpikdiriji çökleriň geometriýasyny öwrenmek üçin ulanyp, häzirk wagtda çökündi gatlaklaryň düzümini, nebit we gazy saklaýjy dag jynslaryň kollektorlyk häsiýetini bahalandyrmaga, amatly ýagdaýda bolsa olaryň nebit-gaz doýgunlygynyň häsiýeti barada netije çykarmaga we bir hatar beýleki geologiki meseleleri çözmäge mümkinçilik berýär.

Bu seýsmiki gözlegliň maglumatlary boýunça öwrenilýän gurşawlarda maýyşgak tolkunlaryň tizliklerini kesgitlemegiň takyklygy ýokarlananlygy we maýyşgak tolkunlaryň dinamiki aýratynlyklaryny geologiki teswirlemede has giň ulanyp başlananlygynyň hasabyna gazanyldy.

### **Döwülen tolkunlaryň usuly.**

DTU dürli geologiki meseleleri çözmek üçin ulanylýar. Biri birine ýakyn ýerleşýän birnäçe döwülme araçäkleriň ýerleşişini bir wagtda öwrenip bolýar. DTU maýyşgak tolkunlaryň ýaýraýyş tizlikleri uly bolýan gatlaklarda ulanylýar. Her döwülen tolkun üçin godograf gurulýar. DTU boýunça çuňdäl ýerleşýän bölme araçäkler yzarlanýar. Ol araçäklerden serpikme tolkunlaryň registrasiýasyny geçirip bolmaýar, dizýuktiv bozulmalary tapyp bolmaýar, seýsmiki tolkunlaryň stratifikasiýasyny geçirip bolmaýar. DTU ýer gabygynyň gurluşy öwrenilende we regional seýsmiki barlaglarda giňden ulanylýar.

Döwülen tolkunlar usulynyň örän gowy aýratynlygy gatlakly galyňlygyň ýarymgiňişlikde ýa-da has uly galyňlygy bolan giňişlikde ýatanda şol gatlakly galyňlykdan serpigen tolkunynyň ýer üstünde gelip ýetişýän wagty beýlekilerden has çalt bolar ýaly edip synlamaga mümkinçilik bermegindedir. Döwülen tolkunlaryň bu özboluşlygyny inžener-geologiki ýa-da gidrogeologik meseleleri, mysal üçin gowşak bagly hem-de berkän ýa-da suwly hem-de gury çökündileriň araçägin tapmak boýunça meseleleri çözmekden ulanylýar.

DTU-da kabul edijileriň arasyndaky ädimi şu aşakdaky şert boýunça saýlaýarlar:

$$\Delta x < V \cdot T \text{ görn}/2$$

bu ýerde:  $T$  görn – belleniýän impulsaryň görünýän döwri.  $\Delta x$  ululygy kesimiň ýokarky bölegi öwrenilende 2-3m üýtgeýär hem-de kesimiň çuň bölekleri öwrenilende 100mwe ondan köp üýtgeýär. Döwülen tolkunlar serpigen tolkunlara görä hemişe pes ýygýlyklar bilen bilen tapawutlanýandygy sebäpli, ýagny belleniýän impulsaryň uzynlygynyň ulydygy sebäpli, döwülen tolkunlar usulynda adatça ýöriteleşdirilen pes ýygýlykly seýsmiki kabul edijiler ulanylýar. Kabul ediji gurnawyň uzynlygyny döwülen tolkunlaryň godografynyň

şekilini ayk kesgitläp bolar ýaly edip saýlap alýarlar. Çözülýän meselelere baglylykda ol birnäçe onlarça metrden 3-6km (ilkinji gelmelerde maksatlaýyn gorizontaldan döwülen tolkunlary bellemek üçin) bolup biler.

Syn çuňlyklarynyň göni we döwülen tolkunlaryň godograflarynyň kesişme nokadyndan aňyrdadygyny kepil geçmek üçin DTU profillerini meýilleşdirilende olaryň uzynlygyny uzynlygyny öwrenilýän çuňlukdan 5-10 esse uly bolar ýaly edip almaly, ýöne her bir aýratyn ýagdaýda onuň uzynlygy çuňluk boýunça tizlikleriň ýaýramagyna baglydyr. Profiliň uzynlygyny ulaltmagyň talaby Döwülen tolkunlar usulynda çuň ýatan gorizontlardan serpigen tolkunlar çeşmeden uly bolmadyk daşlykda bellenilýär.

Hemme ölçeglerdäki DTU profilirlenmesinde ýaýrama bazasyny uzaltmak zerurlygy ýüze çykynda ony hyzmat etmek boýunça çylşyrymlylyklar köpeliýär. Şunuň ýaly tehniki tapwutlaryňnetijesi hökmünde DTU profillerinde ulanylýan syn ulgamlaryň köp dürliligi bolup durýar. Şeýlelikde gurluşyk meýdançalarynda ýerasty suwlaryň derejesini we fundamentiň dag jynslaryny üstüni kesgitlemek üçin geçirilýän pes çuňluklar barlalarynda çeşmä çenli 100m golaý aralyklardan yrgyldylary bellemek ýeterlikdir iki ýagdaýdaky üstler gowy döwüji çäk bolup durýar). Şol bir wagtda seýsmiki kabul edijiler köp içegeli kabel bilen 24 kanally seýsmiki stansiýa birikdirilýär. Gaçýan ýükli ýönekeý gurnaw (mysal üçin demir plastina urýsan çekiç) bolsa şunuň ýaly gysga aralyklarda tolkunlary bellemek üçin ýeterlik energiýa berýär. Şunuň ýaly çeşmäniň agdyklyk edýän ýyglygy 70Gs-den geçýär, talap edilýän tolkunlaryň ylgaw wagtynyň takyklygy bolsa 1,0ms. Şunuň ýaly synlary iki sany operator ýeňillik bilen ýerine ýetirip bilýärler.

Beýleki topardan gury ýerdäki ýer gabygyny öwrenmek üçin niýetlenen seýsmiki profilleri adatça 250-300km. uzynlyga eýedir. Seýsmiki tolkunlaryň girişlerini

garaşsyz hereket edýän seýsmiki stansiýalaryň golaýynda bellemelidir. Olar radio boýunça wagt koduny kabul edip, bellenilýän yrgyldylary wagt boýunça biri-birine baglaýarlar. Seýsmiki profiliň bütin uzynlygyna ýeterlik derejede energiýa bermek üçin örän ýokary güýjenmeli çeşmeler talap edilýär, mysal üçin deňizde ýa-da köllerde partlamalar ýa-da karýerlerde uly partlamalar. Şunuň ýaly çeşmeleriň agdyklyk edýän ýygylgy – 20Gs-den pesdir. Şunuň ýaly tejribeler geçirilende öwrenijileriň köp sanly partiýalary gatnaşmalydyrlar.

### **Gözlegleriň ýörite usullary.**

Seýsmokarotaž – wagty ölçemek arkaly ýaýylyp gidýän tolkunlaryň döredýän käbir aralyklara guýynyň başyndan ýa-da guýynyň içinden seýsmokabuledijili guýa çenli orta, ara we gatlak maýyşgak yrgyldylarynyň tizligini anyklamak usuly. Yrgyldynyň çeşmesi ýeriň üstünde ýerleşdirilse integral seýsmokarotaž diýilýär, ol çeşme bilen seýsmokabuledijiniň arasynda ýerleşen jynslaryň galyňlygynyň orta tizligi barada maglumat berýär. Integral seýsmokarotažda seýsmokabulediji guýylaryň dürli nokatlarynda ýerleşýän we tolgundyryjy nokat 0-da geçýän tolkunlary belleýär. Bir wagtyň özinde maýyşgak tolkunlar iki sany barlag seýsmokabulediji we  $C_2$  arkaly bellenilýär. Olar guýylaryň üstünden 200 – 400 m daş bolmadyk aralykda goýulýar.  $C_1$  we kabuledijiniň kömegi bilen guýy seýsmokabuledijileriň çümüşiň ýarylan wagtynyň dogrulygy barlanýar. Birinji çykyş boýunça 0 nokatdan çenli tolkunlaryň wagt hereketini kesgitleýär we dikligine kordinat sistemasynda çuňluk – wagt godografy gurulýar we ş.m. daşlygyny bilip guýulardaky her seýsmokabuledijiniň ýagdaýyna görä ortaça

tizligi hasaplanýar. Ara we gatlak tizligi kesgitlemek üçin differensial karotaž usuly ulanylýar.

Munuň ýaly ýagdaýda guýularyň zondy iki we köp kabuledijilerden durýar we olaryň yrgyldy çeşmesi mydamalyk baza berkidilen bolýar. Munuň ýaly ölçeg sistemasy akustik we ultrases karotažda ulanylýar. Geçýän döwülen tolkunlaryň usuly arkaly dikgaçýan serhetde düýpgöter differensial tizlikleri öwrenilende (düzly gümmeziň ýapgytlary, rifogen massiwler we ş.m.) öwrenilýän serhetden guýularyň ugry boýunça bir tarapa we ýerüsti tolkundyrjy yrgyldy ýa-da beýleki guýylarda hem seýsmokabulediji süýşirilýär.

Dikleýin seýsmiki profilirleme (DSP) guýulardaky geologiki kesimleriniň hakyky içki tolkun meýdanlaryny öwrenmäge mümkinçilik berýär. Ýer üstündäki ýerleşen birnäçe partlama punktlarda (PP) tolkundyrjy yrgyldy emele gelýär, guýularda tolkunlaryň (geçýän, gaýtarylan, döwülen) birinji we soňky çykyşlaryny bellige alynýar we olaryň tapawudy ýeriň üstünde garanynda ýer astynda has aýyl – saýyldyr.

Seýsmokabuledijä diňe ýer üstünde ýaýraýan gaýtarylan we döwülen tolkunlar bolan we gelmän, eýsem gaýtalanýan, ýagny ýer üstünden we serhetlerden gaýtarylan hem-de ýokardan çuňluga geçip barýan tolkunlar hem gelýär. Ýakyndaky partlama punktyndan (PP) çykýan göni tolkun we seýsmogrammanyň bölegindäki soňky getirilen tolkunlar arkalu orta we gatlak tizlikleri kesgitlenýär. Uzakdaky partlama punktyndan (PP) gapdallaýyn tolkularyň ýaýraýşynyň maglumatlaryny alýarys. Alnan ölçegleri birleşdirip, her partlama punkty (PP) üçin seýsmogramma düzýäris we onda tolkunlaryň esasy görnüşi seýlanandyr. Sttistiki we kinematiki düzediş girizilenden soň seýsmogrammany wagt kesikligine öwürýäris. Munuň özi STU we UÇNU wagt kesikligini deňeşdirmek üçindir.



Şeýlelik bilen, DSP (dikleýin seýsmiki profilirleme) tolkunlaryň tebigatyny, gorizontlaryň strtigrafiki aragatnaşyklaryny kesgitlemek we maýyşgak yrgyldylaryň belli bir geologiki kesiminde tizligini öwrenmekde ulanylýar.

### **Barlag sistemasy.**

### **Meýdan işleriniň usullary.**

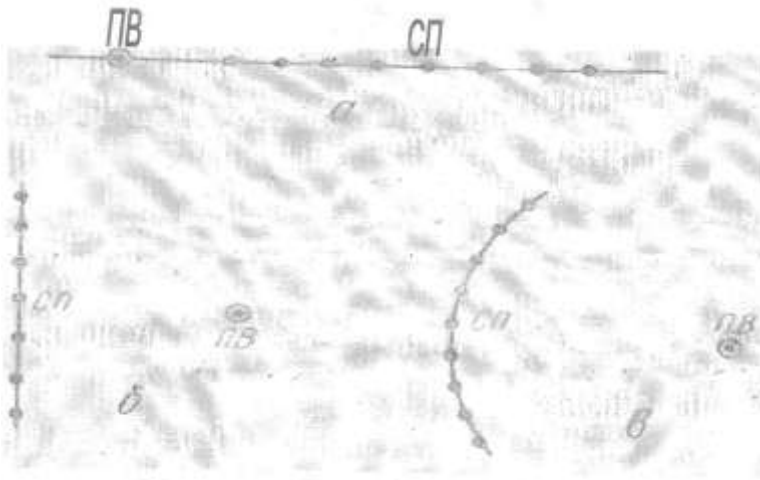
Meýdanda seýsmiki gatlag işleri geçirilende ilkinji nobatda alynýan maglumat seýsmogrammadyr, şol alynan seýsmogramma gaýtadan elektron hasaplaýyş maşynda gaýtadan işlenilip, netijede deňeşdirmek, baglanyşykdyrmak arkaly seýsmogrammada birmeňzeş peýdaly tolkunlary yzarlamakdan ybarat bolup durýar. Alynýan seýsmiki maglumatyň hili-esasan saýlanyp alynan şertlere bagly bolup durýar. Seýsmiki işlerde – peýdaly tolkunlaryň kabul edilişini aýdyňlaşmak üçin-zyýanly tolkunlary peseldip basmaly bolýar.

Şony gazanmak üçin esasan tolkun dörediji nokat bilen kabul edijiniň aralygyny daşlaşdyrmaly bolýar. (вынос diýmek). Şonda partlama netijesinde döreýän ses tolkunlar we ýokarky gatlaklarda ýaýraýan tolkunlar kabul ediji seýsmopriemnige çenli barýança güýji peselýär ýa-da özüniň pes ujypsyzja täsirini ýitirip bilýär. Şu halatda zyýanly tolkunlaryň täsirini has azaltmak üçin (выносы) ulaltmaly bolýar, ony tejribe işleri geçirip hasaplamaly bolýar. Şol sebäpli seýsmiki işlerde-partlaşma we kabul ediş aralygygy dogry hasaplap saýlap almak iň esasy şertleriň biridir.

- Egerde partlama nokat we kabul ediş nokat bir göni çyzygyň boýunça ýerleşdirilse onda boý profil diýilýär.

- Egerde olar  $\perp$  - perpendikulýar ýagdaýda ýerleşdirilse oňa kese profil diýilýär.

-



12-nji surat.

Profiliň görnüşi.

- a) dik tolkunlar;
- b) dik däl tolkunlar;
- ç) aýтымly.

### Seýsmokabuledijileriň arasyňyň uzaklygy.

Seýsmokabuledijiler profiliň boýunda biri-birinden belli aralykda ýerleşdirilip goýulýar. Seýsmokabuledijileriň aralygy saýlanylýar. Ýagny goňşy kanallar boýunça şol bir tolkun yzarlap bolar ýaly bolmaly. Seýsmogrammada şol birmeňzeş tolkunynyň fazasyny yzarlamak we aratapawudy anyklamak diýmek, ol serpikme tolkunlaryň gelýän wagtlarynyň aratapawudydyr, ýazgynyň görüňän periodyndan peýdaly we zyýanly tolkunlaryň amplitudasynyň deňeşdirmek, beýleki tonallarda peýdaly tolkunlaryň birmeňzeş fazalaryň bolmagy bilen bagly bolup durýar.

Seýsmokabuledijileriň arasy hasaplananda esasan sur a,b,

$\Delta t$  – goňşy fazanyň tapawudy görünyän periodyň ýarysynda kiçi bolanda ýagny –  $\Delta t < T/2$  bolanda peýdaly tolkunlary gowy yzarlamak bolýar. 14-nji a suratda

Gornüşi ýaly egerde  $\Delta t > T/2$  bolanda birmeňzeş peýdaly tolkunlary yzarlap bolanok 14-nji b suratda.

Şeýlelikde goňşy seýsmokabuledijileriň arasyndaky uzaklygy  $\Delta X_n$  – aşakdaky formula esasynda hasaplamak bolýar.

$$\Delta X = \frac{V_k T}{2}$$

Şu formula esasynda seýsmokabuledijileriň arasyňy kiçeldip we ulaldyp bolýandyr.  $\Delta X$  ol umumy godografyň uzynlygy bilen bagly bolany sebäpli seýsmokabuledijileriň arasy hasaplananda mümkin boldugyça daşlaşdyrmaly. Ýöne seýsmogrammada goňşy tolkunlar gowy yzarlap bolýan bolmalydyr. Seýsmokabuledijileriň profiliň boýunda goýulyp seýsmostansiýa birikdirilen bölegine seýsmokabuledijileriň duralgasy diýilýär. Duralganyň uzynlygy  $S$  esasan seýsmostansiýanyň kanallarynyň sanyndan we goňşy seýsmokabuledijileriň arasyndaky uzaklyga bagly bolup durýar we aşakdaky formula boýunça hasaplanylýar.

$$S = (n-1) \Delta X$$

$$S = (48-1) \cdot 50 = 2350$$

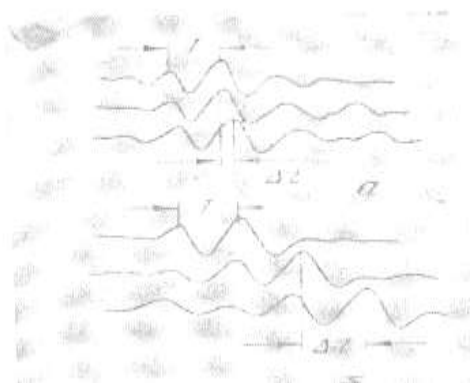
$S$  – stoýankanyň duralgasynyň uzynlygy,

$n$  – seýsmostansiýanyň kanalynyň sany,

$\Delta X$  – goňşy seýsmokabuledijileriň arasy.

Eger-de duralganyň uzynlygy 1,5 km uly bolanda onda meýdan işlerini geçirmekde kynçylyk döredýär. Ýagny, seýsmoörümi şleýf ýazylanda ýygnalynanda kynçylyk döredýär. Şol sebäpli duralganyň uzynlygy 1.2 km-e deňdir. Duralga uzyn bolanda örüm uzyn bolanda ol uzyn anten bolýar. Şonuň üçin zyýanly elektrik tolkunlary kabul edip peýdaly maglumatlary bulaşdyryp çylşyrymlaşdyrýar. Seýsmostansiýanyň gurluşynda ýörite zyýanly elektrik tolkunlaryň güýjüni peseltmek üçin ýörite süzgüç enjam ulanylýar.

Bir araçäkde emele gelýän döwürlen we serpiklen tolkunlar (toparyň) tolkunlary diýilýär. Barlag sistemasy bolsa şu tolkunlary uly aralyklarda yzarlamak üçin mümkinçilik döretmeli bolýar. Bu bolsa seýsmiki gorizontlaryň ýerleşini öwrenmäge mümkinçilik berýär. Araçäkler üznüksiz бүтін uzynlyklara çenli yzarlanylýar bilner. Oňa bolsa üznüksiz profilirleme ýa-da diskret profilirleme (seýsmozondirleme) diýilýär. Üznüksiz profilirleme kyn we ýuwaş seýsmiki araçäkleriň yzarlanylýanlygynda ulanylýar.



13-nji surat.

Tolkunlaryň korrelýasiýasy. a-uly bolmadyk . b –uly aralykda goňşy kabul edijileriň arasy.

## **Umumy çuňluk nokadyň usulynda barlag sistemalary**

Serpiklen araçäkler köp derejede öwrenilýär, netijeleri bolsa ýazgylaryň netijesine deňdir. Ol jemi serpikme araçägiň şol bir nokadyna degişli. Ol nakada degişli birnäçe yrgyldylaryň goşulmasyndan düzülendir. Ol nokada bolsa umumy çuňluk nokady diýilýär. UÇNU-ň barlaglary köpkanally seýsmostansiýanyň kömegi bilen amala aşyrylýar. Bu ýerde barlag bir oýatma çeşmesinden bolup, barlag bazasyny yzygiderli geçirip durýarlar ( seýsmokabuledijileri we partlama nikady profil boýunça süýşürilýär).

Işlenip taýýarlaýşy geçirilende bir umumy nokada degişli bolan trassalatyň saýlanylmagy we goşulmagy geçirilýär.

Barlaglaryň galyndysyz bölünijiligi şu formula boýunça kesgitlenilýär.

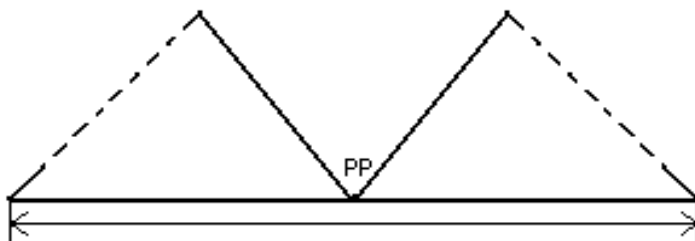
$$n = \frac{L}{2l}$$

$l$  – oýatma nokatlaryň arasyndaky aralyk.

Çyzgynyň parametrleri meýdanyň seýsmogeologiki şertleri boýunça kesgitlenilýär.

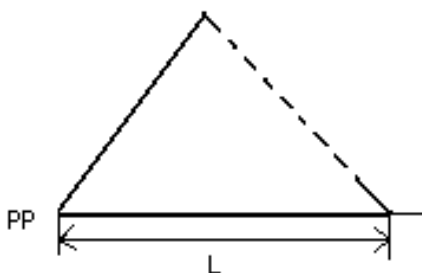
Çyzgynyň parametrlerine degişli: barlag bazasynyň ululygy, partlama punktynyň ýerleýşi, seýsmokabuledijileriň çeşmeden maksimal daşlaşmagy we galyndysyz bölünijilik. Barlag bazanyň ululygy kesikdäki tolkunlaryň häsiýetinden, seýsmostansiýanyň kanallarynyň sanyndan we çözülmeli meselelerden bagly bolýar. Partlama punktynyň ýerleýşine görä şu sistemalar bolyar:

1. merkezi goýma – partlama punkty barlag bazasynyň merkezinde ýerleşýär.



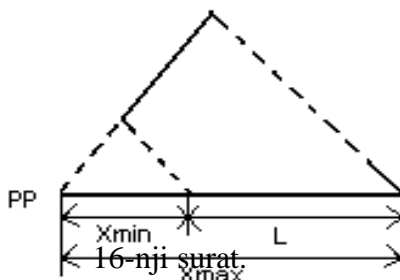
14-nji surat.

2. flang – partlama punkty barlagyň soňunda ýerleşýär.



15-njy surat

3. flang çykarlan partlama punkty



Merkezi goýma pes serpikme araçäkler öwrenilende ulanylýar, flangy bolsa – köpderejeli tolkunlary peseltmek we

partlama guýylaryň ýanynda döreýän kiçitizlikli päsgelçilikleri azaltmak üçin ulanylýar.

Partlama punkty we iň daş ýerleşen seýsmokabuledijileriniň arsyndaky aralyga godografyň uzynlygy diýilýär. Iki sany goňşy partlama punktlaryň arasyndaky aralyga partlama interwaly diýilýär (25, 50, 100 m).

## **Yrgyldylaryň tutulmagy we oýadylmagy.**

### **Seýsmokabuledijileriň toplanmasy**

Köp halatlarda päsgelçilikleri we peýdaly tolkunlary ýygýlyk boýunça tapawutlaýarlar. Üst tolkunlar köp halatlarda pes ýygýlykly (10–20 Gs), ñ däl gatlaklardan döreýän serpikmeler uly ýygýlykly bolýar, kuwwatly çuň ýerleşýän gatlaklarda bolsa – spektral pes ýygýlyklar döreýär. Päsgelçilik – tolkunlary ýatyrmak üçin seýsmokabul edijileriň çyzykly toplanmasy (gruppirlenmesi) ulanylýar. Seýsmokabuledijileriň toplumyna uly çuňluklardan birmeňzeş fazaly peýdaly tolkunlar gelýär. Päsgelçilikler bolsa dürli fazaly gelýärler. Şol sebäpli peýdaly tolkunlaryň summar amplitudasy güýçlenýär, päsgelçilikleriňki bolsa – peselýär.

Seýsmobarlagda esasan boý tolkunlary ulanylan soň seýsmokabuledijileri dikleýin ýerleşdirýärler.

Topragyň ýokarky gatlagy uly ýygýlykly yrgyldylary ozone siňdirýär. Şol sebäpli seýsmokabuledijileri uly däl ( $h=0,5$  sm) çukurjuklarda ýerleşdirýärler. Seýsmokabuledijileriň çyzykly we meýdanlaň toplanmasy bolýar. Çyzykly toplanmada bolsa enjamlar bir meýdan boýunça ýerleşdirýärler. Toplanma regulýar – päsgelçiliklerden daşgar hem duýdansyz päsgelçilikleri peseltmek üçin ulanylýar. Şol sebäpli käbir meýdanlarda seýsmobarlag işleriniň geçirilmegi onsyz mümkin däl.

## **Seýsmiki tolkunlary partlama bilen Oýadylmagy**

Seýsmiki tolkunlary oýatmak üçin partlamalar ulanylýar. Ol partlamalar guýylaryň içinde geçirilýär. Partlama wagtynda maýyşgak tolkunlaryň döremegi şeýle bolup geçýär: partlaýjy maddalar birden dargaýarlar. Partlamanyň gaz halyndaky maddalary uly tizlik bilen ýaýrap giňelýärler we uly basyşlary döredýärler, şol ýagdaýda bolsa urýan tolkun emele gelýär. Atymyň töweregindäki oblastda dargama zolagy döreýär.

Guýynyň çuňlugu KTZ-nyň kuwwatyndan uly bolmaly. Partlama bolsa KTZ-nyň eteki araçäginiň eteginde geçirilmeli. Partlama wagtynda göni tolkunda yrgyldynyň giň ýygylýk spektri döreýär. Guýylardaky partlamalar partlaýjy maddalaryň atymalarynyň ululygyny peseldýärler. Ol bolsa meýdan işleriň çalt geçmegine getirýär.

Guýylaryň çuňluklaryny ynamdar kesgitlemek üçin her guýyda mikroseýsmokarotažnyňmaglumatlary ulanylýar. partlama işler geçirilmezden öň guý suw bilen ýa-da guýynyň diwarlary berk durar ýaly toýunly ergin bilen doldurylýar. Pes tolkunlary (peýdaly tolkunlary) hem registrirlemek üçin ýörite agramly atymlar ulanylýar. Partlamanyň hilini gowylandyrmak üçin gruppirlenen (toplanan) partlamalar hem ulanylýar, onda bolsa bir wagtda dürli nokatlarda ýerleşdirilen birnäçe atymlaryň partlamalary geçirilýär.

## **Seýsmiki tolkunlaryň partlama däl çeşmeleri**

Partlama guýylaryň gazylmagy gymmat bahaly usul we işleriň esasy howpsuz düzgünlerini talap edýän usuldyr. Şol sebäpli partlama däl çeşmeleriň uly ähmiýeti bar.



Ýeriň içine yrgyldynyň güýjini (energiýasyny) geçirmek üçin signalyň dowamlylygyny ulaltmaly bolýar.

Partlama däl çeşmeler ikä bölünýärler: urma we wibrasion.

Urma çeşmeleri gaz garyndysy hökmünde ýa-da gysylan gazyň basyşynyň esasynda toparyň üstüne täsir edýärler. Ol urmalar gysgajyk wagt aralyklarda gaýtalanýarlar. Urmalaryň getirilmegi registrirleýän enjamlaryň hereketi bilen belenilýär we şol ýagdaýda bolsa her täsir edilmeginiň yrgyldylarynyň goşulmagy üpjün edilýär. Ol goşulma (toplanma) pes peýdaly tolkunlaryň belenilmegini üpjün edýär.

Urma oýadyjylaryň guralyny uly kuwwatly awtomaşynyň ýa-da traktoryň üstünde ýerleşdirýärler. Guralyň agramy takmynan 20 tonna ýetýär. Meýdan işlerini çaltlaşdyrmak üçin birnäçe şular ýaly gurallary ulanmaly bolýar. Olar bolsa urmalary profiliň birnäçe nokatlarynda geçirmeli bolýarlar. Ol gurallaryň kömegi bilen 3 – 4 km çuňluklara çenli ýaýraýan tolkunlary registrirleýärler.

Wibrasion şöhlelendirijiler dürli gurmалardan ybarat. Esasy daňylma hökmünde wibrogurluş bolup duýar. Ol topragyň üstünde ýerleşdirilýär we yrgyldylary topraga birnäçe sekuntдан minuda çenli dürli ýygýlykly (15-den 20 Gs) geçirýär.

Wibrogurluşyň herekedi electron çyzgysy boýunça kontrolirlenýär (barlanýar). Ol çyzgy bolsa seýsmostansiýadan ibirilýän radiosignaly dolandyryýar. Ol ýagdaý bolsa birnäçe wibrogurluşlary birwagtda parallel ulanmagyna mümkinçilik berýär.

### **Meýdan işleriniň guramasy we tehnikasy.**

#### **Seýsmiki toparyň gurluşy**

Seýsmobarlag işleriniň geçirilmeginiň gurama birligi seýsmotopar bolýar. Topara otrýadlar girýär. Otrýadlar aýratyn

görnüşli işleri geçirýärler. Seýsmotoparyň işleri esasy döwürlere (period) bölünýär:

1. gurama
2. meýdan
3. kameral
4. dargama

Seýsmotoparyň başynda toparyň başlygy durýar. Ol bütün işgärlere we geçirilýän işlere jogapkär bolýar.

Taslama hasabat iş kagyzlaryny tassyk etdirlenden soňra meýdan işlerini yzgiderli alyp baryş çäreleriniň guramaçylyk döwri başlanýar. Guramaçylyk döwriň bir bölegi kärhananyň baş bazasynda (MGB-Meýdan geofiziki bölümünde) trestda, gözleg agtaryş ekspedisiýasynda başlanýar we ol esasan wagtyň geçmeginde taslama bilen utgaşýar. Şu döwürde bölüme gerekli aperaturelar we enjamlar hemde maddy serişdeler bilen üpjün edilýär. Şu döwürde alynan tehniki serişdeler passport ýazgylaryna laýyklykda saz bolmaly. Meýdan işleriniň guramaçylyk döwriň ikinji bölegi aşakdakylardan ybaratdyr. Bu bölümde işlejek adamlar gutarnykly hasaba alynýar. Alynan aparaturalar we enjamlar jemlenip işe taýýarlanylýar. İşgärleri tilsimatlar bilen tanyşdyryş geçirilip, tilsimat düzgünleri berjaý etmek barada ekzamen alynýar. Hemde etrap dag tehniki inspeksiýasynda buraw partlaýyş işlerini geçirmek üçin rugsat alynmaly.

Seýsmobarlag guramaçylygyň esasy başlangyjy onuň esaslandyrylan buýruk berilen güninden başlanýar. İş döwriň başlangyjy düzülen taslamanyň çözgüdiniň ilkinji ýazgylarynyň geçirilen güninden başlanylýar. Meýdan işleri döwriň geçirilýän wagtynda taslamada görkezilen meýdan işleriniň ähli görnüşleri ýerine ýetirilýär. Şol döwürde ilkinji meýdan işlerini işläp taýýarlamaklygy hasaplaýyş merkeziniň maglumatlary esasynda alyp bermeli. Aýda bir gezekden az bolmadyk alynan maglumatlary hasaplaýyş merkezine ibermeli. Sebäbi statiki we kinematiki ösüşleri girizmek üçin.

Meýdan işleri döwründe ähli çareler taslama laýyklykda örän berk derejede metodiki görkezmelere we çyzgylara laýyk bolmaly . Şeýlede şu geçirilen işler daýhan birleşikleriniň ýolbaşçylary bilen ylalaşykda bolmaly. Meýdan işleriniň dürli görnüşlerini ýerine ýetirilende seýsmiki toparlarda: seýsmiki, buraw partladyjy, topografiki brigadalary düzülýär. Her bir brigada onuň işleriniň üstünlikli bolmagyna jogapkär naçalnik bellenilýär.

Meýdan işlerini amala aşyryýan dürli brigadalaryň öz aralarynda berk koordinirlenen seýsmiki bölümçäniň naçalnigi (seýsmiki stansiýanyň operatory ähli brigadalaryň ýolbaşçysy bolýar.)

Öz ugurly birnäçe seýsmiki stansiýalaryň işlän mahalynda meýdan işleriniň ýolbaşçysy bolup, operator toparlarynyň biriniň naçalnigi (uly operator-bölümçäniň naçalnigi )bolup biler.

Meýdan işlerine gurnamaklygyň we planlaşdyrmaklygyň esasy maksady- häzirki zaman ylymyň gazananlarynyň in onat usullaryny peýdalanmak bilen, takyk geologiki netijeleri, wagty hem-de serişdelerini tygşytlamak esasynda ýola goýmakdan ybaratdyr.

Her bir seýsmotoparyň saz we ýokary öndürijilikli işlemekleri üçin alnyp barylýan işleriň bir görnüşiniň ilki ýerine ýetirilmegini gazanmakdan ötri, meydan gözleg işleriniň tehnologiýa aýratynlyklaryny hasaba alýan wagty we işleriň görnüşlerini göz önünde tutýan iş grafiği her topar üçin aýratynlykda düzülýär. Seýsmiki toparyň öndürijiligi, tassyklan barlag işleriniň usulyýetindäki ugurlaryň kilometr hasaby bilen kesgitlenýär. Kähalatlarda öndürijiligiň ölçegi deregine partlaýyş bölümindäki we seýsmokabuledijileriň duralgasyndaky seýsmiki ýazgylaryň jemi bolan fiziki gözegçilikler ulanylýar.

Käbir kiçi meýdanlarda, buraw we partlaýyş işleriniň agyr tehnikasy bilen ugurdaşlykda geçirilýan seýsmiki gözleg işleri daşky gurşawa zyýanly täsirini ýetirip biler .

Şol sebäpden meýdan işlerini planlaşdyrylanda zyýanlaryň: a)tehnologiki suwlar, getirmek üçin seýsmiki ugurly ýollaryň çekilmegi, b) guýular burawlananda tehnologiki galyndylaryň başlanmagy zerarly ýer üstüniň hapalanmagy; ç) guýularda önümçilik partlaýyşlary geçirilende wagtyň geçmegi bilen opuryjylyk partlaýyş çukurlary we ýerasty köwekleriň döremek mümkinçiligi bolup biler.

Eger partlaýyş howada ýa-da ýeriň ýüzüne geçirilse, zyýanlar töwerekdäki gurluşlara we tebigy (ýerlere) esasanam partlaýyş bolanda zyýan tebigy suw howdanlaryna biologiki gurşawa duşýar.

Meýdan gözleg seýsimiki barlag işleri proyektirlenende, gerekli iň az ýollar ulgamyny gurnamaklygy öňünden seretmeli. Eger-de barlanylýan territoriýalar oba hojalyk ýa-da tokly hojalygyň peýdalanýan ýeri bolsa, öňi bilen ozalky ýodalary ýa-da şa ýollary ulanmaly.

Islendik täze ýollary gurnamaklyk degişli guramalar bilen oba hojalyk medeniýetine dürli suratly agaçlaryň görnüşlerini we şuňa meňzeşlere berilýän zyýanlaryň iň az bolmagyny gazanmaly.

Bu ugurda transport serişdeleriniň düzgün-nyzamynyň pugta berjaý edip, köp ugurly ýollaryň üýtgedilmegine ýol bermeli däl.

Buraw işlerinde topragy zaýalanmazlyk ýa-da iň az möçberde zaýalamak üçin burawlaýyşyň şnek ýa-da tolgunma (wibrasiýa) usullarynda peýdalanmaly. Durlaýjy howuzlary mümkin boldugyça guýulara golaý ýerleşdirmeli. Gazyň çäreleri gutarandan soň, olary her hili galdyndylaryndan arassalamaly.

Projektirlenende partlaýyş işleriniň diňe partlama döwründe däl-de partlama gutardandan soň hem öz zyýany bolmaz ýaly edip gurnamaly.

Partlamada partlaýyş çuňlugyny we däriniň massassyna gaty eserden garamaly, çünki partlamadan soň ýeriň aşagyna öý we şuna meňzeşleriň galmazlygyny gazanmaly.

Köp ugurly arassalaýyş (galyndy materiallardan, döwürk ýenjik zatlardan, kagyz dykyndylaryndan we başga hapaçylyklardan çäreleri geçirmeli.) Deňiz seýsmiki barlaglarda gurşawy goramak maksady bilen maýyşgak bilen tolkun çesmesinden peýdalanmaly. Şonuň üçin deňizde partlama geçirmek gadagan. Şu talaplar kiçiräk suw desgalarynda hem, seýsmiki yrgyldylar döredilýän ýerleri hem degişli.

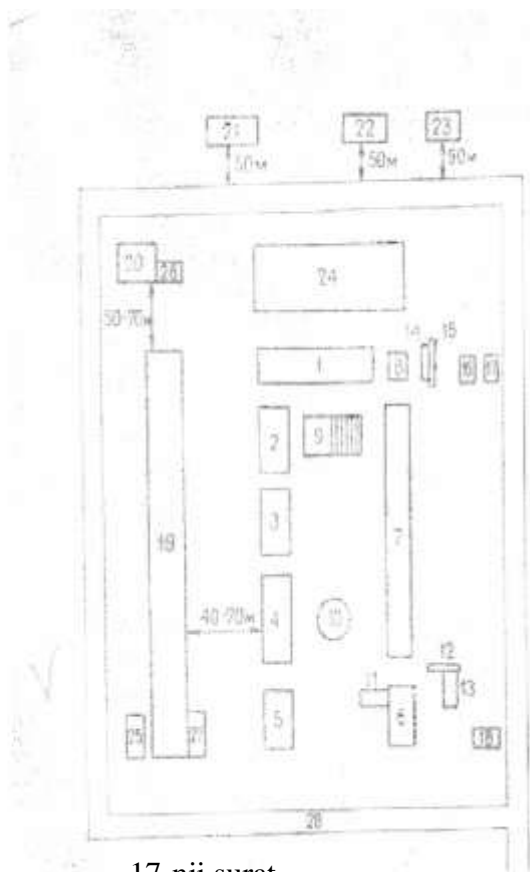
Meýdan işleriniň barlagy geçirlende bellenilen tehniki hasabaty yzygiderli (döwürleýin) ýöredilmelidir.

Hasabaty yzygiderligi we onuň berliş wagty, tanşy, hem-de göwrümi ýokary guramalar tarapyndan ýola goýmaly.

Toparyň bazasynyň ýerleşşi ýeri, toparyň naçalnigiň görkezmesine laýyklykda bolup geçýär.

Bazany ilatly bölümçede gurnamaklyk ýerli häkimýetiň guramalarynyň we polisiýanyň bölüminiň ylalaşmagy esasynda amala aşyrylýar.

Bazanyň gurluşynyň we ýeriniň saýlanyp alynmagy geologiýa agtaryş (işleriniň howpsuzlyk düzgünlerine we geologiýa agtaryş guramasynyň we kärhanasynyň ýangyn howpsuzlyk düzgünlerine laýyk gelmelidir.) Seýsmiki barlag toparynyň bazasy suratdaky nusgalyk shema esasynda guralýar.



17-nji surat

### Seýsmiki barlag toparynyň bazasyny guramagyň ýöriteleşen shemasy.

Ol özünde ýaşaýyş, önümçilik we tehniki zolaklary jemleýär.

Seýsmiki meýdan işlerini gurnamak öz boluşly kyn mesele, sebäbi oňa has taýýarlyk işlerini amala aşyrmaly (gurnamak işlerinde) şeýle-de oňa has düşüňjeli ýolbaşçy gerek. Ilkinji nobatda taslama işlerini düzmek gurnamak meýdan işlerini ýerine ýetirmekde tamamlanmakda şeýlede kameral işlerini ýerine ýetirmekde alnan ilkinji maglumatlary

hasaplaýjy maşynlarda gaýtadan işlemäge taýýarlyk işlerini amala aşyrmakdan ybarat bolup durýar. Tehniki işlerini gurnamak seýsmo gözleg işlerini gurnamak boýunça ilkinji nobatda seýsmotopar döredilýär. Seýsmotoparyň düzümine bolsa seýsmiki we topografiki bölümler girýär, şeýle-de buraw toparçasy, partlaýyş toparçasy, transport sistemasy, (awtoulag toparçasyna ybarat bolýar).

Seýsmiki toparça seýsmostansiýada işleýär. Alynan maglumatlary gaýtadan işleýär.

Seýsmiki topara operator interpretasion we olara kömekçi tehniki işgärler toparçanyň başlygy hökmany suratda umumy başy çykýan ähli işleri biri-biri bilen baglanyşdyrmakda gowy başy çykýan bolmaly.

### **Geodeziki işleri.**

Seýsmiki toparda geodeziki işler şu işlerden ybarat: meýilnama boýunça ýer ýüzünde profilleriň bölünmegi, gurnalan seýsmokabuledijileriň we partlama punktlaryň nokatlarynyň beýiklik ölçeglerini kesgitlemek, profilleri direg toruna we ýer ýüzünde baglamaklyk. Ol işleri topografiki brigada ýerine ýetirýär, onuň başynda bolsa topograf durýar. Profilleri bölmänkälä seýsmiki toparynyň başlygy operator bilen we geodesist ýer ýüzünde rekognostirowka (profilleriň ýer ýüzünde ýerleşini tassyklamak) geçirýärler. Profilleriň ýerleşşi taslamada berlen ýerleşşinden gyşarmaly däl (üýtgemeli däl). Profiller göni çyzyklar ýaly bolmaly. Aýratyn ýagdaýlarda olary döwür çyzyk ýaly geçirseň bolýar.

Geodeziki işleri geçirmek üçin şu esasy esbaplar ulanylýar: birminutly teodolit, newilir we ölçeyän 20 metrli lenta. Topografiki işler geodeziki profilleriň geodeziki baglanyşygy boýunça geçirilýär. Seýsmiki profiller geçirilende olarda piketler belenilýär (adatça 100 metrden). Piketleriň bellik edilýän ýerinde 40 – 50 sm uzynlykly gazyjyklar

oturdylýar. Ol gazyjyklarda profiliň we pikediň nomerleri drob görnüşinde ýazylýar.

Profiler belenilende geodesist piketaž žurnaly alyp barmaly. Ol žurnalda belenmeli: profilleriň özara kesişme nokatlary; profilleriň ýollary, ýaplar, arabaglanşyk geçirijiler bilen kesişme nokatlary; bellikler; profilleriň ýakasyna tehniki suwlaryň ýerleşmegi; päsgelçilikler.

Operator bilen buraw ussasy iş ýerlerine çykmazdan ön žurnaly barlap, özlerine gerekli bellikleri nazara almaly.

Partlama nokatlaryň we kabul edýän nokatlaryň beýiklik ölçeglerini kesgitlemek üçin geodeziki niwelirlenme geçirilýär.

### **Buraw işleri.**

Partlama burawlary profillerde partlama punktlarynda gazylýarlar. Her partlama punktynda bir buraw gazylýar. Eger-de burawyň gazylyjak ýeri ýumşak, mele toprakdan düzülen bolsa, onda iki ýa-da birnäçe burawlar gazylýar.

Partlama burawy profil çyzygynda ýerleşdirýärler. Eger-de guýyny ol çyzygyň üstünde ýerleşdirip bolmasa, onda ony profiliň çyzygyndan 10 – 20 m aralykda ýerleşdirseň bolýar. Erger-de bir partlama punktynda birnäçe burawlar ýerleşdirilse, onda olary çyzyk boýunça profile perpendikulýar ýerleşdirýärler. Burawlaryň aralygy 5–15 m çenli bolýar. Her guýa bir partlama punktynda ýerleşýän bolsa berýärler.

Guýularyň çuňlugu 5 – 15 m çenli bolýar, ýöne kiçi tizlikli zolagyň kuwwaty uly bolýan maýdanlarda guýulary 100 m çenli gazmaly bolýar.

Partlaýjy guýularyň diametri zarýadlaryň ölçegleri bilen kesgitleýär. Serpikme tolkunlarysuly boýunça iş geçirlende guýularyň diametrini 88 – 125 mm çäklerde alýarlar. Eger-de zarýadlaryň agramy 2 – 3 kg bolsa, onda guýynyň diametri 150 mm çenli ulalýar. Döwülen tolkunlaryň usuly boýunça iş



geçirgende partlama interwaly 10 – 15 km bolsa, guýynyň diametirini hökman ulaltmaly bolýar. Partlaýjy guýylary partlama işler geçirmek üçin gazylýar. Guýynyň diwaryny toýunlaýarlar, olaryň ýuwulmagynda toýunly erginleri ulanýarlar. Eger kesigiň ýokarky bölegi ýumşak, owranýan jynslaryň galyňlygyny doly geçirmelidir; onuň soňuny owranýan jynslaryň aşaky serhedinden aňry 0,5 – 1 m çümdürilýär. Berkitme sütüniň soňy bilen guýynyň düýbünüň arasynda uzaklyk pesinden 2-3 m bolmaly. Partlama işleri tamamlanandan soň berkitme turbalaryny guýudan çykarmaly.

Buraw işleri tamamlanandan soň guýyda partlama işlerini geçirmek üçin goraýyş çäreleri geçirýärler. Guýyny gowy ýuwanlaryndan soň, ony suw bilen doldurýarlar. Guýynyň başyny 15 – 20 sm galyňlykly toýunly probka bilen berkidýärler. Eger-de guýynyň diwarlary pes berkidilen bolsa, onda buraw işlerden soň guýydan suwy sorýarlar. İşler gys şetlerde geçirilýän bolsa, onda suw doňmar ýaly guýyda suwy galdyrmaly däl. Şolar ýaly ýagdaýlarda guýyny duzly ergin bilen doldurýarlar. Guýynyň başynyň ýanynda wyška gurulýar.

Seýsmiki toparda şular ýaly işler geçirgende ýörite buraw agregatlaryň kömegi bilen amala aşyrylýar. Ol agregatlar maşynyň ýa-da tarktoryň üstünde ýerleşdirýärler.

Buraw işleri geçirgende buraw ussasy žurnal alyp barmaly. Žurnalda her guýynyň tehniki tanyşlygy we litologiki kesimiň gysgaça teswirlemesi görkezilmesi. Žurnalda her guýynyň ýerleşşi belenenmeli. Her günde buraw ussasy smen raportyny tabşyrmaly. Ol raport başga ilkinji meýdan materiallarynyň arasynda saklanmaly.

## **Seýsmogrammalaryň işläp taýýarlanylşy.**

### **Seýsmogrammalaryň başlangyç işlenilip taýýarlanylşy.**

Operatorlardan kabul edilen we ýaramly hasap edilen her bir seýsmogrammalar kameral býurosyndaky seýsmogrammalaryň hasaba alyş žurnaly alynýar.

Seýsmogrammalary hasaba alyş žurnalynda haýsy-da bolsa bir aýratyn şertlere degişli bolan bellikler seýsmogrammalardan kabul edilen ýagdaýlarda, olary onuň ýüz tarapyna ýazgy edilýär.

Bellikler hasabyndan ähmiýetlisi bolup, gelejekde işlenilip taýýarlanylmaklyga şu aşakdakylar degişli bolup durýarlar.

1. profil ugry boýunça seýsmokabuledijiniň sowulmasy (mysal üçin jardan, batgalykdan, kölden we ş.m. aýlanmalar);

2. seýsmokabuledijiniň şertli gurnawynyň üýtgewleri (mysal üçin 6 we

7 gurallaryň depelikde, batgalykda, jarlykda we ş.m. gurnalmalarynda);

3. toparlanşykly ýagdaýlarynda kabuledijileriň işlediş tetibiniň ýalňyşlyklary;

4. zynjyrlaryň polýarlygynyň we beýleki ýagdaýlaryň ýalňyşlyklary.

Seýsmogrammalaryň her ikinji ugrunda çepden birinjä girilme aralygynyň görkeziş metrliginde partlanýş punktyndan Kabul edijä ýa-da seýsmokabuledijilere çenli laýyk aralykda san ýazgysy edilýär.

Şondan soň belgilenmä girişilip, ýazgy edilýär. Partlama pursady bolan belgisi uguryň çaltlykdaky bes etme görnüşinde bellenilýär. Güýçsizlik hilleri wagtyň belgisi (kese zolak), partlama pursadynyň ýakyn belgileri kabul edilýär. Bu

güýçsizlik belgisi wagty hasaplap aýyrmasy bilen hasaba alynyp barylýar.

Eger-de seýsmogrammada pursat belgisi ýok halatynda, onda partlama pursady bu ýa-da beýleki goňşy duran, şol bir ýagdaýlardaky partlama nokatlaryndaky seýsmogrammalardan deňeşdirme ýollary arkaly anyklanýar. Birinji girişde ýa-da şonuň ýaly ýazgy edilen birmeňzeş seýsmokabuledijileriň seýsmogrammalaryň ikisinde hem wagtyň gelinmesi birmeňzeş bolmaly.

Aýratyn seýsmogrammalaryň belgilenmeleri gutarandan soň partlama pursadynyň belgisiniň dogrulygyna barlag geçirmek zerur bolup durýar. Şonuň üçin ilki bilen şol bir ýagdaýdaky partlama nokatlarynyň ýagdaýlaryna we seýsmokabuledijileriniň ähli lentalaryny özaralarynda deňeşdirme geçirilýär. Seýsmogrammalar toparlary diýip atlandyrylýar (fiziki nokatlar). Şondan soň goňşy duralgalardaky birmeňzeş ýagdaýlardaky partlama nokatlaryndaky kabul edilen lentalar deňeşdirilýär.

Ýagdaýlaryň ählisinden partlama nokadynyň bir ýagdaýy boýunça wagtyň ilkinji pursatynyň deňeşdirilmesiniň dogrulygyna barlaglar geçirmeklik amatly bolup durýar. Bu ýagdaýlar köplenç partlama nokadyndan uzak bolmadyk aralygy boýunça alnan lentadan amala aşyrmaklyk mümkin. Ilkinji giriş wagtyny anyklamaklyk diňe bir pursat belgisinde bolmany, şeýle hem düýpli jynslaryň tizligini, şeýle-de zolagyň relýefine we kiçi tizligine düzedişler girizilmesinde bilmeklik zerurlygy bolup durýar.

### **Geofiziki gözleg işlerinde – alynýan seýsmiki maglumatyň hilini kesgitlemekde gerekli resminamalar.**

Seýsmo toparyna degişli bolan kameral bölümde – alnyp barylýan işleriň görnüşi:

- Operatoryň raportyny kabul edip bellige alynýan depderçe.
- Partlaýjy jisimiň çykdaýjysyny hasaplap bellige almak.

- Seýsmogrammalary hasaba alyp bellemek.
- Maglumatyň hilini kesgitlep bellige almak.
- KTZ (ZMC) –geçirilen bolsa hasaba almak.
- KTZ boýunça grafikleri gurmak.
- Alynan maglumatlara statiki düzedişleri bermek.
- İşlenilen işleriň shemasy we niwelirowoçnyý razrez gurmak.
- Apparaturnyý lentalary barlap baha bermek.
- Her çärýekde ýerine – ýetirilen işleriň hasabatyny düzmek.
- Alynan seýsmiki maglumaty taýýarlap –elektron hasaplaýyş merkezine ibermek we olaryň hasabatyny ýöretmek.

Ýokarda agzalyp geçilen resminamalar başgada bolup biler-ol bolsa esasan ýerine ýetirilýan işiň usuly, görnüşi bilen bagly bolup durýar. Şeýlelikde kameral toparyň işgärleri – her bir alynýan perezapisiň doldurýar, ýagny (işlenen meýdançanyň ady, profiliň belgisi, haýsy piket, N-magnitogramma, N-magnit kasseta, işlenilen wagty we beýleki maglumatlar bellige alynýar).

1.Partlamanyň bolan wagtyňy görkezýän bellik- $t_0$ .

2.Ulanylýan seýsmiki kanalyň sany, profiliň boýy boýunça ýerleşýän piketleriň sany, seýsmiki enjamlaryň ýerleşdirilişi barada maglumat.

3.Seýsmiki profiliň döwülýän ýerleri (wynos)- partlaýyş nokady bilen kabul ediji nokadyň aralygy.

Käbir halatlarda seýsmiki ýazgylar alynanda olarda işlemeýän kanallar ýa-da ters çatylan kanallar, moment wagtyňyň süýşürilmesi, ( $t_{wer}$ ) –wertikalnyý ýa-da guýynyň düýbünden ýokarsyna çenli tolkunýň ýaýraýyş tizligini görkezýän ( $t_{wer}$ ) diýilýär. Şol süýşürilişe şular ýaly üýtgeşmeler bolan halatynda onda olar hökmany seýsmogrammada görkezilýär (отметка момента) pursat belgisi partlamanyň bolan wagty –  $t_0$  sekunt onuň takyklygy hemişe beýleki alnan lentalaryň üsti bilen gözegçilik edilýär.

Seýsmiki profiliň boýy bilen geçirilen partlama işlerinde to biri-birinden – 0,003 sekunt aratapawudy köp bolmaly däl. Haçan-da seýsmiki apparaturalaryň dogry işleýşi barlananda onda ýörite apparatura ýazgysy edilýär we şol lentada onuň haýsy parametri görkezýäni lenta ýazylýar. Seýsmiki gözleg işleriniň hili kesgitlenende esasan (fiziçeskiýe nablyudeniýe) fiziki nokat – munuň özi bir gezek partlama işleriniň netijesi boýunça seýsmiki ölçeýjileriň bir ýagdaýda üýtgöwsiz ýatan halatynda alynýan seýsmiki maglumatdyr. Seýsmiki maglumatlaryň hili kesgitlenende esasan magnit ýazgy kagyz ýüzüne geçirilen görnüşler boýunça hasaplanylýar. Haçan seýsmiki ýazgy zaýa diýip hasaplanylýar – haçan-da lentada etiketka bolmasa partlamanyň wagty,  $t_{\text{wer}}$  ýok bolanda usulyň görnüşleri ýalňyş bolanda, ýazgyda peýdaly serpikme tolkunlar bolmasa zyýanly tolkunlaryň bolmagy seýsmiki kanallaryň arasynda baglanyşyklar bar bolsa magnit ýazgynyň güýçli bolmagy işlemeýän ýa-da ters çatylan kanallaryň sany 7 %-den köp bolsa ýazgyda zyýanly tolkunlar bolsa ol hem peýdaly tolkunlary yzarlamakda zyýan ýetirýän bolsa, elektrik bilen zyýanly baglanyşykly tolkunlar bolsa.

Bulardan başga-da ýazgy zaýa diýip hasap edilýär – eger-de kratnost gerek ölçeg sebäpli peýdaly tolkunlary lenta yzarlap bolman halatynda. Galan halatlarda fiziki nokat kanagatlanarly, gowy bahalar goýulyp kabul edilýär. Häzirki wagtda ýokary hilli baha materiala goýulmaýar. Diňe gowy we kanagatly bahalar goýulýar. Şol sebäpli eger fiziki nokat gowy baha bilen kabul edilende (0,9) ýokarda bellenen kemçilikler boýunça az-kem ýetmezçilik bolanda, mysal üçin: işlenilýän usuldan az-kem çykylsa partladyjy guýularyň çuňlugynda az-kem ýetmezçilik bolanda partlaýjy maddalaryň agramyna az-kem ýetmezçilik bolanda gowy baha bilen kabul edilýär.

Fiziki nokat kanagatly diýip hasaplanylýar – haçan-da ýokarda agzalan kemçilikler belli bir derejä çenli bolsa, şeýle hem kagyz ýazgyda peýdaly tolkunlaryň ýazgysy göze

görünmeýän halatynda maglumat kanagatly diýip hasaplanylýar – 0,8 (hil dereje) şeýlelikde aşakdaky formula esasynda hil dereje hasaplanylýar:

$$K = \frac{(0,9g_1 + 0,8g_2)}{g_1 + g_2 + g_3};$$

Her günde geçirilýän işler boýunça operatoryň rapartynda fiziki nokadyň bahasy näçe işlenildi. Kabul edilen we kabul edilmedik fiziki nokadyň sany işlenen km möçberi partlaýjy jisimiň çykdaýjysy ähli ýokarda belleniپ geçilenler rapart operatorda bellige alynýar. Profiliň zaýa işlenen ýeri hasaba alynmaýar. Şular ýaly halatda ol zaýa ýerler gaýtadan işlenilýär: eger şol profiliň boýy bilen dürli usullar bilen işler geçirilende olaryň möçberi aýratynlykda hasaba alynýar.

### **Tolkunlaryň korrelyasiýasynyň esaslary.**

Tokunlardan alynan maglumatlara görä jynsnyň üýtgame görnüşi gysga ugur aralykdaky bölünmeleriň çäkleri boýunça az mukdarda üýtgeýär. Şonuň üçin haçanda seýsmokabuledijileriň ýer üstünde bir-birinden uzak bolmadyk aralyklarda ýerleşdirilende ýo ugry boýunça ýazgylar goňşy seýsmokabuledijiler hemişe meňzeş görnüşlerinde bolýarlar.

Peýdaly tokunlar (döwülen we serpiklen) ýer üstünde gelip, aşaklygyna barýar we olaryň ýagdaýlary uguryň ujypsyz burçlaryny düzýär. Şol wagtlarda tolkunynyň birmeňzeş fazasy iki goňşy seýsmokabuledijilerde galapyn birmeňzeşlige eýe boýarlar. Goňşy ýol ugry boýunça agtyň ýakynlyk ähmiýetliginde ýazgylaryň deňeşdirilmesinde görnüşleri köplenç halatlarda deň fazalaryň meňzeşligini gazanylmaklyk başardýar.

Seýsmogrammalaryň dürli ýol ugurlarynda birmeňzeş fazalarynyň birleşme ugur çyzyklaryna sinfazlyklaryň oky diýlip at berilýär.

Seýsmogrammalarda fazanyň korrelyasiýasynyň dogrulygyny geleşmekdäki seýsmiki gözlegleriň esasynada toplanan materiallardan çykarylan netije boýunça anyklanylýar. Faza gözegçilik edilme prosesi bu seýsmiki gözegçiliginden netije çykarylmasynada has jogapkärçilikli basgançaklaryň birine eýedir.

Fazalaryň korrelyasiýasynda ilki bilen olaryň bir tolkunda, uçastogyň ähli aralygynda özara gatnaşygyňa bolan ynamy berk bolmaly. Başgaça aýtsak, seýsmogrammanyň üýtgeýän toparlaryna degişli bolan tolkunlaryň belli bir alamatlaryna anyklamalary talap edilýär. Bu alamatlar şulardan ybaratdyr:

**Sinfazlyk.** üýtgame toparlara, eger-de bir tolkunda bolup we sinfazlygyň okunyň uzaklyk aralygyňa ýeterlik derejesinde bir syzdyrgynlyga eýe bolýar. Sinfazlygyň oky goňşy faza bilen özaralarynda parallel bolup, üýtgame toparynda bolup durýar.

**Ýanaşyk ýoldaky ýazgynyň görnüşleriniň gaýtalanmasy.** Üýtgew toparlaryna eger-de bir tolkunda bolup, seýsmokabuledijä degişlilikde golaý aralygynda ýerleşip, üýtgemäniň esasy görnüşleri saklanylýan bolsa, degişli bolmaklyga mümkinçilik bolar ( görünme döwründe, amplitudanyň goňşy ekstremumyň içki toparlaryna bolan gatnaşyklarynda, ekstremumlaryň ikinji gezeginde we ş.m.).

**Güýclendirilmäniň üýtgemesi.** Üýtgame toparlaryna, eger-de bir tolkunda bolup, üýtgewden üznemesi barasynda oň we soň hasaba alnys deňelme apy-sapalygynyň käbir aralygy ýada eger serediş aýdyň hasabatly bu topara girilýän bolsa degişli bolmaklyga mümkinçilik bolar. Üýtgew toparlary, aýratyn köp amplitudanyň goňşy uçastogyň ýollarynda amplitudanyň üýtgewiniň deňelmesi boýunça we köp

ugurlarda yzarlanylmalary bellik ediji tolkunlara degişli bolup durýar.

### **Düzedişler. Godografyň gurluşy.** **Kiçi tizlikli zolaga düzediş.**

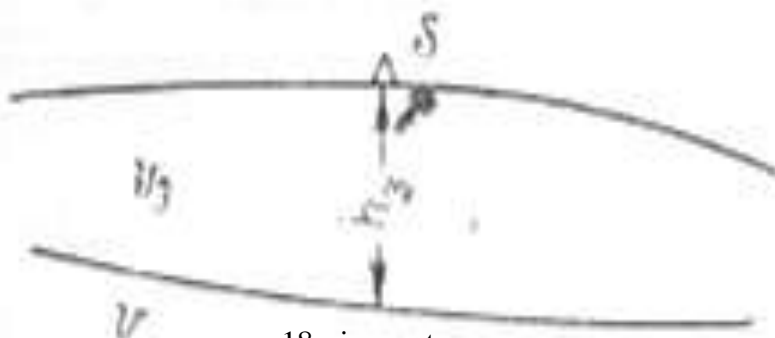
Kesigiň ýokarky böleginde gijä galýan tolkunlary yok etmek üçin kiçi tizlikli zolaga düzediş girizilýär. Onuň gatnaşmagy diňe bir tolkunuňyň geçýän wagty aralygyny artdyrmasyňy däl-de, eýsem käbir ýagdaýda KTZ-yň gapdallaýyn üýtgemegine goňşy gözegçilik nokatlara tolkunlaryň geliş wagtларыnyň tapawudyna düýpli üýtgemeler salýar. KTZ-a düzediş girizilende adatyça onuň şöhesi çen bilen dikligine gönükdirilen diýip çak edilýär.

Düzediş ululygy  $\Delta t$  kesigiň parametrleri bilen şeýle bagly bolýar: goý profiliň käbir nokadynda ( $c$ ) KTZ- gý kuwwaty deň bolsun, tizlikler bolsa KTZ-da  $v_z$  we onuň etegini düşeyin jynslarda bolsa  $v$  bolsun.

$$\Delta t = \frac{h_z}{v_z} = \frac{h_z}{v}$$

Eger düzedişleri tolkunynyň geliş gözegçilik wagtyndan aýyrsak, onda alynan ululyk KTZ-nyň bolmalarlygynda gözegçilik edilen wagty aralygy diýip hasap edilýär.



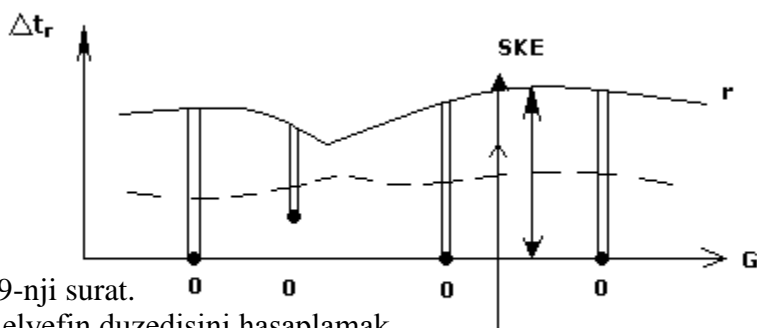


18-njy surat.

Kiçi tizlikli zolagyň duzedişini hasaplamak.  
a-kiçi tizlikli zolagyň gurluşy.

### Relýefe düzediş.

Relýefe düzediş girizilende seýsmiki profilleriň niwelirowkalaryny ýa-da topografiki kartany ulanýarlar. Olaryň esasynda ähli seýsmiki profilleriň ugry boýunça niwelir kesikleri gurulýar.



19-nji surat.

Relýefin duzedişini hasaplamak.

Kesigi gurmakda şu masştablary ulanýarlar:

1. Keseleýin – 1:10000;

## 2. Dikleýin – 1:1000 ýa-da 1:2000.

Her bir profil üçin şeýle atlandyrylýan, getirilýän çyzyk saýlanylýar, interpretasiýada hemme barlaglar şol çyzygyň ugry boýunça geçirilýär diýip we partlama nokatlary şonuň ýüzünde ýerleşdirilen diýip hasap edilýär. Getirilýän çyzyk (G) niwilir kesigiň esasynda saýlanylýar. Ony relýefiň çyzygyndan az gyşarar ýaly edip geçirýärler. Gyşarmalar 25 – 40 metrden ýokary bolmaly däldir. Getirilýän çyzygy keseleýin geçirmelidir. Getirilýän çyzygy partlama nokadyň üstünden geçirmek jaýlydyr. Bu ýagdaýda düzedişiň ulgamy ýenilleşdirilýär, partlama punktyň partlama nokadyna düzediş girizilmeyär, golaýynda ýerleşýän seýsmokabuledijiler üçin hasaplanylýan düzedişler ýenilleşdirilýär.

Relýefe düzediş hasaplanylanda peýdaly tolkunynyň şöhesi dikleýin diýip çak edilýär, onda düzediş şu formula boýunça hasaplanylýar.

$$\Delta t_r = \frac{h_s}{v}$$

Bu ýer-de:  $h_s$  – seýsmokabuledijileriň hakyky ýerleşýän nokatlaryň dikleýin alynýan aralygy;  $v$  – düýpli jynslaryň tizligi.

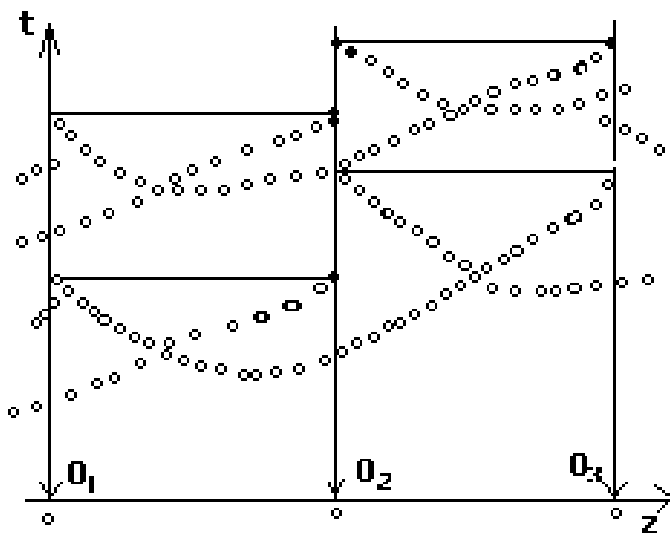
$h_s$  - ululygy niwielirli kesikde grafiki kesgitlenilýär. Tizlik bolsa KTZ girizilýän düzediş boýunça kesgitlenilýär

### **Godografy düzeltmekde wagtyň gözegçiligi.**

Godograf bazany düzeltmekde we wagt gözegçiliginiň girişinde seýsmogrammada bellenen esasy ýasy godografy ( $x$ ,  $t$ ) sinfaz okuna geçirmekligi äkidip getirmeli. Godografy millimetrowkaly kagyza gurýarlar. Suratlandyrylan masştabda keseleýin okda –  $z$  nokat profilde piketler, dikleýin okda –  $t$

tolkunyn wagt aralygy bellenilýä. Godograflaryň masşaby biri-biriniň barlag geçiriş masşabyynyň mätäçligini we partlama interwalynyň giňişligini saýlaýarlar. Işde usual görä adatça serpiklen tolkunlar keseleýin masşaby  $1\text{ sm} = 100\text{ m}$ , dikleýin  $1\text{ sm} = 0,02\text{ s}$  saýlaýarlar. Işde usula görä döwülen tolkunlaryň godograflary şu masşablarda gurýarlar: dikleýin  $1\text{ sm} = 0,01 \div 0,1\text{ s}$ , keseleýin  $1\text{ sm} = 10 \div 200\text{ m}$ .

Ýasy godograflaryň wagt aralygy partlama punktynyň regidtrirlenen ýagdaýyny kesgitlemek, bir şertli belgisini bellemek, mysal üçin: krestler we tegelekler.



21-nji surat.

Godografyň görnüşini suratlandyrmak.

a-örtme garşydaş godograf.

Şertli bellgileri örän aňsat saýlamaly, sebäbi bir profiliň meýdançasyna mümkin boldugyça godograflary ýeňil tapawutlandyrmaly, partlama punktynyň aýry – aýry yzarlanan ýagdaýyny hasaplamaly. Göni nokady we ters godografy bir meýdançanyň garşysyna laýyk pikirleri gözegçilik punktynda belleýärler.

### **Seýsmiki kesikler we kartalar.**

### **Seýsmiki kesikleriň we kartalaryň gurluşy.**

Seýsmi barlag maglumatlaryň geologiki düşündirmeli (interpretasiýa) seýsmiki kesikler, struktur kartalary we çyzyklary gurmakdan ybarat. Gurmak üçin kesikler struktur – tektoniki we fasial litologiki gurluş barada bar bolan maglumatlar, burawlamak, karotaž hem-de beýleki geofiziki usullar boýunça alynan maglumatlar peýdalanylýar.

Seýsmiki kesikleri keseligine we dikligine deň bolan masştablarda gurýarlar. Ymykly barlanan seýsmiki araçäkleri üznüksiz çyzyk, ülüşlerdäki (uçastoklardaky) doly ynamly bolmadyk özara baglanşykly (korrelýasiýa) punktir ýa-da aýratyn meýdança görnüşinde görkezýärler. Bu ýerde tektoniki bozulmalaryň çyzyklaryny we burawlanan guýulary girizýärler. Kesigiň yokarky böleginde ýer üstüniň gurluşyny (relýefini) we görkezmeleriň çyzyklaryny, dünýäniň taraplary boýunça anyklyan profilleri, gazyjyklar (piketler), gözegçiligiň profilleri bilen kesişen ýerleri görkezilýär. Kesiklerde profile ýerine ýetiren gurama, gözlegiň meýdany we raýony seýsmiki profiliň belgisi, kese we dik masştablar, şertli belgiler görkezilýär.

Meýdanyň köp böleginde ymykly barlanan direg seýsmiki çäkleri kesiklerde çyzyklar bilen tapawutlandyýarlar we indeks bilen olaryň stratigrafiki degişililigini görkezýärler. Direg gorizontyň stratigrafiki ýagdaýy barada esasy

maglumatlary dikligine alnan seýsmiki taslama (profilirleme) hem-de seýsmokarotaž ölçegler berýär. Eger-de direk gorizonty tapawutlandyryp bolmasa, onda şeýle gorizont gurýarlar, ol hem özüde seýsmiki çäklere çenräk ugurdaş ýerleşen çyzyklary saklaýar. Guýylaryň köp bolan mahalynda şertli belgiler çen bilen stratigrafiki sütünä berkidýärler.

Kesiklerdäki dizýuktiv bozulmalary şu alamatlar boýunça ýüze çykarýarlar:

1. direk gorizont birden dikligine gozganmasy, tutuş zadyň bölünen ýeriniň iki tarapyndan ymykly bilinmegi;

2. tolkun şekilli meýdanyň gurluşynyň lokal üýtgeşmeleri – durnukly gorizontyň ýitmegi we kesigiň kesgitlenen aralygynda yrgyldylaryň spektral düzüminiň we dinamiki derejäniň üýtgemegi bilen täze tolkunlaryň emele gelmegi;

3. difraksion tolkunynyň (tolkunynyň garşylykdan sowlup geçmegi) emele gelmegi, ol hem  $D$  bilen belgilenip – yzygider görnüşde difraksiýanyň döwürleriniň üýtgemegi bolup, kesigiň tekizlikdäki ýerleşişini anyk görkezýär;

4. STU we DTu maglumatlary netijesinde tizligiň kese grafigindäki tizlikleriň häsiýetiniň üýtgemegi.

Gözegçilik täzedan işlenilende doly ýatyryp bolmadyk äsgeçilikler – tolkunlar (meselem, köpsanlyşekiller) kesiklerde dogry däl gorizontlaryň ýüzüne çykmagyna getirmegi mümkin köpsanly we birsanly serpigip gelýän tolkunlary, tolkunlaryň godografy boýunça kesgitlenen netijeli (effektiv) tizligiň  $v_{ef}$ , ähmiýeti esasynda tapawutlandyrýarlar. Köplenç örtülen galyňlykdaky ortaça tizlik çuňluk bilen köpeliýär, şonuň üçin birsanly şekil boýunça hasaplanan  $v_{ef}$ , tolkunynyň gözegçilik nokadyna gelýän wagtyň ösmegi bilen köpeliýär. Köpsanly tolkunlaryň godografy boýunça kesgitlenen tizlik  $v_{ef}$ , köp halatlarda şol wagtlardakydan nädogry aşak bolýar. Gysga tolkunlary bilmek üçin päsgelçiligi döreýän araçäkler we dinamiki alamatlar

görnüşdäki möhüm maglumatlary DSP maglumatlardan almak bolýar.

Barlaglaryň meýdany üçin alnan seýsmiki kesikleriň direg gorizonty bilen bilelikdäki ulgamy, özünde seýsmiki gorizontyň ýer üstündäki çuňluklary meňzeş çyzyklar bilen tektoniki bozulamalary çyzyklarynyň şekilini jemleýän struktur kartalaryny gurmagyň esas bolup durýar. Şerli seýsmiki gorizont boýunça struktur çyzygyny düzýärler.

Şeýle hilli kartalaryň gurulmagynyň gelendirilen derejesi ýalňyşlygyň ýüze çykarylmagy hem-de struktur elementleriň çuňlugyny anyklamak bilen kesgitlenilýär. Bu maksat üçin struktur gurluşlarda ulanylýan diňe seýsmiki maglumatlaryň ýalňyşlygynyň barlagyna esaslanan takyklygyň içki bahasy ulanylýar. Seýsmiki gözlegiň netijeleriniň beýleki geofiziki we geologiki usullaryň, esasynda guýylardaky geofiziki barlagyň maglumatlary deňeşdirilende, seýsmobarlagyň maglumatlarynyň daşky bahalary alynýar.

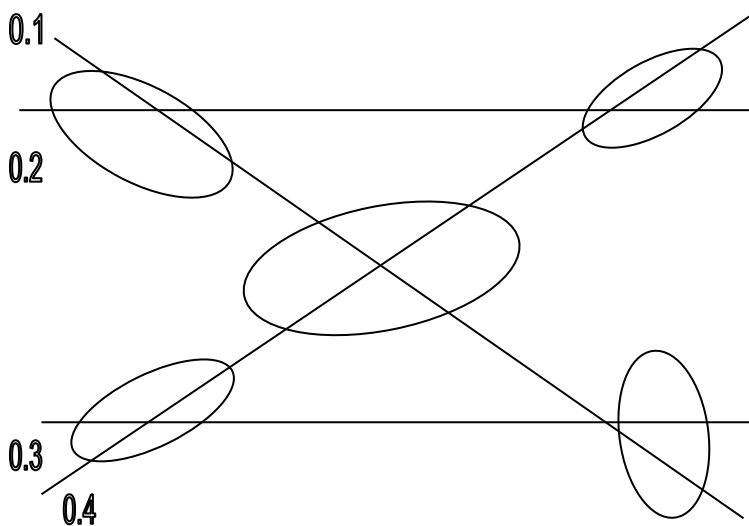
Nebit we gaz ýataklarynyň göni gözlegi netijesinde alnan seýsmobarlagyň maglumatlary işlemegiň netijesinde dinamiki kesikleri gurýarlar, olarda nebit-gaz kânler tolkunlaryň uly amplituda şekilleriniň ýalňyş görnüşi hökmünde belgilenýär, olar “açyk tegmil” diýlip atlandyrylýar. “Açyk tegmil” tapawutlandyrmak usuly özünde meýdan işlerini, seýsmiki yrgyldylarynyň örän anyk belligini we olaryň EHM-de ýörite işlenilmegini geçirmekligi jemleýär.

## **Seýsmobarlagyň görnüşleri.**

### **Regional, gözleg we jikme-jik seýsmobarlag işleri.**

Regional işler başga işlerden profilleriň ýerleýşinden we olaryň torlarynyň gürlüğinden tapawutlanýarlar. profilleriň ýerleýşi ýeriň topografiki aýratynlyklaryndan we çak edilmegi strukturadan bagly bolýar. Profilleriň torlaryny 5 km-den 20

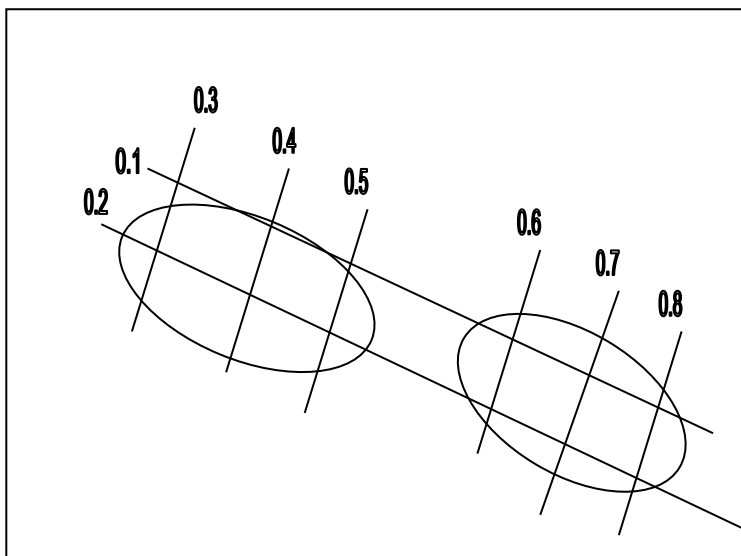
km çenli aralykda saýlaýarlar we olaryň uzunluklary köplenç başga görnüşli işleriň profilleriniňkä garanyňda has uly bolýar.



21-nji surat.

Regional islerinde profiliň ýerleşşi.

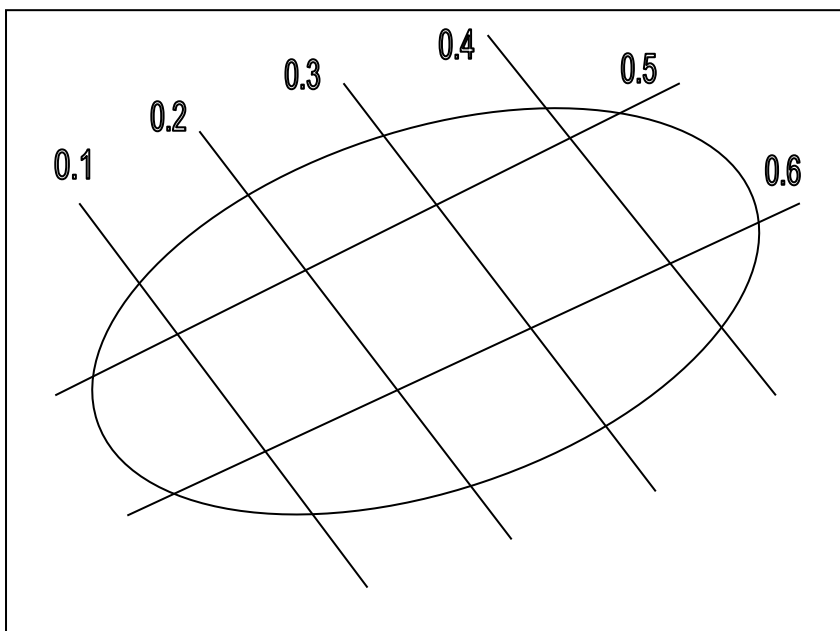
Gözleg işleri struktur formalary we aýratyn elementleri gözläp tapmak üçin geçirilýär. Profilleriň ýerleşleri we uzynlyklary obýektiň formasyndan we ölçeginden bagly bolýar. Esasy profilleriň aralygy 3 – 5 km, baglaşdyryjy profilleriň aralygy 5 – 10 km.



22-nji surat.

Jikme-jik işler belli bolan strukturanyň çuň geologiki gurluşyny öwrenmek we ony burawlamana taýýarlamak üçin geçirilýär. Profilleriň tory gatlagyň ölçeginden bagly bolýar. Esasy profilleriň aralygy 1 – 2 km, baglaşdyryjy profilleriň aralygy 5-6 km bolýar.





23-nji surat.

**Seýsmiki tolkunlaryň ýer gatlagynda ýaýramagy barada maglumat.**

1. Ýer gatlagynyň içki gurluşyny öwrenmek boýunça seýsmologiýa ylymy esasy wajyp roly ýerine ýetirýär. Ol esasan hem ýeriň içki gatlaklarynda bolup geýýän tektoniki hereketler boýunça ýeriň titremesinde seýsmiki tolkunlaryň ýaýramasyny öwrenmekde, olaryň döreýşi, güýjüni we beýleki hadysalary öwrenmäge niýetlenendir. B.B.Golisiniň belläp geçmegine görä ýer titremesi munuň özi ýeriň içki gurluşynyň aýdyň häsiýetlendirýän hadysa bolup durýar diýip belleýär.

2. Ýer titreme hadysasy munuň özi ýeriň tektoniki ýaşayşy bolup, onuň esasynda birnäçe oturymly ýaşayş ýerler, adam pidasy bolup geçýär.

Ýer şarynda ýylyň dowamynda takmynan -100.000 gezek ýer titremesi bolup geçýär, emma şonuň takmynan 1% görterimi güýçli bolup – ýykgynçylyklara sezewar edýär.

Ýer titremesi bolanda – deformasiýanyň netijesinde ähli ugurlar boýunça maýyşgak tolkunlar ýaýraýar. Güýçli ýer titreme bolan halatynda onuň episentrinde-gysylmanyň güýji takmynan 10-25 erg. deňdir, şeýlelikde döreýän maýyşgak tolkunlar ýer şarynyň ähli ýerlerinde ýaýraýar.

Maýyşgak dag jisimine güýç täsir edende iki görnüşli deformasiýa bolup geçýär, ýagny dag jisiminiň göwrümi we görnüşi üýtgeýär, güýjüň täsiri ýitenden soň ol ýenede öňki kaddyna gelýär.

Seýsmiki tolkunlar ýaýranda ýer gatlagynyň boşluklaryna baranda şonda şol boşluklaryň diwarlaryndan pes tizlikli ýokarky tolkunlar peýda bolup-ýeriň gatlagynda ýaýraýar.

Haçanda ýer titreme bolanda ýeriň çuň gatlaklarynda maýyşgak tolkunlar ýaýrap ýeriň ýokarky gatlagyna gelende-şonda tolkunynyň serpişme we döwürleme hadysasy bolup geçýär, şeýlelikde ýeriň üsti gatlagynda-pes tizlikli ýokarky tolkunlar ýagny Releýa we Lýawe tolkunlar döreýär.

Ýokarky Releýa we Lýawe tolkunlaryň güýji haçanda ýer titremesiniň bolup geçen çuňlugy kän bir uly bolmadyk halatynda ýada pes çuňluklarda ýer titremesi bolan halatynda – ýokarky Releýa tolkunynyň güýji has ýokary bolýar, şeýle hem örän çalt onuň güýji peselip, sönüp gidýär.

Bu ýerde esasy bellemeli zatlaryň biri ýagny ýer titremesi bolan halatynda-ýokarky pes tizlikli Releýa we Lýawe tolkunlar ýeriň üstünde döremese-onda ýer titremesiniň has çuňlukda bolup geçenini aňladýar.

Seýsmiki tolkunlar ýer gatlaklarynda ýaýranda ýeriň dürli gurluşy bolan gatlaklaryň çäklerinde tolkunlaryň döwürleşmesi we serpişmesi bolup geçýär. Ýer titremesiniň tolkunlary öwrenilende esasan döwürleşme tolkunlary öwrenilýär, sebäbi kabul ediji enjamlar ýer titremesinde daş uzaklykda ýerleşýänligi üçindir.

Ýer titremesi bolanda onuň gatlaklary gurulýar.

Mysal üçin:

- ýer titremesiniň bolan ýerine çenli uzaklyk boý we kese tolkunlaryň geçmeginiň aratapawudy boýunça hasaplamak bolýar. Seýsmogramma görnüşi ýaly mysal üçin: ýer titreme 2000 km uzaklykda dörände,  $S=kese\ tolkun - P\ boý\ tolkun = takmynan\ 3.5\ min.$  aratapawut berýär.

Ýer titremesiniň ugruny bolsa iki sany seýsmo kabul edijileri biri-birine perpendikulýar ýerleşdirilip, ýazgy edilende ýer titremesiniň haýsy tarapda bolýanlygy takyk öwrenmek bolýar.

Ýer titremesiniň dörän çuňlugy göni tolkun bilen serpişme tolkunyny aratapawudy boýunça hasaplanýar. Ýer titremesiniň bolup geçýän çuňlugy takmynan 30-700km çuňlukda bolup geçýär.

Teleseýsmiki stansiýalaryň kömegi arkaly ýeriň gatlaklaýyn gurluşy öwrenilýär.

Mysal üçin: ýer gurluşynda seýsmiki tolkunlaryň godorafi gurlan, şonda görmek bolýar.

Dürli görnüşli godografiniň emele gelmegi, onuň özi ýeriň birnäçe gatlaklardan ybaratdygynyň subutnamasy bolup durýar, ýada dürli fiziki, himiki häsiýetnamasy bolan gatlaklardan seýsmiki tolkun gelende olaryň birmeňzeş dälidigini tolkunlaryň häsiýetleriniň üýtgeýänligini görmek bolýar, bu hem ýer şarynyň birnäçe gatlaklara bölünýänligini alamaty bolup durýar.

Ýagny kese tolkunlar ýer titremesiniň episentrinden az aralykda sönýär. Şonuň üçin -11000km episentrden kese

tolkunlaryň ýoklugy ýer şarynyň ýadrosynyň barlygyny aňladýar, ýöne ýer şarynyň ýadrosynyň özboluşly aýratyn fiziki häsiýeti bolmagy diýip hasap edilýär.

Ýeriň ýadrosy-daş töweregini gurşaýan gatlaklardan fiziki gurluşy häsiýetnamasy bilen güýçli tapawutlanýar.

Ýer şarynyň ýadrosynyň barlygy-PKP maýyşgak tolkunlaryň kömegi arkaly barlygy subut edilen.

Umumy ýeriň ýadrosynyň özboluşly gurluşy bolup, maýyşgaklyk häsiýeti takmynan suwuklyk jisimine gabat gelýär diýip hasap edilýär. Munuň esasy sebäbi, ýagny, boý tolkunlarynyň  $v_p$ -birden tizliginiň azalýanlygy bilen subut edilýär, ýagny ýadroda  $v_p$ -7.8 km/sek. bolsa, emma soň ýenede birden ulalýanlygy, ýagny 13.5 km/sek barabar bolýanlygy bilen subut edilen.

Ýer şarynda 2900 km çuňlukda basyş 1 mnl atmosfera deňdir, şeýlede bolsa ýeriň ýadrosy suwuklyk görnüşindedir.

1909-njy ýylda Ýugoslawiýa Seýmologiýa Mohorowičiç ýer titrände onuň 1000 km uzaklykda ýerleşýänligini hasaplanynda, şonda ýer titremesiniň nokadyndan goýberilen P we S tolkunynyň gelýänligini ýüze çykarylýar. Bu hadysanyň esasynda onuň baş tolkunlary hasaplanylýar, sebäbi baş tolkunlar esasan nirede ýada haýsyda bolsa bir görnüşde tolkunlaryň ýaýrama gransiýasynda başgaça ýokary we pes tizlikli gransiýasynyň boýy boýunça ýaýran tolkundyr. (baş tolkun) Baş tolkunlaryň döreýşi:

$V_1 - 15000 \text{ m/sek}$	$V_1 - 4000 \text{ m/sek}$
<hr/>	<hr/>
$V_2 - 10000 \text{ m/sek}$	$V_2 - 6000 \text{ m/sek granisa}$

Şular ýaly hadysa halatlarynda (baş tolkunlar ýüze çykýar) şol Mohorowiçiň öwrenen gatlagy takmynan 60 km çuňlukda ýatanlygyny anyklaýar. Maharowiçiň pikirine görä şol gatlak ýer şarynyň aşaky gatlagy diýlip hasaplanýar. Şol sebäpli häzirki wagtda umumy kabul edilen netije boýunça şol ýeriň gatlagy Maharowiçiň tekizligi diýip aňladylýar, onuň umumy çuňlugy okeanlaryň eteginde 5-7 km barabardyr, emma beýik daglyk ýerlerde onuň çuňlygy 70 km barabar. Soň 1925-nji ýylda Konrad diýen alym Awstraliýada seýsmiki maglumatlar esasynda umumy ýeriň maýyşgaklyk häsiýetiniň iki sany bölege bölünýänligini subut edýär. Ýeriň iki sany ýagny ýokarky bölegi granit bölegi, aşaky bolsa azolt bölekden ybaratdygyny subut edilen.

Kähahatlarda granit we azalt gatlaklarynyň araçäginе Konorado üsti diýlip atlandyrylýar. Mohorowiç üsti bilen ýeriň ýadrosynyň arasynda ýerleşýän uly zolaga ýer şarynyň üsti diýilýär. Şol ýeriň üstünde seýsmiki tolkunlaryň ýaýraýyş tizligi boýunça üç sany bölege bölünýär.

1. Mohorowiçiç üsti -200 km çuňluga çenli aralykda ýatýar.
2. 200 km -900km aralykda
3. 900 km -2900 km ýeriň ýadrosynyň üstki gatlagyna çenli bolsa çuňluk.

Soňky döwürde subut edilen, ýagny 5100 km çuňlukda ýadronyň merkezi ýerleşýär diýlip hasap edilýär (subýadro).

Şeýlelikde ýer şary esasan üç sany gurluşa ýagny, ýeriň ýokarky gaty gatlagy, ýagny, ýeriň gabygy we ýadro bölünýär. Ýeriň gaty gatlagyna Mohorowiçiç üsti diýilýär.

Oboloçkanyň daşky örtüginе Mantiýa diýilýär.

**Seysmobarlag isleri gecirilende tehniki howpsuzlyk  
sertleri. Sw -5-150M Seýsmiki yrgyldyjylaryň operatorlary  
üçin saglygy goraýyş we howpsuz işleri geçirmegiň  
düzgünleri.**

1. Sw- 5-150M enjamda işlemäge ýörite okadylan we tehniki howpsuzlyk boýunça gözükdirmeden sapak alnan işgärlere rugsat edilýär.
2. Enjamyň saz we howpsuz işledilmegi üçin ekspedisiýanyň buýrugy esasynda jogapkär ýolbaşçy bellenilýär.
3. Enjamda işlenilýärler medisina barlagyndan geçen bolmaly we ýylda 1 gezek barlagdan geçip durmaly.
4. Iş ýolbaşçysynyň ýaşy 22-den az bolmaly däl: bilimi orta bilimden pes bolmaly däl, operatorlaryň ýaşy 20-den ýokary bolmaly.
5. Ýolbaşçy işgäri özbaşdak işe goýbermäge hakly-haçanda, ökde işgärleriň garamagynda 1-aý möhleti bilen tejribe alandan soň.
6. Sürüji (3-nji synp derejeli bolmaly) kärhananyň özünde ýörite SW-5 -150M bilen işlemek üçin taýýarlanylýar. Özbaşdak haçan işe goýberilip bilinýär. Tejribeli işgäriň garamagynda 2-hepde işländen soňra rugsat berilýär.
7. Enjamda bejeriş-sazlaýyş işleri alnyp barlanda toparyň başga işgärlerini üçin tehniki howpsuzlyk boýunça gözükdirmeden öwredilen soň ýolbaşçysynyň ýa-da sürüji operatoryň garamagynda rugsat berilýär.
8. Akkumulýatorlara zarýad bermek, ergin taýýarlamak we olary doldurmak ýörite okadylan işgäre rugsat berilýär.
9. Enjam bilen işleşýän her bir işçi, ýörite bellenen tertipde komissiýanyň agzalaryna ekzamen tabşyryp durmalydyr. İşçileriň gaýtadan bilim düşüňjesi ýolbaşçy tarapyndan täze meýdançada işe başlanjak bolanda barlanylmalydyr.

Zähmet we tehniki howpsuzlyk boýunça geçirilýän gözükdirmeleri ýörite žurnallarda bellige alynmalydyr.

10. Enjam bilen işlenilende onuň hemme taraplaýyn saz işlemegine hem-de SW -5-150M ulanylanda we beýleki işler edilende iş ýolbaşçysy jogapkärdir we şol sanda:

- Işe ýolbaşçylyk, enjama tehniki hyzmat etmek we barlamak, tehniki üpjünçilik we umumy ýagdaýlaryna seretmek.

- Enjamyň uzak wagtlap saklanylyşyna we işe goýberilişine.

- Görkeziji gurallar boýunça enjamy barlamak, bejermek, sazlamak we gorap saklamagyna;

- Enjamyň ulanylyşyna, tehniki howpsuzlygyň talaplarynyň hemme işlerde berjaý edilşine gözegçilik etmek.

11. Sürüji operatoryň borjy:

- Umumy işi dolandyrmak, enjamyň tehniki ýagdaýyny barlamak, tehniki üpjünçilik, bejermek, dolandyryş pulta tok geçiriji simleri dakmak, gidrosistemanyň gurluşyny sazlamak, enjam bilen seýsmostansiýanyň arasynda aragatnaşyk gurmak, topardaky enjamlaryň arasynda sazlaşykly işini gurnamak.

- Gidrosistema we pnevmosistema bejerilende sazlanýlanda gatnaşmalydyr.

- Enjamy ulanyljak we goraljak ýerine iş ýolbaşçynyň aýdyşyna görä göçürmek.

- Profilde işlenilende ýolbaşçynyň görkezmesi esasynda enjam göçürmek.

- Gidro gurluşda we pneumo gurluşda gerek bolan basyşy saklamak.

- Gidro gurluşyň işini dolandyrmak elektroblokyň kömegi bilen.

- Wibroizluçateli iş ýagdaýyndan ýol ýagdaýyna we tersine geçirmek.

Nasoslarynyň tehniki üpjünçiligini barlamak, olary bejermek we sazlamak.

12. Enjamda ulanylýan her bir gurallar berkidilen bolmalydyr.

-Enjam işläp durka ýa-da göçürilende üstünde durmak.  
-Enjamda özüne degişli bolmadyk gurallary daşamaly däldir.  
-Enjamdan nätanys adam 5 m daşlykda durmalydyr.  
-Enjam işläp durka sürüji awtoulagyň kabinasynda bolmalydyr.

13. Enjamda elmydama 2 sany kömürturşy gazy bilen doldurylan ot söndürüji – OU -2 ýa-da OU-5 bolmalydyr.

14. Sürüji (operator) haçanda awtoulag ýolsuz ýerden göçürilende plita, öňki most ýa-da karteriň ýere degmezligi barada pikir etmelidir.

15. Sürüji (operator) işe gidenlerinde ýany bilen palta, pil, tross, ýük göteriji we beýleki gerekli gurallary almalydyr.

16. Gaýaly ýerlerde işlenilende enjam ýykylyar diýilip çak edilýän ýerden 3 m daşlykda ýerleşdirilmelidir, her bir ýagdaýda ustanowka ýer süýşmesinden daşyrak goýulmalydyr.

17. Geologiki gözleg işlerini geçirmäge jogapkär işgärler tehniki howpsuzlygyň düzgünini bozan halatynda jogapkärçilige çekilmäge degişlidir, şol düzgüni bozmalar awariýa ýa-da betbagtçylyk hadysasyna getirse, getirmesede.

18. Haçanda gözegçilik edýän guramalar tarapyndan kemçilik üçin iş togtadylanda jogapkär ýolbaşçy öziçe täzeden işe başlasa ol tehniki howpsuzlygyň düzgüni gödek bozan hasap edilýär.

19. Düzgüni bozmagyň häsiýetine görä jogapkär ýolbaşçylar tehniki howpsuzlygyň düzgüni berjaý etmese-de onda içki tertip düzgüniň, administrasiýasynyň we kazyýet önünde jogapkärçilige çekilmäge degişlidir.

20. ITI we beýleki işgärler tehniki howpsuzlygyň kadakanunlaryny we gözükdirmede görkezilenler berjaý etmese, onda olar içki tertip düzgüniň we kazyýetiniň önünde jogapkärçilige çekilip bilinerler.



## **Seýsmotoparyň partladyjylary üçin tehniki howpsuzlyk boýunça düzgünleri.**

1. Partlaýyş işini geçirmäge, diňe ýörite programma boýunça okadylan we partladyjynyň ýeketäk depderçesi bolan işgär goýberilýär.
2. Partladyjy käri üçin okamaga, ýaşy 20-den az bolmadyk, orta bilimli we käri boýunça azyndan 1 aýyň dowamynda tejribesi bolan işgär berilýär.
3. Partladyjy, 1 aýyň dowamynda tejribeli partladyjynyň jogapkärçiliginde işländen soň özbaşdak işe goýberilýär.
4. Partlaýyş işini partladyjy geçirmelidir, özem erkek adam bolup, elinde partladyjynyň ýeketäk depderçesi bolmalydyr.
5. Partlaýyş işini howpsyz alyp barmak boýunça, 2 ýyldan bir gezek partladyjynyň bilimini, hünäri ýokarlandyryjy komissiýanyň agzalary tarapyndan barlanyp durulýar.
6. Partladyjy synagdan geçip bilmese, ol partlaýyş işini geçirmäge hukuksyzdyr, öz hünäri boýunça täzeden taýýarlyk görende soň, gaýtadan hünär ýokarlandyryjy komissiýadan synagdan geçip biler, ol hakda ýörite kärhananyň ýolbaşçysynyň buýrugy berilmelidir.
7. Eger-de partladyjy 1 ýyldan kän kärinde işlemäni arakesme eden bolsa, onda hünär ýokarlandyryş komisiýadan synagdan geçip, 10 güniň dowamynda tejribeli partladyjynyň jogapkärçiliginde işländen soň özbaşdak işe goýberilýär.
8. Partlaýyş işini alyp barýan hemme işgärler we partladyş jisim (PJ) bilen iş salyşýan işgärler, täze gelen PJ-niň gurallarynyň, enjamlarynyň gurluşy, görnüşi we ulanylyşy bilen tanyşmalydyr.
9. Partlaýyş işini geçirmek üçin taýýarlamaga gatnaşýan hemme işgärler partlaýyş işini howpsuz geçirmek boýunça gözükdirme gol çekdirilip berilýär.

10. PJ-ni daşalanda „PJ daşamak üçin gözükdirme“ we „Partlaýyş işi howpsyz geçirmegini ýeke-täk düzgüni“ ulanylmalydyr.
11. PJ bilen her hili operasiýa geçirilende örän seresaply bolmaly, PJ-ni iteklemek, zyňmak, süýremek, togalamak, PJ-li ýaşikleri urmak gadagandyr.
12. Elektrodetonator bilen iş salyşýan işgärleriň egin-eşikleri howply ýagdaýa çenli statik toguň zarýadyny ýygnaýjy bolmaly däldir.
13. PJ saklaýan ýerinden 100 metrdan ýakyn bolmadyk aralykda açyk ot ýakmak, çilim çekmek, tüpeň götermek, ýakylýan we çilim çekilýän esbaplary götermeklik bolmaýar. Ot ýakylan esbaplary diňe partladyjylara, tüpeňli garawullara götermek bolýar.
14. Öz ýanynda partladyjynyň „ýeke-täk depderçesi“ bolmalydyr, partlaýyş işiniň ýolbaşçysyndan gol çekip, PJ saklaýan ýerine hemişelik propuskany we partladyjy maşinkanyň açaryny almalydyr. Partlaýyş işiniň ýolbaşçysy tarapyndan berilen tabşyryk ýol haty boýunça ýumuşyň öwrenmeli.
15. Önümçilik partlaýyş işini geçiriljek ýere barýan ýoly bilmeli.
16. Partlaýyş maşinkanyň ýerinde barlygy we düzüw işleýändigini, taýaklary, zarýadlary aşak goýbermek üçin ýükleri, konsewikleri we razýom fişkalary elektropartlaýyş magistral üçin ätiýaç simler elektropartlaýyş we moment magistralarynyň uzaltmak üçin, zarýadlary daňmak üçin material, izolenta, gyzyl baýdajyklar we howply zonany görkezijiniň barlygyny barlamaly, bulardan başga ýanynda jürlemek ýa-da uly ses çykaryjy gural bolmalydyr.
17. Awtoulagyň üstüne ýüklenen her bir gural, enjam berk berkidilen bolmaly.

18. Sarp ediliş ammadan tabşyryk ýol haty bilen partlaýyş jisimleri alyp bolýar, möçberi smenanyň çykdaýjysyndan köp bolmaly däl.

19. Tabşyryk ýol hata, partladyş toparyň ýolbaşçysy we toparyň ýolbaşçysy bolmaly.

20. Partlaýyş jisimleri alynanda, partladyjy ilki bilen onuň daş-töweregine syn edip işe ýaramlylygyna, onuň instruksiýa gabat gelişine göz ýetirmeli.

Elektrodetonatoryň garşylygyny barlamak üçin olary metal turbanyň içine sallamaly, öz tarapynda galkan ýa-da ýörite enjam bolup, ýarylan halatynda işgäre şikes ýetmeli däl. Garşylygy barlanan elektrodetonatorlaryň simlerini biri-birine çatmaly, diňe partlaýyş setine birleşdirilende çatylan simleri biri-birinden aýyrmak bolar.

### **Seýsmiki barlaglaryň bellik ediji ulgamlary we usullary**

Seýsmiki barlaglaryň esasy ugurlary, peýdalanylýan tolkunlaryň görnüşleri boýunça tapawutlanýar.

1. tolkunlaryň serpişme usuly (TSU)

2. Döwülen tolkunlaryň özara baglanyşyk usuly (DTObU)

3. Bulardan başga-da seýsmiki barlaglaryň özara alamtalary bilen tapawutlanýan şekili üýtgedýän görnüşleri bardyr.

4. Şeýle-de seýsmiki barlaglaryň ýygylýk häsiýetlerine esaslanan

- 100 gs (gers)-den ýokary ýygylýkly

- ýygylýkly 10-larça gs tertibinde bolan orta ýygylýkly

- ýygylýkly birnäçe gers bolan pes ýygylýkly görnüşleri hem ulanylýar.

5. Seýsmiki barlaglaryň, çuň;uk häsiýetnamalaryna esaslanan görnüşleri:

a) çuňlugy birnäçe km bolan adaty seýsmiki barlag,

b) inzener-geologiki meseleleri çözmekde, kiçi çuňluklary öwreniji seýsmiki barlag,

ç) çuňlугy gaty çuň bolmadyk, gatlaklardaky magdan känleri gözlemekde, ýer gabygynyň 10-larça km-ni barlamak maksady bilen çuňňur seýsmiki zondirleme (ÇSZ) usullary ulanylýar.

6. Tolkun meýdanlarynyň ulanyşlaryna esaslanyp:

- geometriki seýsmologiýa esaslanan kinematiki usuly;
- kinematiki gurluşly dinamiki usuly,

7. Tolkunlaryň dinamiki aýratynlyklaryna esaslanan usullary hem peýdalanylýar.

8. Tolkun meýdanynyň çeşmesini has doly öwrenmek üçin seýsmiki yrgyldynyň ugrukdyryjylyk ýagdaýyndan peýdalanylýan usullar ulanylýar.

9. Topar çeşmeleriniň we seýsmiki tolkunlary Kabul edijileriň şeýle-de, tolkunlaryň interferensiýa zerarly döreýän päsgelçiliklerini edara edilýän ugrukdyrylan kabul edilişi (UKE) seýsmiki yrgyldylar ulanylýar.

10. Bulam-bujar (gohuň), şaggyldynyň içindäki, pes gerekli signallary (duýduryjy sesleri) anyklamak üçin:

- a) seýsmiki tolkunlary toplamak usuly
- b) özara baglansyklar usuly peýdalanylýar.

Dürli görnüşli seýsmiki barlaglaryň esasy häsiýetlerini anyklamak üçin, şol barlaglary geçirmekden öňünçä, meseläni çözmekde birnäçe kesgitleýjileriň barlygyna göz ýetirmeli.

Kesgitleýjileriň köp bolmagy, seýsmiki barlaglaryň netijeli bolmagyna uly täsiri bardyr.

Ýüze çykan dürli meseleleri çözmekde seýsmiki barlaglaryň aýratyn usullaryny we görnüşlerini peýdalanmakda ýörite apparaturalar (enjamlar) ulanylýar.

Ýöne köp görnüşli seýsmiki barlaglary geçirmekde ýörite enjamlary döretmek meselesi ýüze çykýar.

Ilki başda seýsmiki barlag enjamlarynyň umumy gurluş häsiýetnamasyny öwreneliň:

Seýsmiki barlag enjamlary mehaniki ýa-da partladylma esasynda döredilen topragyň hereketini ýazmak üçin

niýetlenendir. Meýdan barlag enjamlary ýeriň üstündäki dörän hereketleri ýazsa, burawlar ýeriň çuň gatlagyny öwrenýärler. Buraw seýsmiki apparaturalary, wertikal ugurdaky döreýän seýsmiki yrgyldylaryň gatlaklaýyn we orta tizligi kesgitlemeklige niýetlenendir.

Biz häzirikçe meýdan seýsmiki barlag enjamlarynyň gurluşlarynyň esasy bilen tanyşmakçydyrys.

Maýyşgak yrgyldynyň täsiri netijesinde topragyň hereketi ähli ugurlarda ýaýraýar. Kiçi tizlikli tolkun frontunyň, üstki gatлага güýçli täsir etmegi, ýeriň jümmüşinden gorizonta üstde kiçi burç bilen ýaýramagy sebäpli bolýandyr. Şol sebäpden boý tolkunlary toprakda güýçli wertikal yrgyldylary döredýär. Ol bolsa, kese tolkunlaryň döremegine getirýär. Netijede relýefiň üst tolkunlary topragyň gorizonta we wertikal süýşmesini döredýär.

Görnüşi ýaly synlanylýan nokatdaky tolkunlaryň sany uly we dürli-dürlidir. Ýagny her bir tolkun dürli amplitudaly, formally we ugurly süýşmeleri döredýär, şol süýşmeler bir-birilerine goşulyşyp, dürli yrgyldyly interferensiýa döredýärler. Ýer gatylygyny öwrenmekde dürli çuňluklardan gelýän peýdaly tolkunlardan başga-da gözegçilik edilýän etraplarda ýerli yrgyldylar-mikroseýsmolar döredýär.

Bu mikroseýsmolar (kiçi yrgyldylar) transportyň hereketi we ýel sebäpli agajyň yrgyldamagy bilen ýerde yrgyldy döredýänligi üçindir. Şol sebäpden topragyň jemleýji yrgyldylary örän ýokary häsiýete eýe bolup, bu ýagdaýdan çykalga üçin ýokary tehniki enjamlar we usuly ulanyşlar gerekdir.

- Seýsmiki enjam örän duýgur bolmalydyr.

- Topragyň süýşmesi mikronlarda ölçenip, emele gelýän tizlenme onlarça. Şonuň üçin seýsmiki yrgyldylary Kabul edijiler, örän duýgur bolup, olar tarapyndan öndürilýän elektrik signallary soň güýçlendirmek zerurlygy döredýär. Seýsmiki enjamlaryň duýgurlygy dinamiki diapazonyna eýe

bolmalydyr. Ýagny onuň predel (iň ýokary) duýgurlygy  $10^3$ - $10^4$  Gs amplitude ýygylgyny duýmalydyr.

Şol sebäpden seýsmiki enjamlarda duýgurlygy sazlaýjy bolmalydyr. Bu funksiýany seýsmiki güýçlendiriji bölegi ýerine ýetirýär.

Seýsmiki enjamlar, zyýanly päsgelçilikleri azaltmak, peýdaly signallary (duýduryş habarlary) ýokarlandyrmak üçin ýygylýk seçgisini amala aşyrmalydyr.

Adatça, serpilen we döwlen tolkunlar usuly bilen işlenilende 25-70 Gs ýygylýkly tolkunlary güýçlendirmek amatlydyr. Ýygylýk seçisi amala aşyrmak maksady bilen filtirlemekligi seýsmiki kanalyň güýçlendiriji böleginde sazlamak amatlydyr, ýeňildir.

Enjamlarda seýsmiki yrgyldylary kabul etmek we güýçlendirmeklikde ýoýulmalar we hususy hiller döreýär. Şol näsazlyklar bir-biriniň yzyndan birýan peýdaly tolkunlary ýok etmezligi üçin, tersine päsgelçilikleri iň ýokary derejede azaltmak üçin enjamlaryň ýokary iş başarjaňlygy zerurdyr. Bu zatlaryň ählisine garamazdan tolkunlaryň ýazgysy, diňe birje punktada (ugurda) özi hem örän az ýagdaýda alynýar. Emma seýsmiki meýdanyň yrgyldylarynyň ýazgysy, birnäçe punktlarda amala aşýar. Şol nukdaý nazardan seýsmiki enjamlar köp kanally bolmalydyr. Özide şol enjamlar birnäçe ýazgylarynyň jeminiň bir-birine laýyk gelmegi bilen tapawutlamalydyr.

Seýsmiki enjamlaryň kömegi bilen 100-lerçe metr, 10-larça km ýeriň çuňluklaryndan alynýan magdanlary oýandyrylan yrgyldylary az çykdaýjylar, az energiýalar sap edilip alynmalydyr.

Seýsmiki hadysalaryň bolup geçiş tizliginiň ýokary çaltlykda bolup geçýänligi sebäpli olary hasaba almaklyk awtomatiki amala aşyrylmalydyr.

Seýsmiki barlag az çykdaýjyly, ýokary takyklykda we çaltlykda bolmak bilen ýokary öndürijilikli bolmalydyr.

Seýsmiki barlag enjamlary iň azyndan çu talaplary doly berjaý etmelidir.

-Seýsmiki yrgyldylaryň toprakdaky belli bir nokadynda ýazgysyny amala aşyran enjamlaryň toplumy seýsmiki kanal diýilýän düşüňjede birleşmelidir.

-Seýsmiki kanal-seýsmiki kabulediji, filtrli süzgüçli güýçlendiriji galwonometrden hem-de magnit golowkasyndan (kellejiginden) durýandyr.

-Seýsmiki kabul ediji priýomnik (seýsmograf)-topragyň yrgyldysynyň mehaniki energiýasyny elektrik energiýasyna öwürýän seýsmiki kanalyň datçigidir (belleýjisidir).

-Güýçlendiriji seýsmopriýomnikiň signallaryny güýçlendirýär we olaryň intensiwligini sazlaýar, ýygylýk seçgisini geçirýär ýagny filtrleýär.

-Galwanometr seýsmopriýomnikden alnan elektrik signallarynyň, seýsmiki yrgyldylaryň optiki ýazgysyny geçirýän ramkanyň aýlanmagyny üpjün edýän mehaniki herekete öwürýän enjamdyr. Özi-de, Galwanometriň deregine ýa-da oňa parallelizde köplenç, magnit galowkasy peýdalanylýar.

Güýçlendirijiden elektrik togy magnit galowkasyna düşüp, ferromagnit bilen düşelen, magnit lentasynda, adaty magnitafonlarda edilişi ýaly magnit ýazgysy amala aşyrylýar.

Seýsmiki kanallar 12, 24, 30, 60 ýa-da has köp, köp kanally seýsmiki stansiýalar bilen utgaşdyrylyp, ähli kanallardaky signalyň optiki ýazgysy geçirilýär. Seýsmiki yrgyldylaryň osillograf bilen parallelizde magnit ýazgysy geçirilip, magnit plýonkaly disk ýa-da baraban goýulýar (osillograf ýa-da magnitafondan) ybarat kesgitleýjiden başga-da her bir 0,005-0,02 sek-dan seýsmogrammadaky ýa-da magnitogrammadaky wagty markirowka ediji, gepleşik gurluşlardan ybarat, dolukdyryjy pult, seýsmiki stansiýalar bilen baglanşykly seýsmikipriýomniklere birikdirilýän

(seýsmiki ýazgy saçlary) elektrik simler toplumyndan ybaratdyr. Şeýle-de, gepleşik geçirýän gurluşlar, seýsmogrammalary fotagrafiki işläp bejermek üçin kabina we şuňa meňzeşler. Seýsmiki kanal, çyzykly kesgitleýji ulgamlardan çyzykly differensiol deňlemeleri döredýän birnäçe elementlerden ybaratdyr. Çyzykly elementli enjamlaryň birnäçe gymmatly häsiýetnamalaryna garalyň.

Çyzykly elementiň daşky täsirleri özünde saklaýan iki polýusyny giriş, elementler tarapyndan döredilen signallary berýän beýleki iki polýusyny çukuş diýip atlandyrylýar.

Goý signal, girişde  $y=y(+)$  esasynda ýazylysyn, funksiýanyň çykyş signaly  $x=x(+)$  bolsun.

Eger girişdäki  $y_1=y_1(+)$  signala, çykyşdaky  $x_1=x_1(+)$  signal deň gelse, onda girişdäki  $y_2=y_2(+)$  signal, çykyşdaky  $x_2=x_2(+)$  signal deň gelýär. Diýmek, yrgyldynyň hemişelik ýagdaýynda, olaryň giriş we çykyş amplitudalary bir-birine proporsionaldyr. Eger elementleriň girişine, signallaryň jemi

täsir etse (1)  $y(t)=\sum_{i=1}^n y_i(+)$  onda çykyşda  $x(t)=\sum_{i=1}^n x_i$

alarys.

Şeýlelikde çyzykly ulgamlar üçin signallaryň superpozisiýa prinsipini ullanarys.

Eger çyzykly elemente mgnowen impulsy goýup, soňundanam aýyrsak, elementde eksponensial kanun boýunça amplitudasy nula ymtylýan, şeýle-de sinusoýdasy wagtyň geçmegi bilen tükenýän, kwazoperiodiki bolan, operatiw erkin ýa-da hususy yrgyldylary döredýär.

Çyzykly elementiň girişinde,  $y(+)$  bolan periodiki signaly goýsak biz mejbury yrgyldylary dörederis. Eger signal dowamly wagtlaý goýulsa, elementiň mejbury yrgyldylary belli rejime düzülip dowam eder. ýagny, her bir impuls, gormoniki yrgyldylary üpjün eder. Soragyň barlaglarynyň



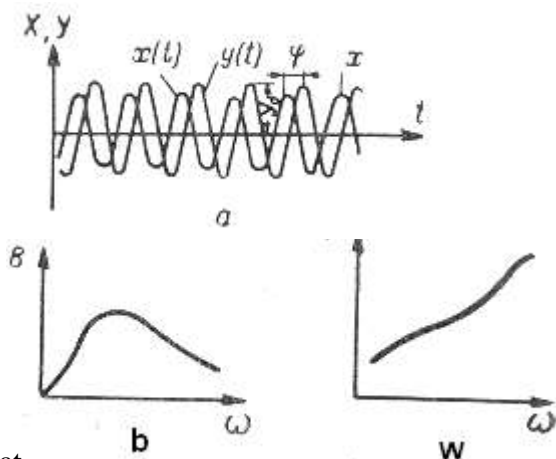
görkezişi ýaly, girişde yrgyldynyň amplituda spektri  $\gamma_y(w)$  bolsa, çykyşda bu yrgyldynyň amplituda spektri  $\gamma_x(w)$  bolar. Bu ululyklaryň arasynda ýygylýk häsiýetnamany berýän gatnaşyk  $B(w)$  ýüze çykýar.

$$B(w) = \frac{\gamma_x(w)}{\gamma_y(w)}$$

Şeýlelikde faza spektri ýygylýga bagly bolan  $\varphi(w)$  ululyga süýşýär.

$$Q_x(w) = Q_y(w) + \varphi(w)$$

$\varphi(w)$  ululygyň elementiň faza häsiýetnamasy diýilýär. Aýdylanlary suratda görkezmek bolar.



24-nji Surat

Çyzykly ulgamyň mejbury yrgyldysy  
Suratda elementiň girişdäki we çykyşdaky ýygylýklary bolan yrgyldylar görkezilen.

Çyzykly ulgamyň mejbury yrgyldysy

$$B(w) = B_1(w)B_2(w) \dots B_n = \prod_{i=1}^n B_i(w)$$

Faza häsiýetnamasy

$$\varphi(w) = \varphi_1(w) + \varphi_2(w) + \dots + \varphi_n = \sum_{i=1}^n \varphi_i(w)$$

$B(w)$  we  $\varphi(w)$  ululyklaryň ýygylýk baglanşygyny çyzykly ulgamyň içinden geçýän signalyň amplituda we faza ýitgisini aňladýar.

Çyzykly ýitgi ulgamda çyzykly seçişi geçirmeklige degişlidir. Pes ýygylýk goýulanda ýokary ýygylýklar güýçlense, ýokary ýygylýklary filtirlmek döreýär, tersin ýagdaýda pes ýygylýklary filtirlmek aşýar. Eger-de yrgyldynyň käbir oblasty güýçlense, beýle filtirlmeklige zolaklaýyn diýlip aýdylýar. Maksimal ýygylýk 0,7 bolanok signal güýçlense oňa çäk ýygylýk diýilýär.

$B(w)$  ýygylýk häsiýetnamasynyň şahalaýyn egmesi

$$k(\varphi) = \frac{dB(w)}{dw}$$

Köpleň  $k(w)$  egremiň ýerine logarifmiki egilme ulanylýar:

$$S(w) \frac{d \ln B(w)}{d \ln w} = \frac{dB(w)}{dw} \cdot \frac{w}{B} = k(w) \frac{w}{B}$$

Logorifmiki egrelme disibelleriň oktawa gatnaşygy bilen ölçenilýär. (db/okt)

44-nji tablisada ýygylýk häsiýetnamanyň egrisi häsiýetlendirilen.

Dürli usullarda ýygylýk häsiýetnamasynyň egriliginiň aňladylýşy

$B(\omega_2)/B(\omega_1) \dots$	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
$s = \lg \frac{B(\omega_2)}{B(\omega_1)} \dots$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$s(\omega), \partial \delta / \text{okm.} \dots$	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66

Diýmek, seýsmiki enjamlaryň çyzykly ulgamlary dogry rejimde funksirlenmelidir.

## Edebiýatlar

1. Türkmenistanyň Konstitusíasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiniň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň “Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin” Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli maksatnamasy. “Türkmenistan” gazeti, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. “Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy”. Aşgabat, 2006.
10. О.А.Потапов «технология полевых сейсморазведочных работ».
11. В.В.Федынский «Разведочная геофизика».

12. И.И.Гурвич «Сейсморазведка» Издательство  
«Недра», 1975г.
13. И.И.Гурвич «Сейсморазведка» Издательство  
«Недра», 1964г.

## Mazmuny

Giriş.	7
Seýsmiki gözleg işleriniň taryhy.	10
Seýsmobarlagyň fiziki we geologiki esaslary.	12
Maýyşgak tolkunlaryň we yrgyldylaryň teoriýasy.	13
Maýyşgak gurşawda tolkunlaryň ýaýraýşynyň esasy aýratynlyklary.	25
Seýsmobarlagda ulanylýan tolkunlar.	30
Seýsmobarlaglaryň geologiki esaslary.	32
Seýsmobarlagyň enjamlary.	35
Seýsmobarlagda ulanylýan enjamlar.	39
Trakt ýazgysy we gaýtdan hasaplaýjy gurluş.	39
Seýsmobarlag usullary. Seýsmobarlag usullarynyň geologiki aýratynlyklary.	43
Serpilen tolkunlaryň usuly.	44
Döwülen tolkun usuly.	49
Gözlegleriň ýörite usullary.	51
Barlag sistemasy.	53
Meýdan işleriniň usulyýeti.	53
Seýsmokabuledijileriň arasynyň uzaklygy.	54
Umumy çuňluk nokadyň usulynda barlag sistemalary.	57
Yrgyldylaryň tutulmagy we oýadylmagy. Seýsmokabuledijileriň toplunmasy.	59
Seýsmiki tolkunlary partlama bilen oýadylmagy.	60
Seýsmiki tolkunlaryň partlama däl çeşmeleri.	60
Meýdan işleriniň guramasy we tehnikasy.	61
Seýsmiki toparyň gyrluşy.	61
Seýsmogrammalary işläp taýýarlanylşy.	70
Seýsmogrammalaryň başlangyç işlenilip taýýarlanylşy.	70

Geofiziki gözleg işlerinde alynýan seýsmiki maglumatyň hilini kesgitlemekde gerekli resminamalar.	71
Tolkunlaryň korrelýasiýasynyň esaslary.	74
Düzedişler. Godografyň gurluşy. Kiçi tizlikli zologa düzediş.	76
Relýefe düzediş.	77
Godografy düzetmekde wagtyň gözegçiligi.	78
Seýsmiki kesikler we kartalar.	80
Seýsmiki kesikleriň we kartalaryň gurluşy.	80
Seýsmobarlaglaryň görnüşleri. Regional, gözleg we jikme-jik seýsmobarlag işleri.	82
Seýsmiki tolkunlaryň ýer gatlagynda ýaýramagy barada maglumat.	85
Seýsmobarlag işleri geçirilende tehniki howpsyzlyk şertleri SW-5-150 seýsmiki yrgyldylaryň operatorlary üçin saglygy goraýyş we howpsyz işleri geçirmegiň düzgünleri.	90
Seýsmotoparyň partladyjylary üçin tehniki howpsuzlyk boýunça düzgünler.	93
Seýsmiki barlaglaryň bellik ediji ulgamlary we usullary.	95
Edebiýat.	104