

TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY

H.Baýramgeldiýewa

**GUÝULARY BARLAMAGYŇ
ELEKTRIK WE MAGNIT
USULLARY**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

H.Baýramgeldiýewa, Guýulary barlamagyň elektrik we magnit usullary.

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

Giriş. Türkmenistanda nebitgaz senagaty, nebitgaz pudagynyň taryhy, şu günü, ertiri, gazanylan netijeler, ösüşler, perspektiwalar. Guýularyň geofiziki barlaglarynyň elektrik we magnit usullary. Olaryň nebit we gaz senagatyny ösdürmekdäki ähmiýeti

Türkmen nebitgaz pudagy dünýä derejesinde geljegi uly pudaklaryň biri hökmünde ykrar edildi. Munuň şýledigine dünýä ýurtlarynyň 100-e golaýyndan 120 kompaniýanyň şu pudakda bilelikde işleşmäge isleg bildirýänligi, häzirki wagtda dünýäniň öndebaryjy kompaniýanyň 75-isiniň bu ugurdan biziň bilen hyzmatdaşlyk edýändigini hem şaýatlyk edýär.

Türkmenistanyň iň esasy ýerasty baýlygy nebit we gazdyr. Geçirilen barlaglar ýurduň çäginin dördten üç böleginiň nebit we gaz babatdaky geljeginiň uludygyny görkezýär. Munuň özi ykdysady garaşsyzlygyny gazanan güneşli diýarymyzyň gün-günden gülläp ösmeginde nebitgaz pudagynyň ähmiýetiniň has uludygyna şaýatlyk edýär.

Çuňňur hormatlanýan Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedow „Ýangyç-energetika toplumy ägirt uly tebigy we senagat kuwwatyna eýe bolup durýandygy üçin milli ykdysadyýetde esasy orny eýeleýär“ diýip belledi. Döwlet baştutany Türkmenistanyň örän köp möçberlerdäki tebigy baýlyklarynyň we ilkinji nobatda nebitiň we gazyň uly gorlarynyň halkara sanawyna girizilen uglewodorod serişdeleriniň netijeli we rejeli ulanylmagynyň häzirki döwrüň möhüm wezipesi bolup durýandygyny nygtamak bilen, Türkmen döwletiniň sazlaşykly ösüşini üpjün etmek hem-de ony dünýäniň ösen ýurtlarynyň derejesine çykarmak üçin ýurdumyzda amala aşyrylýan reformalaryň üstünlikli bolmagynyň girewi şundan ybaratdyr diýip belleýär.

Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedow Türkmenistanyň Halk Maslahatynyň mejlisinde eden çykyşynda hem „...ykdysadyýeti kämilleşdirmek, tebigatyň baýlyklaryny we senagat kuwwatlyklaryny netijeli

peýdalanmak ...“ meselesini ýurdumyzyň ösüşiniň geljegi bilen bagly esasy meseleleriň biri hökmünde belläp geçdi.

Häzirki döwürde nebitgaz gurlary boýunça dünýäde öňdäki orunlarda durýan ýurdumyzda ýylda 10,1 mln. tonna nebit, 60 mlrd. kub metr gaz öndürilýär. 2020-nji ýyla çenli bu görkezijileri deňşilikde 100 mln. tonna we 240 mlrd. kub metre ýetirmeklik göz önünde tutulýar.

Bu pudagy ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin uzak möhletleýin maksatnamasy ösüşleriň täzeçe tapgyryna batly itergi berýär. Pudagy ösdürmek boýunça öňde goýlan maksatlara ýetmek üçin ýurdumyzda ähli mümkinçilikler döredilendir. Ýurdumyzyň nebitgaz pudagynyň pajarlap ösmeginde gözleg-agtaryş, barlag işlerinde irginsiz arman-ýadaman zähmet çekýän geofizikleriň goşandy hem bimöçberdir. Bu ugurdan işleýän hünärmenler döwrebap enjamlaryň, desgalaryň, tehnologiýanyň kömegi bilen dürli geofiziki usullary, amallary ulanmak arkaly dag jisimlerini, olaryň häsiýetlerini öwrenmek, olaryň düzümindäki peýdaly baýlyklary, gazyň, nebitiň, suwuň hilini, mukdaryny, senagat ýagdaýyny kesgitlemek boýunça bahasyna ýetip bolmajak işleri amala aşyrýarlar. Olaryň bu asylyly zähmetine uly baha bermek bilen Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedow Türkmenistanyň Ýaşulularynyň Türkmenabatda geçirilen maslahatynda „Geologlar, burawlaýjylar we beýleki hünärmenler abadanlaşdyrylan merkezlerden uzakda ýerleşýän, garagumuň ýeňil bolmadyk şertlerinde işlemek bilen baý nebitgaz ýataklarynyň üstüni açýarlar. Şonuň üçin hem olar çuňňur hormata mynasypdyrlar“ diýip belledi.

Ine, seýle hormatly hünäri saýlap alandyklaryna tüýs ýürekden buýsanýan hünärmenler ýurdumyzyň nebitgaz pudagynda amala aşyrylýan wajyp işlere goşant goşmak üçin gije-gündiz zähmet çekýärler. Olaryň bu günki gazanýan zähmet üstünliklerinde ulanylýan ylmyň gazananlarynyň

döwrebap tehnologiýasynyň, dürli geofiziki usullaryň tutýan orny uludyr.

Iş usullarynyň, ulanylýan tehnologiýalaryň häzirkî döwürdäki ýagdaýyna – kämil derejä ýetmeginde bolsa alymlaryň, önümçilik hünärmenleriniň onlarçasynyň yhlasly zähmetiniň ýatandygyny hormat bilen ýatlap geçmelidir. Muňa göz ýetirmek üçin barlaglaryň geofiziki usullarynyň ösüş ýoluna syn edeliň.

Guýularyň geofiziki barlaglarynyň dürli usullarynyň ählisiniň aňyrsynda onlarça alymlaryň bahasyz işleri ýatandyr. Guýularyň geofiziki barlaglary beýleki ylymlardan tapawutlylykda has ýaş ylym hasaplanylýar. Ýöne onuň fiziki-matematiki esaslary has irki döwre degişlidir. Mysal üçin magnit usulynda magdanlaryň gözlenilendigi baradaky ilkinji maglumatlar 1640-njy ýyla (Şwesiýa) degişlidir. Ýeriň grawitasion meýdany baradaky nazaryet gözbaşyny 1687-nji ýylda, I.Nýutonyň bütindünýä dartylyş güýjüni kesgitlän döwründen alyp gaýdýar.

Guýularyň geofiziki barlag usullaryň iş ýüzünde ilkinji ulanylyşy rus nebitçi-geology D.W.Golubýatnikow tarapyndan doly öwrenilen geotermiki usulyna degişlidir. Ol 1906-1916-njy ýyllarda ilki Bibi-Eýbat, Surahany (Baku) diýen nebitli ýerlerde, soňra Dagystanyň we Azerbeýjanyň guýularynyň 300-e golaýynda temperatura ölçeglerini geçiripdir.

1920-1940-njy ýyllarda peýdaly gazylyp alynýan baýlyklary geofiziki usulda gözlemeklik has-da ösdi, bu hem guýulary geofiziki barlamagyň esasynyň düzülmegine sebäp boldy.

Guýularyň geofiziki barlaglarynyň elektrik karotažy guýulardaky dag jisimleriniň tebigy we hyýaly udel garşylygyny kesgitlemek usullary ilkinji gezek doganlar Konrad we Marsel Şlumberželer tarapyndan hödürlenip, 1926-1928-nji ýyllarda Peşelbronende (Fransiýa) synag edilýär. 1929-njy ýylda Gyorznya garşylyk usuly bilen guýulary öwrenip başlaýarlar. 1930-1931-nji ýyllarda Bakuwdaky guýularda öz-özünden döreýän elektrik meýdanynyň

potensiýallaryny ölçemeklik arkaly Şlumberžäniň hödürlän elektrik usulynyň üsti ýetirilýär. 1926-1931-nji ýyllarda ýerli geofizikler bilen “Şlýumberje” firmasynyň işgärleri bilelikde dag jynslarynyň öz (tebigy) potensialy usulyny işläp düzdüler.

1933-nji ýylda ilkinji gezek naklonometriň ulanylmagy hem “Şlýumberje” firmasyna degişlidir.

Ýokarda görkezilen alymlaryň, nebitçileriň nebitgaz ýataklaryny özleşdirmegiň usullaryny, olaryň tehnologiýasyny ösdürmek, kämilleşdirmek boýunça geçen şöhratly ýollary häzirk wagtda-da mynasyp dowam etdirilýär. Bu bolsa öz gezeginde, nebitgaz ýataklaryny özleşdirmeklige, tutuş senagaty ösdürmeklige ulu itergi berýär.

Guýularda geofiziki barlaglaryň esasy ugurlary. Guýularda geologiki kesimi öwrenmek, peýdaly baýlyklary ýüze çykarmak we olaryň senagat ähmiýetini kesgitlemek

Guýularyň çäklerindäki we olaryň daş-töweregindäki giňişlikleriň dag jisimlerini öwrenmäge niýetlenen fiziki usullaryň toplumyna guýularyň **geofiziki barlaglary** diýilýär.

Gazylan guýunyň geologiki kesimini öwrenmek, ondaky dag jisimleriniň petrografik – litologik häsiýetini anyklamak, gatlaklardaky peýdaly baýlyklary **ýüze çykarmak we senagat ähmiýetini kesgitlemek GGB usulynyň esasy maksady bolup durýar.**

Barlaglaryň geofiziki usullary-geofizikanyň gazylyp alynýan peýdaly magdanlary gözlemek maksady bilen Ýeriň üstki gatlagyny öwrenmeklige ugrukdyrylan ylmy-amaly bölümdir. Bu bölümde esasan Eriň 80-100 km-e etýän üstki gatlagy—Eriň gaty litologiýasy, suwuk gidrosferasy, gazly atmosferasy öwrenilýär.

Guýularyň geofiziki barlaglary (**GGB**), **iki sany özbaşdak uly saha bölünýär:**

1. Gözlegleriň meýdan geofiziki usullary--meýdan geofizikasy.

2. Guýularda geofiziki barlaglar—senagat geofizikasy.

Guýulary barlamagyň geofiziki usuly aşakdaky dört sany esasy ugurlar boýunça amala aşyrylýar:

1. Guýularyň geologiki kesimini öwrenmek;

2. Guýularyň tehniki ýagdaýyny öwrenmek;

3. Nebit we gaz ýataklaryna gözegçilik etmek;

4. Guýularda geofiziki gullugynyň ýerine ýetirmeginde atuw-partlaýyş we beýleki işleri geçirmek;

Guýularyň geofiziki usullarynyň görnüşleriniň, toparlarynyň umumy sany ýüzden agadyr. Olardan guýularyň geologiki kesimini öwrenmek usuly has esasy ugurdyr. Onda elektrik, magnit, radioaktiw, tehniki, aktustiki, mehaniki, geohimiki we beýleki usullar peýdalanylýar. Bularyň barysy dürli dag jisimleriniň tebigy we emeli fiziki meýdanlaryny öwrenmeklige esaslanýar. Sebäbi ol ýa-da beýleki meýdanyň işjeňligi, güýji, köpdürli delillere, esasanam, dag jisimleriniň fiziki häsiýetlerine-- udel garşylygyna, dielektrik we magnit syzyjylygyna, el.geçirijiligine, elektrihiimiki işjeňligine, radioaktiwligine we ş.m.-e baglydyr.

Guýularyň tehniki ýagdaýyny (kesgitlemek) öwrenmek hem inklinometriýa, kawernometriýa, prifolometriýa (guýularyň gyşarmasyny, diametrini, kese kesiginiň meýdanyny kesgitlemek) ýaly birnäçe usullar arkaly amala aşyrylýar.

Nebitgaz ýataklaryna gözegçilik etmeklik hem suwnebit, suwgaz, gaznebit araçäkleriniň birikmeleriniň (kontakt) hereketine, guýulardaky gatlaklaryň kollektorlyk häsiýetine, olaryň sygyjylygyna we siňdirijiligine, senagat ähmiýetliligine baha bermek, olardaky özgermelere gözegçilik etmek ýaly ügurlar arkaly amala aşyrylýar.

Atuw-partlaýyş we guýulardaky beýleki işler gazylan guýulardan gatlaklara degişli jynslary alyp, olaryň esasynda

geologiki kesigi öwrenmek, gatlaklaryň seýismiki häsiýetini kesgitlemek we beýleki ýagdaýlar üçin ulanylýar.

Işň geçirilýän erine baglylykda barlaglaryň geofiziki usullary aerokosmiki (aralyklaýyn), meýdan (erüsti), akwatorial (umman, deňiz, derýa), erasty (guýy-magdan) geofiziki barlaglara bölünýär.

Aerokosmiki barlag usulyndaky fotosurata, telewideniýä düşürmek ýaly ylmy usullar geofiziki usul hasaplanmasa-da bu aralyk usullary göze görünmeýän infragyzyl E/M tolkunlaryny, radiolakasion, ýadro, magnit we beýleki köp görnüşli hakyky geofiziki usullary öz içine alýar.

Eger geologiýa, geohimiýa usullary gönüden-göni ýakyndan täsir usuly bolup, açyk dag jisimlerini öwrenýän bolsa, geofiziki barlaglar göni däl, uzakdan täsir edýändigine seretmezden, alynýan maglumatlaryň köptaraplygy, giňişleýin häsiýeti bilen tapawutlanýar.

Barlaglaryň geofiziki usullary erasty baýlyklary öwrenmegiň ykdysady netijeliligi boýunça geologiki usullardan has ýokary bolmak bilen, ylmy-tehniki ösüşi (progresi) çaltlandyrmagyň wajyp ugry hasaplanylýar. Ýöne, ähli usullaryň gün-günden kämilleşýändigine seretmezden, olaryň her haýsynyň özüne etik kemçilikleri-de bardyr. Şonuň üçinem durmuşda köplenç geologiýa we geofiziki usullary utgaşdyrylyp alynyp barylýar we olardan alynan maglumatlar bilelikde öwrenilýär.

Guýularda geçirilýän geofiziki barlaglaryň tehnikasy. Guýulardaky telemetriýanyň prinsipleri-geofiziki maglumat almak we daş aralyga bermek serişdesi hökmünde

Geofizikanyň öwrenýän esasy obýekti dag jisimleri we olaryň düzümindäki gazylyp alynýan peýdaly baýlyklardyr. Geofiziki barlaglarda dag jisimleri we olaryň düzümi guýunyň kesimi boýunça öwrenilýär. **Guýy** diýilip bolsa uzynlygy

diametirinden ep-esli uzyn bolan, silindrik görnüşli, dikligine ýa-da ýapgytlygyna gazylan gaza aýdylýar. Guýy esasan üç bölekden, ýokarysy diýilýän başlangyjyndan, düýpden, olary birikdirýän tutuş aralyk sütüninden ybaratdyr. Guýular nebit we gaz, kömür we beýleki magdanlary süýji we termal suwlary gözlemek, şeýle hem dürli geologiki meseleleri çözmek maksatlary bilen gazylýar. Guýy gaty gymmat baha gurluşdyr. Şonuň üçin hem ondan alynýan dag jisimleri, guýunyň tehniki ýagdaýy, ondan alynýan nebit, gaz, kömür we beýleki magdanlar baradaky maglumatlaryň doly we ýokaryhilli bolmagy wajyp meseleleriň biri bolup durýar. Şol wajyp meseläni onuň çözmekde geofiziki barlaglaryň ähmiýeti uludyr.

Geofiziki barlaglar geçirilende guýunyň içindäki ýa-da onuň töweregindäki öwrenilýän obýekt barada maglumat alynýar. Şonda guýunyň çuňlugy onlarça metrden birnäçe kilometrlere ýetýär. Şoňa baglylykda signallaryň ölçegi distension we ýakyn aralyk teleölçeg ulgamlarynda ölçenilýär.

Telemetriýa diýilip arabaglanşyk kanallary arkaly aralykdaky signallary ölçemeklige aýdylýar. Teleölçeg ulgamy aralary baglanyşyk liniýalary bilen birikdirilen ölçeg hem-de özgerdiji enjamlaryň toplumyndan ybaratdyr

Teleölçeýji ulgamy elektrik tokly, elektrik däl (gidrawlik, ýuwujy suwuklyk arkaly geçirilýän barlaglar), ýygyllykly, sanly (sifrowyýe) hem-de naprýazeniýe we wagta görä ulgamlar ýaly görnüşlere bölünýär. Guýulary öwrenmekde elektrik tokly ulgam esasy orny eýeleýär. Gidrawliki (ýuwujy suwuklyklar arkaly) arabaglanşyk diňe guýularyň gaz ölçemelerinde ulanylýar.

Guýularyň ölçeglerinde **tokly teleölçeg** ulgamyny şeýle göz önüne getirmek mümkin. Guýuda ilkinji signaly özgerdiji elektrik ya-da elektrik däl datçik ýerleşdirilip, ol guýunyň kese-kesigi boýunça ölçelinýän, kabul edilýän U, E, P-udel garşylyk, T^0 -temperatura, mehaniki orun üýtgetmeleri ýaly fiziki ululyklary elektrik toguna, signala öwürýär. Ol-da öz

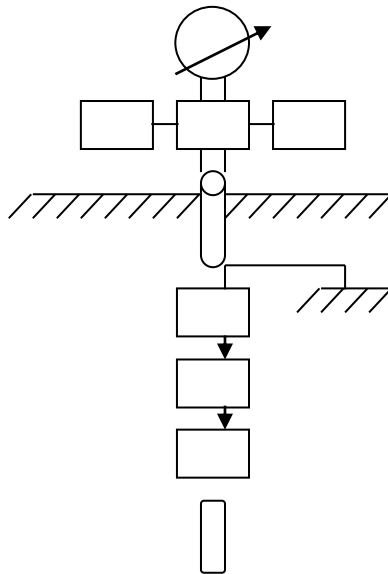
gezeginde güçlendirilip, bellik ediji enjama geçirilýär we ş.m. Şonda signaly liniýa boýunça geçirmek üçin üýtgeýän ýa-da hemişelik elektrik togy ulanylýar.

Napryazenie ulgamynda mehaniki napryazeniýäniň islendik görnüşi hemişelik ýa-da üýtgeýän toguň napryazenesine öwrülip, signal hökmünde hasaplaýjy enjama geçirilýär. Bu usul özüniň gaty takyklygy bilen tapawutlanýar. Ýöne ol arabaglanyşuk liniýasyndaky tok ýitgilerine duýgurdyr.

Ýygylykly ulgamda fiziki ululyklar impulslar görnüşinde signala öwrülip, hemişelik togunda impulsly-ýygylykly, üýtgeýän tokda hem ýygylyk usuly diýilip atlandyrylýar.

Sanly teleölçeg ulgamda ölçelinýän fiziki ululyklar arabaglanyşyk liniýasy arkaly sanly kodlar boýunça ýagny, impulsalaryň kesgitli kombinasiýasy görnüşinde berilýär. Toparlaýyn ölçeglerde köplenç, ýygylykly modilirlenme

usulyndan peýdalanylýar. Onda signallar kabul ediji enjamlarda dürli filtrler arkaly ýygylyklary boýunça bölünip, ýazga geçirilýar. Teleölçeg ulgamynyň ölçelinýän ululyklary wagta we signalyň derejesine görä kwantlara bölmek usuly esasan üç topara bölünýär: **birmeňzeş** (analogowyýe—ululygyň yzygider registrasiýasy), **impulsly** (ölçenýän ululygy wagta görä kwantlara bölmek), **sanly** (ölçelinýän ululyklary wagta we olaryň derejelerine görä kwantlara bölmek) Teleölçeg ulgamynda datçik enjamlardaky esasy elementdir. Datçik bilen beýleki ölçeg enjamlary elektrik liniýasy arkaly birikdirilýär.



Suratda: zynjyra dürli görnüşli we dürli ölçeglerdäki üýtgeýän (Ü.S.) we hemişelik (H.S.) signallaryň zondlaryny birikdirmek üçin niýetlenen birikdiriji blogyň çyzgysy berlen. Onda dektorlaryň kabul edýän fiziki ululyklaryny, U-napryženiýe, C-sygym, R-garşylyk ş.m.-leri signala öwürip, güýçlendrijiniň kömegi bilen güýçlendirilýär we ýokaryk, ýer üşti ölçeýji, hasaba alyjy enjamlara geçirilýär.

Guýynyň şertlerinde işleýän datçikleriňm iş ukyplary gaty ýokary bolmalydyr, şonuň üçin-de olar guýynyň içindäki birnäçe ýüz gradiusllara ýetýän ýikary temperaturaly we onlarça Megapaskallara ýetýän ýokary basyşly ýagdaýlarda işläp biler ýaly edilip, ýylylyga çydamly, daşy gaty berk materiallardan ýasalýar gorajylyly bolýar.

Häzirki wagtda geofiziki ölçeglerde esasan sanly teleölçeg ulgamy ulanylýar. Ol özüniň dürli päsgelçiliklere durnuklylygy,uly takyklygy,ölçeg maglumatlaryny san görnüşinde kabul edip we ony san görnüşinde hasaba almak

bilen bir hatarda olary elektron- hasaplaýjy maşynlarda işlap taýýarlamagy başarylanlygy bilen tapawutlanýar.

**Ýer üsti we çuňlukda ulanylýan ölçeg apparatlary:
guýyda geofiziki barlaglaryň geçirilişiniň tehnologiýasy,
geofiziki parametrleri ölçemegiň we registirlemegiň
usullary**

Belli bolşy ýaly guýylarda geofiziki barlaglar geologiki kesimleri öwrenmek, gazylyp alynýan peýdaly magdanlary tapmak we olara senagat taýdan baha bermek, guýylaryň tehniki durkyny öwrenmek, nebit, gaz ýataklarynyň özleşdirilişine gözegçilik etmek we başga-da birnäçe işleri erine etirmek üçin niýetlenendir.

Geofiziki barlaglar ýörite enjamlaryň desgalaryň kömegi bilen amala aşyrylýar. Şol enjamlar arkaly guýyda çylşyrymly işler, nebitli, gazly gatlaklary açmak, olary barlamak, synag edip görmek, olardan dag jynslarynyň we flýuidiň (nebit, gaz, suw) nusgalaryny almak, burow abzallarynyň heläkçilige (awariýa) düşmeginiň önüni almak, guýyda bolup geçýän her-hili näsazlyklary düzetmek ýaly köpugurly işler durmuşa geçirilýär. Sanalyp geçilen we başga-da bir näçe işleri ýerine ýetirmek üçin gazuw işleriniň maksadyna, geologiki kesimleriň aýratynlygyna, burowlaýyşyň şertlerine baglylykda gatlaklaryň elektrik, radioaktiw, akustik, geohimik, termiki, magnit we başga häsiýetlerine esaslanýan geofiziki barlaglaryň birnäçe usullaryna niýetlenen enjamlaryň toplumy ulanylýar. Iş ýüzünde olardan alynýan maglumatlaryň ýokary hilli we doly bolmagy esasy talaplaryň biri bolup durýar.

Guýyda geçirilýän geofiziki barlaglaryň desgalary ýer üsti we çuňluga goýberilýän enjamlardan durýar we öz-ara

geofiziki kabeller bilen birleşdirilýär. Kabele daňylyp, guýy boýunça çuňluga goýberilýän enjamy ýörite düşüriş-galdy -galdyryş mehanizmi herekete getirýär. Şulardan ybarat bolan desga awtomatik karotaž stansiýasy diýilip atlandyrylýar. Onuň ýokarda, ýeriň üstünde ulanylýan bölegine karotaž stansiýasynyň barlamhanasy diýilýär. Ol ölçeýji enjamdan, tok çeşmesinden, barlag enjamlaryndan durýar. Barlamhana ýörite ýasalan üsti ýapyk awtomobillerde ýerleşdirilýär.

Guýy barlaglarynda ulanylýan geofiziki apparatlar her hili fiziki ululyklary ölçemek üçin niýetlenen ölçeýji gurallardan düzülenidir. Köplenç halatda guýy enjamynyň toplumy öz içine datçigi (zondy) , teleşleşýji ulgamyň signal geçiriji bölegini, kabeli we teleölçeýji ulgamyň ýokardaky signal kabul ediji bölegini alýar. Guýynyň ölçege enjamyndan ýokaryk berilýän signal öz görnüşini üýtgedip hasaba alynýan aralyga baglylykda belli bir ölçege birliklerinde geofiziki diagramma şekiline geçýär. Teleölçeýji ulgamyň kabul ediji bölegi karotaž ulgamynyň esasy agregatlary, şol sanda hasaba alyjy enjam we tok çeşmesi bilelikde sinhron şertlerde hereket edýärler.

Toparlaýyn we kombinirleşdirilen guýa ölçege esbaplary köpkanally teleölçege ulgamyny peýdalanmak usuly arkaly bir bada, ýagny kabeli bir gezek goýberip-galdyrylanda bir näçe fiziki parametrleri ýazmaga mümkinçilik berýär. Olardan toparlaýyn, dörtkanally ölçege enjamlary ýeke tarly kabellere dakylp, signallary ýygylgy boýunça modullirmek we teleölçeýji kanallary ýygylgy boýunça tapawutlandyrmak arkaly ulanylýan ölçege enjamlarynyň görnüşleri giňden ýaýrandyr. Şonuň ýaly hem 24-kanally kod we impulsy wagt boýunça modullirleýji teleölçeýji ulgamlar özleşdirildi we ulanmaga berildi.

Senagat geofiziki awtomatik stansiýalary, olaryň gurluşy, tehnikihäsiýetnamasy, ulanyşy. Senagat geofiziki enjamlar, özi ýöreyängöterijiler, elektrik togunyň çeşmeleri, geofiziki kabeller webeýleki ýardam beriji gurallar

Guýy enjamlary ýokary temperatura (250^0 C çenli) we basyş (120 MPa) şertlerinde, himiki agressiw gurşawda (duz ergini, nebit , gaz we ş.m) hereket edýärler, olara guýy boýunça mehaniki hereketiň täsiri uly bolansoň enjamlar şol şertlere çydamly materiallardan ýasalýar. Guýy enjamlary aşak goýberip, ýokaryk çekmek kuwwatly, geçirijiligi ýokary bolan awtomobillerde (Ural, Kraz we başgalar) oturdylan ýörite ýük göterijiler, olaryň lebedkalarynyň barabanyna saralan kabeller, gönükdiriji rolikler arkaly amala aşyrylýar. Kabelleriň görnüşlerine we uzynlygyna görä ýük göterijileriň PK-2, PK-4, PK-C ýaly görnüşleri ulanylýar. Lebedkanyň barabany üçin iki sany ýüzüne ferrada gatlagy kleýlenen polat lentalary tormoz bolup hyzmat edýär. Awtomobilin dwigatelinden barabana barýan güýç kabeliň dartylyş tizligini 40-10000 m/sagat aralykda üýtgetmäge mümkinçilik berýär. Ol ýörite guralyň kömegi bilen kabeliň bir sydyrgyn aşak goýberilmegini üpjün edýär.

Geofiziki barlamhanasynyň ölçeg zynjyryny kabeliň tarlaryna dakmak üçin lebedkada kollektorlar oturdylýar. Ýük göterijide lebedkany işledýän enjamda kabeliň hereket tizligini, ýeten çuňlugyny, onuň dartylyş güýjini kesgitleýän ölçeg gurallary bar. Bulardan başga-da ýşyk signalyny berýän, iki taraplaýyn gepleşikler üçin ulanylýan, ýagtylyk berýän, geofizikada montaj işlerini geçirmekde ýa-da guýa gidilende we aýdylanda enjamlary kuzowa berkitmekde peýdalanylýan gurallar ulanylýar.

Geofiziki barlaglar geçirilýän wagty kabeliň ujyna dakylan zondyň ýa-da enjamyň ýeten çuňlygyna, tizligine, kabeliň dartylyşyna gözegçilik k edip durmaly. Esasanam zondyň guýy boýunça hereketi geofiziki parametrleriň

ýazylýan diagramma lentasynyň kasseta saralyşy bilen sazlaşykly, sinhron bolmaly. Muny çuňlugyň, dartgynlygynyň datçikleri we hereket geçiriji bilen üpjün edilen blok-balansy ýa-da gönükdiriji we asma rolikleri ulanamak arkaly amala aşyrmak bolýar.

Ähli karotaž stansiýalarynda we ýük göterijilerde barlag enjamlar ýörite panellerde ýerleşdirilýär. Geofiziki kabeller esasy enjam bolmak bilen olar özleriniň berkligi, agressiw sreda çydamlylygy we ýitgewsiz tok geçirijiligi üpjün edýän izolýasiýasy boýunça tapawutlanýarlar. Guýyda geçirilýän dürli işler, ýagny, hasba alynýan geofiziki parametrleri guýy enjamlaryndan ýokarlygyna, barlamhana elektrik signal görnüşinde bermek, ölçeg enjamlary iýmitlendiriji tok bilen üpjün etmek, her-hili gurallary, enjamlary guýa goýbermek we dartyp çykarmak, çuňlugy ölçemek we beýleki işler kabelleri ulanmak arkaly ýerine ýetirilýär.

Kabeller izolýasiýasy boýunça üç görnüşe :

1. bronirlenen kabel;
2. şlanga kabeli ;
3. örülen (dokalan) kabel;

Tarlary boýunça hem aşakdaky görnüşlere :

1. Ýeke tarly;
2. Üç tarly;
3. Edi we köp tarly kabellere bölünýär.

Geofiziki ölçegler geçirilende esasan bronlanan kabeller giňden ulanylýar. Ol özüniň berkligi, agressiw sreda çydamlylygy tok geçiriji tarlaryň elektrik garşylygynyň pesligi, izolýasiýasynyň ygtybarlylygy bilen tapawutlanýar. Adatça

kabel tarlarynyň izolýasiýasynyň (zawoddan gelen badyna) elektrik garşylygy 20^0 C ýylylykda ,bir km uzynlykda 100-150 Mom hasaplanýar. Emma ulanyldygyça onuň garşylygy peselýär. Kabeliň izolýasiýasyny barlamak üçin megometrlerden peýdalanylýar. Kabeliň uzynlygyny ölçemek üçin ýörite P-şekilli özeni bolan tegek bilen bronlanan kabeliň ýüzüne her 20-50m-den magnit bellikler salynýar we olar diagramma lentelerine geçirilýär. Guýyda geofiziki barlaglary geçirmegiň tehnologiýasy şu aşakdakylary öz içine alýar. Geofiziki ekspedisiýanyň bazasynda taýarlyk işleri : - geofiziki barlaglary geçirmek üçin tabşyryk almak, ýeriň üstünde we çuňlukda ulanylýan enjamlary barlap görmek, ýük göterijini we barlamhanany profilaktiki gözden geçirmek ; Geofiziki barlaglar geçiriljek guýyň başynda onuň taýarlygyna göz ýetirmek .

Guňluk enjmlaryny kabele daňyp, guýy boýunça aşak goýbermek we ýokaryk dartmak işleri öräm seresaplyk bilen ýerine ýetirilýär. Hemme geofizii parametrleriň (temperaturany ölçemekden başgaly) diagrammasyny ýazga geçirmek enjam (zond) aşakdan ýokarlygyna galýarka, her usul üçin bellenen tizlik boýunça dartylmakda ýerine ýetirilýär. Guýyda geofiziki ölçeg işleri Stamamlanandan soňra karotaž diazammalary ilkinji gezek önünden işläp taýarlanylýar we ekspedisiýanyň bazasynda barlag interpretasiýa partiýasyna (KIP) gutarnykly işläp taýarlamak üçin tabşyrylýar. Geofiziki parametrleri hasba almagyň usullary. Hasba almagyň usullary ölçenilýän geofiziki parametrleriň ululygyny simwol görnüşinde özünde saklap biljek materiallara ýazmak, olary toplamak we islendik wagtda alyp ulanmak mümkinçiligini döredýär. Maglumatlary hasba almaklyk iki hili görnüşde, analog, sanlar (sifrler) görnüşinde amala aşyrylýar.

Analog görnüşde alynýan maglumatlaryň san taýdan üýtgeýşini hasba almaklyk grafiklerde (diazammalar, nokatlaryň ýa-da aralygyň geometiki orunlary, ýerleşişleri we ş.m) görkezilýär. Meselem hyýaly garşylygyň Omm/sm ölçeg

birliğinde çuňlugyň (metr) funksiýasy görnüşinde üýtgemegi diagramma (egri çyzyk) şekilende berilýär. Bu usulyň bir näçe ýetmezçiligi bar. Olardan ölçegleriň netijesini takyk etmekde döreýän kynçylyklar, ýazgy edilende her-hili päsgeçilikleriň ýüzer çykmagy we ş. m. Görkezilen kynçylyklar hasba almaklyk sanlar görnüşinde geçirilende aradan aýrylýar. Bu usul hasba almaklyk ululygyň san taýdan üýtgeýşini sifr ýa-da harp kody görnüşinde fiziki elektrik garşylygy simwollarda aňladylýar. Özünde maglumatlary göterip biljek material hökmünde köplenç magnit lentasy ýa-da disk peýdalanylýar. Maglumatlar onuň ýüzünde magnit induksiýasynyň üýtgemegini kodlaşdyrmak arkaly saklanýar, gerek bolanda alynýar, uzak aralyga berilýär.

Nebit we gaz üçin gazylyan guýylaryň klassifikasiýasy

Nebit we gaz kánlerinde gazylyan guýular öňde goýlan maksatlara görä atlandyrylyp, olarda geçirilýän geofiziki barlaglar hem guýularda edilmeli işleriň görnüşine görä saýlanylyp alynýar.

Aşakda guýularyň klassifikasiýasy, olarda geçirilýän geofiziki barlaglaryň görnüşleri, olardan alynýan netijeler baradaky tablisa berilen:

Guýular	Guýyny gazmagyň maksady	Garaşylyan netije	Gorizontdyň proyekt	Barlag işleri
1	2	3	4	5
sütün	Ýeriň gatlagynyň geostrukturaly elementleriniň geologiki gurluşyny öwrenmek, nebitli we gazly gatlalaryň kompleksleýin ýaýraýşynyň umumy kanunyny öwrenmek; maksa-da laýyk gelýän geologo-barlag işlerini saýlap almak. Seýsmiki profilleriň kesilýän nokatlarynda gazuw işlerini geçirmek.	Gatlagy stratigrafiki çatmak, onuň häsiýet namasyny öwrenip, meýdan geofizikasy-nyň baran netijeleri-ne baha kesmek, magdanlarda nebit we gaz barlygyny kesgitlemek, raýonyň nebite we gaza baý-lygyny kesgitlemek, raýonyň gidro-geologiki ýagdaýyny kesgitlemek, başga peýdaly magdanlaryň barlygyny kesgitlemek.	Gazuw işleriniň tehnika-nyň mümkin bolan çuňlugyna çenli. Barlag we derňew üçin ýokarda agzalanlar	Gatlagyň öwrenilmedik ýerlerinde bir sydyrly kern alyp öwrenmek, GTI, gatlagyň öwrenilme-dikerinde bölekleyin GGB geçirmek, turbalarda geçirilýänbarlaglar kolonnada nebitli we gazly gorizontlary barlamak
Paramet-riki	Nebit we gaz ýyg-nalan zonalaryň nebite we gaza baýlygyny we onuň gurluşyny, gözleg netijesinde perspek-tiwaly uçastoklary saýlamak. Seýsmo-	Stratigrafiki gurluş-ny we magdanyň geologo-geofiziki häsiýetnamasyny öwrenmek, nebitli we gazly ojaklary tapmak hem-de ol ojaklara baha kesmek, ätiýaçlyk C ₂ kategoriýasyny bilmek.	Fundament (tehnika mümkinçilik beren ýagdaýyn-da)	100% möçberde kern alar. barlanýan gatlagyň kompleks-leýin galyň-lygyndan 20% möçberde kern alynýar, nebite we gaza pers-pektiwasy bolan gatlak-dan bolsa

<p>Düzüm (Struktur- ur-naýa)</p>	<p>razwedka edilen profillerde gazuw işlerini geçirmek.</p> <p>Haçanda meýdan</p> <p>GF-I işleriniň metodlaryny alyp barmasy kyn bolan ýagdaýynda ýa-da ol metodyň çykda-jysynyň uly bolan halatynda, gözleg gazuw işleri üçin perspektiwaly ojaklary tapmak we taýýarlamak, magdanlaryň fiziki häsiýetnamasyny öwrenmek hem-de daýanylyan gorizontlaryň ýatyşyny barlamak üçin.</p>	<p>Taýýarlanan meýdan (ojak) (struktura)</p>	<p>Markirle- nen struktura gorizonty</p>	<p>Barlag we derňew işleri üçin ýokarda agzalanlar, gatlagyň häsiýetnama-syny we gur-luşyny doly öwrenmäge mümkinçilik berer ýaly möhçerde kern alynýar.</p>
--	--	--	--	--

Gözleg Agta ryş	Täze meýdanlarda nebit we gaz ojaklaryny tapmak ya-da ulanylyp yörilen meýdanlarda täze yataklary tapmak üçin gözleg gazuw işleriniň talaplaryna laýyk gelyän lokalnyý (gabawly) strukturalarda we lowuş-kalarda (gapanlarda)	Tapylan nebitli we gazly yataklaryň halk hojalygy üçin bahasyny kesgitlemek (kategoriya C_1 we C_2).	Nebite we Gaza perspektiwasy bolan gatlaklarda tehnikanyň mümkinçilik berýän çuňlugyna çenli	Stratigrafiki kompleksleriň araçäklerinde we nebite gaza perspektiwasy bolan interwallarda kern almak GTI, GIS, IPT, nebitli we gazly gatlaklaryň kolonnasynda barlag isleri
Baha kesiji	Nebitiň we gazyň zapasyna baha kesmek üçin delilnamalary taýarlap, barlag işleriniň maksada laýyklygyny esaslandyrylyp nebit we gaz ojagyny ulanmaga hödürlemek. Nebitli we gazly ojaklaryň hojalyk ähmiyeti kesgitlenen meýdanlarda gazuw isleri alnyp barylyar.	Nebitiň we gazyň zapas- larynyň kategoriýasy C_2 we C_1	Nebitli ýa-da gazly gorizont. (aşaky ya-da beýikli gorizontlaryň biri; gorizont- laryň köp halatnynda)	Nebitli ýa-da gazly gorizontda kern alynyar, GTI, GIS, IPT kolonnada her bir intenwalda barlag-derňew işini geçirip, flüldiň probasyny almak, ekspluatasiya etmek üçin barlag isleri.

Barlag	Nebit we gaz yataklarynyň zapasyny kesgitlep, ony ulanmak üçin proýekt (shema) taýarlamak. Hojalyk ähmiýeti kesgitlenen meýdanlarda gazuw işleri geçirilýär.	Zapasyň kategoriýasyny C_2 -den C_1 -e geçirmek.	Yokarda agzalanlar	Yokarda agzalanlar
ulanylýa n sol sanda a) gözleg işleän duruzyla n guýylar	Nebiti we gazy gazyp almak, nebitli we gazly yataklarynyň ulanylyşyna gozegçilik etmek.	Nebiti we gazy çykaryp almak, olaryň zapasyny C_1 kategoriýasyndan B we A kategoriýa geçirmek.	Ulanylýan gatlak	Ulanyljak gatlakdan kern almak, geologiki we tehnologiki naryad esasynda ITU we GIS
Ýöritele şdi- rilen	Yoriteleşdirilen işleri geçirmek, promyslowyý suwlary haýsy gatlaklara urmalydygyny kesgitlemek, nebit ya-da gaz açyk fontan bolanda likwidasiýa etmek üçin, uglewodorod saklamak üçin ýerasty rezerwuar taýarlamak, tehniki suwlary tapyp bermek.	Guýynyň haýsy niýet bilen gazylanyna baglydyr.	Guýynyň haýsy niýet bilen gazylanyna baglydyr.	GTI, GIS, başga işler guýyny gazmagyň maksadyna baglydyr.

Guýularda geçirilýän barlaglaryň elektrik usullary. Elektrik usullarynyň ulanyş çäkleri, çözübilijilik ukyby

Elektrik usullary geologiki gatlaklarda öz-özünden döreýän ýa-da emeli usulda döredilen elektrik meýdanlaryny öwrenmeklige esaslanandyr.

Esasy maksady dag jisimleriniň fiziki häsiýetlerine baglylykda olary gatlaklara bölmekden, olaryň kollektorlyk derjesini, öýjükliligini, senagat ähmiýetini öwrenmekden ybarat bolan bu usul, gatlagyň geologiki gurluşyny öwrenmekde esasy orny eýeleýär.

Elektrik usullary esasan aşakdaky bölümlere bölünýär:

- a) guýunyň sütüni boýunça toguň geçişini öwrenmek;
- b) gatlaklaryň elektrik garşylygyny öwrenmek;
- g) guýy gazylanda öz-özünden döreýän elektrik meýdanynyň tebigy polýarlaşmak potensialyny kesgitlemek;

Barlagyň görnüşleri boýunça elektrik usullary aşakdaky toparlara bölünýär:

Tebigy el.meýdan usuly	Emeli E./M. meýdany usuly
------------------------	---------------------------

1.H.P.P(CП-hususy polýarlaş.potens.us.) : 1.IU (IM-induksion us):

a)HPP-niň adaty us.

b)ýokary ýyg:

a)pes ýyglykly:

b) HP-niň selektirlenen

zondlar us. Dik datçikli

IU, ýokary ýyg.IU

w) HP-niň kwazistatiki P-lary us.

GeçişhadysalIU,geçirijil-ň tolk.us

g) HPP-niň ýöriteleşdirilen zondlar us.

Ýygýlyk IU,

2.H.G.(KC-hyýaly garşylyk us.):

a) H.G-nyň (hyýaly garş.) adaty zondlar us.

b)GEZ.(BEZ-gapdal el. zondirleme)

g)R-rezistiwiometriýa we ş.m.

w)MZ (MKZ-mikrozondirleme)

Dielektrik induksiýa usuly, sygymly dielektrik induksiýa usuly.

Radiotolkun ýagtylandyrmasy usuly. Guýy induktiw elektrogözleg usuly we ş. m. Bu usullaryň ählisi ölçeýji abzallaryň-zondlaryň gurluşy we ölçeýän ululyklary boýunça tapawutlanýarlar.

Hyýaly elektrik garşylyk usuly, dag jynslarynyň udel elektrik garşylygy, onuň guýularda ölçelinişi

Elektrik barlaglarynyň hyýaly garşylyk usuly dag jisimlerinde emeli döredilen elektrik meýdanynyň ýaýraýşyny öwrenmeklige esaslanýar.

Dag jisimleriniň hyýaly garşylygyny (HG) ölçemeklik guýa goýberilýän zondlaryň kömegi bien amala aşyrylýar. Geofiziki barlaglary, gözlegleri, derňewleri geçirmek üçin guýa goýberilýän gurluşlara zondlar diýilýär. Jisimleriň hyýaly udel garşylygy (HG) üç elektrodly, dört elektrodly, ýedi, dokuz elektrodly zondlar bien, şeýle hem, mikrozon dlaryň we ş.m.-leriň kömegi bien ölçenilýär.

Köplenç, zondyň daşyndaky gurşawyň hyýaly udel garşylygy U- potensialy, potenciallar tapawudyny, el. meýdanynyň dartgynlylygyny (naprýajeniýesini) ölçemek arkaly amala aşyrylýar. Dag jisimleriniň udel garşylygy olaryň mineral düzümi, öýjükli ligi, öýjükli giňişlikdäki

uglewodorodlar(nebit,gaz) bilen suwuň gatnaşygy ýaly ençeme faktorlara bagly bolýar. Ol hyýaly elektrik garşylygy, ahmal bolan udel garşylygy, netijeli Guýularyň barlagynyň elektrik we magnit usullary diýilýän görnüşi dürli tebigatly dag jisimlerinde elektromagnit meýdanynyň ýaýraşsyny öwrenmeklige esaslanandyr. Öz tebigaty boýunça el/mag. meýdany tebigy we emeli maýdanlara bölünýär.

Gatlaklardaky tebigy E/M-y meýdany dürli elektrohimi hadysalar, magnitotelluriý toklary we beýleki tebigy hadysalar arkaly döreýär. Emeli meýdanlar bolsa üýtgeýän ýa-da hemişelik elektrik togunyň generatorlary arkaly döredilýär. Emeli meýdanlar peýdaly baýlyklary gözlemek maksady bilen dag jisimlerini öwrenmek üçin adamlar tarapyndan döredilýän meýdanlardyr. Guýularyň geofiziki barlagynda meýdanlaryň iki görnüşindäki usullar-da emeli we tebigy meýdan usullary ulanylýar.

İňlis alymy Makswell elektromagnit meýdanynyň mydama bilelikde ýüze çykyandygyny tassyklaýan teoriýany işläp düzdi. Ýagny, elektrik we magnit meýdanlary aýry-aýrylykda ýüze çykmaýar. Eger geçirijide üýtgeýän tok akýan bolsa, onuň daşynda magnit meýdany döreýär we magnit meýdany giňişlikde ýaýraýar. Üýtgeýän magnit meýdany-da öz gezeginde, induksion häsiýetli

köwlenme elektrik meýdanyny döredýär we onuň giňişlikde ýaýramagyna getirýär. Göwrümde erkin zaryadlaryň barlygy elektrik togunyň we meýdanynyň döremeginiň şertidir.

E/M meýdanynyň dag jisimlerinde ýaýramagy olaryň fiziki häsiýetlerine, geologik faktorlara, jisimleriň ýerleşişiniň geologiki, termodinamiki şertlerine, gurşawyň özara täsirine şeýle hem elektromagnit meýdanlarynyň tebigatyna, şol meýdany döredýän çeşmeleriň kuwwatlylygyna baglydyr.

Fiziki häsiýetleri boýunça dag jisimleri izotropik we anizotropik görnüşlere hem bölünýär. Eger gurşawda

geçirilýän ölçegleriň netijeleri dürli ugurlarda birmeňzeş bolsa, onda beýle gurşawa izotropik gurşaw diýilýär.

Eger geçirilýän ölçegleriň netijeleri dürli ugurlarda dürli netijeleri berse, onda munuň ýaly gurşawa anizotropik gurşaw diýilýär. Guýularyň elektrometriki usullary öwrenilýän elektromagnit meýdanynyň emele geliş häsiýeti hem-de onuň wagta görä üýtgemegi-ýygylgy boýunça iki sany uly topara, tebigy we emeli meýdan usullaryna bölünýär.

Elektrik togunyň häsiýetleri boýunça-da bu usullar hemişelik,üýtgeýän toklaryň döreden meýdanlaryna baglylykda dürli görnüşlere, üýtgeýän toguň täsirinden döreýän e/m meýdany-da öz gezeginde, pes ýygylkly we ýokary ýygylkly meýdanlary hasaba alýan usullara bölünýär.

Hasplamalar dag jisimleriniň udel elektrik garşylygynyň(UEG) bahasynyň 1/10-ülşünden münlerçe ommetrlere etýändigini habar berýär. Bu bolsa, bize dag jynslarynyň fiziki häsiýetleri boýunça olary elektrometriki ölçegler arkaly öwrenmäge mümkinçilik berýär. Dag jynslaryny düzýän esasy sekelet köplenç, minerallardan durýar. Minerallar bolsa elektrik häsiýeti boýunça dielektrik jisimlerdir. Ýöne, sekeletleriň aralygyny-öýjükleri doldurýan fliýuidler (hebit,gaz,suw) welin düzümine baglylykda UEG-a eýedirler. Suwuklykly öýjükleriň UEG-i öýjüklerdäki nebitiň,gazyň, suwuň özara mukdar gatnaşygynyň % hasabyndaky bahalaryna baglydyr.

Durnukly, tebigy e/m meýdanlaryny öwrenmek üçin UEG-ny kesgitlemegiň dag jisimleriniň hususy polýarlaşmagynyň dartgynlylygy usuly ulanylýar.

Emeli durnukly el-meýdanlarynda hyýaly garşylyk zeminleme, Garşylyklar, togy bellige almak usullaryndan şeýle hem emeli polýarlaşmanyň dartgynlygyny ölçemek usullaryndan peýdalanylýar. Emeli üýtgeýän meýdanlary öwrenmeklik induksion, dielektrik şeýle hem radiotolkunlar usullary arkaly amala aşyrylýar.

Suw erginleriniň, dag jynsynyň we gazylyp alynýan peýdaly magdanlaryň udel garşylygy

Fizika kursyndan mälim bolşy ýaly elektrik geçirijileriň udel garşylygy aşakda görkezilen deňlemäniň kömegi bilen kesgitlenýär.

$$P=RS/L$$

Bu ýerde: R- geçirijiniň elektrik garşylygy (Om); L we S – geçirijiniň uzynlygy (m) we kese kesiginiň meýdany (m²).

Dag jynsynyň elektrik toguny geçirip bilijiligi udel geçirijiligi diýen ululyk bilen häsiýetlendirilýär: $\sigma = 1/\rho$.

a). Suwuklyklaryň udel garşylygy

Arassa distillirlene suw adaty ýagdaýda elektrik toguny geçirmeýär. Bu arassa suwda haýsyda bolsa bir duz eräninde položitel we otrisatel zarýadly ionlara dargaýar. Şeýlelikde erginli suw elektrik toguny geçirmäge başlaýar. Suwdaky ionlaryň sany näçe köp bolsa onuň elektrik geçirijiligi hem köpeliýär. Guýylaryň ýuwujy we gatlak suwlarynyň düzüminde NaCl ýaly dürli duzlaryň erginleri bardyr. Iş ýüzünde suw erginleriniň garşylygy erän duzuň himiki düzümine az bagly bolup, onuň elektrik geçirijiligi her bir duzuň aýry-aýrylykdaky elektrik geçirijilikleriniň jemine deňdir.

Suwuklyklaryň elektrik garşylyklaryň temperatura baglylygynyň kanuna aýyklygy aşakdaky görnüşde aňlatmak bolar.

$$P_t = \rho_1 e^{\alpha(t-t_1)}$$

Bu ýerde: ρ_1 - erginiň t_1 temperaturadaky udel garşylygy; α erginiň elektrik geçirijiliginiň temperatura koeffisienti. Gatlak we ýuwujy suwlaryň elektrik geçirijiliginiň temperatura koeffisienti 0,02 Om* m/1⁰S.

b)Dag jynsynyň we gazylyp alynýan peýdaly magdanlaryň udel garşylygy

Dag jynsynyň minerallarynyň esasy bölekleriniň udel garşylygy takmynan 10^7 - 10^{15} Om*m, nebitiň udel garşylygy $2 \cdot 10^9$ – deň 10^{16} Om*m, daş kömrüň udel garşylygy 10^2 – 10^{15} Om aralygynda bolýar.

Grafitiň, magnetitiň, pirrotitn, pritiň, halkopiritiň, galenitiň, markazitiň, antrasitiň udel elektrik garşylyklary 10^{-6} – 10 Om*m aralygyndadyr. Dag jynslary dag jynslaryny emele getiriji minerallardan ybarat bolup, olaryň garşylygy örän uludyr. Dag jynsynda minerallaşan suwuň bolmaklygy onuň elektrik garşylygyny birnäçe esse kiçeltýär. Minerallary suwlar bilen doýurlan dag jynsy ion geçirijiligi emele getirýär. Dag jynsyndaky suwuň mukdary dag jynsynyň k_0 öýjükligine baglydyr. Eger şar görnüşli dänejiklerden ybarat bolan dag jynsy ρ_{gs} udel garşylygy bolan gatlak suwy bilen doýurlan bolsa, onda dag jynsynyň udel elektrik garşylygyny aşakdaky deňlemäniň kömegi bilen kesgitlemek bolar.

$$\rho_{gs}=R\rho_{gs},$$

Bu ýerde: P- gatlagyň otnositel elektrik garşylygy . Dag jynsynyň bölejikleriniň we öýjükleriniň beýleki görnüşleri üçin P başga deňleme bilen kesgitlenýär. Bu görnüşdäki bölejikli we öýjükli dag jynslary üçin $P \rho_{gs}$ – a bagly däldir.

Granly bölejikleri dag jynslar üçin P aşakdaky deňleme bilen kesgitlenýär.

$$P = \frac{a}{k_{\text{äge}}^m}$$

Bu ýerde: a- hemişelik (köplenç ýagdaýda $a=1$); m- dereje görkezijisi (m- iň bahasy gatlagyň düzümine baglylykda 1,3-den 2,3 aralygynda bolýar).

Dag jynslarynyň elektrik anizotropik häsiýetleriniň bolýanlygy sebäpli, dag jynsynda gatlaklara perpendikulýar ölçenilen udel elektrik garşylyk ρ , mydama gatlakda parallel ýagdaýda ölçenilen ρ_{\parallel} udel elektrik garşylyk uly bolýar. Ol anizotropiýa koeffisienti bilen häsiýetlendirilýär.

Iş ýüzünde dag jynslarynyň hemmesi elektrik anizotropiýa häsiýetine eýedir. Meselem, anizotropiýa koeffisienti toýun üçin $\lambda=1,41-2,25$, daş we antrasit kömürleri üçin $\lambda=1,73-2,55$, grafitler üçin $\lambda=2,0-2,75$ deňdir.

Gaz we nebit elektrik toguny geçirmeýär. Olar dag jynsynyň öýjükleriniň

merkezindeýerleşip, öýjükleriň diwary bilen gazyň we nebitiň aralygynda suw ýerleşýär. Şeýle hem bolsa nebitiň hem gazyň udel elektrik grşylygy $\rho_{\text{nebit-gaz}}$ gatlak suwunyň udel elektrik garşylygyndan $\rho_{\text{gatlak suwy}}$ P_n esse uludyr.

P_n ululyga gatlagyň elektrik garşylygyny ulaldys koeffisienti diýilýär we aşakdaky deňleme bilen kesgitlenilýär.

$$P_n = \frac{\rho_{\text{nebit gaz}}}{\rho_{\text{gatlak suwy}}} = \frac{1}{k_{\text{suw}}^n}$$

Bu ýerde: k_{suw} – dag jynsynyň suwdan doýgunlyk koeffisienti; n- dereje görkezijisi. Dereje görkezijisiniň san bahasy 1,73-4,33 aralygynda bolup, ortaça $n=2$ hasap edilýär.

Nebit gazly ýataklaryň dag jynsynyň öýjükleriniň bir bölegi nebitden ýa-da gazdan beýleki bölegi bolsasuwdan doldurylan bolýar.

$$K_{\text{suw}} + k_{\text{nebit,gaz}} = 1$$

Bu ýerde: $k_{\text{nebit,gaz}}$ – dag jynsynyň nebit gazdan doýgunlyk koeffisienti.

Şeýlelikde

$$P_n = 1 / (1 - k_{\text{nebit,gaz}})^n$$

Basyşyň we temperaturanyň artmaklygy dag jynsynyň udel elektrik garşylygynyň artmagyna getirýär. Dag jynsynyň 4-5 km çuňlugyna çenli udel elektrik garşylyk kiçelip, ondan soňra çuňlugyň artmagy bilen ulalýar. Aýratyn hem kiçi öýjükli dag jynslarynda çuňlugyň artmagy bilen udel elektrik garşylyk güýji ösýär. Meselem, 5 km çuňlukda ýerleşen angidrit we çägesow gatlaklaryň udel elektrik garşylygy ýeriň üstündäki gatlagyň udel elektrik garşylygyndan 3 esse köp bolýar.

g) Guýularyň udel elektrik garşylygyny ölçemek

Bir birlik položitel elektrik zarýad M nokatdan tükeniksizlige süýşürlede edilen işe U_M – elektrik potensialy diýilýär.

$$U_M = \frac{I \rho}{4\pi r}$$

Bu ýerde potensialy kesgitleýän nokatlanç tok çeşmesiniň tok güýji; ρ sredanyň udel elektrik garşylygy; r - A tok çeşmesinden M nokada çenli uzaklyk.

Meñzeş potensially nokatlaryň emele getirýän üstlerine ekwipotensial üstler diýilýär. Bir jynsly sredada ýerleşen nokatlanç çeşmäniň döreden elektrik meýdanynyň ekwipotensial üsti töwerek görnüşinde bolýar. (4-nji surat). Egerde elektrik meýdany birnäçe nokatlanç çeşmeler tarapyndan döredilýän bolsa onda bu meýdanyň islendik nokadyndaky güýjenme nokatlanç çeşmeleriň aýry-aýrylykda döredýän güýjenmeleriň jemine deňdir.

Guýylaryň elektrik garşylygy ölçenilende karotaž kabeliniň hersi bir simine berkitdirilen elektrodlar ulanylýar. Adaty ýagdaýlarda guýynyň dag jynsynyň udel garşylygy ölçenilende A we B elektrodларыň üstünden I tok göýberilip, M we n elektrotларыň potensiallar tapawudy $\Delta U = U_M - U_N$

ölçenilýär. Elektrodlar ýuwujy suwuklyk arkaly dag jynsy bilen galtaşýar (kontakda bolýar). Bu potensiallar tapawudyny ölçemek üçin guýynyň tebigy elektrik meýdany bilen goşulýşmaz ýaly A we B elektrodlar üýtgeýän toguň G generatoryna berkidilýär. A we B elektrodларыň elektrik zynjyryndaky tokR- elektir garşylygy arkaly sazlanýlýar we mA- milliampermetr bilen ölçenilýär.

M we N elektrodlar guýyda potensialy deňleme bilen kesgitlenýän ekwipotensial üstde ýerleşdirilýär. Şeýlelikde M we N elektrodларыň arasyndakypotensiallar tapawudy

$$\Delta U = U_M - U_N = \frac{I\rho}{4\pi r \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{AN} \right)}$$

deň bolar. Eger-de $AN - AM = MN$ bolsa onda potensiallar tapawudynyň deňlemesi aşakdaky görnüşe geler:

$$\Delta U = \pi \frac{I\rho MN}{4\pi r AM AN}$$

Bu zynjyrdaky toguň üýtgeýänligi sebäpli onyň döredýän elektrik meýdany hem üýtgär. Karataž registratory hemişelik potensiallar tapawudyny ölçemek üçin niýetlenenligi sebäpli guýuda döredilen üýtgeýän elektrik meýdanynyň potensialy Olçemeziniň ön ýanynda faza duýgur göneldijiniň kömegi bilen (FDG) göneldilýär. Guýa göýberilýän toguň (I) we guýuda ýerleşdirilen elektrodларыň potensial tapawudy ölçenilenden soň guýynyň dag jynsynyň udel elektrik garşylygyny kesgitlemek bolar.

$$\rho = \frac{4\pi AM AN}{MN} \frac{\Delta U}{1} = K \frac{\Delta U}{1}$$

Bu ýerde K- karataž zondunyň hemişeligi.

d)Nebitdoýgunly we suwdoýgunly gatlaklaryň garşylygyny kesgitlemek

Nebitdoýgunly gatlagyň hakyky udel garşylygy köplenç gapdal karotaž zondirlemäniň netijeleri boýunça kesgitleňýär. Gatlakda gapdal karotaž zondirleme geçirilmedik bolsa, onda adaty zondyň ýa-da uzyn gradiýent zondyň diagrammalaryndan alnan hyýaly garyşyklaryň bahalaryny ulanyp bolar.

Şonuň bilen birlikde, udel garşylyklaryň alnan bahalary hakyky bahalardan uly çäklerde tapawutlanmagyň mümkindigini göz önünde tutmalydyr. Onuň sebäbi bolsa buraw ergininiň filtratynyň gatлага siňmesi ýa-da gatlagyň galyňlygynyň täsir etmesidir.

Dolu suwdoýgunly gatlagyň udel garşylygynyň ululygy suwuň gatlakdaky öýjükde ýaýraýşyň häsiýeti bilen, şeýle hem onuň mineralizasiýasy bile kesgitleňilýär.

Öwrenilýän gatlagyň çäklerinde gatlak suwunyň mineralizasiýasynyň hemişelik ululykdaky we birgörnüşli kollektoryň bolmagynda doly suwlanan gatlagyň udel garşylygynyň deregine gapdal karotaž zondirlemäniň kömegi bilen kesgittlene gatlagyň ortaça garşylygyny Kabul etmek hem bolar. Gatlak suwlaryň mineralizasiýasy hemişelik bolmadyk meýdanlarda bu usulyýetiň ulanylmagy uly ýalňyşlyklara getirip biler. Şonuň ýaly ýagdaýlarda gatlak suwunyň mineralizasiýasyny hakyky garşylygyň maglumatlary boýunça kesgitlemeli, soň bolsa mineralizasiýanyň ululygy boýunça onuň udel garşylygyny kesgitlemeli.

Öýjüklери doly suwlanan gatlagyň garşylygy şu arabaglanşyk boýunça kesgitleňýär

$$\rho_{sg}=P \cdot \rho_s$$

bu ýerde: P- gatlagyň otnositel garşylygy.

Otnositel garşylyk mikrodesgalaryň ölçegleriniň netijeleri boýunça, gysga gradiýent zond boýunça, şeýle hem beýleki usullar boýunça kesgitlenilýär.

Gatlak suwunyň udel garşylygyny kesgitlemek üçin olaryň himiki analizini, golaýdaky guýylaryň ulanylmagynda alnan gatlak suwlaryň nusgalarynyň garşylygyny, hakyky maglumatlaryň garşylygyny alýarlar. Gatlak suwunyň meýdan boýunça mineralizasiýasynyň üýtgemeginiň mümkindigini göz önünde tutmalydyr. Gatlak suwunyň ýatak boýunça biraz üýtgemeginde-de hakyky garşylygyň egrisi boýunça kesgitlenengatlak suwunyň udel garşylygynyň bahalaryny ulanmalydyr.

e)Kollektorlaryň doýgunlyk häsiýetine baha bermek

Kollektor dag jynslarynda senagat geofizikasynyň maglumatlary netijesinde ýüze çykarylýar. Bu maglumatlar sütün bilen oturdylmadyk guýuda geçirilýärler. Ýagny turba göýbermezden ön we nebit gazly obýektleri barlap göýbermezden ön öwrenilýär. Kollektoryň doýgunlygyny we düzüminde flýuidiň haýsy görnüşiniň bardygyny bilmek üçin ilki bilen onuň garşylygyny bilmeli.(P)

Bu garşylygy döretmek üçin amatly şertler gatлага buraw ergininiň az siňmegi bolup durýar. Eger buraw ergini gatлага köp siňen ýagdaýynda kollektoryň önümliligini we suwdoýgunlygyny ektrometriýanyň berlenleriniň üsti bilen anyklamak kynlaşýar.Şeýle ýagdaýda başga usullary ulanmaly bolýar.

Buraw ergininiň gatлага köp siňmegi erginiň tehnologiýasyny üýtgedýär.

Geçirilýän işler raýona baglylykda tipli kompleks GGB ullanylýar. Tipli strukturalaryň kompleksi umumy we bölekleyin barlaglary göz önünde tutýar. Kollektoryň tipini hasaba almak bilen, guýynyň suwuklyk geçirijilik häsiýetini görkezýär. GGB kompleksi işe geçirmek üçin kompleks guýy

enjanlary ulanylýar. Ol bolsa bir wagtda birnäçe görnüşli işleri geçirmäge mümkinçilik berýär. Tipli kompleks GGB umumy barlagy öz içine alýar we guýynyň bütin sütüni boýunça 1:500 masştabda ýerine ýetirilýär.

Bölekleýin barlagda nebit we gaz interwallary 1:200 masştabda geçirilýär.

Umumy we bölekleýin barlaglar dine bir geologiki meseleleri çözmän eýsem aýratyn ýagdaýlarda zerur bolan goşmaça maglumatlary almaga kömek berýär.

Umumy barlag guýynyň kesimini deňeşdirmek üçin niýetlenendir. Olaryň interwallarynyň bölünmegi nebit we gazyň bardygyny görkezýär. Şonuň ýalyda guýynyň sütüniniň tehniki ýagdaýyny öwrenmäge mümkinçilik berýär.

Hyýaly garşylyk usulynyň zondlary,olaryň görnüşleri, ulanylyşy,belgilenilişi. Hyýaly garşylygyň guýularda ölçelinişi

Dag jynslarynyň udel elektrik garşylygy olaryň mineral düzümine strukturasyna (içki gurluşyna) öýjükligine geçirijiligine, öýjükleriň nebit, gaz, suw bilen doýgunlugyna, temperatura, basyşa baglylykda giň derejede üýtgeýär . Bu bolsa dag jynslaryny öwrenmekde, olary bir-birinden tapawutlandyrmakda dürli gatlaklara bölmekde we başga-da köp meseleleri çözmekde giňden peýdalanylýar.

Dag jynslarynyň udel elektrik garşylygy dörtelektrodly (AMNB) gural-zond bilen ölçelýär. Elektrik togy dag jisimlerine tok elektrodларыň (AB) üsti bilen berilýär. Elektrik meýdanynyň iki nokadyndaky potenciallaryň tapawudyny tok elektrodlardan bir näçe aradaşlykda ýerleşen MN ölçeg elektrodларыnyň ortasynda erleşen ýazgy O nokadynyň kömegi bilen ölçelýär. Elektrodлар özleriniň ýerine ýetirýän

funksiýalary boýunça jübüt (A B ýa-da M N) we täk (meselem A tok elektrody, M-ölçeg elektrody) diýilip atlandyrylýar.

Nebit-gaz guýylarynda udel elektrik garşylygyny ölçemek üçin adatça üç elektrodly zond ulanylýar. (AMN, MAB ýa-da NMA, BAM). Dördünji elektrod B ýa-da N ýeriň üstünde guýynyň agzyna golaýda ýer bilen birikdirilýär.

A, M, N we M, A, B (ýa-da N, M, A we B, A, M) elektrodlar toplumyna, ýagny olaryň biri-birinden belli bir aralykda karotaž kabeline berkidilip, guýyň içine goýberilýän toplumyna hyýaly garşylygyň adaty zondy diýip atlandyrylýar. Zondlar elektrodларыň harp bellikleri bilen ýokardan aşak ýerleşişleri boýunça ýazylyp, bellik edilýär. Meselem A 2,5M 0,25 N, M 0,25 A 2,5 B . Bu ýerdäki sanlar iki goňşy elektrodyň metrlerde aňladylýan aradaşlygydyr.

Dag gatlakларыnyň udel elektrik garşylygy guýyda tok çeşmesiniň, ýagny tok elektrodynyň töwereginde döreýän elektrik meýdanyň parametrlerini – potensialyny, potensialларыň tapawudyny ýa-da elektrik meýdanyň dartgynlygyny ölçemek arkaly kesgitlenilýär. Elektrik garşylygy boýunça hemme tarapa birmeňzeş izotop gurşawda elektrik meýdanyň potensialy şu aşakdaky aňlatmalar bilen kesgitlenilýär.

$$\rho = K \Delta U_{MN} / I;$$

$$\Delta U_{MN} = \rho I / K ;$$

Bu ýerde K- zondyň koeffisiýenty diýilip atlandyrylýar we onuň ölçeg birligi metrlerde aňladylýar ; K –yň gymmaty diňe elektrodларыň arasyndaky uzynlyga bagly.

Anizotrop gurşaw üçin -de hyýaly garşylyk:

$$\rho_k = K \Delta U_{MN} / I$$

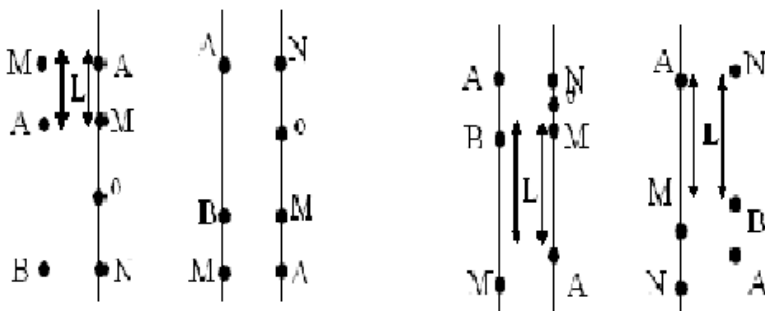
Başgaça aýtsak, garşylygy dürli anizotrop sredanyň hyýaly garşylygy hemme tarapa birmeňzeş garşylykly toslama izotrop sredanyň ubel elektrik garşylygyna deňdir, çünki taslama izotrop sreda, tok (A) we ölçeg (M, N) elektrodalaryň aralygynyň berilen uzynlygynda we iýmitlendiriji togyň bellenen möçberinde, garşylygy birmeňzeş izotrop sreda ýaly potensiýalaryň tapawudyny döredýär.

Hyýaly garşylyk kesgitlelende elektrodalaryň arasynyň uzynlygy, zondy gursap alýan möçberi, beýleki fiziki parametrler ölçegiň netijesine täsir edýär we olary hasaba almazdan, olara düzediş girizmezden hyýaly garşylyk boýunça hakyky ubel elektrik garşylygy kesgitlep bolmaýar.

Zondlaryň görnüşleri

Elektrik meýdanynyň ölçeg aýratynlygyna baglylykda HG metodyň zondlary iki görnüşe, ýagny potensial we gradient zontlara bölünýär. Dag jisimleriniň hyýaly garşylyklary köplenç üç elektrody guýa göýberilýän adaty zonalaryň kömegi bilen ölçenilýär. Eger elektrodlar bir zynjyra birikdirilen bolsa onda olara jübüt elektrodlar (AB- iýmitlendiriji-tokly, MN-ölçeýji kabul ediji elektrodlar), dürli zynjyrdaky elektrodlara hem jübüt däl elektrodlar diýilýär (mysal üçin AM, NB we şm.).

Ölçelýän elektrik meýdanynyň ululygyna, elektrodларыnyň ýerleşişine baglylykda zond enjamlary notensial zonda we gradiýent zonda bölünýär. Jübüt däl elektrodларыnyň aralygy jübüt elektrodларыnyň aralygyndan kiçi bolan zondlara **potensial zond** diýilýär.



AB-iýmitlendiriji elekrtoð (tokly)

o-ölçeğ nokady.

MN-kabul ediji-ölçeýji elekrtoð.

Hyýaly garşylygyň ölçelýän nokadyna ölçeğ nokady diýip ol “O” harpy bilen belgilenilýär. Ol şertli A we M elekrtoðlaryň ortasynda ýerleşýär. Potensial zonuň ölçeği-uzynlygy $L=A*M$ onuň ölçeğ çuňlugyny, hyýaly garşylygyň ergi çyzygynyň umumy görnüşini kesgitleýär. Ölçelýän hyýaly garşylyk esasan „M“ ölçeğ elektrodyň potensialy bilen kesgitlenilýän bolsa, onda oňa **potensial-zond** diýilýär. Zonuň potensial diýilmeginiň sebäbi-M nokatda elekrtik meýdanynyň potensialynyň bahasy ölçenilýär.

Ýakynlaşdyrylan jübüt däl elekrtoðlaryň aralygyna notensial zonuň uzynlygy diýilýär $L=AM$

Bu şert „N“ ölçeğ elektrodyň potensialy nola ymtylan ýagdaýda (N elektrod tükeniksiz daşlykda ýerleşende. Geofiziki ölçeğler geçirlende ol guýynyň agzyna golay ýerde ýerleşdirilýär) amala aşyrylýar. Eger zonyň ölçeğ elektrody

$N \rightarrow 0$ onda oňa predel ýa-da udeal potensiýal-zond diýip atlandyrylýar. Ideal potensiýal-zondyň „M“ we „N“ elektrodlarynyň potensiýallarynyň tapawudy:

$$\Delta U_{MN} = (U_M - U_N) U_{N \rightarrow 0} = U_M \rho_x I / 4\pi * 1 / AM ;$$

Bu ýerden ideal potensial zond bilen ölçelen hyýaly garşylyk :

$$\rho_x = 4\pi AM \quad U_M / I = 4\pi L_P \quad U_M / I = K_P U_M / I$$

$L_P = AM$ – potensial zondyň ölçegi

$K_P = 4\pi L_P$ –ideal potensial zondyň koeffisiýenti. formula hyýaly garşylygyň (ρ_x) „M“ elektrodyň potensialyna (I_M) göni proporsionaldygyny tassyklaýar. Predel (ideal) potensial-zond iki elektroddan (A we M) we ybarat bolmaly, emma onuň bilen ölçeg geçirilende netije A,M elektrodlar dakylan kabeliň iki tarynyň özara induksiýasy zerarly ýoýulýar .Şu sebäpden ölçeg shemasyna kabeliň N elektrod dakylan ýene bir tary goşulýar. Şeýlelikde kabeliň tarlary bifilýar shemasy boýunça çatylýar: bu bolsa ölçege induktiw ýokarlamaň täsirini köp derejede azaltmaga mümkinçilik berýär.

Üç elektrodly potensial-zonda jübit elektrodlaryň (MN ýa-da AB) arasy tak ekektrodlaryňkydan AM (MA) uzyn bolmaly : $AM \ll MN$ ýa-da $MA \ll AB$. Egerde „N“ elektrodyň potensialy I_N „M“ elektrodyň potensialynyň I_M 5%-den köp bolmasa, ýagny $MN > 20 AM = 20 L_p$ onda onuň ýaly potensial zond iş ýüzinde ulanyp biliner. Gorizonta ýatan gatlaklary kesip geçende potensial-zondyň jübüt elektrodlarynyň arasy gatlaklaryň ubel elektrik garşylygy näçe ýokary boldygyça şonçada $20 L_{pz}$ -den köp bolmalydyr. Potensial-zond bilen hyýaly garşylyk ölçelilende onuň netijesini AM elektrodlaryň ortasyna gabat gelýän şerti „O“ nokada degişli edip alynýar. Oňa zondyň ýazgy nokady diýilýär. Ýazgy nokadynyň şeýle ýerleşmegi gatlaklaryň garşysynda hyýaly garşylygyň (ρ_x)

diagrammasynyň simmetriki görnüşde bolmagyna getirýär. Potensial-zondyň ölçeg edýän radiusy (r) zondyň uzynlygynyň iki essesine deňdir : $r=2 L_{p.z}$ (Ýerli şertlerde potensial zondlar ulanylmaýar).

Ölçenilýän hyýaly garşylyk (ρ_x) tak elektrotdan belli bir daşlykda duran jübüt elektrodларыň (MN ýa-da AB) ortasyndaky „O“ nokadynyň potensialynyň gradientine grad U proporsional bolsa onda ýaly zonda **gradient-zond** diýilýär: Jübüt elektrodларыnyň aralygy jübüt däl elektrodларыnyňkydan kiçi bolan zondlara **gradiýent zonlar** diýilýär.

Zonda gradiýent zond diýilmeginiň sebäbi ölçeg nokadynda („O“) elektrik meýdanynyň potensialynyň gradiýenti ölçeliniýär.

Hakykatda guýyda ölçeg geçirlende predel (ideal) gradient-zond ulanylmaýar, sebäbi jübüt elektrodларыň (MN ýa-da AB) arasy nola ymytyldygynça olaryň arasyndaky ölçelýän potensiyallaryň tapawudy $\Delta U_{MN(AB)}$ şoňa görä kemelip, şeýle ujypsyz derejede bolansoň ony ölçemegiň tehniki mümkinçiligi bolamýar. Ýagny häzirki ulanylan ölçeg esbapларыmyzyň duýgurlygy oňa ýetmeýär. Şu sebäpli ölçeg geçirlende real zondlar (zondyň uzynlygyna (L) görä jübüt elektrodларыň aralygy belli bir uzynlykda bolan zondlar) ulanylýar. Hakykatda predel (ideal) zond üçin $\Delta U/MN$ gatnaşygy „O“ nokadyň elektrik meýdanynyň dartgynlygyndan (E) 5%-den köp bolmadyk möçberde bolmalydyr. Garşylygy bir meňzeş sredada şu şert jübüt elektrodларыň aralygy $l \geq 0.436 L_{g.z}$ bolanda ýerine ýetirilýär. Bu ýerde

$$L_{g.z}=AO=(AM+AN)/2 \text{ ýa-da } L_{g.z}=\sqrt{AM*AN}$$

Gorizonta ýatan garşylygy dürli sreda üçin $MN(AB) \leq 0.1 L_{g.z}$ we $MN(AB) < h$ bolmaly. Gradient-zondyň yazgy nokady „O“ diýip $MN(AM)$ elektrodларыň ortasy hasap edilýär. Gradient zondyň ölçegi radiusy (r) onuň uzynlygyna ($L_{g.z}$) deňdir. Bu bolsa şol bir uzynlykda ($L_{p.z}=L_{g.z}$) potensial–zondynka

garanynda iki esse kiçidir. Adaty ýagdaýlarda köplenç AB ýada MN elektrodларыň aralygy 0,02den 2m-lik zondlar ulanylýar. Ondan ýakyn aralykda potentsiallaryň tapawudy gaty az bolýar we ony ölçemek kynlaşýar. Guýydaky

elektrodларыň niýetlenişine görä zondlar **bir polýusly** ýa-da **iki polýusly** zondlara bölünýär: Eger guýynyň içindäki tokly elektrodларыň biri (A) hem-de ölçeýji elektrodларыň ikisi ýerleşýän bolsa oňa 1 polýusly zond diýilýär.

Eger guýyda tokly elektrodларыň ikisi, ölçeýji elektrodларыň biri ýerleşýän bolsa oňa iki polýusly ýada özara ýymitlendirijili (AB) zond diýilýär.

Birmeňzeş däl gurşawlarda HG-ň ululygy diňe zondларыň görnüşine däl eýsem, olaryň elektrodларыnyň ýerleşişine hem bagly bolýar:

Egerde ölçeg geçirilýän sreda elektrik häsiýeti boýunça dürli bolsa onda hyýaly garşylyk predel (ideal zondlardan başga) zondыň elektrodларыň öz-ara ýerleşişlerine bagly bolýar.(AMN ýa-da M,A,B) Şonuň üçin olaryň ýokardan aşaklygna yzgiderli tertipde bellemek zerur. Egerde zonada jübüt elektrotlar (M N-bir polýusly zontda; A B- iki polýusly zontda) tak („A“ ýa-da „M“) elektrotly aşagynda erleşen bolsa, onda oňa **yyzgiderli zont** (ýa-da ugurdaş zont) diýilýär. Onuň tersine jübüt elektrotlar (MN ýa-da AB) tak elektrotndan ýokarda bolsa onda oňa **tersine öwrülen** (ýa-da başaşak) zont diýlip atlandyrylýar.

Käbir halatlarda guýyda barlag geçirlende adaty potensial we gradient zontlarda başgada ýörite tok we ölçeg elektrotларыnyň sany hem olaryň aradaşlygy boýunça tapawutlanýan zondlar hem ulanylýar.

Zontларыň gurluşy

Guýyda geçirilýän geofiziki barlaglar köplenç köp elektrotly esbap ulanylýar. Ol tok elektrody umumy bolan

bir näçe üç elektrodly zondlaryň utgaşygyndan ybarat bolup onda elektrotlaryň sany we olaryň aralygy standart we gapdal elektrik barlaglar üçin gerek bolan zondlary düzmäge mümkinçilik berýär.

Zondyň aşaky uýy (3) guýy esbaby bilen mehaniki we elektrik aragatnaşygy boýunça birleşdirilýär, ýokarsynda bolsa geofiziki kabele dakmak üçin ulanylýan kabel galowkasy ýerleşýär. Köp elektrodly zond taýarlamak üçin ýörite 17-tarly KG 17-60-80-şm tipli kabel ulanylýar.

Ol daşy izolirlenen görnüşde şlangaň içinde ýerleşip daşy sredaň täsirinden goralýar. Kabeliň 16-taryny degişli ýerlerinde polat ýa-da gurşun (PS metody üçin) elektrodlar eredilip seplenýär. (2). Sepgitler garşylygy 10 Mom-dan pes bolmadyk izolentaler bilen berk soralyň tok çykmaz ýaly edilip berkidilýär. Ölçeg geçirlende elektrodlar guýynyň diwaryna degip sürtülmez ýaly olaryň hersiniň iki tarapyny çig rezinler bilen ýognadylýar. Elektrodlar uzynlygy 4-5sm bolan halka ýa-da spiral görnüşde ýasalyar.

Elektrodlaryň ölçegi mümkin boldygyça kiçi (minimal) bolmaly. (ideal görnüşde onyň ölçegi nola ymtylmaly) sebäbi şeýle bolanda ol teoretiki nukdaýy nazardan elektrodلaryň hersiniň ýeke täk nokat şekilinde sypatlandyrylmagyny belli bir derejede üpjün edýär. Emma iş ýüzünde elektrodلary ujypsyz nokatlar görnüşinde ýasamak kyn, onyň üstünede olaryň ýere birikdirilen elektrik garşylygy örän ýokary, şonyň üçinem elektrodلaryň ölçegini ulaldyp, elektrik garşylygyny iş ýüzünde ölçeg geçirmäge mümkinçilik berer ýaly edip kesgitlenilýär.

HG metodyň adaty zondlar bilen ýazylan diagrammasy. HG-yň diagrammasy çuňlugyň we garşylygyň dürli masştablarynda ýazylyp biliner. Çuňlyk masştaby registirleýji enjamyň şoňa degişli pereklýuçateli arkaly goýulýar; ölçelýän hyýaly garşylygyň masştaby bolsa şu aşakdaky formula boýunça kesgitlenilýär :

$$N = K_m / I$$

Bu ýerde : K-zondyň koeffisienti, metrlerde

m-HG-yn ölçeg kanalyňyň güýjenmesi boýunça hemişeligi, mB/sm

I-zondy iýmitlendiriji tok, mA

Kompleksleýin guýy enjamlar üçin tok durnukly möçberlerde, ýagny 300-500 mA-de alynýar.

Meselem parallel tekizlikler boýunça araçäkleşýän sredanyň hyýaly garşylygyna Laplasyň differensial deňlemesini gös-göni integrirlemek bilen ýa-da Tomsonyň şekiliň aýnada görnüş usuly boýunça hasaplamak mümkin. Bu usullar barada, hasam Tomsonyň usuly boýunça hasaplamalary aýratyn ders bolan "Elektrik we magnit ölçeglerinde" ýörüte durup geçilýär. Häzirki işiň çäklerinde hyýaly garşylygyň diagrammasy boýunça gatlaklaryň araçäklerini kesgitlemegiň esasy düzgünlerine seredip geçeliň. Hyýaly garşylygyň diagrammasynyň konfigurasyýasy gatlagyň galyňlygynyň zondyň uzynlygyna bolan gatnaşygyna bagly. Gatlaklar galyňlygy boýunça şertli iki topara, ýagny galyň gatlaklara (haçanda gatlagyň galyňlygy (h) zondyň uzynlygyndan (L_z) uly bolsa) we ýuka gatlaklara (ýagny gatlagyň galyňlygy (h) zondyň uzynlygyndan (L_3) kiçi bolsa) bölünýär. Bu bolsa şertli bölünşip bolmak bilen «galyň gatlak» ýa-da «ýuka gatlak» diýilende hemmeler üçin manysy düşnükli bolar ýaly edip berilen kesgitlemedir.

Egerde galyň gatlagyň udel elektrik garşylygy ony gurşap alýan aşaky we ýokarky gatlaklarynkydan uly bolsa we ony aşakdan ýokarlygyna yzygiderli gradiýent-zond bilen kesip geçilende hyýaly garşylygyň diagrammasynda ol assimetriki görnüşinde bölünip, onyň aşaky araçägi maksimum, ýokarky araçägi minimum bilen kesgitlenýär. (14a –surat seret). Udel garşylygy ýokary ýuka gatlagy yzygiderli zond aşakdan ýokarlygyna kesip geçende hyýaly garşylygyň diagrammasynda ol simmetrik görnüşe ýakyn maksimum bilen çäklendirilýär. Onuň aşaky we ýokarky araçäkleri degişlilikde diagrammanyň maksimum hem-de minimum nokatlaryna gabat gelýär. Mundan başgada ýuka gatlagyň garşysyndaky

maksimumyň aşagynda zondyň uzynlygynda (l_z) deň aralykda diagrammada ýene bir kiçiräk maksimum peýda bolýar. Oňa ekran maksimumy ýada ýalan maksimum diýilýär, ol "A" elektrodan çykýan tok çyzyklarynyň ýuka gatlakdan aşaklygyna sepmegin MN ölçeýji elektrodalaryň aralygynda toýun dykzlygynyň artmagy we şoňa laýyklykda hyýaly garşylygyň ýokarlanmagy netijesinde döredýär. Ýuka gatlagyň garşysyndaky esasy maksimum bilen ekran maksimumynyň arasynda $L - h$ çüňlükde ekran minimumy ýerleşýär. Egerde galyň we ýuka gatlaklary tersine öwrülen gradiýent-zond bilen (elektrodalaryň aralygynyň uzynlygyny üýtgetmän galdyrylsa) aşakdan ýokarlygyna kesip geçilse, onda gatlaklaryň garşysynda hyýaly garşylygyň diagrammasy. Yzygiderli gradiýent-zondyň diagrammasynyň aýnadan serpigýän şekiline öwürlip ýagny çepbesine çöwürlip gatlagyň aşaky araçägi minimum, ýokarky araçägi bolsa maksimum nokatlaryna gabat gelýär. Şonuň ýaly-da ýuka gatlagyň aşagyndaky ekran (ýalan) maksimum onuň ýokarsynda geçip şol bir aralykda peýda bolýär.

Ýokary garşylykly galyň gatlak potensial zond bilen kesip geçilse, onda onuň garşysynda hyýaly garşylygyň diagrammasynda simmetrik (gatlagyň galyňlygyny deň ikä bölýän tekizlik boýunça) maksimum döredýär. Gatlagyň aşaky we ýokarky araçäklerini hyýaly garşylygyň üýtgeýşini in ýokary gradiýentiň gabat gelýän nokatlary $AM/2$ aralyga aşaklygyna we ýokarlagyna süýşürmek boýunça geçirilýär. Ýokary garşylykly ýuka gatlagyň garşysynda bolsa, tersine diagrammada hyýaly garşylygyň minimumy peýda bolýar. Ýuka gatlagyň aşagynda we ýokarsynda her araçäkden $AM/2$ aralykda ulybolmadyk maksimumlar döredýär. Olar ekran ýada ýalan maksimumlardyr. Ýuka gatlagy hyýaly garşylygyň diagrammasy boýunça bölüp görkezmegi maslahat berilmeýär. Ýokary we pes garşylykly gatlaklar (esasanam ýuka gatlaklar) geologiki kesimlerde yzly-yzyna gezekleşip ýatan bolsalar

onda hyýaly garşylygyň diagrammasy tok çyzyklarynyň serpikmesi netijesinde belli bir derejede çylşyrymlaşýar. Şonuň üçin geologiki kesimi gatlaklara bölmegi kiçi zondlar, ýagny kiçi ölçegli zondlar bilen geçirilse has dogry bolar.

Dürli gatlaklarda potensial we gradiýent zondlar bilen ölçelinen H.G-ň diagrammalary. Guýularda standart elektrik ölçeme geçirmek üçin optimal zondlary saýlap almak. Hyýaly garşylyk usulynyň ýöriteleşdirilen zondlary

Tebigy şertlerde ýokary we pes garşylykly dürli gatlaklary çalyşyp durýarlar. Goňşy gatlaklaryň özara täsiri, olaryň birmeňzeş dälligi el togyň guýunyň boýy boýunça bir deň ýaýramazlygyna sebäp bolýar. Diýmek, guýudaky HG-ň egrizyzygy hem guýunyň boýy boýunça dürli- dürli bolmalydyr. HG-egriçyzygy gatlaklaryň araçäklerinde maksimum ýa-da minimum gyşarmalara eýe bolýarlar. Bu öz gezeginde Pk-nyň bahasyny kesgitlemekde kynçylyklar döredýär, muňa seretmezden HG-ň egričyzyklary gatlaklaryň araçäginde kesgitlemeklige, şeýlelikde, gatlaklaryň P (U.E.G) arkaly olary aýry-aýry bölekler gatlaklara bölmäge mümkinçilik berýär.

Şol bir regionda ýerleşen birmeňzeş gatlakly dürli guýularyň HG-ny deňeşdirmek maksady bilen olaryň ählisinde birmeňzeş görnüşli we bir meňzeş uzynlykly zondlar ulanylýar, olara standart zondlar diýilýär. Zondlary saýlamaklyk şu aşakdaky talaplar esasynda amala aşyrylýar:

1.HG-ň egričyzygy wertikal ugur boýunça geregiçe differensial bolmaly we şol esasynda mümkin boldugyndan kesigiň köp sanly gatlaklaryny kesgitlemeli.

2.HG-ň egričyzygy boýunça dürli garşylykly gatlaklaryň araçägi kesgitli bölünmeli.

3.HG-ň netijeleri aýry-aýry gatlaklaryň hususy garşylyklarynyň bahalaryna golaý bolmaly, olardan kän tapawutlanmaly däl.

Praktikada st-t zond höküminde orta uzynlykdaky zond ulanylýar. Çünki ol

Elektrik geçirijiligi birmeňzeş bolmadyk anizotrop sredada (skwažina, siňiş zonasy, gatlagy gurşap alýan dag jynslar we ş.m.) ölçeýji katuskada döredýän elektrik hereketlendiriji güýji matematik usul bilen takyk kesgitlep bolmaýar. Egerde zondy gurşap alýan gurşaw udel elektrik geçirijiligi di bolan aýratyn simmetrik böleklerden duran bolsa, onda:

$$\delta_e = \sum G_i \cdot \delta_i$$

Bu ýerde $G_i = \int \int_z \delta g dr dz$ - i bölegiň geometrik faktory.

Geometrik faktor diýip

umumy signalyň zondy gurşap alýan giňişligiň şol ýa-da beýleki bölegine düşýän gatyna aýdylýar. Öwrenilýän giňişligiň möçberine baglylykda onuň täsirini öwrenmek we baha bermek üçin differensial we integral geometrik faktorlar tapawutlandyrylýar; olaryň ýerleşiş ugurlaryna görä hem dik we radial taraplar boýunça seredilýär. Meselem, differensial radial geometrik faktor umumy signalyň uzynlygy ölçegsiz we oky zondyň okyna gabat gelýän silindriň berilen radiusda aýry-aýry galyňlykdaky bölekleriniň her biriniň gatyna düşýänini aňladýar. Integraly radial geometrik faktor umumy signalyň çäksiz sredadan zondyň kabul edibilijilik uzynlygy ölçegsiz radiusy "r" deň bolan we oky zondyň okyna gabat gelýän silindr görnüşli bölup alnan göwrüme düşýän mukdaryny aňladýar (28 "b" sur.). Köp katuskaly zondyň geometriki faktory onyň düzümine girýän elementar iki katuskaly zondlaryň geometriki faktorlaryny algebraik jemlemek arkaly kesgitleňýär. Şeýle hem olaryň her haýsynyň umumy signaly edýän goşandy göz önünde tutulýar. Bu goşant

köp katuşkaly zonda girýän her bir iki katuşkaly zondyň koeffisiýentine K_k proporsional bolup, ony ähli jübüt katuşkalaryň goşantlarynyň jemi bire deň bolar ýaly edip normalaşdyrylýar.

$$C_k = \frac{(n_r n_u)k}{l_n} \int \sum_{h=1}^N \frac{(n_r n_u)k}{l_k}$$

Bu ýerde l we N –elementar iki tegekli zondlaryň degişlilikde uzynlygy we sany. C_k – belgisi gaşmaça tegekleriň sargysynyň ugry esasy (baş) tegekleriňki bilen deňeşdirilip kesgitlenýär. Aýdylanlara hasaba almak bilen köp tegekli zondyň radial geometrik faktory aşakdaky formula boýunça kesgitlenýär:

$$G_m = \pm \sum_{h=1}^N C_k \sum_{z=0}^{\infty} 2g\Delta z$$

geologiki kesim baradaky iň optimal netijeleri almaga mümkinçilik berýär.

H.G-ň adaty zondlarynyň usuly içi elektrik geçiriji suwuklyk bilen

doldurylan açyk guýularyň geologiki kesimini öwrenýän esasy usullaryň biri bolmak bilen ol nebit gaz, kömür, peýdaly magdanlary arassa we termal suwlary gözlemekde ulanylýar.

HG bilen HP usullaryň bilelikdäki netijeleri öwrenilýän çägiň çuňlukdaky gurluşy barada maglumat almak, standart zondlaryň kömegi bilen gatlagyň araçäklerini aýyl-saýyl etmek, dürli geografiki kartalary çyzmak ýaly işleri geçirmekde giňden ulanylýar. Standart zondyň egriçyzygy

boýunça gatlaklaryň araçäginä bölýärler, olaryň kuwwatlylygynyň, ýatýş çuňlugyny kesgitleýärler, kollektorlary kesgitläp, olaryň doýgunlylygyny anyklaýarlar. Nebitli, gazly, beýleki peýdaly magdanlary bolan gatlaklary kesgitleýärler.

Hyýaly garşylyk usulynyň ýöriteleşdirilen zondlaryna dört

elektrodly gradient-zondlar, simmetriki(goşalandyrylan) gradient-zondlar, differensial zondlar, Dahnowyň mikropotensial-zondy weş.m.-ler degişlidir.

Dört elektrodly gradient-zond iki çetki tok(AB) elektrodларыndan hem-de iki ortadaky ölçeyji (MN)elektrodlardan ybaratdyr. Zonduň elektodlary HG-ň egriçyzygynyň ölçeg (O) nokadyna simmetriki erleşdirilendir.Bu zond dört tarly kabelleri ulanmaly bolýanlygy zerarly iş ýüzünde ulanyşa eýe bolmady.

Goşalandyrylan (simmetriki) gradiýent-zond bir sany tok elektrodyndan hem-de oňa görä simmetriki ýerleşdirilen iki sany jübüt MN we MN ölçeg elektrodларdan ybaratdyr. Onuň MM hem-de NN elektrodлары özara birikdirilendir.Şeýle zondan alynýan netije iki sany üç elektrodly zondan alynan hetijäniň jemleýji orta bahasyna deňdir ýagny, AMN we NMA-laryň bahalary biri-birinden üç elektrodly zonduň ikilendirilen uzynlygyna deň aralyga süýşürilen nokatda ölçelinip, ortalaşdyrylýar.

Differensial zondlar ýökary garşylykly gatlaklary bölmäge hiýetlenendir. Olar iki sany çetki AA tok elektrodларыndan hem-de olaryň arasynda simmetrik ýerleşdirilen ölçeyji MN zondlardan ybaratdyr.

Dipol zondlary köp tarly kabelleri ulanmak arkaly ýuka gatlaklary öwrenmäge mümkinçilik berýär.

Dahnowyň mikropotensialzondunda biri-birine ýakynlaşdyrylan hem-de biri-birine birikdirilen iki iýmitlendiriji AA elektrodларыň ortasynda ölçeyji M elektrod erleşdirilýär.Elektrod B AMA elektrodlardan ep-esli

uzaklykda erleşdirilýär. Elektrod N bolsa, ýokarda, guýunyň üstünde erleşdirilýär.

Mikropotensialzond H.G-y dag jisimleriniň çagyrylan polýarlaşmasy bilen bir wagtda, bilelikde ölçemek üçin ulanylýar.

Mikrozondirleme, olaryň görnüşleri, ulanylýan çäkleri.

Mikrozondirleme usuly köplenç gowşak minerallaşdyrylan ýuwuş suwy bilen doldurylan guýularda, gatlaklaryň gurluşyny bölekleýin öwrenmek hem-de olaryň hil we mukdar häsietnamasyny kesgitlemek maksatlary üçin ulanylýar.

Mikrozondirlemeden alynýan netijeler guýunyň boýundaky gatlaklary böleklere bölmäge, gatlaklaryň araçäklerini, olaryň kuwwatlylygyny, kesimleriň litologiýasyny, pes kuwwatly ýuka gatlaklary, olaryň önümçilik kuwwatyny, dag jisimleriniň öýjükliligini, jaýryklylygyny, önümlü gatlaklary, olaryň nebitdoýgunlylygyny, nebitberijiligini anyklamaga mümkinçilik berýär.

Mikrozondlaryň kiçi ölçegleri gatlaklaryň araçäklerini, dürli garşylykly

ýuka gatlaklary 5-10 sm takyklykda ölçemäge mümkinçilik berýär.

Guýunyň kesimi boýunça iň köp maglumatlary mikrogradiýent zond bilen mikropotensial zondun egriçyzyklaryny bilelikde interpretasiýa etmek arkaly almak bolýar.

Mikrokarotaž – kesimiň guýa ýanaşýan böleginiň hyýaly garşylygyny jikme-jik öwrenmeklige esaslanýandyr.

Iş wagtynda elektrotly başmak pružinlaryň kömegi bilen guýynyň diwaryna gysylýar. Şeýlelikde ýuwujy suwuklygyň we guýynyň barlaglaryň netijelerine täsiri

peselýär. Biri-birinde – 25 mm aralykda ýerleşdirilen A, M we N elektrotlar mikrozonadyň başmagynyň orta böleginde ýerleşdirilendirler. Elektrotlara kabeliň üç tarlary berkidilýär, şol birikdirmä baglylykda şu zontlar emele gelýarler:

mikrogradiýent zond – A 0,025 M.

mikropotensial zond – A 0,05 M.

Egerde gradiýent mikrozonadyň uzynlygy onuň ölçeýiş radiusyna deň bolsa potensial mikrozonadyňky bolsa -2-2,5 gezek uly bolsa, onda olaryň çuňluk radiusy 4 we 10-12 sm deň.

Garşylygyň iki egrileri boýunça guýa ýakyn ýerleşen bölegiň udel elektriki garşylygyny we toýun gabyjagynyň edýän täsirini, şeýle-de ýuwujy suwuklyk barada mikrozondlaryň kömegi bilen maglumat almak mümkin.

Mikrokarotažyň egrilerini teswirlemegiň netijesinde kesimi jikme-jik aýyl-saýyl etmek üçin, olarda syzdyryjylykly we syzdyryjylyksyz inçe gatlaklary aýyl-saýyl etmek, gatlagyň ýuwulan böleginiň udel elektriki garşylygyny kesgitlemekden ybaratdyr.

Mikropotensial we mikrogradiýent zondlar bilen bir wagtda ölçegler geçirilende, geçiriji gatlaklary bellemeklik mümkindir

a) Mikrozondlaryň kömegi bilen jynslaryň litologiki düzümi kesgitlenişi.

Mikrozondlaryň kömegi bilen guýynyň geologiki kesimini jikme-jik aýyl-saýyl etmäge we dürli jynslaryň çäklerini has takyk kesgitlemäge mümkinçilik bardyr. Mikrozondlaryň diagrammalary boýunça litologiýanyň kesgitlenmegi jynslaryň hyýaly garşylyklarynyň dürlüligine esaslanandyr.

Mikrozonadyň diagrammalarynda çägesow gatlaklar has ýokary garşylyklar bilen bellenilýär. Suwdoýgunly we nebitdoýgunly jynslaryň garşysynda hyýaly garşylyklaryň tapawudy syn edilmeýär, ýagny mikrozondlaryň hyýaly garşylyklarynyň diagrammalary boýunça nebit doýgunly jynslary suwdoýgunly jynslardan tapawutlandyryp bolmaýar.

Toýunsöw dykyž alewrolitler, öýjükli önümleri gumdaşlara garanyňda, has ýokary garşylyklar bilen bellenýärler, bu bolsa şu ýagdaý bilen düşündirilýär, ýagny, adaty bolşy ýaly, olaryň garşysynda göze ilmeýän toýun gabygy emele gelýär. Şonuň netijesinde gatlagy hyýaly garşylyga uly täsirini ýetirýär.

Mikrazondyň diagrammasyndan hek daşlaryň gatlaklary has aýdyň bellenýärler. Mikrozondlaryň we adaty karotažyň diagrammalaryny toplumda ulanyp, guýynyň kesimini jikme-jik aýyl-saýyl edip, özbaşdak gatlaklaryň araçäklerini kesgitlep, kesimde ýuka gatlajyklary belläp, şeýle hem önümlü gatlaklaryň birmeňzeşlik derejesine baha berip bolýar. Bulardan başga-da, litologiki sütüni jikme-jik gurmak üçin hem mikrozondyň kömegi bilen alnan diagramma ulanylýar.

b) Mikrozondyň kömegi bilen kollektory ýüze çykarmak

Mikrozondyň diagrammalary kesimlerde öýjükli geçirijili gatlaklary bellemek üçin giňden peýdalanylýar. Şol gatlaklaryň garşysynda döreýän toýun gabygy buraw erginiň garşylygynda uly garşylykly jynslaryň hyýaly garşylygyny peseldýär we buraw ergininiň garşylygy ýaly darşylyga eýedir. Garşylygyň peselme derejesi zondyň barlag radiusyna baglydyr.

Položitel köpeltmelerde mikrozondlaryň diagrammalarynda kesimdäki kollektorlary ýüze çykarýarlar. Bu ýagdaýda mikrozondlaryň diagrammalary toýun gabygyň duýgurly indikatlary hökmünde ulanylýar. Şol toýun gabygynyň bar bolan ýerinde kollektorlar bar diýip hasap edilýär.

Ýokary öýjükli kollektorlarda gatlagyň aşakky böleginde geçişzology emele gelmeýär. Sebäbi buraw ergininiň filtraty gatlagyň ýokarky bölegine akýar. Bu ýagdaýda potensial we gradient mikrozonklar bilen ölçenen hyýaly

garşylyklar deň bolýar we položitel köpeltmeler emele gelmeýärler.

g).Mikrogapdal karotaž

Mikrozontlaryň ýazgysyna guýynyň diametrinden başga-da toýun gabygy hem täsir edýär. Şol täsiri peseltmek üçin guýynyň sütüni boýunça toguň ýaýramagyny ýok etmek üçin fokusirlenen tokly mikrodesgalar peýdalanylýar. Şu usula mikrogapdal karotaž diýilýär. Esasy tokly elektrot ony gurşap alýan ekranirlenen tokly elektrotlaryň merkezinde ýerleşýär. Şu ekronirlenen elektrotlar gatлага girýän toguň gysylmasyny üpjün etýär. Şonuň netijesinde barlag çuňlugy ýokarlanýar, ýuwujy suwuklygyň we toýun gabygynyň täsiri peselýär.

Mikrogapdal karotažy mikrozondirlemä garanynda, ýuka gatlakly kesiminiň has takyk aýyl-saýyl edilmegini we gatlagyň hakyky garşylygyny anyklamagy üpjün edýär.

Mikrogapdal karotažyň maglumatlary kiçi öýjükli jynslaryň bolmagyna gowy netijeleri berýärler. Bu usulyň diagrammalarynda gatlagyň serhetleri has ýeňil bellenýärler. Onuň ýetmezçiligi- bir egri çyzygy registrirlemeginden durýar. Egri çyzyk boýunça dykyz jynsy öýjükli jynsdan tapawutlandyryp bolmaýar. Şuňa baglylykda mikrogapdal karotažyň maglumatlary beýleki usullaryň netijeleri bilen toplumlaýyn öwrenilmelidir.

**Zeminlemäniň garşylygy usuly, togy we emeli
polýarlaşmanyň potensialyny hasaba almak**

Zeminlemäniň garşylygy usuly ekranlaşdyrylmadyk usuly (bir elektrodly usul), awtomat ýygnaýjysy (fokusirleýjisi) bolmadyk ekranlaşdyrylan zeminleme usulyny, toguň awtomat ýygnaýjysy bolmadyk mikrozondirleme usulyny we ş. m.-leri öz içine alýar.

Togy hasaba almak ususlyna adaty tok usuly, sypjyk kontakly usul we ekranlaşdyrylan tok ususlary girýär.

Emeli polýarlaşmanyň potensiallary ususlyna hem emeli polýarlaşmanyň adaty usuly, emeli polýarlaşmanyň gradiýent usullary degişlidir.

Zeminlemäniň garşylygy usuly guýunyň nili boýunça hereket edýän A zeminlemäniň Uz –potensialynyň üýtgemesini öwrenmeklige esaslanandyr. Şonda Us potensial zeminlemäniň doly garşylygy Ra we zeminlemäniň gurşaw giňişligine berýän tok güýji J arkaly kesgitlenilýär. Ýagny, $Uz = RaI$ Mundaky doly garşylyk Ra zeminlemäni gurşap duran gurşawyň Pe garşylygyna göni proporsionaldyr. $Ra = Ke Pe$. Ke- zeminlemäniň ölçegine we görnüşine(formasyna) bagly proporsionallyk koefisientidir. Çäksiz birhilli giňişlikde Ra gurşawyň hakyky udel garşylygyna Pe proporsionaldyr we zeminlemäniň ölçeglerine baglydyr.

Togy hasaba almak usuly A zeminlemäniň zynjyryndaky tok güýjiniň I onuň garşylygy Ra bilen ters baglanyşykda bolýanlygyna esaslanandyr. A zeminlemäniň zynjyryndaky tok güýjini I hasaba almak zeminlemäniň ýerleşýän gurşawynyň netijeleşýäni (effektiv) garşylygy Ra barada netije çykarmaga mümkinçilik barýär.

Zeminlemäniň garşylygynyň ekranlaşdyrylmadyk usuly guýunyň boýuna hereket edýän zeminleme elektrodynyň (A) garşylygyny kesgitlekden ybaratdyr. Bu usulda alynýan egriçyzyga zeminlemäniň garşylygynyň egriçyzygy diýilýär. A zeminleme elektrodynyň garşylygyny iýmitlendiriji we ölçejy zynjyrlaryň kömegi bilen kesgitleýärler.

A elektroduň üstünden hemişelik güýji bolan I togy goýberýärler we A elektroduň daşlaşdyrylan N elektroda görä Uz potensialyny hasaba alýarlar.

Özüniň ýönekeýligi bilen başgaça bir elektrodly zondlaryň usuly diýilip

atlandyrylýan bu usul çuň bolmadyk düzüm-gözleg we seýismiki-barlag guýularynda giňden ulanylýar. Özem bu usulda guýunyň effektiv garşylygy kesgitlemäge päsgelçilik döredýänligi zerarly udel garşylygyň egričyzyklary bilen gatlaklary araçäklemek, dag jisimleriniň litologiýasyny kesgitlemek ýaly iň ýönekeý geýologiki meseleleri çözmek bolýar.

Toguň awtomatiki ýygnaýjýsý bolmadyk ekranlaşdyrylan zeminlemäniň garşylygy usuly

Haçanda guýy ýokary minerallaşdyrylan uwujy suwuklyk bilen doldurylyp, töwerekdäki jisimler ýokary bahaly garşylyga eýe bolsa, onda tok esasan guýunyň nili boýunça ýaýraýar. Şeýle ýagdaýlarda adaty we ýöritaleşdirilen zondlaryň kömegi bilen alynan H.G-gyň hem-de effektiv garşylygyň egričyzyklary güýçli üýtgedilen we gowşak differensirlenendir. Açyk, duzly ýuwuş suwly guýularda ýokary bahaly udel garşylygy bolan gatlaklary elektrometriýanyň adaty zondlary bilen kesgitlemek mümkin däl. Şunuň ýaly kynçylykly ýagdaýlar karbonatly we gidrohimiki gatlaklary bolan meýdançalarda gazylýan guýularda köp duş gelýär. Şeýle bolanda guýa esasy A tokly zond bilen ondan deň aralykda ýerleşdirilýän iki ýa-da bir näçe ekranlaşdyrylan E zondlar goýberilýär. Ekranlaşdyrylan E zeminlemeler toguň elektroddan guýunyň nili boýunça akmagyna päsgelçilik döredip, ony öwrenilýän jisimleriň çuňlugyna ugrukdyrýar we zeminlemäniň Ra garşylygyna baglylygy artdyrýar. Bu usul guýunyň kesigini öwrenmekde bir elektrodly usuldan has gowy netijeleri berýär ýöne bu usulyň-da netijelerine guýunyň ulu päsgelçilikler döredýänligi zerarly häzirki wagtda ol önümçilikde düýbinden ulanylmaýar.

Togy awtomat ýygnaýjysy bolan ekranlaşdyrylan zeminlemäniň garşylygy usuly 1950-njy ýylda H. G. Doll

tarapyndan hödürlenýär we onuň modifikasiýasy üç, ýedi, dokuz elektodly zondlary ulanmaklyga esaslanylandyr. Bu usul netijeli garşylygyň Ra ölçegleriniň netijelerine guýynyň täsirini ep-esli azaltmaga mümkinçilik berýär. Ýygnaýjyly üç elektrodly zondlar ulanylanda guýunyň nilindäki suwuklygyň dergine ýokary geçirijilikli metal jisim lanylýar. Edi, dokuzelektrodly zondlar ulanylanda udel garşylygyň ölçelinmeli gurşawyny geçirmeýji gurşaw diýilip kabul edilýär.

Guýylary barlamagyň induksion usuly

Induksion usulyň fiziki esaslary, fokusirleýji induksion zondlaryň görnüşleri we belgilenisi. Usulyň ulanyş çäkleri.

Induksion usuly zondy gurşap alýan giňişlikde elektromagnit meýdanynyň ýaýraýşynyň şol gurşawyň elektrik giçirijiligine baglylygyny öwrenmäge esaslanýar.

Dag jisimlerinde ilkinji elektromagnit meýdany zondyň generator tegeginiň üstünden ýyglylygy 20 – 50 kGs-de üýtgeýän tok goýbermek arkaly döredilýär. Netijede zondy gurşap alýan dag jynslarynda tüweleý (wihrowye) ýa-da (fonyň toklary) toklary indusirlenýär (döredilýär). Tüweleý toklary öz gezeginde ikinji magnit meýdanyny döredýär. Işýelelikde onyň täsiri bilen kabul ediji tegekde (katuşkada) elektrik hereketlendiriji güýç (E.H.G) peýda bolýar. Kabul ediş tegeginde döredilen E.H.G gönümel (Ilkinji) we ikinji elektromagnit meýdanlarynyň döreden E.H.G – niň jemine deň bolup, Ikinji elektromagnit meýdanynyň täsiri bilen ýüze çykan E.H.G hem öz gezeginde aktiw E_A we reaktiw E_P düzüminden ybarat bolýar. Şeýlelikde: $E = E_1 + E_A + E_P$ E_1 elektrik hereketlendiriji güýç induksion zondyň kompensasion katuşkalary (tegekleri) arkaly kompensirlenýär. Ikinji, ýagny tüweleý toklarynyň elektromagnit meýdanynyň kabul ediji

tegekde döreden E.H.G. aktiw düzümi E_A generator tegeginde geçýän togyň fazasyna ters, reaktiw düzümi E_P bolsa ondan $\Pi/2$ (90°) ulylyk möçberinde öňürtýär. E_A we E_P gymmaty zondy gurşap alýan gurşawyň elektrik geçirijiligi, magnit kabul edibilijilik ukuby we dielektriki geçirijiligi bilen kesgitlenýär.

Induksion usulynda fazoduýgurlyk shemasyny ulanmak arkaly diňe E.H.G. aktiw E_a düzümi ölçelýär; ol bolsa esasy dag jynslarynyň elektrik geçirijiligine bagly bolup, geçirijiligi ýokary bolan gatlaklary öwrenmekde uly ähmiýete eýedir. Kömür we dag (metal) magdanlarynyň ojaklarynda barlag geçirlende E.H.G. –iň aktiw E_a we reaktiw E_p düzüminiň ikisi hem ulanylýar. Dag jynslarynyň geçirijiligini kontaktsyz (üzňe) usul boýunça ölçemeklik gury gazylýan we gazylanda nebitde taýýarlanýan toýun erginini ulanmak arkaly gazylýan skwažinalarda barlag geçirmäge mümkinçilik berýär. Induksion usulyň ýokary çözüjilik ykyby, alynýan signalyň dag jynslarynyň geçirijiligi bilen gös-göni baglanyşygy elektrik garşylygy pes bolan (pesOmly) gatlaklaryň kesimini anyklamakda ynamly hereket etmäge mümkinçilik berýär.

Düzümi durli gurşaw öwrenilende effektiv elektrikgeçirijiligi B_{Φ} diýilýän ulylyk kesgitlenilýär; ýagny, başgaça aýdylanda, şeýle bir fiktiw (toslama) düzümi birmeňzeş gurşawyň elektrikgeçirijiligi zondyň berlen belli parametrlinde E.H.G.-iň aktiw düzümi E_a şol bir zond bilen ölçeg geçirlende düzümi dürli gurşawda döredýän E.H.G.-deň bolup galýar. Induksion zond 3 – 8 tegekden ybarat ulgamdan durýar (26 sur.): köp sygymly esasy generator "G" we kabul ediji "U" katuskalar, skwažinanyň kesimini dik we radial ugurlar boýunça bölüşdirmek ukybyny gowylandyrmak üçin ulanylýan kompensirleýji "K" we fokusirleýji "F" "G" hem "FU" tegekler.

Tegeklerde sarymlaryň sany aşakdaky ýaly: esasy (boş) katuskalarda ("G" "U")- 120 – 150, fokusirleýji tegeklerde "FG" - "FU" - 20 - 60; kompensirleýji tegeklerde – 2 – 4. Esasy (boş) ýagny generator "G" we öljeýji "U" tegekleri \dot{N} aralygyna

induksion zondyň uzynlygy diýilýär. Zondyň esasy görnüşleri "U" ýa-da "F" harplary bilen bellenip onda tegekleriň sany we zondyň uzynlygy görkezilýär. Meselem 6 F1 – alty tegekleri induksion zond, zondyň uzynlygy 1 m. Tegekleriň hemmesi bir okuň ugry boýunça ýerleşdirilýär, aýna plastikadan edilen sterženiň ýörite ýasalan aýlawly ýodajyklary boýunça sarymlar gat-gat edip saralýar. Elektrik meýdanynyň täsirinden tegekler ekran arkaly goralýar.

Zond magnitlenmeýän sintetiki turbalaryň içinde ýerleşip daşky sredanyň täsirinden goralýar. Turbanyň içini geçirijiligi nola deň bolan kremniý – organiki suwuklyk bilen doldurylýar. Turbaň içiniň basyşyny deňlemek üçin basyşy durnukladyş we suwuklygyň göwrüminiň temperatura baglylykda giňelmegini kabul ediş kompensatorlar ulanylýar. Zondyň ýokarsynda mudita bolup, ol zondy skwažina ölçeg esbaplary bilen germetik şertlerde jebisleşdirilýär we zondy ölçeg shemasyna dakmaklygy üpjün edýär. Ölçeýji tegekde "U" peýda bolýan EHG bilen induksion zondyň daş töweregindäki dag jynslaryň elektrik geçirijiligiň baglanşygyny öwrenmek maksady bilen zondyň töweregindäki giňişligi merkezi skwažinanyň okyna gabat gelýän halka görnüşli ýönekeý aýlawlaryň sistemasyna bölünýär diýip göz önüne getireliň (27 sur.). Her bir ýönekeý (elementar) aýlaw boýunça tüweleý togy hereket edip döreden ikinji magnit meýdany ölçeýji tegekde EHG-i döredýär.

Radial geometrik faktorlar radiusyň bir näçe hemişelik

gymmaty ($r = \text{const}$) üçin hasaplanýar.

Induksion usulyň apparaturalary

Aşakdaky tablisada görkezilişi ýaly häzirki wagytda induksion usulyň her hili induksion zondlary ulanmak arkaly bir näçe seriýalaýyn göýberilýän kompleksleýin apparaturalary ulanylýar:

Apparaturaň görnüş-i	Induksion zondyň görnüş-i	Imitlendiriji togyň ýygylgy kГц	Ölçeğiň çäkleri	Esasy otnositel ýalňyşlyk %	Usul
ПИК – 1 М	4 И 1	20	10 – 2500	5	И
АИК – М	6 Ф 1	50	10 – 1500	5	И
АИК – 3	6Ф1ýa-da 5Ф1.2	50	10 – 1500	10	И, НС, ПС
АИК – 4	8 И 1.4	20	10 – 2000	5	И, ГЭЗ ПС.Р
ЭЗМ	6 Э 1	20	10 – 2000	5 – 20 (Р/Р _{max})	И, КС, ПС
РИС - 42	-	100	0,1 - 30	5	ИР

BELLIK: И – induksion usul; P – rezistwimetrlemek; ИР – induksion rezistwimetrlemek; P/P_{\max} – dag jynslarynyň ölçenilýän we ölçeg çäginii maksimal udel elektrik garşylygy; KC – XГ – hyýaly garşylyk, ПС – ЭП – erkin potensial, БЭЗ – ГЭБ – gapdallaýyn elektrik barlaglar.

Tablisada görkezilen apparaturalardan ЭЗМ birden birwagtyň özünde effektiv geçirijiligi, hyýaly garşylygy, erkin döreýän potensialy ölçemeklige mümkinçilik berýär. Skwažina pribory ЭЗМ induksion zontdan 6 Э1, adaty üç elektrodly potensial zontdan N 11 M 0,5 A we germetizasiýalaşdyrylan elektron blokdan hem-de onuň ölçeg maglumatlaryny ütgedip, täze görnüşe geçirýän blokdan durýar. Apparatura ЭЗМ togyň ýygylgyny demodulýasiýa ediji blok Б1, logarifmik üýtgediji Б2 we unifisirlenen imitlendiriji tok çeşmesi УГ – 1 we УИП – К bilen üpjün edilen islendik geofiziki stansiýalary ulanmak arkaly ölçeg geçirmäge mümkinçilik berýär. ЭЗМ apparaturada kanallary ýygylg boýunça modulirleýji we bölüji unifisirlenen ölçeg sistemasy ulanylýar.

Zondyň generator katuskasy 6 Э1 skwažina priborynda oturdylan ýokary ýygylkdaky 20 kГц üýtgeýän tok öndürýän generator bilen imitlendirilýär. Ýygylgy 20 ölçeg signal ölçeýji katuskadan yzygiderlikde güýçlendirijä (3) we amplituda modulýatora baryp etýär. 300 Гц ýygylgy bolan daýanç naprýaženiýe Тр1 transformatordan modulýatora berilýär. Transformatoryň ilkinji sargysy hyýaly garşylygy ýazan zondyň tok elektrodynyň "А" imitlendiriji zynjyra çatylýar. Güýçlendirilen we modulirlenen yrgyldy (signal) fazoduýujy detektora (5) baryr we onda ýokary ýygylkdaky amplituda boýunça modulirlenen yrgyldy (signal) 300 Гц naprýaženiýe öwrçlýär. Ol bolsa öz gezeginde kabul ediji katuskada indusirlenen E.H.G. proporsional we daýanç naprýaženie bilen bolsa sinfaz ýagdaýda bolýar.

Daýanç naprýaženiýaň fazasy fazoüýtgediji (fazoaýlawjy-fazowraşatel) bilen saýlap alynanda ikinji (tüweleý toklarynyň döreden) elektromagnit meýdanyň elektrik hereketlendiriji güýjüni (E.H.G.) aktiw komponenty detektirlener ýaly edilýär. E.H.G. aktiw komponenty detektirlenenden soň, ýagny kabul edilenden soň, pes ýygylýkdaky yrgyldylar (signallar) ýygylýk modulýatoryň (6) girelgesinde 25,7 kГц daýanç ýygylýkly signallar bilen basyp ýatyrylýar. 300 Гц ýygylýkdaky potensiallaryň tapawudy hyýaly garşylygyň zondynyň M we N elektrodlaryndan girelge transformatoryň Tp2 üsti bilen gös-göni göterýän ýygylýgy 7,8 kГц bolan ýygylýk modulýatoryna 7 berilýär. 6 we 7 tok öwrüjilerinden ýygylýgy boýunça modulirlenen yrgyldylar kuwwaty güýçlendiriji gulpa bapýar, soňra bolsa filtrdan girip kabeliň tary boýunça B2 (10) we B1 (11-17) bloklara duşýar. Bloklarda yrgyldylar zolakly filtrler 11,15 arkaly göterýän ýygylýklary boýunça bölünýärler, demodulýatorlar bilen demodulirlenýärler we fazoduýýjy detektorlar 13,17 arkaly göneditilýär (üýtgeýän togyň yrgyldysyndan hemişelik togyňka geçirilýär). Daýanç naprýaženiýe (güýjenme) fazoduýýjy göneldiji generatoradan 18 (УГ-1) berilýär. B1 blokdan effektiv udel geçirijilige b_{ef} we hyýaly udel garşylygy proporsional bolan naprýaženiýe b_{ef} we P görnüşdäki diagrammalar bilen registrirlenýär.

ЭЗМ аппаратура iki režimde işleýär: ölçemek we standart-signal. İşleýiş režimi üýtgetmek dolandyrys blogyň we skwažina priboryň rele sistemasynyň kömegi bilen amala aşyrylýar. Standart-signal režiminde kanallaryň işine we hyýaly garşylygyň P_x ýazuw masştabyny goýmaga gözegçilik edilýär.

Rezistiwimetriýa usuly, Fiziki esasy, maksady, ulanmagyň gäkleri. Ýer üsti we guýy rezistiwimetrleri, olaryň iş düzgynlerini saýlamak we ulanyşy

Rezistiwimetriýa usuly (R) guýylary doldurýan ýuwuş suwuklygynyň udel elektrik garşylygyny ölçemek üçin ulanylýar. Munuň üçin guýy hem-de üst rezistiwimetrleri peýdalanylýar. Ýuwuş suwuklygynyň U.E.G.-gy baradaky maglumat gapdal elektrik zondirlämäniň, mikrozonDIRlämäniň, zeminlämäniň garşylygy usulynyň, induksion usulyň görkezmelerini interpretasýa etmek, şeýle hem, hususy polýarlaşma usulynyň netijeleri boýunça gatlaklardaky suwuklyklaryň mineralizasiýalaşmasyny kesgitlemek üçin zerurdyr. Rezistiwimetriýa akymalaryň ýerlerini we ýerasty suwlaryň süsüjiliginiň tizligini anyklamak, guýudaky ýuwuş suwuklygyň siňdirijilik aralygyny, oturtma sütünlerindäki näsazlyklary kesgitlemek üçin ulanylýar.

Guýy rezistiwimetrleri suwuklyklaryň ölçelýän garşylygyna oturtma sütünleriniň ýa-da dag jisimleriniň täsirini aýrýan ýörite gapda, biri-birinden daş bolmadyk aralykda ýerleşdirilen elektrodalaryň ulgamyndan ybaratdyr.

Guýy rezistiwimetrleri -bu ölçegleri uly bolmadyk üç elektrodly ýa-da dört elektrodly zondlardyr. Potensial zondlaryň ölçeg radiuslarynyň uludygy zerarly olara dag jisimleriniň täsiri-de uly bolýar, şonuň üçinem, önümçilikde gradient zondly rezistiwimetrler ulanylýar. Suwuklygyň udel garşylygyny ölçemeklik adaty zondlar, köplenç, birpolýusly zondlar üçin ulanylýan elektrik çyzgylary arkaly amala aşyrylýar. A we B elektrodlardan I togy goýberip, M we N elektrodalaryň arasyndaky potensiallar tapawudyny ΔU ölçeyärler. Ýuwuş suwunyň udel garşylygy aşakdaky formula boýunça kesgitlenilýär:

$$p = K \Delta U / I$$

- bu ýerdäki K - rezistiwiometriň koeffisienti, ony, udel garşylygy öňden belli bolan elektrolidiň suwly garyndysynda tejribe arkaly kesgitleýärler.

Guýy rezistriwiometrleriniň gurluşy boýunça biri-birinden tapawutlanýan RA, REU, RSE we ş.m.. görnüşleri bardyr. RA-3 rezistiwiometri üç örümli kabel bilen işlemeklige nietlenendir. Onuň esasy baglanyşdyryjysy bolup, içinde üç sany halkalaýyn gurşun elektrod ýerleşdirilen ebonit, organiki aýna ýaly tok geçirmeýji materiallardan ýasalan ýarym silindir hyzmat edýär.

Rezistiwiometrlerde ölçegler kabel guýa goýberilende we ondan ýokaryk galdyrylanda ýazga geçirilýär. Egriçyzygyň ýazgysynyň tizligi 4000 m/s tertipde gurnalýar. Ölçeg wagtynda rezistiwiometriň gatlakdan ýa-da ýuwujy suwuklygyň toýunly bölejiklerinden hapalanmagy mümkin. Şeýle ýagdaýda çuňlugyň artmagy

bilen rezistiwiometriň görkezmesi hemişelik bolup galýar. Käbir synag ýuwujy suwuklaryny we suw garyndyly elektrolitleri ýst rezistiwiometrleri bilen öwrenýärler. Şeýle rezistiwiometrlere tejribe rezistriwiometrleri diýilär. Olar biri-birine birikdirilen A,B,M,N elektrodlar ýerleşdirilen geçirmeýji materialdan ýasalan gapdan ybaratdyr. Şunda elektrodlar latundan, gurşundan, kümüşden ýa-da platinadan ýasalyp bilner. Ýst rezistiwiometrleri-de -gurlluşy boýunça dürli-dürli bolýarlar. RP-2 üst rezistiwiometri has kämil enjamdyr. Onuň bilen garyndynyň udel garşylygy kesgitlenende ýalňyşlyk $\pm 5\%$ -den geçmeýar. Şeýle hem eterli takyk ölçegleri berýän Kulikowskiniň (10 Om.m-den 0m.m-iň onlarça böleklerine çenli ölçäp bilýär) ,PR-1 10---40 ° temperaturalardaky 0,03-den 50 Om.m-e çenli garşylygy bolan garyndylary öwrenip bilýän rezistiwiometrleri önümçilikde giňden ulanylýar.

Toguň we elektrik geçirijiligiň, hyýaly we netijeli (effektiw) garşylygyň diagrammalarynyň ýoýulmagy, olary ýüze çykarmagyň, önüni almagyň we düzediş bermegiň usullary

Togy hasba almagyň usullarynyň toparyna adaty tok usuly, sypjyk kontaktlar usuly we ekranlaşdyrylan tok usuly degişlidir. Belli bolşy ýaly, A elektrod guýunyň boýuna herket edýärkä, AB zynjyrdaky tok güýji garşylygy az gatlaklaryň deňinde ösýär (güýjirgeýär) ýökary garşylykly gatlaklaryň garşysynda bolsa peselýär.

Görnüşi ýaly tok güýjüniň üýtgemesiniň egriçyzygy dürli udel garşylykly gatlaklaryň ýerleşýän ýerlerini kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Ýöne guýunyň we beýleki kä bir faktorlaryň päsgelçilikli täsiri zerarly adaty tok usulynyň netijeleriniň kömegi bilen gatlaklaryň hakyky udel garşylygyny kesgitläp bolmaýanlygy üçin önümçilikde bu usuly ulanmaklyk çäklendirilýär.

H.G.-yň egriçyzyklary hasaba alynanda (ýazga geçirilende) arabaglanyşyk liniýasynyň, hasba alyş enjamynyň, guýy apparaturasynyň näsazlyklary ýa-da daşky päsgelçilikli signallaryň täsiri netijesinde onuň ýoýulmagy mümkin. Şeýle ýoýulmalaryň ýüze çykmagyna tok ýitirilmesi, induktiw päsgelçilikler, hasba alyş gurluşlarynyň yrgyldysy, metalyň täsiri we ş. m täsirler sebäp bolup bilerler.

Köplenç H.G.-gyň ýoýulmasyna ýerüsti we guýy enjamlarynyň, arabaglanyşyk liniýasynyň izolýasiýasynyň zaýalanmagy sebäp bolýar. Tok ýitirilmesi wagtynda ýazga geçirilen udel garşylygyň egriçyzyklary ýoýulan görnüşde bolmak bilen, io geýologiki kesime bagly bolmaýar. Şonda ýazgy ýazýan gurluşyň 0-dan aňry geçýän pursatlary-da bolýar.

Eger ýazgyny gaýtalatsaň ol önki netijäni görkezmeýär we ş.m. Ýöne kä bir tok ýitirmelerini diňe H.G.-yň egri çyzyklarynyň diagrammalaryny işlemek arkay kesgitläp bolýan

ýagdaýlary-da duş gelýar. H.G.ýň egriçyzyklarynyň ýoýulmalarynda onuň ululygynyň ýokarlanmagy-da pese gaçmagy-da mümkin.

Şeýle ýoýulmalaryň bomazlygynyň H.G-niň ölçeglerini geçirmäge başlanmanka we ony geçirip guýy ehjamlarynyň izolýasiýasynyň ýagdaýyny barlap durmaly.

Induktiv päsgelçilikler: tok we ölçeýji zynjyrlar özara induktiwlige we sygyma eýedirler. Kabel boýunça A we B elektrodлары iýmitlendirýän zynjyra geçýän üýtgeýän tok ölçeýji zynjyrda hasba alyş enjamynda bellige alynýan E.H.G.-leri döredýär. O-da öz gezeginde peýdaly signalyň ýoýulmagyna getirýär. Induktiv päsgelçilikler lebdkanyň barabanyna oralan kabelden tok goýberilende, ölçeýji liniýalarda hem ýüze çykyp biler. Induktiv päsgelçilikleriň ululygyny anyklamak ýçin kabele daňylan zond guýa goýberilende ýa-da ol ýokary galdyrylanda egriçyzygy ýazga geçirmeli.

Induktiv päsgelçilikleri jübüt elektrodлар üçin izolýasiýasynyň garşylygyna deňgarşylykly örümleri bolan kabelleri saýlap amak şeýle hem, iýmitlendiriji toguň ýygýlygyny peseltmek we kabeliň izolýasiýasyndaky bozulmalary aradan aýyrmak arkaly azaldyp bolýar.

Dag jisimleriniň hususy polýarlaşmak potensiallary usuly. Fiziki esaslary, usulda ulanulýan zondlaryň görnüşler

Bu usulyň toparyna H.P.-nyň adaty usuly, H.P.-nyň gradient usuly, H.P.-nyň selektiw zondlar usuly, $H.P >$ -nyň ýöriteleşdirilen zondlar usuly, elektodлар potensialy usuly, hem-de galwaniki jübütleriň usuly girýär. Fiziki esasy: dag jisimleriniň H.P.-nyň potensialy usuly guýudaky tebigy stasionar elektrik meýdanyny öwrenmeklige esaslanandyr. Şeýle meýdan dürli litologiýasy bolan gatlaklaryň aralygynda

šeyle hem guýy-dag jisimi araçägindäki üstlerde bolup geçýän fiziko – himiki hadysalar bilen baglylykda ýüze gykýar. Araçäk üstlerde goşa elektrik gatlagy emele gelyär we dag jisimleri bilen guýunyň aralygynda olaryň dürli potenciallary, elektrik dartgynlygyny emele getirýär. Dag jisimleriniň H.P.-nyň potenciallary şu aşakdaky fiziko – himiki hadysalar netijesinde döreýär : 1). Gatlak suwundaky duzlaryň ýuwuş suwlaryna aralaşyp,(ýa-da tersine) diffuziýa geçmesi, 2) Ýuwuş suwuklygynyň dag jisimlerine ýa-da getlak suwunyň guýa süzülip geçmegi, 3).Dag jisimleriniň metallar we ýuwuş suwuklygy bilen galtaşmagyndan döreýän turşadyjy – dikeldiji reaksialar we ş.m. zerarly.

Dag jisimleriniň ýokarda görkezilen fiziko—himiki hadysalaryň täsiri bilen polýarlaşmak ukybyna olaryň tebigy elektrohimiكي işeňligi diýilýär. Şol hadysalaryň netijesinde diffuziýa – adsorbsion (Adsorbsiýa-gaty jisimleriň üstinde gazlaryň kondensirlenmegi, ýygnanmagy), süzüjilik, turşadyjy – dikeldiş potenciallaryny döredýär. Tebigy elektrik meýdanynyň potenciallaryny ölçemeklik , dag jisimleriniň litologiýasy, gatlaklaryň kollektorlyk düzümi,olardaky peýdaly magdanlaryň barlygy barada maglumat almaga mümkinçilik berýär. Guýularda tebigy elektrohimiكي işeňligiň döremegine ilki bilen elektrolitlerdäki diffuziýa hadysalary sebäp bolýar.

Mineralizasiýasy bir meňzeş bolmadyk hem-de himiki düzümi dürli , konsentrasiý C_b bolan gatlagyň elektrolit erginini bilen konsentrasiý C_ϕ bolan ýuwuş suwunyň araçäginde diffuzion E.H.S.(el. her. güýç) döreýär. Kä bir ýagdaylarda dag jisimleriniň aralygyndan suwuklyklaryň akmagy netijesinde süzüjilik potensialy döreýär.

Turşadyjy – dikeldiji polýarlaşmanyň potenciallary guýuda, elektron geçirijilikli jisimler bilen ýuwuş suwuklygynyň elektrolitleri we gatlak suwlarynyň arasynda boiup geçýän himiki reaksiýalaryň netijesinde döreýär.

Turşadyjy – dikeldiji polýarlaşmanyň potenciallary oturtma turbalary bilen guýa goýberilen metal elektrodларыň

üstünde hem döräp biller. Elektrod potensiallary elektrodлары (kationlary) garyndy suwuklyga geçirilende döreýär.

Diffuzion – adsorbasion potensialy

Buraw wagtynda üsti açylan gatlaklar buraw ergini bilen täsir edişýär. Gatlaklary doýurýan suw köp halatlarda özünde NaCl duzuny saklaýar we buraw ergini bilen minerallaşýar, dürli himiki düzümi bolan gatlakda diffuzion E.H.G.döreýär. Köplenç tebigy polýarlaşmanyň ýüze çykmasyň esasy sebäbi diffuziýa hadysasy bilen baglydyr. Dürli U.E.G. we dürli mineralizasiýasy bolan iki gatlagyň aralygynda diffuzion E.H.G.döreýär we tebigy polýarlaşma ýüze gykýar.

H.P-nyň potensiallarynyň adaty usuly- Uh.p. ölçeginiň has ýaran usulydyr. Bu usul nebit we gaz guýularynyň kesigini öwrenmekde esasy usul bolmak bilen ol jisimleriň litologiýasyny, gatlaklaryň araçägini kesgitlemek, kesigiň korrelyasasyny geçirmek, kesikdäki kollektor gatlaklary kesgitlemek, gatlak suwlarynyň mineralizasiýasyny we ýuwuş suwuklygynyň süzüjiligi kesgitlemek, kowulýan süýji suwuň gatlaklardaky ýykgyňly akymynyň erlerini anyklamaga, jisimleriň toýunlylyk, öýjüklilik, syzyjylyk we nebitgazdoýgunlylyk koeffisientlerini kesgitlemek ýaly ençeme geologiki meseleleri çözmäge mümkinçilik berýär.

Munuň üçin iki ölçeg elektrodлары аlynyp, M elektod guýa goýberilýär we onuň

boýy boýunça hereket etdirilýär. N elektrod guýunyň agzyna golaý erleşdirilip, hereketsiz goýulýar. Olaryň aralygynda ölçeg enjamy berkidilip, ol M.N elektrodларыň arasyndaky polýarlaşmanyň potensiallarynyň tapawudyny ýazga geçirýär.

H.P-nyň potensiallarynyň gradient usulyndaky esasy wezipe biri-birinden daş bolmadyk aralykda (1 m –e golaý) erleşdirilip, guýa goýberilen M.N ölçeg elektrodларыnyň arasyndaky potensiallaryň tapawudyny bellik etmekden

ýbaratdyr. Bu usul esasan, guýunyň kesimi bölekleyin öwrenilende, şeýle hem, güýçli azaşma ýa-da telluriý toklarynyň bar erinde, olaryň päsgelçiligi zerarly, egriçyzygy adaty usulda ölçäp bolmaýan halatlarynda ulanylýar.

H.P-nyň potentsiallarynyň selektirlenen usulynda gatlagyň çäklendirilen kuwwatynyň we erleşen dag jisimleriniň Uhp-nyň anamaliýasynyň ululygyna täsirini kiçeltmek üçin emeli ýagdaýda şert döredilýar. Bu usul guýunyň kesigindäki ýokary garşylykly (karbonatlaryň) dag jisimleriniň arasynda erleşen siňdiriji we toýun gatlaklary anyklamaga mümkinçilik berýär. Kä ýagdaýlarda ol ýa-da beýleki sebäplere görä adaty usulda H.P-nyň egriçyzygyny ýazga geçirip bolmaýan ýagdaýlarynda ýöriteleşdirilen zondlar we H.P-nyň potentsialyny barlag üçin ölçemek usullary ulanylýar. Ýöriteleşdirilen zondlara durnukly zondlar, Dahnow-Dýakonowyň üçelektrodly zondy, ekranly zondlar degişlidir.

Geliň indi guýynyň çägesow gatlak biaeň kesişýän ýerinde tebigy potentsiallaryň ýüze çykyşyna garalyň. (2-nji surat). Tebigy şertlerde toýunsow gatlak $C_{toýun}$ konsentrasiýaly, çägesow gatlak $C_{çäge}$ konsentrasiýaly, ýuwujy suwuklyk $C_{suwuklyk}$ konsentrasiýaly minerallary özünde saklaýar. Bu minerallaryň gatnaşygynyň aşakda görkezilen şertleri ýerine ýetirýän halatyna garalyň. $C_{toýun} > C_{çäge} > C_{suwuklyk}$.

NaCl (nahar duzynyň) molekullary suwda Na^+ - kationlara we Cl^- - anionlara dargap hersi belli bir tarapa kesgitli tizlik bilen hereket edýär (diffuziýa). Özi hem Cl^- ionlaryň hereket tizligi Na^+ ionlarynyň hereket tizliginden takmynan 1,5 esse uly bolýar. Şeýlelikde gyýynyň çägesow gatlak bilen kesişýän ýerinde ionaryň erkin hereketi ýüze çykýar. Şerte görä $C_{çäge} > C_{suwuklyk}$ bolanlygy üçin diffuziýa gatladan guýa tarap bolýar. Şeýlelikde ýuwujy suwuklyk (Cl^-) otrisatel, çägesow gatlak bolsa (Na^+) položitel zarýatlanýar. Şeýlelikde guýynyň çägesow gatlak bilen galtaşýan üstiýa potentsialy diýip atlandyrylýan gatlagy ýüze çykýar.

$$E_d = K_d \lg \frac{C_{cage}}{C_{suwuklyk}}$$

Bu ýerde E_d – u we v – tizliklere, temperatura we duzuň walentligine bagly bolan diffuziýa potentsiallaryň koeffisienti. $T=293\text{ K}$ temperaturada NaCl üçin

$$K_d=11,6\text{mW}.$$

Toýun bölejikleri adsorpsiýa häsiýetleri bolup, otrisatel ionlary özünde alyp galýar we položitel ionlary öz üstünden geçirýär. Şoňa göräde $C_{toýun} > C_{çäge} > C_{suwuklyk}$ şertde toýunsöw gatlakda Cl^- ionlaryň çägesöw gatlakda bolsa Na^+ ionlaryň artykmaçlygy döreýär. Bu iki gatlaklaryň galtaşýan üstlerinde ýüze çykyan potentsiala diffuziýa- adsorpsiýa potentsialy diýilýär.

$$E_{dal} = K_{da} \lg \frac{C_{toýun}}{C_{suwuklyk}};$$

$$E_{da2} = K_{da} \lg \frac{C_{toýun}}{C_{cage}};$$

Bu ýerde : $K_{da} = K_d + A_{da}$ – diffuziýa- potentsialynyň koeffisienti, A_{da}

Dag jynsynyň diffuziýa prosesini bozup bilijilik ukybyny häsiýetlendirýän ululyk bolan diffuziýa- adsorpsiýa aktiwligi.

E_{da} ululyk erginleriň himiki düzümine we minerallaryna bagly. Ideal adsorpsiýa dag jynsy üçin $K_{da}=+58\text{ mW}$ deň.

Bu potentsiallaryň algebraiki jemi, ugry görkezilen potentsiallaryň ululygyna bagly bolan I_{Gp} togy emele getirýän guýynyň potentsialyny emele getirýär.

$$E = E_d + E_{da1} + E_{da2}$$

Eger-de $E_{da1} > E_{da2}$ bolsa, onda guýynyň I_{Gp} togy toýunsow gatlakdan çägesow gatлага akýar. Guýynyň statiki potentsialy $R_{toýun}$, $R_{çäge}$, $R_{suwuklyk}$ garşylyklaryndaky potentsiallaryň jemine deň geler.

$$E = U_{gp} + U_{toýun} + U_{çäge} = I_{gp} (R_{toýun} + R_{çäge} + R_{suwuklyk})$$

$U_{gp} = I_{gp} R_{suwuklyk}$ - ululyga guýynyň potentsialy diýilýär.

Süzülme potentsialy

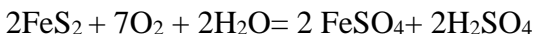
Bu potentsial dag jynslarynda suwuklyk hereket edende ýüze çykýar. Dag jynsynyň kapilýar kanaljyklarynyň diwarlary gatlak suwunyň düzümindäki duzlaryň anionlaryny adsorbsirleýär (süzýär). Şeýlelikde kopilýar kanaljygynyň içki kanaljygynyň bir ýüzi položitel, beýleki ýüzi otisatel zarýadlanyp, galwaniki element görnüşinde kanaljyk boýunça togy akdyrýar.

Kapilýar kanaljykdan akýan toguň ugry akýan suwuklygyň garşysyna gönükdirlen bolýar. Süzülme potentsialy basyşyň eteklemesiniň ulalmagy bilen artýar.

Okislenme- diklenme potentsialy

Bu potentsial elektrik geçiriji jisimler (sulfidler, grafit, antrasit we beýleki) bilen guýynyň ýuwujy suwuklygy hem-

de gatlak suwunyň arasyndaky bolup geýýän himiki reaksiýa netijesinde döreýär. Guýuda ýuwujy suwuklykdaky we gatlak suwundaky kislorodyň täsiri netijesinde okislenme hadysasy bolýar.



Emele gelen ionlaryň adsorbsiýa hadysasy netijesinde gatlak položitel, gatlak suwy bolsa otrisatel zaryadlanýar. Okislenme- dikelme potensiyaly diýilýär. Grafitler we antrasitler položitel, daş kömür bolsa otrisatel zaryadlanýar.

Gatlagyň geologiki häsiýetleri bilen baglanşykly bolmadyk guy Potensiallary

Elektrodyň atomlarynyň suwuklyklardan elektrony almaklygy netijesinde suwuklyk položitel, metal bolsa otrisatel zaryadlanýar. Bu elektrod potensialyny azaltmak maksady bilen elektrodlar brezet haltada (çeholda) ýerleşdirilýär ýa-da gurşun elektrodlar ulanylýar.

Çökündi potensiallar guýynyň zaboýynda guy hılı erbet bolan ýuwujy suwuklyk bilen doldurylanda döreýärç Toýun we hapanyň bölejikleri otrisatel ionlary absorplirleýär. Şeýlelikde guýynyň zaboýynda potensial otrisatel ululyga üýtgeýär.

Dürli metallardan bolan karotaž ýükjagazlary ulanylanda ýükjagazlaryň arasynda guýynyň potensialyň egrisini ýoýdurjypotensial döreýär. Bu potensialy azaltmak maksady bilen ölçeýji elektrodlar karotaž ýükjagazlaryndan 2-3 m uzaklykda ýerleşdirilýär.

Hemişelik tok bilen işleýän ölçeg enjamlary bilen ölçemeler geçirilende karotaž ýüpi (lebýotkasy) magnitlenip, guýyda üýtgeýän toguň elektrik hereketlendiriji güýjüni döredýär. Karotaž ýüpi magnitlenmez ýaly karotaž kabelinden

ýygýlygy 0,5 – 1 gs uly bolmadyk üýtgeýän tok göýberilýär. Ýokarda garalan potentsiallaryň hemmesi guýynyň potentsialynyň ýoýulmagyna getirýär.

Guýy potentsialyny ölçeýiş elektrik çyzgysy kabel arkaly belleýji (registrleýji) enjama birikdirilen iki sany elektrodan ybarat. Ol elektrodalaryň biri M guýynyň içinde süýşýär beýlekisi bolsa N (balyk diýip hem atlandyrylýar) guýynyň daşynda, ýokary ýerleşdirilýär. M we N elektrodalaryň arasyndaky potentsiallar tapawudy öçenilýär. $\Delta U_{gp} = U_M - U_N$. N elektrodyň potentsialynyň üýtgemeyänligi sebäpli ΔU_{gp} potensial M elektrodyň potentsialyna bagly bolýar. MN elektrodalaryň arasynda gatlagyň geologiki häsiýetlerine bagly bolmadyk potentsiallaryň barlygy sebäpli olar polýalaşmanyň gradirlenen

kompensirleýjisiň (PGK) kömegi bilen kompensirlenýär. PGK- de toguň ugry

A-açar, ululygy bolsa R2 potensiometr bilen üýtgedilýär. Gatlagyň hakyky araçägi güýçli ýoýulmalar bolanda potentsialyň gradiýent ýazyjynyň (PGÝ) kömegi bilen kesgitlenilýär. Gradiýent potentsialy:

$$U_{GP} (PGÝ) = \Delta U_{gp} / MN$$

Guýy potentsialynyň (GP) kömegi bilen gatlagyň araçäginiň, kesigiň litologiki düzüminiň kesgitlenişi.

Guýynyň potentsialynyň egrisiniň položitel bölegi adaty ýagdaýda sulfidli, ýarym metally, grafitli, antrasitli guýydaky toýunsow gatlagy, otrisatel bölegi bolsa, kaliý duzly, daşly, demirli, daş kömürli, hekli, dolomitli, angidritli çägesow gatlagy aňladýar. Bu egriniň bahasy nebitli we suwly gatlaklar üçin birmeňzeş bolup 0,7 deňdir. Şoňa göräde guýynyň potentsiallar egrisiniň kömegi bilen ony anyklamak mümkin däl. Garyşan birmeňzeş elektrohimiiki aktiwlikli dag

jynslarynyň guý potensialynyň diagrammasyna garalyň. $h > 3 d_s$ şertde (h - gatlagyň kuwwaty) gatlagyň araçağı potensiallar diagrammasynyň iň uly bahasynyň ýarysyna deň bolan nokatda ýerleşýär. GPG (guýý potensialynyň gradiýenti) usulynda alnan diagramma boýunça gatlagyň araçağı diagrammanyň iň uly bahaly nokadyna gabat gelýär.

Çuňlygy kesgitlemek, elektrik ululuklaryň diagrammalarynyň ölçenilişi, bellik edilişi we çyzyp taýýarlanylşy.

Barlagyň geofiziki usullarynyň ählisiniň diagrammalaryny hasaba almak “Geofiziki barlaglary geçirmegiň tehniki düzgünlerine „ laýyklykda geçirilýär. Ýazgynyň masyştabyny we tizligini saýlap almak ölçeg apparaturasynyň görnüşine we berlen ýatagyň geologiki- geofiziki aýratyňlygyna baglylykda kesgitlenilýär. Çuňlugyň masyştaby kesimiň boýy boýunça 1:500, barlag üçin gyzyklanma döredýän kesim bölekleri üçin bolsa 1:200 ululyklarda saýlanyp alynýar.

Saýlanylyp alynan masyştablaryň, beýleki ululyklaryň, başky ýagdaýlarynyň dogrydygyna göz etirmek üçin diagrammalary ýazga geçirmezden öň we ondan soň ýazgy enjamynyň dürli gyşarmalarynyň ýazgysyny geçirýärler.

Mysal üçin garşylygyň diagrammasynda l-iň o-daky başlangyç ýagdaýy we onuň hasaplanylş bahasy bellige alynýar. H.P-nyň diagrammasynda ölçeg zynjyryna belli potensillar tapawudyny döredip(100mB,50mB we ş.m.), şondaky gyşarmany ýazga geçirýärler, kawernogrammada o- ýagdaý hökmünde d-ni ýa-da kawernometriň sütündäki görkezmesini ýazga geçirýärler. Eger diagrammanyň ýazgy aralygy uly bolsa, onda ýazyjy gurluşyň başlangyç ýagdaýyny bellige almaklyk, zond guýuda hereket edýärkä, diagramma hasba alynýarka geçirilýär.

Dürli geofiziki parametrleriň diagrammasy ýazga geçirilende aşakdaky talaplar erine etirilmelidir:

1. Hasaba alynyan egriçyzyklar berlen erdäki barlanylýan kesimde öň çirilen geofiziki barlaglarda alynan adaty häsietnama laýyk gelmelidir.

2. p_k , U_{hp} ýaly ululyklaryň bahalaryndaky ýalňyşlyk olaryň hakyky bahalaryndan 5-10%-den kän bolmaly däldir.

3. Egriçyzyklar daşky päsgelçilikler zerarly ýoýulmaly däldir.

4. Çuňlугy kesgitlemegiň ýalňyşlygy 1000m-e çenli aralykda $+1m$ -e,

soňraky 1000m-liklerde $+0,5m$ -den kän bolmaly däldir.

5. Diagrammalarda hakyky çuňluklary görkezýän bellikleriň ýagdaýlary dogry görkezilmelidir. 6. Diagrammanyň ýazgysynda aşakdaky berlenler bolmalydyr: a) etrap, guýynyň belligi, işi erine etirijileriň familiýalary; b) guýunyň gurluşy we ýuwuş suwunyň düzümi barada maglumatlar, w) barlagyň görnüşleri we şertleri, ölçelýän ululyklaryň hasaba alynyş masyştaby, g) başky belligiň bahasy, d) kabeliň izolýasiýasynyň barlagyň öň ýanyndaky we ondan soňky garşylygy baradaky maglumatlar.

Elektrik garşylygy ekranlaşdyrylan zondlar bilen ölçemek usuly (Gapdal karatož)

Guýuda döredilen elektrik meýdanynyň güýç çyzyklary tok çeşmesine ugrugýar. Bilişimiz ýaly elektrik usullary boýunça gatlaklaryň udel garşylygy elektrik meýdanyň potensialyny (potensial- zond) ýa-da onuň gradientini, (gradien-zon) ölçemeklige has takygy degişlilikde

$$P_k = K_{g.z} \frac{Um}{J};$$

$$P_k = K_{g.z} \frac{\wedge U}{J};$$

--deňlikleri kesgitlämege esaslanýar.

Diýmek, gatlaklaryň garşylygyny elektrik meýdanyň potensialynyň bahasy kesgitlejek bolsak onda togyň güýç çyzyklaryny gatлага tarap radial (ähli tarapa meňzeş) gönükdürmek zerur bolup durýar. Guýy ýokarda görkezilen şertlerde gazylanda toýun ergini süýji suwda taýýarlanan hem bolsa, geologiki kesimde duz gatlaklary bolup guýy olary kesip geçende duz eräp toýun ergin öz-özünden duzlanýar. Meselem, Gündogar Türkmenistanda ýokary ýura nebitli-gazly karbonat gatlaklary burowlap aşjak bolsak, ilki olary ýokarsynda ýatan Gowurdak switasy diýilip atlandyrylýan ýokary galyňlykdaky 800 m. Çenli duz gatlaklaryny kesip geçmeli bolarys.

Hasam beter ol ýokary we pes garşylykly ýuka gatlaklardan düzülen geologiki kesimleri açanda gatlaklaryň elektrik garşylygyny adaty zondlar bilen ölçemek kynlaşýar, ölçegleriň netijeligi peselýär. Şoňa göräde toguň güýç çyzyklaryny gapdala, guýunyň diwaryna perpendikulýar ugra gönükdirmäge şert döredýän şeýlelikde, gatlaklarda elektrik meýdanynyň potensialynyň ululygy arkaly, dag jynslaryň udel garşylygyny ölçemäge mümkinçilik berýär köp elektrodly, täsiri dürli radiuslara degişli ekranlaşdyrylan zondlar ulanylýar.

Olardan esasan önümçilikde 3.7 we 9- elektrodly , täsiri dürli radiuslara degişli ekranlaşdyrylan zondalar köp peýdalanylýar. Üç elektrodly fakusirleýji zond umumy uzynlygy $U_{umumy} = M$ deň üç bölek silindrikturbo görnüşinde bolup, olar biri-birinden izolýator arkaly çäklendirilýär. Ortada ýerleşen gysga bölegi esasy (merkezi) tok elektrody A_0 bolup hyzmat edýär, iki çetki (ýokaryky we aşaky) uzyn elektrodlar A_1 we A_2 ekran tok elektrodlardyr. Merkezi tok elektrod A_0 şol bir wagtda ölçeýji „M“ elektrodyň funksiýasyny ýerine ýetirýär.

Bulardan başga-da zondun çäginini daşynda goşmaça B_{∞} N_{∞} elektrodlarda zondyň birnäçe uzynlygyna deň aralykda ýerleşýär A_0 , A_1 , we A_2 tok elektrodlar umumy tok çeşmesinden bir meňzeş polýarlaşýan tok bilen iýmitlendirilýär. Ölçeg geçirilende A_0 elektrodyň üstünden geçýän togyň güýjini (I_0) üýtgeşsiz saklap ($I_0 = \text{const}$), ekran elektrodларыň (A_1 , we A_2) toguny awtomatik režimde üýtgedip A_0 , A_1 , A_2 elektrodларыň potensiallaryny biri-birine deň saklanýar.

Şunlukda A_0 , A_1 , we A_2 elektrodларыň sepleşýän aralygynda galyňlygy olaryň arasynda ýerleşýän izolyatorlara barabar göze görünmeýän, potensialy, „0“ deň bolan ýuka zolak saklanýar. Elbetde şeýle şertde merkezi A_0 elektrodan çykýan tok çyzyklary bu zolagy kesip geçip bilmeýär we skwažnıanyň perimetri boýunça gapdalar, radial tarapa ýaýramaga mejbur bolýar. Effektiv elektrik garşylyk

$$\rho_{ef} = K_z \frac{\Delta U}{J_0}$$

boýunça kesgitlemek

A_0 (M) bilen B_{∞} we N_{∞} elektrodларыň arasyndaky potensiallaryň tapawudyny ölçemek arkaly aşyrylýar.

Üç elektrodly fokusirleýji zondyň esasy ölçegi bolup onuň uzynlygy L , ýagny merkezi hem-de ekran elektrodларыň arasyndaky izolyatorларыň aralygy, zondyň umumy uzynlygy L_{umumy} diýip bolsa A_1 we A_2 ekran elektrodларыň daşky uçşларыnyň aralygy hasap edilýär. Zondyň diametrini D_z bilen belgilenýär. Effektiv garşlygyň ýazgy nokady diýip merkez i elektrodynyň A_0 ortasy hasaplanýar. Üç elektrodly fokusirleýji zondyň diagrammasyny gatlaklary biri-birinden aýyl-saýyl etmäge, galyňlygy, 0,5 – 1 m bolan gatlaklary bolup görkezmäge mümkinçilik berýär. Adaty zondlardan tapawutlykda, ekranlaşdyrylan zondlar ýanaşyk gatlakларыň tok çyzyklaryna edýän ekran effekti diýilýän päsgelçiliklerden

halasdyr. Gürrüni edilýän zondyň barlag radiusyny onçakly uly bolman 1 – 2 metrden geçmeýär.

Ýedi elektrodly fokusirleýki zondyň elektrodлары şu aşakdaky ýaly ýerleşdirilýär: ortada merkezii tok elektrody A_0 , onuň aşagynda we ýokarsynda deň arlykda degişlilikde iki jübüt M_1, N_1 we M_2, N_2 ölçeýji elektrodлар hem-de A_1 we A_2 ekran tok elektrodлары ýerleşýär. Görşümüz ýaly (.... surat seret) adybir elektrodлар merkezi tok elektrodyna (A_0) garanynda simmetrik görnüşde ýerleşip, olar biri-biri bile jübütleyin baglanyşykda bolýarlar.

Merkezi tok elektrodynyň A_0 üstünden I_0 tok göýberilýär we бүтин ölçegiň dowamynda onuň güýjini üýtgetmän saklanýar. ($I_0 = \text{const}$). A_1 we A_2 ekrа tok elektrodларыň üstünden bolsa şol bir polýarlykdaky I_e tok göýberilip, onuň güýjini awtomatik režimde ölçeýji elektrodларыň M_1, N_1 we M_2, N_2 potenciallaryň tapuwydyndan

Guýalaryň elektrik ölçemelerinden alynýan maglumatlaryň ýoýulmak ähtimallygyny kesgitlemek we olaryň önüni almak

Guýalar gazylýarka elektrik ölçemeleriň barlaglaryny geçimek diýseň gerekli maglumatlary bermek bile olar nebitgaz geçiriji gatlaklary anyklap, olaryň häsiýetlerini kesgitlemäge, indiki geçirmeli jikmi-jik geofiziki işleriň meýilnamasyny düzmäge mümkinçilik berýär. Şeýle barlaglaryň gazuw işlerinden soň basym geçirilýänligi sebäpli, elektrik usullarynyň netijeleri ýuwuş suwunyň dag jisimlerine siňdirijiliginden ýetýän päsgelçiliklerden halasdyr.

HG- ölçemek üçin signallar zond gurluşlaryndan üç usul arkaly berip bolýar.

1. liniýasyz usul-sütündäki gazuw turbalary boýunça;
2. Sütündäki gazuw turbalary boýunça çekilen aragatnaşyk liniýasy arkaly;
3. Ýuwujy suwuklyk arkaly.

Usullarynyň ulanyşy boýunça iň aňsady we iň ýönekeyi 1-nji usuldur. Guýunyň kesigindäki pes udel elektrik garşylykly gatlaklardan düzülen jynslarda 2-nji usul boýunça elektrik aragatnaşygynyň täsir uzklygy 1000 m-e, ýokary UEG-ly jynslarda bolsa, 3000 m-e ýetýär.

Siýimsiz aragatnaşyk liniýasy täsir uzaklygynyň çäkliligi bilen tapawutlanýar. Onuň täsir ediş uzaklygyny geçiriji signallaryň ýygylgyny peseldip, has oňat elektrik häsiýetnamaly ýeňil metallaryň garyndysyndan taýýarlanan turbadan peýdalanylýan, guýunyň düýbindäki (zaboýdaky) peredatçiginiň ýükini ylalaşykly ulanyp we peredatçiginiň kuwwatyny artdyryp ulaldyp bolar.

H.G-nyň egriçyzykly hasaba alynanda (ýazga geçirilende) arabaglanyşyk liniýasysyň, hasba alyş enjamynyň, guýy, apperaturasynyň näsazlyklary ýa-da daşky päsgelçilikli signallaryň täsiri netijesinde onuň ýoýulmagy mümkin. Şeýle ýoýulmalaryň ýüze çykmagyna tok ýitirilmesi, induktiw päsgelçilikler, hasaba alyş gurluşlarynyň yrgyldysy, metalyň täsiri we ş.m täsirler bolup bilerler. Köplenç H.G-gyň ýoýulmagyna ýerüsti we guýy enjamlarynyň, arabaglanyşyk liniýasynyň izolýasynyň zaýalanmagy sebäp bolýar. Tok ýitirilmesi wagtynda ýazga geçirilen udel garşylygynyň egriçyzyklary ýoýulan görnüşde bolmak bilen, ol geologiki kesime bagly bolmaýar. Şonda ýazgy ýazýan gurluşyň 0-dan aňry geçýän pursatlary-da bolyar. Eger ýazgyny gaýtalasaň ol önki netijäni görkezmeýär we ş.m. Ýöne kä bit tok ýitirmelerini diňe H.G-nyň egri çyzyklarynyň diagrammalaryny işlemek arkaly kesgitlep bolýan ýagdaýlary-da duş gelýär. H.G-nyň egriçyzyklarynyň ýoýulmalarynda onuň ululygynyň ýokarlanmagy-da pese gaçmagy-da mümkin. Şeýle ýoýulmalaryň bolmazlygy üçin H.G-niň ölçeglerini geçirmäge başlanmanka ony geçirip bolandan soň kabeliň, ýer üsti apparaturalaryň, guýy enjamlarynyň izolýasynyň ýagdaýyny barlap durmaly.

Induktiv päsgeľçilikler: tok we öľçeýji zynjyrlar özara induktiwlige we sygyma eýedirler. Kabel boýunça A we B elektrodлары iýmitlendirýän zynjyra geçýän üýtgeýän tok öľçeýji zynjyrdas hasaba alyş enjamynda bellige alynýan E.H.G-leri döredýär. O-da gezeginde peýdaly signalyň ýoýulmagyna getirýär. Induktiv päsgeľçilikleriň ululygyny anyklamak üçin kabele daňylan zond guýa göýberilende ýa-da ol ýokary galdyrylanda egriçzygy ýazga geçirmeli.

Induktiv päsgeľçilikleri jübüt elektrodлар üçin izolýaiasynyň garşylygyna deňgarşylykly örümleri bolan kabelleri saýlap almak şeýle hem, iýmitlendiriji toguň ýygýlygyny peseltmek we kabeliň izolýasiýasyndaky bozulmalary aradan aýyrmak arkaly azaldyp bolýar.

Guýulary barlamagyň magnit usuly; Magnit usulynyň fiziki esaslary, prinsipal çyzgysy, berýän netijeleri, ulanylýan gäkleri

Dag jisimleriniň esasy häsietleriniň biri-de olaryň magnit syzyjylygy we magnit duýujylygydyr. Jisimleriň magnit syzyjylygy

$$m=B/mH$$

magnit induksiýasy bilen magnit meýdanynyň güýjenmesiniň özara baglanyşygyny kesgitleýär.

Magnit duýujylyk bolsa, dag jisiminiň magnit mamenti bilen onuň magnit meýdanynyň özara baglanyşygyny kesgitleýär.

Dag jisimleriniň magnit häsiýetleri olarda ferromagnit minerallaryň – magnetitiň we titanomagnetitiň barlygy biulen baglydyr.
yny kesgitleýär.

Dag jisimleriniň magnit häsiýetleri şeýle hem olarda ýadrolary magnit

Momentine we magnit spinlerine eýe bolan atomly elementleriň bardygyna şaýatlyk edýär. Dag jisimleriniň bu häsiýetlerine esaslanyp, gatlaklary barlamagyň tebigy y magnit meýdany magnit meýdany usuly, magnit duýujylygy usuly, ýadro-magnit usuly ýaly barlag usullary ulanylýar.

Tebigy magnit meýdany usulyna başgaça guýy magitobarlagy hem diýilýär. Ol Eriň magnit meýdany bilen baglylykda ýüze çykýan magnit anamaliýalaryny öwrenmeklige esaslanandyr. Köplenç, beýle ýagdaý magnetit magdanlarynyň bar ýerlerinde ýüze çykýar. Tebigy magnit meýdany usuly guýunyň kesigindäki magnit magdanlaryny ýüze çykarmak üçin ulanailýar. Eger guýy magnit magdanynyň üstünde erleşen bolsa, mysal üçin , 100m radiusly, $Z=1000$ gamm anamaliýaly şar şekilli jisimden 275m aralykdan, 20m- gorizonta gatlakdan, 40m- wertikal gatlakdan gözegçilik edip bolýar. 50-70-ml. T. magnit ýatagy bolan magdanyň –200300m-ýökarysynda ýerleşen guýudan magnit anamaliýasy barada maglumat almak bolýar.

Magnetitleriň, titanomagnetikleriň, mis magnetitleriniň ýataklarynda geçirilen barlaglar T.M.U-nyň ýokarynetijeliligini subut etdi.

Magnit duýujylygy usuly dag jisimleriniň emeli üýtgeýän elektromagnit meýdanlaryny öwrenmeklige, olaryň magnit duýujylygy bilen kesgitlenýän E.H.G-i kesgitlemäge esaslanandyr. Magnetitleriň, titanomagnetikleriň, mis magnetitleriniň ýataklarynda geçirilen barlaglar T.M.U-nyň ýokarynetijeliligini subut etdi.

Magnit duýujylygy usuly magnetit, titanomagnetit ýataklarynda gazylýan guýylaryň kesigini barlamagakda has netijeli hasaplanýar. Ol şeýle hem, guýynyň kesigindäki boksitleriň, marganes, hromitow, nikelli, siderit, galaýy toplumlaryny anyklamakga ulanailýar .M.D. usuly guýunyň

kesaigini litologiki bölmeklige, düzüjligini (korrelýasiýasyny) kesgitlemäge, magdanly zohalary anyklamaga, magnetitli magdanlardaky demiriň mukdaryny kesgitlemäge, magnit meýdanynyň anomaliýasyny anyklamak maksady bilen dag jisimleriniň magnit duýujlygynyň ululygy barada maglumatlary almak we ş.m . ýaly meseleleri çözmek üçin ulanylýar.

Guýularda elektrik ölçemeleriň barlaglarynyň toplumlaýyn apparaturasy, burrow wyşkasynda geçirmeli taýýarlyk işleri

Guýularda elektrik ölçemeleriň barlaglaryň toplumlaýyn apparaturasy iki bölekden- çuňluk enjamlaryndan we ýewr üsti hasaba alyjy gurluşlardan ybaratdyr. Burow turbasyndan ýokarda ýerleşdirilen çuňluk enjamy agyr burrow turbasynyň izolirnenen üstüne berkidielen halkalaýyn elektrodly zondlardan we çuňluk geçiriji generetordan ybratadyr. Çuňlyk geçiriji generator hökmünde özbaşdak trubinany aýlandyrmak üçin ulanylýan elektromaşyn generatoryndan peýdalanylýar. Geçiriji generator dag jisimlerinde kwazistasionar elektrik meýdanyny döredýär. Emeli elektrik meýdanynyň häsiýetnamasy yzygider birikdirilen ölçeg datçikleriň kömegi bilen ölçenilýär.

Burow wagtynda elektrik ölçegleriniň geçirýän enjamlaryň birnäçe görnüşleri bardyr. Birkanally enjam diňe iki zondly H.G-ň egriçyzyklyryny, ikikanally enjam-da iki zondly H.G-ň egriçyzyklary bilen H.P-nyň egriçyzyklaryny bilelikde hasaba almaga mümkinçilik berýär.

Nebitgaz guýulary turbuna burowy wagtynda A0,9M0,2N we A0,4M0,2N gradiýent zondlar arkaly, HG usuly bilen öwrenilende, APK görnüşli, bir kanally enjam ulanylýar. Enjamyň elektrodларыna awtonom ýagny, zondyň tok elektrodynyň daş töwregi boýunça ýaýraman, guýunyň ugry

bilen, ony dolduryp duran toýun ergini boýunça generatoradan 400Gs ýygýlyk tok berilýär. Enjam 0.5 den 200 OM.m ululykda H.G-y ölçemäge mümkinçilik berýär. Guňluk enjamy 100 gradiusa çenli tepraturada hem-de 7.10 Pa basyşda işläp bilýär.

Iki kanally enjam hem öwrenilýän gurşawyň 1-dewn 800 Om.m.udel garşylygyny, -300-den + 300 mB HP-ny ölçemäge mümkinçilik berýär. Bu enjam 70 gradus tempraturada, 4.10 Pa gidrawliki basyşda işläp bilýär. 15 Om.m orta udel garşylykly gurşawlarda enjamyň täsir aralygy 3000 m-e ýetýär. H.G-y ölçemek üçin iki sany M0,2 we M0,75 A potensial zondlar peýdalanylýar.

Burowdaky iş wagtyny azaltmak we guýularyň barlaglarynyň hilini gowulandyrmak maksady bilen taýýarlyk işleriniň bir bölegi enjamlar entek bazadaka ýerine ýetirilýär. Şeýlede işlere ähli enjamlaryň erbe-erligini, olaryň işe ýarawlylygyny, kabeliň hem-de elektrik liniýalaryň izolýasiýasynyň бүтewiligini, ölçeg enjamlarynyň ölçegleriniň dogrylygyny barlamak ýaly wezipeler girýär.

Güýç zynjyrynyň izolýasiýasynyň garşylygy 5 Momdan, tok zynjyrynyň izolýasiýasynyň garsylygy 10 Momdan pes bolmaly däl. Tok zynjyrynyň düzüwdigini barlamak üçin ony gerek bolaýjak ululykdaky toga birikdirip, ölçeg geçirip, barlap görýärler. Edil şeýle usullar bilen beýleki abzallar, ölçeg enjamlary barlanylyp görülýär we ölçeg enjamlarynyň görkeziji ýaýlary başlangyç ýagdaýda goýulýar. Gereкли enjamlardyr abzallar barlanylyp, gözden geçirilenden soň, degişli işgärleriň topary olary alyp, guýunyň ýanyna barlag geçirmäge gidýärler.

Geofizika topar burowa gelenden soň ýene-de taýýarlyk işleri geçirilýär. Bu ýerdäki taýýaelyk işleri esasan barlamhananyň enjamlaryny göterijini we blok – balansy tehniki howpsuzlygynyň düzgünlerine laýyklykda utgaşdyrmakdan ybratdyr. Mundan başga-da kömekçi enjamlary işe taýýarlanlarynda geçirijileriň (kabelleri iberiliş

tizliginiň, blok balansynyň aýlawynyň) sinhronlygy we ş.m. barlanylýar.

**Geofiziki barlaglaryň netijesi boýunça gatlaklaryň
ýerleşişini kesgitlemek. Gatlak naklonometrleri, olaryň
işleýşi, gurluşy, ölçeg geçirilşi, alnan netijeleri işläp
taýýarlamak.**

Guýularyň wertikal taslamasy bolsada öňünden gyşarma burçy belli bolan ýapgyt-ugurda burawlaýarlar. Yeriň jümüşindäki nokada yetmek maksady bilen taslamadaky yer üstündäki nokatdan gysaryp yapgyt-ugurda burawlanyar. Birnäçe sebäplere yagny ,geologik we tehnologik häsiýetli sebäplere görä guýy gazylmaly ugrundan gyşaryp, wertikal ugurdan daşlaşyp biler.

Guýunyň okunyň göz önünde tutulan wertikal ugurdan haýsy-da bolsa bir ugry üytgemegine onuň gyşarmasy diýilýär. Ol gyşarma burçy ψ we gyşarmanyň magnit azimudy φ bilen kesgitlenilýär. Gyşarma burçy guýunyň oky bilen oňa gorizonta tekizligiň aralygyna ýerleşip 90^0 ψ -e ululyk arkaly kesgitlenilýär.

Gyşarmanyň magnit azimudy φ guýunyň okunyň gorizonta tekizlige bolan proyeksiýasy bilen ýeriň magnit meýdanynyň demirgazyk ugrynyň aralygynda ýerleşendir. Guýy gazylýan döwründe onuň okunyň ýagdaýyny barlap durmaly, ýapgytlygyny kesgitlemeli. Guýynyň okundan wertikal ugra geçýän tekizlige guýynyň gyşarma tekizligi diýilýär. Guýynyň gyşarmasyny kesgitlemeklige inklinometriýa diýilýär. Guýynyň gyşarmasy baradaky maglumatlar gazymyň düýbiniň çuňlugyny gatlaklaryň ýerleşiş çuňlugyny gatklaklaryň normal kuwwatlylygyny kesgitlemek guýynyň gyşarmasyna gözegçilik etmek ýa oturtma sütünleri, guýy süzujilerini geofiziki enjamlaryny göýbermäge

päsgelçilik döretýän käbir böleklerdäki curt kesik gyşarmalary anyklamak üçin zerur bolup durýar.

Guýynyň gyşarmasyny ölçemek üçin ulanylýan enjamlara inklinometrler diýilýär. Olaryň elektrik ölçejili aralyk inklinometrler fotoinklonometrler, giroskopiki inklonometrler ýaly üç topardan ybarat görnüşleri bardyr. Başgy iki topara degişli inklonometrlerde guýynyň gyşarmasy esasan ýeriň meýdanynyň hem-de agyryk güýjiniň kömegi bilen kesgitlenilýär. Giroskopiki inklonometrleriň işi giroskopiki effekte esaslanandyr.

1-nji topara inklonometrleriň Иш-2 Иш-3, Иш-4, ИК-2

ИТ-200. УМИ-25 ýaly birnäçe görnüşleri degişli bolmak bilen olaryň işleniş prinsipleri hem-de gurluşy birmeňzeşdir. Bir süýmli kabelde işleýän ИК-2 inklonometri özünde Иш-3, Иш-4 inklonometrleriň gurluş çyzgysyny jemlemek bilen 140 В naprýaženiýa hemişelik tokda işleýär. Guýynyň gyşarmasynyň elementlerini kesgitlemek üçin köpri (mostawaýa) çyzgysy ulanylýar.

УМИ-25 kiçi göwrümli universal inklonometri sütünsiz çuň nebit we gaz guýulardaky, almaz gazuwly guýulardaky şeýle hem gazylan guýulardaky gyşarma elementlerini anyklamak üçin niýetlendir.

ИТ-200, И-7 ýaly inklonometrleri bolsa çuň we ýokary çuňlukdaky guýulary barlamak üçin ulanylýar. Bu enjamlardaky ölçeg ýalňyşlyklary zynjyryň, kabeliň izolýasiýalarynyň zaýalanmasyndan tok güýjiniň bolmay bahasyndan üýtgemeginden, enjam bilen guýunyň okunyň parallel bolmazlygyndan ýüze çykyp biler. Fotoinklonometrlerde gyşarma burçy bilen azimudyň bahalary elektrik signalyna öwürilmän, olar fotokagyza surat düşürilýär. Bu enjamda gyşarma burçy asmanyň gyşarmasynyň surety boýunça magnit azimudyndaky gyşarmalar hem, magnit strelkasynyň gyşarmasynyň suratyny teswirlemek arkaly amala aşyrylýar. Bu enjamlardaky ýalňyşlygyň gaty kiçi bolyandygyna seretmezden netijäni kesgitlemegiň çaltlyga

boýunça aralyk enjamlaryndan yzda galýanlygy üçin olar praktikada gaty seýrek ulanýarlar. 3-nji topardaky enjamlar magnit anamaliýalar we ş.m. sebäpli beýleki enjamlaryň ulanyp bolmaýan ýerlerinde, kömür, beýleki magdanlaryň gözleglerinde ulanylýar. Olar giroskopiki aýalnmalaryň netijesinde alynýan gyşarma burçynyň bahasyny teswirlemeklige esaslanandyr.

Guýlaryň kawernometriýasy, guýlaryň diamtrini ölçemek usuly.

Kawernometirler, olaryň görnüşleri, işleýşi, olary etalonlaşdyrmak, görmek, ulanmak.

Guýy gazylanda dolotanyň diametric guýynyň taslamasyna görkezilişine baglylykda kesgitlenilýär. Eger guýynyň gazylan böleginiň diametri dolotanyň ýa-da koronkanyň diametrinde gabat gelse ondan onuň diametryna nominal diametr diýilýär. Ýöne hakykatdandürli litologiýaly kesigiň ugrynda guýynyň diametri dürli bolýar. Köplenç, gaty jisimli böleklerde guýynyň diametri nominal häsiýete eýedir. Çäge-de toýunly gatlaklarda oýuklar emele gelip guýynyň diametric nominal ýagdaýda uly bolýar. Ýuwuş suwuny siňdirmäge ukyply kollektor gatlaklarda guýynyň diametri normaldan daralýar. Bu ýagdaý ýuwuş suwy gatлага siňdirilende guýynyň diwaryna palçygyň gatap, toýunly gabygyň emele gelmegi bilen düşündirilýär. Toýunly gabygyň galyňlygy 2-4 sm-e ýetip bilýär we ol ýuwuş suwynyň fiziko-himiki aýratynlygyna hem-de gatlagyň kollektorlyk häsiýetine baglydyr. Guýynyň hakyky diametrini bilmeklik şu aşakdaky meseleleri çözmek üçin gerek bolýar:

1. Oturtma sütünlerini sementlemek üçin gerek boljak sementiň mukdaryny kesgitlemekde sütüniň daşyndaky boşlyk meýdanyň göwrümini hasaplamakda;

2. Guýynyň sütüniň başmagyny goýmak, süzujileri, gatlakalary, barlaýan enjamlary berkitmek we ýerleşdirmek üçin iň amatly ýerleri anyklamakda;
3. Burow wagtynda guýynyň hiliniň ýagdaýyna gözegçilik etmekde;
4. Senagat geofizikasynyň usullarynyň netijelerini mukdar taýdan teswirlemekde interpretasiýa etmekde;
5. Guýynyň geologiki kesimini takykklamakda (gatlaklaryň litologiýasyny kesgitlemekde kollektorlary anyklamakda);

Guýynyň hakyky diamtrini ölçemeklik kawernomerleriň kömegi bilen amala aşyrylýar. Çuňluk masştabyna guýynyň diamterini üýtgemesiniň egri-çyzygyna kawernogramma diýilýär. Ölçeşler esasan 4 sany ölçeg ryçagly, uzyn hem-de gysga iki egni bolan CKC, CKT, CKO, KCV-1, KCV-2 görnüşdäki kawernomerlerde geçirilýär. Olaryň ählisinde işleýiş düzgünleri birmeňzeş bolmak bilen ölçeg ryçagynyň mehaniki süýşmesi elektrik signalyna öwrülip ýokardaky (ýer üsti) hasaba alyjy enjama geçirilýär. Enjam guýa göýberilende onuň ryçagy gulpanylgý ýa-da polat sim bilen daňylgy bolýar. Ol aşakdan ýokary galdyrylýarka, guýynyň sütünine sürtülip gul açylýar, eger ol polat sime daňylan bolsa onda enjamy işletmek üçin tok göýberilende sim ýanyp gaçýar we ryçagy açylýar. Sebäbi kawernomerler adatça 0,48 A-lyk güýji 300 B napraženiýasy bolan hemişelik tok bilen iýmitlendirilýär.

KCV-2 kawernomeriň adatça, $t=70$, $P=2 \cdot 10^7$ Pa maksimal gyşarma burçy 40, bolan şertlerde 46-370 mm diametric ölçemäge ukyplydyr we enjam esasan çuň bolmadyk kömür we magdan guýularynyň diamtrini ölçemäge niýetlenendir. Onda ryçaglaryň açylyş sanly çäksiz gezek amala aşyrylýar. KCV-1 enjamynda bolsa olar 4 gezek açylyp ýapylýarlar. Özem bu enjam nebit gaz gözlenilýän çuň guýularynyň diametrini ölçemäge niýetlenendir.

Kä halatlarda gatlaklardaky kollektorlary anyklamak üçin ýöriteleşdirilen mikrokawernometrlerde hem ulanylýarlar,

olary adaty kawernometrlerden tapawutlylykda ölçegleri kiçi bolmak bilen ýörite toýyn gabygynyň galyňlygyny ölçemäge niýetlenendir. Ölçegler esasan 1:200, 1:500, 1:50 çuňluk masştablaryna keseligine hem 1,2 we 5 sm/sm aralykda saýlanylyp alynýar. Enjamlaryň ölçeg tizligi köplenç hasaba alyjynyň görnüşine guýynyň hiliniň tehniki ýagdaýyna baglylykda saýlanylyp alynýar, köplenç ol 1000-3000 m/s barabardyr.

Guýularyň profilmetriýasy (guýularyň profilini durkuny, kese-kesigini ölçemek),usuluň geçirilişi, ulanylyşy.

Guýynyň hiliniň sütüniň kese-kesigi mydama tegelek bolmaýar. Ondaky nädogry görnüşler guýy enjamynyň gysarmasynyň bardygyna ondaky ýapyk birleşmeleriniň metal uçlaryň sütüniň ugryna nädogry gazuwlary edýändigine şaýatlyk etýär. Şeýle-de sütüniň nädogry görnüşine atuw-parlaýyş işleri hem sebäp bolup biler.Guýa göýberilýän oturma sütünlerde deformasiýa ýüze çykyp sütüniň kese-kesiginiň görnüşiniň üýtgemegine getirip biler. Guýynyň kese-kesiginiň ölçeginiň we görnüşiniň üýtgesini ölçemeklige profilometriýa diýilýär.

Guýynyň belli bir çuňlykdaky dikligine ölçeginiň görnüşiniň üýtgesiniň ölçeglerine wertikal profilometriýa diýilýär. Guýynyň belli bir çuňlykdaky kese-kesiginiň ölçeginiň görnüşiniň üýtgesiniň gorizontal profilmetriýa diýilýär. Oturtma sütünli we açyk guýlarda hiliň sütüniň diamtriniň ölçegleri profilemetriýanyň kömegi bilen amala aşyrylýar. Bu enjamyň kömegi bilen bir wagtda guýynyň bir näçe wertikal üstlerinde diamtriniň ölçeglerini geçirmek bolýar. Onuň dürli görnüşleri bolup, iň ýörelgesi kawernomer-profilomerlerdir. Bu enjamyň kömegi bilen guýynyň diamtrini ölçeglerini birbada özara perpenkiluýar wagtda üç,dört üstde

geçirip bolýar. CKII-1 görnüşli kawernomer-profilomerleriň kömegi bilen üstleriň ikisinde ölçäp geçirip bolýar .

**Geologiya we tehniki meseleleri çözmek üçin häzirki
zamanda geçirilýän GGB-nyň toplumy. Toplumda
ulanylýan elektrik barlaglary**

Dag jynsynyň häsiýetini we doýgunlylyk häsiýetini takyk kesgitlemek üçin, guýunyň kese-kesiginde ýerleşen meýdanyň elementlerini öwrenmekde GGB-nyň fiziki tebigaty boýunça dürli usullary, (elektrik, elektromagnit, akustik ýadromagnit we beýlekiler ulanylýar) peýdalanylýar. GGB toplumy, geologiki kesigiň çaklanmasyna ulanylýan guýunyň gurluşynyň tehniki şertiniň taslamasyna degişli niýetlenilen guýularyň meselesini çözüär.

Niýetlenşine görä aşakdaky ýaly tapawutlandyryrlar.

- Burawlanýýan (gazylýan) guýuda geologiya geologianyň meselesini çözmek üçin GGB-nyň toplumy
 - Gazylýan guýunyň açyk sütüniniň tehniki ýagdaýyny öwrenmek GGB-nyň toplumy
 - Oturtma sütüniniň tehniki ýagdaýyny öwrenmek üçin GGB toplumy
 - Gazylýan guýuda geologiya – tehniki barlag geçirmek üçin GTB-nyň toplumy
 - Gazylýan guýunyň önümlü böleginde synag geçirmek üçin SBT (KUU) toplumy
 - Nebitli we gazly ýatagy özleşdirmek we barlamak üçin GGB-nyň toplumy
 - Partlama işini geçirmek üçin GGB-nyň toplumy
- GGB-nyň toplumy siferli kompýuterleşdirilen karataž tehnikasyny we enjamlary toplumlaşdyrýan (modully) guýularda ulanmaklyk göz önünde tutulýar.

GGB-nyň toplumy geologianyň meselelerini çözmek üçin özünde hökmany we goşmaça barlaglar jemlenýär.

Hökmany barlag hemişelik we üytgeýän böleklerde durýar. Onuň düzümini öwrenilýän desganyň geologiýa tehniki şerti kesgitleýär. Aýratyn interwallarda çylşyrymly gurluşly kollektorlary öwrenmek üçin goşmaça barlag geçirmek maslahat berilýär.

Gazylýan guýularda GGB toplumy geologiki we tehniki wezipeleri çözmek üçin zerurdyr.

Daýanç parametrik gurluş (struktura) gözleg baha bermek we agtaryş (razwedka) guýulary üçin ýeketäk GGB hökmany toplumy göz önünde tutulýar.

Ulanulýan guýularda GGB hökmany toplumyň ýerine ýetirilýän usulyň mukdarynyň we barlagyň azalýanlygy bilen tapawutlanýar. Eger-de gözleg guýusy.(razwedoçnyý) täzy çylşyrymly önümlü kesigi öwrenmek üçin baza hökmünde taslanýan bolsa onda geofiziki barlag ýörite tehnologiýa boýunça geçirilýär.

Eger-de baza boýunça önümlü kesigi açmak uglewodorod esasly ýuwujy suwuklyk bilen geçirilýän bolsa (elektrik akymyny geçirmeýän ýuwujy suwuklyk bilen gazylýan guýy) (ПС, БКЗ, БК, МБК) elektrik usullary (ИК, БИКИЗ, ДК) umumy we detal (!) elektromagnit barlaglary bilen geçirilýär.

Kesigiň önümlü bölegini detal barlagyny geçirilende karatažyň (ГК, НГК, ИНГК) usulyňy açyk sütünde we obsad kolonnasynda ýerine ýetirilmeli.

GGB aýratyn görnüşini geçirmegini nobaty ondan alnan maglumatlaryň teswirlemegini hiline we guýy şertine bagly. Ilki bilen barlagyň elektrik görnüşü soňra АК, ГК, НГК, ИНГК, kawernomer – profirometriýa inklometriýa geçirilýär.

GGB gidrodinamik barlag (КУУ) we synag alyjy (probotborni) bilen dag jynsynyň nusgasyny hem-de gatlakdan fluidlere alyp tamamlanylýar. GGB hökmany toplumy açyk sütünde geologiýa meselesini çözmek üçin gözleg we ulanylýan guýular geçirlen barlagy 1-nji tablisada berilýär. Barlaglaryň aýratyn görnüşleri hem-de şol sanda ГК + НГК

guýunyň aýyk sütüniň kanagatlanarsyz ýagdaýdadygy sebäpli şeýle informasiýalary almak üçin goşmaça barlag geçirilýär. GGB hökmany toplumy aşa çuň ýokary temperaturaly we basyşly gazylýan guýularda geçirilende gidrostatik Russiýanyň enjamlary bilen bir hatarda „Şlyumberže“ kompaniýasynyň arenda alnan geofiziki apparaturasyny hem peýdalanylýar.

Aşakda gözleg we ulanylýan guýularda aýyk sütünde geologiýa meselesini çözmeklik üçin GGB-nyň hökmany toplumy görkezilen:

Toplumyň gurluşy	Gözleg guýy üçin	Ulanylýan guýy üçin
	Hökmany toplum	
Umumy barlag ählisi guýunyň kesimi boýunça	Standart karataž (КС+ПС) kawernomer profirimetriýa inkloimetriýa, termometriýa	Standart karataž (КС+ПС) gammakarataž (ГК) kawernomer profirimetriýa inkloimetriýa,
Kesimiň önümlü böleginiň detal barlagy	БКЗ+БК+ИК ýada ВИКИЗ АК we ГПП ГК+НГК+ИНГК	ВИКИЗ ГК+НГК ИНГК
	Goşmaça barlaglar.	
Kesimiň önümlü böleginiň detal barlagy	Uglerodly – kislorodly karataž (CO-karataž) ýadro – magnit karataž (УМК)	Uglewodorodly – kislorodly CO-karataž ýadro – magnit karataž (УМК)

Bellik:.

Induksion koratažy (ИК) ВИКИЗ usuly gazylýan guýularda uglewodorod esasly ýuwujy suwuklyk ulanylanda geçirilýär. АК we ГТП usul gözleg guýuda goşmaça ulanylýar. Ulanylýan guýuda çylşyrymly kesikde ВИКИЗ GGB standart usuly bilen bilelikde ulanylýar.

Gazylýan guýyny barlamak üçin guýa buraw abzaly bilen goýberilýän awtonom modully geofiziki apparaturalarda geçirilýän GGB- nyň hökmany toplумы

Buraw abzalyk bilen guýa goýberilýän geofiziki apparatura, ýapgyt we gorizonta ugrukdyrlan sütünli, şeýle hem aşe dykyz suwuklykly, süýgeşikli buraw ergini ulanylýan wertikal guýularda ýagny geofiziki abzallary karataž kabeli bilen goýberip bolmaýan ýagdaýada ulanylýar.

Buraw abzaly bilen goýberilýän karataž enjamyny ulanmak üçin GGB hökmany toplумы

Modul	Karataž usuly
ИК А – 80 ýa-da А – 48	Induksion karataž, HP (ПС)
АПК – 6	Gamma karataž
ИОМ – 1	Нейтрон – нейтрон karatažy
	Inklonometriýa

EDEBIÝAT

1. Türkmenistanyň Konstitusíýasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009 Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
7. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetiniň, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
8. «Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin
10. Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И., Кузнецов Г.С. «Общий курс геофизических исследований скважин». Учебник – М.Недра, 1984г
11. Петров Л.П., Широков В.Н., Африкян А.Н. Практикум по общему курсу геофизических исследований скважин. Учебник – М.Недра 1987г.
12. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Резванов Р.А., Африкян А.Н. Промысловая геофизика. Учебник – М.Недра, 1986г.
13. Латышова М.Г., Тузов В.П., Вендельштейн Б.Ю.Обработка интерпретация материалов

геофизических исследований скважин. Учебник —
М.Недра, 1989г.

Mazmuny

1. Giriş.Türkmenistanda nebitgaz senagaty, nebitgaz pudagynyň taryhy, şu gün, ertiri gazanylanlar, ösüşler, perspektiwalar.Guýularyň geofiziki barlaglarynyň elektrik we magnit usullary. Olaryň nebit we gaz senagatyny ösdürmekdäki ähmiýeti 7
2. Guýularda geofiziki barlaglaryň esasy ugurlary.Guýularda geologiki kesimi öwrenmek, peýdaly baýlyklary ýüze çykarmak we olaryň senagat ähmiýetini kesgitlemek 10
- 3.Guýularda geçirilýän geofiziki barlaglaryň tehnikasy. Guýulardaky telemetriýanyň prinsipleri-geofiziki maglumat almak we daş aralyga bermek serişdesi hökmünde 12
4. Ýer üsti we çuňlukda ulanylýan ölçeg apparatlary:guýyda geofiziki barlaglaryň geçirilişiniň tehnologiýasy, geofiziki parametrleri ölçemegiň we registirlemegiň usullary 16
5. Senagat geofiziki awtomatik stansiýalary, olaryň gurluşy, tehniki häsiýetnamasy, ulanyşy. Senagat geofiziki enjamlar, özi ýöreyän görerijiler, elektrik togunyň çeşmeleri, geofiziki kabeller we beýleki ýardam beriji gurallar 18
6. Nebit we gaz üçin gazylyan guýylaryň klassifikasiýasy 21
7. Guýularda geçirilýän barlaglaryň elektrik usullary. Elektrik usullarynyň ulanyş çäkleri, çözübilijilik ukyby 26
8. Hyýaly elektrik garşylyk usuly, dag jynslarynyň udel elektrik garşylygy, onuň guýularda ölçelinişi 27
9. Suw erginleriniň, dag jynsynyň we gazylyp alynýan peýdaly magdanlaryň udel garşylygy 30
10. Hyýaly garşylyk usulynyň zondlary,olaryň görnüşleri, ulanylyşy,belgilenilişi. Hyýaly garşylygyň guýularda ölçelinişi 37
11. Zondlaryň görnüşleri 39

12. Zontlaryň gurluşy	43
13. Dürli gatlaklarda potensial we gradiýent zondlar bilen ölçelinen H.G-ň diagrammalary. Guýularda standart elektrik ölçeme geçirmek üçin optimal zondlary saýlap almak. Hyýaly garşylyk usulynyň ýöriteleşdirilen zondlary	47
14. MikrozonDIRleme, olaryň görnüşleri, ulanylýan çäkleri	51
15. Zeminlemäniň garşylygy usuly, togy we emeli polýarlaşmanyň potensialyny hasaba almak	54
16. Toguň awtomatiki ýygnaýjýsý bolmadyk ekranlaşdyrylan zeminlemäniň garşylygy usuly	56
17. Guýylary barlamagyň induksion usuly	57
18. Induksion usulyň apparaturalary	60
19. Rezistiwimetriýa usuly, Fiziki esasy, maksady, ulanmagyň gäkleri. Ýer üsti we guýy rezistiwimetrleri, olaryň iş düzgynlerini saýlamak we ulanyşy	63
20. Toguň we elektrik geçirijiligiň, hyýaly we netijeli (effektiw) garşylygyň diagrammalarynyň ýoýulmagy, olary ýüze çykarmagyň, önüni almagyň we düzediş bermegiň usullary	65
21. Dag jisimleriniň hususy polýarlaşmak potensiallary usuly. Fiziki esaslary, usulda ulanylýan zondlaryň görnüşler	66
22. Diffuzion – adsorbasion potensialy	68
23. Süzülme potensialy	71
24. Okislenme-dikelmä potensialy	71
25. Gatlagyň geologiki häsiýetleri bilen baglanyşykly bolmadyk gaty Potensiallary	72
26. Guýy potensialynyň (GP) kömegi bilen gatlagyň araçäginiň, kesigiň litologiki düzüminiň kesgitlenişi	73
27. Çuňlygy kesgitlemek, elektrik ululuklaryň diagrammalarynyň ölçenilişi, bellik edilişi we çyzyp taýýarlanylyşy	74

28. Elektrik garşylygy ekranlaşdyrylan zondlar bilen ölçemek usuly (Gapdal karatož)	75
29. Guýularyň elektrik ölçemelerinden alynýan maglumatlaryň ýoýulmak ähtimallygyny kesgitlemek we olaryň önüni almak	78
30. Guýulary barlamagyň magnit usuly; Magnit usulynyň fiziki esaslary, prinsipal çyzgysy, berýän netijeleri, ulanylýan gäkleri	80
31. Guýularda elektrik ölçemeleriň barlaglarynyň toplumlaýyn apparaturasy, burrow wyşkasynda geçirmeli taýýarlyk işleri	82
32. Geofiziki barlaglaryň netijesi boýunça gatlaklaryň ýerleşişini kesgitlemek. Gatlak naklonometrleri, olaryň işleýşi, gurluşy, ölçeg geçirilişi, alnan netijeleri işläp taýýarlamak	84
33. Guýlaryň kawernometriýasy, guýlaryň diamtrini ölçemek usuly. Kawernometirler, olaryň görnüşleri, işleýşi, olary etalonlaşdyrmak, görmek, ulanmak	86
34. Guýularyň profilmetriýasy (guýularyň profilini durkuny, kese-kesigini ölçemek), usuluň geçirilişi, ulanylyşy	88
35. Geologiýa we tehniki meseleleri çözmek üçin häzirki zamanda geçirilýän GGB-nyň toplумы. Toplumda ulanylýan elektrik barlaglary	89
36. Gazylýan guýyny barlamak üçin guýa buraw abzaly bilen goýberilýän awtonommodully geofiziki apparaturalarda geçirilýän GGB-nyň hökmany toplумы	92
37. EDEBIÝAT	93