

Gidrogeologik işleriň usulyýeti



I.A. Baýramowa,

G. Akgaýew

,G. Gurdowa

GIDROGEOLOGIK IŞLERIŇ USULÝ ETI

Ý okary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Türkmenistanyň Bilim ministrligi tarapyndan
hödürlenildi

Aşgabat 2013

UOK 556.3

Gidrogeologik işleriň usulýeti. Ý okary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby.–
A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2013.

“Gidrogeologik işleriň usulýeti” atly okuw kitaby Türkmenistanyň içinde ýerasty suwlar üçin köp ýyllap geçirilýan gözleg-barlag işleriň esasynda jemlenen netijeleri boýunça taýýarlanan. Ilkinji gezek bar bolan giňişleýin maglumatlary bitewileşdirilen. Ý okarda agzalanlary göz önünde tutup, bu okuw kitabynda Türkmenistanyň ýerasty suw çeşmelerini öwrenmek we peýdalanmak üçin, okyjylara ulanmak amatlylygyny döretmek maksady bilen ýazylan.

Kitap “Gidrogeologiýa we inžener geologiyasy” hünärini öwrenýän talyplar üçin niýetlenen. Kitap beýleki ugurdaş hünärleriň talyplaryny, önümçilik, taslama we ylmy edaralarda zähmet çekýän hünärmenleri gyzyklandyrjak maglumatlary öz düzüminde saklaýar.

ГДКР № , 2013

КБК

© Baýramowa I.A. we başg., 2013



Türkmenistanyň Prezidenti
Gurbanguly Berdimuhamedow



Türkmenistanyň döwlet tugrasy



Türkmenistanyň döwlet baýdagy



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET KASAMY

**EZIZ TÜRKMENISTAN - ATA WATANYM,
GURBAN BOLSUN SAŇA BU JANYM - TENIM!
EGER - DE MEN SAŇA SÄHELÇE ŞEK ÝETIRSEM,
GOÝ, MENIŇ ELIM GURASYN!
EGER - DE MEN SAŇA DIL ÝETIRSEM,
GOÝ, MENIŇ DILIM GURASYN!
EGER - DE MEN TÜRKMENISTAN WATANYMA,
TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTINE
DÖNÜKLIK ETSEM,
GOÝ, MENIŇ ÖMRÜM KÜL BOLSUN!**



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY

**JANYM GURBAN SAŇA, ERKANA ÝURDUM,
MERT PEDERLEŇ RUHY BARDYR KÖŇÜLDE.
BITARAP, GARAŞSYZ TOPRAGYŇ NURDUR,
BAÝDAGYŇ BELENTDIR DÜNYÄŇ ÖŇÜNDE.**

GAÝTALAMA:

**HALKYŇ GURAN BAKY BEÝIK BINASY,
BERKARAR DÖWLETIM, JIGERIM – JANYM.
BAŞLARYŇ TÄJI SEN, DILLER SENASY,
DÜNYÄ DURSUN, SEN DUR, TÜRKMENISTANYM!**

**GARDAŞDYR TIRELER, AMANDYR ILLER,
OWAL-AHYR BIRDİR BIZIŇ GANYMYZ.
HARASATLAR ALMAZ, SYNDYRMAZ SILLER,
NESILLER DÖŞ GERIP GORAR ŞANYMYZ.**

GAÝTALAMA:

**HALKYŇ GURAN BAKY BEÝIK BINASY,
BERKARAR DÖWLETIM, JIGERIM – JANYM.
BAŞLARYŇ TÄJI SEN, DILLER SENASY,
DÜNYÄ DURSUN, SEN DUR, TÜRKMENISTANYM!**

SÖZBAŞY

Berkarar döwletimiziň bagtyýarlyk döwründe Türkmenistan döwletimiz, halk hojalygynyň ähli pudaklarynda uly sepgitlere ýetdi, şeýle-de bedew bady bilen täze-täze ýeňişlere, üstünliklere tarap öňe barýar.

Döwlet Baştutanymyzyň ylma, bilime uly üns berip, halk hojalygy üçin ýokary hünärli işgärleri taýýarlamak boýunça wezipeleri üstünlikli ýerine ýetirmek maksady bilen, biziň ýurdumyzda bilim ulgamyny, şol sanda akademiki we ýokary, orta hünärment hem-de umumybilim berýän mekdepleriniň işini düýpli güýçlendirmegi durmuşa geçirýär. Hormatly Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedow bu pudagyň, şol sanda ylmyň, bilimiň dürli ugurlarynyň ösmegine giň ýol açmak bilen, işgärleriň iş depginlerini artdyrmagyň möhümdigini hygtap, ylmy we usuly taýdan döwrüň talaplaryny ödeýän okuw kitaplarynyň gollanmalarynyň köpräk neşir edilmegini belledi.

Şu günki günde ýurdumyzda administratiw desgalaryň, ýaşaýyş jaýlaryň gurluşygy ähli ýerlerde alnyp barylýar, şeýle-de ajaýyp binalar galdyrylýar. Müňlerçe gektar ýerleri suwlandyrmak, uly göwrümlü meýdanlary suwarmak, nebit, gaz, himiki we başga senagat pudaklarynyň suw üpjünçiligini gowulandyrmakda zerurlyk ýüze çykdy. Halk-hojalygynyň ähli pudaklarynyň binýadyny maddy-tehniki taýdan kämilleşdirmek bilen bir hatarda, ýangyç-energetiki bölüminiň, himiýa senagatynyň, dokma we agrosenagat toplumynyň, ulag-kommunikasion gurşawynyň täze desgalaryny bina etmek bellenilen. Şol işleri durmuşa geçirmek üçin Suw baýlyklaryny doly ulanmak maksady bilen we ilatyň agyz suw talaplaryny doly ýerine ýetirmek üçin tebigy suwlaryň, şol sanda-da ýerasty suwlaryň uly göwrümlerini ulanmaly bolýar.

Türkmen halkynyň ekologiki taýdan arassa suwlaryň hasabyna agyz suw üpjünçiligini gurnamak meselesi iň bir wajyp meseleleriň biri bolup durýar. Ýerasty suwlary peýdaly gazylyp alynýan baýlyk bolup, olaryň gazylyp alynmagy hojalyk-agyz we önümçilik-tehniki suw üpjünçiligini (süýji suwlar), sanator-şypahana bejerişini (mineral suwlar), gymmat düzümleri ýüze çykarmak (senagat suwlary) we ýylylyk energiýa çig mal hökmünde (ýyly suwlar) ulanmaklygy üpjün edýär.

Şu ilkinji neşire hödürlenen “Gidrogeologik barlaglaryň usullary” okuw kitabynda Türkmenistanyň içinde ýerasty suwlar üçin köp ýyllaryň dowamynda geçirilýän gözleg-barlag işleriň esasynda jemlenen netijeleri boýunça taýarlanan maglumatlary giňişleýin düşündirilýär. Kitap talyplara, aspiratlara, dalaşgärlere, Türkmenistanyň halk-hojalygynyň dürli pudaklarynyň, aýratynlykda nebit-gaz toplumynyň hünärmelerine hem-de beýleki şu ylym bilen gyzyklanýan okyjylara niýetlenendir.

I BAP. GIDROGEOLOGIK BARLAG USULLARYNYŇ ESASLARY

1.1. Ýerasty suwy we gidrogeologiýa barada umumy düşünje

Gidrogeologiýada beýan edilýän ýerasty suwlar beýleki tebigy suwlar we dag jynslary bilen aýrylmaz baglanyşykly bolan, ýeriň aşagynda geçýän geologik hadysalaryň ösüşine we döreýşine has işeňňir gatnaşýan in möhüm geologik görnüşiniň biridir. Şunuň bilen birlikde ýerasty suwlar, beýleki gazma baýlyklarynyň we minerallarynyň arasynda özüniň tebigaty, ulanylyş möçberi we halk hojalyk ähmiýeti boýunça aýratyn orna eýedir. Ýerasty suwlary öwrenmekliginiň diňe bir almaly ähmiýeti bolman, eýsem, Ýeriň ösüş taryhyna dogry we doly düşünmäge we akyl ýetirmäge ýardam berýän ylmy ähmiýeti hem uludyr.

Ugurdaş ylymlar–geologiýa, geohimiýa, geofizika, gidrawlika, gidrologiýa, meteorologiýa, klimatologiýa, gidrohimiýa, geomorfologiýa, toprak öwreniş we köpsanly beýleki ylymlar bilen ýakyn aragatnaşykda bolup, gidrogeologiýa özbaşdak ylma öwrülendir. Bu ylym ýerasty suwlary we beýleki tebigy baýlyklary örän ýokary tygşytly we doly ulanmaklyga, ýörite barlag usullary, möhüm çözgütleri işläp taýýarlamaga ýardam edýändir.

Gidrogeologik şertleri öwrenmekligiň usullary we tärleri, düzümi, göwrümi (mukdary) we gidrogeologik we beýleki ýörite barlag görnüşlerini geçirmek çözülyän meseleleriň aýratynlygy, çylşyrymlylygy we tebigy şertleriniň derejesine baglydyr. Şol bir wagtda-da, gidrogeologik we beýleki barlag görnüşleri elmydama, alynýan gidrogeologik maglumatlaryň takyklygyny, öňde goýlan meseleleri doly we dogry çözmek üçin ýeterlik bolmagyny üpjün etmelidir. Häzirki zaman gidrogeologiýasynyň usullary arkaly çözülyän amaly meseleler toplumy dürli-dürlidir we örän giňdir [36,37,38].

Olar şu aşakdakylardan ybaratdyr:

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

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

3) gazylyp alynýan peýdaly ýerasty baýlyklaryň ýataklaryny maksada laýyk özleşdirmekligi kesgitlemek üçin olaryň gidrogeologik şertlerini öwrenmek;

4) ekin we öri meýdanlary suwlandyrmak we aşa çyglaşan ýerleri guratmak maksatlary üçin geçirilýän gidrogeologik barlaglar;

5) gazylyp alynýan peýdaly ýerasty baýlyklaryň ýataklarynyň gidrogeohimik we radiogidrogeologiki gözlegi;

6) gazylyp alynýan peýdaly ýerasty baýlyklary almaklygyň täze önde baryjy usullaryny (himiki, gidrawliki we ş.m.) gidrogeologik esaslandyrmak;

7) ýerasty suwlaryň gorlaryny emeli artdyrmaklygyň we olary hapalanmadan goramaklygyň gidrogeologik esaslandyrmasy;

8) senagatyň ulanan zyňyndy suw akymalaryny çuňluklara akdyrmaklygyň gidrogeologik esaslandyrmasy;

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

10) ýerasty suwlaryň sebit–giň meýdan we bellibir ýer üçin düzgüniniň çaklamasyny gidrogeologik esaslandyrmak;

11) geologiki gurşawy adamyň hojalyk işleriniň täsirine we ony goramaklyga baha bermeklik bilen baglanyşykly gidrogeologiki barlaglar.

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

Ýokarda agzalan halk hojalyk meseleleriň çözgüdi, köplenç, gidrogeologik we beýleki barlaglaryň toplumynyň dogry saýlanyp alynmagyna we esaslandyrylandygyna baglydyr. Bu bolsa,ýerasty suwlaryň gözlegi we barlagy taglymatynyň esasy düzýär. Bu taglymatyň ösüş taryhy gidrogeologiýa ylmy bilen aýrylmaz bagly bolup,öz beýanyny D.I.Gordeýewiň, G.W.Bogdanowiçiň, G.N.Kamenskiniň işlerinde tapypdyr.

Dürli maksatlar üçin ýerasty suwlaryň gözlegi we barlagy M.W.Lomonosowyň döwründen başlanyp, soňra 1882-nji ýyldan Geologiki Komitet tarapyndan dowam etdirilendir. Şol gadymy zamanyň görnükli geologlaryndan I.W.Muşketow–Türkmenistanyň dürli künjeklerinde (esasan, Kopetdagda) işler geçiripdir.

1917-nji ýyldan soňra dürli halk hojalyk meseleleri çözmeklige gönükdirilen gidrogeologik barlaglar giň gerim bilen ýaýrap, barlaglaryň usullary we esaslary döredilip başlanýar.

Ýerasty suwlaryň gözleginiň we barlagynyň gidrogeologiýada,ylmy esasy A.I.Silin-Bekçurin we G.N.Kamenskiý tarapyndan döredilendir.

Gidrogeologiýanyň ylym hökmünde ösmeginde,gidrogeologiki barlag usullarynyň kemala gelmeginde rus alymlary: A.N.Semihatowyň, F.T.Sawarenskiniň, O.K.Langeniň, N.N.Slawýanowyň, W.A.Priklonskiniň, N.I.Tolstihiniň, M.Ýe.Altowskiniň, N.K.Girinskiň, N.K.Ignatowiçiň, şonuň ýaly-da daşary ýurt alymlary K.Keýlgakyň, Ç .Slihteriň, G.Gefaryň, Ý .Prinsiň, W.Kemeniň uly goşantlary bellidir.

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.Lebedýew, I.A.Skaballanowiç, B.I.Kudelin, W.M.Şestakow we beýleki köp alymlaryň goşan goşantlaryny bellemeli.

1961-nji ýylda P.P.Klimentowyň ýokary mekdepleriniň talyplary üçin “Gidrogeologik barlaglaryň usulyýeti” diýen okuw gollanmasy çap edilýär. 1978 we 1989-njy ýyllarda P.P.Klimentowyň we W.M.Kononowyň ýokary mekdepler üçin “Gidrogeologiki barlaglarynyň usullary” diýen okuw kitaby umumylaşdyrylan görnüşinde çap edilendir.

Soňky 30 ýyllykda gidrogeologiýa ylmy üstünlikli ösdürildi. Dürli hojalyk meselelerini çözmek üçin gidrogeologik barlag usullary has kämilleşdirildi. Mineral – derman, termal–ýyly, senagat we süýji agyz suw ýataklary açyldy.

Peýdaly gazma magdan ýataklaryň gidrogeologik şertlerini öwrenmek usullary we ol ýataklaryň özleşdirilen ýagdaýynda geçýän gidrogeologik üýtgeşmeleri önünden kesgitlemek we beýleki wajyp meseleler çözüldi.

Iri sebitleýin gidrogeologik barlaglar esasynda Türkmenistanyň ähli meýdany dürli masştably (1:1000 000, 1:500000, 1:200 000 we ş.m.) geologik, gidrogeologik, injener–geologiki 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 jümmüşinden çykarylýan peýdaly tebigy baýlyklar (ýerasty suwlar, nebit, gaz we beýleki magdanlar) senagat we oba hojalyk önümçiliginiň güýçli depginde ösüş şertlerinde, umuman, adamyň hojalyk işleri ýeriň geologik, gidrogeologik we inžener–geologiki şertlerine, ýerasty suw gurşawynyň düzgünine, hiline we mukdaryna ep–esli täsir edýändigini gürrüňsizdir. Bu şertlerde, taslanylýan çäreler geologik, gidrogeologiki, inžener–geologiki, gidrologiki, gidrometeorologiki, toprak–agromeleorativ, biologik işleriň geçirilmekligini, barlaglaryň täze usullaryny işläp taýýarlamaýdygyny we tebigatyň, ekologiýanyň üýtgemeginiň çaklamalaryny düzmekligi, bu özgertmeleri kadalaşdyrmak usullaryny, tärlerini tapmaklygy talap edýär.

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

Soňky ýyllarda gidrogeologik barlag usullarynyň ösüşi ýerasty suw ýataklaryny gözlemeginiň we barlamagyň ylmy esasyňy işläp taýýarlamak; ulanylýan gollara baha bermek; ýerasty suwlaryň goragynyň, öwezini doldurmagyň we göwnējaý ulanmagyň usullaryny esaslandyrmak; täze has kämil usullary, şol sanda matematiki, gidrogeologiki şekillendirme, fiziki, himiki, geofiziki, gidrologiki, kosmik, mikrobiologiki, tehniki–ykdysady we beýleki usullary ginden girizmek ugruna gönükdirilen.

Bularyň ählisi, gidrogeologiýa ylmynyň öňünde goýlan halk hojalyk meseleleri netijeli çözmeklige ýardam berýär. Hususan-da, oba-hojalyk, agyz suwy we senagatyň suw üpjünçiligi, ekinli ýerleri we öri meýdanlary suwlandyrmak we aşa çyglan ýerleri guratmak, derýa akymalaryny düzgünleşdirmek we suw tehnika-desgalaryň gurluşygy, ýylylyk üpjünçiligi, tebigaty goramak, suwy, ýeri we mineral –çig mal baýlyklary tygşytly ulanmak meseleleri bilen baglanyşykly gidrogeologiki barlaglary uly we giň möçberde geçirilmelidir.

Bu meseleleri çözmek üçin geljekki hünärmen inžener-gidrogeologlar gidrogeologik barlag usullaryny ykjam ele almalydyr. Biziň umumy okuw sapaklarymyzyň esasy maksady gidrogeologiki barlag usullarynyň esaslaryny talyplara sistemalaýyn düşündirmekden ybaratdyr. Gidrogeologik meseleler çözülende geçirilýän barlaglaryň maksada gönükdirilen toparyny esaslandyrmak we barlaglaryň netijeliligini ýokarlandyrmak barada düşünje bermek möhümdir.

Dersi özleşdirmekligiň netijesinde talyplar, gidrogeologiki barlaglaryň görnüşleri, olaryň dürli tebigy şertlerde ulanylyş mümkinçiligi we netijeliligi, gidrogeologiki maglumatlary almaklygyň başga-da ugurlary boýunça düşünje alarlar. Netijede, talyplar şu aşakda görkezilen esasy iş başariýalyk ennikleri, hünär taýýarlyklaryny bilmelidirler:

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

- belli tebigy şertlerde, öňde goýlan meseleleri dogry çözmekligi üpjün edýän gidrogeologiki barlag usullaryna, olaryň düzümine, göwrüm – mukdaryna doly göz ýetirmekligi;

- gidrogeologik barlag görnüşlerini iş ýüzünde gurnap we geçirip bilmekligi;

- gidrogeologik maglumatlary almak, umumylaşdyrmak usullary ele almany, ulanmany we baha bermäni başarmalydyrlar.

Özüniň mazmuny boýunça ders iki bölümden ybarat bolup, onuň birinji bölümünde ýerasty suw ýataklary öwrenmekligiň umumy meseleleri we gidrogeologik barlaglaryň esasy görnüşleri, ikinjisinde bolsa, dürli hojalyk meseleleri çözülen ýagdaýynda ulanylýan ýörite gidrogeologik barlag usullar we olaryň aýratynlyklary beýan edilýär.

1.2. Ýerasty suw gençlerini öwrenilmeginiň ugurlary

Ýerasty suwlaryň „gençleri“ diýen düşünje gidrogeologiýa ylmyna akademik F.P.Sawarenskiý tarapyndan girizildi (1948). Ol ýerasty suwlar başga tapawutlylykda durnukly möçberde bolmaýarlar, sebäbi olar suwuň umumy aýlawly hereketiniň dowamynda hemişe täzelenýärler, öwezini doldurýarlar diýip, bu düşüňjaniň ýerasty suwlar üçin girizilmeginiň zerurlygyny esaslandyrdy. Ýerasty suwlar ulanylanda, köplenç, bu suwlaryň şu kändäki ýa-da şu suwly gatladaky göwrümini däl-de, ýerasty suwlaryň akymyny göz

öňünde tutmaly bolýar. Şonuň üçin F.P. Sawarenskiý gençler – bu ýerasty suwlaryň gelmegi (iýmitlendirilişi) we sarp edilmesi diýip hasap edipdir.

Türkmenistanyň ýerasty suw gençleri we olaryň fiziko-geografik we geologik görkezijileri baradaky maglumatlary özünde saklaýan ilkinji çap edilen işler XIX asyryň soňunda–XX asyryň başynda geçirilen barlaglaryň netijesidir. Olara E.Eýhwaldyň, M.Felkneriň, F.G.Koşkulyň, P.M.Lessaryň, I.W.Muşketowyň, K.I.Bogdanowiçiň, W.A.Obruçewiň, P.I.Andrusowyň we beýlekileriň işleri degişlidir. Uly meýdanlarda geçirilýän ugurlaýyn gözegçilikler ýerasty suwlar barada, adatça, umumy düşünje berýärler.

Türkmenistanda ýerasty suwlaryň gençleri iki esasy ugur boýunça öwrenilýär:

1. Häzirki wagtda desgalary (şäherleri, obalary, kärhanalary we ş.m.) suw bilen üpjün etmek üçin ýerasty suwlaryň ulanyljak gorlaryny barlamak we olara baha bermek işi geçirilýär;

2. Ýerasty suwlary ulanmaga bar bolan mümkinçilikleri meýilnamalaşdyrmak üçin tebigy we ulanyş gençlere sebit boýunça baha bermek işi geçirilýär.

Birinji mesele gidrogeologlar M.A.Altowskiniň, N.N.Bindemanyň, F.M.Boçeweriň, K.A.Plotnikowyň, N.I.Plotnikowyň, L.S.Ýazwiniň, B.W.Borewskiniň we beýlekileriň işleri sebäpli ylmy-usuly taýdan gowy işlenip taýýarlanan.

Ikinji ugur boýunça barlaglar ýurtda 30-35 ýyl mundan öň başlanyp, giňden ýaýradylar. Olaryň ösüşi ozaly bilen uly aýratyn meýdanlaryň we бүtiň ýurduň ýerasty suw gençleri bilen üpjün edilişi nukdaýnazardan mümkinçiliklerine baha bermek zerurlygy bilen baglanyşyklydy.

Suwa bolan islegiň ösmegi zerarly ýerüsti suwlardan peýdalanyş barha artyp başlady. 1990-njy ýyldan başlap burawlama işleriniň köpüsi süýji ýerasty suwlary tapmak ugrundaky gözleg-barlag işleri bilen meşgullandylar. Garaşsyzlyk ýyllary içinde Türkmenistanda meýilnama laýyklykda, ýerasty suwlaryň onlarça ýataklary barlanyldy, olaryň käbirleri boýunça Türkmenistanyň gazylyp alynýan peýdaly baýlyklaryň gorlary boýunça döwlet toparý tarapyndan ýerasty suwlaryň ulanyş gorlary tassyklanyldy [15,16,17].

Gözleg-barlag işleriniň (olar guýulary burawlama we olary synagdan geçirme, ýerasty suwlaryň derejesiniň we himiki düzüminiň üýtgemesine gözegçilik etmek işleri we beýlekileri öz içine alýarlar) möçberi we usulyýeti, şeýle hem ýerasty suwlaryň gorlaryny hasaplamak usullary ilki bilen gidrogeologik şertlere we edilmeli işleriň oblastynyň ýagdaýyna baglydyr. Türkmenistanyň şäher we ýerli ilatyny ýokary hilli agyz suwy bilen üpjün etmek maksady bilen dürli ýyllarda ýurduň ähli sebitlerinde diýen ýaly gözleg-barlag işleri geçirildi. Tapylyan ýerasty süýji suw ýataklarynyň arasynda iň ähmiýetlileri: Jebel, Oktungum, Ýasga, Çilmämetgum, Balayşem, Zaw-Goç, Bereketli (Balkan welaýaty); Amyderýa, Köneürgenç, Gubadag, Boldumsaz, Daşoguz, Ruhnama (Daşoguz welaýaty); Pöwrize, Giňdiwar-Garaňky-Ýablonowskiý, Arwaz, Sekizýap, Altyýap, Ýokary Pöwrize, Bamy-Börme (Ahal

welaýaty); Zähmet, Wekilbazar, Hanýap, Serhedabat (Mary welaýaty); Akgumulam, Atamyrat, Hojambaz, Halaç (Lebap welaýaty) we başgalar. Bu ýataklaryň suw baýlyklaryny agyz suw üpjünçiliginde ulansaň bolar.

„Agyz suw barada“ Türkmenistanyň Kanunynda „agyz suw“ düşüňjesi ulanylýar. Agyz suw – öz hili boýunça, adamzadyň agyz we hojalyk hajatlary üçin ýa-da iýmit önümleri öndürmek üçin niýetlenen, talapnama kadalaryna gabat gelýän, tebigy ýa-da gaýtadan işlenilenden soňky ýagdaýdaky suwlara aýdylýar (arassalamak, zyýansyzlandyrmak, ýetmeýän maddalary goşmak). Ýerasty suwlar ulanylanda diňe bir sarp edilme bolup geçmän, köp halatlarda iýmitlenmäniň köpelmegi bilen goşmaça suw ýygnanmasy emele gelýän ýeketäk peýdaly gazylyp alynýan magdan bolup durýar.

Türkmenistanyň senagatynyň we oba hojalygynyň batly ösüşi suw ulanyşygynyň gyşarnyksyz ýokarlanmagyny talap edýär. Şu günki güne we geljege, suwa bolan talap ýurduň ähli meýdanynda suwly çeşmeler bilen üpjün edilen. Häzirki wagtda biziň ýurdumyzda uly mukdarda çaklama gençleri bilen, 200-den gowrak ýerasty süýji we duzlurak suwlarynyň ýataklarynda barlag geçirildi. Ýerasty süýji suwlarynyň ýataklaryndan başga-da 39 sany mineral suwlarynyň ýataklarynda barlag geçirildi. Bulardan başga-da, senagat suwlarynyň çaklama gençleri ýüze çykaryldy. Häzirki zaman innowasion tehnologiýalary gidrogeologik barlagusullaryny giňişleýin ulanmak bilen ýerasty suwlarynyň dürli görnüşlerini barlag we gözleg işlerini geljekde kämilleşdirmeli.

1.3. Gidrogeologik barlaglaryň umumy görnüşleri, gurluşy we döwürleri. Olary geçirmekligiň umumy ýörelgeleri

Gidrogeologik barlag usullary gidrogeologiki şertleri öwrenmekligiň, meýdan, synag–derňew, tejribe işleri geçirmekligiň, gidrogeologik maglumatlary dürli halk hojalyk meselelerini çözmek maksady bilen umumylaşdyrmaklygyň usullaryny we inçe syrlyny 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 çig mal hökmünde almaklykda giňden ulanylýar.

Ýerasty suwlar kähalatlarda amatsyz şert hökmünde hem ýüze çykýarlar. Meselem, çuň şahtalar, ýerasty desgalar–geçelgeler we beyleki ýerasty inženerçilik desgalary gurulanda, sonuň ýaly-da ýerleri oba hojalyk hajatlary üçin özleşdirilende, olar köpsanly kynçylyklara sezewar edip, dürli çylşyrymly ýagdaýlara getirýär.

Muňa baglylykda ýerasty suwlary öwrenmekligiň iki ugruny:

Birinjisi–ýerasty suwlaryny hojalyk maksady üçin ulanmak (barlag gidrogeologiýasy)

Ikkinjisi–dürli gurluşyk görnüşleri amala aşyrylanda ýerasty suwlaryň döredýän amatsyzlyklaryna garşy göreş çärelerini işläp taýýarlaýan (inžener

gidrogeologiýasy) ugruny bellemek bolar. Barlag gidrogeologiýasy ýerasty suwlaryň ýataklary baradaky taglymat bolup, ol ýerasty suwlara – peýdaly gazma baýlyk toplumy hökmünde garaýandyr. Umuman ýerasty suwlaryň öwreniliş usullary dürli –dürli, emma işleri geçirmekligiň esasy nusgasy hökmany suratda saklanylmalydyr.

1.4. Ýerasty suw ýataklary barada düşünje we olary öwrenmekligiň ýörelgeleri

Ýerasty suwlar, dag jynslaryň öýjüklerinde, jaýryklarynda we gowaklaryň boşluklarynda ýygnaýyp toplanýarlar hem-de olar boýunça aýlanýarlar we ýerasty suw ýataklaryny emele getirýärler. Gorlary kesgitlemek boýunça Türkmenistanyň gazylyp alynýan peýdaly baýlyklaryň gorlary boýunça döwlet toparynyň görkezmesine görä “Ýerasty suwlaryň ýataklary” diýip, çäginde tebigy ýa-da emeli şertleriň täsiri astynda, töweregini gurşaýan meýdan bilen deňeşdirilende, ýerasty suwlary ýeterlik mukdarda almak we olary halk hojalygynda ulanmaga amatly mümkinçiligi bolan suwly ulgamyň giňişlik boýunça çäklendirilen bölegine düşünilýär. Ýerasty suw ýatagynyň çäginde ulanmak üçin gönüden-göni suw alynýan bölegine ulanylýan ýa-da suw alynýan mekan diýilýär. Iri ýerasty suw ýataklarda birnäçe suw alynýan-ulanylýan mekan bolup biler.

Ýerasty suwlaryň tebigy şertlerde orun üýtgetmeklik ukyby, ýagny ulanylýan ýagdaýynda bölekleyin ýa-da öwezini doly dolmak hasiýeti ýerasty suwlaryň beýleki gazma baýlyklardan (gaty magdan, nebit, gaz) tapawutly tarapydyr. Ýerasty suw ýataklaryň hem beýleki gazma baýlyk ýataklary ýaly, ýerleşişinde we kesiminde şertli araçägi (serhedi) bolýar.

Uly ähmiýeti bolan ýataklara senagat kysymly ýataklar diýilýär. Bu gidrogeologik mekanlar, iş ýüzünde ulanylýan gorlaryň esasyňyň üpjün edijiler bolup, iri şäherleriň senagat merkezleriň, şonuň ýaly-da iri suwarymly ýerleriň suw üpjünçilik meseleleri kesgitleýji orna eýedir. Senagat kysymly ýerasty suw ýataklaryň ulanylýan gorlarynyň in aşak çägi gije-gündizde 5-8 mün m^3 -a çenli mukdarda şertli kabul edilendir (N.I. Plotnikow). Mundan az gorly ýataklar ownuk mekanlara degişlidir we ýerasty suw ýataklarynyň senagat däl kysymydyr.

Ýerasty suw ýataklarynyň dürli kysymlaryny öwrenmekligiň esasy ýörelgelerine şu aşakdakylar:

- 1) her bir mekanda gözleg-barlag gidrogeologik işleri goýmaklygyň gidrogeologik esaslandyrylmasy we ykdysady tarapdan maksadalaýyklygy;
- 2) ýerasty suw ýataklaryny döwürleýin ýa-da kem-kemden yzygiderli golaýlaýyş ýörelgede öwrenmek;
- 3) barlanylýan mekanyň barlag maglumatlarynyň dolulyk ýörelgesi;
- 4) ýerasty suwlar ulanylanda geologik daşky gurşawy we suwy hapalanmadan hem-de guraksyzlanmadan goramak çäreleri;

5) ýatagyň barlagy geçirilende zähmeti, wagty we serişdeleri mümkin boldugyça az sarp etmek ýörelgeleri degişlidir. Görkezilen ýörelgeleriň doly häsiýetlendirilmesi P.P.Klimentow we W.M.Kononowyň “Gidrogeologiki barlaglaryň usulyýeti” (1989) diýen işinde getirilendir.

1.5. Gidrogeologiki barlaglaryň esasy görnüşleri

Gidrogeologik barlaglaryň esasylyryna şu aşakda getirilenler degişlidir:

- soňky ýyllarda geçirilen işleri ýygnamak, umumylaşdyrmak we gaýtadan işlemek;

- öwrenilýän meýdany gidrogeologik babatda barlamak;

- gidrogeologik sýomka, kartalaşdyрма;

- gözleg gazuw – buraw işleri;

- süzülme – tejribe işler;

- ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik;

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

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

Soňky ýyllarda geçirilen we geologiýa gaznasynda saklanylýan barlaglaryň hasabatlary hem-de çap edilen edebiýatlary toplamak, umumylaşdyrmak we derňemek işler ýerasty suwlary öwrenmekligiň başlangyç döwründe amala – aşyrylýar. Şeýle-de esasy ünsi meýdanyň geologik we gidrogeologik şertlerini, hereket edýän suw alyş desgalaryň we aýry-aýry ulanylýan guýularyň işleýiş düzgünini häsiýetlendirýän maglumatlara çekmelidir.

Öwrenilýän meýdanyň sersalyş barlaglary meýdançanyň çäklerini bellemek, onuň geologik, geomorfologik we gidrogeologik aýratynlyklaryny öwrenmek hem-de barlag işleriň dürli görnüşlerini geçirmekligiň tehniki – ykdysady şertlerini ýüze çykarmak maksady bilen geçirilýär.

Gidrogeologiki sýomka, kartalaşdyрма – meýdan işleriniň toplумы bolup, munda öwrenilýän mekanyň gidrogeologiki şertleri öwrenilýär we karta geçirilýär; gidrogeologiki kesimi, suwly gatlaklaryň ýaýraýyş kanunylygyny, dürli kysymly ýerasty suwlary we olaryň hilini ýüze çykarmak işleri geçirilýär.

Gazuw barlag–derňew işlere guýulary burawlamak, kähalatda ownuk gazymlar bolan–joýa–ganawlary gazyp geçmekden we dag jynslary arassalap olaryň üstüni arassalamak işler degişlidir. Buraw işleri–gidrogeologiki barlaglaryň esasy görnüşidir. Gidrogeologiki guýular geologik kesimi talap edilýän çuňluga çenli öwrenmeklige, suwly gatlaklaryň ýokary we aşaky çäklerini kesgitlemeklige, onuň galyňlygyny, suw saklaýjy jynslaryň düzümini, ýerasty suwlaryň üstüniň we dyňzow basyş derejesini, dyňzowyň beýikligini, kähalatlarda bolsa suwuny özi çykarýan guýularyň suwunyň ýokary galyş beýikligini öwrenmeklige mümkinçilik döredýär.

Tejribe – süzülme işleriniň esasy görnüşi guýulardan suw çykarmak we olara suwy basyş astynda bermek usullary bolup, olar ýeriň howaly zolagynyň

dag jynslarynyň we doýgun suwly gatlaklaryň gidrogeologik ölçeg-görkezijilerini kesgitlemek maksady bilen amala aşyrylýar.

Tejribe – süzülme işleriniň esasy – guýulardan suwy çykarmakdyr. Bu işler, ýerasty suwlaryň islendik maksat bilen geçirilýän gidrogeologiki barlaglary üçin häsiýetlidir. Guýulara we ownuk gazmalar – gorplara, çukurlara suw guýmak usuly, esasan hem ekin meýdanlary suwlulandyrmak, aş aýyglan ýerleri guratmak, emeli derýalary we suw howdanlary gurmak bilen baglanyşykly geçirilýän gidrogeologiki barlaglarda ýygý-ýygýdan ulanylýar.

Guýulara suw goýberip geçirilýän tejribeler, suw desgalaryny gurmak maksady bilen bagly gidrogeologiki barlaglara magsusdyr.

Ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik. Ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmeklik boýunça barlaglar ýerasty suwlaryň kemala geliş şertine baha bermek, düzgüniň çaklanyş meselelerini çözmek, bu suwlary ulanmak ýa-da olara garşy göreşmek, gorlaryna baha bermek, ýerasty suwlary hapalanmaktan we azalmaktan goramak çäreleri işläp taýýarlamak maksady bilen geçirilýär. Düzgüne gözegçilik işler ýörite enjamlaşdyrylan, düzümine guýular, çeşmeler, derýalardaky suw ölçenilýän ýerler girizilen gözegçilik nokatlar torunda 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 suwuň dürli görnüşlerinden derňew üçin nusgalar almakdan ybaratdyr. Nusgalar, gidrogeologik sýomka-burawlama, süzülme-tejribe işleri we ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik geçirilýän döwürlerde alynýar.

Gidrogeologik barlaglaryň maksadyna we wezipesine baglylykda işleriň esasy görnüşleri geofiziki, topo-geodeziýa, gidrologik, kosmos-suratlary okamaklyk we beýleki işler bilen üsti doldurylýar. Bu işleriň geçiriliş usullarynyň doly beýany biziň geljekki sapaklarymyzda berler.

1.6. Gidrogeologik barlaglaryň ýerine ýetirilişiniň yzygiderliligi

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

I döwür – gidrogeologik sýomka 1:200 000 masştab;

II döwür – gözlegler;

III döwür – başky barlag;

IV döwür – jikme – jik barlag;

V döwür – ulanylyş barlagy.

İşleriň döwürliligi, düzgüne görä, kadaly yzygiderlilikde geçilmelidir. Käbir ýagdaýda, belli şertlere, ilki bilen gidrogeologik şertleriň öwreniliş derejesine we suwa bolan talaba baglylykda käbir döwür geologik barlag

prosesiň umumy yzygiderliginden düşüp galyp ýa-da beýleki döwürlere goşulyp bilner. Her bir döwre gidrogeologik barlagyň dürli görnüş topary we olary geçirmekligiň usullary hökmany suratda gabat gelmelidir. Her bir döwürde geçirilen işleriň netijesi soňraky döwürlerde geçiriljek işleriň taslamasyna esas bolmalydyr.

I döwür I:200000 masştably gidrogeologik sýomka. Bu sýomka Türkmenistanyň meýdanlaryny gidrogeologik babatda islegi boýunça öwrenmek maksady bilen geçirilýär. Bu döwürde geçirilýän işleriň esasy wezipesi—dürli kysymly ýerasty suwlaryň ýaýraýşynyň we durnuklaşmagynyň esasy kanunylyklaryny aýdyňlaşdyrmakdan, bar bolan ýerasty suwlary ulanmaklygyň şertlerini we öwrenilýän meýdanyň suwlulygyna umumy baha bermekden ybaratdyr [21,30].

Bu bolsa, geljegi ýokary bolan meýdanlary we suwly toparlary (gatlaklary) aýyl-saýyl etmek bilen umumy gidrogeologik sebitleşdirme geçirmeklige mümkinçilik berýär we soňraky gözleg-barlag işleri geçirmekde, ol işleri alyp—barmak şertlerini kesgitlemäge ýol açýar.

Gidrogeologik kartalaşdyrma işleriň esasy netijesi — I:200 000 masştably 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 ýaýraýşynyň we kämilleşiniň kanunylygy we ol suwlary ulanmak mümkinçiligi häsiýetlendirilýär.

II döwür— gözlegler. Bu döwürde 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 döwri: umumy gözlegler we jikme — jik gözlegler döwürlere bolunýär.

Umumy gözlegler. Bu döwürde, soňraky gözleg-barlag işleri alyp barmak we belli suwly gatlaklar (toparlar) boýunça, aýry-aýry ýerleriň (baseýn, sebit, meýdança) ulanylýan gorlaryna sebitleýin baha bermek üçin amatly bolan iri gidrogeologik sebitleriň ýerasty suwlarynyň ol ýa-da beýleki kysymlaryny ýüze çykarmaklygyň, suwly gatlaklaryň (toparlaryň) we olaryň ýaýran meýdanlaryny anyklamaklygyň geljegine baha bermek maksady bilen geçirilýändir.

Suwly gatlaklaryň ýatyş şertlerini, ýaýraýyşlaryny öwrenmekligiň umumy gözlegi döwründe başdaky geçirilen kartalaşdyrma, peýdaly gazma baýlyklaryň gözleg-barlag işlerinde ýa-da ýerasty suwlaryň düzgünine gozegçilikde alnan maglumatlary ýygnamak, derňemek umumylaşdyrmak, gaýtadan işlemek ýoly bilen amala aşyrylýandyr. Ýygnaýan maglumatlar ýeterlik bolanda bu döwürde ýerasty suwlaryň ulanylýan goruna sebitleýin baha hem berilýär. Gerek bolan ýagdaýynda, bu döwürde buraw we käbir guýularda synag işleri, hereketdäki suwaryjy desgalarda tejribe işleri we öň burawlanan guýularda barlaglar geçirilýändir.

Jikme-jik gözlegler. Geljegi bar bolan meýdançalaryň çägendäki suwly gatlaklary anyklamak we soňraky barlag işler üçin amatly şertli ýerleri delillendirmek we olaryň ulanylyş mümkinçiliklerine, takmynan, baha bermek

jikme-jik gözlegleriň önünde durýan maksadydyr. Bu döwrüň esasy wezipesi – berlen meýdançanyň çäginde ýerasty suw ýatagynyň barlygyny (ýa-da ýokdugyny) delillendirmeklige zerur ilkinji maglumatlary almakdan we hojalykda özleşdirmek üçin ähmiýetli ýatagyň ilkinji özleşdiriş tertibini bellemekden ybaratdyr. İşleriň esasy görnüşleri: geofiziki, gidrohimiki, alysdan dolandyrylýan (aerokosmos) barlaglar, buraw, tejribe – syzyjylyk synaglar (suw çykarmak synagy) işleriň toplumu, hem-de gidrometrik, topografik – geodeziýa we tejribe synaglary bilen utgaşdyrylan 1:50 000, ondan-da iri masştably geologik–gidrogeologik ýa-da gidrogeologik sýomkadan, hereket edýan suw alyjy desgalar boýunça maglumat ýygnamakdan ybaratdyr.

III Deslapky barlag. Ilkinji barlaglar ýatagyň (meýdançanyň) geologik–gidrogeologik şertleriniň esasy aýratynlyklaryny öwrenmek we jikme-jik barlag işleri geçirmekligi delilleşdirmek üçin zerurdyr. Eger suwa bolan talap haýyşnama bar bolanda we ýatak (meydança) özüniň suw möçberi (mukdary) hili we geografik–ykdyşady ýerleşişini we tehniki-ýkdysady görkezijileri boýunça soňraky özleşdiriş üçin amatly bolsa deslapky barlag geçirilýär. Deslapky barlag döwrüniň esasy wezipeleri:

- barlanylýan meýdanyň çäginde geljegi ýokary bolan suwly topary ýa-da gatlagy (bir ýa-da birnäçe) saýlap almakdan;
- ýerasty suwlaryň ulanylýan gorunyň esasy kemala geliş çeşmesini ýüze çykarmak we umumy ululygyna baha bermekden;
- geljekki suw alyş desganyň guýularyny ýerleşdiriljek ýerlerini saýlamak we onuň suduryny delillemekden;
- ýerasty suwlaryň hilini kesgitlemekden ybaratdyr.

Senagat we termal ýerasty suw ýataklary üçin goşmaça şu wezipeler çözülýär:

- ýerasty suwlardan peýdaly düzüjileri ýa-da ýylylygy çykarmaklygyň tilsimat düzgünini işläp taýýarlamak;
- senagat suwlarynyň mukdaryny we hilini kesgitlemek we olary aradan aýyrmak tärlerini tapmaklyk.

Deslapky barlag döwründe: meýdanyň ýüzleý barlagy, guýulary burawlamak, tejribe–süzülme synag işleri, iri möçberlikli geofiziki meýdan işleri we guýularda geofiziki barlaglar, dag jynslardan we suwdan nusga almak, tejribe işleri ýerasty we ýerüsti suwlaryň düzgünine gözegçilik etmek, topografik-geodeziýa işleri, iş meýdançasýnda durnukly barlaglar geçirilýär.

IV döwri. Jikme-jik barlag. Täze gurluşygyň ýa-da bar bolan suw alyjy desgalary giňeltmegiň, suwaryjy desganyň ulanylýan döwrüni üpjün edip biljek mukdarda ýerasty suwlarynyň gorlaryny ýüze çykarmagyň, senagat suwlary üçin bolsa önümçiligi çig mal bilen üpjün etmekligiň taslamalaryny delillendirmeklige zerur maglumatlary almak maksady bilen jikme-jik barlag geçirilýär. Jikme-jik barlag döwri iki döwürçä: täze ýataklaryň jikme-jik barlagy we ulanylýan ýatagyň jikme-jik barlagyna bölünýär.

V döwür. Ulanylyş barlagy. Ulanylyş barlaglar, gory tassyk edilen meýdançada suw alyjy desga gurulýan we ulanylýan ýagdaýynda, ulanylyş

düzgüniň çaklama hasaplamalara laýyklygyny ýüze çykarmak, amatly ulanylyş düzgüni we ony meýillemekligi delillemek maksady bilen geçirilýär.

Gidrogeologik barlaglar gurluşyň dürli görnüşlerinde hem döwürleýin geçirilýär. Örän jogapkärli desgalar üçin geçirilýän barlag–derňewde taslama döwrüni we işçi resmileşdirme döwrüni tapawutlandyrylýar. Ownuk gurluşyklar üçin geçirilýän barlaglar bir döwre birikdirilip–işçi taslamasy (Gurluşyň düzgüni we kadalary 1.02.01-85) atlandyrylýar.

II BAP. GIDROGEOLOGIK IŞLERIŇ GÖRNÜŞLERI WE TAPGYRLARY

2.1. Gidrogeologik sýomkanyň umumy düzgüni we oňa edilýän esasy talaplar

Meýdanlaryň gidrogeologik sýomkasy, ýerasty suwlaryň häsiýetli aýratynlyklaryny–ýaýraýşyny, ýatýş şertlerini, we suw geçirmeyän dag jynslaryň esasy ölçeg görkezijilerini, olaryň litologiki düzümini, suwda bolan gatnaşyk häsiýetlerini we himiki düzümini kartalaşdyrmak we gidrogeologik şertlerini öwrenmek maksady bilen geçirilýär.

Gidrogeologik kartalaşdyrmada ýerasty suwlaryň iýmitleniş we harçlanyş aýratynlyklary, suwly gatlaklaryň özara baglanyşygy, dürli geologik, geomorfologik, gidrologik, klimat, bio we tehnik şejere şertleriň ýerasty suwlaryň düzümine we baýlygynyň kemala gelme täsirine hökmany suratda baha berilmelidir [56,57].

Gidrogeologiki 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 gazylyp alynýan baýlyklaryň gidrohimiki gözleg işlerini ýola goýmak we adamyň hojalyk işleriniň gidrogeologiki şertler täsirine umumy baha bermek üçin esas bolýan – gidrogeologiki kartalary düzmekden ybaratdyr. Gidrogeologiki sýomkanyň wezipesi, onuň maksadyna we masştabyna baglylykda, ol ýa-da beýleki derejede üýtgeýändir.

Masştablary boýunça sýomka: ownuk masştably (I:1000 000 – I:500 000), orta masştably (I:200 000 – I:100 000) we jikme-jik masştably (I:10 000 – I:2000) tapawutlandyrylýandyr.

Maksady boýunça: umumy döwlet gidrogeologik we ýöriteleşdirilen gidrogeologik sýomkalara bölünýärler.

Umumy döwlet sýomkalara, esasan, ownuk we orta masştably degişlidir. Muňa I:200 000 geologik we gidrogeologik şekilleri girizmek bolar. I:50 000 (I:25 000) masştabda geçirilýän geologik sýomka işler hem sebitleýin öwrenilişniň esasy görnüşine degişlidir.

Ownuk masştably kartalaşdyrmalar gidrogeologik babatda ýeterlik öwrenilmedik iri meýdanlaryň umumy gidrogeologik şertlerine göz ýetirmek

üçin geçirilýär. Sýomkanyň maglumatlary ylmy umumylaşdyrmaklyk, dürli sebitleýin kartalaryny we suw baýlygyň gorawunyň, meýdanlary toparlaýyn özleşdirmekligiň baş balans – çyzgylaryny düzmek üçin ulanylýar (N.Ý. Bondar, 1987).

Häzirki zamanda ownuk masştably sýomka geçirilmeýär. Ýöne, I:500 000 masştably kartalar bolsa, öňki geçirilen iri möçberdäki sýomkalaryň, nebit-gaz we beýleki gasma baýlyklaryň gözlegi hem-de barlagy bilen bagly bolan işleriň maglumatlaryny umumylaşdyrmak esasynda düzülýär.

Orta masştably sýomkalar I:200 000 masştablygrafik sahypalaryň çäginde meýdanlaryň gidrogeologiki şertleriň islege görä öwrenmek üçin geçirilýär. Gidrogeologiki sýomka üçin öz masştabyna (I:200 000) geologik karta zerurdyr. Bu kartalar bolmadyk ýagdaýynda meýdanyň geologik–gidrogeologiki toparlaýyn sýomkasy geçirilýär. Ýerleri emeli awatlandyrmaklygyň senagat ýa-da ýaşayş jaý gurluşygynyň güýçli alyp barylýan sebitleriň taslamalary üçin, gidrogeologiki sýomka şol bir masştably inžener–geologiki sýomka bilen toparlaýyn geçirilmeklik zerurdyr. Bu ýagdaýlarda kartalaşdyrma işleri taslamakda we guramaçylykly geçirmeklikde I:200 000 masştably geologiki hem-de inžener–geologiki sýomkalary geçirmek boýunça usulyýet gollanmalar we beýleki resminamalar göz önünde tutulmalydyr.

Orta masştably sýomkanyň netijesinde, ýerasty suwlary dürli hajatlar üçin ulanmak mümkinçiligine barlanylýan ýeriň häzirki derejesini, geljegi 10-15 ýyl üpjünçiligi göz önünde tutup baha bermeklik, şonuň ýaly-da soňraky gidrogeologiki barlaglary girizmekligiň maksada laýyklygyny we häsiýetini kesgitlemek, has iri möçberdäki gidrogeologik sýomkanyň taslamasyny dürli ýerasty suwlaryň gözleg, barlag işlerini hem-de taslama işleriň ygtybarlylygyny senagat, ýaşayş jaý ýa-da melioratiw gurluşynyň düýbünüň tutulan wagtyndan üpjün etmekligi hökmany suratda anyklanmalydyr.

Iri masştably sýomka öň orta masştably sýomka bilen örtülen meýdanlarda geçirilýändir. Bu sýomka ýerasty suwlary saklaýan çökündileriň kesiminiň böleklenilişiniň, kartalaşdyrylyşynyň takyklygy we öwrenilişiniň jikme-jikligi bilen tapawutlanýandyr. Gidrogeologiki şertleriň ugruna we olaryň mukdar hasiýetine baha bermekligi amaly meseleleri çözmeklige ýardam edýän gidrogeologik kesijilere uly üns berilýär.

Jikme-jik sýomka – ýöriteleşdirilen sýomka adata görä, gasma baýlyk ýataklaryň, suw alyjy desgalaryň ýerleşýän meýdanlarynda, şäherleriň jikme-jik meýillenmeginde geçirilýär.

Gidrogeologik sýomkanyň düzümine meýdana gidilmezden öňki geçirilýän işleriň topary, meýdan, tejribe we maglumatlaryň derňewi görkezilip, bu iş döwürleri taslamada öz beýany tapmalydyr. Tejribe işleri meýdan we maglumaty öwrenilýän döwürlerde geçirilýär.

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

Howadan gözegçilik–ýüzleý barlaglarda ýa-da dürli masştably kartalaşdyrmalarda ýerden geçirilýän gözegçiligi takykklamak maksady bilen, esasan, uçarlar we dikuçarlar arkaly amala aşyrylyp, gündelik ýazgylary, karta–sudurnusgalary, suratlar görnüşinde maglumat toplanýar. Kosmosdan amala aşyrylýan gözegçiligi kosmonawt – uçujylar ýerine ýetirýärler.

Howadan surat almaklyk 25 metrden–15km-e çenli beýikliklerden geçirilip, olar ownuk-iri masştably suratlary (I:5000-den 1:50 000– I:60 000 çenli) almaklyga mümkinçilik berýär. Kosmosdan alynýan suratlar dürli beýikliklerden şu uçujy abzallar topary:

- 1) ballistik raketalar (80-160km);
- 2) dolandyrylýan kosmos korablleri we orbital menziller (150-600km);
- 3) ýeriň emeli hemralary (600-2000km);
- 4) ýeriň geostasionar hemralary (36 müň km);
- 5) öz-özüni dolandyryýan we dolandyrylýan planetara menziller (60–150 km);
- 6) aýyň geofizik obserwatoriýasy (400 müň km) araly alynýandyr.

Maglumaty bellige almak we ony ýere bermeklik boýunça, aero hem-de kosmos usullaryň arasynda suratalyjy suratalmaýan sistemalar tapawutlandyrylýar. Birinjisine–surat we tele-wekillendirme sistemasy, ikinjisine–gamma spektrolary, magnit, şekil, fiziki meýdanlary bellige almak sistemasy (N.Ý a.Bondar, 1987) degişlidir.

Degişlilikde, fotosurat, telewizion, skaner infragyzyl, radiolokasion, spektrzolakly we köp zolakly suratlar tapawutlandyrylýar.

Sanalyp geçilen alysdan dolandyryş usullar sebitleýin gidrogeologiki sebitleşdirmekligi, ýerasty akymyň suw hereketiniň kanunylygynyň kämillermegini, bozulmalary, döwürmelere, jaýryklanma zolaklary, dag jynslaryň lito düzümini, geologiki hadysalara (möçberi, häsiýeti, ýüze çykaşy) we daşky gurşawyň hapalanmagyna baha bermeklige mümkinçilik döredýärler. Radioýylyk sýomkanyň kömegi bilen, ýyly suw çeşmeleriň aýratynlygyna häzirki zaman wulkan atylmalary we dürli sebitleriň temperatura şertlerini ýüze çykardyp bolýar. Mundan başga-da, kosmos surat şekiller geologik gurşawyň kosmiki monitoringini döretmäge (gözegçilikleri düzgünleşdirmek, geologik gurşawa baha we onuň üýtgemeginiň çaklamasyny döretmäge) serişde bolup biler.

2.2. Meýdan döwründen öňki geçirilýän işleriň mazmuny we wezipeleri

Meýdan islerinden öňurti döwriň 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 berýär. Toplanylmaga degişli maglumatlara: ýerasty suwlarynyň ähli kysymларыna bolan gözleg–barlag işleriň, gidrogeologik, inžener – geologik, geologik sýomkalaryň netijeleri;

ýerüstünde we guýularda geçirilýän geofizik barlaglar; nebitiň we gazyň gözleginiň–barlagynyň netijeleri; ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçiligiň maglumatlary; gazylyp alynýan peýdaly baýlyklaryň ýataklary ulanylanda geçirilýän gidrogeologik gözegçilikleriň netijesi girýär.

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

Şol bir wagtda, meýdan işleriniň göwrüm–mukdaryny delillendirmeklige ýardam berýän goşmaça–kömekçi kartalar hem düzülmelidir. Muňa esas bolup, iş geçirilýän meýdanyň dürli bölekleriniň öwreniş derejesini häsiýetlendirýän taslanýlan sýomkanyň mesellerini çözmek üçin zerurlyga ýeterlikli baha berýän “baha beriji” karta hyzmat edýändir. Meýdanlary geçiliş şertleri we kartalaşdyrmany geçirmekligiň çylşyrymly derejede taýýarlanan kartalary hem düzülmelidir.

Ýeterlik–gowy öwrenilen meýdanlarda taýýarlanylş döwründe suwy ulanmaklyga niýetlenen guýulary barlamaklyk we ýüzleý 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 getirilýär.

Gidrogeologik sýomkanyň taslamasy, onuň masştabyna we maksadyna baglylykda üýtgeýän işleriň düzüminiň sanawy we çyzgylar goşulýar.

Bulardan esasyly:

- öwrenilýän meýdanyň gözyetim kartasy;
- gidrogeologik öwrenilişiniň ýöntem kartasy;
- geofizik öwrenilişiniň ýöntem kartasy;
- maglumatlaryň (öňki we taslama işleriň) kartasy;
- gidrogeotermik we gidrogeohimiki şertleri, geologik kesimiň suwlulygyny, gidrogeologik stratigrafiýany, häsiýetlendirýän öňki geçirilen geofiziki işleriň maglumatlary esasynda I:500 000 – I:200 000 – I:50 000 masştabdaky ýöntem şekiller we kesimler;
- deslapky landşaft – indikasion şekil;
- talap edilýän masştabdaky deslapky gidrogeologiki şekil (ýer üstünden ilkinji suwly gatlagyň ýaýraýyşy, ýatýş çuňlugy, duzlylygy), gidrogeologik kesimler;
- talap edilýän masştabdaky ilkinji suwly gatlakdan aşakda ýerleşýän suwly gatlaklaryň deslapky gidrogeologik şekili;
- guýularyň geologik–tehniki taslama kesimi;

- aero–kosmos şekilleri okamaklygyň sudury;
- suwly gatlaklar boýunça düzülen gidrogeologik şekiller.

2.3. İşleri gurnamak we meýdan barlaglaryň amatly toparyny saýlamak

Orta masştably sýomka geçirilende gidrogeologik işleri guramaklygyň iki: birlikde we toparlaýyn usullary bardyr. Birinjisi boýunça – ähli iş görnüşleri – deslapkydan tä maglumat işleniş döwreçenli I:200 000 masştably kartanyň çäginde, aýratyn taslama esasynda geçirilýär we netijesi hasabat bilen gutarýandyr. Toparlaýyn sýomkada işler birnäçe goňşy ýerlerde bir wagtda we bir taslama boýunça geçirilýär hem-de umumy hasabat tamamlanylýar.

Hojalyk özleşdirmeklige niýetlenen, iri gidrogeologik düzüjilerinden ybarat, gidrogeologik şerti ýonekeý, emma ýeterlikli öwrenilmedik uly meýdanlarda gidrogeologik sýomkalar islege görä alnyp barylarda işleri toparlaýyn gurnamak maksadalaýyk hasaplanylýar.

Toparlaýyn sýomkanyň artykmaçlyklary şulardan ybaratdyr:

- geljegi amatly bolan iri meýdanlary bir wagtda öwrenmek we kartalaşdyrmak;
- gidrogeologik sebiti öwrenmek üçin alysdan dolandyryş usullary (aero usullary) giňden ulanmak uçujydikuçarlary sýomka işlerde we isgärleri gözegçilik ýerlere çalt eltmek mümkinçiligi;
- has çylşyrymly gidrogeologik meýdançalarda uly ýerüsti bellibir ugurlar boýunça barlag geçirmek mümkinçiligi we alnan netijedäki galan meýdanlara ýaýratmak;
- sýomkany tebigy çäklerde geçirmek mümkinçiligi;
- alnan netijäni topografiki kartalar boýunça birikdirmegiň hökmany dälligi, işleri aňsatlaşdyrýandyr.

Toparlaýyn, şonuň ýaly-da bellibir ýer 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 toplanylýandyr (kiçi meýdança). Bu iki ugruň bilelikde ulanylmagy hem mümkindir.

Meýdanlaýyn kartalaşdyrma ugry – ulag bilen geçmeklik şerti has amatly we tebigy landşafty güýçli üýtgäp meýdanlarda geçirilmegi amatly. Beýle ýagdaýda meýdan işleri deň ölçegli ýaýratmak bolýar.

Bellibir ýere toplanan kartalaşdyrma ugry – gidrogeologiki 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 alan netijäni galan meýdan üçin nusga görnüşinde ulanmakdan ybaratdyr.

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

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

2. *Kem-şkemden golaýlaşmaklyk ýörelgesine* gidrogeologik kartalaşdyrma işlerinde (1:500 000, 1:200 000, 1:50 000) masştablaryň yzygiderliligini her döwürde diňe dürli jikme-jiklikde däl, eýsem, aýratyn talaba görä berjaý etmeklik diýip düşünmeli.

3. *Deňtakyklyk ýörelgesi* – barlanylýan meýdanyň öwrenilen ähli gidrogeologik häsiýetiniň deň takyklygynyň, meýdanýň çylşyrymly şertlerinde gözegçiligiň dürlüligini talaba görä alyp barmaklygynyň hökmanylygy.

4. *Ýöriteleşdirme ýörelgesi* – berlen takyklygy kesgitleýän gidrogeologik görkezijileriň köp mukdaryny almaklygyny 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 berlen möhletde geçirmekligiň hökmanylygy.

Gidrogeologik sýomkada dürli utgaşdyrmalar hökmünde göni (ýerüsti gözegçilikler, gasma–buraw we tejribe–süzülme işleri, ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik) göni bolmadyk (landşafty howadan barlamak, geofiziki we suw ölçeg işleri) barlaglar we ýöriteleşdirilen gidrogeohimiki, gidrogeotermal we izotop barlaglar toplanylýandyr. Iş görnüşleriň ýerine ýetirilişiniň we işleriň amatly utgaşdyrylmasyny kesgitlemek barlanylýan meýdanyň gidrogeologiki şertiniň çylşyrymlylygyna, öwrenilişiniň derejesine, ulagyň ýol geçiş şertine we klimatyna baglydyr. Mundan başga-da, sýomkanyň geçiriliş usulyna: aýry sahypalaýynýa-da toparlaýyn, meýdanlaýyn ýa-da bir ýere toplamak usulyna hem baglydyr.

Adatça, ilkinji usul hökmünde landşafty howadan barlamak (landshaft–alamatlaýyn) kosmo–gidrogeologiki barlag topary hasaplanylýar. Bu usul has ýeterlik derejede öwrenilen meýdanlar barlanylanda gowy netije berýändir. Ýerüsti geofiziki barlaglar, adatça, esasy kartalaşdyrma işlerden bir pasyl ya-da birnäçe aý öň geçirilýär.

Landshaft – alamatlaýyn we ýerüsti geofiziki işler kartalaşdyrma geçirilýän ähli meýdanyň sebitleýin gidrogeologiki kanunalaýyklygyny we beýleki işleriň mukdar–göwrümini we kesgitlemeklige mümkinçilik berýär. Ýerüsti ugurlaýyn gözegçilik–aerosuratlaryň deslapky okalyşynyň netijelerini, ähli kartalary takykklamaga alysdan dolandyrylýan göni bolmadyk ähli usul görnüşleriň netijesini barlamaklygyny esasy bolup hyzmat edýär.

Bu ugurlaýyn gözegçilikde gidrogeologik, geomorfologik, geologik, gidrologik, geobotanik, inžener–geologik, gidrogeotermal gözegçilikler geçirilip, bularyň netijesi gündelikde beýän edilýär.

Gidrogeologik gözegçilikde–guýularyň, çeşmeleriň, zeykeş desgalaryň, hereketdäki şahta guýularyň, gazmalaryň ýazgysyny, surata almaklygy, çyzgylary öz içine alýar.

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

Geologiki gözegçilikde–dag jynslaryň tebigy ýa-da emele üsti açylmalarynyň ýazgysy geçirilýär.

Gidrologiki gözegçilikde–derýalarda, derýajyklarda, köllerde, batgalyklarda, suwlandyryş we çalykdyryjy emeli derýalarda geçirilýär.

Geobotaniki gözegçilikde–belli landşaft zolaklarda geçirilip, ösümlik toparlary boýunça meýdanyň käbir gidrogeologik aýratynlygy barada pikir ýöretmäge ýardam berýär.

Inžener–geologik gözegçilikde dürli fiziki–geologiki şertlere (gowaklanma, hokurdanlaşma, süýşmeler, opurulmalar we ş.m.) we inžener–geologiki hadysalara (desgalaryň esasyňyň çökmekligi, batgalaşma, ýerleriň şorlanmasy we ş.m.) gözegçilik geçirilýär.

Düzgüne görä sýomka, kesimi emeli açmak we suwly gatlaklary (geofiziki, gazma-buraw, tejribe-synag we düzgüne gözegçilik) işler topary bilen utgaşykly geçirilýär.

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

Gazma – buraw işler – geologiki kesimi emeli açmaklyk we gazmalarda dürli barlaglar geçirmek üçin niýetlenendir. Sýomkanyň maksadyna we aýratynlygyna, hem-de geologiki–gidrogeologiki şertlere baglylykda, dürli buraw görnüşleri we guýy kysymly ulanylýandyr. Guýular struktur, kartalama jynsa çümdürme (süsňetmek), tejribe, gözegçilik we çunluk gurluş (konstruksiýa) we maksady boýunça tapawutlanýarlar. Dag gazym işler (ganaw, guduk inedöldil guýy gazmak) geologiki kesimi öwrenmek, tejribe-synag işleri geçirmeklige niýetlenilendir.

Tejribe-barlag işler bir ýa-da guýy toparyndan synag we tejribe suw çykarmaklygy, guýulara suwy, howany basyş astynda bermekligi, pres ölçeg bilen guýulara synag basyşy bermekligi özünde saklaýar.

Synag we tejribe işler–sýomka geçirilende dag jynslardan, suwdan, gazdan, ösümlikden nusga almaklyk göz önünde tutulýandyr. Dürli nusgalary almaklyk, olary meýdandan işleniljek jaýlaryna getirmeklik şertleri Döwlet standartlary we beýleki resminamalar bilen kesgitlenilýändir. Alnan nusgalar boýunça dürli derňew işleri (meýdanda we barlaghanada) geçirilip, olaryň mineral düzümi, petrografiki, geologiki, paleontologiki, himiki, teýgumlaryň fiziki-mehaniki häsiýetleri öwrenilýär.

Düzgüne ýerli göçegçilik—suwly dürli nokatlarda, wagtyň dowamlylygy, 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 döwründe geçirilýär.

2.4. Kameral (otagda geçirilýän işleriň döwründäki) işleriň mazmuny we wezipeleri

Bu döwrüň işlerine girişmezden öň meýdan işleriniň deslapky ulgamlaşdyrylan we sistemalaşdyrylan maglumatlary kabul edilmeli. Bulara meýdan gündeliklerinden we buraw, gasma, tejribe, geofiziki we beýleki iş görnüşleriň resmi ýazgylaryndan başga-da, ýerine ýetirilen işler barada gysgaça netije barlanylýan ýeriň, meýdan maglumat kartasy, landşaft—indikator kartasy we jikme-jik barlag mekanyň kartasy, landşaft—ekologik kese kesimler (ýarym-ýarym sebitler üçin hem-de aýratyn häsiýetli ýerler üçin) we esasy gidrogeologik karta we kesimler degişlidir.

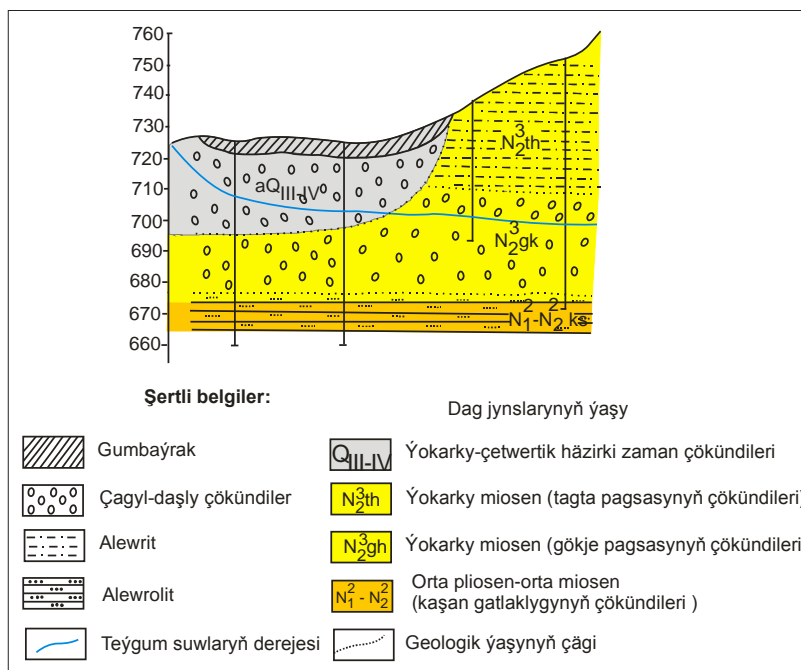
Bu iş döwrüniň wezipelerine: meýdan işlerden öň we meýdan işleri döwründe alnan ähli maglumatlary işläp taýýarlamagy tamamlamak; tejribe barlaglaryň netijelerini gaýtadan işlemek we umumylaşdyrmak; ýokarda görkezilen ähli maglumatlary gidrogeologiki sýomka baradaky gutarnykly hasabat görnüşinde umumylaşdyrmak;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

Gidrogeologik karta — sýomka geçirilen masştabda bir sahypada (nomenklatura sahypasynda mysal I:200 000: K—40—A (Zäkli-Derweze), J—40—B (Mary) düzülýär. Kähalatda goňşy sahypalaryň toplumu üçin düzmeklige rugsat edilýär. Gidrogeologik karta, tehniki şerte laýyklykda taýýarlanan şol bir masştabdaky topografik karta esasynda düzülýär. Gidrogeologik kartada (I:200 000 masştably kartanyň mysalynda) suwly bölümleriň (gatlak, gatlaklar toplumu) suw geçirijiligi; ýerasty suwlaryň gorlary; suw alyş-çalyş görkezijileri; suw we gaz ýüze çykmalar (şol sanda suw alyş desgalary hem); ýerasty suwlaryň minerallaşmasy, himiki we gaz düzümi, temperaturasy görkezilýär.

Mundan başga-da, maglumat ýeterlik bolsa öwrenilýän mekanyň tebigy we hadysalary (geologiki, gidrogeologiki, gidrologiki) şonuň ýaly-da suw tehniki, inžener desgalary hem-de beýlekileriň gidrogeologiki şertine we olaryň adamyň hojalyk işleriniň täsiri astynda üýtgemekligi kartada şekillendirilýär.

Gidrogeologik maglumatlaryň, degişlilikde, jikme-jikligi kesim boýunça 3 zolaga peselýär: kastalaşdyrma, öwreniliş we ýüzleý öwreniliş. Gidrogeologik kartada kartalaşdyrma zolagy şekillendirilýär. Kesimlerde bu zolaklardan başga-da öwreniliş we bölekleyin öwreniliş çuň guýular boýunça—sudurlaýyn—ýüzleý öwreniliş zolaklar görkezilýär.

Kartalaşdyrma zolagyň galyňlygy hojalyk-agyz üpjünçiligi, suwaryş we beýleki maksatlar üçin örän ýokary amatlylygy bolan ýerasty suwlaryň ýatyg çuňlugy bilen kesgitlenilýär. Hidrogeologik karta sahypasyna düzgüne görä 2 gidrogeologik kesim berilýär (1-nji surat).



1-nji surat. Ý erasty suw ýatagy boýunça gidrogeologik kesimi

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 belenenilýär. Kese kesimiň geçýän çyzygy suwly nokatlaryň üstünden geçmelidir. Hidrogeologik karta, öwrenilen ähli kesimiň böleklerini häsiýetlendirmek we olary geologik bölekler bilen deňeşdirmek üçin gidrogeologiki sütün (kesim) düzülýändir. Mundan başga-da karta suwly çetwertik çökündileri we olaryň özara gatnaşygynyň Umumylaşdyrylan gidrogeologik kesim bilen goşmaça baýlaşdyrylýar (1-nji tablisa).

1-nji tablisa

Umumylaşdyrylan gidrogeologik kesim

Geologiki bölümleriň atlary we geologik indeksi	Suw saklaýjy dag jynslarynyň litologik ýazgysy	Suwly toplumyň ýa-da gatlaklygynyň galyňlygy (möçberi)	Gidro-geologik bölümleriň üst-ýakalarynyň çuňlugy, (m)	Ýerasty suwuň statiki derejesi, (m)	Çykymy, (l/s), peselme, (m) ýa-da gatlak basyşy, (Pa)	Öýjükleriň süzdürijilik koeffisiýenti
1	2	3	4	5	6	7
Neogen - antropogen suw toplumy Q_{1-2}	Ownuk we kirşenli görnüşli çägelər, topurly	3-10	0	12-22	0,58-0,8	1,04- 5,35
Neogen çökündileriň suwly gatlagynyň ($N_1^3 - N_3^2$)	Çäge we çägedaşy	1-20	20-35	20-35		
Miosen çökündile- riniň suwly toplumy (N^{2-3} lt-s)	Hekdaşy, çäge, çägedaşy, jaýrykly mergeller	1-57	20-50	6-49		0,1- 1,60
Senon- paleogensu wabent gatlaklary (K_2 Sn-P	Toýunly, aralygynyň ahyrynda toýunsow hekdaşly we mergelli	180-480	10-76	—	0,06-0,8 2,4-4.0	—

Iri masşably ýöriteleşdirilen sýomka geçirilende dürli ýöriteleşdirilen: ýerasty suwlaryň ýatysy çuňlugy we teýgumlaryň minerallanyşy, şorlanyşy (duzlulygy), gidrodinamiki we beýleki kartalar düzülýär [8].

III BAP. BARLAG (BURAW) IŞLERI

Ýerasty suwlary ýüze çykarmak we olary öwrenmek, esasan, gidrogeologik guýularyň we seýregräk-de bolsa, gazymalaryň (guduk, şahta) kömegi bilen amala aşyrylýar. Guýularyň we ýergazmalaryň wezipesine garamazdan olar, öwrenilýän mekanyň geologik-gidrogeologik şerti barada boldugyça köp maglumat bermelidir.

Garaşsyz Türkmenistanda her ýyl köpsanly guýular dürli gidrogeologik barlaglar geçirilende we olary durmuş hajatlary üçin ulanmak (hojalyk we agyz suw üpjünçiligi, suwaryş öri meýdanlary suwlandyryş, ýyly, kesel bejeriji suwlary tapyp almak we senagat ähmiýetli suwlary gözlemek, senagatda ulanylan hapa-zäherli suwlary çuň jümmüslere aralaşdyryp saklamak) maksady bilen burawlanýlar. Köp ýyllaryň dowamynda burawlanýan guýular arkaly ýygnaýan maglumatlar ýurdumyzyň ýerasty suwlary baradaky bilimimizi giňeldýär. Täze gurulýan ykdysady ösüş meýilnamalarda dürli gidrogeologik barlaglaryň we ýerasty suwlary ulanmak baradaky işleriň ähli görnüşleriniň, şol sanda burawlamaklygyň usullaryny kämilleşdirilmegini, göwrümini we netijeliligini ýokarlandyrylmagyny talap edýändir (2-nji surat). Gidrogeologik guýular burawlanýanda onuň resmi ýazgylarynyň we enjamlandyrylyşynyň hilini ýokarlandyrmak hökmandyr.

3.1. Gidrogeologik guýularyň kysymalary we aýratynlyklary

Guýularyň kysymalary. Gidrogeologik guýular özleriniň hyzmat edýän ugry boýunça (wezipesi) şu kysymlara: 1) gözleg – kartalaşdyрма; 2) barlag; 3) barlag– ulanylyş; 4) ulanylyş; 5) gözegçilikde bölünýärler.

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

2. Barlag guýulary, dürli maksatlylygy we konstruktiv gurluşy bilen tapawutlanyp, deslapky we jikme-jik döwründe belli suwly gatlaglarda gidrogeologik barlaglar toparyny geçirmek üçin burawlanýlar.

3. Barlag–ulanyş guýulary barlagyň jikme-jik döwründe burawlanýlar hem-de gidrogeologik barlag toplumyny geçirip, soňra ony ulanmaga berilýär.

4. Ulanyş guýulary diňe jikme-jik barlaglar geçirilenden soňra burawlanyp, görüp, ýagny ýerasty suwlary uzak möhletliň dowamynda almaklygy düzgünleşdirmelidir.

5. Gözegçilik guýulary konstruktiv gurluşynyň ýönekeýligi we ininiň (diametriniň) kiçiligi bilen tapawutlanyp, ýerasty suwlaryň tebigy ýa-da emeli

(bozulan) düzgünlerine gözegçilik etmeklige hyzmat edýärler. Olar dürli görnüşli barlaglarda we döwürlerde ulanylyp bilner. Gözegçilik guýy hökmünde dürli kysymly ön burawlanan guýular (eger talaby ödeýän bolsa) ulanylyp bilner [19,60].

"Yalaşyldy"		URB- 3A3 buraw desgasy bilen çuňlugy 20 we 30 metr düzgün guýulary burawlamak üçin geologotehniki tabşyryk		"Tassyklaýaryn"	
		URB- 3A3 buraw desgasy			
		Geologiya bölegi		Tehniki bölegi	
Möçber		Dag jynsynyň geologiki ýaşy		Guýynyň çuňlugy, m	
		Taslama geologo- litologik kesik		Dag jynsynyň ýazgysy	
		Dag jynsynyň galyňlygy, m		Dag jynsynyň buraw- lamak boýunça derejesi	
		Dag jynsynyň nusga alınma aýar		Süzgüç oturdylyk aralyk, m	
		Yerasty suwun peýda bolýajak derejesi, m.		Bolýajak kynçylyklar	
		Guýynyň dizgidi		Buraw guralyň ujynyň görnüşi we diametri, m	
				Sütün turbasynyň dia- metri we uzynlygy, m	
				Bir minutdaky aýlawuň sany	
				Buraw guralyň ujuna düşýän agram	
				Soruşlynyň öndüriligi, l/min	
				Udel agňa m y g/şm	
				Boraw guralyň böýünçäş- şiklik, sek	
				30 mm dowamyn- daky suw berijligi	
				Çägäniň mukdary, %	
				Urgany enjamlaş- dyrmagyň düzgüni	
				Buraw guralynyň düzgüdi	
				Bellik	
2		aQ (III-IV)		100	
4				150	
6					
8					
10					
12					
14					
16					
18					
20					
22					
24					
26					
28					
30					

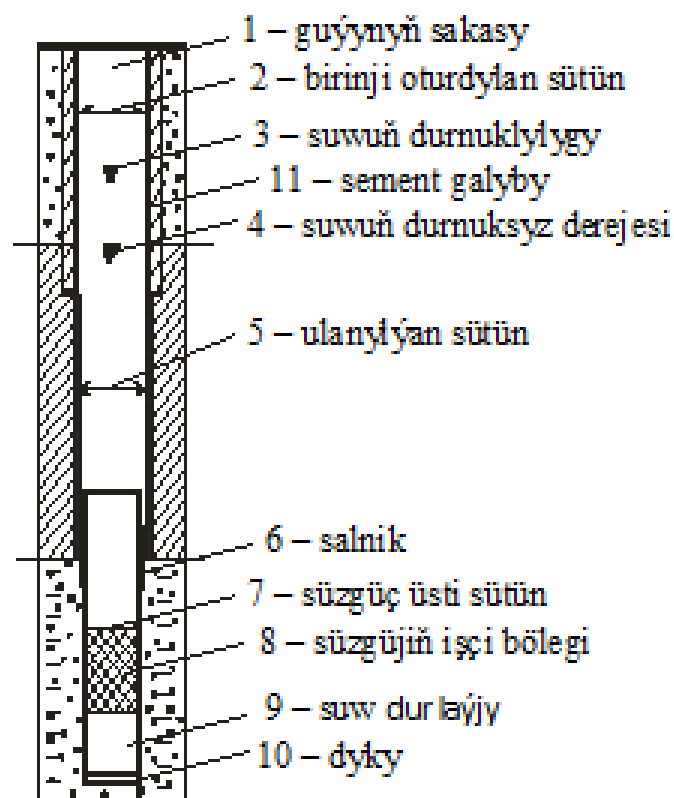
Gidrogeologiya ekspedisiýasy	“K-40-neýdanskahypalarynda 1:20000ölçeğdäki geologiki barlaglary (surat alma) geçimligetaslama”.	
	Jogapkär ýerine yetiniji Topar başlygy	2012y.
Göşülmä Nusga	20 we 30 metrçuňlukdaky düzgün guýulary burawlamak üçin geologotehniki tabşyryk	
Mişber 1200		
Dizeni Gidrogeolog		

2-nji surat. Umumy geologiki-tehniki tabşyryk

Guýularyň konstruktiv (düzgüt) gurluşyna talaplar

Guýunyň konstruktiv gurluşy diýip:

- 1) mukdaryna, uzynlygyna, oturdylyan turbalaryň sütüniniň inine (diametrine);
- 2) aralyklaryna, tamponaž – sementlap petiklemeginiň häsiýetine;
- 3) kysymyna, diametr – inine, düzgüjiň uzynlygyna, onuň ýerleşdirilýän aralygyna (interwalyna) düşünilýär. Konstruktiv gurluşy guýynyň kysymyna we wezipesine, onuň çuňlugyna, burawlanyş usulyňa, suw kabul ediji bölüminiň kysymyna, serişdeleriň görnüşine, guýa goýberilýän abzallara baglygyr (3-nji surat).



3-nji surat. Hidrogeologik guýularyň konstruktiv gurluşynyň esasy düzüjileri

Islendik guýy kysymynyň konstruktiv gurluşy esasy talaplary:

- 1) wagty, serişdäni 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 gatlaklary ygtybarly çetleşdirmekligi;
- 5) gerekli abzal enjamlary guýyda ýerleşdirmek mümkinçiligi döremelidir [61,62].

Süzgüçleriň hasaby, guýynyň çuňlugy, buraw usuly, synagda we barlagda ulanylýan abzallaryň ölçegi bilen baglanyşykly guýynyň konstruktiv gurluşyny esaslandyrmak göz önünde tutulýandyr. Ähli alnan maglumatlaryň esasynda guýynyň geologik–tehniki kesiminiň taslamasy, ýagny geologik we tehniki bölümden ybarat. Geologik–tehniki kesim düzülýär.

3.2. Burawlama arkaly suwly gatlaklaryň üstüni açmaklygyň we biri-birinden aýyl-saýyllaşdyrmagyň aýratynlyklary

3.2.1. *Gidrogeologik guýulary burawlamak*

Burawlamaklygyň usulyny saýlap almaklyga:

- 1) ykdysady şertler (ýerasty suw guýynyň birligine udel çykdaýy, barlanylýan ýerasty suwuň birliginiň özüne düşýän gymmaty);
- 2) geologiki–gidrogeologiki maglumatlary ýeterlik mukdarda we ýokary hilli almaklyk;
- 3) guýynyň esasy ölçeg görkezijileri (çuňlugy, ini);
- 4) dag jynslaryň düzümi we suwly gatlaklaryň aýratynlyklary;
- 5) iş geçirilýän meýdanyň tebigy ýagdaýlary;
- 6) burawyň her bir görnüşiniň aýratynlygy täsir edýändir.

Gidrogeologiki guýulary urgy – urgan, aýlaw, mehanik we utgaşdyrma usuly arkaly burawlanylýp bilner. Ýuwma suwlaryň göni ýa-da tersine aýlanmagy bilen amal edilýän aýlawlaýyn buraw giňden ýaýrandyr.

Urguly – urgan usuly bilen guýy burawlanylanda burawlanylýp geçilen ähli dag jynslar, suwly gatlaklary ýokary hilli öwrenilip bilinýär,emma ýumşak pytraňňy çökündiler guýynyň töwereginde dykyzlanýarlar.

Göni ýuwmak bilen geçirilýän aýlawlaýyn burawda, guýularda süzgüç oturdylandan soňra, burawlanan zolakdan (ýetilen çuňlukdan) gatylaşan jynslary çykarmak we guýynyň öndürijiligini artdyrmak üçin, dürli usullaryň ulanylmagy hökmandyr. Ters ýuwmak bilen geçirilýän aýlawlaýyn burawda burawlanylýp ýetilen zolakda jynslaryň gatyplanmagynyň öňi alynýar we guýynyň suw kabul edijiligi ýokarlanýar.

Burawyň mehaniki usuly dürli şekler (perler) (ýuwuş suwuklygy ulanmazdan) arkaly ýumşak pytraňňy çökündilerde çuň bolmadyk guýulary burawlamakda ulanylýar [73,74].

Birikdirilen, dürli buraw usulynyň utgaşdyrylan burawy pes derejede öwrenilen meýdanlarda buraw geçirilende we geologic kesim gatlaklaýyn gurluşykda bolanda (bütün gatlag çenli aýlawlaýyn usuly bilen, gatlak boýunça–urgy–organ usuly bilen buraw geçirilýär) ulanmaklyk maksadalaýyk hasap edilýär.

Gidrogeologik guýularyň gurluşynyň hilini ýokarlandyrmak üçin burawyň usullaryny işläp taýýarlamaklygy we täze buraw we toparlaýyn gurallary önümçilige girizmekligi talap edýär.

3.2.2. *Suwly gatlaklary biri – birinden aýyl-saýyllaşdyrmak*

Guýy burawlanylanda üsti açylan suwly gatlaklary biri-birinden çetleşdirmek, oturdylan turba sütünleri poslamadan goramak, guýulardaky aýry aralyklary çetleşdirýän sement köprüleri döretmek üçin sementlemek ulanylýandyr. Munuň dürli: bir basgançakly, iki basgançakly, manjet-jahek (gyra çägi) görnüşleri tapawutlandyrylýar. Hidrogeologiki guýularda bir basgançakly sementleme ulanylyp ol bir bölümi, iki bölüji dyky bilen, guýujy turba arkaly amala aşyrylýar. Turbanyň aňyrsyndaky ginişligi sementlemek guýynyň sakasyna çenli ýa-da aýry aralyklarda geçirilip biliner.

Iki dyky bilen sementlemekligiň manysy guýudaky aşaky dyka sement ergini zor bilen berilýär soňra basyş astynda toýun ergini berlen ýokarky bölüji dyky aşak goýberilýär. Basyş astynda erginiň dykysy we sement ergini burawlanan çuňluga ýetirilýär we ergin turba aňry giňişlige gysylyp çykarylýar. Süzgüç bilen aşak goýberilen oturdylýan turba sütüni sementlemek üçin jahek görnüşli sementleme ulanylýandyr. Süzgüçden ýokarda, ondan ýörite (guýguç görnüşli) manjet–(jahek) bilen çaklenen, sement erginiň akyp çykmany üçin deşikli ters klapan oturdylýan sütünde berklenilýär, soňra sementleme geçirilýär.

Guýynyň aýry–aýry böleklerini joşup akýan suw akymларыndan çetleşdirip–goramak üçin oturdylýan sütünde paker guraly goýulýar we ýokary basyşly gatlagyň üstünde sement köprüsi döredilýär. Sementleme işleriň hili saýlanylyp alnan usulyň esaslandyrylyşyna, sement erginiň görnüşine, häsiýetine we beýleki şertlere baglydyr. Guýy boýunça soňraky hidrogeologiki barlaglar sementleme işler bilen baglylygy üçin, onuň hili hökman barlanylmalydyr. Sementlemegiň hilini barlamak turbanyň aňyrsyndaky giňişlikden ýuwuş suwuklygynyň doly gysylyp çykarylmany, sementiň dag jynslary we oturdylýan turbalar bilen arabaglylyk berkligi, suwuň ýa-da turbanyň aňyrsyndaky giňişligindäki we guýudaky suwuklygyň derejesiniň ýagdaýy boýunça amala aşyrylýandyr.

Özüniň wezipesini ýerine ýetiren we ulanylmaga ýa-da gözegçilik toruna berilmedik guýular, suwly gatlaklaryň hapalanmazlygy, suwuň garaşyp zaýalanmazlygy we guramazlygy üçin olar ýok edilmelidir. Şonuň üçin, böwetlemesi ulanylýar, ýagny guýyny ýa-da onuň bir bölegini sement, toýun erginleri bilen doldurylýar. Eger böwetlemekden öň oturdylýan turbalar guýydan çykarylan bolsa guýyny cage bilen doldurmaly, emma suwly gatlagyň aşagy we ýokarysy sement ýa-da toýun köprüleri–germewleri 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 pytraňňy 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 gidrogeologiki guýulary özleşdirmekligiň we onuň gurluşynyň hilini ýokarlandyrmaklygyň esasy şertleriniň biridir.

Süzgüç–turbalar sütüni bolup, ol süzgüç–üsti, süzgüç (işçi) bölegi we durlaýjydan ybaratdyr. Süzgüjiň üsti bölegi atlandyrylýan süzgüç guýuda goýlanda çetleşdirmek üçin mufta we salnik (agaç, rezin) bilen enjamlaşdyrylýar. Süzgüjiň işçi bölegi dürli konstruktiv gurluşda bolup, onuň kysymyny we adyny şertlendirýär.

Süzgüjiň kysymy saýlanyp ulananda şu aşakda getirilen talaplary göz önünde tutmak zerurdyr:

- 1) süzgüjiň mümkin bolan kiçi ölçegi bolup, suwuň hilini üýtgetmezden gerek mukdaryny geçirmekligi üpjün etmeli;
- 2) süzgüjiň ýeterlik mehaniki berkligi, poslamaklyga durumly,hapa ýygnamazak bolmaly;
- 3) tebigy ýagdaýlary göz önünde tutmak bilen süzgüjiň iň ykjam görnüşi saýlanyp alynmaly.

Ýörite edebiýatlarda süzgüjiň 80-den gowrak kysymynyň ýazgysy saklanyp, olar özleriniň konstruktiv gurluşy, haýsysy önünden taýýarlanandygy bilen biri-birinden tapawutlanýandyr. Has köp ulanylýan süzgüçlerin 15 kysymy 2-nji tablisada getirilendir. Süzgüjiň kysymy, suw saklaýjy dag jynslaryň we suwuň düzümi, guýynyň peýdasy, maksady, işleýiş dowamlylygy, süzgüjiň oturdylyş çuňlugy we beýlekilere görä saýlanylyp alynýandyr. Tablisada görkezilen süzgüçler aşak goýberilýän (1-9; 12-15 kysymlar) we gazylyp ýetilen düýptde oturdylyan (10, 11 kysymlar) görnüşlere bölünýärler. Bularyň birinjisi–guýynyň daşynda dürli materiallardan döredilýär, ikinjisi – guýuda ýasalýandyr.

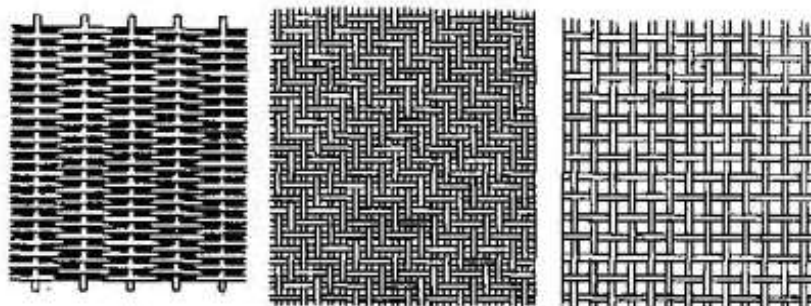
Süzgüjiň karkasy polatdan, plastmassadan, kaprondan, agaçdan, keramikadan, betondan taýýarlanylýp bilner.

Süzgüçlerin kysymy

Suwly dag jynsy	Süzgujiň konstruktiw gurluşy	Ky sy my	Süzgüjiň konstruktiw gurluşynyň gysgaça häsiýetnamasy
1	2	3	4
Ownuk çagyl, iri we orta däneli çägelər	Deşikli süzgüç	1	Değişdirip oturdylyan turbalar. Deşikleriň ini d-10-25mm. Ö ýüklilik 20-25%
	Yşly süzgüç	2	Yşly – oturdylyan turbalar. Ö ýüklilik 20-25%
Jaýryk-lanan durumsyz dag jynslar	Uzboýuna saralan 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 polatdan ýasalyp, onda yş açylýar. Soňra turba şekilli saralyp seplenilýär, berkidilýär
	“Köpri” kysym bolan yşly ştamplanan süzgüç	6	Polatdan ýasalýar, stamplanykly arasy “köpri” arkaly örtülen
	Iki taraplaýyn yşly ştamplanan süzgüç	7	Öňküler ýaly ýasalýar we iki tarapyndan yşlary bardyr.
	Sim saralan süzgüç	8	1,2 ýa-da 4 süzgüç kysymlary ýaly kese simler bilen üpjün edilip, üsti sim spiral bilen örtülen
	Torlanan süzgüç	9	Süzgüç 1,2 ýa-da 4-njä meňzeş ýasalýar we süzgüç tory bilen örtülýär
Ownuk we inçe zireli 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	Ö ýükli keramika ýa-da ýönekeý beton bloguna karkas oturdylyar
	Ham süzgüji	14	Karkasyň üsti çagyl bilen örtülendir

	Sebetli süzgüç	15	Çagyl bilen örtülen ýşlary karkasa berkidilen
--	----------------	----	---

Torlanan süzgüç dürli materiýallardan (latun, poslamaýan polat, kapron, aýna ýüplügi) her hili torlanmak arkaly (galun, kiper, inedördül, torlama) taýýarlanylýar (4-nji surat).



4-nji surat. Süzgüjiň torlary (galun, kiper, kwadrat örme usullary)

Süzgüjiň görnüşi, sanaw kysymy dag jynsynyň mehaniki düzümine, suwuň himiki düzümine we guýynyň borjuna görä saýlanyp alynýar.

3.3.2. Süzgüçleriň hasabaty

Süzgüçleriň hasabyna onuň köp görkezijilerini: inini (d), işçi böleginiň uzynlygyny, öýjükliligini, süzgüjiň garşylyk ululygyny, süzgüje suwuň girýän ýerinde basyşyň ýitgisini we ş.m. kesgitlemek girýär.

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

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

bu ýerde:

α - jynsyň syzyjylyk häsiýetini aňladýan koeffisiýent – görkeziji;

Q – guýynyň taslama öndüriligi, (m^3/sag);

ℓo – süzgüjiniň işçi böleginiň uzynlygy, (m).

Çagylyly we aşajyryklan jynslarda $\alpha=30-50$, ini we aram möçberli çägelerde, gowşak jaýryklan jynslarda 50-70, ownuk zorali we kirşenli çägelerde, gowşak jaýryklan jynslarda $\alpha = 70-90$ deň [52,33,44].

Süzgüjiň işçi böleginiň uzynlygy ℓ o/m gatnaşygy 0,5÷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 betem hem çuň guýularda süzgüç oturdylyan ýagdaýynda guýynyň öndürilijiliginiň hasaby geçirilende, süzgüje girýän ýerinde basyşyň ýitgisi süzgüjiň garşylyk koeffisiýent görkezijisi we beýleki aýratynlyklar göz önünde tutulmalydyr. Süzgüjiň geçirijiligi ýşlarynyň ölçeg (möçberi) teýgumyň bölejikleriniň möçberine, süzgüjiň kysymyna baglydyr (3-nji tablisa). Bu

möçberler, süzgüjiň öýjükliliginiň 20-25%-ni düzmeli, diňe karkas – okly süzgüçlerde ol 40-60% -e ýetip biler.

3-nji tablisa

Süzgüjiň geçirijiliginiň kysymyna baglylygy

Süzgüjiň kysymy	Hödürlenilýän deşikleriň möçber ölçegi	
	Meňzeş jynslarda we örtülende	Meňzeş bolmadyk jynslarda we örtülende
Deşikli	$(2,5 \div 3) D_{50}$	$(3 \div 4) D_{50}$
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	$1,25 D_{50}$	$1,5 D_{50}$

Bellik: D_{50} – teýgumyň bölejikleriniň ini (D) bolup, ondan ownuk – kiçi bölekleriň suwly gatlakda saklanylyşy 50%-dir. Çagyl süzgüçleriň örtük gatlagynyň galyňlygy 50-den 200 mm-e çenli bolup biler. Karkasly çagyl süzgüçleriň deşik ölçegi hökmünde hödürlenip bilinýän ölçegler:

Tegelek saramlar üçin

$$d_{deş} = 1,2 - 1,5 d_{50}$$

Yşly kesilmeler üçin

$$b_{deş} = 0,75 - 1,0 d_{50}$$

$$l_{deş} = 2,5 - 3,5 d_{50},$$

bu ýerde:

d_{50} – çagyl örtügiň böleginiň ortaça ini–50%-e düzülýär (mehaniki düzümiň logarifmik egri çyzygy boýunça kesgitlenilýär);

$b_{deş}, l_{deş}$ –yşyň giňligi we uzynlygy.

Süzgüjiň görnüşini dogry saýlap almak we süzgüjiň hasaby guýa suwyň akymynyň zerur mukdaryny gazanmagy üpjün edýär.

3.4. Suwly gatlaklary özleşdirmek

Suwly gatlaklary özleşdirmek diýip, guýularda süzgüçleri oturtmaklyga, süzgüjiň tebigy süzdürijiligini giňeltmeklige we suwly gatlaklaryň suw geçirijiligini emeli artdyrmaklyga düşünilýär.

3.4.1. Süzgüçleri oturtmak

Ýer üstünde taýýarlanylýan süzgüçleri (guýa goýberilýän) guýa turba sütünleri arkaly goýberip, ony guýyň hanasyna çykarmak bilen, biri-birine geçýän turba sütünleri goýberilýän ştanga açary bilen goýberip oturdylandan soňra, süzgüç sütüninden aýyrýarlar. Süzgüji oturtmak usuly guýynyň konstruktiv gurlusyna we çuňlugyna süzgüjiň kysymyna baglydyr. Burawyň

urgy usulynda süzgüç goýberilýän oturdylýan turbalaryň içki diametri (ini) – süzgüjiň daşky diametrinden (ininden) 50mm uly bolmaly we aýlawly buraw usulynda 100 mm-den kiçi bolmaly däldir.

Salnikde süzgüç oturdylanda (5-nji surat) oturdylýan turba sütüni süzgüjiň işleýän böleginde suwly gatlagy açmak üçin ýokary galdyrylýar. Salnik bilen süzgüjiň (üstüni) bölegi oturdylýan sütünde başmakdan 3-5m ýokary galmaly we bu ýerde guýyny ýokary böleginden süzgüji çetleşdirmek üçin salnik gysylan giňeýär.

Aýlawly buraw usulynda toýunsow gabygy owratmak we guýynyň okyny giňeltmek maksady bilen gidrawlik giňeldiji turbina (TTP) bilen süzgüç goýulýar (oturdylýar). Urgy we aýlawly buraw usullarynda 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) gatlagyň has ýokary suwlanan böleginde süzgüjiň işçi bölegini dürs oturtmaly;
- 2) süzgüje zyýan berip biljek merkezleşdirmäni üpjün etmek we goramak;
- 3) suw durlaýjy aşaky dyky bilen üpjün edilmeli.

3.4.2. Gatlaklaryň suw süzdürijiligini dikeltmek we ony emeli gowulandyrmak

Buraw guýularynyň süzgüçlerini we suwly gatlaklaryny arassalamaklygyň, toýunsyzlaşdyrmaklygyň köp usullary bardyr. 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 bölejikleri, hapalary aýyrmaga, üçünjisi–süzgüjiň deşiklerini, yslaryny toýunsow bölejiklerden, hapalardan arassalamaga ýardam berýärler.

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

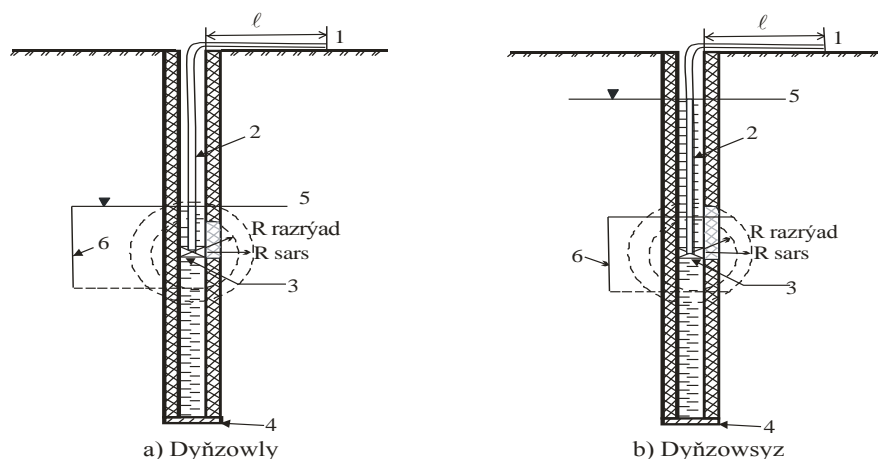
Durumsyz gowşak jynslarda beýleki usullara görä has ýygý – ýygý tersine sorujy usul–ýuwujy penžire arkaly ýuwuş ulanylyp, erlift suw çykaryşda süzgüç aňry ginişlige opurylan jynslar ýörite penžireler aýrylýandyr. Päkleriň we gidroýerşiň kömegi bilen ýuwmak usuly süzgüçden we süzgüç aňry giňişlikden toýunsow erginleri aýyrmak üçin ulanylýar. Süzgüji toýunlaşmadan goramak üçin, guýyda ýörite pastalar (Ü AM) – işçi üstleri ýaglamak maksady bilen

ulanylýar. Süzgüç oturdylandan soňra we pasta suwda ereýär hiç hili çökündi çökmeýär.

Gatlagyň suw süzüjiligi ýokarlandyrmak üçin suw–emulsiýa usuly ulanylýar. Sarsdyryjy gurallaryň kömegi bilen guýy ýuwlanda ýa-da suw çykarylanda suw sütüninde üýtgeýän basyş döredilip, süzgüçdäki we guýynyň diwarlaryndaky toýunsow gabyk owradylýar we dag jynsyň öýjüklerinden toýunsow bölejikleriň çykmagyna ýardam berýärler. Sarsdyryjy gurallar çuňlугy 800m-e çenli, süzgüjiniň ini $d=114-326$ mm guýularda ulanylýar. Ýokary dyňzawly çüwdüriji gurallar (ežektor guraly) ýygy-ýygýdan ulanylýar, olar süzgüç zolagynda dinamiki täsiri ini 168 we 219 mm-den kiçi bolmadyk guýylardan synag suw çykarmaklygy utgaşdyryp geçirmäge ýardam berýär.

Çuňlугy 150 m-e çenli guýularda toýunsyzlandyrmak üçin (süzgüçli we süzgüçsiz guýularda) pnewmoimpuls ýa-da elektroimpuls usullary ulanmak bolar. Birinji usulda, kompressoryň kömegi bilen guýydaky suw sütüninde döwürleýin gysylan howa döredilýär, ikinjisinde bolsa elektrik zaryadlaryny emele getirýärler. Netijede, suwly gatlakda tolkun urgulary döreýär–täsir edýär. Çuňlугy 100 m-den artygrak ýokarydan suwly gatlagyň üstüni açan guýularda toýun erginleri örän çalt aýryp süzgüji arassalap bolýar we oňa gabat gelýän suwly gatlak – swabirlenýändir– hem onuň täsirinde bolýandyr. Swablaryň we želonkanyň kömegi bilen guýyda güýçli suw üstüniň çöketligi döredilýär we gatlakdan guýa akyp gelýän suw akymy güýçlendirilýär.

Partlaýjy maddalaryň partlaýyş usuly süzgüçli we süzgüçsiz guýularda ulanylýar. Guýuda süzgüç bar bolsa, detonirlenýän şnur ulanylýar. Partlama süzgüjiň zolagynda gidrodinamik urguny döredýär we toýunsow gabygy pytradýar, jaýryklanan dag jynslaryň üstüni açan süzgüçsiz guýularda jaýryklylygy has artdyrmak üçin, suw kabul edýän böleginde ýörite torpedalar ulanylýar (5-nji surat).



5-nji surat. Guýynyň suwly gatlagyna gönükdirilen torpedirlemegiň (partlatmagyň) çyzgy shemasy

1–mina ýarýan merkez–menzil; 2–elektrik partladýjy tor;
3–torpeda; 4–guýynyň düýbi; 5 –hemişelik suwuň derejesi;
6 –suwly gatlak

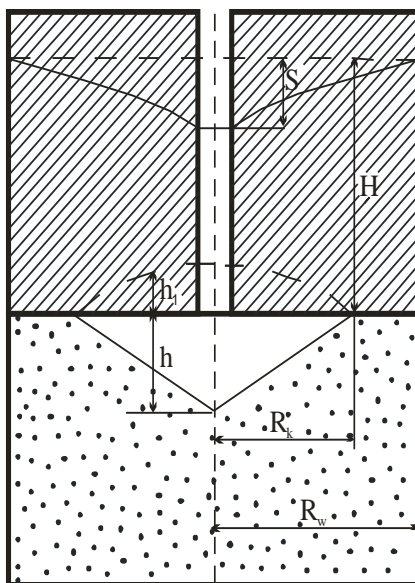
Torpedalamak işleri geçirilende zarýadyň guýji, owradyjy zolagyň radiusy R_{razr} we sarsdyryjy zolagy R_{sopt} hasaplanylýar. Iş geçirilenden soňra syzyjylyk koeffisiýentine göni proporsional bolan guýyny öndürijiliginiň artýandygy ölçenilip anyklanylýar.

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 inhibitor arkaly guýa iberilýär. Inhibitorlar poslamaklygy, turşulygyň metala täsirini aýyrýar. Arassalama we suw çykarmalardan soňra ölçenilen öndürijilik 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 guýularda jaýryklanan jyns aralyklary oturdylan turbalar bilen örtülmedik ýagdaýynda bar bolan jaýryklary giňeltmek we täze jaýryklary döretmek üçin geçirilýändir. Soňra guýa şepleşen ergini cage bilen bilelikde goýberýärler, olar jaýryklary dolduryp biri – birine sepleşmezligi üpjün edýändir.

3.5. Süzgüçsiz guýular

Iş ýüzünde, ykdysady, netijeliligi ýokary we iş döwri uzak hasaplanylýan süzgüçsiz guýulary burawlamak has köp ulanylyp başlandyr. Bu hilli guýulary döretmek üçin diňe suwly gatlagyň üsti berk durumly jynslar bilen örtülen bolmalydyr (6-njy surat).



6-njy surat. Süzgüçsiz guýynyň hasabatynyň çyzgy shemasy

R_k —kawerna öýjük radiusy; h_1 —kawerna üsti gümmeziň beýikligi;

h —kawernanyň beýikligi; H —dyňzawyň beýikligi;

S —suwuň derejesiniň peselmegi; R_w —täsir radiusy

Süzgücsiz guýular taslanylanda kawernanyň ahtimal radiusyny R_k kesgitlemeli, özi hem durumly bolmaly. Olar aşakdaky aňlatma görä kesgitlenilýär.

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

bu ýerde:

H – gatlagyň hemişelik dyňzawy;

S – taslanylýan peselme;

n – jynsyň öýjükliligi;

P_k – üst (üçeg) jynslaryň gatylygy;

f – jynsyň M.M. Protodýakonow boýunça gatylyk koeffisiýent – görkezijisi.

Guýy soňraky berkitmek, ulanylýan sütüni suwly gatlagyň üçegine çenli sementlemek bilen rotor usulynda burawlanýlar. Suwly gatlak boýunça 6-8m burawlap, buraw guraly 1-2 m ýokary galdyrylýar, buraw suw sorujy desgasy bilen ýuwmaklygy togtatman erliftläp suw çykarylýar hem-de suwy we çägäni güýçli çykarmak amala aşyrylýar. Çägäniň çykması 5%-e çenli peselende (azalanda) howa bermekligi döwürleýin ýapyp-açyp durmak maslahat berilýär. Bu bolsa kawernanyň “guýguç” oýtumynyň kämillermeginiň güýjemegine ýardam berýär. Erlift bilen suw çykarmak suwda çägäniň göwrümi 1-2%-e (5-10 gije-gündiz) çenli peselýänçä dowam etdirilýär.

Kawernanyň şekilini hasaplamalarda konus görnüşinde alynýar we çuňlugyny 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 turba sütüniniň ini (sm);

V_{bx} – guýynyň okunda suwuň hereket tizligi (sm/sek);

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

Süzgücsiz guýylaryň öndürilijiligi kesgitlemek üçin gidrodinamiki we gidrawliki usullar ulanylýar. Gidrodinamiki usul ýerasty suwlaryň dinamikasynyň aňlatmalaryny ulanmaklyga esaslanylýp, olary saýlap almaklyk suwly gatlagyň kysymyna we hasiýetine, hereket görnüşine, galyňlygyna kawerna şekiline baglydyr. Kawernanyň ýarymgümmez şekili üçin, suw gatlagynyň uly bolmadyk galyňlygynda onuň öndürilijiligi W.N.Şelkaçewiň formulasy bilen kesgitlemek mümkin:

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

bu ýerde:

k – dag jynslarynyň süzülme koeffisiýentim/g-g;
 r – suw üsti çökmekligiň radiusy (m-de);
 m – suwly gatlagyň galyňlygy, (m-de);
 R – guýunyň täsir radiusy (aralygy), (m-de);
 S – suwuň derejesiniň peselmegi (m-de).

Gidrawlik usul guýudan suw çykarmaklyga esaslanyp, alnan maglumat boýunça öndüriligiň suwuň derejesiniň peselmegine baglylygynyň egri çyzyklary gurulýar. Taslama öndüriliginini göz önünde tutup,

$$Q = f(s)$$

baglylygyň egri çyzygy boýunça hasaplanan peselmäni kesgitleýärler, ol suw çykarmakda alnan maglumatyň in ýokary bahasy 1,5 essesinden artyk bolmaly däldir.

3.6. Barlag işlerindäki gözegçilik we olaryň resmileşdirilişi

3.6.1. Guýular burawlanylandaky gidrogeologik gözegçilikler

Guýular burawlanylanda geçirilýän gözegçilikleriň görnüşleri köp dürlüdür 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, geologiki–gidrogeologiki kesimiň öwrenilişine we aýratynlygyna, buraw usulyna baglydyr. Gözegçilikleri öz wagtynda we ýokary derejede geçirmek 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 opurylyşa sezewar bolmaklygyna;
- 3) gaz ýüze çykmasyna;
- 4) ýerasty suwlaryň derejesiniň ýüze çykmasyna we durlanmasyna;
- 5) suwuň temperaturasyna;
- 6) ýerasty suwlaryň fiziki häsiýetlerine we himiki düzümine gözegçilik geçirilýär.

Burawlanylyp geçilen dag jynslara gözegçilik – alnan kern nusgalary, owranan jyns nusgalary boýunça geçirilýär. Has ygtybarly maglumaty kern – nusgalaryny öwrenip alyp bolýar. Kern – nusgasyny alynman geçirilýän burawlamada dag jyns nusgasy turba sütünleriniň we teýgum alyjy gurallaryň kömegi bilen amala aşyrylýar. Adatça, her bir litologiki jyns dürlüliginden 1-2 nusga alynýar. Ýuwmak bilen utgaşdyrylan burawda her bir metrden jyns ergini latok – “duzagy” bilen alynýar.

Ýuwmak bilen utgaşan aýlawly burawda, suw durlaýjyda onuň göwrümine, reýka boýunça ýuwuş suwuklygyň ölçeg görkezijilerine (reňkine, dykzylygyna,

şepbeşikligine, çägäniň göwrümine) gözegçilik edilýändir. Suwuklygyň göwrüminiň we häsiýetiniň üýtgemekligi suwly gatlagyň ýüze çykmasyny, akymyň gelmesine ýa-da suwuklygyň sorulmaklygyny görkezýändir.

Suwly gatlagyň üsti açylanda we buraw togtadylanda suwuň derejesine, temperaturasyna, gerek bolan ýagdaýynda onuň himiki düzümine hem gözegçilik edilýändir. Ýerasty suwlaryň derejesine gözegçilik dürli konstruktiv gurluşly dereje ölçejileriniň kömegi bilen gelýär. Dyňzowly suwlar üçin derejäniň ýüze çykması we durumlanması kesgitlenilýär. Iş çalyşmasynda 1-3 gezek dereje ölçenilýär.

Jaýryklaşan we gowaklanan dag jynslarda buraw geçirilende buraw guralynyň sorulan aralyklary, boşluklar hasaba alynmaly. Ýuwuş erginlerinde daş düwmeleriniň guýudan ýüze çykması boýunça bellik edilýär. Bular ýüze çykanda suwdan gaz üçin nusga alynýandyr.

Suwuň, dag jynslaryň temperaturasyna buraw geçirilendäki gözegçilik dürli çuňluk termometrler arkaly alnyp barylýar we buraw tamamlanandan soňra suwuň temperaturasyna gözegçilik dowam etdirilýär.

Ýerasty suwlaryň fiziki häsiýetine we himiki düzümine gözegçilik buraw dowam etdirilýän wagtynda alynýan suw nusgalary boýunça ýa-da buraw tamamlanandan soňra alnan suw nusgalarynda geçirilýär, himiki düzümi üçin bolsa nusgalary alynýar. Suwuň nusgalary dürli nusga alyjy abzallaryň kömegi bilen geçirilip, ol abzallary saýlap almak nusga alynýan çuňluga, suwda gazyň barlygyna we suwuň temperaturasyna baglylykda geçirilýär. Alnan ähli maglumatlar depderçä geçirilýär, soňra guýynyň gidrogeologik sütüni bellenen şekilde düzülýär.

3.6.2. Gazuw – dag işlerinde gidrogeologiki gözegçilik

Guduklar–şurflar, şahta, ştolnyagazylanda geologik–gidrogeologik gözegçilik geçirilýär. Bu gazma işlerde dag jynslara we suwly gatlaklara gönüden-göni gözegçilik etmek, surata almak, diwaryň çyzgylaryny çyzyp ýokary hilli maglumat almak mümkinçiligi döreýändir.

Dag jynslarynyň litologiýasy, struktura gurluşy, tekstura ýagdaýy, gatylygy, tozamaklyk derejesi, dyklylygy (çägeler üçin), jaýryklylygy (bitewi daşlar üçin), toýunsowlyk we konsistensiýasy (baglanyşykly jynslar üçin), çyglylygy, suwlulygy öwrenilýär. Dag jynsyň jaýryklylygy öwrenilende jaýryklaryň ugry we ýatış burçy, 1 m² meýdandaky mukdary, olaryň häsiýeti (aýklygy we ýapyklygy) gelip çykyşy we jaýrygy doldurýan ownuk jynslaryň düzümi kesgitlenilýär.

Suwly gatlaklar üçin, ýüze çykan we suwuň durumlylyk derejesiniň, temperaturasy, öndüriligi, himiki düzümi, suwuň gelmekliginiň häsiýeti kesgitlenilýär. Öndürililik gazma üçin amatly usul bilen ölçenilýär. Ýerasty suw bilen bagly ýüze çykýan hadysalar (çişmeklik, dowamlanma we ş.m.) öwrenilýär. Adaty resminamalar (depderçe, kesimler we ş.m.) suratlar, çyzgylar bilen üpjün edilýär.

IV BAP. MEÝ DANDA GEÇ IRILÝ Ä N TEJRIBE-SÜZÜLME IŞLARI

4.1. Tejribe – süzülme isleriň görnüşleri we wezipeleri

Dürli gidrogeologik barlag isleriň bir görnüşi, esasy maglumaty (mukdar we hil taýdan üpjün edýän) suwly gatlaklar we bitewilikler boýunça berýän tejribe–süzülme işleridir. Dag jynslaryň, ygtybarly gidrogeologik ölçeg görkezijileri baradaky maglumaty ýerasty suw ýatagynyň örän häsiýetli böleginiň çäginde geçirilýän tejribe – süzülme işleriň netijesinde alnyp biliner.

Tejribe–süzülme işleriň görnüşini saýlap almak, geçirilýän barlagyň maksadyna we döwrüne, öwrenilýän ýeriň gidrogeologiki şertiniň aýratynlygyna we beýleki şertlere baglylykda amala aşyrylýar.

Meýdan şertinde geçirilýän tejribe – süzülme işlere: suw çykarmaklyk, guýa, guduga suwy basyşly we basyşsyz – asuda goýbermek we ekspres (çalt geçirilýän) usullar degislidir. Bu işler biri–birinden aýratynlyklary bilen tapawutlanyp, öwrenilýän suwly gatlaklaryň we dag jynslaryň gidrogeologik ölçeg görkezijileri, dyňzowy, harçlanyşy barada iň ygtybarly we takyk maglumatlary berýärler.

Süzülme–tejribe işleriň netijesiniň maglumatlylygy we takyklylygy tejribäniň dowamlylygy we onuň täsiri ýa-da toparlaýyn ulanylmagy bilen baglylykda artýar.

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 geçirijä gury we suw saklaýan dag jynslarynyň ýokarlandyrylan basyşly şertinde olaryň gidrogeologiki ölçeg görkezijilerini kesgitlemek üçin geçirilýär.

Guýa tejribe görnüşinde suw guýmaklyk az çygly we gury dag jynslarynda olaryň gidrogeologiki ölçeg görkezijilerini kesgitlemek maksady bilen geçirilýär.

Inedördül şekilde gazylan guduklara–şurflara suw guýmak tejribesi howaly zolagyň dag jynslarynyň suw syzdyryjylyk häsiýetlerini öwrenmek üçin zerurdyr.

Ilkinji anyklaýyş synaglar ýumşak pytraňňy dag jynslarynda aýlawly buraw geçirilende deslapky barlaglar üçin ýeterlik buraw döwründe synag edilýän jynslaryň mukdar we hil häsiýetnamalaryny almak maksady bilen ulanylýar.

Çaltlaşdyrylan usullar guýy gurulandan soňra öwrenilýän suwly gatlaklaryň süzüjilik häsiýetine deslapky baha bermek üçin ulanylýar.

4.2. Suwy sorup çykarmak we olaryň aýratynlygy

4.2.1. Suwy sorup çykarmaklygyň görnüşleri we wezipesi

Suwy çykarmak—dürli suwalyjy desgalardan (guýy) suw göterijileriň kömegi bilen mejbury suw almaklyk. Suwy özi çykýan guýulardan suw almak onuň agzyny açmak bilen amala aşyrylýar [22,32].

Suwy çykarmaklyk—nusgalyk, tejribe (bir, üç (topar)-çogdamlaýyn), toparlaýyn, ulanmak – tejribe görnüşlerde amala aşyrylýar.

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

Ý eke-täk guýydan tejribe suw çykarmak barlagyň deslapky, emma has ýygy jikme–jik döwründe, esasan, suwuň derejesiniň peselmegine öndüriligiň, hem-de birnäçe gidrogeologik ölçeg görkezijileriň hasabynyň baglylygyny kesgitlemek üçin geçirilýändir. Öndüriligi üýtgemeginiň egri çyzygyny düzmek üçin, suwly gatlagyň gidrodinamiki aýratynlygyna we barlagyň maksadyna baglylykda suw çykarmaklyk suwuň derejesiniň üç we ondan artyk birnäçe gije-gündiziň dowamynda peselmekliginde amala aşyrylýandyr.

Ç üwdürimleýyn suw çykarmak tejribesi barlagyň deslapky we jikme-jik döwürlerinde ähli gidrogeologiki ölçeg görkezijilere kesgitlemek, gatlagyň çäk–serhet şertlerini, beýleki suwly gatlaklar, ýerüsti suw saklaýjylar bilen özara baglanyşygyny öwrenmek üçin geçirilýändir. Suw çykarmaklygyň dowamlylygy suwuň derejesiniň bir dereje peselmekliginde 6-15 gije-gündize deňdir.

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

Bir ýa-da birnäçe barlag–ulanýş guýulardan ulanýş–tejribe suw çykarmaklyk diňe çylşyrymly gidrogeologik we gidrohimiki şertlerde geçirilýän barlaglaryň jikme-jik döwrüne mahsusdyr. Bularyň maksady taslamanyň talabyna laýaklykda iň ýokary öndürililikde, 1-4 aýda suwuň derejesiniň we hiliniň kanuny üýtgemegini tejribe arkaly kesgitlemekden ybaratdyr.

Suw çykarmaklygyň görnüşini saýlap almaklyk gidrogeologiki şertleriň aýratynlygyna, barlagyň maksadyna, döwrüne we beýleki şertlere baglylykda amala aşyrylýar we düýpli metodiki, tehniki we ykdysady esaslandyrmalygy talap edýändir. Tejribe işleriň taslamasy: suwy çykarmaklygyň görnüşini, onuň geçiriljek ýerini, guýularyň ýerleşiş suduryny, suwuň gazaplylygynyň derejesini we häsiýetini, suw çykarmaklygyň dowamlylygyny, guýynyň üpjünçiligini suw çykarmaklygyň usulyny we onuň netijesini işlemek boýunça teklipleri esaslandyrmaklygy hökmany suratda özünde jemlemeli.

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

4.2.2. Tejribe çugdymynyň (toparynyň) suduryny hasaplamak

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

Hasaplanan möhletiň dowamynda (6–15 gije-gündiz) tejribe guýularyň suwunyň derejesini 3–4 m-den az bolmadyk peselmegini we ähli gözegçilik guýulary boýunça suw üstüniň çökmekligini doly suratlandyrmaklygy shema ýerine ýetirmelidir. Munda, iň daş aralykda ýerleşen guýularyň suwunyň üstüniň peselmegi 20-30 sm-den az bolmaly däl.

Suw çykarmaklygyň geçiriljek ýerini saýlap almak onuň maksadyna we aýratynlygyna baglydyr. Hidrogeologiki görkezijiler ölçenilende guýulary mümkin boldugyça suwly gatlagyň täsir serhedinden daşyrakda, emma has häsiýetli ýerde ýerleşdirmeli. Serhet–ýakasy şertleri öwrenilende guýy gatlagyň serhediniň golaýynda ýerleşdirmeli. Jikme-jik barlag döwründe suw alyjy desga taslanylanda guýulary desganyň shemamasyna görä bellemeli.

Toparda zerur guýularyň sanawuny saýlap almaklykda suwy çykarmaklygyň maksady, suwly gatlagyň ýatýş çuňlugyny göz önünde tutmalydyr. Tejribe toparynda gözegçilik guýularyň iň az mukdary B.W.Borewskä (1979) görä: 1) birmeňzeş gatlakda 2-3; 2) birmeňzeş bolmadyk gatlakda 3-4; 3) has çylşyrymly gatlakda 4-10 guýy bolmagy mümkin.

Iň uzakdaky gözegçilik guýy alada edilýän guýudan tejribe üçin (suw çykarylýan guýudan) – $r \leq 0,6 - 0,8l$ (l – gatlagyň serhedine çenli aralyk) daşlykda ýerleşmeli. Suwly gatlagyň ýatýş çuňlugy 150-300 m-den çuň bolsa gözleg guýularynyň sany az bolmaly (7-nji surat).

Tejribe topary bir, iki we üç şöhleleýin bolup, suw çykarylýan guýy gözegçilik şöhlesiniň depesinde ýerleşdirilýär. Iki şöhleli toplum anizotrop, ýagny häsiýeti birmeňzeş bolmadyk, çäklenen suwly gatlaklarda, üç şöhleli - birmeňzeş bolmadyk, çylşyrymly serhedi bolan gatlaklarda geçirilýär. Gözegçilik guýularyň şöhlelerini hidrogeologiki şertiň aňlanan ýa-da üýtgemegi mümkin bolan ugurlary boýunça (dag jynslaryň syzyjylyk häsiýetiniň, suw geçirijiliginiň we gatlagyň suw geçirmeýän serhedi) ýerleşdirmek gerek. Tejribe guýudan gözegçilik guýa çenli aralyk r_n , B.G. Samsonowyň (1969) ýarym empirik aňlatmasy bilen kesgitlenilýär:

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

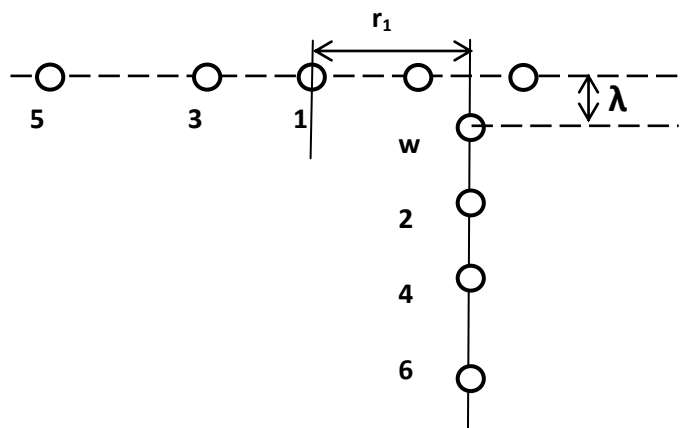
bu ýerde:

r_n – hasaplanylýan gözegçilik guýa çenli aralyk;

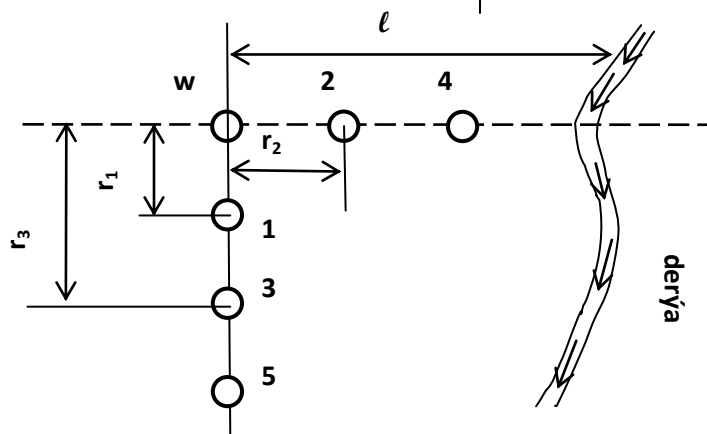
n – guýularyň sany;

α – dyňzawsyz suw üçin 1,5, dyňzawly suw üçin 2,5 ulanylýan koeffisiýent görkeziji.

A



B



7-nji surat. Tejribe guýular toparynyň sudury

A. Çäklenen gatlak

w – tejribe guýusy;

1-6–gözegçilik guýular

λ –tejribe guýular arasynyň aralygy

($\lambda=0,3r$ –dyňzawsyz;

$\lambda=0,5r$ –dyňzawly suw üçin);

B. Ýarym çäklenen derýa

bilenbaglanyşykly gatlak

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

r_1, r_2, r_3 – tejribe guýudan birinji, ikinji we üçünji gözegçilik guýularyň aralygy;

Bir şohlede guýy täk san, beýlekide jübüt san bilen aňladylyar. Guýynyň kämil dældiginiň suwuň derejesiniň peselmegine täsirini kemeltmek üçin birinji gözegçilik guýa çenli aralygy $r_1 \approx (0,7 \div 1)$ m, gatlagyň galyňlygy we onuň ýatyş çuňlugy ep-esli bolandygynda bolsa ol aralygy $r_1 \approx (1,5 \div 2)$ m görnüşinde almaly.

Iň uzakdaky gözegçilik guýa çenli, iň uly aralyk dyňzawsyz suwly gatlakda 150 m-den we dyňzowly suwly gatlakda bolsa, 1500 m-den daş bolmaly däl. Toplumlaýyn suw çykarmaklykda tejribe guýularyň ýerleşiş aradaşlygy dyňzawsyz suw üçin $\lambda=0,3r_1$ we dyňzawly suw üçin bolsa $\lambda=0,5r_1$.

4.2.3. Suwuň peseliş derejesini we suw sorup çykarmaklygyň dowamlylygyny saýlap almak

Suwuň derejesiniň tejribe guýusynda iň uly peselmesini (max) $S_{mümkin bolan}$ – şu aşakdaky gatnaşyklardan saýlap almaly.

$$S_{m.b.pes.} \approx (0,6 \div 0,8) H - \Delta h_{nas.} - \Delta h_1 \text{ (dyňzawsyz suw);}$$

$$S_{m.b.pes.} \approx H_1 - (0,3 \div 0,5) m - \Delta h_{nas.} - \Delta h_1 \text{ (dyňzawly suw),}$$

bu ýerde:

$\Delta h_{nas.}$ – guýy suwunyň astynda, suw sorujy desganyň suw kabul edýän bölegine gerek bolan çuňluk;

Δh_1 – çöwligüň garşylygy bilen baglanyşykly guýynyň suwunyň arasyndaky dyňzowuň ýitgisi;

H_1 – teýgum akymyň galyňlygy 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 berlen peselmeler boýunça hemişelik öndürililikde geçirilmelidir. Dag jynsyň görnüşine baglylykda suw çykarmaklyk maksimal ýa-da minimal (2-3 dereje peseldilmesinde) derejede başlanylýp bilner [26,27,28].

Jaýryklanan, iri böleklenen dag jynslardan suw çykarmaklyk maksimal peselmede, maksimal öndürililikde (süzdürililik bolmadyk ýagdaýynda), çägesow jynslarda bolsa, minimal peselmede we minimal öndürililikde (tebigy süzdürililik döretmek üçin) başlanylýandyr. Suw çykarmaklygyň dowamlylygy onuň görnüşine, suwly gatlagyň aýratynlygyna we dürli ýagdaýda bolup biler.

Dagynyk jynslaryň dyňzawly 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 edýär. Köpsanly gatlaklar bütewilikleriň suwly gatlaklaryndan, olaryň biri-birine suw berip bilýän ýagdaýynda suw çykarmaklyk 40 gije – gündize çenli dowam edip biler.

Suw çykarmaklygyň (tejribesi) dowamlylygy, toparyň çäginde hemişelik düzgüne ýakyn düzgüniň döremegine çenli bolup, ol düzgüniň döremeginiň wagty t_k – şu gatnaşyk

$$t_k = \frac{r^2}{0,4x},$$

boýunça kesgitlemek bolar.

Bu ýerde r –iň uzakdaky gözegçilik guýa çenli aralyk, λ – dyňzow geçirijilik koeffisiýent görkezijisi.

Suw çykarmaklygyň umumy dowamlylygy şu aňlatma

$$t = t_k + t_n$$

boýunça kesgitleýärler. Bu ýerde $t_n - 5t_k$ deň bolan wagat görkezijisi.

4.2.4. Suw çykaryş tejribesini geçirmekligiň usuly

Tejribe suw çykarmaklygy guramaklygy we geçirmekligi: 1) guýyny taýýarlamak (suw göterijini oturtmak, suwy sordurmak, ölçeg abzallary taýýarlamak); 2) suw çykarmaklygy geçirmek; 3) suw çykarmaklyk wagtynda resminamalary amala aşyrmaklyk degişlidir.

Suw sorujy desga bilen suw çykaryllanda, suwuň derejesiniň maksimal peselmegini göz önünde tutmak bilen ony taslama çuňlukda ýerleşdirmeli. Suwy sordurmaklyk guýudaky suwuň doly arassalanmagyna çenli dowam etdirilýär we suw çykarmak tejribesine geçilýändir. Suw çykarmaklygyň esasy şerti–suw çykarmaklyk tejribesiniň ähli dowamynda tejribe suw çykarylmanyň häsiýetini öndüriligi bilen saklamakdan ybaratdyr.

Suw derejesini iki – üç dereje peseltmek bilen geçirilýän suw çykarmaklyk ýerasty akymyň durgunlaşan düzgüni şertinde, öndüriligiň suwuň derejesiniň peselmegine baglylygyny anyklamak üçin gerekdir. Tejribe suw çykarmaklyk derejäniň hemişe peselmeginde geçirilýär. Tejribe derejesini deslapky saýlamaklyk hem suw saklaýjy jynslaryň häsiýeti we olaryň suw geçirijilik koeffisiýent görkezijisi boýunça amala aşyrylýar. Şu toparlardan suw çykaryllanda:

I topar. Çageler, gowşak çägedaşlary, gowaklanmaýan jaýryklanan suwly jynslar $T\ 50 - 500\ m^2$ gije-gündizde, öndüriligi sekuntda 5-25 litr (T-dowamlylygy).

II topar. Allýuwial we allýuwial–prolyuwial çägesow–ownuk jyglymly, jaýryk – öýjükli suwly jynslar $T\ 50-100\ m^2$ gije-gündizde öndüriligi sekuntda 25-50 litr.

III topar. Çagyllar çägesow–jyglym dolduryjyly, jaýryklanan–gowaklanan bitewilik $T\ 1000-3000\ m^2$ gije-gündizde, mümkin bolan öndüriligi sekuntda 50-150 litr.

Suw çykarylmaklygyň ilkinji döwründe (taslamada görkezilen peselme derejesine ýetilmeklige çenli) suwuň derejesi 1, 5, 10, 20 we 30 minutdan ölçenilýär. Soňra, durgunlaşan öndürililikde 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 minutdan, soň her 1 sagatdan hemişelik dereje dikelýänçä ölçenilýär. Şunuň ýaly yzygiderlikde we şol bir wagtda (mümkinçilige görä) gözegçilik guýularda suwuň derejesine hem gözegçilik edilýär. Suw çykarmaklygyň garaşylýan öndüriligi suw saklaýjy jynslar häsiýetine we olaryň suw geçirijiligine baglylykda önünden takmynan, kesgitlenilýär. Guýynyň öndüriligi, dereje ölçegi bilen bilelikde bir wagtda 0,5–3 sagatdan ölçenilýär. Suwuň temperaturasy bir iş çalyşmada 2-3 gezek kesgitlenilýär. Dürli derňewler

üçin suw nusgalary almaklyk, suw çykarmaklyk gutarmazynyň önüsyndasynda, zerur ýagdaýynda guýudaky suw çüwdüriminden ýygy – ýygydan alynýar.

4.2.5. Suw çykaryş tejribesiniň resminamalaşdyrylyşy

Suw çykarmaklyk tejribe işleri alnyp barylarda ýazgy depderi hem ýoredilip, onda suwly gatlak, guýynyň düzgüt gurluşy, süzgüçler, suw sorujy desgalar we beýleki gözegçilik abzallary baradaky ähli maglumatlar görkezilen bolmalydyr.

Suw çykarmak tejribesini resmileşdirmeklik ölçeg geçirilen wagtyny, guýynyň sakasyndan suw sorujy desganyň kabul edýän böleginiň çümdürilen çuňlugyny, ýerasty suwuň öndürijiligini, suwuň hemişelik we üýtgeýän derejelerini, derejeleriň peselişini bellige almakdan ybaratdyr. Suw çykarmak tejribesi tamamlanandan soňra ýazgy depderçede–guýynyň suwunyň derejesiniň dikelişiniň baryşy resmileşdirilýär. Bu ýazgy depderçede gözegçilik guýularyň suwunyň derejesi baradaky maglumatlar hem bellige alynýandyr.

Ýazgy depderçedäki maglumatlar boýunça suwuň derejesiniň we öndürijiliginiň wagta baglylykda üýtgemeginiň çyzgysy, suw çykarmak tejribesini barlamak we alnan netijeleri deňeşdirmek üçin amatly möçberde düzülýändir. Mundan başga-da, gözegçilik guýulary üçin, suwuň derejesiniň wagta baglylykda üýtgemekliginiň $s = f(\lg t)$, ýarym logarifm çyzgysy, eger öndürijilik üýtgäp durian bolsa, onda suw derejesiniň udel peselmeginiň wagta baglylygynyň çyzgylary

$$S/Q = f(\lg t) \quad \text{düzülýändir.}$$

Durgunlaşan düzgünde, suw derejesiniň iki–üç peselişde harjyň we udel harjyň peselişde baglylygynyň (harjyň egri çyzgylary) çyzgysy düzülýändir. Suw çykarmak tejribesiniň netijelerini gaýtadan işlemekligiň usullary ýerasty suwlaryň dinamikasy dersde seredilendir.

4.2.6. Suw çykarmak tejribesinde ulanylýan abzal serişdeleri

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 sorujy desgalar, öndürijiligi ölçejiler, monometler we başgalar degişlidir.

Suw sorujy desgalar. Suw çykarmak tejribesiniň ähli görnüşlerinde konstruktiv gurluşy, işi ýörelgesi we oturdylyan çuňluga bilen tapawutlanýan dürli suw sorujy desgalar ulanylýandyr. Merkezden daşlaşýan, ştangoly – porşenli, erlift, suwçüwdüriji, sarsdyryjy desgalar ýygy-ýygydan ulanylýar.

Suw sorujy desgalary, guýynyň garaşlyan maksimal öndürijiligini, in çuň üýtgeýän derejäniň ýatyş çuňlugyny, suwuň arassalygyny, elektrik energiýäniň

barlygyny, suw çykarmak tejribesiniň dowamlylygyny göz önünde tutmak bilen saýlap alýarlar.

Merkezden daşlaşýan suw sorujy desgalar ýerüsti (kese) we çuňluk görnüşinde bolup, olar guýa görä ýerleşşi boýunça kesgitlenilýändir. Merkezden daşlaşýan kese suw sorujy desgalar suwuň üýtgeýän derejesi 6-7 m-den uly bolmadyk çuňlukda ýatýan ýagdaýynda ulanylýandyr. Süýşýän, özi sorujy suw desgalar, hereket getiriji–S.K. kysymly dwigatelli suw sorujy desgalar giňden ulanylýandyr. Olaryň öndürilijiligi sagatda 20-den 300m³-a çenli we artygrakdyr. Sorujy turbanyň ini ($d=50-100\text{mm}$).

Merkezden, daşlaşýan suw çümdürilýän suw sorujy desgalar – sorujylar guýynyň üstünden elektrik herekete getiriji maşyn bilen üpjün edilen (ATN, ND) we suwa çümdürilýän (ESW, APW, EPL) görnüşlerde bolup bilýärler.

Bu sorujylar guýudan temperaturasy 25°C-den ýokary bolmadyk arassa suwy çykarmak üçin niýetlenip, dyňzowyň beýikligi 500m, öndürilijiligi sagatda 350m³-a çenli we artygrakdyr. Sorujydaky sanlar: mesele ESW 10-120-50 şeýle okalmaly: Э – elektrik; S– merkezden daşlaşýjy; W–suw göteriji; 10–guýynyň ini (diametri) mm-de 25 gezek kiçeldilen; 120–öndürilijiligi sag/m³; 50–dyňzawyň beýikligi m-de. Ştanga – porşenli sorujylar – desga WHK – suw sorujy desga kürsi bilen herekete getirilip, öndürilijiligi az guýulardan (sagatda 10m³), suw göteriji turbanyň ini $d=50-160\text{mm}$ suw çykarmak üçin niýetlenendir.

Erlift kysymly suw göteriji gurallar – guýudan suw çykarmak üçin has ýygý ulanylýar. Bular konstruktiv gurluşynyň ýönekeýligi, iş ygtybarlylygy, mehaniki garyndyly suwy guýudan çykarýandygy we guýynyň ininiň (d -iň) uly bolmagyny talap etmeýändigini bilen tapawutlanýarlar. Munuň işlemegi üçin suw sütüniň derejesiniň ep-esli zerurlygy, peýdaly täsir koeffisiýenti görkezijisiniň (PTK) pesligi erlifti uzak möhletleýin we ulanylyş suw çykarmak işde ulanylmagyny bökdeýär (8-nji surat).

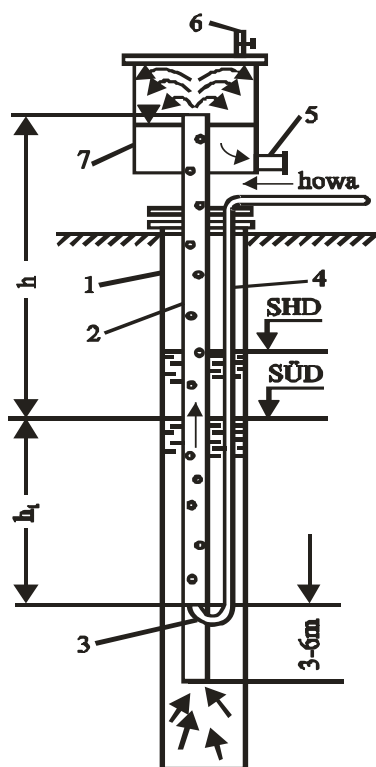
Suwuň derejesini ölçemek üçin ulanylýan gurallar. Guýudan suw çykarylanda suwuň derejesini ölçemek dürli gurallar, abzallar (elektrik dereje ölçeyjiler, pneumo dereje ölçeyjiler) ulanylýar. Gurallary saýlap almak suwuň üýtgeýän derejesiniň ýatýş boşluga, guýyň kysymyna baglylykda amala aşyrylýar.

Ý üzi santimetrler bölünen ölçeg guraly we gürpüldewaç (PS-20, P-50) – guýynyň çuňlugy 50 m-e çenli.

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

Guýuda suwuň ýatýş çuňlygy 20-100m-e çenli bolsa gidrogeologik ýüzi santimetrler bölünen ölçeg guralyny (P–50, GGP-19) ulanylýar.

Çuňluk örän kiçi (suwuň ýere ýakyn ýatmagy) pneumo dereje ölçeyji (PIR) ulanylýar.



8-nji surat. Erlyftkysymly suw göteriji gural

1—guýy; 2—suw göteriji turbalar; 3—forsunka (howa beriji);
4—gysylan howa beriji turbalar; 5—suwy sowýan turbalar;
6—deşik; 7—suw saklaýyjy gap. SHD—suwuň hemişelik derejesi,
SÜ D – suwuň üýtgelýän derejesi

Guýynyň öndürjiligi ölçemek üçin gurallar. Guýudan suw çykarylanda onuň çykdaýysy durli usullar bilen kesgitlenilýär. Bu usullary saýlap almaklyk garaşylýan in ýokary öndürjilige, ölçeg ýyglylygyna we dowamlylygyna, çykdaýynyň hemişeligine baglylykda amala aşyrylýar.

In ýönekeý we giň ýaýran usul – göwrüm ölçegidir, munda sygymy 500 litre deň bolan gap ulanylýar. Bu usul öndürjilik sekuntda 10 litre çenli bolanda takyk netije berýändir. Sygym gabyň göwrümi, onuň dolmagy 40-60 sekuntda deň bolmaly. Öndürjiligi kesgitlemek üçin şol göwrümi dolmaga sarp edilen wagta bölmeli.

Guýudan suw çykarylanda (gönüburçly, üçburçly we trapesiýa görnüşli) suw akdyryjylar ulanylýar. Suw çykarmak uzak möhletleýin dowamly geçirilende, hemişelik öndürjilikde öndürjilik ölçeyji we suw hasaplaýjy gurallar ulanylyp, olar suw çykarýan turba berkidilýär. Bu gurallaryň gowy iş şerti-turbanyň suwdan doly dolmagynda gazanylýar. Çüwdürimli guýulardan tejribe suw çykarmakda öndürjilik 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 bolandygyny kesgitlenilişi.

4.3. Guýa suwy zorlukly we asuda guýmak tejribesi

Tehniki suw desgalaryň gurluşygy we senagatda ulanylan suwlary çuňluklara gömmek, gizlemek üçin öwrenilýän aralygyň ýokary serhedinde artykmaç dyňzowly şertlerde dag jynslarynyň gidrogeologik ölçeg görkezijilerini kesgitlemek guýa suwy zorlukly we asuda guýmak tejribe maglumatlary boýunça alnyp barylýar. Bu usullar suwlanan we suwlanmadyk jaýryklanan bitewi jynslarda, kähalatda örän selçen bolup ýumşak baglanyşykly jynslarda ulanylýar.

4.3.1. Zorlukly suw göýbermek tejribesi

Bu usulda ýörite taýýarlanan guýa suwy guraldyr–abzallaryň kömegi bilen uly basyş astynda goýberýärler. UKN–1m guraly ulanylýar. Suwy zorlukly goýbemekligiň jemi (ähli üsti açylan galyňlyga) we ýerli (galyňlygyň aýry böleginiň çäGINE) görnüşleri tapawutlandyrylýar. Zorlukly suw goýbemekligiň ýerli görnüşini aralyklaryň ýokarlanmak täri bilen, guýynyň barlanan bölegini soňra sementlemek we guýyny burawlap geçmeklikde, ýagny aralyklar usuly bilen geçirip bolar (9-njy surat).

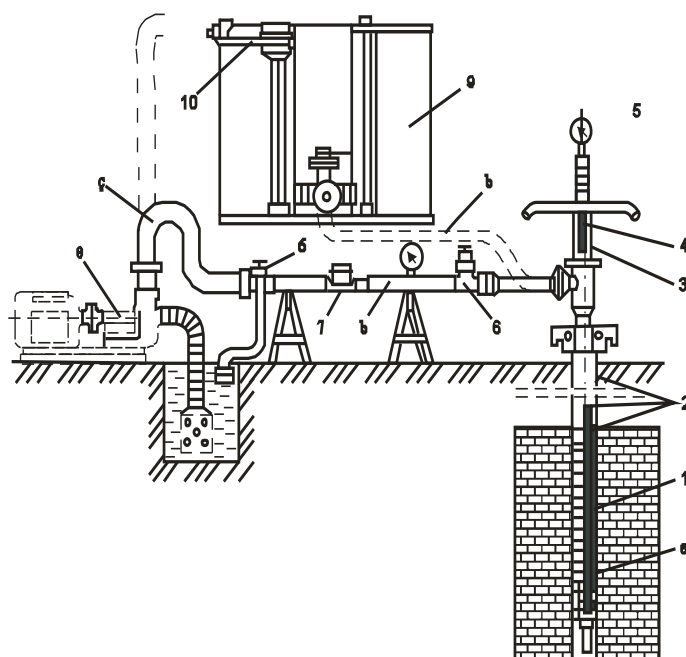
Adakda zorlukly suw goýbemeklik ýeke-täk guýuda üç-dört basyş derejesinde hemişelik harçda ýa-da her basyş derejesinde peselişinde geçirilýär. Tejribe 8-10 sagat dowam edýär.

Tejribe geçirilende suwuň sarp edilişine we dyňzowyň ululygyna (manometr boýunça) adaty suw çykarylyşyndaky ýaly dowamlylykda gözegçilik edilýändir, depderçä netijesi ýazylýar we suwuň sarp edilişiniň we dyňzowyň wagta baglylygynyň çyzgysyny gurýarlar. Her basyş derejesi üçin durnuklaýyn harçlanylyşynyň we basyşyň ululyklaryny kesgitläp sarplanyşyň basyşa baglylygynyň we getirilen sarp edilişiň çyzgylary $q_0 = f(H)$ gurýarlar. Getirilen harçlanma durnuklaşan harçlanmany Q min/l, gözlenilýän aralygyň uzynlygyna l_0 , m-de bölmek arkaly kesgitlenilýär:

$$\text{Udel suwuň derejeliligi } q' = Q/l_0 H_0, \quad (8)$$

bu ýerde:

H_0 – guýyda suwuň hemişelik derejesiniň üstünde kynçylyk bilen suw goýberilende dyňzowyň artmagy, (m-de).



9-njy surat. Kynçylykly suw goýbermek usuly

a–tampon; b–paýlaýjy gural; ç–ölçeg gaby ýa-da nasosyň kömegi bilen guýa suwy kynçylyk bilen goýbermek üçin dyňzawly gol;
 1–hususy tampon (rezin halka); 2 –direg turbasy, göteriji ştanga sütüni;
 3–tamponyň ýokary baýy (golowkasy); 4–domkrat (galdyryjy);
 5 –ölçeg manometri; 6–açylyp, ýapylyp duran nurbat; 7–suw ölçeyiji;
 8–nasos; 9–ölçeg gaby; 10–derejäni düzgünleşdiriji

Udel suwuň derejesiniň gözlenilýän aralyklaryň suw syzgyryjylygyny deňeşdirmeklige mümkinçilik berýän we olaryň syzyjylyk häsiýetine W.D. Babuškiniň aňlatmasy boýunça ugularlyk baha berip bolýar:

$$K = 0,525q \lg (a/r_c) \quad (9)$$

bu ýerde:

α – eger gözlenilýän aralyk in golay suw geçirmeýän gatlakdan gözlenilýän aralykdan az bolmadyk uzaklykdan ýerleşen bolsa, onda α – koeffisiýent 0,66 deň, we gözlenilýän aralyk suw geçirmeýän gatлага meňzeş bolsa, onda $\alpha = 1,32$ deňdir;
 r_c – guýynyň radiusy.

Suwsuz dag jynslara suwy kynlyk bilen bermek tejribesi. Bu usul diňe tehniki kynçylygy bilen tapawutlanman, eýsem, köp wagt sarp edilýändigini, ýeterlik takyk netije bermeyändigini bilen hem tapawutlanýandyr, ýagny dag jynsyna basyş astynda suw goýberilende jynsyň öýjükleri, jaýryklary bitýändir (kolmatasiýa geçýär).

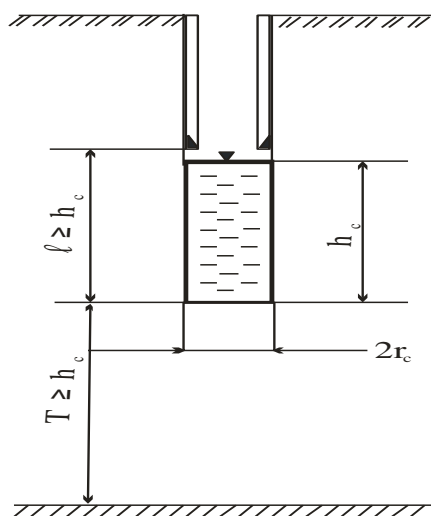
Dag jyns galyňlyklarynyň süzdüriji häsiýetini ýa-da ony aralyklar boýunça durnuksyz syzyjylyk şertinde kynlyk bilen suw goýbermekligiň netijesinde

kesgitlemekligiň usulyňy N.N.Werigin, W.M.Şestakow işläp taýýarlandyr [75,76].

Buraw guýysynň açan suw süzdüriji jynsynyň çäklenen aralygyna howany zorlukly bermek tejribesi. Bu tejribe usuly dag jynslaryň syzyjylyk häsiýetini kesgitlemek üçin ulanylýar. Gural toplumynyň kömegi bilen bellibir jyns aralygyna aşakdan – ýokaryk 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 süzülme koeffisiýenti, dyňzow geçirijilik we işjeň öýjüklilik kesgitlenilýär.

4.3.2. Guýa suw goýbermek tejribesi

Bu tejribe işi, esasan, howaly zolagyň ýumşak baglanyşykly we jaýryklyan jynslarynda geçirilýär. Guýynyň suwunyň derejesini ýerüstünden haýsydyr bir çuňlukda ýapmak şertinde bu tejribe geçirilýär. Tejribe tampon we beýleki çylşyrymly abzallary ulanmaklyk hökmany däl. Suwsuz jynslara suw goýberilende W.M.Nasbergiň (10-njy surat). Usuly boýunça suwuň derejesi syzyjylygyň ýokarky böleginden ýokarda bolmaly däl.



10-njy surat. W.M.Nasbergiň usuly boýunça suwsuz dag jynslara suw goýbermek tejribesiniň shemasy

h_c —suw göýberilende guýydaky suw sütüniniň beýikligi
 $(h_c$ —hemişelikdir—const); r_c —guýynyň radiusy, l —guýuň çuňlugyndan
oturdylyan turbanyň beýikligi; T —suw geçirmeýän üstden guýy çuňlugynyň
(düýbiniň) beýikligi

Tejribe, gözegçilik we resmileşdirmeler suw çykarmak tejribesine meňzeşlikde alnyp barylýar. Syzylyş koeffisiýent görkezijisi şu aňlatma boýunça kesgitlenilýär:

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

bu ýerde:

h_c – syzyjylygyň aşaky serhediniň üstünden suw sütüniniň suw guýulardaky beýikligi ($h_c = \text{const}$ - hemişelikdir).

Bu aňlatma şu ýerde $50 < h_c/r_c < 200$, ýagny ini 50-den 400 mm–e çenli guýular üçin ulanarlyklydyr.

4.4. Barlag çukura (şurfa) suw guýmak tejribesi

Howaly zolagyň jynslaryny 15m çuňluga çenli öwrenilende bu usul giňden ulanylýandyр. A.K.Boldyrýewiň baglanyşyksyz jynslaryň süzdürijilik häsiýetini kesgitlemek üçin ulanan usuly, soňra has kämillendirilen görnüşde N.S.Nesterow, N.K.Girinskiý, N.N.Bindeman tarapyndan dürli jynslary we şertleri üçin ulanylandyr. Ähli usullaryň esasy many-mazmuny gudugyň düýbünde hemişelik suw süzdürijiligi döretmekden we belli wagt aralygynda suwuň derejesine gözegçilikden ybaratdyр.

Bu tejribeleri geçirmeklige edilýän talaplar:

- 1) gudugyň düýbi teýgum ýuwulmaz ýaly ownuk çagyl jyglym örtügi (25m) bilen örtülen bolmaly;
- 2) teýgum suwunyň ýatýş çuňlугy gudugyň düýbünden 4-5 m-den ýokary bolmaly däl;
- 3) tejribäniň dowamlylygy (2 sagadyň dowamynda harçlanmanyň 4-5 ölçeги geçirilmeli, onuň ortaça ululygynyň 10% köp bolmaly däl) süzdürijiligiň hemişelik sarp edilişiniň gazanylan wagty bilen kesgitlenilýär;
- 4) tejribäniň başynda suwuň derejesini we sarp edilişini her 10-15 minutdan, soňra derejäniň durnuklaşmagyna görä 0,5-1 sagatdan ölçemeli;
- 5) tejribe geçirilýän wagty depderçä ýazmaly we harçlanylyşyň wagta baglylygynyň $Q = f(t)$ çyzgysyny gurmaly;
- 6) suw guýmak tejribesi şol bir gudukda iki gezek gaýtalanmaly däldir;
- 7) tejribe üçin mehaniki garyndysy bolmadyk arassa suw ulanylmalydyр;
- 8) tejribe gutarandan soňra gudugy toprak bilen üstüni ýapmaly we toprak örtüginini öňki durkuna ýetirmeli.

4.4.1. A.K.Boldyrýewiň usuly

Bu usul çagyldaşlarynda, çägelерde we jaýryklanan jynslarda ulanylýar. Berlen çuňluga çenli $0,7 \cdot 1,0 \text{ m}^2$ kesimde guduk gazylýar, onuň düýbüне $0,5 \cdot 0,5 \text{ m}^2$ kesimli çuňlугy 15sm zumpf (suw toplaýjy çukur) oturdylýar. Gudugyň agzyndaky düzgünleýji suw gabyndan ştanga bilen zumpfa suw goýberilýär. Zumpfy suwdan 10 sm dolduryp, suw bermeklik düzgünlesdirilýär we hemişelik derejä ýetilýänçä. Zumpfda suwuň derejesi suw ölçeг agajy bilen

hasaplanylýar, suwuň harçlanyşy ölçegli suw gabyndan alynýar. Syzylyşyň koeffisiýent görkezijisini şu aňlatma boýunça kesgitlenilýär:

$$K = \frac{Q_{ust}}{w} \quad (11)$$

bu ýerde:

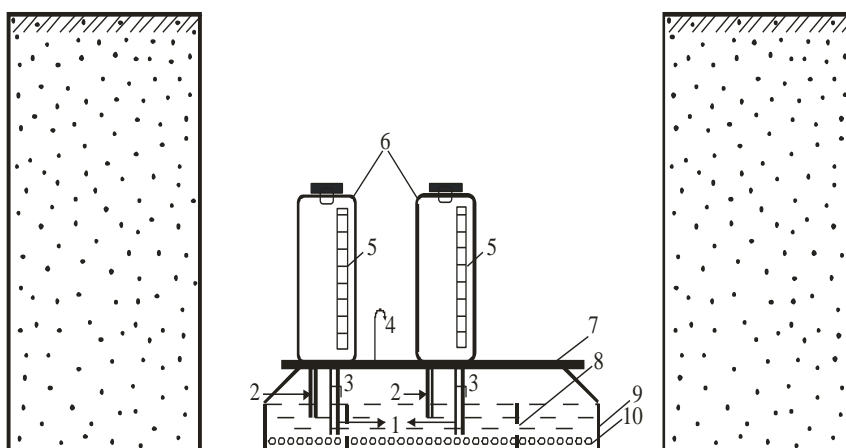
w —zumpfyň düýbüniň kese kesiminiň meýdany;

Q_{ust} —durgunlaşan harçlanma.

4.4.2. N.S.Nesterowyň usuly

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

Halkalaryň daşkysynyň ini 0,5m ($d=0,5m$), içkisiniňki 0,25 m 5-8 sm çuňlukda oturdylýar. Halkalaryň dikligi asma agram bilen barlanylýar. Ýorite aşagyna goýulýan esasda halka suw berýän we onda suwuň hemişelik derejesini saklaýan Mariottanyň gaby ýerleşdirilýär (11-nji surat).



11-nji surat N.S.Nesterowyň usuly boýunça suw guýmak tejribesiniň shemasy

- 1—suw guýulýan turbalar; 2—howa gelýän turbalar; 3—kran;
4—asma agram; 5—şkala, 6—Mariottyň gaplary;
7—aşagyna goýulýan şekil; 8—içki halka;
9—daşky halka; 10 — ownuk çagyl

Suwuň siňen çuňlugyny l_n kesgitlemek üçin iki guýy burawlaýarlar. Bularyň birine gudukdan 3-4 m-de, ikinjisini gudugyň düýbünde tejribeden soňra burawlaýarlar. Guýýdan her 0,25m çuňlugy ölçemek üçin nusga alýarlar. Dag jynsnyň süzülme koeffisiýent görkezijisini şu aňlatma boýunça kesgitlenilýär:

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

bu ýerde:

h_k – çyglanyş serhedinde kapillýar basyş ol kapillýar ýokary galmanyň iň ýokary bahasynyň ýarysyna deňdir, (m);
 z – suwuň halkadaky galyňlygy, (m).

4.4.3. K.Girinskiň usuly

Bu usuly çägesow we toýunsow jynslarynda ulanýarlar. Geçiriliş usuly boýunça ol ýokarda görkezilen usullar bilen meňzeş. Şurfyň 1–3 sm düýbüne beýikligi 20 sm, diametri 35-den 50-e sm çenli silindri basyp girizýärler, oňa hemişelik derejede sarp edilişiniň durnuklylygyna (stabilleşmegine) çenli suw goýberýärler (ortaça sarp edilişinden çykma 2 – 3 sagadyň dowamynda 10% köp däl). Süzülme koeffisiýenti

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

aňlatma boýunça anyklaýarlar, ol ýerde a = görkeziji, l_0 jynslaryna basyp ýerleşdirilýän halkanyň çuňlugyndan bagly we halkanyň diametri

$$d \left(\frac{l_0}{d} 0,03 \text{ çenli } a = 1,06; \frac{l_0}{d} 0,04 \text{ a} = 1,08; \frac{l_0}{d} 0,5 \text{ a} = 1,1 \right);$$

ζ - görkeziji, onuň bahasy h_k+z ululyklaryň jemine we halkanyň diametrine bagly we (0,9-dan 5,5 çenli üýtgeýär).

4.4.4. N.N.Bindemanyň usuly

N.N.Bindemanyň usuly boýunça şurf suw guýuş prosessi, Nesterowyň usuly boýunça ýerine ýetirýärler, ýöne wagtda suwuň sarp edilişiniň durnuklylygyna garaşmak hökman däl, synaglaryň netijeleri boýunça bolsa süzülip geçmek düzgünini amala aşyrylmadyk ýaly seredýärler. Gözegçilik(14) formula boýunça t wagtyň dürli bahalary üçin kesgitlenilýär:

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

bu ýerde:

t - tejribäniň başyndan sarp edilen wagty;
 V – suwuň göwrümi;
 β - görkeziji,

$$\beta = 1 - [(z + h_k)/l_n] \ln[1 + l_n/(z + h_k)]$$

hasaplamadan ýa-da $\beta = f(t/t_1)$ goşmaça grafik boýunça anyklanylýar,

ol ýerde t_1 – synagyň başyndan wagt aralygy, syzylyp geçmek boýunça suwuň göwrümi t wagtda syzylyp geçmeklige sarp edilen, suwuň göwrüminiň ýarysyny düzýär.

Birnäçe kesgitlemeler boýunça grafik gurup $k=f(t)$, grafik boýunça k hasaplaşyk in soňky baha 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 –ny anyklap, l_n , l_n –i ugrukdyryp, h_k –ny hasaplap bolar.

Doýgunlyk ýetmezi

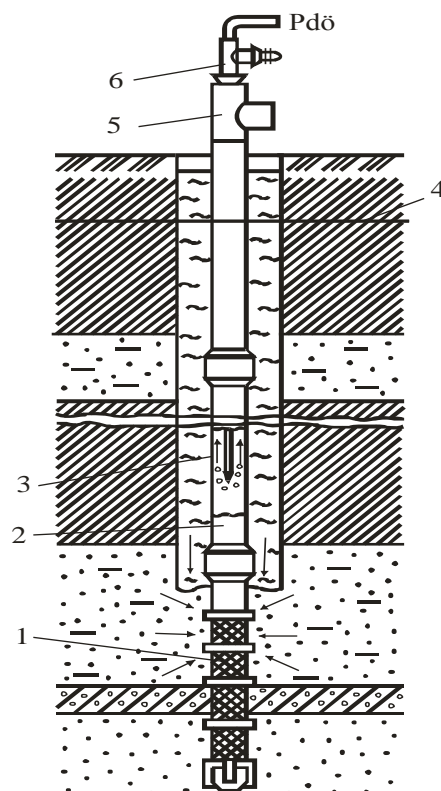
$$\mu = V / \omega t, \quad (15)$$

formula boýunça anyklanylýar, bu ýerde ω – içki halkanyň kese kesiginiň meýdany.

4.5. Öňürtme usuly

Aýlawly kolonkaly usul bilen guýular burawlananda we suwly çägeleriň üsti açylanda, olary synamak üçin ýörite synag nusgalary ulanylýarlar. Olaryň biri Ö S toplumy. Ol synag edijiniň süzgüjinden, pneumatik dereje ölçeýji guraldan (PUR), erlift sordurma üçin enjamdan durýar. Ö Stoplumy guýyny burawlananda hemme suwly gatlaklary synag etmäge mümkinçilik berýär. Suwly gatлага düşülände düýp çuňluga süzgüç-synag ediji goýberilýär, ol bir wagtda arassa suwy berip bilýän suwly çägelere girýär. Suw buraw turbalaryň üstünden erlift bilen sordurylýar, himiki we beýleki seljerişlere suwuň nusgalaryny saýlap alýarlar, temperaturasyny anyklaýarlar. Sordurmanyň maglumatlary boýunça jynslaryň süzdürijiligi takmynybahalanýar (N.N.Weriginiň formulasy boýunça doly burawlanan gutarylmadyk guýy üçin). Bular ýaly toplumlary ulanmaklyk süzgüç sütünleriň çykdajylaryny peseldýär, sordurmanyň sanyny we bir gatlagyň synagynyň bahasyny 5-7 esse azaldýar (12-nji surat).

Durnukly jynslarda geçilen, çuň guýularyň synaglaryny guýynyň burawlaýşynda (SIP-3, KII, ISW, OPG we başg.), onuň gazyp geçişinde (deşme usullary) hem dürli synag abzallar bilen ýerine ýetirsen bolýar. ISW – synag guraly – 2000 m-e çenli çuňlukly guýular üçin niýetlenen. Taslama çuňluga çenli goýberilen synag guraly paketerleriň 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.



12-nji surat. Suwly gatlagyň öňürtme synagynyň shemasy

1—synag süzgüji; 2—buraw turbasy; 3—erlift ulgamdan howa geçiriji turba; 4—synag edilýän suwly gatlakdaky suwuň derejesi; 5—suw çykarmak üçin gural; 6—howa beriji turba
Pdö- dykzlaýjy dyky pneumatiki dereje ölçeýji

4.6. Ekspress-sorduryp çykarma we guýup doldurma

Bu usullary suw geçirijiligi uly bolmadyk ($0,01 < k < 5$ m/g-g.), jynslaryň suwly we gury toplumlaryň süzülme görkezijilerini takmynybahalaryny köpçülikleýin kesgitlemek üçin ulanýarlar. Guýudan çalt suw alnanda ýa-da oňa guýlanda şol bada dereje üýtgeýär. Sordurylyp çykarylanda derejäni dikeltmekde ýa-da suw guýlanda derejäni peseltmekde 1 minutdan (3-4 ölçeg), soňra 2 minutdan (3-4 ölçeg), 5 minutdan 6 ölçegler we soň 30 minutdan bir gezekden ölçeglerde gözegçilikler alnyp barylýar. Soňky ölçegleri 1 sagatdan dereje doly dikeldilýänçä geçirilýär. Synagyň umumy dowamlylygy iki topar-çalşyga çenli. Synagyň maglumatlarynyň işläp taýýarlamasyny grafoanalitiki usul bilen alyp barýarlar. Baglylygyň grafigi aşadaky ýaly düzülýär:

$$\lg \frac{S_0}{S} = \int(t) \text{ we } S_t = f(1/t),$$

bu ýerde:

S_0 we S_t — synagyň başyna we t wagtdan statistiki gatnaşyk boýunça derejäniň ýagdaýy [29,58,42].

Grafik boýunça $S_t = f(1/t)$ grafiğiň göni çyzgylý böleginiň dürli nokadynda

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

formula boýunça suw geçirijiligi hasaplanylýar.

Bu ýerde V -synag wagtynda guýlan ýa-da saýlanan, suwuň göwrümi. $lg(S_0 / S_t) = f(t)$ grafik boýunça dürli nokat üçin

$$k = 2,3 \left(\frac{\omega}{l_0 t} \right) lg \left(\frac{S_0}{S_t} \right), \quad (17)$$

formula boýunça filtrleme derejani anyklaýarlar. Bu ýerde l_0 – filtriň uzynlygy, ω – guýynyň kesişme meýdany.

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

V BAP. ÝERASTY SUWLARYŇ DÜZGÜNINI WE DEŇLIK BALANSYNY ÖWRENMEK

5.1. Ýerasty suwlaryň düzgüni barada düşünje

Ýerasty suwlaryň rejesini we balansyny öwrenmeklik, möhüm halk hojalyk meseleleriniň birnäçesini çözmekde uly ähmiýeti bar. Ýerasty suwlaryň düzgüni diýip, ýerasty akymalaryň esasy görkezijileriniň dürli şertleriň täsiri astynda giňişlik we wagt birliginde üýtgemeklik şertine aýdylýar [35,34,31].

“Türkmengeologiýa” döwlet korporasiýasynyň kärhanalarynda ýerasty suwlaryň üýtgew düzgünini, gözegçilik torlarynda bar bolan 2000-den gowrak daýanç nokatlary boýunça gidrogeologlar tarapyndan öwrenilýär. Daýanç gözegçilik torlarynda tebigy rejeler hem-de suwly gatlakdan suwuň alynmagy bilen baglylykda, dürli inžener çäreleriň netijesinde onuň bozulmasy öwrenilýär. Ýerasty suwlaryň ýagdaýynyň üýtgemegine gözegçilik, ýerasty suwlaryň rejesiniň emele gelmeginiň dürli şertlerini häsiýetlendirýän, suwly gatlaklaryň we toplumlaryň meýdançalary bolup durýar.

Ýerasty suwlaryň düzgüniniň esasy görkezijileri şulardan: 1) gidrodinamiki (akymyň tizligi, sarp egilişi (çykdaýy), dereje); 2) gidrogeohimiki (minerallanyşy, iri we ownuk düzüjileri, gazlar, organiki jisimler); 3) geotermiki (temperatura) ybaratdyr. Düzgüniň esasy häsiýetini san bahalary, ýagny düzgüniň baş görkezijileriniň (suwuň derejesiniň, temperaturasynyň, öndürilijiligiň we ş.m. üýtgemekliginiň çyzgysy) wagt aýratynlygy bilen häsiýetlendirilýär [23,24,25].

Ýerasty suwlaryň birnäçe hil we mukdar görkezijileri (derejesi, dyňzawy, çykymy, himiki we gaz düzümi, temperaturasy we başgalar), ýerasty suwlaryň

üýtgew düzgünini kesgitleýän, gysgawagtlyk, köpýyllyk we asyrlar boýy üýtgewlere sezewar bolýarlar. Olaryň soňkusy, tebigy (klimat, gidrogeologik, geologik, gidrogeologik) we emeli sebäpleriň täsiri astynda dürli meýdanlarda we wagta görä ýerasty suwlaryň emele geliş ýagdaýyny görkezýär. Reje görkezijileriniň iş uly üýtgemegi, ýerasty suwlaryň çuň bolmadyk ýatyş çuňlugynda bolup geçýär.

Ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik gidrogeologik barlaglaryň möhüm döwrüdür. Geljekde meýdanlaryň gidrogeologik şertleriniň öwrenilişiniň gowlanmagy, gözegçilik torunyň köpelmegi we gözegçilik usullaryň kämillenmegi bilen bu usul esasy usullaryň birine öwürüler we ygtybarly maglumatlary almaklyga ýardam berer.

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

- esasy düzgün emele getiriji şertleri anyklamak;
- düzgündäki kanunalaýyklygyny takykklamak;
- düzgüne gözegçilik maglumatlar boýunça gidrogeologiki ölçeg görkezijileri kesgitlemek;
- suwuň balans –deňlik düzüjilerini kesgitlemek;
- ýerasty suwlaryň düzgüniniň üýtgemegini çaklamak;
- ýerasty suwlaryň düzgüne tehnogen şertleriň täsirine sebitiň gidrogeologiki ýagdaýyň üýtgemeginiň amatsyz nogsanlyklary aradan aýyrmak maksady bilen gözegçilik etmek;
- adamyň bähbidine tarap, ýerasty suwlaryň düzgünini we balans – deňligini dolandyrmak.

Dürli şertleriň täsirine baglylykda düzgün tebigy we emeli bozulan halda bolup biler. Tebigy düzgün gidrogeologik, klimat – gidrologik we beýleki şertlerde kämilleşýär. Emeli – bozulan düzgün bolsa adamyň hojalyk işleriniň täsiri astynda kämilleşýär. Ol ýa-da beýleki şertleriň (tebigy we emeli) gatnaşmagyndaky täsir astynda garaşyk düzgün emele gelýär. Çuň bolmadyk aralyklarda ýerleşýän dyňzowly we teýgum suwlaryň düzgünü iň köp we köpgörnüşli üýtgemeklige sezewar bolýar, şoňa görä-de, bulara bolan gözegçilik hemme taraplaýyn we uzak möhletleýin geçirilmelidir [11,14,69].

Gözegçilik tory düzümi we wezipesi boýunça 4 sany: derňew, ýöriteleşdirilen, daýanç ýerli we daýanç nusgawy sebitleýin görnüşlere bölünýär.

Derňew tory her bir suw hojalygynyň ýerlerinde bar bolup, ol ýerasty suwlaryň hiline, derejesine, öndürijiligine 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 edaralara berilýär.

Möhüm daýanç tory, aýry-aýry häsiýetli ýa-da möhüm halk hojalygy – suw hojalygy mekany üçin derňew – gorag we barlag işleri geçirmek maksady bilen döredilip, ol “Türkmengeologiýa” DK-niň ekspedisiýalarynyň “Suwdüzgünü” önümçilik bölümüne degişlidir.

Giň meýdany öz içine alýan daýanç tory ýerasty suwlaryň düzgünini olary ulanylmagyň täsirini öwrenmek we iri sebitleriň ýerasty suw baýlygyny maksadalaýyk we amatly ulanmak durkuny esaslandyrmak üçin maglumat almak üçin döredilýär. Bu tor hem “Türkmengeologiýa” DK-ne degişli.

5.2. Ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmek

Ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmekligiň usuly sebitiň tebigy şertlerine, suwly gatlaklaryň kysymyna, barlagyň maksadyna we beýleki aýratynlyklara baglydyr. Ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmeklik gözegçilik torunyň nokatlary – guýular, çeşmeler, derýadaky suw ölçejiler, şahta guýulary boýunça geçirilýär [50,51,45,40].

Ähli gözegçilik nokatlar şu aşakdaky talaplara gabat gelmelidir:

- amatly we ykdysady taýdan maksadalaýyk (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 aýratynlygy desgalarda gözegçilik tory ýerleşdirmek sebitiň gidrogeologiki we beýleki şertlerine, suwly gatlagyň aýratynlygyna, gözegçiligiň maksadyna laýyklykda amala aşyrylmalydyr. Adata görä, guýulary suw bölüjiden suwuň syzylma ugry boýunça ýerleşen stworyň ugrunda, ýer üstüniň relýefiniň peselmesine tarap, suwly gatlagyň serhedine, ýagny suwly gatlagyň, jyns gatlaklarynyň esasy hasiýetleriniň mümkin bolan maksimal üýtgeýiş ugry boýunça ýerleşdirilýär. Bir suwly gatlakda guýularyň mukdary azyndan üç sany bolmaly. Artesian baseýnlerinde, her birinde 3-6 guýy bolan iki sany özara kesişýän stworyň ugrunda guýular ýerleşdirilýär. Bu ýerde, her bir geomorfologik düzüjige bir guýynyň ýerleşmegini gazanmalydyr [71,72].

Iki-üç gatly suwly gatlaklylykda mertebeli guýy toplумы her bir gatda ýerleşdirilýär. Derýanyň kenar serhedinde 2-den 4-e çenli guýy 50-100m aralykda derýa suwunyň dereje häsiýetine görä ýerleşdirilýändir. Gözegçilik guýularyň ýerleşdiriliş shemasy 13-nji suratda getirilýär.

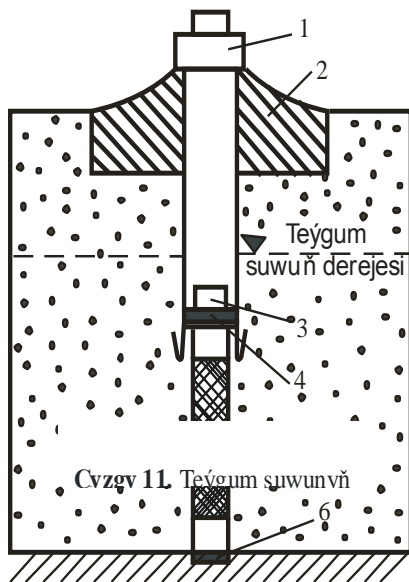
Gözegçilik nokatlarynyň ýerleşdiriş ýörelgesi we dürli tebedy şertlerde geçirilýän dürli gidrogeologik barlaglaryň usullary ýörite edebiýatlarda doly beýän edilendir (W.S. Kowalewski, 1986).



-  Ýerasty suwlaryň derýa ýaka düzgün kysymy
-  Ýerasty suwlaryň eňňitlik düzgün kysymy
-  Ýerasty suwlaryň derýa ara düzgün kysymy
-  Derýa basgançaklarynyň serhedi
-  Gözegçilik guýularyň ýerleşiş shemasy

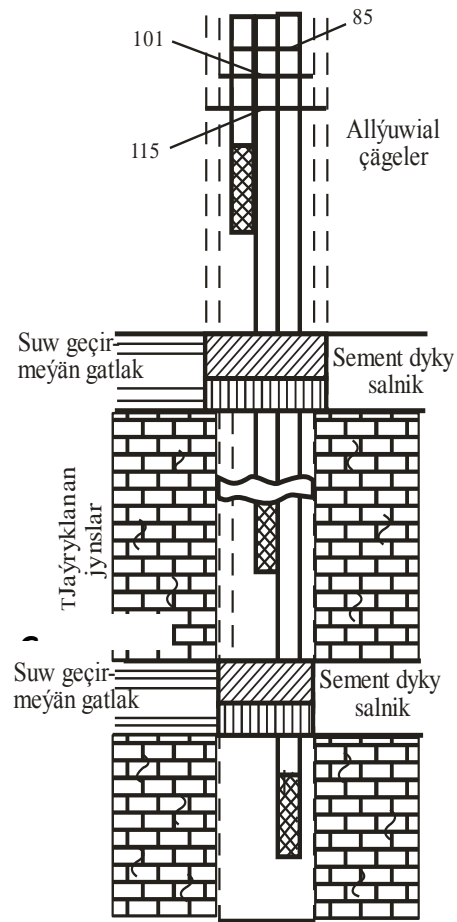
13-nji surat. Hidrogeologik sebitde gözleg guýylarynyň ýerleşiş shemasy

Gözegçilik guýularyň konstruktiv gurluşy we abzallandyrylyşy ýerasty suwlara gözegçiligi ýokary hilli geçirmekligi üpjün etmelidir. 14-nji suratda teýgum suwlaryna gözegçilik guýynyň konstruktiv gurluşy suratlandyrylýar. 15-nji suratda bolsa dyňzaw ölçeýji bilen üç suwly gatлага gözleg etmek üçin niýetlenen guýynyň konstruktiv gurluşy görkezilendir.



14-nji surat. Teýgum suwunyň derejesiniň üýtgemeginiň gözegçiligindäki guýynyň abzallandyrylyşy

1—gapak, 2—toýun gaşy, 3—mufta, 4—agaç dyky-pahna, 5—süzgüç, 6—dyky



15-nji surat. Üç suwly gatlagyň suwunyň derejesine gözegçilik üçin dyňzaw ölçeyjileriň ýerleşdiriliş shemasy

Ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçiligiň dowamlylygy, düzgüniň bozulan we bozulmadyk şertlerinde, barlagyň döwrüne, maksadyna, geologik – gidrogeologik şertine we beýleki aýratynlyklara baglylykda dürli bolup biler. Ýerasty suwlaryň gözlegi, deslapky we jikme-jik barlagy döwürlerinde düzgüne gözegçiligiň dowamlylygy bir – näçe aýdan 2-3 ýyla çenli çekýär.

Ýerasty suwlar ulanylanda, peýdaly gasma baýlyk ýataklary özleşdirilende, suwaryş we beýleki işler geçirilende gözegçilik bu çäreleriň geçirilýän möhletiniň ähli dowamynda alnyp barylýar. Ýerasty suwlaryň düzgünine, gözegçiligine suwuň derejesini, temperaturasyny, öndürilijiligi ölçemek, dürli derňewler (himiki, bakterialogiki, ýörite) üçin suwdan nusga almak girýändir. Suwuň derejesine, teýgumuň we ýüzleý ýerleşen dyňzow suwlaryň temperaturasyna döwürleýinligi aýda 10 gezek, şertleriň täsiriniň işe geýýän döwründe (ygalyň ýagýan döwri, ýerleriň suwarylýan döwri, suw joşgunlaryň döwri) gözegçiligiň ýygyllygy 2-3 esse artdyrylýar.

Dyňzow suwlaryň derejesine we temperaturasyňa gözegçiligiň ýygylgy, teýgumyňka garanynda 2-3 esse azdyr. Himiki, bakteriologiýa we beýleki derňewlere suw nusgasynyň alnyşy aýda 2-3 esseden ýylda 3-6 essä çenlidir.

Ýerasty suwlaryň derejesine gözegçilik dürli dereje ölçejiler arkaly geçirilýär. Çuňluga 3 m-e çenli guduklardaky, guýulardaky suwuň derejesine gözegçilik ölçeg abzallary bilen geçirilýär. Uzak wagtlaýyn düzgüne gözegçilik geçirilende guýynyň sakasyňa berklenilen diska we lente derejeölçeýjiler, çeşmeleriň öndürilijiligi 10 litr suw sygýan gaplarda ölçenilýär.

Maglumaty awtomatlaşdyrylan usulda ýygnamak üçin özi ýazýan “Walday” GGA-20, ASU-1, RUS-2 hem-de ses bilen dereje ölçejiji DAU-1, DAU-2, radiotelemehanik beriji sistemalar ulanylýar. Bu sistema induksion sarp edilişi ölçejiji IR-51 (hereketdäki guýularda) öndürililik sagatda 0,32-den 2500m³ ölçäp bilýän gural degişlidir.

Guýulardaky suwuň temperaturasy termometrleriň dürli görnüşleri bilen süzgüjiň orta gürpünde ýa-da suw çykarylandaky çüwdürimde ölçejärler. Himiki we bakteriologiýa derňewe alynýan suw nusgasy ýerasty suwuň dereje düzgüniniň peselýän ýagdaýy bilen ylalaşyklylykda alynýar.

Düzgün torundaky guýulardan suw nusgasy alnanda ilki suwy çykarmaly soňra 2-3 göwrümden az bolmadyk suw almaly. Suw alyjy desga ýanaşýan derýanyň suwunyň derejesine, onuň suwunyň himiki we bakteriýa düzümine gözegçilik geçirilmelidir. Suw alyjy desgalaryň we gözegçilik torunyň tehniki ýagdaýyna gözegçilik etmek hökmandyr. Munda turbalara we süzgüçlere poslamak prosesiniň täsiri, mehaniki hadysalary, süzgüjiň fiziki-himiki we biologiki kolmotasiýasy (gözleriniň bitmegi), guýynyň çyrmançalanmagy, turba aňry boşluk boýunça suwly gatlaklaryň özara täsirleri öwrenilýär.

Ýerasty suwlaryň monitoringini döretmeklik ýokary tehniki üpjünçiligi, gözlegiň awtomatik görnüşlerini – awtomatlaşdyrylan wagt aralygy gözegçiligi döretmekligi talap edýändir. Maglumat awtomatiki düzgün menziline berilýär (radio arkaly), ol ýerde maglumat işlenilýär.

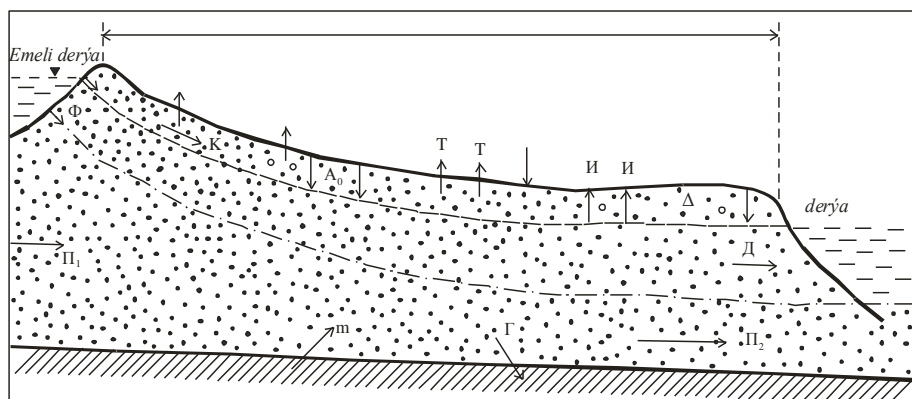
Düzgüne gözegçiligiň netijesi boýunça ilki bilen dürli çyzgylar (öndürilijiligiň üýtgemeginiň, derejaniň, ol ýa-da beýleki düzüjiniň suwda wagt aralygynda toplanmagynyň merkezleşmesiniň) düzýärler, gidrogeologiki ölçeg görkezijileri (suw berijiligi, dereje we dyňzow geçirijilik koeffisiýent görkezijileri) kesgitlenilýär we baha berilýär, gidroizogips (suw üstüniň relýefiniň deň bahaly çyzgysy), dyňzow geçirijilik karta – sistemalary düzülýär.

Düzgüne gözegçiliň ähli maglumatlary esasynda ýerasty suwlaryň düzgüni, balans – deňligi we ulanylyşy çaklanylýar. Düzgün torunyň ähli guýulary barada maglumat Döwlet suw kadastryna girizilýär.

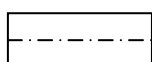
5.3. Suw we duz balans – deňligi barada düşünje

Haýsy-da bolsa bir sebitiň suw deňligi – bu, ýerasty suwlaryň belli wagt aralygyndaky iýmitlenişini we sarp edilişini kesgitleýän düzüjileriniň mukdar gatnaşygydyr. Teýgum suwlaryň deňligini kesgitlemek üçin, haýsydyr bir sebitiň

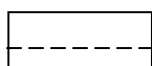
çäginde onuň girdeji we çykdaýy düzüjileriniň mukdaryny kesgitlemek zerur (16-njy surat). Sebitiň serhet – çäkleri bolup derýalar, emeli derýalar hyzmat edip biler, ýokary serhedi – ýer üsti, aşakysy – suw geçirmeýän gatlagyň üçegi hasaplanylýar



16-njy surat. Teýgum suwlarynyň deňliginiň (balans) – ýöntem çyzgysy



1. Aňyrky döwrüň (t) derejesi.



2. Teýgum suwunyň başlangyç döwrüniň derejesi (t).

Ýokarda getirilen suratda bellibir ýeriň teýgum suwlarynyň deňliginiň girdeji we çykdaýy düzüjileri şekillendirilendir. Girdejileri:

- 1) atmosfera ygallaryndan (A_0) iýmitlenmegi;
- 2) teýgum suwlarynyň derýalarda we emeli derýa–ýaplardan suwuň syzylmagynyň (I) hasabyna iýmitlenmegi;
- 3) suwaryş suwlaryň hasabyna iýmitlenmegi (Q);
- 4) ýerasty suwlaryň goňşy sebitlerden akyp gelmegi (G);
- 5) teýgum suwlaryň aşaky dyňzowly gatlaklarda gelýän suwlaryň hasabyna iýmitlenişi (m);
- 6) suw buglarynyň kondensirlenip döredýän suwlaryň hasabyna iýmitlenmegi.

Teýgum suwlarynyň esasy çykdaýjysy şular bolup biler:

- 1) teýgum we kapillýar suwlaryň üstünden bugarmaklyk (V_1);
- 2) ösümlükleriň üstünden bugarmaklyk (T);
- 3) suw syzdyryjy desgalara suwuň akyp gelmegi (derýalara, guýulara, zeýkeşlere);
- 4) ýerasty suwlarynyň sebitiň çäginde daşyna akyp çykmaklygy (P_2);
- 5) teýgum suwlarynyň aşakda ýerleşen suwly gatlaklara akyp gitmekligi (G).

Girdeji we çykdaýy düzüjileriň ara tapawudy teýgum suwlarynyň derejesiniň üýtgemegine ($\mu \Delta H$) – getirýär.

Suw deňliginiň t wagt üçin deňlemesi umumy görnüşde aşakdaky ýalydyr:

$$\mu \Delta H = \frac{(A_o + I + Q + P + M + K) - (V_i + T + D + P_2 + G)}{F}, \quad (18)$$

bu ýerde:

F – deňlik öwrenilýän ýeriň (m^2 -de) meýdany;
 ΔH – t wagt aralygynda, deňrenilýän ýerde teýgum suwlarynyň derejesiniň ortaça üýtgemegi, (m-de);
 μ – suw berijiliginiň ortaça ululygy ýä-da teýgum suwlarynyň derejesiniň üýtgeýän zolagynda dag jynslarynyň doýgunlyk ýetmezçiligi.

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

Duz deňlemesi (D.M. Kas we W.M. Şestakow, 1981) 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° – ýerasty suwlarda, howaly zolagyň dag jynslarynda we ýerüsti suwlarda duzlaryň başlangyç gory;
 S_2° – ahyrky gory;
 S_3° – atmosfera ygallardan düşýän duzlar;
 S_4° – suwaryş suwlaryndan gelyän duzlar;
 S_5° – ýerasty suw akymalaryndan gelyän duzlar;
 S_6° – ýel bilen getirilýän duzlar;
 S_7° – dökünler bilen gelyän duzlar;
 S_8° – ýerasty suwlaryň akymalarynyň çykarýan duzlary;
 S_9° – zeýkeş sistemalary arkaly çykarylýan duzlar;
 S_{10}° – ösümlikler, hasyl arkaly çykarylýan duzlar.

Suw deňliginiň düzüjileri deňlik–tejribe meýdançalarynda öwrenilýär. Bu meýdançalar öwrenilýän sebit üçin häsiýetli ýerlerde gurulýar.

5.4. Teýgum suwlarynyň düzgünini çaklamak usullary

Ýerasty suwlary ulanmak, gidrotehniki desgalary gurmak, ýerleri suwlandyrmak we guratmak, peýdaly gasma baýlyk ýataklary özleşdirmek we beýlekiler bilen baglanyşykly işler teýgum–ýerasty suwlaryň düzgünini çaklamaklygy talap edýärler. Ýerasty suwlaryň düzgünini çaklamak üçin düzgüne dürli gözegçilikleriň maglumatlaryny toplamak, sistemalaşdyrmak we derňemek zerur.

Teýgum suwlarynyň düzgünini çaklamak üçin: derňew (ölçeg), tükenikli tapawutlar, suw deňlik, ähtimallyk–hasaplaýyş, gidrogeologik şekillendirme, gidrogeologik meňzeşlik usullary ulanyp bilner.

Derňew usullar differensial deňlemeleri derňewiň esasynda çözmekligiň kömegi bilen suwuň hereketiniň durumly we durumsyz düzgünlerini çözmeklige ýardam berýär. Bu usullar bilen suwarymly meýdanyň islendik nokadynda akymyň esasy häsiýetlerini kesgitlemek bolar. Adatça, bu usullar ýönekeý gidrogeologik shemalar üçin ulanylýar.

Tükenikli tapawutlar usuly—derňew çözgüdinden aýratynlykda, süzülip geçýän ýeri we çaklamanyň wagty, gutarnyksyz meňzeş kiçi bölekler, differensial deňlemä tükenikli ownuk düzüjilere bölmekligi talap edýändir. Bu usulyň kemçiligi hasabynyň ummasyz köplügidir.

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

Matematik hasaplama usullary teýgum suwlarynyň derejesiniň we ony kesgitleýän esasy şertleriň (atmosfera ygallary, alynýan suwuň mukdary, zeýkeşleriň akymy we ş.m.) arasyndaky üýtgemeleriň – deňeşdirilmegini we funksional (wagt aralygynda üýtgemesi) baglylygy kesgitlemeklige syzdyrýandyr. Bu hilli baglylygy anyklap, teýgum suwunyň düzgünini çaklap bolar. Bu usullar, hereketdäki suwlandyryş sistemalarynda has giňden ulanylýar, çünki olaryň işleýşi barada ep-esli tebigy gözegçilik maglumatlar toplanandyr. Hasaplamalaryň köp zähmet talap edýändigini sebäpli hasaplaýyş enjamlaryny ulanmak zerur.

Gidrogeologiki şekillendirme usullary gidrogeologik hasaplamalarda giň ýaýrandyr. Bu usullar bilen örän çylşyrymly (kese kesimli, meýilleýin, giňişlik) meseleleri çözmek bolýar. Bu meseleleri beýleki usullar bilen çözüp bolmaýar ýa-da netije anyk bolmaýar.

Çaklamanyň ygtybarlylygy saýlanyp alnan usula, çaklamanyň amatly wagtyna, iş ýüzündäki wezipesine (çözüň 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 peseldýär.

VI BAP. ÝERASTY SUWLARYŇ WE DAG JYNGLARYNYŇ SYNAGY (NUSGA ALMAK)

Dürli gidrogeologik barlaglarda dag jynslaryndan, suwdan we gazdan tejribe barlaglary üçin nusga ulanylýar. Nusga almaklyk synagy guýular we beýleki gazuw işleriň geçirilýän pursadynda we buraw— gazuw işleri tamamlanandan soňra alynýar. Synag nusgalaryň görnüşi we göwrümi barlagyň maksadyna, döwrüne, öwrenilýän ýeriň geologiki – gidrogeologiki şertine, suwly gatlaklaryň litologik we gidrohimiki aýratynlyklaryna bagly.

Nusgalary almak şertleri, saklamaklyk we dag jynsynyň, suwuň we gazyň nusgalaryny ulaglar bilen akitmeklik degişli Döwlet standartlary, görkezmeler bilen kadalaşdyrylýar. Dag jynslaryň we suwuň nusgalarynyň mukdary we hili

zerur bolan maglumatlary almak, olaryň ölçeg görkezijilerini hasaplamak, maglumatlary çyzgy, hasap we beýleki usullar bilen işlemeklik üçin ýeterlik bolmalydyr. Dag jynslarynyň bozulan we bozulmadyk – bitewi gurluşynda (monolit) nusga almaklyk, suw, gaz nusgalaryny almaklyk dürli usullar arkaly amala aşyrylýar.

6.1. Dag jynslaryň guýular burawlanylandaky synagy

Guýular urgy usuly 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) yzygiderlilikde öwrenilýär we ýazgysy geçirilýär.

Ýuwmaklyk bilen tutuş düýbe çenli aýlawly burawlanylanda jyns nusgasy läbik görnüşde 1-2 m-den gazylyp geçilmeginde nowa – tutawajynyň kömegi bilen alnyp, ol guýynyň agzyndan 1-3m ýokarda–howa aýlanýan sistemada ýerleşdirilendir. Läbik nusganyň alnyş çuňlugy h şu aňlatma bilen kesgitlenilýär:

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

bu ýerde:

H – läbik nusga alynýan wagtynda guýynyň çuňlugy, (m);

v_c – burawyň ortaça tizligi, (m/min);

v_p – turba ara boşluk boýunça toýunsow erginiň ýokary galdyryş tizligi, (m/min)

k_p – $0,8 \div 0,85$ deň bolan läbik nusga bölejikleriniň ýokary galyş tizligine dezediş koeffisiýent. Läbik nusgany (şlamy) tejribe barlagy üçin toýunsow erginden ýuwup arassalamaly.

Guýular aýlaw täri bilen burawlanylanda bitewi we baglanyşykly jynslardan ähli aralyklardan we käbir aralykdan kern nusgasy alynýar. Kern nusgasynyň çykyş göterimi (%-i) onuň uzynlygy burawlanyp geçilen aralygyň uzynlygyna bölmek bilen kesgitlenilýär. Dag jynslaryny meýdan şertinde alnan nusgalary göz synag usuly bilen öwrenýärler. Ýokary hünär derejede geçirilen ýazgy – ilkinji döwürde gidrogeologik işleriň ýokary hiliniň esasyňy düzýär. Dag jyns nusgasynyň mukdary göwrümi barlagyň taslamasynda jynsyň meňzeşsizlik häsiýetine, tejribe işleriň görnüşine, barlagyň wezipesine baglylykda görkezilýär.

Dag jynslaryň meňzeşsizligiň derejesi barada maglumat ýeterlik bolmasa nusganyň mukdary başdaky bölünen geologiki–gidrogeologiki düzüjilerde teýgumyň häsiýetiniň bahasynyň 10-dan az bolmadyk mukdarda alynýar. Tejribe işleriň düzümi GH 225-79 gurluşyk kadada görkezilen. Teklip edilýän nusgalaryň görnüşü, olaryň agramy ýa-da göwrümi, jynsyň kysymyna we kesgitlenilýän görkezijilere baglylykda 4-nji tablisadagetirilýär.

**Nusgalaryň jynsyň kysymyna we kesgitlenilýän
görkezijilere baglylygy**

Görkezijiler	Jynsyň kysymy	Nusganyň görnüşi	Nusganyň agramy ýa-da göwrümi
1	2	3	4
1. Fiziki häsiýetleri			
Tebigy çyglylyk	Baglanyşykly we baglanyşyksyz	Nusga tebigy çyglylygy saklaýan gapda	20-30 gr
Dykyzlyk	Baglanyşykly	Monolit – bitewi nusga	250-350 sm ³
Gaty bölejikleriň dykyzlygy	Ýumşak, baglanyşykly, bitewi	Haltajyga alynýar	20-30 gr
Doly suw sygym	Ýumşak, baglanyşykly	Haltajyga alynýar	50 gr (kwartlama)
Süzülme koeffisiýeti	" = "	Mehaniki düzümi üçin alynýan nusga bilen bilelikde	300 sm ³
Yzgarlamadan çişmeklik	Toýunsow jynslar	Tutuş bitewi nusga	10×10×10 sm ³
Gatanda ýygylma	" = "	" = "	" = "
2. Himiki – mineralogik häsiýetleri			
Mineral düzümi	Dag jynslaryň ähli kysymy	Mehaniki düzümi nulgasy bilen bilelikde	
" = "	Baglanyşykly		20-30 gr
Alyş – çalyş kationlaryň sygymy	" = "	" = "	" = "
Duzlulyk derejesi we düzümi	" = "	" = "	" = "
Gipsleşme	" = "	" = "	" = "
3. Struktur – gurluş häsiýetleri			
Zire düzümi	Ýumşak baglanyşyksyz	Haltajyga alynýar	100 gr (kwartlap almak)
Iri öýjüklilik	Baglanyşykly lýos jynslar	Haltajykda monolit	10-20 gr 10×10×10 sm ³

Guýudan teýgumhana (gruntonos) bilen monolit alnanda onuň ini 108 mm-den, uzynlygy 25 sm-den kiçi bolmaly dälär. Ýerleri emeli amatlaşdyrmak (suwaryş) 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; 1,5-2,0 m we soňra 10 m çuňluga çenli her bir 1m-den, ondan soňra 3-5 m-den alynýar. Çökündileriň ýaşyny kesgitlemek üçin sporo-tozan we ownuk fauna derňewine nusga alynýar.

6.2. Suw we gaz nusgalaryny almak

Suwuň we gazyň nusgasyny çeşmelerden, derýalardan guýulardan we beýleki gazmalardan dürli usullar we abzallar bilen alnyp bilner. Suwuň nusgasyny çeşmelerden, derýalardan, çuň bolmadyk guýulardan (10 m-re çenli) ýörite taýýarlanan çüýşelerde alynýar.

Çuň guýulardan suwy şar klapany želonka suw susulýan abzaly bilen suw nusgasyny alýarlar. Çunlukdan nusga alyjy (çun guýular üçin) berlen aralykdan nusgany suw çykarylandan soňra alýarlar. Bularyň iň ygtybarlysy ýuwulýan kameraly (PS, PD-03, PD-3M, PRIZ-2, PD-6) markalardyr. Wakuum – howasyz boşluk konstruktiv gurluşly nusga alyjysy we beýleki gurallar giňden ulanylýarlar.

Gatlak OPK-WUF markalary nusga alyjysy bilen suw we gaz nusgasy alnyp bilner. Çuňluk nusga alyjylary PPB, PG, PW hem bar. Klapansyz porşenli nusga alyjylar (PPB) – 5000 m çuňluga çenli aralykdan suwuň, ergin gazyň nusgalaryny almak üçin amatly hasaplanylýar.

Germetik, ýagny howa goýbermeýän nusga alyjy (PG) nusga almak we ony gatlak basyşyna deň bolan basyşda ýerüstüne çykarmak üçin ulanylýar. Çunluk nusga alyjy (PW) – gaz – suwuklyk erginleriň nusgasyny suwunyň özi çykýan dyňzowly guýulardan almak üçin ulanylýar. Ol nusgany gazy we suwy bölmäge mümkinçilik berýär.

Mineral suwlaryň we peýdaly gazma baýlyk ýataklaryň gözleginde we barlagynda nusga ýörite derňewler, ýagny ownuk düzüjileri (bariý, kadmiý, kobalt, mis, myşyak, nikel, symap, gürşun, ftor, hrom, sink, radiý, uran, fenol we ş.m.) kesgitlemek üçin alnyp bölüner.

Bakteriýalary derňemek üçin suw nusgasy (göwrümi 0,5 litr), adaty, guýudan çykarylýan suwuň çüwdüriminden alynýar we arassa gapda ýerleşdirilýär, hapalanmazlyk çäresi görülýär. Suwuň himiki derňewiniň we minerallanyş kysymyna baglylykda nusganyň dürli göwrümi göz önünde tutulýar (5-nji tablisa).

Himiki derňewiň kysymy

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
Gysgaldylan barlag	0,5	1,0	1,5
Doly barlag	1,0	1,5	2,0

Suw nusgasynyň derňewi alnandan soň üç gün geçirilmeli. Suw nusgasyny almak üçin arassa çüýşeler öňünden taýýarlamaly (0,5litr polietilen we dykyly çüýşeler). Nusga alynmazdan öň çüýşe şol nusga alynýan suw bilen üç gezek çaykalmaly. Çüýşe suw nusgasyny çalt almaly, ýagny suw howa bilen garyşmaz ýaly.

Şeýle-de, çüýşe derrew dyky bilen ýapylmaly. Nusgalar tejribe jaýyna äkidilende onuň saklanylyşyna uly üns berilmeli, ýagny olar ýörite gözenekli ýaşşiklerde goýulýarlar. Nusgaly çüýşe 2 pasport bilen üpjün edilýär (biri çüýşe kleýlenilýär, beýlekisi çüýşäniň bokurdagyna daňylýar). Pasportda nusganyň sanawy (№-ri), derňewiň görnüşi, alnan ýeri we çuňlugy, alnyş usuly, wagty görkezilýär.

Ownuk – kiçi düzüjileri (mikrokomponentleri) kesgitlemek üçin alynýan suw nusgasy hem çüýşe gaplarda alnyp, nusga duz turşulygy bilen turşulanylýar; kömürturşy hüjümini kesgitlemek üçin bolsa, nusga 3gr çemesi CaCO_3 goşulýar; suwa azot saklaýjy maddalary kesgitlemek üçin nusga 1-2 ml litr hloroforma goşulýarlar. Suw üpjünçiligi maksady bilen bagly bolmadyk suwuň hiline baha bermek üçin, geçirilýän himiki derňewiň düzümi ol suwy ulanýanyň talabynalaýyklykda geçirilýär.

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

VII BAP. GEOFIZIKI WE GIDROGEOHIMIKI BARLAG USULLARY

Gidroeologik maglumatlaryň göwrüminiň ösmegine we onuň takyklygynyň artmaklygyna bolan talap, soňky ýyllarda gidroeologik gözleg-barlag işlerde gidroeologik usullar bolmadyk dürli usul toparlaryny–geofiziki, gidrohimiki, radioizotop, alysdan dolandýrmak barlaglar ulanylyp başlandy.

7.1. Geofiziki usullar

Geofiziki usullar dürli maksatlar üçin geçirilýän gidrogeologiki barlaglarda uly kömek berýär. Olary ulanmaklygyň netijeliligi gidrogeologlaryň umumy toparynda şu aşakdakylara:

1) geljegi uly bolan geologik struktur gurluşlarda ýerasty suwlaryň nusga alynýan sanawyny köpeltmeklige we şonuň bilen birlikde gidrogeologik maglumatlaryň ygtybarlylygyny artdyrmaga;

2) gözleg-barlag guýulary maksadalaýyk ýerleşdirmek buraw işleriň gidrogeologiki netijeliligini ýokarlandyrmaga we suw ýatagyny barlamaklygyň möhletini azaltmaga ýardam berýär. Geofiziki usullar tebigy we emeli döredilen fiziki meýdanlary peýdalanmaklyga esaslanandyr [54,55,39].

Barlag geofizikasynda Ýeriň magnit we grawitasion meýdanlary, tebigy we emeli döredilen elektrik meýdanlary, çeýe yrgyllar meýdany, Ýeriň ýylylyk meýdany, pytraňňy düzüji–elementleriň ýaýraýyş (areallar) meýdany ulanylýar. Agzalan meýdanlaryň adyndan aýry-aýry geofiziki usullary: magnit-barlag, grawi-barlag, elektro-barlag, seýsmo-barlag, termometriýa dörändir. Aýratyn usul hökmünde guýy geofizikasy, ýagny guýularda ýokarda agzalan meýdanlary öwrenmeklige, esasan, usul mälimdir. Ýer üstünde geçirilýän geofiziki usullardan gidrogeologik barlaglarda has giňden ulanylýanlaryndan:

1) elektro-barlagynyň garşylyk usulyny (hemişelik ýa-da pes ýygyllykly togy ulanmak bilen);

2) elektro-barlagynyň polýarlaýyş usulyny;

3) elektro-barlagynyň tebigy elektrik meýdany usuly;

4) seýsmologiýanyň döwürleme tolkunlar usuly;

5) elektro-barlagynyň ýokary ýygyllykly magnit meýdany ulanmak usulyny agzap geçmek ýeterlikdir.

Gidrogeologik guýularda ulanylýan geofiziki usullaryň sanawy 6-njy tablisada getirilýär.

6-njy tablisa

Himiki derňewiň kysymy

Barlag usuly	Gysga elgisi	Barlag usuly	Gysga belgisi
Karotaž garşylygy	KŞ	Neýtron karotažy	NK
Gapdallaýyn karotaž zondlamak	WKZ	Termometriýa	TM
Mikrokarotaž	MK	Rezistiwimetriýa	PZ
Ö zi polýarlanýan potensial karotaž	PS	Rashodometriýa	PM
Gamma karotaž	GK	Kabelde gural arkaly gatlagy synamak	OPK
Dykyzlyk gamma karotaž	GGKP	Kawernometriýa	DS

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

Geologiki gurluşy öwrenmek. Gidrogeologiki barlaglarda toprak basylyp galan suwly struktura – gurluşlary gözlemek we barlamak, dag jynslaryň suw geçiriji we suw geçirmeýän gatlaklaryna karta geçirmek jaýryklanan zolaklary we iri tektoniki bozulmalary gözlemek we yzarlamak, çetwertik çökündileri öwrenmek örän ýygy-ýygdydan geçirilýär [41,46].

Toprak basylyp galan suwly struktura – gurluşlaryň gözlegi we barlagy özüniň fiziki häsiýeti bilen tapawutly dag jynslaryň kesiminde markerleýji ýa-da daýanç gatlagy ýüze çykarmaklyga syrygýandyr. Bu meseläni çözmekde elektro-barlag we seýsmo-barlag usullar möhüm orna eýedir. Elektro-barlag barlag usullaryndan dikleýin elektrik sünjüm (zondlama) (WEZ), dipol elektrik zondlama (DEZ), ýygylyklaýyn sünjümler (zondlama) (ÇZ) we meýdany gurnama (SP) usullary ulanylýar.

Meýdan gözegçilikleriň netijesinde WEZ (ýa-da DEZ, ÇZ, SP) egri çyzyklar gurýarlar we olary deňeşdirip (interpretasiýa) ýerasty suwlaryň ýatyş çuňluklary we gyzyklanylýan jyns gatlaklaryň udel elektrik garşylygy barada maglumat alýarlar. Alnan maglumatlar geoelektrik kesimleri, suw geçirýän we suw geçirmeýän dag jyns gatlaklarynyň deň ýatyş çuňluklary kartalaryny düzmek üçin ulanylýar. Çuň bolmadyk (onlarça – ilkinji 100 metrlik) çetwertik çökündileri öwrenmek maksady bilen çuňluklaryň barlanylanda mikroseýsmobarlag usuly ulanylýar. Bu usul bilen dürli litologik düzümlü çetwertik çökündi görnüşlerini tapawutlatmak we olaryň galyňlygyny kesgitlemek bolar.

Gidrogeologik guýularyň geologik kesimlerini öwrenmek. Guýularyň geologiki kesimlerini jikme-jik böleklemek, suwa iň baý zolaklary ýüze çykarmak, güýçli jaýryklan we gowaklanan zolaklary ýerasty suwlaryň temperaturasyny we minerallaşmasyny öwrenmek üçin elektrik karotaž (KS, PS, BKZ we rezistiwimetriýa), radioaktiw karotaž (GK, HK), termo–ýylylyk karotaž we akustik (ses - owaz) karotaž usullary ulanylýar. Bu usullaryň esasy wezipeleri, çözüň meseleleri aşakda getirilen 7-nji tablisada anyklanylýar.

Çölilik sebitlerde süýji suwlaryň gözlegi. Bu şertlerde süýji suw gözleginiň esasy usuly elektrobarlag (WEZ, simmetrik we toparlaýyn profillemek). Gözlegiň deslapky döwründe dik elektrik sünjümlemek kömegi bilen, çuňluk boýunça (süýji we minerallaşan suwlaryň ýaýran ýerlerinde) udel elektrik garşylygyň üýtgemeklik häsiýeti anyklanylýar.

Bu maglumatlar alnandan soňra elektriki profileme usul bilen, minerallaşan suwlaryň arasyndaky süýji suwlaryň ýaýraýyş serhedini–çöklendirýärler. Soňra ýerasty süýji suw aýlymynyň çäginde dik elektrik zondlamanyň selçeň tory bilen ýerasty süýji suwuň galyňlygy barada maglumat alynýar.

Geofiziki usullaryň esasy wezipeleri

Usullar	Usulyň fiziki esasy	Ç örülýän gidrogeologik meseleler
Garşylyk karotažy	Dürli dag jynslaryň dürli elektrik garşylygy	Guýynyň üstüni açan dag jynslaryny litologik böleklemek. Kesimdäki güýçli jaýryklanan we gowaklanan zolaklary (düýp gadymy jynslara) bölüp tapawutlandyrmak
Gapdal karotaž zondlamak (sünjümlemek) (GK – bilen utgaşdyrmak maksadalaýyk hasaplanylýar)	Dag jynslaryň hakyky garşylygynyň ululygyna ýakynlaşmak häsi ýetine bagly howaýy garşylygynyň ululygy	Cäge gatlaklarda ýerasty suwlaryň minerallanylyş derejesi we çägelereň öýjükliligi kesgitlenilýär
Mikrokarotaž (BKZ, PS we GK bilen utgaşdyrmak zerur)	Dürli dag jynslaryň dürli elektrik garşylygy	Guýynyň üstüni açan ýumşak sementleşen (gowşak) çägesow – toýunsow çökündilerinde suwa iň baý zolaklary ýüze çykarmak
Gamma karotaž	Dürli dag jynslaryň (özleriniň gamma şöhlenişi boýunça) tebigy radioaktiwlik derejesine görä tapawutlylygy	Guýynyň kesimini litologik böleklemek (GK-iň maglumatyny KS we PS egri çyzyklary bilen toparlaýyn ulanmak maksada laýykdyr)
Termoýylylyk karotaž	Guýynyň kesiminde ýylylyk meýdanynyň tebigy bahasynyň ýaýraýşy (ýerasty suwlaryň tebigy we emeli ýatýş şerti)	Guýynyň üstüni açan (kesim boýunça) jynslarynyň gidrogeologik şertlerini öwrenmek
Rezistiwimetriýa	Guýyny doldurýan elektrolitiň we ýerasty suwlarynyň arasyndaky elektrik garşylygynyň tapawudy	Guýynyň kesimindäki dürli suw süzdüriji zolaklary ýüze çykarmak we olaryň galyňlygyny kesgitlemek
Sarp edilişiň ölçegi	Tebigy we bozulan (suw çykarmak bilen) şertlerdäki alnan sarplanyşgrafikleri deňeşdirmek	Has ýokary suw syzyjy zolaklary ýüze çykarmak (bu usul üçin iň amatly şert, guýyda durumly terrigen we karbonat jynslaryň bolmaklygydyr)

Ýerasty suwlaryň hereketini öwrenmek. Ýerasty suwlaryň hereketini öwrenmek üçin meýdan we guýy geofiziki usullar ulanylýar. Meýdan usullara elektroprofilleme, dik elektrik sünjümlemek, tegelek we ýygylaýyn zondlamak, tebigy elektrik meýdan usullary degişlidir. Bu usullaryň kömegi bilen kähalatlarda ýerasty akymalaryň ugruny kesgitlemek, toprak örtülip galan gizlin çeşmeleri we derýa hapalaryndan, köllerden we suw howdanlardan ýerüsti suwlaryň syzylýp akyp çykýan ýerlerini tapmaklyk aýan etmek bolýar.

Guýularda geçirilýän barlag usullara: rezistiwimetriýa we termometriýa, sarp edilişi ölçemek, radioaktiw izotop usullary, elektrolit usuly, zaryadlanan jyns usuly degişlidir. Bularyň kömegi bilen guýa ýerasty suwlaryň akyp gelýän ýerlerini kesgitlemek suw alyş-çalşyň işeňňir zolagyny aýyl-saýyl etmek, dürli çuňluklarda syzlyşyň tizligini öwrenmek, aýry-aýry jyns galyňlyklaryň syzlyjylyk ukybyna baha bermek, ýeke-täk we guýular toparynda ýerasty suwlaryň hereketiniň hakyky tizligini we ugruny kesgitlemek, suw çykarylýan hem-de suw goýberilýän ýagdaýlarda gatlaklaryň suw sorujylyk häsiýetini öwrenmek mümkindir.

Geofizik işleriň ýokary netijeliligini dürli usullary toparlaýyn ulanmak arkaly gazanmak bolýar. Dürli geofiziki usullary we barlag burawlamalary maksadalaýyk toparlandyrylanda serişdeleri ykdysady tygşytlamak bilen birlikde barlagyň takyklygyny we jikme – jikligini ýokarlandyrmak bolar.

7.2. Gidrogeohimiki usullar

Gidrogeohimiýa ýerasty suwlaryň düzümini, taryhyny, gelip çykyşyny we ýer gabygynda suw ergin maddalaryň ýaýraýşynyň kanunalaýyklygyny öwrenýär. Barlagyň gidrogeohimiki usullaryny magdan, nebit we gaz ýataklarynyň gözlegi üçin ulanylýar. Bu usullar kömekçi usullardyr we barlagyň beýleki usullary bilen toparlaýyn ulanylýar. Şonuň bilen birlikde bu usullaryň ähmiýeti ýyl geldigiçe artýar, ýagny olaryň kömegi bilen ýer üstüne çykmaýan ýataklary açmak bolýar [12,43].

Magdan ýataklaryny gözlemekligiň gidrogeohimiki usullary iň netijelidir we ykdysady taýdan düşewüntlidir. Magdan ýataklarynyň gidrogeohimiki gözleg usuly magdan bölejikleriň suwa täsiri netijesinde ýerasty suwlarda kämilleşýän dürli himiki düzüjileriniň suwda ýaýraýan çägin öwrenmeklige esaslandyrylan (S.R. Kraýnow, W.M. Şwes, 1980) [47].

Magdan bölejikleriniň önümini ýer üstüne çykarýan suwlara – ýaýraýşyň gidrogeohimiki akymy diýilýär. Suwdaky seçilmeleriň ýaýraýş çägi suwuň fonunda tapawutlanýar, ýagny olaryň himiki düzümi magdan jisimleriň täsir zolagyndan daşarda, sebitleýin gidrogeologik şertleriň täsiri astynda kämilleşýär. Bu hilli suwlara fon suwlary, olaryň himiki düzümine bolsa–fon himiki düzümi diýilýär.

Suwdaky seçilmeleriň ýaýraýş çägi magdan çeşmesiniň ýerasty suw akymy arasynda geçýän agram alyş-çalşy arkaly kämilleşýär. Onuň hili–ýerasty suw akymynyň ugruna – kanuny peselýänligindedir.

Onuň esasy häsiýeti C_o/C_ϕ – gatnaşygydyr. C_o – ýaýraýyş çägi, C_ϕ – düzüjileriň fon toplanyşy. Bu häsiýet uzynlyk birligine gatnaşygynda – ýaýraýyş çägiň içinde düzüji toplanyşynyň peseliş derejesine öwrülýär.

Magdan ýataklarynda ýerasty suwlaryň himiki düzüminiň kämillermegi kükürt turşulanmasy, turşamaklyk, şonuň ýaly-da kömür turşulygy we gidrolit özgermeler bilen kesgitlenilýär. Suwda metal toplamaklygyna elektrohimi emeklik we mikrobiologik özgermeler has güýçli ýardam berýärler [53,64,65].

Gidroteohimik ýaýraýyş çägi we seçilmeli akymlar dürli alamatlary: ýatyş şertleri, gelip çykyşy, şekili we möçber ölçegi, magdan jisimleri bilen baglylyk derejesi, düzümi we tersligi, himiki zolaklylygy, gidrodinamiki we gidroteohimiki düzgüni boýunça toparlanylýarlar. Ýatyş şertleri boýunça ýaýraýyş çägi ýerasty suwuň haýsy kysymy bilen baglanyşyna görä toparlanylýar.

Ýaýraýyş çäge toprak (ýer üsti), teýgum, gatlak ara we jaýryk – damar suwlary bilen baglylykda böleklenilýärler. Ýer üstüne degişli ýaraýyş çägi – çeşmelerde ýüze çykyp olara aýyk ýaýraýyş çägi diýilýär. Ýer üstüne degişli bolmadyk ýaýraýyş çäkler ýatyş çuňlugyna baglylykda tapawutlandyrylyp, 10-30 m çuňluga çenli çuň ýatmaýan, 30-100 m-e çenli çuň ýatýan we 100 m çuň – has çuň ýatýan ýaýraýyş çäkler diýilýär.

Şekli boýunça – aýтым görnüşli, gatlak görnüşli we çylşyrymly ýaýraýyş serhetli görnüşlere bölünýärler (8-nji tablisa).

8-nji tablisa

Ýerasty suwuň ýatyş şertleri boýunça ýaýraýyş kysymy

Kysym	Ýaýraýyş çägi (areal)		Akym	
	Uzaklyk, (km)	Galyňlyk, (m)	Uzaklyk, (km)	Galyňlyk, (m)
Aşa uly	1,0-den	100-den	5,0-den	10-dan
Uly	0,3-1,0	30-100	1,0-5,0	5-10
Orta	1,0-0,3	5-30	0,3-1,0	1-5
Kiçiräk	0,1-e çenli	5-e çenli	0,3-e çenli	1-e çenli

Gidroteohimiki gözleglerde barlag mekany ýerasty we ýerüsti suwlardyr. Olardan synag–nugalary almak bilen gözleg meýdançasynda suwdaky selçen düzüjileriniň ýaýraýyş çäginin meňzeş däl böleklerini ýüze çykarmak bolar.

Gözlegiň geçiriliş usuly. Hidroteohimiki usullaryny we nusga alynjak suwly nokatlaryň gürlük toruny (çeşme, guýy, gazmalar, derýajyklar, derýalar, köller) saýlap almaklyk meýdanyň geologiki–gidroteologik şertlerine, gidroteohimiki barlagyň maksadyna we wezipesine baglylykda geçirilýär. Aşakda, 1 km²-da suwdan nusga alynmaly nokatlaryň (barlagyň netijesine görä) hödürilenilýän sanawy getirilýär.

masştab	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 gazma toruna bagly kesgitlenilýär.

Masştaby 1:50 000 we iri masştabda 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 alynýar. Derňewleriň esasy göwrümi meýdan we stansionar tejribeler, görkeziji düzüjiler – suw nokadynda geçirilýär.

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

VIII BAP. ÝERASTY SUWLARYŇ GORLARYNYŇ WE GENÇLERINIŇ GÖRNÜŞLERI WE OLARA BAHA BERMEKLIĞIŇ USULLARY

8.1. Ýerasty suwlaryň gorlarynyň we gençleriniň görnüşleri

Ýerasty suwlaryň beýleki ähli gazma peýdaly baýlyklardan aýratynlygy olaryň Ýeriň jümmüşinde hereketdedigi we hemişe gaýtadan döreýänligidir. Bu aýratynlyk ýerasty suwlaryň mukdar–kategoriýa toparlanylyşynyň esasyňa goýulýar. Ýerasty suwlaryň toparlanylyşynda gorlar we gençler tapawutlandyrylýarlar.

Gorlar diýip, suwly gatlakda, gatlak toparynda, umuman basseýnde ýerleşen grawitasionsuwuň göwrümine düşünilýär. Göwrüm m^3 -da ýa-da km^3 -da aňladylýar. Suwly gatлага (gatlaklar toplumyna, basseýne) dürli iýmitleniş çeşmeleriň hasabyna akyp gelýän suwlaryň mukdaryna baýlyk diýip düşünilýär. Baýlyklaryň ölçeg birligi akymyň sapr edilişiniňki ýalydyr, ýagny sek/litr, gijegündiz/ m^3 -da, ýyl/ km^3 -da ölçenilýär [13,20,49].

Ýerasty suwlaryň gorlarynyň we baýlyklarynyň toparlanylyşy köpsanly gidrogeologik işlerde berlendir. Aşakda getirilen toparlanylyş N.Y.Plotnikowyň (1985) işinden uly bolmadyk goşmaça bilen alnandyr.

Tebigy gorlar – tebigy şertlerde suwly gatlakdaky (gatlak toparyndaky, basseýndäki) grawitasion suwuň mukdarydyr (göwrümidir). Dyňzow suwly gatlaklarda tebigy gorlardan başga-da, gatlakda onuň suwy çekdirilmezden gatlak basyşynyň (suw çykarylanda ýa-da suwuň guýydan özi çykanda) kemelmeginde, suwuň we dag jynsynyň çeýe giňelmeginiň (öýjükligiň kiçilmegi) hasabyna saklanylýan çeýe tebigy gorlar hem bolýar.

Tebigy gençler – bu tebigy şertlerde dürli iýmitleniş çeşmeleriň hasabyna (atmosfera ygallaryň siňmekligi, ýer üsti suwlardan syzylýp gelýän suwlar, aşaky we ýokarky suwly gatlaklardan, goňşy meýdanlardan syzylýan suwlar)

suwly gatlag (gatlaklar toparyna, basseýnä) akyp gelýän suwlaryň mukdarydyr. Tebigygençler suwly gatlagyň deňliginiň (balansynyň) ähli girdeji düzüjilerinden ybaratdyr. Olar tebigy şertlerde akymyň harjydyr.

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 gençler–tehnogen özgermeleriniň ýardam bermeginde (emeli derýalardan, suw howdanlaryndan, suwlandyryş meýdanlardan, ýörite syzylyş basseýnlerinden suwuň akyp gelmekligi) suwly gatlag gelýän suwlaryň harjy bilen häsiýetlendirilýändir.

Ulanylyşa çekilýän gençler–tebigy bolmadyk şertlerde, suwly gatlak gönüden-göni ulanylanda, ylanylyş prosesinde ýerüsti suw akymalaryndan, şonuň ýaly-da goňşy suwly gatlaklardan suwuň gelmeginiň ýüze çykmaklygynyň ýa-da onuň güýçlenýän ýerasty suwlaryň harjydyr.

Ulanylýan gorlar diýip, hasaplanan döwrüň ähli dowamynda suwy halk hojalygynda ulanmaklygyň talaplaryny ödeýän, suwuň hilini saklamagy başaryan, berlen düzgünde işleýän, tehniki ykdysady tarapdan maksadalaýyk suwalyjy desga arkaly alnyp bilinjek ýerasty suwlarynyň mukdaryna düşünilýär. Hasaplanylýan döwür – 25 ýyla deň diýip kabul edilýär.

Ýerasty suwlarynyň çaklanylýan genjine, olaryň barlygy umumy gidrogeologik gözýetirmeleriň, ylmy maglumatlaryň, geologik we gidrogeologik kartalaşdyrmanyň netijeleri geofiziki, gidrohimiki we suw deňligi barlaglaryň esasynda artezian basseýniň, gidrogeologik tutuşlygyň, sebitiň çäginde baha berilýär we olaryň ylanylyş mümkinçiligini kesgitleýär. Çaklanylýan genç (P–kategoriýa topary) ýerasty suwlaryň gözleg işlerini meýilleşdirmeklige we ýerasty suwlaryň täze ýataklaryny döretmeklige mümkinçilik berýär. Mundan başga-da, çaklanylýan genç ýerasty suwlary ulanmaklygyň toparlaýyn meýilnamasy düzülende we olaryň goragynda göz öňünde tutulýar [66,67,68,70].

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

$$Q_3 = \alpha_1 Q_e + \alpha_2 \frac{V_e}{t} + \alpha_3 Q_u + \alpha_4 \frac{V_u}{t} + Q_{np} \quad (21)$$

bu ýerde:

Q_3 – ulanylýan gorlar;

Q_t we Q_u – degişlilikde tebigy we emeli gençler,

V_e we V_u – degişlilikde tebigy we emeli gorlar;

Q_{np} – ulanylyşa çekilýän gençler;

t – ulanylyşyň wagty;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ – degişlilikde, ulanylýan koeffisiýent görkezijiler – tebigy genç, tebigy gor, emeli genç we emeli gorlar üçin ulanylýar.

Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlary öwreniliş derejesi boýunça barlanylan – A, B we C_1 –kategoriýalara we deslapky baha berlen, C_2 –kategoriýaly toparyna bölünýär.

A–gor kategoriýaly topary–ulanylýan guýularyň öndürijiligi we barlag guýularyň suw çykarmak tejribe synagynda alnan maglumatlar, ýönekeý gidrogeologik şertlerde bolsa – goşmaça taslama guýulary, synag bilen garyşan guýularyndan alnan maglumatlar arkaly hasaplanylýar.

B–gor kategoriýaly topary–ulanylýan we barlag guýularyň hem-de çeşmeleriň öndürijiligini hasaplap we goşmaça meýilleşdirýän gazmalaryň hasaplanan öndürijiligi boýunça ýönekeý gidrogeologiki şertli meýdan üçin bu öndürijiliklerini interpolýasiýa (öndürijilikleriň belli manysynyň aralyk manysy) ýagny aralaşdyrylan bahasy çykarylyp kesgitleýärler.

C_1 –gor kategoriýaly toparyna – synag edilen (nusga alnan) barlag gazmalaryň çäklendirilen mukdary boýunça, ýönekeý gidrogeologiki şertlerde – meýillenilýän gazmalaryň goňşy sebitleriň jikme-jik barlanan öndürijiligine meňzeşlik esasyda hasaplanan öndürijiligine ýa-da has ýokary gor kategoriýa toparlaryny esaslandyryýan maglumatlary ekstrapolýasiýa edip baha berilýär.

C_2 –gor kategoriýaly topary, ýeke-täk barlag guýularyň synag (nusga alyş) maglumatlarynyň esasynda suw alyjy desganyň hasaplanan öndürijiligini göz önünde tutýar, şonuň ýaly-da gidrogeologik meňzeşligi ýa-da has ýokary gorlary esaslandyryýan maglumatlaryň ekstrapolýasiýa–gaýybana aralaşdyrylyşyny ulanýarlar.

Halk hojalyk ähmiýeti nukdaýnazardan ýerasty suwlarynyň ulanylýan gorlary iki topara (balans hasabynda 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 gurşawy goramaklygyň talaplaryny ýerine ýetirip, ykdysady tarapdan maksadalaýyk ulanylýan gorlar girýärler.

Balansyň 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).

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

1-nji topara – ýönekeý gidrogeologik we gidrogeohimiki şertli, suwly gatlaklary asuda ýatan, galyňlygy, gurluşy we syzyjylyk häsiýeti durumly (kesim we giňişlik boýunça) ýataklar degişlidir.

2-nji topara suw saklaýjy dag jynslaryň galyňlygynyň, gurluşynyň we süzdürijilik häsiýetiniň durumsyzlygy ýa-da gidrohimiki ýagdaýynyň çylşyrymlylygy sebäpli çylşyrymly gidrogeologik şertli ýataklar degişlidir.

3-nji topara suwly gatlaklarynyň galyňlygynyň, gurluşynyň we süzdürijilik häsiýetleriniň ýokary derejede üýtgeýändigini, gidrohimiki ýagdaýynyň çylşyrymlylygy we beýleki şertler sebäpli örän çylşyrymly gidrogeologik we gidrogeohimik şertli ýataklar degişli edilip bilner.

Ulanylyş mümkinçiligi ýerüsti suwlaryň ýa-da çeşme akymy bilen üpjün edilýän ýataklarda gorlar hasaplanylýanda bölekleyin ätiýaçlyk ýerüsti çeşmeleriniň suwunyň orta ýyllyk, orta aýlyk ýa-da orta gije-gündizlik harçlanylyşynyň (derejesiniň) ýokarlanmaklygy suw üpjünçiligi suw berliş ygtybarlylyk kategoriýaly toparyna baglylykda 1-nji kategoriýa topary üçin 95%, 2-nji kategoriýa 90%, 3-nji kategoriýa 85% kabul edilmelidir (9-njy tablisa)

Iri suwalgýç desga üçin (gurmaga bolan goýum 0,5 mln.manat) ýerasty suwlaryň balansdaky tassyklanylýan gorlary dürli kategoriýa toparlaryna (%-de) şu aşakdaky gatnaşykda bolmaly.

9-njy tablisa

Ýerasty suwlaryň ulanylyş gorlaryň kategoriýalary

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

8.2. Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha bermekligiň usullary

Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha bermeklik, olary berlen öndüriljek bilen belli wagtyň ýa-da çäklendirilmedik uzak möhletli dowamynda ulanmak mümkinçiligine delil – subutnama almak ýoly bilen amala aşyrylýar. Netijede, gorlara baha bermeklik, esasan, berlen öndüriljekde işleýän guýydaky–suw alyjy desgadaky suwuň derejesiniň ahyrky peselişiniň hasaplanylýşyna syrygýandyr.

Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha bermeklik gidrodinamiki, gidrawliki, balans – deňligi, matematiki şekillendirme we gidrogeologik meňzeşlik usullary arkaly amala aşyrylýar.

Gidrodinamiki usul. Bu usul bilen gorlara baha bermeklik matematiki fizikadan we nazary gidrodinamikadan alnan deňleme formulalar boýunça hasaplamalardan ybarat. Deňlemeler we olardan alnan aňlatmalar fiziki we matematiki nukdaýnazardan ýeterlik derejede ygtybarlydyr. Hasaplamalar, belli gidrogeologik şertlere laýyk ol ýa-da beýleki hasaplama suduryňa (shemasyna) akymyň başlangyç we çäk şertlerini we barlanylýan süzüliş sebitinde suwly

gatlagyň gidrogeologiki ölçeg görkežijilerini göz önünde tutmak bilen geçirilýär.

Gidrodinamiki usul 1-nji we 2-nji çylşyrymly topar ýataklaryň gorlaryna baha bermek üçin maksadalaýykdyr. Gidrogeologik şertleri örän çylşyrymly ýataklar üçin beýleki usullary ulanmak talap edilýändir. Bu usul köp halatlarda, barlanylan gorlaryň üpjünçilik derejesine baha berlende goşmaça hasaplamalary talap etmeýär.

Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlarynyň hasaby şeýle ýerine ýetirilýär. Meýilleşilýän suwalgyç desgadaky her guýynyň öndürijiliginiň hasabyny we guýularyň umumy sanawy suwa isleg bildirýän hojalygyň haýyşnamasy esasynda kesgitlenilýär. Soňra, suwalgyç desganyň ýerleşen ýeriniň gidrogeologik şertinden ugur alnyp, guýularyň iň amatly ýerleşiş shemasyny saýlap alýarlar. Guýularyň saýlanyp alnan ýerleşiş shemasyna görä we hasaplanylş shemasy bilen esaslandyrylan hasaplanylş saýlanyp ýerasty suwlaryň derejesiniň hasap boýunça S_{hasap} kesgitlenilýär. Ol mümkin bolan $S_{goşm}$ – dan artyk bolmaly däl. Eger $S_{hasap} \leq S_{goşm}$ (mümkin bolan), onda berlen meýdanyň ulanylýan gory ýeterlik hasap edilýär.

Şu ýagdaý ýerine ýetirilmedik ýagdaýynda, alynýan suwuň jemi mukdary azaldylmaly ýa-da guýularyň ýerleşiş shemasynyň beýleki görnüşini saýlamaly. Mumkin bolan $S_{goşm}$ peselmeklikler bellibir ýagdaýda gidrogeologik şertleriň çylşyrymlylygyna tehniki–ykdyşady şertlere we ulanylyşyň tehniki talabyna baglylykda kesgitlenilýändir. Dyňzowsyz suwly gatlaklar üçin $S_{goşm}$ bu ululyk, adatça, onuň galyňlygynyň 50-70%-ne deň diýip alynýar (eger ulanylyşyň dowamynda suwly gatlagyň bir neme guraklamagy göz önünde tutulýan bolsa).

Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha berlende ol ýa-da beýleki çözgüt üçin esas bolup bilýän – sebitiň tebigy şertleri shemalaşdyrmak möhümdir.

Çylşyrymly gidrogeologiki şertler üçin bu usuly matematiki şekillendirme usuly bilen bilelikde ulanylyşa 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 alnan maglumatlar, suwalyjy guýularyň suwunyň derejesiniň peselmegine ýa-da onuň hasaplanan öndürijiligine hasaplamalar (emperik maglumatlar) arkaly baha berilýändir. Usul şu meseleler çözülenide ulanylýar:

-guýyda suwuň derejesiniň peselmeginiň öndürijilige baglylygyna anyklamakda;

- özaratäsirli guýularyň hasabynda dereje kesimini kesgitlenilende;

- toparlaýyn suw alyjy desga ulanylanda çökme üstüniň ösmegi.

Usulyň gowy tarapy guýularyň işini (guýy zolagyndaky garşylyk, süzdürijiligiň çyzykly kanunalaýyklygynyň bozulmagy, gatlagyň litologik menzeşsizligi, 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) ýataklarda, beýleki usullary ulanmak kyn we hereket edýän suw alyjy desgalarda ulanmak maksadalaýyk hasaplanylýar.

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

Balans–deňlik usuly. Ýerasty suwlaryň gorlaryna bu usul bilen baha bermeklik sebitiň ýa-da ýatagyň suw deňligini we ulanylýan gorlaryň öwezini dolmaklyk bilen üpjünçiligini kesgitlemeklige ýardam berýändir. Usuly, meýdany boýunça çäklendirilen suw saklaýjy jynslarynyň ýokary suw geçirijiligi bolan struktur – gurluşa utgaşan ýataklarda, şonuň ýaly-da ýerasty suwlaryň baýlygyna sebitleýin baha berlende ulanmalydyr. Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlary balans – deňlik usuly bilen baha berilýär, haçanda olaryň ulanylyş suwlary toplanan çeşmeler arkaly amala aşyrylanda.

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

Matematiki modelirleme usuly. Bu usul, hasaplama shema kysymyna gabat gelmeýän örän çylşyrymly gidrogeologiki şertlerde ulanylýan gorlara baha bermek üçin ulanylýar. L.Lukneriň we W.M.Şestakowyň (1976) gorkezmegine görä häzirki zaman enjamlarynda şekillendirmeklik çylşyrymly gidrogeologiki şertlere düşünmekligiň möhüm ylmy usullarynyň biri hökmünde kabul edilmelidir.

Ýerasty suwlaryň gözleginde we barlagynda modelirlemekligi iki esasy ugur boýunça: 1) ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha bermek; 2) ýatagy maksada laýyk amatly barlamak tärini esaslandyrmak ýa-da gözlegi barlagy modelirlemek, ulanýarlar. Ikinji ugruň meselelerine–matematik modelirlemekligiň kömegi bilen çözülýän meselelerine–ýatagyň gidrogeologiki ýagdaýyny takykklamak, hasaplanylýan gidrogeologik ölçeg görkezijileri kegitlemek degişlidir.

Matematiki modelirleme usulyny beýleki usullar bilen bilelikde ulanmak ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna takyk we ygtybarly baha bermeklige mümkinçilik berýändir. Mysal. Ýerasty suwlaryň süzdürijiligini modelirlemek meseleleri, ulanylýan abzallar, EGDA-de mesele çözmek we ş.m.

Gidrogeologik meňzeşlik usuly. Bu usulyň esasy manysy bar bolan ulanylýan suw alyjy desgalaryň düzgün maglumatlaryny gidrogeologiki şertleri meňzeş bolan barlanylýan sebitiň gorlaryna baha bermek üçin ulanmakdan ybaratdyr. Gorlara baha bermekligiň bu usuly, takmynan, çak bilen baha bermek bolup, ondan haçan-da ýerasty suw ýatagyň barlagyny çaltlaşdyrmak üçin aýratynda gidrogeologik şertleri çylşyrymly bolandygynda peýdalanylýar.

Gidrogeologik meňzeşlik usulyny ulanmaklygyň mümkinçiligi haçanda hereket edýän suw alynýan we barlanylýan sebitiň aralygynda şu şertleriň: üns

berilýän suwly gatlaryň ýatýş şerti we litologik düzümi, dik we kese kesimde serhet şertleri, ýerasty suwlaryň iýmitleniş şertleri we çeşmeleri, suwly gatlagyň düşeginde we üçegindeki dag jynslaryň düzümi we ş.m. gabat gelen – meňzeş bolan ýagdaýynda ýüze çykyar [59,63].

IX BAP. SUW ÜPJÜNÇILIGINIŇ MAKSADY BILEN GEÇ IRILÝÄN GIDROGEOLOGIK BARLAGLAR

Halk hojalygynda ýerasty suwlar dürli maksatlar üçin ulanylýar, emma süýji we çala şorumtyk ýerasty suwlaryň esasy mukdary suw üpjünçiligine sarp edilýär. Süýji we çala şorumtyk ýerasty suwuň umumy sarp edilişi ýylda 40 km³. Şäherleriň we şäherçeleriň 62%-ne golaýy ýerasty suw çeşmeleriniň suwlary bilen üpjün edilýär.

Suwalgyç desgalar taslanylanda we gurlanda suwy ulanýan guramalar we taslama-barlag edaralar “Ýurtda ýerasty suwlary peýdalanmaklygyň we goramaklygyň düzgünlerinden” ugur almaly. Merkezleşdirilen suw üpjünçiligi çeşmesi saýlap alnanda 17.1.3.03-77 standartynyň talaplaryna laýyklykda geçirilmeli. Agyz we hojalyk maksatlary üçin derkar suwuň hili Türkmenistanyň TDS-2874-82 Döwlet standartynyň talabyna laýyk bolmalydyr.

Ýerasty suw ýataklarynyň barlagynyň maksady-olaryň ulanylýan gorlaryna baha bermekden we ýatagy senagatda ulanmaklyga taýýarlamakdan ybaratdyr. Ulanylýan gorlara baha bermeklik suw alyjy desganyň saýlanylyp alnan amatly ýöntem çyzgysyna laýyklykda amala aşyrylmaly.

9.1. Ýerasty suw ýataklarynyň kysymlary we laryň häsiýetleri

Gidrogeologiki gözleg işleriniň esasy ugurlaryny saýlap almak, barlag usulyny we ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha bermeklik suwly gatlaklaryň ýatýş häsiýeti, gurluşy, onuň galyňlygynyň we suw syzyjylyk häsiýetiniň üýtgeýjiligi ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryň kemala geliş çeşmesiniň we bagly bolan ýerasty suw ýataklarynyň dürli kysymynyň gidrogeologik şertiniň çylşyrymlylygyna baglydyr.

Ýerasty suw ýataklarynyň senagat kysymy geologik - struktur gurluşyny, gidrogeologiki, geomorfologiki, gidrologiki, klimatik we ýerasty suwlary ulanmaklygyň tehniki şertlerini kesgitleýän şertleri göz önünde tutmak bilen toparlara bölýärler.

Aşakda getirilen 10-njy tablisada ýerasty suw ýataklaryň (N.I.Plotnikow boýunça) synplanyşy beýän edilýär.

Ýerasty süýji suw ýataklarynyň synplanyşy

Ýataklaryň kysymlary	Ýataklaryň kysymçalary
1. Derýalaryň jülgeleri	Derýalaryň giň jülgeleri. Derýalaryň (3km-e çenli) dar jülgeleri. Gömülip galan derýa hanalary
2. Karbonatly dag jynslarynyň jaýryk-gowak suwlary	Yapyk basseýniň çäklenen meýdanlary. Açyk basseýniň karbonat jynslarynyň giň ýaýran meýdanlary
3. Süýji suwlar aýtymlarynyň ýaýran meýdanlary	Çöl zolagynyň çäge бүтewiliginiň aýtymlary. Emeli derýa kenarlarynyň aýtymlary
4. Platforma kysymly iri artezian basseýnleriň meýdany	Bölünmeýärler
5. Daglyk ýygirtlanma sebitiň artezian basseýnleriniň meýdany	Ý apyk çäklenen basseýnlerde töwerekdäki suwly struktur gurluşlar bilen baglanşykly bolmadyk. Açyk basseýnlerde basseýnler goňşy - ýantaşýan suwly struktur gurluşlar bilen arabaglanyşykly basseýnler
6. Dag eteginiň güberçek - ýapylarynyň meýdany	Ýapy çykymlaryň gutarýan ýeriniň meýdany. Içki jülgede ýapylaryň meýdany
7. Tektonik bozulmalaryň jaýryk - damar suwlary	Çylşyrymly guralan iri tektonik borulma zolaklarynyň gyrasy. Tektonik bozulmalaryň içki ýygirtlanma zolagy

Türkmenistanyň Ministrler Kabinetiniň ýanyndaky gazylyp alynýan peýdaly baýlyklaryň gorlary boýunça döwlet toparynyň görkezmelerinde ýerasty suw ýataklary 5 kysyma: 1) häzirki zaman we gömülip galan derýa jülgeleriniň çäginde; 2) artezian basseýnlerinde; 3) dag etegi şleýfleriniň we dagara çöketlikleriniň ýapgytlary; 4) tektonik bozulma zolagynda we struktur - gurluşlarda we jaýrykly gowaklanma dag jynslaryň бүтewiliginde; 5) çölüň we ýarym çölüň çäge бүтewiliginde.

Derýa jülgeleriniň ýerasty suw ýataklary. Bular has giň ýaýrandyr, hem-de aglaba çägesow-çagylyly allýuwal çökündileriň teýgum suwlaryndan ybaratdyr. Bulary 1-nji kysymçasynyň (giň derýa jülgelerinde) esasy häsiýetleri - gidrogeologik alamatlary şulardan:

- suwly örän galyň (400 m-e çenli) çägesow-çagylyly çökündileriň barlygyndan;

- teýgum suwlarynyň tebigy akymynyň giň ýaýramaklygyndan (15 km-e çenli);
- çagyllaryň suwlulygynyň çuňluk boýunça kem - kemden azalmagyndan;
- ýer üstünden deňşdirerlik derejede ýakyn ýatmaklyklaryndan (3 m-e çenli derýanyň ýaş basgançaklarynda we 20 m-e çenli - onuň gadymy basgançaklarynda);
- teýgum suwlarynyň iri tebigy baýlygynyň we gorunyň çagyl бүтewüliginde kämilleşmekliginden;
- teýgum suwlaryň ýerüsti derýa suwlary bilen has işeňňir gidrawlik baglylygyndan ybaratdyr.

Bu kysymça ýataklaryň ýerasty suwlary ýerüsti derýa suwlaryň siňmekliginiň gadymy jynslaryna, jaýryk we gatlak suwlaryň gizlin tebigy sarp edilişiniň, atmosfera ygallaryň süzülip siňmekliginiň hasabyna kämilleşýärler we üşti doldurylýar.

Bu hili şertlerde ýatagyň aýry-aýry bölekleriniň barlagy hananyň häzirki zaman kenar ugrunda süzüliş kysymly suw alyjy desgany, jülgäni keseligine kesip ýerleşen guýuly suw alyjyny we meýdan boýunça ýaýran guýuly suw alyjyny esaslandyrmak üçin geçirilip bilner. Suwalgyç desganyň kysymyny saýlap almak barlag usulyny kesgitleýär.

Dar derýa jülgeleriň ýerasty suw ýataklary uly senagat ähmiýete diňe olaryň hemişelik ýerüsti akymy bolan ýagdaýyndada eýe bolup bilerler. Suw saklaýjy dag jynslar bolan allýuwial çägesow-çagyllar ýa-da çägesow ownuk çagyllar suw geçirmeýän jynslaryň üstünde ýatyp ýa-da ýokary suw süzdürijiliginde eýe bolan suwly jynslar bilen düşelen bolup bilerler. Soňraky ýagdaýda barlag döwründe iki suw gatlagy öwrenmek zerurlygyýüze çykýar.

Bu suw ýataklar üçin dar tebigy akym (1-2km) suwly gatlagyň uly bolmadyk galyňlygy (40-60m), ýokary we deňşdirerlik derejedäki meňzeş suw süzüjilik häsiýeti, ýerüsti derýa suwlary bilen işeňňir gidrawlik baglanyşyklylyk häsiýetli. Bu ýagdaýda derýa jülgesiniň ugrunda ýerleşdirilen guýulary bolan süzüliş kysymly suw alyjy desga gurmak maksadalaýykdyr.

Hapa-haşal basyp galan derýa hanalarynyň çägendäki ýerasty suw ýataklaryň arasynda iki sany häsiýetli ýagdaýy tapawutlandyrmak bolar: 1) gadymy hanalar häzirki zaman derýa jülgelerine gabat gelýärler we häzirki zaman allýudan ýokary, ýerüsti suw akymy bilen baglanyşykly ýeke-täk gidrawlik sistema emele getirýärler; 2) gadymy hanalar häzirki zaman jülgeler bilen baglanyşyksyz, gadymy derýa ýokarysyny suw geçirmeýän gatlak ykjam örtendir, gadymy derýa çökündiler suw geçirijiligi özüniňkiden pes düýp jynslaryň ýa-da suw geçirijiligi boýunça tapawutlanmaýan düýp jynslaryň üstünde ýatyp hem bilýärler.

Gadymy allýuwial gatlagyň suwunyň üstüniň dolmaklygy atmosfëra ygallaryň “yşlar” arkaly siňmekliginiň hasabyna geçýär.

Gadymy toprak basyp galan hanalara meňzeş ýerasty suw ýataklaryň çäginde suwly gatlagyň serhet şertine baglylykda (zolak - gatlak, tegelek ýatan

gatlak ýa-da çäklendirilmedik gatlak) çyzyklaýyn we meýdanlaýyn suw alyjylar gurup bilner.

Karbonatly dag jynslarynyň jaýryk-gowaklanma suw ýataklary. Karbonatly jyns birleşmesiniň üç esasy: platforma, gyra çöketligi we geosinklinal görnüşleri tapawutlandyrylýar.

Platforma birleşmesi tekiz ýatyşlylygy bilen häsiýetlendirilýär. Gowaklanmaklyga meýilli jynslaryň üsti galyň bolmadyk pytraňňy ýumşak jynslar bilen örtülen, ýygy-ýygýdan ýerüstüne hem çykyp giň meýdany eýeleýärler. Bu hili gowaklanma sebitlerde dag jynslarynyň iň ýokary derejede jaýryklanmasy we gowaklanmasy derýa jülgeleriniň çägene utgaşandyr.

Gyra çöketlik birleşmesi gatlaklanan owrantgy jynslaryň galyň gatlaklarynyň we gatlaklanmadyk rift gelip çykyşly hekdaşlaryň emele gelendigi bilen tapawutlanýarlar. **Dag jynslarynyň** litologik düzüminiň dürlüligi we tektoniki jaýryklanmasynyň deňölçegsizligi olaryň süzdürijilik häsiýetiniň üýtgeýjiligi şertlendirýändir.

Geosinklinal sebitiniň karbonatly gatlaklary uly galyňlyklara (bir näçe mün mertlere çenli), güýçli jaýryklanmalara eýedirler hem-de çyzyklanyp uzalan giň bolmadyk (5 km-den artyk bolmadyk) we uzynlygy ýüzlerçe km-re uzalan zolaklara utgaşandyr. Iň ýokary jaýryklanmalar we gowaklanmalar tektoniki bozulma çyzyklaryna we zolaklaryna utgaşandyr.

Platforma şertlerde jaýryklanmalaryň ýaýraýyş çuňlugy dag jynslaryň weýranlaşma hadysasy bilen şertlenendir we onlarça mertlerde ölçenilýändir. 50- 60m çuňluklarda, ýerli eroziýa bazisinden-esasanda aşakda jaýryklylyk mukdary kemelýär we süzdürijilik häsiýeti hem ýaramazlaşýar.

Daglyk ýygýrtlanma sebitlerde örän kuwwatly jaýryk - gowaklanma suw akymlyry 450-560m çuňluga çenli ýaýraýandyr. Bu suwlaryň iýmitlenmekliginiň we üsti dolmaklygynyň esasy çeşmesi - atmosféra ygallary, ýerüsti akymlar we beýleki suwly gatlaklardan suwuň akyp gelmegidir.

Ýerasty süýji suw aýtymlaryň ýaýran meýdanlaryndaky ýataklar. Bu kysymly ýataklaryň arasynda çöllükleriň cage bütewülikleriniň aýtymlarynyň we emeli derýa kenarlarynyň aýтым suw ýataklary tapawutlandyrylýarlar. Iň iri ýataklar Orta Aziýanyň we Günorta Gazagystanyň cage çöllüklerinde açylandyr. Yerasty süýji suw aýtymlar ýataklarynyň gidrogeologik şertleri örän çylşyrymlydyr. Aýtymlaryň möçberi dürli - dürlidir. Kiçi aýtymlaryň meýdany 1km²-dan artyk däl, süýji suw zolagynyň galyňlygy 3-6 metr. Iri aýtymlaryň meýdany kähalatlarda 100 km²-dan aýandyr we süýji suwunyň galyňlygy 50-60m. Ownuk aýtymlaryň süýji suwlary oba hojalygyň hajatlary üçin ulanylýar. Mysal: takyr asty aýtymlar.

Hana asty we emeli derýa ýakalarynyň aýtymlary giňden ýaýrandyr. Olar tebigy we emeli derýalaryň boýlarynda süýji ýerüsti suwlaryň düýp we kenar syzylyşlaryň hasabyna akyp gelip, şor teýgum suwlaryna goşulyp kämilleşýärler. Süýji suw zolagyň ini 0,5-2,0 km, süýji suwuň galyňlygy iri aýtymlarda 30-40m, orta aýtymlarda bolsa 15-25m ýetýär.

Platforma kysymly artesian basseýnleriň meýdanyndaky ýerasty suw ýataklary. Hidrogeologiki babatda artesian basseýnler basyş - suwly gatlaklaryň derejeleýin ýerleşen çylşyrymly sistemasy bolup, onda süýji suwlar ýokarky struktur derejesinde 200-600m çuňluga çenli bolan suw alyş - çalşyň prosesiniň has işeňňir zolagynda ýaýrandyr. Suwly gatlaklar giň meýdana ýaýrandyrlar.

Platforma kysymly artesian basseýnleriň esasy aýratynlygy-ýerasty dyňzawly suwlaryň maýyşgak gorlarynyň ep-esli mukdarynyň kemala gelmeginden ybaratdyr. Artesian basseýnleriň geologiki dik kesiminde gidrodinamiki zolaklylyk görünýär. Meteorologiki we gidrologiki şertleriň dyňzowly suwlaryň düzgünini täsiri çuňluk boýunça kemelýär.

Daglyk ýygýrtlanma sebitleriň artesian basseýnleriniň meýdanyndaky ýerasty suw ýataklary. Daglyk - ýygýrtlanma kysymly artesian basseýniň ýaýran meýdany platforma kysymly artesian basseýniňkiden ep - esli kiçidir. Bu kysymly ýataklaryň ulanylyan gorlarynyň kämilleňiş şertleri boýunça onuň iki kysymçasyny tapawutlandyrylýar. Birinji kysymça ojagy gadymy derýa hanalarynda örän kiçi çöketlige meňzeş suwly goňşy gurluşlardan suw geçirmeýän toýunlar bilen gurşalan ýygýrtlanmalaryň çäginde ýaýrandyr. Bu ojaklaryň ulanylyş mümkinçilikleri çäklidir we olar uly bolmadyk ilatly nokatlary mekanlary suw bilen üpjün etmek üçin ulanylyp bilner.

Daglyk - ýygýrtlanma sebitlerde - dag ulgamlarynyň içki ownuk çöketlik ýygýrtlanmalaryna utgaşan artesian basseýniň ikinji ýatak kysymçasyny has giň ýaýrandyr. Suw saklaýjy jynslar bolup, çägeler, çägedaşlar, çagyldaşlar, hekdaşlar hyzmat edýärler. Ýatak çylşyrymly şertler bilen häsiýetlendirilýär. Ýer üstündende örtük jynslarda - häzirki zaman allýuwial çöküngilerde teýgum suwlary, çuňlukda kesim boýunça çöketlik ýygýrtlanma bir ýa-da iki dyňzawly suw gatlagy kemala gelip biler. Bu hili ýataklaryň dürli böleklerinde ýokary öndürijilikli suwalgyç desgalar gurlup bilner. Daglyk ýygýrtlanma sebitleriň artesian basseýniniň ýene bir aýry görnüşi üsti topurlar we toýunlar bilen örtülen ýumşak çägesow - çagyl jynslaryň galyň gatlaklaryndan ybarat dagara çöketliginde kämilleşen ýataklardyr. Bu şertlerde çägesow - çagyllaryň galyňlyklarynda bir örän kuwwatly dyňzow suwly gatlak emele gelýär.

Ähli tarapy dag bilen gurşalan dagara çöketligiň çuňlaşmasy birnäçe ýüz metrlerden-de çuňlanýandyr. Bu bolsa, daglardan syrygýan ýerüsti suwlar, atmosféra ygallaryň we töwerekdäki daglaryň jaýryklanan jynslardan gizlin syrygýan suwlar ýerasty suwlaryň iýmitlenmegine amatly täsir edip dagara çöketliginiň ýerasty suwunyň mukdarynyň artmaklygyna getirýär.

Dag etegi ýapgytlygyň (güberçek ýapylar) meýdanyndaky ýerasty suw ýataklary. Bu kysymly ýataklar dag etegi zolagynda ýumşak pytraňny çägesow - çagylly güberçek ýapylaryň prolyuwial jynslarda kämilleňýärler. Güberçek ýapylaryň ýokary böleginde dag sistemalarynyň çet gyralarynda iýmitleniş oblasty we teýgum suwlarynyň derejesiniň çuň (80-120 m-e çenli) ýatýan zilagy ýerleşýär. Litologik babatda bu zolak suwy gowy geçiriji

çagyllardan ybaratdyr. Ikinji zolak güberçek ýapylaryň merkezi böleginde ýerleşip, ýerasty suwlaryň ýeke-täk akymyny birnäçe dereje beýiklikde ýatan suwy gowy geçirýän çagylyklara bölmeklik bilen häsiýetlendirilýär. Bu çagylyklaryň suwlary ýapgytlylygyň peselişi boýunça artykmaç suw hemişelik dyňzowa eýe bolýarlar. Prolýuwial çökündileriň umumy galyňlygy 500 m-e çenli ýetip bilýär (Pöwrize suw ýatagy). Bu zolak, dyňzowly düzgün we ýerasty suwlarynyň iri çeşmeler görnüşinde gije-gündizde 2-den 15 m³ harjy tebigy sarp edilişi bilen häsiýetlendirilýär.

Güberçek ýapylaryň ýerasty suwlary güberçekleriň meýdanyndaky derýa suwlarynyň, olaryň üstünde düşýän atmosféra ygallaryň we emeli suwaryş derýalaryň suwlarynyň syzylmaklygynyň hasabyna hemişe hereketdäki iýmitleniş çeşmesine eýedir.

Güberçek ýapylaryň ýerasty suw ýataklarynyň ulanmak üçin uly derejesi bardyr. Guýularda suwuň derejesiniň uly peselişini guramak we özaratäsirli suw alyjy desgalar sistemasy, şol sanda dereje kysymly suwalgyçlar arkaly jemi harjy gije-gündizde 300 müň m³-dan artyk suw almak bolýar.

Tektonik bozulmalar zolagynyň jaýryk-damar suw ýataklary. Bu ýataklaryň çägende ýerasty suwlar dag jynslaryň böleklenen, jaýryklanan zolagyna utgaşan çyzyklaýyn uzalan insiz akymlar görnüşinde ýatyp, iri tektoniki bozulmalar zolagynda kemala gelýärler. Bu ýataklar çäkli tebigy baýlygy we gorlary bilen häsiýetlendirilýär we esasan, daglyk-ýygyrtlanma sebitler üçin mahsusdyr.

Iň amatly suw geçiriji gurşow bolup tektoniki bozulma zolagynyň gapdallarynda emele gelýän özleriniň ýokary sygymlylygy bilen häsiýetli iri gatlakly çägedaşlary, karbonatly we çogma dag jynslary hyzmat edýärler. Bu şertlerde, böleklenme zolagyň galyňlygy 300 m-e ýetýändir. Amatly şertlerde jaýryk-damar suwlar ýokary galýan çeşmeler görnüşinde ýer üstüne çykýarlar. Adatça, çeşmeler ginişlik boýunça tektoniki bozulmalaryň çyzyklaýyn zynjyry görnüşde mälim bolýarlar we olar senagat kysymly ýataklary ýüze çykarmak üçin gözleg alamaty hökmünde ulanylýar.

Bu suw ýataklaryň esasy gidrogeologik aýratynlygy süzülme akymyň emele gelmekliginiň, olaryň gyra çäginin şonuň yaly-da dag jynslaryň syzyjylyk häsiýetiniň giňişlik we tektonik bozulmalaryň ugry boýunça birden üýtgemeginiň çylşyrymlylygyndadyr. Muňa baglylykda jaýryk-damar suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha berlende barlag döwründe uzak möhletli tejribe - ulanylyş suw çykarmaklygyň maglumatlaryna esaslanýan gidrawlik usuly ulanylmaly.

9.2. Ý ERASTY SUW ÝATAKLARYNYŇ GÖZLEG WE BARLAG USULY

Suw üpjünçiligi maksady bilen geçirilýän gidrogeologiki barlaglar bellibir yzygiderlikli döwürler: gözlegler (umumy we jikme-jik), deslapky barlag, jikme-jik barlag we ulanylyş barlaglar boýunça amala aşyrylýar.

Umumy gözlegler. Bu döwürde öňki geçirilen barlaglaryň, ýagny iş geçiriljek mekanyň geologik gurluşyny, gidrogeologik şertlerini, ýerüsti akymalaryň düzgünini häsiýetlendirýän ähli maglumatlar hökman ýygnylmaly we sistemalaşdyrylmaly. Bu maglumatlaryň netijesinde iş geçiriljek mekanyň umumy gidrogeologik şertleri we ýerasty suwlaryň tebigy we ulanylýan gorlarynyň kemala gelmeginiň umumy şertleri, geljegi uly bolan meýdanlary we öndürijilikli suwly gatlaklary ýüze çykarmaklyk, olaryň ulanylýan gorlaryna başky mukdar bahasyny bermek we geljekde geçirilmeli işleri esaslandyrylmak göz önünde tutulýar.

Gowy öwrenilen, ýerasty suwlaryň ulanylyşynda tejribe toplanan belli sebitlerde ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna sebitleýin baha bermeklik ygtybarlylyk derejesi boýunça, köplenç, C_2 (kähalatda C_2 we C_i) kategoriýa toparynyň talabynalaýyk bolmalydyr. Bu hili baha bermekligiň netijesi boýunça deslapky barlag esaslandyrylmalydyr, ýagny jikme-jik gözleg möwritçe geçirilmän hem biliner. Iri, gowy öwrenilen sebitiň çäginde geljegi amatly meýdançalar üçin çaklamabaha bermeklik matematik modelirleme usuly ulanylýar.

Jikme-jik gözlegler. Senagat kysymly ýerasty suw ýataklarynda geljegi amatly meýdançalary ýüze çykarmak, ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna C_i we C_2 kategoriýa - topary boýunça baha bermek we deslapky barlagy geçirmek üçin meýdançalary saýlamak maksady bilen jikme - jik gözlegini geçirmek hökmandyr. Bu döwürde meýdan gidrogeologik işleriň belli toplumy geçirilýändir. İşleriň esasy görnüşleri masştaby 1:50 000 we iri bolan geologik-gidrogeologik sýomka (kartalaşdyrma), meýdanlaýyn geofiziki işler, gözleg guýulary burawlamak, süzülme-tejribe işler, guýularda geofiziki barlaglar, gidrometriki (ýerüsti suw ölçegleri), topo- geodeziýa we tejribe işlerden ybaratdyr.

Iri suw üpjünçiligi üçin geçirilýän gidrogeologik barlaglarda jikme-jik döwürde öwrenilýärden meýdan ýüzlerçe we müňlerçe km^2 -da ölçenilýär. Uly bolmadyk artezian basseýnleriň gidrogeologiki şertleri, onuň ähli meýdany boýunça häsiýetlendirilmelidir. Güberçek ýapylaryň meýdanynda dyňzawly suw ýa-da derýa jülgelerinde ýerasty suw kartalaşdyrma işler toparyna geomorfologiki sýomkany goşmak hökmandyr. Kartalaşdyrma işler ýöriteleşdirilen häsiýetdedir we geologik äa-da gidrogeologiki struktur - gurluşlaryň we olary gureap alýan meýdanlaryň çäginde geçirilmelidir.

Jikme-jik gözleg döwürde buraw işleri geçirilmezden önürti ýerasty suw ýataklarynyň äaëran, mümkin bolan amatly meýdanlaryny çäklendirmek üçin

meýdanlaýyn geofiziki ieler geçirilmelidir. Geofiziki işleriň netijesinde gözleg guýularyň ýerleşdiriliş meýillemesi derňelmelidir (düzediş girizilmelidir).

Jikme-jik gözlegleriň dowamynda gözleg guýulary adatça profiller boýunça ýerleşdirilýär we soňra olar arkaly geljegi ýokary bolan meýdançalaryň ýaýraýşyny, saýlanyp alnan suw önümlü gatlagyň galyňlygynyň we suw saklaýan dag jynslaryň suw süzdürijligi üýtgemekligini häsiýetlendirmek üçin amatly ýerleşdirilmelidir. Her bir guýynyň önümlü suw gatlagyndan synag suw çykarmaklyk tejribesi geçirilýär we suwuň hilini häsiýetlendirmek üçin suwdan nusgalar alynýandyr. Ähli guýularda geofiziki karotaž işleriň topary geçirilýär.

Eger öwrenilýän meýdanyň çäginde suwy ulanylýan guýy, zeykeşler ýa-da hereketdäki suwalgyç desga bar bolsa, onda olaryň işleýşi derňmeli. Suwalyjy desga geçirilmeli işler arhiw, gazna maglumatlary ýygnamakdan suw alyjy desganyň meýdanynda ýerleşen ulanylýan guýulary barlamak we onuň täsir meýdanynda düzgün gözegçiligini we tejribe işleri geçirmekden ybaratdyr.

Ýygnalan maglumatlaryň we guýularyň barlagynyň netijesinde ulanylýan we ulanylman saklanýan guýularty sanawy olaryň işleýiş düzgüni, düzgüt konstruktiv gurluşy nasos üpjünçiligi, öndürilijligi, üýtgelýän derejäniň ýagdaýy, ýerasty suwlaryň himiki we bakterial düzümi kesgitlenilýär.

Barlag meýdanyny saýlap almaklykda gözleg alamatlarynyň ähli kysymlary üçin esasy gözleg alamaty - gidrologik alamatdyr, ýagny hemişe hereketde bolan ýerüsti akym suwalgyç desganyň aýry böleginde syzlylyk kysymly suwuny has guýçli alnyp bilinjek suwalgyçlaryň dýremek mümkinçiligini, olaryň iýmitlenişini hemişe üpjün edýän kenar we düýp süzdürililik ýerüsti akymlara mahsusdyr.

Örän gymmatly gözleg alamat - çeşmelerdir. Eger olaryň çykymy ýokary bolsa (s-da 10-50 litr) kähalatlarda mundan-da uly (s-da 500-3000 litr) bolsa, onda ol ýerasty suwuň senagat kysymly ojagy bilen baglylygy görkezýär.

Gözleg alamatyna çeşmeleriň ýüze çykmasynyň geologiki - geomorfoligiki şerti hem degişlidir. Güberçek ýapylarda çeşmeleriň ýüze çykmaklygy meýdan häsiýetlidir, olar ýerasty suwlaryň ýerüstüne ýakyn ýatýan güberçek ýapylaryň tamamlanýan ýerlerine hem meňzeýärler. Jaýryk - gowak suw basseýnlerinde çeşmeler derýa jülgelerine, häzirki zaman hanalara meňzeýärler.

Jaýryk - damar suw ýataklary üçin çeşmeleriň zynjyr görnüşinde - tektonik bozulmalaryň gapdaly bilen uzalyp ýüze çykmalary häsiýetlidir. Senagat ýataklary bilen baglanyşykly çeşmeleriň düzgüni has hemişelikdir.

Gözleg işlerinde tebigy meňzeşlik alamatyny hem ulanmalydyr. Gidrogeolog, gözleg işlerine başlamazdan ozal meňzeş tebigy şertlerde ýerleşen ulanylýan ýataklaryň barlag tejribesi barada maglumatlar ýygnalmylydyr.

Deslapky barlaglar. Deslapky barlaglaryň esasy wezipeleri şu aşakdakylardan ybaratdyr:

- jikme-jik gözlegleriň netijesinde barlaga teklipe edilen geljegi ýokary bolan meýdanlaryň geologiki gurluşynyň we gidrogeologik şertleriniň esasy aýratynlyklaryny öwrenmek;

- meýdanda ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlarynyň kämileniş çeşmeleriniň hil we mukdar häsiýetini;

- barlanylýan meýdanyň gidrogeologik ölçeg görkezijilerini anyklamak, hasaplaýyş shemasyny we ulanylýan gollara baha bermekligiň usulyny saýlap almaklygy esaslandyrmak;

- geljekki suw alyjy desganyň maksadalaýyk amatly shemasyny esaslandyrmak;

- meýdanyň çäginde umumy ulanylýan gollary ýüze çykarmak.

Deslapky barlag döwründe şu aşakdaky gidrogeologik işler görnüşini ýerine ýetirmeklik hödürlenilýär:

1. Meýdan çäginde ýüzleý barlaglary, onuň serhet - çäklerini anyklamak, geomorfologik, geologik we gidrogeologik aýratynlyklaryny, şonuň dürli iş görnüşlerini geçirilişiniň tehniki ykdysady şertlerini ýüze çykarmak maksady bilen geçirilýär.

2. Ýerüsti jikme-jik geofiziki barlaglar geologiki - gidrogeologiki şertlerini öwrenmek we buraw guýylarynyň ýerleşdiriliş meýillemesini anyklamak maksady bilen geçirilýändir.

3. Buraw işleri - barlag we gözegçilik guýulary burawlamakdan ybaratdyr. Barlag we gözegçilik guýularyň sany, olaryň çuňlugy we ýerleşdirilişi meýdanyň gidrogeologik belli şertine baglydyr.

Barlag guýulary adatça, hatarlar boýunça gözleg döwründe geçilen profilleri ýygjamlaşdyрма ýoly bilen burawlanylýar. Guýulary, geljegi ýokary bolan meýdanyň guralaryny we merkezi bölegini häsiýetlendirmeklige amatly bolar ýaly ýerleşdirmelidir.

Guýularyň çuňlugyny suwly gatlagyň üçeginiň ýatýş çuňlugyndan we onuň galyňlygyndan ugur alyp saýlap alynýar. Suwly gatlagyň galyňlygy uly bolanda (80m we ondan artyk) barlaglaryň başlangyç döwründe zolaklaýyn suw çykarma synagynyň sarp edilişi ölçeyän enjamlaryň kömegi bilen süzdürjilik häsiýeti boýunça has geljegi amatly aralyklary takykklamak zerurdyr. Bu işleriň netijesinde guýularyň has amatly çuňlugyny saýlap almak zerurdyr.

4. Süzülme tejribe synag işleri önümlü - suwly gatlagyň esasy gidrogeologik ölçeg görkezijilerini kesgitlemek, kesimde we giňişlikde suwly gatlagyň serhet-çäk şertlerini öwrenmek, ýerasty suwuň hilini anyklamak boýunça geçirilýär. Deslapky barlaglar döwründe buraw geçirilende ýeke-täk zolaklaýyn suw çykarma tejribe synagy, buraw tamamlanandan soňra ýeke-täk we toparlaýyn suw çykarma tejribe synagy geçirilýär.

5. Ýerasty suwlaryň synagy olaryň hilini we meýdançanyň sanitar arassaçylyk ýagdaýyny öwrenmek maksady bilen geçirilýär. Suwuň nusgasy adatça, önümlü we oňa ýakyn suwly gatlaklardan we ýerüsti suwlarda alynýar.

Suw nusgasy barlanylýan we buraw, tejribe işler geçirilende düzgüne gözegçilik guýularyndan hem alnyp bilner. Nusgalaryň mukdary, olaryň alnyşynyň belli meýdanyň gidrogeohimiki şertlerine baglydyr. Başdaky barlag döwründe meýdanyň sanitar

ýagdaýy, sanitar gözegçilik guramanyň wekili bilen bilelikde sanitar gorag zolagy gidrogeolog esaslandyrmak üçin derňelýär.

6. Ýerüsti we ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmek. Derýa hanalarynyň ýerasty suwlary we karbonat çökündileriniň jaýryklanma – gowaklanma suwlary öwrenilende bu işler aýratyn uly ähmiýete eýe bolýarlar, çünki olaryň düzgünü meteorologik we gidrologik şertler bilen aýrylmaz baglanyşyklydyr. Ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik guýulardan, derýalardaky suw ölçeýji nokatlardan we çeşmeleriň ýanynda onuň suw sarp edilýän ýerlerinden ybarat gözegçilik tory boýunça geçirilýär. Gözegçiligiň dowamlylygy 1 ýyldan az bolmaly däl şonuň üçin ony gözleg döwründen başlamaly.

Eger ýerasty suwlar ýerüsti suwlar bilen gidrawlik baglanyşykda bolup, olar soňraky ulanyşda ulanylýan gorlaryň kemala geliş çeşmesine öwrülse, onda ýatakda derýa akymynyň we onuň ýylyň pasyllarynda we köp ýyllyk döwürlerde üýtgemegini öwrenmek boýunça gidrometrik-deň agramlylyk işleriň geçitilmekligi zerurdyr.

Öwrenilýän döwürde suw akymynyň dereje düzgünü, ýerüsti akymyň düzgünü, ýerüsti suwlaryň temperaturasy, himiki we bakterial düzümi, suwuň bulanyklygy, onuň doňýan şertleri we bahar aýynda suw joşmalaryň geçişi barlanylýar.

Deslapky barlagyň netijeleri boýunça ýerasty suw çataklaryň ulanylýan gorlaryny C_1 we C_2 (bulardan C_1 – ilkinji sarp edilişin mukdarynda kategoriýa toplaryna baha bermek bilen kesgitleýärler jikme-jik gidrogeologik barlag üçin meýdançany we berlen şertlerde suw alyjy desganyň amatly ýöntem grafigini saýlap alýarlar).

Jikme – jik barlag. Jikme-jik barlag gidrogeologik işleri öňki döwürlerde geçirilen işleriň netijesi boýunça amatly senagat baha eýe bolan ýataklarda we suwa bolan ilkinji talaby ödemek maksady bilen özleşdirilmek üçin niýetlenen mekanlarda geçirilýär. Olary jikme-jik barlanyp, suwuň gorlaryny A, B we C kategoriýa toparlaryny berlen mukdarda we talabalaýyk gatnaşyklarda üpjün etmeli (11-nji tablisa).

11-nji tablisa

Gorlaryň kategoriýa toparlary	I topar	II topar	III topar
A + B	80	80	70
Şol sanda A - az bolmadyk	40	20	-
C_1	20	20	30

Barlag gidrogeologik işleriň geçiriliş usullary (gazmalaryň ýerleşdiriliş sistemasy, olaryň mukdary we çuňlugy, tejribe işleriň görnüşleri we göwrümi,

olaryň dowamlylygy we ş.m.) ojagyň gidrogeologiki şertiniň çylşyrymlylygy bilen kesgitlenilýär. Guýulary burawlamak özleriniň wezipesi boýunça: barlag, barlag- ulanylyş we gözegçilik guýulara bölünýärler. Ähli ýatak kysymlarynda barlag, barlag-ulanylyş guýulary, esasan, suw alyş meýdanyň çäginde, öňki burawlanan guýulary we maksat edilýän suwalgyç desganyň ýöntem çyzgysyna degişlilik göz önünde tutmak bilen ýerleşdirilýär.

Niýetlenilýän suwalgyç desganyň ýöntem çyzgysy boýunça burawlanyljak guýularyň mukdary ýatagyň çylşyrymlylyk topary we balans çyzgy esasynda kesgitlenilýär. Birinji we ikinji ýataklar toparynda suwly gatlagyň süzdürijilik häsiýetiniň deňeşdirerlik birmeňzeşliginde barlag, barlag-ulanylyş guýularyň suw alyjy desganyň ýöntem çyzgysyndaky mukdary taslama ulanylyş guýularyň sanyndan 15-20%-ni düzmeli, emma iki suw alyjy hatardan az bolmaly däl, jynslaryň süzüjilik häsiýetleri meňzeş bolmadyk ikinji topar çylşyrymlylykly ýataklarda taslama ulanylyş gazmalaryň umumy sanynyň 40-50%-ni guýy burawlanylmalý. Üçünji topar ýataklarda her bir taslama ulanylyş guýusynyň ýerinde barlag ýa-da barlag - ulanylyş guýulary burawlanylmalý. Dag jynslaryň süzüjilik derejesine başky baha berlende guýularyň udel harjyny kesgitlemek boýunça alnan maglumatlary ulanyp bolar. Şertli birmeňzeş gatlaklarda bir kysymda abzallaşdyrylan guýularyň iň ýokary we iň pes udel harjy 5 esseden köp tapawutlanmaýandy; meňzeş bolmadykda 5-10 esse; örän meňzeş bolmadykda 10 esseden artyk.

Suwalgyç desgadaky ulanylýan guýularyň mukdaryny suwa bolan talaba görä we bir guýynyň taslama ulanylyş öndürilijiliginiň ugur alnyp kesgitleýärler. Guýynyň taslama ulanylyş öndürilijiligi deslapky barlag döwründe alnan synag maglumatlary bilen hasaplanylýar ýa-da dereje peselişi göz önünde tutulyp ulanyş maglumatlaryndan alynýar.

Eger zerurlyk ýüze çyksa, onda barlag guýularyny jikme-jik barlag geçirilen meýdançasýndan daşarda burawlamak ýatagyň töwereginiň gidrogeologiki şertlerini öwrenmek, ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna geljekde ulanyp bilinjek kategoriýa toparlary C_1 we C_2 boýunça baha bermek we çäk - serhet şertlerini we meýdançanyň geologiki gurluşyny öwrenmek maksady bilen barlag guýulary burawlanylýp bilner.

Süzüliş - tejribe işlerini ojagyň jikme-jik barlagynda meýdançada önümlü gatlagyň gidrogeologik ölçeg görkezijilerini jikme-jik öwrenmek we takykklamak, syzyjy akymyň serhet şertlerini anyklamak, barlag guýularyň taslama öndürilijiligini tejribe ýoly bilen kesgitlemek, guýularyň özara täsirini kesim beýikliginiň derejesini, berlen suw almaklykda ýerasty suwlaryň derejesiniň üýtgemeginiň kanunylygyny anyklamak we olaryň çylşyrymly gidrogeohimiki şertlerde hiliniň üýtgemekliginiň mümkinçiligini synag ýoly arkaly öwrenmek üçin burawlanan ähli guýularda geçirilmelidir.

Barlag döwründe synag, tejribe (ýeke-täk we toparlaýyn) we tejribe - ulanylyş suw çykarmalar geçirilýär. Suw çykarmaklygynyň soňky görnüşi diňe üçünji toparyň ýataklary barlananda, olaryň çylşyrymly gidrogeologik we gidrogeohimiki şertleri suw alyjy sistemanyň çylşyrymlylygyny (kese we şöhle)

esaslandyrmak üçin geçirilýän barlaglarda ýöntem çyzgy hasabyny şekillendirilip bolmaýan ýagdaýynda geçirilýär.

Geofiziki karotaž barlaglary özünde elektrik - radioaktiw, rezistiwi metrik we sarp edijiligi ölçeyän karotažy jemländir. Bu usullaryň kömegi bilen geologiki kesimi, süzgüçleri oturtmak aralyklary kesgitlemek, suw saklaýjy jynslaryň süzüjilik häsiýetiniň üýtgemeginiň aýratynlygyny we kesimde suwuň hilini anyklamak, suwly gatlagyň peýdaly galyňlygyny, guýynyň okunyň tehniki ýagdaýyny anyklanylýandyr. Jikme - jik barlag döwründe ýerüsti we ýerasty suwlaryň düzgünlerini öwrenmek işler dowam etdirilmelidir. Bu işlerde, daşky gurşowy goramak we ýerasty suwlary hapalanmadan goramak meseleleri goşmaça öwrenilýändir. Suwuň nusgalary guýulardan suw çykarma synaglary we düzgüne gözegçiliklere onuň himiki, bakteriýa we organik düzüm görkezijilerini kesgitlemek üçin alynýandyrlar. Ýerasty suwlaryň gorlaryna baha bermekde ulanylýan ähli guýulardan nusga almak hökmandyr. Nusga almaklygyň ýygylgy we onuň mukdary gidrogeohimiki şertleriň çylşyrymlylygyna baglylykda kesgitlenilýär.

Derňewleriň görnüşleri we mukdary, şonuň ýaly-da kesgitlemeklige degişli düzüjileriň sanawy meýdançanyň gidrogeologiki we gidrogeohimiki şertine we ýerasty suwlaryň ulanylyş maksadyna, TDS 2874-73 we DS 17.1.3.03-77-ýň talabyna doly laýyklykda kesgitlenilýändir. Jikme- jik möwritiniň işleri ýygynalan maglumatlary otag çertlerinde işlemek, gorlaryň hasaplanmasy bilen bilelikde hasabat düzmeklik we gorlary DST-na tassyklamaga bermek bilen tamamlanýar.

Ulanylyş barlaglary. Ýerasty suw ýataklarynyň senagat özleşdirilmesinde, hereket edýän suwalgyç desgalarda ulanylyş barlaglar çäginde gidrogeologik barlaglar dowam etdirilýändir. Barlaglaryň esasy wezipeleri:

- suw alynýan meýdanda ýerasty suwlaryň ulanylyş düzgünine hemişelik gözegçilik;
- suw peseliş oýtumynyň kemala gelmegini öwrenmek;
- ýerasty suwlar ulanylanda onuň hiliniň üýtgemeginiň häsiýetini barlamak;
- ulanylýan suwly gatlagyň gidrogeologik ölçeg görkezijilerini takykklamak;
- ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna gaýtadan baha bermek;
- suwalgyç desganyň amatly iş düzgünini we onuň dikeldilmek mümkinçiligini esaslandyrmak;
- geologiki we daşky gurşowa amatsyz täsirini ýetirip biljek emeli (tehniki) özgermeleri gorag çäreleri esaslandyrmak üçin öwrenmeklik;
- ulanylýan gorlary ýokarlandyrmak maksady bilen ýataklaryň çar töwereginde barlamaklyk we ş.m.

Ý okarda sanalyp geçilen wezipeleri - meseleleri çözmek üçin, suw alynýan meýdançada gidrogeologik we inžener - geologik işleriň topary geçirilýär.

1. Ýerasty suwlaryň ulanylyş düzgünine gaýtadan gözegçilik etmeli. Bu işleriň düzümine aýry-aýry suw alyjy guýularyň harjy we suw alyjy desganyň jemi öndürilijiligi öwrenmek, ähli gözegçilik guýulary boýunça dereje

düzgünini, temperaturasyny, ýerasty suwlaryň himiki we bakteriýa düzümini we olaryň üýtgeýşini barlamak girýär. Gözegçilikler, hemişe hereket edýän daýanç torunyň gözegçilik guýulary we ulanyş barlagynda gurylup bilinjek goşmaça tor boýunça geçirilip bilner. Gözegçilik guýularyň ýerleşşi suwly gatlagyň serhet-çäk şertine, suw alyjy guýularyň ýerleşiş sistemasyna we beýleki şertlere baglydyr, emma ähli ýagdaýda gözegçilik guýulary diňe bir suw alyjynyň merkezinde ýerleşdirilmän, eýsem, peseliş üstün ähli ýaýran meýdanynda ýerleşmelidir.

2. Inžener-geologiki barlaglar tebigy geodinamiki we emeli tehniki özgermeleri öwrenmek maksady bilen geçirilýärler. Bu, ýene-de (wagtal-wagtal) suw alynýan meýdany ýüzleý barlamakdan we daýanç geodeziýa tory boýunça ýer üstüniň ýarsmalaryna gözegçiligi guramakdan ybaratdyr.

3. Daýanç we goşmaça düzgün toruny (gözegçilik) gurmak, geodinamiki özgermeleri (inžener-geologiki) we ojagyň töwereginde ulanylýan gorlaryň köpeltmek mümkinçiliklerini (barlag-ulanylyş) öwrenmek üçin gidrogeologik guýulary burawlamak.

4. Suwalgyç guýularyň tehniki ýagdaýyny anyklamak we süzgüçleriň işlerini derňemek üçin geçirilýän geofiziki işler.

Ýerasty suw ýataklary öwrenilende ähli döwürlerde bir ojagy beýlekiden tapawutlandyryan aýratynlyklary göz önünde tutulmalydyr. Ýerasty suw ýataklarynyň dürli kysymalarynyň barlagynyň wezipeleri we usul aýratynlyklary N.I. Plotnikowyň (1985) işlerinde, suw üpjünçiligi üçin ýerasty suwlaryň barlagy we olaryň ulanylýan gorlaryna baha bermek boýunça usuly gollanmada (Ä SG we IGYBI-ty 1979) jikme - jik doly beýän edilendir.

X BAP. ÝERASTY SUWLARYŇ GORLARYNY ARTDYRMAK WE GORAMAK MAKSADY BILEN GEÇIRILÝÄN GIDROGEOLOGIK BARLAGLAR

10.1. Suw kanunylygynyň esaslary

Adam häzirki zaman tehnikaýyň kömegi bilen tebigy özgermelere aralaşyp, olaryň kanuny ösmekligini bozýan halatlary seýrek däl, ol özüniň işi netijesinde köp sanly nogsanlyklary ýüze çykarýandyr. Biogurşowyň öz-özüni arassalamagyň bady kemeldi. Planetanyň suw baýlygynyň iň wajyp bölegi bolan ýerüsti suwlara hem guraklaşmak we hapalanmak howpy abanandyr. Howanyň we suwuň adam işiniň netijesinde hapalanmak prosesi başlanyp, tebigy baýlyklaryň köp görnüşiniň mukdary ep-esli kemelendir.

Ýerasty suwlaryň halk hojalygynda ulanylyşynyň we goragyny kesgitleýän resminama ýurdumyzyň “Suw kanunyýetiniň esaslary”, “Suw kodeksi” we “Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlarynyň we çaklama baýlygynyň toparlanylyşy” resminamalarydyr.

Ýurdumyzyň suw kanunyýetiniň esaslarynda suwdan peýdalanylýan mekanlar, görnüşleri, möhleti, tertibi we şertleri, suwy ulanýanlaryň hukuklary

we borçlary, suw mekanlary döwlet sanawyna almak we ulanmagy meýillemek doly beýän edilendir. Onuň 21-nji maddasyna görä “Agyz suw hilindäki ýerasty suwlary” içmeklik we durmuş suw üpjünçiligine dahyly bolmadyk maksat üçin ulanmak gadagandyr. Ýerüsti suw çeşmeleriň ýok sebitlerinde we içmeklige ýaramly hili we ýeterlik mukdarda gorklary bolan ýerasty suw bar bolsa, suwdan peýdalanmagy we ony goramagy üpjün edýän guramalar bu suwlary agyz we durmuş hajatlary bilen bagly bolmadyk maksatlar üçin ulanmaga rugsat berip bilner.

“Türkmengeologiýa” döwlet korporasiýasy tarapyndan “Ýerasty suwlary goramak barada” düzgünnama çykarylýp, ol ýerasty suwlary goragy baradaky kanunlaryň we kararlaryň esasynda düzüldir. Bu düzgünnama ýerasty suwlary goramaklygyň düzgün tertibini kesgitleýär. Ýerasty suwlary öwrenmek, olary guraklamadan we hapalanmadan goramak boýunça ähli işlere metodiki ýolbaşçylyk etmek “Türkmengeologiýa” döwlet korporasiýasynyň Geologik-gözegçilik gullugynyň üstüne ýüklenendir.

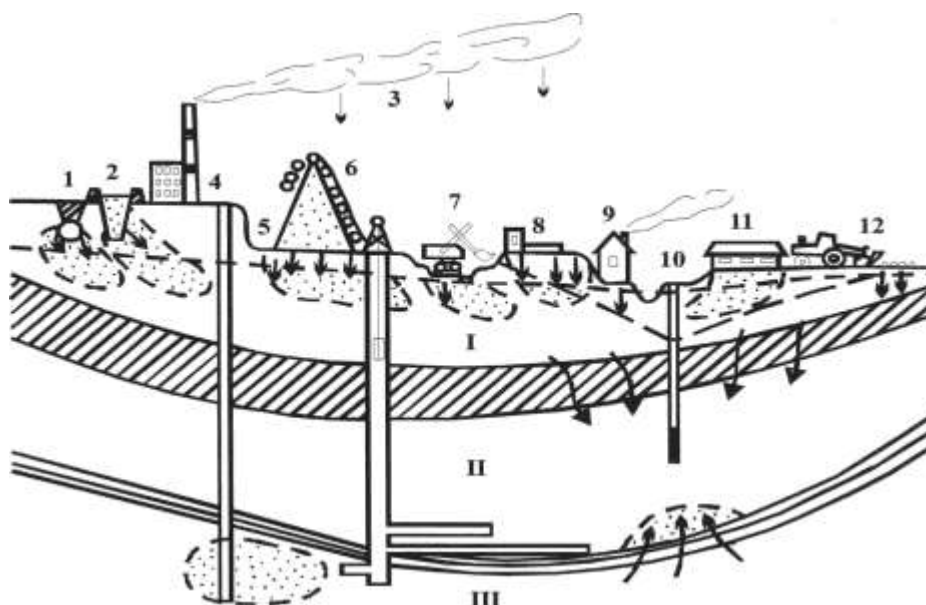
Ýerasty suwlary guraklaşmadan we hapalanmadan goramak çäreler, öz işi netijesinde ýerasty suwuň ýagdaýyna zeper ýetirýän guramalar tarapyndan maliýalaşdyrylýar.

10.2. Ýerasty suwlaryň hapalanmagynyň görnüşleri we daşky gurşowyň üýtgemegi

Senagatyň we oba hojalygyň ähli pudaklary bellibir derejede tebigy gurşowyň üýtgemekligine we hapalanmagyna täsirini ýetirýär.

Tebigy suwlaryň dürli hapalanýş çeşmeleri (himiki, bakterial, organiki, ýylylyk weş.m.), köpsanly tehniki gelip çykyşly we tebigy sistemalardyr.

Tebigy suwlarda has köp üýtgeşmeler peýdaly gazma baýlyklar ýataklary guradylyp özleşdirilende, ýerler suwlandyrylanda we guradylanda, suw howdanlary, bentler, emeli derýalar we beýleki desgalar gurylanda, ulanylýan guýulardan süýji, mineral we beýleki suwlar uly mörberde çykarylýanda ýüze çykýandyr. Ýe.W.Pinneker we beýlekiler (1979) ýerasty suwlaryň hapalanmagyna adamyň hojalyk işi netijesinde onuň hiliniň islendik derejede ýaramazlaşmaklygyna düşüňýärler.



17-nji surat. Ýerasty suwlaryň hapalanýş çeşmeleriniň ýöntem çyzygysy

I - teýgum suw gatlagy; II - dyňzaw suw gatlagy; III - dyňzaw
duzly suw gatlagy; 1 - turbagecirişler; 2 - ahyrky suw durlaýjy;
3 - tüsse, gaz çykmalar; 4 - senagat suwuň ýerasty ýerleşşi;
5 - şahtadan suw çykarma; 6 - üýşmek gum; 7 - karýer suwy;
8 - nebit ýangyç menzili; 9 - durmuşyň zibiller; 10 - duzly suw
çykarýan desga; 11 - mal ýatagy; 12 - dokun

Himiki hapalanmak üçin köp görnüşli himiki jisimler häsiýetli bolup, olar ýerasty suwlara (agyr metallar, nebit önümleri, kömür wodorady, fenol we ş.m.) düşüp bilýärler. **Biologik hapalanma** dürli görnüşli mikroorganizmleriň (wiruslaryň, bakteriýalaryň, suw oýlaryň) suwa sinmekligi bilen hapalanmagy oňa uranyň, stronsiniň, seziniň we beýlekileriň düşmegi bilen baglydyr. Ýerasty **suwlaryň ýylylyk hapalanmasyny** tehnogen şertleri ýüze çykarýandyr, suwuň temperaturasyny ep-esli ýokarladyr.

Hapalanma ýerli ýa-da sebitleýin häsiýete eýedir. Suwlaryň sebitleýin hapalanmagynyň bir görnüşi ýerlere ders we zäherli himiki dökünleri dökmek bilen bagly. Ýerasty suwlary ulanmaklyk, peýdaly gazma baýlyk ýataklary özleşdirilende suw çykarmaklyk daşky gurşowyň ep-esli derejede bozulmagyna getirýär: suwly gatlaklar guraklaşýar ýa-da dyňzawy peselýär, suwly gatlaklar bilen ýerüsti suwlaryň arabaglanyşygy bozulýar, ýerasty suwlaryň himiki düzümi üýtgeýär, ýer üsti çökýär, gowaklanma - hokurdaňlanma we beýleki hadysalaryň işenirilenmesi başlanýar. Ýerasty suwlary maksadalaýyk ulanmak, olaryň hapalanmagyna garşy göreş, ýerasty suwlaryň düzgünine degişli gözegçilik sistemasy gurlan ýagdaýynda amala aşyrylyp bilner.

10.3. Ýerasty suw gençlerini amatly ulanmak we olary guraklanmakdan hapalanmakdan goramak

Ýerasty suwlary goramak diýip, suwuň hapalanmasynyň we guraklanmasynyň önüni almaklyga we onuň zyýanly täsirini aýyrmaklyga, ýerasty suwlaryň hilini we mukdaryny, ony halk hojalygynda ulanmak we suw hereketiniň deň agramalylygyny saklamaklyga gönükdirilen çäreleriň sistemasyna düşünilýär.

Goragyň obýektleri bolup, esasan, ulanylýan suwly gatlaklar we suwalgyç desgalar bolup, ýerasty suwlaryň ýagdaýyna täsir edýän guramalar jogap bermelidir. Suw gorag çäreleri önüni alyş we ýörite çärelerdir.

Önüni alyş çärelere şu aşakdakylar:

- ýerasty suwlaryň goragynyň kanunlaryny we ony ulanmaklygyň kada resminamalaryny berjaý etmek;
- ulanylan döwründe suwuň mümkin bolan hapalanmagyna täsir edip biljek gurulýan obýektleri amatly ýerleşdirmek;
- senagat zyňyndylary zyýansyzlaşdyrma we ýygnamaklygy amatly üpjün etmekligiň önümçilik - tehniki usullaryny işläp taýýarlamak;
- suwy gaýtadan ulanmaklygyň sistemasy önümçilige ornaşdyrmak;
- akym suwlary tehniki, däneli we beýleki ekinleri ösdürmek üçin ulanmak;
- ýer işlerini, şonuň ýaly-da Ýer jümmüşini özleşdirmekligi çäklendirmek we esaslandyrmak;
- suwy ulanmaklygy we oba hojalygynda dökün dökmekligi berk kadalaşdyrmak.

Ýerasty suwlar ulanylanda suwalgyç guýulary goramaklygyň sanitar zolagyny döretmek hökmandyr, gözleg guýular tory boýunça ýerasty suwlaryň ýagdaýy hemişe barlanylyp durmalydyr. Zyýanly senagat akymlyary ýeriň çuňluklarynda ýerleşdirmek, ýerasty suwlaryň gorlarynyň öwezini emeli doldurmak, emeli ýerasty suw saklaýjylary döretmek boýunça işleriň gerimini giňeltmeklik degişli.

Ýörite çärelere: 1) ýörite guýulardan hapalanma ojagy aradan aýyrmak ýa-da onuň ýaýramagyna ýol bermezlik üçin çykarmaklyk; 2) hapalanan ýerasty suwlary özüne kabul edýän gorag suw alyjy desgalary gurmak; 3) hapalanma ojagyň töwereginde hapa geçirmeýän perdeleri döretmek we ş.m. degişlidir.

Dürli gidrogeologiki barlaglaryň taslamalarynda daşky gurşowy goramaklyk boýunça çäreler hökmany suratda göz önünde tutulmalydyr: 1) suwly gatlaklaryň daşyny düýpli çäklendirmeli; 2) çykarylýan suwlar ýerleriň suw basmaklygyna, batgalanmagyna, şorlanmagyna, teýgum - topragyň ýuwylup dargamagyna getirmeli däl; 3) öz wezipesini ýerine ýetiren guýulary gömüp aradan aýyrmak bar bolan görkezmeler boýunça geçirilmeli; 4) düzgün gözegçiligine goýulýan guýular hökman abzallaşdyrylmaly; 5) ýokary minerallaşan we ýokary temperaturaly çykarylýan suwlar suw syzdyрмаýan ýörite suw saklaýjylara akdyrylmaly.

10.4. Ýerasty suwlaryň goragy boýunça geçirilýän gidrogeologik barlaglar

Suw üpjünçiligi, suwbulandyrma we beýleki maksatlar üçin geçirilýän gidrogeologik barlaglarda ýerasty suwlaryň saklanylan hilini we onuň sanitar gorag çärelerini esaslandyrmaklygy üpjün edýän işler göz önünde tutulmaly. Örän çylşyrymly gidrogeologik, geologik we sanitar şertli ýerasty suw ýataklary, onuň deslapky we jikme-jik barlaglaryny ýa-da belli taslama boýunça geçirilýän barlaglary özünde jemleýän ep-esli iş gowrümmini ýerine ýetirmekligi talap edýär. Bu iş gowrümüne: barlag guýulary we synag - tejribe guýulary burawlamak, tejribe we tejribe - ulanylyş suw çykarmalary, geofiziki işleri, gidrohimiكي nusga almaklyk we ş.m. degişlidir.

Ýataklaryň ähli görnüşleri üçin suwly gatlaklaryň serhet-çäk şertleri, suwlaryň ýaýraýyş şertleri we süýji we minerallaşan (hapalanan) suwlaryň öz ara täsirleri, suw alyjy desganyň iş şertinde ýerasty suwlaryň himiki we bakterial düzüminiň kämilleriň kanunylygy öwrenilmeli, onuň ulanylyş düzgüni we suwlary guraklaşmadan we hapalanmadan goramak boýunça teklipler taýýarlanylmalýdyr.

“Ýerasty suwlaryň goragy barada” (1985) düzgünnama laýyklykda hojalyk - içmeklige niýet edilen ýerasty suwlary alyjy desgalaryň ählisinde üç guşaklykdan ybarat bolan sanitar gorag zolagy göz önünde tutulmaly. Guşaklyklaryň (1-3) mukdary suwly gatlagyň ýatyş çuňlygyna, onuň ýerüstünden çäklendirilendigine (izolirlenişi), iýmitleniş şertine we ş.m. baglydyr.

Birinji sanitar gorag zolagy-suwy ýokary galdyrmak, arassalamak, ýygnamak we onuň ýaýraýyş bilen baglanyşykly ähli esasy önümçilik desgalaryň ýerleşýän meýdanyny öz içine alýandyr. Guşaklygyň serhedini teýgum suwlary we ýerüstüne çuň ýatmaýan dyňzowly suwlar ulanylanda suw alyjy desgadan 50 m-den az bolmadykaralykda, üsti suw geçirmeýän gatlaklar bilen mäkäm örtülen gatlaklara suwlar ulanylanda 30 m-den az bolmadyk aralykda ýerleşdirilmelidir. Yeke-täk suw alyjy desga üçin birinji guşaklygyň serhedine çenli aralyk 15-20 m-de alnyp bilner. Birinji guşaklygyň meýdanynyň daşy berkidilýär, abadanlaşdyrylýar we goralýar. Ikinji guşaklygyň gorag sanitar zolagy birinji zolaga golaýdyr we onuň meýdany suwly gatlagyň degişli hilini hasaplanan ulanylyş möhletiniň (25 ýyl we ondan-da köpräk) dowamynda suw almaklygy üpjün edýän bölegini mümkin bolan hapalanmagyny önüni almaklyga ýardam berýändir. Bu guşaklygyň gorag sanitar zolagynyň möçberini kesgitleýän esasy ölçeg görkezijiler, hapalanan suwlaryň orun üýtgetmesiniň hasaplanan wagty, ýagny akymyň guşaklygyndan suwalgyja çenli akmasyna ýaşaýyş ukybyny ýitirmek üçin ýeterlik wagty hasaplanylýar.

Eger, suwalgyç desganyň ulanylýan döwründe himiki hapalanan suwlaryň gelmeklik mümkinçiligi ýüze çyksa, onda üçünji guşaklygyň sanitar gorag zolagy döredilýär we onda hapalanmagy ýüze çykarýan mekanlar ýerleşdirilýär hem-de ýerasty suwlaryň hapalanmagyny aradan aýyrmak we ony bir ýere

toplamak boýunça çäreler görülyär. Ýerasty suwlaryň iri suwalgyç desgalary ilatly nokatlaryň çäginde daşarda gurulýandygyna garamazdan, olaryň sanitar zolaklary döredilende ýerli häkimiýet we sanitar gözegçiligi edaralary bilen ylalaşmak zerurdyr, kähälatda ýerasty suwlary mümkin bolan hapalanmadan goramak üçin ýörite çäreleri görmek talap edilýär. Sanitar gorag zolaklaryň ölçeg möçberini hasaplamak, usullaryny esaslandyrmak örän köp şertlere baglydyr, dürli görnüşli we çylşyrymlydyr. Bu meseleler ýörite edilýär. Hapalanan suwlaryň orun üýtgetmeklik wagtynyň grafoanalitik usul bilen hasaplanylýş mysalyna syn edip geçeliň.

Gidroeologik barlaglaryň maglumatlary boýunça ýerasty suwlaryň deň çyzykly akym kartasy (gidroizogips ýa-da gidroizopýez kartalar) düzülýär. Kartada bitarap ýa-da suw bölüji çyzyklar tapawutlandyrylmagy mümkin bolup, olar hereketdäki suw alyjy desganyň ýerasty suwunyň alýan bölegini çäklendirýär. Eger çyzyk hapalanan suwlaryň serhet - çägi boýunça geçse, onda bu suwlaryň suwalgyç desga gelip biljek wagtyny (t_3) kesgitleýärler:

$$t_3 = \eta_e \frac{i_t n_3}{V_{cp}} \quad (22)$$

bu ýerde:

η_e - 2 we ondan artyk kabul edilen wagt mukdarynyň koeffisiýenti;

l_t - hapalanyş ojaýyndan suw alyja çenli akym çyzygyň uzynlygy;

n_3 - işeňňir öýjüklilik koeffisiýenti;

V_{cp} - süzülme akymyň orta tizligi.

Hasaplama üçünji guşaklygyň sanitar gorag zolagynyň daşky serhedini, hapalanan suwlaryň suw alyja gelýän wagtyny ýa-da onuň taslama boýunça ulanylýan möhletinden artyk (adadça, 25 ýyldan artyk) bolan aralykda saýlap almaga kömek berýär. Bakteriýa hapalanmasynyň hasaplanylýan wagty ikinji guşaklygyň sanitar gorag zolagynyň serhedinden suw alyja çenli bolup, ol mikroorganizmleriň durmuş ukybyny ýitirmeklik wagtyna, ýagny 200-400 gije-gündize hapalaýjy çeşmäniň ululygyna, gidroeologik şerte baglylykda deňdir.

10.5. Ýerasty suwlaryň gorlaryny emeli düzgünleşdirmek usullary

Suwa bolan talabyň gün-günden artmaklygy ýerasty suwlaryň diňe täze ýataklaryny ulanmaklygy däl, eýsem, ulanylýanlary peýdalanmaklygyň gowulandyrmaklygy talap edýändir. Ýerasty suwlaryň gorlaryny emeli düzgünleşdirmeklik suw deň agramlylygyny meýilleýin gowulaşdyrmaklygyň usullarynyň biri bolup, ol diňe bir suwuň zerur mukdaryny almaklyga däl, eýsem, ony guramakdan goramaklyga ýardam berýär. Ýerasty suwlaryň öwezini emeli dolmaklyk diýip, ýerasty suwlaryň goşmaça iýmitlenişini üpjün edýän gidroeologik we inžener-tehniki çäreleriň toplumyna düşünilýär.

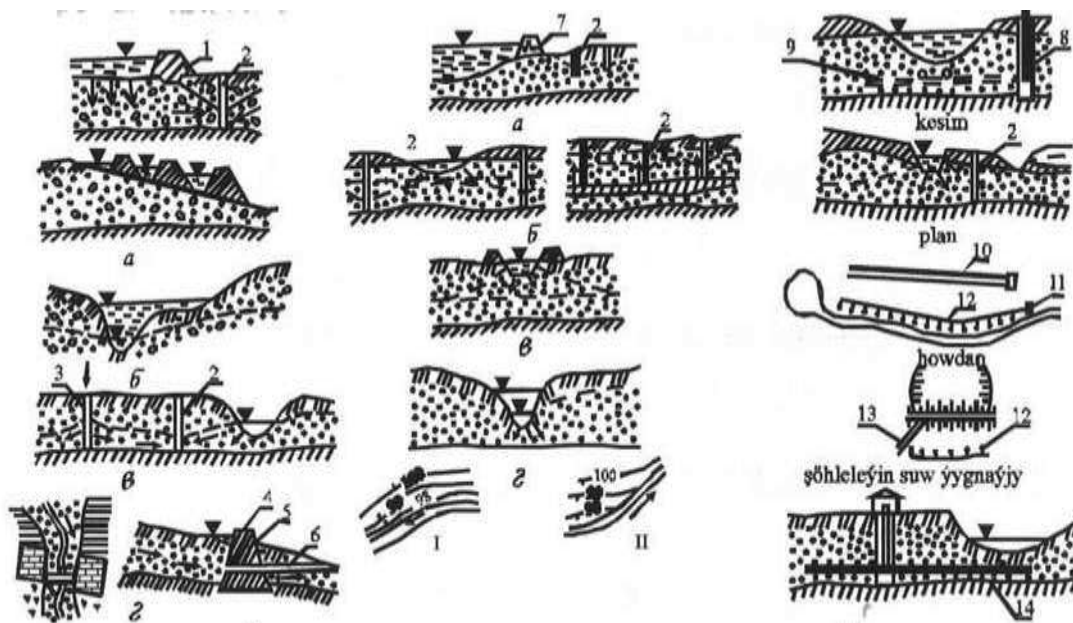
Ýerasty suwlaryň öwezini doldurmak we emeli düzgünleşdirmek ähli ýurtlarda geçirilýär. Ýerasty suw gorlarynyň öwezini emeli doldurmak boýunça işler dürli suw sarp edijilik görnüşlerinde ulanylýan gorlary köpeltmek, düzgünleşdirmek hökmündäki ýerasty suw sygym saklaýjylaryň hasabyna aýry-áýry döwürlerde ýerli suw almaklyň öwezini doldurmak hem-de ýerasty we ýerüsti akymalaryň özara düzgünleşdirmekligi üçin geçirilmegi mümkindir. Biziň ýurdymyzda käbir suw alyjy desgalary uzak möhletleýin we güýçli ulanylmagy, ýerasty suwlary tebigy öwezini dolmagyndan köp alynmagynda suwuň hereket derjesiniň peselýändigine we suwuň gorunyň guraklaşmasyna gelendigini açyk görkezýär. Ýerasty suwlaryň gorlarynyň öwezini emeli doldurmaklyk çäreleri ýerasty suwlaryň güýçli ulanylýan sebitlerinde - Orta Aziýada, Gazagistanda geçirmeklik zerur hasap edilýär.

Ýerasty suwlaryň gorlaryny emeli doldurmaklyk boýunça işleri geçirmek üçin köp şertleri: tebigy (gidrologiki, gidrogeologiki, klimat) we emeli (suwa bolan talap, sanitar şertler, suwuň hili, suwalgyç desganyň kysymy) öwrenmek talap edilýär. Gidrogeologik şertler we syzyjylyk ukyby boýunça emeli öwezini doldurmaklygyň iki topary tapawutlandyrylýar:

- 1) ýer üstünden suwuň erkin süzülmegi;
- 2) suw sorujy guýular arkaly dyňzawly süzülmegi.

Birinji topara üsti suw geçirmeýän jynslar bilen örtülmedik ýagdaýynda teýgum suwlaryň öweziniň emeli dolmaklygy, **ikinjä** - ýer üstünden galyňlygy 5 m-den az bolmadyk suw geçirmeýän gatlak bilen aýrylan gatlak ara dyňzowsyz ýa-da gowşak dyňzawly gatlagyň emeli öweziniň dolmasy degişlidir.

Konstruktiv-gurluş aýratynlygy boýunça: 1) ýerüstünde, emeli öwezini dolduryjy açyk desga; 2) ýerasty desga; 3) garyşyk desgalar tapawutlandyrylýarlar. Ýerüstündäkilere basseýnler, ganawlar emeli derýalar we başgalar, ýerasty desgalara - buraw guýulary, guduklar we ownuk şahtalar degişlidir. Kähalatlarda ol ýa-da beýleki desgalary garyşdyryp ulanyp, ýokary netije gazanylýar. W.S.Usenko we beýlekiler (1977) ýerasty suwlaryň gorlarynyň emeli öwezini dolmaklygynyň göni we göni bolmadyk usullaryny tapawutlandyryýarlar (18-nji surat).



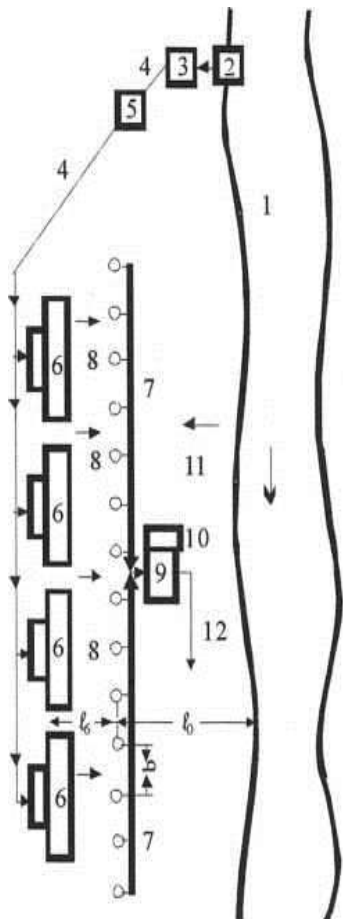
18-nji surat. Ýerasty suwlaryň gorlarynyň emeli ýerini dolma usullaryň toparlanyşy

Göni usullar: a-basseýnleýin; b-suwbasma; ç-zorlukly siňdirme; d-ýerasty akymy sazlama. Ý akyn usullar: a-ýerüsti akymlyary suw howdanlarynyň sazlamasy; b-ýerüsti akymlyary täzededen bölme we hakyky peselişiniň ýaýbaňlanmagy; ç-suwarma; d-suwlandyrma (I-teýgum suwlary derýalar eýeleýärler; II-derýa teýgum suwlary eýeleýär); e-emeli iýmitlendirýär suw ýygnaýjylaryň akaba astyndaky suwlary tutmagy; 1-bent; 2-suwýygnaýjy guýy; 3-kynlaşan suw guýulýan guýy; 4- suw almagy sazlaýjy; 5-ýerasty bent; 6- özi akýansuw deçiriji; 7 – ýer bendi; 8 - kabul ediji guýy; 9 - suw ýygnaýjy galereýasy; 10 – ýap; 11 - nasos menzili; 12 – guýular; 13 - suw zyňma; 14 - guýy çöhlesi

Ýerasty suwlaryň gorunyň öwezini doldurmak üçin ýerüstünden azat siňmeklik ýygy-ýygydan ulanylýar (1-nji topar). Bu toparyň ýöntem çyzgysynyň birini synlap görelň (19-njy surat).

1 - derýa, suw howdany, köl; Suwly gatlak derýa bilen (1) ara baglanyşykly. Syzyjy çyzyklaýyn suw alyjynyň (7), derýadan l_0 aralykda hapanyň gymalanmagy bilen öndürjili azalypdyr. Suw alyjynyň öndürjiligini artdyrmak üçin syzyjylar sistemasyny (6) döredip, olar suwly gatлага goşmaça iýmit berýärler. Suw derýadan (1) syzyjy basseýne (6) gelýär soňra deslapky arassalanýndan soňra olardan teýgum akymy onuň baýlygyny artdyrýar. Hidrogeologik şertleri amatly hasap edilýär eger-de howaly zolagyň galyňlygy 5m-den kem bolmasa, jynslaryň syzyjylyk koeffisiýenti gije-gündizde 2-5 m-e çenli (ýokarky böleginde) we suwly gatlagyň esasy böleginde gije-gündizde 10-20 m bolsa.

Ýerasty suwlaryň gorralaryny emeli artdyrmaklygynyň netijeliligi şertleriň toparyna: fiziki - geografiki (klimat, relýef we ş.m.), geologik-gidrogeologik (geologik struktur gurluşy, dag jynslaryň galyňlygy, düzümi, suwly gatlagyň aýratynlygy) gidrolog - gidrohimiki (ýerüsti akymyň aýratynlygy suwuň himiki düzümi) baglydyr. Ýerasty suwlaryň gorralaryny emeli artdyrmak usullaryny saýlap almak we onuň netijeliligini kesgitlemek üçin barlaglaryň toparyny (gidrologiki, geologiki, gidrogeologiki, sanitar we ş.m.) geçirmek zerurdyr.



19-njy surat. Ýerasty suwlaryň gorralarynyň ýerüsti syzdyryjy basseýn we kenarsyzyjylygy bilen emeli öweziniň dolmaklygynyň ýöntem çyzgysy:

- 1 – derýa, suw howdany, köl;
- 2 – derýadan suw alýan desga;
- 3 – suwy ýokary galdyryň 1-nji nasos menzili;
- 4 – turba geçiriji;
- 5 – suwuň hilini deslapky gowulaýjy desga;
- 6 – suw syzdyryjy basseýn;
- 7 – ýerasty suwy - guýýdan alýan desga;
- 8 – suw alyjy desganyň guýylar;
- 9 – ikilenji ýokary göteriş nasosy;
- 10 – hlorlaýjy tejribehana;
- 11 – suwly gatlak;
- 12 – ikinji ýokary göterijiden suwy ulanyja berýän turba geçiriji;

→ akym ugry; l_0 - ýerasty suw alyjy guýýdan derýa çenli aralyk; l_6 - syzdyryjy suw alyjylardan; a -

ýerasty suw alyjy guýa çenli aralyk; b - ýerasty suw alyjy guýularyň aralygy.

Suwly gatlak derýa bilen (1) ara baglanyşykly. Syzyjy çyzyklaýyn suw alyjynyň (7), derýadan l_0 aralykda hapanyň gyrmançalanmagy bilen öndürilili azalypdyr. Suw alyjynyň öndürililigini artdyrmak üçin syzyjylar sistemasy (6) döredip, olar suwly gatlagga goşmaça iýmit berýärler. Suw derýadan (1) syzyjy basseýne (6) gelýär soňra başdaky arassalandan soň olardan teýgum akymy onuň baýlygyny artdyrýar. Howaly zolagyň galyňlygy 5 m-den kem bolmasa, gidrogeologik şertleri amatly hasap edilýär eger-de jynslaryň süzülme koeffisiýenti gije-gündizde 2-5 m-e çenli (ýokarky böleginde) we suwly gatlagyň esasy böleginde gije - gündizde 10-20 m bolsa.

Ýerasty suwlaryň gorralaryny emeli artdyrmaklygynyň netijeliligi şertleriň toparyna: fiziki - geografiki (klimat, relýef we ş.m.), geologik - gidrogeologik (geologik struktur gurluşy, dag jynslaryň galyňlygy, düzümi, suwly gatlagyň

aýratynlygy) gidrolog - gidrohimiki (ýerüsti akymyň aýratynlygy suwuň himiki düzümi) baglydyr. Ýerasty suwlaryň gorralaryny emeli artdyrmak usullaryny saýlap almak we onuň netijeliligini kesgitlemek üçin barlaglaryň toparyny (gidrologik, geologik, gidrogeologik, sanitar we ş.m.) geçirmek zerurdyr.

10.6. Ýerasty suwlaryň gorralaryny emeli artdyrmak üçin geçirilýän gidrogeologik barlaglar

Barlag, adaty, baş döwürde geçirilýär. Şeýle-de bolsa öwrenilýän meýdançanyň çylşyrymlylygyna we öwreniliş derejesine baglylykda aýry-aýry döwürler aradan aýrylýar ýa-da gysgaldylýar (N.A.Plotnikow, K.I.Syçýew, 1976).

Çaklama tapgyry. Bu döwürde suwuň goruna C_2 kategoriýa boýunça baha berilýär we ýerasty suwlaryň gorralaryny emeli artdyrmaklygy göz önünde tutmak bilen suwa bolan talabyň mümkinçiligini takmynan ýüze çykarýarlar. Gidrologiki, gidrogeologik we sebitiň sanitar şertleri baradaky bar bolan maglumatlary ýygnaýarlar, sistemalaşdyrýarlar, derňeýärler we umumyalaşdyrýarlar. Ýerasty suwlaryň meňzeş şertlerde öwezini emeli doldurmak boýunça bar bolan edebiýatlary, gol ýazmalary we ýerli barlaglaryň maglumatlaryny öwrenýärler.

Gözleg tapgyry. Bu döwürde geologik-gidrogeologik we geofiziki işleriň (sýomka, buraw işleri, tejribe işleri we düzgüne gözegçilik) toplumyna degişlidir. Bu işler saýlap alnan meýdançada (geljekki) gorlary emeli artdyrmak şertleriniň tehniki - ykdysady bahasyny bermeklige we takmyny mukdaryny C_1+C_2 kategoriýa topary boýunça hasaplamaga mümkinçilik berýär.

Deslapky barlag tapgyry. Bu döwürde barlaglar geljekki meýdançada ýerleşdirilen suw alyjy we suw syzyjy desgalarda ýerasty suwlaryň gorralaryny emeli artdyrmaklygy göz önünde tutmak bilen ulanylýan gorlaryny C_1 kategoriýa topary boýunça baha bermek üçin: barlag we tejribe guýulary burawlanýlar, olarda synagtejribe işlerini geşirýärler, düzgüne gözegçilik, howaly zolagyň jynslarynyň süzüjilik häsiýetleri öwrenilýär, ýerasty suwlaryň gorralaryny emeli artdyrmak boýunça tejribe synaglary geçirilýär, öwezini dolmaklygyň çeşmelerine baha berilýär. Geçirilen ähli işleriň netijesinde saýlanylan meýdançada ýerasty suwlaryň gorralaryny emeli artdyrmaklygyň hasaplanyş ýöntem çyzgysyna laýyklykda jikme - jik barlag döwürüň maksadalaýyklygy esaslandylýar.

Jikme - jik barlag tapgyry. Bu döwürüň barlag, barlag - ulanylyş we gözegçilik guýylaryny burawlamaklygy, barlag çukurlary gazmaklygy dürli süzüliştejribe synaglary, suwlaryň düzgünine gözegçilikleri we beýleki işleri geçirmekligi göz önünde tutýandyr. Suwuň süzüjilik tejribelerini suw basseýninden guýulardan we ş.m. 2-12 aýyň dowamynda goýmaklyk hökmandyr. Bu işleriň esasynda ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna kabul edilen ýöntem çyzga laýyklykda C_1+B kategoriýa topary boýunça emeli öwezini

dolmaklygy göz önünde tutmak bilen baha berilýär, kabul edilen ýöntem çyzgynyň tilsimaty boýunça teklipler hem hödürlenýär.

Ulanylandaky hemişelik gözegçilikler. Bu döwrüň ýerasty suwlaryň gorlaryny emeli artdyrmak sistemasynyň işleýän desgalarynyň düzgünine we suw alyjylaryna hemişelik gözegçiligi ulanylýan gorlaryň B+A kategoriýa topary boýunça bahasyny takykklamak we suw alyjyny giňeltmekligiň geljeginiň bahasyny we olaryň işleýşiniň çaklamasyny düzmekligi göz önünde tutýar.

Ýerasty suwlary emeli artdyrmaklygyň saýlanyp alnan usulyň ykdysady netijeliligi täze suw alyjy desgalary gurmaklyga we ulanmaklygyna sarp edilen serişdeleriň öwezini doldurmaga çykdaýlary degişlilikde deňeşdirmek ýa-da öwezini doldurmaklygyň dürli ýöntem çyzgysyna sarp edilen çykdaýyny deňeşdirmek bilen kesgitlenilýär. Ýerasty suwlaryň gorlarynyň emeli öwezi dolduranda ulanylýan suw alyjynyň iş tejribesi, adatça, suwuň 1 m^3 -yň özüne düşýän gymmatyna deňligini, kähalatda bolsa ýerasty suwlaryň tebigy kämilleşen gorlary ulanylandakydan azdygyny görkezýär.

XI BAP. SENAGAT AKYNDYLARYNY GÖ MÜ P GIZLEMEK BILEN BAGLANÝŞYKLY GIDROGEOLOGIK BARLAGLAR

11.1. Ö züne sorujy gatlaklary saýlap almaklyga bildirilýän talaplar, umumy ýagdaýlar

Ýurduň halk hojalygynyň güýçli depgin bilen has beter hem senagatyň (himiýa, nebit alyjylygy, nebiti gaýtadan işlemek, energetika, metallurgiýa we beýlekiler) ösmekligi gün tertibine suwuk senagat çykyndylaryny (senagat akymlyry) ýygnamakmeselesini goýýar. Senagat akyndylaryny ýygnamaklyk meseläniň ähmiýeti we wajyplygy tebigaty we suw baýlyklary hapalanmakdan goramagy üpjün etmekligiň wajyplygy bilen baglylykda artýar.

Häzirki zamanda bu meseläniň çözgüdi önümçiligi kämilleşdirmek ugry we suwy ulanmaklygyň gaýtalanýan sistemasyny döretmek, şonuň ýaly-da senagat akymlyry aýyrmaklygyň iň kämilleşen usullaryny ulanmak ugurlary boýunça alynylyp barylýar. Bu hili usullaryň biri hem senagat akyndylaryny gatlaklara emeli goýbermek (ýerastynda gizlemek - dulamak) täridir.

Senagat akyndylaryny ýerastyna depin etmek hojalyk-agyz suw we önümçiliktehniki suw üpjünçiligi kesel bejermek maksady ýa-da gazma baýlyk almak üçin ýaramsyz minerallaşan suwlary saklaýan örän çuň suwly gatlaklarda geçirilýär. Senagat akyndylary adaty arassalamak we zyýansyzlaşdyrmak usullary bilen deňeşdirilende, olary çuňluklara dulamak ykdysady taýdan has arzan, zyňyndy suwlar ymykly berk ýerleşdirilýär we halk hojalyk babatda wajyp ýerasty we ýerüsti suwlaryň hapalanmagyna ýol berýän däldir.

Senagat akyndylary ýeriň aşaky gatlaklaryna dulanmagy şowlulygy ilki bilen göz önünde tutulýan özünde saklaýan kollektoryň (toplaýjynyň) sebitde barlygyna baglydyr. Toplaýjy gatlaklar ep-esli sygymlylyga we suw süzdürijilik

we olar halk hojalyk hajatlary üçin ýaramly suwly gatlaklardan (agyz - hojalyk, önümçilik-tehniki, bejeriş, senagat) ýeterlik derejede üzneleşdirilen bolmalydyr. Suwa doly doýgun bolmadyk suw alyş - çalyş zolagynda ýerleşen ýa- da suwly gatlaklar bilen gidrawliki baglanyşykly gatlaklara senagatda ulanylan zäherli suwlary akdyrmak gadagan.

Zyňyndy suw akyndylaryny çuň gatlaklara aralaşdyrmaklygyň tejribesi we senagat suwlaryny ýerasty dulamak şertlerine görä, ýurduň meýdanlaryny sebitleşdirilişi senagat suwlary ýerasty depin etmek deňeşdirerlik derejede amatly şertler platforma oblastlarda we ýapgyt ýygirtlanmada çökündi jynslaryň käte galyňlyklarynyň üsti galyň suw geçirmeýän jynslar bilen örtülen (400-500 m- den tä 1000-2000m ondan artyk çuňluklarda suw alyş-çalyşyň kynlaşan zolak çuňluklar) ýagdaýynda döreyändigini görkezýär.

Senagat suwlary ýere dulamak üçin çägedaşlaryň we çägeleriň, sonuň ýaly-da karbonatly jynslaryň çowaklanma we öýjük - boşlukly galyň gatlaklary giň geljegi bolan jynslardyr. Emma, çuňluga görä bu jynslaryň suw süzüjiligi ep-esli gerejede kemelýändir, bu bolsa zyňyndy suwlary ýere dulamak şertlerini has betereň onuň köp mukdarda geçirilmegini ýaramazlaşdyrýar. Senagat suwlary ýerastyna aralaşdyrmak üçin barlanylan we ulanylýan nebit we gaz ýataklaryň jikme-jik öwrenilen çuň gatlaklary we öňki ulanylan guýulary peýdalanmak mümkinçiligi uly ähmiýete eýedir. Mundan başga-da, aýry-aýry sebitlerde senagatda ulanylan suwlary (zähersiz) nebitli gatlaklary emeli suwlandyrmak üçin ulanmak mümkin.

Az göwrümdäki zäherli senagat suwlary ýerastyna aralaşdyrmak emeli döredilen ýerasty sygymlara akdyrmak bolar. Özüne siňdiriji gatlar saýlanyp alnanda senagat akymalaryň ýerasty suwlary bilen ylalaşykly ýerleşişini, suw goýberilýän guýularyň makullygyny (onuň öndürijiligini) we wagt boýunça hemişeliligini, senagat suwlaryň hilini we zäherliligini göz önünde tutmak möhümdir.

11.2. Senagat akyndylary ýere dulamak bilen baglanyşykly barlaglaryň wezipeleri we usullary

Senagat akymalaryny ýere dulamagy esaslandyrmak üçin geçirilýän gidrogeologik barlaglar birnäçe döwründe: 1) senagat akymalary ýerasty depin etmek mümkinçiligine ilki başdan baha bermek; 2) gözlegler; 3) deslapky barlaglar; 4) jikme-jik barlaglar. Synag-senagat suw goýbermeklikdäki we senagat akymalary ýere dulamaga ulanylýan meýdanlaryň gidrogeologik barlaglaryny ulanylyş barlaglar döwrüne degişli diýip hasap etmeli.

Barlagyň umumy wezipeleri: senagat akymalary ýere dulamak mümkinçiligine baha bermek; mümkin bolan toplaýjylary we meýdançalary depin ediljek mekany gurmak üçin ýüze çykarmak; ýüze çykarylan toplaýjylaryň we meýdanlaryň geologiki - gidrogeologik şertlerini, gidrogeologik we beýleki ölçeg görkezijileri kesgitlemek maksady bilen

çaklama baha bermek we senagat suwlary depin edilýän mekanyň taslamasyna düzmek üçin öwrenilmeli.

Deslapky baha bermek tapgyry. Bu döwürde senagat akymlyary çuň gatlaklara depin etmek mümkinçiligiň ugry anyklanylýar we soňraky gidrogeologiki barlaglara esasnama berilýär. Şonuň üçin, sebitiň geologiýasy tektonikasy, stratigrafiýasy we gidrogeologiýasy boýunça, aýratyn-da sebitleýin barlaglaryň (şol sanda sýomka, geofiziki we buraw işleriň, senagat akymlyary depin etmeklik şertlerine sebitleýin baha bermek we gidrogeologiki sebitleşdirmek) bar bolan maglumatlaryny ýygnaýarlar, maksada gönükdirilen derňewini geçirýärler; senagat akymlyary depin etmek üçin gatlary we onuň çuňlugyny, düzümini galyňlygyny, süzdürijilik häsiýetini, suw saklaýan guýularyň makullygyny, ýerasty suw we magdan ýataklaryň barlygy we beýleki maglumatlary senagat akymlyary ýerastyna depin etmek mümkinçiligi barada netije çykarmak üçin ýüze çykarýarlar. Gyzyklanýan guramalardan senagat akymlyaryň mukdary we düzümi baradaky maglumatlary we olary beýleki usullar bilen aradan aýyrmaklygyň mümkindälliginiň ýa-da ykdysady amatsyzlygynyň esaslandyрма maglumatlary alynýar. Sebit ýeterlik öwrenilen ýagdaýynda bu döwürde, gözleg, kä halatda bolsa, deslapky barlaglary geçirmezligi subut edýän maglumatlar alnyp bilner.

Gözleg işleri. Senagat akymlyary depin etmek üçin geljegi amatly sebitlerde, amatly ýygnaýjy gatlaklary ýüze çykarmak we zerur häsiýetnamalary (ýatys şertleri, ýaýraýşy, sygymy, syzyjylyk häsiýeti, içki we daşky serhet şertleri) almak maksady bilen bu işler guralýar. Şonuň üçin sebitiň ýörite barlagyny, gözleg guýlary burawlamak we olary synag etmeklik geçirilýär. Adatça, deslapky bellenen meýdançada bir - üç guýy iň çuň we umumy pikir ýoretmek esasynda geljegi gowy bolan gatlaklary ýüze çykarmak we olary synagdan geçirmek üçin burawlanýlar (ýaramaz öwrenilen ýagdaýda önünden seýisma - elektrik barlag işleri geçirilýär). Guýular, kem - nusgalary doly almak we hemme tarapdan öwrenmek, tejribede dag jynslaryň suw - fiziki häsiýetlerini we suw geçirmeýän (şol sanda suw geçiriji we işeňňir öýjüklilik) kesgitlemek, kesimi gidrogeologik böleklemek üçin ähli guýularda karotaj işleriň doly toplumyny geçirmek maksady bilen burawlanýlar. Her bir guýuda (aşakdan ýokaryk) suw çykarmak we suw goýbermek usuly bilen, işeňňir suw alyş - çalyş zolakdan aşakda ýerleşen ähli suwly gatlaklar, himiki derňew we ýaýraýşyny kesgitlemek üçin suw nusgalary almak bilen yzygiderli synag geçirilýär.

Gözlegiň netijesinde bir ýa-da bimäçe suwly gatlaklary we meýdanlary senagat akymlyaryny depin etmekligi amatlylyk üçin we soňra öwrenmek bähbidi üçin saýlaýarlar. Gidrogeologik şertleri ýönekeý (geologiki kesiminde we giňişlik boýunça gowy yzarlanýlan suwly we suw geçirmeýän gatlakly we toparlary bolan gadymy we ýaş platformalar) sebitlerde, olaryň ýeterlik öwrenilen ýagdaýynda gözlegden soňra jikme - jik barlaga geçmek mümkindir.

Deslapky barlaglar. Senagat akymlyary ýere dulamak üçin amatly meýdanlarda we gatlaklarda geçirilýär we şu esasy meseleleri çözmekligi göz önünde tutýar:

1) senagat akymalary depin etmek üçin amatly gatlaryň geologik-litologiki, struktur gurluşyny we gidrogeologik şertini öwrenmek, senagat akymalary depin etmek şertlerini häsiýetlendirýän ölçeg görkezijileri kesgitlemek;

2) toplaýjy gatlaklaryň deňeşdirme häsiýetini we senagat akymalary ýerasty depin etmek mekanyny ýerleşdirmek üçin, iň amatly gatlaklary we meýdanlar saýlanyp alynýar;

3) senagatyň ulanan zyňyndylarynyň tehniki - ykdysady şertlerini esasy amatly wariantlary esaslandyrmalar we iň amatlysy boýunça teklipler taýýarlamak;

4) jikme-jik barlag iňler üçin teklipe edilen özüne sorup alyjy guýularyň meýdançada amatly ýerleşdirmekligiň ýöntem çyzgysyny esaslandyrmak.

Birnäçe saýlanyp alynan meýdanzalaryň barlygynda deslapky barlag ilki senagat ojagyna has ýakyn meýdançada, netije göwnejaý bolmasa, onda has daşlaşan meýdançada geçirilýändir. Delapky barlaglar döwründe senagat akypalarynyň depin edilýän meýdanynyň diňelip ýaýramaklygy we onuň täsiri astynda tebigy gidrodinamiki şertiň bozulmagy, netijede, agyz suwy, derman we beýleki maksatlar üçin ulanylýan minerallaşan gatlak suwlaryň we beýleki gatlaklaryň gysylyp çykma mümkinçiligi ýüze çykyp biljek meýdanlar öwrenilýär. Başdaky barlag geçiriljek meýdanyň möçberi gitirilen täsir radius ($R_t = 1,5 \sqrt{at}$) 30- 50 km (özüne sorujy guýudan şu aralykda toplaýjy gatlagyň çäkerhedi öwrenilmeli we onuň serhet şerti anyklanylmaly). Bu zolagyň çäginde gatlagyň gizlin serhedine, tektoniki bozulmalara, gidrogeologiki “penjirä”, aradan aýrylmadyk dag gazmalar we guýulara, derýa hanalaryň çuňluk kesimine aýratyn ünsi çekmelidir.

Her bir özüne sorujy gatlagda deňeşdirme häsiýetnama baha beräýiek hem-de olaryň litologik - struktur gurluş aýratynlyklary, ýaýraýşy, üzňelik derejesi we gidrogeologiki ölçeg görkezijileri (gatlak basyşy we dyňzowly, işeňňir - galyňlygy, öýjükliligi, süzdürilijiligi koeffisiýenti, syzyjylygy we dyňzaw geçirijiligi, guýularyň makullugy), ýerasty suwlaryň himiki düzümi barasyndaky maglumatlar zerurdyr.

Deslapky barlagyň wizepelerini çözmek üçin, öňki barlaglaryň derňewini, geologiki - gidrogeologiki sýomkany, geofiziki we otagda geçirilýän işleri özünde saklaýan barlag toparýa ýerine ýetirilýär.

Sýomkany toplaýjy gatlagyň serhet boýy boýunça (onuň galtaşmalary öwrenilýär), adaty, meýdan elektrik-grawiýa barlag toplumy bilen bilelikde geçirýärler. Toplaýjy gatlagyň suw alyş-çalşyň işeňňir zolagy bilen arabaglylygyny ýüze çykarmak üçin geli sýomkasyny geçirmek maksadalaýyk hasap edilýär.

Bu döwrüň esasy iş görnüşleri - guýulary burawlamak we synag etmektir. Guýulary kem-nusgalary bölekleyin almak (toplaýjy gatlakdan, ýokarky suw geçirmeýän gatlakdan we garyşyk gatlaklardan) bilen burawlanýlar, emma karotaj işler toparýa doly geçirilýär (rashodometriýa örän möhümdir). Özüne sorujy gatlaklaryň hasaplanan ölçeg görkezijileri (galyňlygy, suw geçirijiligi, sygymy, işeňňir öýjükliligi, dyňzow geçirijiligi) toparlaýyn suw çykarmak we

suw goýbermek esasynda kesgitlenilýär. Munda, tejribe guýy toparynyň birinde amatly gatlaryň ählisini synagdan geçirmeklige ymtylmaly. Ýeke-täk guýularda, toplaýjy gatlaklaryň dowamlylygynyň deňeşdirme häsiýetini almak üçin tejribe suw goýbermesi geçirilýär. Hemişelik derejäniň ölçeg maglumatlary boýunça gidroizopýez kartalary (ýerasty suwlaryň hereket ugryny we tizligini kesgitlemek üçin) gurulýar. Çylşyrymly şertlerde, barlag we suwgoýbermeklige ökünme şekillendirmesini esasy şertleri we soňraky barlag ugruny ýüze çykarmak üçin geçirmek maksadalaýykdyr.

Siňdiriji gatlaklaryň jikme - jik barlagy. Öňki geçirilen işleriň netijesinde ýüze çykarylan gatlaklaryň geologik - gidrogeologik şertlerini jikme-jik öwrenmek we ol gatlaklaryň esasy gidrogeologik häsiýetlerini we ölçeg görkezijilerini kesgitlemek maksady bilen senagat akymlary ýerastynda ýere dulamagyň tehniki taslamasyny gidrogeologik esaslandyrmak üçin geçirilýär. Bu döwrüň barlag toparyna buraw, geofiziki, syzylyş - tejribe, otag tejribe, meýdan synag we otagda geçirilýän işler degişlidir. Jikme-jik barlag depin edilýän meýdançanyň çäginde (öňki bellenen özüne sorujy we sarp ediş guýularyň ýerleşdirilişiniň ýöntem çyzgysyna degişlilikde) şeýle hem senagat akymlar goýberilende olaryň ýaýramagynyň mümkin bolan meýdanynyň çäginde geçirilip, onuň ýaýraýyş aralygy toplaýjy gatlagyň ölçeg görkezijileri göz önünde tutulyp, takmynan, kesgitlenilýär; göwrüm Q_{Σ} we senagat akymlary ýere dulamagyň hasaplanan dowamlylygy t şu ahlatta boýunça hasaplanylýar:

$$R = \sqrt{(Q_{\Sigma} t) / (\pi mn)},$$

bu ýerde:

m we n - toplaýjy gatlagyň, degişlilikde, gatlagy we öýjükliligi.

Bu zolakda, toplaýjy gatlagyň syzyjylyk we sygymlylyk dürlüligini, onuň suw geçirmeýän gatlak bilen berk örtülendigini, bar bolan tektoniki bozulmalary we gidrogeologik “penjireleri” öwrenmäge aýratyn üns berilmegi. Jikme-jik barlag döwründe barlag, barlag-ulanylyş we gözegçilik guýulary burawlanýlar. Olary, barlag meýdançasynynda senagat akymlary ýerasty depin etmekligiň bellenen balans çyzgysyna laýyklykda ýerleşdirýäler. Burawyň netijeleri özüne sorujy esasy gatlaklaryň we goňşy suwly gatlaklaryň geologiki - gidrogeologiki şertlerini takykklamak üçin ulanylýar. Barlag we ulanylyş - barlag guýularyň mukdary öwrenilýän mekanyň çylşyrymlylygyna baglylykda we taslanýlan suw goýberilýän guýularyň sanawynyň 50% we artyragyny düzüp biler. Ýönekeý tebigy şertlerde jikme-jik barlaglarda we senagat akymyň uly bolmadyk göwrümünde üç guýy (toplaýjy gatlagyň ölçeg görkezijisini anyk kesgitlemek üçin) burawlanýlar. Guýularyň ählisinde karotaž işler topary doly ýerine ýetirilýär.

Hasaplanylýan gidrogeologiki ölçeg görkezijileri kesgitlemek üçin suw çykaryş we suw goýberiş tejribeleri (düzgüne gora toparda iki-üç gözegçilik guýylarynda) geçirilýär. Süzülme - tejribe işleriň öňü syrasy guýyny özleşdirmek boýunça suwy daşyna çykarmak we ýuwmak, beýleki çäreler

geçirilmelidir. Suw çykarmadaky suwy ýygnaýarlar we guýularyň dowamlylygyny kesgitlemek üçin suw goýbermeklikde ulanylýar.

Tejribe usullary bilen ýygnaýjy jynslaryň suw syzyjylygyny, işeňňir öýjükliligini we suw geçirmeýän gatlak, ýerasty suwlaryň we senagat akymalaryň himiki düzümi we häsiýetleri we olaryň fiziki-himiki özara täsirleri kesgitlenilýär. Alnan maglumatlaryň esasynda senagat akymalary teklipl edilen ýöntem çyzga degişlilikde ýere dulamak şertleri çaklanylýar (adaty, senagat akymyň berlen göwrümünde Q_{Σ} we zyňyndy suw goýberilýän guýularyň ýerleşişiniň balans çyzgysy we anyklanan dowamlylygynda basyşyň guýy-gatlak sistemasyndaky ähli garşylyklary ýeňip geçmekligi üpjün edip biljek basyşyň ulylygy anyklanylýar). Gerek bolan ýagdaýynda, gatlakda ýere dulan senagat akymalaryň orun üýtgemekligi, hapalaryň syzylyp gelmekligi, goňşy gatlaklardan suwuň toplaýjy gatlagda gelmekligi çaklanylýar we bularyň esasynda sanitar - gorag zolaklaryny döretmek we tebigaty goramak çäreler geçirmek boýunça teklipler taýýarlanylýar.

Gidrogeologik we gidrogeohimiki şertleriň çylşyrymlylygynda senagat akymalary ýere dulamak mümkinçiligini esaslandyrmak boýunça meseleleri çözmek üçin senagat - tejribe suw goýbermek zeruryýeti ýüze çykýar, ony bolsa ulanylyş barlaglarynda geçirýärler.

Senagat - tejribe suw goýbermek senagat akymalaryň ep-esli göwrümünü uzak möhletli ýer göwsünde saklamak zerurlygy we aýratyn hem gidrogeologik we gidrogeohimiki şertleriň çylşyrymly bolandygy sebäpli geçirýärler. Munuň wezipelerine: senagat akymalary goýbermek boýunça desgalaryň tehniki häsiýetlerini anyklaşdyrmak we hakyky saklanyş şertinde olaryň suwly gatlakda ýaýraýyş häsiýetini öwrenmek; senagat akymalaryň dag jynslary we ýerasty suwlar bilen özara täsirini, wagtyň geçmegi bilen guýularyň dowamlylygynyň üýtgemegini we onuň dikelmeginiň synag usullaryny öwrenmek girýär. Tejribe işleriň we gidrogeologik gözegçilikleriň maglumatlary senagat-tejribe suw goýbermeklikde, senagat zyňyndy suw akymalary goýberiji desgalaryň düzümini we ähli häsiýetlerini, olaryň ýere dulanmagy esasy tilsimat usullaryny gutarnykly anyklamaga mümkinçiligi döreýär.

XII BAP. ÝERLERI SUWLULANDYRMAK BILEN BAGLANÝŞYKLY GIDROGEOLOGIK BARLAGLAR

Ýerleri suwlulandyrmak diýip, topragyň hasyllylygyny ýokarlandyrmak maksady bilen ony emeli çyglandyrmaklyga düşünilýär. Suwarymly ýerleriň möhüm meselesi, esasan, teýgum suwlaryň ýerüstünde ýakyn ýatmaklygy bilen baglanyşykly, topragyň şorlanmasyna garşy göreşmekden ybaratdyr. Suwarylýan ýerlerde teýgum suwlaryň derejesiniň ýylda 0,2-den 3,0 m-e çenli tizlik bilen ýokary galýandygyny tejribe görkezýändir. Şol sebäbe görä suwaryş sistemalary taslanylanda teýgum suwlarynyň düzgünini dolandyrmak barada, ýagny zeýkeşleri ulanmaklylygyň mümkinçiligi hakda pikir etmeklik zerurdyr.

12.1. Suwarymly meýdanlaryň gidrogeologik şertleriniň kysymlary we barlagyň wezipeleri

Suwlulandyrma maksady bilen geçirilýän gidrogeologik barlaglar şu esasy meseleleri çözmek zerurlygy bilen baglydyr:

- suwlulandyrma meýillenilýän çäreleriň geljegi amatly meýdanlar üçin umumy gidrogeologik - melioratiw bahasyny bermek;
- oba hojalykda özleşdirmek üçin ilkinji obýekti saýlap almak;
- suwlulandyrma sistemalaryň taslamalaryny esaslandyrmak üçin gidrogeologik şertleri esas hökminde öwrenmek;
- suwarymly meýdanlarda suw düzgünini dolandyrmak, boýunça amatly care sistemasyny işläp taýýarlamak şol sanda zeykeşiň taslamasyny esaslandyrmak üçin ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmek we onuň üýtgeýşini çaklamak;
- suwaryş maksatlary üçin mümkin bolan suw çeşmelerini gözlemek we baha bermek.

Gidrogeologik barlaglar umumy sebitleýin baha bermekde we suwlulandyrmany geljekde meýillemeke, şonuň ýaly-da belli meýdany melioratiw özleşdirilmegi esaslandyrylanda zerurdyr. Suwlulandyrlyan ýerleriň ýöntem ýörelge çyzgysy we suwlulandyrş usullary, şonuň ýaly-da geçirilýän barlaglaryň aýratynlygy we çaklamalary esaslandyrmak gidrogeologik şertler bilen kesgitlenilýär.

Gidrogeologik şertleriň kysymy (D.M.Kats, W.M. Şestakow, 1981) diýip, tebigy şertlerde ýerasty suwlaryň kemala gelmegini häsiýetlendirýän görkezijiler toparyna, gidrogeologiki amatly şertleri döretmeklige gönükdirilen zerur çärelere we amatlaşdyrmaklygyň garaşylýan täsirine düşünilýär. D.M.Kas, suwlulandyrlyan etraplaryň gidrogeologiki şertlerini serhet şerti, süzüjiligi, teýgum we dyňzow suwlaryň özara baglanyşygynyň barlagy boýunça 18 kysym bolup, olary suwaryşyň maksatlary üçin, gidrogeologiki şertleriniň çylşyrymlylygyna görä: deňeşdirerli derejede ýönekeý, orta çylşyrymly, çylşyrymly we örän çylşyrymly 4 etraba berigdirmekdir. Bölünen gidrogeologik şert kysymlary dag emele geliji we platforma sebitlere degişlidir. Dag emele geliji sebitler gidrogeologiki şertiniň çylşyrymlylygy boýunça ýönekeýden örän çylşyrymly çenli, platformalar bolsa - orta çylşyrymlylykdan örän çylşyrymly çenli üýtgeýär. Bölünen toparlar boýunça kysymlaryň gidrogeologik şertine häsiýetnama bereliň.

Deňeşdirerlik derejede ýönekeý şertler, köplenç, ýönekeý teýgum suwlarynyň durgunly çuň ýatýandygy bilen häsiýetlendirilýär (1-4 kysymlar). Olar güýçli tebigy süzdürijiligi bilen tapawutlanýarlar. Ýerasty akym olaryň iýmitlenişi bilen deňleşýändir. Emeli zeykeş zerurlygy ýok. Bu hili sebitleriň ýerleri suwaryş üçin örän amatlydyr. Bu topara 5-nji we 8-nji kysymlar hem degişlidir. Teýgum suwlary onçakly çuň bolmadyk ýerleşende, güýçli akyp çykýandygy sebäpli süýji suwlardyr. Suwuň güýçli gelmekligi, onuň onçakly akyp çykmaklygynynda howaly zolagyň teýgumalarynyň gowy ýuwulmaklygyny

we onda aňsat ereýän duzlaryň ýok bolmaklygyny üpjün edýändir. Topragyň mümkin bolan şorlaşmasy seýrek suw toplam geçiriji tor arkaly aşsat aradan aýrylyp bilinýär.

Orta çylşyrymly etraplara - süýji teýgum suwlaryň dyňzowly iýmitlenişi (6, 7 kysymlar) ýa-da gowşak tebigy zeýkeşi barlygynda tebigy syzyjylykly ýerler degişlidir. Birinji ýagdaýda topragyň batgalaşmaklygy mümkin, ilkinji-de topragyň gowşak batgalaşmagy ýokary minerallaşan teýgum suwlaryň hasabyna mümkindir. Bu hili etraplar üçin güýçli zeýkeşler zerurdyr.

Gidrogeologiki şertleri çylşyrymly etraplary süýji suw bilen pes, orta ýa-da iýmitlenmeýän gowşak süzdürijilikli toplumlara dag etegi ýapylarynda, ýerasty suwlaryň güýçli ýukalma zolagy we teýgum suwlary bilen iýmitlenmesi bolmadyk suwlara bölünýärler. Bu etraplar, güýçli zeýkeşleriň kömegi bilen teýgum suwlaryň düzgüniniň kadalaşdyrylmagyna mätäçdir, ýagny teýgum suwlary ýokary galan we artan duzlulyga eýedir.

Gidrogeologik şertleri örän çylşyrymly etraplar-özleşdirmek üçin köp mukdarda serişde we maliýe çykdajylary, zeýkeşleriň gurulmagyna we her ýyl ulanylmagyna uly maýa goýumlary talap edýär. Bu etraplara: iki ýa-da köp gatly gurluşly gatlaklylykda örän gowşak syzyjylykly ýerler degişli bolup, munda süýji dyşzow iýmitini alýan teýgum suwlary ýaýran; akgydy bolmadyk suw geçirmeýän toplumlar we litologiýasy dürli çylşyrymly gidrogeologiki şertlerde ýerleşen örän gowşak süzdürijilikli ýerler degişlidir. Bu hili etraplarda şorlaşmaklyga garşy göreş, teýgum suwlaryň derejesini peseltmek işleri senagat ýuwulyşy, himiki amatlylyklary hem ulanyp, has güýçli depginde geçirmek zerurdyr.

12.2. Dürli döwürlerde gidrogeologik barlaglaryň geçiriliş usullarynyň we düzüminiň aýratynlyklary

Meýdanlary melioratiw özleşdirmekligiň özboluşlylygy suwlulandyryş sistemalaryň gidrogeologik barlaglarynyň aýratynlygyny kesgitleýändir. Barlaglar şu döwürleri: sebitleýin barlaglar, suwlandyryş taslamalary esaslandyrmak üçin, suwlandyryş ulgamlaryň gurulýan we ulanylýan döwründäki barlaglary öz içine alýar.

12.2.1. Sebitleýin barlaglar

Sebitleýin gidrogeologik barlaglar taslamanyň önüsyrysynda geçirilýär. Bu döwürde göz önünde tutulýan barlaglar tehniki - ykdysady esaslandyrmaklygy düzmek üçin geçirilýär. Şonuň üçin masştaby 1:200 000 bolan gidrogeologik we inžener-geologiki toplumlaýyn sýomka geçirilýär. Sýomka geofiziki, buraw-gazma, gidrogeologik we inžener - geologiki tejribe, topogeodeziýa, tejribe we ýygňalan maglumatlary otag şertlerinde işläp taýýarlamak işleri utgaşykly geçirilmeli.

Sýomka işler geçirilende masştaby 1:200 000 - 1:100 000 bolan geologiki we geomorfologiki kartalary ulanylýar. Meýdan işleriň başynda dag jynslaryň ýatyş ugruny kesip geçýän geofiziki kese kesimi geçirilip, olaryň arasy 8-den 15km bolmaly. Uzynlygy 60-80km bolan her bir kese kesimde 1-nji topar sebiti üçin 1-2 maglumat (опорный) guýy suw geçirmeýän gatлага çenli çuňlukda burawlanmaly; ikinji sebit topary üçin 2-3 guýy; üçünji we dördünji topar 3-4 guýy burawlanylmalý. Howaly zolagyň dag jynslary birmeňzeş gurluşda bolsa onda 1 guýy ýa-da guduk her 200-250 km² meýdanda, has çylşyrymly şertlerde bolsa 150-200 km² meýdanda burawlanylmalý. Tapawutlandyrylan her bir sebitiniň kese kesiminiň (профиль) arasynda 2-5 guýy (şertiň çylşyrymlylygyna baglylykda) birinji sebitleýin suw geçirmeýän gatлага çenli burawlanylmalý we 2-3 guduk gazymlaly.

Tejribe suw çykarmalar ähli guýularda geçirilmeli. Suw çykarma synagyndan ýerasty suwuň üstüni açan beýleki guýularda her geçirilmeli we ol umumy guýularyň sanawynyň 30%-ne deň bolmaly. Toparlaýyn suw çykarma synagy umumy tejribe suw çykarmaklygyň 50%-ni düzmeli.

Guýulara we barlag çukurlara suw goýbermek tejribesi howaly zolagyň dag jynslarynyň syzyjylyk häsiýetini kesgitlemek üçin geçirilip, ol her bir litologiki- şejere kysymynda üçden az bolmaly dälär. Bitewidaş jynslaryň üstüni açan guýularyň 10-20%-inde suw goýbermeklik geçirilmeli.

Dag jynslaryň fiziki-mehaniki häsiýetlerini (çyglylyk, süýgeşiklilik çägi, süýşmä garşylygy, yzgarlap çökmeklik we ş.m.) otag tejribesinde öwrenilýär. Barlaghana synag nusgalarynyň umumy mukdarynyň 10-12%-i (nusganyň) iberilýär.

Guýular hatary (stbory) boýunça düzgün gözegçiligi geçirilýär. Dag etegi düzlüklerde düzgün gözegçiliň guýularynyň hatary teýgum suwlarynyň hereket ugry boýunça ýerleşdirilýär. Düzlük derýalarynyň allýuwiýa (derýa çökündileri) basgançaklaryny derýadan suw bölüjä tarap uzalan düzgün hatary kesip geçýändir. Düzgün hataryň ahyrynda - derýada suw ölçeýji nokat enjamlaşdyrylyp goýylup, ondán guýular suw bölüjä tarap 25, 50, 100, 200, 300m aralykda ýerleşdirilýärler. Derýadan daşlaşan sebitlerde çägesow jynslarda guýular 150-200m aralykda, topargumbaýrak jynslarda bolsa 250-350 m ýerleşdirilýär.

12.2.2. Suwaryş taslamalaryny esaslandyrmak üçin barlaglar

Melioratiw gurluşygynda taslanylmalýar iki döwürde (taslama we işçi resminamalar) ýa-da bir (işçi taslama) döwürde geçirilýär. Bir döwürde taslama işleri ýönekeý tebigy şertli suwlulandyrylýan ýeriň meýdany 500 ga-dan köp bolmadyk ýa-da çylşyrymly şertlerde, meýdany 300ga-a çenli bolanda geçirilýär.

Taslama. Taslamany esaslandyrmak üçin geçirilýän barlaglar (birinji döwür) örän jogapkärlidir, çünki bu döwürde barlaglaryň esasy topary ýerine ýetirilýär we taslamanyň gutarnykly bahasy kesgitlenilýär. Taslama döwürde

işler öňki barlaglaryň netijesinde ykdysady babatda maksada laýyk hasap edilen suwlandyрма esasynda geçirilýär. Belli amatlandyryş ulgamlary taslamak üçin bu döwürde melioratiw maksady bilen masştaby 1:50 000 gidrogeologik we inžener - geologiki toparlaýyn sýomka göz önünde tutulýar. Bu toparlaýyn sýomka we oňa degişli işler üç tapgyrda (etapda) geçirilýär.

Birinji tapgyr. Özünde ugurlar (marşrut) sýomkasyny, tejribe we ýüzleý gözegçilik işlerini, landşaft görkeziji, söýeg guýulary burawlamak we olary synamak işleri jemleýär. Bu toparda, gidrogeologiki görkezijileriň iň ýokary üýgeýän ugry we bu ugry kesip geçýän БЭЗ-БП_{AB}-500m, iki sany ýüzleý geofiziki kesim geçilýär. Kese kesimiň (profilini) uzynlygy 20-25km bolanda kesim boýunça ölçeg ädimi 1km-den artyk bolmaly däldir.

Ikinji tapgyr meýdan sýomkasyna syrygyp, onuň netijesinde geologik-gidrogeologik kartalary we kesimleri düzýärler. Otaghanada işde ýygynan maglumatlar esasynda üçünji tapgyryň işleriniň göwrümi takyklanylýar.

Üçünji tapgyr - meýdan işleri bolup, ikinji tapgyrda ýüze çykan meseleleri çözmeklige bagyşlanylýar: guýularyň karotaýy çyzgysy ýerine ýetirilýär, geologik we gidrogeologik serhetleri takykklamak üçin geofiziki işleri geçirilýär. Söýeg geofiziki kese çyzyklaryň (profil) arasy gidrogeologik şertleriň çylşyrymlylygyna baglylykda 3-den 7 km-e çenlidir. Düzgün hataryndaky kartalama guýularyň aralygy 0,2-0,5 km-e gysgaldylýar. Barlag gazmalaryň umumy san mukdarynyň 5-10%-ni çuň we orta çuňlukdaky guýular - 20-40% we ownuk gazmalar 50-den 75%-t çenli bellenişler. Ownuk gazmalaryň 20-30%-ni guduklara (şurfa) degişlidir. Suwarymly bütewülikde guýular we guduklar ýerleşdirilende emeli derýalaryň we beýleki desgalaryň ýagdaýlary göz önünde tutulmalydyr.

Ähli üsti açylan suwly gallar süzülme synagyndan geçirilmelidir. Howaly zolak şu tertipde synag edilýär: topursow - toýunsow kesim üçin 5-7 synag, çäge kesim üçin 3-4 synag kesgitleme ýerine ýetirilýär. Çäklendirilen (10-20 km²) meýdanlarda 3-den az bolmadyk, 10 km² meýdanda 2-den az bolmadyk synag kesgitlemesini geçirmelidir. Guýularyň we guduklaryň howaly zolagynyň jynslaryna suw guýmaklyk, barlag gazmalarynyň umumy mukdarynyň 40-70%-i düzmelidir. Struktur gurluşy bozulan jynslardan alynýan nusgalaryň we monolit nusgalaryň tejribe kesgitlemesiniň her bir litologik görnüş üçin ýeterlik mukdary 25-30 sany bolmaly.

Iki döwürli taslamaklygyň birinji tapgyrda sebitleýin barlaglar döwründe enjamlaşdyrylan düzgüne gözegçilik tory giňeldilýär. Düzgüne gözegçilik işler toparyna ýerasty suwuň derejesiniň, temperaturasynyň, öndürijiliginiň we himiki düzüminiň üýtgemekligine gözegçilikler bilen ähli ýerüsti akymlar, suw saklaýjylar, çeşmeler, suw desgalary, häsiýetli relýef şekilleri gurşalyp alynmalydyr. Birnäçe suwly gatlaklar bolan şertlerinde häsiýetli nokatlarda dyňzow ölçeyji toplum döredilmeli. Teýgum suwlarynyň derejesine gözegçilik ilki döwürde aýda 10 gezek, dyňzow suwlary üçin aýda 5 gezek geçirilmeli. Dereje üýtgemekligiň kanunylygy anyklanylandan soňra gözegçiligiň ýygyllygy kemeldilip bilner. Suw joşgunlygy, gar eremeklik, uzak we güýçli ýagyşly

döwürlerde gözegçilik gije-gündizde 2-3 esse ýygylandyrylýar. Temperatura gözegçilik dürli guýularda geçirilýär. Temperaturany ýyllyk temperaturanyň hemişelik guşaklygyna çenli gatlar boýunça ölçeýärler. Ölçeğiň ýygylgy, guýularda suwuň derejesiniň ölçeğinden iki esse selçeň bolmalydyr. Himiki derňew üçin nusga almaklyk we öndüriligi kesgitlemek ilki aýda 1 gezek, soňra ýylda 2-4 gezek häsiýetli döwürlerde geçirilýär.

Iri suwaryş bütewülüklerde, meýdany ondan ýüzlerçe we muň gektar bolan tejribe-synag meýdançalar gurulýandyr. Bularyň maksady ýerasty suwlaryň suw we duz deňagramlylygyny, yzgarlap çökmeklik hadysalary jikme-jik öwrenmekdir.

Işçi resminamalaşdyrma. Bu döwürde taslama we guryluş işlerde ýüze çykýan belli meseleler çözülýär. Tejribe-synag meýdança dag jynslaryň fiziki-mehaniki we syzyjylyk häsiýetleri goşma öwrenilýär we ene ýaplaryň we beýleki inhener desgalaryň ýerleşýän ýerlerinde (ugrunda) barlag geçirilýär. Käbir halatlarda dag jynslaryň yzgarlap çökmesi, gowaklanma, süýşme, käl - jarlaşma hadysalary hem öwrenilýär.

Barlag gazmalary arkaly ýokarky işeňňir zolak has jikme-jik öwrenilýär. Teýgum suwlaryň ýerüstüne ýakyn ýatýan ýagdaýynda barlag gazmalaryň esasy bölegi suwuň in pes derejesinden 3-4m çuňlaşdyrylýar we diňe uly bolmaly gazmalar - sebitiň suw geçirmeýän gatlagyna çenli çuňlukda gazylýar.

Suw çykarmak esasan toparlaýyn geçirilip doly maglumat almaga gönügendir. Gazmalara (guýylara) suw goýbermek tejribesi sementlenmi işleriň görümini kesgitlemek we beton binalaryň oturdylyan ýerleri üçin geçirilýär. Öňki geçirilen tejribe synag işleri göz önünde tutmak bilen suw çykarmaklygyň we suw goýbermekligiň mukdary her bir litologik aýratynlykda üçden az bolmaly däl. Düzgüne gözegçiligiň dowamlylygy syzyjylyga garşy desgalaryň gurulmagy mynasybetli giňeldilip bilner.

12.2.3. Suwaryş sistemalaryň gurulýan we ulanylýan döwrüniň barlaglary

Melioratiw sistemalaryň gurulýan we ulanylýan döwrüniň barlaglary suwlandyryş sistemalaryň gurluşyna we ulanylyşyna, aýry-aýry binalaryň taslamasyny takyklaşdyrmaklyga ýokary hünärli gidrogeologiki gözegçiligi üpjün etmek üçin geçirilýär.

Bu döwürde: inžener desgalaryň sistemalaryň gurluşyndaky, ýerasty suwlaryň düzgüniniň stasionar barlaglarynyň we hereket edýän ulgamlaryň işeňňirligine baha bermeklige, olaryň çaklama we hasap ölçeglerini takykklamaga mümkinçilik berýän tejribe - synag işleriň resminamalaryny düzmek üçin işler geçirilýär. Bu işleriň esasy maksady suwarymly ýerleriň melioratiw ýagdaýyna we umuman suwaryş ulgamyň işiniň güýçliligine we onuň aýry-aýry düzüjilerine gözegçilikden ybaratdyr. Bu işler özboluşly häsiýeti bilen tapawutlanýarlar, suw hojalygy ministrligiň ýöriteleşdirilen edaralary tarapyndan geçirilýär.

XIII BAP. ÝERLERI GURATMAK MAKSADY BILEN GEÇIRILÝÄN GIDROGEOLOGIK BARLAGLAR

Guratma amatlaşdymasy (meliorasiýasy) diýip, oba hojalyk ekinleriňyokary öndürjiliginini we durumly hasyllylygyny üpjün etmek üçin topragyň suw we howa düzgünini kadalaşdymaklyga düşünilýär.

Aşa çyglanan diýip, ösümligiň kadaly ösmegi üçin zerur bolan çyglylykdan köp mukdarda çyglylyk saklaýan ýerlere aýdylýar. Batgalaşan ýerler diýip, artykmaç çyglananlygy we çyglylygy söýüji ösümligi bilen häsiýetlendirilýän meýdanlara aýdylýar.

13.1. Guradylan ýerleriň gidrogeologik şertleriniň kysymlary we barlaglaryň wezipeleri

Guratma maksatlary bilen geçirilýän gidrogeologik barlaglaryň önünde şu wezipeler goýulýar:

- guradyş çäreleri geljekde myýillemek üçin zerur maglumatlary almak;
- başlangyç melioratiw özleşdirmek üçin ýerleri saýlap almak;
- taslanylan guradyş ulgamlara gidrogeologiki esaslandyрма bermeklik;
- amatly guradyş düzgünü döretmek üçin çäreleri görmek;
- guradyş ulgamlaryň işleýiş şertlerini çaklamaklyga esaslandyрма döretmek;

-Guradylan, suwlulandyrmaklykda bolşy ýaly, öwrenilýän sebitiň gidrogeologik şertleriniň köp dürlüligi olary kysymlaşdymakly ýüzlenmeklige mejbur edýändir. Aşa çyglaşan we batgalaşan ýerleriň gidrogeologiki şertlerini kysymlaşdymak geologiki-litologiki we geomorfologik, suw bilen iýmitleniş kysymyna we beýleki täsirlere baglydyr. B.S.Maslow (amaly gollanma, 1972) guradylan ýerleriň gidrogeologiki şertleriniň çylşyrymlylygyna görä: ýönekeý, orta çylşyrymly we çylşyrymly kategoriýa topara bölünýär. Olaryň häsiýetnamasy 11-nji tablisada berilýär.

B.S.Maslow çalykdyrylýan ýerleriň geologiki gurluşyny litologiki aýratynlygyny we iýmitleniş ýerasty suwlaryň gatnaşmak derejesini göz önünde tutup, gidrogeologiki şertleriniň 16 kysymyny tapawutlandyrýar (19-njy surat). Ýönekeý gidrogeologiki şertli 1-5 kysymlar; orta çylşyrymly

6-11 kysymlar we çylşyrymly 12-16 kysymlar degişlidir. Tapawutlandyrylan kysymlara degişlilikde guradylan toplumlarda geçirilýän gidrogeologiki barlaglar hem özboluşly häsiýete eýedir.

11-nji tablisa

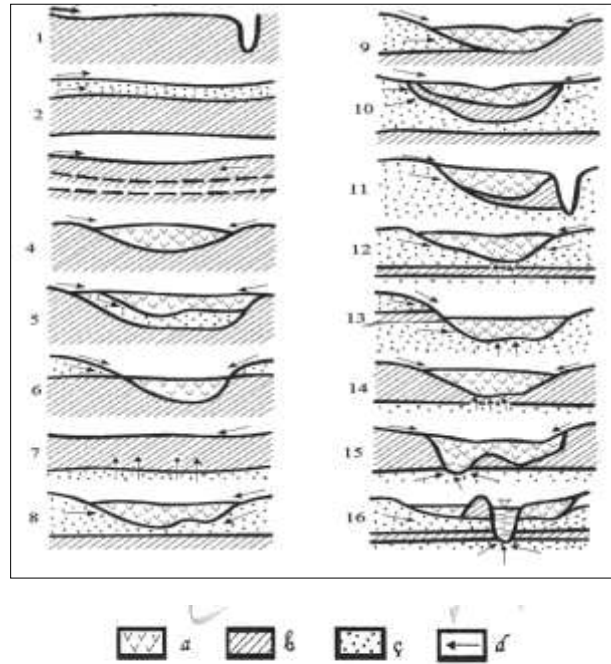
Çylşyrym lylygynyň bahasy	Geomorfologik şertler	Geol. gurluşyň häsiýeti	Ýerasty suwuň häsiýeti
Ýönekeý	Suw bölüji	Birmeňzeş jynslar	Wagtlaýyn

	belentliklerde we köl-derýa ýapgytlyklaryndaky batgalaşan ýerler we batgalar		suw
Orta çylşyrymly	Ahyrky morena landşafty, dag etegi ýapylar, allýuwial, deňiz düzlükler (morena düzlügi)	Iki gatlakly jynslar	Teýgum suwlar
Çylşyrymly	Derýa deltalary we hanalary, deňiz ýaka peslinler, çuň çüketlikleriň batgalyklary we gadymy akym hanalary	Köp gatlakly jynslar	Teýgum we dyňzawly suwlar

Ilkinji 1-4 kysymda gidrogeologik barlaglar aşa çyglaşan ýerleriň çäginde geçirilýär. Gazmalaryň (guýularyň, guduklaryň) çuňlugy, adaty, 3m-den artmaýar. 3-nji kysymda doňaklyk östi suwlar we topragyň, dag jynslaryň temperatura düzgüni öwrenilýär. 5-nji kysymyň sebitinde batga ýaka jynslar, torfda tejribe işleri geçirilýär we onuň düşek jynslary hem öwrenilýär. 6 we 7 kysymlarda düzgün öwrenilýän gözegçilik guýulary iki mertebeli ýerleşen düzgünlidir.

8-16 kysymlarda torfy we onuň suw süzdürilijiligi barlanylýar. Guýulary (14 we 15 kysymlardan başgasynda) diňe batganyň çäginde däl, eýsem, onuň gapdal ýapgydyndan gelýän we çykýan akymly kesgitlemek üçin ýapgytlygynda hem ýerleşdirilýär. 14-nji kysymda guýular arkaly dyňzow suwlaryň çalykdyrylýan bütewüligi täsiri öwrenilýär. Dyňzaw üstüniň belligini, şonuň ýaly-da geobotanik we gidrohimiki barlaglaryň netijelerinden peýdalanyp, 15-nji kysymda dyňzow suwlaryň sarp edilýän meýdanlarynyň serhet - çägin kesgitleýärler. Ahyrky 16-njy kysymda, gidrogeologik şertleri diňe suw bölüjiden akyp gelýän teýgum suwlary däl, eýsem, dyňzaw suwlaryň hasabyna derýalaryň, köleriň iýmitlenişine baha bermek bilen öwrenilýär. Derýanyň (kölüň) iýmitlenişini onuň düýbünde we kenarynda guýular ýerleşdirilip öwrenilýär.

Suwlandyryş maksady bilen geçirilýän gidrogeologik barlaglaryň esasy ýagdaýlary melioratiw gurluşygyň ähli görnüşleri şol sanda ýerleri guratmak üçin hem umumydyr. Şol sebäpden çalykdyrma maksady bilen geçirilýän gidrogeologik barlaglar, suwlandyrmak üçin sebitleýin barlaglara, çalykdyrma taslamalary esaslandyrmak üçin barlaglara we guratmaga degişli ulgamlaryň gurulýan we ulanylýan döwründe geçirilýän barlaglara bölünýärler.



19-njy surat. Çalykdyrylýan ýerleriň gidrogeologik şertleriniň kysymlary (B.S.Maslow boýunça)

a) torf; b) topur (toýun); c) çäge; d) ýerüsti we ýerasty suwlaryň hereket ugry

13.2. Dürli tapgyrlarda geçirilýän gidrogeologik barlaglaryň düzüminiň we usulynyň aýratynlygy

Sebitleýin barlaglar TYE (tehniki - ykdysady esaslandyрма) tapgyrdan durup, onuň döwründe masşaby 1:200 000 bolan, guratmak maksady bilen ýöriteleşdirilen gidrogeologik we inžener-geologik toparlaýyn sýomka geçirilýär. Şeýle-de, aşa çyglaşan we batgalaşan ýerleriň gidrogeologik we inžener-geologik şertleri, suw bilen iýmitleniş kysymlary, onuň aýratynlygy öwrenilýär, şonuň ýaly-da guran derýalaryň ugruny, suw toplaýjy geçirijileriň, suw kabul edijileriň we beýleki guradylan desgalaryň ýerleşiş şertlerini saýlap almak işleri geçirilýär.

Çalykdurma taslamalary esaslandyrmak üçin barlaglar iki (taslama, işçi resminama) ýa-da bir (işçi taslama) döwürde geçirilýär. Bir döwürde taslamaklyk meýdany 500 ga-dan kiçi ýagdaýda amal edilýär.

Taslama döwründe barlaglar ilki hatarda melioratiw özleşdirilmeli meýdanlarda geçirilýär. Ol barlaglar masşaby 1:50000 (ondan-da iri) gidrogeologik we inžener-geologik sýomka boýunça işleri öz içine alýarlar. Sýomka barlag-buraw, syzylyş tejribe synaglary, geofiziki, topogeodeziýa, düzgüne gözegçilik tejribe we maglumatlary otagda gaýtadan işlemek işleri bilen utgaşykly geçirilýär.

Alnan netijeleriň esasynda ýerasty suwlaryň düzgüni we suw-duz deňagramlylygy çaklanylýar, guradylanda ýerüstüniň (torfuň, lýosyň)

çökmekligi anyklanylýar, guran zeykeşleriň hasabaty we olaryň iş şerti çaklanylýar, guradyjy desgalaryň inžener - geologik şertleri ýüze çykarylýar. Düzülýän hasabat iri masştably (1:50 000 - 1:10 000) we ýöriteleşdirilen gidrogeologik we inžener - geologiki kartalar toplumlary bilen utgaşdyrylýar.

Işçi resminama tapgyryň barlaglary guradylmaly ulgamynyň aýry-aýry desgalaryny ýerleşdirmek we olary gurmak bilen bagly meseleleri çözmeklige gönükdirilendir. Ol barlaglar aýry - aýry taslama çözgütleri we inžener taslamalary goşmaça esaslandyrmak üçin geçirilýän gidrogeologik we inžener-geologik derňewlerden ybarat.

Çalykdyryş ulgamlaryň gurulýan we ulanylýan döwrüniň barlaglary suwlandyryş ulgamlaryň gurulýan we ulanylýan döwrüniň barlaglaryna kybapdaş. Bu barlaglara tejribe-synag işleri, ýerasty suwlaryň düzgünine we deňagramlylygyna hemişelik (stasionar) gözegçiligi, zeykeşleriň işleýşini we çalykdyrylýan ýerleriň melioratiw ýagdaýyna derňewler degişli.

Aşa çyglan we batgalaşan ýerlerde sýomka we hemişelik gözegçilik işleriniň geçiriliş usullarynyň aýratynlygy barada gysgaça durup geçeliň.

Sýomka geçirilýän sebitler, köplenç, geçmesi kyn ýol-ýodasyzdyr. Şol sebäpden sýomkada (aýratynam masştaby 1:200 000) howa usullary, landşaft - görkezijiler usuly ulanylyp, olar göni usullar bolan: daýanç ugurlar barlaglaryny we jikme-jik öwreniliş barlag meýdança usullary goşmaça maglumat bilen baýlaşdyrylýar we takyklaýar.

Möhüm meýdançalarda (klýuçewoý uçastokda) barlaglar-geologik gurluşy, gidrogeologik şertleri howaly zolagyň dag jynslarynyň fiziki-mehaniki we suwatabyn-fiziki häsiýetlerini, esasy suwly gatlaklaryň jynslaryny, fiziki-geologiki özgermeleri we hadysalary öwrenmäge bagyşlanandyr. Olar ugurlar boýunça barlaglarda, buraw gazmalar geçirilende, tejribe synaglarynda, otag tejribe we beýleki işlerde ýerine ýetirilýär. Her bir möhüm meýdançada çuňlugy 10-25 m bolan 5 we ondán köp guýy burawlanylmalý. Uly çuňluklary öwrenmek zerurlygy ýüze çykanda guýularyň çuňlugy 150-300 m çenli burawlanylýar.

Sýomka - kartalaşdyrma işlerde howadan alnan suratlar hem ulanylýandyr. Olary okamak esasynda çyglan, batgalaşan-şorlanan ýerleriň daşlary serhetlenilýär, olar kysymlaşdyrylýar we ýer barlaglary bellenilýär. Möhüm meýdançada ähli taslanylan işler ýerine ýetirilendir soňra ol maglumatlar gaýtadan işlenip, ol maglumatlar deňeşdirilýär we öwrenilýän ähli meýdana ýaýradylýar.

Çalykdyrylýan ýerlerde düzgünine gözegçiligiň esasy maksady ýerasty suwlaryň we toprak gatlaklarynyň suw düzgüniniň arasyndaky şejerä özara baglanyşygyny anyklamakdan ybaratdyr. Bu özara baglanyşyk tebigy şertlerde hem-de çalykdyryş çäreleri geçirilenden soňra öwrenilýär. Suwlulandyryş we çalykdyryş bütewülüklerindäki düzgüne gözegçilik tory üçe bölmek bolar: sebitleýin, ýörite gidromelioratiw we ýörite gidrogeologiki gözegçilik torlar.

Sebitleýin (regional) tor- abadanlaşdyrylýan giň meýdanyň ýerasty suwlarynyň tebigy düzgünini öwrenýär. Meliorasiýa maksatlary üçin geçirilýän toparlaýyn sýomka döwründe bu gözegçilik tory abzallaşdyrylýandyr.

Ý ürite gidromelioratiw tor - ýerasty suwlaryň bozulan düzgünini barlaýar. Bu tor boýunça gözegçilik suwlandyryş we çalykdyryş çäreleriň we çalykdyrylýan **bütewüligiň ulanylýan döwürlerinde geçirilýär.**

Ý örite gidrogeologik tor - gözleg maglumatlary boýunça gidrogeologiki ölçeg görkezijileri kesgitlemek üçin abzallaşdyrylýar. Bu tor sebitleýin we ýörite gidromelioratiw torlara goşmaça hem-de wagtlaýynçadyr.

Düzgüne gözegçilik köpsuwly, azsuwly we ortasuwly ýyllar döwrüni öz içine alýar. Bu hili bitewilik çalykdyrylandan soňra teýgum suwlaryň düzgünine gözegçiligiň iň köp dowamlylygy sebitleýin düzgün öwrenilende-üç ýyl, çalykdyrmaklygyň ony gurşaýan meýdanlara täsiri öwrenilende 5-12 ýyl, çalykdyrylan bütewülik öwrenilende-hemişelik, beýleki meseleler çözülen (meselem, gidrogeologiki ölçeg görkezijiler kesgitlenilende) bu möhlet 3-5 ýyl dowam edýär.

Çalykdyrylýan iri giňişliklerde iki-üç düzgün hataryndan az bolmadyk guýular abzallaşdyrylýar. Hatarda guýylaryň az mukdary 3-5. Hatarlar kadalaşdyryjy tora (zeýkeş, suw sowujy ýap we ş.m.) dikleýin ýerleşdirilýär, guýular zeýkeşlerden (ganawdan) belli aralyklarda: 5 guýy bolsa - 0,05B; 0,2B; 0,5B; 0,8B; 0,95B; 3 guýynyň ýerleşşi - 0,1B; 0,5B; we 0,9B (B - kadalaşdyryjylaryň aralyk uzaklygy). Derýalarda we emeli derýalarda suw ölçeýji nokatlar abzallaşdyrylýar.

Çalykdyrylýan giňişliklerde massiwlerde teýgum suwlaryň deňagramlylygy, howaly zolakda çyglygyň deňagramlylygy, ýerüsti suwlaryň deňagramlylygy we meýdanyň umumy suw deňagramlylygy öwrenilýär. Deňagramlylygyň ähli görnüşleriniň kesgitlenilişi synag eksperiment esasynda amala aşyrylýar. Gidrodinamiki usul kömekçi hökmünde deňagramlylygy aýry - aýry düzüjileriniň hasaby üçin ulanylýar.

Suwuň deňagramlylygy gidrogeologiki ýyl üçin, onuň çäginde bolsa - dürli dowamly döwürler (güýz-gyş, ýaz, ösümlikleriň ösüş döwri we ş.m.) hasaplanylýar. Deňagramlylyk, ilki bilen çalykdyrma giňişlikleriniň iň uly geljekli ýa-da eýýäm çalykdyrylan ýerlerinde öwrenilýär. Deňagramlylyk meýdançanyň serhetleri bolup, adaty, gidrografik tor, emeli derýalar, zeýkeş ganawlary, suw bölüji çyzyk we ş.m. hyzmat edýärler. Bu meýdançalaryň meýdany 20-100 ga-dan uly däl.

Aşa çyglan webatgalaşan (şorlaşan) ýerleriň gidrogeologik barlaglary gidrogeologik edebiýatlarda doly beýan edilýär.

XIV BAP. DERMAN (MINERAL), SENAGAT WE Ý YLY (TERMAL) SUWLARYŇ GIDROGEOLOGIK BARLAGLARY

14.1. Barlaglaryň wezipeleri

Derman, senagat we ýyly suwlaryň gidrogeologik barlaglary olaryň ulanylýan gorlaryny ýüze çykarmak we maksadalaýyk ulanmak maksady bilen geçirilýär. Derman suwlaryň ulanylýan gorlary diýip, ýer jümmüşinden suw ýygnaýjy desgalar arkaly, berlen düzgünde we suwuň hiline bolan talaplara laýyklykda ulanylyşyň hasaplanan döwrüniň dowamynda tehniki-ykdysady mümkinçilik babatynda amatly alnyp bilinjek suwuň (gije-gündizde m^3 ölçegde) mukdaryna düşünilýär.

Ulanylýan gorlaryň mukdaryna: senagat suwlary üçin gije-gündizde m^3 we T/ýyl; ýylylyk - energiýa öndüriji suwlar üçin gije-gündizde m^3 , bug suwgaryndylar üçin bolsa gije-gündizde T; bejeriş suwlary üçin gije-gündizde m^3 hasabynda baha berilýär. Ojagyň, ýerasty suwlaryny ykdysady babatda ulanylmagy amatly bolan meýdançasyna-ylanylýan meýdança diýip at berilýär. Synlanylýan ýerasty suwlaryň ählisiniň kämilleniş we ýatyş şertleriniň umumylygyny göz önünde tutup, olaryň gidrogeologiki barlag usullarynyň meselelerine umumylykda syn edip bolar. Görkezmelere görä, ýokarda agzalan ýerasty suw gömüşleriniň gidrogeologik barlaglary döwürleýin (gözlegler, başky, jikme-jik we ulanylyş) yzygiderlilikde geçirilýär.

Ýatagyň öwreniliş derejesine we onuň çylşyrymlylygyna, suwuň harçlanylyşyna we beýleki şertlere baglylykda käbir döwürleriň çalşyrylmagy we goşmaça döwür boýunça barlag girizilip bilner. Çuň suwlaryň ähli barlanan ulanylýan gorlary esasynda taslanylýan täze ýa-da hereketdäki suwalgyç desgalary giňeltmeklik Döwlet gorlar topary tarapyndan tassyklanylmalý hem-de uly bolmadyk aýry-aýry ýerler boýunça ýerli gor toparlary tarapyndan tassyk edilýär. Derman, senagat we ýyly suw ýataklarynyň gidrogeologiki barlaglarynyň esasynda taslamalary, ulanylýan suw alyjylary gurmaklyk, daşky gurşawy goramak, soňraky gidrogeologik barlag işleri geçirmekligiň ugry we olaryň maglumatlygyny, hilini ýokarlandyrmak boýunça teklipler hödürlenilýär.

14.2. Derman, senagat we ýyly suwlaryň gidrogeologik barlaglary

Bu hili barlaglaryň esasy maksady-derman, senagat we ýyly suwlaryň ýataklaryny ýüze çykarmakdan, olaryň geologik-gidrogeologik, gidrohimik, geotermal şertlerini öwrenmekden, suwuň hiline we mukdaryna baha bermekden we olaryň ulanylýan gorlaryny amatly ulanmak şertlerinden ybaratdyr.

Gözlegler sebit boýunça geçirilen gidrogeologik barlaglaryň ähli maglumatlaryny ýygnamaklyga, derňemeklige we umumylaşdyrmaklyga esaslanandyr. Zerur bolan halatda masştaby 1:200 000 we ondan-da iri masştably kartalaşdyрма degişli işleriň topary bilen bilelikde geçirilip bilner. İşleriň toplumyna geofiziki, landşaft - indikasiýa (relief, toprak, ösümlük şertler,

ýerasty suwlar barada maglumat beriji görkeziji bolup hyzmat edýän usul gidrogeohimiki, gidrogeotermiki barlaglar, izotop - radioaktiw usullar we ş.m. girýär.

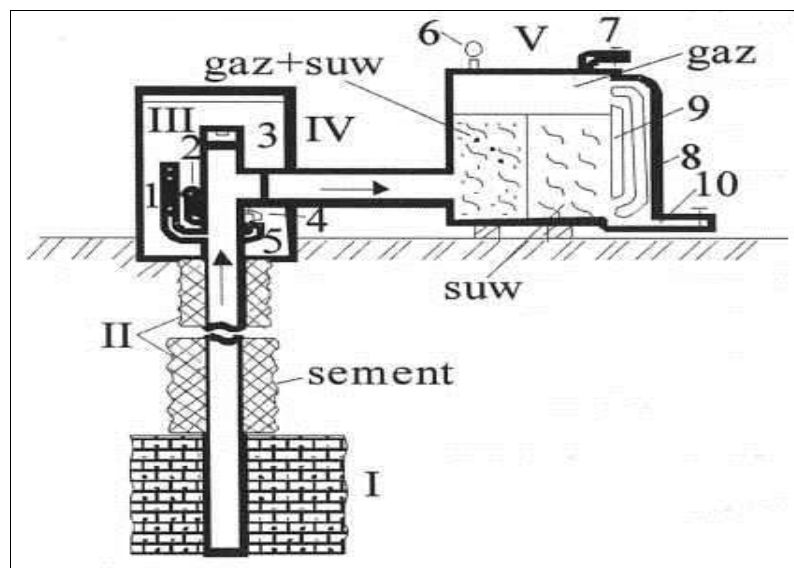
Gözlegleriň netijesinde ýatagyň barlag üçin geljegi bolan meýdançalary we önümlü gatlar hökmany suratda ýüze çykarylmalýdyr. Derman suwlaryň ulanylýan gurlary C_1+C_2 kategoriýalar boýunça kesgitlenilýär [C_1 -gor topary - çäkli mukdarda synalan barlag guýularyň, ýönekeý gidrogeologiki şertlerde bolsa taslama guýularyň hasaplanan öndürijiligi jikme-jik barlanan goňşy meýdanyň meňzeşligi boýunça kesgitlenilýär; C_2 - gor topary ýeke-täk barlag guýularyň synag maglumatlaryna esaslanan suw alyjy desganyň hasaplanan öndürijiligini göz önünde tutýar we gidrogeologiki meňzeşligi ulanyp kesgitlenilýär].

Deslapky barlag - döwründe geljegi ýokary bolan meýdançalaryň geologiki gidrogeologiki şertler çylşyrymly ýagdaýda we suwlar uly bolmadyk çuňluklarda ýerleşen halatynda masştably 1:10 000 - 1:5 000 bolan toparlaýyn kartalaşdyrma, şonuň ýaly-da geofiziki, buraw, süzülme - tejribe, düzgüne gözegçilik we beýleki işler geçirilýär, öndürijilikli gatlarlaryň gidrogeologiki ölçeg görkezijilerini, dag jynslaryň suw-fiziki aýratynlyklaryny, ýerasty suwlaryň himiki, gaz we mikrokomponent düzümini, geotermiki şertlerini we beýleki aýratynlyklary kesgitlenilýär, meýdançalary deňeşdirip häsiýetleşdirmek, ulanylýan gurlara $B+C_1$ topar boýunça baha bermek, şonuň ýaly-da jikme-jik barlag üçin saýlanan meýdançany esaslandyrmak göz önünde tutulýar.

Çuň ýerleşen ýerasty suwlaryň barlagynda aýratyn ähmiýete buraw işleri we onuň bilen baglanyşykly derňewler eýedir. Barlagda, nebit, gaz we beýleki çuň guýulary ulanmak zerurdyr, barlag guýularyny bolsa ulanmak we düzgüne gözegçilik üçin peýdalanmaly. Deslapky barlag tehniki-ykdysady esaslandyrmak (TYE), ýagny saýlanan meýdançada jikme-jik barlaglary geçirmekligiň maksada laýyklygyny kesgitlemek üçin maglumat berýär.

Jikme-jik barlagy ulanylýan guýularyň amatly ýerleşdirilen meýdanynda geçirilýär. Munda ulanylýan gurlary $A+B+C_i$ toparlar boýunça kesgitlemek maksady bilen geologik - gidrogeologik, gidrogeohimik, geotermal we beýleki şertleri jikme - jik öwrenilýär. Bu döwürde, soňra ulanylmaga guýlup bilinjek barlag - ulanylyş guýulary burawlanylýar. Toplumlaýyn suw çykarma tejribesini önümlü gatlagyň ýatys çuňlugy 500 m-den artyk bolmadyk ýagdaýda, ulanylyş - tejribe suw çykarmaklygy bolsa - gidrogeologik şertleri çylşyrymly bolanda geçirmek maksadalaýyk hasaplanylýar. Guýularyň ählisi boýunça gidrogeologiki, geofiziki, gidrogeohimiki we beýleki barlaglaryň, soňra bolsa düzgüne gözegçiliň giň toplumy guralýar.

Ulanýş barlagy - çylşyrymly meýdançalarda, ýerasty suwlaryň öňki alnan ulanylýan gurlaryny has ýokary kategoriýa toparlara geçirmeklige gönükdirilendir. Şeýle-de, barlag - ulanyş guýulary hem burawlanylýp bilner we olarda iň amatly suw toplanyş işleri maksadalaýyk geçirmeli (20-nji surat.).



**20-nji surat. Suwly gatlagyň kaptažynyň çyzygysy
(A.E. Babuns boýunça)**

1 - pýezometrik turbajyk; 2 – manometr; 3 – gapak; 4 - synag suw almak üçin kran; 5-termometr; 6-manometr; 7 - artyk gaz üçin turba; 8 - gaz beriji turba; 9 - gözegçilik turba; 10-suwuňdebitini ölçemek üçin býuwetegelýän turba, rezerwuarlar, baseýnler. I - suwýygnaýjy desga; II - kaptažyň baldagy; III – baş ýa-da kellejik; IV - goraýjy desga; V - ýaýradyjy bölek, gaz bölüji we amortizator

14.3. Derman, senagat we ýyly suwlaryň barlag usullarynyň aýratynlygy

Görkezilen suw kysymalarynyň gidrogeologik barlag usullarynyň aýratynlygy olaryň ýer jümmüşinde uly çuňluklarda 3000 m-e çenli we artygrak, çeýe suw dyňzow düzgüniň ýüze çykmaklygy, temperaturasynyň, minerallanyşynyň, gaza doýgunlygynyň ýa-da beýlekiler bilen baglanyşyklylygy.

Guýular burawlanylanda ähli aralyklar boýunça barlaglaryň doly toplumyny: burawlanyp geçirýän dag jynslara, ýuwulyş suwuklygyň himiki düzümine we deňligine, aýry - aýry aralyklary synag (nusga) etmeklik, şonuň ýaly-da geofiziki hem-de ýylylyk ölçemek işleri geçirilmelidir. Dag jynslaryndan nusga almaklyk ion-duz toplumu (suw ergini we dag jynsyna siňen duzlary) öwrenmek üçin zerurdyr. Suwuň we gazyň nusgalary çuňluk nusga alyjylar bilen alynýar we ýerüstünde dürli himiki derňewleri (kolorimetrik, hromografik, spektral, polýarografik we beýlekileri) makro we mikro düzüjiler, gaz düzümi, organik maddalaryň saklanyşyny, radioaktiwligi, pH we beýlekileri kesgitlemek bilen gerçiýär.

Derejäniň dyňzawy ölçenilende gaz şertiň temperaturanyň, suwuň hereketine turbadaky garşylygyň we beýlekileriň täsirini göz önünde tutmalydyr. Gaz şertiň täsirini aradan aýyrmak üçin dereje dyňzow ölçýjini

gazyň asuda çykýan serhedinden aşak goýberip ýa-da guýudaky suwuň ölçenilen adaty derejesine ΔS_r düzedişi Ý.Ý.Kerkisiň formulasy esasynda kesgitlenilýär ΔS_t düzediş esasynda şeýle ýazylyar:

$$\Delta S_r = \frac{V_0 P_0 \tau}{\rho g} [\ln(P_2 / P_1) - (P_2 - P_1) / P_2], \quad (24)$$

bu ýerde:

V_0 - gaz şerti, (m^3 / m^3);

P_0, P_i, P_2 basyşlar: atmosfëra, sakada we doýgunlyk, (Pa);

τ - temperatura koeffisiýenti ($\tau = (1 + t / 273^\circ)$);

t - gaz garyndysynyň temperaturasy, $^\circ C$;

p - suwuň dykzlygy, (kg/m^3), g - erkin gaçyş tizlenmesi, (m/c^2).

Ýyly suwlar şykarylanda guýudaky suwuň sütüni temperaturanyň artmagyny hasabyna ýa-da onuň sowap kemelmegi bilen baglylykda uzalyp bilýän dälir.

Guýuda suwuň temperaturasy ölçenilende we suw çykarylanda temperatura düzediş ΔS_t^0 girizilmegi zerurdyr (S.S.Bondarenko, 1971):

$$\Delta S_t^0 = \frac{H_0}{2} = \left[\frac{\rho(t_a^0) - \rho(t_d^0)}{\rho(t_d^0)} \right], \quad (25)$$

bu ýerde:

H_0 - guýudaky suw sütüni, (m);

$\rho(t_a^0)$ we $\rho(t_d^0) - t_a^0$ (suw çykarylmaždan öňki (sordurma)) we t_d^0 (suwuň özi çykandaky) temperaturalarda suwuň dykzlygy.

Suw çykarylýan wagty onuň derejesi ölçenilende suwuň turbalardaky hereketine garşylyk zerurlygy dyňzowyň üýtgeýşini ΔS_{gg} -ni hem göz önünde tutmalydyr.

Derman suwlaryň gorlaryna baha berlende peýdalanylýan suw ulanylanda onuň derejesiniň mümkin bolan ΔS_p peselişi şu aňlatma boýunça kesgitlenilýär:

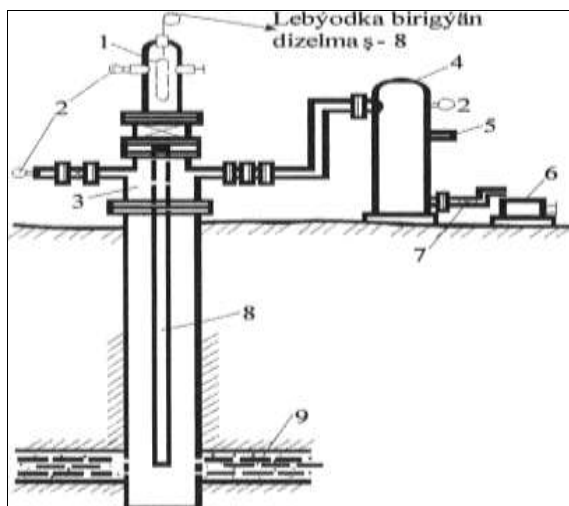
$$S_h = h_h + \frac{P_a}{\rho_g} + \Delta S_g + \Delta S_t^0 - \Delta S_{gg}, \quad (26)$$

bu ýerde:

h_h - guýyň sakasyndan suw alyjy guralyň suwa çümdürilýän çuňlugy bilen kesgitlenilýän üýtgeýän (hereketdäki) derejäniň mümkin bolan çuňlugy, (m-de);

P_a - guýy sakasynyň üstünde ýerasty suwlaryň artykmaç basyşy, (Pa).

Tejribe suw çykaryş işler geçirilende guýy ýörite gurallar bilen enjamlaşdyrylmaly (21-nji surat). Gaz öndürijiligi ölçeýän 5-ň kömegi bilen suw göwrüm birligindäki gazyň göwrümi kesgitlenilýär, gazyň maýyşgaklygy hasaplanylýar, suwda ýüze çykýan gazy metrde ölçeýär, gatlakdaky we guýynyň düýbündäki basyşy bolsa goýberilýän libýotka birikdirilen lubrikator guraly arkaly (1) çuňluk monometri ölçeýär.



21-nji surat. Suwy özi berýän guýynyň enjamynyň we barlag geçirilişiniň ýöntem çyzgysy

1-lubrikator; 2-manometr; 3-çüwdürim enjamy; 4-gaz bölüji;
5-gaz öndürijiligi ölçeýän gural; 6-sygym ölçeýiji;
7-ýapýan gural; 8-sorujy-basyşly turba; 9-suwly gatlak

Guýular ýokary dyňzaw suwly gatlagyňüstüni açanda guýaýokary basyşy ýapýan we tersleýin ýapyjy enjamlar goýulýar. Barlaglaryň doly maglumaty, iş usullary derman, senagat we ýyly suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha bermeklik ýörite görkezme resminamalarda we edebiýatlarda berilýär.

XV BAP. PEÝ DALY GAZYLYP ALYNÝ AN GATY MAGDAN ÝATAKLARY GÖ ZLENILENDE, BARLANYLANDA WE ÖZLEŞDIRILENDE GEÇIRILÝÄN GIDROGEOLOGIK BARLAGLAR

15.1. Peýdaly gazma gaty magdan ýataklaryň ýerasty suwlary we olaryň ähmiýeti

Peýdaly gazma baýlyklar ýataklaryň gidrogeologiýasynyň wezipesi diňe bir ol ýataklaryň geologik - godrogeologik şertini öwrenmek bilen çäklenmän, eýsem olary özleşdirmek şertleri babatynda teklipler hödürlemekden ybaratdyr.

Ýataklaryň suwlanmaklygynyň derejesini we häsiýetini, mümkin boldugundan ýarsma görnüşlerini anyklamak dag-magdan gazmalara suw akyp

gelmesine garşy göreş çärelerini we ýerasty suwlar bilen baglanyşykly dürli ýarsma görnüşleri we burawda ýüze çykýan özgertmeleri, şonuň ýaly-da dagmagdan önümçiligiň suw üpjünçilik şertlerini we daşky gurşowy goramaklygy esaslandyrmaga we teklipleri hödürlemäge mümkinçilik berýär.

Peýdaly gasma gaty magdan ýataklary dürli geologiki struktur - gurluşlarda, dürli çuňlukda ýerasty suwwlaryň dürli görnüşleri bilen bilelikde duş gelýärler. Gasma baýlyk ýataklarynyň birnäçe toparlary bardyr. Olaryň biri BSG we YG ylmy-barlag institutyň (1980) topary bolup, onda ***geologiki - struktur gurluş alamatlary we gidrogeologiki şertleri boýunça ýataklaryňalty kysymy tapawutlandyrylýar:***

- I kysym çökündi jyns bütewüliklerine meňzeş öýjük - gatlak suwly platforma sebitleriň ýataklary;

- II kysym, üsti çökündi jynslar bilen örtülen çogma we üýtgeýän jyns bitewilikleriniň we örtük çökündileriň öýjük - gatlak suwly we binýat jynslarynyň jaýryk suwly ýataklary;

- III kysym, çogma we üýtgeýän jyns bütewülikleriniň ýaýryk we jaýryk-damar suwly ýataklary;

- IV kysym, wulkan gelip çykyşy - çökündi jynslar bütewülikleriniň ýaýryk, jaýryk - gatlak we jaýryk - damar suwly ýataklary;

- V kysym, gezekleşip ýatýan çökündi we üýtgeýän jynslaryň gyra çöketlikleriniň jaýryk we jaýryk - gatlak suwly gatlaklarynyň ýataklary;

- VI kysym, gowaklaşan karbonat jyns bütewülikleriniň ýataklary.

Gidrogeologiki şertiniň çylşyrymly derejesine baglylykda kysymçalara bölünendir: 1) ýönekeý şertli; 2) çylşyrymly şertli; 3) örän çylşyrymly şertli. Ýönekeý şertli kysymçalar üçin jynslaryň syzyjylyk häsiýetiniň üýtgemesi 3-5 esseden artyk bolmazlyk; çylşyrymly şertliler üçin 10-15 esse, örän çylşyrymly şertler üçin, onlarça we ýüzlerçe esse üýtgame häsiýetindedir.

Ý atagy dogry toparlamak köp babatda gidrogeologik barlaglaryň deslapky we jikme-jik döwürlerde geçiriljek işleriň görnüşlerini göwrümini, usulyny saýlap almaklygy kesgitleýär.

15.2. Ýataklaryň gidrogeologik öwrenilişine talaplar

Türkmenistanyň Ministrler Kabinetiniň ýanyndaky Gazylyp alynýan peýdaly baýlyklaryň gorlary boýunça döwlet topary görkezme-gollanmasynda peýdaly gasma baýlyklaryň gorlary ojagyň öwreniliş derejesi boýunça A, B, C₁ we C₂ kategoriýa toparlara bölünýärler. Gorlar belli gidrogeologiki talaplary ödemelidir:

- A - gidrogeologiki we beýleki tebigy şertleri özleşdiriş taslamasyny düzmek üçin ugur alynýan maglumat bilen üpjün etmek derejede jikme - jik öwrenilen bolmaly;

- B - gidrogeologiki we beýleki tebigy şertleri şeýle dolulykda baha berilen bolup, ol onuň esasy görkezijileriniň hil we mukdar taýdan we magdanyň

üstüniň açylyşyna we ojagyň özleşdirmesine täsirini häsiýetlendirmekligi üpjün etmeli;

- C_1 - gidrogeologiki we beýleki şertleri, olaryň esasy görkezijilerini deslapky häsiýetlendirmeklige mümkinçilik berjek derejede (dolulykda) öwrenilen bolmaly;

- C_2 - gidrogeologiki we beýleki tebigy şertlerine ojagyň beýleki meýdançalary üçin, barlag gazmalara gözegçilik ýa-da sebitde belli ýatak bilen meňzeşligi boýunça bar bolan maglumatlar esasynda baha berlen bolmaly.

Peýdaly gasma gaty magdan baýlyklaryň gorlarynyň hasaplamak maglumatlary özünde şu aşakdakylary: ojagyň suwa basylmagyna gatnaşýan ýerasty suwlaryň barlygy, peýdaly we zyýanly galyndylary, bu suwlary suw üpjünçiliginde ulanmak mümkinçiligine bahany ýa-da olardan gymmat düzüjiliri almaklygy we ojagyň sebitinde hereket edýän suwalgyç desga, syzyjylyk täsiriniň mümkinçiligini we beýleki maglumatlary saklamalydyr. Mundan başga-da, soňraky geçiriljek ýörite gidrogeologiki barlaglaryň zerurlygy barada teklipler hödürlenilmeli.

Gidrogeologik we inžener - geologiki şertleriň islendik çylşyrymlylygynda her möwritde degişli takyklyk derejesinde şu aşakdakylar öwrenilmeli:

- suwly gatlaklaryň ýaýraýşy, olaryň düzümi, ýatyş ýerleri, iýmitleniş mekany we akymy, düzgüne;

- ýerasty we ýerüsti suwlaryň tebigy düzgünine ojagyň gelejekde ulanylanylyşynyň täsiri;

- dag- magdan gazmalara taslama suw akymlyry we olara garşy göreş usullary;

- dag - magdan önümçiligiň suw üpjünçilik şertleri;

- ojagyň özleşdirilişiniň inžener - geologiki şertleri.

Peýdaly gasma baýlyklaryň her bir gorlar kategoriýa topary, bir taslama boýunça geçirilýän geologik we gidrogeologiki barlaglaryň, selçeňiräkde bolsa aýratyn taslama (örän çylşyrymly gidrogeologik şertlerde) netijesinde alynýan belli öwrenilişe we gidrogeologiki şertlere baha bermeklige doly gabat gelmelidir.

Peýdaly gasma baýlyk ýataklarynda geçirilýän gidrogeologiki barlag usuly barlagyň döwri, gidrogeologiki şertleriniň çylşyrymlylygy, özleşdirilişiniň taslanýan usuly we ojagy ulanmaklygyň ýöntem çyzgysy we ş.m. bilen kesgitlenilýär.

15.3. Gidrogeologiki barlaglaryň tapgyrlary

Peýdaly gasma gaty magdan baýlyk ýataklarynyň gidrogeologik barlaglary: gözleg, başky, jikme-jik we ulanylyş barlagy döwürden ybarat.

Gözleg tapgyrlarda şu işleriň topary göz önünde tutulýar: 1) golýazma maglumatlary öwrenmek (tebigy şertleri ýönekeý we sebit ýeterlik öwrenilen ýagdaýynda); ýeterlik öwrenilmedik we geologiki - gidrogeologiki şertleri çylşyrymly bolsa masşaby 1:200000 - 1:50000 bolan toparlaýyn gidrogeologiki

sýomka - kartalaşdyrma geçirilýär; 2) gözleg - barlag guýularynda esasy suwly gatlaklaryň suwunyň derejesine we mukdaryna gözegçilik; 3) guýular burawlanylanda, gazmalar geçirilende dag jynslary öwrenmek; 4) ýerasty we ýerüsti suwlaryň himiki derňewi.

Çylşyrymly gidrogeologik şertlerde esasy suwly gatлага ýeke-täk guýular synag suw çykarylyş tejribesi üçin burawlanylýar.

Deslapky barlag tapgyryna iň uly ähmiýet berilýär. Bu döwürde suwly gatlaklar baradaky ähli maglumatlar alynmalydyr. Döwür platforma sebitlerinde masştaby 1:50 000 - 1:25 000 we daglyk ýygirtlanma sebitlerde 1:25000 - 1:10000 masştabdaky gidrogeologiki sýomka toplumy bilen başlanýar. Sýomka meýdan geofiziki usullar bilen utgaşdyrylyp bilner.

Gidrogeologik guýularyň çuňlugy peýdaly gazma baýlyk gorlaryna baha berilýän çuňluklardan 30-50m çuň bolmaly, olaryň konstruktiv gurluşy bolsa her bir suwly gatlagy ýokary hilli synamak mümkinçiligine gabat gelmeli.

Suw çykarmak tejribe synaglaryň görnüşleri we mukdary sebitiň gidrogeologik şertine baglydyr. Dag jynslarynyň ujypsyz dürlüliginde her bir suwly gatlak ýa-da jaýryklanan zolak ýeke-täk suw çykarmak arkaly barlanylýp bilner. Dag jynslarynyň süzdürijilik häsiýetleriniň çuňluk boýunça üýtgemekligi aralyklarda suw çykarmak usuly ýa-da barlanylýan aralygyň uzynlygy 20-25m bolandygy gatlaklary barlaýjy abzalyň kömegi bilen öwrenilýär.

Suwly gatlagyň ortaça gidrogeologiki ölçeg görkezijilerini kesgitlemek, serhet çäk şertlerini takykklamak üçin esasy geologik struktur gurluşy düzüjileriň çäginde (2-3 ýatakda) gatlaklaryň arasyndaky özara baglanyşygy öwrenmek toparlaýyn suwçykarmakda mümkin bolan ýokary öndürijiligi almak üçin toparlaýyn suw çykarmak tejribesi geçirilýär. Pes geçirijilikli dag jynslarynyň suw süzdürijiligini kesgitlemek zerurlygy ýüze çykanda guýa suwy asuda we basyş astynda goýbermek tejribeleri geçirilýär. Guýularyň ählisinde geofiziki işler tejribe synagy üçin dag jynslaryndan we suwlardan nusgalar alynýar, suwuň derejesine we temperaturasyna gözegçilik geçirilýär.

Nusgalar alnanda, kem - nusganyň iň ýokary çykyşy (80%-den bolmadyk), onuň tebigy çyglylygynyň jisimara gurluşynyň (strukturasynyň) saklanmagyny, möçberini, göwrümini göz önünde tutmalydyr. Dag jynslaryň otag tejribe barlagy- derňewi köp we az bolup biler. Synagyň köp görnüşine jynsyň zire düzümini, göwrümini we mineral bölejikleriniň dykyzlygyny, suw syzdyryjylygyň ähli görnüşlerini, süzdürijilik koeffisiýentini, öýjükliligini, suw berijiligini we beýlekileri kesgitlemek degişlidir. Synagyň az ýa-da ýeke-täk görnüşine petrografik we mineralogiki, himiki düzümleri, organiki jisimleriň mukdaryny kesgitlemek degişlidir.

Suw nusgasyny doly we gysgaldylan himiki deňew, iýijiligini kesgitlemek üçin alýarlar. Ýerasty we ýerüsti suwlaryň düzgünine gözegçiligi bir ýyla çenli dowam edýärler.

Jikme-jik barlag tapgyrynda esasy suwly gatlaklaryň mukdar we hil görkezijileri, ojagyň inžener-geologiki şertleri doly öwrenilýär we anyklaşdyrylýar. Çylşyrymly gidrogeologiki şertlerde masştaby 1:10000 -

1:5000 gidrogeologik sýomka geçirilýär, ýönekeý tebigy şertlerde şol möçberde topografiýa esasynda öwrenmek ýeterlikdir. Burawlanan barlag guýular boýunça suwuň derejesini, temperaturasyny ölçemeklik dowam etdirilýär. Çylşyrymly gidrogeologiki şertlerde toparlaýyn gözegçilikler, soňra bolsa synag suw çykarylyş tejribesini geçirmek we esasy gatlaklaryň gidrogeologiki ölçeg görkezijilerini takyk üçin gidrogeologiki guýular burawlanýlar. Suwuň himiki we bakteriýal düzümini, dag jynslaryň fiziki-mehaniki häsiýetlerini öwrenmeklik dowam etdirilýär.

Ýerasty we ýerüsti suwlaryň düzgünine gözegçilik bir ýyldan az bolmaly däl. Gidrogeologik we inžener - geologik şertleri örän çylşyrymly käbir gasma baýlyk ýataklary üçin ýörite häsiýetli barlaglar geçirilip bilner: 1) şahtanyň (magdan almak üçin gasma) ugrunyň geçýän ýerinde derňew guýulary burawlamak we dag jynslaryň hem-de suwuň zerur barlaglaryny geçirmek; 2) zeykeş gurluşlaryň ýerleşdirilişini we konstruktiw gurluşyny barlamak we anyklamak, suw joşmasyna garşy çäreleri esaslandyrmak.

Çylşyrymly we örän çylşyrymly şertlerdäki ýataklar özleşdirilende we ulanylanda (KMA, Kuzbas, Magdanly Altaý) gidrogeologik barlaglary: magdan, ýerasty we ýerüsti suwlaryň düzgünine gözegçiligi we beýleki işleri dowam etdirmeli.

15.4. Magdan suwlarynyň diizgünini öwrenmek

Magdan suwlarynyň düzgünine aýratyn güýçli täsiri emeli şertler: 1) özleşdiriş usullary we ulgamlary; 2) çalykdyryş şertleri; 3) zeykeş gurluşlaryňgörnüşleri; 4) özleşdiriş çuňlugyň üýtgemegi; 5) meýdan boýunça dag işleriň giňeldilmegi; 6) suwy aýyrmaklygyň güýçliligi we uzak möhletlilik.

Magdan suwlarynyň düzgünini öwrenmek boýunça işler gurnalanda hereket edýän magdan ýataklaryň iş tejribesi göz önünde tutulýandyr. Munda magdan we ýerasty suwlaryň düzgüniniň ähli düzüjileri: 1) dag magdan gazmalara gelyän suw akymly; 2) çeşmeleriň we suwy ýokary çykýan guýularyň öndürililigi; 3) zeykeşleriň, derýalaryň suw sarp edililigi; 4) şahtadan we beýleki gazmalardan suw aýyrmakda döran çöketlik üstüň sebitde we onuň töweregindäki täsiri; 5) suwlaryň himiki düzümi we temperaturasy öwrenilýändir.

Suw düzgünine gözegçiligiň netijesi ojagyň ulanylyşynda suw akymlynyň, suwuň derejesiniň we himiki düzüminiň wagta görä üýtgemeginiň çaklamasyndan ybarat bolmalydyr.

Suwlaryň ähli gazmalarda akýşy (toprakda, gasma üçeginde, düýbünde), zeykeş gurluşlarda, merkezi suw ýygnaýjyda suw sorujylaryň işleýşi boýunça ýa-da şahta suwlarynyň ýerüstünde ýygnaýan ýerlerinde wagtal-wagtal kesgitlenilýär.

Suwuň derejesine gözegçilik guýulary, zeykeş ulgamlary, gazmalar boýunça gözegçilik geçirilýär. Suwuň temperaturasyny suwuň derejesi ölçenende, suw akymly anyklanylanda, himiki derňew üçin suw nusgasy

alnanda we beýleki işlerde kesgitlenilýär. Himiki derňewe suw nusgalaryny suw ýygnaýjylardan, ýaýryklan ýerleriň dag - magdan gazmalardan, jynslylarynyň, magdan käni bilen galtaşmalaryndan ýa-da peýdaly gazma baýlykly gatlaklardan, derýalardan alynýar.

XVI BAP. NEBIT WE GAZ ÝATAKLARY GÖ ZLENILENDE, BARLANYLANDA WE ULANYLANDAGEÇ IRILÝÄN GIDROGEOLOGIKI BARLAGLAR

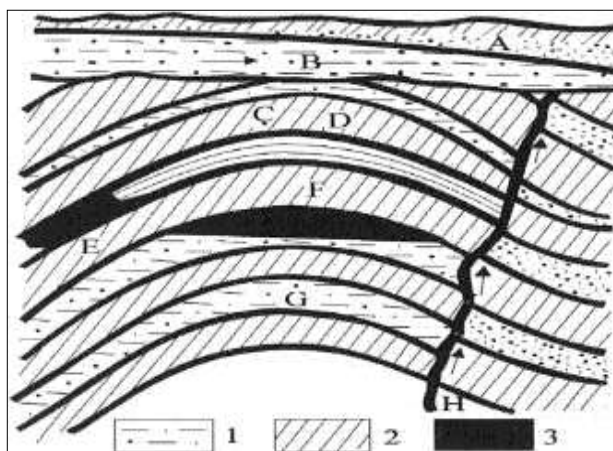
Nebite we gaza meňzeş ýerasty suwlara gözleg - barlag işlerde, nebit we gaz ýataklar özleşdirilende we ulanylanda hemişe duş gelinýär.

Nebit we gaz ýataklaryň sebitdäki ýerasty suwlary öwrenmek zerurlygy olary derman, bejeriş, senagat (gymmat düzüjilerini çykaryp almak), ýylylygyň (ýylylyk çeşmesi), süýji (ilatly ýerleri, senagat ýataklary suw bilen üpjün etmek) suwlary ulanmak nukdaý nazary bilen baglanyşyklydyr. Gidrogeologiki barlaglar we nebit-gazly sebitleriň barlaglary nebit we gazýataklaryň gözlegi, barlagy we ulanylyşy üçin niýetlenilen çuň guýularda geçirilýär.

Gidrogeologiki barlaglaryň bir görnüşi umumy bolup, ýokarda agzalan maksatlaryň ählisi üçin ulanylýar, beýleki görnüşi nebiti we gazy gözlemek (nebitgaz gözleg gidrogeologiýasy) üçünji biriniň kömegi bilen bolsa, nebit we gaz ýataklaryny amatly özleşdirmek (nebitgazy alyş gidrogeologiýasy) meseleleri çözmek üçin niýetlenen.

16.1. Nebit we gaz ýataklarynyň suwlarynyň häsiýeti

Nebit we gaz ýataklarynyň gatlak suwlary özleriniň anyklanan ýa-da özleşdirilýän känlere deňeşdirilýän şertleri boýunça örän dürli görnüşlidir we şu böleklere (22-nji surat): 1) nebitli gatlakda ýatýan gatlak suwlara; 2) nebit käni bilenbagly bolmadyk (ýat) gatlak suwlary; 3) tektoniki suwlara bölünýärler. Nebitligatlakda ýatýan gatlak suwlary sudur (gyra), ýokarky sudur (ýokarky gyra), asylmawe aralyk suwlara bölünýärler.



**22-nji surat. Nebit ýataklarynyň ýerasty suwlarynyň
ýerleşişiniň şekili**

1 – suw geçirýän jynslar; 2 – suw geçirmeýän jynslar; 3 – nebit:

A – teýgum suwlarynyňüsti; B – teýgum suwlary;

Ç - ýokarky gatlak suwlary; D – aralyk suwlar,

E – daşky suwlar; F – düşek suwlary;

G - aşaky gatlak suwlary; H – jaýryk suwlary

Gatlakda gazy we suwy bölýän serhede gazsuw galtaşmasy ýa-da gazlylyk shemasy, nebit we suwy bölýän serhede bolsa - suwnebit galtaşmasy ýa-da nebitlilik shemasy diýilýär.

Shema ýa-da gyra suwlary diýip, nebitli gatlagyň peselýän meýdançalarynda ýerleşip nebit ýa-da gaz kânini nebitli (gazly) shema tarapyndan direg bolýan suwlara aýdylýar.

Ýokarky shemasy ýa-da ýokary gyra suwlary diýip, nebitli gatlagyň ýokarky böleginde ýerleşip, monoklinallarda (bir gapdala gyşarmalarda) ýa-da antiklinal gümmezi owranylanda ýerüstüne çykýan suwlara düşünilýär. Asylma suwlar nebitli gatlagyň aşaky böleginde ýerleşýärler. Eger nebitli ýa-da gazly gatlaklarda ýuka gatlanjyklar bolup, olar diňe suwa doýgunlanan bolsa, onda ol suwlara arasuwlardiýilýär.

Ýat gatlak suwlar, degişlilikde, nebitli gatlakdan ýokarda we aşakda ýerleşen bolsa onda olar ýokarky we aşaky diýip bölünýär.

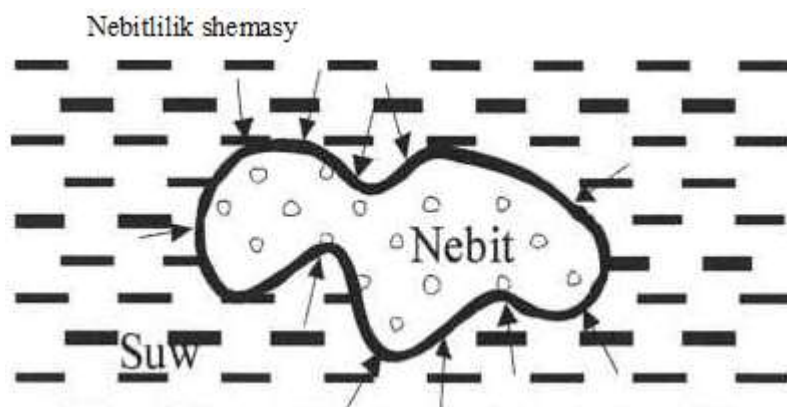
Tektoniki suwlar diýip, tektoniki jaýryklarda ýerleşýän we hereket aýlawyny geçirýän suwlara aýdylýar.

Nebitli we gazly gatlaklara suw guýular burawlanylanda, abadanlaýyş işlerde, meýdan we shema aňry suwabaýlaşdyrmalarda emeli ýol bilen gelýär. Bu suwlar ojagyň tebigy gidrogeologiki şertlerini üýtgedip biler.

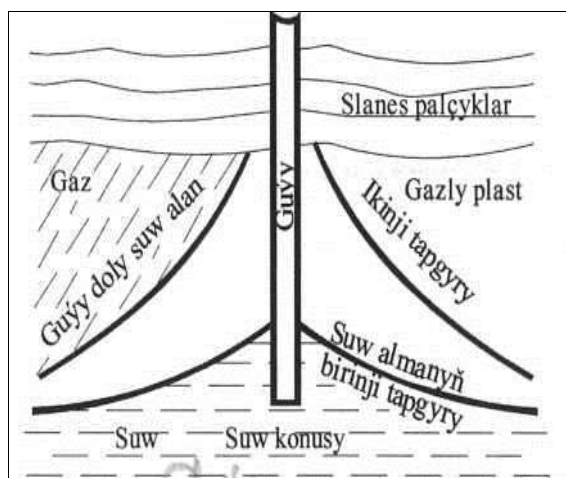
Nebit we gaz ýataklary özleşdirilende we ulanylanda suwuklygyň we gazyň alyndygyça shemaly suwlary yzy üzülmeýän herekete geçip, öýjüklerden nebiti gysyp çykarýarlar. Shema gyra suwlaryň deňölçegli hereketinde dag jynslaryň öýjük boşluklarynda nebitiň iň köp gysylyp çykmaklygy ýüze çykýandyr. Shema gyra suwlaryň deňölçegsiz hereketinde ýeriň jümmüşinde nebitiň köp mukdary saklanyp galýar, ony adaty ulanylyş usuly bilen almak, köplenç, mümkin bolmaýar. Muňa meňzeş hadysalar gaz kânleri ulanylanda hem ýüze çykýar.

Sulfat-natrili suw kysymy, adatça, ýatagyň struktur gurluşy gidrogeologiki babatda açyk we önümlü çökündileri ýer üstüne çykarylan ýataklarda ýaýrandyr. Hidrokarbonat-natrili we hlor-kalsili suw kysymlary nebit we gaz ýataklarynyň ýerasty suwlarynyň arasynda iň giň ýaýrandyr. Hlor-magnili kysym nebit we gaz ýataklaryň suwlarynda örän selçeň duş gelýän suwlar.

Eger guýudan nebit (gaz) almaklygy kadalaşdyrylmanköp mukdarda alynsa, onda shema suwlar suwabaý fluidleri ýagny akabalary döredýärler (23-nji surat), asylma suwlaryň barlygynda bolsa suwabaýlyk kónusy emele gelýär (24-nji surat).



23-nji surat. Suw basma dilleri



24-nji surat. Düşek suwlaryň konusynyň döreýşi

Nebit we gaz ýataklaryny düzýän dürli ýaşly çökündilerinde himiki düzümi boýunça suwuň dört kysymy ýaýrandyr: 1) sulfat-natrili; 2) gidrokarbonat-natrili; 3) hlor-magnili; 4) hlorli-kalsili suw kysymlary ýaýran.

Nebit we gaz ýataklar özleşdirilende suwlaryň himiki düzümi, gatlagyň nebitli ýa-da gazly bölegine, oň nebitiň ýa-da gazyň ornuna az minerallaşan, kähalatda has minerallaşan shemaly suwlaryň süýşüp gelmesi bilen baglylykda üýtgeýär.

Nebitiň alnyşyny ýokarlandyrylanda nebitli gatlag suwy köp mukdarda emeli usulda berilýär. Bu ýerde gatlag suwlaryň emeli goýberilýän suwlar bilen garyşmaklygy we suwuň himiki düzüminiň üýtgemegi ýüze çykýar.

16.2. Nebitli we gazly ýataklar gözlenilende we barlanylanda geçirilýän gidrogeologik gözegçilikler we barlaglar

Nebit we gaz gözleg-barlag işlerinde gidrogeologik barlaglar çuň guýularda geçirilýär. Adatça, bu ýuwuş suwuklygyň hiline we mukdaryna gözegçilikden, hemişelik derejäni we gatlag basyşyny, suwly gatlaglaryň öndürijiligini

kesgitlemekden ýerasty suwlardan, gazdan we şerebelerden himiki derňew üçin nusga almakdan, suwuň temperaturasyny kesgitlemekden ybarat.

Ýuwuş suwuklygyň deňagramlylygyna we onuň fiziki - himiki häsiýetlerine gözegçilik dag jynslaryň suwlulygyny göni bolmadyk görkezijiler boýunça anyklamaga kömek berýär. Ýuwuş suwuklygyň doly ýa-da bölekleyin sorulyp sarp edilýän zolaklary aýratyn gyzyklanma döredýär. Ýokary dyňzaw saklaýan gatlaklaryň üsti açylanda kähalatda olar guýynyň ok ugruna (stwolyna) akyp başlap, toýun erginine täsir edýär, onuň häsiýetini üýtgedýär. Toýun erginine ulgamlayyn gözegçilik edilýär. Wagtal-wagtal guýa guýulýan we guýudan çykýan erginleriň ölçeg görkezijileri ölçenilýär. Suwly gatlagyň ýatýş çuňlugyny takmyn kesgitlemek üçin geçilen belli aralyklardan toýun ergininiň nusgasy barlag üçin alynýar. Eger guýy burawlanylanda üsti açylan suwly gatlakdan toýun erginine suw akyp gelse, toýun ergininiň fiziki - himiki häsiýeti üýtgeýär.

Bellenen gatlaklaryň, örümleriň, synagy (nusga alnyşy) köp halatlarda buraw gutarandan soňra geçirilýär. Kähalatda ol, durumly bitewidaşlar burawlanylanda ýa-da oturtma sütün guýa goýberilenden soňra we aralary sementlenilen onuň aşaky böleginde buraw wagtynda hem geçirilýär.

Diwarlary berkidilen guýularda diňe sement bilen arasy kesilen gatlaklarda synag geçirilip bilner. Gatlagyň guýynyň ok ugry bilen aragatnaşygynyň bolmagy üçin oturdylýan sütün we onuň sement halkasy perforator guralyň kömegi arkaly açýarlar. Munda guýynyň ok ugry ýuwuş suwy bilen doldurylan bolmaly. Ýokary geçirijilik ukyby bolan kumulýatiw perforatorlar (PK) giň ulanylýar. Adatça, 1 m-de ini 0,8-1,5sm bolan 10-20 deşik deşýär.

Gatlak synag edilenden soňra, barlanylan aralykdan ýokarda sement köprüsi goýylup, onuň üçegi synag üçin bellenen ýokarda ýatan aralygyň aşak böleginden 3 m-den az bolmadykda ýerleşen bolmaly.

Perforlanan (deşikli) turbalaryň we sement köprüleri goýmaklygyň kömegi bilen bir guýuda “aşakdan ýokaryk” usul bilen gyzyklanylýan ähli aralyklary synlamak bolar.

Suwly gatlaklaryň deslapky synagyny turbalarda dürli konstruktiv gurluşly gatlak barlaýjy gural we kabelli barlaýjylar arkaly geçirip bolar. Bu ýagdaýda doly we anyk häsiýetnama ýokary öndürijilikli gatlagyň üsti açylanda almak mümkindir.

Has ygtybarly maglumatlar suw çykarmak tejribesi arkaly alynýandyr. Suw çykarma başlanmazdan öň guýyny özleşdirmek ýa-da suw akymynyň hemişelik düzümini hlor saklaýşy, dykzylygy we wodorod görkezijisi (pH) boýunça alyp boljak gatlagy özleşdirmek zerurdyr.

Suwuň hemişelik düzümi anyklanylandan soňra, özleşdiriş gutaran badyna Ýakowlewiň enjamynyň kömegi bilen derejäniň dikelişine gözegçilik edilýär. Şeýlelik bilen suwuň hemişelik derejesi anyklanylýar.

Suwy özi çykýan guýularda hemişelik dereje artykmaç basyşy agzy ýapyk guýyda manometr bilen ölçemek ýa-da sakadan ýokaryk ösdürilen turbadaky derejäni ölçemek arkaly kesgitlenilýär. Guýynyň agzyndaky in ýokary basyşy, barlanylýan gatlagyň ýatýş çuňlugyny, çüwdürimlenýän suwuň dykzylygyny we

guýynyň ok ugrundaky suwuň temperaturasyny hasaplap, gatlak basyşy hasaplap bolýar. Gatlak basyşyny dürli konstruksiýaly çuňlyk manometriň kömegi bilen hem kesgitläp bolýandyr. Çuňluk manometri çüwdürimli guýa agzy berk ýapylan lubrikator ýa-da salnik arkaly amala aşyrylýar.

Suw çykarmak tamamlanandan soňra dürli derňewler üçin suwdan we erginiň özi bölünip çykýan gazlardan nusga alynýar. Suwuň özi akyp çykanda guýyň agzyndan we barlanylýan çuňluk aralykdan suw nusgasy alynýar. Bu ýerde çuňluk nusga alyjylar PD-3M, PRIZ-2, GWP-4 - 700 we ş.m. ulanylýarlar. Bu gurallar suw nusgasyny gatlak şertindäki häsiýetlerini üýtgetmän almaga mümkinçilik berýär. Suw we gaz nusgalaryny almaklyk gaz çykarýan suwuň temperaturasyny hem-de howanyň temperaturasyny we atmosfera basyşyny ölçemek hökman birmeňzeş bolmalydyr.

Gatlak şertlerinde suwdaky ergin gazlaryň saklanyşyny suwy özi çykýan guýularyň sakasynda gaz bölüjileriň, öndürijiligi sek-da 0,1 1-den artyk bolsa, traplaryň (özi süýşýän üst) öndürijiligi sek-da 0,1 1-den az bolanda rezin şlanga we ölçeg çüýşäniň kömegi bilen ölçenilýär. Özi bölünip çykýan gaz bar bolsa, ony çykarmak hökman däl, çünki onuň düzümini we mukdaryny hasap arkaly kesgitläp bolýandyr. Suwuň göwrüm birliginde saklanýan gazyň umumy mukdary özi bölünip çykýan we ergin gazlaryň jemi göwrümi bilen kesgitlenilýär.

Suwuň synag edilýän gatlagyň çuňlugyndaky temperaturasyny, howasyz peşende 2-3 termometri bir wagtda aşak goýberilýän maksimal elektrik termometriň kömegi bilen ölçenilýär. Synag edilýän çuňluk aralykda termometrler 20-30 minutyň dowamynda saklanylýar.

16.3. Nebit we gaz ýataklary özleşdirilende geçirilýän gidrogeologik gözegçilikler we barlaglar

Nebit we gaz ýataklarynyň özleşdirilişi bilen baglanyşykly barlaglary synagda nebitiň we gazyň akymlyary alnan ilkinji guýudan başlamak zerurdyr. Nebitiň ýa-da gazyň känleriniň özleşdiriş döwrüniň dowamynda çäk aňry guýular boýunça gözegçilik we barlag geçirilmegi hem hökmandyr.

Nebitli we gazly ýataklary burawlanylanda gidrogeologiki maglumatlar esasan, nebitgaz gözleg işlerinde ýerasty suwlara bolan burawlama usullary bilen alynýandyr.

Kän ulanylanda geçýän in möhüm üýtgeşmeler şulardan: basyşyň üýtgemegi we onuň meýdan boýunça gaýtadan ýaýramaklygy; gatlagyň nebitgaz doýgunlylygynyň we suwa doýgunlylygynyň üýtgemegi; suwnebit, gaznebit we gazsuw serhet (galtaşmalarynyň) orun üýtgemesi; känden çykarylýan nebitiň, gazyň we suwuň fiziki we himiki häsiýetleriniň üýtgemegi we ş.m. ybaratdyr. Nebit ýa-da gaz känleri suwuklygyň öndürijiligini anyk ölçeýärler we onda nebitiň we suwuň saklanyşyny ähli guýularda we бүтін кән боýунча kesgitleýärler.

Düzgün öwrenilende we nebitli we gazly ýataklary özleşdirmeklik taslanylanda zerur gidrogeologiki maglumatlary almak üçin düzgün torunyň çuň guýylary boýunça gözegçilik möhümdir. Gözegçilik guýularyň tory nebitli gazly sebitiň ähli meýdany boýunça bölünen bolmalydyr. Nebitlilik ýa-da gazlylyk sepgidiniň çägindäki guýularyň barlagyndan başga-da, dyňzaw suwly guýularda suw derejesiniň üýtgemegine yzy üzülmeyän gözegçilik alnyp barylýandyр. Bulara, nebitgazlylyk sepinden daşlaşan guýular ýa-da öň ulanylan we gatlak suwlara suwa baýlaşan guýular degişlidir käbir ýagdaýda bolsa ýörite guýular burawlanylýar. Bu guýular boýunça, dereje ölçeýji guralyň bellige almagynda dereje ýazgysy dyngysyz geçirilýär. Eger sepgit aňry guýy çüwdürimli bolan ýagdaýynda, onuň agzy (sakasy) ulga alyjy manometr bilen enjamlaşdyrylyp, guýynyň agzyndaky basyşyň üýtgemegine dyngysyz gözegçilik geçirilmeli.

Alnan maglumatlar boýunça her bir guýy üçin wagt aralygynda derejäniň üýtgemeginiň çyzgysy çyzylýar we ol gije-gündizde suwuklygyň alnyşynyň çyzgysy bilen deňeşdirilýär.

Nebit we gaz guýulary ulanylanda suw alamatlaryň ýüze çykan wagty takyk bellige alynýar, soňra ugurdaş alynýan suwuň mukdary takyk bellige alynýar.

Himiki derňew üçin ulanylýan we gözegçilik guýularyň ählisinden suw nusgasy şu ýygylkda: guýuda suwuň ýüze çykmasynda ilkinji üç aýda her 10 günden, birinji ýylyň soňraky aýlarynda aýda bir-iki gezek, soňra ýarym ýylda bir gezek alynýar. Şu hili gidrogeologiki maglumatlary, ýagny alynýan suwuklykda suwuň saklanyşynyň %-de üýtgemegi, ulanylýan we gözegçilik guýularda suwuň düzüminiň üýtgemegi we beýlekileri göz önünde tutmak suw-nebitlilik ýeriň orun üýtgemesi we guýynyň, ýataklaryň suwa baýlaşmasyny derňäp durmaga ýardam berýär.

Nebit ýataklary özleşdirilende nebit almaklygy kemeltmek üçin gatlaklary suwlandyrmaklygyň dürli usullary ulanylýar. Bu ýerde, gatлага goýberilýän suwuň orun üýtgetmesini barlamak kynlaşýar, çünki garyşma özgermesinde düzümi näbelli täze suwlar döreýärler.

Soňky wagtlarda ýerasty tebigy suwlaryň we gatлага emeli goýberilýän suwlaryň hereketleri öwrenilende radioaktiw görkezijiler usuly ulanylýar.

16.4. Gidrogeologik gözegçiligiň netijelerini umumylaşdyrmak

Gidrogeologik barlaglaryň we gözegçilikleriň netijeleri gaýtadan işlenilýär we ulgamlaşdyrylýar. Gaýtadan işlenen maglumatlar barlag işleriň ugruny saýlamaklyga uly kömek edýändir, nebit we gaz kânleri amatly özleşdirmekligi we ulanmaklygy guramaklyga mümkinçilik berýär.

Dürli stratigrafik böleklere utgaşan suwlaryň we olaryň kysymlarynyň ortaça himiki düzümini häsiýetlendirmek üçin adaty gidrogeologiki kesim düzülip, onda dag jynslaryň litologiki düzümi, çuňluk boýunça temperaturanyň we geotermiki basgançagyň üýtgeýişiniň egri çyzygy, jynslaryň ýylylyk fiziki häsiýetleri, suwuň minerallylygy, himiki düzümi, aralyklar boýunça ergin gazyň düzümi tegelek çyzgy görnüşde, suwuň kysymy, gidrodinamiki zolaklar we dürli

suwly gatlaklaryň we toparlarynyň hemişelik derejesi görkezilýär. Bu hili kesim ýeterlik dolulykda aýry - aýry dikleýin gidrodinamiki zolaklar boýunça diňe belli gatlaklaryň häsiýetli suwuň himiki düzümi we onuň kysymy baradaky ortaça maglumat berýär.

Täze burawlanylan guýulardan alnan gidrogeohimiki maglumatlary adaty kesim bilen deňeşdirip bolar. Adaty kesimi guýular taslanylanda, olary burawlamak düzgüne we synag aralyklary saýlap almakda ulanylyp bolar.

Dürli himiki düzümlü suwlaryň, kysymlaryň, toparlaryň, gatlagyň meýdany boýunça ýaýraýşyny şekillendirmek üçin gidrohimiki kartalar düzülýär. Her bir karta belli stratigrafik aralyk üçin düzülýär.

Aýry-aýry suwly toparlaryň gidrodinamiki şertlerini häsiýetlendirmek üçin öwrenilýän meýdany gatlak basyşynyň ýa-da guýular boýunça hemişelik derejesiniň maglumatlaryny ulanmak bilen dyňzaw ölçeg derejeleriň kartalary düzülýär.

Adaty gidrogeologik kesimlerden we kartalardan başga-da, gidrogeologik profiller (kese kesimler) hem düzülýär. Olary amatly düzmeklik epilme okynyň ugryna dikan ýa-da oňa ugurdaş çyzykda geçirmek bilen amala aşyrylýar. Bu hili kesimlerde himiki düzümi we minerallanyşy boýunça dürli suwlar goşmaça görkezilýär. Gidrogeologik kese kesimler aýry-aýry ýataklar we nebitligazly sebiti öz içine alýan giň meýdanlar üçin düzýär.

Gidrogeologiki maglumatlar gaýtadan işlenilende nebitli ýa-da gazly ýataklaryň çäginde ýerasty suwlaryň himiki diizüminiň üýtgeýşini görkezýän dürli egri çyzyk çyzgylary düzülýär. Suwuň himiki düzüminiň köpden alynýan suwuklygyň mukdaryna baglylykda üýtgemeginiň egri baglanyşyk çyzyklaryň möhüm ähmiýeti bolup, olar käniň diňe serhet suwlary bilen bagly geýýan suwa baýlaşmasy barada pikir ýöretmeklige mümkinçilik berýär. Gatlak basyşyny gollamak maksady bilen gatlaklary serhet aňry suwlandyrmak ulanylanda bu egri çyzyklar gatlak boýunça goýberilýän suwlaryň hereket ediji barada pikir ýöretmeklik üçin maglumat berip biler.

XVII BAP. GIDROTEHNIKI WE BEÝLEKI INŽENERÇILIK DESGALARY GURMAK MAKSADY BILEN GEÇIRILÝÄN GIDROGEOLOGIK BARLAGLAR

Gidrogeologik barlaglar – inžener-geologik derňewleriň umumy toparynyň bir bölegi hökmünde täze desgalaryň gurluşygyny, hereket edýän önümçilik edaralary, jaýlary we gurluşyklary giňeltmekligi we abadanlaşdyrmaklygy esaslandyrmak üçin geçirilýär.

Gidrogeologik barlaglarda, ýerasty suwlaryň ýatyş şertleri we ýaýraýşy, düzgüni we himiki düzümi, suwly gatlaklaryň gidrogeologik ölçeg görkezijileri we ýerasty suwlaryň ýerüsti suwlar bilen özara baglanyşygynyň häsiýeti hökman kesgitlenilmelidir. Gurluşyk geçiriljek meýdanyň gidrogeologiki şertlerini öwrenmeklik taslanylýan jaýlaryň we desgalaryň daşky gurşow bilen özara täsiri gurşowynda geçirilmeli.

Jaýlaryň we desgalaryň esasy (teýgumlary) taslanylanda gurluşynyň döwründe we desga ulanylanda gurluşyk meýdanynyň gidrogeologiki şertleriniň üýtgemek mümkinçiligi, ýagny: ýokarky wagtlaýyn suwuň bolmaklygy we emeli gelmek mümkinçiligi, ýerasty suwlaryň tebigy pasyllaýyn we köpýyllyk derejesiniň üýtgemegi, ýerasty suwlaryň derejesiniň tehniki gelip çykyşly üýtgemek mümkinçiligi ýerasty konstruktiv gurluş materiallary , iýijilik derejesi (TGN 2.03.11-99)boýunça göz önünde tutulmaly (TGN 2.02.01-98–Jaýlaryň we desgalaryň düýbi).

Inžener-geologik derňewlerde geçirilýän gidrogeologiki barlaglaryň düzümine: marşrut (bellenen ugur) boýunça geçirilýän gidrogeologiki gözegçilikleri, süzülme-tejribe işleri, ýerasty we ýerüsti suwlaryň derejesiniň üýtgemegine öwrany (stasionar) gözegçilikleri, ýerasty suwlaryň düzüminiň otag-tejribe barlaglary girizilip bilner. Gidrogeologiki barlaglaryň düzümi we jikme-jikligi taslanylýar desganyň çylşyrymlylygyna we görnüşine, tebigy şertlere we taslama döwrüne baglydyr.

Hereket edýän kadalara (TGN 1.02.07-2000) görä jogapkärli we iri desgalary taslamaklyk iki möwritde - taslama we işçi resminamalar boýunça geçirilýär. Tehniki babatda çylşyrymly bolmadyk şertde bir taslama bir tapgyrda geçirilýär. Täze gurluşygy, hereketdäki önümçilik jaýlary we desgalary giňeltmek, tehniki awatlaşdyrmaklygyň taslamasy tehniki - ykdysady esaslandyrmalaryň (TYE) ýa-da tehniki-ykdysady hasaplamalaryň (TYH) kabul edilen we tassyklanýan çözgüdi esasynda amala aşyrylýar.

Tehniki-ykdysady esaslandyrmalar düzülende gurluşyk geçiriljek meýdana degişli ähli maglumatlar ýygynanylýar, ulgamlaşdyrylýar we deňeşdirilýär. Käbir ýygdaýda ýüzleý we barlag işleri geçirilýär.

Gurluşygyň gidrogeologik şertleri boýunça esasy maglumat taslama döwründe alynýar. Gidrogeologik görkezijileri kesgitlemek boýunça hödürlenilýän gidrogeologik işleriň sanawy 12-nji tablisada getirilen.

12-nji tablisa

Gidrogeologik görkezijileri kesgitlemek boýunça hödürlenilýän gidrogeologiki işleriň sanawy

Gidrogeologiki ölçeg görkezijiler	Barlaglaryň görnüşi	Ulanylma şertleri
1	2	3
Süzülme koeffisiýenti (suw siňdirijilik)	Guýulardan ýeke-täk we toparlaýyn suw çykarmak	Suwly teýgumlar
	Gudukdan (şurfdan) suw çykarmak	Suwly teýgumlar
	Yeke-täk we guýy toparlaryna suw goýbermek	Suwly pes suw syzyjy we gury teýgumlar

	Guduga (şurfa) suw goýbermek	Gury teýgumlar
	Yeke-täk we guýular toparyna howa goýbermek	Gury, iriböleklenen we bütewüdaş teýgumlar
	Guýa suwy basyş astynda goýbermek	Suwly we gury jaýryk-lanan bütewüdaş
	Ýerasty we ýerüsti suw derejesine stasionar - hemişelik gözegçilik	Suwly teýgumlar
Doýgunlyk ýetmezçiligiň we suwberijiligiň koeffisiýentleri	Guýy toparlaryndan suw çykarmak	"_"
	Guduga suw guýmak	Gury teýgumlar
	Ýerasty suwlaryň derejesine stasionar gözegçilik	Suwly teýgumlar
Çeýe suw berijilik koeffisiýenti	Guýy toparlaryndan suw çykarmak	"_"
	Ýerasty suwlaryň derejesine (dyňzowyna) stasionar gözegçilik	"_"
Işenňir öýjüklilik	Indikátor usuly	"_"
	Guýa suw goýbermek we toparlaýyn basyşly suw goýbermek	Gury teýgumlar

1	2	3
Dereje geçirijilik (dyňzow geçirijilik) koeffisiýenti	Guýydan toparlaýyn suw çykarmak	Suwly teýgumlar
	Guýa suwy dyňzowly goýbermek	Suwly we gury teýgumlar
	Guýa howany dyňzowly toparlaýyn goýbermek	Gury ýumşak böleklenen we bütewüdaş teýgumlar
	Guýudaky suwuň derejesine stasionar gözegçilik	Suwly teýgumlar
Udel suw sorujylyk	Guýulara suw goýbermek	Suwly we gury teýgumlar
	Guýulara suwy dyňzowly goýbermek	Suwly we gury bütewüdaş teýgumlar
Udel howa sorujylyk	Guýa howany dyňzowly goýbermek	Gury bütewüdaş teýgumlar
Suw saklaýjylaryň düýbüniň gidrawlik	Guýulardan suwy toparlaýyn çykarmak	Suwly teýgumlar

garşylygy (ýerüsti we ýerasty suwlaryň baglylygynyň gidrawliki ölçeg görkezijileri)-	Ýerüsti we ýerasty suwlaryň derejesine stasionar gözegçilik	" - "
--	---	-------

Dürli gurluşyk görnüşleri üçin gidrogeologik barlaglar umumy metodiki görkezmeler boýunça geçirilýän hem bolsa, ol ýa-da beýleki desgalary taslanylanda olaryň dürli aýratynlyklary bardyr.

17.1. Suwtehniki desgalaryň gurluşygy üçin gidrogeologik barlaglar

Gidroenergetiki desgalar halk hojalyk wezipeleri boýunça gidroenergetiki, suw - transporty, melioratiw we suw üpjünçilik görnüşlere bölünýärler. Mekán ulanylandaky esasy desgalara: bentler, dyňzowly turbageçirijiler, ötükler we emeli derýalar, suw elektrik menzili, şlýuzlar (akar - suwuň derejesini sazlaýan desga) we ş.m. degişlidir. Iňjogapkärli desga - bentlerdir.

Gidrogeologik mekanyň taslamasy we gurmaklyk baradaky çözgüdi derýany köp taparlaýyn ulanmaklygyň tehniki - ykdysady esaslandyrmasy (TYE) esasynda kabul edilýär. Tehniki - ykdysady esaslandyrmada (TYE) gidrotehniki mekán üçin ýer saýlanyp alynmaly we onuň ykdysady nukdaý nazardan maksadalaýyklygy, zerurlygy tassyklanylmalý, gidrogeologiki şertleriň gidrotehniki desganyň we suw howdanynyň gurluşy we ulanylyşy üçin umumy ähmiýeti barada, maglumat dalaş edýän beýleki wariantlaryň desga gurmak şertleri anyklanylmalýdyr.

Bu meseleleriň çözgüdini üpjün edýän işleriň esasy görnüşleri masştaby 1:50 000-1:100 000 gidrogeologik we inžener - geologik toparlaýyn sýomkadan (uly derýalarda) ybarat. Ikinji özleşdirilýän gidrouzelleriň okunda tejribe suw çykarmaklyk, suw goýbermeklik we ýerasty suwlaryň düzgünine gözegçilik geçirilýär. Beýleki stworlarda, gidrogeologiki şertler sýomka döwründäki gözegçilikler we buraw esasynda häsiýetlendirilýär. Tejribe işler çäklendirilen göwrümde geçirilýär.

Taslama döwründäki derňewler iki: 1) bäsleşýän wariantlaryň birini saýlap almak üçin we 2) saýlanan wariant boýunça desganyň taslamasyny esaslandyrmak üçin tapgyra bölünýär.

Gidrouzeliň warianty saýlanylanda bäsleşýän wariantlaryň gidrogeologiki şertlerini deňeşdirmeklige zerur bolan göwrümde (mukdarda) gidrogeologiki barlaglary geçirilýär. Saýlanyp alnan wariant üçin baglagyň göwrümi ähli hasaplamalary (syzyjylyk ýitgini hasaplamak, gidrodinamiki basyşy, hokurdanmany, gazmalara suwuň akyp gelmesini we ş.m. hasaplamak) ýerine ýetirmekligi üpjün etmelidir. Barlagyň ýokarky serhedi NPG belligi, aşaky serhedi suw geçirmeýän gatlak bilen kesgitlenip binler. Suwa böwet desganyň

esasynyň (teýgumynyň) iň çuň barlagy bir - iki hereket dyňzowdan artyk bolmaly däl. Diňe çylşyrymly gidrogeologiki şertlerde (dyňzowly suwlaryň bolmaly, duz saklaýjy jynslarda we ş.m.) barlag uly çuňluklary öz içine alyp biler.

Kenara ýanaşýan zolagyň suw syzyjylygy jynslaryň syzyjylygy gowrak bolanda öwrenilýän giňlik örtük jynslaryň galyňlygyna deňdir; orta syzyjylykda bende 1-2 dyňzowa deň; güýçli syzyjylykda 10 dyňzowa, gowaklanma sebitlerde bolsa 10 dyňzowdan artykdyr.

Barlaglar: suwy ýa-da howany goýbermek tejribesinden (direg desgalarda); suw çykarmaklykdan (toparlaýyn we ýeke-täk guýudan); guduga we guýa suw goýbermekden; syzyjylygyň hakyky tizligini kesgitlemekden, ýerasty suwlaryň derejesine, himiki düzümine we temperaturasyna hemişelik gözegçiliklerden ybaratdyr. Dag jynslaryň suw syzyjylygynyň tejribe barlaglary hem geçirilip bilner.

Yerasty suwlaryň himiki düzümi taslama barlaglaryň ähli döwründe gidrohimiki özgermelere baha bermek, suwly gatlaklar arasyndaky baglanyşygy anyklamak we suwlaryň betona iýijiligini kesgitlemek maksady bilen geçirilmelidir. Her bir suwly gatlak 10-20 nusgadan az bolmazlyk şerti bilen häsiýetlendirilmelidir.

Emeli derýalary gurmaklygyň gidrogeologiki barlaglary, olardan syzylyp çykýan suwa baha bermek, oňa ýanaşýan meýdanlary suwbasamaklygyny çaklamak we giçiriljek işleri amatly anyklamak bilen baglylykda geçirilýär. Barlagyň ilkinji tapgyrynda syzylyş - tejribe işleri (guýudan suw çykarmak, guduga, guýa suw goýbermek) syzylyş möçberi emeli derýanyň geçjek ugruny saýlamaga ep-esli täsiri bar ýagdaýynda geçirilýär. Ikinji tapgyrda tejribe işleri bilen emeli derýanyň ugrundaky ähli jynslaryň suw syzyjylygy kesgitlenilýär. Emeli derýa ýanaşan meýdanlaryň suwa basylmaklygy suw howdanlaryň towereginde geçirilýän ýörite barlaglara meňzeşlikde geçirilýär.

Tejribe işleri, emeli derýanyň saýlanyp alnan ugry we oňa dik ini 1-den 2 km bolan zolakda ýerleşen guýular we guduklarda guraýarlar. Bu gazmalaryň çuňlugy emeli derýanyň çuňlugy bilen kesgitlenip, olaryň çuňlugy emeli derýanyňkydan 3- 5m çuň bolmalydyr. Eger ondán syzylyşa sarp edilýän suw ep-esli möçberde bolsa, onda gazmalaryň çuňlugyny suw geçirmeýän gatлага çenli çuňaltmaly.

Suw howdanyň meýdanynda gidrogeologik barlaglar, ony gurmaklyga baha bermeklige zerur ähli maglumatlar bilen üpjün etmeklige, suw howdandan syzylýan suwy çaklamaga, onuň töweregine täsirini (kenarynyň gaýtadan kämilleşmegi, meýdanlary suw basmaklygy we ş.m.) şonuň ýaly-da gorag çäreleriň taslamasyny esaslandyrmaklyga gönügendir.

Suw howdanynyň meýdanynyň umumy bahasyny bermek üçin masştaby 1:50000 den 1:200 000 çenli bolan inžener - geologie sýomka geçirilýär. Sýomka suw howdanyň hanasyny kenaryny gaýtadan kämileniş we suwa basylma zolagy öz içine meýdany örtmelidir.

Suw howdanynyň kenar ýapylarynyň mümkin syzyjy meýdançalarynda gidrogeologiki sýomka we guýulary burawlamak suw bölüji kese ugurlar boýunça geçirilýär. Her kese ugurdaky guýularyň suwly gatlagyndan bir - iki suw çykarma tejribesi geçirilýän we jynslar, tejribe suwy dyňzawly goýbermek bilen synag edilýär, olar direg emele gelenden soňra suwa doýgun bolýarlar. Guýular hemişelik gözegçilik etmek üçin enjamlaşdyrylýar, gözegçiliň dowamlylygy bir ýyldan az bolmaly däl.

Suw basmalaryň we kenaryň gaýtadan kämilleşmekliginiň mümkin meýdançalarynda teýgum suwlarynyň diregini çaklamak üçin kese ugurlar boýunça guýylar burawlanylýar we suwly jynslaryň ähli esasy görnüşleri (suw çykarmak ýa-da suw guýmak) synag edilýär hem-de düzgüne hemişelik gözegçilik alnyp barylýar. Inžener - geologik sýomkanyň masştably suw howdandan suw syzylyşyň mümkin bolan hem-de mümkin bolan suw basmalary meýdançasynada sebitiň gidrogeologik şertleriniň çylşyrymlylyna baglylykda 1:2500 den 1:5000-e çenli üýtgemegi mümkindir. Kenarda gidrogeologiki kese ugurlarda buraw geçirilýär.

Deriwasion ötükləriň uguynnda geçirilýän gidrogeologiki barlaglar gurluşyk döwründe akyp gelýän we ulanylanda ötükdən akyp çykýan suwa baha bermek üçin niýetlenilendir. Bulara, esasan, guýular boýunça geçirilýän syzyjylyk tejribe işler (ötügiň ugrunda ýerleşen guýular boýunça) hem-de ýerasty suwlaryň dereje düzgünine, himiki düzümine we temperaturasyna hemişelik gözegçilikler degişlidir. Gözegçilik döwründe ötügiň ugrundaky dag jynslaryň temperatura we gazlylyk düzgüni hem öwrenilýär.

Geologiki gurluşy çylşyrymly bolmadyk sebitlerde guýular arkaly ötügiň geçmeli ugrundaky gadamy jynslary örtýän ýerüsti we tozamaklyk gabygynyň çökündileriniň üsti açylýar we olar gazmalaryň çuňlugyny (ugruň 1 km-ne 3-den - 5 çenli gasma) kesgitleýärler.

Gidrogeologiki şertleri çylşyrymly sebitlerde ötügiň taslanylýan jynslaryny guýular açyp, olaryň çuňlugy ötügiň çuňlugy bilen kesgitlenilýär. Bu guýularyň mukdary çuňlugy 100-300m bolup, ötügiň 3 km-inda birden artyk bolmaly däl (Ýe.A. Karpyşew we başgalar, 1980).

Işçi resminamalar we desganyň gurulýan we ulanylýan döwründäki işler tehniki çözgütleri anyklamak, taslama üýtgetmeler girizmek, aýry-aýry desgalara we onuň düzümlü böleklerine jikme - jik konstruktiv çözgütleri özleşdirmek üçin zerurdyr. Bu döwürde gidrogeologiki işleriň we ýörite barlaglaryň doly toplumy amala aşyrylyp bilner.

Süzülme akymyň gurluşy öwrenilende, esasanda, gidrotehniki desgalaryň golaýlaşýan ýerlerinde EGDA usuly giňden ulanylyp, ol syzylyşyň harçlanyşynyň umumy ululygyny hasaplamaga we onuň akymyny düzýän bölekler arasynda ýaýraýşyny, suw üstüniň egri çöketligini, dyňzow derejesini kesgitlemäge mümkinçilik berýändir. Bu usul bilen geçirilýän hasaplamalar ähli iri desgalar taslanylanda giňden ulanylýar.

17.2. Senagat we raýat jaý gurluşygyň maksatlary üçin

geçirilýän gidrogeologiki barlaglar

Tehniki-ykdysady esaslandyрма döwründe bar bolan maglumatlary (edebiýatlary, gol ýazma hasabatlary we ş.m.) ýygnaýarlar, ulgamlaşdyrylýar we derňelýär. Uly bolmadyk ýüzleý barlaglar başleşýän meýdançalarda, geçirilýär. Bu barlaglar çuňlugy 30 m-den ýokary bolmadyk käbir gazmalar bilen gezekleşdirip geçirilýär. Teýgum suwlaryň ýatyş derejesi, teýgum akymynyň galyňlygy, suwuň hereketiniň umumy ugry, onuň himiki düzümi we iýijilik häsiýetleri anyklanylýar.

Taslama döwründe gidrogeologiki barlaglar saýlanyp meýdançada senagat edarasynyň baş meýilnamasyny (raýat jaý gurluşyk toplumynyň) gurluşyk we desgalary ulanylmasy bilen baglanyşykly tebigy şertleriň üýtgemekligiň çaklamasyny göz önünde tutýan baş meýilnamasyny düzmekligi üpjün etmek üçin geçirilýär.

Gidrogeologiki şertleri öwrenmekligiň esasy usuly masşaby 1:10000 - 1:5000 bolan gidrogeologiki sýomka bolup, onda syzylyş tejribe işleriniň, düzgüne gözegçiligiň, ýerasty suwlaryň himiki düzümini we iýijilik häsiýetlerini öwrenmekligiň esasy göwrümi ýerine ýetirilýändir. Syzylyş-tejribe işler suwa doýgyn jynslarda we howaly zolagyň jynslarda geçirilýär.

Düzgüne gözegçilik gidrogeologik barlaglaryň esasy düzüjileriniň biridir. Bu gözegçilikleriň wezipeleri: ýerasty suwlarynyň passyllaýyn, ýyl we köpýyllyk derejesiniň üýtgew aralygyny anyklamakdan, ýerasty suwlaryň hiliniň we iýijiliginiň wagt boýunça üýtgemesine baha bermekden ybaratdyr. Düzgüne gözegçilik maglumatlary boýunça gidrogeologiki ölçeg görkezijileri hasaplamak bolar.

Jogapkärli desgalaryň taslama döwründe başlanan düzgüne gözegçilikler bu desgalaryň gurulýan we ulanylýan döwürlerinde hem dowam etdirilýändir. Bu ýerde, adamyň hojalyk işleriniň meýdanlaryň gidrogeologiki şertlerine täsir derejesi (meýdanlaryň suwa basdyrylyşy we batgalanyşy, süýşme we yzgarlap çökme hadysalary) öwrenilýär we çaklanylýar.

Işçi resminamalar döwründe gidrogeologiki barlaglar jogapkärli desgalar, binalar üçin binýatyň goýuş çuňlugyny anyklamak, suwpeseldiş we syzylyşa garşy çäreleri geçirmek, düzgün toruny guramak maksady bilen uly bolmadyk mukdarda geçirilýär.

17.3. Boýyn desgalaryň gurluşyklarynda gidrogeologik barlaglar

Bulara gara ýol we demirýol gurluşygy, howa elektrik geçirijiler, dürli wezipeli (suw nebit we gaz) turbageçirijiler degişlidir. Bu desgalaryň ählisi uzak aralyklara eýedir we olar dürli geologiki-gidrogeologiki şertleri bolan meýdanlarda geçirilýär. Gidrogeologiki şertler boýunça esasy maglumatlar taslama döwründe masşaby 1:25000-1:5000 bolan toparlaýyn inžener-geologiki sýomka binanyň iki gapdalyboýunça ini 200-300m zolakda geçirilýän wagty alynýar.

Bu ýerde ýerasty suwlarynyň ýatyş çuňlugy, suwly gatlagyň üsti açylan çuňlugy, suwuň betona we metal iýijilik täsirleri öwrenilýär.

Suwa doýgun jynslarda binýat üçin çukurlar gazylanda ýeke-täk ýa-da toparlaýyn suw çykarmak (çalykdyryş) işler syzyjylyk koeffisiýenti kesgitlemek we alnan maglumatlary zeykeşi hasaplama we çukura akyp gelýän suwy kesgitlemek maksady bilen geçirýärler. Hidrogeologik barlaglaryň düzümine ýerasty suwlaryň düzgünine, derejesine we temperaturasyna gözegçilikler girýär.

Işçi resminamalar döwründe düzgüne gözegçilik işleri dowam etdirilýär, desganyň käbir meýil üýtgemesi ýüze çykan ýagdaýynda goşmaça gidrogeologik işler göz önünde tutulmalydyr.

PEÝ DALANYLAN EDEBIÝ ATLAR

1. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
2. 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.
3. Türkmenistanyň Konstitusiýasy. Aşgabat, 2008.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008., II tom Aşgabat, 2009.
6. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanyň durmuş-ykdysady ösüşiniň 2011-2030-nji ýyllar üçin Milli Maksatnamasy. 2010 ýyl. 389 s.
7. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanyň-Melhemler mekany. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy. 2011. 165 s.
8. Baýramowa I.A. Türkmenistanyň ýerasty suwlary. Monografiýa. Aşgabat. TDNG, 2012. 206 s.
9. Nurgeldiýew N., Orazdurdyýew D. Umumy gidrogeologiýa. Okuw kitaby. Aşgabat. TDNG, 2012. 447 s.
10. Nurgeldiýew N., Orazdurdyýew D. Umumy inžener geologiýasy. Okuw kitaby. Aşgabat. TDNG, 2008. 322 s.
11. Аверьянов С.Ф. Фильтрация каналов и её влияние на режим грунтовых. М., 1982, 237 с.
12. Алексин О.А. Основы гидрохимия. Л., 1970
13. Альтшуль А.Х., Усенко В.С., Чабан М.О. Регулирование запасов подземных вод. М., 1977, 238 с.
14. Анпилов В.Е. Формирование и прогноз режима грунтовых вод на застраиваемых территориях. М., 1976, 183 с.
15. Байрамова И.А. Перспективы использования подземных вод в Туркменистане. //Материалы всероссийской научной конференции «Фундаментальные и прикладные вопросы гидрогеологии, посвященной 85-летию А.А. Карцева». М, 2010, 533 с.
16. Байрамова И.А. Достижения гидрогеологов-на службе народа.// Нефть, газ и минеральные ресурсы Туркменистана № 1. Ашхабад. 2010. 122-127 с.
17. Байрамова И.А. Рациональное использование ресурсов пресных подземных вод в Туркменистане. //Türkmenistanyň gaz pudagynyň geljekki ösüşiniň ylmy esaslary. Aşgabat, 2011, 205 s.
18. Байрамова И.А., Баяров А.Х. Проблема питьевого и хозяйственного водоснабжения в регионе активного освоения нефтегазовых ресурсов Зеагли-Дарвазинского поднятия. /Türkmenistanyň geologiýa ylmy täze Galkynyş we Beýik özgertmeler zamanasynda. Aşgabat, 2011, 368 s.

- 19.Белицкий А.С., Дубровский В.В. Проектирование разведочно-эксплуатационных скважин для водоснабжения. М., 1974, 255 с.
- 20.Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод. М., 1970, 215 с.
- 21.Бондарь Н.Я., Охрименко В.И. Гидрогеологическое и инженерно-геологическое картографирование. М., 1987, 168 с.
- 22.Боревский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. М., 1979, 327 с.
- 23.Бочеввер Ф.М., Лапшин Н.Н., Орадовская А.Е. Защита подземных вод от загрязнений. М., 1979, 254 с.
- 24.Всеволожский В.А. Подземный сток и водный баланс платформенных структур. М., 1983, 167 с.
- 25.Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии. М., 2007, 516 с.
- 26.Гавич И.К. Гидрогеодинамика. М., 1988, 348 с.
- 27.Гавич И.К. Теория и практика применения моделирования в гидрогеологии. М., 1980, 358 с.
- 28.Гавич И.К., Лучшева А.А., Семёнова-Ерофеева С.М. Сборник задач по общей гидрогеологии. М., 1985, 412 с.
- 29.Гавришин А.И. Гидрогеохимические исследования с применением математической статистики и ЭВМ. М., 1974, 145 с.
- 30.Гордеев П.В., Шемелина В.А., Шулякова О.К. Гидрогеология. М., 1990.
- 31.Гольдберг В.М., Газда С. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения. М., 1984, 259 с.
- 32.Гордеев П.В., Шемелина В.А., Шулякова О.К. Руководство к практическим занятиям по гидрогеологии. М., 1981, 152 с.
- 33.Жернов И.С., Шестаков В.М. Моделирование фильтрации подземных вод. М., 1971, 266 с.
- 34.Зверев В.П. Вода в Земле. Введение в учение о подземных водах. М., 2009, 252 с.
- 35.Каменский Г.Н., Биндеман Н.Н., Вевиоровская М.А., Альтовский М.Е. Режим подземных вод. М., 1938, 192 с.
- 36.Зекцер И.С., Джамалов Р.Г. Подземные воды в водном балансе крупных регионов. М., 1989, 124 с.
- 37.Зекцер И.С. Подземные воды источник водоснабжения // Вестник РАН. Т. 70. № 12. 2000.
- 38.Зекцер И.С. Подземные воды как компонент окружающей среды. М., 2001, 328 с.
- 39.Кац Д.М., Шестаков В.М. Мелиоративная гидрогеология. М., 1981, 296 с.
- 40.Киселев П.А. Изучение баланса подземных вод в слоистых толщах по режимным данным. М., 1975, 117 с.
- 41.Кирюхин В.А., Толстихин Н.И. Региональная гидрогеология. М., 1987, 382 с.
- 42.Кирюхин В.А., Коротков А.И., Павлов А.Н. Общая гидрогеология. Л., 1988, 359 с.

43. Кирюхин В.А., Коротков А. И., Шварцев С.Л. Гидрогеохимия. М., 1993, 384 с.
44. Климентов П.П., Кононов В.М. Методика гидрогеологических исследований. М., 1978, 408 с.
45. Ковалевский В.С. Исследования режима подземных вод в связи с их эксплуатацией. М., 1986, 198 с.
46. Корытный Л.М. Геосистемный подход к решению региональных водно-ресурсных проблем. Иркутск, 1992, 69 с.
47. Крайнов С.Р., Швец В.М. Основы геохимии подземных вод. М., 1980. 235 с.
48. Крайнова Э.А. Теория и практика экономического реформирования экологической политики. Уфа, 2000, 99 с.
49. Ланге О.К. Гидрогеология. М., 1969, 356 с.
50. Лебедев А.В. Методы изучения баланса грунтовых вод. М., 1976, 233 с.
51. Лебедев А.В. Оценка баланса подземных вод. М., 1989, 174 с.
52. Лукнер Л., Шестаков В.М. Моделирование фильтрации. М., 1977, 235 с.
53. Лутай Г.Ф. Химический состав воды и здоровье населения. // Гигиена и санитария №1. М., 1992.
54. Мелькановский И.М., Ряполова В.А., Хордикайнен И.А. Методика геофизических исследований при поисках и разведка месторождений пресных подземных вод. М., 1982, 239 с.
55. Методика гидрогеологических исследований при инженерно-геологических изысканиях. М., 1970, 330 с.
56. Методика рекомендации по гидрогеологической съёмке масштаба 1:200 000. Сост. Л.Г. Соколовский, Г.В. Куликов и др. М., ВСЕГИНГЕО, 1983, 105 с.
57. Мироненко В.А., Румынин В.Г., Учаев В.К. Охрана подземных вод. Л., 1980, 239 с.
58. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология. М., 2005, 463 с.
59. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли. Л., 1974, 638 с.
60. Оноприенко М.Г. Бурение и оборудование гидрогеологических скважин на воду. М., 1978, 239 с.
61. Основы гидрогеологии. Методы гидрогеологических исследований. Новосибирск, 1984, 239 с.
62. Основы гидрогеологии. Использование и охрана подземных вод. Новосибирск, 1983, 231 с.
63. Павлов А.Н. Геологический круговорот воды на Земле. Л., 1977, 143 с.
64. Питьева К.Е. Гидрогеохимия. М., 1978, 315 с.
65. Питьева К.Е. Гидрогеохимические аспекты охраны окружающей среды. М., 1984, 221 с.
66. Плотников Н.А., Сычев К.И. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод с искусственным их восполнением. М., 1978, 151 с.

- 67.Плотников Н.И. Эксплуатационная разведка подземных вод. М., 1973, 293с.
- 68.Плотников Н.И., Плотников Н.А., Сычов К.И. Гидрогеологические основы искусственного восполнения запасов подземных вод. М., 1978, 311с.
- 69.Плотников Н.И., Краевский С. Гидрогеологические аспекты охраны окружающей среды. М., 1973, 207с.
- 70.Плотников Н.И. Поиски и разведка пресных вод. М., 1985, 368с.
- 71.Семенов С. М. Гидрогеологические прогнозы в системе мониторинга подземных вод. М., 2005, 131 с.
- 72.Толстой М.П., Малыгин В.А. Основы геологии и гидрогеологии. М., 1976, 279 с.
- 73.Федорова Т.К. Физико-химические процессы в подземных водах. М., 1985, 181 с.
- 74.Шестаков В.М., Кравченко И.П., Пашковский И.С. Практикум по динамике подземных вод. М., 1975, 271с.
- 75.Шестаков В.М., Пашковский И.С. Сойфер А.М. Гидрогеологические исследования на орошаемых территориях. М., 1982, 245с.
- 76.Шестаков В.М. Гидрогеодинамика. М., 1995, 368 с.
- 77.Экологическая гидрогеология. С.-Пб., 1996, 152 с.

MAZMUNY

SÖZBAŞY	7
I BAP. GIDROGEOLOGIK BARLAG USULLARYNYŇ ESASLARY	
1.1. Ýerasty suwy we gidrogeologiýa barada umumy düşünje	8
1.2. Ýerasty suw gençlerini öwrenilmeginiň ugurlary.....	11
1.3. Gidrogeologik barlaglaryň umumy görnüşleri, gurluşy we döwürleri. Olary geçirmekligiň umumy ýörelgeleri.....	13
1.4. Ýerasty suw ýataklary barada düşünje we olary öwrenmekligiň ýörelgeleri.....	14
1.5. Gidrogeologik barlaglaryň esasy görnüşleri.....	15
1.6. Gidrogeologik barlaglaryň ýerine ýetirilişiniň yzygiderliligi.....	16
II BAP. GIDROGEOLOGIK IŞLERIŇ GÖRNÜŞLERI WE TAPGYRLARY	
2.1. Gidrogeologik sýomkanyň umumy düzgüni we oňa edilýän esasy talaplar	19
2.2. Meýdan döwründen öňki geçirilýän işleriň mazmuny we wezipeleri	21
2.3. Işleri gurnamak we meýdan barlaglaryň amatly toparyny saýlamak	23
2.4. Kameral (otagda geçirilýän işleriň döwründäki) işleriň mazmuny we wezipeleri	26
III BAP. BARLAG (BURAW) IŞLERI	
3.1. Gidrogeologiki guýularyň kysymlary we aýratynlyklary	29
3.2. Burawlama arkaly suwly gatlaklaryň üstüni açmaklygyň we biri- birinden aýyl-saýyllaşdyrmagyň aýratynlyklary.....	32
3.2.1. Gidrogeologiki guýulary burawlamak.....	32
3.2.2. Suwly gatlaklary biri – birinden aýyl-saýyllaşdyrmak.....	33
3.3. Süzgüçleri saýlamak we onuň hasaby.....	34
3.3.1. Süzgüçleriň görnüşleri.....	34
3.3.2. Süzgüçleriň hasabaty.....	36
3.4. Suwly gatlaklary özleşdirmek.....	37
3.4.1. Süzgüçleri oturtmak.....	37
3.4.2. Gatlaklaryň suwsüzdürilijiligi dikeltmek we ony emeli gowulandyrmak.....	38
3.5. Süzgüçsiz guýular.....	40
3.6. Barlag işlerindäki gözegçilik we olaryň resmileşdirilişi.....	42
3.6.1. Guýular burawlanylandaky gidrogeologiki gözegçilikler.....	42
3.6.2. Gazuw- dag işlerinde gidrogeologiki gözegçilik.....	43
IV BAP. MEÝ DANDA GEÇIRILÝÄN TEJRIBE-SÜZÜLME IŞLERI	
4.1. Tejribe – süzülme isleriň görnüşleri we wezipeleri.....	44
4.2. Suwy sorup çykarmak we olaryň aýratynlygy.....	45
4.2.1. Suwy sorup çykarmaklygyň görnüşleri we wezipesi.....	45
4.2.2. Tejribe çugdumynyň (toparynyň) suduryňy hasaplamak....	46

4.2.3. Suwuň peseliş derejesini we suw sorup çykarmaklygyň dowamlylygyny saýlap almak.....	48
4.2.4. Suw çykaryş tejribesini geçirmekligiň usuly.....	49
4.2.5. Suw çykaryş tejribesiniň resminamalaşdyrylyşy.....	50
4.2.6. Suw çykarmak tejribesinde ulanylýan abzal serişdeleri.....	50
4.3. Guýa suwy zorlukly we asuda guýmak tejribesi.....	53
4.3.1. Zorlukly suw goýbermek tejribesi.....	53
4.3.2. Guýa suw goýbermek tejribesi.....	55
4.4. Barlag çukura (şurfa) suw guýmak tejribesi.....	56
4.4.1. A.K.Boldyrýewiň usuly.....	56
4.4.2. N.S.Nesterowyň usuly.....	57
4.4.3. K.Girinskiniň usuly.....	58
4.4.4. N.N.Bindemanyň usuly.....	58
4.5. Öňürtme synag usuly.....	59
4.6. Ekspress-sorduryp çykarma we guýup doldurma.....	60
V BAP. ÝERASTY SUWLARYŇ DÜZGÜNINI WE DEŇLIK BALANSYNY Ö WRENMEK	
5.1. Ýerasty suwlaryň düzgüni barada düşünje.....	61
5.2. Ýerasty suwlaryň düzgünini öwrenmek.....	63
5.3. Suw we duz balans – deňligi barada düşünje.....	66
5.4. Teýgum suwlarynyň düzgünini çaklamak usullary.....	68
VI BAP. ÝERASTY SUWLARYŇ WE DAG JYNGLARYNYŇ SYNAGY (NUSGA ALMAK)	
6.1. Dag jynslaryň guýular burawlanylandaky synagy.....	70
6.2. Suw we gaz nusgalaryny almak.....	72
VII BAP. GEOFIZIKI WE GIDROGEOHIMIKI BARLAG USULLARY	
7.1. Geofiziki usullar.....	74
7.2. Gidrogeohimiki usullar.....	77
VIII BAP. ÝERASTY SUWLARYŇ GORLARYNYŇ WE GENÇLERINIŇ GÖRNÜŞLERI WE OLARA BAHA BERMEKligiň USULLARY	
8.1. Ýerasty suwlaryň gorlarynyň we gençleriniň görnüşleri.....	79
8.2. Ýerasty suwlaryň ulanylýan gorlaryna baha bermekligiň usullary	82
IX BAP. SUW ÜPJÜ NÇ ILIGI MAKSADY BILEN GEÇ IRILÝ Ä N GIDROGEOLOGIKI BARLAGLAR	
9.1. Ý erasty suw ýataklarynyň kysymlary we olaryň häsiýetleri.....	85
9.2. Ý erasty suw ýataklarynyň gözleg we barlag usuly.....	90
X BAP. ÝERASTY SUWLARYŇ GORLARYNY ARTDYRMAK WE GORAMAK MAKSADY BILEN GEÇ IRILÝ Ä N GIDROGEOLOGIK BARLAGLAR	
10.1. Suwkanunylygynyň esaslary.....	97
10.2. Ýerasty suwlaryň hapalanmagynyň görnüşleri we daşky gurşowyň üýtgemegi.....	98
10.3. Ý erasty suw gençlerini amatly ulanmak we olary guraklandyrmakdan we hapalanmakdan goramak.....	99

10.4.	Ýerasty suwlaryň goragy boýunça geçirilýän gidrogeologiki barlaglar.....	100
10.5.	Ýerasty suwlaryň gorlaryny emeli düzgünleşdirmek usullary.....	102
10.6.	Ýerasty suwlaryň gorlaryny emeli artdyrmak üçin geçirilýän gidrogeologiki barlaglar.....	105
XI BAP. SENAGAT AKYNDYLARYNY GÖ MÜ P GIZLEMEK BILEN BAGLANYŞYKLY GIDROGEOLOGIKI BARLAGLAR		
11.1.	Özüne sorujy gatlaklary saýlap almaklyga bildirilýän talaplar, umumy ýagdaýlar.....	106
11.2.	Senagat akyndylary ýere dulamak bilen baglanyşykly barlaglaryň wezipeleri we usullary.....	107
XII BAP. ÝERLERI SUWLULANDYRMAK BILEN BAGLANYŞYKLY GIDROGEOLOGIKI BARLAGLAR		
12.1.	Suwarymly meýdanlaryň gidrogeologiki şertleriniň kysymlyry we barlagyň wezipeleri	112
12.2.	Dürli döwürlerde gidrogeologiki barlaglaryň geçiriliş usullarynyň we düzüminiň aýratynlyklary.....	113
	12.2.1. Sebitleýin barlaglar.....	113
	12.2.2. Suwaryş taslamalaryny esaslandyrmak üçin barlaglar.....	114
	12.2.3. Suwaryş sistemalarynyň gurulýan we ulanylýan döwrüniň barlaglary.....	116
XIII BAP. ÝERLERI GURATMAK MAKSADY BILEN GEÇIRILÝÄN GIDROGEOLOGIKI BARLAGLAR		
13.1.	Guradylan ýerleriň gidrogeologiki şertleriniň kysymlyry we barlaglaryň wezipeleri.....	117
13.2.	Dürli tapgyrlarda geçirilýän gidrogeologiki barlaglaryň düzüminiň we usulynyň aýratynlygy.....	119
XIV BAP. DERMAN (MINERAL), SENAGAT WE ÝYLY (TERMAL) SUWLARYŇ GIDROGEOLOGIKI BARLAGLARY		
14.1.	Barlaglaryň wezipeleri.....	122
14.2.	Derman, senagat we ýyly suwlaryň gidrogeologik barlaglary.....	122
14.3.	Derman, senagat we ýyly suwlaryň barlag usullarynyň aýratynlygy.....	124
XV BAP. PEÝDALY GAZYLYP ALYNÝAN GATY MAGDAN ÝATAKLARY GÖZLENILENDE, BARLANYLANDA WE ÖZLEŞDIRILENDE GEÇIRILÝÄN GIDROGEOLOGIK BARLAGLAR		
15.1.	Peýdaly gazylyp alynýan gaty magdan ýataklaryň ýerasty suwlary we olaryň ähmiýeti.....	127
15.2.	Ýataklaryň gidrogeologik öwrenilişine talaplar.....	128
15.3.	Gidrogeologik barlaglaryň tapgyrlary.....	129
15.4.	Magdan suwlarynyň düzgünini öwrenmek.....	130

**XVI BAP. NEBIT WE GAZ ÝATAKLARY GÖZLENILENDE,
BARLANYLANDA WE ULANYLANDA GEÇIRILÝÄN
GIDROGEOLOGIKI BARLAGLAR**

16.1.	.Nebit we gaz ýataklarynyň suwlarynyň häsiýeti.....	131
16.2.	Nebitli we gazly ýataklar gözlenilende we barlanylanda geçirilýän gidrogeologiki gözegçilikler we barlaglar.....	134
16.3.	Nebit we gaz ýataklary özleşdirilende geçirilýän gidrogeologiki gözegçilikler we barlaglar.....	136
16.4.	Gidrogeologiki gözegçiligiň netijelerini umumylaşdyrmak.....	137

**XVII BAP.GIDROTEHNIKI WE BEÝLEKI INŽENERÇILIK
DESGALARY GURMAK MAKSADY BILEN GEÇIRILÝÄN
GIDROGEOLOGIK BARLAGLAR**

17.1.	Suwtehniki desgalaryň gurluşygy üçin gidrogeologiki barlaglar	140
17.2.	Senagat we raýat jaý gurluşygyň maksatlary üçin geçirilýän gidrogeologiki barlaglar.....	143
17.3.	Boýyn desgalaryň gurluşyklarynda gidrogeologik barlaglar.....	144
	PEÝ DALANYLAN EDEBIÝATLAR	145