

**TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

**G.A.Akgaýew, I.A.Baýramowa**

# **GIDROGEOLOGIK BARLAG USULLARY**

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Aşgabat – 2010

**G.A.Akgaýew, I.A.Baýramowa,** Gidrogeologik barlag  
usullary.

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

## Sözbaşy.

Gidrogeologik barlaglar diýip, gidrogeologik şertleri öwrenmek, ýerasty suw ojaklaryny ýüze çykarmak, olaryň gorbaýlyklaryna baha bermek, düzgünini, hilini we ýerasty suwlaryň hereketiniň aýratynlygyny dürli halk hojalyk meselelerini çözmek maksady bilen geçirilýän usullar we tärlär baradaky taglymata aýdylýar. Bu ýerasty suw gurşowyň esasy düzüjisi, Ýeriň özboluşly maddasy we iň gymmat gazma baýlygy hökmünde – ýerasty suwlary öwrenýän häzirki zaman gidrogeologiýanyň (ýerasty suw gurşawy baradaky ylmyň – G.A.) esasy bölümleriniň biridir.

Gidrogeologiýada beýan edilýän ýerasty suwlar beýleki tebigi suwlar we dag jynslary bilen aýrylmaz baglanyşykly bolan, ýer gabygynda geçýän geologik hadysalaryň ösüşine we döreýişine has işeňňir gatnaşýan iň möhüm geologik görnüşiniň biridir. Şunuň bilen birlikde olar ýer gabygynyň beýleki gazma baýlyklarynyň we minerallarynyň arasynda özüniň tebigaty, ulanylyş möçberi we halk hojalyk ähmiýeti boýunça aýratyn orna eýedir. Suw baýlygyny ulanmaýan halk hajalyk pudagyny göz önüne getirmek mümkin däl. Şoňa görä, ýerasty suwlary öwrenmekliginiň diňe bir almaly ähmiýeti bolman, eýsem Ýeriň ösüş taryhyna dogry we doly düşünmäge we ahyl ýetirmäge ýadam berýän ylmy ähmiýeti hem uldyr.

Ugurdaş ylymlar – geologiýa, geohimiýa, geofizika, gidrawlika, gidrologiýa, meteorologiýa, klimatologiýa, gidrohimiýa, geomorfologiýa, toprak öwreniş we köp sanly beýleki ylymlar bilen ysnyşykly aragatnaşynda bolup, gidrogeologiýa özbaşdak ylma öwrilendir. Bu ylym yerasty suwlary we beýleki tebigi baýlyklary örän ýokary tagşytly we doly ulanmaklyga, ýörite barlag usullary, möhüm çözgitleri işläp taýýarlamaga ýardam edýändir.

Gidrogeologik şertleri öwrenmekligiň usullary we tärleri, düzümi, göwrimi (mukdary) we gidrogeologik we beýleki ýörite barlag görnüşlerini geçirmek çözülýän meseleleriň

aýratynlygy, çylşyrymlylygy we tebigi şertleriniň derejesine baglydyr. Şol bir wagtda-da, gidrogeologik we beýleki barlag görnüşleri elmydama, alynýan gidrogeologik maglumatlaryň takyklygyny, öňde goýulan meseleleri doly we dogry çözmek üçin ýeterlik bolmagyny üpjün etmelidir.

Häzirki zaman gidrogeologiyasynyň usullary arkaly çözülýän amaly meseleler toplумы dürli – dürlidir we örän giňdir. Olar şu aşakdakylardan ybaratdyr:

1) ylatly nokatlary, oba hojalygyny we senagat pudaklaryny suw bilen üpjün etmek üçin ýerasty suwlary gözlemek, barlamak we ulanylýan gorralaryna baha bermek;

2) sagaldyş – bejeriş (derman) işleri, himiýa senagatyny we ýylylyk (energetik) üçin ýerasty mineral – derman, senagat we ýylylyk beriji suwlary gözlemek, barlamak we ulanmanylyan gorralaryna baha bermek;

3) peýdaly gazma baýlyk ojaklaryny maksada laýyk özleşdirmekligi kesgitlemek üçin olaryň gidrogeologik şertlerini öwrenmek;

4) ekin we öri meýdanlary suwlandyrmak we aşa çyglasan ýerleri çalykdymak maksatlary üçin geçiriyän gidrogeologik barlaglar;

5) gazma baýlyk ojaklarynyň gidrogeohimik we radiogidrogeologik gözlegi;

6) gazma baýlyklary almaklygyň täze öňde baryjy usullaryny (himiki, gidrawliki we ş.m.) gidrogeologik esaslandyrmak;

7) ýerasty suwlaryň gorralaryny emeli artdymaklygyň we olary hapalanmadan, arryklaşmadan goramaklygyň gidrogeologik esaslandyrmasy;

8) senagatyň ulanan zyňyndy suw akymalaryny emeli topar, çuňlyklarda gömmekligiň gidrogeologik esaslandyrmasy;

9) nebit we gaz üçin emeli ýerasty suwuklyk saklaýjy desgalary gurmak bilen baglanyşykly gidrogeologik barlaglar;

10) ýerasty suwlaryň sebit (regional) – giň meýdan we belli bir ýer (lokal) üçin düzgüniniň çaklamasyny gidrogeologik esaslandyrmak;

11) geologik gurşawy adamyň hajalyk işleriniň täsirine we ony goramaklyga baha bermeklik bilen baglanyşykly gidrogeologik barlaglar.

Bular hem heniz, ýörite gidrogeologik barlaglaryň çözüň halk hojalyk meseleleriniň doly sanawy däl. Ähli iri gurluşyk desgalar: suw howdanlary, emeli derýalar, bentler, köprüler, suw elektrik merkezleri, ýerasty atelgeler, demir we gara ýollar, senagat, harby we ýaşaýyş jaý gurluşygynda ýörite gidrogeologik barlaglar hökmany suwratda amala aşyrylmalydyr.

Ýokarda agzalan halk hojalyk meseleleriň çözgidi köp babatda gidrogeologik we beýleki barlaglaryň toplumynyň dogry saýlanyp alynmagyna we esaslandyrylanlygyna baglydyr. Bu hem bolsa, ýerasty suwlaryň gözlegi we barlagy taglymatynyň esasyny düzýändir. Bu taglymatyň ösüş taryhy gidrogeologiýa ylmy bilen aýrylmaz bagly bolup, öz beýanyny D.I. Gordewiň, G.W. Bogdanowyň, G.N. Kamenskiýniň işlerinde tarapdyr.

Dürli maksatlar üçin ýerasty suwlaryň gözlegi we barlagy Pýotr I-iň, M.W.Lomonosowyň döwründen başlanyp, soňra 1882-nji ýyldan Geologik Komitet tarapyndan dowam etdirilendir. Şol gadamy zamanyň görnükli geologlaryndan I.W.Muşketow – Türkmenistanyň dürli Künjeklerinde (esasan Kopetdagda) işler geçirendir.

1917-nji ýyldan soňra dürli halk hojalyk meseleleri çözmeklige gönükdiriler gidrogeologik barlaglar giň gerim bilen ýaýlap, barlaglaryň usullary we esaslary döredilip başlandy.

Watançyýk urşy döwründen öň suw üpjünçiligi, ýerleri suwlandyrmak, gidrotehnik – suw desgalary gurmak bilen baglanyşykly uly möçberli gidrogeologik barlaglar geçirilendir. Ýerasty suwlaryň gözleginiň we barlagynyň gidrogeologiýada,

ylmy esasy A.I. Silin-Bekçurin we G.N. Kamenskiý tarapyndan döredilendir.

Gidrogeologiyanyň yllym hökmünde ösmeginde, gidrogeologik barlag usullarunyň kämilleşmeginde rus alymlary – A.N. Semihatowyň, F.T. Sawarenskiýniň, O.K. Langeniň, N.N. Slawýanowyň, W.A. Priklonskiýniň, N.I. Tolstihiniň, M.Ýe. Altowskiň, N.K. Girinskiýniň, N.K. Ignatowiçiň, şonuň ýaly-da daşary ýurt alymlary K. Keýlgakyň, Ç. Slihteriň, G. Gefaryň, Ýe. Prinsiň, W. Kemeniň uly goşantlary mälimdir.

Gidrogeologik barlag usullarynyň has pajarlap ösmegine G.N. Kamenskiý, N.N. Bindeman, S.K. Abramow, N.A. we N.I. Plotnikowlar, P.P. Klimentow, A.M. Owçinnikow, F.M. Boçewer, N.N. Werigin, I.W. Garmonow, A.W. Leledýew, I.A. Skaballanow, B.I. Kudelin, W.M. Şestakow we beýleki köp alynlaryň onjaýly gişandyny bellemelidir.

“Ýerasty suwlaryň gözlegi we barlagy” diýen ders 1930-nji ýyllardan bäri ýokary we ýörite orta mekdepleriň geologiýa gözleg bölümlerinde okadylýp gelinýändir. Ders boýunça ilkinji dollanma bolup A.S. Silin-Bukçuriniň işleri hyzmat edendir. Soňra 1947-nji ýylda G.N. Kamenskiýniň ýokary mekdepler üçin “Ýerasty suwlaryň gözlegi we barlagy” diýen okuw kitaby çapdan çykdy. 1961-nji ýylda P.P. Klementowyň ýokary mekdepler üçin “Gidrogeologik barlaglaryň usullary” diýen okuw Gollanmasy çap edilýär. 1978 we 1989-nji ýyllarda P.P. Klimentowyň we W.M. Kononowyň ýokary mekdepler üçin “Gidrogeologik barlaglarynyň usullary” diýen okuw kitaby umumylaşdyrylan görnüşde çap edilendir.

Soňraky 2-3 on ýyllyklar döwründe gidrogeologiýa ylmy üstünlikli ösdürildi. Dürli hojalyk meselelerini çözmek üçin gidrogeologik barlag usullary has kämilleşdirildi. Mineral – derman, termal – ýyly, senagat we agyz suw ojaklary açyldy.

Peýdaly gazma magdan ojaklaryň gidrogeologik şertlerini öwrenmek usullary we ol ojaklaryň özleşdirilen halatynda geçýän gidrogeologik üýtgeşmeleri önünden kesgitlemek we beýleki wajyp meseleler çözüldir.

Iri regional gidrogeologik barlaglar esasynda Türkmenistanyň ähli meýdany dürli möçberlikli (1:1000 000, 1:500 000, 1:200 000 we ş.m.) geologik, gidrogeologik, injener – geologik kartalaşdyrma bilen örtülendir. “Türkmenistanyň geologiýasy” (1972), “Türkmenistanyň gidrogeologiýasy” (1972), “Türkmenistanyň inžener - geologiýasy” (1978) we beýleki işler we kartalar çap edilendir.

Häzirki zamanda Türkmenistanyň giňişliklerinde suw – tehniki we meliorativ desgalaryň gurluşygynyň, ýer jümüşinden çykarylýan peýdaly tebigi baýlyklar (ýerasty suwllar, nebit, gaz we beýleki magdanlar) senagat we oba hojalyk önümçiliginiň güýçli depginde ösüş şertlerinde, umuman, adamyň hojalyk işleri ýeriň geologik, gidrogeologik we inžener – geologik şertlerine, ýerasty suw gurşowynyň düzgünine, hiline we mukdaryna ep – esli täsir edýänligi gürrüňsizdir. Bu şertlerde, taslanylýan çäreler geologik, gidrogeologik, inžener – geologik, gidrogeologik, gidrometeorologik, toprak – agromeleorativ, biologik işleriň geçirilmekligini, barlaglaryň täze usullaryny işläp taýýarlamaýdygyny we tebigatyň, ekologiýanyň üýtgemeginiň çaklamalaryny düzmekligi, bu özgermeleri kadalaşdyrmak usullaryny, tärlerini tapmaklygy talap edýändir.

Şeýlelikde, häzirki zaman gidrogeologiýasy diňe bir ýerasty tebigi suwlar bilen bagly öwrenýän ylym bolman, eýsem ol prosesleri kadalaşdyrýan, dolandyrýan adamzat jemgyýetine hyzmat etmektige gönükdirýän ylma öwrülýändir. Gidrogeologiýada ylmy – teoretik we tejribe usullar giňden ulanylýar. Bu ylym geologiýa bilen aýrylmaz bagly bolany üçin, ol özüniň ýörite usullaryndan başga-da öňde baryjy geologik derňew usullary giňden ulanýandyr.

Soňky ýyllarda gidrogeologik barlag usullarynyň ösüşi ýerasty suw ojaklaryny gözlemegiň we barlamagyň ylmy esasyňy işläp taýýarlamak; regional baýlygyň çaklamasyny we ulanylýan gorlara baha bermek; ýerasty suwlaryň goragynyň, öwezini doldurmagyň we göwnejaý ulanmagyň usullaryny

esaslandyrmak; täze häs kämil usullary, şol sanda matematik, gidrogeologik şekillendirme, ýadro – fizik, izotop, geofizik, gidrologik, gidrohimi, kosmik, mikrobiologik, tehniki – ykdysady, agro – melioratiw usullary ginden girizmek ugryna gönükdirilendir.

Bularyň ähesi, gidrogeologiýa ylmynyň önünde goýulan halk hojalyk meseleleri netijeli çözmeklige ýardam berýändir. Hususanda, oba – hojalyk, agyz suwy we senagatyň suw üpjünçiligi, ekinli ýerleri we öri meýdanlary suwlylandyrmak we aşa çyglan ýerleri çalykdymak, derýa akymalaryny düzgünleşdirmek we suw tehniki – desgalaryň gurluşygy, ýylylyk üpjünçiligi, tebigaty goramak, suwy, ýeri we mineral – çygmal baýlyklary tygşytly ulanmak meseleleri bilen baglanyşykly gidrogeologik barlaglary uly we giň möçberde geçirilmelidir.

Bu meseleleri çözmek üçin gelejekki hünärmen inžener – gidrogeologlar gidrogeologik barlag usullaryny mäkäm ele almalydyr.

Biziň umumy okuw sapaklarymyzyň esasy maksady gidrogeologik barlag usullarynyň esaslaryny talyplara ulgamlaryň düşündirmekden ybaratdyr. Gidrogeologik meseleler çözülen geçirilýän barlaglaryň maksada gönükdirilen toparyny esaslandyrmak we barlaglaryň netijeliligini ýokarlandyrmak barada düşünje bermek möhümdir.

Dersi özleşdirmekligiň netijesinde talyplar, gidrogeologik barlaglaryň görnüşleri, olaryň dürli tebigi şertlerde ulanylyş mümkinçiligi we netijeliligi, gidrogeologik maglumatlary almaklygyň beýleki tärleri barada düşünje alarlar. Netijede, talyplar şu aşakda görkezilen esasy iş başaraňlyk ennikleri, hünär taýýarlyklaryny bilmelidir:

- ýerasty suwlary ulanmak ýa-da kadalaşdyrmak bilen baglanyşykly dürli hojalyk meseleler çözülen geçirilýän gidrogeologik barlaglaryň maksadyna we wezipesine dogry düşünmekligi;



- belli tebigi şertlerde, öňde goýulan meseleleri dogry çözmekligi üpjün edýän gidrogeologik barlag usullaryna, olaryň düzümine, göwrüm – mukdaryna doly göz ýetirmekligi;
- gidrogeologik barlag görnüşlerini iş ýüzinde gurnap we geçirip bilmekligi;
- gidrogeologik maglumatlary almak, umumylaşdyrmak usullary ele almany, ulanmany we baha bermäni başarmalydyrlar.

Özüniň mazmumy boýunça ders iki bölümden ybarat bolup, onuň birinji bölümünde ýerasty suw ojaglary öwrenmekligiň umumy meseleleri we gidrogeologik barlaglaryň esasy görnüşleri, ikinjisinde – dürli hojalyk meseleleri çözülen halatynda ulanylýan ýörite gidrogeologik barlag usullar we olaryň aýratynlyklary beýan edilýändir.

## I – bölüm Gidrogeologik barlag usullary.

### 1. Gidrogeologik barlaglaryň esasy görnüşleri, gurluşy we möwritliligi. Olary geçirmekligiň umumy ýörelgeleri.

Gidrogeologik barlag usullary gidrogeologik şertleri öwrenmekligiň, meýdan, synag – derňew, tejribe işleri geçirmekligiň, gidrogeologik maglumatlary dürli halk hojalyk meselelerini çözmek maksady bilen umumylaşdyrmaklygyň usullararyny we tärlerini beýan edýän ylymdyr.

Ýerasty suwlar halk hojalygynda agyz suwy hojalyk we önümçiligiň suw üpjünçiligi, ýerleri suwlandyрма we ýerleri suwarmak, ýylylyk almak – ýylylyk üpjünçiligi üçin, bejeriş mineral içgi suwlary we peýdaly himiki maddalary senagat çygmal hökmünde almaklykda giňden ulanylýandyr.

Ýerasty suwlar kähalatlarda amatsyz şert hökmünde hem ýüze çykýarlar; meselem, çuň şahtalar, ýerasty desgalar – geçelgeler, metro we beýleki ýerasty inženerçilik desgalary gurulanda, şonuň ýaly-da ýerleri oba hojalyk hajatlary üçin özleşdirilende olar köpsanly kynçylyklara sezewar edip, dürli çylşyrymly ýagdaýlara getirýändir. Muňa baglylykda ýerasty suwlary öwrenmekligiň iki ugryny: **birinjisi** – ýerasty suwlaryny hojalyk maksady üçin ulanmak (barlag gidrogeologiýasy) we **ikinjisi** – dürli gurluşyk görnüşleri amala aşyrylanda ýerasty suwlaryň döredýän amatsyzlyklaryna garşy göreş çärelerini işläp taýýarlaýan (inžener gidrogeologiýasy) ugryny bellemek bolar. Barlag gidrogeologiýasy ýerasty suwlaryň ojaklary baradaky taglymat bolup, ol ýerasty suwlara – peydaly gazma baýlyk toplумы hökmünde garaýandyr. Her bir belli ýagdaýda ýerasty suwlaryň öwreniliş usullary dürli – dürlidir, emma işleri geçirmekligiň umumy ýörelgesi hökmany suwratda saklanylmalydyr.

### **1.1. Ýerasty suw ojaglary barada düşünje we olary öwrenmekligiň ýörelgeleri.**

Ýerasty suwlar, dag jynslaryň öýjüklerine, jaýryklaryna we dowaklanma boşluklaryna ýygnaýyp toplanýarlar hem-de olar boýunça aýlanýarlar we ýerasty suw ojaklaryny emele getirýärler. Gorlary kesgitlemek boýunça Döwlet toparynyň (GKZ SSSR, 1985) görkezmesine görä “Ýerasty suwlaryň ojaglary” diýip, çäginde tebigi ýa-da emeli şertleriň täsiri astynda, töwregini gurşaýan meýdan bilen deňeşdirilende ýerasty suwlary ýeterlik mukdarda almak we olary halk hojalygynda ulanmaga amatly mümkinçiligi bolan suwly ulgamyň giňişlik boýunça çäklendirilen bölegine düşünilýändir. Ýerasty suw ojagynyň çäginde ulanmak üçin göniden – göni suw alynýan bölegine ulanylýan ýa-da suw alynýan mekan diýilýär (N.I. Plotnikow, 1985). Iri ýerasty suw ojaklarda birnäçe suw alanýan - ulanylýan mekan bolup biler.

Ýerasty suwlaryň tebigi şertlerde orun üýtgetmeklik ukyby, ýagny ulanylýan halatynda bölekleyin ýa-da öwezini doly dolmak hasiýeti ýerasty suwlaryň beýleki gazma baýlyklardan (gaty, nebit, gaz) tapawutly tarapydyr. Ýerasty suw ojaglaryň hem beýleki gazma baýlyk ojaglary ýaly, ýerleşişinde we kesiminde şertli araçägi (serhedi) bolýandyr.

Uly ähmiýeti bolan ojaklara senagat kysymly ojaklar diýilýändir. Bu gidrogeologik mekanlar, iş ýüzünde ulanylýan gorlaryň esasyňy üpjün edijiler bolup, iri şäherleriň senagat merkezleriň, şonuň ýaly-da iri suwarymly ýerleriň suw üpjünçilik meseleleri kesgitleýiji orna eýedir. Senagat kysymly ýerasty suw ojaglaryň ulanylýan gorlarynyň iň aşak çägi gije – gündizde 5-8 mün  $m^3$  çenli mukdarda şertli Kabul edilendir (N.I. Plotnikow). Mundan az gorly ojaklar ownuk mekanlara degişlidir we ýerasty suw ojaklarynyň senagatdäl kysymydyr.

Ýerasty suw ojaklarynyň dürli kysymlaryny öwrenmekligiň esasy ýörelgelerine şu aşakdakylar:

1) her bir mekanda gözleg – barlag gidrogeologik işleri goýmaklygyň gidrogeologik esaslandyrylmasy we ykdysady tarapdan maksada laýyklygy;

2) ýerasty suw ojalaryny möwritleýin ýa-da kem – kemden yzygiderli golaýlaýyş ýörelgede öwrenmek;

3) barlanylýan mekanyň barlag maglumatlarynyň dolylyk ýörelgesi;

4) ýerasty suwlar ulanylanda daşky geologik gurşowy we suwy hapalanmadan hem-de guraksyzlanmadan goramak çäreleri;

5) ojagyň barlagy geçirilende zähmeti, wagty we serişteleri mümkin boldygyça az sarp etmek ýörelgeleri degişlidir. Görkezilen ýörelgeleriň doly häsiýetlendirilmesi P.P. Klimentow we W.M. Kononowyň “Gidrogeologik barlaglaryň usuly”, 1989 ý. diýen işinde getirilendir.

## **1.2. Gidrogeologik barlaglaryň esasy görnüşleri.**

Gidrogeologik barlaglaryň esasylyryna şu aşakda getirilener degişlidir:

- öňki ýyllarda geçirilen işleri ýygnamak umumylaşdyrmak we gaýtadan işlemek;

- öwrenilýän mekany gidrogeologik babatda ýüzey barlamak;

- gidrogeologik sýomka – kartalaşdyрма;

- gözleg gazuw – buraw işleri;

- syryjylyk – tejribe işler;

- ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik;

- dag jynslaryň we suwyň synagy, nusga almak we tejribe işleri geçirmek.

Barlaglaryň usul toplumyna sonky ýyllarda alyşdan öwreniliş, izotop, şekillendirme we beýleki usullar hem goşulandyr.

**Öňki ýyllarda geçirilen** we geologiýa fondynda saklanylýan barlaglaryň hasabatlary hem-de çap edilen

edibiýatlary toplamak, umumylaşdyrmak we derňemek işler ýerasty suwlary öwrenmekligiň başlangyç döwrinde amala – aşyrylýandyr. Munda esasy üňsi mekanyň geologik we gidrogeologik şertlerini, hereket edýän suw alyş desgalaryň we aýry – aýry ulanylýan guýylaryň işleýiş düzgünini häsiýetlendirýän maglumatlara çekmelidir.

**Öwrenilýän meýdany gidrogeologiýa** babatda ýüzleý rekognostirowka barlag etmek onuň serhet çäginä takykklamak, geologik, geomorfologik we gidrogeologik aýratynlygy desgapyklyk öwrenmek, şonuň ýaly-da barlag işleriň dürli görnüşlerini geçirmekligiň tehniki – ykdysady şertlerini ýüze çykarmak maksady bilen geçilýändir.

**Gidrogeologik sýomka** – meýdan işleriniň toplумы bolup, munda öwrenilýän mekanyň gidrogeologik şertleri öwrenilýär we karta geçirilýär; gidrogeologik kesimi, suwly gatlaklaryň ýaýraýyş kanunylygyny, dürli kysymly ýerasty suwlary we olaryň hilini ýüze çykarmak maksat edilýändir.

**Gazuw barlag – derňew** işlere guýylary burawlamak, kähalatda ownuk gazuwlar bolan – gorplary joýa – ganowlary gazyp geçmekden we dag jynslary arassalap olaryň üstini armak işler degişlidir. Buraw işleri – gidrogeologik barlaglaryň esasy görnüşidir. Gidrogeologik guýylar geologik (litologik) kesimi talap edilýän çuňlyga çenli öwrenmeklige, suwly gatlaklaryň ýokary we aşaky çäklerini kesgilemeklige, onuň galyňlygyny, suw saklaýyş jynslaryň düzümini, ýerasty suwlaryň üstiniň we dyňzow basyş derejesini, dyňzowyň beýikligini, kähalatlarda bolsa suwuny özi çykarýan guýylaryň suwynyň ýokary galyş beýikligini öwrenmeklige mümkinçilik döredýändir.

Syzyjylyk – tejribe işleriniň esasy görnüşi guýylardan suw çykarmak we olara suwy basyş atynda bermek usullary bolup, olar ýeriň howaly zolagynyň dag jynslarynyň we doýgun suwly gatlaklaryň gidrogeologik ölçeg – görkezijilerini kesgitlemek maksady bilen amala aşyrylýarlar.

Syzyjylyk – tejribe işleriniň esasy – guýylardan suwy çykarmakdyr. Bu işler, ýerasty suwlaryň islendik maksat bilen geçirilýän gidrogeologik barlaglary üçin häsiýetlidir. Guýylara we ownuk gazmalar – gorplara, çukurlara suw guýmak usuly esasan ekin meýdanlary suwlandyrmak, aş çyglaşan ýerleri çalykdymak, emeli derýalary we suw howdanlary gurmak bilen baglanyşykly geçirilýän gidrogeologik barlaglarda ýygý – ýygýdan ulanylýandyr.

Guýylara suw göyberip geçirilýän tejribeler, suw desgalaryny gurmak maksady bilen bagly gidrogeologik barlaglara maksusdyr.

**Ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik.** Ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmeklik boýunça barlaglar ýerasty suwlaryň kämilleriň şertine baha bermek, düzgüniň çaklanýş meselerini çözmek, bu suwlary ulanmak ýa-da olara garşy göreşmek, gurlaryna baha bermek, ýerasty suwlary hapalanmaktan we garyplaşmadan goramak çäreleri işläp taýýarlamak maksady bilen geçirilýärler. Düzgüne gözegçilik işler ýörite enjamlaşdyrylan, düzümine guýylar, çeşmeler, derýalardaky suw ölçenilýän ýerler girizilen gözegçilik nokatlar torynda geçirilýändir.

**Synag we tejribe işler** ýerasty suwlaryň we teýgumlaryň suw – fiziki, fiziki häsiýetlerini, himiki we gaz düzümini öwrenmek maksady bilen geçirilýändir. Bu işler teýgumlardan we suwyň dürli görnüşlerinden derňew üçin nusgaslar almakdan ybaratdyr. Nusgalar, gidrogeologik sýomka – kartlama, buraw, syzylyş – tejribe işleri we ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik geçirilýän döwürlerde alynýandyr.

Gidrogeologik barlaglaryň maksadyna we wezipesine baglylykda işleriň esasy görnüşleri geofiziki, topo-geodeziýa, gidrologik, kosmos-suwlatlary okamaklyk we beýleki işler bilen üsti doldurylýandyr.

Bu işleriň geçiriliş usullarynyň doly beýany biziň gelejekki gürlerimizde sapaklarymyzda aňladylar.

### **1.3. Hidrogeologik barlaglaryň ýerine ýetirilişiniň zygyderliligi.**

Ýerasty suw baýlyklary meýilleýin ýüze çykarmaklyk we gidrogeologik barlagyň maksadyna laýyk gelmeýän artykmaç jikme – jiklikden, çykdaýylardan saplanmak üçin, ýerasty suwlaryň (agyzy suwy, mineral – derman, ýyly we senagat suwlaryň) geolog barlag prosesiniň häsiýetiniň birligi boýunça şu aşakdaky möwritlere bölünýändir.

Möwrit – I – gidrogeologik sýomka I:200 000 möçberlik;

Möwrit – II – gözlegler;

Möwrit – III- deslapky barlag;

Möwrit – IV – jikme – jik barlag;

Möwrit – V – ulanylyş barlagy.

Işleriň möwritliligi, düzgüne görä, kadaly zygyderlilikde geçilmelidir. Käbir ýagdaýda, belli şertlere, ilki bilen gidrogeologik şertleriň öwreniliş derejesine we suwa bolan talaba baglylykda käbir möwrit geologik barlag prosesiniň umumy zygyderliginden düşüp galyp ýa-da beýleki möwritlere goşulyp biliner. Her bir möwride gidrogeologik barlagyň dürli görnüş topary we olary geçirmekligiň usullary hökmany suwratda gabat gelmelidir. Her bir möwride geçirilen işleriň netijesi soňraky möwritlerde geçiriljek işleriň taslamasyna esas bolmalydyr.

#### **I möwrit I:200 000 möçberlikli gidrogeologik sýomka.**

Bu sýomka Türkmenistanyň meýdanlaryny gidrogeologik babatda meýilleýin öwrenmek maksady bilen geçirilýär. Bu möwritde geçirilýän işleriň esasy wezipesi – dürli kysymly ýerasty suwlaryň ýaýraýyşynyň we kämillermekliginiň esasy kanunylyklaryny aýdyňlaşdyrmakdan, bar bolan ýerasty suwlary ulanmaklygyň şertlerini we öwrenilýän meýdanyň suwlylygyna umumy baha bermekden ybaratdyr. Bu bolsa, gelejegi ýokary bolan meýdanlary we suwly toparlary (gatlaklary) aýyl – saýyl etmek bilen umumy gidrogeologik sebitleşdirme geçirmeklige mümkinçilik berýändir we soňraky

gözleg we barlag işleri geçirmeklige, ol işleri alyp – barmak şertlerini kesgitlemäge ýol açýandyr.

Gidrogeologik kartalaşdyrma işleriň esasy netijesi – I:200 000 möçberlikli Döwlet gidrogeologik kartalary bolup, olar adaty kabul edilen listler (meselem J – 41 – B(W) - Mary) boýunça düzülýändir. Bulara goşmaça kartalar düzülip, olarda ýerasty suwlaryň dürli kysymlarynyň ýaýraýysynyň we kämilleňişiniň kanunylygy we ol suwlary ulanmak mümkinçiligi häsiýetlendirilýär.

**II möwrit – Gözlegler.** Bu möwritde suwly gatlaklary ýüze çykarmak we soňraky barlag işleri geçirmek üçin meýdançalary saýlap anyklamak hem-de olary ulanmak mümkinçiligine baha bermek maksady bilen işler geçirilýär. Gözlegler möwriti: umumy gözlegler we jikme – jik gözlegler möwritçelere bolünýär.

Umumy gözlegler. Bu möwritçede, soňraky gözleg – barlag işleri alyp barmak we belli suwly gatlaklar (toparlar) boýunça, aýry – aýry ýerleriň (baseýin, region, meýdança) ulanylýan gorlaryna regional baha bermek üçin amatly bolan iri gidrogeologik regionlaryň ýerasty suwlarynyň ol ýa-da beýleki kysymlaryny ýüze çykarmaklygyň, suwly gatlaklaryň (toparlaryň) we olaryň ýaýran meýdanlaryny anyklamaklygyň geleşigine baha bermek maksady bilen geçirilýändir.

Suwly gatlaklaryň ýatýş şertlerini, ýaýraýyslaryny öwrenmekligiň umumy gözlegi möwritçesinde deslapky geçirilen kartalaşdyrma, peýdaly gasma baýlyklaryň gözleg – barlag işlerinde ýa-da ýerasty suwlaryň düzgünine gozegçilikde alynan maglumatlary ýygnamak, derňemek umumylaşdyrmak, gaýtadan işlemek ýoly bilen amala aşyrylýandyr. Ýygnaýan maglumatlar ýeterlik bolanda bu möwritçede ýerasty suwlaryň ulanylýan goryna regional baha hem berilýändir. Gerek bolan halatda, bu möwritçede buraw we käbir guýylarda synag işleri, hereketdäki suwaryjy desgalarda tejribe işleri we ön burawlanan guýylarda barlaglar geçirilýändir.



Jikme – jik gözlegler. Gelejegi bar bolan meýdançalaryň çägindäki suwly gatlaklary anyklamak we soňraky barlag işler üçin amatly şertli ýerleri delillendirmek we olaryň ulanylyş mümkinçiliklerine takmynan baha bermek jikme – jik gözlegleriň öňünde durýan maksadydyr. Bu möwritçäniň esasy wezipesi – berilen meýdançanyň çäginde ýerasty suw ojagynyň baýlygyny (ýa-da ýoklygyny) delillendirmeklige zerur ilkinji maglumatlary almakdan we hojalykda özleşdirmek üçin ähmiýetli ojagyň ilkinji özleşdiriş tertibini bellemekden ybaratdyr. İşleriň esasy görnüşleri: geofiziki, gidrohimiki, alysdan dolandyrylýan (aýrokosmos) barlaglar, buraw, tejribe – syzyjylyk synaglar (suw çykarmak synagy) işleriň toplumy, hem-de gidrometrik, topo-geodeziýa we tejribe synaglary bilen utgaşlyrylan 1:50 000, ondan-da iri möçberlikli geologik - gidrogeologik ýa-da gidrogeologik sýomkadan, hereket edýan suw alyjy desgalar boýunça maglumat ýygnamakdan ybaratdyr.

**III – Deslapky barlag.** Ilkinji barlaglar ojagyň (meýdançanyň) geologik – gidrogeologik şertleriniň esasy aýratynlyklaryny öwrenmek we jikme – jik barlag işleri geçirmeklige delilleşdirmek üçin zerurdyr. Eger suwa bolan talap haýyşnama bar bolanda we ojak (meydança) özüniň suw möçberi (mukdary) hili we geografik – ykdysady ýerleşşi we tehnik – ykdysady görkezijileri boýunça soňraky özleşdiriş üçin amatly bolsa deslapky barlag geçirilýär. Deslapky barlag möwritiniň esasy wezipeleri:

- barlanylýan meýdanyň çäginde gelejegi ýokary bolan suwly topary ýa-da gatlagy (bir ýa-da birnäçe) saýlap almakdan;

- ýerasty suwlaryň ulanylýan gorunyň esasy kämilleriň çeşmesini ýüze çykarmak we umumy ulylygyna baha bermekden;

- gelejekki suw alyş desganyň guýylaryny ýerleşdiriljek ýerlerini saýlamak we onuň suduryny delillemekden;

- ýerasty suwlaryň hilini kesgitemekden ybaratdyr.

Senagat we ýyly ýerasty suw ojaglary üçin goşmaça şu wezipeler çözülýändir:

- suwdan peýdaly düzüjileri ýa-da ýylylygy çykarmaklygyň tilsitat düzgünini işläp taýýarlamak;

- senagatymlarynyň mukdaryny we hilini kesgitlemek we olary aradan aýyrmak tärlerini tapmaklyk.

Deslapky barlag möwritinde: meýdanyş ýüzleý barlagy, guýylary burawlamak, tejribe – syzyjylyk synag işleri, iri möçberlikli geofiziki meýdan işleri we guýylarda geofiziki barlaglar, dag jynslardan we suwdan nusga almak, tejribe işleri ýerasty we ýerüsti suwlaryň düzgünine göreçilik etmek, topogeodeziýa işleri, iş meýdançasyny stasionar barlaglar geçirilýändir.

**IV möwrit. Jikme – jik barlag.** Täze gurluşygyň ýa-da bar bolan suw alyjy desgalary giňeletmegiň, suwaryjy desganyň ulanylýan döwrini üpjün edip biljek mukdarda ýerasty suwlarynyň gorlaryny ýüze çykarmagyň senagat suwlary üçin bolsa önümçiligi çygal bilen üpjün etmekligiň taslamalaryny delillendirmeklige zerur maglumatlary almak maksady bilen jikme – jik barlag geçirilýändir. Jikme – jik barlag möwriti iki möwritçe: täze ojaglaryň jikme – jik barlagy we ulanylýan ojagyň jikme – jik barlagy bölünýädir.

**V – möwrit. Ulanylyş barlagy.** Ulanylyş barlaglar, gory tassyk edilen meýdançada suw alyjy desga gurulýan we ulanylýan halatynda, ulanylyş düzgüniň çaklama hasaplamalara laýyklygyny ýüze çykarmak, amatly ulanylyş düzgüni we ony meýillemekligi delillemek maksady bilen geçirilýändir.

Gidrogeologik barlaglar gurluşyň dürli görnüşlerinde hem möwritleýin geçirilýändir. Örän jogapkärli desgalar üçin geçirilýän barlag – derňewde taslama möwriti we işçi resmileşdirmiş möwriti tapawutlandyrylýandyr. Ownuk gurluşyklar üçin geçirilýän barlaglar bir möwrit birikdirilip – işçi taslamasy (Gurluşyň düzgüni we kadalary 1.02.01-85) atlandyrylýandyr.

## **2. Hidrogeologik sýomka – kartalaşdyрма.**

### **2.1. Hidrogeologik sýomkanyň umumy düzgüni we oňa edilýän esasy talaplar.**

Meýdanlagyň hidrogeologik sýomkasy, ýerasty suwlaryň häsiýetli aýratynlyklaryny – ýaýraýyşyny, ýatyş şertlerini, we suw geçirmeýän dag jynslaryň esasy ölçeg görkezijilerini, olaryň litologik düzümini, suwda bolan gatnaşyk häsiýetlerini we himiki düzümini kartalaşdyrmak we hidrogeologik şertlerini öwrenmek maksady bilen geçirilýändir.

Gidrogeologik kartalaşdyrmada ýerasty suwlaryň iýmitleniş we sarp ediliş aýratlyklary, suwly gatlaklaryň özara baglanyşygy, dürli geologik, geomorfologik, gidrologik, klimat, bio we tehnik şejere şertleriň ýerasty suwlaryň düzümine we baýlygynyňkämillenmegine täsirine hökmany suratda baha berilmelidir.

**Gidrogeologik sýomkanyň baş wezipesi** – agyz we hojalyk hajatlaryna niýetlenilen suwlary gözlemek işleri, amatlandyryş maksady bilen meýdanlaryň geologik – melioratiw şertlerine baha bermek, ýerasty suwlary senagatda, energetikada, ekin meýdanlary we öri meýdanlary suwlandyrmak, dürli gasma baýlyklaryň gidrohimiýa gözleg işlerini goýmak we adamyň hojalyk işleriniň hidrogeologik şertlere täsirine umumy baha bermek üçin esas bolýan – hidrogeologik kartalary düzmekden ybaratdyr. Hidrogeologik sýomkanyň wezipesi, onuň maksadyna we möçberliligine baglylykda ol ýa-da beýleki derejede üýtgeýändir.

**Möçberliligi boýunça sýomka:** ownuk möçberlikli (I:1000 000 – I:500 000), orta möçberlikli (I:200 000 – I:100 000) we jikme – jik möçberlikli (I:10 000 – I:2000) tapawutlandyrylýandyr.

**Maksady boýunça:** umumy döwlet hidrogeologik we ýöriteleşdirilen hidrogeologik sýomkalara bölünýärler.

Umumy döwlet sýomkalara esasan ownuk we orta möçberlikler degişlidir. Muňa I:200 000 geologik we

gidrogeologik şekilleri girizmek bolar. I:50 000 (I:25 000) möçberlikde geçirilýän geologik sýomka işler hem regional öwrenilişiniň esasy görnüşine degişlidir.

**Ownuk möçberlikli kartalaşdyrmalar** gidrogeologik babatda ýetirlik öwrenilmedik iri meýdanlaryň umumy gidrogeologik şertlerine göz ýetirmek üçin geçirilýändir. Sýomkanyň maglumatlary ylmy umumylaşdyrmaklyk, dürli regional kartalaryny we suw baylygynyň gozawynyň, meýdanlary toparlaýyn özleşdirmekliginiň baş ýöntem – çyzgylaryny düzmek üçin ulanylýar (N.Ýa. Bondar, 1987).

Häzirki zamanda ownuk möçberli sýomka geçirilmeyär, I:500 000 möçberlikde kartalar bolsa, önki geçirilen iri möçberlikli sýomkalaryň we nebit, gaz we beýleki gazma baýlyklaryň gözlegi we barlagy bilen bagly işleriň maglumatlaryny umumylaşdyrmak esasynda düzülýändir.

**Orta möçberlikli sýomkalar** I:200 000 möçberlikli topolistleriň çäginde meýdanlaryň gidrogeologik şertlerini meýilleýin öwrenmek üçin geçirilýär. Gidrogeologik sýomka üçin öz möçberligindäki (I:200 000) geologik karta zerurdyr. Bu kartalar bolmadyk halatynda meýdanyň geologik – gidrogeologik toparlaýyn sýomkasy geçirilýändir. Ýerleri emeli amatlandyrmaklygynyň, senagat ýa-da ýaşayyş jaý gurluşygynyň güýçli alylyp barylýan sebitleriň taslamalary üçin gidrogeologik sýomka şol bir möçberlikli inžener – geologik sýomka bilen toparlaýyn geçirilmekligi zerurdyr. Bu ýagdaýlarda kartalaşdyрма işleri taslamakda we guramaçylykly geçirmeklikde I:200 000 möçberlikli geologik we inžener – geologik sýomkalary geçirmek boýunça metodik gollanmalar we beýleki resmileşdirmeler göz önünde tutulmalydyr (M., Nedra, 1978).

Orta möçberlikli sýomkanyň netijesinde, ýerasty suwlary dürli hajatlar üçin ulanmak mümkinçiligine burlanylýan ýeriň häzirki derejesini we gelejegi – 10-15 ýyl üpjünçiligi göz önünde tutup baha bermeklik, şonuň ýaly-da soňraky gidrogeologik barlaglary girizmekliginiň maksada laýyklygyny

we hasiýetini kesgitlemek, has iri möçberlikli gidrogeologik sýomkanyň taslamasysyny dürli ýerasty suwlaryň gözleg, brlag işlerini we taslama işleriň ygtybarlylygyny senagat, ýaşys jay we melioratiw gurluşynyň baş sudury möwritinde üpjün etmekligi hökmany suratda anyklanmalydyr.

**Iri möçberlikli sýomka** öň orta möçberlikli sýomka bilen örtülen meýdanlarda geçirilýändir. Bu sýomka ýerasty suwlary saklaýan çökündileriň kesiminiň böleklenilişiniň, kartalaşdyrylyşynyň takyklygy we öwrenilişiniň jikme – jikligi bilen tapawutlanýandyr. Gidrogeologik prosesleriň ugryna we olaryň mukdar hasiýetine baha bermekligi amaly meseleleri çözmeklige ýardam edýän gidrogeologik kezijilere uly üns berilýändir.

**Jikme – jik sýomka** – ýöriteleşdirilen sýomka adata görä gazma baýlyk ojalaryň, suw alyjy desgalaryň, ýerleşýän meýdanlarynda, şäherleriň jikme – jik meýillenmeginde geçirilýändir.

Gidrogeologik sýomkanyň düzümine meýdana gidilmezden öňki geçirilýän işleriň topary, meýdan, tejribe we maglumatlaryň derňewi işler girezilip, bu iş döwürleri taslamada öz beýanyny tapmalydyr. Tejribe işleri meýdan we maglumaty öwrenilýän döwürlerde geçirilýändir.

Soňky wagtlarda geologik sýomka işlerinde barlagyň aýro (howa) we kosmiki usullary giňden ulanylýandyr. Bu usullar iki topara: howadan gözegçilik we aýro – kosmos sýomka bölünýärler.

Howadan gözegçilik – ýüzleý barlaglarda ya-da dürli möçberlikli kartalaşdyrmalarda ýerden geçililýän gözegçiligi taklamak maksady bilen, esasan samolýot we wertolýot – uçarlar arkaly amala aşyrylyp, gündelik ýazgylary, karta – sudur – nusgalary, suwratlar görnüşinde maglumat toplanýar. Kosmosdan amala aşyrylýan gözegçiligi kosmonawt – uçylar ýerine ýetirýärler.

Howadan suwrat almaklyk 25 mertden – 15km çenli beýikliklerden geçirilip, olar iri – ownuk möçberlikli

suwratlary (I:5000-den 1:50 000 – I:60 000 çenli) almaklyga mümkinçilik berýändir. Kosmosdan alynýan suratlar dürli beýiklerden şu uçujy abzallar topary: 1) balisti raketalar (80 - 160km); 2) dolandyrylýan kosmos karabilleri we orbital menziller (150-600km); 3) ýeriň emeli hemralary (600-2000km); 4) ýeriň geostsionar hemralary (36 müň km); 5) öz - özüni dolandyryýan we dolandyrylýan planetara menziller (60 – 150km); 6) aýyň geofizik obserwatoriýasy (400 müň km) artaly alynýandyr.

Maglumaty bellige almak we ony ýere bermeklik boýunça, aýro we kosmos usullaryň arasynda suwratallyjy we suwratalmaýan ulgamlar tapawutlandyrylýar. Birinjisinde – suwrat we tele wekillendirme ulgamy, ikinjisine – gamma spektrolary, magnit, şekiş, fiziki meýdanlary bellige almak ulgamy (N.Ýa. Bondar, 1987).

Değişlilikde fotosuwrat, telewizion, skaner infragyzyl, radiolokasion, spektrzolakly we köp zolakly suwratlar tapawutlandyrylýar.

Sanalyp geçilen alysdan dolandyryş usullar regional gidrogeologik sebitleşdirmekligi, ýerasty akymyň suw hereketiniň kanunylygynyň kämillermegini, bozulmalry, döwürmelere, jaýryklanma zolaklary, dag jynslaryň lito düzümini, geologik hadysalara (möçberi, häsiýeti, ýüze çykaşy) we daşky gurşawyň hapalanmagyna baha bermeklige mümkinçilik döredýärler. Radioýylylyk sýomkanyň kömegi bilen, ýyly suw çeşmeleriniň aýratynlygyna häzirki zaman wulkan atylmalary we dürli sebitleriniň temperature şertlerini ýüze çykarylynyp biliner. Mundan-da başga, kosmos suwrat şekiller geologik gurşowyň kosmiki monitoringini döretmäge (gözegçilikleri düzgünleşdirmek, geologik gurşowa baha we onuň üýtgemeginiň çaklamasyny döretmäge) serişde bolup biler.

## **2.2. Meýdan döwründen öňki geçirilýän işleriň mazmumy we wezipeleri.**

Meýdan islerinden öňurtidöwriň möhüm wezipesi gidrogeologik sýomkadan öňki ähli işleri dykgatly ýygnap toplamakdan we derňemekden ybarat bolup, olar gidrogeologik sýomkanyň hilini ýokarlandyrmakda we oňa sarp edilýän harajatlary kemeltmeklige mümkinçilik berýändir. Toplanylmaga degişlime maglumatlara: ýerasty suwlarynyň ähli kysymlyryna bolan gözleg – barlag işleriň, gidrogeologik, inžener – geologik, geologik sýomkalaryň netijeleri; ýerüsti we guýylarda geçirilýän geofizik barlaglar; nebitiň we gazyň gözleginiň – barlagynyň netijeleri; ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçiliň maglumatlary; peýdaly gazma baýlyk ojaklary ulanylanda geçirilýän gidrogeologik gözegçilikleriň netijesi girýändir.

Sýomkadan öňki işleriň derňewi tablisalary, ýöntem çyzağlary, kesimleri, suwly gatlaklaryň öwreniliş derejesini häsiýetlendirýän gatlaklaýyn kartalary düzmeklik bilen utgaşykly geçirilmelidir. Geofiziki maglumatlary gaýtadan işlemekligiň netijesinde düzülen kartalar, şonuň ýaly-da deslapky landşaft – indicator (görkeziji – ýerasty suwyň häsiýetini – G.A.) şekiller aýratyn möhüm orna eýedir. Bu derňewiň ahyrky netijesi – deslapky gidrogeologik şekil (I:200 000 ýa-da I:50 000 möçberlikli degişlilikde orta ýa-da iri möçberlikli sýomka) we düşündirişli kesimler bolmalydyr.

Şol bir wagtda, meýdan işleriň göwrüm – mukdaryňy delillemeklige ýardam berýän goşmaça – kömekçi kartalar hem düzülmelidir. Muňa esas bolup, iş geçirilýän meýdanyň dürli bölekleriniň öwreniş derejesini häsiýetlendirýän taslanylyan sýomkanyň mesellerini çözmek üçin zerurlyga ýeterliligine baha berýän “baha beriji” karta hyzmat edýändir. Meýdanlary geçiliş şertleri we kartalaşdyrmany geçirmekligiň çylşyrymlyk derejesi boýunça kysymlaşdyryş kartalary hem düzülmelidir.

Ýetirlik – gowy öwrenilen meýdanlarda taýarlanylş göwri – möwrütinde suwy ulanmaklyga netýetlenen guýylary barlamaklyk we ýüzeý barlag ugurlary karta baglaşdyrmak boýunça meýdan işleri geçirmeklik maksada laýyk hasap edilýär.

Meýdan işlerinden öňki döwürde geçirilýän işleriň netijesinde kartalaşdyrma işleriň – meýdan, tejribe we maglumat işlenişiniň taslamasy düzülip, gidrogeologik sýomkanyň önünde duran maksatlaryny hakykatdan çözmek üçin barlaglaryň düzüminiň we göwrüminiň kesgitlemesine delilleme getirilýändir.

Gidrogeologik sýomkanyň taslamasyna, onuň möçberliligine we maksadyna baglylykda üýtgeýän işleriň düzüminiň sanawy we çyzgylar goşulýandyr.

Bulardan esasylyry:

- öwrenilýän meýdanyň gözýetim kartasy;
- gidrogeologik öwrenilişiniň ýontem kartasy;
- geofizik öwrenilişiniň ýontem kartasy;
- maglumatlaryň (öňki we taslama işleriň) kartasy;
- gidrogeotermik we gidrogeohimik şertleri, geologiki kesimiň suwlylygyny, gidrogeologik stratigrafiýany, häsiýetlendirýän öňki geçirilen geofiziki işleriň maglumatlary esasynda I:500 000 – I:200 000 – I:50 000 möçberlikli ýontem şekiller we kesimler;
- deslapky landşaft – indikasion şekil;
- talap edilýän möçberlikdäki deslapky gidrogeologik şekil (ýer üstünden ilkinji suwly gatlagyň ýaýraýyşy, ýatys çuňlygy, minirallylygy), gidrogeologik kesimler;
- talap edilýän möçberlikde ilkinji suwly gatlakdan aşakda ýerleşýän suwly gatlaklaryň deslapky gidrogeologik şekili;
- guýylaryň geologik – tehniki taslama kesimi;
- aýro – kosmos şekilleri okamaklygyň sudury;
- suwly gatlaklar boýunça düzülen gidrogeologik şekiller.



### **2.3. İşleri gurnamak we meýdan barlaqlaryň amatly toparyny saýlamak.**

Orta möçberlikli sýomka geçirilende gidrogeologik işleri guramaklygyň iki: list we toparlaýyn usullary bardyr. List boýunça – ähli iş görnüşleri – deslapkydan tä maglumat işleniş döwre çenli 1:200 000 möçberlikli listiň çäginde, aýratyn taslama esasynda geçirilýär we netijesi hasabat bilen gutarýandyr. Toparlaýyn sýomkada işler birnäçe goňşy listlerde birwagtda we bir taslama boýunça geçirilýär we umumy hasabat tamamlanýandyr.

Hojalyk özleşdirmeklige niýetlenen, iri gidrogeologik düzüjilerinden ybarat, gidrogeologik şerti ýonekeý, emma ýetirli öwrenilmedik uly meýdanlarda gidrogeologik sýomkalar meýilleýin alynyp barylarda işleri toparlaýyn gurnamak maksada laýyk hasaplanylýar.

Toparlaýyn sýomkanyň artykmaçlyklary şulardan ybaradyr:

- gelejegi amatly bolan iri meýdanlary birwagtda öwrenmek we kartalaşdyrmak;
- gidrogeologik mekany öwrenmek üçin alysdan dolandyryş usullary (aýro usullary) giňden ulanmak uçujy wertolýotlary sýomka işlerde we isgärleri gözegçilik ýerlere çalt eltmek mümkinçiligi;
- has çylşyrymly gidrogeologik meýdançalarda uly ýerüsti marşrut barlag geçirmek mümkinçiligi we alynan netijäki galan meýdanlara ýaýratmak;
- sýomkany tebigi çäklerde geçirmek mümkinçilik;
- alynan netijäni topo listler boýunça birikdermegiň gerekmezligi, işleri aňsatlaşdyrýandyr.

Toparlaýyn, şonuň yaly-da list boýunça amala aşyrylýan gidrogeologik sýomka, meýdanyň gidrogeologik şertiniň çylşyrymlylygyna, öwreniliş derejesine, landşaftyň umumy häsiýetine we ýeri ulag bilen geçmekligiň derejesine barlylykda dürli usullarda geçirilýän meýdan işleri ähli meýdan

boýunça deň ölçegli ýerleşdirilýär (meýdanlaýyn sýomka) ýa-da aýratyn bir ýere toplanýlýandyr (klýuçewoý uçastok). Bu iki täriň bilelikde ulanylmagy hem mümkindir.

**Meýdanlaýyn kartalaşdyrma täri** – ulag bilen geçmeklik şerti has amatly we tebigy landşafty güýçli üýtgäp meýdanlarda geçirilmegi amatly. Munda meýdan işleri deň ölçegli ýaýttamak bolýandyr.

**Belli bir ýere toplanan kartalaşdyrma täri** – gidrogeologik şerti, ulag bilen geçmek mümkinçiligi amatsyz, landşafty bozulmadyk ýa-da az bozulan meýdanlar üçin häsiýetlidir. Bu usulyň esasy mazmumy meýdan işleriň ähli toplumyny uly bolmadyk meýdançada geçirmekden we alylan netijäni galan meýdan üçin nusga görnüşde ulanmakdan ybaratdyr.

Gidrogeologik sýomkada barlaglaryň dürli görnüşleri we usullary giňden ulanylýandyr. Barlaglar toparynyň amatlysyny saýlap almaklykda şu aşakdaky ýörelgelerden ugur almak hökmandyr:

**1. Barlagyň dolylyk ýörelgesi diýip**, kartalaşdyrylýan ähli meýdanyň gidrogeologik şertiniň aýratynlyklaryny kesgitleýän ähli görkezijilerini we umumy tebigi şertini (klimatyny, relýefini, ýerüsti suwlary, litologiýasyny, tektonikasyny) hemme taraplaýyn öwrenmekden ybarat diýip düşünmeli.

**2. Kem – kemden golaýlaşmaklyk ýörelgesine** gidrogeologik kartalaşdyrma işlerinde (I:500 000, I:200 000, I:50 000) möçberlikleriň yzygiderlilikini her möwritde diňe dürli jikme-jiklikde däl, eýsem aýratyn talaba görä berjaý etmeklik diýip düşünmeli.

**3. Den takyklyk ýörelgesi** – barlanylýan meýdanyň öwrenilen ähli gidrogeologik häsiýetiniň deň takyklygynyň, meýdanýn çylşyrymly şertlerinde gözegçiligiň dürligini talaba görä alyn barmaklyň hökmanylygy.

**4. Ýöriteleşdirmе ýörelgesi** – berilen takyklygy kesgitleýän gidrogeologik görkezijileriň köp mukdaryny almaklygyň we olaryň käbirini öwrenmekligiň zerurlygy.

**5. Has az zähmet we harajat çykdajylary kemeltmegi talap etmeklik ýörelgesi** – maglumaty az harajat we zähmet sarp edip doly almaklyk.

**6. Az wagt sarp etmeklik ýörelgesi** – işleri berilen möhletde geçirmekligiň hökmanylygy.

Gidrogeologik sýomkada dürli utgaşdyrmalar hökmünde göni (ýerüsti gözegçilikler, gasma – buraw we syzlyş tejribe işleri, ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik) göni bolmadyk (landşafty howadan barlamak, geofizik we suw ölçeg işleri) barlaglar we ýöriteleşdirilen gidrogeohimik, gidrogeotermal we izotop barlaglar toplanylýandyр. Iş görnüşleriň ýerine ýetirilişiniň we işleriň amatly utgaşdyrylmasyny kesgitlemek barlanylýan meýdanyň gidrogeologik şertiniň çylşyrymlylygyna, öwrenilişiniň derejesine, ulagyň ýol geçiş şertine we klimatyna baglydyр. Mundan-da başga, sýomkanyň geçiriliş usulyna: listleýin ýa-da toparlaýyn, meydanlaýyn ýa-da bir ýere toplamak usulyna hem baglydyр.

Adatça, ilkinji usul hökmünde landşafty howadan barlamak (landshaft – indikasion) kosmo gidrogeologik barlag topary hasaplanylýар. Bu usul has ýetirlik derejede öwrenilen meýdanlar barlanylanda gowy netije berýändir. Ýerüsti geofiziki barlaglar adatça, esasy kartalaşdyрма işlerden bir pasyl ya-da birnäçe аý öň geçirilýändir.

**Landshaft – indikasion** we ýerüsti geofizik işler kartalaşdyрма geçirilýän ähli meýdanyň regional gidrogeologik kanunylygyny we beýleki işleriň mukdar – göwrümini we kesgitlemeklige mümkinçilik berýändir. Ýerüsti marşrutlaýyn gözegçilik – аýrosuwratlaryň deslapky okalyşynyň netijelerini, ähli kartalary takykklamaga alysdan dolandyrylýан göni bolmadyк ähli usul görnüşleriň netijesini barlamaklygyň esasy bolup hyzmat edýändir.

Bu marşrutlaýyn prosesde gidrogeologik, geomorfologik, geologik, gidrologik, geobotanik, inžener – geologik, gidrogeotermal gözegçilikler geçirilip, bularyň netijesi gündelikde beýän edilýändir.

Gidrogeologik gözegçilik – guýylaryň, çeşmeleriň, zeykeş desgalaryň, hereketdäki şahta guýylaryň, gazmalaryň ýazgysyny, suwrata almaklygy, çyzgylary öz içine alýandyr.

Geomorfologik gözegçilikde – relýefiň esasy görnüşleriniň, olary düzüjileriniň, aýratynlygy we olaryň ýerasty suwlar bilen baglanyşygy öwrenilýän we ýazga geçirilýär.

Geologik gözegçilikde – dag jynslaryň tebigi ýa-da emele üsti açylmalarynyň ýazgysy geçirilýär.

Gidrologik gözegçilik – derýalarda, derýajyklarda, köllerde, batgalyklarda, suwlandyryş we çalykdyryjy emeli derýalarda geçirilýär.

Geobotanik gözegçilik – belli landşaft zolaklarda geçirilip, ösümlik toparlary boýunça meýdanyň käbir gidrogeologik aýratynlygy barada pikir ýöretmäge ýardam berýändir.

Inžener – geologik gözegçilikde dürli fiziki – geologiki proseslere (dowanlanma, hokurdanlaşma, süýşmeler, opurulumlar we ş.m.) we inžener – geologik hadysalara (desgalaryň esasyňyň çökmekligi, batgalaşma, ýerleriň şorlanmasy we ş.m.) gözegçilik geçirilýändir.

Düzgüne görä sýomka, kesimi emeli açmak we suwly gatlaklary (geofiziki, gasma – buraw, tejribe – synag we düzgüne gözegçilik) işler topary bilen utgaşykly geçirilýändir.

**Geofiziki işler** – sýomkadan öň ýerüsti geofiziki iş görnüşinde we guýylar burawlanylanda guýy usuly görnüşinde geçirilýär.

**Gasma – buraw işler** – geologik kesimi emeli açmaklyk we gasmalarda dürli barlaglar geçirmek üçin niýetlenendir. Sýomkanyň maksadyna we aýratynlygyna, hem-de geologik – gidrogeologik şertlere baglylykda dürli buraw görnüşleri we

guýy kysymlary ulanylýandyr. Guýylar struktur, kartalama jynsa çümdirme (süsňetmek), tejribe, gözegçilik we çunluk gurluş (konstruksiýa) we maksady boýunça tapawutlandyýarlar. Dag gazma işler (ganaw, guduk inedöldil guýy gazmak) geologik kesimi öwrenmek, tejribe – synag işleri geçirmeklige niýetlenilendir.

**Tejribe – barlag işler** bir ýa-da guýy toparyndan synag we tejribe suw çykarmaklygy, guýylara guduklara suwy, howany basyş astynda bermekligi, presoölçeg bilen guýylara synag basyşy bermekligi özünde saklaýandyr.

**Synag we tejribe işler** – sýomka geçirilende dag jynslardan, suwdan, gazdan, ösümlikden, haýwanlardan nusga almaklyk göz önünde tutulýandyr. Dürli nusgalary almaklyk, olary meýdandan işleniljek jaýlaryna getirmeklik şertleri Döwlet standartlary we beýleki resminamalar bilen kesgitlenilýändir. Alynan nusgalar boýunça dürli derňew işleri (meýdan we tejribe jaýlarda) geçirilip, olaryň mineral düzümi, petrografik, geologik, paliontologik, himiki, teýgumlaryň fiziki – mehaniki häsiýetleri öwrenilýär.

**Düzgüne ýerli gözegçilik** – suwly dürli nokatlarda, wagtyň dowamlygy, görnüşi we maksadyna görä – tapawutlydyr. Gözegçiliň maksady – suwly gatlagda we onuň bilen bagly hadysalara wagt we ginişlik boýunça hil we mukdar taýdan baha bermek.

**Izotop barlaglar** – belli meýdançalarda meýdan işleriniň ahyrky möwrütinde geçirilýändir.

## **2.4. Kameral (otagda geçirilýän işleriň döwrindäki) işleriň mazmumy we wezipeleri.**

Bu döwriň işlerine girişmezden öň meýdan işleriniň deslapky ulgamlaşdyrylan we umumylaşdyrylan maglumatlary kabul edilmeli. Bulara meýdan gündeliklerinden we buraw, gazma, tejribe, geofiziki we beýleki iş görnüşleriň resmi ýazgylaryndan başga-da ýerine ýetirilen işler barada gysgaça

netije barlanylýan ýeriň, meýdan maglumat kartasy, landşaft – indicator kartasy we jikme – jik barlag mekanyň kartasy, landşaft – ekologik kese kesimler (ýary-ýary sebitler üçin – häsiýeti ýerler üçin) we esasy gidrogeologik karta we kesimler degişlidir.

Bu iş döwriniň wezipelerine: meýdan işlerden öň we meýdan işleri döwründe alynan ähli maglumatlary işläp taýýarlamagy tamamlamak; tejribe barlaglaryň netijelerini gaýtadan işlemek we umumylaşdyrmak; ýokarda görkezilen ähli maglumatlary gidrogeologik sýomka baradaky gutarnykly hasabat görnüşinde umumylaşdyrmak; esasy gidrogeologik kartalary düzmekligi tamamlamak; hasabata goşma delilik üçin zerur kartalary, çyzgylary we beýleki çyzgy maglumatlary düzmeklik degişlidir.

**Gidrogeologik karta** – sýomka geçirilen möçberlinde bir listde (nomenklatura listinde mysal J – 40 – B ((I:200 000) Mary) düzülýär. Kähalatda goňşy listleriň toplумы üçin düzmeklige rugsat edilýändir. Gidrogeologik karta, tehniki şerte laýyklykda taýýarlanan şol bir möçberlikdäki topografik karta esasynda düzülýär. Gidrogeologik kartada (I:200 000 möçberlikli kartanyň mysalynda) suwly bölümleriň (gatlak, gatlaklar toplумы) suw geçirijiligi; ýerasty suwlaryň gorlary; suw alyş – çalyş görkezijileri; suw we gaz ýüze çykmalar (şol sanda suw alyş deslary hem); ýerasty suwlaryň minerallaşmasy, himiki we gaz düzümi, temperaturasy görkezilýär.

Mundan başga, maglumat ýeterlik bolsa öwrenilýän mekanyň tebigi we hadysalary (geologik, gidrogeologik, gidrologik) şonuň ýaly-da suw tehniki we inžener desgalary we beýlekileriň gidrogeologik şertine we olaryň adamyň hojalyk işleriniň täsiri astynda üýtgemekligi kartada şekillendirilýär.

Gidrogeologik maglumatlaryň jikme – jikligi kesim boýunça 3 zolaga degişlilikde peselýändir: kastalaşdyрма, öwreniliş we ýüzleý öwreniliş. Gidrogeologik kartada kastalaşdyрма zolagy şekillendirilýär. Kesimlerde bu

zolaklardan başga-da öwreniliş we bölekleyin öwreniliş çuň guýylar boýunça – sudurlaýyn – ýüzley öwreniliş zolaklar görkezilýändir.

Kartalaşdyrma zolagyň galyňlygy hojalyk – agyz üpjünçiligi, suwaryş we beýleki maksatlar üçin örän ýokary amatlylygy bolan ýerasty suwlaryň ýatyş çuňlygy bilen kesgitlenilýär. Hidrogeologik karta listine düzgine görä 2 gidrogeologik kesim berilýär. Kesimiň kese möçberlilik kartanyň möçberliligine gabat gelýär, dik möçberlilik bolsa kese möçberlige görä düzlük sebitler üçin 20-den 200 esse, daglyklar üçin 5-den 40 çenli esse atdyrylyp bellenilýär. Kese kesimiň geçýän çyzygy suwly nokatlaryň üstinden geçmelidir.

Gidrogeologik karta, öwrenilen ähli kesimiň böleklerini häsiýetlendirmek we olary geologik bölekler bilen deňeşdirmek üçin gidrogeologik sütün (kesim) düzülýändir. Mundan-da başga karta suwly çetwertik çökündileri we olaryň özara gatnaşygynyň sudur – shemasy bilen goşmaça baýlaşdyrylýar.

Iri möçberlikli ýöriteleşdirilen sýomka geçirilende dürli ýöriteleşdirilen: ýerasty suwlaryň ýatyş çuňlygy we teýgumlaryň minerallanyşy, şorlanyşy (duzlylygy), gidrodinamiki we beýleki kartalar düzülýändir.

### **3. Barlag (buraw) işler.**

Ýerasty suwlary ýüze çykarmak we olary öwrenmek, esasan, gidrogeologik guýylaryň we seýregräk-de bolsa gazmalaryň (guduk, şahta) kömegi bölen amala aşyrylýar. Guýylaryň we ýergazmalaryň wezipesine garamazdan olar, öwrenilýän mekanyň geologik – gidrogeologik şerti barada boldygyça köp maglumat bermelidir.

Garaşsyz Türkmenistanda her ýyl köp sanly guýylar dürli gidrogeologik barlaglar geçirilende we olary durmuş hajatlar üçin ulanmak (hojalyk we agyz suw üpjünçiligi, suwaryş öri meýdanlary suwlandyryş, ýyly, kesel bejeriji suwlary talyp almak we senagat ähmiýetli suwlary gözlemek, senagatda

ulanylan hapa – zäherli suwlary çuň jümmüşlere aralaşdyryp saklamak) maksady bilen burawlanýlar. Köp ýyllaryň dowamynda burawlanýan guýylar arkaly ýygnaýan maglumatlar ýürdimiziň ýerasty suwlary baradaky biziň bilimizi giňeldendir. Täze gurulýan ykdysady ösüş meýilnamalarda dürli gidrogeologik barlaglaryň we ýerasty suwlary ulanmak baradaky işleriň ähli görnüşleriniň, şol sanda burawlamaklygyň tärlerini kämilleşdirilmegini, göwrümini we netijeliligini ýokarmakdyrylmagyny talap edýändir. Gidrogeologik guýylar burawlanýanda onuň resmi ýazgylarynyň we enjamlandyrylyşynyň hilini ýokarlandyrmak hökmandyr.

### **3.1. Gidrogeologik guýylaryň kysymlyry we aýratynlyklary.**

**Guýylaryň kysymlyry.** Gidrogeologik guýylar özleriniň hyzmat edýän ugry boýunça (wezipesi) şu kysymlara: 1) gözleg – kartalaşdyрма; 2) barlag; 3) barlag – ulanylyş; 4) ulanylyş; 5) gözegçilik bölünýärler.

1. Gözleg – kartalaşdyrys guýylar – gözleg – sýomka işleri geçirilende geologik – gidrogeologik kesimiň umumy aýratynlyklaryny öwrenmek we ilkinji mukdar we hil synaglary geçirmek üçin burawlanýlar.

2. Barlag guýylary, dürli maksatlylygy we konstruktiv gurluşy bilen tapawutlanyp, deslapky we jikme – jik möwritlerde belli suwly gatlaklarda gidrogeologik barlaglar toparyny geçirmek üçin burawlanýlar.

3. Barlag – ulanylyş guýylary barlagyň jikme – jik möwritde burawlanýlar hem-de gidrogeologik barlag toplumyny geçirip, soňra ony ulanmaklyga bermeklige hyzmat edýändir.

4. Ulanylýan guýylary diňe jikme – jik barlaglar geçirilendir soňra burawlanýlar we ulanylmaga, ýagny ýerasty

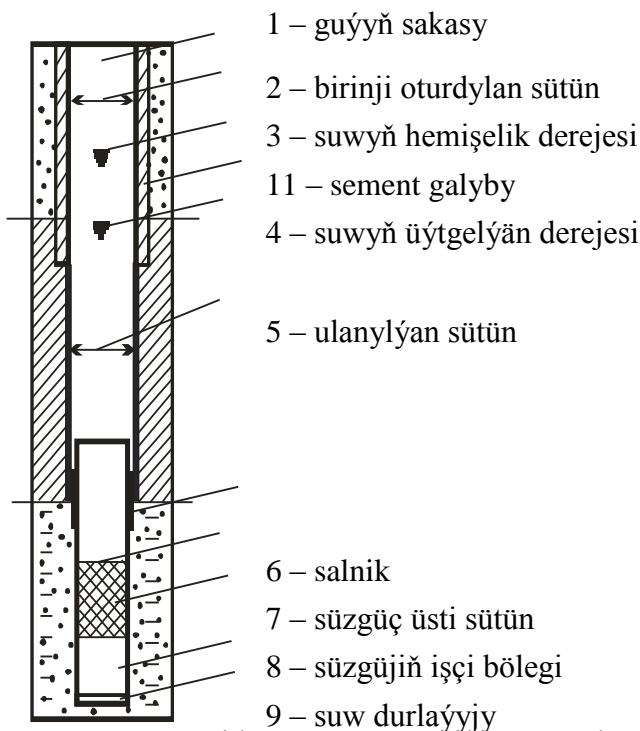


suwlary uzak möhletleýin almak, çykarmak ýa-da düzgünleşdirmeklige hyzmat edýändir.

5. Gözegçilik guýylary konstruktiv gurluşynyň ýönekeýligi we ininiň (diametriniň) kiçiligi bilen tapawutlanyp, ýerasty suwlaryň tebigi ýa-da emeli (bozulan) düzgünlerine gözegçilik etmeklige hyzmat edýärler. Olar dirli görnüşli barlaglarda we möwritlerde ulanylyp biliner. Gözegçilik guýy hökmünde dürli kysymly ön burawlan guýylar (eger talaby ödeýän bolsa) ulanylyp biliner.

### **Guýylaryň konstruktiv (düzgüt) gurluşyna talap.**

Guýynyň konstruktiv gurluşy diýip: 1) mukdaryna, uzynlygyna, oturdulýan turbalaryň sütüniniň inine (diametrine); 2) aralyklaryna, tomonaž – sementlap pekiklemegiň häsiýetine; 3) kysymyna, diametr – inine, düzgüjiň uzynlygyna, onuň ýerleşdirilýän aralygyna (interwalyna) düşünilýär. Konstruktiv gurluş guýynyň kysymyna we wezipesine, onuň çuňlugyna, burawlanyş tärine, suw kabul ediji bölüminiň kysymyna, seriştelereň görnüşine, guýa goýberilýän abzallara baglygyr.



**Çyzgy 1.** Gid ... ..ň konstruktiv gurluşynyň esasy düzüjil

Işlendik guýy kysymynyň konstruktiv gurluşy esasy talaplary: 1) wagty, seriştäni we zähmeti az sarp edip gurmak mümkinçiligi; 2) guýynyň burawlap açýan dag jynslary we ýerasty suwlary barada doly maglumat almaklygy; 3) suwly gatlakly ýokary hilli açmaklygy we barlamaklygy; 4) ýer üstünden we biri – birinden suwly gatlalary ygtybarly çetleşdirmekligi; 5) gerekli abzal enjamlary guýyda ýerleşdirmek mümkinçiligi ödemelidir.

Süzgüçleriň hasaby ýeti, guýynyň çuňlygy, buraw täri, synagda we barlagda ulanylýan abzallaryň ölçegi bilen baglanyşykly guýynyň konstruktiv gurluşyny esaslandyrmak göz önünde tutulýandyr. Ähli alynan maglumatlaryň esasynda

guýylyň geologik – tehniki kesiminiň taslamasy – ýagny geologik we tehniki bölümden ybarat. Geologik – tehniki kesim düzülýär.

### **3.2. Burowyň we suwly gatlaklaryň üstüni açmaklygyň we biri – birinden çetleşdirmekligiň aýtanlyklary.**

#### **3.2.1. Gidrogeologik guýylary burawlamak.**

Burawlamaklygyň täriini saýlap almaklyga: 1) ykdysady şertler (ýerasty suw gurunyň birligine udel çykdaýy, barlanylýan ýerasty suwyň birliginiň özüne düşýän gymmaty); 2) geologik – gidrogeologik maglumatlary ýeterlik mukdarda we ýokary hilli almaklyk; 3) guýynyň esasy ölçeg görkezijileri (çuňlygy, ini); 4) dag jynslaryň düzümi we suwly gatlaklaryň aýratynlyklary; 5) iş geçirilýän meýdanyň tebigi ýagdaýlary; 6) burawyň her bir görnüşiniň aýratynlygy täsir edýändir.

Gidrogeologik guýylary urgy – urgan, aýlaw, mehanik we utgaşdyrma tärleri arkaly burawlanylýp biliner.

Ýuwma suwlaryň göni ýa-da tersine aýlanmagy bilen amal edilýän aýlawlaýyn buraw giňden ýaýrandyr.

Urgy – urgan täri bilen guýy burawlanylanda burawlanylýp geçilen ähli dag jynslar, suwly gatlaklar ýokary hilli öwrenilip bilinýärler, emma ýumşak pytrangy çökündiler guýynyň töwereginde dykyzlanýarlar.

Göni ýuwmak bilen geçirilýän aýlawlaýyn burawda guýylarda süzgüç oturdylandan soňra burawlanan zolakdan (ýetilen çuňlukdan) gatylaşan jynslary (gatylaşan) çykarmak we guýynyň öndürijiligini aýtdyrmak üçin dürli usullaryň ulanylmagy hökmändir. Ters ýuwmak bilen geçirilýän aýlawlaýyn burawda burawlanyp ýetilen zolakda jynslaryň gatylanmagynyň öňi alyňyar we guýynyň suw kabul edijiligi ýokarlanýandyr.

Burawyň mehaniki täri dürli şekler (perler) (ýuwuş suwyklygy ulanmazdan) arkaly ýumşak pytrangy çökündilerde çuň bolmadyk guýylary burawlamakda ulanylýar.

Birikdirilen, dürli buraw tärleriniň utgaşdyrylan burawy pes derejede öwrenilen meýdanlarda buraw geçirilende we geologik kesim gatlaklaýyn gurluşykda bolanda (bütün gatлага çenli aýlawlaýyn täri bilen, gatlak boýunça – urgy – urgan täri bilen buraw geçirilýär – G.A.) ulanmaklyk maksada laýyk hasap edilýär.

Gidrogeologik guýylaryň gurulyşynyň hilini ýokarlandyrmak burawyň tärlerini işläp taýýarlamaklygy we täze buraw we toparlaýyn gurallary önümçilige gitizmekligi talap edýändir.

### **3.2.2. Suwly gatlaklary biri – birinden aýyrmak (çetleşdirmek).**

Guýy burawlanylanda üsti açylan suwly gatlaklary biri – birinden çetleşdirmek, oturdylan turba sütünleri poslamadak goramak, guýylardaky aýry aralyklary çetleşdiýän sement köprüleri döretmek üçin sementlemek ulanylýandyr. Munyň dürli: bir basgançakly, iki basgançakly, manjet – jahek (gura çägi) görnüşleri tapawutlandyrylýar. Gidrogeologik guýylarda bir basgançakly sementleme ulanylyp ol bir bölümi, iki bölüji dyky bilen, guýyji turba arkaly amala aşyrylýar. Turba aňyrsy ginişligini sementlemek guýynyň sakasyna çenli ýa-da aýry aralyklarda geçirilip biliner.

Iki gyky bilen sementlemekligiň manysy guýydaky aşaky dyka sement ergini zor bilen berilýär soňra basyş astynda toýun erdini berilen ýokarky bölüji dyky aşak goýberilýär. Basyş astynda erginiň dykysy we sement ergini burawlanan çuňluga ýetirilýär we ergin turba aňry giňişlige gysylyp çykarylýär. Süzgüç bilen aşak goýberilen oturdulýan turba sütüni sementlemek üçin jahek görnüşli sementleme ulanylýandyr. Süzgüçden ýokarda, ondan ýörite (guýgyç gönnüşli) manjet –

jahek bilen çaklenen, sement ergini akyp çykmagy üçin deşiki ters klapan (açyp – ýanýan gulp – G.A.) oturdylýan sütünde berklenilýär soňra sementleme geçirilýär.

Guýynyň aýry – aýry böleklerini dyňzowly suw akymalaryndan çetleşdirip – goramak üçin oturdulýan sütünde päker guraly goýulýar we ýokary basyşly gatlagyň üstünde sement köprisi döredilýär. Sementleme işleriň hili saýlanylyp alynan täriň esaslandyrylysyna, sement erginiň görnüşine, häsiýetine we beýleki şertlere baglydyr. Guýy boýunça soňraky gidrogeologik barlaglar sementleme işler bilen baglylygy üçin onuň hili hökman barlanylmalydyr. Sementlemegiň hilini barlamak turba aňry giňşlikden ýuwuş suwuklygynyň doly gysylyp çykarylmany, sementiň dag jynslary we oturdylýan turbalar bilen ara baglylyk berkligi, suwyň ýa-da turba aňry giňşligindäki we guýydaky suwuklygyň derejesiniň ýagdaýy boýunça amala aşyrylýandyr.

Özüniň wezipesini ýerine ýetiren we ulanylmaga ýa-da gözegçilik toryna berilmedik guýylar, suwly gatlaklaryň hapalanmazlygy, suwyň garaşyp zaýalanmazlygy we guramazlygy üçin olar ýök edilmelidir. Munyň üçin ýök ediliş böwetlemesi ulanylýar, ýagny guýyny ýa-da onuň bir bölegini sement, toýun erginleri bilen doldurylýandyr. Eger böwetlemekden öň oturdylýan turbalar guýydan çykarylan bolsa guýyny cage bilen gömmek bolar, emma suwly gatlagyň aşagy we ýokarysý sement ýa-da toýun köprileri – dermawlary bilen ygtybarly berkidilmelidir. Bitewi we ýarym bitewi jynslarynda sementleýiş üçin diňe beton ulanylýar.

### **3.3. Süzgüçleri saýlamak we onuň hasaby.**

#### **3.3.1. Süzgüçleriň görnüşleri.**

Durumsyz bitewi ýa-da ýumşak pytrangy dag jynslarda suwly gatlaklaryň üsti açylanda, olary öwrenmek ýa-da ulanmak üçin guýynyň suwly bölegi hökman süzgüç bilen enjamlaşdyrylmalydyr.

Süzgüç kysymyny dogry saýlap almak we ony dogry ýerleşdirmek gidrogeologik guýylary özleşdirmekligiň we onuň gurluşynyň hilini ýökarlandyrmaklygyň esasy şertleriniň biridir.

Süzgüç – turbalar sütüni bolup, ol süzgüç – üsti, süzgüç (işçi) bölegi we durlaýyjydan ybaratdyr. Süzgüç üsti bölegi süzgüç guýyda goýylanda çetleşdirmek üçin mufta we salnik (agaç, rezin) bilen enjamlaşdyrylýar. Süzgüjiň işçi bölegi dürli konstruktiv gurluşda bolup, süzgüjiň kysymyny we adyny şertlendirýändir.

Süzgüjiň kysymy saýlanyp ulananda şu aşakda getirilen talaplary göz önünde tutmak zerurdyr: 1) süzgüjiň mümkin bolan kiçi ölçegi bolup, suwyň hilini üýtgetmezden gerek mukdaryny geçirmekligi üpjün etmeli; 2) süzgüç ýeterlik mehaniki berkligi, poslamaklyga durumly, hapa ýygnamazak bolmaly; 3) tebigi ýagdaýlary göz önünde tutmak bilen süzgüjiň iň işiňiz görnüşi saýlanyp alynmaly.

Ýörite edebiýatlarda süzgüjiň 80-den artygrak kysymynyň ýazgysy saklanyp, olar özleriniň konstruktiv gurluşy, haýsy önünden taýýarlananlygy bilen biri –birinden tapawutlanýandyr. Has käk ulanylýan süzgüçlerin 15 kysymy tablisada №1 getirilendir. Süzgüjiň kysymy, suw saklaýygy dag jynslaryň we suwyň düzümi, guýynyň hyzmatynyň maksady, işleýiş dowamlylygy, süzgüjiň oturdylyş çuňlygy we beýlekilere görä saýlanylyp alynýandyr. Tablisada görkezilen süzgüçler aşak goýberilýän (1-9; 12-15 kysymlar) we gazylypýetilen düýpde oturdylyan (10, 11 kysymlar) görnüşlere bölünýärler. Bularyň birinjisi – guýynyň daşynda dürli materiýallardan döredilýär, ikinjisi – guýyda ýasalýandyr.

Tablisa №1

Suwly dag jynsy	Süzgujiň konst-ruktiv gurluşy	Kysy my	Süzgüjiň konstruktiv gurluşynyň gysgaça häsiýetnamasy
Ownuk çagyl,	Deşikli süzgüç	1	Deşişdirilen oturdylyan turbalar. Deşikleriň ini d - 10-

iri we orta däneli çägeler			25mm. Öýjüklilik 20-25%
	Yşly süzgüç	2	Yşly – oturdylyan turbalar. Öýjüklilik 20-25%
Jaýryklanan durumsyz dag jynslar	Uzboýyna uzalan (kese) simlerden ýasalan süzgüçler	3	Sütün guşaklygyna ini (d) 3-5mm simlerden ybarat myhy sepleýärler, guşaklyklar 25sm-den geçirilen.
	Karkas (garnow) steržen (myh, çüý) süzgüji	4	Sütün halkara ini (d) 10-18 sm metal myhlar seplenilip, olaryň üsti simler bilen örtülýändir.
	Uzaldylan karkasly süzgüç	5	Galyňlygy 4-6mm polat listinden ýasalyp, onda yş açylýar. List turba şekilli saralyp seplenilýär – berkidilýär
	“köpri” kysym bolan yşly ştamplanan süzgüç	6	Polat listden ýasalýar, <b>stamplanan</b> yşly arasy “köpri” arkaly örtülen
	Duara yşly ştamplanan süzgüç	7	Öňküler ýaly ýasalýar we duara yslary bardyr.
	Sim saralan süzgüç	8	1,2 ýa-da 4 süzgüç kysymlyary ýaly kese simler bilen üpjün edilip, üsti sim spiral bilen örtülen
	Torlanan süzgüç	9	Süzgüç 1,2 ýa-da 4-njâ meñzeş ýasalýar we süzgüç tory bilen örtülýär.
Ownuk we inçe däneli jynslar	Birgat ownuk çagyl bilen örtülen süzgüç	10	1-8 kysymly süzgüçler guýynyň oturdylan turbalaryna berkidilýär we ownuk çagyl bilen örtülýär.
	Iki gat ownuk çagyl bilen örtülen süzgüç	11	1-8 kysymly süzgüçler guýynyň oturdylan turbalaryna sütünine berkidilýär we kömekçi turbalar arkaly iki gat çagyl bilen örtülýär.
	Blok süzgüji	12-13	Öýjükli keramika ýa-da ýönekeý beton bloguna karkas oturdylýar
	Ham süzgüji	14	Karkasyň üsti çagyl bilen örtülendir
	Sebetli süzgüç	15	Çagyl bilen örtülen ýslary karkasa berkidilen

Süzgüjiň kartasy polatdan, plastmassadan, kaprondan, agaçdan, keramikadan, betondan taýýarlanylyp biliner. Torlanan süzgüç dürli materiýallardan (latun, poslamaýan polat, kapron, aýna ýüpligi) her hili torlanmak arkaly (galun, kiper, inedördil torlama) taýýarlanylýar. Süzgüjiň görnüşi, sanaw kysymy dag jynsynyň mehaniki düzümine, suwyň himiki düzümine we guýynyň borjyna görä saýlanyp alynýar.

### 3.3.2. Süzgüçleriň hasabaty

Süzgüçleriň hasabyna onuň köp görkezijilerini: inini ( $d$ ), işçi böleginiň uzynlygyny, öýjükliligini, süzgüjiň garşylyk ulylygyny, süzgüje suwyň girýän ýerinde basyşyň ýitgisini we ş.m-leri kesgitlemek girýärdi.

**Süzgüjiň ini  $d$  – mm-de** emperiki aňlatma boýunça kesgitlenilýär:

$$d = \frac{\alpha Q}{l_0} \quad (1)$$

Bu ýerde  $\alpha$  - jynsynyň syzyjylyk häsiýetini aňladýan koeffisiýent – görkeziji;

$Q$  – guýynyň taslama öndüriligi  $m^3/sag$ ,

$l_0$  – süzgüjiniň işçi böleginiň uzynlygy, m.

Çagylyly we ýokary jaýryklanan jynslarda  $\alpha = 30-50$ , ini we orta däneli çägelerde, gowşak jaýryklanan jynslarda  $50-70$ , ownuk däneli we kirgenli çägelerde, gowşak jaýryklanan jynslarda  $\alpha = 70-90$  deňdir.

**Süzgüjiň işçi böleginiň uzynlygy**  $l_0/m$  gatnaşygy  $0,5 \div 0,8$  (m – üsti açylan suwly gatlagyň galyňlygy) boýunça saýlanyp alynýar. Tehniki mümkinçilige görä süzgüjiň işçi bölegi  $25-30$  m-den uzyn bolmaly däl, has beter hen çuň guýylarda süzgüç oturdylan halatynda.

Guýynyň öndüriligiň hasaby geçirilende süzgüje girýän ýerinde basyşyň ýitgisi süzgüjiň garşalyk koeffisiýent görkezijisi we beýleki aýratynlyklar göz önünde tutulmalydyr.



Süzgüjiň geçiriji ýslarynyň ölçeg (möçberi) teýgumyň bölejikleriniň möçberine, süzgüjiň kysymyna (tablisa №2, boýunça – S.K. Abramow). Bu möçberler, süzgüjiň öýjükliiliginiň 20-25%-ni düzmeli, diňe kartar – okly süzgüçlerde ol 40-60% -me ýetip biler.

Tablisa №2

Süzgüjiň kysymy	Hödürlenilýän deşikleriň möçer ölçegi	
	Meňzeş jynslarda we örtülende	Meňzeş bolmadyk jynslarda we örtülende
Deşinli	$(2,5 \div 3) D_{50}$	$(3 \div 4) D_{50}$
Torly	$(1,5 \div 2) D_{50}$	$(2 \div 2,5) D_{50}$
Yşly	$(1,25 \div 1,5) D_{50}$	$(1,5 \div 2) D_{50}$
Simli	$1,25 D_{50}$	$1,5 D_{50}$

Billik:

$D_{50}$  – teýgümyň bölejikleriniň ini (D) bolup, ondan ownuk – kiçi bölekleriň suwly gatlakda saklanylyşy 50%-imdir.

Çagyl süzgüçleriň ortuk gatlagynyň galyňlygy 50-den 200 mm-re çenli bolup biler. Karkasy çagyl süzgüçleriň deşik ölçegi hökmünde hödürlenip bilinýär ölçegiler:

Tegellek sarawlar üçin  $d_{deş} = 1,2 - 1,5 d_{50}$

Yşly kesilmeller üçin  $b_{uy} = 0,75 - 1,0 d_{50}$

$l_{uy} = 2,5 - 3,5 d_{50}$

Bu ýerde  $d_{50}$  – çagyl örtügiň böleginiň ortaça ini – 50%-mi düzülýär (mehaniki düzümiň logarifmik egri çyzygy boýunça kesgitlenilýär);  $b_{m}$ ,  $l_{m}$  – gegeşlikde yşyň giňligi we uzynlygy.

Süzgüjiň görnüşini dogry saýlap almak we süzgüjiň hasaby guýa suwyň akymynyň zerur mukdaryny gazanmgy üpjün edýändir.

### **3.4. Suwly gatlaklary özleşdirmek.**

Suwly gatlaklary özleşdirmek diýip, guýylarda süzgüçleri oturtmaklyga, süzgüjiň tebigi syzyjylygy dineltmeklige we suwly gatlaklaryň suw geçirijiligini emeli artdyrmaklyga düşünilýär.

#### **3.4.1. Süzgüçleri oturtmak.**

Ýerüstiinde taýýarlanylýan süzgüçleri (guýa goýberilýän) guýa turba sütünleri arkaly goýberip, ony guýyň sanasyna çykarmak bilen, biri – birine geçýän turba sütünleri, goýberilýän ştanga açary bilen goýberip oturdylandan soňra süzgüç sütüninden aýyrýalar. Süzgüji oturtmak täri guýynyň konstruktiv gurlusyna we çuňlygyna. Süzgüjiň kysymyna baglydyr. Burawyň urgy tärinde süzgüç goýberilýän oturdylýan turbalaryň içki diametric (ini) – süzgüjiň daşky diametrinden (ininden) 50mm uly bolmaly we aýlawly buraw tärinde 100 mm-den kiçi bolmaly dälär.

Salnikde süzgüç oturdylanda (çyzgy 1) oturdylýan turba sütüni süzgüjiň işleýän böleginde suwly gatlagy açmak üçin ýokary galdyrylýar. Salnik bilen süzgüjiň (üstüni) bölegi oturdylýan sütünde başmakdan 3-5m ýokarda galmaly we bu ýerde guýyň ýokary böleginden süzgüji çetleşdirmek üçin salnik gysylman giňeýändir.

Aýlawly buraw tärinde toýunsow gabygy owratmak we guýynyň okyny giňeltmek maksady bilen gidrawlik giňeldiji turbina (TTP) bilen süzgüç goýulýan (oturdylýar). Urgy we aýlawly buraw tärlerinde suwly gatlagyň üstüni açmak we süzgüç oturtmak erliftli suw çykarmaklyk we beýleki usullar ulanylýar (M.G.Onopriýenko, 1978). Süzgüçler oturdylanda şu aşakda getirilen düzgüne tabyn bolmaly: 1) gatlag has ýokary suwlanan böleginde süzgüjiň işçi bölegini dürs oturtmaly; 2) süzgüje zyýan berip biljek merkezleşdirmäni üpjün etmek we goramak; 3) suw durlaýygy aşaky dyky bilen üpjün edilmeli.

### 3.4.2. Gatlaklaryň suw syzyjylygyny dikiltmek we ony emeli gowylandyrmak.

Buraw guýylarynyň süzgüçlerini we suwly gatlaklaryny arassalamaklygyň, toýunsyzlaşdyrmaklygyň köp tärleri bardyr (Buraw boýunça gollanma..., 1979 we beýlekiler). Bu işleri netijeli geçirmek üçin usuly dogry saýlap almak hökmandyr. Usuly, burawyň aýratynlygyna, dag jynslaryň düzümine, süzgüjiň kysymyna görä saýlap almaly. Usullaryň biri, guýy diwarlaryndan toýunsow gabygy aýyrmaga, beýleki biri jynsyň öýjüklerinden, jaýryklaryndan toýunsow bölekleri, hapalary aýyrmaga, üçüjisi – süzgüjiň deşiklerini, yslaryny toýunsow böleklerden, hapalardan arassalamaga ýardam berýärler.

Süzgüçleri süzgüç aňry giňişlik boýunça ýuwmak täri süzgüç sütüniň başmagy arkaly ya-da ters açyp – ýapyjysy bolan geçiriji arkaly suw durulanýança, ýagny guýydan toýun ergini aýrylýança geçirilýändir. Çün guýylary toýun erginlerinden saplamak üçin süzgüji aralyklar boýunça (sebäbi süzgüjiň işçi bölegi kesimiň dürli aralyklarda ýerleşýär – G.A.) ýuwmak täri ulanylýar. Aralyklary biri – birinden çetleşdirmek üçin ýörite saklaýjy halkalar ulanylýar.

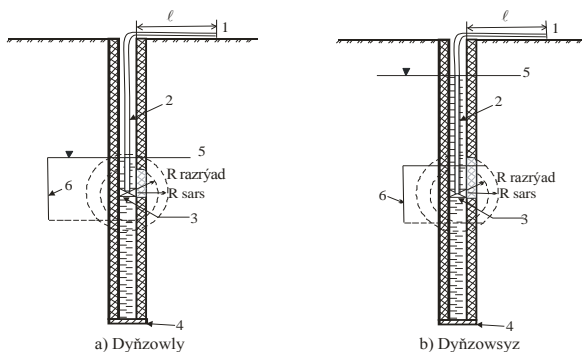
Duramsyz gowşak jynslarda beýleki tärlere görä has ýygy – ýygy Bütinsoýuz gidrogeologiýa we inžener – geologiýa ylmy barlag institutynyň usuly – tersine sorujy tär – ýuwujy penžire arkaly ýuwuş ulanylyp, erlift suw çykaryşda süzgüç aňry ginişlige opurylan jynslar ýörite penžerler aýrylýandyr. Päkleriň we gidroýerşiň kömegi bilen ýuwmak täri süzgüçden we süzgüç aňry diňişlikden toýunsow erginleri aýyrmak üçin ulanylýar. Süzgüji toýunlaşmadan goramak üçin, guýyda ýörite pastalar (PAW) – işçi üstleri ýaglamak maksady bilen ulanylýar. Süzgüç oturdylandan soňra we pasta suwda ereýär hiç hili çökündi çökmeýär.

Gatlagyň suwsyzyjylygyny ýokarlandyrmak üçin suw – emulsiýa usuly ulanylýar. Sarsdyryjy gurallaryň kömegi bilen guýy ýuwylanda ýa-da suw çykarylanda suw sütüninde

üýtgelýän basyş döredilip, süzgüçdäki we guýynyň diwarlaryndaky toýunsow gabyk owradylýar we dag jynsyň öýjüklerinden toýunsow bölejikleriň çykmagyna ýardam berýärler. Sarsdyryjy gurallar çuňlугy 800metre çenli, süzguiniň ini  $d = 114 - 326\text{mm}$  guýylarda ulanyýar. Ýokary dyňzowly çüwdiriji gurallar (ežektor guraly) ýygy – ýygydan ulanylýar, olar süzgüç zolagynda dinamiki täsiri ini 168 we 219 mm-den kiçi bolmadyk guýylardan synag suw çykarmaklygy utgaşdyryp geçirmäge ýardam berýändir.

Çuňlygy 150 metre çenli guýylarda toýun syzlandyrmak üçin (süzgüçli we süzgüçsiz guýylarda) pnewmoimpuls ya-da elektroimpuls usullary ulanmak bolar. Birinji usulda, kompresoryň kömegi bilen guýydaky suw sütüninde döwürleýin gysylan howa döredilýär, ikinjisinde bolsa elektrik zarýadlaryny emele getirýärler. Netijede, suwly gatlagatolkun urgylary döreyär – täsir edýär. Çuňlygy 100 metrden artygrak ýokarydyň zowly suwly gatlagyň üstini açan guýylarda toýun erginleri örän çalt aýyryp süzgüji arasalap bölýär we oňa ýanaşýan suwly gatlak – swabirlenýändir – hem onuň täsirinde bolýandyr. Swablaryň we želonkanyň kömegi bilen guýyda güýçli suw üstiniň çöketligi döredilýär we gatlakdan guýa akyp gelýän suw akymy güýçlendirilýär.

Partlaýyşy maddalaryň partlaýyş usuly (W.W.) süzgüçli we süzguçsiz guýylarda ulanylýar. Guýyda süzgüç bar bolanlygynda detonizlenýän şnur ulanylýar. Partlama süzgüç iň zolagynda gidrodinamik urgyny döredýär we toýunsow gabygy pytradýar jaýryklanan dag jynslaryň üstini açan süzgüçsiz guýylarda jaýryklylygy has artdyrmak üçin **(добавить слово со страницы 42)** suw kabul edýän böleginde ýörite torpedalar ulanylýar (çyzgy 2).



**Çyzgy 2.** Guýynyň suwly gatlagyna gönükdirilen torpedirlemegiň (partlatmagyň) çyzgy sudury.

1 – mina ýarýan merkez – menzil; 2 – elektrik partladyjy tor; 3 – torpeda; 4 – guýyň düýbi; 5 – hemişelik suwyň derejesi; 6 – suwly gatlak.

Torpedalamak işleri geçirilende zarýadyň guýji, owzadyjy zolagyň radiusy  $R_{\text{razr}}$  we sarsdyryjy zolagy  $R_{\text{sopt}}$  hasaplanylýar. Iş geçirilenden soňra syzyjylyk koeffisiýentine göni proporsional bolan guýyň öndürilijiligiň artýanlygy ölçenilip anyklanylýar.

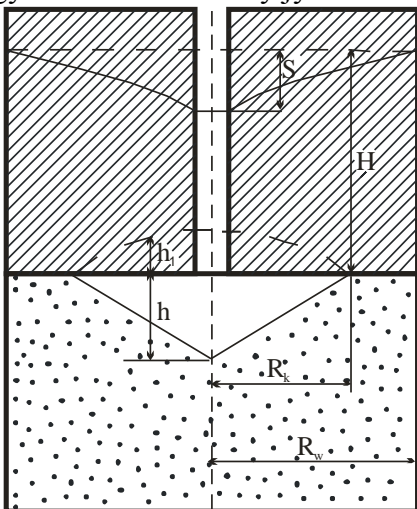
Guýynyň suw kabul edýän bölegini duz kislotasy bilen işleniliş usuly – guýy jaýryklanan karbonat – jynslary açan bolsa, onda diňe bir dikeltmek däl eýsem jynsyň suw geçirijiligini köpeldip hem bolýandyr. Duz turşy ergini ingibitor arkaly guýa iberilýär. Ingibitorlar poslamaklygy, turşylygyň metala täsirini aýyrýar. Arassalama we suw çykarmalardan soňra ölçenilen öndürililik 2-5 esse artykdyr. Bu usul, partlaýyş usuly bilen utgaşdyrylyp geçirilende (ýokary basyş täsiri göretmek üçin) ýokary netije berýändir.

Gatlaga ýokary basyş astynda suwy goýbermek usuly (gidrawliki ýyrtmaklyk) – çuň guýylarda jaýryklanan jyns aralyklary oturdylan turbalar bilen örtülmedik ýagdaýynda bar bolan jaýryklary giňeltmek we täze jaýryklary döretmek üçin geçirilýändir. Soňra guýa şepleşin ergini cage bilen bilelikde

goýberýärler, olar jaýryklary dolduryp biri – birine sepleşmezligi üpjün edýändir.

### 3.5. Suzgüçsiz guýylar.

Iş ýüzinde, ykdysady, netijeliligi ýokary we iş döwri uzak hasaplanylýan süzgüçsiz guýylary burawlamak has köp ulanylyp başlandyr. Bu hili guýylary döretmek üçin diňe suwly gatlagyň üsti berk durumly jynslar bilen örtülen bolmalydyr.



$R_k$  – kawerna  
öýjük radiusy;  
 $h_1$  – kawerna üsti  
gümmeziň  
beýikligi;  
 $h$  – kawernanyň  
beýikligi;

**Çyzgy 3.** Süzgüçsiz guýynyň hasabatynyň çyzgy sudury.

Süzgüçsiz guýylar taslanylanda kawernanyň ahtimal radiusyny  $R_k$  kesgitlemeli, özi hem durumly bolmaly. Ol şu aňlatma görä kesgitleninýär.

$$R_k \leq \frac{(H - S)f}{(1 - P_k)P_k + n} \quad (2)$$

bu ýerde  $H$  – gatlagyň hemişelik dyňzowý;

$S$  – taslanylýan peselme;

$n$  – jynsyň öýjükliligi;

$P_k$  – üst (üçeg) jynslaryň gatylygy;  
 $f$  – jynsyň M.M. Protodyakonow boýunça gatylyk koeffisiýent – görkezijisi.

Guýy soňraky berkitmek, ulanylýan sütini suwly gatlagyň üçeginä çenli sementlemek bilen rotor usulynda burawlanýlar. Suwly gatlak boýunça 6-8m burawlap, buraw guraly 1-2m ýokary galdyrylýar, buraw nasosy bilen ýuwmaklygy togtatman erliftlap suw çykarylýar hem-de suwy we çägäni güýçli çykarmak amala aşyrylýar. Çägäniň çykması 5%-ne çenli peselende (azalanda) howa bermekligi döwürleýin ýapyp – açyp durmak maslahat berilýär. Bu bolsa kawernanyň “guýgyç” oýtymynyň kämillenmeginiň güýjemegine ýardam berýär. Erlift bilen suw sykarmak suwda çägäniň göwrümi 1-2%-me (5-10 sutka) çenli peselýänçe dowam etdirilýär. Kawernanyň şekilini hasaplamalarda konus görnüşinde alynýar we çuňlygyny  $h_k$  şu aňlatma boýunça kesgitleýärler

$$h_k = 0,35d_{bx} \sqrt{\frac{V_{bx}}{\sqrt{d_{50}}}} \quad (3)$$

bu ýerde  $d_{bx}$  – suw kabul ediji turbasütüniň ini (sm);

$v_{bx}$  – guýyň okunda suwyň hereket tuzlygy sm/sek;

$d_{50}$  – suwly gatlagyň cage bölejikleriniň ortaça ini (mm-de).

Süzgüçsiz guýylaryň öndürijiligini kesgitlemek üçin gidrodimaniki we gidrawlik usullar ulanylýar. Gidrodinamiki usul ýerasty suwlaryň dinamikasynyň aňlatmalaryny ulanmaklyga esaslanlyp, olary saýlap almaklyk suwly gatlagyň kysymyna we hasiýetine, hereket görnüşine, galyňlygynakawerna şekiline baglydyr. Kawernanyň ýarymgümmez şekeli üçin, suw gatlagynyň uly bolmadyň galyňlygynda onuň öndürijiligini W.N. Şelkaçewiň aňlatmasy bilen kesgitlemek mümkindir:

$$Q = \frac{2\pi K_r S}{1 + \left(\frac{r}{m}\right) \ln\left(\frac{R}{m}\right)} \quad (4)$$

bu ýerde k – dag jynslaryň syzyjylyk koeffisiýent görkezijisi, sut/m;

r – suw üsti çökmekligiň radiusy (m-de);

m – suwly gatlagyň galyňlygy, m-de;

R – guýynyň täsir radiusy (aralygy), m-de.

Gidrawlik usul guýydan suw çykarmaklyga esaslanyp, alynan maglumat boýunça öndürijiligiň suwyň derejesiniň peselmegine baglylygynyň egri çyzyklary gurulýar. Taslama öndürijiligi göz önünde tut up,  $Q = f(s)$  baglylygyň egri çyzygy boýunça hasaplanan peselmäni kesgitleýärler, ol suw çykarmakda alynan maglumatyň iň ýokary bahasy 1,5 essesinden artyk bolmaly däldir.

### **3.6. Barlag işlerindäki gözegçilik we olaryň resmileşdirilişi.**

#### **3.6.1. Guýylar burawlanylandaky gidrogeologik gözegçilikler.**

Guýylar burawlanylanda geçirilýän gözegçilikleriň görnüşleri köp gürlidir we olar gazylyp geçilen dag jynslary we suwly gatlaklar barasynda hil we mukdar taýdan maglumatlar almak üçin zerurdyr. Gözegçilikleriň görnüşleri we olaryň döwürliligi barlagyň maksadyna, guýynyň görnüşine, geologik – gidrogeologik kesimiň öwrenilişine we aýratynlygyna, buraw tärine baglydyr. Gözegçilikleri özwagtynda we ýokary derejede geçirmen üçin resminamalary, meýdan depderçeleri, abzallary we gurallary önünden doly taýýarlamaly.

Guýy burawlanylanda: 1) gazylyp geçilen jynslara; 2) ýuwuş erginleriň göwrümine we düzümine (aýlawlaýyn burawda) hem-de buraw gurallynyň opuruluşasezewar bolmaklygyna; 3) gaz ýze çykmasyna; 4) ýerasty suwlaryň derejesiniň ýüze çykmasyna we durumlanmasyna; 5) suwyň temperaturasyna; 6)



ýerasty suwlaryň fiziki häsiýetlerine we himiki düzümine gözegçilik geçirilýändir.

Burawlanyp geçilen dag jynslara gözegçilik – alynan kern nusgalary, owranan jyns nusgalagy boýunça geçirilýär. Has ygtybarly maglumaty kern – nusgalaryny öwrenip alyp bolýar. Kern – nusgasyny alynman geçirilýän burawlamada dag jyns nusgasy turba sütünleriniň we teýgüm alyjy gurallaryň kömegi bilen amala aşyrylýar. Adatça her bir litologik jyns dürliliginden 1-2 nusga alynýar. ýuwmak bilen utgaşdyrylan burawda her birmetrden jyns ergini latok – “duzagy” bilen alynýar.

Ýuwmak bilen utgaşan aýlawly burawda, suw durlaýyjyda onuň göwrümine, reýka boýunça ýuwuş suwyklygyň ölçeg görkezijilerine (reňkine, dykyzlygyna, şepbeşikligine, çägäniň göwrümine) gözegçilik edilýändir. Suwyklygyň göwrüminiň we häsiýetiniň üýtgemekligi suwly suwly gatlagyň ýüze çykmasy, akymyň gelmesine ýa-da suwyklygyň sorulmaklygyny görkezýändir.

Suwly gatlagyň üsti açylanda we buraw togtadylanda suwyň derejesine, temperaturasyna, gerek bolan halatynda onuň himiki düzümine hem gözegçilik edilýändir. Ýerasty suwlaryň derejesine gözegçilik dürli konstruktiv gurluşly dereje ölçeyijileriň kömegi bilen geýär. Dyňzowly suwlar üçin derejäniň ýüze çykmasy we durumlanmasy kesgitlenilýär. Iş smenasyndaa 1-3 gezeg dereje ölçenilýär.

Jaýryklanan we gowaklanan dag jynslarda buraw geçirilende buraw garalynyň sorulan aralyklary, boşluklar hasaba alynmaly. Ýuwuş erginlerinde daz düwmeleriň guýdan çykmasy gaz ýüze çykmasy boýunça bellik edilýär. Bular ýüze çykanda suwdan gaz üçin nusga alynýandyr.

Suwyň, dag jynslaryň temperaturasyna buraw geçirilendäki gözegçilik dürli çuňlyk termometrler arkaly alynyp barylýar we buraw tamamlanandan soňra suwyň temperaturasyna gözegçilik dowam etdirilýär.

Ýerasty suwlaryň fiziki häsiýetine we himiki düzümine gözegçilik buraw dowam etdirilýär wagtynda alynýan suw nusgalary boýunça ýa-da buraw tamamlanandan soňra alynan suw nusgalarynda geçirilýär, himiki düzümi üçin bolsa nusgalary alynýar. Suwyň nusgalary dürli nusga alyjy abzallaryň kömegi bilen geçirilip, ol abzallary saýlap almak nusga alynýan çuňlyga, suwda gazyň barlygyna we suwyň temperaturasyna baglylykda geçirilýär.

Alynan ähli maglumatlar depderçä geçirilýär, soňra guýynyň gidrogeologik sütüni bellenen şekilde düzülýär.

### **3.6.2. Gazuw – dag işlerinde gidrogeologik gözegçilik.**

Guduklar – şurflar, şahta, ştoln oklary gazylanda geologik – gidrogeologik gözegçilik geçirilýär. Bu gazma işlerde dag jynslara we suwly gatlaklara göniden göni gözegçilik etmek, suwrata almak, diwaryň çyzgylaryny çyzyp ýokary hilli maglumat almak mümkinçiligi döreýändir. Dag jynslaryň litologiýasy, struktura gurluşy, tekstura ýagdaýy, gatylygy, tozamaklyk derejesi, dykzlylygy (çägeler üçin), jaýrynlylygy (bitewi daşlar üçin), toýunsowlyk we konsistensiýasy (baglanyşyk jynslar üçin), çyglylygy, suwlylygy öwrenilýär. Dag jynsyň jaýryklylygy öwrenilende jaýryklaryň ugry we ýatyş burçy, 1 inedördil m meýdandaky mukdary, olaryň häsiýeti (açyklyly we ýapyklygy) gelip çykyşy we jaýrygy doldurýan ownuk jynslaryň düzümi kesgitlenilýär.

Suwly gatlaklar üçin, ýüze çykan we durumlaşak suwyň derejesi, temperaturasy, öndürijiligi, himiki düzümi, suwyň gelmekliginiň häsiýeti kesgitlenilýär. Öndürijilik gazma üçin amatly usul bilen ölçenilýär. Ýerasty suw bölen bagly ýüze çykýan hadysalar (çişmeklik, dowanlanma we ş.m.) öwrenilýär. Adaty resminamalar (depderçe, kesimler we ş.m.) suwratlar, çyzgylar bilen üpjün edilýändir.

## **4. Meýdanda geçirilýän syzylyş – tejribe işler.**

### **4.1. Tejribe – syzylyş işleriň görnüşleri we wezipeleri.**

Dürli gidrogeologik barlag işleriň bir görnüşi, esasy maglumaty (mukdar we hil taýdan üpjün edýän) suwly gatlaklar we bitewilikler boýunça berýän tejribe – syzylyş işlerdir. Dag jynslary iň, ygtybarly gidrogeologik ölçeg görkezileri baradaky maglumaty ýerasty suw ojagynyň örän häsiýetli böleginiň çäginde geçirilýän tejribe syzylyş işleriň netijesinde alynyp biliner.

Tejribe – syzylyş işleriň görnüşini saýlap almak, geçirilýän barlygyň maksadyna we möwritine, öwrenilýän ýeriň gidrogeologik şertiniň aýratynlygyna we beýleki şertlere baglylykda amala aşyrylýar.

Meýdan şertinde geçirilýän syzyjylyk – tertibe işlere: suw çykarmaklyk, guýa, guduga suwy basyşly we basyşsyz – asuda göýbermek we ekspres (çalt geçirilýän) usullar degislidir. Bu işler biri – birinden geaýratynlyklary bilen tapawutlanyp, öwrenilýän suwly gatlaklaryň we dag jynslaryň gidrogeologik ölçeg görkezijileri, dyňzowy, harçlanyşy barada iň ygtybarly we takyk maglumatlary berýärler. Syzyjylyk – tejribe işleriň netijesiniň maglumatlygy we takyklygy tejribäniň dowamlylygy we onuň täsiri ýa-da toparlaýyn ulanylmagy bilen baglylykda artýandyr.

**Suw sorup çykarmak** – dürli gidrogeologik barlaglarda, haçanda suwly gatlaklaryň esasy gidrogeologik ölçeg görkezijilerini kesgitlemek zerurlygy ýüze çykanda geçirilýän iň giň ýaýran tejribe işleriň görnüşidir.

**Guýa suwy basyş astynda bermek tejribesi** – suw geçirije gury we suw saklaýan dag jynslarynyň ýokarlandyrylan basyşly şertinde olaryň gidrogeologik ölçeg görkezijilerini kesgitlemek üçin geçirilýändir.

**Guýa tejribe görnüşde suw guýmaklyk** gowşak suwlanan we gury dg jynslaryndda olaryň gidrogeologik ölçeg görkezijilerini kesgitlemek maksady bilen geçirilýär. **Ynedöldil şekilde**

**gazylyan guduklara** (dürli çuňlygy bolan – G.A.) – **şurflara suw guýmak tejribesi** howaly zolagyň dag jynslarynyň suw syzdyryjylyk häsiýetlerini öwrenmek üçin zerurdyr. **Ilkinji anyklaýyş synaglar** ýumşak pytrangy dag jynslarynda aýlawly buraw geçirilende deslapky barlaglar üçin ýeterlik buraw döwrinde synag edilýän jynslaryň mukdar we hil häsiýetnamalaryny almak maksady bilen ulanylýar.

**Çaltlaşdyrylan usullar** guýy gurulandan soňra öwrenilýän suwly gatklaryň süzüjilik häsiýetine deslapky baha bermek üçin ulanylýandyr.

## **4.2. Suwy sorup çykarmak we olaryň aýratynlygy.**

### **4.2.1. Suwy sorup çykarmaklygyň görnüşler we wezipesi.**

**Suwy çykarmak** – dürli suwalyjy desgalar (guýy) suw göterijileriň kömegi bilen mejburi suw almaklyk. Suwy özi çykýan guýylardan suw almak onuň agzyny açmak bilen amala aşyryýar.

**Suwy çykarmaklyk** – nusgalyk, tejribe (bir, üç (kust) - çogdyw), toparlaýyn, ulanmak – tejribe görnüşlerde amala aşyrylýar.

**Nusgalyk suw çykarmak** – ähli guýylardan olaryň suwynyň derejesiniň 1-2 gije – gündizde iň çuň peselmegine çenli suwly gatlagyň suw baýlygyna, onuň ýaýran dürli meýdanynda syzyjylyk häsiýetine we hiline deslapky deňeşdirme häsiýetnmasyny bermek üçin geçirilýär.

**Ýenekäk guýydan tejribe suw çykarmak** barlagyň deslapky, emma has ýygy jikme – jik möwritinde, esasan, suwyň derejesiniň peselmegine öndürjiligiň, hem-de birnäçe gidrogeologik ölçeg görkezijileriň hasabynyň baglylygyny kesgitlemek üçin geçirilýändir. Öndürjilig üýtgemeginiň egri çyzygyny düzmek üçin, suwly gatlagyň gidrodinamiki aýratynlygyna we barlagyň maksadyna baglylykda suw

çykarmaklyk suwyň derejesiniň üç we ondan artyk bir näçe gije – gündiziň dowamynda peselmekliginde amala aşyrylýandyr.

**Çugdamlaýyn suw** çykarmak tejribesi barlagyň deslapky wejikme – jik möwritlerinde ähli gidrogeologik ölçeg görkezijilere kesgitlemek, gatlagyň çäk – serhet şertlerini, beýleki suwly gatlaklar, ýerüsti suw saklaýýjylar bilen özara baglanyşygyny öwrenmek üçin geçirilýändir. Suw çykarmaklyklygyň dowamlylygy suwyň derejesiniň birdereje peselmekliginde 6-15 gije – gündize deňdir.

**Toparlaýyn suw çykarmaklyk** örän güýçli suwa baý gatlaklarda bir wagtda iki – üç tejribe guýyda suwyň derejesiniň bir derejepeselmekliginde suwyň zerur dereje peselmegini üpjün etmek üçin geçirilýär. Suw çykarmaklyk toparlaýyn suw çykarmaklygyň usuly we maksadyna laýyklykda geçirilýär.

**Bir ýa-da birnäçe barlag – ulanylýan guýylardan ulanyş – tejribe suw çykarmaklyk** diňe çylşyrymly gidrogeologik we gidrohimiki şertlerde geçirilýän barlaglaryň jikme – jik möwritine maksusdyr. Bilaryň maksady taslamanyň talabyna laýaklykda in ýokary öndürijikde, 1-4 aýyda suwyň derejesiniň we hiliniň kanuny üýtgemegini tejribe arkaly kesgitlemekden ybaratdyr.

Suw çykarmaklygyň görnüşini saýlap almaklyk gidrogeologiki şertleriň aýratynlygyna, barlagyň maksadyna, möwritine we beýleki şertlere baglylykda amala aşyrylýar we düýpli metodiki, tehniki we ykdysady esaslandyrmalygy talap edýändir. Tejribe işleriň taslamasy: suwy şykarmanlygyň görnüşini, onuň geçiriljek ýerini, guýylaryň ýerleşiş suduryny, suwyň gazaplylygyň derejesini we häsiýetini, suw çykarmaklygyň dowamlylygyny, guýynyň üpjünçiligini suw çykarmaklygyň usullyny we onuň netijesini işlemek boýunça teklipleri esaslandyrmaklygy hökmany suwratda özünde jemlemelidir.

Suw çykaryş işleriň usullary we olaryň netijelerini umumylaşdyrmaklyk köpsanly alymlar (W.D. Babuşkin, F.M. Boçewer, B.W. Borewskiý, L.S. Ýazbin we beýlekiler) tarapyndan özleşdirilendir we ýazylandyr.

#### **4.2.2. Tejribe çugdymyň (toplumynyň) suduryňy hasaplamak.**

Tejribe toplumynyň sudury diýip, kesimde we giňişlikde guýylaryň özara ýerleşiş häsiýetine we mukdaryna düşünilýär.

Hasaplanan möhletin dowamynda (6 – 15 gije - gündiz) tejribe guýylaryň suwynyň derejesini 3 – 4 m-den az bolmadyk peselmegini we ähli gözegçilik guýylary boýunça suw üstütiň çökmekligini doly suwratlandyrmaklygy sudur ýerine ýetirmelidir. Munda, iň daş aralykda ýerleşen guýylaryň suwynyň üstiniň peselmegi 20-30 sm-den az bolmaly däldir.

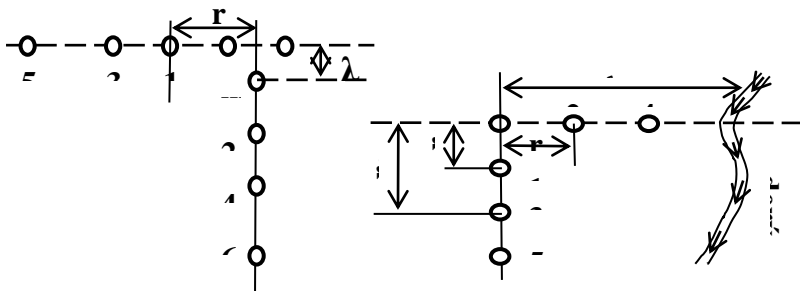
Suw çykarmaklygyň geçiriljek ýerini saýlap almak onuň maksadyna we aýratynlygyna baglydyr. Gidrogeologik görkeziler ölçenilende guýylary mümkin boldygyça suwly gatlagyň täsir serhedinden daşyrakda, emmahas häsiýetli ýerde ýerleşdirmeli. Serhet – ýanaşma şertler öwrenilende guýy gatlagyň serhediniň golaýynda ýerleşdirmeli. Jikme – jik barlag möwritinde suw alyjy desga taslanylanda guýylary desganyň shema – sudaryna görä bellemeli.

Toplumda zerur guýylaryň sanawyny saýlap almaklykda suwy çykarmaklygyň maksady, suwly gatlagyň ýatys çuňlugyny göz önünde tutmalydyr. Tejribe toplumynda gözegçilik guýylaryň iň az mukdary B.W. Borewskiýä (1979) görä: 1) bir meňzeş gatlakda 2-3; 2) birmeňzeş bolmadyk gtlakda 3-4; 3) has meňzeş bolmadyk gatlakda 4-10 guýy bolmagy mümkin.

Iň uzakdaky gözegçilik guýy biýinjalyk edilýän guýydan tejribe üçin (suw çykarylýan guýydan – G.A.) –  $r \leq 0,6 - 0,8l$  (l – gatlagyň serhedine çenli aralyk) daşlykda ýerleşmeli.

Suwly gatlagyň ýatýş çuňlugy 150-300 m-den çuň bolsa gözleg guýylaryň sany az bolmaly.

Tejribe toplumy bir, iki we üç şöhleleýin bolup, suw çykarylýan guýy gözegçilik şöhlesiniň depesinde ýerleşdirilýär.



**Çyzgy 4.** Tejribe toplumyň sudury

#### **Çäklenen gatlak**

w – tejribe guýysy;

1-6 – gözegçilik guýylar

$\lambda$  – tejribe guýylar arasynyň aralygy ( $\lambda=0.3r$  – dyňzowsyz;

$\lambda=0.5r$  – dyňzowly suw üçin);

#### **B. Ýarym çäklenen derýa bilen baglanyşykly gatlak**

$\ell$  – tejribe guýysyndan derýa çenli aralyk (B – sudur üçin  $r_3 \leq 1$ );

$r_1, r_2, r_3$  – tejribe guýydan birinji, ikinji we üçinji gözegçilik guýylaryň aralygy

Iki şöhleli toplum anizotrop, ýagny häsiýeti bir meňzeş bolmadyk, çäklenen suwly gatlaklarda, üç şöhleli - bir meňzeş bolmadyk, çylşyrymly serhedi bolan gatlaklarda geçirilýär. Gözegçilik guýylaryň şöhlelerini gidrogeologik şertiň aňlanan ýa-da üýtgemegi mümkin bolan ugurlary boýunça (dag jynslaryň syzyjylyk häsiýetiniň, suw geçirijiliginiň we gatlagyň suw geçirmeýän serhedi) ýerleşdirmek gerek. Tejribe guýydan gözegçilik guýa çenli aralyk  $r_n$ , B.G. Samsonyň (1969) ýarym emperik aňlatmasy bilen kesgitlenilýär.

$$r_n = r_1 \alpha^{n-1} \quad (5)$$

bu ýerde  $r_n$  – hasaplanylýan gözegçilik guýa çenli aralyk;

n – guýylaryň sanawy;

$\alpha$  – dyňzowsyz suw üçin 1,5, dyňzowly suw üçin 2,5 ulanylýan koeffisiýent görkeziji.

Bir şohlede guýy tāk san, beýlekide jübüt san bilen aňladylýar. Guýynyň kāmillermezliginiň suwyň derejesiniň peselmegine täsirini kemeltmek üçin birinji gözegçilik guçenli aralygy  $r_1 \approx (0,7 \div 1)$  m, gatlagyň galyňly we onuň ýatys çuňlygy ep – esli bolanlygynda bolsa ol aralygy  $r_1 \approx (1,5 \div 2)$  m görnüşde almaly.

Iň uzakdaky gözegçilik guýa çenli iň uly aralyk dyňzowsyz suwlygatlakda 150 m-den we dyňzowly suwly gatlakda bolsa 1500 m-den daş bolmaly däl. Toparlaýyn suw çykarmaklykda tejribe guýylaryň ýerleşiş aradaşlygy dyňzowsyz suw üçin  $\lambda = 0,3r_1$  we dyňzowly suw üçin bolsa  $\lambda = 0,5r_1$  (çyzgy 4).

#### **4.2.3. Suwyň peseliş derejesini we suw sorup çykarmaklygyň dowamlylygyny saýlap almak.**

Suwyň derejesiniň tejribe guýysynda iň uly peslmesini (maks)  $S_{m.b.pes.}$  bolan – şu aşakdaky gatnaşyklardan saýlap almaly.

$$S_{m.b.pes.} \approx (0,6 \div 0,8) H - \Delta h_{nas.} - \Delta h_l \text{ (dyňzowsyz suw)}$$

$$S_{m.b.pes.} \approx H_l - (0,3 \div 0,5) m - \Delta h_{nas.} - \Delta h_l \text{ (dyňzowsly suw)}$$

bu ýerde  $\Delta h_{nas.}$  – guýy suwynyň astynda, nasosyň suw kabuledýän bölegine gerek bolan çuňlyk;

$\Delta h_l$  – çöwlügüň garşylygy bilen baglanyşykly guýynyň suwyna aralaşandaky dyňzowyň ýitgisi.

$H_l$  – teýgum akymyň galaňlygy ýa-da dyňzowly suw üçin aşaky suw geçirmeýän gatlagyň üstündäki basyş.

Suwly gatlagyň durumsyz düzgüninde suw çykarmaklyk bir peselme, durumly düzgüninde bolsa iki, üç peselmede geçirilmeli we bu iki düzgünde hem suw çykarmaklyk berilen peselmeler boýunça hemişilik öndürijilikde geçirilmelidir. Dag jynsyň görnüşine baglylykda suw çykarmaklyk derejäniň maksimal ýa-da minimal



peseldilmeginde (2-3 dereje peseldilmesinde) başlanylyp biliner. Jaýryklanan, iri böleklenen dag jynslardan suw çykarmaklyk maksimal peselmede maksimal öndürjilikde (çöwlik bolmadyk ýagdaýda), çägesow jynslarda bolsa – minimal peselmede we minimal öndürjilikde (tebigi çöwlik döretmek üçin) başlanylýandyr.

Suw çykarmaklygyň dowamlylygy onuň görnüşine, suwly gatlagyň aýratynlygyna baglygyr (B.W. Borewskiý... 1979) we dürli bolup biler.

Däneli jynslaryň dyňzowly suw gatlaklaryndan suw çykarmaklygyň dowamlylygy 16 gije – gündize çenli, jaýryklanan jynslaryň dyňzowsyz we dyňzowly gatlaklaryndan, ýerasty we ýerüsti suwlaryň özara baglanyşygy kesgitlenilende suw çykarmaklygyň dowamlylygy 15 gije – gündize çenli dowam ediyändir. Köpsanly gatlaklar бүтewilikleriň suwly gatlaklaryndan, olaryň biri – birine suw berip bilýän halatynda suw çykarmaklyk 40 gije – gündize çenli dowam edip biler.

Suw çykarmaklygyň (tejribesi) dowamlylygy toplumyň çägende hemişelik düzgüne ýakyn düzgüniň döremegine çenli bolup, ol düzgüniň döremeginiň wagtyňny  $t_k$  – şu gatnaşyk

$$t_k = \frac{r^2}{0,4x}$$
, boýunça kesgitlemek maslahat berilýär. Bu ýerde  $r$  – iň uzakdaky gözegçilik guýa çenli aralyk;  $\lambda$  – dyňzow geçirijilik koeffisiýent görkeziji.

Suw çykarmaklygyň umumy dowamlylygy şu aňlatma  $t = t_k + t_n$  boýunça kesgitleýärler. Bu ýerde  $t_n$  –  $5t_k$  deň bolan wagt wekili.

#### **4.2.4. Suw çykaryş tejribesini geçirmekligiň usuly.**

Tejribe suw çykarmaklygy guramaklyga we geçirmekligi:

1) guýyny taýýarlamak (suwgöterijini oturmak, suwy sordurmak, ölçeg abzallary taýýarlamak); 2) suw

çykarmaklygy geçirmek; 3) suw çykarmaklyk wagtynda resminamalary amala aşyrmaklyk degişlidir.

Suw göterijini (nasos) suw çykarylanda suwyň derejesiniň maksimal peselmegini göz önünde tutmak bilen ony taslama çuňlukda ýerleşdirmek. Suwy sordurmaklyk guýydaky suwyň doly arassalanmagyna çenli dowam etdirilýär we suw çykarmak tejribesine geçilýändir suw çykarmaklygyň esasy şerti suw çykarmaklyk tejribesiniň ähli dowamynda tejribe suw çykarylmanyň häsiýetini öndürijiligi bilen saklamakdan ybaratdyr.

Suw derejesini iki – üç dereje peseltmek bilen geçirilýän suw çykarmaklyk ýerasty akymyň durgunlaşan düzgüni şertinde, öndürijiligiň suwyň derejesiniň peselmegine baglylygyny anyklamanüçin möwimdir. Tejribe suw çykarmaklyk derejäniň hemişe peselmeginde geçirilýär. Tejribe derejesini deslapky saýlamaklyk hem suw saklaýygy jynslaryň häsiýeti we olaryň suw geçirijilik koeffisiýent görkezijisi boýunça amala aşyrylýardyr (B.W. Borewskiý... 1979). Şu toparlardan suw çykarylanda:

I topar. Çageler, gowşak çägedaşlary, gowaklanmaýan jaýryklanan suwly jynslar T 50 – 500 inedördil m sutkada, öndürijiligi sekunda 5-25 litr (T-dowamlylygy).

II topar. Allýuwial we allýuwial – prolýuwial çägesow – ownuk jyglymly, jaýryk – öýjüklü suwly jynslar T 50 – 100 inedördil m sutkada öndürijiligi sekunda 25-50 litr.

III topar. Çagyllar çägesow – jyglym dolduryjyly, jaýryklanan – dowaklanan bitewilik T 1000 – 3000 inedördil m sutkada, mümkin bolan öndürijiligi sekunda 50-150 litr.

Suw çykarulmaklyň ilkinji döwrinde (taslamada görkezilen peselme derejesine ýetilmeklige çenli) suwyň derejesi 1, 5, 10, 20 we 30 minutdan ölçenilýär. Soňra, durgunlaşan öndürilikde 0,5, 1 sagatdan, soň 2 – 3 sagatdan suw çykarmaklyk gutarýança ölçenilýär. Derejäniň dikelişinde derejäni ölçemek: ilkinji 15-20 minutda her 1 – 2 minutdan, soňra 2 sagadyň dowamynda her 3 – 10 mindan, soň her 1

sagatdan hemişelik dereje dikelýänçä ölçenilýär. Şunuň ýaly yzygiderlikde we şol bir wagtda (mümkinçilige görä) gözegçilik guýylarda suwyň derejesine hem gözegçilik edilýär. Suw çykarmaklygyň garaşylýan öndürjiligi suw saklaýyşy jynslar häsiýetine we olaryň suw geçirijiligine baglylykda öňünden takmynan kesgitlenilýär. Guýynyň öndürjiligi, dereje ölçeği bilen bilelikde bir wagtda 0,5 – 3 sagatdan ölçenilýär. Suwyň temperaturasy smenada 2-3 gezek kesgitlenilýär. Dürli derňewler üçin suw nusgalary almaklyk suw çykarmaklyk gutarmazynyň öňi syrasy, zerur halatynda guýydaky suw çüýdiriminden ýygy – ýygydan alynýandyr.

#### **4.2.5. Suw çykaryş tejribesiniň resminamalaşdyrylyşy.**

Suw çykarmaklyk tejribe işleri alynyp barylarda ýazgy depderi hem ýoredilip, onda suwly gatlak, guýynyň düzgüt gurluşy, çöwlükler, nasoslar we beýleki gözegçilik abzallary baradaky ähli maglumatlar görkezilen bolmalydyr. Suw çykarmak tejribesini resmileşdirmeklik ölçeğ geçirilen wagtyňy, guýynyň sakasyndan nasosyň kabul edýän böleginiň çümdirilen çuňlugyny, ýerasty suwyň öndürjiligin, suwuň hemişelik we üýtgeýän derejelerini, derejeleriň peselişini bellege almakdan ybaratdyr. Suw çykarmak tejribesi tamamlanandan soňra ýazdy depderçede – guýynyň suwunyň derejesiniň dikelişiniň baryşy resmileşdirilýär. Bu ýazgy depderçede gözegçilik guýylaryň suwunyň derejesi baradaky maglumatlar hem bellige alynýardyr.

Ýazgy depderçedäki maglumatlar boýunça suwuň derejesiniň we öndürjiligiň wagta baglylykda üýtgemeginiň çyzgysy, suw çykarmak tejribesini barlamak we alynan netijeleri deňeşdirmek üçin amatly möçberlikde düzülýändir. Mundan başga-da gözegçilik guýylary üçin, suwuň derejesiniň wagta baglylykda üýtgemekliginiň  $s = f(\lg t)$ , ýarym logarifm çyzgysy eger öndürjilik üýtgäp durian bolsa, onda suw

derejesiniň udel peselmeginiň wagtabaglylygynyň  $S/Q = f(\lg t)$  çyzgylary düzülýändir.

Durgunlaşan düzgünde, suw derejesiniň iki – üç peselmekliginde öndürijiliň we udel öndürijiligiň peselmeklige baglylygynyň (öndürijiligiň egri çyzgylygy) çyzgysy düzülýändir. Suw çykarmak tejribesiniň netijelerini gaýtadan işlemekligiň usullary ÝAS-yň dinamikasy derisinde seredilendir.

#### **4.2.6. Suw çykarmak tejribesinde ulanylýan abzal serişteleri.**

Suw çykarmaklyk tejribesini ýokary hilli geçirmek üçin has gowy netije berip biljek zerur abzallary, ölçeg gurallary saýlap almak zerurdyr. Bu abzallara: suw çykarmak üçin suw göterijiler, öndürijiligi ölçeyjiler, monometler we başgalar degişlidir.

**Suwgöterjiler.** Suw çykarmak tejribesiniň ähli görnüşlerinde konstruktiv gurluşy, işi ýörelgesi we oturdulýan çuňlugy bilen tapawutlanýan dürli suwgöterijiler (nasoslar) ulanylýandyr. Merkezden daşlaşýan, ştango – porşenli, erlift, suwçüwdüriji, sarsdyryjy nasoslar ýygy ulanylýar.

Nasosy, guýynyň garaşylýanmaksimal öndürüjiligini, iň çuň üýtgeýän derejäniň ýatys çuňlygyny, suwuň arassalygyny, elektrik energiýaniň barlygyny, suw çykarmak tejribesiniň dowamlylygyny göz önünde tutmak bilen saýlap alýarlar.

Merkezden daşlaşýan nasoslar ýerüsti (kese) we çuňlyk görnüşde bolup, olar guýa göreä ýerleşşi boýunça kesgitlenilýändir. Merkezden daşlaşýan kese nasoslar suwyň üýtgeýän derejesi 6-7 m-den uly bolmadyk çuňlukda ýatýan halatynda ulanylýandyr. Süýşýän, özisoryjy nasoslar, hereket getiriji – S.K. kysymly dwigatelli nasoslar giňden ulanylýandyr. Olaryň öndürijiligi sagatda 20-den 300m<sup>3</sup> çenli we artygrakdyr. Sorujy turbanyň ini (d=50-100mm).

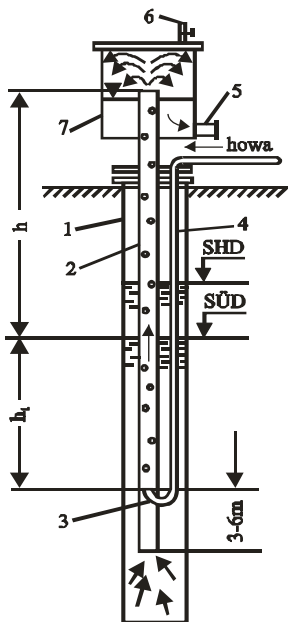
**Merkezden, daşlaşýan suw çümdürilýän nasoslar – sorujylar** guýyň üstünden elektrik herekete getiriji maşyn

bilen üpjün edilen (ATH, HД) we suwa çümdürilýän (ЭЦБ, АПБ, ЭПЛ) görmüşlerde bolup bilýärler.

Bu sorujylar guýydan temperaturasy 25°S-den ýokary bolmadyk arassa suwy çykarmak üçin niýetlenip, dyňzowyň beýikligi 500m, öndürjiligi sagatda 350m<sup>3</sup> çenli we artygrakdyr. Sorujydaky sanlar: mesele ЭЦБ 10-120-50 şeýle okalmaly: Э – elektrik; Ц – merkezden daşlaşygy; Б – suw göteriji; 10 – guýyň ini (diametri) mm-de 25 gezek kiçildilen; 120 – öndürjiligi sag/m<sup>3</sup>; 50 – dyňzowyň biýikligi m-de.

Ştanga – porşenli sorujylar – stanok WHK – nasos kaçalka bilen herekete gitirilip, öndürjiligi az guýylardan (sagatda 10m<sup>3</sup>), suw göteriji turbanyň ini d=50-160mm suw çykarmak üçin niýetlenendir.

**Erlift suw göteriji gurallar** – guýydan suw çykarmak üçin has ýygy ulanylýandyr. Bular konstruktiv gurluşynyň ýönekeýligi, iş ygtybarlylygy, mehaniki garyndyly suwy guýydan çykarýanlygy we guýynyň ininiň (d-iň) uly bolmagyny talap etmeýänligi bilen tapawutlanýarlar. Munyň işlemegi üçin suw sütüniniň derejesiniň ep – esli zerurlygy, peýdaly iş koeffisiýent görkezijisiniň (КПД) pesligi erlifti uzak möhletleýin we ulanylyş suw çykarmak işde ulanylmagyny bökdeýändir.



## Çyzgy5.

Erlift.

1 – guýy; 2 – suw  
göteriji turbalar; 3

**Suwyň derejesini ölçemek üçin ulanylýan gurallar.**  
Guýydan suw çykarylanda suwyň derejesini ölçemek dürli gurallar, abzallar (hlopuška, elektrik dereje ölçeýjiler, pneumo dereje ölçeýjiler) ulanylyýar. Gurallary saýlap almak suwyň üýtgeýän derejesiniň ýatys boşluga, guýyň kysymyna baglylykda amala aşyrylýar.

Ruletka hlopuškaly (PC-20, P-50) – guýyň çuňlugy 50 m çenli.

Elektrik dereje ölçeýjiler УЭ, ЭВ – guýyň çuňlugy 200m çenli ini ( $d = 60\text{mm}$ ).

Guýyda suwyň ýatys çuňlugy 20-100m çenli bolsa gidrogeologik ruletk (P – 50, ГГП - 19) ulanylyýar.

Çuňlyk örän kiçi (suwyň ýere ýakyn ýatmagy) pneumo dereje ölçeýiji (ПНР) ulanylyýar.

**Guýynyň öndürijiligini ölçemek üçin gurallar.**  
Guýydan suw çykarylanda onuň öndürijiligi (harlanylyşy) durli tärler bilen kesgitlenilýär. Bu tärlari saýlap almaklyk

garaşylýan iň ýokary öndüriljilige, ölçeg ýygylgyna we dowamlylygyna, öndürilijiniň hemişeligine baglylykda amala aşyrylýandyr.

Iň ýönekeý we gin ýaýran tär – göwrüm ölçegidir, munda sygymy 500 litr bolan gap ulanylýar. Bu tär öndüriljilik sekunda 10 litre çenli bolanda takyk netije berýändir. Sygym gabynyň göwrümi, onuň dolmagy 40-60 sek deň bolmaly. Öndürilijigi kesgitlemek üçin şol göwrümi dolmaga sarp edilen wagta bölmeli.

Guýydan suw çykarylanda (göniburçly, üçburçly we trapesiýa görnüşli) suw akdyryjylar ulanylýar. Suw çykarmak uzak möhletleýin – dowamly geçirilende – hemişelik öndüriljilikde – öndüriljilik ölçeyiji we suw hasaplaýygy gurallar ulanylyp, olar suw çykarýan turba berkidilýär. Bu gurallaryň gowy iş şerti – turbanyň suwdan doly dolmagynda gazanylýar. Çüwdürimli guýylardan tejribe suw çykarmakda öndüriljilik çüwdürimiň beýikligi we oturdylýan turbanyň ini (diametri) boýunça şu aňlatma görä takmynan kesgitlenilýär.

$$Q = 11d^2\sqrt{f} \quad (6)$$

bu ýerde  $d$  – oturdylan turbanyň ini  $d = 0,5$  dm-dem kiçi bolmadyk,

$f$  – çüwdürimiň beýikligi, dm-de

$$Q = 11d^2\sqrt{f(1+0,0013f)} \quad (7)$$

Oturdylan turbanyň ini  $0,5$  dm-den ýokary bolanlygynda kesgitlenilişi.

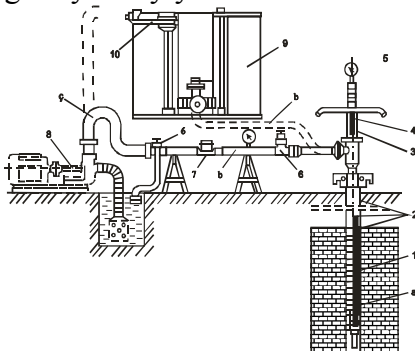
### **4.3. Guýa suwy zorlukly we asuda guýmak tejribesi.**

Tehniki suw desgalaryň gurluşygy we senagatda ulanylan suwlary çuňluklara gömmek gizlenek üçin öwrenilýän aralygyň ýokary serhedinde aztykmaç dyňzowly şertlerde dag jynslarynyň gidrogeologik ölçeg görkezijilerini kesgitlemek guýa suwy zorlukly we asuda güymak tejribe maglumatlary boýunça alynyp barylýandyr. Bu usullar suwlanan we

suwlanmadyk jaýryklanan bitewi jynslarda, kä halatda örän selçeňizak ýumşak baglanyşykly jynslarda ulanylýandyr.

### 4.3.1. Zorlukly suw göýbermek tejribesi.

Bu usulda ýörite taýýarlanan guýa suwy guraldyr – abzallaryň kömegi bilen uly basyş astynda göýberýärler. YKH – 1m guraly ulanylýar.



Suwy zorlukly göýbemekligiň jemi (ähli üsti açylan galyňlyga) we ýerli (galyňlygyň aýry böleginiň çäginde) görnüşleri tapawutlandyrylýar. Zorlukly suw göýbermekligiň ýerli görnüşini aralyklaryň ýokarlanmak täri bilen, guýynyň synalan bölegini soňra sementlemek we guýyny burawlap geçmeklikde, ýagny aralyklar täri bilen geçirip bolar. Adakça

**Çyzgy 6.** a – tampon; b – poýlaýyjy gural; c – rt basyş  
dereje  
ölçeg gaby ýa-da nasosyň kömegi bilen guýa jesinde  
suwy zorlaýyn göýbermek üçin dyňzowly gol;  
1 – hususy tampon (rezin halka); 2 – direk  
turbasy, göteriji ştanga sütüni; 3 – tamponyň  
ýokary başy (golowkasy); 4 – domkrat  
(galdyryjy); 5 – ölçeg manometri; 6 – açylyp,  
ýanylyp duran nurbat; 7 – suw ölçeýiji; 8 –  
nasos; 9 – ölçeg gaby; 10 - derejäni  
düzgünleşdiriji.



peselişinde geçirilýär. Tejribe 8-10 sagat dowam edýändir. Tejribe geçirilende suwyň sarp edilişine we dyňzowyň ulylygyna (monometr boýunça) adaty suw çykarylyşyndaky ýaly dowamlylykda gözegçilik edilýändir, depderça netijesi ýazylýar we suwyň sarp edilişiniň we dyňzowyň wagta baglylygynyň çyzygysyny gurýarlar. Her basyş derejesi üçin durnuklaýyn harçlanylşynyň we basyşyň ulylyklaryny kesgitläp sarplanyşyň basyşa baglylygynyň we getirilen sarp edilişniň çyzyglary  $q_0 = f(H)$  gurýarlar. Getirilen harçlanma durnuklaşan harçlanmany  $Q$  min/l, synalýan aralygyň uzynlygyna  $l_0$ , m-de bölmek arkaly kesgitlenilýär.

Udel suwsiniň dirijiligi  $q' = Q/l_0 H_0$ , (8)

bu ýerde  $H_0$  – guýyda suwuň hemişelik derejesiniň üstünde zorlukly suw göýberilende dyňzowyň artmagy, m-de.

Udel suwsiniň dirijilik synalan aralyklaryň suw syzgyryjylygyny deňeşdirmeklige mümkinçilik berýän we olaryň syzyjylyk häsiýetine W.D. Babuşkiniň aňlatmasy boýunça ugurlarlyk baha berip bolýandyr.

$$K = 0,525 q' \lg(\alpha l_0 / r_c) \quad (9)$$

bu ýerde  $\alpha$  – eger synalýn ýan aralyk iň golay suw geçirmeýän gatlakdan synalýan aralykdan az bolmadyk uzaklykdan ýerleşen bolsa, onda  $\alpha$  – koeffisiýent 0,66 deň, we synalýan aralyk suw geçirmeýän gatlagga utgaşýan bolsa onda  $\alpha = 1,32$  deňdir;  $r_c$  – guýynyň radiusy.

### **Suwsyz dag jynslara, suwly zorlukly bermek tejribesi.**

Bu usul diňe tehniki kynçylygy bilen tapawutlanman, eýsem köp wagt sarp edilýänligi, ýeterlik takyk netije bermeýänligi bilen hem tapawutlanýandyr, ýagny dag jynsyna basyş astynda suw göýberilende jynsyň öýjükleri, jaýryklary bitýändir (kolmatasiýa geçýär).

Dag jyns galyňlyklarynyň syzyjylyk häsiýetini ýa-da ony aralyklar boýunça durnuksyz syzyjylyk şerinde zorlukly suw göýbermekligiň netijesinde kesgitlemekligiň usulyňy N.N. Werigin, W.M. Şestakow işläp taýýarlandyr.

Buraw guýysynň açan suw syzyjy jynsynyň çäklenen aralygyna howany zorlukly bermek tejribesi. Bu tejribe usuly dag jynslaryň syzyjylyk häsiýetini kesgitlemek üçin ulanylýar. Gidroproýekt institutynyň OHB – 1 gural toplumynyň kömegi bilen belli bir jyns aralygyna aşakdan – ýökaryk ýa-da ýokardan – aşak shema boýunça buraw turbasy arkaly howanyň sarp edilişine, onuň basyşyna, temperaturasyna gözegçilik edilýär, her bir basyş (3-4 dereje) derejesinde hemişelik howa sarp edilişi üpjün etmeklige dalaş etmeli. Tejribäniň maglumaty boýunça jynsyn syzyjylyk koeffisiýenti, dyňzow geçirijilik we işeňňir öýjüklilik kesgitlenilýär.

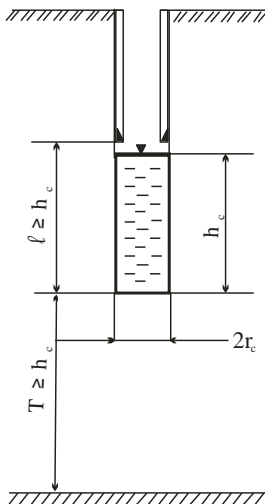
#### **4.3.2. Guýa suw göýbermek tejribesi.**

Bu tejribe işi esasan howaly zolagyň ýumşak baglanyşykly we jaýryklanan jynslarynda geçirilýär. Guýyň suwunyň derejesini ýerüstünden haýsydyr bir çuňlukda ýatmak şertinde bu tejribe geçirilýär. tejribe tampon we beýleki çylşyrymly abzallary ulanmaklygy talap etmeýär. Suwsyz jynslara suw göýberilende W.M. Nasbergiň täri boýunça suwuň derejesi çöwligiň ýokarky böleginden ýokarda bolmaly däl.

Tejribe, gözegçilik we resmileşdirmeler suw çykarmak tejribesine meňzeşlikde alynyp barylýar. Syzylyş koeffisiýent görkeziji şu aňlatma boýunça kesgitlenilýär

$$K = 0,423 Q / h_c^2 \lg (2h_c/r_c) \quad (10)$$

bu ýerde  $h_c$  – çöwligiň aşaky serhediniň üstinden suw sütüniniň suw guýylandaky beýikligi ( $h_c$  – konstanta - hemişelikdir). Bu aňlatma şu şerde  $50 < h_c/r_c < 200$ , ýagny ini 50-den 400mm çenli guýylar üçin ulanarlykdyr.



**Çyzgy 7.** W.M. Nasbergiň täri – usuly boýunça suwsyz dag jynslara suw göýbermek tejribesiniň sudury

$h_c$  – suw göýberilende guýydaky suw sütüniň beýikligi ( $h_c$  – hemişelikdir - konstanta);

$r_c$  – guýynyň radiusy;

$l$  – guýyň çuňlugyndan oturdylýan turbanyň beýikligi;

$T$  – suw geçirmeýän üstden guýy çuňlugynyň (düýbiniň) beýikligi.

#### 4.4. Barlag çukyra (şurfa) suw guýmak tejribesi.

Howaly zolagyň jynslaryny 15m çuňluga çenli öwrenilende bu usul giňden ulanylýandyr. A.K. Boldyrýewiň baglanyşyksyz jynslaryň syzyjylyk häsiýetini kesgitlemek üçin ulanan täri, soňra has kämillendirilen görnüşde N.S. Nesterow, N.K. Girinskiý, N.N. Bindeman tarapyndan dürli jynslaryň we şerleriň üçin ulanylandyr. Ähli tärleriň esasy many – mazmuny gudugyň düýbinde hemişelik suw syzyjylygy döretmekden we belli wagt aralygynda suwuň derejesine gözegçilikden ybaratdyr.

Bu tejribeleri geçirmeklige edilýäntalaplar: 1) gudugyň düýbi teýgum ýuwulmaz ýaly ownuk çagyl jyglym örtügi (25m) bilen örtülen bolmaly; 2) teýgum suwunyň ýatış çuňlugy gudugyň düýbinden 4-5 m-den ýokary bolmaly däl; 3) tejribäniň dowamlylygy (2 sagadyň dowamynda harslanmanyň 4-5 ölçegi geçirilmeli, onuň ortaça ululygynyň 10% köp bolmaly däl) syzyjylygyň hemişelik sarp edilişiniň gazanylan wagty bilen kesgitlenilýär; 4) tejribäniň başynda suwuň

derejesini we sarp edilisini her 10-15 minutdan, soňra derejäniň durumlaşmagyna görä 0,5-1 sagatdan ölçmeli; 5) tejribe geçirilýän wagty depderçä etmili we harşlanylyşyň wagta baglylygynyň  $Q = f(t)$  çyzgysyny gurmaly; 6) suw guýmak tejribesi şol bir gudukda iki geçek gaýtalanmaly däl; 7) tejribe üçin mehaniki guryndysy bolmadyk arassa suw ulanylmalydyr; 8) tejribe gutarandan soňra guduky gömmeli we toprak örtügini öňki durkyna ýetirmeli.

#### **4.4.1. A.K. Boldyrýewiň täri – usuly.**

Bu täri çagyldaşlarynda, çägelere we jaýryklanan jynslarda ulanylýar. Berilen çuňluga çenli  $0,7 \times 1,0$  inidördil metr kesimde gudukgazylyar, onuň düýbine  $0,5 \times 0,5$  inidördil metr kesimli çuňluga 15sm zumpfy oturdylýar. Gudugyň agzyndaky düzgünleýiji suw gabyndan ştanga bilen zumpfa suw göýberilýär. Zumpfy suwdan 10sm dolduryp, suw bermeklik düzgünlesdirilýär tä hemişelik derejä ýetilýänçä. Zumpfa suwyň drejesi reýkadan hasaplanylýar, suwuň harçlanyşy ölçegli suw gabyndan alýarlar. Syzlylyşyň koeffisiýent görkezijisini şu aňlatma boýunça kesgitleýärler

$$K = Q_{\text{yct}}/w \quad (11)$$

bu ýerde  $w$  – zumpfyň düýbiniň kese kesiminiň meýdany;

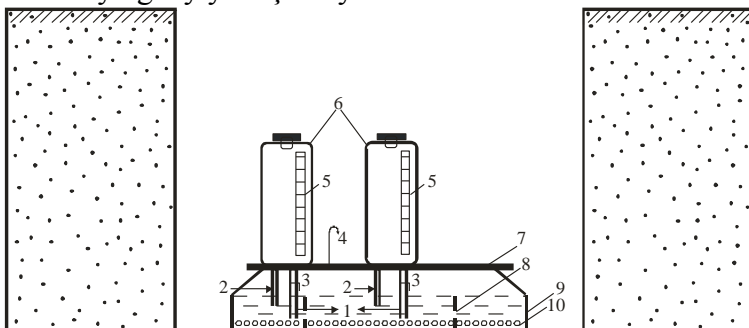
$Q_{\text{yct}}$  – durgunlaşan harçlanma.

#### **4.4.2. N.S. Nesterowyň usuly.**

Bu usul baglanyşykly teýgumlar üçin (daşky halkanyň kömegi bilen içki halkadan syzlyş geçende suwuň gapdala siňmekligine ýol berilmeýär). Gudugyň düýbine ini 0,5m (diametri) bolaniki halka oturdylýar, bularyň beýikligi 20sm).

Halkalaryň daşkysynyň ini 0,5m ( $d=0,5m$ ), içkisiniňki 0,25m 5-8sm çuňlykda oturdylýar. Halkalaryň dikligi asma agram bilen barlanylýar. YOrite aşagyna goýulýan esasda

halka suw berýän we onda suwuň hemişelik derejesini saklaýan Mariottanyň gaby ýerleşdirilýär.



**Çyzgy 8.** N.S. Nesterowyň usuly boýunça suw gaýmak tejribesiniň sudury.

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| 1 – suw guýylýan turbalar | 6 – Mariottanyň gaplary    |
| 2 – howa gelýän turbalar  | 7 – aşagyna goýulýan şekil |
| 3 - grant                 | 8 – içki halka             |
| 4 – asma agram            | 9 – daşky halka            |
| 5 – şkala                 | 10 – ownuk şagyl           |

Suwuň siňen çuňlugyny  $l_n$  kesgitlemek üçin iki guýy burawlaýarlar. Bularyň birine gudukdan 3-4 m-de, ininjisini gudugyň düýbinde tejribeden soňra burawlaýarlar. Guýydan her 0,25m çuňlygy ölçemek üçin nusga alýarlar. Dag jynsnyň syzyjylyk koeffisiýent görkezijisini şu aňlatma boýunça kesgitleýärler.

$$K = Q l_n / w (h_k + z + l_n) \quad (12)$$

bu ýerde  $h_k$  – çyglanyş serhedinde kapilýar basyş ol kapilýar ýokary galmanyň iň ýokary bahasynyň ýarysyna deňdir, m;

$z$  – suwuň halkadaky galyňlygy, m.

#### 4.4.3. K. Girinskiýiň usuly

Bu usuly çägesow we toýun jynslarynda ulanýarlar. Geçirmegiň usuly boýunça ol ýokarda görkezilen usullar bilen

meñzeş. Şurfyň 1 – 3 sm düýbine beýikligi 20sm, diametri 35-den 50sm çenli silindri basyp girizýärler, oňa hemişelik derejede sarp edilşiň durnuklylygyna (stabilleşmegine) çenli suw goýberýärler (ortaça sarp edilşinden çykma 2 – 3 sagadyň dowamynda 10% köp däl). Gözden geçirmegiň (filtrlemek) görkezijisini

$$k = a\zeta Q, \quad (13)$$

formula boýunça anyklaýarlar, ol ýerde  $a$  = görkeziji,  $l_o$  jynslaryna basyp salynýan halkanyň çuňlugyndan bagly we halkanyň diametri  $d$  ( $\frac{l_o}{d}$  0,03 çenli  $a = 1,06$ ;  $\frac{l_o}{d}$  0,04 a = 1,08;  $\frac{l_o}{d}$  0,5 a = 1,1);  $\zeta$  - görkeziji, onuň ululygy  $h_k + z$  ähmiýetine we halkanyň diametrine bagly.  $\zeta$  ähmiýeti halkanyň dürli diametrlerinde habar berýän edebiýatda görkezilen (0,9-dan 5,5 çenli üýtgeýärler).

#### 4.4.4. N.N. Bindemanyň usuly

N.N. Bindeman boýunça, şurfa tejribeli guýmaklygy Nesterowyň usuly boýunça ýerine ýetirýärler, ýöne wagtda suwuň sarp edilşiniň durnuklylygyna garaşmak hökman däl, synaglaryň netijeleri boýunça bolsa syzylyp geçmek düzgünini amala aşyrylmadyk ýaly seredýärler. Gözden geçirmegiň (filtrlemek) görkezijisini

$$k = \frac{\beta V}{\omega t}, \quad (14)$$

formula boýunça  $t$  wagtyň dürli ähmiýetleri üçin çak edýärler, ol ýerde  $t$  wagtda tejribäniň başyndan sarp edilen,  $V$ – suwuň göwrümi;  $\beta$  - görkeziji,  $\beta = 1 - [(z + h_k)/l_n] \ln[1 + l_n/(z + h_k)]$  anyklamadan ýa-da  $\beta = f(t/t_1)$  goşmaça grafík boýunça anyklanylýar, ol ýerde  $t_1$  – synagyň başyndan wagt aralygy, syzylyp geçmek boýunça suwuň göwrümi  $t$  wagtda syzylyp geçmeklige sarp edilen, suwuň göwrüminiň ýarsyny düzýär.

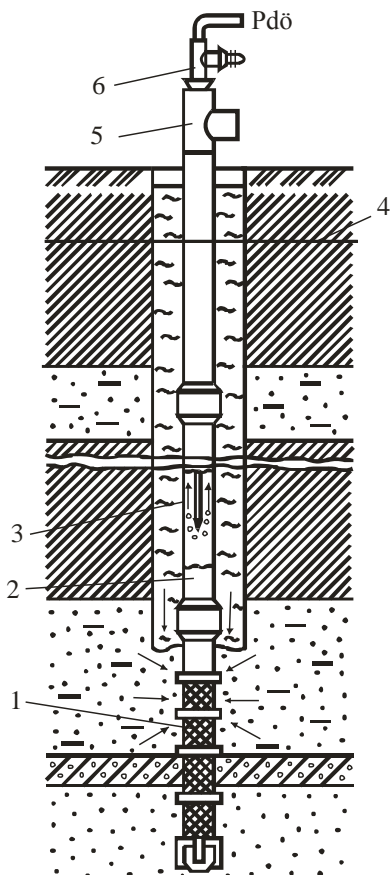
Birnäçe kesgitlemeler boýunça grafik gurup  $k=f(t)$ , grafik boýunça  $k$  hasaplaşyk in soňky ähmiýet hökmünde kabul edýärler.  $l_n/(z+h_k)=f(t/t_1)$  grafigi gurup we ondan bir ululygy alyp  $l_n/(z+h_k)$ ,  $h_k$  bilip, ýa  $l_n$ ,  $l_n$  ugrugyp, ýa  $h_k$  anyklap bolýar.

Doýma ýetmezçiligini  $\mu=V/\omega t$ , (15)

formula boýunça anyklaýarlar, ol ýerde  $\omega$  – içki halkanyň kesişme meýdany.

## 4.5. Öňürdýän synag

Aýlawly usul bilen guýylar burawlananda we suwly çägeleriň üsti açylanda olary synamak üçin ýörite synag nusgalary ulanýarlar. Olaryň biri ОП toplумы (komplekti), ony ВСЕНГИНГЕО bilen bilelikde Krasnodar ekspedisiýasy işläp taýýarlady. Ol synag edijiniň filtrinden, pneumatik urownemerden (PUR), erlift sordurma üçin enjamdan durýar. ОП toplумы guýyny toýunsowlaşdyrmak boýunça işsiz burawlananda hemme suwly gatlaklary synag etmäge mümkinçilik berýär. Suwly gatлага düşulanda zaboýa filtr-synag ediji goýberilýär, ol bir wagtda arassa suwy berip gezmelemek ýoly bilen suwly çägelere girýär. Buraw turbalaryň üstünden erlift bilen sordurýarlar, himiki we beýleki seljerişlere suwuň nusgalaryny saýlap alýarlar, temperaturasyny anyklaýarlar. Sordurmanyň maglumatlary boýunça jynslaryň takmynan filtrleme derejesini anyklaýarlar (N.N. Weriginyň formulasy boýunça gutaryladyk guýy üçin). Bular ýaly toplumlary ulanmaklyk çöwlük sütünleriň çykdaýylaryny peseldýär, sordurmanyň sanyny we bir gatlagyň synagynyň bahasyny 5-7 esse azaldýar.



**Çyzgy 9.** Suwly  
gatlagynyň onurdylyjy  
synagynyň sudury.

- 1 – süzüji synagy,
- 2 – buraw turbasy,
- 3 – erliftan howa geçiriii

Durnukly jynslarda geçilen, çuň guýylaryň synaglaryny guýynyň burawlaýşynda ýaly (СИП-3, КИИ, ИСВ, ОПГ we başg.), onuň gazyp geçişinde (deşme usullary) hem dürli synag abzallar bilen ýerine ýetirsen bolýar.

ИСВ – synag guraly ВСЕНГИНГЕО – 2000 m çenli çuňlukly guýylar üçin niýetlenen. Taslama çuňluga çenli goýberilen synag guraly paketeriň kömegi bilen synag edilýän aralygyň daşyny örteýär we gidrawliki gurluşyň daşary çykarýan gapagy açylanda buraw turbalaryna suwuň akymyny getirýär. Gysga wagtlaýyn sorduryp çykarmak, suwlaryň



nusgalaryny saýlap almak, temperaturany we basyşy ölçemek ýerine ýetirilýär.

#### 4.6. Ekspress-sorduryp çykarma we guýup doldurma

Bu usullary uly bolmadyk suw geçirijiligi bar bolan ( $0,01 < k < 5$  m/gije-günd.), jynslaryň suwly we gury galyňlyklaryň filtrasion alamatlarynyň takmynan ähmiýetiniň köpçülik kesgitlemesi üçin ulanýarlar. Guýydan çalt suw alnanda ýa-da oňa guýlanda şol bada dereje üýtgeýär. Sordurylyp çykarylanda derejäni dikeltmekde ýa-da guýlanda derejäni peseltmekde 1 minutdan (3-4 ölçeme), soňra 2 minutdan (3-4 ölçeme), 5 minutdan 6 ölçemeler we soň 30 minutdan bir gezekden ölçemelerde gözegçilikler alnyp barylýar. Soňky ölçemeleri 1 sagatdan dereje doly dikeldilýänçä geçirilýär. Synagyň umumy dowamlylygy iki topar-çalyşma çenli. Synagyň maglumatlarynyň işläp taýýarlamasyny grafoanalitiki usul bilen alyp barýarlar.

Baglylygyň grafigini düzýärler  $\lg \frac{S_o}{S_t} = \int(t)$  we  $S_t = f(1/t)$ , ol ýerde  $S_o$  we  $S_t$  – synagyň başyna we  $t$  wagtdan statistiki gatnaşyk boýunça derejäniň ýagdaýy. Grafik boýunça  $S_t = f(1/t)$  grafigiň göni çyzgylý böleginiň dürli nokadynda

$$T = 0,08 (V / S_t \cdot t), \quad (16)$$

formula boýunça suw geçirijiligi anyklaýarlar, ol ýerde  $V$  – synag wagtynda guýulan ýa-da saýlanan, suwuň göwrümi.  $\lg(S_o/S_t) = f(t)$  grafik boýunça dürli nokat üçin

$$k = 2,3 \left( \frac{\omega}{l_o t} \right) \lg \left( \frac{S_o}{S_t} \right), \quad (17)$$

formula boýunça filtrleme derejäni anyklaýarlar, ol ýerde  $l_o$  – filtriň uzynlygy,  $\omega$  – guýynyň kesişme meýdany.

Öňürdýän synagy geofiziki usullar bilen we ekspress-usullary esasy tejribe-filtrasion işler bilen utgaşdyrylanda has gowy netijeleri berýär.

## **5. Ýerasty suwlaryň düzgünini we deňlik balansyny öwrenmek.**

### **5.1. Ýerasty suwlaryň düzgüni barada düşünje.**

Ýerasty suwlaryň düzgüni diýip, ýerasty akymalaryň esasy görkezijileriniň dürli şertleriň täsiri astynda ginişlik we wagt birliginde üýtgemeklik prosesine aýdylýar.

Ýerasty suwlaryň düzgüniniň esasy görkezijileri şulardan: 1) gidrodinamiki (akymyň tuzlygy, sarp egilişi (çykdaýy), dereje); 2) gidrogeohimiki (minerallanyşyry we ownuk düzüjileri, gazlar, organik jisimler); 3) geotermiki (temperatura) ybaratdyr. Düzgüniň esasy häsiýetini san bahalary, ýagny düzgüniň baş görkezijileriniň (suwuň derejesiniň, temperaturasynyň, öndürijiligiň we ş.m-ň üýtgemekliginiň çyzygy) wagt aýratynlygy bilen häsiýetlendirilýändir.

Ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik gidrogeologik barlaglaryň möhüm möwritidir. Gelejekde meýdanlaryň gidrogeologik şertleriniň örenilişiniň gowylanmagy, gözegçilik torunyň köpelmegi we gözegçilik usullaryň kämillermegi bilen bu usul esasy usullaryň birine öwürler we ygtybarly maglumatlary almaklyga ýardam berer.

Ýerasty suwlaryň düzgümini öwrenmekligiň wezipeleri köp taraplaýyndyr we olara şu aşakdakylar degişlidir:

- esasy düzgün emele getiriji şertleri anyklamak;
- düzgündäki kanunylygyny takykklamak;
- düzgüne gözegçilik maglumatlar boýunça gidrogeologik ölçeg görkezijileri kesgitlemek;
- suwyň balans – deňlik düzüjilerini kesgitlemek;
- ýerasty suwlaryň düzgüniniň üýtgemegini çaklamak;
- ýerasty suwlaryň düzgüne tehnogen şertleriň täsirine sebitiň gidrogeologiki ýagdaýyň üýtgemeginiň damatsyz nogsanlyklary aradan aýyrmak maksady bilen gözegçilik etmek;

- adamyň bähbitidine tarap, ýerasty suwlaryň düzgünini we balans – deňligini dolandyrmak.

Dürli şertleriň täsirine baglylykda düzgün tebigi we emeli bozulan halda bolup biler. Tebigi düzgün gidrogeologik, klimat – gidrologik we beýleki şertlerde kämillerýär. Emeli – bozulan düzgün bolsa adamyň hojalyk işleriniň täsiri astynda kämillerýändir. Ol ýa-da beýleki şertleriň (tebigi we emeli) gatnaşmagyndaky täsir astynda garaşyk düzgün emele gelýändir. Çuň bolmadyk aralyklarda ýerleşýän dyňzowly we teýgum düzgüni in köp we köpgörnüşli üýtgemeklige sezewar bolýandyr, şoňa görä bulara bolan gözegçilik hemme taraplaýyn we uzak möhletleýin geçirilmelidir.

Gözegçilik rory düzümi we wezipesi boýunça 4 görnüşden: derňew, ýöriteleşdirilen, direg – nusga (ýerli) we dereg – nusga sebitleýin (giň meýdan) ybarat.

**Derňew tory** her bir suw hojalygynyň mekanynda bar bolup, ol ýerasty suwlaryň hiline, derejesine, öndürjiligine ulgamlayyn derňew – barlag işler üçin gulluk etmelidir. Tor suwy ulanýan hojalygyň garamagynda bolmalydyr.

**Ýöriteleşdirilen tor** barlag işleri geçirilýän döwürde wagtlaýyn döredilýär we işler tamam bolan soň ýok edilýär ýa-da degişli ederalara berilýär.

**Möhüm daýanç tory** (опорная ключевая сеть) – aýry-aýry häsiýetli ýa-da möhüm halk hojalygy – suw hojalygy mekany üçin derňew – gorag we barlag işleri geçirmek maksady bilen döredilip, ol “Türkmengeologiýa” DK-yň ekspedisiýalarynyň “suwdüzgüni” önümçilik bölümüne degişlidir.

Giň meýdany öz işine alýan daýanç tory (региональная опорная сеть) ýerasty suwlaryň düzgünine olary ulanylmagynyň täsirini öwrenmek we iri sebitleriň ýerasty suw baýlygyny maksada laýyk we amatly ulanmak durkyny esaslandyrmak üçin maglumat almak üçin döredilýär. Bu tor hem “Türkmengeologiýa” DK degişli.

## 5.2. Ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmek.

Ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmekligiň usuly sebitiň tebigi şertlerine, suwly gatlaklaryň kysymyna, barlagyň maksadyna we beýleki aýratynlyklara baglydyr. Ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmeklik gözegçilik torunyň nokatlary – guýylar, çeşmeler, derýadaky suw ölçeýjiler, şahta guýylary boýunça geçirilýär.

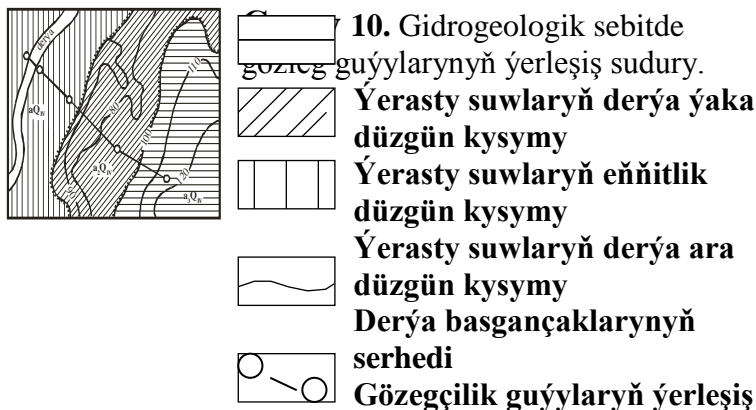
Ähli gözegçilik nokatlar şu aşakdaky talaplara gabat gelmelidir:

- amatly we ykdysady taýdan maksada laýyk (düzgüt (konstruktiv)) gurluşy bolmaly;
- suwly gatlak ýaramaz şertlerden, hapalanmakdan mäkäm goralan bolmaly;
- çalt we gowy hilli gözegçilik mümkinçiligi bolmaly.

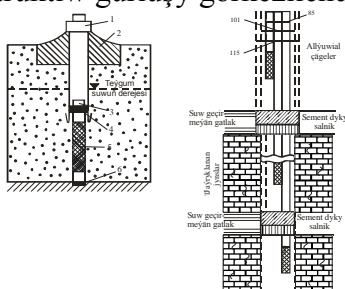
Barlag geçirilende, şonuň ýaly-da heketdäki suw alygy desgalarda gözegçilik tory ýerleşdirmek sebitiň gidrogeologik we beýleki şertlerine, suwly gatlagyň aýratynlygyna, gözegçiligiň maksadyna baglylykda amala aşyrylmalydy. Adata görä, guýylary suw bölüjiden suwyň syzylma ugry boýunça ýerleşen stworyň ugrynda, ýerüstiniň relýefiniň peselmesine tarap, suwly gatlagyň serhedine, ýagny suwly gatlagyň, jyns gatlaklarynyň esasy hasiýetleriniň mümkin bolan maksimal üýtge iş ugry boýunça ýerleşdirilýär. Bir suwly gatlakda guýylaryň mukdary azyndan üç sany bolmaly. Artesian baseýinlerinde, her birinde 3-6 guýy bolan iki sany özara kesişýän stworyň ugrynda guýylar ýerleşdirilýär. Munda, her bir geomorfologik düzüjige bir guýynyň ýerleşmegini gazanmalydyr.

Iki – üç gatly suwly gatlaklylykda mertebeli guýy toplумы her bir gatda ýerleşdirilýär. Derýanyň kenar serhedinde 2-den 4 çenli guýy 50-100m aralykda derýa suwynyň dereje häsiýetine görä ýerleşdirilýändir. Gözegçilik guýylaryň ýerleşdiriliş sudury №10 (çyzgylarda getirilendir.)

Gözegçilik nokatlarynyň ýerleşdiriş ýörelgesi we dürli tebidi şertlerde geçirilýän dürli gidrogeologik barlaglaryň usullary ýörite edebiýatlarda doly beýan edilendir (W.S. Kowalewskiý, 1986).



Gözegçilik guýylaryň konstruktiv gurluşy we abzallandyrylyşy ýerasty suwlara gözegçiligi ýokary hilli geçirmekligi üpjün etmelidir. 11-nji çyzgyda teýgum suwlaryna gözegçilik guýynyň konstruktiv gurluşy suwratlandyrylýar, 12-nji çyzgada bolsa dyňzow ölçeýji bilen üç suwly gatlagda gözleg etmek üçin niýetlenen guýynyň konstruktiv gurluşy görkezilendir.



Ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçiligiň dowamlylygy, düzgüniň bozulan we bozulmadyk şertlerinde, barlagyň

möwritine, maksadyna, geologik – gidrogeologik şertine we beýleki aýratynlyklara baglylykda dürli bolup biler. Ýerasty suwlaryň gözlegi, deslapky we jikme – jik barlagy möwritlerde düzgüne gözegçiligiň dowamlylygy bir – näçe aýdan 2-3 ýyla çenli çekýändir. Ýerasty suwlar ulanylanda, peýdaly gazma baýlyk ojalary özleşdirilende, melioratiw we beýleki işler geçirilende gözegçilik bu çäreleriň geçirilýän möhletiniň ähli dowamynda alynyp barylýar.

Ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçiligine suwuň derejesini, temperaturasyny, öndürjiligi ölçemek, dürli derňewler (himiki, bakterialogik, ýörite) üçin suwdan nusga almak girýändir. Suwuň derejesine, teýgumyň we ýüzleý ýerleşen dyňzow suwlaryň temperaturasyna döwürleýinligi aýda 10 gezek, şertleriň täsiriniň işegeçýän döwründe (ygalyň ýagýan döwri, ýerleriň suwarylýan döwri, suw joşgunlaryň döwri) gözegçiliň ýygyllygy 2-3 esse artyrylýandyr. Dyňzow suwlaryň derejesine we temperaturasyna gözegçiligiň ýygyllygy, teýgumyňka garanynda 2-3 esse azdyr. Himiki, bakteriýa we beýleki derňewlere suw nusgasynyň alynýşy aýda 2-3 esseden ýylda 3-6 essa çenlidir.

Ýerasty suwlaryň derejesine gözegçilik dürli dereje ölçeyjiler arkaly geçirilýär. Çuňlugy 3 m-e çenli guduklardaky, guýylardaky suwuň derejesine gözegçilik ölçeg reýkalary bilen geçirilýär.

Uzak wagtlaýyn düzgüne gözegçilik geçirilende guýyň sakasyna berklenilen diska we lente derejeölçeyjiler, çeşmeleriň öndürjiligi 10 litr suw sygýan gaplarda ölçenilýär. Maglumaty awtomatlaşdyrylan usulda ýygnamak üçin özi ýazýan “Waldy” GGA-20, ASU-1, RUS-2, hem-de ses bilen dereje ölçeyji DAU-1, DAU-2, radiotelemehanik beriji ulgamlar ulanylýar. Bu ulgama induksion sarp edilişi ölçeyji IR-51 (hereketdäki guýylarda) öndürjilik sagatda 0,32-den  $2500\text{m}^3$  ölçäp bilýän gural degişlidir.

Guýylardaky suwuň temperaturasy termometrleriň dürli görnüşleri bilen çöwligiň orta gürpünde ýa-da suw

çykarylandaky çöwdirimde ölçeýärler. Himiki we bakterialogik derňewe alynýan suw nusgasy ýerasty suwuň dereje düzgüniniň peselläýin ýagdaýy bilen ylalyşyklylykda alynýandyr.

Düzgün torundaky guýylardan suw nusgasy alynanda ilki suwy çykarmaly soňra 2-3 döwürden az bolmadyk suw almaly. Suw alyjy desga ýanaşýan derýanyň suwunyň derejesine, onuň suwunyň himiki we bakterial düzümine gözegçilik geçirilmelidir. Suw alyjy desgalaryň we gözegçilik torunyň tehniki ýagdaýyna gözegçilik etmek hökmandyr. Munda turbalara we çöwlüge korroziýa – poslamak prosesiniň täsiri, mehaniki hadysalary, çöwlügiň fiziki – himiki we biologiki kolmotasiýasy (gözleriniň bitmegi), guýynyň çyrmançalanmagy, turba aňry boşluk boýunça suwly gatlaklaryň özara täsirleri öwrenilýändir.

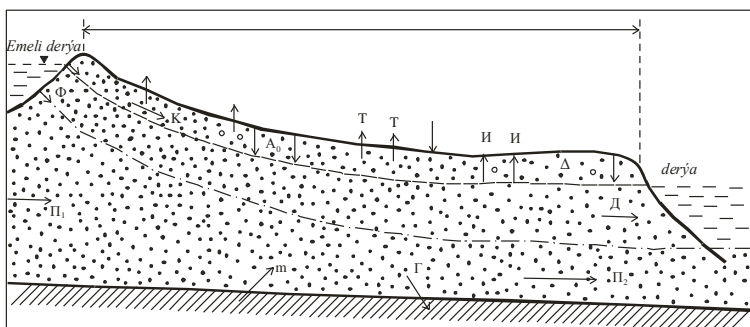
Ýerasty suwlaryň monitoringini (МПБ) (gorawyny) döretmeklik ýokary tehniki üpjünçiligi, gözlegiň awtomatik görnüşlerini – awtomatlaşdyrylan wagt aralygy gözegçiligi döretmekligi talap edýändir. Maglumat awtomatiki düzgün meňziline berilýär (radio arkaly), ol ýerde ЭТМ-yn ýadyna saklamak üçin berilär we maglumat işlenilýär.

Düzgüne gözegçiligiň netijesi boýunça ilki bilen dürli çyzgylar (öndürijiligiň üýtgemeginiň, derejäniň, ol ýa-da beýleki düzüjiniň suwda wagt aralygynda toplanmagynyň merkezleşmesiniň) düzýärler, gidrogeologik ölçege görkezijileri (suw berijiligi, dereje we dyňzow geçirijilik koeffisiýent görkezijileri) kesgitlenilýär we baha berilýär, gidroizogips (suw üstüniň relýefiniň deň bahaly çyzgysy), dyňzow geçirijilik karta – ulgamlary düzülýär. Düzgüne gözegçiliň ähli maglumatlary esasynda ýerasty suwlaryň düzgüni, balans – deňligi we ulanylyşy çaklanylýär. Düzgün torunyň ähli guýylary barada maglumat Döwlet suw kadastryna girizilýär.

### 5.3. Suw we duz balans – deňligi barada düşünje.

Haýsy-da bolsa bir sebitiň suw deňligi – bu, ýerasty suwlaryň belli wagt aralygyndaky iýmitlenişini we sarp edilmesini kesgitleýän düzüjileriniň mukdar gatnaşygydyr.

Teýgum suwlaryň deňligini kesgitlemek üçin, haýsydyr bir sebitiň çäginde onuň girdeji we çykdajy düzüjileriniň mukdaryny kesgitlemek zerur. Sebitiň serhet – çäkleri bolup derýalar, emeli derýalar hyzmat edip biler, ýokary serhedi – ýer üsti, aşakysy – suw geçirmeýän gatlagyň üçegi hasaplanylýar.



**Çyzgy 13.** Teýgum suwlarynyň deňliginiň (balans) – ýöntem çyzygysy.

----- 1. Teýgum suwunyň başlangyç döwrüniň derejesi (t).

----- 2. Aňyrky döwür (t) derejesi.

Ýokarda getirilen 13 çyzgyna belli bir ýeriň teýgum suwlarynyň deňliginiň girdeji we çykdajy düzüjileri şekillendirilendir. Girdejileri: 1) atmosfera ygallaryndan  $A_0$  iýmitlenmegi; 2) teýgum suwlarynyň derýalarda we emeli derýa – ýaplardan suwuň syzylmagynyň ( $\Phi$ ) hasabyna



iýmitlenmegi; 3) suwaryş suwlaryň hasabyna iýmitlenmegi (O); 4) ýerasty suwlaryň goňşy sebitlerden akyp gelmegi  $\Pi$ ; 5) teýgum suwlaryň aşaky dyňzowly gatlaklarda gelýän suwlaryň hasabyna iýmitlenişi (m); 6) suw buglaryň kondensirlenip döredýän suwlaryň hasabyna iýmitlenmegi. Teýgum suwlarynyň esasy çykdajysy şular bolup biler: 1) teýgum we kapilýar suwlaryň üstünden bugarmaklyk (VI); 2) ösümlikleriň üstünden bugarmaklyk (T); 3) suw syzdyryjy desgalara suwuň akyp gelmegi (derýalara, guýylara, zeýkeşlere); 4) ýerasty suwlaryň sebitiň çäginde daşyna akyp çykmaklygy  $\Pi_2$ ; 5) teýgum suwlaryň aşakda ýerleşen suwly gatlaklara akyp gitmekligi  $\Gamma$ . Girdeji we çykdajy düzüjileriň ara tapawudy teýgum suwlaryň derejesiniň üýtgemegine ( $\mu\Delta H$ ) – getirýär. Suw deňliginiň t wagt üçin deňlemesi umumy görnüşde aşakdaky ýalydyr.

$$\mu\Delta H = \frac{(A_{III} + \Phi + III + \Pi_1 + M + K) - (H + T + D + \Pi_2 + \Gamma)}{F}, \quad (18)$$

bu ýerde  $F$  – deňlik öwrenilýän ýeriň inedördil m-de meýdany;  
 $\Delta H$  – t wagt aralygynda, deňwrenilýän ýerde teýgum suwlarynyň derejesiniň ortaça üýtgemegi, m-de;

$\mu$  – suw berijiligiň ortaça ulylygy yä-da teýgum suwlaryň derejesiniň üýtgeýän zolagynda dag jynslarynyň doýgytlyk ýetmezçiligi.

Suwarlyýan ýeriň duz deňligi, belli döwürde sebite gelýan we sarp edilýän duzlaryň arasyndaky aragatnaşykdyr, m/ga.

Duz deňlemesi (D.M. Kas we W.M. Şestakow, 1981) boýunça şu görnüşe eýedir.

$$S_2^{\circ} - S_1^{\circ} = S_3^{\circ} + S_4^{\circ} + S_5^{\circ} + S_6^{\circ} + S_7^{\circ} - S_8^{\circ} - S_9^{\circ} - S_{10}^{\circ}. \quad (19)$$

bu ýerde  $S_1^{\circ}$  – ýerasty suwlarda, howaly zolagyň dag jynslarynda we ýerüsti suwlarda duzlaryň başlangyç gory;

$S_2^{\circ}$  – ahyrky gory;

$S_3^{\circ}$  – atmosfera ygallardan düşýän duzlar;

$S_4^{\circ}$  – suwaryş suwlaryndan gelýän duzlar;

$S_5^\circ$  - ýerasty suw akymalaryndan gelýän duzlar;  
 $S_6^\circ$  - ýel bilen getirilýän duzlar;  
 $S_7^\circ$  - dökünler bilen gelýän duzlar;  
 $S_8^\circ$  - ýerasty suwlaryň akymlarynyň çykarýan  
duzlary;  
 $S_9^\circ$  - zeýkeş ulgamlary arkaly çykarylýan  
duzlar;  
 $S_{10}^\circ$  - ösümlüler, hasyl arkaly çykarylýan  
duzlar.

Suw deňliginiň düzüjileri deňlik – tejribe meýdançalarynda öwrenilýär. Bu meýdançalar öwrenilýän sebit üçinhäsiýetli ýerlerde guralýandyr.

#### 5.4. Teýgum suwlaryň düzgünini çaklamak usullary.

Ýerasty suwlary ulanmak, gidrotehniki desgalary gurmak, ýerleri suwlandyrmak we çalykdymak, peýdaly gazma baýlyk ojalary özleşdirmek we beýlekiler bilen baglanyşykly işler teýgum – ýerasty suwlaryň düzgünini çaklamaklygy talap edýärler. Ýerasty suwlaryň düzgünini çaklamak üçin düzgüne dürli gözegçilikleriň maglumatlaryny toplamak, ulgamlaşdyrmak we derňemek zerurdyr. Teýgum suwlaryň düzgünini çaklamak üçin: analitik (ölçeg), ahyrky tapawut, suw deňlik, ähtimallyk – hasaplaýyş, gidrogeologik şekillendirme, gidrogeologik meňzeşlik usullary ulanyp biliner.

**Analitik usullar** differensial deňlemeleri derňewiň esasynda çözmekligiň kömegi bilen suwýň hereketiniň durumly we duramsyz düzgünlerini çözmeklige ýardam berýändir. Bu usullar bilen suwarymly meýdanyň islendik nokadynda akymyň esasy häsiýetlerini kesgitlemek bolar. Adatça, bu usullar ýönekeý gidrogeologik sudurlar (shema) üçin ulanylýar.

**Ahyrky tapawutlylyk usuly** analitik – derňew çözgüdinden aýratynlykda, syzylyş geçýän oblasty we çaklamanyň wagty, gutarnyksyz meňzeş kiçi böleklere – differensial deňlemä

sydýan ahyrky ownuk düzüjilere bölmekligi talap edýändir. Bu usulyň kemçiligi hasabynyň umasyz köplügidir.

**Suw deňligi usuly** suw deňliginiň girdeji we çykdajy böleklerini kesgitlemekden we olary soňra jemlemekden ybaratdyr. Bu usul takmynan netije berýändir, ýagny suw deňliginiň käbir güzüjisini kesgitlemek örän kyndyr.

**Matematik hasaplama usullary** teýgum suwlarynyň derejesiniň we ony kesgitleýän esasy şerteriň (atmosfera ygallary, suw arylýan suwyň mukdary, zeýkeşleriň akymy we ş.m.) arasyndaky üýtgemeleriň – deňeşdirilmegini we funksional (wagt aralygynda üýtgemesi) baglylygy kesgitlemeklige syzygýandyr. Bu hili baglylygy anyklap, teýgum suwunyň düzgünini çaklap bolar. Bu usullar, hereketäki suwlandyryş ukgamlarynda has giňden ulanylýar, çünki olaryň işleýişi barada ep-esli tebigi gözegçilik maglumatlar toplanandyr. Hasaplamalaryň köp zähmet talap edýänligi sebýapli hasaplaýyş tehnikasyny ulanmak zerurdyr.

**Gidrogeologik şekillendirme usullary** gidrogeologik hasaplamalarda giň ýaýrandyr. Bu usullar bilen örän çylşyrymly (kese-kesimli, meýylleýin, giňişlik) meseleleri çözmek bolýär. Bu meseleri beýleki usullar bilen çözüp bolmaýar ýa-da netije anyk bolmaýar.

Çaklamanyň ygtybarlylygy saýlanyp alynan usula, çaklamanyň amatly wagtlylyna, iş ýüzündäki wezipesine (çözýän meselesine) we ony düzmekligiň hakyky mümkinçiligine baglydyr. Wagta görä çaklamalar: gyssagly çaklamalara (1-15 gije-gündizlik), gysga wagtlaýyn (0,5-1,5 aý), pasyllaýyn (1,5-12 aý), uzak wagtlaýyn (1-3 ýyl) we has uzak wagtlaýyn (3 ýyldan artyk). Amatly wagtlylygyň köpelmegi (artmaklygy) çaklamanyň ygtybarlylygyny peseldýändir.

## **6. Ýerasty suwlaryň we dag jynslaryň synagy (nusga almak).**

Dürli gidrogeologik barlaglarda dag jynslaryndan, suwdan we gazdan tejribe barlaglary üçin nusga ulanylýar. Nusga almaklyk synagy guýylar we beýleki gazuw işleri geçirilýän pursatynda we buraw – gazuw işleri tamamlanandan soňra alynýar. Synag nusgalaryň görnüşi we göwrümi barlagyň maksadyna, möwritine, öwrenilýän ýeriň geologik – gidrogeologik şertine, suwly gatlaklaryň litologik we gidrohimik aýratynlyklaryna baglydyr. Nusgalary almak şertleri, saklamaklyk we dag jynsynyň, suwuň we gazyň nusgalaryny transporta äkitmeklik degişli Döwlet standartlary, görkezmeler bilen kadalaşdyrylýandyr. Dag jynslaryň we suwuň nusgalarynyň mukdary we hili zerur bolan maglumatlary almak, olaryň ölçeg görkezijilerini hasaplamak, maglumatlary çyzgy, hasap we beýleki tärlere bilen işlemekliküçin ýeterlik bolmadyr. Dag jynslarynyň bozulan we bozulmadyk – bitewi gurluşynda (monolit) nusga almaklyk, suw, gaz nusgalaryny almaklyk dürli usullar arkaly amala aşyrylýandyr.

### **6.1. Dag jynslaryň guýylar burawlanylandaky synagy.**

**Guýylar urgy täri** bilen burawlanylanda dag jynslaryň nusgasy geçilen her 0,5-2,0 m-den želonkanyň kömegi bilen, olaryň iň soňky ýokary göterilende alynýar. Želonkanyň klapanyň aşagyndan jyns nusgasy alynýar, olar umumy kabul edilen (M.A. Woloduhin, 1982) yzygiderlikde öwrenilýär we ýazgysy geçirilýär.

**Ýywmaklyk bilen** tutuş düýbe çenli aýlawly burawlanylanda jyns nusgasy läbik görnüşde 1-2 m-den gazylyp geçilmeginde latok – tutawaçynyň kömegi bilen alynyp, ol guýynyň agzyndan 1-3m ýokarda – howa aýlanýan

ulgamda ýerleşdirilendir. Läbil nusganyň alynys çuňlугy h şu aňlatma bilen kesgitlenilýär:

$$h = H - \frac{H - v_c k_p}{v_p} \quad (20),$$

bu ýerde H – läbik nusga alynýan wagtynda guýyň çuňlугy, m;

$v_c$  – burawyň ortaça tizligi, m/min;

$v_p$  – turba ara boşluk boýunça toýunsow erginiň ýokary galdyryş tizligi, m/min;

$k_p$  – 0,8÷0,85 deň bolan läbik nusga bölekleriniň ýokary galyş tizligine dezediş koeffisiýent.

Läbik nusgany (şlamy) tejribe barlagy üçin toýunsow erginden ýuwup arassalamaly.

**Guýylar aýlaw täri bilen** burawlanylanda bitewi we baglanyşykly jynslardan ähli aralyklardan we käbir aralykdan kern nusgasy alynýandyr. Kern nusgasynyň çykyş göterimi (%-mi) onuň uzynlygyny burawlanyp geçilen aralygyň uzynlygyna bölmek bilen kesgitleýärler.

Dag jynslaryny meýdan şertinde alynan nusgalary göz synag usuly bilen öwrenýärler. Ýokary hünär derejede geçirilen ýazgy – ilkinji möwritdäki gidrogeologik işleriň ýokary hiliniň esasyňy düzýändir. Dag jyns nusgasynyň mukdary göwrümi barlagyň taslamasynda jynsyň meňzeşsizlik häsiýetine, tejribe işleriň görnuşine, barlagyň wezipesine baglylykda görkezilýändir. Dag jynslaryň meňzeşsizligiň derejesi barada maglumat ýeterlik bolmasa nusganyň mukdary deslapky bölünen geologik – gidrogeologik düzüjilerde teýgümyň häsiýetiniň bahasynyň 10-da az bolmadyk mukdarda alynýar. Tejribe işleriň düzümi GH 225-79 (gurluşyk kadalary).

Teklip edilýän nusgalaryň görnüşi, olaryň agramy ýa-da göwrümi, jynsyň kysymyna we kesgitlenilýän görkezijiler baglylykda 3 tablisada getirilendir.

Görkezijiler	Jynsnyň kysymy	Nusganyň görnüşi	Nusganyň agramy ýa-da göwrümi
1. Fiziki häsiýetleri			
Tebigi çyglylyk	Baglanyşykly we baglansyksyz	Nusga tebigi çyglygy (býuks) saklaýan gapda	20-30 gr
Gowrum agramy	Baglanyşykly	Monolit - tutuşlyk	250-350 sm <sup>3</sup>
Dykyzlyk	Ýumşak, baglanyşykly, bitewi	Haltajykda alynýar	20-30 gr
Doly suw sygyryjylyk	Ýumşak, baglanyşykly	Haltajyk alynýar	50 gr (kwartlama)
Maksimal malekulýar suw sygyryjylyk	" = "	" = "	" = "
Süzüjilik koeffisiýeti	" = "	Mehaniki düzüm üçin alynýan nusga bilen bilelikde	300 sm <sup>3</sup>
Öllenmeklik	Ýarym bitewi	Monolit - tutuşlyk	5*5*10 sm <sup>3</sup>
Çişmeklik (çöwürüm, giňelme)	" = "	" = "	10*10*10 sm <sup>3</sup>
Girmek (göwürüm, gysgalma)	" = "	" = "	" = "
2. Himiki – mineralogik häsiýetleri			
Mineral düzümi	Dag jynslaryň ähli kysymy	Mehaniki düzümi nusgasy bilen bilelikde	
Alyş – çalyş kation düzümi	Baglanyşykly	" = "	20-30 gr
Alyş – çalyş kationlaryň sygymy	" = "	" = "	" = "
Duzlylyk derejesi we düzümi	" = "	" = "	" = "

Gipsleşme	" = "	" = "	" = "
3. Struktur – gurluş häsiýetleri			
Mehaniki (granul) düzümi	Ýumşak baglanşyksyz	Haltajykda alynýar	100 gr (kwartlap almak)
Iri öýjüklilik	Baglanyşykly lýos jynslar	Haltajykda monolit	10-20 gr 10*10*10 sm <sup>3</sup>

Guýýdan teýgum susujy (gruntonos) bilen monolit alynanda onuň ini (d-ri) 108 mm-den, uzynlygy 25 sm-den kiçi bolmaly dälir.

Ýerleri emeli amatlaşdyrmak (meliorasiýa) üçin geçirilýän barlaglarda – dag jynslarda ýaýran duzlaryň mukdary, düzümi, ýaýraýyşy öwrenilende olardan alynýan nusgalar şu aralyklar: 0-0.1, 0.1-0.3, 0.3-0.5, 0.5-0.7, 0.7-1.0, 1.0-1.2, 1.2-1.5, 1.5-2.0m we soňra 10m çuňluga çenli her bir 1 m-den, ondan soňra 3-5 mden alynýandyr.

Çökündi jyns galyňlyklaryň ýaşyny kesgitlemek üçin sporo-pylsa we ownuk fauna derňewine nusga alynýandyr.

## 6.2. Suw we gaz nusgalary almak.

Suwuň we gazyň nusgasyny çeşmelerden, derýalardan guýylardan we beýleki gazmalardan dürli tärler we abzallar bilen alynlyp biliner. Suwuň nusgasyny çeşmelerden, derýalardan, çuň bolmadyk guýylardan (10 m-re çenli) ýörite taýýarlanan çüýşelerde alynýar.

Çuň guýylardan suwy şar klapany želonka, Bütünsoýuz gidrogeologiýa we inžener – geologiýa institutyň suw susulýan abzaly bilen suw nusgasyny alýarlar.

Çuňlukdan nusga alyjy (çun guýylar üçin) berilen aralykdan nusgany suw çykarylandan soňra alýarlar. Bularyň in ygtybarlysy ýuwulýan kameraly (ПС, ПД-03, ПД-3м, ПРИЗ-2, ПД-6) markalarydyr.

Bütünsoýuz gidrogeologiýa we inžener – geologiýa ylmy – barlag institutynyň wakuum – howasyz boşluk konstruktiv gurluşly nusga alyjysy we beýleki gurallar ginden ulanylýarlar. Gatlak nusga alyjysy bilen suw we gaz nusgasy alynyp biliner. Markalary: ОПК-ВУФ, ВНИИГЕОФИЗИКА (Bütünsoýuz ylym – barlag geofiziki instituty) we düýp turbalarda.

Bütünsoýuz gidrogeologiýa we inžener – geologiýa ylmy – barlag instituty tarapyndan çuňluk nusga alyjysy ППБ, ПГ, ПБ we ş.m-ri işläp taýýarlandyr. Klapansyz porşenli nusga alyjylar (ППБ) – 5000m çuňluga çenli aralykdan suwuň, ergin gazyň nusgalaryny almak üçin amatly hasaplanylýar. Germetik ýagny howa göýbermeýän nusga alyjy (ПГ) nusga lamak we ony gatlak basyşyna deň bolan basyşda ýerüstine çykarmak üçin ulanylýar. Çuňluk nisga alyjy (ПБ) – gaz – suwuklyk erginleriň nusgasyny suwunyň özi çykýan dyňzowly guýylardan almak üçin ulanylýar. Ol nusgany gaza we suwuk bölmäge mümkinçilik berýär.

Mineral suwlaryň we peýdaly gazma baýlyk ojaklaryň gözleginde we barlagynda nusga ýörite derňewler, ýagny ownuk düzüjileri (bariý, kadmiý, koboly, mis, myşyak, nikel, symap, gurşun, ftor, hrom, sink, radiý, uran, fenol we ş.m.) kesgitlemek üçin alynlyp bölner.

Bakteriýalary derňemek üçin suw nusgasy (göwrümi 0,5 litr) adaty guýydan çykarylýan suwuň çüwdiriminden alynýar we arassa gapda ýerleşdirilýär, hapalanmazlyk çäresi görülýär.

Suwuň himiki derňewiniň we minerallanyş kysymyna baglylykda nusganyň dürli göwrümi göz önünde tutulýandyr.



Tablisa №4

Himiki derňewiň kysymy	Alynýan suwuň mukdary, litrde		
	Gury galyndy litrde 1500 mg-dan artyk	Gury galyndy litrde 500- 1000 mg	Gury galyndy litrde 500mg-dan az bolanda
Meýdan barlagy	0,25	0,5	0,5
Gysgaldy an barlag	0,5	1,0	1,5
Doly barlag	1,0	1,5	2,0

Suw nusgasynyň derňewi alynandan soň üç gün geçirilmeli. Suw nusgasyny almak üçin arassa çüýşeler öňünde taýýar edilmeli (0,5litr polietilen we dykyly çüýşeler). Nusga alynmazdan öň çüýşe şol nusga alynýan suw bilen üçden az bolmadyk gerejede çäýkalmaly. Çüýsä suw nusgasyny çalt almaly, ýagny suw howa bilen galtaşmaz ýaly. Şeýle-de çüýşe derrew dyky bilen ýapylmaly. Nusgalar tejribe jaýyna äkidilende onuň saklanyşyna uly üns berilmeli, ýagny olar ýörite gözenekli ýaşiklerde goýulýarlar. Nusgaly çüýşe 2 pasport bilen üpjün edilýär (biri çüýsä kleýlenilýär, beýleki çüýsäniň bokurdagyna daňylýar). Pasportda nusganyň sanawy (№-ri), derňewiň görnüşi, alynan ýeri we çuňlугy, alynyş täri, wagty görkezilýär.

Ownuk – kiçi düzüjileri (mikrokomponentleri) kesgitlemek üçin alynýan suw nusgasy hem çüýşe gaplarda alynyp, nusga duz turşylygy bilen turşylanylýar; kömürturşy hüjümini kesgitlemek üçin bolsanusga 3gram çemesi  $\text{CaCO}_3$  goşulýar; suwa azot saklaýygy maddalary kesgitlemek üçin nusga 1-2 milli litr hlороforma goşulýarlar. Suw üpjünçiligi maksady bilen bagly bolmadyr suwuň hiline baha üçin

geçirilýän himiki derňewiň düzümi ol suwy ulanýanyň talabyna laýyklykda geçirilýär.

Şeýlelikde, suw nusgasynyň göwrümi, nusga almaklygyň aýratynlygy, ony saklamak derňewiň görnüşine, suwuň minerallanyşyna, talap edilýän takyklyga we derňewin jikme – jikligine baglydyr.

## **7. Geofiziki we gidrogeohimiki barlag usullary.**

Gidrogeologik maglumatlaryň göwrüminiň ösmegine we onuň takyklygynyň artmaklygyna bolan talap, soňky ýyllarda gidrogeologik gözleg barlag işlerde gidrogeologik usullar bolmadyk dürli usul toparlaryny – geofiziki, gidrohimiki, radioizotop, alyşdan dolandyrmak barlaglar ulanylyp başlandyr.

### **7.1. Geofiziki usullar.**

Geofiziki usullar dürli maksatlar üçin geçirilýän gidrogeologik barlaglarda uly kömek berýändir. Olary ulanmaklygyň netijeliligi gidrogeologikişleriň umumy toparynda şu aşakdakylara: 1) gelijegi uly bolan geologik struktur gurluşlarda ýerasty suwlaryň nusga alynýan sanawyny köpeltmeklige we şonuň bilen birlikde gidrogeologik maglumatlaryň ygtybarlylygyny artdyrmaga; 2) gözleg – barlag guýylary maksada laýyk ýerleşdirmek buraw işleriň gidrogeologik netijeliligini ýokarlandyrmaga we suw ojağyny barlamaglygyň möhletini azaltmaga ýardam berýändir.

Geofiziki usullar tebigi we emeli döredilen fiziki meýdanlary peýdalanmaklyga esaslandyr. Barlag geofizikasynda Ýeriň magnit we grawitasion meýdanlary, tebigi we emeli döredilen elektrik meýdanlary, çeýe yrgyllar meýdany, Ýeriň ýylylyk meýdany, pytrangy düzüji – elementleriň ýaýraýyş (oreollar) meýdany ulanylýandyr.

Agzalan meýdanlaryň adyndan aýry – aýry geofiziki usullary: magnito-razwedka, grawi-razwedka, eletrorazwedka, seýsmorazwedka, termometriýa dörändir. Aýratyn usul hökmünde guýy geofizikasy – ýagny guýylarda ýokarda agzalan meýdanlary öwrenmeklige esasan usul mälimdir.

Ýerüstünde geçirilýän geofiziki usullardan gidrogeologik barlaglarda has giňden ulanylýanlaryndan: 1) eletrorazwedkanyň garşylyk usulyny (hemişelik ýa-da pes ýygyllykly toky ulanmak bilen); 2) eletrorazwedkanyň polýarlaýyş usulyny; 3) eletrorazwedkanyň tebigi elektrik meýdany usuly; 4) seýsmologiýanyň döwürme tolkunlar usuly; 5) eletrorazwedkanyň ýokary ýygyllykly magnit meýdany ulanmak usulyny agzap geçmek ýeterlikdir.

Gidrogeologik guýylarda ulanylýan geofiziki usullaryň sanawy 5-nji tablisada getirilýär.

Barlag usuly	Gysga belgisi	Barlag usuly	Gysga belgisi
Karotaž garşylygy	KC	Neýtron karotaži	HK
Gapdallaýyn karotaž zondlamak	BK3	Termometriýa	TM
Mikrokarota ž	MK	Rezistiwiometriýa	P3
Özi poýarlanýan potensial karotaž	ΠC	Rashodometriýa	PM
Gamma karotaž	ΓK	Käbelde gural arkaly gatlagy synamak	ОПК
Dykyzlyk gamma karotaž	Γ ΓΚΠ	Kawernometriýa	ДС

Bu usullaryň her birini ulanmaklyk belli geologiki we gidrogeologiki meseläniň çözülmegi we sebitiň ýa-da suw ojağynyň geologik – gidrogeologik aýratynlyklary bilen şertlenilýändir.

**Geologik gurluşy öwrenmek.** Gidrogeologik barlaglarda gömülip galan suwly struktura – gurluşlary gözlemek we barlamak, dag jynslaryň suw geçiriji we suw geçirmeýän gatlaklaryna karta geçirmek jaýryklanan zolaklary we iri tektonik bozulmalary gözlemek we yzarlamak, çetwertik çökündileri öwrenmek örän ýygy – ýygydan geçirilýändir.

Gömülip galan suwly struktura – gurluşlaryň gözlegi we barlagy özüniň fiziki häsiýeti bilen tapawutly dag jynslaryň kesiminde markerleýýji ýa-da daýanç gatlagy ýüze çykarmaklyga syzygýandyr.

Bu meseläni çözmekde elektrorazwedka we seýsmorazwedka usullar möhüm orna eýedir. Elektrorazwedkanyň usullaryndan dikleýin elektrik sünjüm (zondlama) (БЭЗ), dipol elektrik zondlama (ДЭЗ), ýygylyklaýyn sünjümler (zondlama) (ЧЗ) we meýdany gurnama (СП) usullary ulanylýar. Meýdan gözegçilikleriň netijesinde БЭЗ (ya-da ДЭЗ, ЧЗ, СП) egri çyzyklar gurýarlar we olary deňeşdirip (interpretasiýa) ýerasty suwlaryň ýatys çuňluklary we gyzyklanylýan jyns gatlaklaryň udel elektrik garşylygy barada maglumat alýarlar. Alynan maglumatlar geoelektrik kesimleri, suw geçirýän we suw geçirmeýän dag jyns gatlaklarynyň deň ýatys çuňluklary kartalaryny düzmek üçin ulanylýar.

Ussullar	Usulyň fiziki esasy	Çörülyän gidrogeologik meseleler
Garşylyk karotaži	Dürli dag jynslaryň dürli elektrik garşylygy	Guýynyň üstini açan dag jyns laryny litologik böleklemek. Ke simdäki güýçli jaýryklanan we gowaklanan zolaklary (düýp gady my jynslarda) bölüp tapawutlan dyrmak
Gapdal karotaž zondla mak (sünjülmek) (ГК – bilen utgaşdyr mak maksada laýyk hasaplanylýar)	Dag jynslaryň hakyky garşylygynyň ululygy na ýakynlaşmak häsi ýetine bagly howaýy garşyly gyň ululygy	Cäge gatlaklarda ýerasty suwlaryň minerallanyş derejesi we çägeleriniň öýjükliigi kesgitlenilýär
Mikrokarotaž (БКЗ, ПС we ГК bilen utgaşdyrmak zerur)	Dürli dag jynslaryň dürli elektrik garşylygy	Guýynyň üstini açan ýumşak sementleşen (gowşak) çägesow – toýunsow çökündilerinde suwa iň baý zolaklary ýüze çykarmak
Gamma karotaž	Dürli dag jynslaryň (özleriniň gamma şöhlensi boýunça) tebigi radioaktiwlik derejesi ne görä tapawutlylygy	Guýynyň kesimini litologik böleklemek (ГК-иň maglumatyny КС we ПС egri çyzyklary bilen toparlaýyn ulanmak maksada laýykdyr)
Termo – ýylylyk karo taž	Guýynyň kesiminde ýylylyk meýdanynyň tebigi bahasynyň ýaýraýyşy (ÝАS-ыň tebigi we emeli ýatyş şerti)	Guýynyň üstini açan (kesim boýunça) jynslarynyň gidrogeologik şertlerini öwrenmek

Rezistiwimetr	Guýyny doldurýan elektrolitiň we ýerasty suwla ryň (syzylyş tizligi we gazylan elektrolitiň tizli giň arasyndaky berk baglanyşyk) arasyndaky elektrik garşylygynyň tapawudy	Guýynyň kesimindäki dürli suw syzdyryjy zolaklary ýüze çykarmak we olaryň galyňlygyny kesgitlemek (gowy maglumat teýgum suwlary öwrenilende alynyp biliner)
Sarp edilişiň ölçegi	Tebigi we bozulan (suw çykarmak bilen) şertlerdäki alynan sarp ediliş çyzgylary deňeşdirmek	Has ýokary suw syzyjy zolaklary ýüze çykarmak (bu usul üçin iň amatly şert, guýyda durumly terrigen we karbonat jynslaryň bolmaklygydyr)

Çuň bolmadyk (onlarça – ilkinji 100 metrlik) çetwertik çökündileri öwrenmek maksady bilen çuňluklaryň barlanylanda mikroşeymorazwedka usuly ulanylýar. Bu usul bilen dürli litologik düzümlü çetwertik çökündi görnüşlerini tapawutlarmak we olaryň galyňlygyny kesgitlemek bolar.

**Gidrogeologik guýylaryň geologik kesimlerini öwrenmek.** Guýylaryň geologik kesimlerini jikme – jik böleklemek, suwa iň baý zolaklary ýüze çykarmak, guýçli jaýryklan we gowaklanan zolaklary ýerasty suwlaryň temperaturasyny we minerallaşmasyny öwrenmek üçin elektrik karotaž (KC, ПС, БКЗ we rezistiwimetr), radioaktiw karotaž (ГК, НК), termo – ýylylyk karotaž we akustik (ses - owaz) karotaž usullary ulanylýandyr. Bu usullaryň esasy wezipeleri, çuzyan meseleleri aşakda getirilen tablisada №6 anyklanylýandyr.

Tablisa №6

**Çöllik sebitlerde süýji suwlaryň gözlegi.** Bu şertlerde süýji suw gözleginiň esasy usuly elektrorazwedka (БЭЗ, simmetrik we toporlaýyn profillemek). Gözlegiň deslapky

möwritinde dik elektrik sünjümlemek kömegi bilen, çuňluk boýunça (suýji we minerallaşan suwlaryň ýaýran ýerleriňde) udel elektrik garşylyň üýtgemeklik häsiýeti anyklanylýar. Bu maglumatlar alynandansonra elektrik profilleme usul bilen, minerallaşan suwlaryň arasyndaky suýji suwlaryň ýaýraýyş serhedini – çöklendirýärler. Soňra ýerasty suýji suw aýlymynyň çägende dik elektrik zondlamanyň selçeň tory bilen ýerasty suýji suwuň galyňlygy barada maglumat alynýandyr.

**Ýerasty suwlaryň hereketini öwrenmek.** Ýerasty suwlaryň hereketini öwrenmek üçin meýdan we guýy geofiziki usullar ulanylýar. Meýdan usullara elektroprofilleme, dik elektrik sünjümlemek, tegelek we ýygylaýyk zondlamak, tebigi elektrik meýdanlary usullar degişlidir. Bu usullaryň kömegi bilen kähalatlarda ýerasty akymalaryň ugryny kesgitlemek, gömülip galan gizlin çeşmeleri we derýa hapalaryndan, köllerden we suw howdanlardan ýerüsti suwlaryň syzylýp akyp çykýan ýerlerini topmaklyk aýan etmek bolýandyr.

**Guýylarda geçirilýän barlag usullara:** rezistiwimetriýa we termometriýa, sarp edilişi ölçemek, radioaktiw izotop usullary, elektrolit usuly, zarýadlanan jyns usuly degişlidir. Bularyň kömegi bilen guýa ýerasty suwlaryň akyp gelýän ýerlerini kesgitlemek suw alyş – çalyşyň işeňňir zolagyny aýyl – saýyl etmek, dürli çuňluklarda syzlyşyň tizligini öwrenmek, aýry – aýry jyns galyňlyklaryň syzyjylyk ukybyna baha bermek, ýeke täk we guýylar toparynda ýerasty suwlaryň hereketiniň hakyky tizligini we ugryny kesgitlemek, suw çykarylýan hem-de suw göýberilýän halatda gatlaklaryň suw sorujylyk häsiýetini öwrenmek mümkindir.

Geofizik işleriň ýokary netijeligini dürli usullary toparlaýyn ulanmak arkaly gazanmak bolýandyr. Dürli geofiziki usullary we barlag burawlamalary maksada laýyk toparlandyrylanda serişteleri ykdysady tykşytlamak bilen birlikde barlagyň takyklygyny we jikme – jikligini ýokarlandyrmak bolar.

## 7.2. Hidrogeohimiki usullar.

Gidrogeohimiýa ýerasty suwlaryň düzümini, taryhyny, gelip çykyşyny we ýer gabygynda suw ergin maddalaryň ýaýraýyşynyň kanunylygyny öwrenýändir. Barlagyň gidrogeohimiki usullaryny magdan, nebit we gaz ojaklarynyň gözlegi üçin ulanylýandyr. Bu usullar kömekçi usullardyr we barlagyň beýleki usullary bilen toparlaýyn ulanylýandyr. Şonuň bilen birlikde bu usullaryň ähmiýete ýyl geldikçe artýandyr, ýagny olaryň kömegi bilen ýer üstine çykmaýan ojaklary açmak bolýandyr.

Magdan ojaklaryny gözlemekligiň gidrogeohimiki usullary iň netijelidir we ykdysady taýdan düşewüntlidir. Magdan ojaklarynyň gidrogeohimiki gözleg usuly magdan bölejikleriň suwa täsiri netijesinde ýerasty suwlarda kämilleriň dürli himiki düzüjileriniň suwda ýaýraýan çäginä öwrenmeklige esaslanandyr (S.R. Kraýnow, W.M. Şwes, 1980). Magdan bölejikleriniň önümini ýerüstine çykarýan suwlara – ýaýraýyşyň gidrogeohimiki akymy diýilýär. Suwdaky seçilmeleriň ýaýraýyş çägi suwuň fonunda tapawutlanýar, ýagny olaryň himiki düzümi magdan jisimleriň täsir zolagyndan daşarda, regional gidrogeologik şertleriň täsiri astynda kämilleriňdir. Bu hili suwlara fon suwlary, olaraň himiki düzümini bolsa – fon himiki düzümi diýilýär. Suwdaky seçilmeleriň ýaýraýyş çägi magdan çeşmesiniň ýerasty suw akymy arasysynda geçýän agram alyş – çalyşy arkaly kämilleriňdir. Onuň hili – ýerasty suw akymynyň ugryna – kanuny peselýänligindedir. Onuň esasy häsiýeti  $C_0/C_\Phi$  – gatnaşygydyr.  $C_0$  – ýaýraýyş çägi,  $C_\Phi$  – düzüjileriň fon toplanyşy. Bu häsiýet uzynlyk birligine gatnaşygynda – ýaýraýyş çägiň içinde düzüji toplanyşynyň peseliş derejesine öwrülýändir.

Magdan ojaklarynda ýerasty suwlaryň himiki düzüminiň kämilleriň kukurt turşylanmasy, turşamaklyk, şonuň ýaly-da kömür turşylygy we gidrolit özgermeler bilen kesgitlenilýär.



Suwda metal toplamaklygyna elektrohimiiki eremeklik we mikrobiologik özgermeler has güýçli ýardam berýärler.

Gidroeohimikiýaýraýyş çägi we seçilmeli akymlar dürli alamatlary: ýatýş şertleri, gelip çykyşy, şekili we möçber ölçegi, magdan jisimleri bilen baglylyk derejesi, düzümi we tersligi (kontrastnost), himiki zolaklylygy, gidrodinamiki we gidroeohimiki düzgüni boýunça toparlanylýarlar. Ýatýş şertleri boýunça ýaýraýyş çägi ýerasty suwuň haýsy kysymy bilen baglanyşyna görä toparlanylýar. Ýaýraýyş çäge toprak (ýerüsti), teýgum, gatlak ara we jaýryk – damar suwlary bilen baglylykda böleklenilýärler. Ýerüstüne degişli ýaraýyş çägi – çeşmelerde ýüze çykyp olara açyk ýaýraýyş çägi diýilýär. Ýerüstüne degişli bolmadyk ýaýraýyş çäkler ýatýş çuňlugyna baglylykda tapawutlandyrylyp, 10-30m çuňluga çenli çuň ýatmaýan, 30-100m çenli çuň ýatýan we 100m çuň – has çuň ýatýan ýaýraýyş çäkler diýilýär.

**Şekli boýunça** – aýtym görnuşli, gatlak görnuşli we çylşyrymly ýaýraýyş serhetli görnüşlere bölünýärler.

Gidroeohimiki akymlar – adatça ýerasty suwuň hereket ugry boýynça uzalan ýyn ýaýrandyr. Bular uly galyňlykly we uzak aralyga uzalan häsiýetlidir.

Tablisa №7

Kysym	Ýaýraýyş çägi (oreol)		Akym	
	Uzaklyk, km	Galyňlyk, m	Uzaklyk, km	Galyňlyk, m
Örän ep – esli	1,0-den artyk	100 artyk	5,0-den artyk	10 artyk
Ep – esli	0,3-1,0	30-100	1,0-5,0	5-10
Uly bolmadyk	1,0-0,3	5-30	0,3-1,0	1-5
Örän uly bolmadyk	0,1 çenli	5 çenli	0,3 çenli	1 çenli

Gidroeohimiki gözleglerde barlag mekany ýerasty we ýerüsti suwlardyr. Olardan synag – nusgalary almak bilen

gözleg meýdançasýnda suwdaky çelçen düzüjileriniň ýaýraýyş çäginin meňzeşdäl böleklerini ýüze çykarmak bolar.

**Gözlegiň geçiriliş usully.** Hidrogeohimiki usullaryny we nusga alynjak suwly nokatlaryň gürlik toruny (çeşme, guýy, gazmalar, derýajyklar, derýalar, köller) saýlap almaklyk meýdanyň geologik – gidrogeologik şertlerine, gidrogeohimiki barlagyň maksadyna we wezipesine baglylykda geçirilýär. Aşakda, 1 ine dördil km-de suwdan nusga alynmaly nokatlaryň (barlagyň möçberliligine görä) hödürlenilýän sanawy getirilýär.

möçberlilik	nokat mukdary
1:200 000 – 1:100 000	0,09 – 0,5
1:50 000 – 1:25 000	0,7 – 3,6
1:10 000 we iri	ýerasty suwlary açan gizma toruna bagly kesgitlenilýär.

Möçberliliği 1:50 000 we iri möçberlilinde geologiýa – gözleg işleri geçirilende suwly nokatlarda düzgüne gözegçiligi guramaly. Meýdan işleri geçirilende suw nusgalaryny doly we gysgaldylan spektr – himiki, indikator – görkeziji düzüjileriň himiki, umumy himiki derňewler üçin alynýändyr. Derňewleriň esasy göwrümi meýdan we stansionar tejribeler, görkeziji düzüjiler – suw nokadynda geçirilýär.

Meýdan işleri başlanmaka – taýýarlyk döwründe gidrogeohimiki gözleg geçiriljek meýdanyň geologiýasy, gidrogeologiýasy, metallogeniýasy, geohimiýasy, geomorfologiýasy, gidrologiýasy we klimaty baradaky maglumatlary doly ýygnamalydyr.

## **Ýerasty suwlarynyň gorlarynyň we baýlyklarynyň görnüşleri we olara baha bermekligiň usullary.**

### **8.1. Ýerasty suwlaryň gorlarynyň we baýlyklarynyň görnüşleri.**

Ýerasty suwlaryň beýleki ähli gazma peýdaly baýlyklardan aýratynlygy olaryň Ýeriň jümminde hereketdeligi we hemişe gaýtadan döreýänligidir. Bu aýratynlyk ýerasty suwlaryň mukdar – kategoriýa toparlanylyşynyň esasyňa goýylandyr. Ýerasty suwlaryň toparlanylyşynda gorlar we baýlyklar tapawutlandyrylýarlar.

Gorlar diýip, suwly gatlakda, gatlak toparynda, umuman basseýinde ýerleşen grawitasion (çekiş güýjiň saklaýan – G.A.) suwuň göwrümine düşünilýär. Göwrüm kub.metr ýa-da kub.km-lerde aňladylýar. Suwly gatлага (gatlaklar toplumyna, basseýine) dürli iýmitleniş çeşmeleriniň hasabyna akyp gelýän suwlaryň mukdaryna baýlyk diýip düşünilýär. Baýlyklaryň ölçeg birligi akymyň sapr edilişiniňki ýalydyr, ýagny sek/litr, sutka/kub.metr, ýyl/kub.km-de ölçenilýändir.

Ýerasty suwlaryň gorlarynyň we baýlyklarynyň toparlanylyşy köp sanly gidrogeologik işlerde berilendir. Aşakda getirilen toparlanylyş N.Y. Plotnikowyň (1985) işinden ulý bolmadyk goşmaça bilen alynandyr.

**Tebigi gorlar** – tebigi şertlerde suwly gatlakdaky (gatlak toparyndaky, basseýindäki) grawitasion suwuň mukdarydyr (göwrümidir). Dyňzow suwly gatlaklarda tebigi gorlardan başga-da gatlakda onuň suwy çekdirilmezden gatlak basyşynyň (suw çykarykanda ýa-da suwuň guýydan özi çykanda) kemelmeginde, suwuň we dag jynsynyň çeýe giňelmeginiň (öýjükligiň kiçelmegi) hasabyna saklanýan çeýe tebigi gorlar hem bardyr.

**Tebigi baýlyklar** – bu tebigi şertlerde dürli iýmitleniş çeşmeleriniň hasabyna (atmosfera ygallaryň siňmekligi, ýerüsti suwlardan syzylyp gelýän suwlar, aşaky we ýokarky suwly gaylaklardan, goňşy meýdanlardan syzylýan suwlar) suwly

gatlag (gatlaklar toparyna, basseýine) akyp gelyän suwlaryň mukdarydyr. Tebigi baýlyklar suwly gatlagyň deňliginiň (balansynyň) ähli girdeji düzüjilerinden ybaratdyr. Olar tebigi şertlerde akymyň çykdajysydyr.

**Emeli gorlar** – adamyň inžener – hojalyk işleriniň (ýerasty suwlary toplamak, ekin meýdanlary suwlandyrmak, suw howdanlaryndan, emeli derýalardan suwuň syzylyp çykmaklygy we ş.m.) täsiri astynda dag jynslarynda toplanan ýerasty suwlaryň göwrümidir.

**Emeli baýlyklar** – tehnogen özgermeleriniň ýardam bermeginde (emeli derýalardan, suw howdanlaryndan, suwlandyryş meýdanlardan, ýörite syzylş basseýinlerinden suwuň akyp gelmekligi) suwly gatlag gelyän suwlaryň sarp edilişi bilen häsiýetlendirilýändir.

Ulanlyşa çekilýän baýlyklar – tebigi bolmadyk şertlerde, suwly gatlak göniden – göni ulanylanda, ylanylyş prosesinde ýerüsti suw akymalaryndan, şonuň ýaly-da goňşy suwly gatlaklardan suwuň gelmeginiň ýüze çykmaklygynyň ýa-da onuň geýçlenýän ýerasty suwlaryň sarp edilişidir.

**Ulanlyýan gorlar diýip**, hasaplanan döwriň ähli dowamynda suwy halk hojalygynda ulanmaklygyň talaplaryny ödeýän, suwuň hilini saklamagy başaryan, berilen düzgünde işleýän, tehniki ykdysady tarapdan maksada laýyk suwalyjy desga arkaly alynyp bilinjek ýerasty suwlarynyň mukdaryna düşünilýändir. Hasaplanylýan döwür – 25 ýyla deň diýip kabul edilýändir.

**Ýerasty suwlarynyň çaklanylýan baýlygyna**, olaryň barlygy umumy gidrogeologik gözýetirmeleriň, ylmy maglumatlaryň, geologik we gidrogeologik kartalaşdyrmanyň netijeleri geofiziki, gidrohimiki we suw deňligi barlaglaryň esasynda artezian basseýiniň, gidrogeologik tutuşlugyň, sebitiň çäginde baha berilýär we olaryň ylanylyş mümkinçiligini kesgitleýär. Çaklanylýan baýlyk (P – kategoriýa topary) ýerasty suwlaryň gözleg işlerini meýillemeklige we ýerasty suwlaryň täze ojaklaryny döretmeklige mümkinçilik berýändir.

Mundan başga-da çaklanylýan baýlyk ýerasty suwlary ulanmaklygyň toparlaýyn sudury düzülende we olaryň gorawynda göz öňünde tutulýandyr.

Ýerasty suwlaryň gorralarynyň we baýlyklarynyň dürli görnüşleriniň arasyndaky baglanyşyklylyk şu deňleme arkaly aňladylýar (Bindman, Ýazwin, 1970):

$$Q_o = \alpha_1 Q_e + \alpha_2 \frac{V_e}{t} + \alpha_3 Q_u + \alpha_4 \frac{V_u}{t} + Q_{np}$$

(21)

bu ýerde,  $Q_o$  – ulanylýan gorlar;

$Q_t$  we  $Q_u$  – degişlilikde tebigi we emeli baýlyklar;

$V_e$  we  $V_u$  – degişlilikde tebigi we emeli gorlar;

$Q_{np}$  – ulanylyşa çekilýän baýlyklar;

$t$  – ulanylyşyň wagty;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  – degişlilikde ulanylýan koeffisiýent görkezijiler – tebigi baýlyk, tebigi gor, emeli baýlyk we emeli gorlar üçin ulanylýandyr.

Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlary öwreniliş derejesi boýunça barlanylan – A, B we  $C_1$  – kategoriýalara we deslapky baha berilen –  $C_2$  – kategoriýasyna – toparyna bölünýändir.

**A – gor kategoriýa topary** – ulanylýan guýylaryň öndürjiligi we barlag guýylaryň suw çykarmak tejribe synagynda alynan maglumatlar, ýönekeý gidrogeologik şertlerde bolsa – goşmaça taslama guýylary, synag bilen garyşan guýylaryndan alynan maglumatlar arkaly hasaplanylýar.

**B – gor kategoriýa topary** – ulanylýan we barlag guýylaryň hem-de çeşmeleriň öndürjiligini hasaplap we goşmaça meýillenilýän gazmalaryň hasaplanan öndürjiligi boýunça ýönekeý gidrogeologik şertli meýdan üçin bu öndürjiliklerini interpolýasiýa (öndürjilikleriň belli

manysynyň aralyk manysy) ýagny aralaşdyryylan bahasy çykarylýp kesgitleýärler.

**C<sub>1</sub> – gor kategoriýa toparyna** – synag edilen (nusga alynan) barlag gazmalaryň çäklendirilen mukdary boýunça, ýönekeý gidrogeologik şertlerde – meýillenilýän gazmalaryň goňşy sebitleriň jikme – jik barlanan öndürilijiligine meňzeşlik esasyda hasaplanan öndürilijiligine ýa-da has ýokary gor kategoriýa toparlaryny esaslandyran maglumatlary **ekstrapolýasiýa** edip baha berilýär.

**C<sub>2</sub> – gor kategoriýa topary** – ýeke täk barlag guýylaryň synag (nusga alyş) maglumatlarynyň esasynda suw alyjy desganyň hasaplanan öndürilijiligini göz önünde tutýar, şonuň ýaly-da gidrogeologik meňzeşligi ýa-da has ýokary gorlary esaslandyran maglumatlaryň ekstrapolýasiýa – gaýybana aralaşdyrylyşyny ulanýarlar.

Halk hojalyk ähmiýeti nukdaý nazardan ýerasty suwlarynyň ulanylýan gorlary iki topara (balans hasabyna duran we balans hasabynda bolmadyk) bölünýärler. Balans hasabyndaky topara – näzirki zamanda, bar bolan suw alyş we gaýtadan isleniş tehnika we tilsimatlary ýa-da ýer jümmüşini amatly ulanmaklygyň we daşky gurşowy goramaklygyň talaplaryny ýerine etiririp, ykdysady tarapdan maksada laýyk ulanylýan gorlar girrýärler. Balansa hasabynda bolmadyk topara – häzirki zamanda ykdysady tarapdan maksada laýyk däl ýa-da tehniki we tilsimat babatda mümkinçiligi bolmadyk, emma soňra balans hasabyna geçirilip bilinjek ulanylýan gorlar degişlidir (geçirmeklik esaslandyrylmalydyr – G.A.).

Ýerasty suwlarynyň ulanylýan gorlarynyň ýuze çykarylyşynyň ygtybarlylygy öwrenilýän ojagyň gidrogeologik şertiniň çylşyrymlylygyna baglylykda kesgitlenilýändir. Bu ýagdaýy göz önünde tutup, ähli ojalary ýa-da agyz we tehniki suw iri ojalary üç: ýönekeý, çylşyrymly we örän çylşyrymly gidrogeologik şertli topara bölünýär.

1-nji topara – ýönekeý gidrogeologik we gidrogeohimik şertli, suwly gatlaklary asuda ýatan, galyňlygy gurluşy we

suzujiylyk häsiýeti durumly (kesim we giňeşlik boýunça – G.A.) ojaklar degişlidir.

2-nji topara suw saklaýyjy dag jynslaryň galyňlygynyň, gurluşynyň we suzujiylyk häsiýetiniň durumsyzlygy ýä-da gidrohimiki ýagdaýynyň çylşyrymlylygy sebäpli çylşyrymly gidrogeologik şertli ojaklar degişlidir.

3-nji topara suwly gatlaklarynyň galyňlygynyň, gurluşynyň we suzujiylyk häsiýetleriniň ýokary derejede üýtgeýänligi, gidrohimiki ýagdaýynyň çylşyrymlylygy we beýleki şertler sebäpli örän şyrymly gidrogeologik we gidrogeohimik şertli ojaklar degişli edilip biliner.

Ulanylyş mümkinçiligi ýerüsti suwlaryň ýa-da çeşme akymy bilen üpjün edilýän ojaklarda gorlar hasaplanylýanda bölekleyin ätiýaçlyk ýer üsti çeşmeleriniň suwunyň ortaýyllyk, ortaaýlyk ýa-da ortasutkalyk harçlanylyşynyň (derejesiniň) ýokarlanmaklygy suw üpjünçiligi suw beriliş ygtybarlylyk kategoriýa toparyna baglylykda 1 kategoriýa topar üçin 95%, 2 kategoriýa – 90%, 3 kategoriýa – 85% kabul edilmelidir.

Iri suw alyjy desga üçin (gurmaga bolan goýum 0,5 mln.manat) ýerasty suwlaryň balansdaky tassyklanylýan gorlary dürli kategoriýa toparlaryna (%-mde) şu aşakdaky gatnaşygyda bolmaly.

tablisa  
№8

Gorlaryň kategoriýa toparlary	1 topar	2 topar	3 topar
A + B	80	80	70
Şol sanda A – az bolmadyk	40	20	-
C <sub>1</sub>	20	20	30

## 8.2. Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryn baha bermekligiň usullary.

Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha bermeklik olary berilen öndürijilik bilen belli wagtyň ýa-da çäklendirilmedik uzak möhletiň dowamynda ulanmakk mümkinçiligine delil – subutnama almak ýoly bilen amala aşyrylýandyr. Netijede, gorlara baha bermeklik, esasan berilen öndürijilikde işleýän guýydaky – suw alyjy desgadaky suwuň derejesiniň ahyrky peselişiniň hasaplanylýşyna syzygýandyr.

Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha bermeklik gidrodinamiki, gidrawlik, balans – deňligi, matematik şekillendirme we gidrogeologik meňzeşlik usullary arkaly amala aşyrylýandyr.

**Gidrodinamiki usul.** Bu usul bilen gorlara baha bermeklik matematiki fizikadan we teoretiki gidrodinamikadan alynan deňleme aňlatmalar boýunça hasaplamalardan ybaratdyr. Deňlemeler we olardan alynan aňlatmalar fiziki we matematiki nukdaý nazardan ýeterlik derejede ygtyballydyr. Hasaplamalar, belli gidrogeologik şertlere laýyk ol ýa-da beýleki hasaplama suduryňa (shemasyna) akymyň başlangyç we çäk şertlerini we barlanylýan syzylyş sebitinde suwly gatlagyň gidrogeologik ölçeg görkezijilerini göz önünde tutmak bilen geçirilýär.

Gidrodinamiki usul 1-nji we 2-nji çylşyrymly topar ojaklaryň gorlaryna baha bermek üçin maksada laýykdyr. Gidrogeologik şertleri örän çylşyrymly ojaklar üçin beýleki usullary ulanmak talap edilýändir. Bu usul köp halatlarda, barlanylan gorlaryň üpjünçilik derejesine baha berilende goşmaça hasaplamalary talap etmeýär.

Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlarynyň hasaby şeýle ýerine ýetirilýär. Meýilleniýän suw alyjy desgadaky her guýynyň öndürijiliginiň hasabyny we guýylaryň umumy sanawy suwa isleg bildirýän hojalygyň haýyş namasy esasynda kesgitlenilýär. Soňra, suw alyjy desganyň ýerleşen ýeriniň



gidrogeologik şertinden ugur alynyp, guýylaryň iň amatly ýerleşiş suduruny saýlap alýarlar. Guýylaryň saýlanyp alynan ýerleşiş suduryna görä we hasaplanylş sudury bilen esaslandyrylan hasaplanylş saýlanyp ýerasty suwlaryň derejesiniň hasap boýunça  $S_{\text{расч}}$  kesgitlenilýär. Ol mümkin bolan  $S_{\text{доп}}$  – dan artyk bolmaly däl. Eger  $S_{\text{расч(hasap)}} \leq S_{\text{доп(мүмкін болан)}}$ , onda berilen meýdanyň ulanylýan gory ýeterlik hasap edilýär. Şu ýagdaý ýerine ýetirilmedik halatynda, alynýan suwuň jemi mukdary azaldylmaly ýa-da guýylaryň ýerleşiş sudurynyň beýleki görnüşini saýlamaly. Mümkin bolan ( $S_{\text{доп}}$ ) peselmeklikher bir belli ýagdaýda gidrogeologik şertleriň çylşyrymlylygyna tehniki – ykdysady şertlere we ulanylyşyň tehniki talabyna baglylykda kesgitlenilýändir. Dyňzowsyz suwly gatlaklar üçin ( $S_{\text{доп}}$ ) bu ulylyk adatça onuň galyňlygynyň 50-70%-ne deň diýip alynýar (eger ulanylyşyň dowamynda suwly gatlagyň bir neme guraklmagy göz önünde tutulýan bolsa).

Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha berilende ol ýa-da beýleki çözgüt üçin esas bolup belýän – sebitiň tebigi şertleri shemalaşdyrmak möhümdir.

Çylşyrymly gidrogeologik şertler üçin bu usuly matematiki şekillendirme usuly bilen bilelikde ulanylça çaklamanyň ygtybarlylygy has-da artar.

**Gidrawliki usul.** Gorlara baha bermekligiň bu usuly tejribe maglumatlary ulanmaklyga umumylaşdyrmaklyga esaslanandyr. Suw alyjy desga ulanylanda ýa-da syzylyş tejribe işleri geçirilende alynan maglumatlar, suwalygy guýylaryň suwunyň derejesiniň peselmegine ýa-da onuň hasaplanan öndürjiligine hasaplamalar (empetik maglumatlar) arkaly baha berilýändir. Usul şu meseleler çözülende ulanylýandyr:

- guýyda suwuň derejesiniň peselmeginiň öndürjilige baglylygyna anyklamakda;
- özara täsirli guýylaryň hasabynda dereje kesimini kesgitlenilende;

- toparlaýyn suw alyjy desga ulanylanda çökme üstüniň ösmegi çaklanylanda (прогноз роста депрессионной воронки – G.A.).

Usulyň gowy tarapy guýylaryň işini (guýy zolagyndaky garşylyk, syzyjlygyň çyzykly kanunynyň bozulmagy, gatlagyň litologiň meňzeşsizligi, gatlagyň dürli serhediniň bolmaklygy) şertlendirýän gidrogeologik şertler toparyny göz önünde tutýanlygydyr. Şol sebäpden bu usuly gidrogeologik şertleri çylşyrymly we örän çylşyrymly (gowaklanma suwlary, jaýryklaryň suwlary) ojaklarda, beýleki usullary ulanmak kyn we hereket edýän suw alyjy desgalarda ulanmak maksadalaýyk hasaplanylýar.

Usulyň ýetmezçiligi. Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlarynyň öwezini dolmaklyk mümkinçiligini kesgitläp bolmaýanlygyndadyr, ýagny tejribe baglanyşyklylyk – ýerasty suw akymynyň deňlik düzüjilerini göz önünde tutmaýandyr. Şoňa görä bu usul adatça gidrodinamiki ýa-da balans deňligi usullar bilen bilelikde ulanylýandyr.

Balans – deňlik usuly. Ýerasty suwlaryň gorlaryna bu usul bilen baha bermeklik sebitiň ýa-da ojagyň suw deňligini we ulanylýan gorlaryň öwezini dolmaklyk bilen üpjünligini kesgitlemeklige ýardam berýändir. Usuly, meýdany boýunça çäklendirilen suw saklaýyjy jynslarynyň ýokary suw geçirijiligi bolan struktur – gurluşa utgaşan ojaklarda, şonuň ýaly-da ýerasty suwlaryň baýlygyna regional baha berilende ulanmalydyr. Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlary balans – deňlik usuly bilen baha berilýär, haçanda olaryň ulanylyşy suwlary toplanan çeşmeler arkaly amala aşyrylanda.

Balans – deňlik usuly bilen ulanylýan gorlaryň aýry – aýry toplanýş çeşmelerini kesgitlemek we olaryň üpjünçiligine baha bermek bolýandyr. Şol sebäpli balans – deňlikusulyny beýleki (gidrodinamiki ýa-da gidrawliki) usullar bilen bilelikde ulanmak köp halatlarda maksada laýykdyr.

Matematiki şekillendirme usuly. Bu usul, hasaplama sudur kysymyna gabat gelmeýän örän çylşyrymly

gidrogeologik şertlerde ulanylýan gorrara baha bermek üçin ulanylýar. L. Lukneriň we W.M. Şestakowyň (1976) gorkezmegine görä häzirki zaman maşynlarynda şekillendirmeklik çylşyrymly gidrogeologik şertlere düşünmekligiň möhüm ylmy usullarynyň biri hökmünde kabul edilmelidir.

Ýerasty suwlaryň gözleginde we barlagynda şekillendirmekligi iki esasy ugur boýunça: 1) ýerasty suwlaryň ulanylýan gorralaryna baha bermek; 2) ojagy maksada laýyk amatly barlamak tärini esaslandyrmak ýa-da gözlegi barlagy şekillendirmek, ulanyýarlar. Ikinji ugryň meselelerine – matematik şekillendirmekligiň kömegi bilen çözülýän meselelerine – ojagyň gidrogeologik ýagdaýyny takykklamak, hasaplanylýan gidrogeologik ölçeg görkezijileri kegitlemek degişlidir.

Matematiki şekillendirme usulyňy beýleki usullar bilen bilelikde ulanmak ýerasty suwlaryň ulanylýan gorralaryna takyk weygtybarly baha bermeklige mümkinçilik berýändir. Mysal. Ýerasty suwlaryň syzylyşyny şekillendirmek meseleri, ulanylýan abzallar, EGDA-de mesele çözmek we ş.m.

Gidrogeologik meňzeşlik usuly. Bu usulyň esasy manysy bar bolan ulanylýan suw alyjy desgalaryň düzgün maglumatlaryny gidrogeologik şertleri meňzeş bolan barlanylýan sebitiň gorralaryna baha bermek üçin ulanmakdan ybaratdyr. Gorrara baha bermekligiň bu usuly takmyn – çak bilen baha bermek bolup, ondan haçan-da ýerasty suw ojagyňyň barlagyny çaltlaşdyrmak üçin aýratynda gidrogeologik şertleri çylşyrymly bolanlygynda peýdalanylýar.

Gidrogeologik meňzeşlik usulyňy ulanmaklygyň mümkinçiligi haçan-da hereket edýän suw alynýan we barlanylýan sebitiň aralygynda şu şertleriň: üns berilýän suwly gatlaryň ýatýş şerti we litologikdüzümi, dik we kese kesimde serhet şertleri, ýerasty suwlaryň iýmitleniş şertleri we çeşmeleri, suwly gatlagyň düşeginde we üçegindeki dag

jynlaryň düzümi we ş.m. gabat gelen – meňzeş bolan halatynda  
ýüze çykýandyr.

## EDEBIÝATLAR

1. Türkmenistanyň Konstitusiýasy. Aşgabat, 2008.
2. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
6. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
7. Türkmenistanyň Prezidentiniň “Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin” Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
8. “Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry” Milli maksatnamasy. “Türkmenistan” gazetiniň, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty.
9. “Türkmenistanyň nebitgaz senagatyny ösdürmegiň 2030-njy ýyla çenli döwür üçin Maksatnamasy”. Aşgabat, 2006.
10. Алексин О.А. Основы гидрохимия. Л., 1970
11. Альтшуль А.Х., Усенко В.С., Чабан М.О. Регулирование запасов подземных вод. М., 1977, 238 с.

12. Аверьянов С.Ф. Фильтрация каналов и её влияние на режим грунтовых. М., 1982, 237 с.
13. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод. М., 1970, 215 с.
14. Бондарь Н.Я., Охраменко В.И. Гидрогеологическое и инженерно-геологическое картографирование. М., 1987, 168 с.
15. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. М., 1979, 327 с.
16. Гавич И.К., Лучшева А.А., Семёнова-Ерофеева С.М. Сборник задач по общей гидрогеологии. М., 1985, 412 с.
17. Гавришин А.И. Гидрогеохимические исследования с применением математической статистики и ЭВМ. М., 1974, 145 с.
18. Гордеев П.В., Шемелина В.А., Шулякова О.К. Гидрогеология. ВШ. 1990.
19. Гордеев П.В., Шемелина В.А., Шулякова О.К. Руководство к практическим занятиям по гидрогеологии. М., 1981, 152 с.
20. Жернов И.С., Шестаков В.М. Моделирование фильтрации подземных вод. М., 1971, 266 с.
21. Кац Д.М., Шестаков В.М. Мелиоративная гидрогеология. М., 1981, 296 с.
22. Климентов П.П., Кононов В.М. Методика гидрогеологических исследований. М., 1978, 408 с.
23. Ковалевский В.С. Исследования режима подземных вод в связи с их эксплуатацией. М., 1986, 198 с.
24. Крайнов С.Р., Шверц В.М. Основы геохимии подземных вод. М., 1980, 235 с.
25. Лукнер Л., Шестаков В.М. Моделирование фильтрации. М., 1977, 235 с.

26. Мелькановский И.М., Ряполова В.А., Хордикайнен И.А. Методика геофизических исследований при поисках и разведка месторождений пресных подземных вод. М., 1982, 239с.
27. Методика гидрогеологических исследований при инженерно-геологических изысканиях. М1970, 330с.
28. Методика рекомендации по гидрогеологической съёмке масштаба 1:200 000. Сост. Л.Г. Соколовский, Г.В. Куликов и др. М., ВСЕГИНГЕО, 1983, 105с.
29. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли. Л., 1974, 638с.
30. Оноприенко М.Г. Бурение и оборудование гидрогеологических скважин на воду. М., 1978, 239с.
31. Основы гидрогеологии. Методы гидрогеологических исследований. Новосибирск, 1984, 239с.
32. Основы гидрогеологии. Использование и охрана подземных вод. Новосибирск, 1983, 231с.
33. Павлов А.Н. геологический круговорот воды на Земле. Л., 1977, 143с.
34. Плотников Н.А., Сычов К.И. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод с искусственным их восполнением. М., 1978, 151с.
35. Плотников Н.И. Эксплуатационная разведка подземных вод. М., 1973, 293с.
36. Плотников Н.И., Плотников Н.А., Сычов К.И. Гидрогеологические основы искусственного восполнения запасов подземных вод. М., 1978, 311с.
37. Плотников Н.И., Краевский С. Гидрогеологические аспекты охраны

Окружающей среды. М., 1973, 207с.

38. Плотников Н.И. Поиски и разведка пресных вод. М., 1985, 368с.
39. Шестаков В.М., Кравченка И.П., Пашковский И.С. Практикум по динамике подземных вод. М., 1975, 271с.
40. Шестаков В.М., Пашковский И.С. Сойфер А.М. Гидрогеологические исследования на орошаемых территориях. М., 1982, 245с.



## MAZMUNY

Sözbaşy.....	7
1.Gidrogeologik barlaglaryň esasy görnüşleri, gurluşy we mowritliligi. Olary öwrenmekligiň umumy ýörelgeleri.....	14
1.1. Ýerasty suw ojaglary barada düşünje we olary öwrenmekligiň örelgeleri.....	15
1.2 Gidrogeologik barlaglaryň esasy görnüşleri.....	16
1.3. Gidrogeologik barlaglaryň ýerine ýetirilişiniň yzygiderliligi.....	19
2.Gidrogeologik kartalaşdyrma (sýonma) .....	23
2.1 Gidrogeologik kartalaşmagyň umumy düzgüni we oňa bildirilýän esasy talaplar .....	23
2.2 Meýdan döwründen öňki geçirilýän işleriň mazmuny we wezipeleri.....	27
2.3 Işleri gurnamak we meýdan barlaglaryň amatly toparyny saýlamak.....	29
3. Barlag-buraw işleri .....	35
3.1 Gidrogeologik guýularyň kysymlary we aýratynlyklary.....	36
3.2 Burawyň we suwly gatlaklaryň üstüni açmaklygyň we biri-birinden çetleşdirmecligiň aýratynlyklary.....	39
3.3.Süzgüçleri saýlamak we onuň hasaby.....	39
3.3.1. Süzgüçleriň görnüşleri.....	39
3.3.2. Süzgüçleriň hasabaty.....	40
3.4. Suwly gatlaklary özleşdirmek.....	46
3.4.1. Süzgüçleri oturtmak.....	46
3.4.2. Gatlaklaryň suwsyzyjylygyny dikeltmek we ony emeli gowulandyrmak.....	47
3.5. Süzgüçsiz guýylar.....	50
3.6. Barlag işlerindäki gözegçilik we olaryň resmileşdirilişi..	52

3.6.1. Guýular burawlanylandaky gidrogeologikgözegçilik.....	52
3.6.2. Gazuw-dag işlerinde gidrogeologik gözegçilik.....	54
4. Meýdanda geçirilýän süzüliş-tejribe işler.....	55
4.1. Tejribe-süzüliş işleriň görnüşleri we wezipeleri.....	55
4.2. Suwy sorup çykarmak we olaryň aýratynlygy.....	56
4.2.1. Suwy sorup çykarmaklygyň görnüşleri we wezipeleri.....	56
4.2.2. Tejribe çugdymyň (toplumynyň) suduryny hasaplamak.....	58
4.2.3. Suwuň peseliş derejesini we suwy sorup çykarmaklygyň dowamlylygyny saýlap almak.....	60
4.2.4. Suw çykaryş tejribesini geçirmekligiň usuly.....	61
4.2.5. Suw çykaryş tejribesiniň resminamalaşdyrylyşy.....	63
4.2.6. Suw çykaryş tejribesinde ulanylýan abzal serişdeleri.....	64
4.3. Guýa suwy zorlukly we asuda guýmak tejribesi.....	67
4.3.1. Zorlukly suw goýbermek tejribesi.....	68
4.3.2. Guýa suw goýbermek tejribesi.....	70
4.4. Barlak çukura suw goýbermek tejribesi.....	71
4.4.1. A.K.Boldyryýewiň täri-usuly.....	71
4.4.2. N.S.Nesterowyň usuly.....	72
4.4.3. K.Girinskiň usuly.....	73
4.4.4. N.N.Bindemanyň usuly.....	74
4.5. Öndürilýän synag.....	75
4.6. Ekspres-sordyryp çykarma we guýup doldurma.....	77
5. Ýerasty suwlaryň düzgünini we deňlik-balansyny öwrenmek.....	78
5.1. Ýerasty suwlaryň düzgüni barada düşünje.....	78
5.2. Ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmek.....	80
5.3. Suw we duz balans- deňligi barada düşünje.....	84
5.4. Teýgum suwlaryň düzgünini çaklamak usullary.....	86
6. Ýerasty suwlaryň we dag jynslaryň synagy-nusga almak..	88

6.1. Dag jynslaryň guýular burawlanylandaky synagy.....	88
6.2. Suw we gaz nusgalary almak.....	91
7. Geofiziki we gidrogeohimiki barlag usullary.....	94
7.1. Geofiziki usullary.....	94
7.2. Hidrogehimiki usullar.....	100
8. Ýerasty suwlaryň gorlarynyň we beýlyklarynyň görnüşleri we olara baha bermekligiň usullary.....	103
8.1. Ýerasty suwlaryň gorlarynyň we baýlyklarynyň görnüşleri.....	103
8.2. Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha bermekligiň usullary.....	108
EDEBIÝAT.....	113